ต้นฉบับ

บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ชิ่ง 2022 จำกัด

247/125-126 หมู่ 10 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150



รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ฉบับสมบูรณ์ 3/3)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

กันยายน 2568

การมอบอำนาจ

(✓) เจ้าของโครงการได้มอบอำนาจให้บริษัท วสาภัทร จำกัด เป็นผู้ดำเนินการเสนอรายงานดังหนังสือมอบอำนาจที่แนบ

(-) เจ้าของโครงการมิได้มอบอำนาจแต่อย่างใด

บริษัท วสาภัทร จำกัด

บริษัท วสาภัทร จำกัด

107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

โทรศัพท์ : 0-2171-9241 โทรสาร: 0-2171-9240 E-mail: wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

แบบ สผ. 1

รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
(ฉบับสมบูรณ์)

ชื่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ที่ตั้งโครงการ ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ชื่อเจ้าของโครงการ บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ชิ่ง 2022 จำกัด

ที่อยู่เจ้าของโครงการ 247/125-126 หมู่ 10 ตำบลหนองปรือ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

เบอร์โทรติดต่อ 086-395-3919

การมอบอำนาจ

(✓) เจ้าของโครงการได้มอบอำนาจให้บริษัท วสาภัทร จำกัด เป็นผู้ดำเนินการเสนอรายงาน ดังหนังสือมอบอำนาจที่แนบ

(-) เจ้าของโครงการมิได้มอบอำนาจแต่อย่างใด

จัดทำโดย

บริษัท วสาภัทร จำกัด

บริษัท วสาภัทร จำกัด
WASAPHAT CO.,LTD.

บริษัท วสาภัทร จำกัด
107/14 ซอยลาดพร้าว101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ : 02-171-9241 โทรสาร : 02-171-9240
E-mail : wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

แบบ สผ.2

หนังสือรับรองการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น
(ฉบับสมบูรณ์)

วันที่ 22 กันยายน 2568

หนังสือฉบับนี้ขอรับรองว่า ผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นนิติบุคคล บริษัท วสาภัทร จำกัด เป็นผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 (ฉบับสมบูรณ์) ที่ตั้งโครงการ ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ให้แก่ บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ ซิ่ง 2022 จำกัด เพื่ออนุมัติก่อสร้างและดำเนินโครงการ ตามคำขอเลขที่.....

โดยมีผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นบุคคลธรรมดาและเจ้าหน้าที่ประจำ ดังต่อไปนี้

ผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นบุคคลธรรมดา ที่เป็นกรรมการผู้จัดการของบริษัทจำกัด — **ลายมือชื่อ**

นางสาวสุชาวดี ศรีสุข

[redacted]

เจ้าหน้าที่ประจำ — **ลายมือชื่อ**

1.	นายอุทิศ	ทิพย์สุวรรณ
2.	นายณฐพร	บุญทานนท์
3.	นางสาวเกตุวดี	คำยันต์
4.	นายพีรพล	โกวิทคณิต
5.	นางสาวปุณณาสา	อินทะนิน
6.	นางสาววันวิสาข์	จรรยา
7.	นางสาวศุทธินี	กาญจนสกุล

[redacted]

บริษัท วสาภัทร จำกัด

[redacted]

กรรมการผู้จัดการ

แบบ สผ. 3

บัญชีรายชื่อรับรองหัวข้อศึกษาและคุณวุฒิของผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 ของ บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ที่	ชื่อ-สกุล/วุฒิการศึกษา	หัวข้อที่ทำการศึกษา	ที่อยู่ปัจจุบัน	ที่ทำงานปัจจุบัน	สัดส่วนผลงานคิดเป็นร้อยละของงานศึกษาจัดทำรายงานทั้งฉบับ	ลายมือชื่อ
1	นางสาวสุขาวดี ศรีสุข วท.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และการจัดการ) วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร)	- บริหารศึกษารายงาน - รายละเอียดโครงการ - การจัดการน้ำเสีย	47/74 หมู่บ้านวรางกูล ถนนเลียบคลองสอง แขวงบางชัน เขตคลองสามวา กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	20	[redacted]
2	นายอุทิศ ทิพย์สุวรรณ วศ.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและการจัดการ) วศ.บ. (อุตสาหการ)	- การคมนาคมขนส่ง - คุณภาพอากาศ	923 หมู่ 9 แขวงจระเข้บัว เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	10	
3	นายณฐพร บุญทานนท์ บธ.ม. (บริหารธุรกิจ) วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร)	- การมีส่วนร่วมของประชาชน	161/9 หมู่บ้านสัมมากร ถนนสุขาภิบาล 3 แขวง/เขต สะพานสูง กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	5	
4	นางสาวปุณณาสา อินทะนิน วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	- รายละเอียดโครงการ - สภาพแวดล้อมในปัจจุบัน	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	10	
5	นางสาวเกตุวดี คำยันต์ วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	- การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม - การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	10	

บัญชีรายชื่อรับรองหัวข้อศึกษาและคุณวุฒิของผู้จัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ฉบับสมบูรณ์) (ต่อ)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 ของ บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ที่	ชื่อ-สกุล/วุฒิการศึกษา	หัวข้อที่ทำการศึกษา	ที่อยู่ปัจจุบัน	ที่ทำงานปัจจุบัน	สัดส่วนผลงานคิดเป็นร้อยละของงานศึกษาจัดทำรายงานทั้งฉบับ	ลายมือชื่อ
6	นางสาวกุลนิษฐ์ อัมมวงศ์จิตต์ วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์)	- มาตรการแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม - มาตรการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	10	[redacted]
7	นายพีรพล โกวิทคณิต วท.บ. (เทคโนโลยีการเกษตร)	- พื้นที่สีเขียว	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	5	
8	นางสาววันวิสาข์ จรรยา วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)	- รายละเอียดโครงการ - เสียงและสั่นสะเทือน	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	20	
9	นางสาวศุทธินี กาญจนสกุล วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)	- การใช้ประโยชน์ที่ดิน - ระบบสาธารณูปโภคสาธารณูปการ	107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ	บริษัท วสาภัทร จำกัด	10	

แบบแสดงรายละเอียดการเสนอรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

(ฉบับสมบูรณ์)

ชื่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ที่ตั้งโครงการ ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ชื่อเจ้าของโครงการ บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

เหตุผลในการเสนอรายงานฯ

☑ เป็นโครงการเข้าข่ายต้องจัดทำรายงานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดเขตพื้นที่และมาตรการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่บริเวณอำเภอบางละมุง และอำเภอสัตหีบ จังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2563 ประเภทการจัดสรรที่ดินตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดินเพื่อเป็นที่อยู่อาศัยหรือเพื่อประกอบการพาณิชย์ ที่มีจำนวนแปลงที่ดินตั้งแต่ 30 แปลง แต่ไม่ถึง 500 แปลง หรือมีเนื้อที่ตั้งแต่ 1.8 ไร่ แต่ไม่เกิน 100 ไร่

( ) เป็นโครงการที่จัดทำรายงานเนื่องจากมติคณะรัฐมนตรีเรื่อง.....

เมื่อวันที่..... (แนบมติคณะรัฐมนตรีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง)

( ) เป็นโครงการที่จัดทำรายงานตามเงื่อนไขการส่งเสริมการลงทุน

( ) อื่นๆ (ระบุ).....

การขออนุมัติ/อนุญาตโครงการ

☑ รายงานฯ นี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการ ขออนุญาตก่อสร้างจากเทศบาลตำบลหนองปลาไหล และขออนุญาตจัดสรรที่ดิน จาก สำนักงานที่ดินจังหวัดชลบุรี สาขาบางละมุง (ระบุชื่อหน่วยงานผู้ให้อนุญาต) กำหนดโดย พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ.2522, ข้อกำหนดเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2546, และ(ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2549) มาตรา/ประเภทที่/ข้อที่/ลำดับที่.....

( ) รายงานนี้จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการขออนุมัติจากคณะรัฐมนตรี

( ) รายงานนี้เป็นโครงการที่ไม่ต้องยื่นขอรับอนุญาตจากหน่วยงานราชการและไม่ต้องขออนุมัติจากคณะรัฐมนตรี

( ) รายงานนี้เป็นโครงการ กิจกรรม หรือการดำเนินการด้าน (ระบุ).....

ที่มีความจำเป็นเร่งด่วนเพื่อประโยชน์สาธารณะ ตามมาตรา 49 วรรคสี่ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2561

( ) อื่นๆ (ระบุ).....

สถานภาพโครงการตามขั้นตอนการเสนอรายงาน (ระบุได้มากกว่า 1 ข้อ)

☑ ยังไม่ได้ก่อสร้าง/ดำเนินโครงการ

( ) เริ่มก่อสร้างโครงการแล้ว (พร้อมระบุวันที่ และรายละเอียดโดยสังเขป และคำสั่งทางปกครอง (ถ้ามี))

( ) เปิดดำเนินโครงการแล้ว

( ) อื่นๆ (ระบุ).....

สถานภาพโครงการนี้รายงานเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2568

แบบ สวล. ๕



ใบอนุญาต

เป็นผู้มีสิทธิทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษา
และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ใบอนุญาตที่ ๒๕/๒๕๖๕

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๑๘ คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติออกใบอนุญาตฉบับนี้ ให้แก่ บริษัท วสาภัทร จำกัด เพื่อแสดงว่าเป็นผู้มีสิทธิทำรายงานเกี่ยวกับการศึกษาและมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบกระเทือนต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีกำหนด ๓ ปี ตั้งแต่วันที่ ๑๒ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๖ ถึงวันที่ ๑๑ เดือน มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๙ โดยผู้ได้รับใบอนุญาตต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขแนบท้ายใบอนุญาตนี้

ให้ไว้ ณ วันที่ ๑๒ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(นายพิรุณ สัยยะสิทธิ์พานิช)
เลขาธิการ
สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เงื่อนไขที่ผู้ได้รับใบอนุญาตจะต้องปฏิบัติ มีดังต่อไปนี้

(๑) จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้วยความซื่อสัตย์สุจริต และพึงใช้ความระมัดระวังตามสมควรแก่หน้าที่ที่ได้รับทำนั้น

(๒) ไม่บิดเบือนข้อมูลที่จะนำเสนอ เพื่อหวังให้งานบรรลุเป้าหมาย

(๓) ไม่ลงลายมือชื่อเป็นผู้จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในงานที่ตนไม่ได้รับทำหรือตรวจสอบด้วยตนเอง หรือกระทำการใดที่แสดงให้ผู้อื่นเห็นว่าตนมีสิทธิที่จะปฏิบัติงานในวิชาชีพอื่นที่เป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(๔) ไม่คัดลอกรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งหมดหรือบางส่วนจากรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของผู้อื่น เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากผู้อื่นนั้น ยกเว้นเป็นการนำตัวเลขหรือข้อมูลบางส่วนมาใช้ในการอ้างอิงหรือการกำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

(๕) ไม่ละทิ้งงานที่ได้รับทำโดยไม่มีเหตุอันสมควร

(๖) ไม่ปลอมแปลงหรือให้ข้อมูลที่ผิดพลาดเกี่ยวกับคุณสมบัติ ประสบการณ์หรือภาระความรับผิดชอบที่ผ่านมาของตน

(๗) ไม่แอบอ้างนำชื่อและ/หรือประวัติผลงานของผู้อื่นมาใช้ในการเสนองาน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของชื่อนั้น และหากได้รับอนุญาตต้องมีหนังสือแสดงการยินยอม

(๘) ไม่โฆษณา เผยแพร่หรือประชาสัมพันธ์ข้อมูลที่ไม่ใช่ข้อเท็จจริง

(๙) กำหนดเงื่อนไขจำกัดขนาด ลักษณะ หรือประเภทของกิจการที่ผู้ได้รับใบอนุญาตจะมีสิทธิทำรายงาน

สารบัญ

รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (ฉบับสมบูรณ์)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก

ภาคผนวก 2-1 สำเนาโฉนดที่ดินโครงการ

[redacted]

ภาคผนวก 2-2 หนังสือรับรองจากหน่วยงานราชการ

- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองการใช้ประโยชน์ที่ดินของโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25
- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองที่ตั้งโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25
- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองการเชื่อมถนนหน้าโครงการเพื่อใช้เป็นทางเข้า-ออก
- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองการเชื่อมท่อระบายน้ำ
- ขอความอนุเคราะห์ออกหนังสือรับรองการอนุญาตการใช้ไฟฟ้า
- ขอความอนุเคราะห์ออกหนังสือรับรองการอนุญาตการใช้น้ำประปา
- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองการอนุญาตเข้ามาจัดเก็บมูลฝอยอันตราย
- ขอให้ตรวจสอบความกว้างถนนและพื้นที่ขออนุญาตก่อสร้างอาคาร
- ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลผังโครงข่ายการระบายน้ำบริเวณรอบโครงการและทิศทางการไหลของน้ำ
- ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองว่ารถดับเพลิงสามารถเข้าอำนวยการดับเพลิงในพื้นที่โครงการกรณีเกิดเพลิงไหม้ได้

แจ้งการเตรียมความพร้อม

- แจ้งการเตรียมความพร้อมด้านการรักษาความปลอดภัย
- แจ้งการเตรียมความพร้อมด้านแพทย์และสาธารณสุข
- แจ้งการเตรียมความพร้อมด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

ภาคผนวก 2-3 แบบสถาปัตยกรรม

ผังบริเวณโครงการ

ผังแสดงแนวแบบรั้วโครงการ

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

- แบบสถาปัตย์

- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

อาคารสโมสร

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายบันได
- แบบขยายห้องน้ำ

ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ

- แบบสถาปัตย์
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายห้องน้ำ

ภาคผนวก 2-4 ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และสถาปัตยกรรม

- สถาปนิก
- วิศวกรโยธา
- วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- ภูมิสถาปัตยกรรม

ภาคผนวก 2-5 รายการคำนวณ

รายการคำนวณโครงสร้าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ซุ้มทางเข้าโครงการ

แบบแปลนโครงสร้าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- อาคารสโมสร
- ซุ้มทางเข้าโครงการ

รายการคำนวณน้ำใช้

- ผังแสดงตำแหน่งถังเก็บน้ำบนดิน
- แบบขยายถังเก็บน้ำบนดิน

รายการคำนวณปริมาณมูลฝอย

- ผังบริเวณแสดงตำแหน่งห้องพักมูลฝอยรวม
- แบบขยายห้องพักมูลฝอยรวม

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

- ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ
- ผังแสดงตำแหน่งระบบบำบัดน้ำเสีย
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ซุ้มประตูทางเข้า

แบบถังบำบัดน้ำเสีย

- Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ห้องพักมูลฝอยรวม, สำนักงานนิติบุคคล
- ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ
- แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสียรวม, บ่อตรวจคุณภาพน้ำ, จุดเชื่อมท่อระบายน้ำ

แบบขยายถังดักไขมัน

- Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร

แบบขยายบ่อพักและบ่อดักขยะ

รายการคำนวณบ่อหน่วงน้ำ

- ภาพตัดชลศาสตร์

รายการคำนวณระบบกำจัดก๊าซมีเทนและแอโรซอล

- แบบขยายบ่อบำบัดมีเทน และละอองลอย

ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเตอร์เน็ตและไดอะแกรมระบบทีวีรวม

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ผังแสดงระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเตอร์เน็ต

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- แบบแปลนระบบปรับแรงดันและระบายอากาศ

ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

แบบแปลนระบบไฟฟ้า

- ผังแสดงตำแหน่งตู้มิเตอร์ไฟฟ้า

- ผังแสดงตำแหน่งหม้อแปลงไฟฟ้า
- แบบขยายตู้มิเตอร์ไฟฟ้า
- ผังแสดงตำแหน่งไฟฟ้าส่องสว่าง

ภาคผนวก 2-6 แบบ Contour

- Contour

ภาคผนวก 2-7 ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ผังบริเวณแสดงทิศทางหนีไฟ จุดรวมพลของโครงการ และจุดจอดรถดับเพลิง

ภาคผนวก 2-8 แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

- แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

ภาคผนวก 3-1 ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

- ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)
- ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)
- ไฮโดรคาร์บอน (HC)

ภาคผนวก 3-2 ผลการตรวจวัดคุณภาพเสียง

- ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (Leq 24 hr) ระดับเสียงสูงสุด (Lmax) และระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L90)
- หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์ของบริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด

ภาคผนวก 3-3 ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

- ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลอง
- ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช-แพลงก์ตอนสัตว์
- หนังสือขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์ของบริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

ภาคผนวก 3-4 ปริมาณจราจร

ภาคผนวก 3-5 แผ่นพับตัวอย่างแบบสอบถาม และสรุปผลการสำรวจ

- แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ
- ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 1

- ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 2
- ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่ติด
- ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่อ่อนไหว
- ตัวอย่างแบบสอบถามผู้นำชุมชน

หนังสือขอนำส่งมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก 4-1 เอกสารอ้างอิงความสามารถในการป้องกันเศษวัสดุตกหล่น และการลดฝุ่นละออง Mesh Sheet

ภาคผนวก 4-2 รายการคำนวณเสียง

- ตารางที่ 1 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานฐานราก)
- ตารางที่ 2 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้าง)
- ตารางที่ 3 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้างรวมงานตกแต่ง)
- ตารางที่ 4 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานตกแต่ง)

ภาคผนวก 4-3 เอกสารอ้างอิง ความสามารถลดเสียงของผนังกั้นเสียง Cylene รุ่น Zoundblock S050

ภาคผนวก 4-4 เอกสารอ้างอิงระดับแรงสั่นสะเทือน

ภาคผนวก 4-5 หนังสือขออนุญาตเข้าใช้พื้นที่เพื่อทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศและเสียง

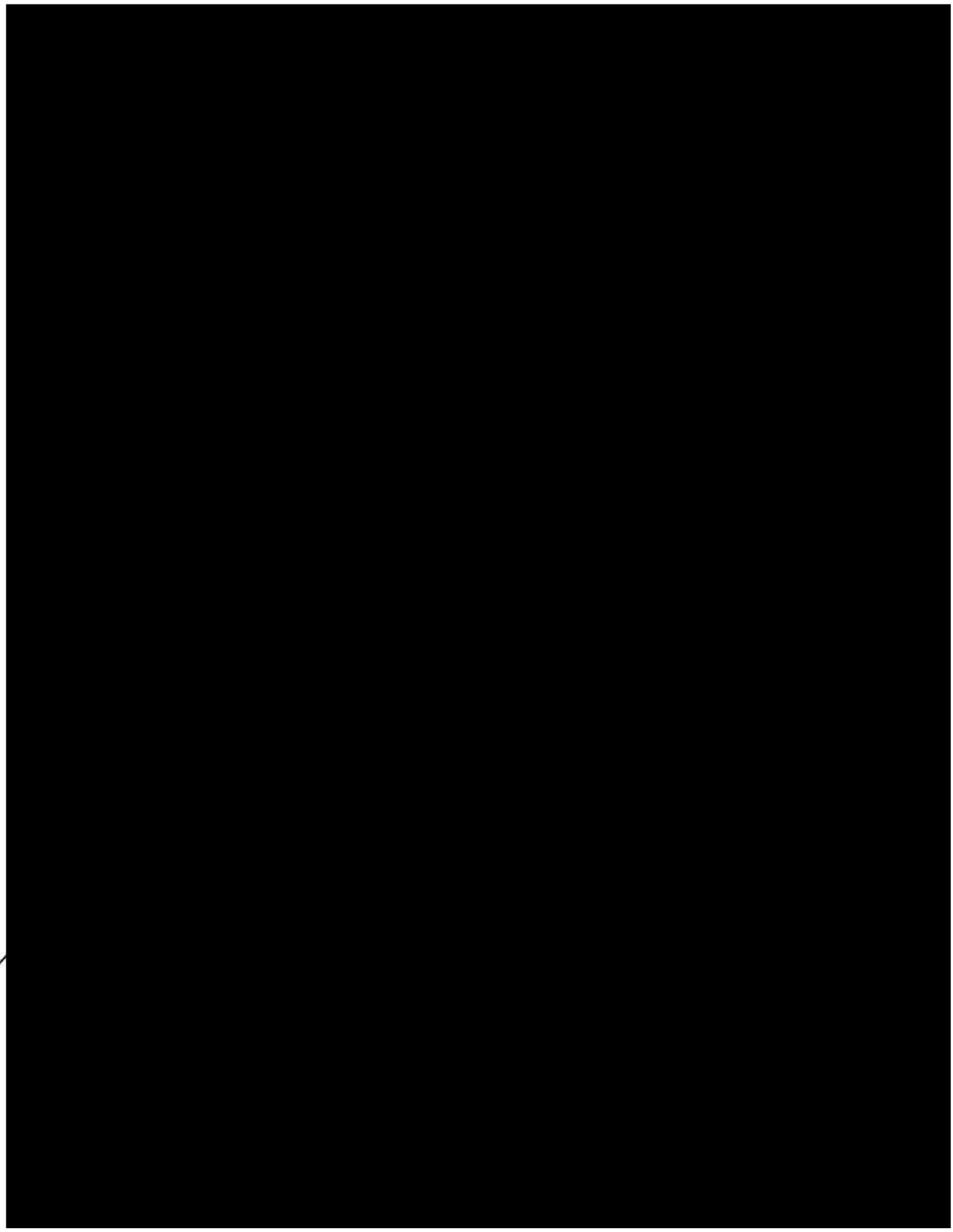
- หนังสืออนุญาตเข้าใช้พื้นที่ภายในสำนักปฏิบัติธรรม ทอนพันเทพเจริญธรรม

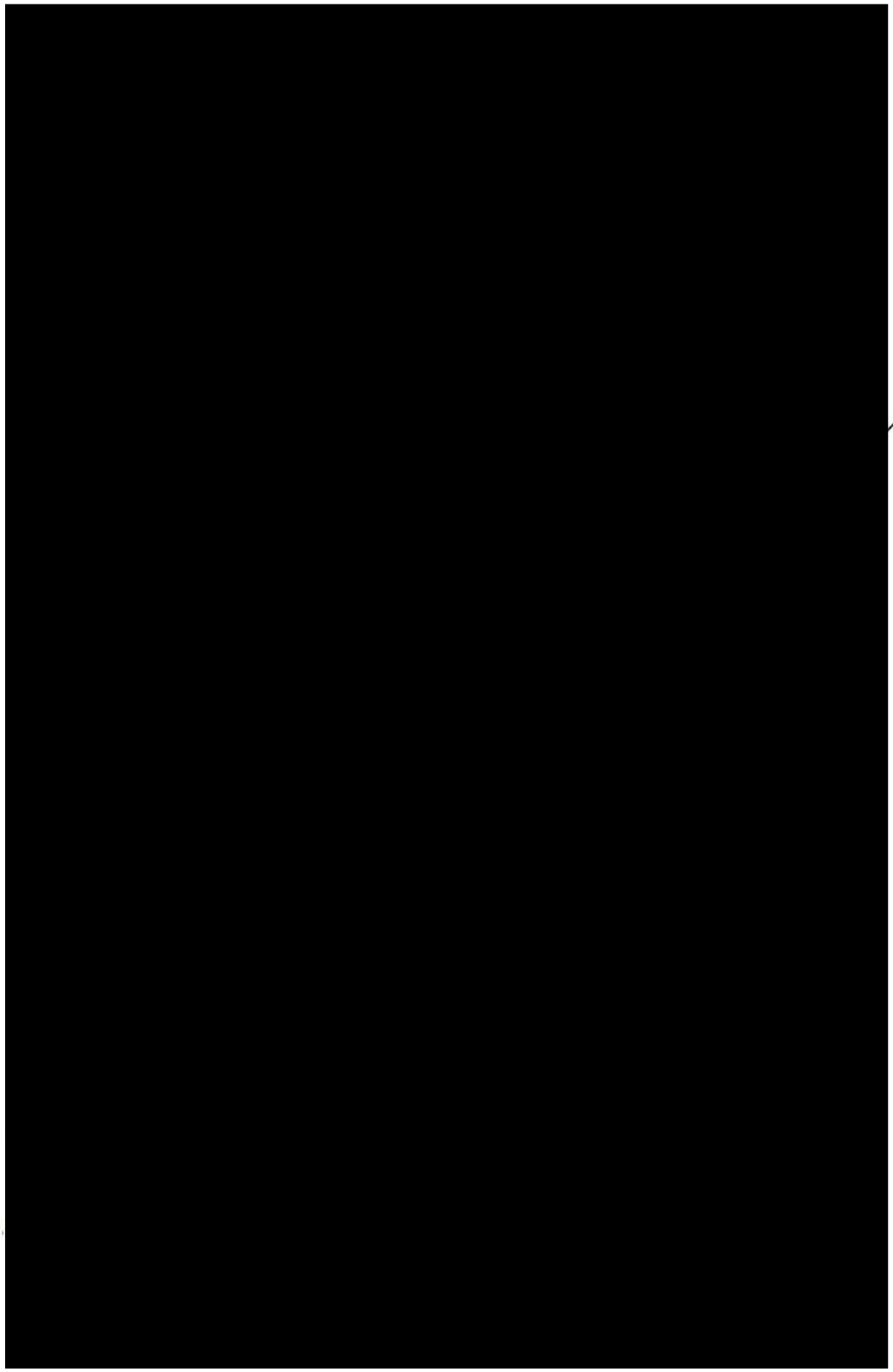
ภาคผนวก 2-4

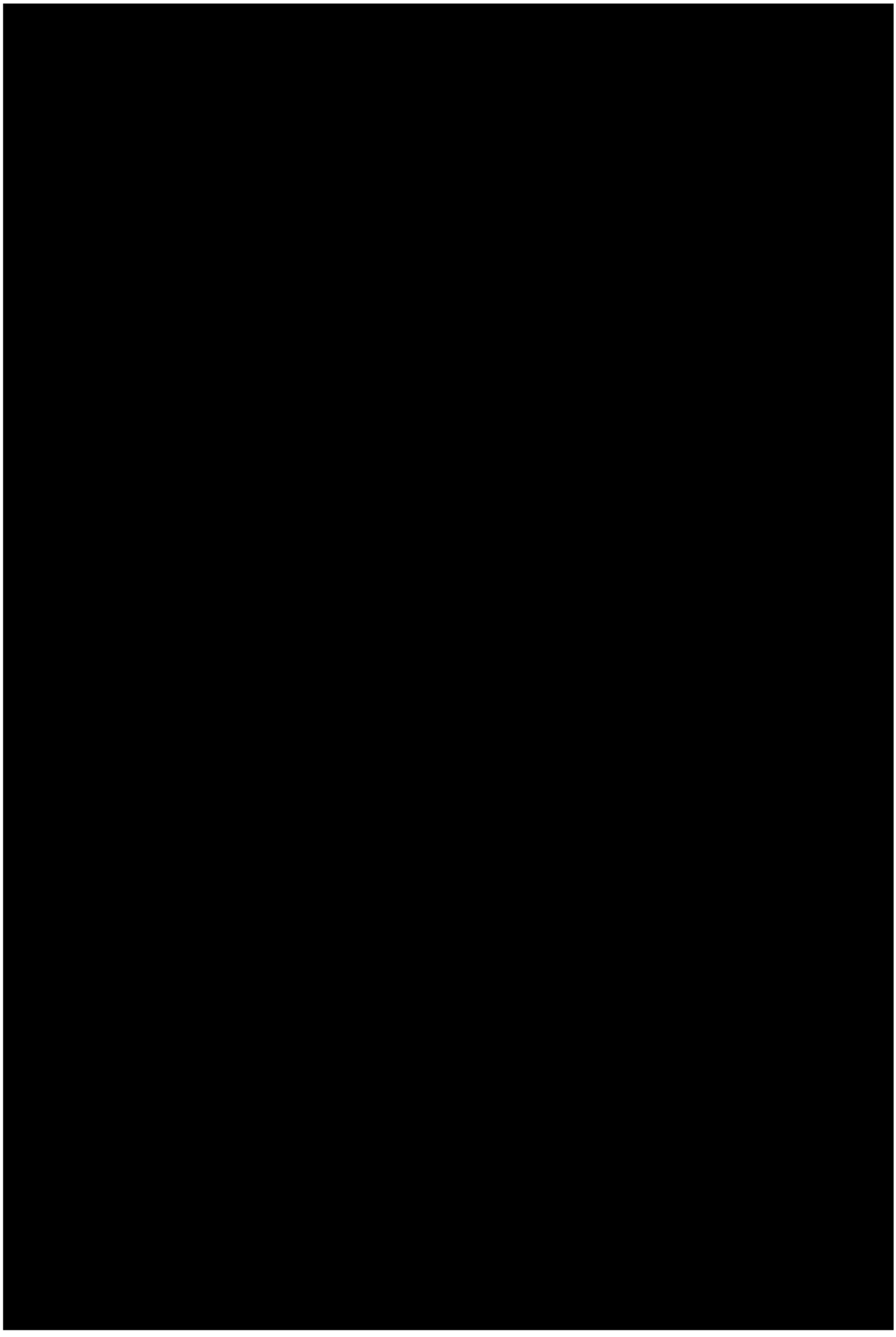
ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และสถาปัตยกรรม

- สถาปนิก
- วิศวกรโยธา
- วิศวกรสิ่งแวดล้อม
- ภูมิสถาปัตยกรรม

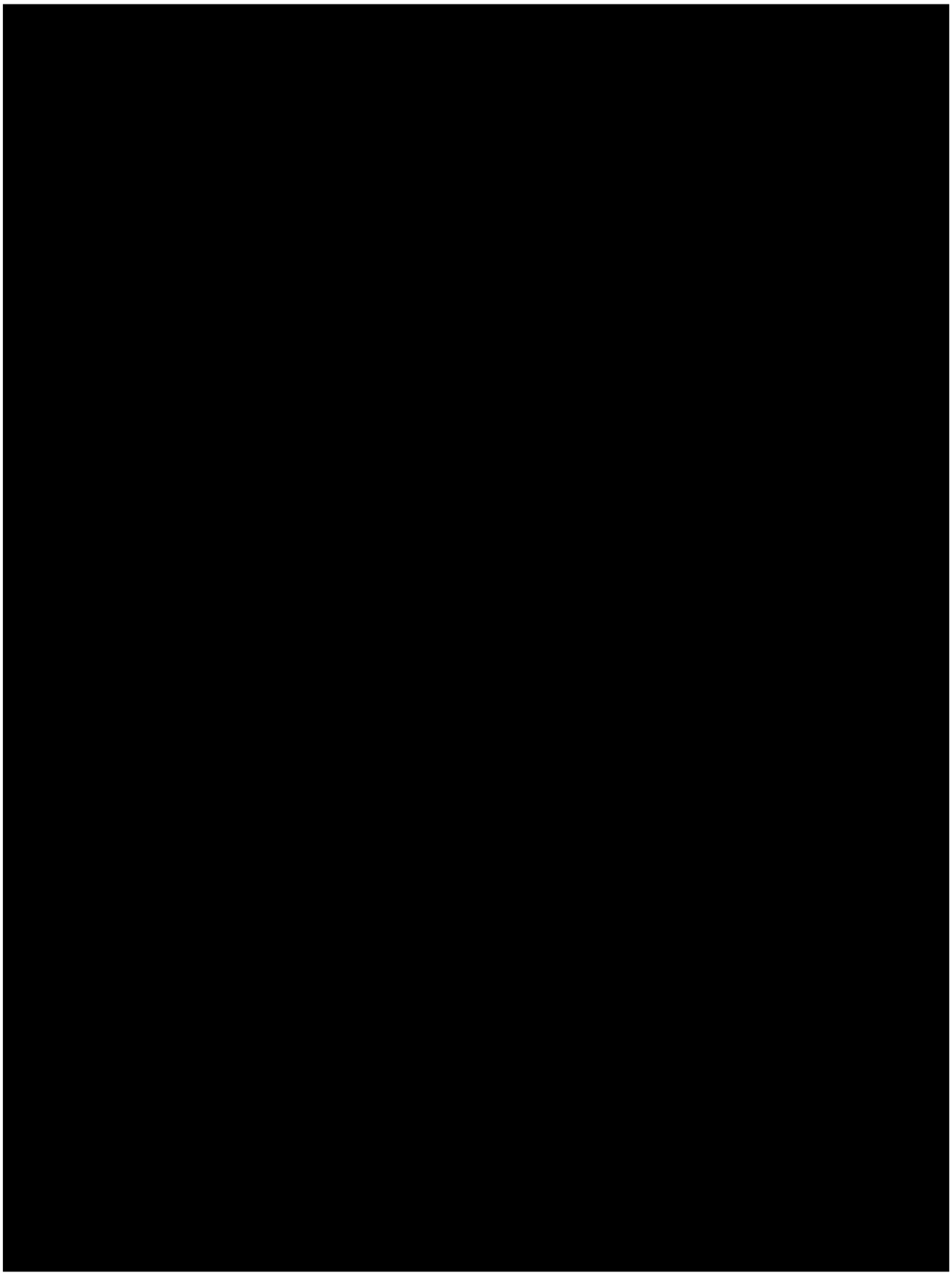
สถาปนิก

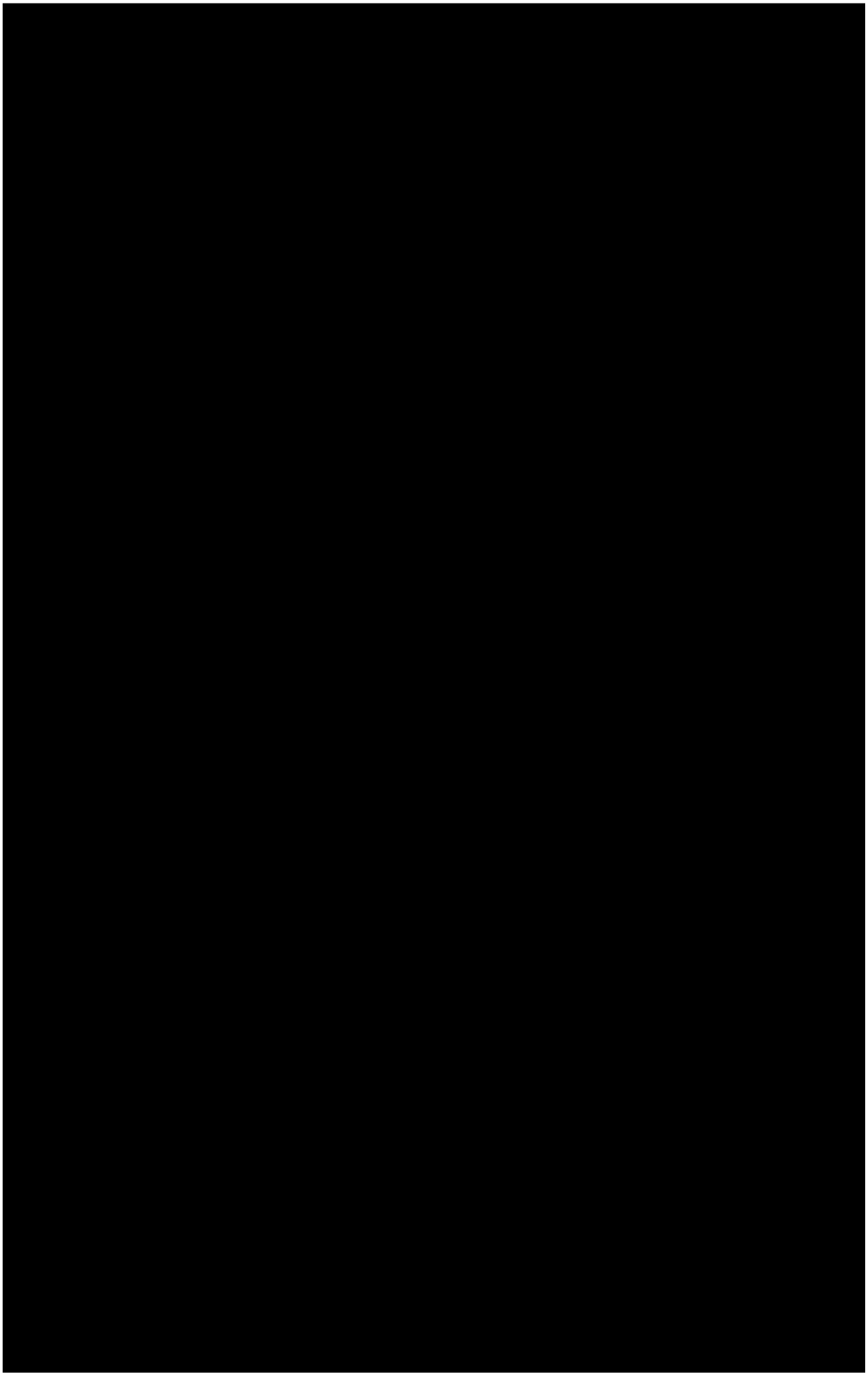




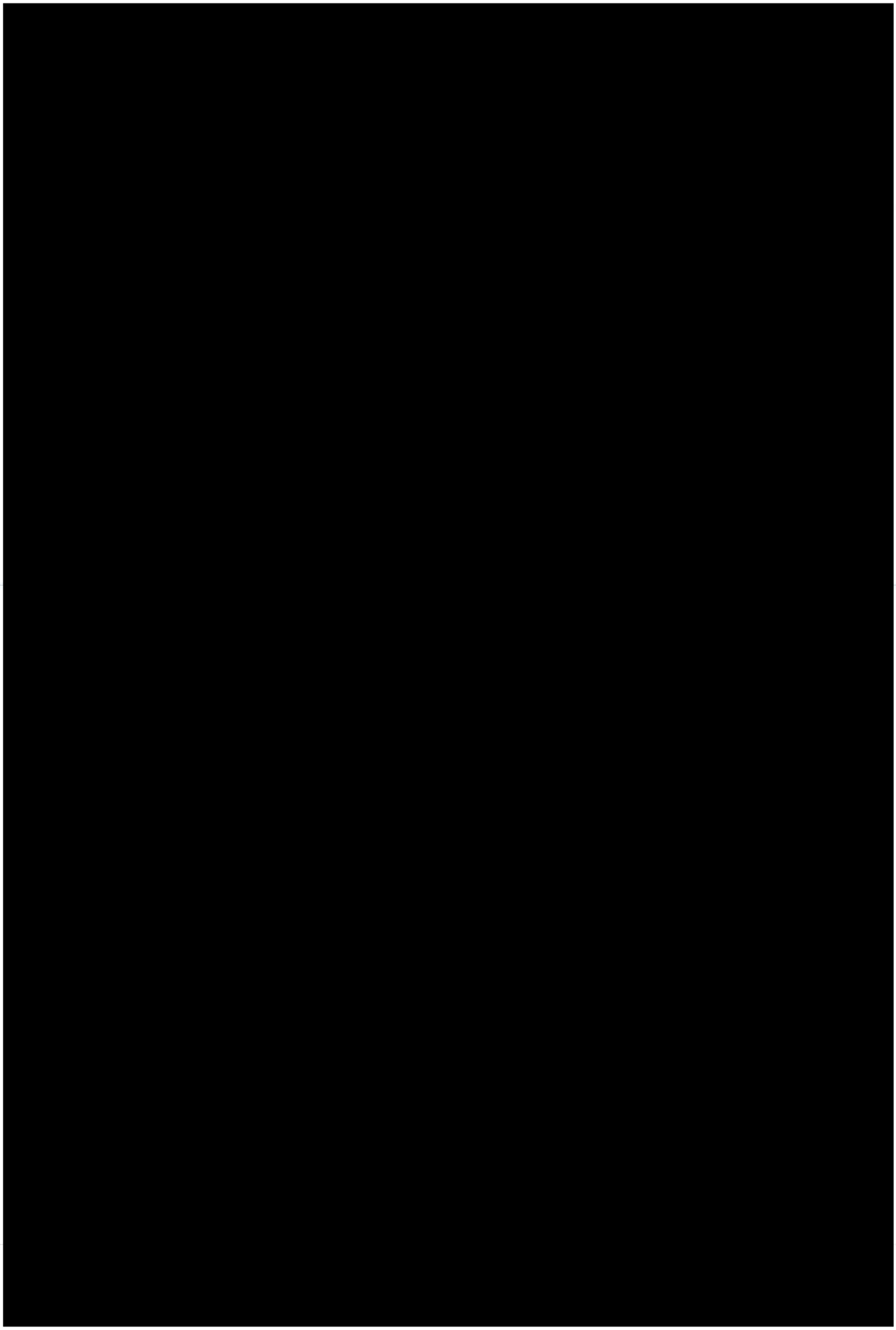


วิศวกรโยธา

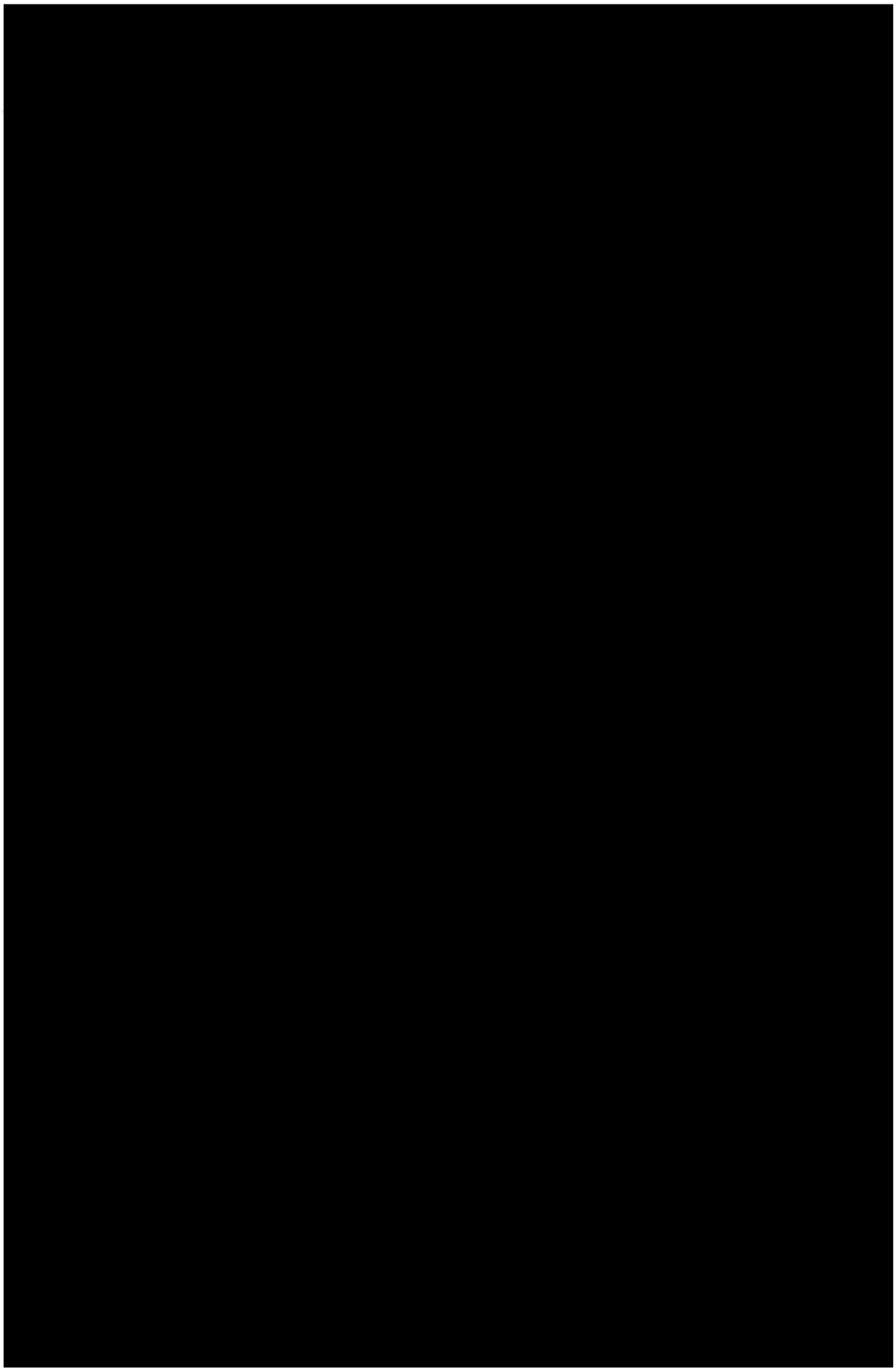


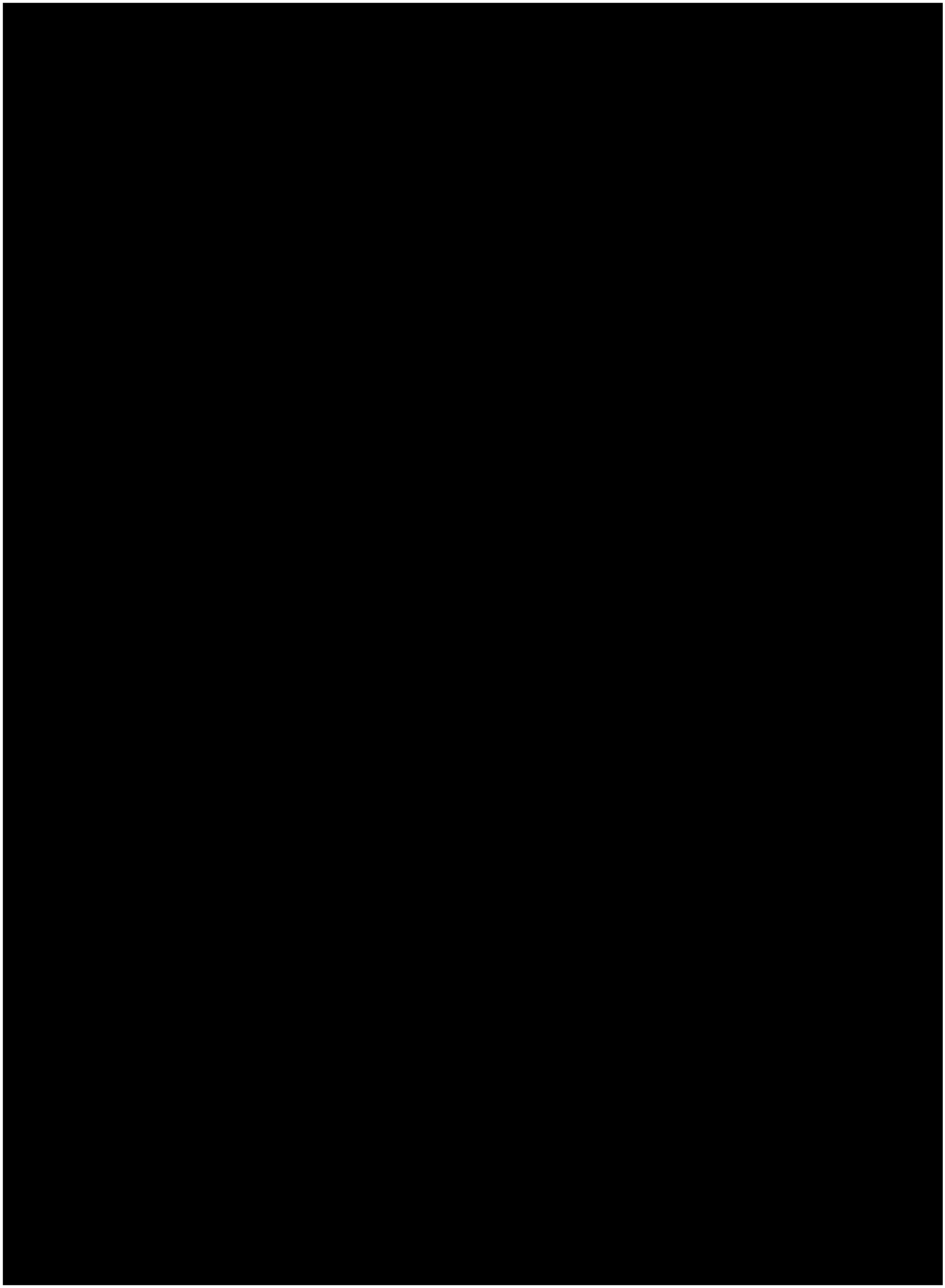


วิศวกรสิ่งแวดล้อม



ภูมิสถาปัตยกรรม





ภาคผนวก 2-5

รายการคำนวณ

รายการคำนวณโครงสร้าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ซุ้มทางเข้าโครงการ

แบบแปลนโครงสร้าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- อาคารสโมสร
- ซุ้มทางเข้าโครงการ

รายการคำนวณน้ำใช้

- ผังแสดงตำแหน่งถังเก็บน้ำบนดิน
- แบบขยายถังเก็บน้ำบนดิน

ภาคผนวก 2-5

รายการคำนวณ (ต่อ)

รายการคำนวณปริมาณมูลฝอย

- ผังบริเวณแสดงตำแหน่งห้องพักมูลฝอยรวม
- แบบขยายห้องพักมูลฝอยรวม

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

- ระบบบำบัดน้ำเสียรวม
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ผังแสดงตำแหน่งระบบบำบัดน้ำเสีย

แบบถังบำบัดน้ำเสีย

- Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ห้องพักมูลฝอยรวม, สำนักงานนิติบุคคล
- ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ
- แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสียรวม, บ่อตรวจคุณภาพน้ำ, จุดเชื่อมท่อระบายน้ำ

ภาคผนวก 2-5

รายการคำนวณ (ต่อ)

แบบขยายถังดักไขมัน

- Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- อาคารสโมสร
- ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ

แบบขยายบ่อพักและบ่อดักขยะ

รายการคำนวณบ่อหน่วงน้ำ

- แบบขยายบ่อหน่วงน้ำ
- ภาพตัดชลศาสตร์

รายการคำนวณระบบกำจัดก๊าซมีเทนและแอโรซอล

- แบบขยายบ่อบำบัดมีเทน และละอองลอย

ภาคผนวก 2-5

รายการคำนวณ (ต่อ)

ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเตอร์เน็ตและไดอะแกรมระบบทีวีรวม

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ภาคผนวก 2-5

รายการคำนวณ (ต่อ)

ผังแสดงระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเตอร์เน็ต

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ

- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ
- Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

ภาคผนวก 2-5

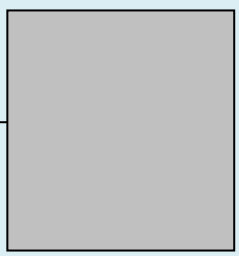
รายการคำนวณ (ต่อ)

แบบแปลนระบบไฟฟ้า

- ผังแสดงตำแหน่งตู้มิเตอร์ไฟฟ้า
- ผังแสดงตำแหน่งหม้อแปลงไฟฟ้า
- แบบขยายตู้มิเตอร์ไฟฟ้า
- ผังแสดงตำแหน่งไฟฟ้าส่องสว่าง

รายการคำนวณโครงสร้าง

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



รายการคำนวณโครงสร้าง

โครงการจัดสรรที่ดินคราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25

บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น (TYPE S)

เจ้าของโครงการ

บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง

จังหวัดชลบุรี



<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< ข้อกำหนดในการออกแบบ >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< วิธีกำลังประลัย (ULTIMATE STRENGTH DESIGN) >>>>>>>>>>>>>>>>>>

โครงการ :

วันที่ :

วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

1. น้ำหนักบรรทุก

1.1 นน.บรรทุกจร (Live Load)

1.1.1 พื้นที่ใช้สอย (Working Areas)

(1) ที่พักอาศัย ห้องน้ำ	=	200 kg./sq.m.
(2) บันได	=	200 kg./sq.m.
(3) ที่จอดรถ	=	300 kg./sq.m.

1.1.2 พื้นที่ส่วนหลังคา (Roof Floor)

(1) หลังคา	=	50 kg./sq.m.
(2) กันสาดหรือหลังคา คสล.	=	100 kg./sq.m.

1.2 นน.บรรทุกคงที่ (Dead Load)

1.2.1 ฝ้าเพดานรวมโครงเคร่า (Celling)	=	20 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐมวลเบาหนา 10 cm.	=	100 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐบล็อกหนา 10 cm.	=	120 kg./sq.m.
1.2.3 ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นหนา 10 cm.	=	180 kg./sq.m.
1.2.4 หลังคากระเบื้องลอนคู่ ลอนเล็ก รวมแป (Roof Weight)	=	15 kg./sq.m.
1.2.5 หลังคากระเบื้องซีแพคโมเนียรวมระแนง (Roof Weight)	=	50 kg./sq.m.
1.2.6 กระเบื้องปูพื้นรวมปูนทราย	=	120 kg./cu.m.
1.2.6 คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete)	=	2400 kg./cu.m.
1.2.7 เหล็ก (Steel)	=	7800 kg./cu.m.
1.2.8 กระจก	=	2512 kg./cu.m.

1.3 แรงลม (Wind Load)

ความสูงอาคาร 0 - 10 m.	=	60 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 10 - 20 m.	=	80 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 20 - 40 m.	=	120 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร เกิน 40 m.	=	160 kg./sq.m.

2. การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE DESIGN)

2.1 กำลังวัสดุ (Strength of Materials)

2.1.1 โครงสร้างคอนกรีต (Structural Concrete)

(1) กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต (fc')	=	145 ksc.

2.1.2 เหล็กเสริมเส้นกลม (Grade SR24)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	2,400 ksc.

2.1.3 เหล็กเสริมข้ออ้อย (Grade SD40)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	4,000 ksc.

[redacted]

2.2 เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด (Temperature Steel)

2.2.1 สำหรับเหล็กกลม (Reinforcing Round bar)

As = 0.0025 bt

2.2.2 สำหรับเหล็กข้ออ้อย (Reinforcing Deformed bar)

As = 0.0020 bt

3. ค่าตัวคูณประกอบสำหรับวิธีกำลังประลัย

3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป

Wu	=	1.4DL. + 1.7 LL.
Wu	=	0.75 (1.4 DL. + 1.7 LL.) + 1.6 WL.
Wu	=	0.9 DL. + 1.6 WL.

4. ข้อกำหนดในการออกแบบเหล็กรูปพรรณตามข้อบัญญัติของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

4.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Ft $\leq$ 0.60Fy

4.1.1 Ft $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.1.2 Ft $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.2 หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fa $\leq$ 0.60Fy

4.2.1 Fa $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.2.2 Fa $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.3 หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fb $\leq$ 0.60Fy

4.3.1 Fb $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.3.2 Fb $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.4 หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fv $\leq$ 0.40Fy

4.4.1 Fv $\leq$ 960 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.4.2 Fv $\leq$ 880 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)



CALCULATION SHEET	MADE BY		DATE
	CHECKD BY		DATE
SUBJECT:	**Mix design for fc' = 145 kg/cm^2**		

[DESCRIPTION]

[1.] Ultimate Comp. Strength of Concrete ; fc' = 145 ksc.=174.0 Cube

[Design For Cylinder (15*30 cm.) At 28 Days of Cement Type I]

[2.] Consistency Stiff or Slump[For Vibration] = 7.5-10 cm.(2-15 cm.)

[PROPERTIES OF MATERIALS]

[1.] Coarse Aggregate	(Rock)Use Moisture	=	1.00	%(From Test)
1.1.	Dry Unit Weight	=	1,600.00	kg./m.^{3}
1.2.	Maximum Size	=	3/4	inch.(20.00mm.)
1.3.	Bulk Spec. Gravities	=	2.70	(From Test)
[2.] Fine Aggregate	(Sand)Use Moisture	=	6.00	%(From Test)
2.1.	Bulk Spec. Gravities	=	2.65	(From Test)
2.2.	Fin. Modulus(F.M.)	=	2.80	(+-0.2;From Test)
[3.] Cement				
3.1.	Type of Cement	=	I & III	
3.2.	Specific Gravity	=	3.15	
[4.] Admixtures				
4.1.	Type of Admixtures Complies with A.S.T.M.[C494-81 A & F]			
4.2.	Specific Gravity	=	1.19-1.21	kg./ltr.

[MIX DESIGN]

[1.]	Ratio of W/C	0.55	
[2.]	Water (Net)	195.00	ltr./m.^{3} [หากใช้สารลดน้ำจะต้องลดน้ำตาม %]
[3.]	Use Admixture		% By Weight of Cement(0.7-1.2%)
[4.]	Water reducing		% (Up to 15-30% water reduction)
[5.]	Cement	354.55	kg./m.^{3}
[6.]	Rock(Dry Rodded)	1,125.67	kg./m.^{3}
[7.]	Volume of Water	0.195	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[8.]	Volume of Cement	0.113	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[9.]	Volume of Rock	0.42	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[10.]	Volume of ent. Air	0.020	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[11.]	Volume of Adm.		m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[12.]	Volume of Sand	0.256	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[13.]	Sand(Dry Rodded)	677.15	kg./m.^{3}
[14.]	S/(R+S) or S/A	0.376	OK! (But Should Be 0.35 - 0.41)

[redacted]

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 12 พ.ย. 67

Member: จันทัน วิศกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : จันทัน (Rafter)]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.20 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 0.50

ความยาวช่วงจันทัน = 3.55 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	30	kg/m^2	=	36.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30	kg/m^2	=	36.0	kg/m
น้ำหนักจันทัน =	[r] - 100x50x3.2		=	7.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	79	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	124	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	140	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	1	[r] - 100x50x3.2	W =	7.01	kg/m
bf =	5.00	cm	tf =	0.32	cm
d =	10.00	cm	tw =	0.32	cm
Sx =	22.50	cm^3	Ix =	112.00	cm^4
Sy =	15.20	cm^3	Iy =	38.00	cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	7.81			= bf/2tf
	(1.2) =	33.13	>	(1.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(1.3) =	41.41	>	(1.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	31.25			= d/tw
	(2.2) =	-	<=	(2.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(2.3) =	-	<=	(2.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	136.54	>	(2)	
Fb =	660	kg/cm^2		= 5.862*E*Cb/(L/rT)^2

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	64.91	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	96.60	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	177.50	cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	660	kg/cm^2		
fb =	553	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.84		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	29.25			kv =	5.35
sqrt(5*E/Fy) =	66.14			Cv =	2.62
Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy	
fv =	47	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw	
fv/Fv =	0.05		(OK)		

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.18	cm	= L/360
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.69	cm	(OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 12 พ.ย. 67

เจ้าของ: - วิศกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

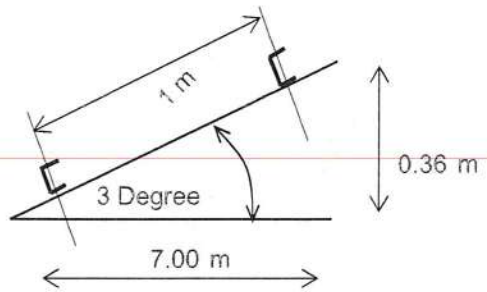
[โครงสร้าง : แป]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



แป :

ระยะห่างระหว่างแป = 1.00 m

ความยาวช่วงแป = 1.20 m

หลังคา :

ความสูงหลังคา = 0.36 m

ความกว้างหลังคา = 7.00 m

ϕ = 3 Degree

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักวัสดุมุงหลังคา =	10 kg/m^2	=	10.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30 kg/m^3	- =	30.0	kg/m
แรงลม =	0 kg/m^2	=	-	kg/m
น้ำหนักแป =	[r] - 50x25x2.3x2.3	=	2.4	kg/m
		รวม W =	42.4	kg/m

Wx =	2.2 kg/m	My =	0.39	kg-m
		Vy =	1.31	kg
Wy=	42.4 kg/m	Mx =	7.63	kg-m
		Vy =	25.43	kg

คุณสมบัติของหน้าตัด :

ขนาดหน้าตัด :	[r] - 50x25x2.3x2.3	W =	2.44	kg/m
d =	5.00 cm	tw =	0.23	cm
bf =	2.50 cm	tf =	0.23	cm
Sx =	3.72 cm^3	Ix =	9.31	cm^4
Sy =	2.48 cm^3	Iy =	3.10	cm^4

กำลังของหน้าตัด :

fb=	221 kg/cm^2	= Mx/Sx + My/Sy
Fb =	1,440 kg/cm^2	= 0.6Fy
fb/Fb =	0.15 (OK)	
fvx=	1.3 kg/cm^2	= Vx/Avx
Fvx =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvx/Fvx =	0.00 (OK)	
fvy=	22.1 kg/cm^2	= Vy/Avy
Fvy =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvy/Fvy =	0.02 (OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- การโก่งตัวที่ยอมให้;	Δ all = L/360	=	0.33	cm
- การโก่งตัวที่เกิดขึ้น;	Δ max = 5*W*L^4/384*E*I	=	0.06	cm (OK)

ออกแบบตัวยึดแป :

Dia = 12 mm

fy = 2,400 kg/cm^2

Ft = 0.6*Fy*Ag	=	1,629	kg
T = W*tan (ϕ)		2	kg < Ft (OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 12 พ.ย. 67

เจ้าของ: **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

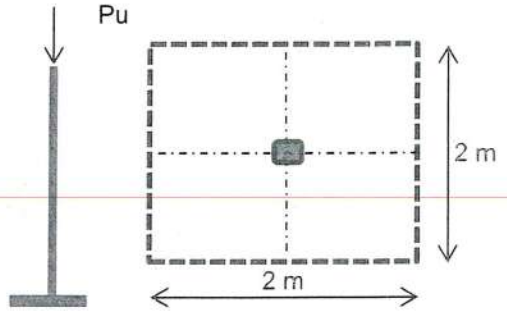
[โครงสร้าง : ดัง SCx1]

คุณสมบัติเหล็ก;

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



เสา;

ระยะห่างระหว่างเสาแกน x = 2.00 m

ระยะห่างระหว่างเสาแกน y = 2.00 m

ความยาวเสา L = 1.00 m

ตัวคูณประกอบความยาว K = 1.00

น้ำหนักกระทำ;

น้ำหนักตายตัว = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักบรรทุกจร = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักเสา = [s] - 125x125x3.2 = 12 kg

รวม Pu = 252 kg

เลือกหน้าตัดเสา;

เลือกหน้าตัด : 7 (Squre-Tube) เบอร์หน้าตัด : 25

จำนวน = 1 [s] - 125x125x3.2 *(ป้อนค่าไม่เกิน 32)

rx = 4.95 cm Ix = 376.0 cm^4

ry = 4.95 cm Iy = 376.0 cm^4

rmin = 4.95 cm Imin = 376.0 cm^4

A = 15.33 cm^2

กำลังของหน้าตัด ;

KL/r = 20.20 } KL/r <= Cc

Cc = sqrt(2π^2E/Fy) = 131.42

- Case KL/r <= CC;

Fa = $[1-1/2(KL/r/Cc)^2]Fy/(5/3+3/8[KL/r/Cc]-1/8[KL/r/Cc]^3)$ = 1,376 kg/cm^2

P = Fa*A = 21,091 kg > Pu (OK)

- Case KL/r > CC;

Fa = 12*π^2E/(23*(KL/r)^2) = - kg/cm^2

P = Fa*A = - kg

อัตราส่วนการรับน้ำหนัก; Pu/P = 0.01

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 12 พ.ย. 67

Member: อะเสเหล็ก **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : Beam]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.00 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 1.00

ความยาวช่วงอะเส = 3.00 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	220	kg/m^2	=	220.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	-	kg/m^2	=	-	kg/m
น้ำหนักอะเส =	C-150x65x20x3.2		=	15.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	235	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	264	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	353	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	2 C-150x65x20x3.2		W =	15.02	kg/m
bf =	13.00	cm	tf =	0.32	cm
d =	15.00	cm	tw =	0.32	cm
Sx =	88.60	cm^3	Ix =	664.00	cm^4
Sy =	12.20	cm^3	Iy =	53.80	cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	20.31			= bf/2tf
	(1.2) =	11.24	<=	(1.1)	= 0.38*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(1.3) =	16.57	<=	(1.1)	= 0.56*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	46.88			= d/tw
	(2.2) =	111.22	>	(2.1)	= 3.76*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(2.3) =	131.93	>	(2.1)	= 4.46*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	88.76	<=	(2)	
Fb =	1,190	kg/cm^2		=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	168.77	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	167.44	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	300.00	cm	
การค้ำยัน =	ไม่พอเพียง		

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,190	kg/cm^2		
fb =	298	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.25		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	44.88			kv =	5.35
sqrt(5*E/Fy) =	66.14			Cv =	1.71
Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy	
fv =	77	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw	
fv/Fv =	0.08		(OK)		

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.00 cm		= L/360
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.18 cm	(OK)	

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
		CHECKD BY
	SUBJECT: ST-1	PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	β1	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	3.25	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.163	m
2. one-side cont'	(L/24)	0.135	m
3. both-sides cont'	(L/28)	0.116	m
4. cantilever	(L/10)	0.325	m
	เลือกใช้	0.175	m

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	522	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1720	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	14.4 cm
Mu	2,271	kg-m		
Rn_req	12.17	kg/cm2		
ρ_req	0.0032			
ρ_min	0.0022			
As_req	4.54	cm^2/b	req DB12 @ 0.25 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	4.38	cm^2	req RB9 @ 0.15 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	2,795	kg	Vu	<	ϕVc OK
ϕVc	9,401	kg	2,795		9,401

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820	kg/cm2	b	1 m
Es	2.00E+06	kg/cm2	As'	0 cm2
ξ	2		d'	0 m
λ	2			

7.1 คำนวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00628	Mcr	1479.33	kg-m
ρ'	0.00000	k	0.297	
Ig	44661 cm4	n	10	
Icr	11880 cm4	Ma/Mcr	1.039	
yt	8.75 cm			

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

Ie **41080** cm4

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]	late Deflection		
Dead	864			$\Delta_{0.75LL}$	0.04	cm
Live	300			$\lambda\Delta_{DL}$	0.28	cm
Dead+Live	1164	1537	0.19	$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.04	cm
				Total Deflection	**0.35**	cm

< 1.35 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
= $\lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	@	**0.125 m**	As = 9.048 cm^2	OK
Temp Bar	**RB 9**	@	**0.125 m**	As = 5.09 cm^2	OK

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. :

Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	1.50	m.
ช่วงยาว, L	=	1.50	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	10.00	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	240	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	844	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.99 ksc		= 4.48 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0013	[OK]	= 0.0019	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m	
Max. As	= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.25**	[OK]	= **0.37**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.48 ksc		= 5.22 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0015	[OK]	= 0.0022	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m	
Max. As	= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 374 kg-m/m		= 374 kg-m/m		= 374 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. :

Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.27**	[OK]	=	**0.40**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.42 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.01 cm	
Δ_a	=	0.02 cm	
Δ_T	=	0.03 cm	
Δ allow L/480	=	0.31 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	353	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,689	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.10**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	353	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,982	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.09**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	1.53	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2
Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145 ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400 kg/m^3
β_1	=	0.85
ε_c	=	0.003 mm/mm
E_c	=	2.20E+05 ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400 ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400 ksc
E_s	=	2.04E+06 ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	- side
ช่วงสั้น, S	=	2.90 m.
ช่วงยาว, L	=	2.90 m.
ระยะหุ้ม	=	3.00 cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00 cm.
เลือกใช้ h	=	12.50 cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00 **OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	400 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,268 kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.01 ksc		= 9.01 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0025	[OK]	= 0.0039	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0039		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.19** cm^2/m		= **3.32** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,123 kg-m/m		= 908 kg-m/m		= 1,123 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.36**	[OK]	= **0.66**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.69 ksc		= 10.04 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0028	[OK]	= 0.0043	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0028		= 0.0043		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.32** cm^2/m		= **3.51** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,061 kg-m/m		= 858 kg-m/m		= 1,061 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : S2

Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.38**	[OK]	=	**0.70**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.08 cm	
Δ allow L/360	=	0.81 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.09 cm	
Δ_a	=	0.17 cm	
Δ_T	=	0.25 cm	
Δ allow L/480	=	0.60 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	1,014	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.19**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	1,014	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.18**		[OK]

- เหล็กเสริมด้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]



PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2a
Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145 ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400 kg/m^3
β_1	=	0.85
ε_c	=	0.003 mm/mm
E_c	=	2.20E+05 ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400 ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400 ksc
E_s	=	2.04E+06 ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	- side
ช่วงสั้น, S	=	2.10 m.
ช่วงยาว, L	=	2.10 m.
ระยะหุ้ม	=	3.00 cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00 cm.
เลือกใช้ h	=	12.50 cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00 **OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200 kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	928 kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **150** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.63** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.25 ksc		= 3.76 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0009	[OK]	= 0.0016	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.26**	[OK]	= **0.43**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **150** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.63** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.51 ksc		= 4.18 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0011	[OK]	= 0.0018	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 545 kg-m/m		= 545 kg-m/m		= 545 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2a

Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.28**	[OK]	=	**0.46**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply							
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs							
use LL for sus	=	0%							
สำหรับระยะสั้น									
Δ_i	=	0.01 cm							
Δ allow L/360	=	0.58 cm	[OK]						
สำหรับระยะยาว									
ζ	=	2.00							
λ	=	2.00							
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.02 cm							
Δ_a	=	0.05 cm							
Δ_T	=	0.06 cm							
Δ allow L/480	=	0.44 cm	[OK]						

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	538	kg/m		
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321	kg/m		
Shear Strength Ratio	=	**0.10**		[OK]	
ขอบช่วงยาว, V_u	=	538	kg/m		
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614	kg/m		
Shear Strength Ratio	=	**0.10**		[OK]	

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025			
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m		
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**			
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]	
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : RSC
Date : 12 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [One-Way]

คอนกรีต :

fc'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(wc)	=	4000	kg/m^3
β1	=	0.85	
ec	=	0.003	mm/mm
Ec	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,fy	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,fy	=	2,400	ksc
Es	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρβ	=	0.0454	
ρμαξ	=	0.0341	
ρμιν	=	0.0025	

ขนาด :

ช่วงสั้น, S	=	0.50	m.
ช่วงยาว, L	=	5.00	m.
ความกว้าง , b	=	1.00	m.
Covering	=	4.00	cm.
ความลึก, h req'd	=	3.71	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	0.10	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	500	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,010	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]			[Mid Span]			[Int. End]		
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 1/2			= 1/2			= 1/2		
โมเมนต์ ,Mu	= **139** kg-m/m			= **139** kg-m/m			= **139** kg-m/m		
Rn	= 62.97 ksc			= 62.97 ksc			= 62.97 ksc		
d req'd	= **1.57** cm			= **1.57** cm			= **1.57** cm		
Ru	= 2.38 ksc			= 2.38 ksc			= 2.38 ksc		
ρreq'd	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025			= 0.0025			= 0.0010		
Min. As	= 2.01 cm^2/m			= 2.01 cm^2/m			= 2.01 cm^2/m		
Max. As	= 27.42 cm^2/m			= 27.42 cm^2/m			= 27.42 cm^2/m		
Main As req'd	= **2.01** cm^2/m			= **2.01** cm^2/m			= **0.80** cm^2/m		
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.			= 0.375 m.			= 0.375 m.		
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.			= 0.025 m.			= 0.025 m.		
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**			= **RB9**			= **RB9**		
ระยะห่าง	= **0.200** m.		[OK]	= **0.200** m.		[OK]	= **0.200** m.		[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m		[OK]	= **3.18** cm^2/m		[OK]	= **3.18** cm^2/m		[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.05 cm		[OK]	= 8.05 cm		[OK]	= 8.05 cm		[OK]
a	= 0.43 cm			= 0.43 cm			= 0.43 cm		
โมเมนต์, ϕM_n	= 538 kg-m/m			= 538 kg-m/m			= 538 kg-m/m		
Strength Ratio	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Cant.	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	100%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.00 cm	
Δ allow L/360	=	0.14 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.00 cm	
Δ_a	=	0.00 cm	
Δ_T	=	0.00 cm	
Δ allow L/480	=	0.10 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

แรงเฉือนประลัย, V_u	=	560	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,255	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.01	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1,RB1 SIZE : 150X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

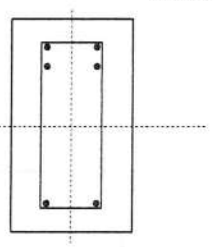
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	144
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	202
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	2,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	2,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	2,700	2,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	9,605	9,605
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.8	35.8
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	15.61	15.61
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0041	0.0041
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0041	0.0041
As req'd	cm^2	2.20	2.20
As req'd + Al	cm^2	2.20	2.20
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	2.26	2.26
- ตรวจสอบ, ρ		0.0042	0.0042
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.38	3.38
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	2,778	2,778
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.042

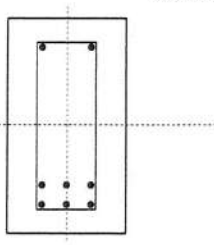


พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.042



พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.042

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1,RB1 SIZE : 150X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	6,200	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide		cm	35.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	3,506	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	2,694	or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	13,891	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	7,276	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ตรวจสอบหน้าตัด			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	6,259
				- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	6,200	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	35.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	14,412	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(s	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(x1+y1)/s	cm^2	-
- y1		cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

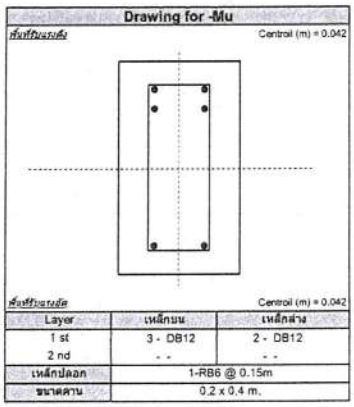
[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B2,RB2 SIZE : 200X400 mm

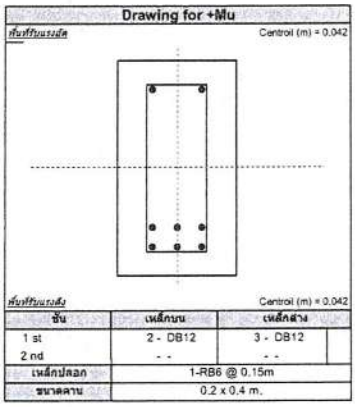
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :			ขนาดคาน :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145	- Beam Case		Simply
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000	- ความกว้าง, b	cm	20.00
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400	- ความลึก, h	cm	40.00
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :			- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- น้ำหนักคาน	kg/m	192	- ความยาว, L	m	6.00
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-	- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-	***- ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-			
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269	**ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :**		
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,100	– β1		0.85
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,100	– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	– ρmax = 0.75*ρb		0.0172
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-			

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,100	4,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,806	12,806
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.77	17.77
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0047	0.0047
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0047	0.0047
As req'd	cm^2	3.36	3.36
As req'd + Al	cm^2	3.36	3.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0047	0.0047
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,141	4,141
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B2,RB2 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,674	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,726	or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,521	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,701	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,428
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/ 1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

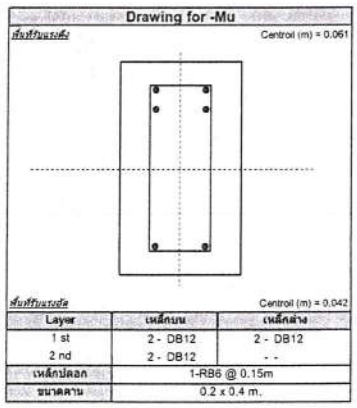
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: RB3 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

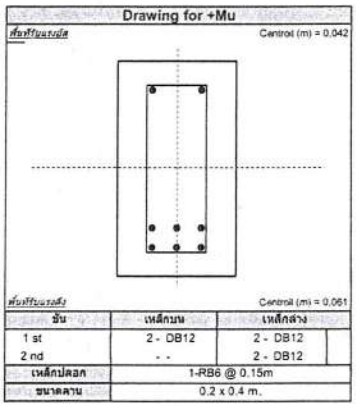
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	5,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	5,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	5,100	5,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.95), +Mu(33.95)	cm	33.95	33.95
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,517	11,517
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	33.95	33.95
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.58	24.58
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0066	0.0066
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0066	0.0066
As req'd	cm^2	4.51	4.51
As req'd + Al	cm^2	4.51	4.51
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	5,116	5,116
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: RB3 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,000
- d provide	cm	33.95
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,433
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,567
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,564
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,200
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,000
- d provide	cm	33.95
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	16.98
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,611
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,044
- สถานะ,		OK

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	^2	-
- เลือกใช้, Al	^2	-
- Al/2	^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3,RB4 SIZE : 200X400 mm

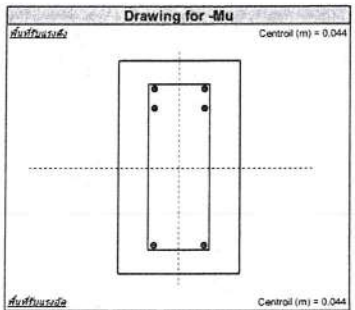
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

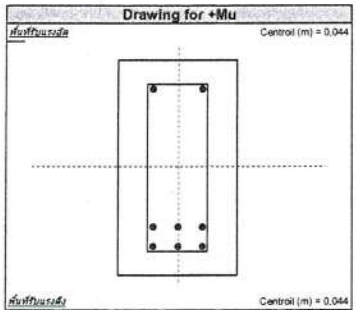
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,800	4,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
: Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	21.04	21.04
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0056	0.0056
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0056	0.0056
As req'd	cm^2	4.00	4.00
As req'd + Al	cm^2	4.00	4.00
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0056	0.0056
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,827	4,827
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3,RB4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแรงเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	or smax = d/2	cm	17.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,738
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,386
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα_tx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+)/(x1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3X SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

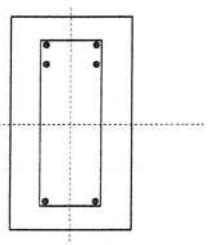
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อผนัง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,200	6,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,777	20,777
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.6	45.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	16.56	16.56
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0044	0.0044
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0044	0.0044
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0044	0.0044
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,275	6,275
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ชั้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

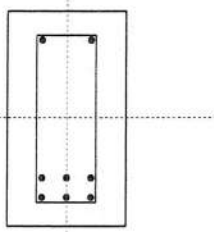


ชั้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

ชั้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044



ชั้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3X SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	45.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,954	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,446	or smax = d/2	cm	22.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,591	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,357	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,507
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,461
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	45.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3 1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

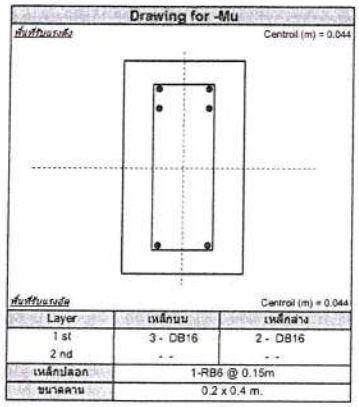
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

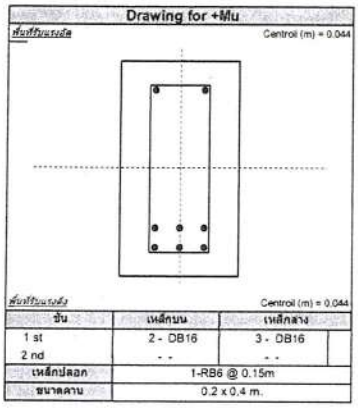
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแรงเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	7,300
- d provide		cm	35.60
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	4,648
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	2,652
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	18,417
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	9,647
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***			Req'd
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***			OK

- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,***	(# ,Size)		1 -	RB6	
	Av	cm^2		0.565	
- (1) < (3)	,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		19.39	
	or smax = d/2	cm		17.80	
	or smax	cm		60.00	
	เลือกใช้, s	cm		15.00	
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg		2,738	
- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg		7,386	
- ***สถานะ,***				OK	

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงบิด***		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-		cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-		cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-			
- Av	cm^2	-		cm^2	-
- x1	cm	-	1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	v*s/fy](x1+y1)/s	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-		cm^2	-
				cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X400 mm

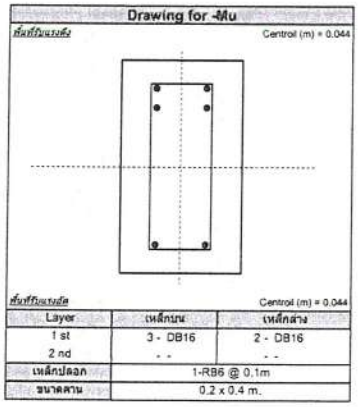
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

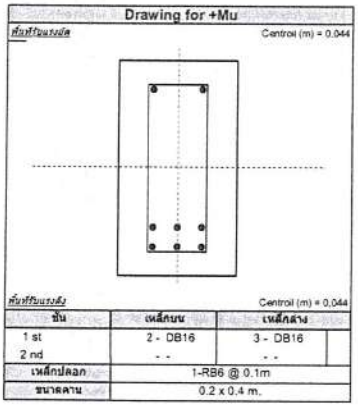
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.6	35.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700
- d provide	cm	35.60
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	4,052
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700
- d provide	cm	35.60
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	17.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,107
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,755
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริม[redacted]		
- Al req'd = [redacted]	cm^2	-
- Al min = [redacted]/s	cm^2	-
- Al max = [redacted](x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, A[redacted]	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X400 mm

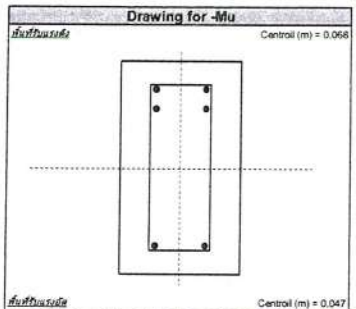
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

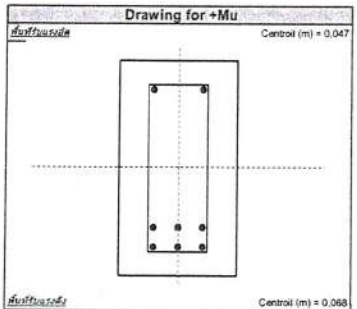
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,*	(# ,Size)	1 -	RB9
- d provide	cm	33.25	Av		cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659	or smax = d/2		cm	16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	or smax		cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	**เลือกใช้, s**		cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	5,754
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	10,095
			- สถานะ,			OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25.621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยา*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*T)/s	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*T /(x1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

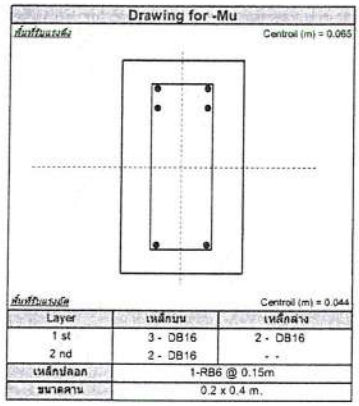
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

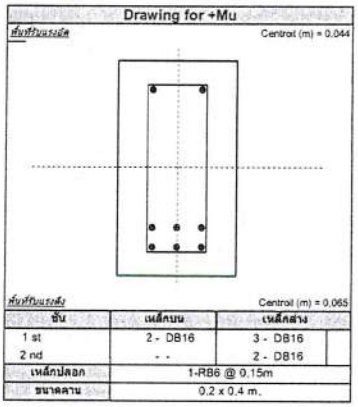
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	10,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	10,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	10,100	10,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.55), +Mu(33.55)	cm	33.55	33.55
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,247	11,247
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	33.55	33.55
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.85	49.85
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0150	0.0150
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0150	0.0150
As req'd	cm^2	10.05	10.05
As req'd + Al	cm^2	10.05	10.05
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0150	0.0150
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	10,104	10,104
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,900
- d provide	cm	33.55
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,381
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,519
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,357
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,092
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,900
- d provide	cm	33.55
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	16.78
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,580
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	6,961
- *สถานะ,*		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- *เหล็กเสริมตามย*		
- Al req'd = 2*At*(	cm^2	-
- Al min = [28*x*s	cm^2	-
- Al max =[28*x*s	cm^2	-
- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X400 mm

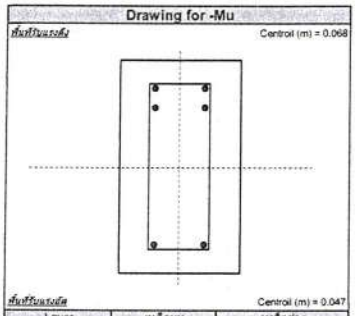
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

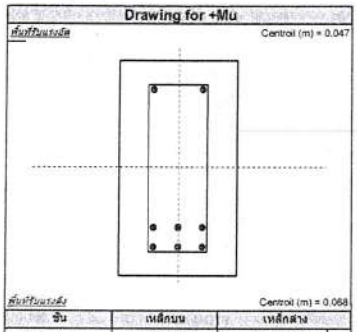
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X400 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	
- d provide	cm	33.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าคัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	
- d provide	cm	33.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, A	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริม		
- Al req'd =	cm^2	-
- Al min = [2)/s	cm^2	-
- Al max =[2](x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, A	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

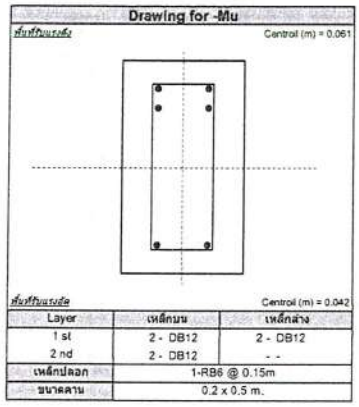
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

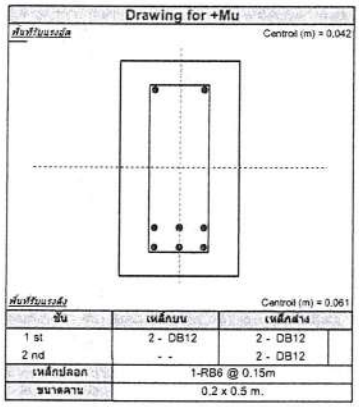
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,700	6,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.95), +Mu(43.95)	cm	43.95	43.95
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	19,301	19,301
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.95	43.95
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	19.27	19.27
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0051	0.0051
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0051	0.0051
As req'd	cm^2	4.49	4.49
As req'd + Al	cm^2	4.49	4.49
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0051	0.0051
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,745	6,745
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB6
- d provide	cm	43.95	Av	cm^2		0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,738	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,362	or smax = d/2	cm		21.98
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,737	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,910	**เลือกใช้, s**	cm		15.00
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		3,380
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		9,118
			- ***สถานะ,***			OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.95	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับบิด***		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy* s	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy* x1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8,RB8 SIZE : 200X500 mm

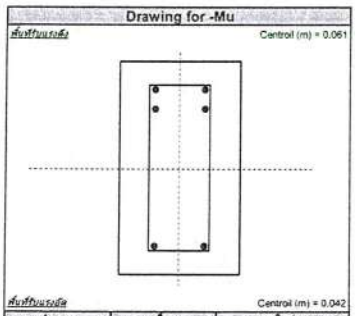
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

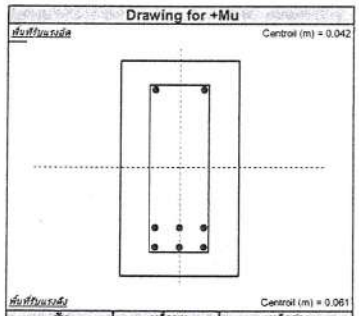
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.95), +Mu(43.95)	cm	43.95	43.95
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	19,301	19,301
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.95	43.95
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	23.87	23.87
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0064	0.0064
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0064	0.0064
As req'd	cm^2	5.65	5.65
As req'd + Al	cm^2	5.65	5.65
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	5.65	5.65
- ตรวจสอบ, ρ		0.0064	0.0064
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.34	6.34
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,302	8,302
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8,RB8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแรงเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- *เลือกใช้เหล็กปลอก*, (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	43.95	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,738	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,362	or smax = d/2	cm	21.98
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,737	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,910	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,380
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,118
			- *สถานะ*,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.95	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับแรงบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T /s	cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9 SIZE : 200X500 mm

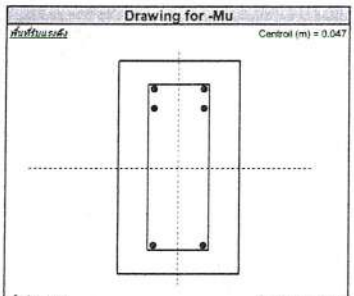
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

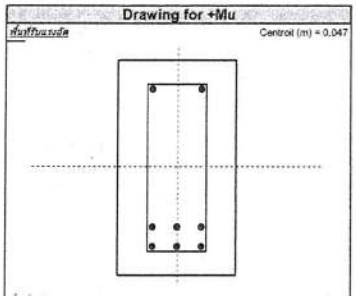
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	- *เลือกใช้เหล็กปลอก*, (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	45.30	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,785	or smax = d/2	cm		22.65
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276	**เลือกใช้, s**	cm		15.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		7,839
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		13,753
			- *สถานะ*,			OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	45.30	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 +	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(ชื่s	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/( )(x1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9X SIZE : 200X500 mm

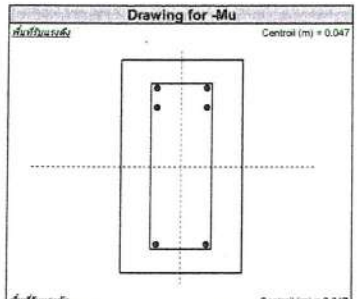
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

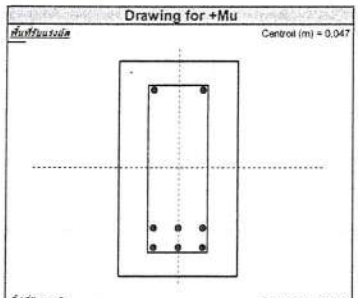
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9X SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- d provide	cm	45.30
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,685
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd
- *ตรวจสอบหน้าคัด*		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- d provide	cm	45.30
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- *เลือกใช้เหล็กปลอก*, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	22.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,758
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	17,673
- *สถานะ*,		OK

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕατx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu /s	cm^2	-
- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10,RB10 SIZE : 200X500 mm

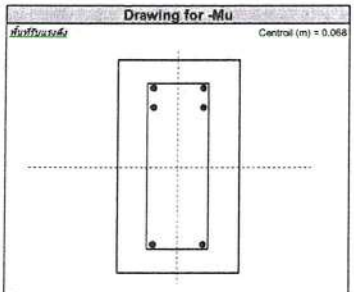
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

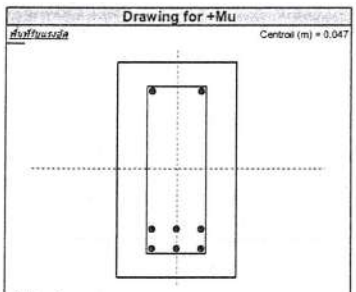
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.25	43.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10,RB10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953	or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm	12.50
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,981
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	14,628
			- ***สถานะ,***		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα_tx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับบิด***		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*( )/s	cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10,RB10 SIZE : 200X500 mm

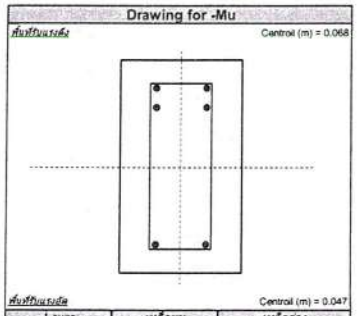
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อผนัง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	28,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

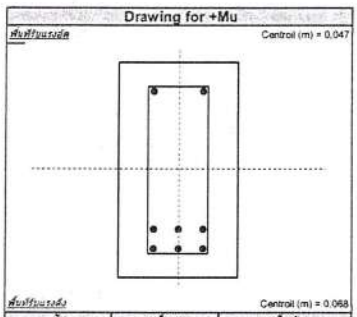
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10,RB10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	28,000	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		2 -	RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2	2.545	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) > (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	87.25	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	22,353	or smax = d/4	cm	21.63	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm	60.00	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm	10.00	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	22,375	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	28,022	
			- สถานะ,		OK	

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	28,000	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+ *+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

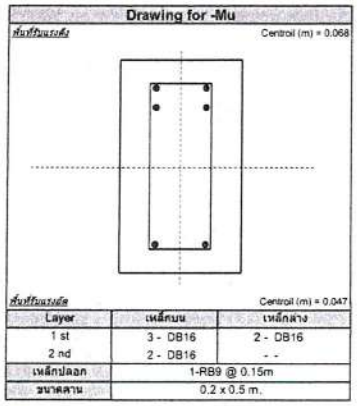
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

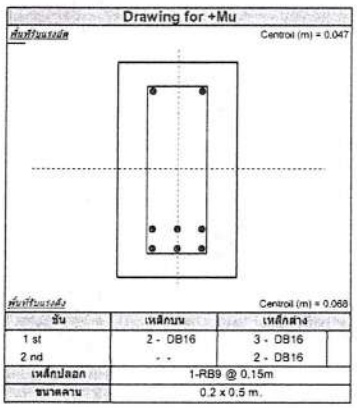
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ•b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,100	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,453	or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	7,484
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	13,131
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V /s	cm^2	-
- y1	cm	-	- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X600 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

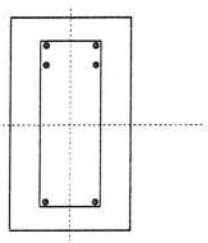
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	17,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	17,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	17,200	17,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.70	33.70
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0094	0.0094
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0094	0.0094
As req'd	cm^2	10.03	10.03
As req'd + Al	cm^2	10.03	10.03
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0094	0.0094
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	17,234	17,234
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ชั้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.068

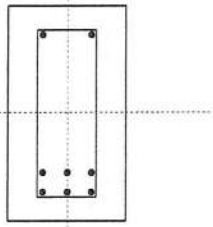


ชั้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

ชั้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



ชั้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X600 mm

DATE : 12 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100	- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	53.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	9,147	or smax = d/2	cm	26.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	9,214
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	16,167
			- *สถานะ,*		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	53.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับแรงบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C0

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C0-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C1

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\,total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C1-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C1-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C1-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C1A

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1A-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1A-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{yt} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\,total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	6	12	1.70%	6.79	6	15.0	19.2
C2-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2A

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending = 0.90 ϕ Shear = 0.85

ϕ Torsion = 0.85 ϕ Axial = 0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2A-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	6	12	1.70%	6.79	6	15.0	19.2
C2A-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : Cx1

DATE : 12 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

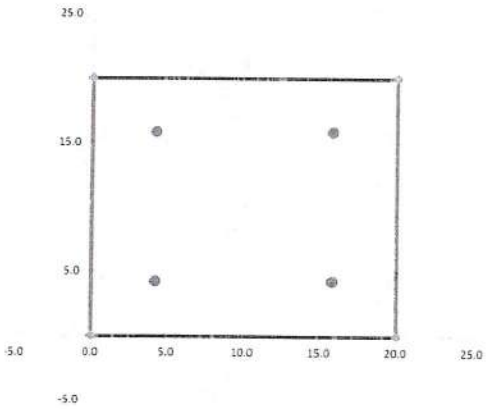
*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
Cx1	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

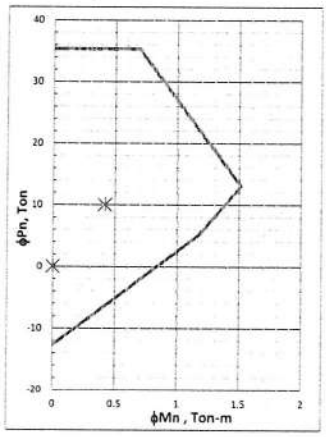
Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to ...	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]

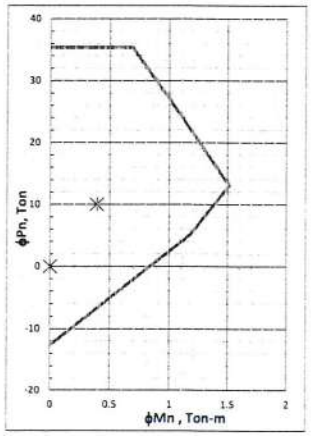
Cx1 Rebar Coordinate



Cx1 [around Major-Axis]



Cx1 [around Minor]

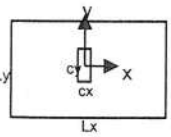


[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1*



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	0.500	m	น้ำหนักฐานราก	=	0.30	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.413	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	25.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	41.25	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.45	m.				
∅Vc	=	137.21	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.53	m.				
∅Vc	=	141.69	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.48 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	13.48 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

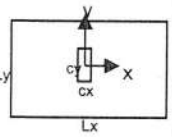
x -Directon (main)					y -Directon			
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	- t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00 mm.	
d	=	41.90	cm		d	=	40.70 cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000 ksc	
$As_{,min}$	=	3.77	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	3.66 $m.^2$	
$As_{,max}$	=	36.04	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	35.0 $cm.^2$	
As ต้องการ	=	3.77	$cm.^2$		As ต้องการ	=	3.66 $cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.33	ea.		bar ต้องการ	=	3.24 ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00 ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	10.00 cm.	

[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F2*



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	1.250	m	Wfoot.	=	0.75	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.080	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.405	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	50.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	82.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	2.00	Piles.	OK > pile required [2]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.42	m.				
∅Vc	=	132.80	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.50	m.				
∅Vc	=	137.19	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.22 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	33.05 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	11.34	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.20	cm		d	=	39.80	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.71	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	8.96	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	35.44	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	85.6	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	8.00	$cm.^2$		As ต้องการ	=	8.96	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.98	ea.		bar ต้องการ	=	7.92	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	10.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	11.50	cm.	

[redacted]

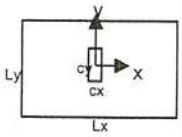
ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1A*

1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc



2. ขนาด

Lx	=	0.600	m	Wfoot.	=	0.52	t
Ly	=	0.600	m				
t	=	0.600	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.509	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	30.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.26	m.
$P_{service}$	=	30.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	49.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**49.50**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.84	m.				
∅Vc	=	195.59	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	3.08	m.				
∅Vc	=	212.14	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

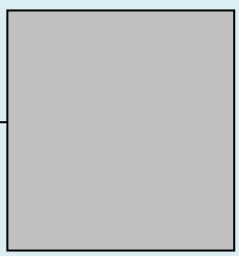
$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	19.94 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	19.94 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon			
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	- t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	16.00 mm.	
d	=	51.70	cm		d	=	50.10 cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000 ksc	
$As_{,min}$	=	5.58	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	5.41 $m.^2$	
$As_{,max}$	=	53.37	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	51.7 $cm.^2$	
As ต้องการ	=	5.58	$cm.^2$		As ต้องการ	=	5.41 $cm.^2$	
bar ต้องการ	=	2.78	ea.		bar ต้องการ	=	2.69 ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00 ea.	OK
ระยะห่าง	=	12.50	cm.		ระยะห่าง	=	12.50 cm.	

[redacted]

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



รายการคำนวณโครงสร้าง

โครงการจัดสรรที่ดินคราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25

บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น (TYPE M)

เจ้าของโครงการ

บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง

จังหวัดชลบุรี



<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< ข้อกำหนดในการออกแบบ >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< วิธีกำลังประลัย (ULTIMATE STRENGTH DESIGN) >>>>>>>>>>>>>>>>>>

โครงการ :

วันที่ :

วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

1. น้ำหนักบรรทุก

1.1 นน.บรรทุกจร (Live Load)

1.1.1 พื้นที่ใช้สอย (Working Areas)

(1) ที่พักอาศัย ห้องน้ำ	=	200 kg./sq.m.
(2) บันได	=	200 kg./sq.m.
(3) ที่จอดรถ	=	300 kg./sq.m.

1.1.2 พื้นที่ส่วนหลังคา (Roof Floor)

(1) หลังคา	=	50 kg./sq.m.
(2) กันสาดหรือหลังคา คสล.	=	100 kg./sq.m.

1.2 นน.บรรทุกคงที่ (Dead Load)

1.2.1 ฝ้าเพดานรวมโครงคร่า (Celling)	=	20 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐมวลเบาหนา 10 cm.	=	100 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐบล็อกหนา 10 cm.	=	120 kg./sq.m.
1.2.3 ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นหนา 10 cm.	=	180 kg./sq.m.
1.2.4 หลังคากระเบื้องลอนคู่ ลอนเล็ก รวมแป (Roof Weight)	=	15 kg./sq.m.
1.2.5 หลังคากระเบื้องซีแพคโมเนียรวมระแนง (Roof Weight)	=	50 kg./sq.m.
1.2.6 กระเบื้องปูพื้นรวมปูนทราย	=	120 kg./cu.m.
1.2.6 คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete)	=	2400 kg./cu.m.
1.2.7 เหล็ก (Steel)	=	7800 kg./cu.m.
1.2.8 กระจก	=	2512 kg./cu.m.

1.3 แรงลม (Wind Load)

ความสูงอาคาร 0 - 10 m.	=	60 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 10 - 20 m.	=	80 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 20 - 40 m.	=	120 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร เกิน 40 m.	=	160 kg./sq.m.

2. การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE DESIGN)

2.1 กำลังวัสดุ (Strength of Materials)

2.1.1 โครงสร้างคอนกรีต (Structural Concrete)

(1) กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต (fc')	=	145 ksc.

2.1.2 เหล็กเสริมเส้นกลม (Grade SR24)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	2,400 ksc.

2.1.3 เหล็กเสริมข้ออ้อย (Grade SD40)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	4,000 ksc.

[redacted]

[redacted]

โครงการ :
วันที่ :
วิศวกร : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

2.2 เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด (Temperature Steel)

2.2.1 สำหรับเหล็กกลม (Reinforcing Round bar)

As = 0.0025 bt

2.2.2 สำหรับเหล็กข้ออ้อย (Reinforcing Deformed bar)

As = 0.0020 bt

3. ค่าตัวคูณประกอบสำหรับวิธีกำลังประลัย

3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป

Wu	=	1.4DL. + 1.7 LL.
Wu	=	0.75 (1.4 DL. + 1.7 LL.) + 1.6 WL.
Wu	=	0.9 DL. + 1.6 WL.

4. ข้อกำหนดในการออกแบบเหล็กรูปพรรณตามข้อบัญญัติของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

4.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Ft $\leq$ 0.60Fy

4.1.1 Ft $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.1.2 Ft $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.2 หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fa $\leq$ 0.60Fy

4.2.1 Fa $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.2.2 Fa $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.3 หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fb $\leq$ 0.60Fy

4.3.1 Fb $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.3.2 Fb $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.4 หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fv $\leq$ 0.40Fy

4.4.1 Fv $\leq$ 960 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.4.2 Fv $\leq$ 880 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

[redacted]

CALCULATION SHEET MADE BY DATE

CHECKD BY DATE

SUBJECT: **Mix design for fc' = 145 kg/cm^2**

[DESCRIPTION]

[1.] Ultimate Comp. Strength of Concrete ; fc' = 145 ksc.=174.0 Cube

[Design For Cylinder (15*30 cm.) At 28 Days of Cement Type I]

[2.] Consistency Stiff or Slump[For Vibration] = 7.5-10 cm.(2-15 cm.)

[PROPERTIES OF MATERIALS]

[1.] Coarse Aggregate	(Rock)Use Moisture	=	1.00	%(From Test)
1.1.	Dry Unit Weight	=	1,600.00	kg./m.^{3}
1.2.	Maximum Size	=	3/4	inch.(20.00mm.)
1.3.	Bulk Spec. Gravities	=	2.70	(From Test)
[2.] Fine Aggregate	(Sand)Use Moisture	=	6.00	%(From Test)
2.1.	Bulk Spec. Gravities	=	2.65	(From Test)
2.2.	Fin. Modulus(F.M.)	=	2.80	(+-0.2;From Test)
[3.] Cement				
3.1.	Type of Cement	=	I & III	
3.2.	Specific Gravity	=	3.15	
[4.] Admixtures				
4.1.	Type of Admixtures Complies with A.S.T.M.[C494-81 A & F]			
4.2.	Specific Gravity	=	1.19-1.21	kg./ltr.

[MIX DESIGN]

[1.]	Ratio of W/C	0.55	
[2.]	Water (Net)	195.00	ltr./m.^{3} [หากใช้สารลดน้ำจะต้องลดน้ำตาม %]
[3.]	Use Admixture		% By Weight of Cement(0.7-1.2%)
[4.]	Water reducing		% (Up to 15-30% water reduction)
[5.]	Cement	354.55	kg./m.^{3}
[6.]	Rock(Dry Rodded)	1,125.67	kg./m.^{3}
[7.]	Volume of Water	0.195	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[8.]	Volume of Cement	0.113	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[9.]	Volume of Rock	0.42	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[10.]	Volume of ent. Air	0.020	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[11.]	Volume of Adm.		m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[12.]	Volume of Sand	0.256	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[13.]	Sand(Dry Rodded)	677.15	kg./m.^{3}
[14.]	S/(R+S) or S/A	0.376	OK! (But Should Be 0.35 - 0

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: จันทัน **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : จันทัน (Rafter)]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.20 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 0.50

ความยาวช่วงจันทัน = 3.55 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	30 kg/m^2	=	36.0 kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30 kg/m^2	=	36.0 kg/m
น้ำหนักจันทัน =	[r] - 100x50x3.2	=	7.0 kg/m
Cb =	1.00	รวม W =	79 kg/m
M1 =	- kg-m	M =	124 kg-m
M2 =	- kg-m	V =	140 kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	1 [r] - 100x50x3.2	W =	7.01 kg/m
bf =	5.00 cm	tf =	0.32 cm
d =	10.00 cm	tw =	0.32 cm
Sx =	22.50 cm^3	Ix =	112.00 cm^4
Sy =	15.20 cm^3	Iy =	38.00 cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	7.81			= bf/2tf
	(1.2) =	33.13	>	(1.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(1.3) =	41.41	>	(1.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	31.25			= d/tw
	(2.2) =	-	<=	(2.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(2.3) =	-	<=	(2.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	136.54	>	(2)	
Fb =	660 kg/cm^2			= 5.862*E*Cb/(L/rT)^2

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	64.91 cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	96.60 cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	177.50 cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	660 kg/cm^2		
fb =	553 kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.84	(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	29.25	kv =	5.35
sqrt(5*E/Fy) =	66.14	Cv =	2.62
Fv =	960 kg/cm^2		= 0.4*Fy
fv =	47 kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw
fv/Fv =	0.05	(OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.18 cm		= L/360
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.69 cm	(OK)	

[redacted]

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: - **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

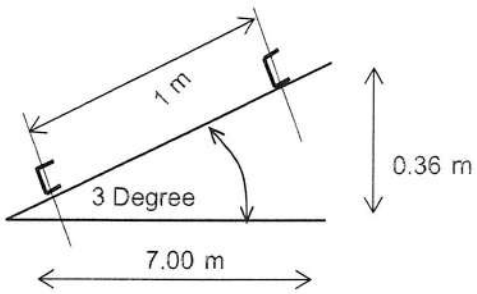
[โครงสร้าง : แป]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



แป :

ระยะห่างระหว่างแป = 1.00 m

ความยาวช่วงแป = 1.20 m

หลังคา :

ความสูงหลังคา = 0.36 m

ความกว้างหลังคา = 7.00 m

ϕ = 3 Degree

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักวัสดุมุงหลังคา =	10 kg/m^2	=	10.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30 kg/m^2	- =	30.0	kg/m
แรงลม =	0 kg/m^2	=	-	kg/m
น้ำหนักแป =	[r] - 50x25x2.3x2.3	=	2.4	kg/m
		รวม W =	42.4	kg/m

Wx =	2.2 kg/m	My =	0.39 kg-m
		Vy =	1.31 kg
Wy=	42.4 kg/m	Mx =	7.63 kg-m
		Vy =	25.43 kg

คุณสมบัติของหน้าตัด :

ขนาดหน้าตัด :	[r] - 50x25x2.3x2.3	W =	2.44 kg/m
d =	5.00 cm	tw =	0.23 cm
bf =	2.50 cm	tf =	0.23 cm
Sx =	3.72 cm^3	Ix =	9.31 cm^4
Sy =	2.48 cm^3	Iy =	3.10 cm^4

กำลังของหน้าตัด :

fb=	221 kg/cm^2	= Mx/Sx + My/Sy
Fb =	1,440 kg/cm^2	= 0.6Fy
fb/Fb =	0.15 (OK)	
fvx=	1.3 kg/cm^2	= Vx/Avx
Fvx =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvx/Fvx =	0.00 (OK)	
fvy=	22.1 kg/cm^2	= Vy/Avy
Fvy =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvy/Fvy =	0.02 (OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- การโก่งตัวที่ยอมให้;	Δ all = L/360	=	0.33 cm	
- การโก่งตัวที่เกิดขึ้น;	Δ max = 5*W*L^4/384*E*I	=	0.06 cm	(OK)

ออกแบบตัวยึดแป :

Dia = 12 mm

fy = 2,400 kg/cm^2

Ft = 0.6*Fy*Ag = 1,629 kg

T = W*tan (ϕ) = 2 kg < Ft (OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

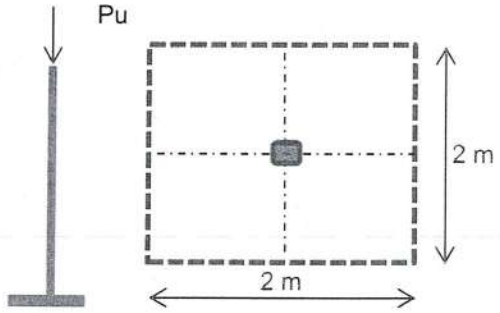
[โครงสร้าง : ตั้ง SCx1]

คุณสมบัติเหล็ก;

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



เสา;

ระยะห่างระหว่างเสาแกน x = 2.00 m

ระยะห่างระหว่างเสาแกน y = 2.00 m

ความยาวเสา L = 1.00 m

ตัวคูณประกอบความยาว K = 1.00

น้ำหนักกระทำ;

น้ำหนักตายตัว = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักบรรทุกจร = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักเสา = [s] - 125x125x3.2 = 12 kg

รวม Pu = 252 kg

เลือกหน้าตัดเสา;

เลือกหน้าตัด : 7 (Squre-Tube) เบอร์หน้าตัด : 25

จำนวน = 1 [s] - 125x125x3.2 *(ป้อนค่าไม่เกิน 32)

rx = 4.95 cm Ix = 376.0 cm^4

ry = 4.95 cm Iy = 376.0 cm^4

rmin = 4.95 cm Imin = 376.0 cm^4

A = 15.33 cm^2

กำลังของหน้าตัด ;

KL/r = 20.20

Cc = sqrt(2π^2E/Fy) = 131.42 } KL/r <= Cc

- Case KL/r <= CC;

Fa = $[1-1/2(KL/r/Cc)^2]Fy/(5/3+3/8[KL/r/Cc]-1/8[KL/r/Cc]^3)$ = 1,376 kg/cm^2

P = Fa*A = 21,091 kg > Pu (OK)

- Case KL/r > CC;

Fa = 12*π^2E/(23*(KL/r)^2) = - kg/cm^2

P = Fa*A = - kg

อัตราส่วนการรับน้ำหนัก; Pu/P = 0.01

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: อะเสเหล็ก **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : Beam]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.00 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 1.00

ความยาวช่วงอะเส = 3.00 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	220	kg/m^2	=	220.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	-	kg/m^2	=	-	kg/m
น้ำหนักอะเส =	C-150x65x20x3.2		=	15.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	235	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	264	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	353	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด : 2 C-150x65x20x3.2 W = 15.02 kg/m

bf =	13.00	cm	tf =	0.32	cm
d =	15.00	cm	tw =	0.32	cm
Sx =	88.60	cm^3	Ix =	664.00	cm^4
Sy =	12.20	cm^3	Iy =	53.80	cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	20.31			= bf/2tf
	(1.2) =	11.24	<=	(1.1)	= 0.38*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(1.3) =	16.57	<=	(1.1)	= 0.56*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	46.88			= d/tw
	(2.2) =	111.22	>	(2.1)	= 3.76*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(2.3) =	131.93	>	(2.1)	= 4.46*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	88.76	<=	(2)	
Fb =	1,190	kg/cm^2		=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	168.77	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	167.44	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	300.00	cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,190	kg/cm^2		
fb =	298	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.25		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	44.88		kv =	5.35
sqrt(5*E/Fy) =	66.14		Cv =	1.71
Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy
fv =	77	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw
fv/Fv =	0.08		(OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.00	cm	= L/360
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.18	cm	(OK)

[redacted]

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
		CHECKD BY
	SUBJECT: ST-1	PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	β1	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง		3.00	m
ลูกนอน	b	0.250	m
ลูกตั้ง	h	0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.150	m	
2. one-side cont'	(L/24)	0.125	m	
3. both-sides cont'	(L/28)	0.107	m	
4. cantilever	(L/10)	0.300	m	
	เลือกใช้	0.150	m	

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	448	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1616	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	11.9 cm
Mu	1,818	kg-m		
Rn_req	14.26	kg/cm2		
ρ_req	0.0037			
ρ_min	0.0023			
As_req	4.43	cm^2/b	req DB12 @ 0.26 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.75	cm^2	req RB9 @ 0.17 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	2,424 kg	Vu	<	ϕVc	OK
ϕVc	7,769 kg	2,424		7,769	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820 kg/cm2	b	1 m
Es	2.00E+06 kg/cm2	As'	0 cm2
ξ	2	d'	0 m
λ	2		

7.1 คำนวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00475	Mcr	1086.85	kg-m
ρ'	0.00000	k	0.264	
Ig	28125 cm4	n	10	
Icr	5371 cm4	Ma/Mcr	1.128	
yt	7.5 cm			

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

Ie **21221** cm4

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]
Dead	790		
Live	300		
Dead+Live	1090	1226	0.25

late Deflection		
$\Delta_{0.75LL}$	0.05	cm
$\lambda\Delta_{DL}$	0.36	cm
$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.05	cm
Total Deflection	**0.46**	cm

< 1.25 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
= $\lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	@	5.655 cm^2	OK
Temp Bar	**RB 9**	@	4.24 cm^2	OK

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454	
ρ_{max}	=	0.0341	
ρ_{min}	=	0.0025	

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	1.50	m.
ช่วงยาว, L	=	1.50	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	10.00	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	240	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	844	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.99 ksc		= 4.48 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0013	[OK]	= 0.0019	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m	
Max. As	= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.25**	[OK]	= **0.37**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.48 ksc		= 5.22 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0015	[OK]	= 0.0022	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m	
Max. As	= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 374 kg-m/m		= 374 kg-m		= [redacted]74 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : S1

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.27**	[OK]	=	**0.40**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
<u>สำหรับระยะสั้น</u>			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.42 cm	[OK]
<u>สำหรับระยะยาว</u>			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.01 cm	
Δ_a	=	0.02 cm	
Δ_T	=	0.03 cm	
Δ allow L/480	=	0.31 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	353 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,689 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.10**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	353 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,982 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.09**	[OK]

- เหล็กเสริมด้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	1.53 cm^2/m	
<u>เลือกใช้เหล็กเสริม</u>	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.150** m.	[OK]
A_{stp}	=	**4.24** cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Slab No. : S2

Date : 13 พ.ย. 67

Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังดราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมด้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.90	m.
ช่วงยาว, L	=	2.90	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	400	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,268	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.01 ksc		= 9.01 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0025	[OK]	= 0.0039	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0039		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.19** cm^2/m		= **3.32** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,123 kg-m/m		= 908 kg-m/m		= 1,123 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.36**	[OK]	= **0.66**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.69 ksc		= 10.04 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0028	[OK]	= 0.0043	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0028		= 0.0043		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.32** cm^2/m		= **3.51** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,061 kg-m/m		= 858		1,061 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Date : 13 พ.ย. 67

Slab No. : S2

Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.38**	[OK]	=	**0.70**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.08 cm	
Δ allow L/360	=	0.81 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.09 cm	
Δ_a	=	0.17 cm	
Δ_T	=	0.25 cm	
Δ allow L/480	=	0.60 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	1,014 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.19**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	1,014 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.18**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	2.15 cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.200** m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18** cm^2/m	[OK]

[redacted]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2a
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.10	m.
ช่วงยาว, L	=	2.10	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	928	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **150** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.63** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.25 ksc		= 3.76 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0009	[OK]	= 0.0016	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.26**	[OK]	= **0.43**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **150** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.63** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.51 ksc		= 4.18 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0011	[OK]	= 0.0018	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 545 kg-m/m		= 545 k[redacted]		545 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Slab No. : S2a

Date : 13 พ.ย. 67

Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.28**	[OK]	=	**0.46**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.58 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.02 cm	
Δ_a	=	0.05 cm	
Δ_T	=	0.06 cm	
Δ allow L/480	=	0.44 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	538 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.10**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	538 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.10**	[OK]

- เหล็กเสริมด้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : RS1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมด้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.60	m.
ช่วงยาว, L	=	2.60	m.
ระยะหุ้ม	=	4.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	730	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **300** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.30** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.85 ksc		= 5.77 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0016	[OK]	= 0.0024	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m	
Max. As	= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 507 kg-m/m		= 507 kg-m/m		= 507 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.39**	[OK]	= **0.59**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **300** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.30** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 4.35 ksc		= 6.52 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0018	[OK]	= 0.0028	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0028		= 0.0025	
Min. As	= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m	
Max. As	= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.79** cm^2/m		= **1.98** cm^2/m		= **1.79** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.15 cm	[OK]	= 7.15 cm	[OK]	= 7.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 477 kg-m/m		= 477 k[redacted]		477 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Slab No. : RS1

Date : 13 พ.ย. 67

Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.42**	[OK]	=	**0.63**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.72 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.05 cm	
Δ_a	=	0.11 cm	
Δ_T	=	0.12 cm	
Δ allow L/480	=	0.54 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	523 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,668 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	523 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,962 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	1.90	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Date : 13 พ.ย. 67
Slab No. : RSC
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [One-Way]

คอนกรีต :

fc'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(wc)	=	4000	kg/m^3
β1	=	0.85	
ec	=	0.003	mm/mm
Ec	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,fy	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,fy	=	2,400	ksc
Es	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρβ	=	0.0454
ρμαξ	=	0.0341
ρμιν	=	0.0025

ขนาด :

ช่วงสั้น, S	=	0.50	m.
ช่วงยาว, L	=	5.00	m.
ความกว้าง , b	=	1.00	m.
Covering	=	4.00	cm.
ความลึก, h req'd	=	3.71	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	0.10	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	500	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,010	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]			[Mid Span]			[Int. End]		
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 1/2			= 1/2			= 1/2		
โมเมนต์ ,Mu	= **139**	kg-m/m		= **139**	kg-m/m		= **139**	kg-m/m	
Rn	= 62.97	ksc		= 62.97	ksc		= 62.97	ksc	
d req'd	= **1.57**	cm		= **1.57**	cm		= **1.57**	cm	
Ru	= 2.38	ksc		= 2.38	ksc		= 2.38	ksc	
ρreq'd	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025			= 0.0025			= 0.0010		
Min. As	= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m	
Max. As	= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m	
Main As req'd	= **2.01**	cm^2/m		= **2.01**	cm^2/m		= **0.80**	cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375	m.		= 0.375	m.		= 0.375	m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025	m.		= 0.025	m.		= 0.025	m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**			= **RB9**			= **RB9**		
ระยะห่าง	= **0.200**	m.	[OK]	= **0.200**	m.	[OK]	= **0.200**	m.	[OK]
A_s	= **3.18**	cm^2/m	[OK]	= **3.18**	cm^2/m	[OK]	= **3.18**	cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด				=			=		
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]
a	= 0.43	cm		= 0.43	cm		= 0.43	cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 538	kg-m/m		= 538	kg-m/m		= 538	kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Cant.	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	100%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.00	cm
Δ allow L/360	=	0.14	cm [OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.00	cm
Δ_a	=	0.00	cm
Δ_T	=	0.00	cm
Δ allow L/480	=	0.10	cm [OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

แรงเฉือนประลัย, V_u	=	560	kg/m
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,255	kg/m
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	2.01	cm^2/m
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.200**	m. [OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m [OK]

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1,2B1,RB0 SIZE : 150X400 mm

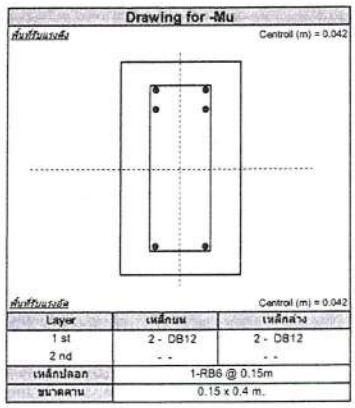
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	144
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	202
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	2,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	2,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

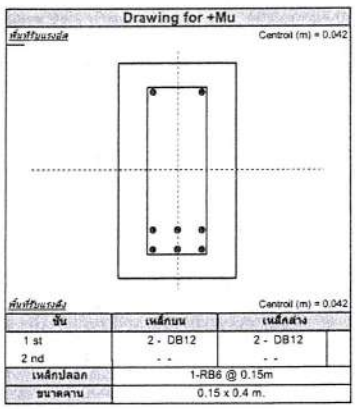
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	2,700	2,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	9,605	9,605
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	15.61	15.61
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0041	0.0041
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0041	0.0041
As req'd	cm^2	2.20	2.20
As req'd + Al	cm^2	2.20	2.20
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	2.26	2.26
- ตรวจสอบ, ρ		0.0042	0.0042
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.38	3.38
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	2,778	2,778
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1,2B1,RB0 SIZE : 150X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	6,200	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide		cm	35.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	3,506	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	2,694	or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	13,891	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	7,276	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ตรวจสอบหน้าตัด			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	6,259
				- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	6,200	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	35.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	14,412	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1		cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

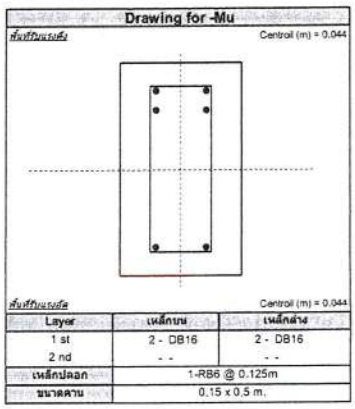
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1X,2B1X SIZE : 150X500 mm

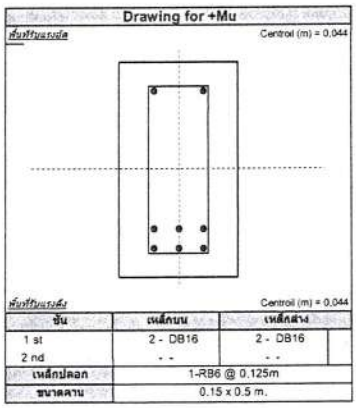
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	180
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	252
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,100	6,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	15,583	15,583
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.6	45.6
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	21.73	21.73
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0058	0.0058
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0058	0.0058
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*** , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0059	0.0059
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.01	6.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,166	6,166
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-





PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1X,2B1X SIZE : 150X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	8,600	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide		cm	45.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	4,465	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	4,135	or smax = d/2	cm	22.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	17,693	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	9,268	**เลือกใช้, s**	cm	12.50
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,208
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,674
				- ***สถานะ,***		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	8,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	45.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	18,015	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงบิด***			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*[T	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*[T	cm^2	-
- y1		cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B2,RB1 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

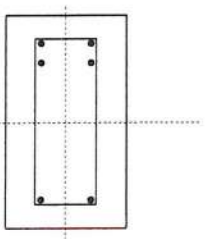
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริน, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,100	4,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,806	12,806
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.77	17.77
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0047	0.0047
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0047	0.0047
As req'd	cm^2	3.36	3.36
As req'd + Al	cm^2	3.36	3.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0047	0.0047
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,141	4,141
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

เส้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

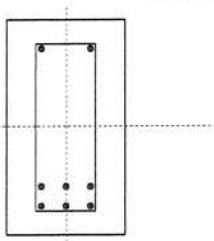


เส้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

เส้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042



เส้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B2,RB1 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,674	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu–ϕVc (1)	kg	2,726	or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,521	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,701	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,428
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	m^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu	m^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu	m^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	m^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	m^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
BEAM NO.: RB1X SIZE : 200X400 mm

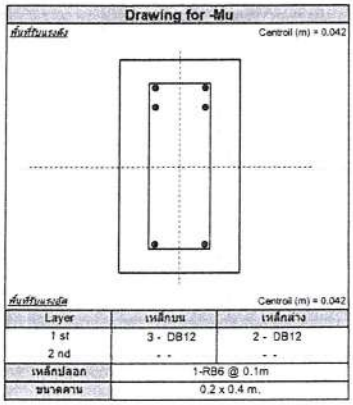
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

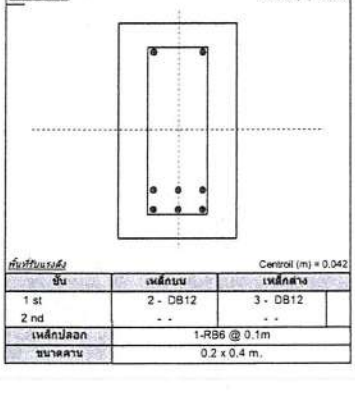
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,100	4,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,806	12,806
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.77	17.77
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0047	0.0047
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0047	0.0047
As req'd	cm^2	3.36	3.36
As req'd + Al	cm^2	3.36	3.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0047	0.0047
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,141	4,141
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: RB1X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,800		***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.80		Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,674		- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	4,126		or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,521		or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,701		**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd		- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,130
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK		- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,804
				- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0		- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,800		- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.80		- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621		- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd		- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-		- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-		- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-		##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-		- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-		***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-		- Al req'd = 2*At*(x1 +	cm^2	-
- Av	cm^2	-		- Al min = [28*x*s*Tu/	cm^2	-
- x1	cm	-		- Al max =[28*x*s*Tu/)/s	cm^2	-
- y1	cm	-		**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-		- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3,2B3 SIZE : 200X400 mm

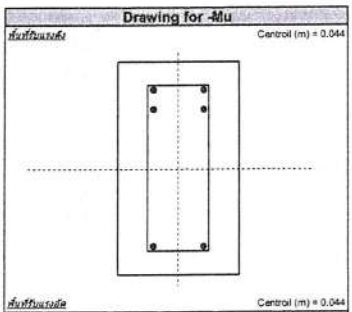
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

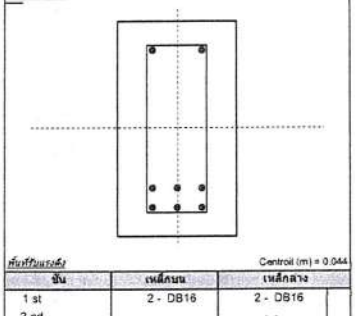
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,800	4,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
. Ru = Mu/(ϕ•b*d^2)	kg/cm^2	21.04	21.04
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0056	0.0056
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0056	0.0056
As req'd	cm^2	4.00	4.00
As req'd + Al	cm^2	4.00	4.00
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*** , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0056	0.0056
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,827	4,827
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3,2B3 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size) 1 - RB6
- d provide	cm	35.60	Av cm^2 0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b) cm 19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	or smax = d/2 cm 17.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	or smax cm 60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	**เลือกใช้, s** cm 15.00
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max kg 2,738
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs kg 7,386
			- ***สถานะ,*** OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5 -
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy) cm^2/s -
- d provide	cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s cm^2/s -
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy cm^2/s -
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงบิด***		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s cm^2/s -
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd cm -
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4 cm -
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	## cm -
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max cm -
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2 cm^2 -
- Av	cm^2	-	- Al min = [28 1)/s cm^2 -
- x1	cm	-	- Al max =[28 y](x1+y1)/s cm^2 -
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al** cm^2 -
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2 cm^2 0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3X,RB3 SIZE : 200X500 mm

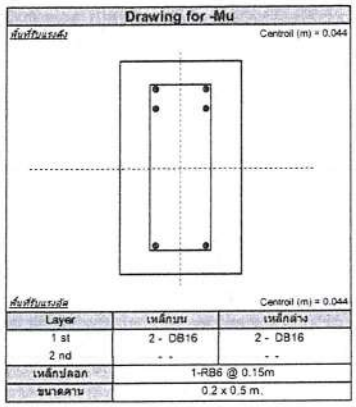
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

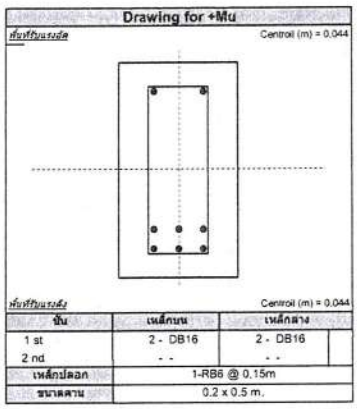
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,200	6,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,777	20,777
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.6	45.6
: Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	16.56	16.56
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0044	0.0044
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0044	0.0044
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0044	0.0044
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,275	6,275
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3X,RB3 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,954
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,446
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,591
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,357
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	22.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,507
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,461
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

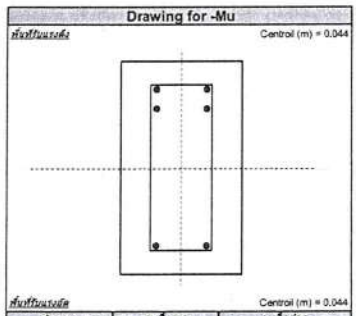
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

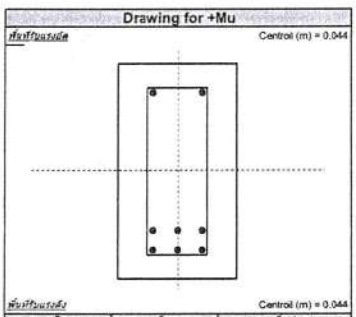
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	or smax = d/2	cm	17.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,847	เลือกใช้, s	cm	15.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,738
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,386
			- *สถานะ,*		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1	cm	-	- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

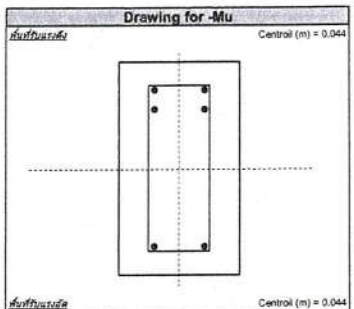
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :			ขนาดคาน :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145	- Beam Case		Simply
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000	- ความกว้าง, b	cm	20.00
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400	- ความลึก, h	cm	40.00
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :			- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- น้ำหนักคาน	kg/m	192	- ความยาว, L	m	6.00
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-	- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-	***- ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-			
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269	**ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :**		
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900	- β1		0.85
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900	- ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700	- ρmax = 0.75*ρb		0.0172
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-			

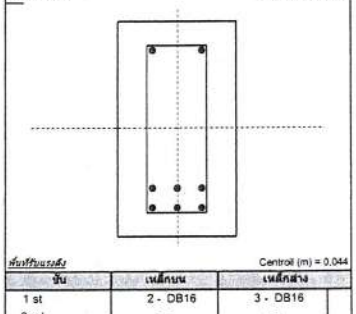
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	8,700	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide		cm	35.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	4,648	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	4,052	or smax = d/2	cm	17.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	18,417	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	9,647	เลือกใช้, s	cm	10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,107
- ตรวจสอบหน้าตัด			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,755
				- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	8,700	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- y1		cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B5 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

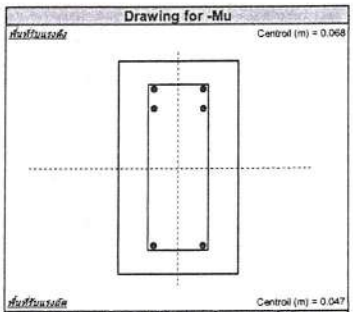
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :	
– β1	0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)	0.0229
– ρmax = 0.75*ρb	0.0172

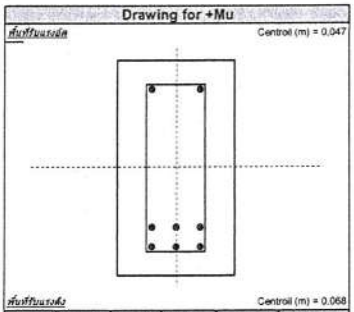
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B5 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- d provide	cm	33.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)			1 - RB9
Av	cm^2		1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
or smax = d/2	cm		16.63
or smax	cm		60.00
เลือกใช้, s	cm		15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		5,754
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		10,095
- สถานะ,			OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	-
- d provide	cm	33.25	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	-
- Av	cm^2	-	-
- x1	cm	-	-
- y1	cm	-	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	-

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:x1*y1*fy)	cm^2/s		-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- s req'd	cm		-
- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
##	cm		-
- s max	cm		-
- เหล็กเสริมตามยาว			
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2		-
- เลือกใช้, Al	cm^2		-
- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B5X SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

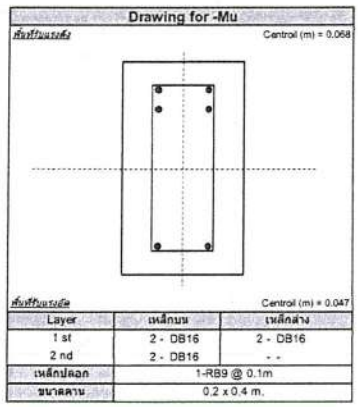
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

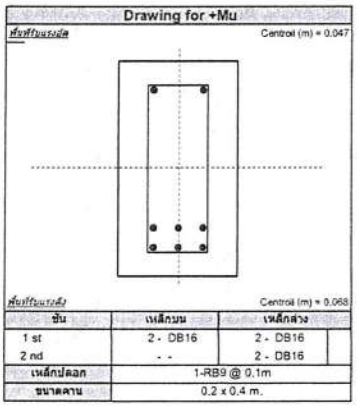
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B5X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	- *เลือกใช้เหล็กปลอก*, (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	33.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559	or smax = d/2	cm	16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	เลือกใช้, s	cm	10.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
			- *สถานะ*,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับแรงบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- y1	cm	-	- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

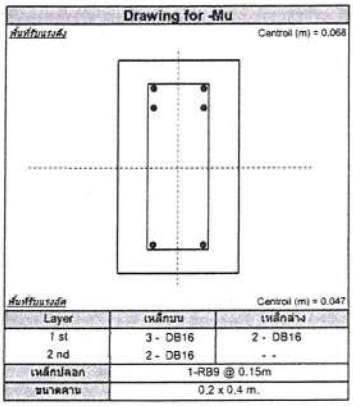
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

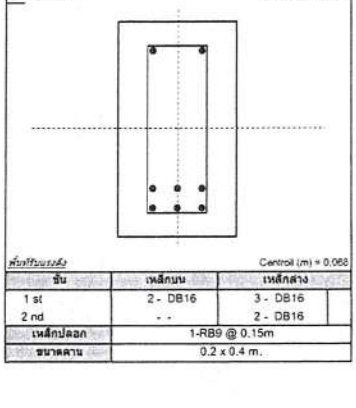
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	33.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659	or smax = d/2	cm	16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	5,754
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	10,095
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕSTc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	m^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu	m^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu	m^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	m^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	m^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

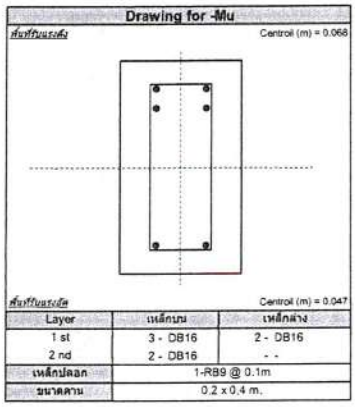
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

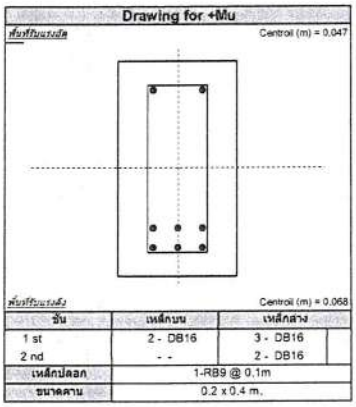
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*** , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด***, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	๓m^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง***, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	12,900	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide		cm	33.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	4,341	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	8,559	or smax = d/2	cm	16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	17,202	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	9,010	**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
				- ***สถานะ,***		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	12,900	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงบิด***			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1		cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X500 mm

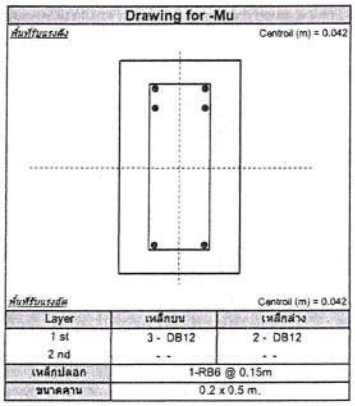
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริน, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	5,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	5,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

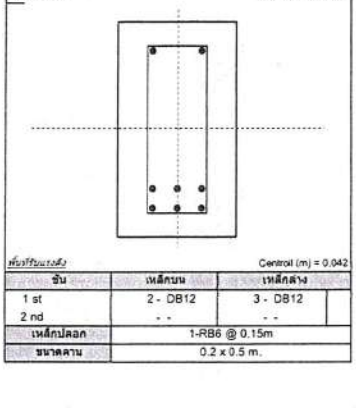
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	5,300	5,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.8), +Mu(45.8)	cm	45.80	45.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,960	20,960
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.8	45.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	14.04	14.04
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0037	0.0037
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0037	0.0037
As req'd	cm^2	3.35	3.35
As req'd + Al	cm^2	3.35	3.35
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0037	0.0037
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	5,362	5,362
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	45.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,980	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,520	or smax = d/2	cm	22.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,694	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,411	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,522
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,502
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕατx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	45.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

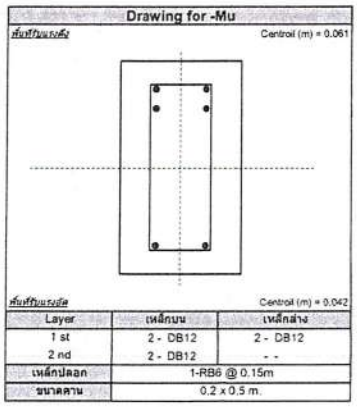
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

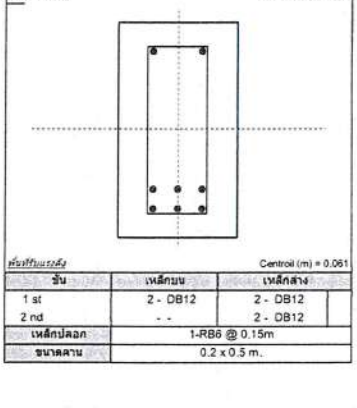
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,700	6,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.95), +Mu(43.95)	cm	43.95	43.95
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	19,301	19,301
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.95	43.95
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	19.27	19.27
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0051	0.0051
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0051	0.0051
As req'd	cm^2	4.49	4.49
As req'd + Al	cm^2	4.49	4.49
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- ตรวจสอบ, ρ		0.0051	0.0051
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,745	6,745
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,*	(# ,Size)	1 -	RB6
- d provide	cm	43.95	Av	cm^2		0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,738	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,362	or smax = d/2	cm		21.98
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,737	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,910	เลือกใช้, s	cm		15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		3,380
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		9,118
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- d provide	cm	43.95	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu	cm^2		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu	cm^2		-
- y1	cm	-	- เลือกใช้, Al	cm^2		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9,B9Y SIZE : 200X500 mm

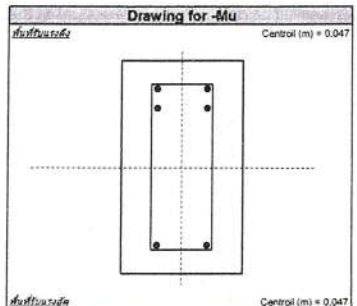
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อผนัง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

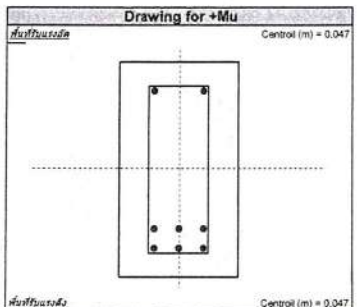
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.3	45.3
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9,B9Y SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,785	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	22.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	7,839
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	13,753
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9X,RB2 SIZE : 200X500 mm

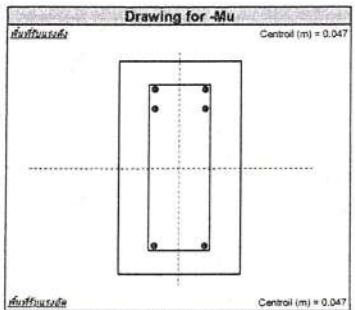
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

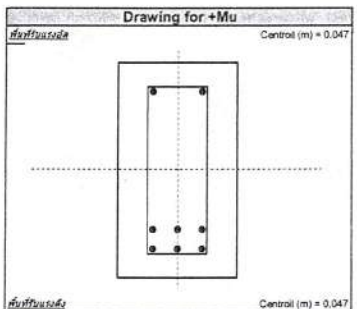
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*** , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9X,RB2 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	17,600	- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide		cm	45.30	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	5,915	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	11,685	or smax = d/2	cm	22.65
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	23,436	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	12,276	**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,758
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	17,673
				- ***สถานะ,***		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu		kg	17,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide		cm	45.30	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงบิด***			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y			-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/	cm^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- y1		cm	-	- **เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10,2B10 SIZE : 200X500 mm

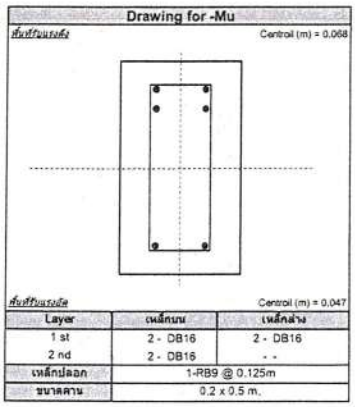
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่อผนัง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

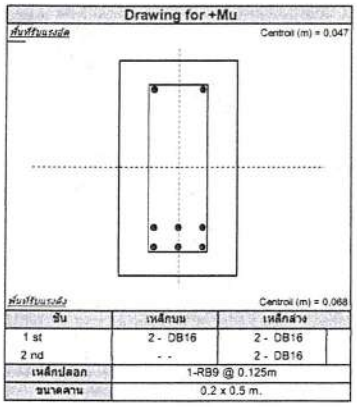
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10,2B10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953	or smax = d/2	cm		21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm		12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		8,981
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		14,628
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-	
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)	cm^2	-	
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-	
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-	
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

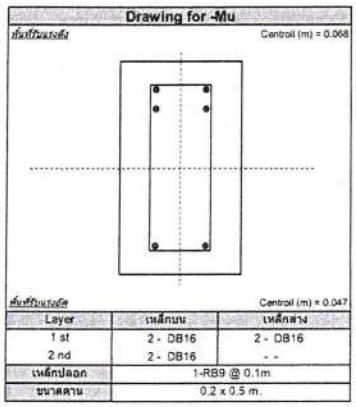
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

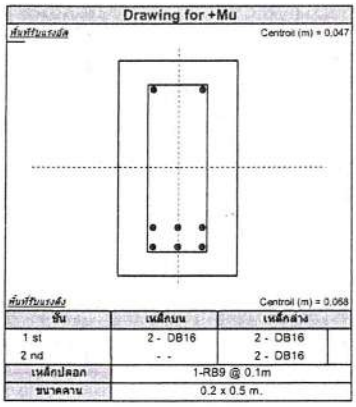
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	
- d provide	cm	43.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก,	(# ,Size)		1 -	RB9
Av		cm^2		1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm		43.62
or smax = d/2		cm		21.63
or smax		cm		60.00
เลือกใช้, s		cm		10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg		11,226
- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg		16,873
- สถานะ,				OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	
- d provide	cm	43.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαx1*y1*fy)		cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- s req'd		cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
##		cm	-
- s max		cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว			
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		[redacted]^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+		[redacted]^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+		[redacted]^2	-
- เลือกใช้, Al		[redacted]^2	-
- Al/2		[redacted]^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

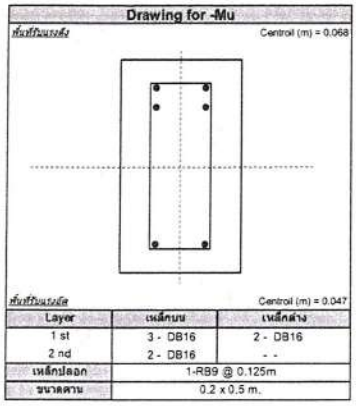
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักตาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

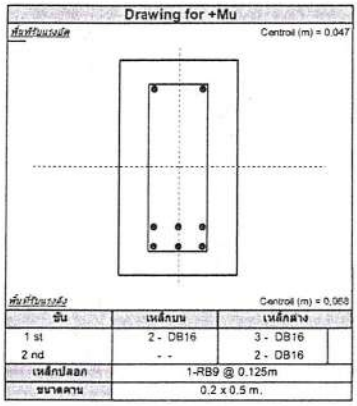
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ{(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')}	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,*	(# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25	Av		cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953	or smax = d/2		cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax		cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**		cm	12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	8,981
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	14,628
			- สถานะ,			OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมตามยาว*		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B11X,B11Y SIZE : 200X500 mm

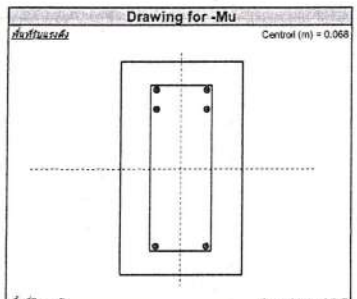
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

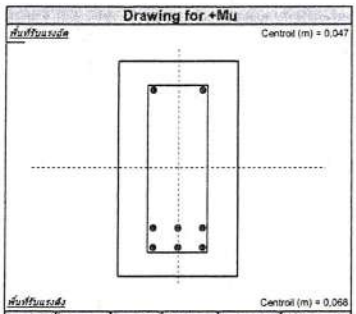
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B11X,B11Y SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800		***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25		Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647		- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153		or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375		or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720		**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd		- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,226
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK		- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	16,873
				- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0		- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800		- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα₁x1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25		- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026		- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd		- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-		- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-		- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-		##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-		- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-		***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-		- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Av	cm^2	-		- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct		-
- x1	cm	-		- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct		-
- y1	cm	-		**- เลือกใช้, Al**		
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-		- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

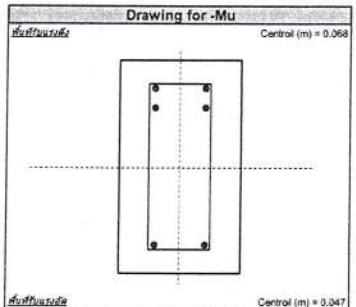
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก้านพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	15,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	15,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :	
- β1	0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)	0.0229
- ρmax = 0.75*ρb	0.0172

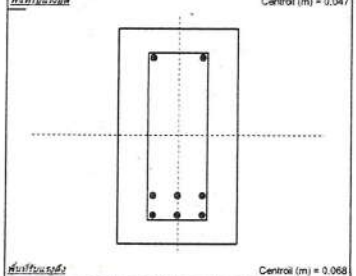
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	15,800	15,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	46.93	46.93
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0139	0.0139
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0139	0.0139
As req'd	cm^2	12.02	12.02
As req'd + Al	cm^2	12.02	12.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- As provide	cm^2	12.06	12.06
- ตรวจสอบ, ρ		0.0139	0.0139
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	13.52	13.52
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	15,848	15,848
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	3 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	3 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	
- d provide	cm	43.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,226
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	16,873
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	
- d provide	cm	43.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##		-
- s max		-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

[redacted]

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X600 mm

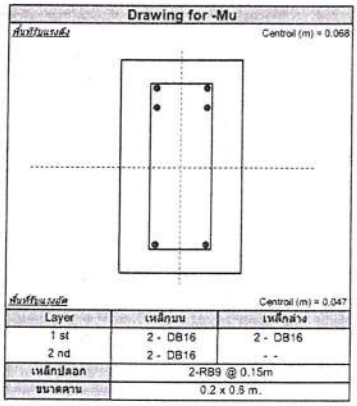
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	14,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	14,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

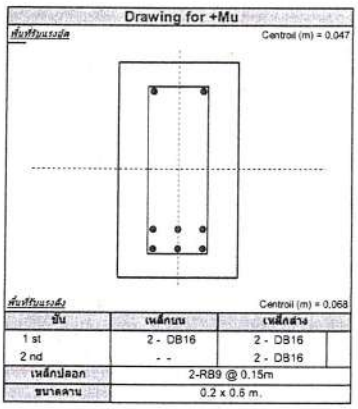
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	14,100	14,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	27.63	27.63
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0075	0.0075
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0075	0.0075
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0076	0.0076
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	14,113	14,113
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300	
- d provide	cm	53.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	18,347	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300	
- d provide	cm	53.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		2 - RB9
Av	cm^2	2.545
- (1) > (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	87.25
or smax = d/4	cm	26.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	18,429
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	25,381
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตาม		
- Al req'd = 2*At	cm^2	-
- Al min = [28*x* ,+y1)/s	cm^2	-
- Al max =[28*x* /s/fy](x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B14 SIZE : 200X600 mm

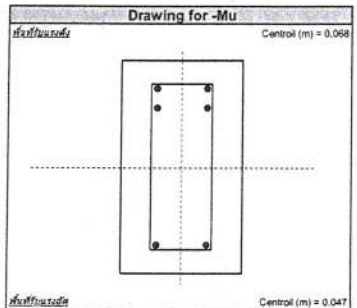
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	14,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	14,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

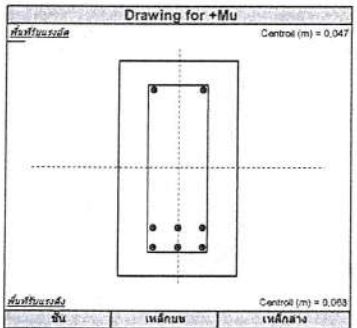
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	14,100	14,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	53.25	53.25
: Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	27.63	27.63
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0075	0.0075
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0075	0.0075
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0076	0.0076
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	14,113	14,113
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B14 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	*- เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	53.25	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,047	or smax = d/2	cm		26.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	**เลือกใช้, s**	cm		12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		11,057
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		18,010
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- d provide	cm	53.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	*- เหล็กเสริมความยา*			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1	cm^2		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*T 1)/s	cm^2		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*T y](x1+y1)/s	cm^2		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C0

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C0-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_d [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C1

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C1A

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1A-1st	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	4	16	1.29%	8.04	6	15.0	25.0
C1A-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	16	2.01%	8.04	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C1A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C1A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]
	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]
	C1A-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]

[redacted]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2A

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2A-1st	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	6	16	1.93%	12.06	6	15.0	25.0
C2A-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	16	2.01%	8.04	6	15.0	20.0
C2A-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	16	2.01%	8.04	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	88.3	28.32%	[OK]	87.8	28.47%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	88.3	28.32%	[OK]	87.8	28.47%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	88.3	28.32%	[OK]	87.8	28.47%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2A-2nd	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	30.2	66.33%	[OK]	30.2	66.33%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	30.2	66.33%	[OK]	30.2	66.33%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	30.2	66.33%	[OK]	30.2	66.33%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2A-Roof	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]
	C2A-Roof	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]
	C2A-Roof	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	33.3	45.06%	[OK]	33.3	45.06%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : Cx1

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

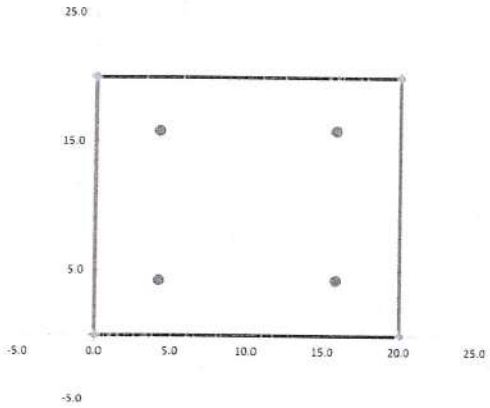
*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\,total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
Cx1	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

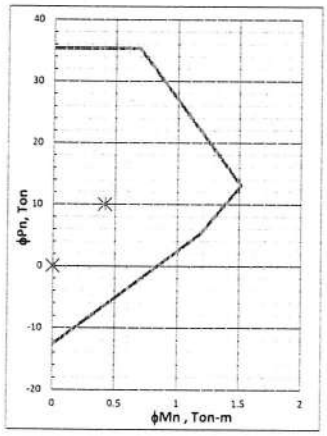
Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to ...	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	25.4	39.44%	[OK]	25.4	39.44%	[OK]	[OK]

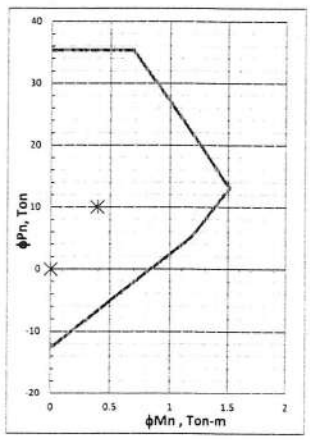
Cx1 Rebar Coordinate



Cx1 [around Major-Axis]



Cx1 [around Minor]

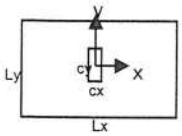


[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1*



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	0.500	m	น้ำหนักฐานราก	=	0.30	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.413	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	25.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	41.25	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.45	m.				
∅Vc	=	137.21	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.53	m.				
∅Vc	=	141.69	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.48 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	13.48 t.	OK > Vu

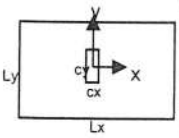
5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.90	cm		d	=	40.70	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.77	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	3.66	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	36.04	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	35.0	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	3.77	$cm.^2$		As ต้องการ	=	3.66	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.33	ea.		bar ต้องการ	=	3.24	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	10.00	cm.	

[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT:
TITLE : *F2*
Eng : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	1.250	m	Wfoot.	=	0.75	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.080	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.405	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	50.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	82.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	2.00	Piles.	OK > pile required [2]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.42	m.				
∅Vc	=	132.80	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.50	m.				
∅Vc	=	137.19	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.22 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	33.05 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	11.34	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.20	cm		d	=	39.80	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.71	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	8.96	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	35.44	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	85.6	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	8.00	$cm.^2$		As ต้องการ	=	8.96	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.98	ea.		bar ต้องการ	=	7.92	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	10.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	11.50	cm.	

[redacted]

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

รายการคำนวณโครงสร้าง

โครงการจัดสรรที่ดินคราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25
บ้านพักอาศัย ค.ส.ล. 2 ชั้น (TYPE L)

เจ้าของโครงการ
บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง
จังหวัดชลบุรี



<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< ข้อกำหนดในการออกแบบ >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< วิธีกำลังประลัย (ULTIMATE STRENGTH DESIGN) >>>>>>>>>>>>>>>>>>

โครงการ :

วันที่ :

วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

1. น้ำหนักบรรทุก

1.1 นน.บรรทุกจร (Live Load)

1.1.1 พื้นที่ใช้สอย (Working Areas)

(1) ที่พักอาศัย ห้องน้ำ	=	200 kg./sq.m.
(2) บันได	=	200 kg./sq.m.
(3) ที่จอดรถ	=	300 kg./sq.m.

1.1.2 พื้นที่ส่วนหลังคา (Roof Floor)

(1) หลังคา	=	50 kg./sq.m.
(2) กันสาดหรือหลังคา คสล.	=	100 kg./sq.m.

1.2 นน.บรรทุกคงที่ (Dead Load)

1.2.1 ฝ้าเพดานรวมโครงเคร่า (Celling)	=	20 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐมวลเบาหนา 10 cm.	=	100 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐบล็อกหนา 10 cm.	=	120 kg./sq.m.
1.2.3 ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นหนา 10 cm.	=	180 kg./sq.m.
1.2.4 หลังคากระเบื้องลอนคู่ ลอนเล็ก รวมแป (Roof Weight)	=	15 kg./sq.m.
1.2.5 หลังคากระเบื้องซีแพคโมเนียรวมระแนง (Roof Weight)	=	50 kg./sq.m.
1.2.6 กระเบื้องปูพื้นรวมปูนทราย	=	120 kg./cu.m.
1.2.6 คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete)	=	2400 kg./cu.m.
1.2.7 เหล็ก (Steel)	=	7800 kg./cu.m.
1.2.8 กระจก	=	2512 kg./cu.m.

1.3 แรงลม (Wind Load)

ความสูงอาคาร 0 - 10 m.	=	60 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 10 - 20 m.	=	80 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 20 - 40 m.	=	120 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร เกิน 40 m.	=	160 kg./sq.m.

2. การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE DESIGN)

2.1 กำลังวัสดุ (Strength of Materials)

2.1.1 โครงสร้างคอนกรีต (Structural Concrete)

(1) กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต (fc')	=	145 ksc.

2.1.2 เหล็กเสริมเส้นกลม (Grade SR24)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	2,400 ksc.

2.1.3 เหล็กเสริมข้ออ้อย (Grade SD40)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	4,000 ksc.

[redacted]

โครงการ :
วันที่ :
วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

2.2 เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด (Temperature Steel)

2.2.1 สำหรับเหล็กกลม (Reinforcing Round bar)

As = 0.0025 bt

2.2.2 สำหรับเหล็กข้ออ้อย (Reinforcing Deformed bar)

As = 0.0020 bt

3. ค่าตัวคูณประกอบสำหรับวิธีกำลังประลัย

3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป

Wu	=	1.4DL. + 1.7 LL.
Wu	=	0.75 (1.4 DL. + 1.7 LL.) + 1.6 WL.
Wu	=	0.9 DL. + 1.6 WL.

4. ข้อกำหนดในการออกแบบเหล็กรูปพรรณตามข้อบัญญัติของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

4.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Ft $\leq$ 0.60Fy

4.1.1 Ft $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.1.2 Ft $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.2 หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fa $\leq$ 0.60Fy

4.2.1 Fa $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.2.2 Fa $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.3 หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fb $\leq$ 0.60Fy

4.3.1 Fb $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.3.2 Fb $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.4 หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fv $\leq$ 0.40Fy

4.4.1 Fv $\leq$ 960 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.4.2 Fv $\leq$ 880 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

[redacted]

CALCULATION SHEET MADE BY DATE

CHECKD BY DATE

SUBJECT: **Mix design for fc' = 145 kg/cm^2**

[DESCRIPTION]

[1.] Ultimate Comp. Strength of Concrete ; fc' = 145 ksc.=174.0 Cube

[Design For Cylinder (15*30 cm.) At 28 Days of Cement Type I]

[2.] Consistency Stiff or Slump[For Vibration] = 7.5-10 cm.(2-15 cm.)

[PROPERTIES OF MATERIALS]

[1.] Coarse Aggregate	(Rock)Use Moisture	=	1.00	%(From Test)
1.1.	Dry Unit Weight	=	1,600.00	kg./m.^{3}
1.2.	Maximum Size	=	3/4	inch.(20.00mm.)
1.3.	Bulk Spec. Gravities	=	2.70	(From Test)
[2.] Fine Aggregate	(Sand)Use Moisture	=	6.00	%(From Test)
2.1.	Bulk Spec. Gravities	=	2.65	(From Test)
2.2.	Fin. Modulus(F.M.)	=	2.80	(+-0.2;From Test)
[3.] Cement				
3.1.	Type of Cement	=	I & III	
3.2.	Specific Gravity	=	3.15	
[4.] Admixtures				
4.1.	Type of Admixtures Complies with A.S.T.M.[C494-81 A & F]			
4.2.	Specific Gravity	=	1.19-1.21	kg./ltr.

[MIX DESIGN]

[1.]	Ratio of W/C	0.55	
[2.]	Water (Net)	195.00	ltr./m.^{3} [หากใช้สารลดน้ำจะต้องลดน้ำตาม %]
[3.]	Use Admixture		% By Weight of Cement(0.7-1.2%)
[4.]	Water reducing		% (Up to 15-30% water reduction)
[5.]	Cement	354.55	kg./m.^{3}
[6.]	Rock(Dry Rodded)	1,125.67	kg./m.^{3}
[7.]	Volume of Water	0.195	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[8.]	Volume of Cement	0.113	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[9.]	Volume of Rock	0.42	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[10.]	Volume of ent. Air	0.020	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[11.]	Volume of Adm.		m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[12.]	Volume of Sand	0.256	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[13.]	Sand(Dry Rodded)	677.15	kg./m.^{3}
[14.]	S/(R+S) or S/A	0.376	OK! (But Should Be 0.35 - 0.41)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: จันทัน **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : จันทัน (Rafter)]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.20 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 0.50

ความยาวช่วงจันทัน = 3.55 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	30	kg/m^2	=	36.0 kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30	kg/m^2	=	36.0 kg/m
น้ำหนักจันทัน =	[r] - 125x75x2.3		=	7.0 kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	79 kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	124 kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	140 kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	1	[r] - 125x75x2.3	W =	6.95 kg/m
bf =	7.50	cm	tf =	0.23 cm
d =	12.50	cm	tw =	0.23 cm
Sx =	30.60	cm^3	Ix =	192.00 cm^4
Sy =	23.30	cm^3	Iy =	87.50 cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	16.30			= bf/2tf
	(1.2) =	33.13	>	(1.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(1.3) =	41.41	>	(1.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	54.35			= d/tw
	(2.2) =	-	<=	(2.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(2.3) =	-	<=	(2.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	91.03	<=	(2)	
Fb =	1,169	kg/cm^2		=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	97.37	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	83.32	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	177.50	cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,169	kg/cm^2		
fb =	406	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.35		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	52.35		kv =	5.36
sqrt(5*E/Fy) =	66.14		Cv =	1.47
Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy
fv =	51	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw
fv/Fv =	0.05		(OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.18	cm	= L/360
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.40	cm	(OK)

[redacted]

นาย [redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: - วิศกร : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

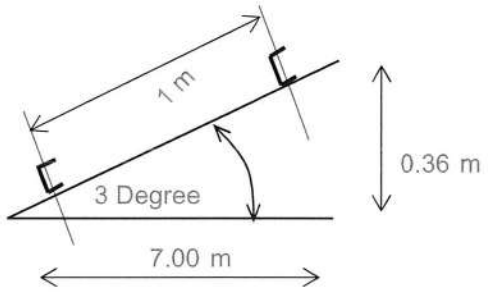
[โครงสร้าง : แป]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



แป :

ระยะห่างระหว่างแป = 1.00 m

ความยาวช่วงแป = 1.20 m

หลังคา :

ความสูงหลังคา = 0.36 m

ความกว้างหลังคา = 7.00 m

ϕ = 3 Degree

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักวัสดุมุงหลังคา =	10 kg/m^2		=	10.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30 kg/m^3	-	=	30.0	kg/m
แรงลม =	0 kg/m^2		=	-	kg/m
น้ำหนักแป =	[r] - 50x25x2.3x2.3		=	2.4	kg/m
			รวม W =	42.4	kg/m

Wx =	2.2 kg/m	My =	0.39 kg-m
		Vy =	1.31 kg
Wy=	42.4 kg/m	Mx =	7.63 kg-m
		Vy =	25.43 kg

คุณสมบัติของหน้าตัด :

ขนาดหน้าตัด :	[r] - 50x25x2.3x2.3	W =	2.44 kg/m
d =	5.00 cm	tw =	0.23 cm
bf =	2.50 cm	tf =	0.23 cm
Sx =	3.72 cm^3	Ix =	9.31 cm^4
Sy =	2.48 cm^3	Iy =	3.10 cm^4

กำลังของหน้าตัด :

fb=	221 kg/cm^2	= Mx/Sx + My/Sy
Fb =	1,440 kg/cm^2	= 0.6Fy
fb/Fb =	0.15 (OK)	
fvx=	1.3 kg/cm^2	= Vx/Avx
Fvx =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvx/Fvx =	0.00 (OK)	
fvy=	22.1 kg/cm^2	= Vy/Avy
Fvy =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvy/Fvy =	0.02 (OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- การโก่งตัวที่ยอมให้;	Δ all = L/360	=	0.33 cm	
- การโก่งตัวที่เกิดขึ้น;	Δ max = 5*W*L^4/384*E*I	=	0.06 cm	(OK)

ออกแบบตัวยึดแป :

Dia =	12 mm			
fy =	2,400 kg/cm^2			
Ft =	0.6*Fy*Ag	=	1,629 kg	
T =	W*tan (ϕ)	=	2 kg	< Ft (OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: วิศกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

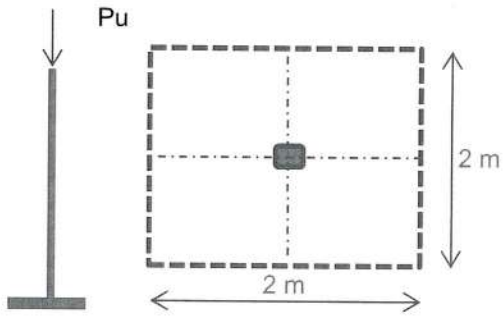
[โครงสร้าง : ตั้ง SCx1]

คุณสมบัติเหล็ก;

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



เสา;

ระยะห่างระหว่างเสาแกน x = 2.00 m

ระยะห่างระหว่างเสาแกน y = 2.00 m

ความยาวเสา L = 1.00 m

ตัวคูณประกอบความยาว K = 1.00

น้ำหนักกระทำ;

น้ำหนักตายตัว = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักบรรทุกจร = 30 kg/m^2 = 120 kg

น้ำหนักเสา = C - 150x75x20x3.2 = 8 kg

รวม Pu = 248 kg

เลือกหน้าตัดเสา;

เลือกหน้าตัด : 5 (Lip Channel) เบอร์หน้าตัด : 13

จำนวน = 2 C - 150x75x20x3.2 *(ป้อนค่าไม่เกิน 45)

rx = 5.99 cm Ix = 366.0 cm^4

ry = 2.74 cm Iy = 76.4 cm^4

rmin = 2.74 cm Imin = 76.4 cm^4

A = 10.21 cm^2

กำลังของหน้าตัด ;

KL/r = 18.25

Cc = sqrt(2π^2E/Fy) = 131.42 } KL/r <= Cc

- Case KL/r <= CC;

Fa = [1-1/2(KL/r/Cc)^2]Fy/(5/3+3/8[KL/r/Cc]-1/8[KL/r/Cc]^3) = 1,383 kg/cm^2

P = Fa*A = 28,245 kg > Pu (OK)

- Case KL/r > CC;

Fa = 12*π^2E/(23*(KL/r)^2) = - kg/cm^2

P = Fa*A = - kg

อัตราส่วนการรับน้ำหนัก; Pu/P = 0.01

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: อะเสเหล็ก **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : Beam]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.00 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 1.00

ความยาวช่วงอะเส = 3.00 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	220	kg/m^2	=	220.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	-	kg/m^2	=	-	kg/m
น้ำหนักอะเส =	C-150x75x20x3.2		=	16.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	236	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	266	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	354	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด : 2 C-150x75x20x3.2 W = 16.02 kg/m

bf =	15.00	cm	tf =	0.32	cm
d =	15.00	cm	tw =	0.32	cm
Sx =	97.80	cm^3	Ix =	732.00	cm^4
Sy =	15.30	cm^3	Iy =	76.40	cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	23.44			= bf/2tf
	(1.2) =	11.24	<=	(1.1)	= 0.38*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(1.3) =	16.57	<=	(1.1)	= 0.56*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	46.88			= d/tw
	(2.2) =	111.22	>	(2.1)	= 3.76*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)
	(2.3) =	131.93	>	(2.1)	= 4.46*SQRT(E/Fy) : (W, I, C)

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	76.92	<=	(2)	
Fb =	1,292	kg/cm^2		=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	194.73	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	193.20	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	300.00	cm	
การค้ำยัน =	ไม่พอเพียง		

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,292	kg/cm^2		
fb =	271	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.21		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	44.88			kv =	5.35
sqrt(5*E/Fy) =	66.14			Cv =	1.71
Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy	
fv =	77	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw	
fv/Fv =	0.08		(OK)		

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.00 cm		= [redacted]
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.16 cm	(OK)	

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
		CHECKD BY
	SUBJECT: ST-1	PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	$\beta 1$	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	3.10	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.155	m
2. one-side cont'	(L/24)	0.129	m
3. both-sides cont'	(L/28)	0.111	m
4. cantilever	(L/10)	0.310	m
	เลือกใช้	0.125	m

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	373	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1341	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	9.4 cm
Mu	1,611	kg-m		
Rn_req	20.26	kg/cm2		
ρ_req	0.0054			
ρ_min	0.0024			
As_req	5.07	cm^2/b	req DB12 @ 0.22 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.13	cm^2	req RB9 @ 0.20 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	2,079	kg	Vu	< ϕVc	OK
ϕVc	6,137	kg	2,079	6,137	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820	kg/cm2	b	1 m
Es	2.00E+06	kg/cm2	As'	0 cm2
ξ	2		d'	0 m
λ	2			

7.1 คำนวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00602	Mcr	754.76	kg-m	
ρ'	0.00000	k	0.292	Ie	**7427** cm4
Ig	16276 cm4	n	10		
Icr	3194 cm4	Ma/Mcr	1.457		
yt	6.25 cm				

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]	late Deflection		
Dead	715			$\Delta_{0.75LL}$	0.11	cm
Live	200			$\lambda\Delta_{DL}$	1.06	cm
Dead+Live	915	1099	0.68	$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.11	cm
				Total Deflection	**1.28**	cm

< 1.29 cm **OK**

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
$= \lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	As = 5.655 cm^2	**OK**
Temp Bar	**RB 9**	Ás = 3.18 cm^2	**OK**

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
	SUBJECT: ST-2	CHECKD BY
		PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	$\beta 1$	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	3.00	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span		(L/20)	0.150	m
2. one-side cont'		(L/24)	0.125	m
3. both-sides cont'		(L/28)	0.107	m
4. cantilever		(L/10)	0.300	m
		เลือกใช้	0.125	m

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	373	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1341	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	9.4 cm
Mu	1,509	kg-m		
Rn_req	18.97	kg/cm2		
ρ_req	0.0050			
ρ_min	0.0024			
As_req	4.73	cm^2/b	req DB12 @ 0.24 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.13	cm^2	req RB9 @ 0.20 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	2,012	kg	Vu	< ϕVc	OK
ϕVc	6,137	kg	2,012	6,137	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820	kg/cm2	b	1 m
Es	2.00E+06	kg/cm2	As'	0 cm2
ξ	2		d'	0 m
λ	2			

7.1 ค่านวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00602	Mcr	754.76	kg-m	
ρ'	0.00000	k	0.292	Ie	**8347** cm4
Ig	16276 cm4	n	10		
Icr	3194 cm4	Ma/Mcr	1.364		
yt	6.25 cm				

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]	late Deflection		
Dead	715			$\Delta_{0.75LL}$	0.09	cm
Live	200			$\lambda\Delta_{DL}$	0.83	cm
Dead+Live	915	1030	0.53	$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.09	cm
				Total Deflection	**1.00**	cm

< 1.25 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
$= \lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	(	As= 5.655 cm^2	OK
Temp Bar	**RB 9**	(	As = 3.18 cm^2	OK

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	1.50	m.
ช่วงยาว, L	=	1.50	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	10.00	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	240	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	844	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.99 ksc		= 4.48 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0013	[OK]	= 0.0019	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m		= 1.53 cm^2/m	
Max. As	= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m		= 20.78 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m		= **1.53** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]	= 6.10 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m		= 404 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.25**	[OK]	= **0.37**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **100** kg-m/m		= **150** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.33** cm		= **1.63** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.48 ksc		= 5.22 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0015	[OK]	= 0.0022	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m		= 1.41 cm^2/m	
Max. As	= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m		= 19.24 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m		= **1.41** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.300 m.		= 0.300 m.		= 0.300 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]	= 5.65 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= [redacted]		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 374 kg-m/m		= [redacted]		= 374 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : S1

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.27**	[OK]	=	**0.40**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.42 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.01 cm	
Δ_a	=	0.02 cm	
Δ_T	=	0.03 cm	
Δ allow L/480	=	0.31 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	353	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,689	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.10**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	353	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	3,982	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.09**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	1.53	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.150**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**4.24**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมด้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.90	m.
ช่วงยาว, L	=	2.90	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	400	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,268	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.01 ksc		= 9.01 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0025	[OK]	= 0.0039	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0039		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.19** cm^2/m		= **3.32** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,123 kg-m/m		= 908 kg-m/m		= 1,123 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.36**	[OK]	= **0.66**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **400** kg-m/m		= **600** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.66** cm		= **3.25** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 6.69 ksc		= 10.04 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0028	[OK]	= 0.0043	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0028		= 0.0043		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.32** cm^2/m		= **3.51** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.100** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.100** m.	[OK]
A_s	= **6.36** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **6.36** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.86 cm		= 0.68 cm		= 0.86 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,061 kg-m/m		= 858	[redacted]	= 1,061 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : S2

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.38**	[OK]	=	**0.70**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
<u>สำหรับระยะสั้น</u>			
Δ_i	=	0.08 cm	
Δ allow L/360	=	0.81 cm	[OK]
<u>สำหรับระยะยาว</u>			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.09 cm	
Δ_a	=	0.17 cm	
Δ_T	=	0.25 cm	
Δ allow L/480	=	0.60 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	1,014	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.19**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	1,014	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.18**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
<u>เลือกใช้เหล็กเสริม</u>	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2a
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	3.20	m.
ช่วงยาว, L	=	3.20	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	200	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	928	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **350** kg-m/m		= **550** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.49** cm		= **3.12** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 5.26 ksc		= 8.26 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0022	[OK]	= 0.0035	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0035		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.15** cm^2/m		= **3.03** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.57 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 576 kg-m/m		= 762 kg-m/m		= 576 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.61**	[OK]	= **0.72**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **350** kg-m/m		= **550** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.49** cm		= **3.12** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 5.85 ksc		= 9.20 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0025	[OK]	= 0.0039	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0039		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.04** cm^2/m		= **3.21** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.125** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **5.09** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 545 kg-m/m		= [redacted]		= 545 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Slab No. : S2a

Date : 13 พ.ย. 67

Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.64**	[OK]	=	**0.64**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.06 cm	
Δ allow L/360	=	0.89 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.13 cm	
Δ_a	=	0.26 cm	
Δ_T	=	0.32 cm	
Δ allow L/480	=	0.67 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	819	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.15**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	819	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.15**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : RS1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.60	m.
ช่วงยาว, L	=	2.60	m.
ระยะหุ้ม	=	4.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	730	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **300** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.30** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.85 ksc		= 5.77 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0016	[OK]	= 0.0024	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m	
Max. As	= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 507 kg-m/m		= 507 kg-m/m		= 507 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.39**	[OK]	= **0.59**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **300** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.30** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 4.35 ksc		= 6.52 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0018	[OK]	= 0.0028	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0028		= 0.0025	
Min. As	= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m	
Max. As	= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.79** cm^2/m		= **1.98** cm^2/m		= **1.79** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.15 cm	[OK]	= 7.15		= 7.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 477 kg-m/m		= 477		= 477 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : RS1

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.42**	[OK]	=	**0.63**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.72 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.05 cm	
Δ_a	=	0.11 cm	
Δ_T	=	0.12 cm	
Δ allow L/480	=	0.54 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	523 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,668 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	523 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,962 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	1.90 cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.200** m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18** cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : RSC
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [One-Way]

คอนกรีต :

fc'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(wc)	=	4000	kg/m^3
β1	=	0.85	
ec	=	0.003	mm/mm
Ec	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังดราก,fy	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,fy	=	2,400	ksc
Es	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρβ	=	0.0454
ρmaξ	=	0.0341
ρmιν	=	0.0025

ขนาด :

ช่วงสั้น, S	=	0.50	m.
ช่วงยาว, L	=	5.00	m.
ความกว้าง , b	=	1.00	m.
Covering	=	4.00	cm.
ความลึก, h req'd	=	3.71	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	0.10	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	500	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,010	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]			[Mid Span]			[Int. End]		
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 1/2			= 1/2			= 1/2		
โมเมนต์ ,Mu	= **139**	kg-m/m		= **139**	kg-m/m		= **139**	kg-m/m	
Rn	= 62.97	ksc		= 62.97	ksc		= 62.97	ksc	
d req'd	= **1.57**	cm		= **1.57**	cm		= **1.57**	cm	
Ru	= 2.38	ksc		= 2.38	ksc		= 2.38	ksc	
ρreq'd	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]	= 0.0010		[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025			= 0.0025			= 0.0010		
Min. As	= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m	
Max. As	= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m	
Main As req'd	= **2.01**	cm^2/m		= **2.01**	cm^2/m		= **0.80**	cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375	m.		= 0.375	m.		= 0.375	m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025	m.		= 0.025	m.		= 0.025	m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**			= **RB9**			= **RB9**		
ระยะห่าง	= **0.200**	m.	[OK]	= **0.200**	m.	[OK]	= **0.200**	m.	[OK]
A_s	= **3.18**	cm^2/m	[OK]	= **3.18**	cm^2/m	[OK]	= **3.18**	cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด				=			=		
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]
a	= 0.43	cm		= 0.43	cm		= 0.43	cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 538	kg-m/m		= 538	kg-m/m		= 538	kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]	= **0.26**		[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Cant.	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	100%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.00	cm
Δ allow L/360	=	0.14	cm [OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.00	cm
Δ_a	=	0.00	cm
Δ_T	=	0.00	cm
Δ allow L/480	=	0.10	cm [OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

แรงเฉือนประลัย, V_u	=	560	kg/m
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,255	kg/m
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	2.01	cm^2/m
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.200**	m. [OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m [OK]

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1,2B1,RB0 SIZE : 150X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

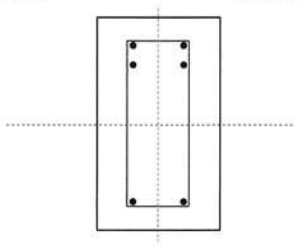
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	144
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	202
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	2,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	2,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ระยะหุ้ม, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	2,700	2,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	9,605	9,605
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	15.61	15.61
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0041	0.0041
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0041	0.0041
As req'd	cm^2	2.20	2.20
As req'd + Al	cm^2	2.20	2.20
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	2.26	2.26
- ตรวจสอบ, ρ		0.0042	0.0042
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.38	3.38
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	2,778	2,778
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

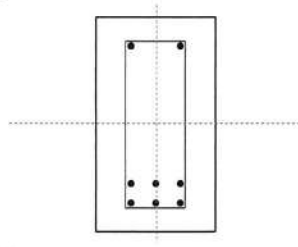


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1,2B1,RB0 SIZE : 150X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200	
- d provide	cm	35.80	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	3,506	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,694	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	13,891	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	7,276	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
or smax = d/2	cm	17.90
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	6,259
- สถานะ,		OK

ออกแบบแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200	
- d provide	cm	35.80	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	14,412	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(f	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(f 1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1,2B1X SIZE : 150X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

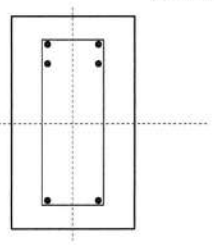
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	180
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	252
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,100	6,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	15,583	15,583
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.6	45.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	21.73	21.73
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0058	0.0058
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0058	0.0058
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0059	0.0059
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.01	6.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,166	6,166
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

หุ้มหรับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

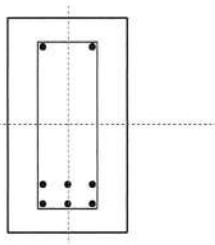


หุ้มหรับแรงอัด Centroid (m) = 0.044

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

หุ้มหรับแรงอัด Centroid (m) = 0.044



หุ้มหรับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1,2B1X SIZE : 150X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,600	
- d provide	cm	45.60	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,465	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	4,135	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,693	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,268	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,600	
- d provide	cm	45.60	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	18,015	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
or smax = d/2	cm	22.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,208
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,674
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

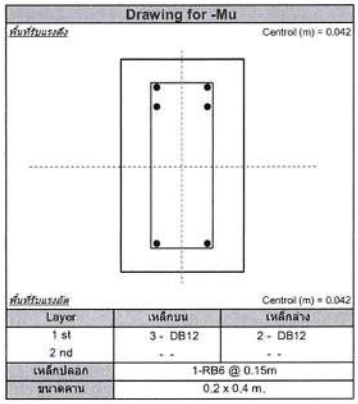
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B2,RB1 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :			ขนาดคาน :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145	- Beam Case		Simply
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000	- ความกว้าง, b	cm	20.00
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400	- ความลึก, h	cm	40.00
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :			- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- น้ำหนักคาน	kg/m	192	- ความยาว, L	m	6.00
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-	- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-	***- ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-			
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269	**ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :**		
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,100	- β1		0.85
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,100	- ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	- ρmax = 0.75*ρb		0.0172
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-			

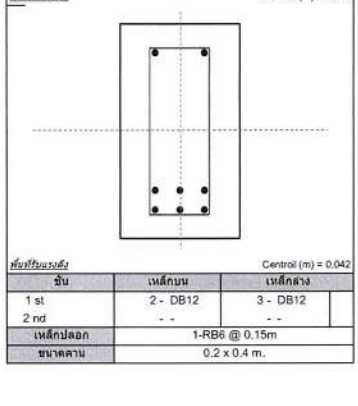
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,100	4,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,806	12,806
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.77	17.77
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0047	0.0047
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0047	0.0047
As req'd	cm^2	3.36	3.36
As req'd + Al	cm^2	3.36	3.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0047	0.0047
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,141	4,141
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B2,RB1 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.80	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,674	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,726	or smax = d/2	cm	17.90
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,521	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,701	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,428
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.80	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(T	cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(T)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2	0

[redacted]

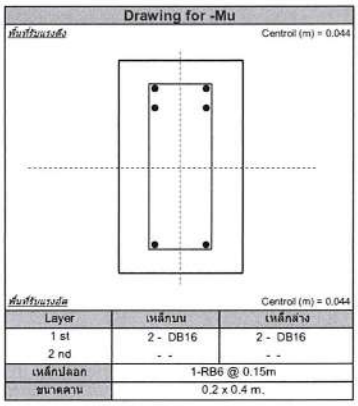
PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3,2B3 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :			ขนาดคาน :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145	- Beam Case		Simply
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000	- ความกว้าง, b	cm	20.00
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400	- ความลึก, h	cm	40.00
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :			- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- น้ำหนักคาน	kg/m	192	- ความยาว, L	m	6.00
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-	- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-	***- ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-			
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269	**ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :**		
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,800	– β1		0.85
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,800	– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	– ρmax = 0.75*ρb		0.0172
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-			

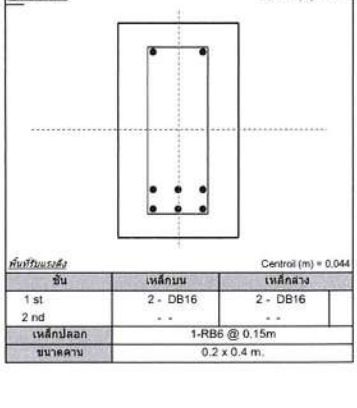
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,800	4,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.6	35.6
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	21.04	21.04
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0056	0.0056
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0056	0.0056
As req'd	cm^2	4.00	4.00
As req'd + Al	cm^2	4.00	4.00
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0056	0.0056
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,827	4,827
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax			-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3,2B3 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	35.60	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	or smax = d/2	cm	17.80
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,738
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,386
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	35.60	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3X SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

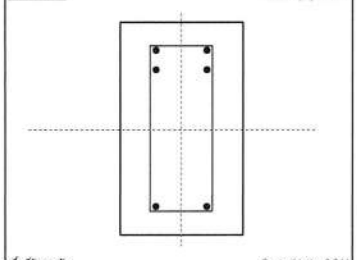
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,200	6,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,777	20,777
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.6	45.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	16.56	16.56
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0044	0.0044
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0044	0.0044
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0044	0.0044
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,275	6,275
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax			-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

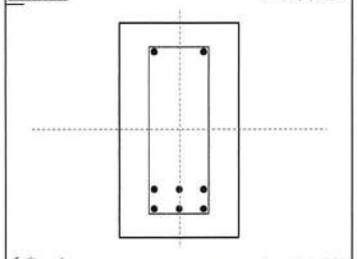


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,954
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,446
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,591
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,357
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	22.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,507
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,461
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

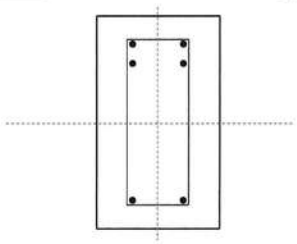
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

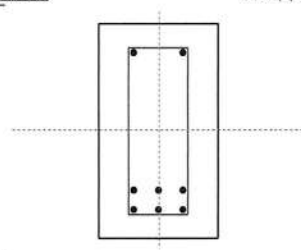


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.044



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.044

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	
- d provide	cm	35.60	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	
- d provide	cm	35.60	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	17.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,738
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,386
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		-
##	cm^2/s	-
- s max		-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](y		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*b		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

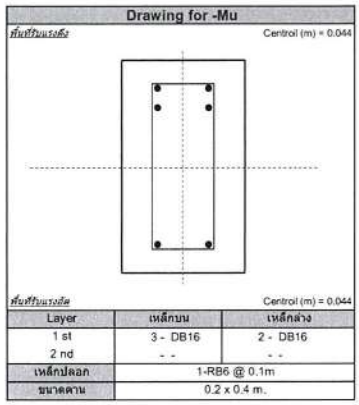
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

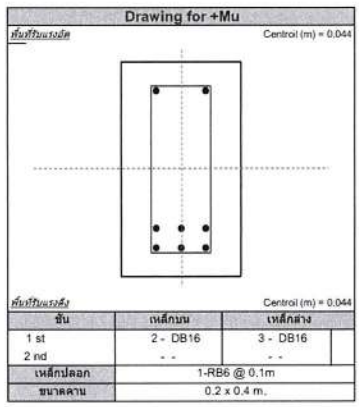
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.6	35.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.25	30.25
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0083	0.0083
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0083	0.0083
As req'd	cm^2	5.94	5.94
As req'd + Al	cm^2	5.94	5.94
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,997	6,997
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ'')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700	
- d provide	cm	35.60	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	4,051	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	8,700	
- d provide	cm	35.60	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	17.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,107
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	8,755
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		-
##		-
- s max		-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B5 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

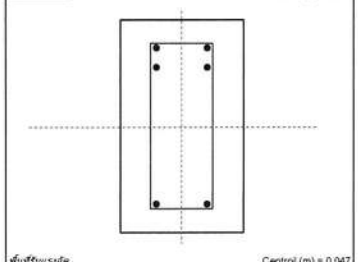
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

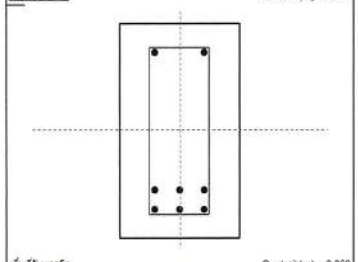


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B5 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,***	(# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	33.25		Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	- (1) < (3)	,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659		or smax = d/2	cm	16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202		or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010		**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	5,754
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	10,095
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)		cm^2/s	-
- d provide	cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd		cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max			-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s			-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At]			-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*			-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**			-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2			0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B5,RB1X SIZE : 200X400 mm

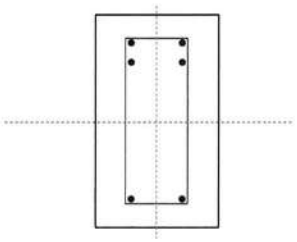
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :			ขนาดคาน :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145	- Beam Case		Simply
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000	- ความกว้าง, b	cm	20.00
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400	- ความลึก, h	cm	40.00
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :			- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- น้ำหนักคาน	kg/m	192	- ความยาว, L	m	6.00
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-	- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-	***- ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-			
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269	**ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :**		
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300	– β1		0.85
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300	– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	– ρmax = 0.75*ρb		0.0172
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-			

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

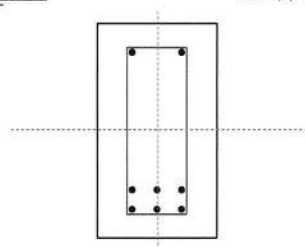


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B5,RB1X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	33.25	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559	or smax = d/2	cm		16.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	**เลือกใช้, s**	cm		10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		8,630
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		12,972
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- d provide	cm	33.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##			-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max			-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s			-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2A			-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5			-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**			-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2			0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

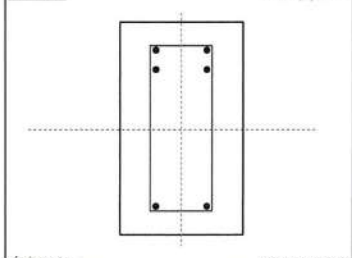
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

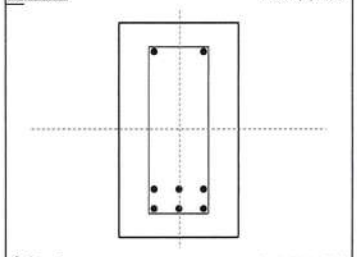


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- d provide	cm	33.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- d provide	cm	33.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	5,754
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	10,095
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd		
- s max = (x1 + y1)/4		
##		
- s max		
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](x		
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*bw		
- เลือกใช้, Al		
- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

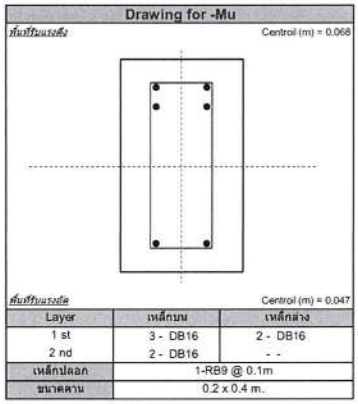
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

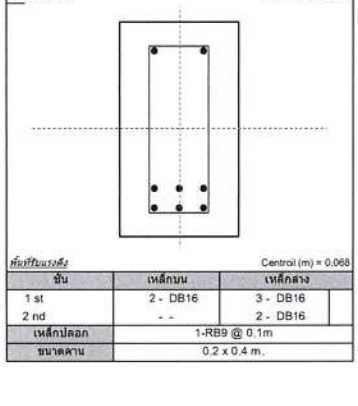
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	
- d provide	cm	33.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900	
- d provide	cm	33.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:x1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##		-
- s max		-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

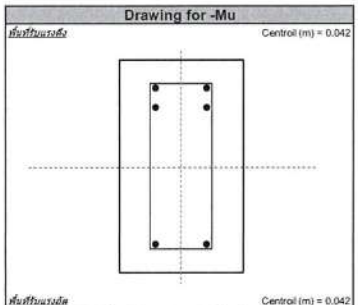
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	5,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	5,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

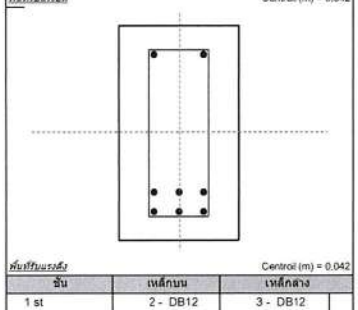
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	5,300	5,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.8), +Mu(45.8)	cm	45.80	45.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,960	20,960
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.8	45.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	14.04	14.04
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0037	0.0037
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0037	0.0037
As req'd	cm^2	3.35	3.35
As req'd + Al	cm^2	3.35	3.35
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0037	0.0037
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	5,362	5,362
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500	
- d provide	cm	45.80	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,980	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,520	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,694	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,411	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,500	
- d provide	cm	45.80	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	22.90
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,522
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,502
- สถานะ,		OK
- α1 = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕατx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##		
- s max		
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](x1		
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*bw		
- เลือกใช้, Al		
- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

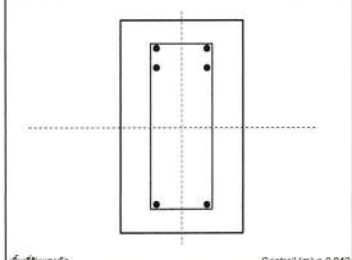
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,700	6,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.95), +Mu(43.95)	cm	43.95	43.95
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	19,301	19,301
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.95	43.95
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	19.27	19.27
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0051	0.0051
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0051	0.0051
As req'd	cm^2	4.49	4.49
As req'd + Al	cm^2	4.49	4.49
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- ตรวจสอบ, ρ		0.0051	0.0051
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,745	6,745
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.061

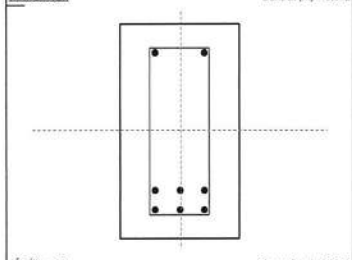


พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.042



พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.061

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	43.95	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,738	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,362	or smax = d/2	cm	21.98
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,737	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,910	**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,380
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,118
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	9,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.95	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](x1		
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*bw		
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9,B9Y,RB2 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

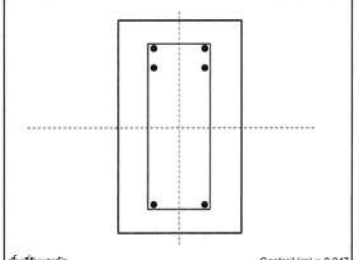
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy"6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'"fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'"fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

หุ้มที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.047

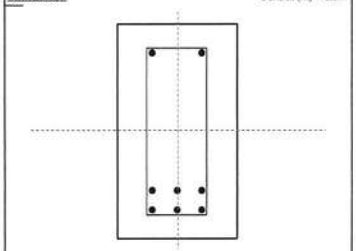


หุ้มที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

หุ้มที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



หุ้มที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.047

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9,B9Y,RB2 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,785	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	22.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	7,839
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	13,753
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d"Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		
##		
- s max		
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](x1+y1)/		
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*bw*s/fy]		
- เลือกใช้, Al		
- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9X SIZE : 200X500 mm

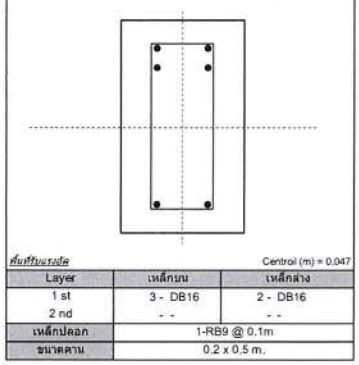
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

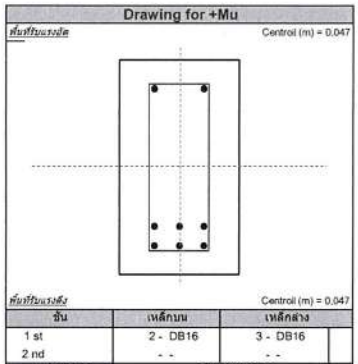
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- d provide	cm	45.30
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,685
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- d provide	cm	45.30
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	22.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,758
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	17,673
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		-
##		-
- s max		-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10,2B10 SIZE : 200X500 mm

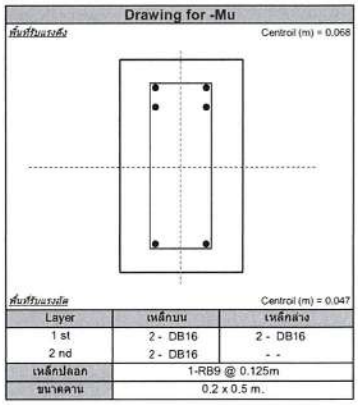
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

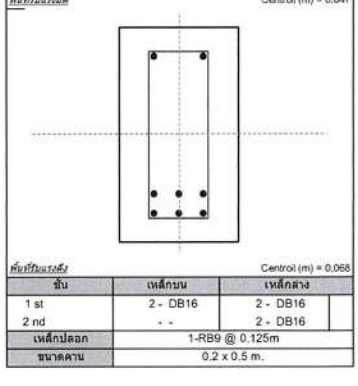
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10,2B10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- d provide	cm	43.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- d provide	cm	43.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,981
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	14,628
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		
##		
- s max		
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2At](x1+y1)/		
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.5*bw*s/fy]		
- เลือกใช้, Al		
- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.068

พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด — Centroid (m) = 0.047

พื้นที่รับแรงดึง — Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,***	(# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25		Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3)	,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153		or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375		or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720		**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	11,226
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	16,873
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα₁x1*y1*fy)		cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd		cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##			-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max			-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C		2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C		2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

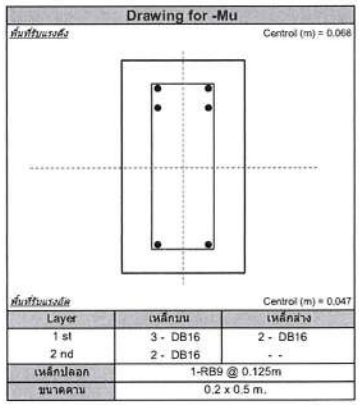
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

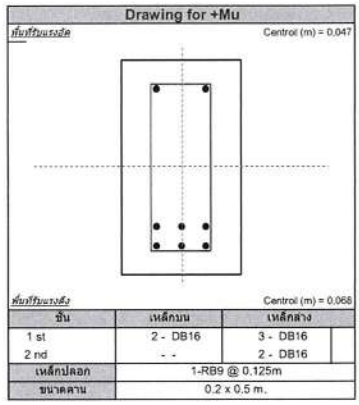
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ{(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')}	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953	or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm	12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,981
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	14,628
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,600	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B11,B11Y SIZE : 200X500 mm

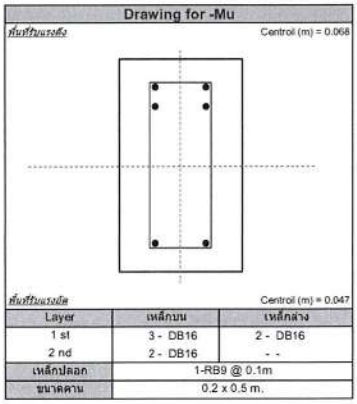
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

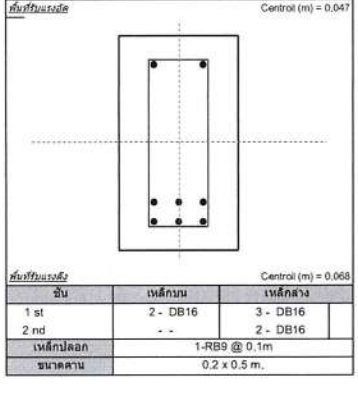
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B11,B11Y SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153	or smax = d/2	cm		21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm		10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		11,226
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		16,873
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยา***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1	cm^2		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*T)/s	cm^2		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*T)/(x1+y1)/s	cm^2		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X500 mm

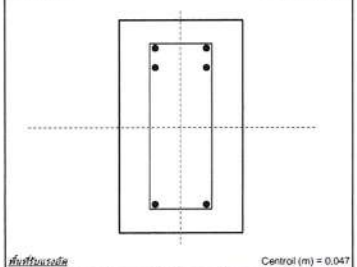
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	15,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	15,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

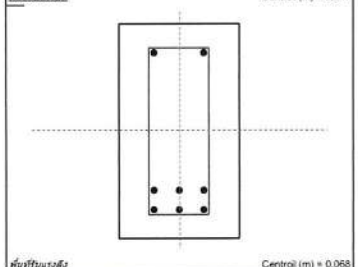
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	15,800	15,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	46.93	46.93
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0139	0.0139
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0139	0.0139
As req'd	cm^2	12.02	12.02
As req'd + Al	cm^2	12.02	12.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- As provide	cm^2	12.06	12.06
- ตรวจสอบ, ρ		0.0139	0.0139
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	13.52	13.52
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	15,848	15,848
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	3 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	3 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B12 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
- d provide	cm	43.25	Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,153	or smax = d/2	cm	21.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	**เลือกใช้, s**	cm	10.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,226
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	16,873
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,800	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	43.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C	2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C	2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X600 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	14,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	14,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

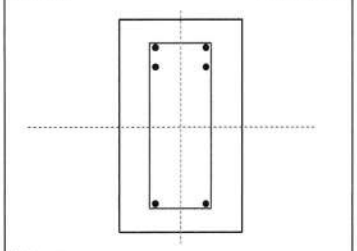
ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :	
– β1	0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)	0.0229
– ρmax = 0.75*ρb	0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	14,100	14,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	27.63	27.63
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0075	0.0075
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0075	0.0075
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0076	0.0076
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	14,113	14,113
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

หุ้มที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

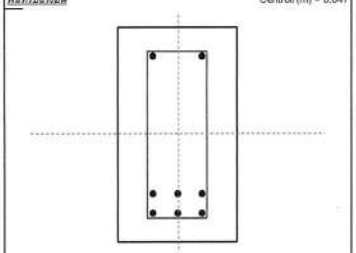


หุ้มที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu

หุ้มที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



หุ้มที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,***	(# ,Size)		2 - RB9
- d provide	cm	53.25	Av		cm^2	2.545
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	87.25
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	18,347	or smax = d/4		cm	26.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	or smax		cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	**เลือกใช้, s**		cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	18,429
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	25,381
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	25,300	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)		cm^2/s	-
- d provide	cm	53.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- Ct = bw*d*ΣxΛ2*y		-	- s req'd		cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*ΣxΛ2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 +		cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(		cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(	1+y1)/s	cm^2	-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B13X SIZE : 200X600 mm

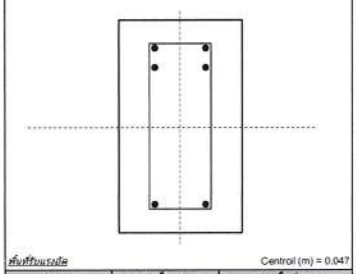
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	14,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	14,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

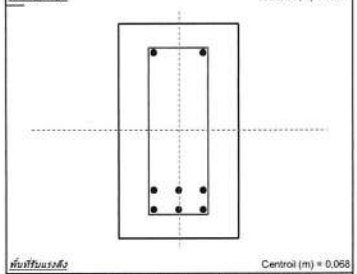
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :				-Mu		+Mu
- Factor Moment, Mu			kg-m	14,100		14,100
- ความลึกประสิทธิผล, d	-Mu(53.25), +Mu(53.25)		cm	53.25		53.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**						
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')			kg/cm^2	55.51		55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2			kg-m	28,333		28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ				Singly		Singly
▸**กรณี MR >= Mu**						
- d provide			cm	53.25		53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)			kg/cm^2	27.63		27.63
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))				0.0075		0.0075
- ρmin = 14/fy				0.0035		0.0035
- เลือกใช้,	ρ			0.0075		0.0075
	As req'd		cm^2	8.03		8.03
	As req'd + Al		cm^2	8.03		8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			2 - DB16		2 - DB16
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			2 - DB16		2 - DB16
	- As provide		cm^2	8.04		8.04
- ตรวจสอบ,	ρ			0.0076		0.0076
	a = As*fy/(0.85*fc'*b)		cm	9.01		9.01
	ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)		kg-m	14,113		14,113
- สถานะ,				OK		OK
▸**กรณี MR < Mu**						
- d provide			cm	-		-
- d'			cm	-		-
- เลือกใช้,	ρ–ρ' = 0.9 *ρmax			-		-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d			cm^2	-		-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')			kg/cm^2	-		-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2			kg-m	-		-
- Mu2 = Mu - Mu1			kg-m	-		-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))			cm^2	-		-
- As' req'd + Al			cm^2	-		-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			-	-	-
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			-	-	-
	As' provide		cm^2	-		-
- As req'd = As1 + As2			cm^2	-		-
- As req'd + Al			cm^2	-		-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			-	-	-
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			-	-	-
	As provide		cm^2	-		-
- ตรวจสอบ,	(ρ–ρ')	(1)		-		-
	(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy)	(2)		-		-
	เหล็กเสริมรับแรงอัด			-		-
	for (1) >= (2) ,fs'		kg/cm^2	-		-
	for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')		cm	-		-
	fs' = (c-d')*6120/c		kg/cm^2	-		-
	(ρ–ρ'*fs'/fy)	(3)		-		-
	(ρ–ρ')max = 0.75*ρb	(4)		-		-
	(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง			-		-
	a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')		cm	-		-
	ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]		kg-m	-		-
- สถานะ,				-		-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B13X SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu			kg	18,000		
- d provide			cm	53.25		
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d			kg	6,953		
- ϕVs = Vu-ϕVc		(1)	kg	11,047		
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		(2)	kg	27,548		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		(3)	kg	14,430		
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน				Req'd		
- ตรวจสอบหน้าตัด				OK		
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu			kg-cm	0		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu			kg	18,000		
- d provide			cm	53.25		
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y			kg-cm	38,431		
- ความต้องการเหล็กรับบิด				Not Req'd		
- Ct = bw*d*Σx^2*y				-		
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)			kg	-		
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)			kg	-		
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc			kg-cm	-		
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d				-		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d			kg	-		
- Av			cm^2	-		
- x1			cm	-		
- y1			cm	-		
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)			cm^2/s	-		

- เลือกใช้เหล็กปลอก,	(# ,Size)		1 - RB9
	Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	43.62
	or smax = d/2	cm	26.63
	or smax	cm	60.00
	เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	11,057
- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	18,010
- สถานะ,			**OK**
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)		cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- s req'd		cm	-
- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
##		cm	-
- s max		cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว			
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+		cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+		cm^2	-
- เลือกใช้, Al		cm^2	-
- Al/2		cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B14 SIZE : 300X700 mm

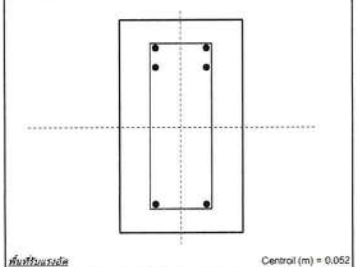
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	4,000
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	504
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	706
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	48,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	48,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	44,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	30.00
- ความลึก, h	cm	70.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

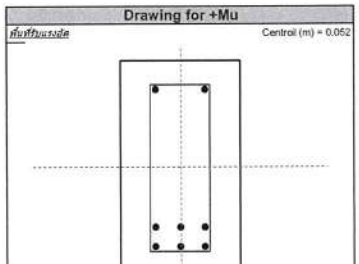
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	48,100	48,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(62.55), +Mu(62.55)	cm	62.55	62.55
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	58,641	58,641
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	62.55	62.55
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	45.53	45.53
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0134	0.0134
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0134	0.0134
As req'd	cm^2	25.13	25.13
As req'd + Al	cm^2	25.13	25.13
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		5 - DB20	5 - DB20
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB20	3 - DB20
- As provide	cm^2	25.13	25.13
- ตรวจสอบ, ρ		0.0134	0.0134
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	18.77	18.77
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	48,101	48,101
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	5 - DB20	2 - DB20
2 nd	3 - DB20	- -
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.3 x 0.7 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB20	5 - DB20
2 nd	- -	3 - DB20
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.3 x 0.7 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B14 SIZE : 300X700 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	44,300	
- d provide	cm	62.55	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	12,250	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	32,050	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	48,540	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	25,426	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	44,300	
- d provide	cm	62.55	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	100,882	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - DB12
Av	cm^2	2.262
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	86.17
or smax = d/4	cm	31.28
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	32,070
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	44,320
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*( )/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B14A SIZE : 200X500 mm

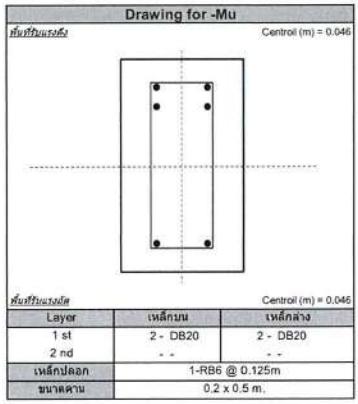
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,400
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,400
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

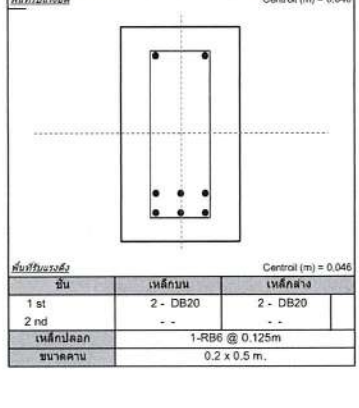
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,400	9,400
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.4), +Mu(45.4)	cm	45.40	45.40
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,595	20,595
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.4	45.4
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	25.34	25.34
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0069	0.0069
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0069	0.0069
As req'd	cm^2	6.23	6.23
As req'd + Al	cm^2	6.23	6.23
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB20	2 - DB20
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.28	6.28
- ตรวจสอบ, ρ		0.0069	0.0069
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	7.04	7.04
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,473	9,473
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ{(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')}	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB20	2 - DB20
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB20	2 - DB20
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B14A SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,100	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
- d provide	cm	45.40	Av	cm^2	0.565
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,928	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	4,172	or smax = d/2	cm	22.70
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,487	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,303	**เลือกใช้, s**	cm	12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	4,190
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	10,118
			- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	45.40	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd		
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-2A		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*Ct))-3.		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B15 SIZE : 200X600 mm

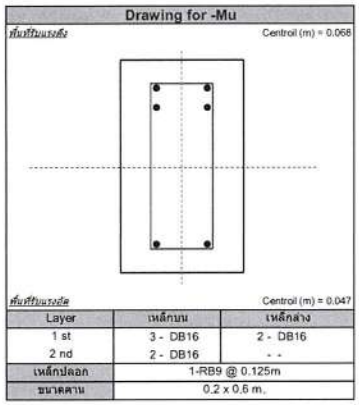
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	17,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	17,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

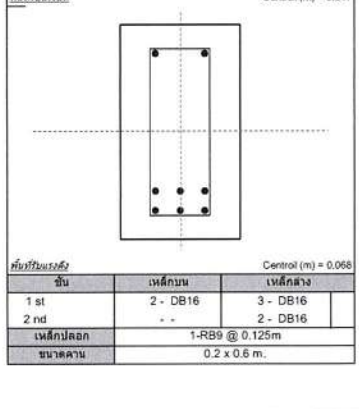
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	17,200	17,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.70	33.70
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0094	0.0094
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0094	0.0094
As req'd	cm^2	10.03	10.03
As req'd + Al	cm^2	10.03	10.03
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0094	0.0094
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	17,234	17,234
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B15 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	
- d provide	cm	53.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,047	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	
- d provide	cm	53.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	
- *ความต้องการเหล็กรับแรงบิด*		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	26.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,057
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	18,010
- *สถานะ,*		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max		-
- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C	^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C	^2	-
- **เลือกใช้, Al**	^2	-
- Al/2	^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B15 SIZE : 200X600 mm

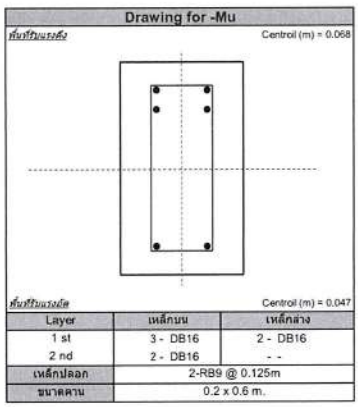
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	17,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	17,200
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	29,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

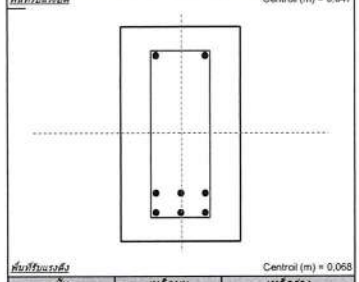
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	17,200	17,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.70	33.70
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0094	0.0094
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0094	0.0094
As req'd	cm^2	10.03	10.03
As req'd + Al	cm^2	10.03	10.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0094	0.0094
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	17,234	17,234
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	2-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B15 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	29,000	
- d provide	cm	53.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	22,047	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	29,000	
- d provide	cm	53.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		2 - RB9
Av	cm^2	2.545
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	87.25
or smax = d/4	cm	26.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	22,114
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	29,067
- สถานะ,		**OK**
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B16 SIZE : 200X600 mm

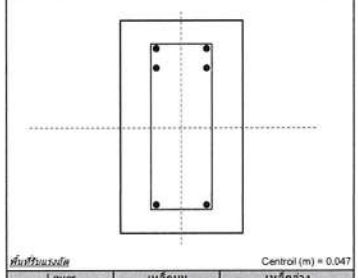
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	20,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	20,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

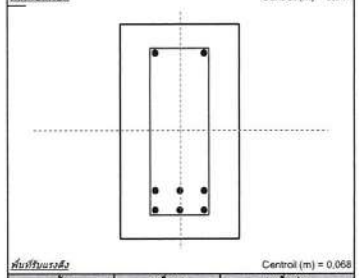
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	20,100	20,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	39.38	39.38
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0113	0.0113
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0113	0.0113
As req'd	cm^2	12.00	12.00
As req'd + Al	cm^2	12.00	12.00
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- As provide	cm^2	12.06	12.06
- ตรวจสอบ, ρ		0.0113	0.0113
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	13.52	13.52
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	20,191	20,191
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	3 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	3 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B16 SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB9
- d provide	cm	53.25	Av	cm^2		1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	9,147	or smax = d/2	cm		26.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	or smax	cm		60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	**เลือกใช้, s**	cm		15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		9,214
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		16,167
			- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	16,100	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- d provide	cm	53.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm		-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm		-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max	cm		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	cm^2		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	cm^2		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**	cm^2		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B16X SIZE : 200X600 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

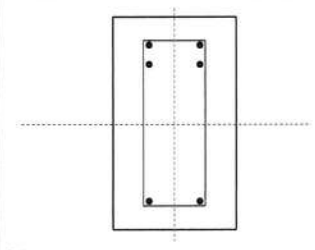
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	288
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	403
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	22,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	22,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy"*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	22,900	22,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(53.25), +Mu(53.25)	cm	53.25	53.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	28,333	28,333
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	53.25	53.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	44.87	44.87
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0132	0.0132
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0132	0.0132
As req'd	cm^2	14.01	14.01
As req'd + Al	cm^2	14.01	14.01
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		5 - DB16	5 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	14.07	14.07
- ตรวจสอบ, ρ		0.0132	0.0132
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	15.77	15.77
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	22,985	22,985
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'"fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'"fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

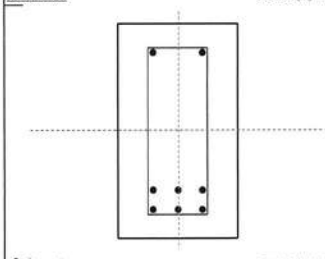


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	5 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.047



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	5 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B16X SIZE : 200X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	
- d provide	cm	53.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	6,953	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,047	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,548	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,430	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	18,000	
- d provide	cm	53.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	38,431	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	26.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,057
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	18,010
- สถานะ,		**OK**
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:x1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B17 SIZE : 200X700 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

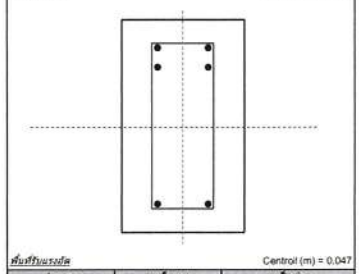
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	336
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	470
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	28,000
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	28,000
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	19,200
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	70.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :	
– β1	0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy"6120/(6120+fy)	0.0229
– ρmax = 0.75*ρb	0.0172

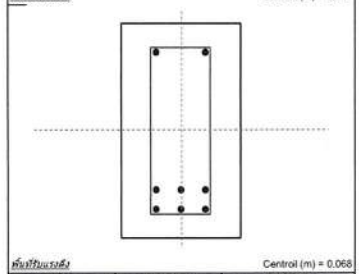
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :				-Mu		+Mu
- Factor Moment, Mu			kg-m	28,000		28,000
- ความลึกประสิทธิผล, d	-Mu(63.25), +Mu(63.25)		cm	63.25		63.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**						
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')			kg/cm^2	55.51		55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2			kg-m	39,974		39,974
- กรณีสำหรับการออกแบบ				Singly		Singly
▸**กรณี MR >= Mu**						
- d provide			cm	63.25		63.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)			kg/cm^2	38.88		38.88
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))				0.0111		0.0111
- ρmin = 14/fy				0.0035		0.0035
- เลือกใช้,	ρ			0.0111		0.0111
	As req'd		cm^2	14.04		14.04
	As req'd + Al		cm^2	14.04		14.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			5 - DB16		5 - DB16
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			2 - DB16		2 - DB16
	- As provide		cm^2	14.07		14.07
- ตรวจสอบ,	ρ			0.0111		0.0111
	a = As*fy/(0.85*fc'*b)		cm	15.77		15.77
	ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)		kg-m	28,052		28,052
- สถานะ,				OK		OK
▸**กรณี MR < Mu**						
- d provide			cm	-		-
- d'			cm	-		-
- เลือกใช้,	ρ–ρ' = 0.9 *ρmax			-		-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d			cm^2	-		-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')			kg/cm^2	-		-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2			kg-m	-		-
- Mu2 = Mu - Mu1			kg-m	-		-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))			cm^2	-		-
- As' req'd + Al			cm^2	-		-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			- -		- -
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			- -		- -
	As' provide		cm^2	-		-
- As req'd = As1 + As2			cm^2	-		-
- As req'd + Al			cm^2	-		-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,	- ชั้นที่ 1, (# , Size)			- -		- -
	- ชั้นที่ 2, (# , Size)			- -		- -
	As provide		cm^2	-		-
- ตรวจสอบ,	(ρ–ρ') (1)			-		-
	(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)			-		-
	เหล็กเสริมรับแรงอัด			-		-
	for (1) >= (2) ,fs'		kg/cm^2	-		-
	for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')		cm	-		-
	fs' = (c-d')*6120/c		kg/cm^2	-		-
	(ρ–ρ'"fs'/fy) (3)			-		-
	(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)			-		-
	(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง			-		-
	a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')		cm	-		-
	ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'"fy*(d-d')]		kg-m	-		-
- สถานะ,				-		-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	5 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	5 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B17 SIZE : 200X700 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :							
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu		kg	19,200	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,***	(# ,Size)		1 - RB9
- d provide		cm	63.25		Av	cm^2	1.272
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d		kg	8,258	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	43.62
- ϕVs = Vu-ϕVc	(1)	kg	10,942		or smax = d/2	cm	31.63
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d	(2)	kg	32,722		or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	(3)	kg	17,140		**เลือกใช้, s**	cm	15.00
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน			Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	10,945
- ตรวจสอบหน้าตัด			OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	19,203
				- สถานะ,			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :							
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu		kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu		kg	19,200	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα₁x1*y1*fy)		cm^2/s	-
- d provide		cm	63.25	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y		kg-cm	44,836	- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด			Not Req'd	- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- Ct = bw*d"Σx^2*y			-	- s req'd		cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)		kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)		kg	-	##		cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc		kg-cm	-	- s max			-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d			-	***- เหล็กเสริมตามยาว***			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d		kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		^2	-
- Av		cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C		^2	-
- x1		cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*C		^2	-
- y1		cm	-	**- เลือกใช้, Al**		^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)		cm^2/s	-	- Al/2		^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B17A SIZE : 200X700 mm

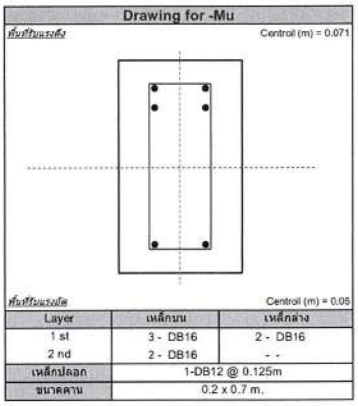
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	4,000
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	336
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	470
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	20,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	20,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	40,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	70.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

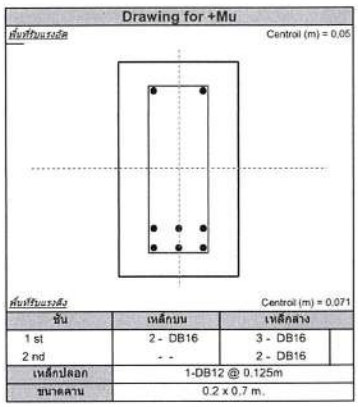
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	20,700	20,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(62.95), +Mu(62.95)	cm	62.95	62.95
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	39,595	39,595
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	62.95	62.95
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	29.02	29.02
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0080	0.0080
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0080	0.0080
As req'd	cm^2	10.03	10.03
As req'd + Al	cm^2	10.03	10.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0080	0.0080
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	20,744	20,744
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B17A SIZE : 200X700 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :					
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	40,700	***- เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - DB12
- d provide	cm	62.95	Av	cm^2	2.262
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	8,219	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	129.25
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	32,481	or smax = d/4	cm	31.48
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	32,567	or smax	cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	17,059	**เลือกใช้, s**	cm	12.50
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	32,567
- ตรวจสอบเบ้าตัด		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	40,786
			- สถานะ,		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :					
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	40,700	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:tx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- d provide	cm	62.95	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	44,836	- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd	cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##	cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	***- เหล็กเสริมตามยาว***		
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*		-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*		-
- y1	cm	-	**- เลือกใช้, Al**		-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B17Y SIZE : 200X700 mm

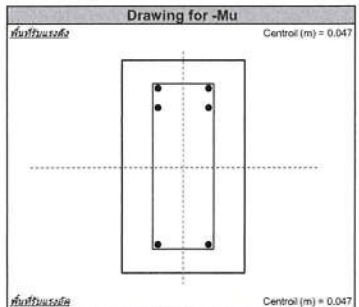
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	336
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	470
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,400
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,400
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	19,800
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	70.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

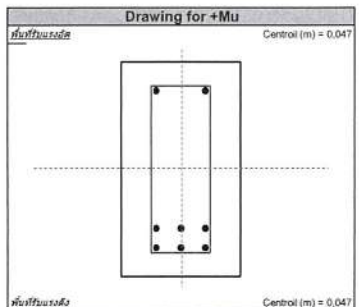
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,400	13,400
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(65.3), +Mu(65.3)	cm	65.30	65.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	42,607	42,607
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	65.3	65.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.46	17.46
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0046	0.0046
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0046	0.0046
As req'd	cm^2	6.01	6.01
As req'd + Al	cm^2	6.01	6.01
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0046	0.0046
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,446	13,446
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.7 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B17Y SIZE : 200X700 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	19,800
- d provide	cm	65.30
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	8,526
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,274
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	33,782
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	17,696
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	32.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	11,299
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	19,825
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	19,800
- d provide	cm	65.30
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	44,836
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B18,B18C SIZE : 250X500 mm

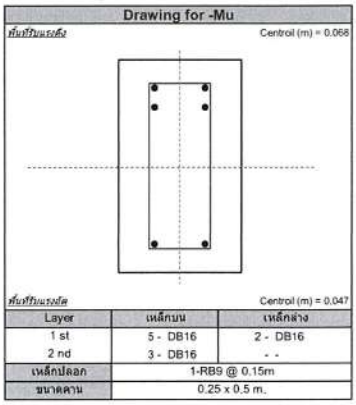
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	300
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	420
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	20,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	20,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	25.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

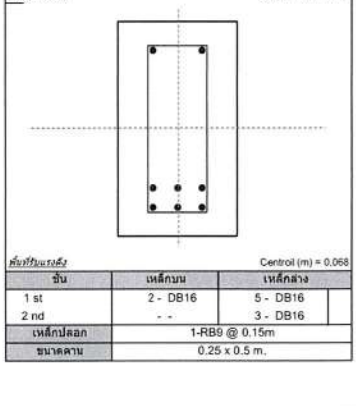
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	20,800	20,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	23,363	23,363
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.42	49.42
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0148	0.0148
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0148	0.0148
As req'd	cm^2	16.02	16.02
As req'd + Al	cm^2	16.02	16.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		5 - DB16	5 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- As provide	cm^2	16.08	16.08
- ตรวจสอบ, ρ		0.0149	0.0149
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	14.42	14.42
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	20,870	20,870
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	5 - DB16	2 - DB16
2 nd	3 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.25 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	5 - DB16
2 nd	- -	3 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.25 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B18,B18C SIZE : 250X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- d provide	cm	43.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	7,059
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,441
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,969
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,650
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- d provide	cm	43.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	50,041
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	34.90
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	7,484
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	14,543
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:x1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	[illegible]	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*[illegible]	[illegible]	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu/3*[illegible]	[illegible]	-
- เลือกใช้, Al	[illegible]	-
- Al/2	[illegible]	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B19 SIZE : 300X600 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

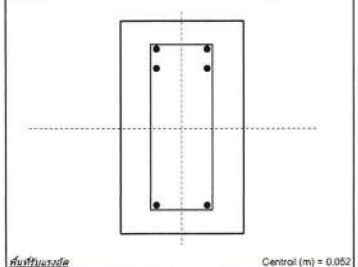
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	4,000
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	432
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	605
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	30,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	30,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	37,200
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	30.00
- ความลึก, h	cm	60.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	30,800	30,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(52.55), +Mu(52.55)	cm	52.55	52.55
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	41,389	41,389
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	52.55	52.55
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.31	41.31
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0119	0.0119
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0119	0.0119
As req'd	cm^2	18.79	18.79
As req'd + Al	cm^2	18.79	18.79
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB20	3 - DB20
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		3 - DB20	3 - DB20
- As provide	cm^2	18.85	18.85
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0120	0.0120
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	14.08	14.08
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	30,882	30,882
- **สถานะ,**		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- **สถานะ,**		-	-

Drawing for -Mu

พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.075

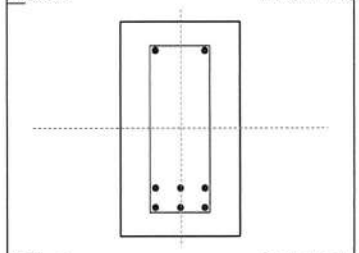


พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.052

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB20	2 - DB20
2 nd	3 - DB20	- -
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.3 x 0.6 m.	

Drawing for +Mu

พื้นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.052



พื้นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.075

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB20	3 - DB20
2 nd	- -	3 - DB20
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.3 x 0.6 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B19 SIZE : 300X600 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :						
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	37,200	- *เลือกใช้เหล็กปลอก,*	(# ,Size)		1 - DB12
- d provide	cm	52.55	Av		cm^2	2.262
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	10,292	- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)		cm	86.17
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	26,908	or smax = d/4		cm	26.28
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	40,779	or smax		cm	60.00
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	21,361	**เลือกใช้, s**		cm	15.00
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max		kg	26,943
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	- ϕVn = ϕVc+ϕVs		kg	37,235
			- *สถานะ,*			OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :						
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	37,200	- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα:x1*y1*fy)		cm^2/s	-
- d provide	cm	52.55	- At req'd/s = (Av/2 + At)/s		cm^2/s	-
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	86,470	- At min/s = 3.5*bw/2*fy		cm^2/s	-
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd	- เลือกใช้, At /s		cm^2/s	-
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	- s req'd		cm	-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	- s max = (x1 + y1)/4		cm	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	##		cm	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	- s max		cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	- *เหล็กเสริมตามยาว*			
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		cm^2	-
- Av	cm^2	-	- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V		cm^2	-
- x1	cm	-	- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+V		cm^2	-
- y1	cm	-	- **เลือกใช้, Al**		cm^2	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	- Al/2		cm^2	0

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C0

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C0-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT : _____ **DATE :** 13 พฤศจิกายน 2567

COLUMN NO. : C1 **ENG.** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending = 0.90 ϕ Shear = 0.85

ϕ Torsion = 0.85 ϕ Axial = 0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT : _____ DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

COLUMN NO. : C2 ENG. นายชนกศักดิ์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\,total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]

[redacted]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT : _____ DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

COLUMN NO. : C2A ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C2-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.20	15.00	0.45	0.45	1.0	46.7	Long Col	30.4	49.27%	[OK]	30.4	49.27%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]
	C2-Roof	3.20	10.00	0.30	0.30	1.0	46.7	Long Col	33.1	30.24%	[OK]	33.1	30.24%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT : _____

COLUMN NO. : C3

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\,total}$ [cm^2]	d_{stir} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C3-1st	145	4,000	2,400	20	30	3.00	0	12	6	16	2.01%	12.06	6	15.0	20.0
C3-2nd	145	4,000	2,400	20	30	3.00	0	12	6	16	2.01%	12.06	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C3-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	85.8	34.97%	[OK]	85.8	34.97%	[OK]	[OK]
	C3-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	85.8	34.97%	[OK]	85.8	34.97%	[OK]	[OK]
	C3-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	85.8	34.97%	[OK]	85.8	34.97%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C3-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C3-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C3-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT : _____ DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

COLUMN NO. : C3A ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C3A-1st	145	4,000	2,400	25	30	3.00	0	12	6	16	1.61%	12.06	6	15.0	25.0
C3A-2nd	145	4,000	2,400	20	30	3.00	0	12	6	16	2.01%	12.06	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C3A-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
	C3A-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
	C3A-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C3A-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C3A-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C3A-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C4

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C4-1st	145	4,000	2,400	25	30	3.00	0	12	6	16	1.61%	12.06	6	15.0	25.0
C4-2nd	145	4,000	2,400	20	30	3.00	0	12	6	16	2.01%	12.06	6	15.0	20.0
C4-Roof	145	4,000	2,400	20	30	3.00	0	12	4	16	1.34%	8.04	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C4-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
	C4-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
	C4-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	100.8	29.77%	[OK]	100.8	29.77%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C4-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C4-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
	C4-2nd	3.20	25.00	0.75	0.75	1.0	46.7	Long Col	77.4	32.32%	[OK]	63.6	39.28%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C4-Roof	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	73.8	27.10%	[OK]	57.5	34.79%	[OK]	[OK]
	C4-Roof	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	73.8	27.10%	[OK]	57.5	34.79%	[OK]	[OK]
	C4-Roof	3.20	20.00	0.60	0.60	1.0	46.7	Long Col	73.8	27.10%	[OK]	57.5	34.79%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : Cx1

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending = 0.90 ϕ Shear = 0.85

ϕ Torsion = 0.85 ϕ Axial = 0.70

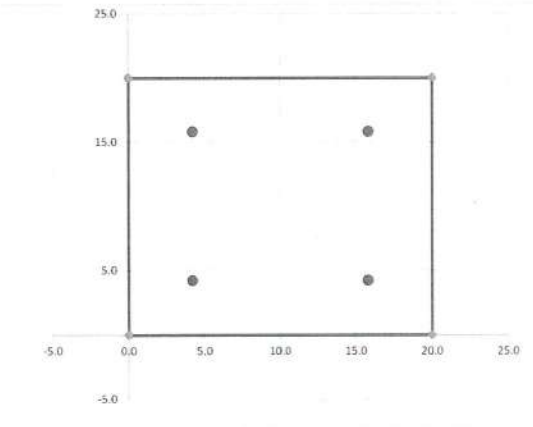
Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
Cx1	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

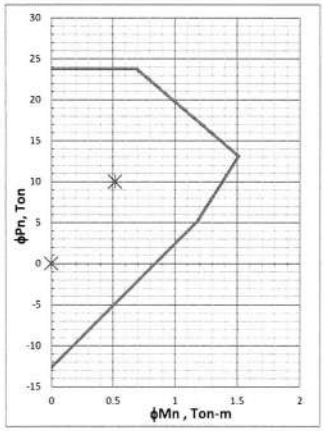
Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to ...	Cx1	3.90	10.00	0.30	0.30	1.0	58.3	Long Col	19.6	51.01%	[OK]	19.6	51.01%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.90	10.00	0.30	0.30	1.0	58.3	Long Col	19.6	51.01%	[OK]	19.6	51.01%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.90	10.00	0.30	0.30	1.0	58.3	Long Col	19.6	51.01%	[OK]	19.6	51.01%	[OK]	[OK]

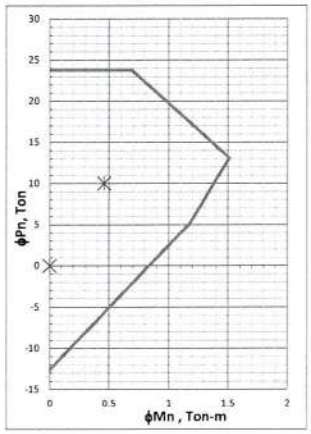
Cx1 Rebar Coordinate



Cx1 [around Major-Axis]



Cx1 [around Minor]

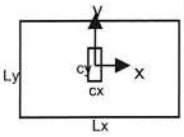


[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1*



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	0.500	m	น้ำหนักฐานราก	=	0.30	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.413	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	25.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	41.25	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.45	m.				
∅Vc	=	137.21	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.53	m.				
∅Vc	=	141.69	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.48 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	13.48 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

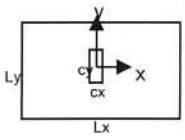
x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.90	cm		d	=	40.70	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.77	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	3.66	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	36.04	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	35.0	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	3.77	$cm.^2$		As ต้องการ	=	3.66	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.33	ea.		bar ต้องการ	=	3.24	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	10.00	cm.	

[redacted]

ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F2*



1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc

2. ขนาด

Lx	=	1.250	m	Wfoot.	=	0.75	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.080	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.405	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	50.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	82.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	2.00	Piles.	OK > pile required [2]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.42	m.				
∅Vc	=	132.80	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.50	m.				
∅Vc	=	137.19	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.22 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	33.05 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	11.34	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.20	cm		d	=	39.80	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.71	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	8.96	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	35.44	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	85.6	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	8.00	$cm.^2$		As ต้องการ	=	8.96	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.98	ea.		bar ต้องการ	=	7.92	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	10.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	11.50	cm.	

[redacted]

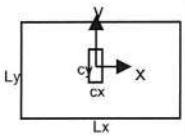
ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1A*

1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc



2. ขนาด

Lx	=	0.600	m	น้ำหนักฐานราก	=	0.52	t
Ly	=	0.600	m				
t	=	0.600	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.509	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	30.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.26	m.
$P_{service}$	=	30.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	49.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**49.50**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.84	m.				
∅Vc	=	195.59	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	3.08	m.				
∅Vc	=	212.14	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	19.94	t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	19.94	t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.	
d	=	51.70	cm		d	=	50.10	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	5.58	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	5.41	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	53.37	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	51.7	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	5.58	$cm.^2$		As ต้องการ	=	5.41	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	2.78	ea.		bar ต้องการ	=	2.69	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	13	cm.		ระยะห่าง	=	12.50	cm.	

[redacted]

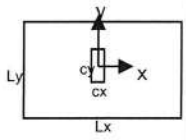
ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F2A*

1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc



2. ขนาด

Lx	=	1.500	m	น้ำหนักฐานราก	=	1.30	t
Ly	=	0.600	m				
t	=	0.600	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.509	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	30.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.26	m.
$P_{service}$	=	60.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	99.00	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	2.00	Piles.	OK > pile required [2]			
P_{nu}	=	**49.50**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.84	m.				
∅Vc	=	195.59	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	3.08	m.				
∅Vc	=	212.14	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	19.94 t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	49.84 t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.	
d	=	51.70	cm		d	=	50.10	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	5.58	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	13.53	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	53.37	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	129.3	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	5.58	$cm.^2$		As ต้องการ	=	13.53	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	2.78	ea.		bar ต้องการ	=	6.73	ea.	
จำนวน bar	=	6.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	9.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	8	cm.		ระยะห่าง	=	15.56	cm.	

[redacted]

อาคารสโมสร

รายการคำนวณโครงสร้าง

โครงการจัดสรรที่ดินคราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25

อาคารสโมสรโครงการ

เจ้าของโครงการ

บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง

จังหวัดชลบุรี



<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< ข้อกำหนดในการออกแบบ >>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>

<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< วิธีกำลังประลัย (ULTIMATE STRENGTH DESIGN) >>>>>>>>>>>>>>>>>>

โครงการ :

วันที่ :

วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

1. น้ำหนักบรรทุก

1.1 นน.บรรทุกจร (Live Load)

1.1.1 พื้นที่ใช้สอย (Working Areas)

(1) ห้องทำงาน พื้นที่สำนักงาน	=	250 kg./sq.m.
(2) พื้นที่ให้บริการ ห้องโถง บันได ทางเดิน	=	400 kg./sq.m.
(3) ที่จอดรถ	=	300 kg./sq.m.

1.1.2 พื้นที่ส่วนหลังคา (Roof Floor)

(1) หลังคา	=	50 kg./sq.m.
(2) กันสาดหรือหลังคา คสล.	=	100 kg./sq.m.

1.2 นน.บรรทุกคงที่ (Dead Load)

1.2.1 ฝ้าเพดานรวมโครงคร่า (Celling)	=	20 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐมวลเบาหนา 10 cm.	=	100 kg./sq.m.
1.2.2 ก่ออิฐบล็อกหนา 10 cm.	=	120 kg./sq.m.
1.2.3 ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นหนา 10 cm.	=	180 kg./sq.m.
1.2.4 หลังคากระเบื้องลอนคู่ ลอนเล็ก รวมแป (Roof Weight)	=	15 kg./sq.m.
1.2.5 หลังคากระเบื้องซีแพคโมเนียรวมระแนง (Roof Weight)	=	50 kg./sq.m.
1.2.6 กระเบื้องปูพื้นรวมปูนทราย	=	120 kg./cu.m.
1.2.6 คอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete)	=	2400 kg./cu.m.
1.2.7 เหล็ก (Steel)	=	7800 kg./cu.m.
1.2.8 กระจก	=	2900 kg./cu.m.

1.3 แรงลม (Wind Load)

ความสูงอาคาร 0 - 10 m.	=	60 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 10 - 20 m.	=	80 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร 20 - 40 m.	=	120 kg./sq.m.
ความสูงอาคาร เกิน 40 m.	=	160 kg./sq.m.

2. การออกแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE DESIGN)

2.1 กำลังวัสดุ (Strength of Materials)

2.1.1 โครงสร้างคอนกรีต (Structural Concrete)

(1) กำลังต้านทานแรงอัดสูงสุดของคอนกรีต (fc')	=	145 ksc.

2.1.2 เหล็กเสริมเส้นกลม (Grade SR24)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	2,400 ksc.

2.1.3 เหล็กเสริมข้ออ้อย (Grade SD40)

(1) หน่วยแรงดึงที่จุดคลากของเหล็กเสริม (fy)	=	4,000 ksc.

[redacted]

โครงการ :
วันที่ :
วิศวกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

2.2 เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด (Temperature Steel)

2.2.1 สำหรับเหล็กกลม (Reinforcing Round bar)

As = 0.0025 bt

2.2.2 สำหรับเหล็กข้ออ้อย (Reinforcing Deformed bar)

As = 0.0020 bt

3. ค่าตัวคูณประกอบสำหรับวิธีกำลังประลัย

3.1 โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป

Wu	=	1.4DL. + 1.7 LL.
Wu	=	0.75 (1.4 DL. + 1.7 LL.) + 1.6 WL.
Wu	=	0.9 DL. + 1.6 WL.

4. ข้อกำหนดในการออกแบบเหล็กรูปพรรณตามข้อบัญญัติของพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

4.1 หน่วยแรงดึงที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Ft $\leq$ 0.60Fy

4.1.1 Ft $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.1.2 Ft $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.2 หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fa $\leq$ 0.60Fy

4.2.1 Fa $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.2.2 Fa $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.3 หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fb $\leq$ 0.60Fy

4.3.1 Fb $\leq$ 1,440 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.3.2 Fb $\leq$ 1,320 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

4.4 หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ของเหล็กรูปพรรณ Fv $\leq$ 0.40Fy

4.4.1 Fv $\leq$ 960 ksc. (เหล็กหนาไม่เกิน 40 mm)

4.4.2 Fv $\leq$ 880 ksc. (เหล็กหนากว่า 40 mm)

[redacted]

CALCULATION SHEET	MADE BY	DATE	
	CHECKD BY	DATE	
SUBJECT:	**Mix design for fc' = 145 kg/cm^2**		

[DESCRIPTION]

[1.] Ultimate Comp. Strength of Concrete ; fc' = 145 ksc.=174.0 Cube

[Design For Cylinder (15*30 cm.) At 28 Days of Cement Type I]

[2.] Consistency Stiff or Slump[For Vibration] = 7.5-10 cm.(2-15 cm.)

[PROPERTIES OF MATERIALS]

[1.] Coarse Aggregate	(Rock)Use Moisture	=	1.00	%(From Test)
1.1.	Dry Unit Weight	=	1,600.00	kg./m.^{3}
1.2.	Maximum Size	=	3/4	inch.(20.00mm.)
1.3.	Bulk Spec. Gravities	=	2.70	(From Test)
[2.] Fine Aggregate	(Sand)Use Moisture	=	6.00	%(From Test)
2.1.	Bulk Spec. Gravities	=	2.65	(From Test)
2.2.	Fin. Modulus(F.M.)	=	2.80	(+-0.2;From Test)
[3.] Cement				
3.1.	Type of Cement	=	I & III	
3.2.	Specific Gravity	=	3.15	
[4.] Admixtures				
4.1.	Type of Admixtures Complies with A.S.T.M.[C494-81 A & F]			
4.2.	Specific Gravity	=	1.19-1.21	kg./ltr.

[MIX DESIGN]

[1.]	Ratio of W/C	0.55	
[2.]	Water (Net)	195.00	ltr./m.^{3} [หากใช้สารลดน้ำจะต้องลดน้ำตาม %]
[3.]	Use Admixture		% By Weight of Cement(0.7-1.2%)
[4.]	Water reducing		% (Up to 15-30% water reduction)
[5.]	Cement	354.55	kg./m.^{3}
[6.]	Rock(Dry Rodded)	1,125.67	kg./m.^{3}
[7.]	Volume of Water	0.195	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[8.]	Volume of Cement	0.113	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[9.]	Volume of Rock	0.42	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[10.]	Volume of ent. Air	0.020	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[11.]	Volume of Adm.		m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[12.]	Volume of Sand	0.256	m.^{3}/Concrete 1 m.^{3}
[13.]	Sand(Dry Rodded)	677.15	kg./m.^{3}
[14.]	S/(R+S) or S/A	0.376	OK! (But Should Be 0.35 - 0.41)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: จันทัน1 **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : จันทัน (Rafter)]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm²

E = 2.10E+06 kg/cm² Fu = 4,100 kg/cm²

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 1.60 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 0.50

ความยาวช่วงจันทัน = 3.80 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	30	kg/m²	=	48.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30	kg/m²	=	48.0	kg/m
น้ำหนักจันทัน =	[r] - 125x75x2.3		=	7.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	103	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	186	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	196	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	1	[r] - 125x75x2.3	W =	6.95	kg/m
bf =	7.50	cm	tf =	0.23	cm
d =	12.50	cm	tw =	0.23	cm
Sx =	30.60	cm³	Ix =	192.00	cm⁴
Sy =	23.30	cm³	Iy =	87.50	cm⁴

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	16.30			= bf/2tf
	(1.2) =	33.13	>	(1.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(1.3) =	41.41	>	(1.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	54.35			= d/tw
	(2.2) =	-	<=	(2.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(2.3) =	-	<=	(2.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm² = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	97.44	<=	(2)	
Fb =	1,106 kg/cm²			=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	97.37	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	83.32	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	190.00	cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,106	kg/cm²		
fb =	607	kg/cm²		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.55		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	52.35			kv =	5.36
sqrt(5*E/Fy) =	66.14			Cv =	1.46
Fv =	960	kg/cm²		= 0.4*Fy	
fv =	71	kg/cm²		= V/(d-2tf)tw	
fv/Fv =	0.07		(OK)		

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	1.27 cm	
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.69 cm	(OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

Member: จันทัน2 **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

[โครงสร้าง : จันทัน (Rafter)]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400 Fy = 2,400 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2 Fu = 4,100 kg/cm^2

จันทัน :

ระยะห่างระหว่างจันทัน = 2.00 m ระยะค้ำยันด้านข้าง = 0.50

ความยาวช่วงจันทัน = 2.75 m

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักตายตัว =	30	kg/m^2	=	60.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30	kg/m^2	=	60.0	kg/m
น้ำหนักจันทัน =	[r] - 100x50x3.2		=	7.0	kg/m
Cb =	1.00		รวม W =	127	kg/m
M1 =	-	kg-m	M =	120	kg-m
M2 =	-	kg-m	V =	175	kg

เลือกจันทัน :

ขนาดหน้าตัด :	1	[r] - 100x50x3.2	W =	7.01	kg/m
bf =	5.00	cm	tf =	0.32	cm
d =	10.00	cm	tw =	0.32	cm
Sx =	22.50	cm^3	Ix =	112.00	cm^4
Sy =	15.20	cm^3	Iy =	38.00	cm^4

- ตรวจสอบประเภทหน้าตัด

1.ปีกคาน	(1.1) =	7.81			= bf/2tf
	(1.2) =	33.13	>	(1.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(1.3) =	41.41	>	(1.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])
2.แผ่นตั้ง	(2.1) =	31.25			= d/tw
	(2.2) =	-	<=	(2.1)	= 1.12*SQRT(E/Fy) : ([])
	(2.3) =	-	<=	(2.1)	= 1.4*SQRT(E/Fy) : ([])

ดังนั้น ประเภทหน้าตัด = หน้าตัดฉลูด

- กรณีการค้ำยันเพียงพอ

Fb = 1,440 kg/cm^2 = 0.60*Fy

- กรณีการค้ำยันไม่เพียงพอ

(1) =	55.47			= sqrt(3.517*E*Cb/Fy)
(2) =	124.05			= sqrt(17.586*E*Cb/Fy)
L/r_T =	105.77	<=	(2)	
Fb =	1,018	kg/cm^2		=Fy*[(2/3)-Fy*(L/rT)^2/(52.759*E*Cb)]

- ตรวจสอบการค้ำยันด้านข้าง :

Lc (1) =	64.91	cm	= 0.444*bf*sqrt(E/Fy)
Lc (2) =	96.60	cm	= 0.69*E/(d*Fy/Af)
Lb =	137.50	cm	

การค้ำยัน = ไม่พอเพียง

ตรวจสอบการรับโมเมนต์ :

ดังนั้น ใช้ค่า Fb =	1,018	kg/cm^2		
fb =	534	kg/cm^2		= Mx/Sx
fb/Fb =	0.52		(OK)	

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน :

h/tw =	29.25	kv =	5.36
sqrt(5*E/Fy) =	66.14	Cv =	2.62

Fv =	960	kg/cm^2		= 0.4*Fy
fv =	58	kg/cm^2		= V/(d-2tf)tw
fv/Fv =	0.06		(OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- ที่ยอมให้;	Δ all =	0.92 cm	
- ที่เกิดขึ้น;	Δ max =	0.40 cm	(OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: - วิศกร : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

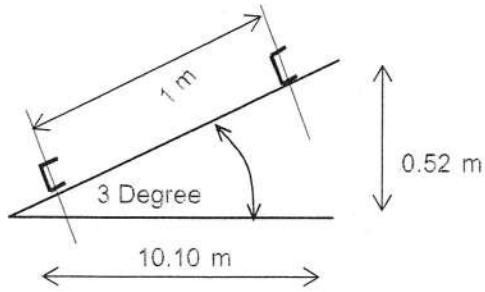
[โครงสร้าง : แป]

คุณสมบัติเหล็ก : Grade = TIS SM400

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



แป :

ระยะห่างระหว่างแป = 1.00 m

ความยาวช่วงแป = 2.00 m

หลังคา :

ความสูงหลังคา = 0.52 m

ความกว้างหลังคา = 10.10 m

ϕ = 3 Degree

น้ำหนักกระทำ :

น้ำหนักวัสดุมุงหลังคา =	10 kg/m^2		=	10.0	kg/m
น้ำหนักบรรทุกจร =	30 kg/m^3	-	=	30.0	kg/m
แรงลม =	0 kg/m^2		=	-	kg/m
น้ำหนักแป =	[r] - 50x25x2.3x2.3		=	2.4	kg/m
			รวม W =	42.4	kg/m

Wx =	2.2 kg/m	My =	1.09	kg-m
		Vy =	2.18	kg
Wy=	42.4 kg/m	Mx =	21.19	kg-m
		Vy =	42.38	kg

คุณสมบัติของหน้าตัด :

ขนาดหน้าตัด :	[r] - 50x25x2.3x2.3	W =	2.44	kg/m
d =	5.00 cm	tw =	0.23	cm
bf =	2.50 cm	tf =	0.23	cm
Sx =	3.72 cm^3	Ix =	9.31	cm^4
Sy =	2.48 cm^3	Iy =	3.10	cm^4

กำลังของหน้าตัด :

fb=	614 kg/cm^2	= Mx/Sx + My/Sy
Fb =	1,440 kg/cm^2	= 0.6Fy
fb/Fb =	0.43 (OK)	
fvx=	2.1 kg/cm^2	= Vx/Avx
Fvx =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvx/Fvx =	0.00 (OK)	
fvy=	36.9 kg/cm^2	= Vy/Avy
Fvy =	960 kg/cm^2	= 0.4Fy
fvy/Fvy =	0.04 (OK)	

ตรวจสอบการโก่งตัว :

- การโก่งตัวที่ยอมให้;	Δ all = L/360	=	0.56	cm
- การโก่งตัวที่เกิดขึ้น;	Δ max = 5*W*L^4/384*E*I	=	0.45	cm (OK)

ออกแบบตัวยึดแป :

Dia = 12 mm

fy = 2,400 kg/cm^2

Ft = 0.6*Fy*Ag	=	1,629	kg
T = W*tan (ϕ)		2	kg < Ft (OK)

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - วันที่ : 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: วิศกร : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

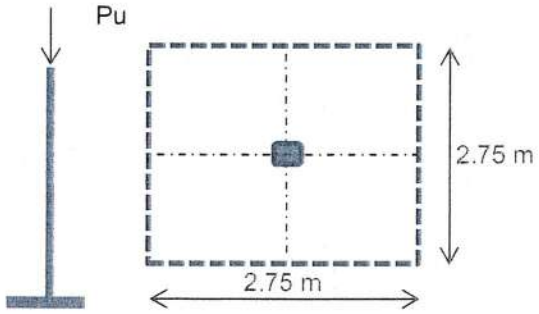
[โครงสร้าง : ดัง CS1]

คุณสมบัติเหล็ก;

Fy = 2,400 kg/cm^2

Fu = 4,100 kg/cm^2

E = 2.10E+06 kg/cm^2



เสา;

ระยะห่างระหว่างเสาแกน x = 2.75 m

ระยะห่างระหว่างเสาแกน y = 2.75 m

ความยาวเสา L = 1.00 m

ตัวคูณประกอบความยาว K = 1.00

น้ำหนักกระทำ;

น้ำหนักตายตัว = 30 kg/m^2 = 227 kg

น้ำหนักบรรทุกจร = 30 kg/m^2 = 227 kg

น้ำหนักเสา = [r] - 125x75x2.3 = 7 kg

รวม Pu = 461 kg

เลือกหน้าตัดเสา;

เลือกหน้าตัด : 6 (Rect-Tube) เบอร์หน้าตัด : 16

จำนวน = 1 [r] - 125x75x2.3 *(ป้อนค่าไม่เกิน 26)

rx = 4.65 cm Ix = 192.0 cm^4

ry = 3.14 cm Iy = 87.5 cm^4

rmin = 3.14 cm Imin = 87.5 cm^4

A = 8.85 cm^2

กำลังของหน้าตัด ;

KL/r = 31.85 } KL/r <= Cc

Cc = sqrt(2π^2E/Fy) = 131.42

- Case KL/r <= CC;

Fa = $[1-1/2(KL/r/Cc)^2]Fy/(5/3+3/8[KL/r/Cc]-1/8[KL/r/Cc]^3)$ = 1,327 kg/cm^2

P = Fa*A = 11,742 kg > Pu (OK)

- Case KL/r > CC;

Fa = 12*π^2E/(23*(KL/r)^2) = - kg/cm^2

P = Fa*A = - kg

อัตราส่วนการรับน้ำหนัก; Pu/P = 0.04

[redacted]

Steel Design (AISC, ASD)

โครงการ: - **วันที่ :** 13 พ.ย. 67

เจ้าของ: **วิศกร :** นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482

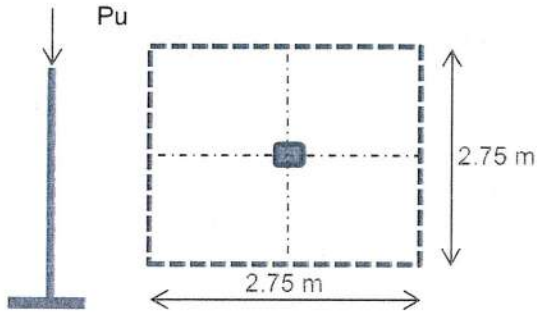
[โครงสร้าง : ตั้ง CS2]

คุณสมบัติเหล็ก;

Fy =	2,400	kg/cm^2
Fu =	4,100	kg/cm^2
E =	2.10E+06	kg/cm^2

เสา;

ระยะห่างระหว่างเสาแกน x =	2.75	m
ระยะห่างระหว่างเสาแกน y =	2.75	m
ความยาวเสา L =	1.00	m
ตัวคูณประกอบความยาว K =	1.00	



น้ำหนักกระทำ;

น้ำหนักตายตัว =	30	kg/m^2	=	227	kg
น้ำหนักบรรทุกจร =	30	kg/m^2	=	227	kg
น้ำหนักเสา = [r] - 100x50x3.2			=	7	kg
			รวม Pu =	461	kg

เลือกหน้าตัดเสา;

เลือกหน้าตัด :	6	(Rect-Tube)	เบอร์หน้าตัด :	12
จำนวน =	1	[r] - 100x50x3.2		*(ป้อนค่าไม่เกิน 26)
rx =	3.55	cm	Ix =	112.0 cm^4
ry =	2.06	cm	Iy =	38.0 cm^4
rmin =	2.06	cm	Imin =	38.0 cm^4
A =	8.93	cm^2		

กำลังของหน้าตัด ;

KL/r =	48.54	}	KL/r <=	Cc
Cc = sqrt(2π^2E/Fy) =	131.42			

- Case KL/r <= CC;

Fa = [1-1/2(KL/r/Cc)^2]Fy/(5/3+3/8[KL/r/Cc]-1/8[KL/r/Cc]^3)	=	1,243	kg/cm^2	
P = Fa*A	=	11,101	kg	> Pu (OK)

- Case KL/r > CC;

Fa = 12*π^2E/(23*(KL/r)^2)	= -		kg/cm^2
P = Fa*A	= -		kg

อัตราส่วนการรับน้ำหนัก; Pu/P = 0.04

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
		CHECKD BY
	SUBJECT: ST-1	PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	β1	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	2.35	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.118	m	
2. one-side cont'	(L/24)	0.098	m	
3. both-sides cont'	(L/28)	0.084	m	
4. cantilever	(L/10)	0.235	m	
	เลือกใช้	0.125	m	

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	373	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1511	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	9.4 cm
Mu	1,043	kg-m		
Rn_req	13.12	kg/cm2		
ρ_req	0.0034			
ρ_min	0.0024			
As_req	3.21	cm^2/b	req DB12 @ 0.35 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.13	cm^2	req RB9 @ 0.20 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	1,776 kg	Vu	<	ϕVc	**OK**
ϕVc	6,137 kg	1,776		6,137	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820	kg/cm2	b	1 m
Es	2.00E+06	kg/cm2	As'	0 cm2
ξ	2		d'	0 m
λ	2			

7.1 ค่านวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00602	Mcr	754.76	kg-m	
ρ'	0.00000	k	0.292		
Ig	16276 cm4	n	10		
Icr	3194 cm4	Ma/Mcr	0.929		
yt	6.25 cm				

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

Ie **16276** cm4

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]	late Deflection		
Dead	715			$\Delta_{0.75LL}$	0.03	cm
Live	300			$\lambda\Delta_{DL}$	0.16	cm
Dead+Live	1015	701	0.11	$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.03	cm
				Total Deflection	**0.21**	cm

< 0.98 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the remaining part of live load
= $\lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	@	5.655 cm^2	**OK**
Temp Bar	**RB 9**	@	3.18 cm^2	**OK**

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S2
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.50	m.
ช่วงยาว, L	=	2.50	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	15.00	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	360	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,182	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **300** kg-m/m		= **450** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.30** cm		= **2.82** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.71 ksc		= 4.06 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0011	[OK]	= 0.0017	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.78 cm^2/m		= 2.78 cm^2/m		= 2.78 cm^2/m	
Max. As	= 37.80 cm^2/m		= 37.80 cm^2/m		= 37.80 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.78** cm^2/m		= **2.78** cm^2/m		= **2.78** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.450 m.		= 0.450 m.		= 0.450 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 11.10 cm	[OK]	= 11.10 cm	[OK]	= 11.10 cm	[OK]
a	= 0.57 cm		= 0.57 cm		= 0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 991 kg-m/m		= 991 kg-m/m		= 991 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.30**	[OK]	= **0.45**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **300** kg-m/m		= **450** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **2.30** cm		= **2.82** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 2.94 ksc		= 4.41 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0012	[OK]	= 0.0019	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.66 cm^2/m		= 2.66 cm^2/m		= 2.66 cm^2/m	
Max. As	= 36.27 cm^2/m		= 36.27 cm^2/m		= 36.27 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.66** cm^2/m		= **2.66** cm^2/m		= **2.66** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.450 m.		= 0.450 m.		= 0.450 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 10.65 cm	[OK]	= 10.65 cm	[OK]	= 10.65 cm	[OK]
a	= 0.57 cm		= 0.57 cm		= 0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 950 kg-m/m		= [redacted]		= 950 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : S2

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.32**	[OK]	=	**0.47**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.02 cm	
Δ allow L/360	=	0.69 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\,sus}$	=	0.03 cm	
Δ_a	=	0.06 cm	
Δ_T	=	0.08 cm	
Δ allow L/480	=	0.52 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	816 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	6,953 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.12**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	816 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	7,246 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.78	cm^2/m	
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.150**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**4.24**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : RS1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมด้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.00	m.
ช่วงยาว, L	=	2.00	m.
ระยะหุ้ม	=	4.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,098	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.85 ksc		= 4.81 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0016	[OK]	= 0.0020	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m		= 1.90 cm^2/m	
Max. As	= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m		= 25.88 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m		= **1.90** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]	= 7.60 cm	[OK]
a	= 0.57 cm		= 0.57 cm		= 0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 670 kg-m/m		= 670 kg-m/m		= 670 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.30**	[OK]	= **0.37**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 4.35 ksc		= 5.43 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0018	[OK]	= 0.0023	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m		= 1.79 cm^2/m	
Max. As	= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m		= 24.35 cm^2/m	
Main As req'd	= **1.79** cm^2/m		= **1.79** cm^2/m		= **1.79** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 7.15 cm	[OK]	= 7.15		7.15 cm	[OK]
a	= 0.57 cm		= 0.57		0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 629 kg-m/m		= 629		629 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client -
Slab No. : RS1

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.32**	[OK]	=	**0.40**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
<u>สำหรับระยะสั้น</u>			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.56 cm	[OK]
<u>สำหรับระยะยาว</u>			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.02 cm	
Δ_a	=	0.04 cm	
Δ_T	=	0.05 cm	
Δ allow L/480	=	0.42 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	605 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,668 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.13**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	605 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	4,962 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.12**	[OK]

- เหล็กเสริมด้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	1.90	cm^2/m	
<u>เลือกใช้เหล็กเสริม</u>	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Date : 13 พ.ย. 67
Slab No. : SC1
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [One-Way]

คอนกรีต :

fc'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(wc)	=	4000	kg/m^3
β1	=	0.85	
ec	=	0.003	mm/mm
Ec	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,fy	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,fy	=	2,400	ksc
Es	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρβ	=	0.0454	
ρμαξ	=	0.0341	
ρμιν	=	0.0025	

ขนาด :

ช่วงสั้น, S	=	0.60	m.
ช่วงยาว, L	=	5.00	m.
ความกว้าง , b	=	1.00	m.
Covering	=	3.00	cm.
ความลึก, h req'd	=	4.46	cm.
เลือกใช้ h	=	15.00	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	0.12	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	600	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,518	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

- เหล็กเสริมหลัก

	[Ext. End]			[Mid Span]			[Int. End]		
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 1/2			= 1/2			= 1/2		
โมเมนต์ ,Mu	= **301**	kg-m/m		= **301**	kg-m/m		= **301**	kg-m/m	
Rn	= 62.97	ksc		= 62.97	ksc		= 62.97	ksc	
d req'd	= **2.30**	cm		= **2.30**	cm		= **2.30**	cm	
Ru	= 2.50	ksc		= 2.50	ksc		= 2.50	ksc	
ρreq'd	= 0.0011		[OK]	= 0.0011		[OK]	= 0.0011		[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025			= 0.0025			= 0.0011		
Min. As	= 2.89	cm^2/m		= 2.89	cm^2/m		= 2.89	cm^2/m	
Max. As	= 39.34	cm^2/m		= 39.34	cm^2/m		= 39.34	cm^2/m	
Main As req'd	= **2.89**	cm^2/m		= **2.89**	cm^2/m		= **1.21**	cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.450	m.		= 0.450	m.		= 0.450	m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025	m.		= 0.025	m.		= 0.025	m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**			= **RB9**			= **RB9**		
ระยะห่าง	= **0.150**	m.	[OK]	= **0.150**	m.	[OK]	= **0.150**	m.	[OK]
A_s	= **4.24**	cm^2/m	[OK]	= **4.24**	cm^2/m	[OK]	= **4.24**	cm^2/m	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด

ความลึกประสิทธิผล, d	= 11.55	cm	[OK]	= 11.55	cm	[OK]	= 11.55	cm	[OK]
a	= 0.57	cm		= 0.57	cm		= 0.57	cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 1,032	kg-m/m		= 1,032	kg-m/m		= 1,032	kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.29**		[OK]	= **0.29**		[OK]	= **0.29**		[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Cant.	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	100%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.00 cm	
Δ allow L/360	=	0.17 cm	[OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.00 cm	
Δ_a	=	0.00 cm	
Δ_T	=	0.00 cm	
Δ allow L/480	=	0.13 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

แรงเฉือนประลัย, V_u	=	1,010	kg/m
คอนกรีต, ϕV_c	=	7,540	kg/m
Shear Strength Ratio	=	**0.13**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	2.89	cm^2/m
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.150**	m. [OK]
A_{stp}	=	**4.24**	cm^2/m [OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -

Date : 13 พ.ย. 67

Slab No. : RSC

Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [One-Way]

คอนกรีต :

fc'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(wc)	=	4000	kg/m^3
β1	=	0.85	
ec	=	0.003	mm/mm
Ec	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,fy	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,fy	=	2,400	ksc
Es	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρβ	=	0.0454
ρμαξ	=	0.0341
ρμιν	=	0.0025

ขนาด :

ช่วงสั้น, S	=	1.10	m.
ช่วงยาว, L	=	5.00	m.
ความกว้าง , b	=	1.00	m.
Covering	=	4.00	cm.
ความลึก, h req'd	=	8.17	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	0.22	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	500	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	100	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,010	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]			[Mid Span]			[Int. End]		
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 1/2			= 1/2			= 1/2		
โมเมนต์ ,Mu	= **672**	kg-m/m		= **672**	kg-m/m		= **672**	kg-m/m	
Rn	= 62.97	ksc		= 62.97	ksc		= 62.97	ksc	
d req'd	= **3.44**	cm		= **3.44**	cm		= **3.44**	cm	
Ru	= 11.52	ksc		= 11.52	ksc		= 11.52	ksc	
ρreq'd	= 0.0050		[OK]	= 0.0050		[OK]	= 0.0050		[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0050			= 0.0050			= 0.0050		
Min. As	= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m		= 2.01	cm^2/m	
Max. As	= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m		= 27.42	cm^2/m	
Main As req'd	= **4.00**	cm^2/m		= **4.00**	cm^2/m		= **4.00**	cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375	m.		= 0.375	m.		= 0.375	m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025	m.		= 0.025	m.		= 0.025	m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**			= **RB9**			= **RB9**		
ระยะห่าง	= **0.150**	m.	[OK]	= **0.150**	m.	[OK]	= **0.150**	m.	[OK]
A_s	= **4.24**	cm^2/m	[OK]	= **4.24**	cm^2/m	[OK]	= **4.24**	cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด				=			=		
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]	= 8.05	cm	[OK]
a	= 0.57	cm		= 0.57	cm		= 0.57	cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 711	kg-m/m		= 711	kg-m/m		= 711	kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.94**		[OK]	= **0.94**		[OK]	= **0.94**		[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Cant.	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	100%	
สำหรับระยะสั้น			
Δ_i	=	0.01	cm
Δ allow L/360	=	0.31	cm [OK]
สำหรับระยะยาว			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.00	cm
Δ_a	=	0.01	cm
Δ_T	=	0.01	cm
Δ allow L/480	=	0.23	cm [OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

แรงเฉือนประลัย, V_u	=	1,230	kg/m
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,255	kg/m
Shear Strength Ratio	=	**0.23**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว

ρreq'd	=	0.0025	
Temp. A_s req'd	=	2.01	cm^2/m
เลือกใช้เหล็กเสริม	=	**RB9**	
ระยะห่าง	=	**0.150**	m. [OK]
A_{stp}	=	**4.24**	cm^2/m [OK]

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B1 SIZE : 150X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

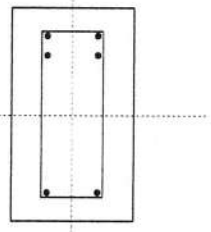
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	144
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	202
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	2,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	2,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	15.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	2,700	2,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8), +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	9,605	9,605
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	15.61	15.61
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0041	0.0041
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0041	0.0041
As req'd	cm^2	2.20	2.20
As req'd + Al	cm^2	2.20	2.20
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	2.26	2.26
- ตรวจสอบ, ρ		0.0042	0.0042
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.38	3.38
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	2,778	2,778
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ที่ผิวรับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

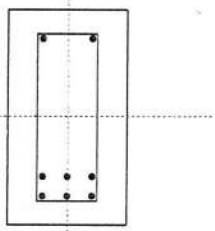


ที่ผิวรับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

ที่ผิวรับแรงอัด Centroid (m) = 0.042



ที่ผิวรับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.15 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B1 SIZE : 150X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200	
- d provide	cm	35.80	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	3,506	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,694	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	13,891	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	7,276	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	6,200	
- d provide	cm	35.80	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	14,412	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	25.85
or smax = d/2	cm	17.90
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,753
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	6,259
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตาม		
- Al req'd = 2*At*	cm^2	-
- Al min = [28*x*	cm^2	-
- Al max =[28*x*s +y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B2 SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,100
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

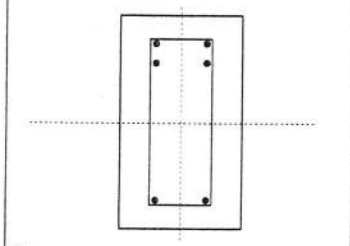
ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,100	4,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.8). +Mu(35.8)	cm	35.80	35.80
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,806	12,806
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.8	35.8
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	17.77	17.77
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0047	0.0047
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0047	0.0047
As req'd	cm^2	3.36	3.36
As req'd + Al	cm^2	3.36	3.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ขั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB12	3 - DB12
- ขั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	3.39	3.39
- ตรวจสอบ, ρ		0.0047	0.0047
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	3.80	3.80
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,141	4,141
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ขั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ขั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ขั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ขั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ")*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As"*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ที่นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042

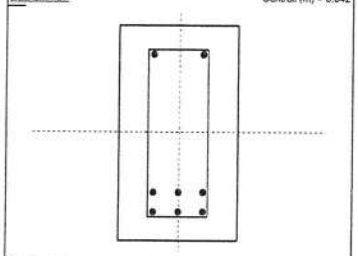


ที่นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu

ที่นที่รับแรงดึง Centroid (m) = 0.042



ที่นที่รับแรงอัด Centroid (m) = 0.042

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	3 - DB12
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B2 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	
- d provide	cm	35.80	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,674	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,726	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	16,521	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,701	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,400	
- d provide	cm	35.80	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d"Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2,5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 -	RB6
Av	cm^2		0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		19.39
or smax = d/2	cm		17.90
or smax	cm		60.00
เลือกใช้, s	cm		15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		2,753
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		7,426
- สถานะ,			OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- s req'd	cm		-
- s max = (x1 +	cm		-
##	cm		-
- s max	cm		-
- เหล็กเสริมตาม			
- Al req'd = 2*At	cm^2		-
- Al min = [28*x*	cm^2		-
- Al max =[28*x*	cm^2		-
- เลือกใช้, Al	cm^2		-
- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B3 SIZE : 200X400 mm

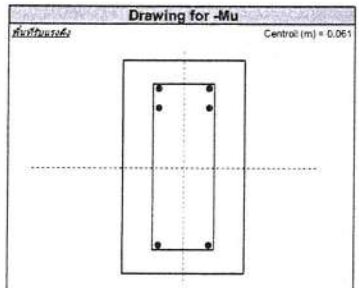
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	5,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	5,100
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,000
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

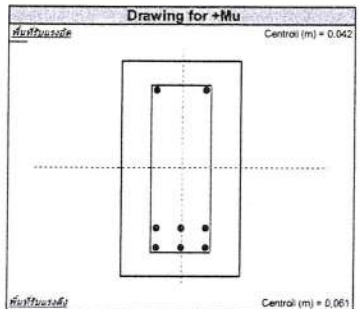
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	5,100	5,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.95), +Mu(33.95)	cm	33.95	33.95
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,517	11,517
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.95	33.95
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.58	24.58
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0066	0.0066
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0066	0.0066
As req'd	cm^2	4.51	4.51
As req'd + Al	cm^2	4.51	4.51
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	5,116	5,116
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B3 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,000	
- d provide	cm	33.95	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,433	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,567	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,564	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,200	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	7,000	
- d provide	cm	33.95	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw6d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	16.98
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,611
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,044
- สถานะ,		OK
- α1 = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 +	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

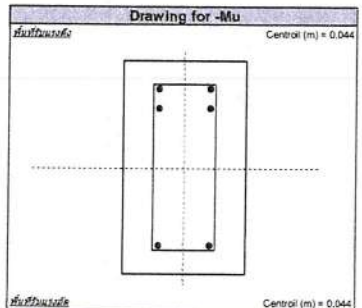
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	4,800
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	4,800
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

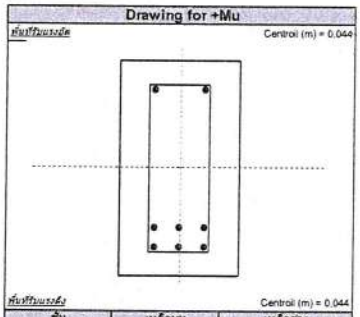
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	4,800	4,800
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.6), +Mu(35.6)	cm	35.60	35.60
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,663	12,663
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	35.6	35.6
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	21.04	21.04
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0056	0.0056
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0056	0.0056
As req'd	cm^2	4.00	4.00
As req'd + Al	cm^2	4.00	4.00
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0056	0.0056
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	4,827	4,827
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแรงเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	
- d provide	cm	35.60	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,648	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	2,652	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,417	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,647	
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	

- *เลือกใช้เหล็กปลอก*, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	17.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	2,738
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	7,386
- *สถานะ*,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	7,300	
- d provide	cm	35.60	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621	
- *ความต้องการเหล็กรับแรงบิด*		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s		-
- s req'd		-
- s max = (x1 + y1)/4		-
##		-
- s max		-
- *เหล็กเสริมตามยาว*		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s		-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu		-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu+Vu		-
- เลือกใช้, Al		-
- Al/2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X500 mm

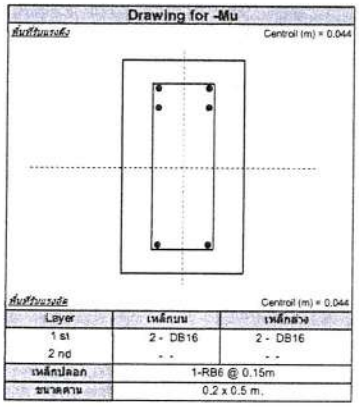
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,200
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

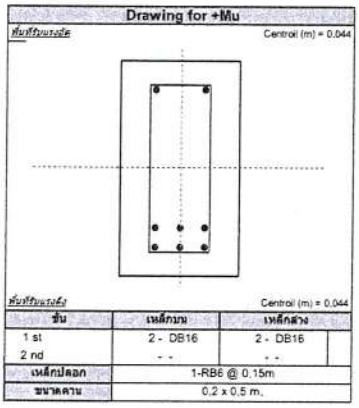
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,200	6,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.6), +Mu(45.6)	cm	45.60	45.60
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,777	20,777
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.6	45.6
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	16.56	16.56
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0044	0.0044
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0044	0.0044
As req'd	cm^2	3.97	3.97
As req'd + Al	cm^2	3.97	3.97
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	4.02	4.02
- ตรวจสอบ, ρ		0.0044	0.0044
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	4.51	4.51
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,275	6,275
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B4X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,954
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,446
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,591
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,357
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	22.80
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,507
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,461
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,400
- d provide	cm	45.60
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 +	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตา		
- Al req'd = 2*A	cm^2	-
- Al min = [28*	cm^2	-
- Al max =[28* (y1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B5X SIZE : 200X400 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

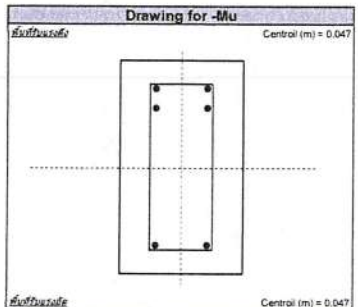
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,900
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	10,700
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy'*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

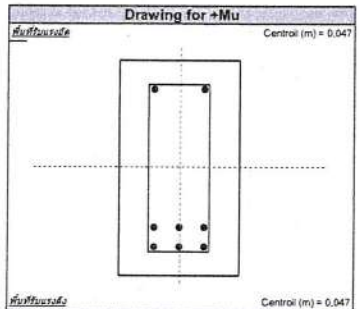
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,900	6,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(35.3), +Mu(35.3)	cm	35.30	35.30
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	12,451	12,451
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	35.3	35.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	30.76	30.76
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0085	0.0085
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0085	0.0085
As req'd	cm^2	6.00	6.00
As req'd + Al	cm^2	6.00	6.00
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0085	0.0085
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,932	6,932
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B5X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	10,700
- d provide	cm	35.30
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,609
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	6,091
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	18,262
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,566
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าคัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	10,700
- d provide	cm	35.30
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	17.65
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	6,108
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	10,717
- สถานะ,		OK

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมต		
- Al req'd = 2*	cm^2	-
- Al min = [26 / s	cm^2	-
- Al max =[28* / x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

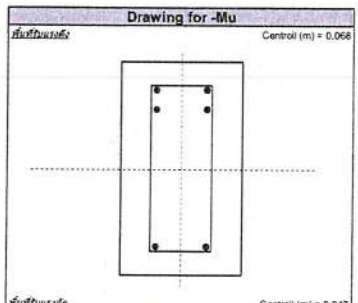
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

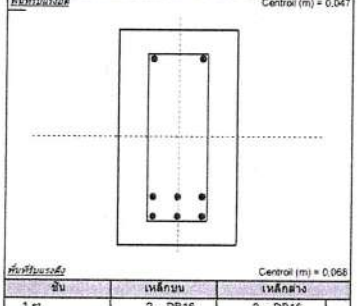
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- d provide	cm	33.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	5,659
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	10,000
- d provide	cm	33.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	5,754
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	10,095
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y1)/4	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามยาว		
- Al req'd = 2*At*(x1 +	cm^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/	cm^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

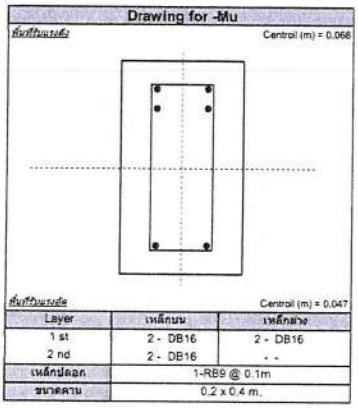
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	8,300
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	8,300
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
-- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

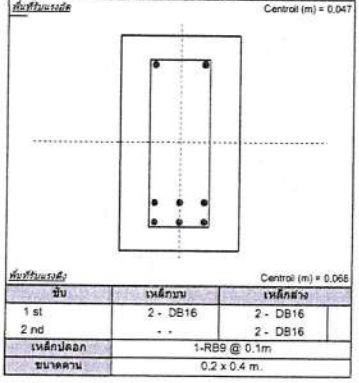
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	8,300	8,300
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ•b*d^2)	kg/cm^2	41.71	41.71
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0121	0.0121
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0121	0.0121
As req'd	cm^2	8.02	8.02
As req'd + Al	cm^2	8.02	8.02
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0121	0.0121
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	8,322	8,322
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d'/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B6X SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- d provide	cm	33.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- d provide	cm	33.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
- สถานะ,		OK

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕα□x1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือก	cm^2/s	-
- s req	cm	-
- s max	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็ก		
- Al req	cm^2	-
- Al min /(+y1)/s	cm^2	-
- Al ma v*s/fy](x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือก	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X400 mm

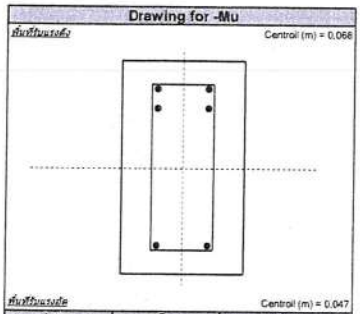
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	192
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	269
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,900
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,900
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	40.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

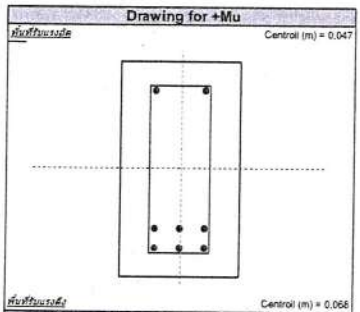
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,900	9,900
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(33.25), +Mu(33.25)	cm	33.25	33.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	11,047	11,047
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	33.25	33.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	49.75	49.75
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0149	0.0149
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0149	0.0149
As req'd	cm^2	9.93	9.93
As req'd + Al	cm^2	9.93	9.93
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0151	0.0151
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,995	9,995
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.4 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B7 SIZE : 200X400 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- d provide	cm	33.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	4,341
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,559
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	17,202
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	9,010
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	12,900
- d provide	cm	33.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')ΣxA2*y	kg-cm	25,621
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*ΣxA2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*ΣxA2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cmA2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cmA2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cmA2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	16.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,630
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	12,972
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cmA2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cmA2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cmA2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cmA2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 +	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตาม		
- Al req'd = 2*A	cmA2	-
- Al min = [28*x	cmA2	-
- Al max =[28*x 1+y1)/s	cmA2	-
- เลือกใช้, Al	cmA2	-
- Al/2	cmA2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

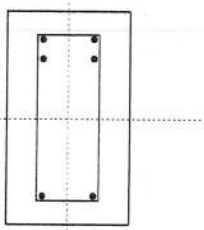
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	6,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	6,700
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	6,700	6,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.95), +Mu(43.95)	cm	43.95	43.95
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	19,301	19,301
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.95	43.95
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	19.27	19.27
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0051	0.0051
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0051	0.0051
As req'd	cm^2	4.49	4.49
As req'd + Al	cm^2	4.49	4.49
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB12	2 - DB12
- As provide	cm^2	4.52	4.52
- ตรวจสอบ, ρ		0.0051	0.0051
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	5.07	5.07
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	6,745	6,745
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		-	-
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		-	-
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ที่มาที่ใบแรงดึง — Centroid (m) = 0.061

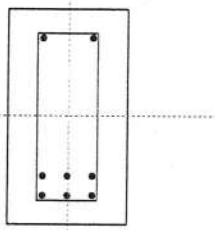


ที่มาที่ใบแรงอัด — Centroid (m) = 0.042

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	2 - DB12	- -
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

ที่มาที่ใบแรงอัด — Centroid (m) = 0.042



ที่มาที่ใบแรงดึง — Centroid (m) = 0.061

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB12	2 - DB12
2 nd	- -	2 - DB12
เหล็กปลอก	1-RB6 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B8 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- d provide	cm	43.95
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,738
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	3,362
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,737
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,910
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd
- ***ตรวจสอบหน้าคัด***		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	9,100
- d provide	cm	43.95
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ***ความต้องการเหล็กรับบิด***		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB6
Av	cm^2	0.565
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	19.39
or smax = d/2	cm	21.98
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	3,380
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	9,118
- ***สถานะ,***		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At/s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- ***เหล็กเสริม***		
- Al req'd = 2	cm^2	-
- Al min = [2 /s	cm^2	-
- Al max =[2 (x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, A	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B9,B10Y SIZE : 200X500 mm

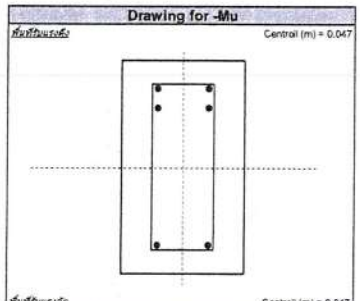
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- *ตรวจสอบการแอ่นตัว*		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

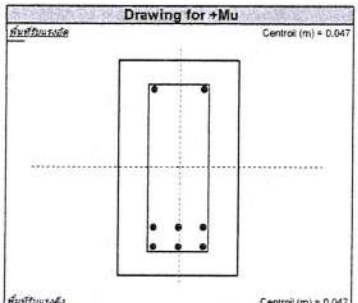
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	45.3	45.3
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง ,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- ตรวจสอบ, ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- *เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,* - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B9,B10Y SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,785	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276	
- *ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน*		Req'd	
- *ตรวจสอบหน้าตัด*		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	13,700	
- d provide	cm	45.30	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- *ความต้องการเหล็กรับบิด*		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- *เลือกใช้เหล็กปลอก,* (# ,Size)		1 -	RB9
Av	cm^2		1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
or smax = d/2	cm		22.65
or smax	cm		60.00
เลือกใช้, s	cm		15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		7,839
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		13,753
- *สถานะ,*			OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕσtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- s req'd	cm		-
- s max = (x1 +	cm		-
##	cm		-
- s max	cm		-
- *เหล็กเสริมตา*			
- Al req'd = 2*A	cm^2		-
- Al min = [28*	cm^2		-
- Al max =[28*	cm^2		-
- เลือกใช้, Al	cm^2		-
- Al/2	cm^2		0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B10 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่ำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	11,200
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	11,200
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	13,100
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd

ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	11,200	11,200
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	33.26	33.26
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0093	0.0093
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0093	0.0093
As req'd	cm^2	8.03	8.03
As req'd + Al	cm^2	8.03	8.03
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0093	0.0093
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	11,218	11,218
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ที่นี่ที่ใบแรงดึง — Centroid (m) = 0.068

ที่นี่ที่ใบแรงอัด — Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

ที่นี่ที่ใบแรงอัด — Centroid (m) = 0.047

ที่นี่ที่ใบแรงดึง — Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	13,100	
- d provide	cm	43.25	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	7,453	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720	
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd	
- ตรวจสอบหน้าคัด		OK	

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	7,484
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	13,131
- สถานะ,		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	13,100	
- d provide	cm	43.25	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ความต้องการเหล็กรับแรงบิด		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 +	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตาม		
- Al req'd = 2*At	cm^2	-
- Al min = [28*x	cm^2	-
- Al max =[28*x +y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

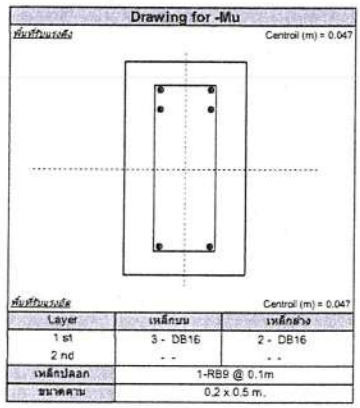
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	9,100
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	9,100
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

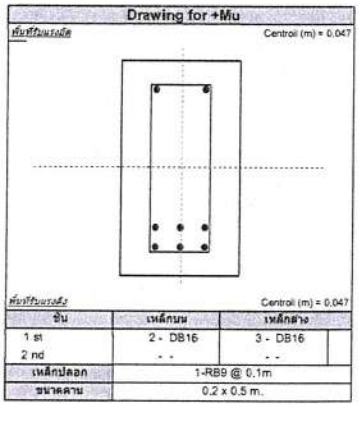
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	9,100	9,100
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(45.3), +Mu(45.3)	cm	45.30	45.30
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	20,504	20,504
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	45.3	45.3
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	24.64	24.64
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0067	0.0067
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0067	0.0067
As req'd	cm^2	6.03	6.03
As req'd + Al	cm^2	6.03	6.03
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง*** , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
- As provide	cm^2	6.03	6.03
- **ตรวจสอบ,** ρ		0.0067	0.0067
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	6.76	6.76
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	9,103	9,103
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- **ตรวจสอบ,** (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ')*fs'/fy (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.1m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B10X SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ดำงใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :			
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600	
- d provide	cm	45.30	
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,915	
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	11,685	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	23,436	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	12,276	
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd	
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***		OK	
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :			
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0	
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	17,600	
- d provide	cm	45.30	
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026	
- ***ความต้องการเหล็กรับบิด***		Not Req'd	
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-	
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-	
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-	
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-	
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-	
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-	
- Av	cm^2	-	
- x1	cm	-	
- y1	cm	-	
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-	

- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 -	RB9
Av	cm^2		1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm		43.62
or smax = d/2	cm		22.65
or smax	cm		60.00
เลือกใช้, s	cm		10.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg		11,758
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg		17,673
- ***สถานะ,***			OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5			-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s		-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s		-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s		-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s		-
- s req'd	cm		-
- s max = (x1	cm		-
##	cm		-
- s max	cm		-
- ***เหล็กเสริมด***			
- Al req'd = 2*	cm^2		-
- Al min = [28 s ϕ	cm^2		-
- Al max =[28 x1+y1)/s	cm^2		-
- **เลือกใช้, Al**	cm^2		-
- Al/2	cm^2		0

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

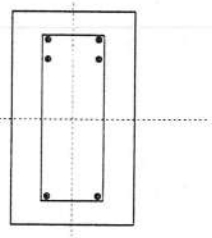
คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	240
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	336
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	13,600
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	13,600
- แรงเฉือนที่หน้าต้ควิกฤต, Vu	kg	14,600
- แรงบิดที่หน้าต้ควิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
- β1		0.85
- ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
- ρmax = 0.75*ρb		0.0172

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	13,600	13,600
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	18,691	18,691
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	43.25	43.25
. Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	40.39	40.39
- preq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0116	0.0116
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0116	0.0116
As req'd	cm^2	10.04	10.04
As req'd + Al	cm^2	10.04	10.04
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง , - ชั้นที่ 1, (# , Size)		3 - DB16	3 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	10.05	10.05
- ตรวจสอบ, ρ		0.0116	0.0116
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	11.26	11.26
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	13,614	13,614
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ-ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ-ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ-ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ-ρ') (1)		-	-
(ρ-ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ-ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ-ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ-ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ-ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu

ที่แรงดึง — Centroid (m) = 0.068

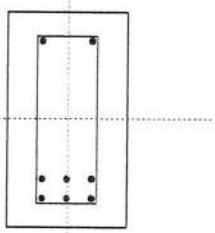


ที่แรงอัด — Centroid (m) = 0.047

Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	3 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu

ที่แรงอัด — Centroid (m) = 0.047



ที่แรงดึง — Centroid (m) = 0.068

ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	3 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.125m	
ขนาดคาน	0.2 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B11 SIZE : 200X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าต้ควิกฤต, Vu	kg	14,600
- d provide	cm	43.25
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	5,647
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	8,953
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	22,375
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	11,720
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าต้ควิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าต้ควิกฤต, Vu	kg	14,600
- d provide	cm	43.25
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	32,026
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	43.62
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	12.50
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	8,981
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	14,628
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1 + y	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมตามย		
- Al req'd = 2*At*(	cm^2	-
- Al min = [28*x*s	cm^2	-
- Al max =[28*x*s y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B12 SIZE : 250X500 mm

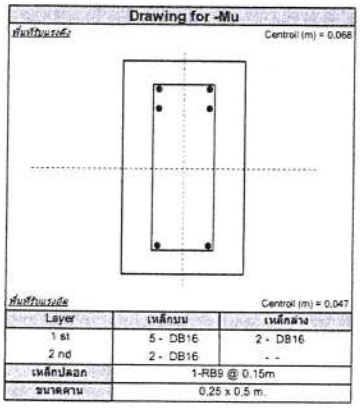
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	2,400
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	300
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักก่ำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	420
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	18,700
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	18,700
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	25.00
- ความลึก, h	cm	50.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ***ตรวจสอบการแอ่นตัว***		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

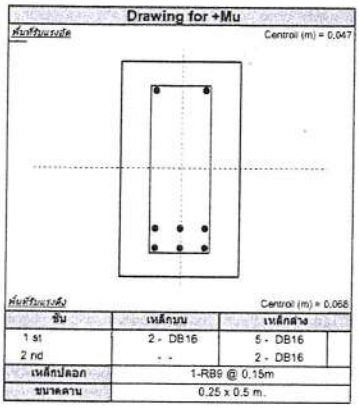
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	18,700	18,700
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(43.25), +Mu(43.25)	cm	43.25	43.25
▸**ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ**			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = φ*Ru*b*d^2	kg-m	23,363	23,363
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸**กรณี MR >= Mu**			
- d provide	cm	43.25	43.25
- Ru = Mu/(φ*b*d^2)	kg/cm^2	44.43	44.43
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0130	0.0130
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0130	0.0130
As req'd	cm^2	14.06	14.06
As req'd + Al	cm^2	14.06	14.06
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		5 - DB16	5 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	14.07	14.07
- ตรวจสอบ, ρ		0.0130	0.0130
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	12.62	12.62
φMu = φAs*fy*(d-a/2)	kg-m	18,718	18,718
- สถานะ,		OK	OK
▸**กรณี MR < Mu**			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = φ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(φ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- ***เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง,*** - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'*fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
φMn = φ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As'*fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	5 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.25 x 0.5 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	5 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-RB9 @ 0.15m	
ขนาดคาน	0.25 x 0.5 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B12 SIZE : 250X500 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- d provide	cm	43.25
- φVc = 0.53*φ*Sqrt(fc')*b*d	kg	7,059
- φVs = Vu-φVc (1)	kg	7,441
- φVs max = φ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	27,969
- φVs mid = φ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	14,650
- ***ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน***		Req'd
- ***ตรวจสอบหน้าตัด***		OK

- ***เลือกใช้เหล็กปลอก,*** (# ,Size)		1 - RB9
Av	cm^2	1.272
- (1) < (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	34.90
or smax = d/2	cm	21.63
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	15.00
- φVs = φAv*fy*d/s <= φVs max	kg	7,484
- φVn = φVc+φVs	kg	14,543
- ***สถานะ,***		OK

ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าตัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าตัดวิกฤต, Vu	kg	14,500
- d provide	cm	43.25
- Tu min = 0.13*φ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	50,041
- ***ความต้องการเหล็กรับบิด***		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = φTc-φTs = φ5Tc	kg-cm	-
- φVs max = φ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- φVs mid = φ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - φVc)/(φfy*d)	cm^2/s	-

- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - φTc)/(φαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /s	^2/s	-
- s req'd		-
- s max = (x1 + y1)/4		-
##		-
- s max		-
- ***เหล็กเสริมตามยาว***		
- Al req'd = 2*At*(x1 + y1)/s	^2	-
- Al min = [28*x*s*Tu/(fy*(Tu	^2	-
- Al max =[28*x*s*Tu/(fy*(Tu	^2	-
- **เลือกใช้, Al**	^2	-
- Al/2	^2	0

[redacted]

PROJECT : -
ENG : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X1550 mm

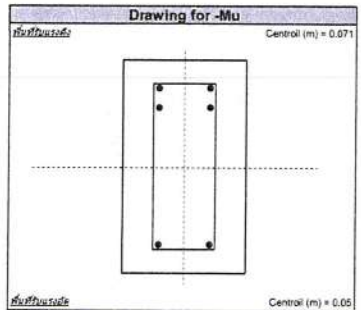
CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

คุณสมบัติของวัสดุ :		
- กำลังอัดคอนกรีต, fc'	kg/cm2	145
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กเสริม, fy	kg/cm2	4,000
- หน่วยแรงดึงที่จุดครากของเหล็กปลอก, fys	kg/cm2	4,000
น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :		
- น้ำหนักคาน	kg/m	744
- น้ำหนักบรรทุกคงที่ DL	kg/m	-
- น้ำหนักกำแพง	kg/m	-
- น้ำหนักบรรทุกจร, LL	kg/m	-
- wu =1.4*DL+1.7*LL	kg/m	1,042
- โมเมนต์ลบ, -Mu	kg-m	41,500
- โมเมนต์บวก, +Mu	kg-m	41,500
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	76,200
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-m	-

ขนาดคาน :		
- Beam Case		Simply
- ความกว้าง, b	cm	20.00
- ความลึก, h	cm	155.00
- ระยะหุ้ม,	cm	3.00
- ความยาว, L	m	6.00
- ความลึกคานที่น้อยที่สุด	cm	37.50
- ตรวจสอบการแอ่นตัว		Not Req'd
ตัวแปรที่ใช้การออกแบบ :		
– β1		0.85
– ρb = β1*0.85*fc'/fy*6120/(6120+fy)		0.0229
– ρmax = 0.75*ρb		0.0172

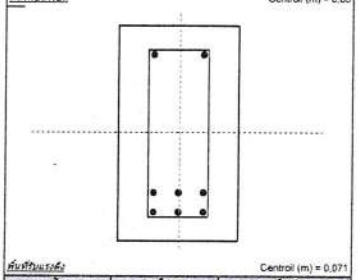
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงดัด :		-Mu	+Mu
- Factor Moment, Mu	kg-m	41,500	41,500
- ความลึกประสิทธิผล, d -Mu(147.95), +Mu(147.95)	cm	147.95	147.95
▸ตรวจสอบเงื่อนไขในการออกแบบ			
- Ru = ρmax*fy*(1-0.59*ρmax*fy/fc')	kg/cm^2	55.51	55.51
- MR = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	218,717	######
- กรณีสำหรับการออกแบบ		Singly	Singly
▸กรณี MR >= Mu			
- d provide	cm	147.95	147.95
- Ru = Mu/(ϕ*b*d^2)	kg/cm^2	10.53	10.53
- ρreq'd = 0.85*fc'/fy*(1-sqrt(1-2*Ru/0.85*fc'))		0.0027	0.0027
- ρmin = 14/fy		0.0035	0.0035
- เลือกใช้, ρ		0.0035	0.0035
As req'd	cm^2	10.36	10.36
As req'd + Al	cm^2	10.36	10.36
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		2 - DB16	2 - DB16
- As provide	cm^2	8.04	8.04
- ตรวจสอบ, ρ		0.0027	0.0027
a = As*fy/(0.85*fc'*b)	cm	9.01	9.01
ϕMu = ϕAs*fy*(d-a/2)	kg-m	41,531	41,531
- สถานะ,		OK	OK
▸กรณี MR < Mu			
- d provide	cm	-	-
- d'	cm	-	-
- เลือกใช้, ρ–ρ' = 0.9 *ρmax		-	-
- As1 = (ρ–ρ')*b*d	cm^2	-	-
- Ru = (ρ–ρ')*fy*(1-0.59*ρ*fy/fc')	kg/cm^2	-	-
- Mu1 = ϕ*Ru*b*d^2	kg-m	-	-
- Mu2 = Mu - Mu1	kg-m	-	-
- As' req'd = As2 = Mu2/(ϕ*fy*(d-d'))	cm^2	-	-
- As' req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงอัด, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As' provide	cm^2	-	-
- As req'd = As1 + As2	cm^2	-	-
- As req'd + Al	cm^2	-	-
- เลือกใช้เหล็กรับแรงดึง, - ชั้นที่ 1, (# , Size)		- -	- -
- ชั้นที่ 2, (# , Size)		- -	- -
As provide	cm^2	-	-
- ตรวจสอบ, (ρ–ρ') (1)		-	-
(ρ–ρ')min = 0.85*β1*fc'/fy*d'/d*6120/(6120-fy) (2)		-	-
เหล็กเสริมรับแรงอัด		-	-
for (1) >= (2) ,fs'	kg/cm^2	-	-
for (1) < (2) c = (ρ–ρ')*fy*d/(β1*0.85*fc')	cm	-	-
fs' = (c-d')*6120/c	kg/cm^2	-	-
(ρ–ρ'')fs'/fy) (3)		-	-
(ρ–ρ')max = 0.75*ρb (4)		-	-
(3) < (4) ,เหล็กเสริมรับแรงดึง		-	-
a = (ρ–ρ')*fy*d/(0.85*fc')	cm	-	-
ϕMn = ϕ[(As-As')*fy*(d-a/2)+As''fy*(d-d')]	kg-m	-	-
- สถานะ,		-	-

Drawing for -Mu



Layer	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	2 - DB16	- -
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.2m	
ขนาดคาน	0.2 x 1.55 m.	

Drawing for +Mu



ชั้น	เหล็กบน	เหล็กล่าง
1 st	2 - DB16	2 - DB16
2 nd	- -	2 - DB16
เหล็กปลอก	1-DB12 @ 0.2m	
ขนาดคาน	0.2 x 1.55 m.	

PROJECT : -
LOCATION :
BEAM NO.: B13 SIZE : 200X1550 mm

DATE : 13 พ.ย. 67
ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
SHEET 1 OF 1

CONCRETE BEAM DESIGN (ACI318-99 / SD METHOD)

ออกแบบเหล็กรับแรงเฉือน :		
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	76,200
- d provide	cm	147.95
- ϕVc = 0.53*ϕ*Sqrt(fc')*b*d	kg	19,317
- ϕVs = Vu-ϕVc (1)	kg	56,883
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d (2)	kg	76,541
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d (3)	kg	40,093
- ความต้องการเหล็กรับแรงเฉือน		Req'd
- ตรวจสอบหน้าตัด		OK
ออกแบบเหล็กเสริมรับแรงบิด :		
- แรงบิดที่หน้าคัดวิกฤต, Tu	kg-cm	0
- แรงเฉือนที่หน้าคัดวิกฤต, Vu	kg	76,200
- d provide	cm	147.95
- Tu min = 0.13*ϕ*Sqrt(fc')Σx^2*y	kg-cm	99,280
- ความต้องการเหล็กรับบิด		Not Req'd
- Ct = bw*d*Σx^2*y		-
- Vc = 0.53*sqrt(fc')*bw8d/sqrt(1+(2.5*CtTu/Vc)^2)	kg	-
- Tc = 0.21*sqrt(fc')*Σx^2y/sqrt(1+(0.4Vu/CtTu)^2)	kg	-
- Tu max = ϕTc-ϕTs = ϕ5Tc	kg-cm	-
- ϕVs max = ϕ*2.1*sqrt(fc')*b*d		-
- ϕVs mid = ϕ*1.1*sqrt(fc')*b*d	kg	-
- Av	cm^2	-
- x1	cm	-
- y1	cm	-
- Av/s = (Vu - ϕVc)/(ϕfy*d)	cm^2/s	-

- เลือกใช้เหล็กปลอก, (# ,Size)		1 - DB12
Av	cm^2	2.262
- (1) > (3) ,s req'd = Av*fy/(3.5*b)	cm	129.25
or smax = d/4	cm	73.98
or smax	cm	60.00
เลือกใช้, s	cm	20.00
- ϕVs = ϕAv*fy*d/s <= ϕVs max	kg	56,891
- ϕVn = ϕVc+ϕVs	kg	76,209
- สถานะ,		OK
- αt = 0.66 + 0.33*(y1/x1) < 1.5		-
- At/s = (Tu - ϕTc)/(ϕαtx1*y1*fy)	cm^2/s	-
- At req'd/s = (Av/2 + At)/s	cm^2/s	-
- At min/s = 3.5*bw/2*fy	cm^2/s	-
- เลือกใช้, At /	cm^2/s	-
- s req'd	cm	-
- s max = (x1	cm	-
##	cm	-
- s max	cm	-
- เหล็กเสริมค		
- Al req'd = 2*	cm^2	-
- Al min = [28 s	cm^2	-
- Al max =[28 x1+y1)/s	cm^2	-
- เลือกใช้, Al	cm^2	-
- Al/2	cm^2	0

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C0

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต่องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C0-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]
	C0-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	49.7	40.27%	[OK]	49.7	40.27%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C1

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C1-1st	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	6	12	1.70%	6.79	6	15.0	19.2
C1-2nd	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2
C1-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
	C1-1st	1.00	20.00	0.00	0.00	1.0	10.0	Short Col	54.5	36.69%	[OK]	54.5	36.69%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C1-2nd	3.60	15.00	0.45	0.45	1.0	53.3	Long Col	26.1	57.43%	[OK]	26.1	57.43%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.60	15.00	0.45	0.45	1.0	53.3	Long Col	26.1	57.43%	[OK]	26.1	57.43%	[OK]	[OK]
	C1-2nd	3.60	15.00	0.45	0.45	1.0	53.3	Long Col	26.1	57.43%	[OK]	26.1	57.43%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C1-Roof	3.55	10.00	0.30	0.30	1.0	52.5	Long Col	29.3	34.15%	[OK]	29.3	34.15%	[OK]	[OK]
	C1-Roof	3.55	10.00	0.30	0.30	1.0	52.5	Long Col	29.3	34.15%	[OK]	29.3	34.15%	[OK]	[OK]
	C1-Roof	3.55	10.00	0.30	0.30	1.0	52.5	Long Col	29.3	34.15%	[OK]	29.3	34.15%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ค่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2-1st	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	4	16	1.29%	8.04	6	15.0	25.0
C2-2nd	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	4	16	1.29%	8.04	6	15.0	25.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C2-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]
	C2-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2A

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bx} [mm]	NRbr	d_{by} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2A-1st	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	4	16	1.29%	8.04	6	15.0	25.0
C2A-2nd	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	4	16	1.29%	8.04	6	15.0	25.0
C2A-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	16	2.01%	8.04	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
	C2A-1st	1.00	25.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	79.7	31.37%	[OK]	79.7	31.37%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2A-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]
	C2A-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	65.6	30.49%	[OK]	65.6	30.49%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2A-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]
	C2A-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]
	C2A-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : C2B

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending = 0.90 ϕ Shear = 0.85

ϕ Torsion = 0.85 ϕ Axial = 0.70

Typical Column : *ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{stir} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
C2B-1st	145	4,000	2,400	25	25	3.00	2	16	6	16	2.57%	16.08	6	15.0	25.0
C2B-2nd	145	4,000	2,400	25	25	3.00	0	12	6	16	1.93%	12.06	6	15.0	25.0
C2B-Roof	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	16	2.01%	8.04	6	15.0	20.0

Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to 1st	C2B-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	96.4	31.11%	[OK]	96.4	31.11%	[OK]	[OK]
	C2B-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	96.4	31.11%	[OK]	96.4	31.11%	[OK]	[OK]
	C2B-1st	1.00	30.00	0.00	0.00	1.0	8.0	Short Col	96.4	31.11%	[OK]	96.4	31.11%	[OK]	[OK]
1st to 2nd	C2B-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	64.7	30.89%	[OK]	71.8	27.87%	[OK]	[OK]
	C2B-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	64.7	30.89%	[OK]	71.8	27.87%	[OK]	[OK]
	C2B-2nd	3.60	20.00	0.60	0.60	1.0	42.7	Long Col	64.7	30.89%	[OK]	71.8	27.87%	[OK]	[OK]
2nd to Roof	C2B-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]
	C2B-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]
	C2B-Roof	3.55	15.00	0.45	0.45	1.0	52.5	Long Col	28.6	52.38%	[OK]	28.6	52.38%	[OK]	[OK]

[redacted]

PROJECT :

CLIENT :

COLUMN NO. : Cx1

DATE : 13 พฤศจิกายน 2567

ENG. นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

ACI 318-99 [RECTANGULAR COLUMN DESIGN]

Input data :

Design Factors :

ϕ Bending	=	0.90	ϕ Shear	=	0.85
ϕ Torsion	=	0.85	ϕ Axial	=	0.70

Typical Column :

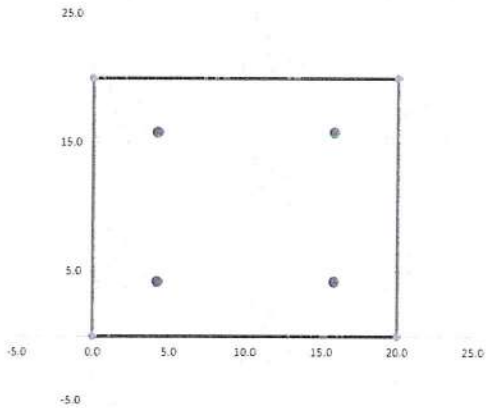
*ต้องใส่ไม่ต่ำกว่า 4 เส้น

Column No.	Materail Properties			Specified Dimensions :			X-Side Rebar :		Y-Side Rebar :		Total :		Stirrup :		
	f_c' [ksc]	f_y [ksc]	f_{ys} [ksc]	B [cm]	H [cm]	Cover [cm]	NRbr	d_{bX} [mm]	NRbr	d_{bY} [mm]	ρ_{st}	$A_{st\ total}$ [cm^2]	d_{str} [mm]	Spacing [cm]	Max. [cm]
Cx1	145	4,000	2,400	20	20	3.00	0	12	4	12	1.13%	4.52	6	15.0	19.2

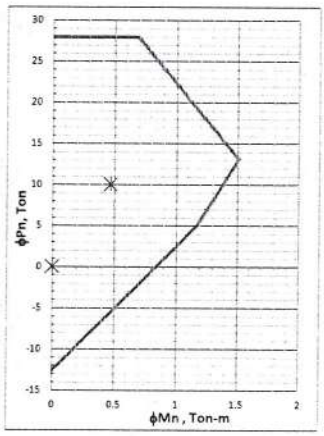
Design Result :

Column Specified			Design Load			Check Column			Strength Ratio						
Story	Column No.	L_n [m]	P_u [ton]	$M_{u,Major}$ [ton-m]	$M_{u,minor}$ [ton-m]	K	Kl/r	Status	$\phi P_{n,Major}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Major}$ [ton]	Check Major	$\phi P_{n,Minor}$ [ton]	$P_u/\phi P_{n,Minor}$ [ton]	Check Minor	Status
Footing to ...	Cx1	3.60	10.00	0.30	0.30	1.0	53.3	Long Col	21.9	45.61%	[OK]	21.9	45.61%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.60	10.00	0.30	0.30	1.0	53.3	Long Col	21.9	45.61%	[OK]	21.9	45.61%	[OK]	[OK]
	Cx1	3.60	10.00	0.30	0.30	1.0	53.3	Long Col	21.9	45.61%	[OK]	21.9	45.61%	[OK]	[OK]

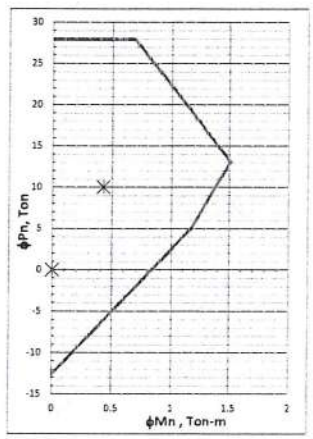
Cx1 Rebar Coordinate



Cx1 [around Major-Axis]



Cx1 [around Minor]



[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482 **Story :** Footing to 2nd FLOOR

Title : C3

Design of Colunm - USD Method ACI318-99

A. Material Properties :

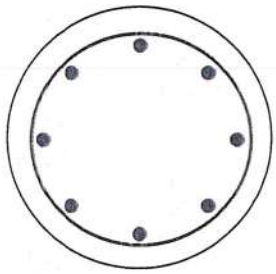
Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	210	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	2400	ksc.
Elas. Modulus (Ec)	219000	ksc.	Elas. Modulus (Es)	2040000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.85 ; ϕ : 0.70 εc : 0.003 εs : 0.00196

C. Dimension and Reinforcing Bar Arrangement :

Width (d)	0.250	m.
Depth (h)	0.250	m.
Length (L)	3.600	m.
Covering, cov	0.030	m.
$\mathcal{C}_x$	0.030	m.
$\mathcal{C}_y$	0.030	m.
$\mathcal{C}_{min}$	0.050	m.
Ast	9.048	cm^2
Ag	490.9	cm^2
ρ_t = Ast/bh : (ACI 10.9.1)	0.0145	**OK**



D. Loading :

Pu	30	T.
Pnx=Pu/ϕ	43	T.
Mnx=Pn*ey	1	T-m.
Pny=Pu/ϕ	43	T.
Mny=Pn*ex	1	T-m.
Pn	61	T.
Mn	2	T-m.

Tie 1 - RB 6mm. @ 150 mm.

Main Bar 8 - DB12mm

E. Axial Force : (ACI 10.3.5.1;10-1)

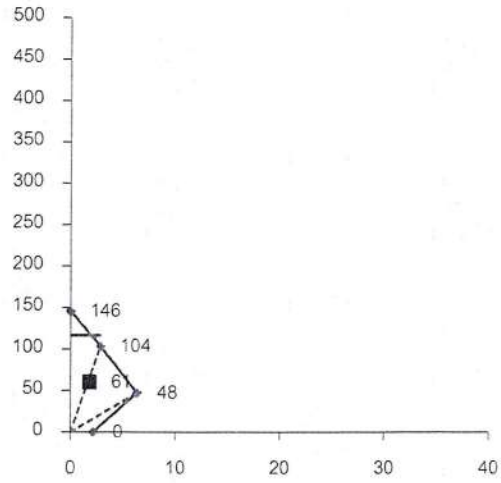
Pn-max	146	T.
0.80 *Pn-max	117	T.

F. Zero Tention : (ACI 10.3.5.1;10-1)

P0t	104	T.
M0t	3	T-m.
et	0.028	m.

G. Balance : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pb	48	T.
Mb	6	T-m.
eb	0.134	m.



H. Peal Binding : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Mo	2	T-m.
e0	0.015	m.
0.10*fc'*Ag : (ACI 9.3.2.2)	103084	T.

[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย.8482 **Story :** Footing to 2nd FLOOR

Title : C3A

Design of Colunm - USD Method ACI318-99

A. Material Properties :

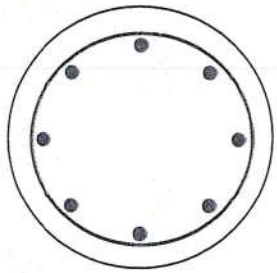
Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	210	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	2400	ksc.
Elas. Modulus (Ec)	219000	ksc.	Elas. Modulus (Es)	2040000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.85 ; ϕ : 0.70 εc : 0.003 εs : 0.00196

C. Dimension and Reinforcing Bar Arrangement :

Width (d)	0.250	m.
Depth (h)	0.250	m.
Length (L)	3.550	m.
Covering, cov	0.030	m.
$\mathfrak{C}_x$	0.030	m.
$\mathfrak{C}_y$	0.030	m.
$\mathfrak{C}_{min}$	0.050	m.
Ast	9.048	cm^2
Ag	490.9	cm^2
ρ_t = Ast/bh : (ACI 10.9.1)	0.0145	**OK**



D. Loading :

Pu	30	T.
Pnx=Pu/ϕ	43	T.
Mnx=Pn*ey	1	T-m.
Pny=Pu/ϕ	43	T.
Mny=Pn*ex	1	T-m.
Pn	61	T.
Mn	2	T-m.

Tie 1 - RB 6mm. @ 150 mm.

Main Bar 8 - DB12mm

E. Axial Force : (ACI 10.3.5.1;10-1)

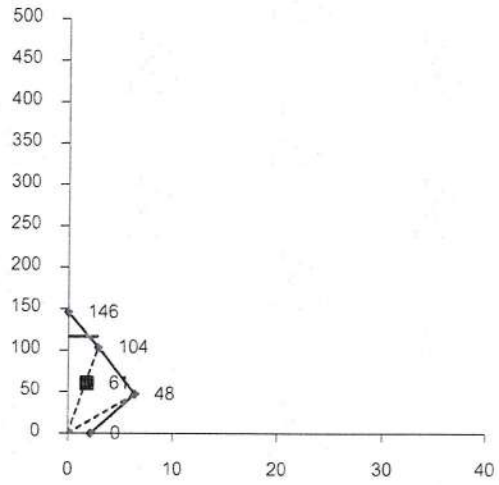
Pn-max	146	T.
0.80 *Pn-max	117	T.

F. Zero Tention : (ACI 10.3.5.1;10-1)

P0t	104	T.
M0t	3	T-m.
et	0.028	m.

G. Balance : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pb	48	T.
Mb	6	T-m.
eb	0.134	m.



H. Peal Binding : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Mo	2	T-m.
e0	0.015	m.
0.10*fc'*Ag : (ACI 9.3.2.2)	103084	T.

[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482 **Story :** 2nd FLOOR to Roof

Title : C3A

Design of Column - USD Method ACI318-99

A. Material Properties :

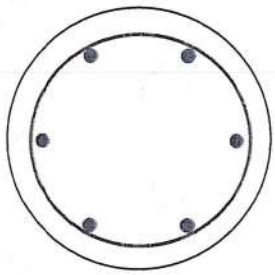
Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	210	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	2400	ksc.
Elas. Modulus (Ec)	219000	ksc.	Elas. Modulus (Es)	2040000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.85 ; ϕ : 0.70 εc : 0.003 εs : 0.00196

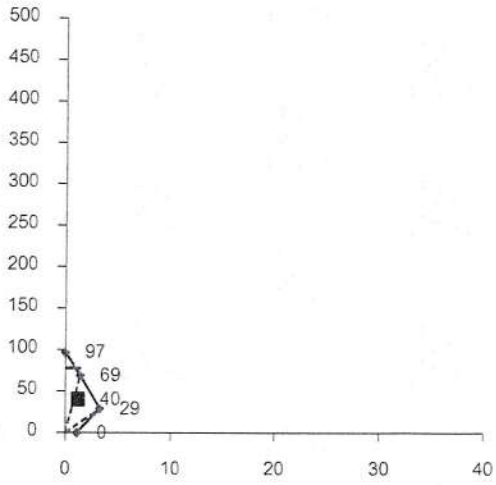
C. Dimension and Reinforcing Bar Arrangement :

Width (d)	0.200	m.
Depth (h)	0.200	m.
Length (L)	3.600	m.
Covering, cov	0.030	m.
c_x	0.030	m.
c_y	0.030	m.
c_{min}	0.040	m.
Ast	6.786	cm^2
Ag	314.2	cm^2
ρ_t = Ast/bh : (ACI 10.9.1)	0.0170	OK



D. Loading :

Pu	20	T.	Tie	1 -	RB 6mm.
				@	150 mm.
Pnx=Pu/ϕ	29	T.			
Mnx=Pn*ey	1	T-m.	Main Bar	6 -	DB12mm
Pny=Pu/ϕ	29	T.			
Mny=Pn*ex	1	T-m.			
Pn	40	T.			
Mn	1	T-m.			



E. Axial Force : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pn-max	97	T.
0.80 *Pn-max	78	T.

F. Zero Tention : (ACI 10.3.5.1;10-1)

P0t	69	T.
M0t	1	T-m.
et	0.021	m.

G. Balance : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pb	29	T.
Mb	3	T-m.
eb	0.114	m.

H. Peal Binding : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Mo	1	T-m.
e0	0.012	m.

0.10*fc'*Ag : (ACI 9.3.2.2) 65973 T.

[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482 **Story :** VARIES

Title : Cx2

Design of Column - USD Method ACI318-99

A. Material Properties :

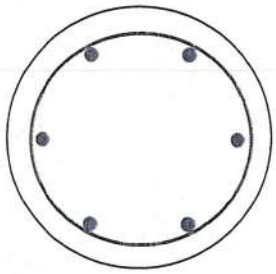
Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	210	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	2400	ksc.
Elas. Modulus (Ec)	219000	ksc.	Elas. Modulus (Es)	2040000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.85 ; ϕ : 0.70 εc : 0.003 εs : 0.00196

C. Dimension and Reinforcing Bar Arrangement :

Width (d)	0.200	m.
Depth (h)	0.200	m.
Length (L)	3.600	m.
Covering, cov	0.030	m.
$\mathfrak{C}_x$	0.030	m.
$\mathfrak{C}_y$	0.030	m.
$\mathfrak{C}_{min}$	0.040	m.
Ast	6.786	cm^2
Ag	314.2	cm^2
ρ_t = Ast/bh : (ACI 10.9.1)	0.0170	**OK**

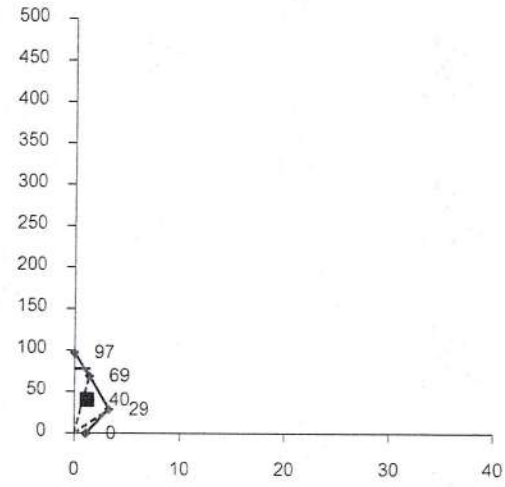


D. Loading :

Pu	20	T.
Pnx=Pu/ϕ	29	T.
Mnx=Pn*ey	1	T-m.
Pny=Pu/ϕ	29	T.
Mny=Pn*ex	1	T-m.
Pn	40	T.
Mn	1	T-m.

Tie 1 - RB 6mm. @ 150 mm.

Main Bar 6 - DB12mm



E. Axial Force : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pn-max	97	T.
0.80 *Pn-max	78	T.

F. Zero Tention : (ACI 10.3.5.1;10-1)

P0t	69	T.
M0t	1	T-m.
et	0.021	m.

G. Balance : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Pb	29	T.
Mb	3	T-m.
eb	0.114	m.

H. Peal Binding : (ACI 10.3.5.1;10-1)

Mo	1	T-m.
e0	0.012	m.

0.10*fc'*Ag : (ACI 9.3.2.2) 65973 T.

[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

Title : W1

Design of Cantilever Wall - USD Method

A. Material Properties :

Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	145	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	4000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.850 ; ϕ_b : 0.9 ; ϕ_v, ϕ_t : 0.85

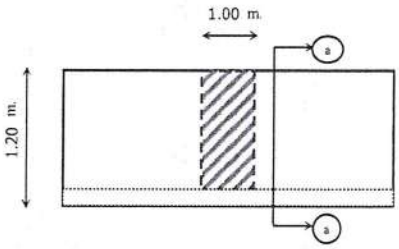
Unit Weigth ,(w_{water})	1000	kg/m^3	K_a :	0.286
Unit Weigth ,(w_{soil})	1600	kg/m^3		

C. WALL Dimensions :

Depth (H)	1.20	m.	Wall Thickness	0.20 m.
Width (b)	1.00	m.	Covering	0.05 m.
			Eff. Thickness, t	0.144 m.

D. Loading :

Moment Water	288.00	kg.m	Shear Water	720.00 kg.
Moment Water in Soil	82.37	kg.m	Shear Water in Soil	205.92 kg.
Moment Soil	131.79	kg.m	Shear Soil	329.47 kg.
Max. Factor Moment, Mu$^+$	489.60	kg.m		
Max.Factor Shear, Vu	1224.00	kg		



Cantilever One Way Slab

E. Main Reinforcement

m = fy/(0.85*fc')		22.409			
Ru = Mu$^-$/($\phi_b$bd^2)		2.623	kg/cm^2		
ρ = (1/m)[1-(1-(2m*Rn/fy))$^{0.5}$]		0.0007			
$As_{req'd}$ =ρbd		0.95	cm^2		
ρ_b = 0.85β1*(fc'/fy)[6120/(6120+fy)]		0.0229			
Check	ρ max = 0.75ρ_b	0.0172			
	ρ min = 14/fy	0.0035			
	ρ min =(fc')$^{0.5}$/(4*fy)	0.0009			

USE DB12mm. @ 0.200m.

ρ = 0.0039 OK

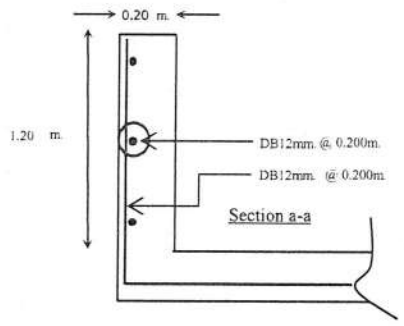
Check	$As_{prov'd}$	5.66	cm^2	>	$As_{req'd}$ =	0.95 cm^2	OK
a = (ρfy)d/(0.85fc')		= 1.2677					
Check	ϕMn > Mu						
ϕ_bMn = ϕ_bAsfs(d-a/2)		2803.58	kg-m	>	Mu	OK	

F. Shear Reinforcement Design :

ϕ_vVc = ϕ_v*0.53*(fc')^0.5*bw*t		9400.85	kg				
Check	Vc > Vu						
	ϕ_vVc =	9400.85	kg	>	Vu =	1224.00 kg	OK

G. Temperature and Shrinkage Reinforcement Design :

ρ min	0.0025	**	1		
$As_{req'd}$ =ρ min*b*t	5.00	cm^2			
USE	DB12mm.	@ 0.200m.			
Check	Asprov'd =	5.66 cm^2	>	$As_{req'd}$ =	5.00 cm^2 OK



[redacted]

Project : -

Des. By : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482

Title : SP1

Design of Slab on Pile

A. Material Properties :

Concrete			Steel		
Comp. Strength (fc')	145	ksc.	Yeild Strength(main) (fy)	4000	ksc.
Unit Weigth ,(w_c)	2400	kg/m^3	Yeild Strength(strir.) (fvy)	4000	ksc.

B. Design Parameters :

β_1 : 0.85 ; ϕ_b : 0.90 ; ϕ_v, ϕ_t : 0.85

C. Slab Dimensions :

Short Span, S	2.50	m.		
Width (b)	1.00	m.	Covering	0.05 m.
Depth (h)	0.200	m.	Eff. Depth, d	0.144 m.
Load (pile)	25.00	Ton/Pile	Diameter pile	0.22 m.

D. Loading :

Dead Load, DL	480.00	kg/m^2
Superimposed Dead Load, SDL	120.00	kg/m^2
Live Load, LL	1200.00	kg/m^2
Factor Load U =	1.4D + 1.7L	
Factor Uniformed Load, Wu	2880	kg/m^2
Max. Factor Moment, Mu^-	2250.00	kg-m
Max.Factor Shear, Vu	3600.00	kg

E. Main Reinforcement

$m = fy/(0.85*fc')$			22.409				
$Rn = Mu^+/(\phi_b bd^2)$			12.056				
$\rho = (1/m)[1-(1-(2m*Rn/fy))^{0.5}]$			0.0031				
$As_{req'd} = \rho bd$	4.50	cm^2					
$\rho_b = 0.85\beta1*(fc'/fy)[6120/(6120+fy)]$			0.0229				
Check ρ max $= 0.75\rho_b$			0.0172				
ρ min $= 14/fy$			0.0035				
ρ min $=(fc')^{0.5}/(4*fy)$			0.0009				
USE	DB12mm.	@ 0.200m.		**Use**	ρ =	0.0039	**OK**
Check $As_{prov'd}$	5.66	cm^2	>	$As_{req'd}$ =	4.50	cm^2	**OK**
$a = (\rho fy)d/(0.85fc')$			1.2677				
Check $\phi Mn > Mu$							
$\phi_b Mn = \phi_b Asfs(d-a/2)$	2803.58	kg-m	>	Mu			**OK**

F. Shear Reinforcement Design :

$\phi_v Vc = \phi_v*0.53*(fc')^{0.5}*bw*d$	9400.85	kg					
Check Vc > Vu							
$\phi_v Vc$ =	9400.85	kg	>	Vu =	3600.00	kg	**OK**

G. Temperature and Shrinkage Reinforcement Design :

ρ min	0.0018						
$As_{req'd} = \rho$ min$*b*h$	9.00	cm^2					
USE	DB12mm.	@ 0.200m.					
Check Asprov'd =	5.66	cm^2	>	$As_{req'd}$ =	5.40	cm^2	**OK**

H. Serviceability :

H.1 Deflection Control

Support Type :	Simply Supported			
Allow.Min. thickness,	L/20	0.13	m.	
Check h > Min. thickness, h		0.2	m.	**h > Min. thickness , OK !**

I. Puching Shear :

b_0 =	145.60	cm.	
$0.85*1.06*(fc')^{0.5}*b_0*d$ =	27,375.26	kg	**OK**

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
		CHECKD BY
	SUBJECT: ST-2	PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	β1	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	3.10	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.155	m	
2. one-side cont'	(L/24)	0.129	m	
3. both-sides cont'	(L/28)	0.111	m	
4. cantilever	(L/10)	0.310	m	
	เลือกใช้	0.150	m	

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	448	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1616	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	11.9 cm
Mu	1,941	kg-m		
Rn_req	15.23	kg/cm2		
ρ_req	0.0040			
ρ_min	0.0023			
As_req	4.74	cm^2/b	req DB12 @ 0.24 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.75	cm^2	req RB9 @ 0.17 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	2,504 kg	Vu	<	ϕVc	OK
ϕVc	7,769 kg	2,504		7,769	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820 kg/cm2	b	1 m	
Es	2.00E+06 kg/cm2	As'	0 cm2	
ξ	2	d'	0 m	
λ	2			

7.1 คำนวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00475	Mcr	1086.85	kg-m
ρ'	0.00000	k	0.264	
Ig	28125 cm4	n	10	
Icr	5371 cm4	Ma/Mcr	1.205	
yt	7.5 cm			

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

Ie **18390** cm4

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]
Dead	790		
Live	300		
Dead+Live	1090	1309	0.33

late Deflection		
$\Delta_{0.75LL}$	0.07	cm
$\lambda\Delta_{DL}$	0.47	cm
$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.07	cm
Total Deflection	**0.61**	cm

< 1.29 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
= $\lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	**DB 12**	As =	5.655 cm^2 OK
Temp Bar	**RB 9**	As =	4.24 cm^2 OK

[redacted]

RC. STAIR	CALCULATION SHEET	MADE BY นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย.8482
	SUBJECT: ST-3	CHECKD BY
		PROJECT:

Design of Staircase

1.ตัวแปรในการออกแบบ

fc'	145	kg/cm2	FDL	1.4
fy (SD40)	4000	kg/cm2	FLL	1.7
fy (SR24)	2400	kg/cm2	m	22.41
ระยะหุ้ม	2.5	cm	β1	0.85
fy of main bar	4000	kg/cm2	ρmax	0.0172

2. ข้อมูลของบันได

ความกว้าง	1.55	m
ลูกนอน	b 0.250	m
ลูกตั้ง	h 0.185	m

3. ความหนาน้อยที่สุด

1. simple span	(L/20)	0.078	m
2. one-side cont'	(L/24)	0.065	m
3. both-sides cont'	(L/28)	0.055	m
4. cantilever	(L/10)	0.155	m
	เลือกใช้	0.125	m

4. น้ำหนักบรรทุกประลัย

Slab DL	373	kg/m2
SDL	120	kg/m2
riser DL	222	kg/m2
LL	300	kg/m2
design load	1511	kg/m2

5. วิเคราะห์และออกแบบ

main bar dia	12	mm	d	9.4 cm
Mu	454	kg-m		
Rn_req	5.71	kg/cm2		
ρ_req	0.0015			
ρ_min	0.0024			
As_req	2.25	cm^2/b	req DB12 @ 0.50 m	
temp. bar	9	mm		
Ast	3.13	cm^2	req RB9 @ 0.20 m	

6. ตรวจสอบแรงเฉือน

Vu	1,171 kg	Vu	<	ϕVc	OK
ϕVc	6,137 kg	1,171		6,137	

7. ตรวจสอบการโก่งตัว

Ec	218820	kg/cm2	b	1	m
Es	2.00E+06	kg/cm2	As'	0	cm2
ξ	2		d'	0	m
λ	2				

7.1 คำนวณค่าจากตัวแปรที่กำหนด

ρ	0.00602	Mcr	754.76	kg-m
ρ'	0.00000	k	0.292	
Ig	16276 cm4	n	10	
Icr	3194 cm4	Ma/Mcr	0.404	
yt	6.25 cm			

7.2 โมเมนต์อินเนอร์เชียประสิทธิผล

Ie **16276** cm4

7.3 ตรวจสอบการโก่งตัว Δ limit (L/240)

Load Case	Values [kg/m]	Ma [kg-m]	Δ [cm]
Dead	715		
Live	300		
Dead+Live	1015	305	0.02

late Deflection		
$\Delta_{0.75LL}$	0.00	cm
$\lambda\Delta_{DL}$	0.03	cm
$(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}$	0.00	cm
Total Deflection	**0.04**	cm

< 0.65 cm OK

Remark

Total deflection = sum of long term deflection due to dead load and partial live load
+ the immediate deflection due to the nonsustained part of live load
= $\lambda\Delta_D+(\lambda+1)\Delta_{0.25LL}+\Delta_{0.75LL}$

8. สรุป

Main Bar	[redacted]	**12**	@	**0.200 m**	As = 5.655 cm^2	OK
Temp Bar		**9**	@	**0.200 m**	As = 3.18 cm^2	OK

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมต้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454
ρ_{max}	=	0.0341
ρ_{min}	=	0.0025

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.00	m.
ช่วงยาว, L	=	2.00	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,098	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.00 ksc		= 3.76 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0013	[OK]	= 0.0016	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m		= 576 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.35**	[OK]	= **0.43**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.35 ksc		= 4.18 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0014	[OK]	= 0.0018	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]	= **0.200** m.	[OK]
A_s	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]	= **3.18** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]	= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.43 cm		= 0.43 cm		= 0.43 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 545 kg-m/m		[redacted]-m/m		= 545 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.37**	[OK]	=	**0.46**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
<u>สำหรับระยะสั้น</u>			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.56 cm	[OK]
<u>สำหรับระยะยาว</u>			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.02 cm	
Δ_a	=	0.04 cm	
Δ_T	=	0.05 cm	
Δ allow L/480	=	0.42 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	605 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	605 kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614 kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**	[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยึดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
<u>เลือกใช้เหล็กเสริม</u>	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1a
Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

ACI 318-99 SLAB SECTION DESIGN [Two-Way]

คอนกรีต :

f_c'	=	145	ksc
หน่วยน้ำหนัก ,(w_c)	=	2400	kg/m^3
β_1	=	0.85	
ε_c	=	0.003	mm/mm
E_c	=	2.20E+05	ksc

เหล็กเสริม:

กำลังคราก,f_y	=	2,400	ksc
เหล็กเสริมด้านทานการยืดหด,f_y	=	2,400	ksc
E_s	=	2.04E+06	ksc

ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ :

ρ_b	=	0.0454	
ρ_{max}	=	0.0341	
ρ_{min}	=	0.0025	

ขนาด :

ด้านต่อเนื่อง	=	-	side
ช่วงสั้น, S	=	2.00	m.
ช่วงยาว, L	=	2.00	m.
ระยะหุ้ม	=	3.00	cm.
ความหนาที่ต้องการ , h req'd	=	10.00	cm.
เลือกใช้ h	=	12.50	cm.
ตรวจสอบ S/L :	=	1.00	**OK**
ควบคุมการแอ่นตัว	=	**Not Check**	

น้ำหนักที่ใช้ในการออกแบบ :

น้ำหนักพื้น, DL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกคงที่, SDL	=	120	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกจร, LL	=	300	kg/m^2
น้ำหนักบรรทุกประลัย, W_u	=	1,098	kg/m^2

ออกแบบเหล็กเสริม :

> ตามแนวสั้น

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.00 ksc		= 3.76 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0013	[OK]	= 0.0016	[OK]	= 0.0000	[OK]
เลือกใช้ ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m		= 2.15 cm^2/m	
Max. As	= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m		= 29.29 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m		= **2.15** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]	= 8.60 cm	[OK]
a	= 0.57 cm		= 0.57 cm		= 0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 762 kg-m/m		= 762 kg-m/m		= 762 kg-m/m	
Strength Ratio	= **0.26**	[OK]	= **0.33**	[OK]	= **0.00**	[OK]

> ตามแนวยาว

- เหล็กเสริมหลัก	[Ext. End]		[Mid Span]		[Int. End]	
สัมประสิทธิ์ของโมเมนต์	= 0.033		= 0.050		= 0.000	
โมเมนต์ ,Mu	= **200** kg-m/m		= **250** kg-m/m		= **0** kg-m/m	
Rn	= 62.97 ksc		= 62.97 ksc		= 62.97 ksc	
d req'd	= **1.88** cm		= **2.10** cm		= **0.00** cm	
Ru	= 3.35 ksc		= 4.18 ksc		= 0.00 ksc	
ρreq'd	= 0.0014	[OK]	= 0.0018	[OK]	= 0.0000	[OK]
Used ρ	= 0.0025		= 0.0025		= 0.0025	
Min. As	= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m		= 2.04 cm^2/m	
Max. As	= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m		= 27.76 cm^2/m	
Main As req'd	= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m		= **2.04** cm^2/m	
- ระยะห่างมากสุด	= 0.375 m.		= 0.375 m.		= 0.375 m.	
- ระยะห่างน้อยสุด	= 0.025 m.		= 0.025 m.		= 0.025 m.	
เลือกใช้เหล็กเสริม	= **RB9**		= **RB9**		= **RB9**	
ระยะห่าง	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]	= **0.150** m.	[OK]
A_s	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]	= **4.24** cm^2/m	[OK]
- ตรวจสอบกำลังการรับแรงดัด						
ความลึกประสิทธิผล, d	= 8.15 cm	[OK]	[redacted]		= 8.15 cm	[OK]
a	= 0.57 cm				= 0.57 cm	
โมเมนต์, ϕM_n	= 720 kg-m/m				= 720 kg-m/m	

[redacted]

PROJECT : -

Client : -
Slab No. : S1a

Date : 13 พ.ย. 67
Eng. : นายชนกภัทร์ ด่างใจ สย. 8482

Strength Ratio	=	**0.28**	[OK]	=	**0.35**	[OK]	=	**0.00**	[OK]

- ตรวจสอบการแอ่นตัว

Span Type	=	Simply	
ช่วงเวลา	=	> 5 yrs	
use LL for sus	=	0%	
<u>สำหรับระยะสั้น</u>			
Δ_i	=	0.01 cm	
Δ allow L/360	=	0.56 cm	[OK]
<u>สำหรับระยะยาว</u>			
ζ	=	2.00	
λ	=	2.00	
$\Delta_{i\ sus}$	=	0.02 cm	
Δ_a	=	0.04 cm	
Δ_T	=	0.05 cm	
Δ allow L/480	=	0.42 cm	[OK]

- ตรวจสอบกำลังการรับแรงเฉือน

ขอบช่วงสั้น, V_u	=	605	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,321	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**		[OK]
ขอบช่วงยาว, V_u	=	605	kg/m	
คอนกรีต, ϕV_c	=	5,614	kg/m	
Shear Strength Ratio	=	**0.11**		[OK]

- เหล็กเสริมต้านทานการยืดหดตัว [สำหรับที่จอดรถ หรือ ชั้นใต้หลังคา]

ρreq'd	=	0.0025		
Temp. A_s req'd	=	2.15	cm^2/m	
<u>เลือกใช้เหล็กเสริม</u>	=	**RB9**		
ระยะห่าง	=	**0.200**	m.	[OK]
A_{stp}	=	**3.18**	cm^2/m	[OK]

[redacted]

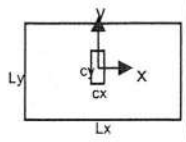
ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F1*

1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc



2. ขนาด

Lx	=	0.500	m	น้ำหนักฐานราก	=	0.30	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.075	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.413	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	25.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	41.25	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	1.00	Piles.	OK > pile required [1]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.45	m.				
∅Vc	=	137.21	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.53	m.				
∅Vc	=	141.69	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.48	t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	13.48	t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	-	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.90	cm		d	=	40.70	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.77	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	3.66	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	36.04	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	35.0	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	3.77	$cm.^2$		As ต้องการ	=	3.66	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.33	ea.		bar ต้องการ	=	3.24	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	10.00	cm.	

[redacted]

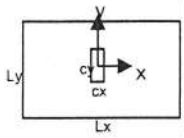
ANALYSIS AND DESIGN OF FOOTING (ACI 318/E.I.T)

PROJECT: **Eng :** นายชนกภัทร์ ต่างใจ สย. 8482

TITLE : *F2*

1. คุณสมบัติวัสดุ

f'c	=	145	ksc				
fy (SR24)	=	2,400.00	ksc	fy (SD40)	=	4000	ksc



2. ขนาด

Lx	=	1.250	m	Wfoot.	=	0.75	t
Ly	=	0.500	m				
t	=	0.500	m				
ระยะหุ้ม	=	0.080	m	cx	=	0.200	m
d_{avg}	=	0.405	m	cy	=	0.200	m

3. น้ำหนักบรรทุกและจำนวนเสาเข็ม

DLF	=			$P_{Pile,all}$	=	25.00	t./pile.
LLF	=			d_p	=	0.22	m.
$P_{service}$	=	50.00	t.	AVG_LF	=	1.65	
$P_{ultimate}$	=	82.50	t.				
จำนวนเสาเข็ม	=	2.00	Piles.	OK > pile required [2]			
P_{nu}	=	**41.25**	t./pile.				

4. ตรวจสอบแรงเฉือน

4.1 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณหัวเสา:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.42	m.				
∅Vc	=	132.80	t.	OK > Vu			

4.2 ตรวจสอบแรงเฉือนทะลุบริเวณรอบเสาเข็ม:

α_s	=	40.00		β_c	=	1	
$V_u = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze			
b_o	=	2.50	m.				
∅Vc	=	137.19	t.	OK > Vu			

4.3 ตรวจสอบแรงเฉือนคาน:

$V_{u,x} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,x}$	=	13.22	t.	OK > Vu
$V_{u,y} = \Sigma P_{nu,eff}$	=	-	t.	→analyze	$\varnothing V_{c,y}$	=	33.05	t.	OK > Vu

5. ออกแบบสำหรับการรับแรงดัด

x -Directon (main)					y -Directon				
Mu	=	11.34	t.m.	→analyze	Mu	=	-	t.m.	→analyze
ขนาดเหล็ก	=	16.00	mm.		ขนาดเหล็ก	=	12.00	mm.	
d	=	41.20	cm		d	=	39.80	cm	
fy	=	4,000	ksc		fy	=	4,000	ksc	
$As_{,min}$	=	3.71	$cm.^2$		$As_{,min}$	=	8.96	$m.^2$	
$As_{,max}$	=	35.44	$cm.^2$		$As_{,max}$	=	85.6	$cm.^2$	
As ต้องการ	=	8.00	$cm.^2$		As ต้องการ	=	8.96	$cm.^2$	
bar ต้องการ	=	3.98	ea.		bar ต้องการ	=	7.92	ea.	
จำนวน bar	=	4.00	ea.	OK	จำนวน bar	=	10.00	ea.	OK
ระยะห่าง	=	10	cm.		ระยะห่าง	=	11.50	cm.	

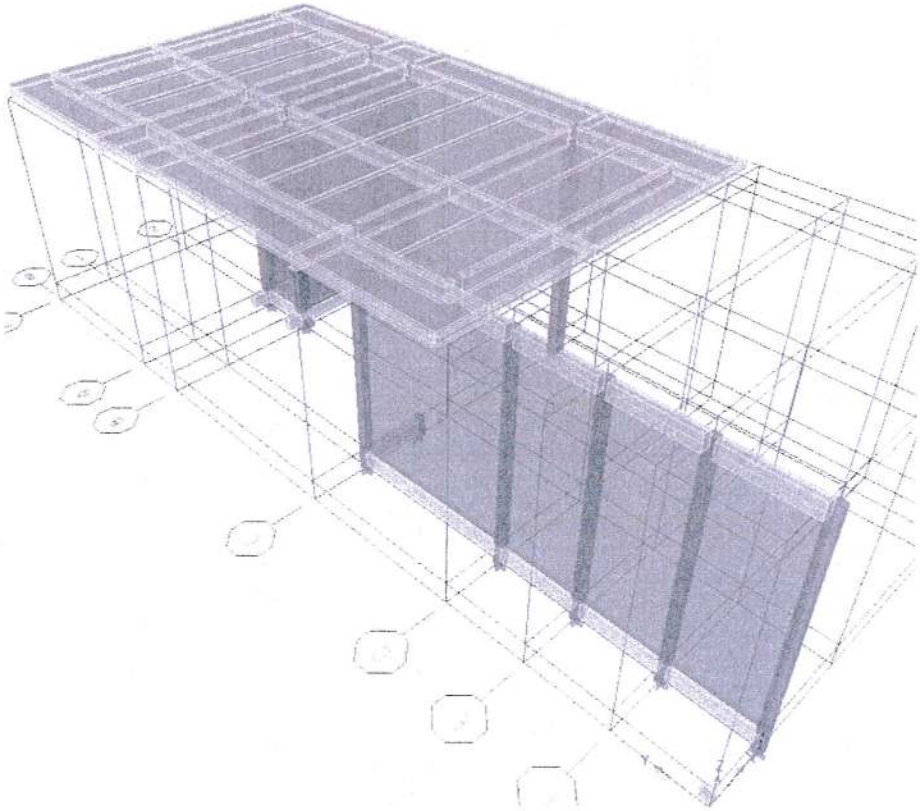
[redacted]

ซุ้มทางเข้าโครงการ

รายการคำนวณออกแบบโครงสร้าง

โครงการ : ชัยพรวิถี ซอย 25
(ซุ้มทางเข้าโครงการ)

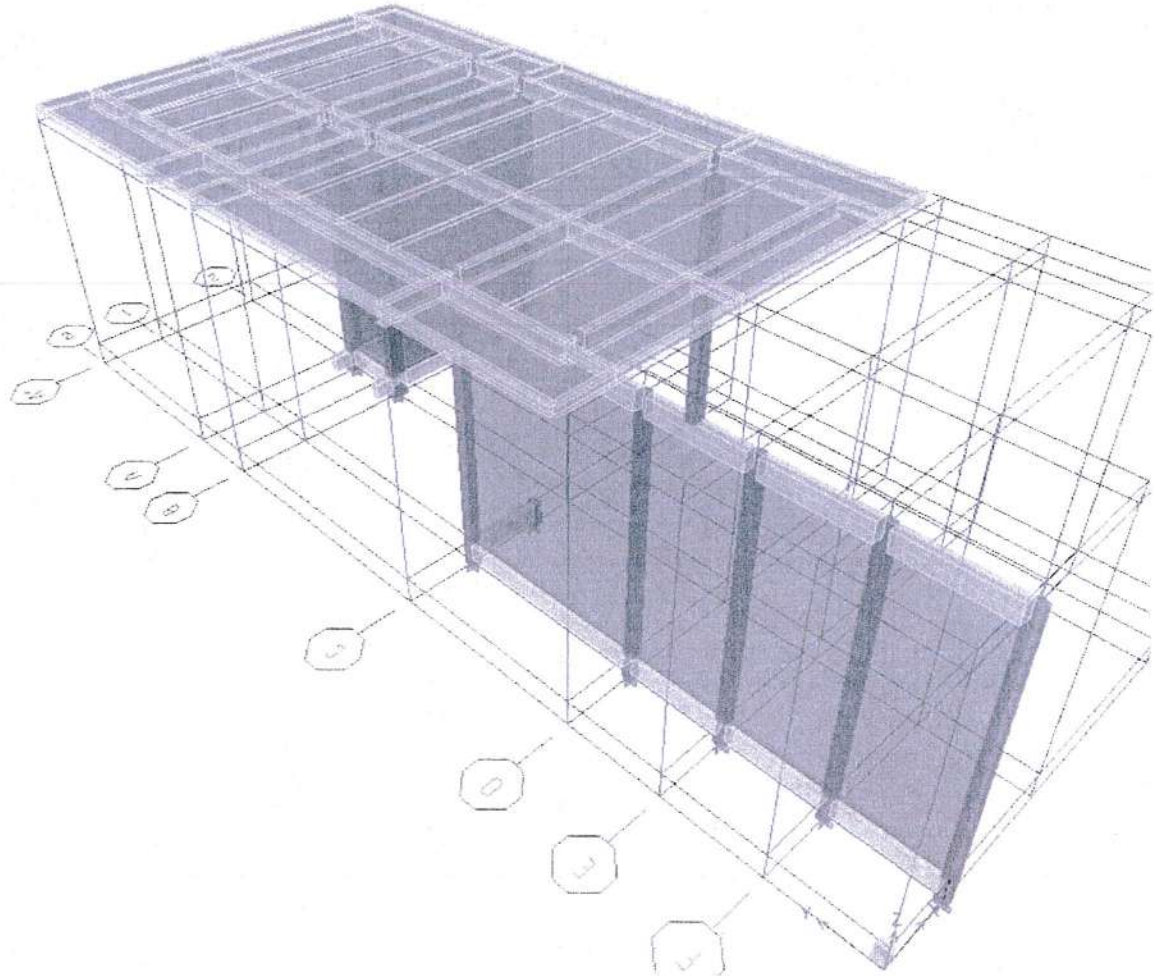
เจ้าของโครงการ
บ.เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด
ยูนิต 8,9,10 เลขที่ 188 อาคารสปริงทาวเวอร์ ชั้น 20
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

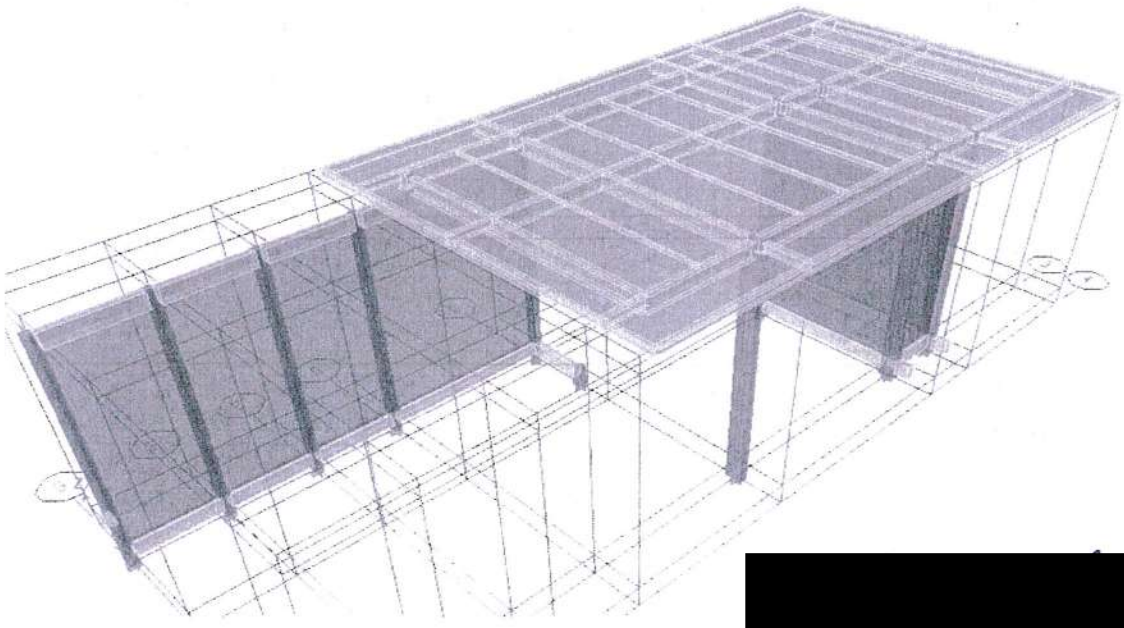


สถานที่ก่อสร้าง
โครงการจัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี ซอย 25
ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

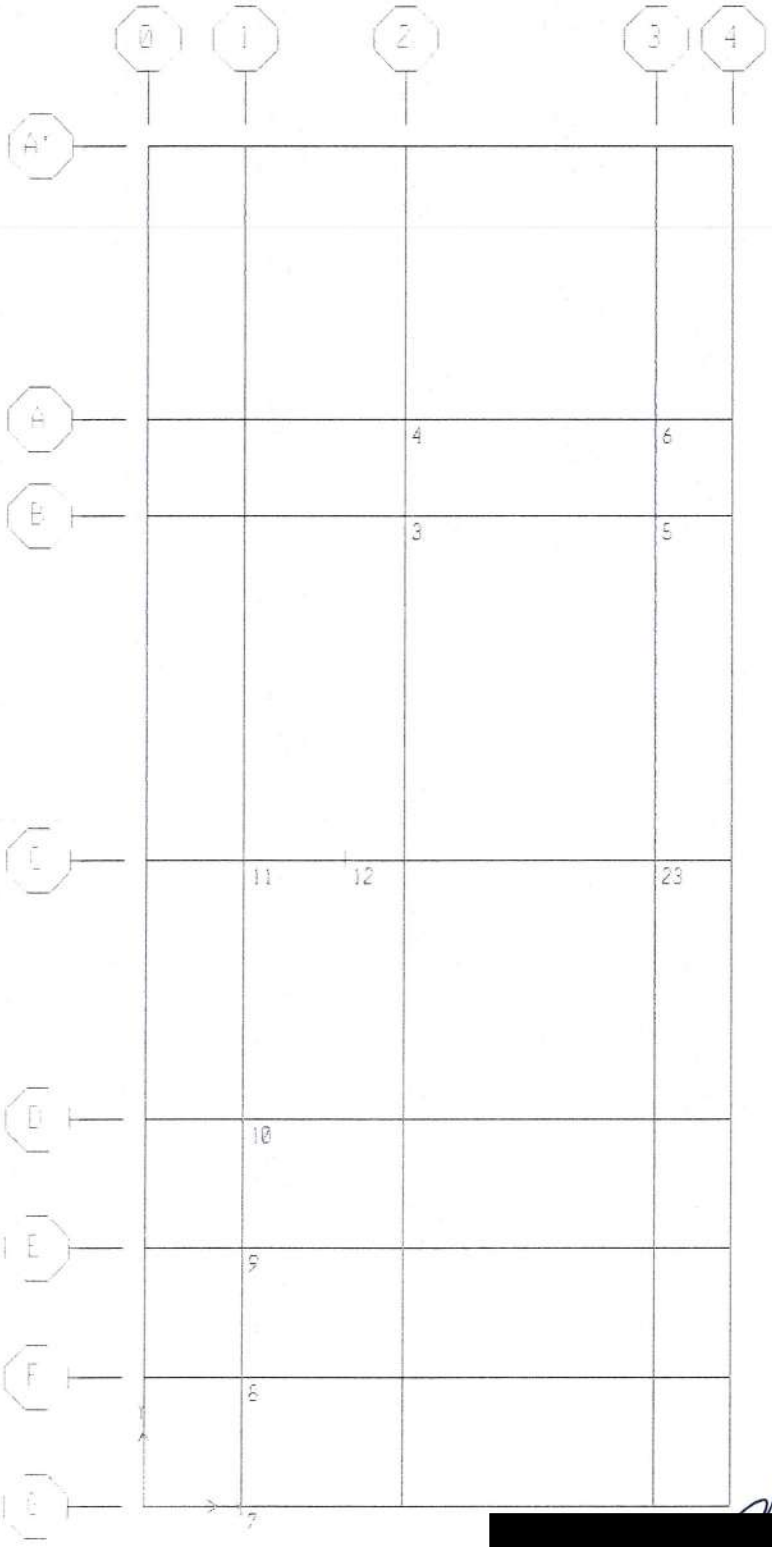


ETABS MODEL ซุ้มโครงการ





[redacted]



[redacted]

L O A D I N G C O M B I N A T I O N S

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
COMB1	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000

[redacted]

S U P P O R T R E A C T I O N S

STORY	POINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	3	COMB1	2.27	0.27	7.35	-0.036	0.099	0.002
BASE	4	COMB1	2.33	-0.21	19.08	0.045	0.081	0.000
BASE	5	COMB1	-2.27	0.27	2.96	-0.042	0.098	-0.001
BASE	6	COMB1	-2.31	-0.20	10.59	0.036	0.091	0.001
BASE	7	COMB1	-0.01	0.39	2.21	-0.068	-0.007	-0.003
BASE	8	COMB1	0.01	0.04	4.61	-0.017	0.012	-0.003
BASE	9	COMB1	0.02	-0.05	3.09	-0.010	0.040	-0.004
BASE	10	COMB1	0.04	1.28	8.91	-0.240	0.073	-0.003
BASE	11	COMB1	0.02	-1.67	8.63	0.195	0.029	0.006
BASE	12	COMB1	0.03	-0.01	0.22	-0.139	0.031	0.006
BASE	23	COMB1	-0.14	-0.11	7.76	0.255	-0.223	-0.002
Summation	0, 0, Base	COMB1	0.00	0.00	75.41	563.213	33.199	0.755



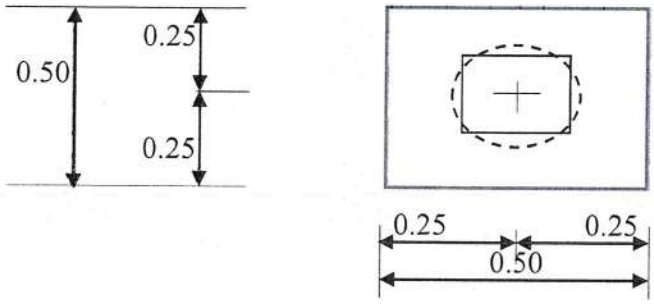
รายการคำนวณ ฐานราก



Piles RC. I- 0.22 m. with safe load not less than = 25.00 Tons/Pile

F1

B (m)	L (m)	H (m)
0.50	0.50	0.50



P_D =	17.5	Ton	P_L =	6.25	Ton	
P_w =	23.75	Ton	*Selft wt.*	0.30	Ton	1.3%
Pile capacity =	24.05	Ton <	25.00	Ton		===> OK
L.F. =	1.40	DL +	1.70	LL		
P_u =	35.13	Ton	*Selft wt.*	0.42	Ton	1.2%
Pile capacity =	35.55	Ton <	50.00	Ton		===> OK
f_c' =	145	ksc	f_y =	4000	ksc	
h =	50.00	cm	d =	40.00	cm	
C_x =	20.00	cm	C_y =	20.00	cm	
b_b =	50	cm	b_l =	50	cm	

Flexural & Wide-Beam shear Design

B direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,b}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	4	***DB - 12***	@	10.00	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

L direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,l}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	4	***DB - 12***	@	10.00	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

Punching Shear Design

V_u	=	0	kg
ϕVc	=	104155	kg

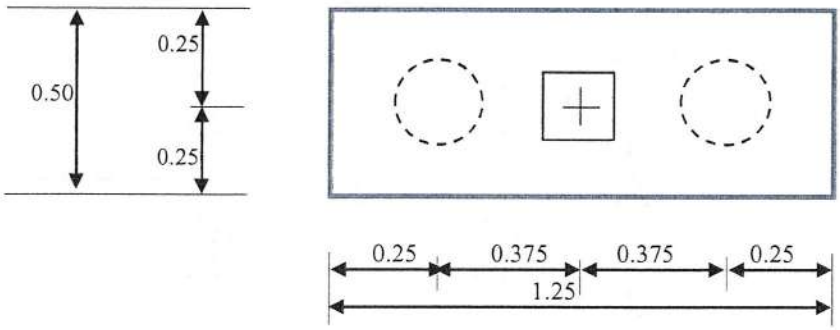
===> OK

[redacted]

Piles RC. I-	0.22	m. with safe load not less than =	25.00	Tons/Pile

F2

B (m)	L (m)	H (m)
1.25	0.50	0.50



P_D =	36	Ton	P_L =	12.5	Ton	
P_w =	48.50	Ton	*Selft wt.*	0.75	Ton	1.5%
Pile capacity =	49.25	Ton <	50.00	Ton		===> OK
L.F. =	1.70	DL +	2.00	LL		
P_u =	86.20	Ton	*Selft wt.*	1.28	Ton	1.5%
Pile capacity =	87.48	Ton <	100.00	Ton		===> OK
f_c' =	145	ksc	f_y =	4000	ksc	
h =	50.00	cm	d =	40.00	cm	
C_x =	20.00	cm	C_y =	20.00	cm	
b_b =	125	cm	b_l =	50	cm	

Flexural & Wide-Beam shear Design

B direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	13750	kg-m		
$A_{s,b}$	=	10.43	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	***6***	***DB - 16***	@	6.67	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

L direction (b_w = 125 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,l}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	9.00	cm^2		
Use	***8***	***DB - 12***	@	14.38	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	27124	kg		===> OK

Punching Shear Design

V_u	=	42500	kg	
ϕVc	=	43398	kg	===> OK

[redacted]

รายการคำนวณ พื้น ค.ส.ล.



Rectangular Slab Panel Design : S1

C04

Input Data

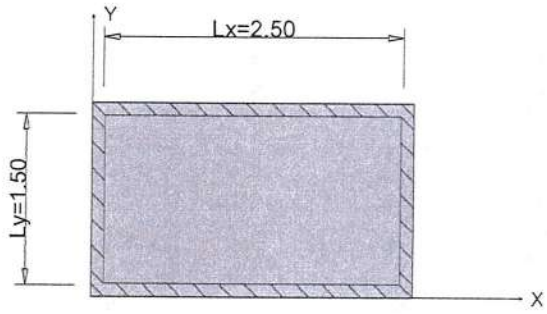
Lx	(m)	2.5
Ly	(m)	1.5
Slab depth	(mm)	100
deff X-dir	(mm)	75
deff Y-dir	(mm)	75
Poisson's ratio		0.2
fc'	(MPa)	14.5
fy	(MPa)	240
Density	(kN/m^3)	24
Self weight LF		1.4
ε - time factor		2
(ACI318 :9.5.2.5)		

Load Cases

Unfactored Loads			Unfactored Point Loads			Unfactored Line Loads				
LC No.	Load fact	UDL kN/m²	P kN	x m	y m	L kN/m	x1 m	y1 m	x2 m	y2 m
1	1.4	1.2								
	1.7	2								

Sketch of slab

ACI 318 - 1999



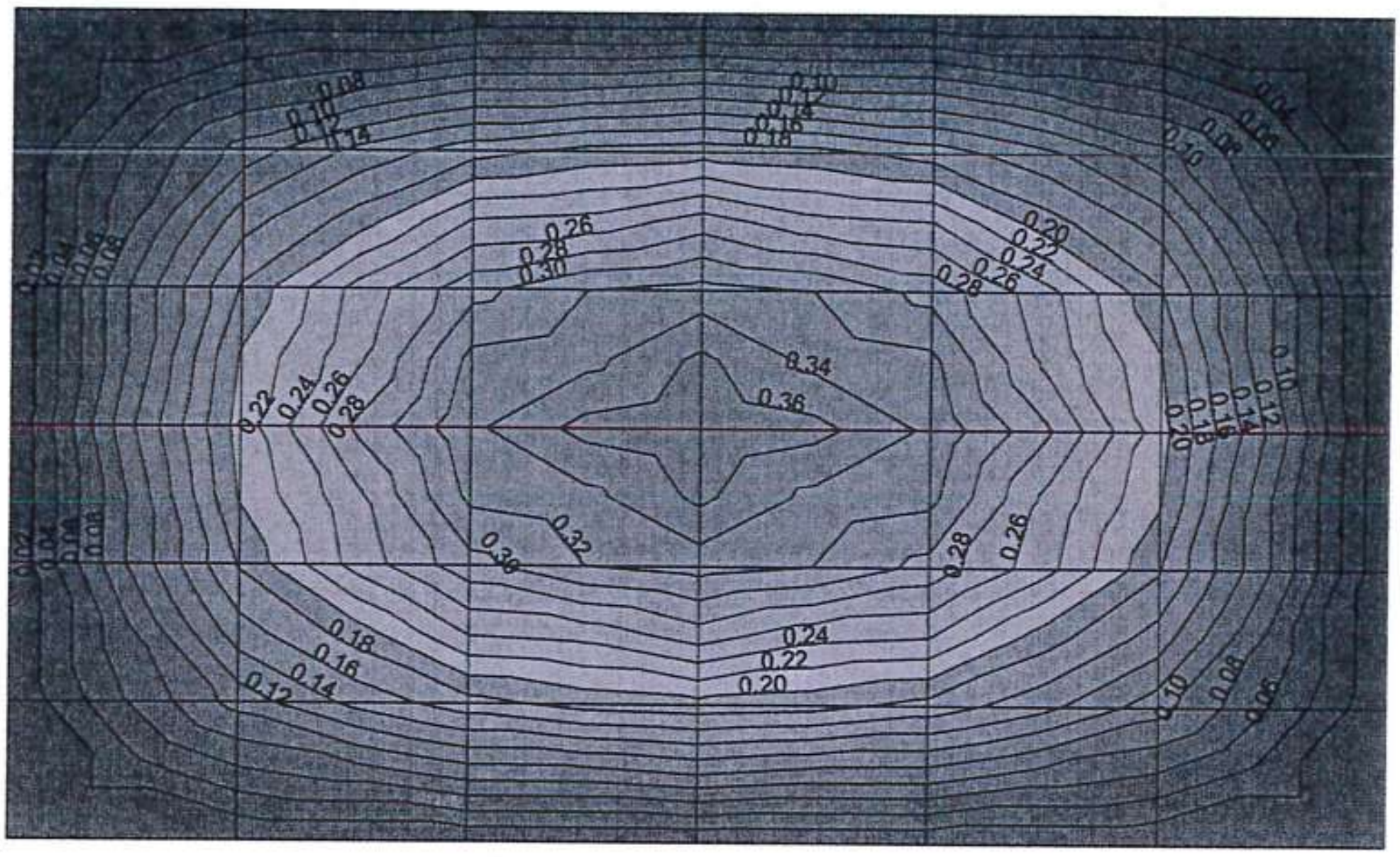
Total UDL = 8.440 kN/m² (Incl self Wt)

Load Case 1 (factored)

[redacted]

Deflections

Long term deflections: Load case 1 (mm)

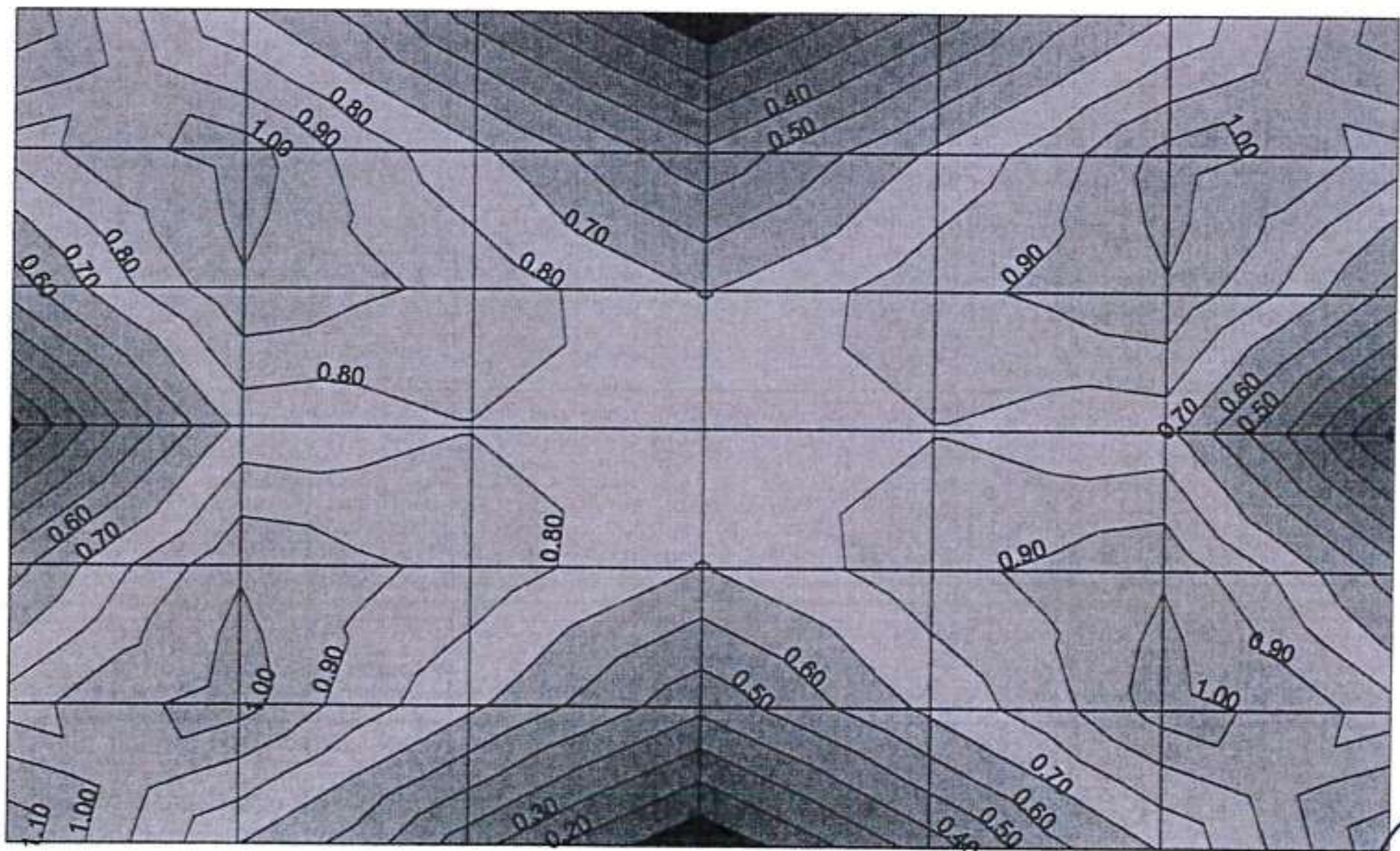


NOTE:Long term deflections to ACI318 9.5.2.3

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (kNm/m)



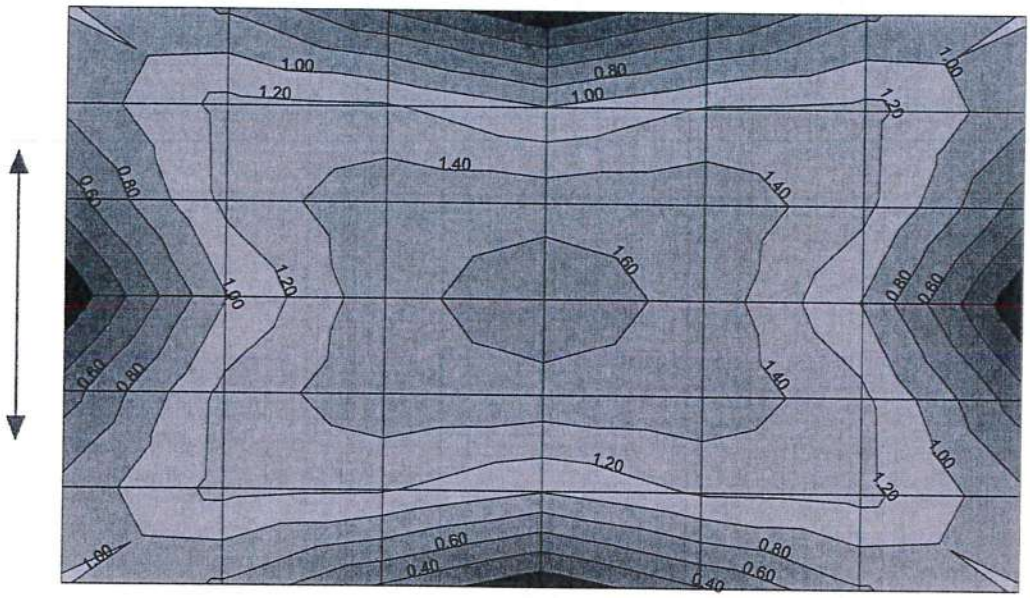
Max value:1.2 at X:2.5 Y:1.5

[redacted]

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (kNm/m)

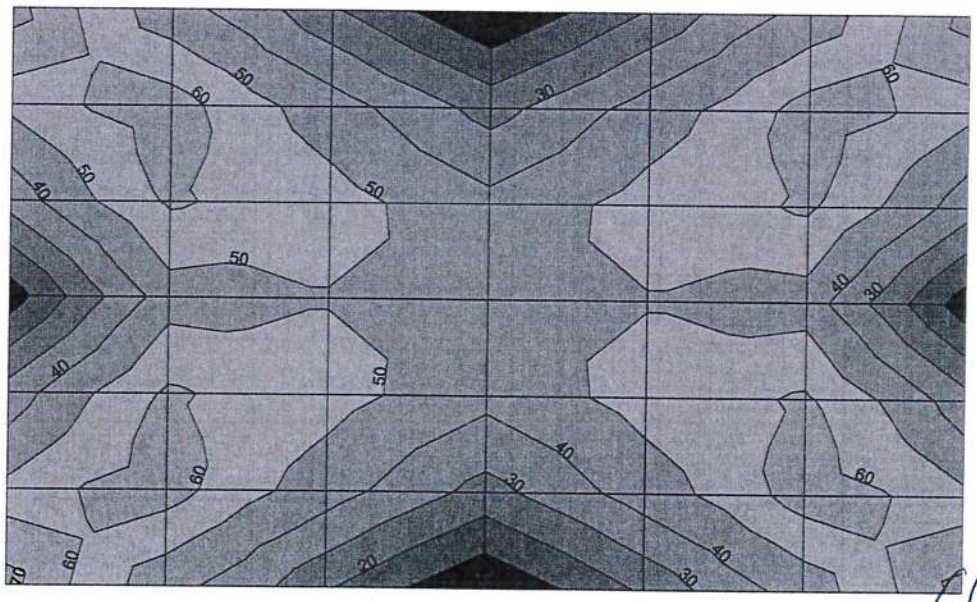


Max value:1.7 at X:1.3 Y:0.8

Reinforcement:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (mm²/m)



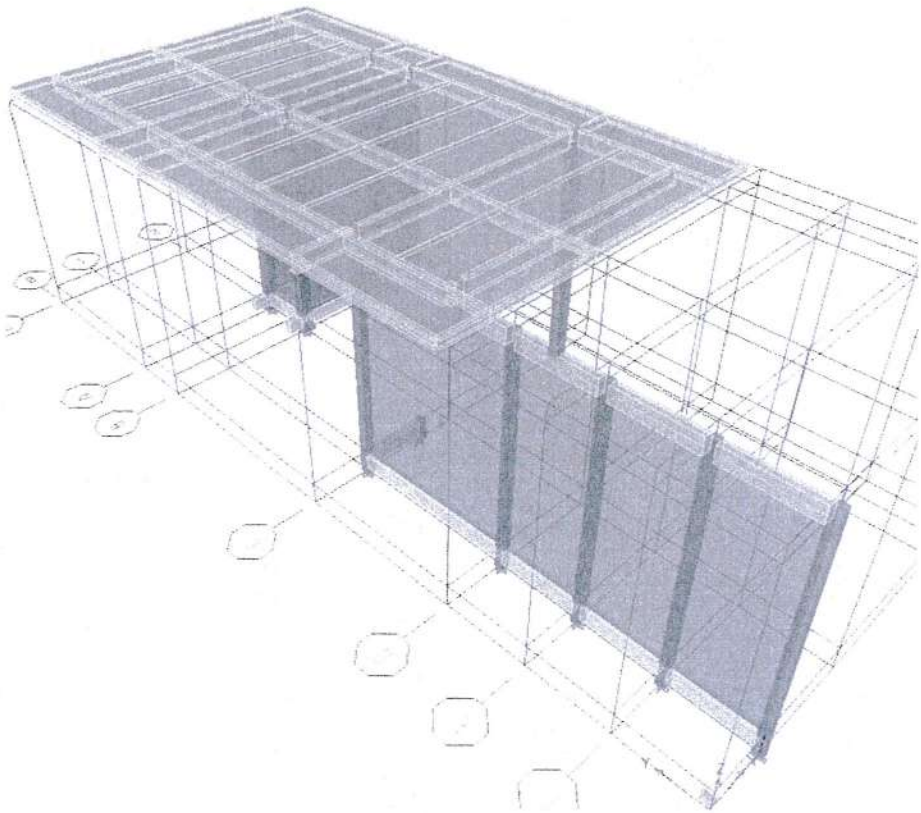
Max value:73.5 at X:2.5 Y:1.5

[redacted]

รายการคำนวณออกแบบโครงสร้าง

โครงการ : ชัยพรวิถี ซอย 25
(ซุ้มทางเข้าโครงการ)

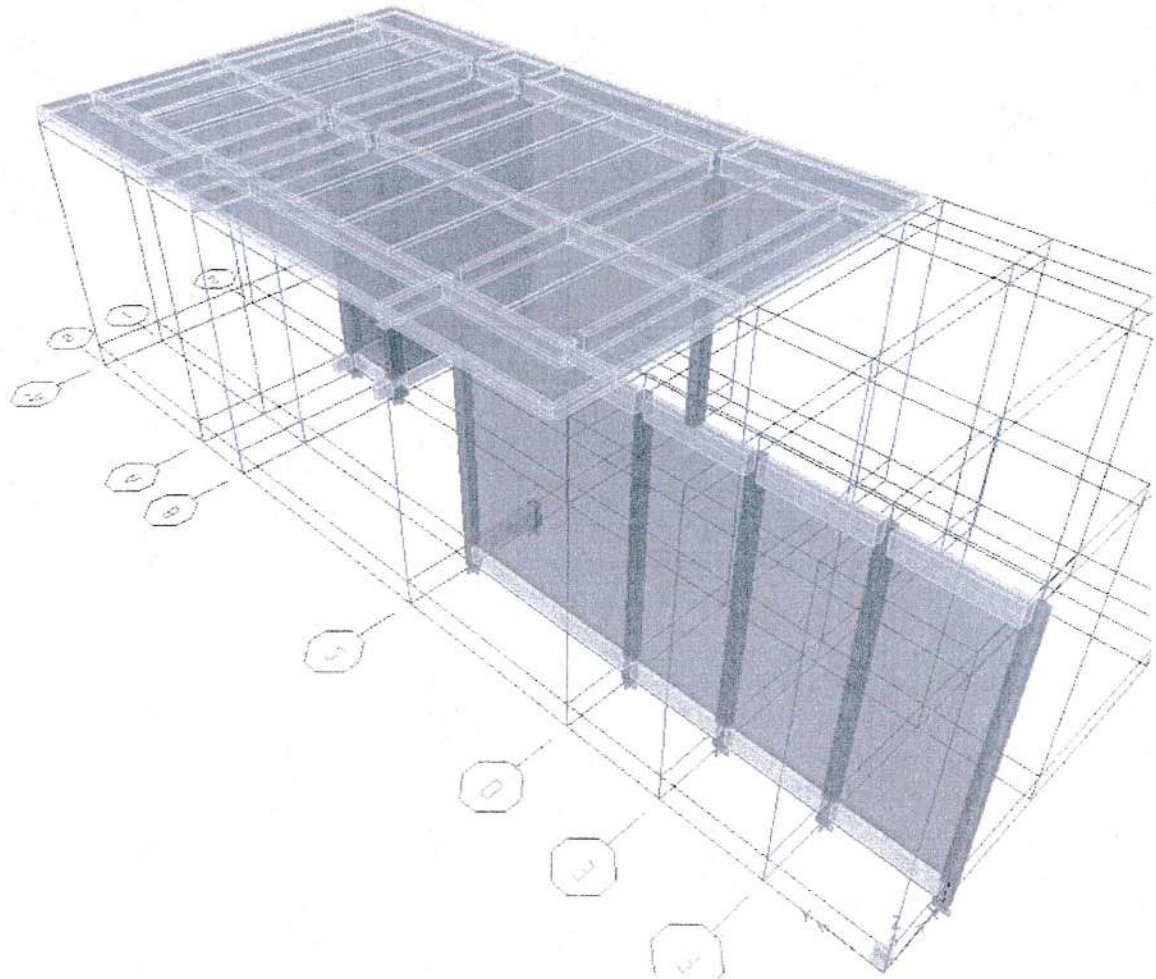
เจ้าของโครงการ
บ.เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด
ยูนิต 8,9,10 เลขที่ 188 อาคารสปริงทาวเวอร์ ชั้น 20
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร

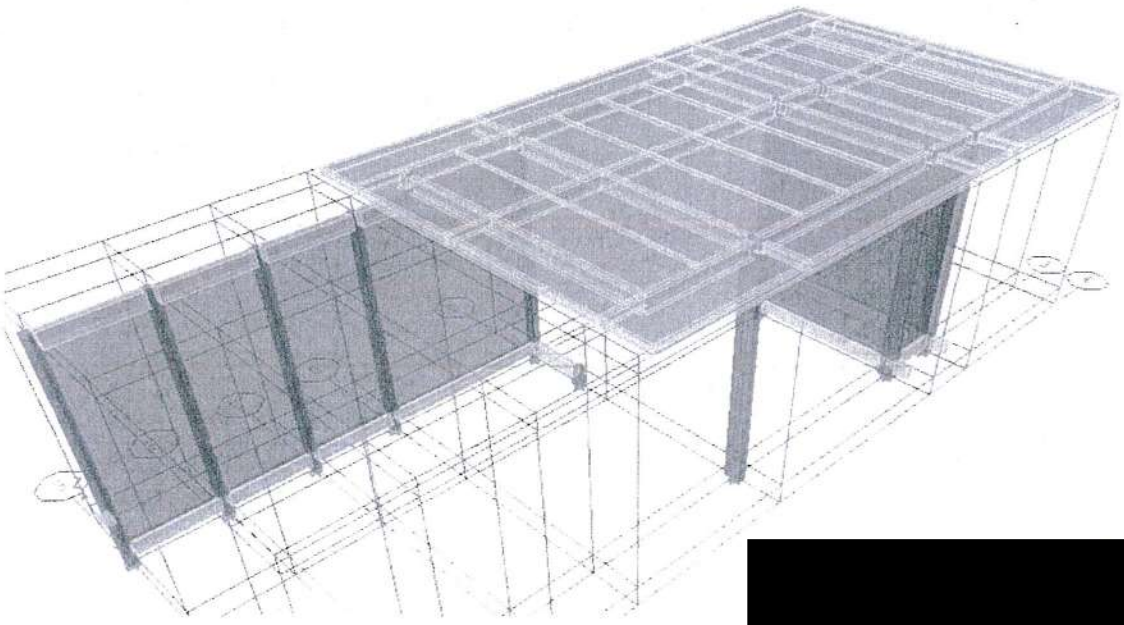


สถานที่ก่อสร้าง
โครงการจัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี ซอย 25
ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

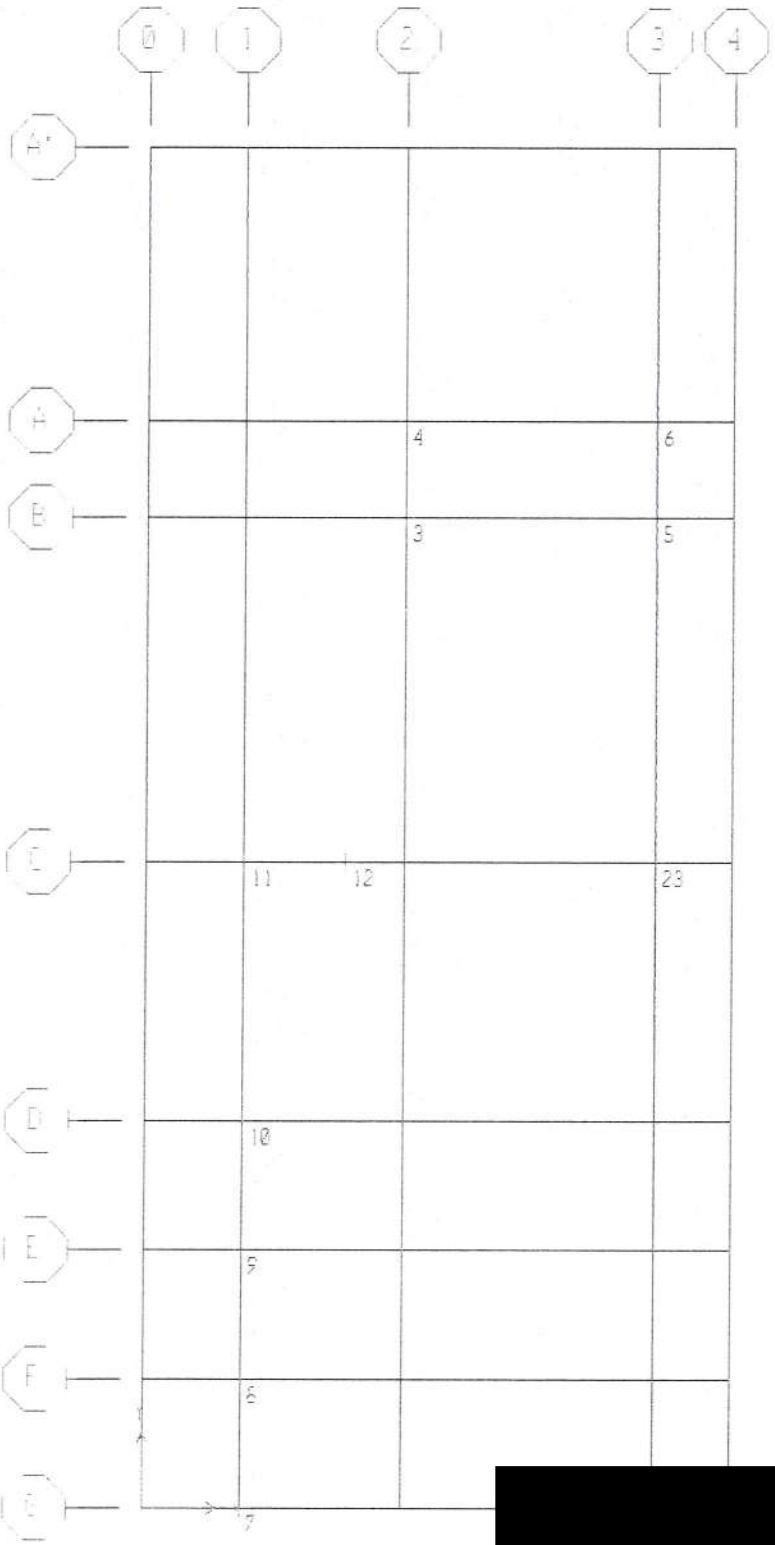
[redacted]

ETABS MODEL ซุ้มโครงการ





[redacted]



[redacted]

L O A D I N G C O M B I N A T I O N S

COMBO	COMBO TYPE	CASE	CASE TYPE	SCALE FACTOR
COMB1	ADD	DEAD	Static	1.0000
		LIVE	Static	1.0000

[redacted]

S U P P O R T R E A C T I O N S

STORY	POINT	LOAD	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	3	COMB1	2.27	0.27	7.35	-0.036	0.099	0.002
BASE	4	COMB1	2.33	-0.21	19.08	0.045	0.081	0.000
BASE	5	COMB1	-2.27	0.27	2.96	-0.042	0.098	-0.001
BASE	6	COMB1	-2.31	-0.20	10.59	0.036	0.091	0.001
BASE	7	COMB1	-0.01	0.39	2.21	-0.068	-0.007	-0.003
BASE	8	COMB1	0.01	0.04	4.61	-0.017	0.012	-0.003
BASE	9	COMB1	0.02	-0.05	3.09	-0.010	0.040	-0.004
BASE	10	COMB1	0.04	1.28	8.91	-0.240	0.073	-0.003
BASE	11	COMB1	0.02	-1.67	8.63	0.195	0.029	0.006
BASE	12	COMB1	0.03	-0.01	0.22	-0.139	0.031	0.006
BASE	23	COMB1	-0.14	-0.11	7.76	0.255	-0.223	-0.002
Summation	0, 0, Base	COMB1	0.00	0.00	75.41	563.213	33.199	0.755



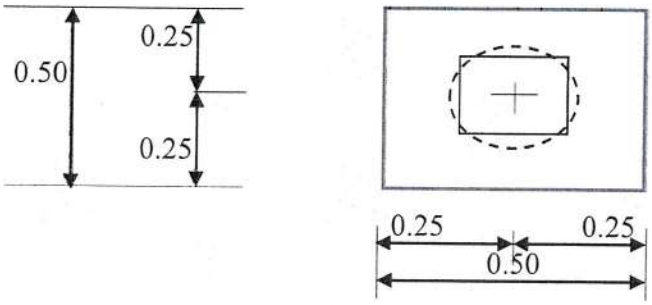
รายการคำนวณ ฐานราก



Piles RC. I- **0.22** **m. with safe load not less than =** **25.00** **Tons/Pile**

F1

B (m)	**L (m)**	**H (m)**
0.50	0.50	0.50



P_D =	17.5	Ton	P_L =	6.25	Ton	
P_w =	23.75	Ton	*Selft wt.*	0.30	Ton	1.3%
Pile capacity =	24.05	Ton <	25.00	Ton		===> OK
L.F. =	1.40	DL +	1.70	LL		
P_u =	35.13	Ton	*Selft wt.*	0.42	Ton	1.2%
Pile capacity =	35.55	Ton <	50.00	Ton		===> OK
f_c' =	145	ksc	f_y =	4000	ksc	
h =	50.00	cm	d =	40.00	cm	
C_x =	20.00	cm	C_y =	20.00	cm	
b_b =	50	cm	b_l =	50	cm	

Flexural & Wide-Beam shear Design

B direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,b}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	***4***	***DB - 12***	@	10.00	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

L direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,l}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	***4***	***DB - 12***	@	10.00	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

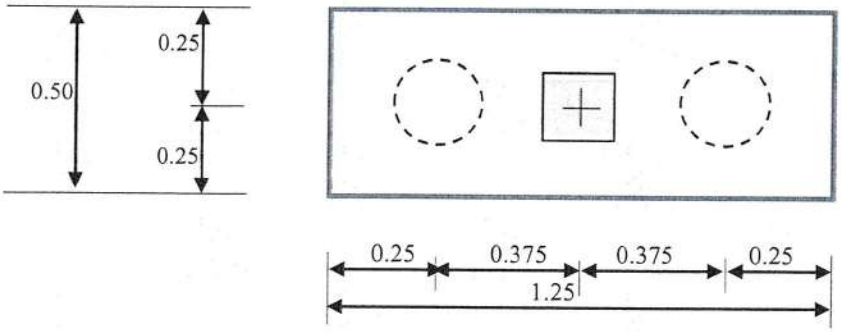
Punching Shear Design

V_u	=	0	kg	
ϕVc	=	104155	kg	===> OK

[redacted]

Piles RC. I- **0.22** **m. with safe load not less than =** **25.00** **Tons/Pile**

F2	**B (m)**	**L (m)**	**H (m)**
	1.25	0.50	0.50



P_D =	36	Ton	P_L =	12.5	Ton	
P_w =	48.50	Ton	*Selft wt.*	0.75	Ton	1.5%
Pile capacity =	49.25	Ton <	50.00	Ton		===> OK
L.F. =	1.70	DL +	2.00	LL		
P_u =	86.20	Ton	*Selft wt.*	1.28	Ton	1.5%
Pile capacity =	87.48	Ton <	100.00	Ton		===> OK
f_c' =	145	ksc	f_y =	4000	ksc	
h =	50.00	cm	d =	40.00	cm	
C_x =	20.00	cm	C_y =	20.00	cm	
b_b =	125	cm	b_l =	50	cm	

Flexural & Wide-Beam shear Design

B direction (b_w = 50 cm)

M_u	=	13750	kg-m		
$A_{s,b}$	=	10.43	cm^2		
$A_{s,min}$	=	4.50	cm^2		
Use	***6***	***DB - 16***		@ 6.67	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	10849	kg		===> OK

L direction (b_w = 125 cm)

M_u	=	0	kg-m		
$A_{s,l}$	=	0.00	cm^2		
$A_{s,min}$	=	9.00	cm^2		
Use	***8***	***DB - 12***		@ 14.38	cm
V_u	=	0	kg		
ϕVc	=	27124	kg		===> OK

Punching Shear Design

V_u	=	42500	kg	
ϕVc	=	43398	kg	===> OK

[redacted]

รายการคำนวณ พื้น ค.ส.ล.



Rectangular Slab Panel Design : S1

C04

Input Data

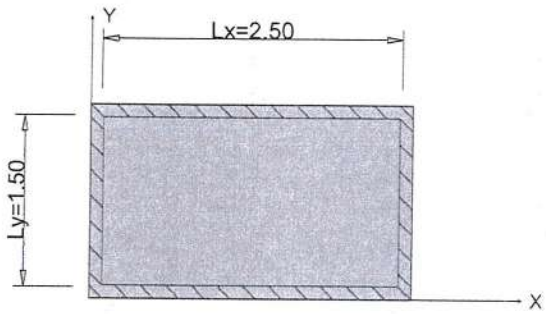
Lx (m)	2.5
Ly (m)	1.5
Slab depth (mm)	100
deff X-dir (mm)	75
deff Y-dir (mm)	75
Poisson's ratio	0.2
fc' (MPa)	14.5
fy (MPa)	240
Density (kN/m^3)	24
Self weight LF	1.4
ε - time factor	2
(ACI318 :9.5.2.5)	

Load Cases

Unfactored Loads			Unfactored Point Loads			Unfactored Line Loads				
LC No.	Load fact	UDL kN/m²	P kN	x m	y m	L kN/m	x1 m	y1 m	x2 m	y2 m
1	1.4	1.2								
	1.7	2								

Sketch of slab

ACI 318 - 1999



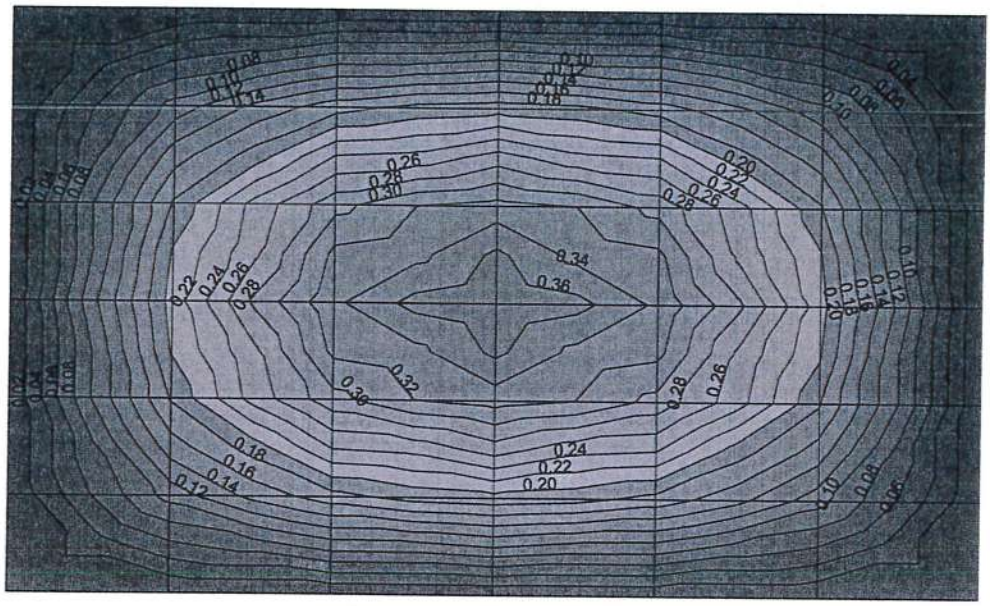
Total UDL =
8.440 kN/m²
(Incl self Wt)

Load Case 1 (factored)

[redacted]

Deflections

Long term deflections: Load case 1 (mm)

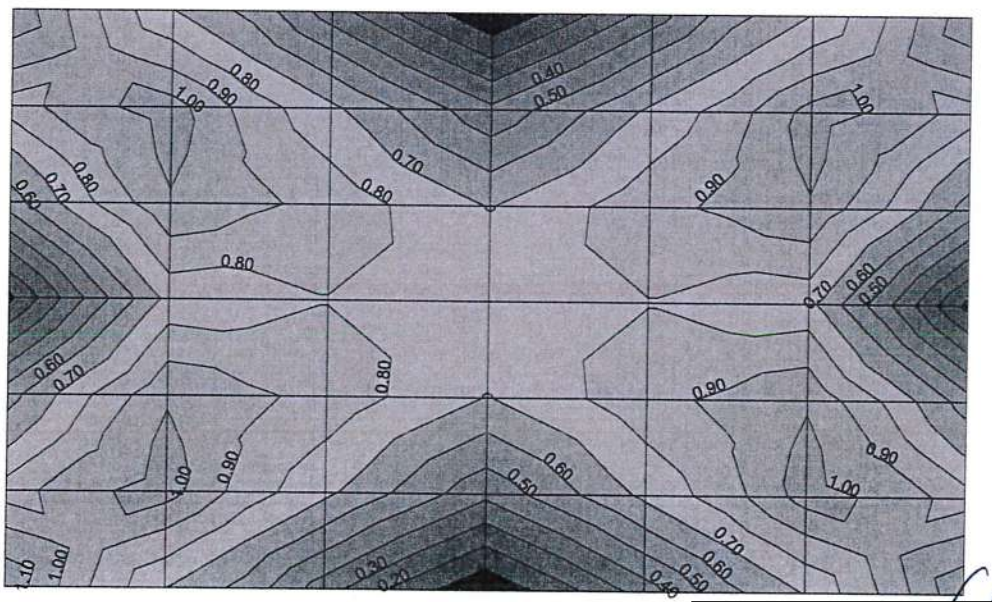


NOTE:Long term deflections to ACI318 9.5.2.3

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (kNm/m)



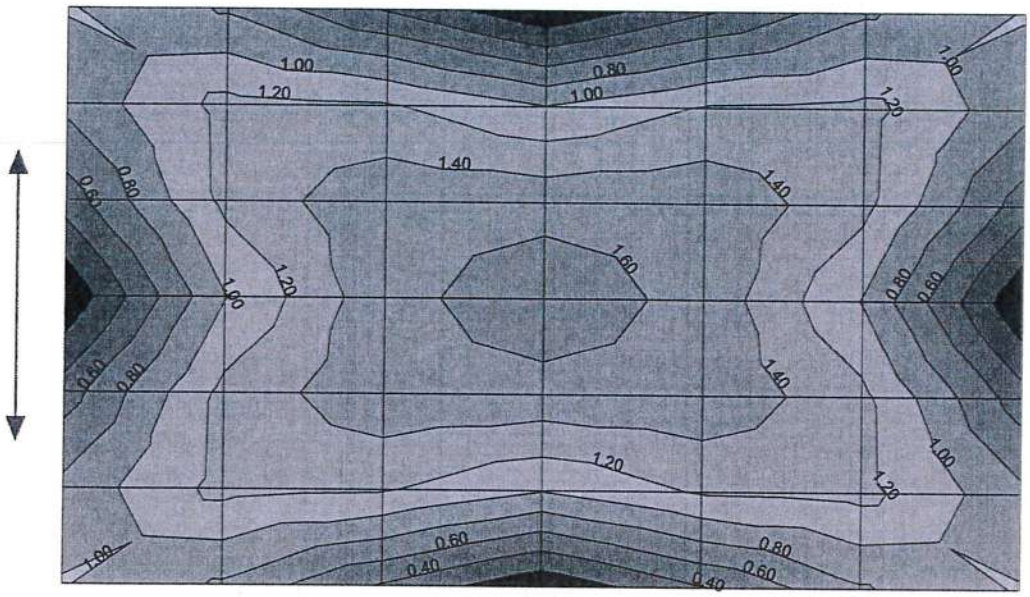
Max value:1.2 at X:2.5 Y:1.5

[redacted]

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (kNm/m)

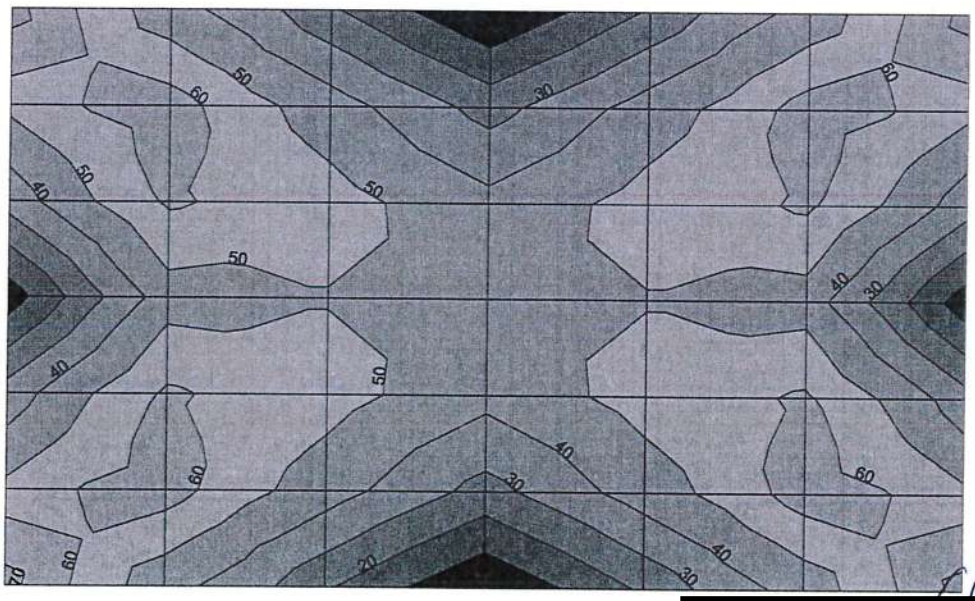


Max value:1.7 at X:1.3 Y:0.8

Reinforcement:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (mm²/m)



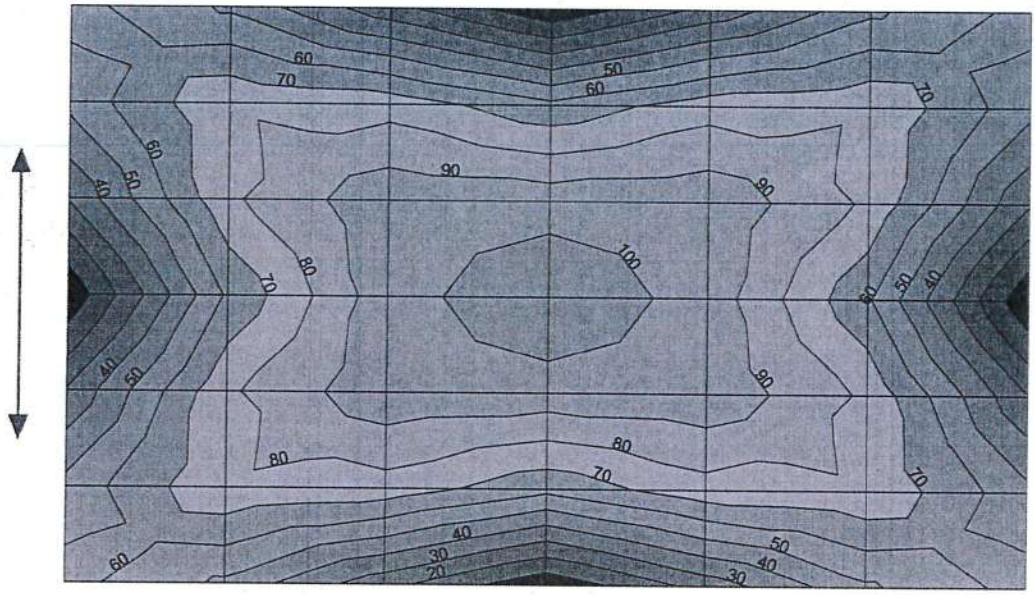
Max value:73.5 at X:2.5 Y:1.5

[redacted]

Reinforcement:

ACI 318 - 1999

Bot:LC 1 (mm²/m)



Max value:107.2 at X:1.3 Y:0.8

[redacted]

รายการคำนวณ เสา และ คาน ค.ส.ล.



ETABS®

ACI 318-99
Concrete Frame Design Report

Prepared by
VSCT Engineering

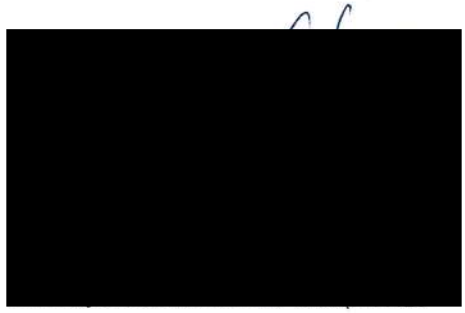
Model Name: MG-CYP S25_20240820.edb

20 August 2024

[redacted]

Design Preferences

Consider Minimum Eccentricity =	Yes
Number of Interaction Curves =	24
Number of Interaction Points =	11
Pattern Live Load Factor =	0.750
Utilization Factor Limit =	0.950
Phi (Bending/Tension) =	0.900
Phi (Compression Tied) =	0.700
Phi (Compression Spiral) =	0.750
Phi (Shear) =	0.850



ETABS® v9.7.4 Concrete Frame Design
ACI 318-99

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
STORY TR	C3	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.112
STORY TR	C3	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.112
STORY R	C3	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY R	C3	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY1	C3	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY1	C3	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY TR	C4	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.097
STORY TR	C4	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.097
STORY R	C4	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY R	C4	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY1	C4	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY1	C4	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY TR	C5	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.059
STORY TR	C5	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.059
STORY R	C5	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY R	C5	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY1	C5	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY1	C5	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY TR	C6	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.059
STORY TR	C6	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.059
STORY R	C6	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY R	C6	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY1	C6	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY1	C6	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.029	0.000
STORY R	C7	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY R	C7	C-0.20X0.20	Bottom	1.573%	6.292	0.000	0.000
STORY1	C7	C-0.20X0.20	Top	1.591%	6.365	0.000	0.000
STORY1	C7	C-0.20X0.20	Bottom	1.721%	6.884	0.000	0.000
STORY R	C8	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY R	C8	C-0.20X0.20	Bottom	1.255%	5.020	0.000	0.000
STORY1	C8	C-0.20X0.20	Top	1.363%	5.452	0.000	0.000
STORY1	C8	C-0.20X0.20	Bottom	1.548%	6.191	0.000	0.000
STORY R	C9	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY R	C9	C-0.20X0.20	Bottom	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY1	C9	C-0.20X0.20	Top	1.109%	4.434	0.000	0.000
STORY1	C9	C-0.20X0.20	Bottom	1.350%	5.398	0.000	0.000
STORY R	C10	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY R	C10	C-0.20X0.20	Bottom	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY1	C10	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.029
STORY1	C10	C-0.20X0.20	Bottom	1.000%	4.000	0.000	0.029
STORY TR	C11	C-0.20X0.20	Top	1.229%	4.915	0.000	0.029
STORY TR	C11	C-0.20X0.20	Bottom	1.231%	4.925	0.000	0.029
STORY R	C11	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY R	C11	C-0.20X0.20	Bottom	1.165%	4.660	0.000	0.000
STORY1	C11	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.029
STORY1	C11	C-0.20X0.20	Bottom	1.000%	4.000	0.000	0.029
STORY1	C12	C-0.20X0.20	Top	1.000%	4.000	0.000	0.000

[redacted]

ETABS® v9.7.4 Concrete Frame Design
ACI 318-99

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

Concrete Column Design - P-M-M Interaction & Shear Design

Story Level	Column Line	Section Name	Column End	PMM Ratio or Rebar %	Flexural Rebar Area	Shear22 Rebar Area	Shear33 Rebar Area
STORY1	C12	C-0.20X0.20	Bottom	1.000%	4.000	0.000	0.000
STORY TR	C14	C-0.20X0.40	Top	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY TR	C14	C-0.20X0.40	Bottom	1.000%	8.000	0.000	0.000
STORY TR	C16	C-0.20X0.20	Top	1.907%	7.628	0.029	0.000
STORY TR	C16	C-0.20X0.20	Bottom	1.913%	7.652	0.029	0.000

Concrete Column Joint Design - Beam to Column D/C Ratios & Joint Shear Check

Concrete Column Joint Design - Beam to Column D/C Ratios & Joint Shear Check

Story Level	Column Line	Section Name	(6/5)Beam-Column Ratio Major	(6/5)Beam-Column Ratio Minor	Joint Shear Ratio Major	Joint Shear Ratio Minor
STORY TR	C3	C-0.20X0.40				
STORY R	C3	C-0.20X0.40				
STORY1	C3	C-0.20X0.40				
STORY TR	C4	C-0.20X0.40				
STORY R	C4	C-0.20X0.40				
STORY1	C4	C-0.20X0.40				
STORY TR	C5	C-0.20X0.40				
STORY R	C5	C-0.20X0.40				
STORY1	C5	C-0.20X0.40				
STORY TR	C6	C-0.20X0.40				
STORY R	C6	C-0.20X0.40				
STORY1	C6	C-0.20X0.40				
STORY R	C7	C-0.20X0.20				
STORY1	C7	C-0.20X0.20				
STORY R	C8	C-0.20X0.20				
STORY1	C8	C-0.20X0.20				
STORY R	C9	C-0.20X0.20				
STORY1	C9	C-0.20X0.20				
STORY R	C10	C-0.20X0.20				
STORY1	C10	C-0.20X0.20				
STORY TR	C11	C-0.20X0.20				
STORY R	C11	C-0.20X0.20				
STORY1	C11	C-0.20X0.20				
STORY1	C12	C-0.20X0.20				
STORY TR	C14	C-0.20X0.40				
STORY TR	C16	C-0.20X0.20				

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story Level	Beam Bay	Section Name	Location	Top Rebar Area	Bottom Rebar Area	Shear Rebar Area
STORY R	B1	RB-0.20X0.40	End-I	0.236	0.238	0.000
STORY R	B1	RB-0.20X0.40	Middle	0.094	0.210	0.000
STORY R	B1	RB-0.20X0.40	End-J	0.123	0.115	0.000
STORY R	B2	RB-0.20X0.40	End-I	0.124	0.114	0.000
STORY R	B2	RB-0.20X0.40	Middle	0.063	0.099	0.000

[redacted]

ETABS® v9.7.4 Concrete Frame Design
ACI 318-99

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story Level	Beam Bay	Section Name	Location	Top Rebar Area	Bottom Rebar Area	Shear Rebar Area
STORY R	B2	RB-0.20X0.40	End-J	0.201	0.101	0.000
STORY R	B3	RB-0.20X0.40	End-I	0.220	0.110	0.000
STORY R	B3	RB-0.20X0.40	Middle	0.895	0.312	0.000
STORY R	B3	RB-0.20X0.40	End-J	1.262	0.626	0.000
STORY R	B4	RB-0.20X0.40	End-I	1.215	1.039	0.000
STORY R	B4	RB-0.20X0.40	Middle	0.301	1.981	0.000
STORY R	B4	RB-0.20X0.40	End-J	0.740	0.566	0.000
STORY R	B6	RB-0.20X0.60	End-I	0.083	0.580	0.000
STORY R	B6	RB-0.20X0.60	Middle	0.145	0.290	0.000
STORY R	B6	RB-0.20X0.60	End-J	0.404	0.202	0.000
STORY R	B7	RB-0.20X0.60	End-I	0.224	0.570	0.000
STORY R	B7	RB-0.20X0.60	Middle	0.142	0.247	0.000
STORY R	B7	RB-0.20X0.60	End-J	0.511	0.264	0.000
STORY R	B8	RB-0.20X0.60	End-I	1.537	0.764	0.000
STORY R	B8	RB-0.20X0.60	Middle	0.636	0.381	0.000
STORY R	B8	RB-0.20X0.60	End-J	0.381	0.703	0.000
STORY R	B9	RB-0.20X0.60	End-I	1.980	0.983	0.000
STORY R	B9	RB-0.20X0.60	Middle	0.971	0.489	0.000
STORY R	B9	RB-0.20X0.60	End-J	0.489	0.489	0.000
STORY1	B1	GB-0.20X0.40	End-I	0.283	0.174	0.000
STORY1	B1	GB-0.20X0.40	Middle	0.169	0.579	0.000
STORY1	B1	GB-0.20X0.40	End-J	0.681	0.339	0.029
STORY1	B2	GB-0.20X0.40	End-I	0.700	0.349	0.000
STORY1	B2	GB-0.20X0.40	Middle	0.174	0.463	0.000
STORY1	B2	GB-0.20X0.40	End-J	0.355	0.177	0.000
STORY1	B3	GB-0.20X0.40	End-I	0.357	0.178	0.000
STORY1	B3	GB-0.20X0.40	Middle	0.866	0.503	0.000
STORY1	B3	GB-0.20X0.40	End-J	2.049	1.012	0.029
STORY1	B4	GB-0.20X0.40	End-I	2.531	1.374	7.764E-04
STORY1	B4	GB-0.20X0.40	Middle	0.681	2.431	0.000
STORY1	B4	GB-0.20X0.40	End-J	1.191	0.681	0.000
STORY1	B5	GB-0.20X0.40	End-I	0.832	0.676	0.000
STORY1	B5	GB-0.20X0.40	Middle	0.436	0.459	0.000
STORY1	B5	GB-0.20X0.40	End-J	0.144	0.147	0.000
STORY1	B6	GB-0.20X0.40	End-I	0.685	0.454	0.000
STORY1	B6	GB-0.20X0.40	Middle	0.170	0.418	0.000
STORY1	B6	GB-0.20X0.40	End-J	0.519	0.596	0.000
STORY1	B7	GB-0.20X0.40	End-I	0.794	0.613	0.000
STORY1	B7	GB-0.20X0.40	Middle	0.197	0.456	0.000
STORY1	B7	GB-0.20X0.40	End-J	0.675	0.708	0.000
STORY1	B8	GB-0.20X0.40	End-I	1.827	0.904	0.029
STORY1	B8	GB-0.20X0.40	Middle	0.449	1.938	0.000
STORY1	B8	GB-0.20X0.40	End-J	1.786	0.963	0.029
STORY1	B9	GB-0.20X0.40	End-I	1.778	0.879	0.029
STORY1	B9	GB-0.20X0.40	Middle	0.447	1.944	0.000
STORY1	B9	GB-0.20X0.40	End-J	1.815	0.955	0.029
STORY1	B12	GB-0.20X0.40	End-I	0.000	0.000	0.000
STORY1	B12	GB-0.20X0.40	Middle	0.000	0.000	0.000

[redacted]

ETABS® v9.7.4 Concrete Frame Design
ACI 318-99

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

Concrete Beam Design - Flexural & Shear Design Rebar Areas

Story Level	Beam Bay	Section Name	Location	Top Rebar Area	Bottom Rebar Area	Shear Rebar Area
STORY1	B12	GB-0.20X0.40	End-J	0.105	0.053	0.000
STORY1	B13	GB-0.20X0.40	End-I	0.000	0.000	0.000
STORY1	B13	GB-0.20X0.40	Middle	0.000	0.000	0.000
STORY1	B13	GB-0.20X0.40	End-J	0.105	0.053	0.000
STORY1	B14	GB-0.20X0.40	End-I	0.105	0.053	0.000
STORY1	B14	GB-0.20X0.40	Middle	0.000	0.000	0.000
STORY1	B14	GB-0.20X0.40	End-J	0.000	0.000	0.000
STORY1	B15	GB-0.20X0.40	End-I	0.105	0.053	0.000
STORY1	B15	GB-0.20X0.40	Middle	0.000	0.000	0.000
STORY1	B15	GB-0.20X0.40	End-J	0.000	0.000	0.000
STORY1	B16	GB-0.15X0.40	End-I	0.000	0.000	0.000
STORY1	B16	GB-0.15X0.40	Middle	0.000	0.523	0.000
STORY1	B16	GB-0.15X0.40	End-J	0.000	0.000	0.000

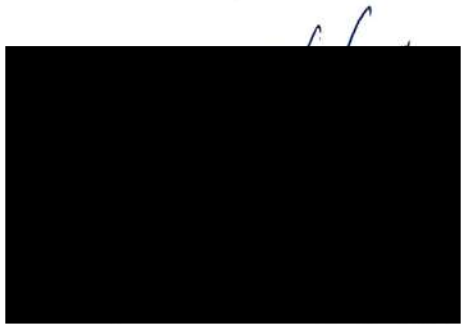
Concrete Beam Design - Torsion Design Rebar Areas

Concrete Beam Design - Torsion Design Rebar Areas

Story Level	Beam Bay	Section Name	Torsion-Shear Rebar Area	Torsion-Long. Rebar Area
STORY R	B1	RB-0.20X0.40	0.037	2.057
STORY R	B2	RB-0.20X0.40	0.065	3.285
STORY R	B3	RB-0.20X0.40	0.095	4.826
STORY R	B4	RB-0.20X0.40	0.141	7.147
STORY R	B6	RB-0.20X0.60	0.000	0.000
STORY R	B7	RB-0.20X0.60	0.000	0.000
STORY R	B8	RB-0.20X0.60	0.000	0.000
STORY R	B9	RB-0.20X0.60	0.000	0.000
STORY1	B1	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B2	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B3	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B4	GB-0.20X0.40	0.021	2.894
STORY1	B5	GB-0.20X0.40	0.017	2.993
STORY1	B6	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B7	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B8	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B9	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B12	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B13	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B14	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B15	GB-0.20X0.40	0.000	0.000
STORY1	B16	GB-0.15X0.40	0.000	0.000

[redacted]

รายการคำนวณ โครงหลังคาเหล็ก

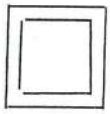


Project Name			System	
Location			Engineer	
Bulding			Data	

แปเหล็ก 50x50x 2.30mm @ = 1.00 m *simple span support*

		DL	LL	W	x
Uniform DL	(kg/m)	3.34			
Uniform Roof	(kg/m)	50	50		
Uniform distributed load	(kg/m)	53.34	50.00	103.34	1.50
Wx = w sin θ	(kg/m)	2.79	2.62	5.41	
Wy = w cos θ	(kg/m)	53.27	49.93	103.20	

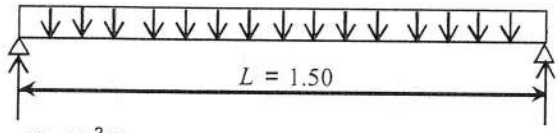
θ = 3



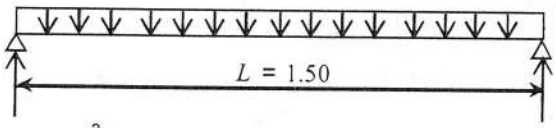
h = 50

b = 50

Fy = 2400 ksc



$Mx = Wy * L^2/8 =$ 29 kg-m



$My = Wx * L^2/8 =$ 2 kg-m

Sx =	6.36	cm^3	Sy =	6.36	cm^3
Ix =	15.9	cm^4	Iy =	15.90	cm^4
As =	4.252	cm^2			

Design for Bending Stress

fb =	*(Mx/Sx)+ (My/4)/(Sy/2)*	= 468	ksc	
Fb =	*0.60xFy*	= 1440	ksc	===> OK

Design for Shear

fv =	*V/As*	= 18	ksc	
Fv =	*0.40xFy*	= 960	ksc	===> OK

Design for Deflection

Δ_{max} =	*(5WyL^4)/(384 x2.1EsIx)*	= 0.204	cm	
Δ_{all} =	*L/240*	= 0.625	cm	===> OK

[redacted]

ETABS®

AISC-ASD89
Steel Frame Design Report

Prepared by
VSCT Engineering

Model Name: MG-CYP S25_20240820.edb

20 August 2024



Design Preferences

Frame Type =	Moment Frame
Consider Deflection =	Yes
Deflection Check Type =	Both
DL Limit, L / =	120
Super DL+LL Limit, L / =	120
Live Load Limit, L / =	360
Total Load Limit, L / =	240
Total--Camber Limit, L/ =	240
DL Limit, abs =	2.54
Super DL+LL Limit, abs =	2.54
Live Load Limit, abs =	2.54
Total Load Limit, abs =	2.54
Total--Camber Limit, abs =	2.54
Pattern Live Load Factor =	0.75
Stress Ratio Limit =	0.95
Maximum Auto Iteration =	1



ETABS® v9.7.4 Steel Frame Design
AISC-ASD89

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
STORY TR	B6	WF-400X200X8X13	0.409 = 0.050 + 0.349 + 0.010	0.126	0.001
STORY TR	B7	WF-400X200X8X13	0.185 = 0.016 + 0.166 + 0.003	0.090	0.000
STORY TR	B8	WF-400X200X8X13	0.142 = 0.019 + 0.120 + 0.003	0.038	0.000
STORY TR	B9	WF-400X200X8X13	0.218 = 0.035 + 0.179 + 0.005	0.047	0.000
STORY TR	B17	WF-400X200X8X13	0.240 = 0.000 + 0.238 + 0.002	0.057	0.002
STORY TR	B18	WF-200X150X6X9	0.052 = 0.001 + 0.024 + 0.027	0.032	0.003
STORY TR	B19	WF-400X200X8X13	0.387 = 0.001 + 0.379 + 0.007	0.093	0.003
STORY TR	B20	WF-200X150X6X9	0.124 = 0.000 + 0.122 + 0.002	0.066	0.003
STORY TR	B21	WF-400X200X8X13	0.088 = 0.000 + 0.032 + 0.056	0.057	0.014
STORY TR	B22	WF-400X200X8X13	0.203 = 0.005 + 0.152 + 0.046	0.068	0.003
STORY TR	B23	WF-200X150X6X9	0.175 = 0.000 + 0.174 + 0.000	0.097	0.004
STORY TR	B30	WF-200X150X6X9	0.044 = 0.001 + 0.023 + 0.020	0.020	0.001
STORY TR	B31	WF-200X150X6X9	0.037 = 0.001 + 0.000 + 0.037	0.023	0.002
STORY TR	B34	WF-200X150X6X9	0.090 = 0.001 + 0.044 + 0.044	0.011	0.001
STORY TR	B35	WF-200X150X6X9	0.099 = 0.001 + 0.095 + 0.003	0.008	0.000
STORY TR	B36	WF-200X150X6X9	0.099 = 0.003 + 0.052 + 0.043	0.013	0.003
STORY TR	B37	WF-200X150X6X9	0.034 = 0.000 + 0.024 + 0.009	0.008	0.000
STORY TR	B39	WF-200X150X6X9	0.157 = 0.001 + 0.126 + 0.030	0.019	0.001
STORY TR	B40	WF-200X150X6X9	0.154 = 0.001 + 0.149 + 0.005	0.017	0.000
STORY TR	B41	WF-200X150X6X9	0.071 = 0.002 + 0.043 + 0.026	0.016	0.002
STORY TR	B42	WF-200X150X6X9	0.061 = 0.000 + 0.059 + 0.002	0.010	0.000
STORY TR	B45	WF-400X200X8X13	0.152 = 0.005 + 0.068 + 0.079	0.036	0.006
STORY TR	B46	WF-400X200X8X13	0.127 = 0.002 + 0.070 + 0.055	0.027	0.002
STORY TR	B56	WF-400X200X8X13	0.123 = 0.000 + 0.120 + 0.003	0.021	0.001
STORY TR	B57	WF-400X200X8X13	0.173 = 0.000 + 0.168 + 0.004	0.021	0.003
STORY TR	B61	WF-400X200X8X13	0.241 = 0.001 + 0.235 + 0.006	0.051	0.001
STORY TR	B65	WF-400X200X8X13	0.142 = 0.001 + 0.116 + 0.024	0.057	0.001
STORY TR	B68	WF-400X200X8X13	0.026 = 0.002 + 0.005 + 0.020	0.021	0.015
STORY TR	B69	WF-200X150X6X9	0.203 = 0.001 + 0.106 + 0.096	0.053	0.006
STORY TR	B70	WF-400X200X8X13	0.131 = 0.002 + 0.044 + 0.085	0.012	0.005
STORY TR	B74	WF-400X200X8X13	0.108 = 0.000 + 0.101 + 0.006	0.030	0.001
STORY TR	B75	WF-400X200X8X13	0.107 = 0.000 + 0.101 + 0.006	0.028	0.001

[redacted]

ETABS® v9.7.4 Steel Frame Design
AISC-ASD89

Design Summary Output
Units: Kgf-cm

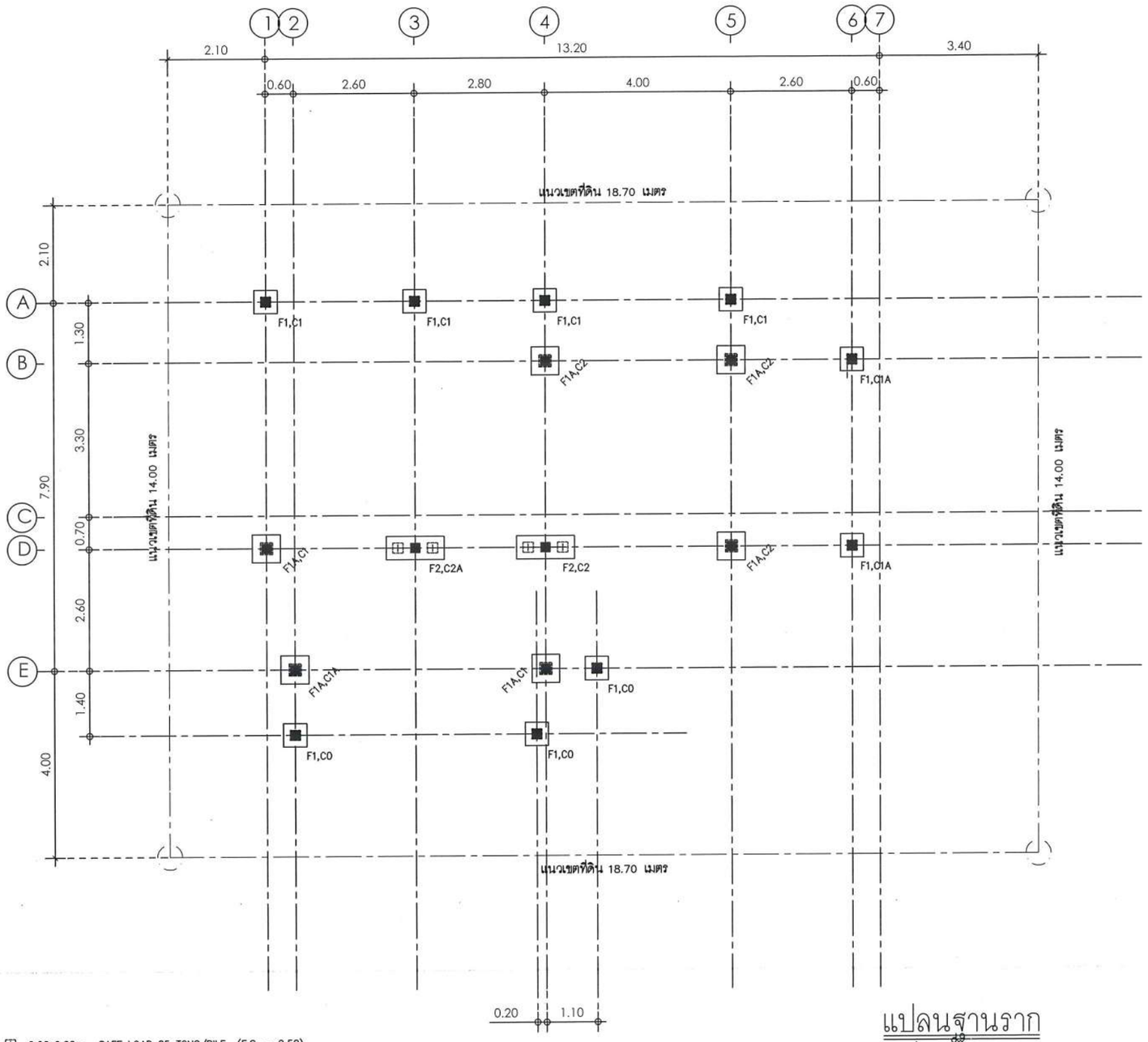
Steel Beam Design - Capacity Check Output

Story Level	Beam Bay	Section Name	Moment Interaction Check Ratio = AXL + B33 + B22	Shear22 Ratio	Shear33 Ratio
STORY TR	B79	WF-200X150X6X9	0.048 = 0.000 + 0.048 + 0.001	0.031	0.002
STORY TR	B80	WF-200X150X6X9	0.054 = 0.001 + 0.052 + 0.001	0.019	0.000
STORY TR	B81	WF-200X150X6X9	0.069 = 0.000 + 0.060 + 0.009	0.024	0.003
STORY TR	B82	WF-400X200X8X13	0.159 = 0.001 + 0.074 + 0.084	0.030	0.008
STORY TR	B83	WF-200X150X6X9	0.121 = 0.001 + 0.094 + 0.026	0.046	0.001
STORY TR	B84	WF-400X200X8X13	0.293 = 0.001 + 0.203 + 0.090	0.061	0.005
STORY TR	B85	R-100X50X3.2	0.903 = 0.000 + 0.899 + 0.004	0.065	0.001
STORY TR	B86	R-100X50X3.2	0.906 = 0.003 + 0.902 + 0.001	0.079	0.001
STORY TR	B87	WF-200X150X6X9	0.067 = 0.000 + 0.066 + 0.000	0.039	0.001
STORY TR	B88	WF-200X150X6X9	0.078 = 0.000 + 0.073 + 0.005	0.021	0.000
STORY TR	B89	WF-200X150X6X9	0.070 = 0.000 + 0.066 + 0.004	0.023	0.000
STORY TR	B90	WF-200X150X6X9	0.061 = 0.000 + 0.060 + 0.002	0.037	0.001
STORY TR	B102	WF-400X200X8X13	0.177 = 0.000 + 0.168 + 0.009	0.031	0.002
STORY TR	B103	WF-400X200X8X13	0.509 = 0.000 + 0.503 + 0.006	0.120	0.001
STORY TR	B104	WF-400X200X8X13	0.246 = 0.000 + 0.233 + 0.013	0.048	0.002
STORY TR	B112	R-100X50X3.2	0.845 = 0.006 + 0.831 + 0.007	0.064	0.003
STORY TR	B113	R-100X50X3.2	0.881 = 0.001 + 0.873 + 0.007	0.078	0.002
STORY TR	B114	R-100X50X3.2	0.859 = 0.005 + 0.851 + 0.003	0.064	0.001
STORY TR	B115	R-100X50X3.2	0.875 = 0.003 + 0.872 + 0.001	0.077	0.001
STORY TR	B116	R-100X50X3.2	0.905 = 0.000 + 0.902 + 0.003	0.065	0.001
STORY TR	B117	R-100X50X3.2	0.924 = 0.002 + 0.922 + 0.000	0.078	0.001
STORY TR	B123	R-100X50X3.2	0.815 = 0.007 + 0.807 + 0.002	0.064	0.000
STORY TR	B125	R-100X50X3.2	0.797 = 0.008 + 0.787 + 0.002	0.064	0.000
STORY TR	B126	R-100X50X3.2	0.795 = 0.003 + 0.788 + 0.004	0.054	0.000
STORY TR	B127	R-100X50X3.2	0.768 = 0.001 + 0.765 + 0.002	0.054	0.000

[redacted]

แบบแปลนโครงสร้าง

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ



หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนด

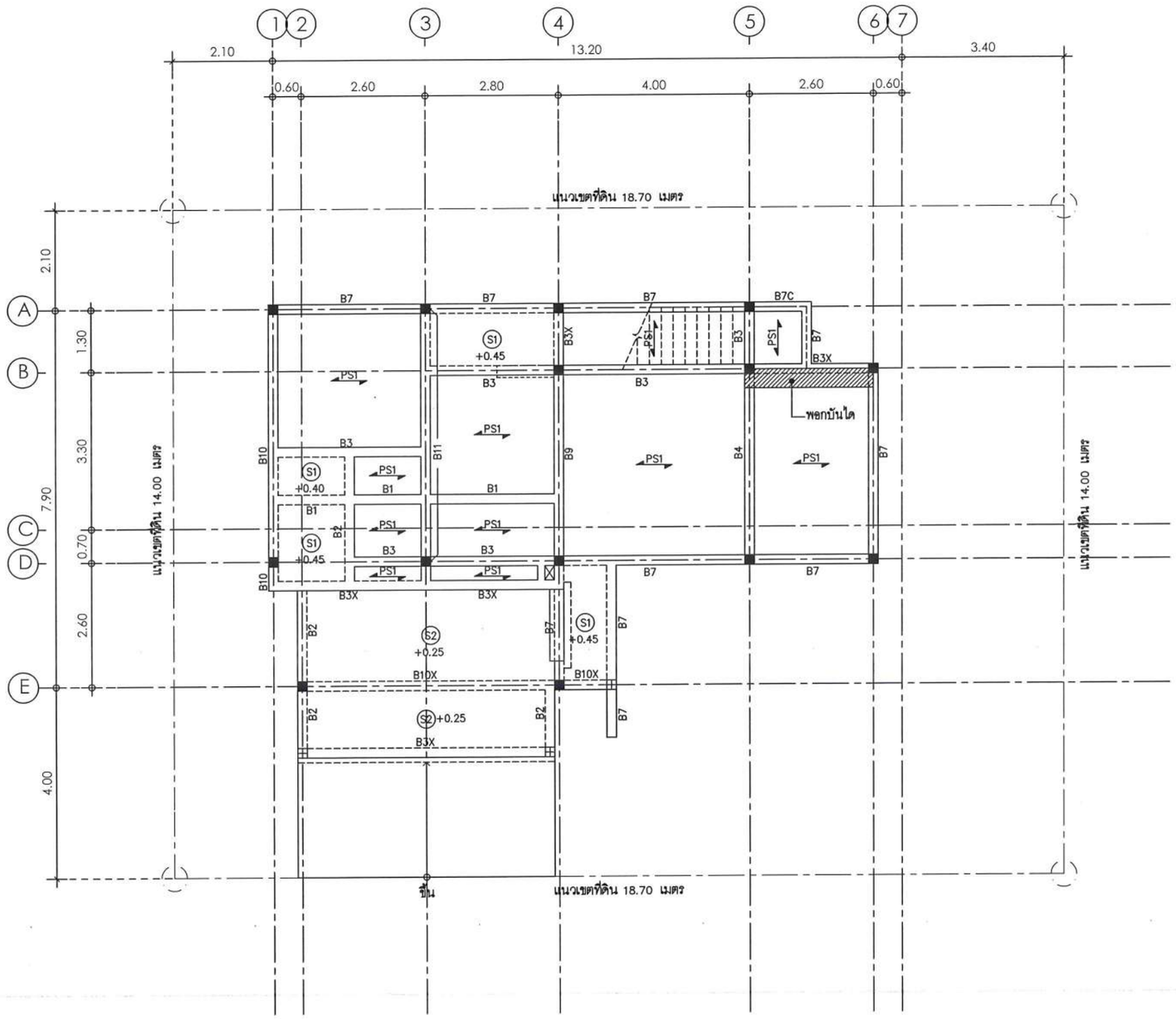
- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต

  เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)

  เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

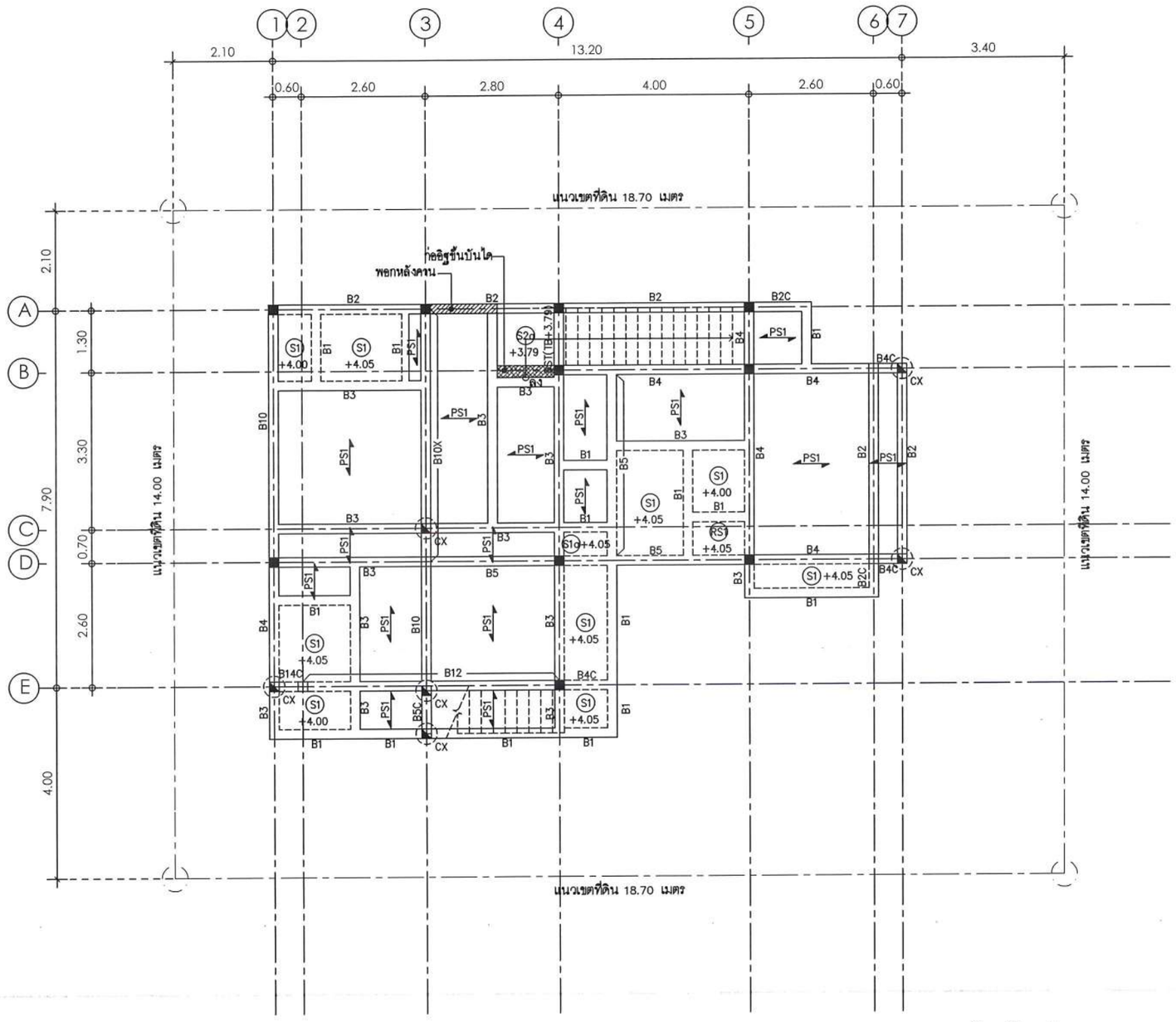
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.

[redacted]

SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTOR



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

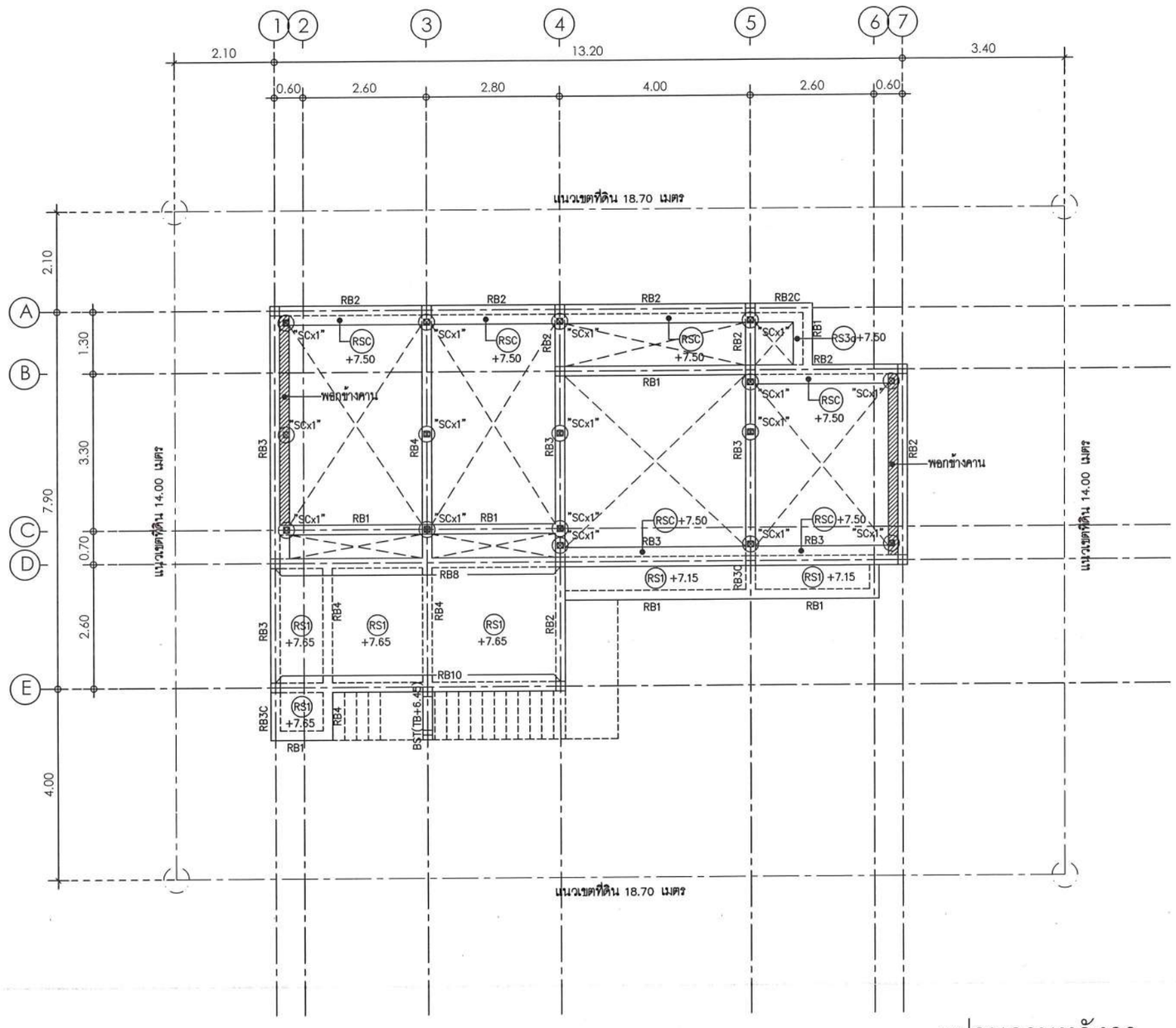
PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.

[redacted]



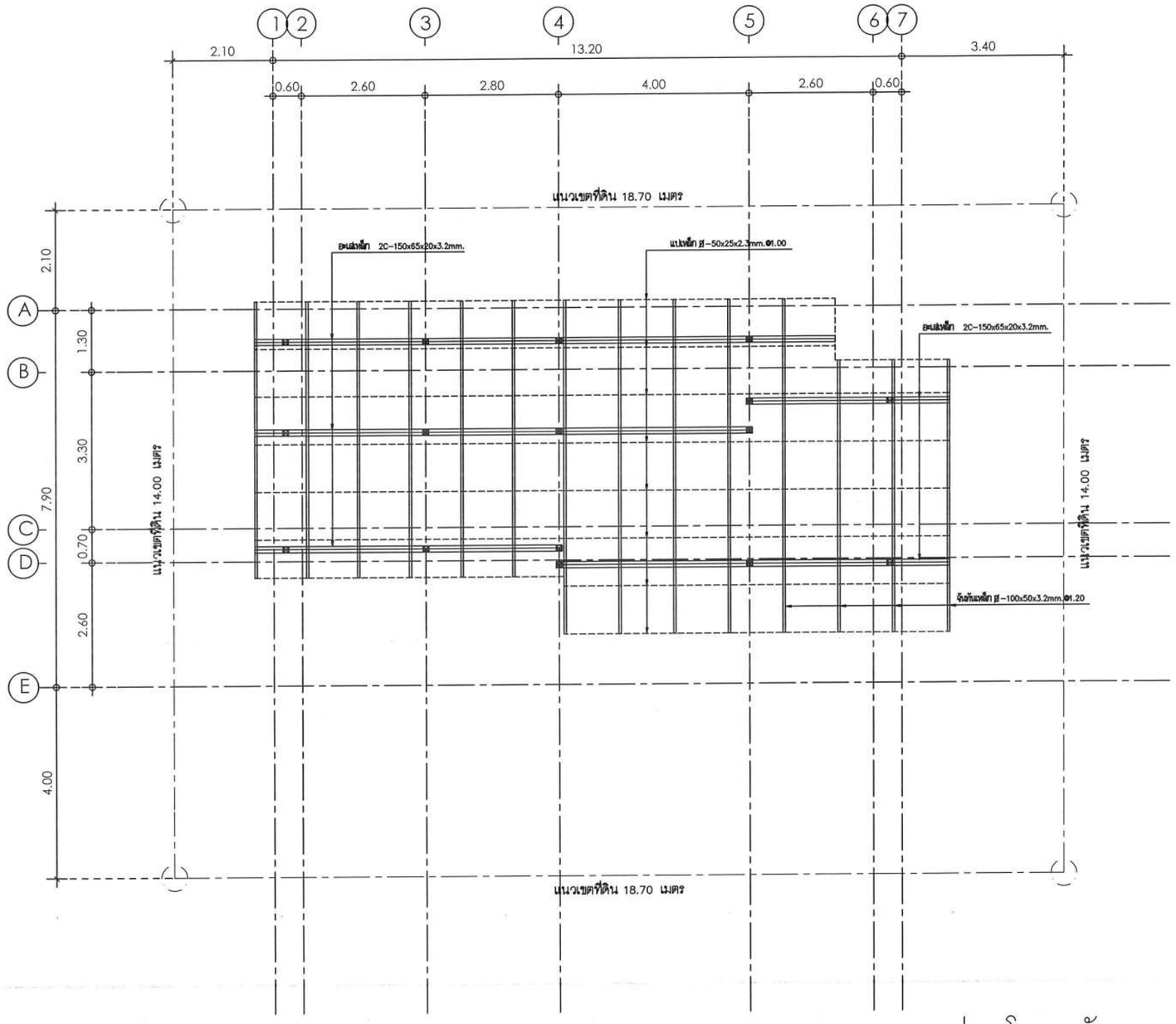
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = SQUARE TUBE 125x125x3.2mm. (12.00kg./m.)

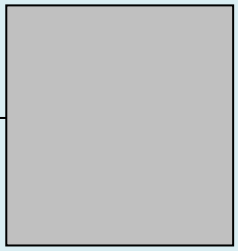
TB = ค่าระดับหลังคาซึ่งไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.

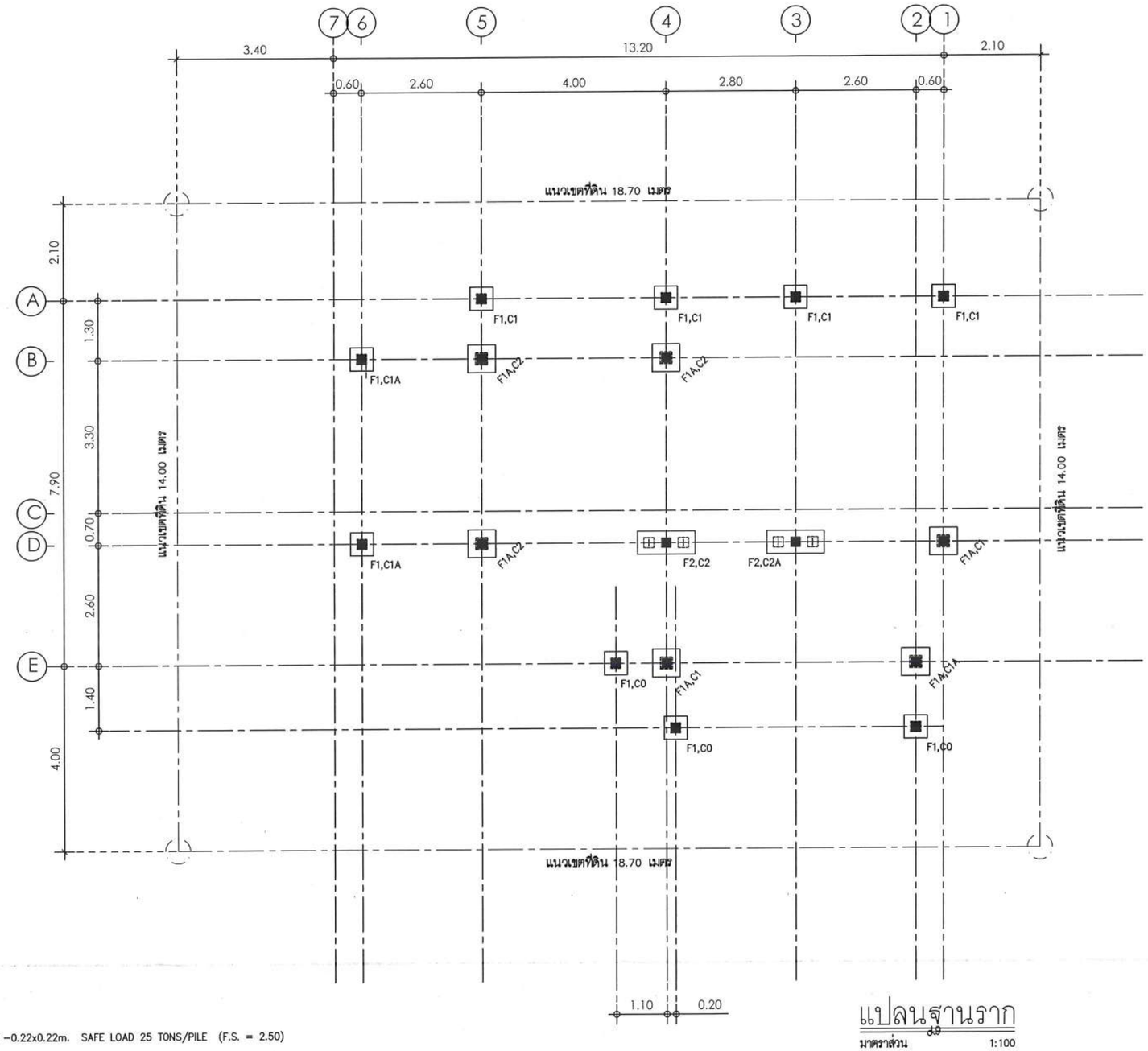


แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

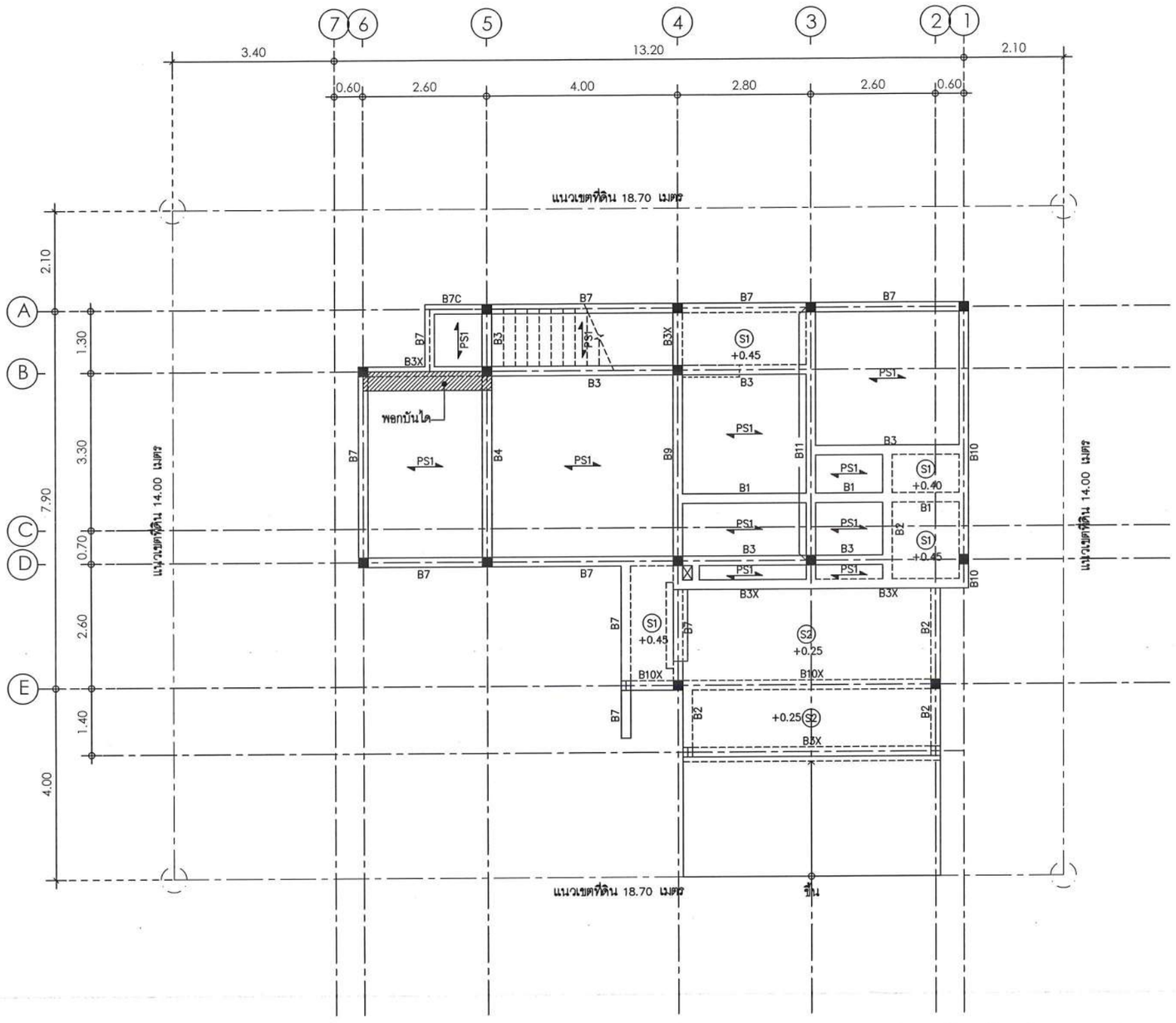
ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนด

- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต
  เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)
  เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

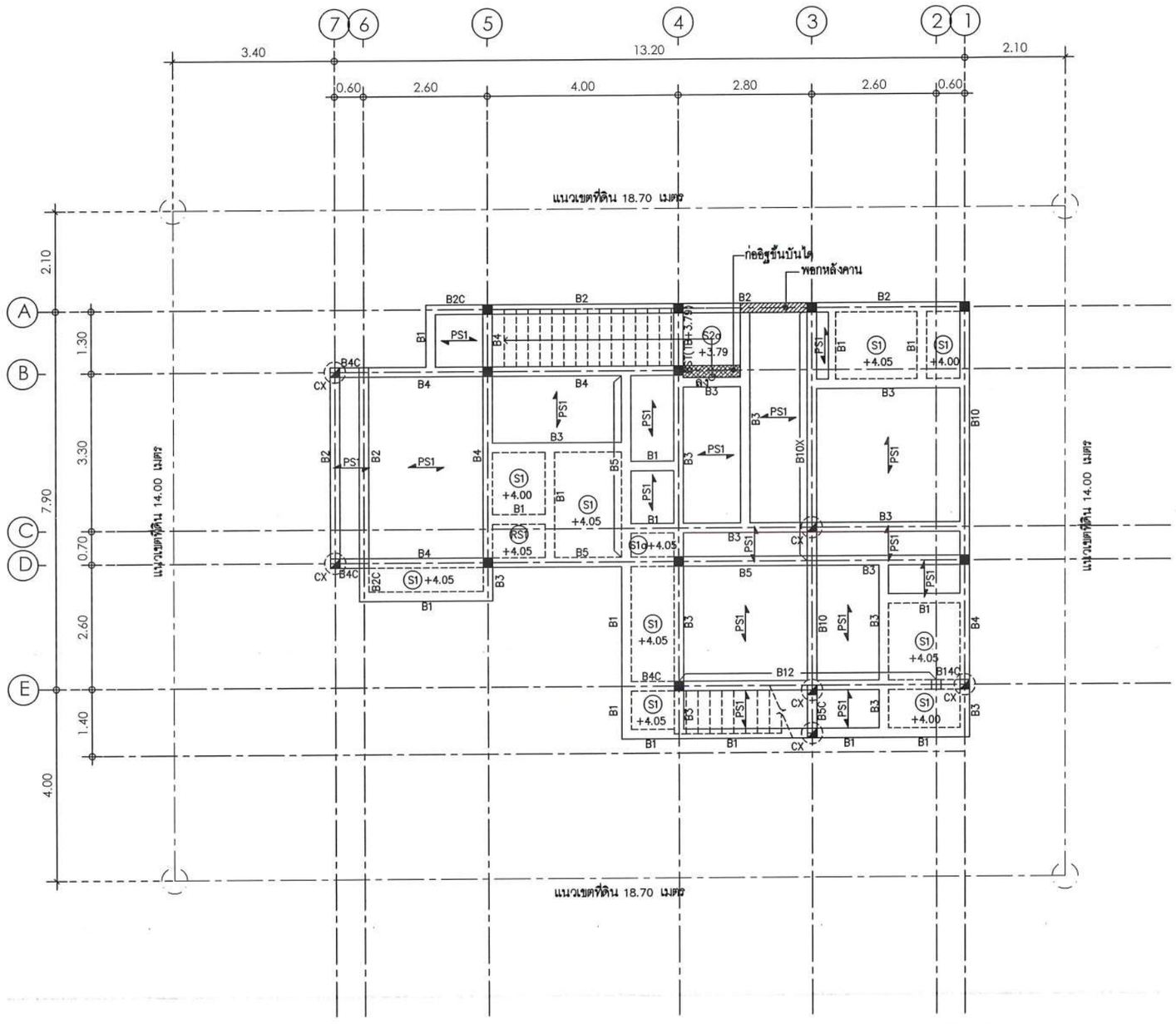
สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.



แปลนพื้นชั้นที่ 2

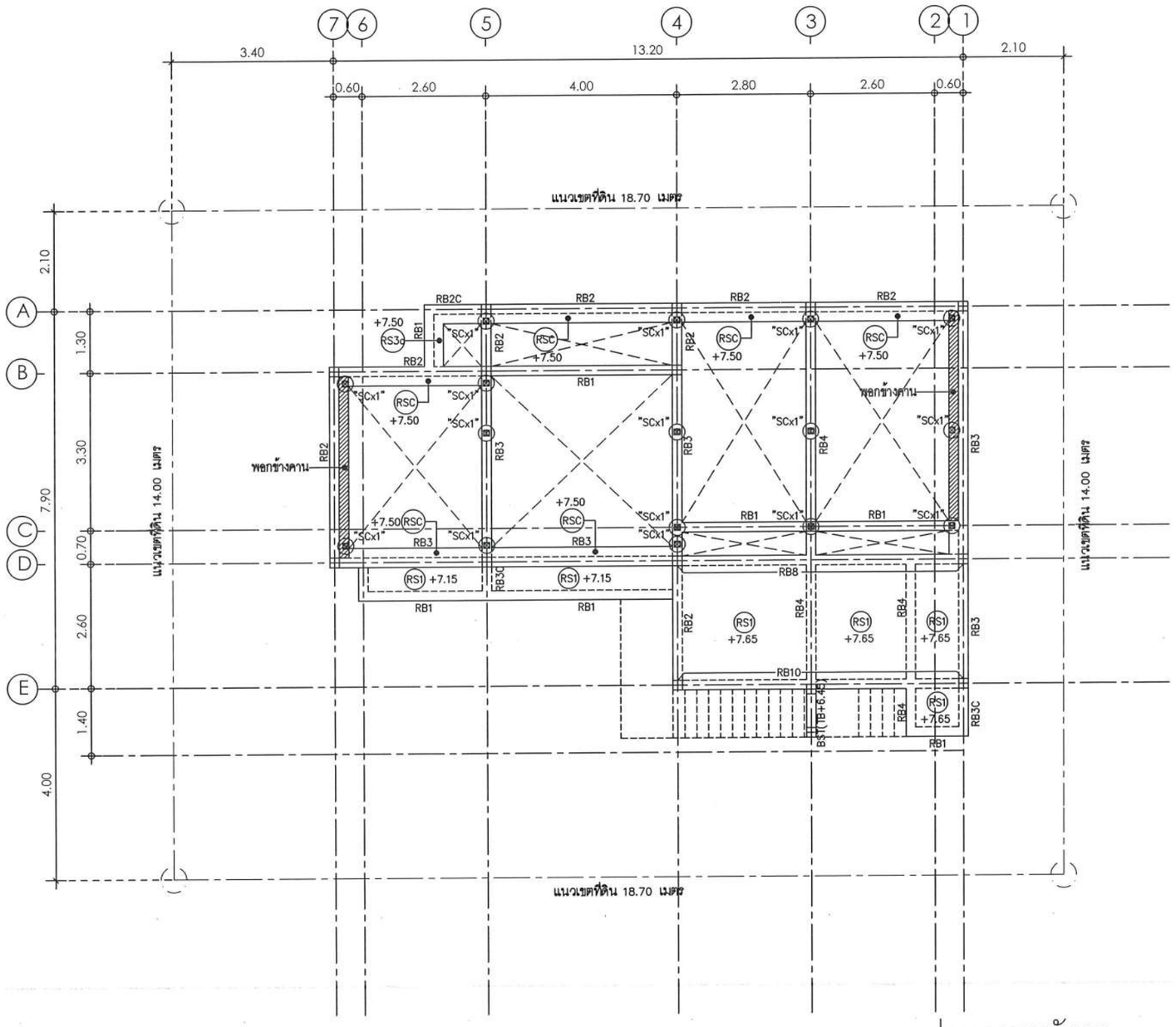
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.



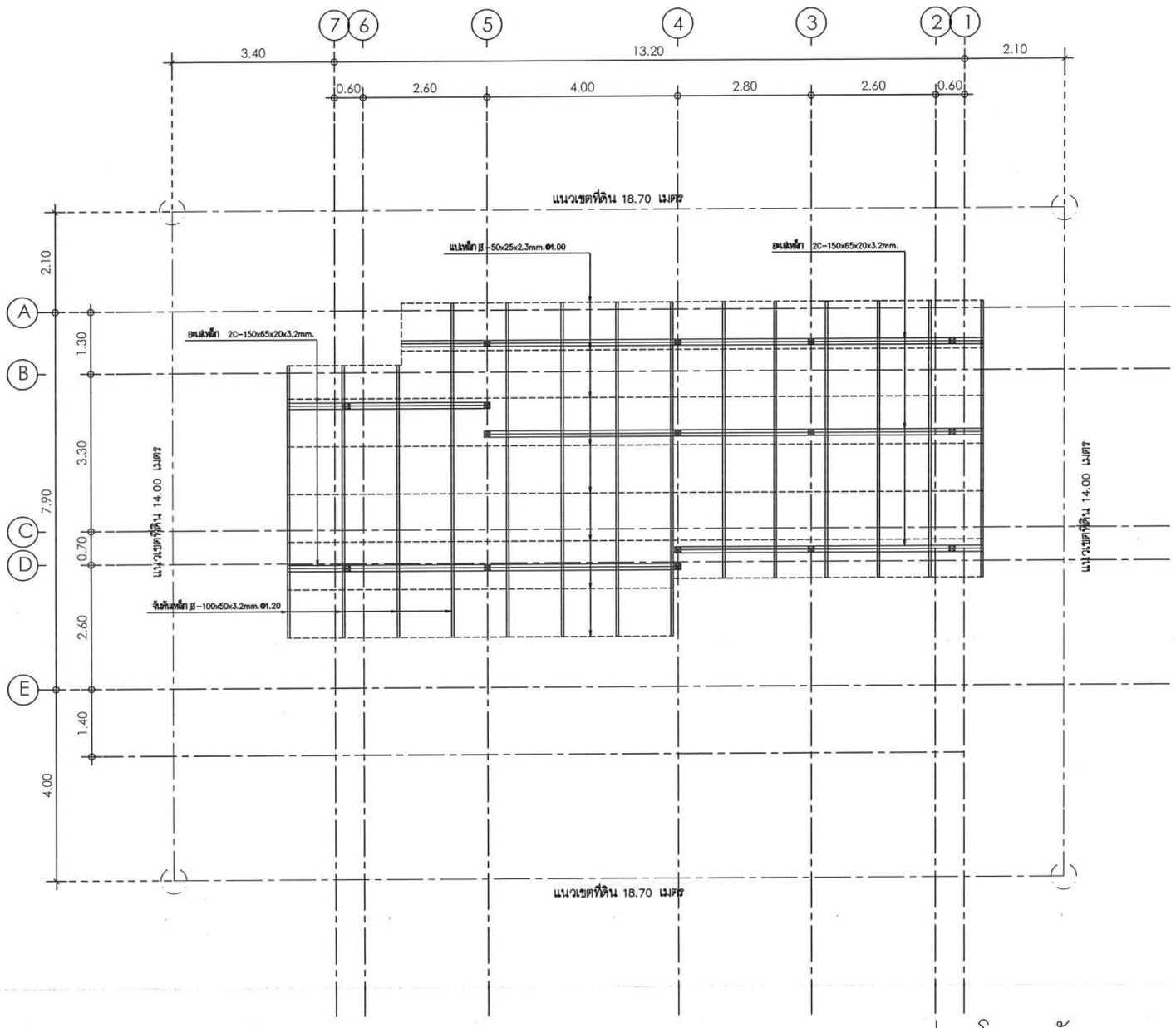
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = SQUARE TUBE 125x125x3.2mm. (12.00kg./m.)

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.

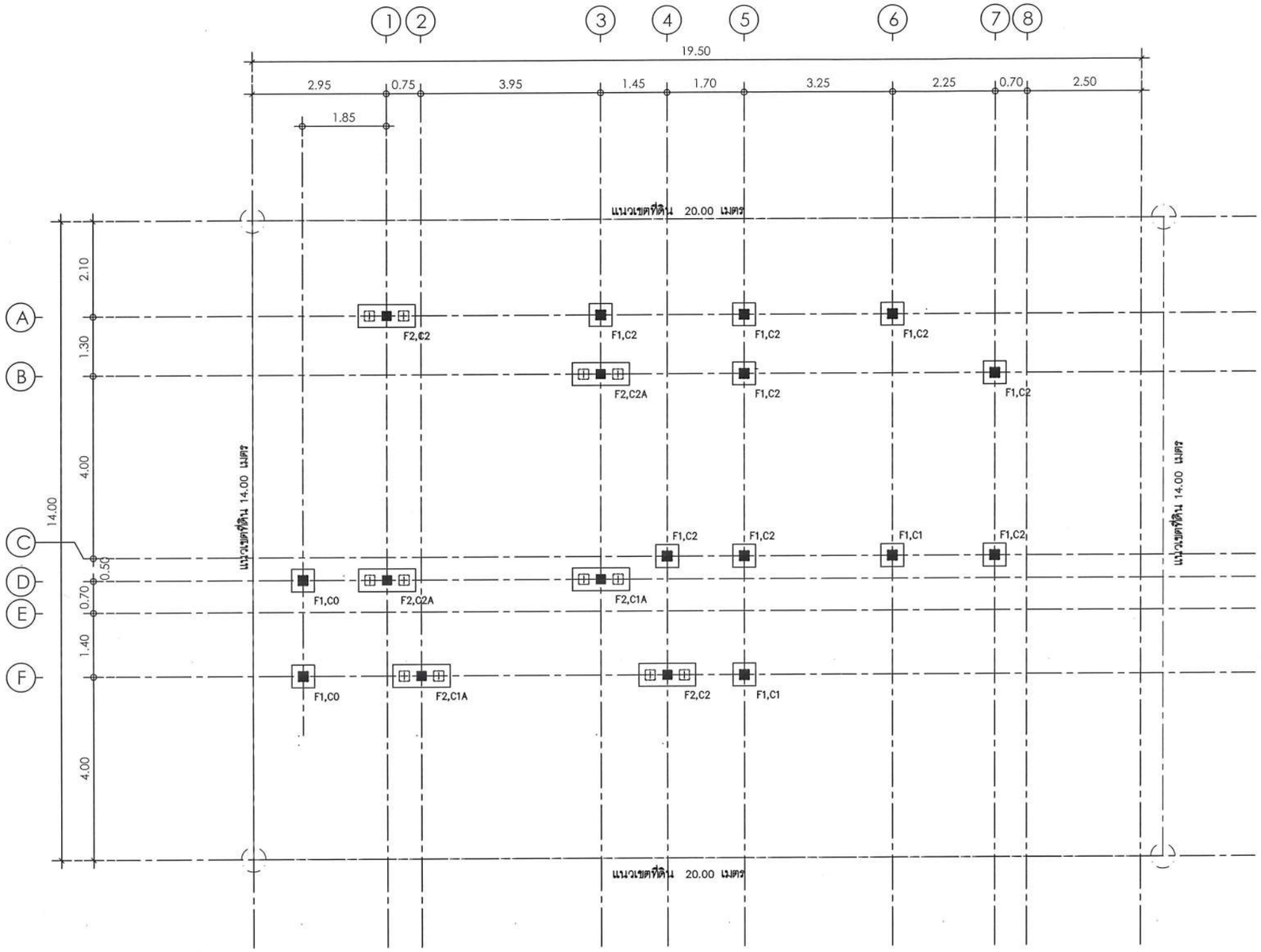


แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถ

อยู่ซ้ายมือ



หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนด

– ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน

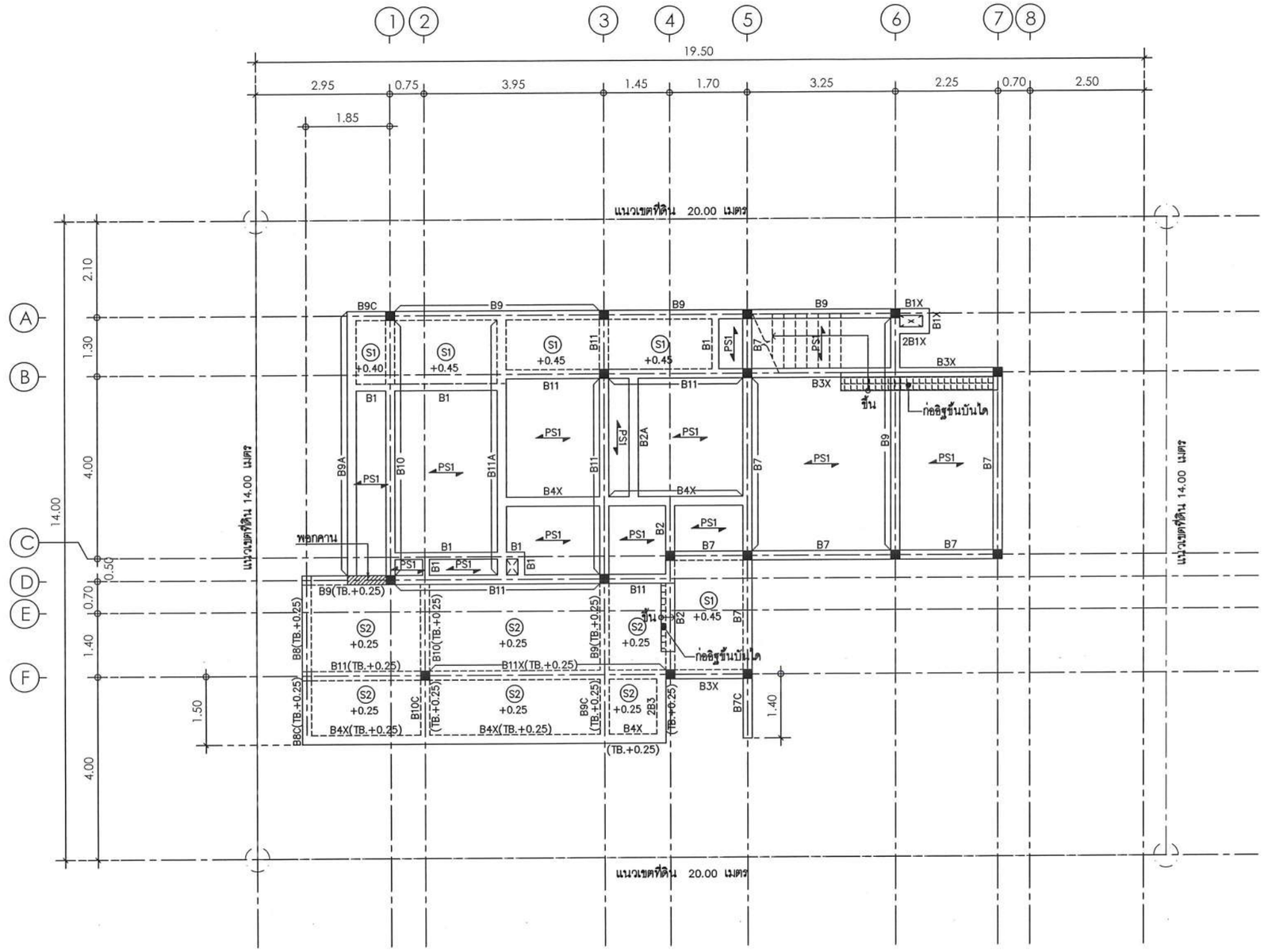
– เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)

เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

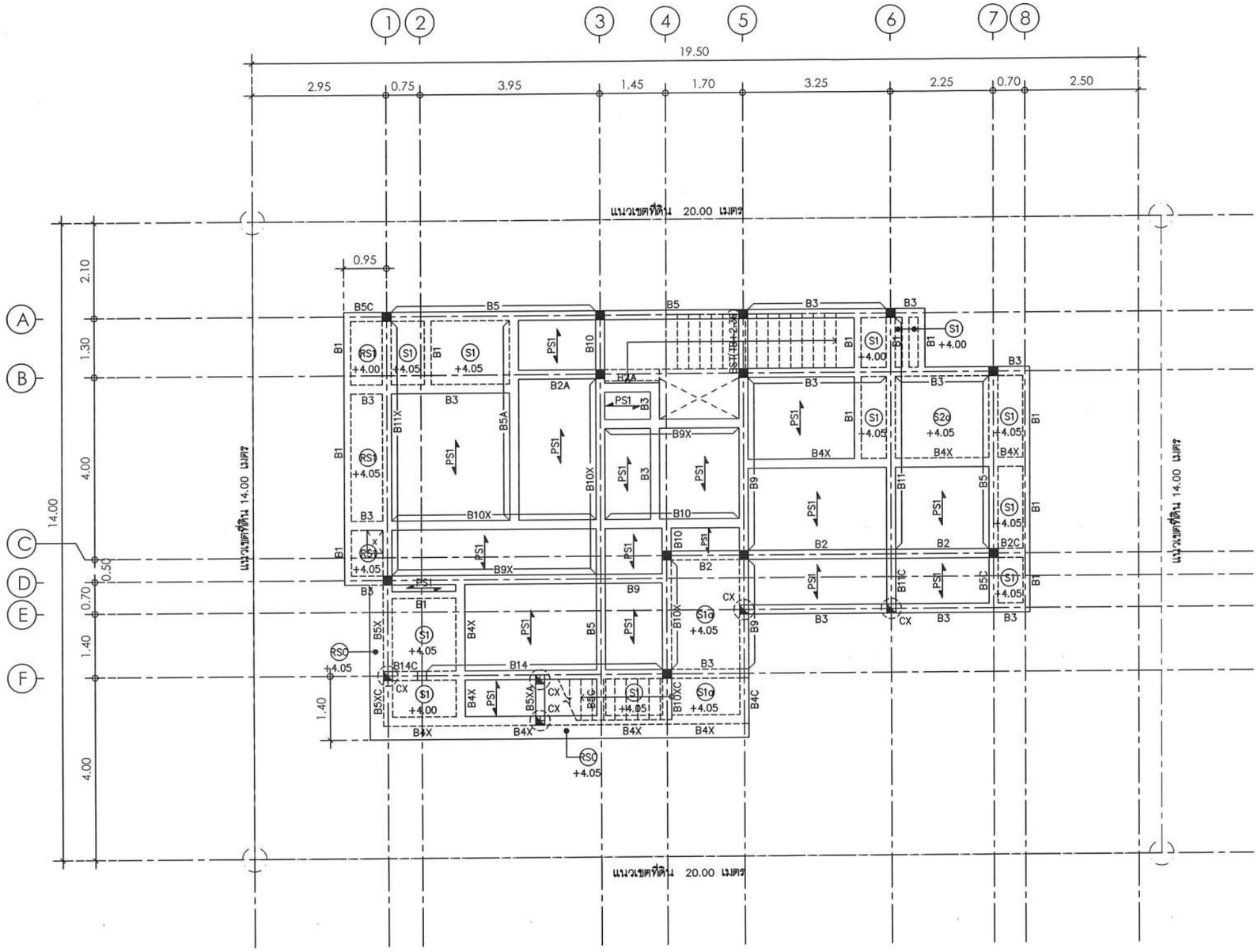
PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.

[redacted]



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

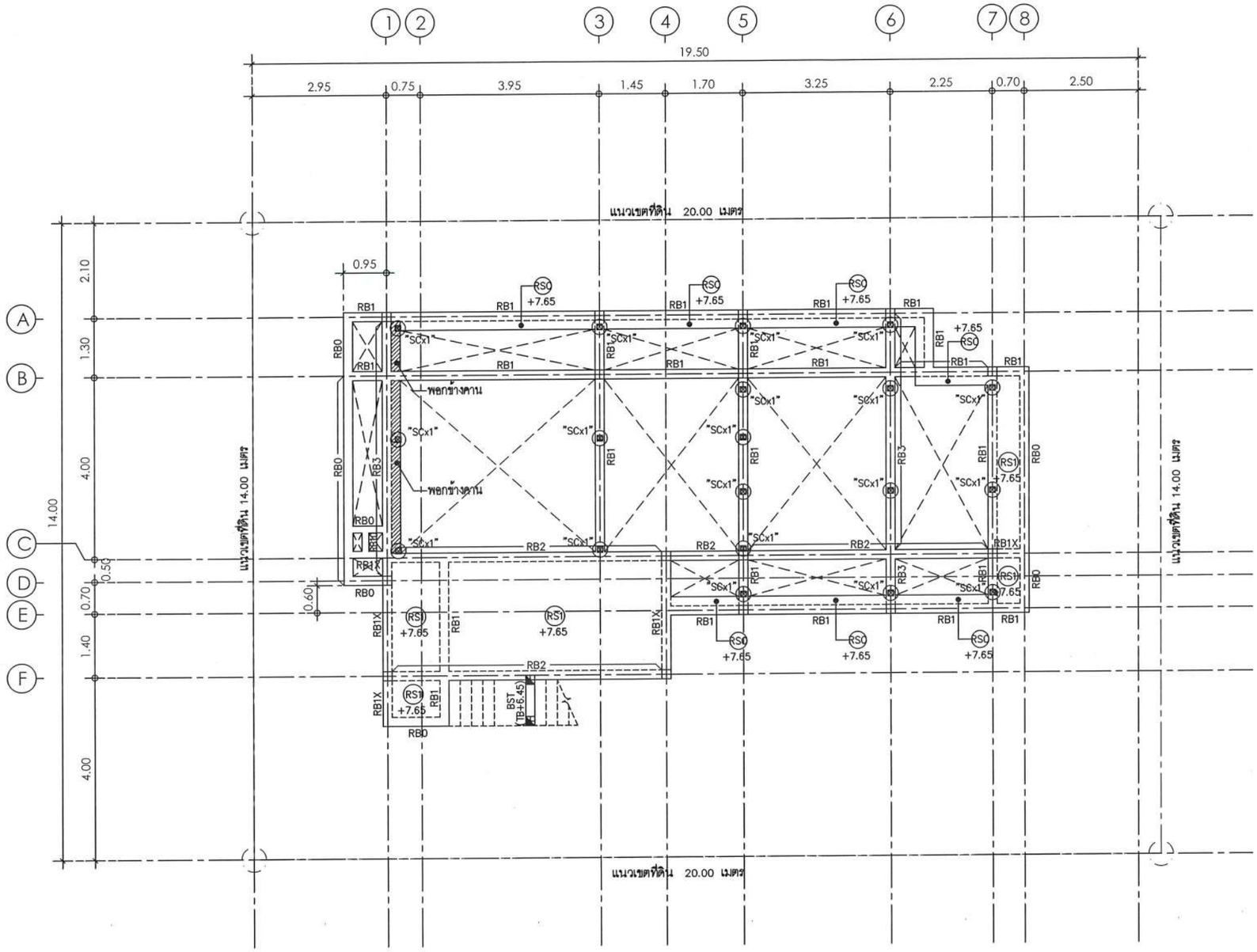
สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.



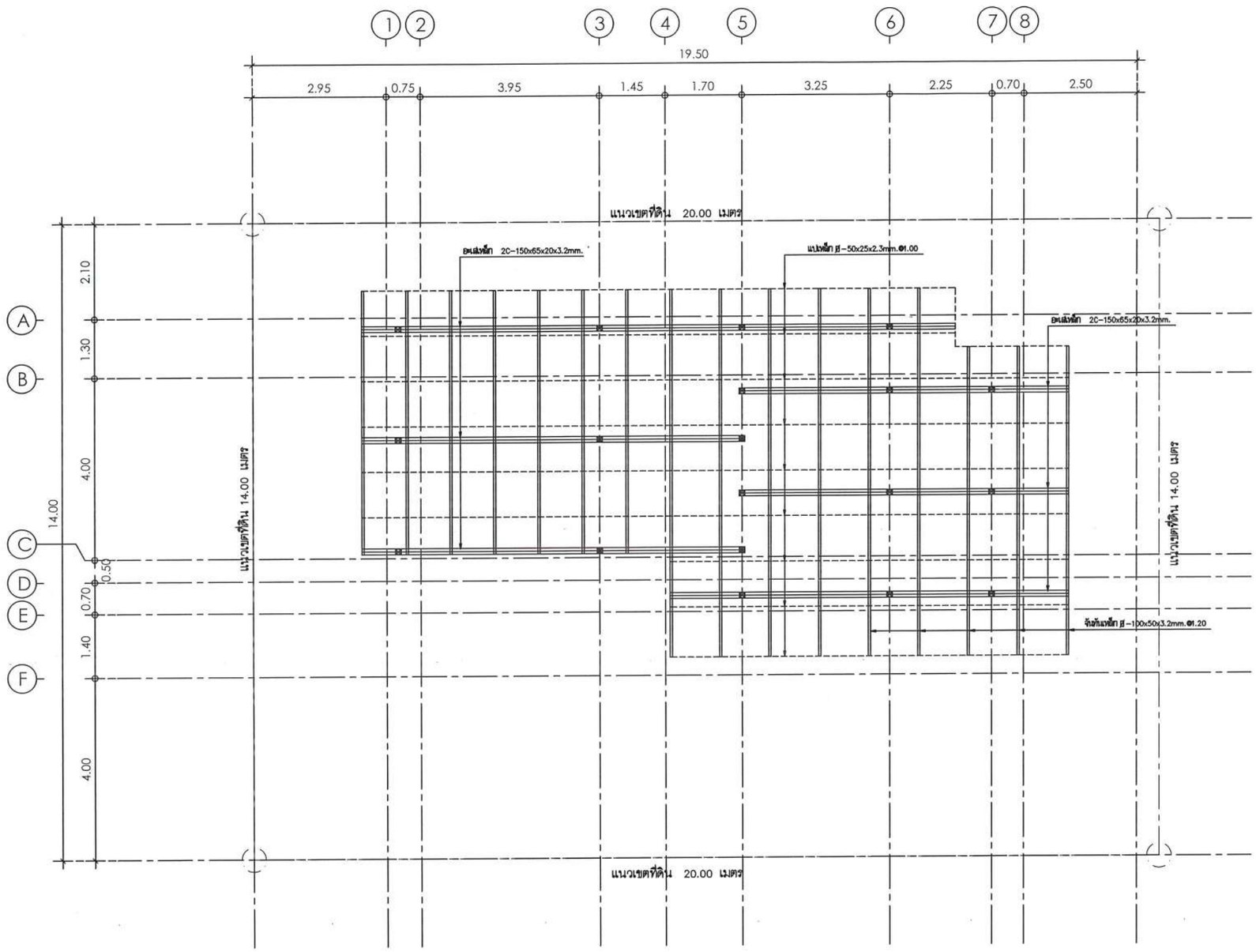
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = SQUARE TUBE 125x125x3.2mm. (12.00kg./m.)

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.

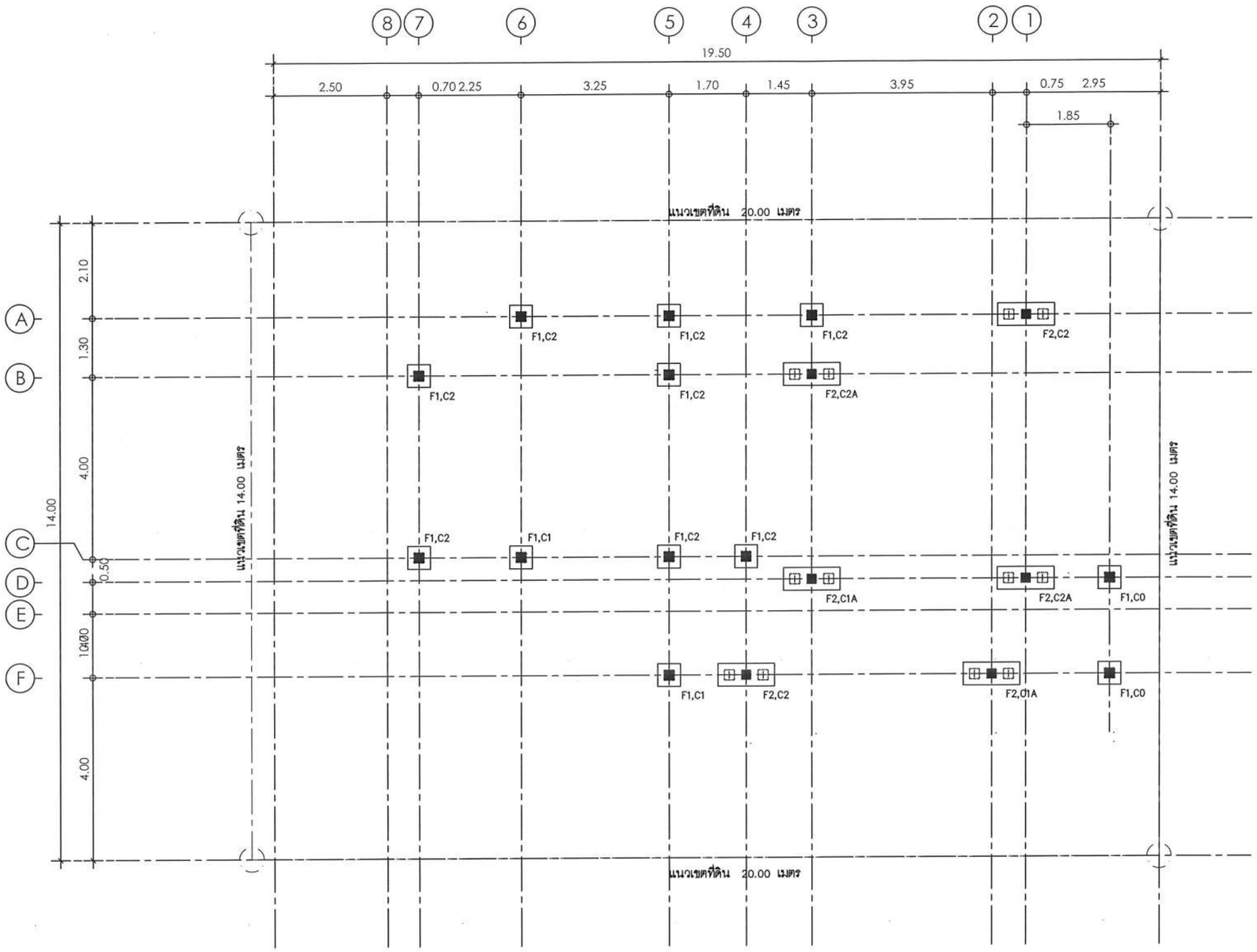


แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถ

อยู่ขวามือ



หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

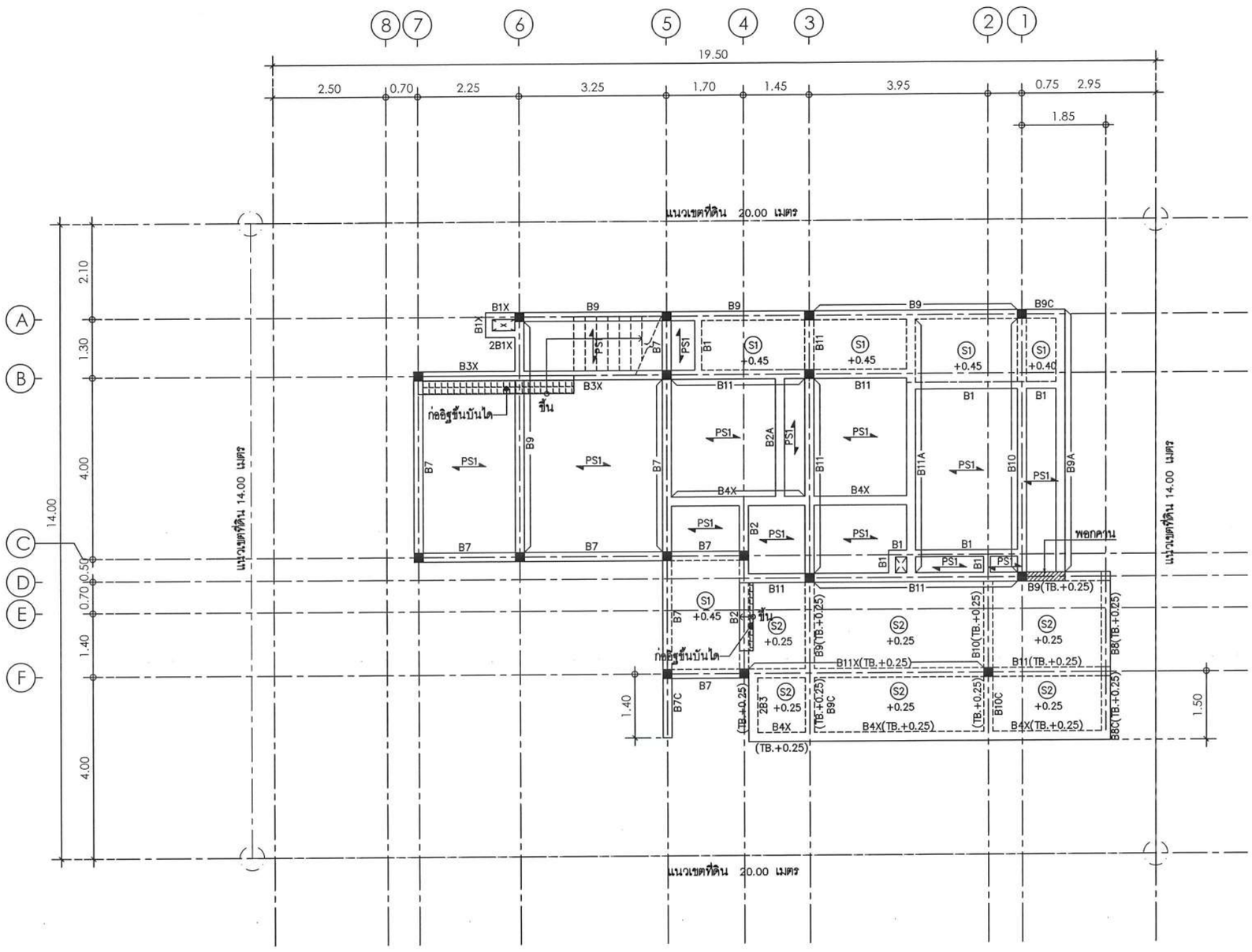
ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนด

- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต
  เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)
  เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

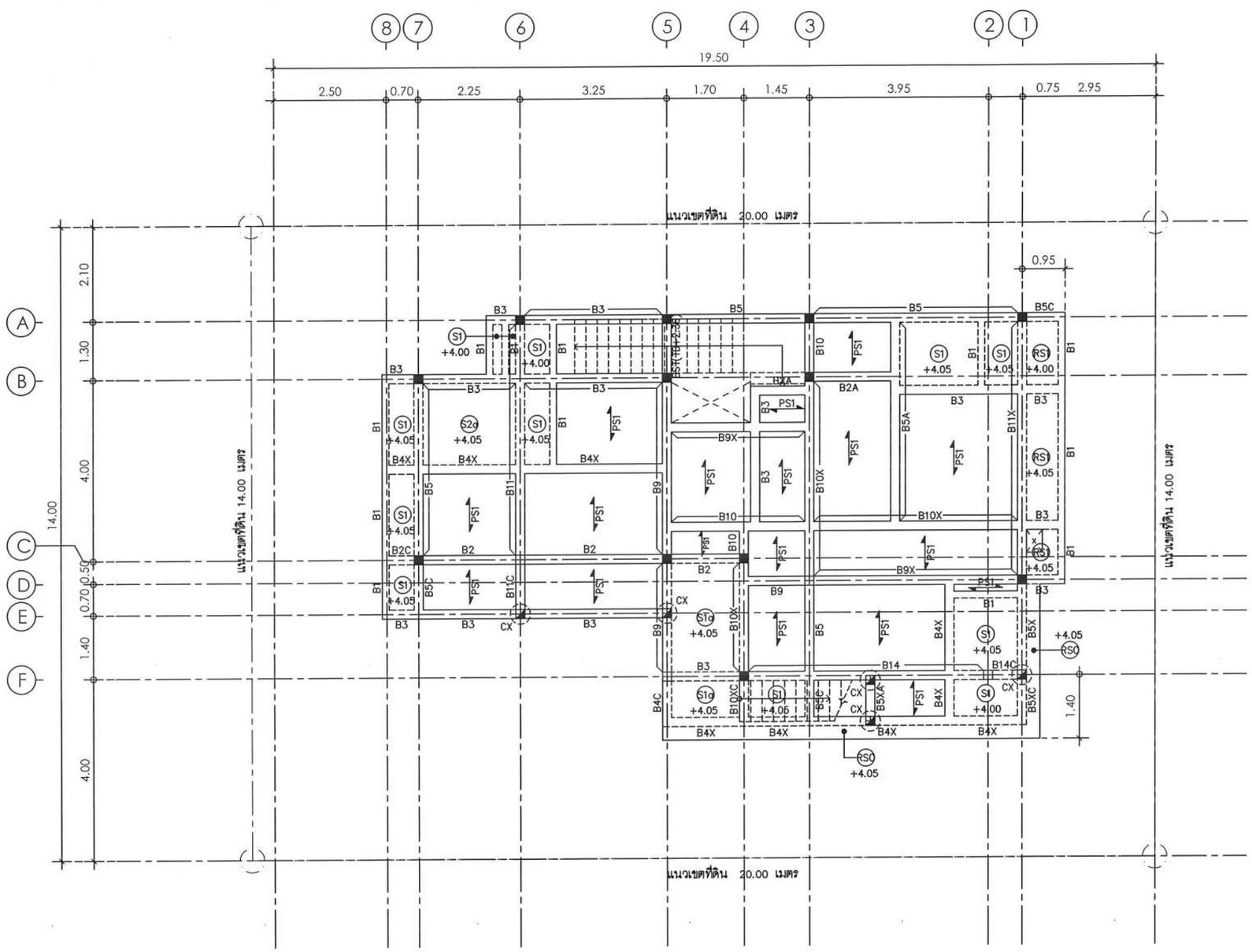
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.



แปลนพื้นชั้นที่ 2

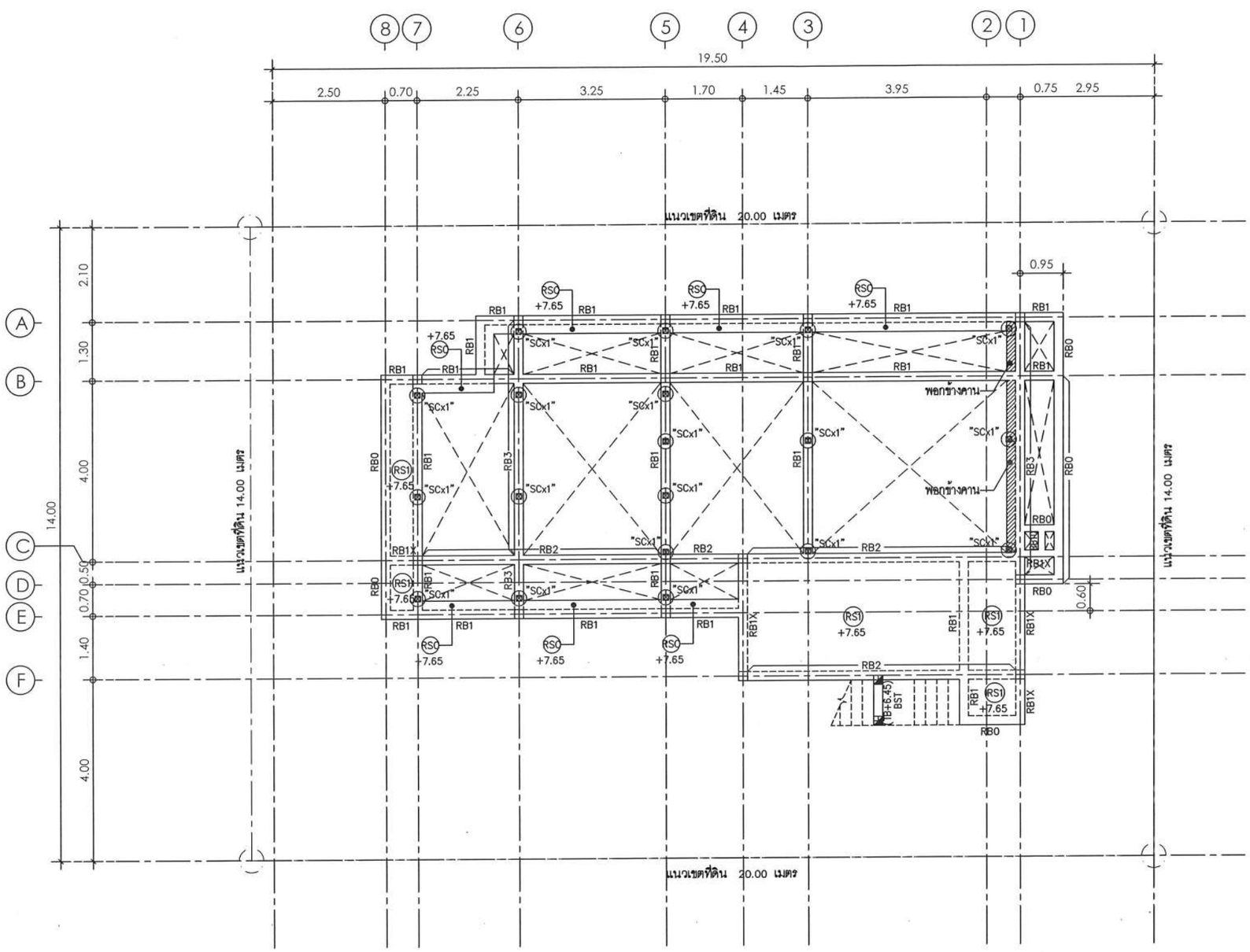
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m.
(เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m.
(LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.



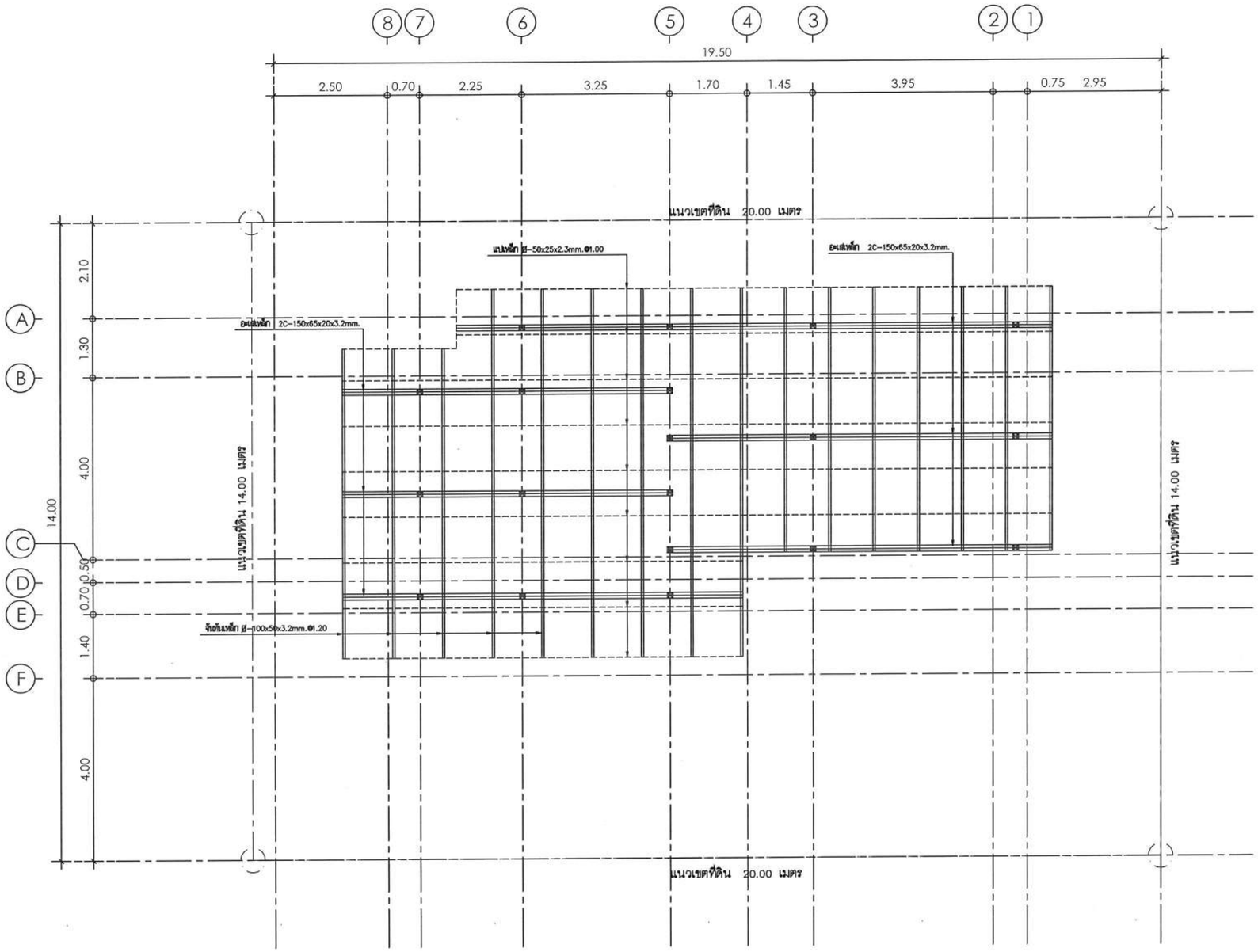
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = SQUARE TUBE 125x125x3.2mm. (12.00kg./m.)

TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.

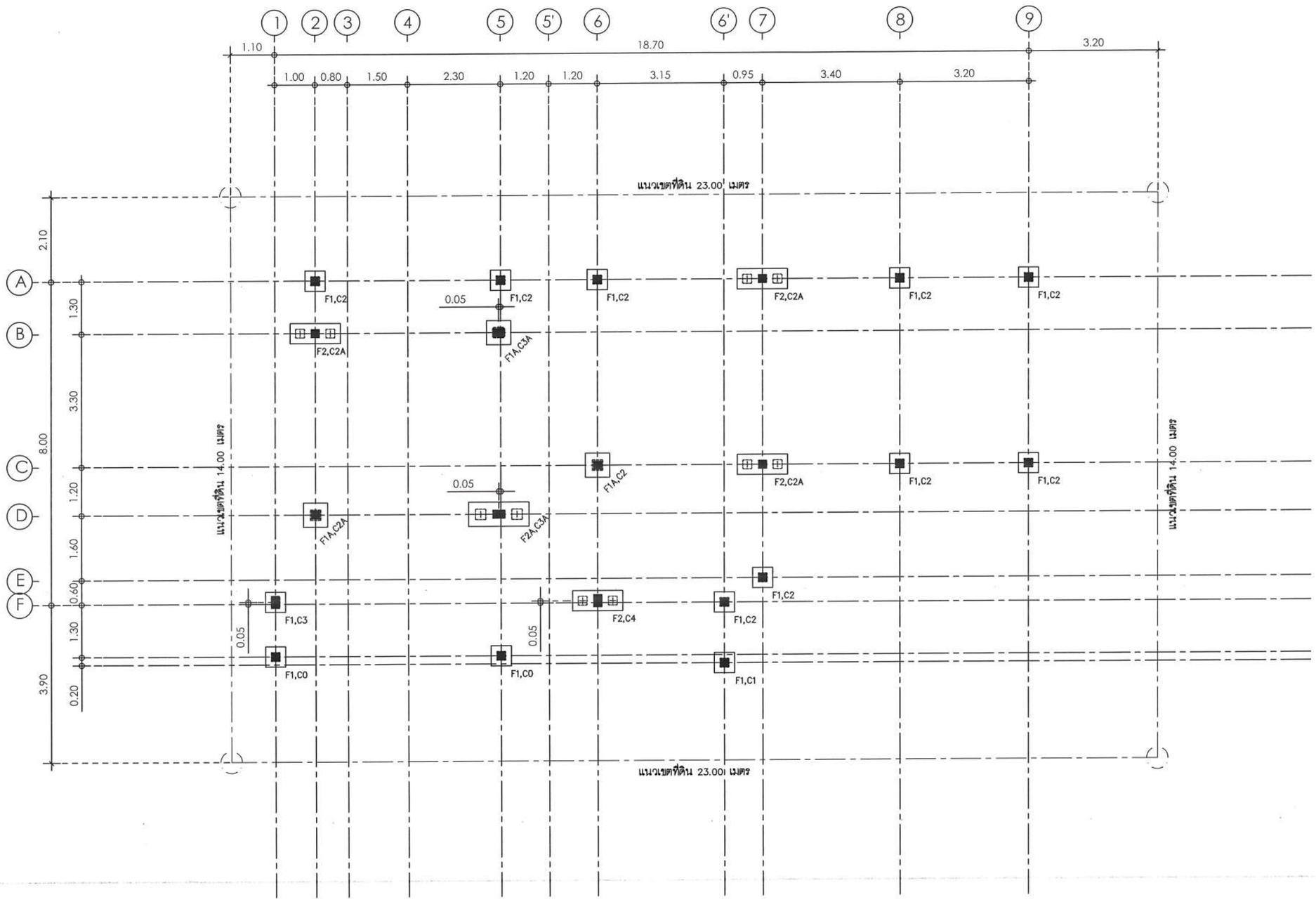


แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถ

อยู่ซ้ายมือ



หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

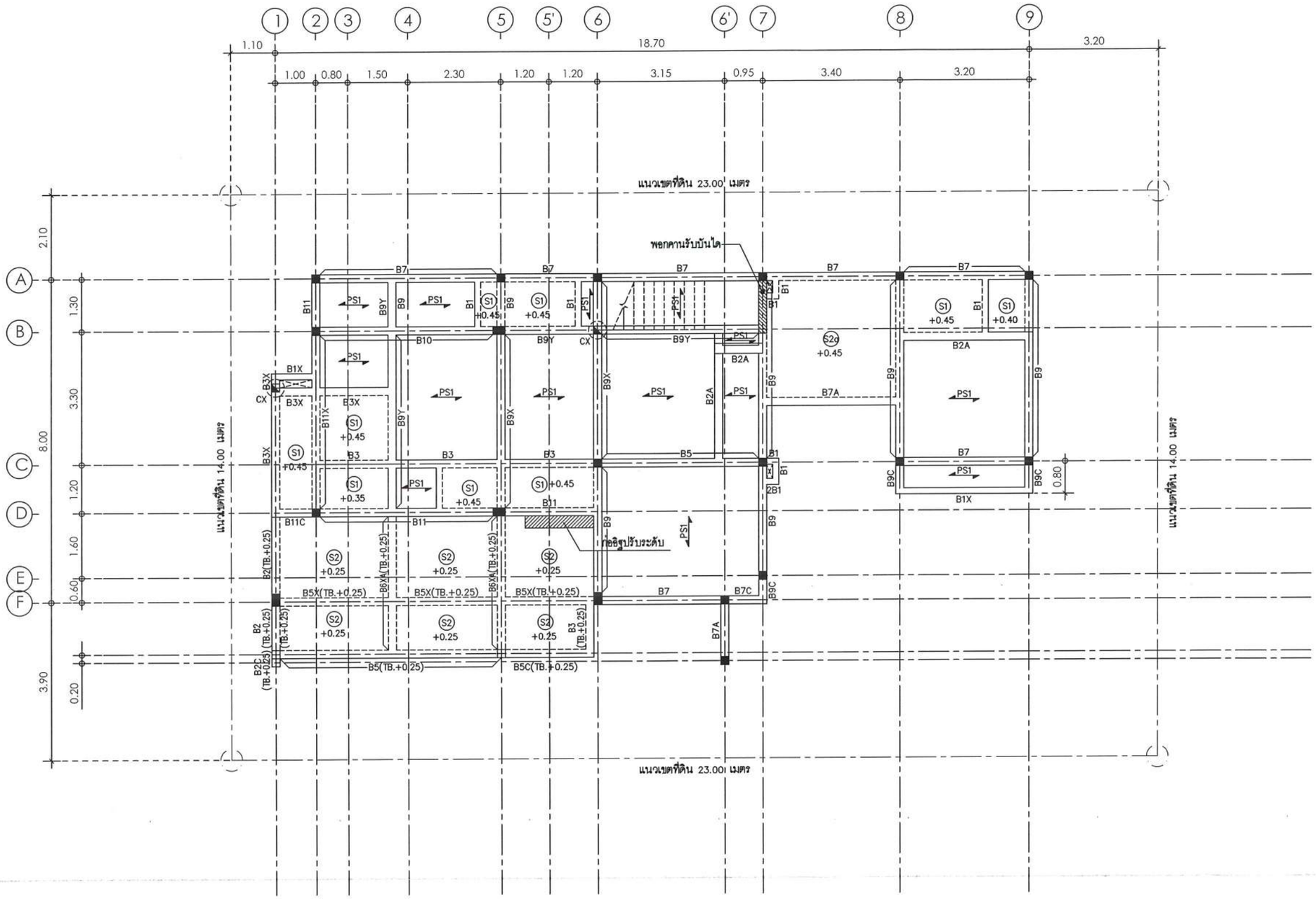
ข้อกำหนด

- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต
  เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)
  เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100

[redacted]



แปลนพื้นชั้นที่ 1

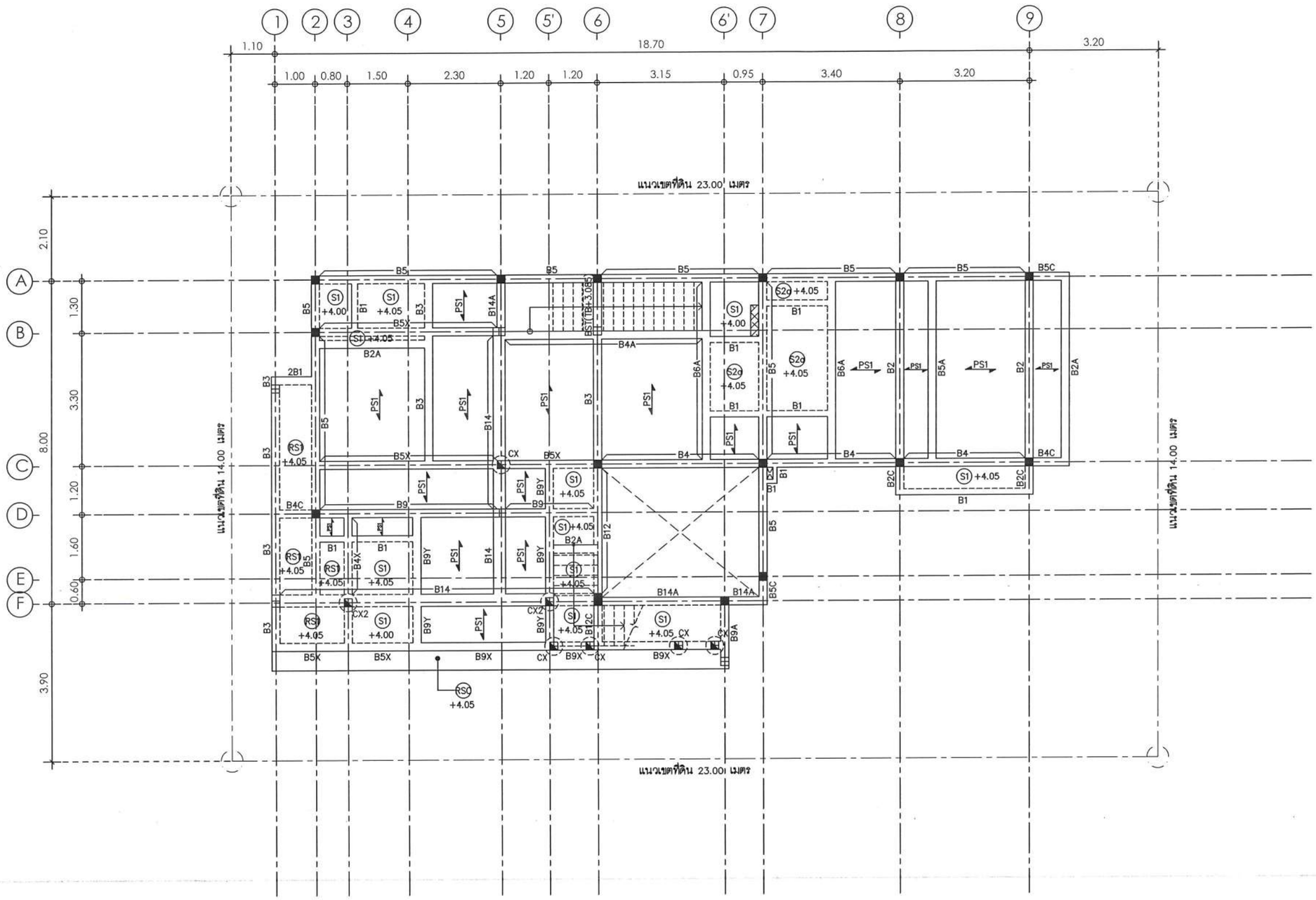
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.



แปลนพื้นชั้นที่ 2

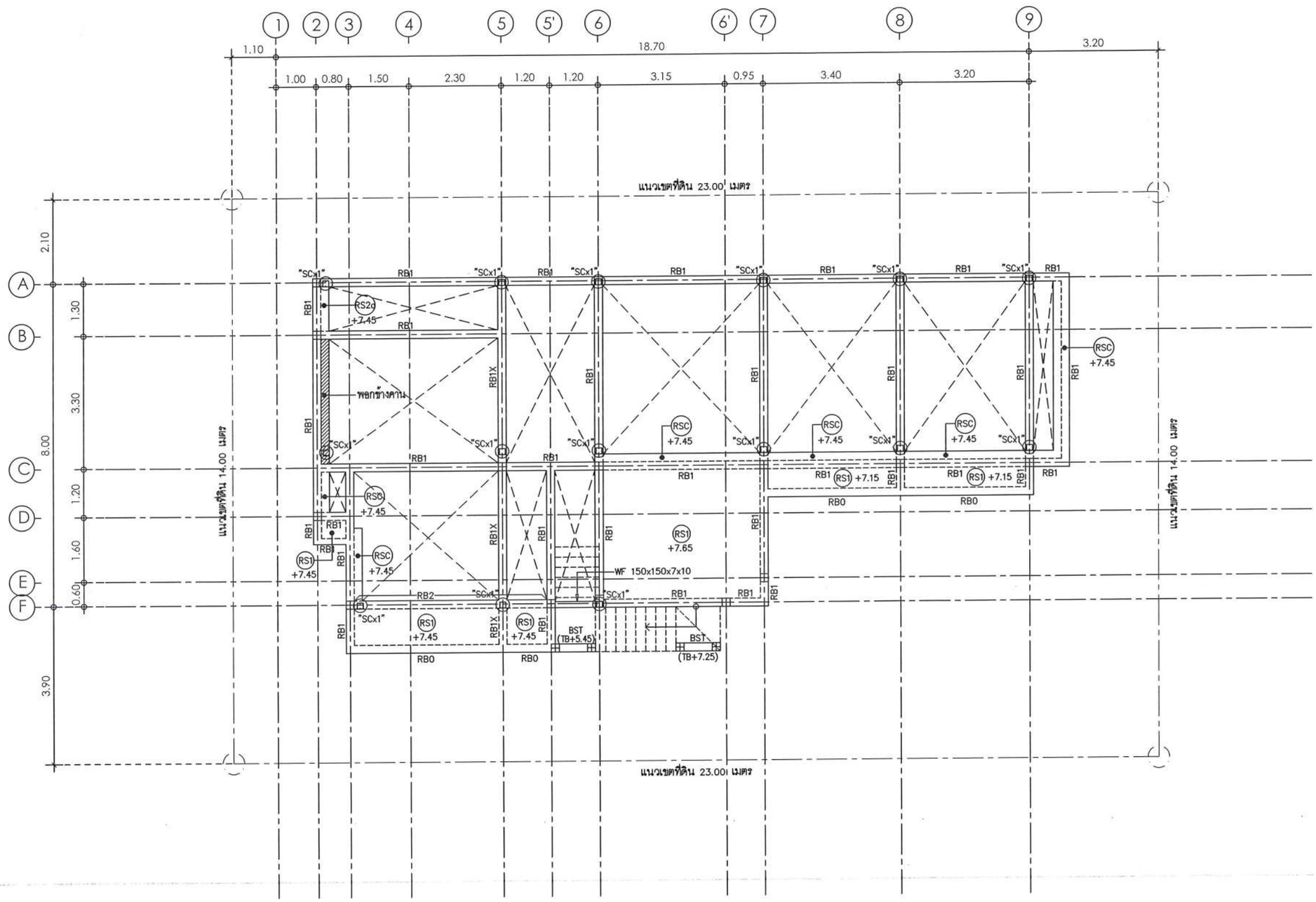
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.



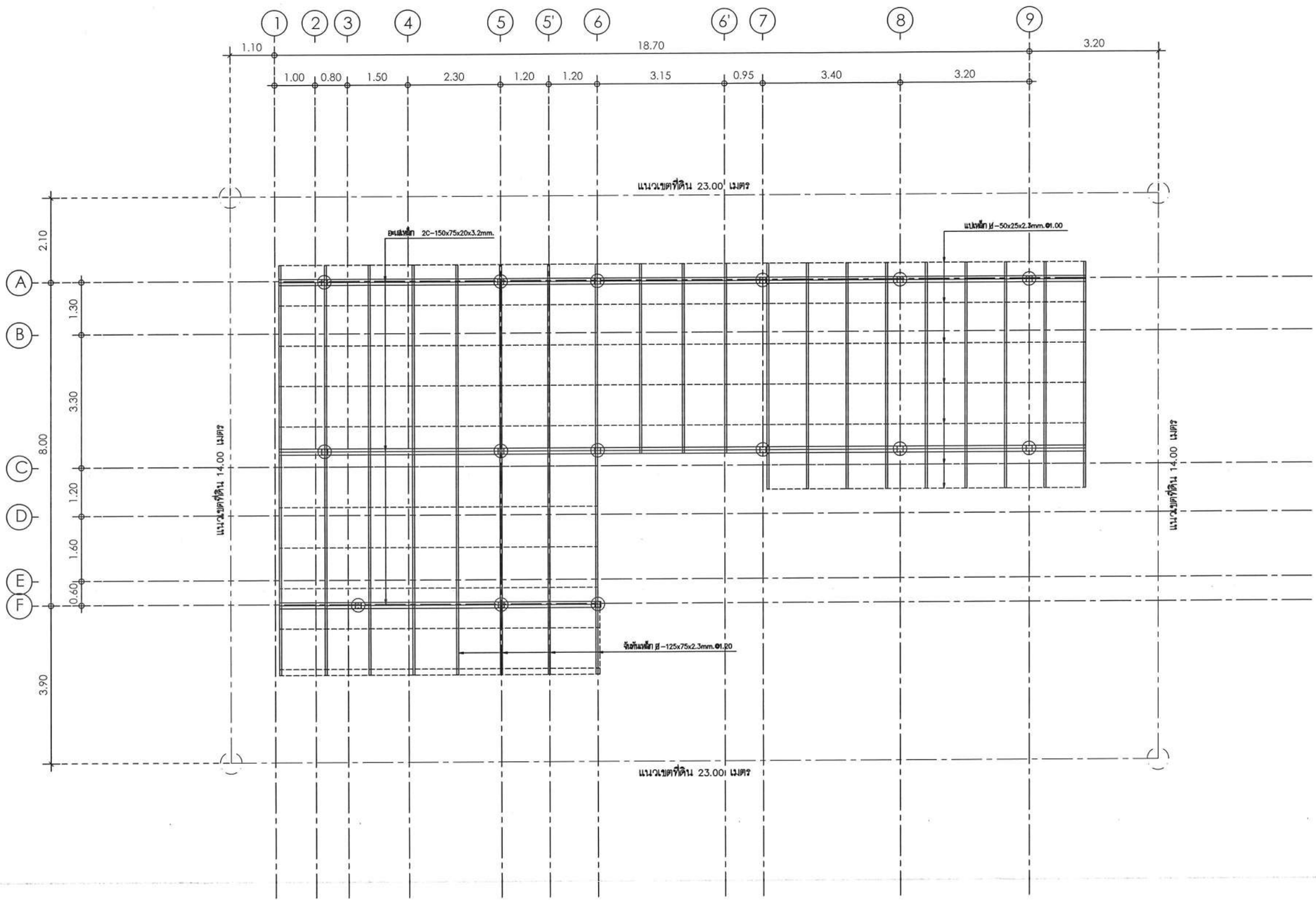
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = 2–LIGHT LIP CHANNAL 150x75x20x3.2mm. (2x8.01kg./m.)

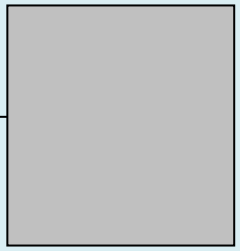
TB = ค่าระดับหลังคาเมื่อไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.

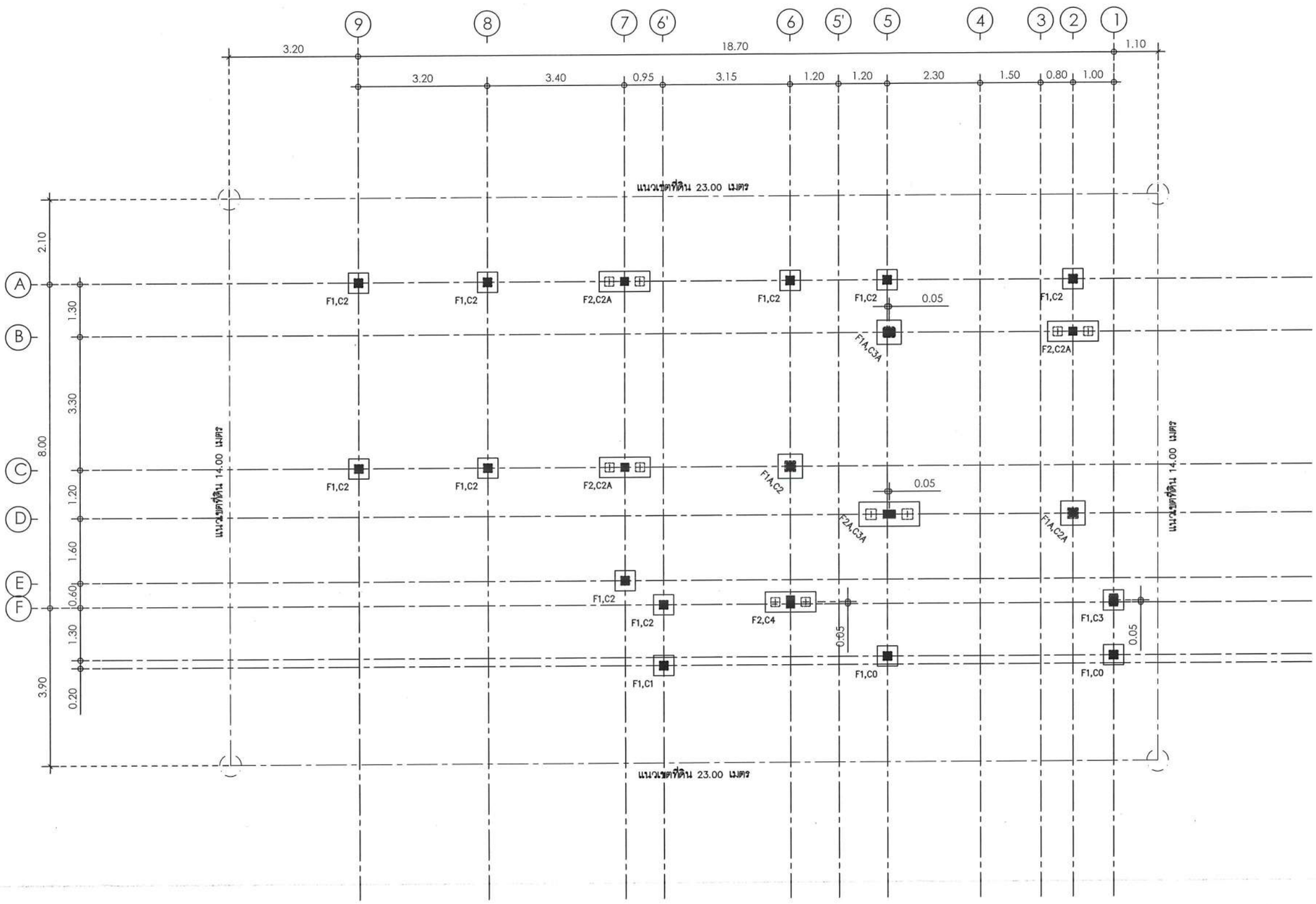


แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





หมายเหตุ :

ฐานราก F1,F2 ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

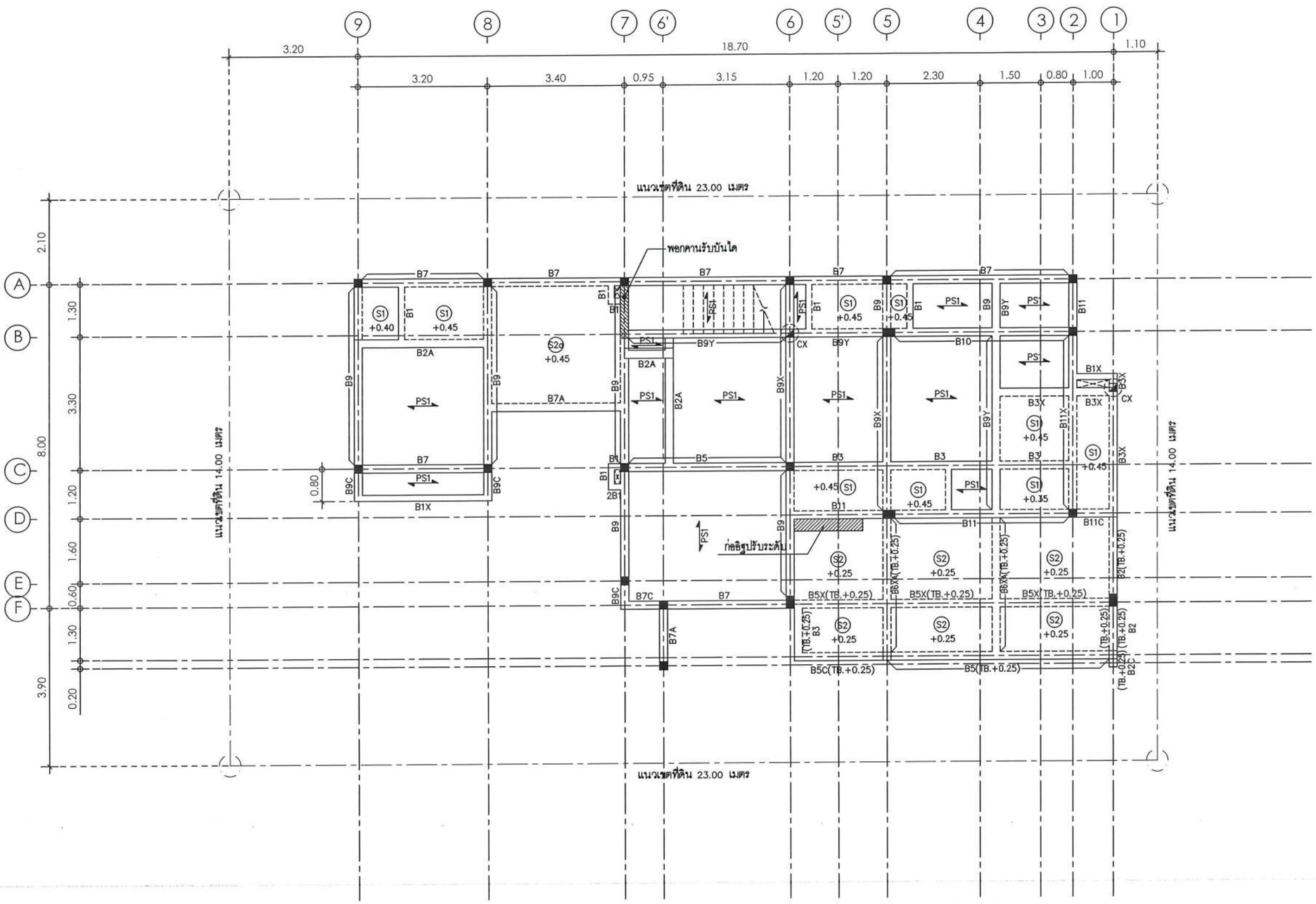
ฐานราก F1A ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ –0.26x0.26m. SAFE LOAD 30 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนด

- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' = 210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต
  เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc(SR 24:RB 9–RB 12)
  เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคราก ,Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc(SD 40:DB 12–DB 20)

แปลนฐานราก

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100

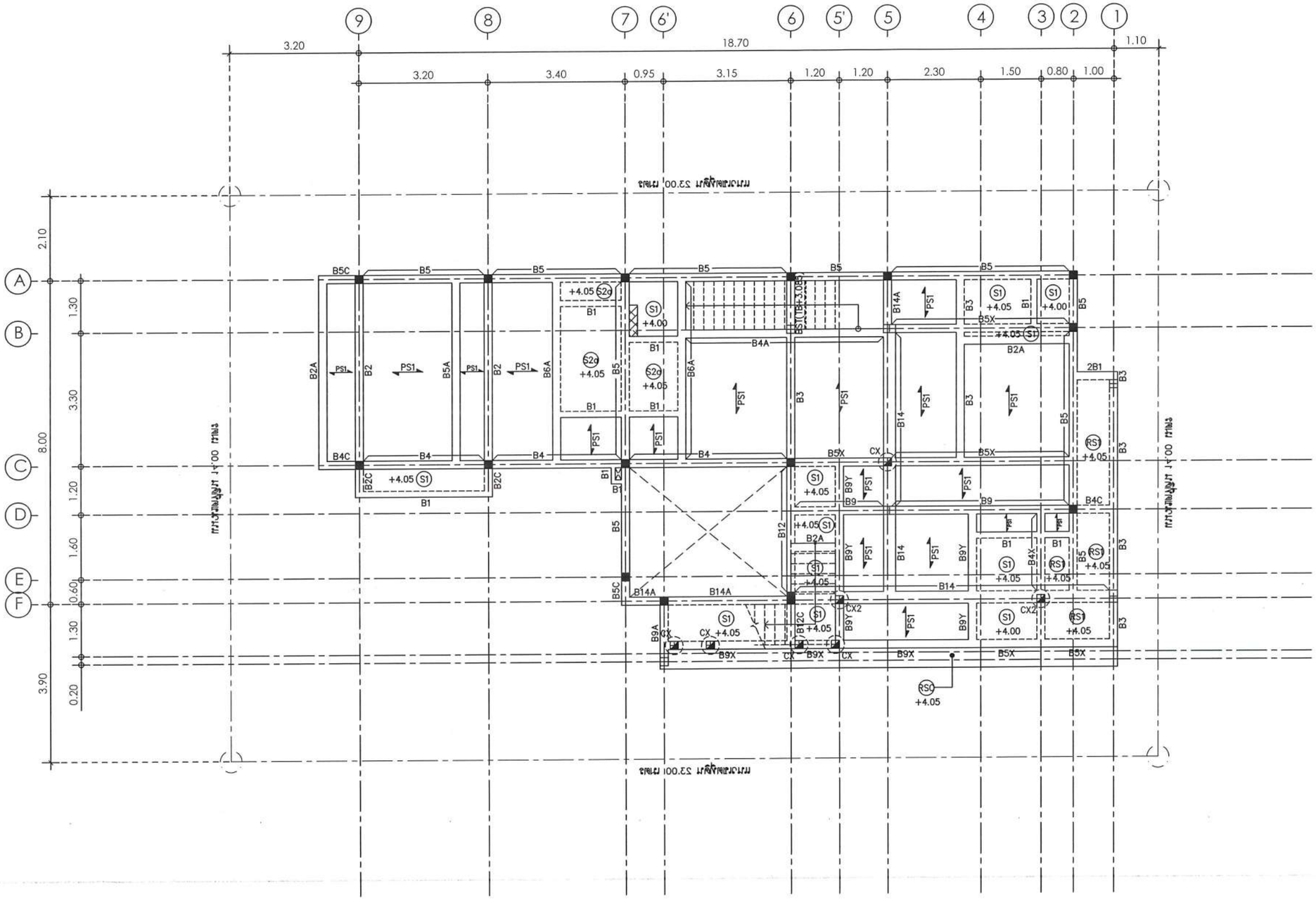
สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m. (เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m. (LL= 200 ksm. , SDL.= 100 ksm.)

ระดับหลังพื้นทั่วไป = +0.55 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +0.45 ม.



แปลนพื้นชั้นที่ 2

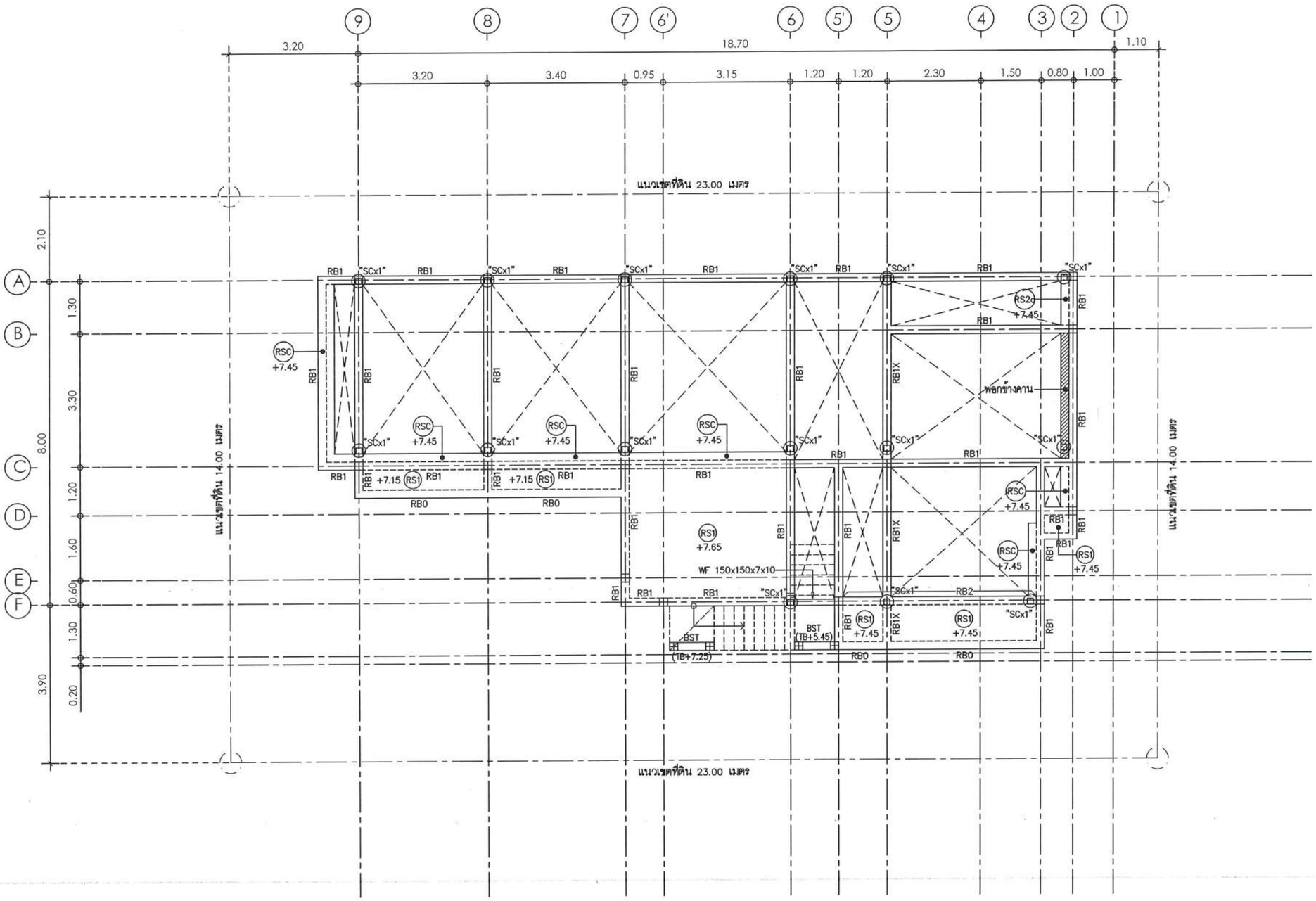
มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปเป็นแผ่นพื้นแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เทTopping ทับหน้าหนา 0.05 m.
(เสริมเหล็ก RB6mm@200# หรือ WM 4mm#) รับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 300 kg./sq.m.
(LL= 200 ksm. , SDL= 100 ksm.)
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +4.15 ม. (เว้นแต่ระบุในแบบ)

= พอกพื้นปรับระดับ 5 cm

TB = ค่าระดับหลังคานที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +4.05 ม.



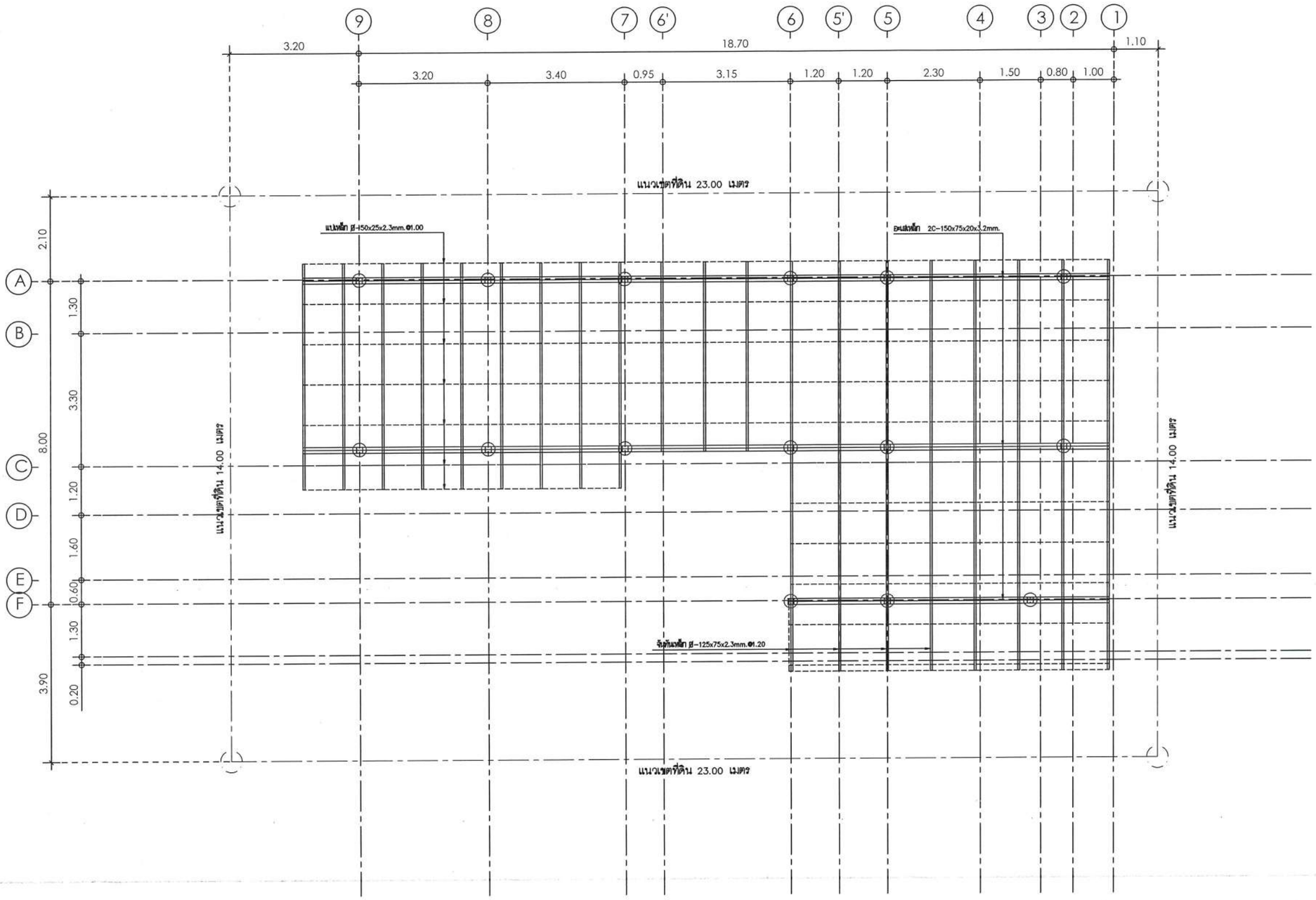
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

SCx1 = 2-LIGHT LIP CHANNAL 150x75x20x3.2mm. (2x8.01kg./m.)

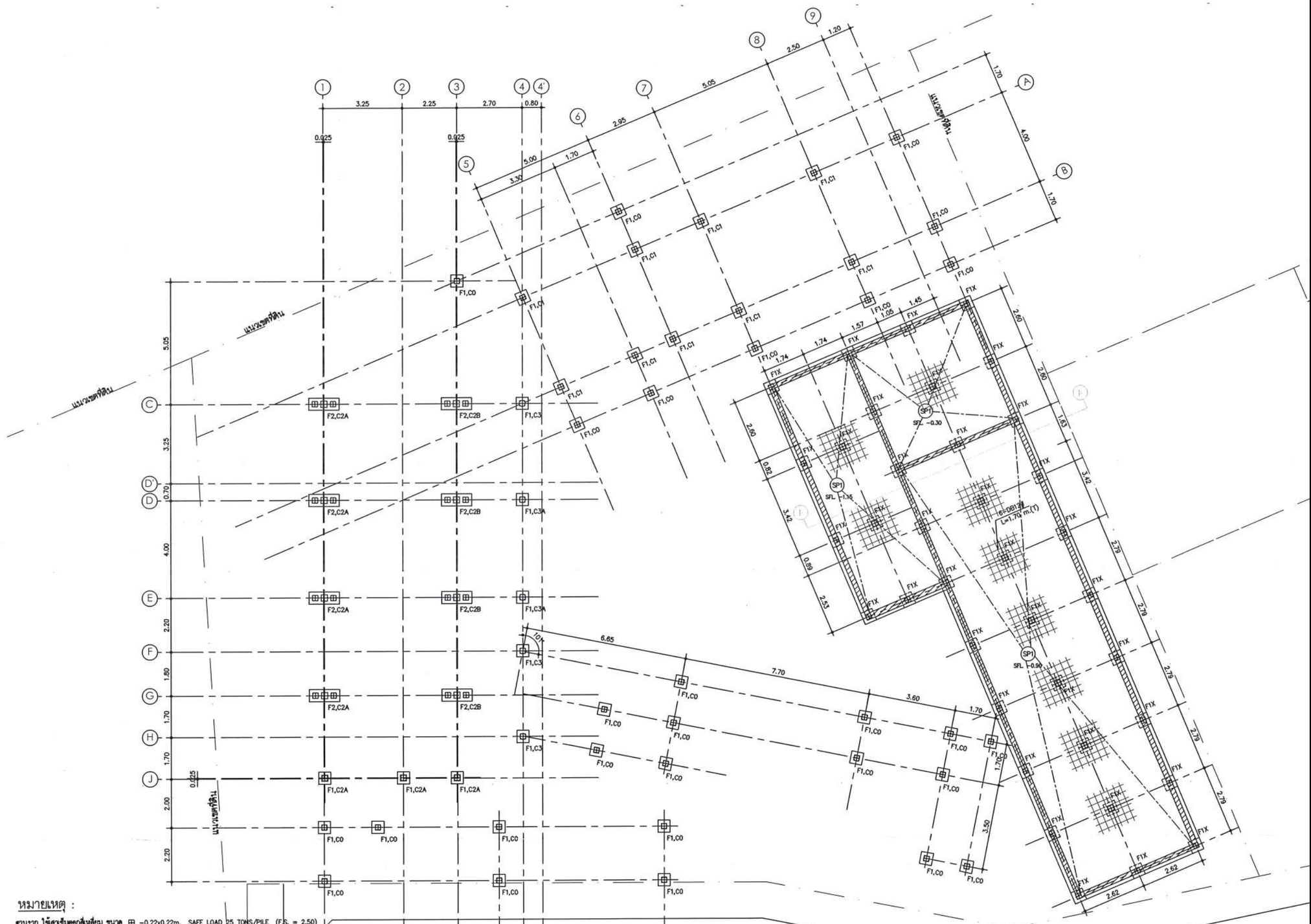
TB = ค่าระดับหลังคาที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +7.65 ม.



แปลนโครงหลังคา

มาตราส่วน 1:100

อาคารสโมสร



หมายเหตุ :

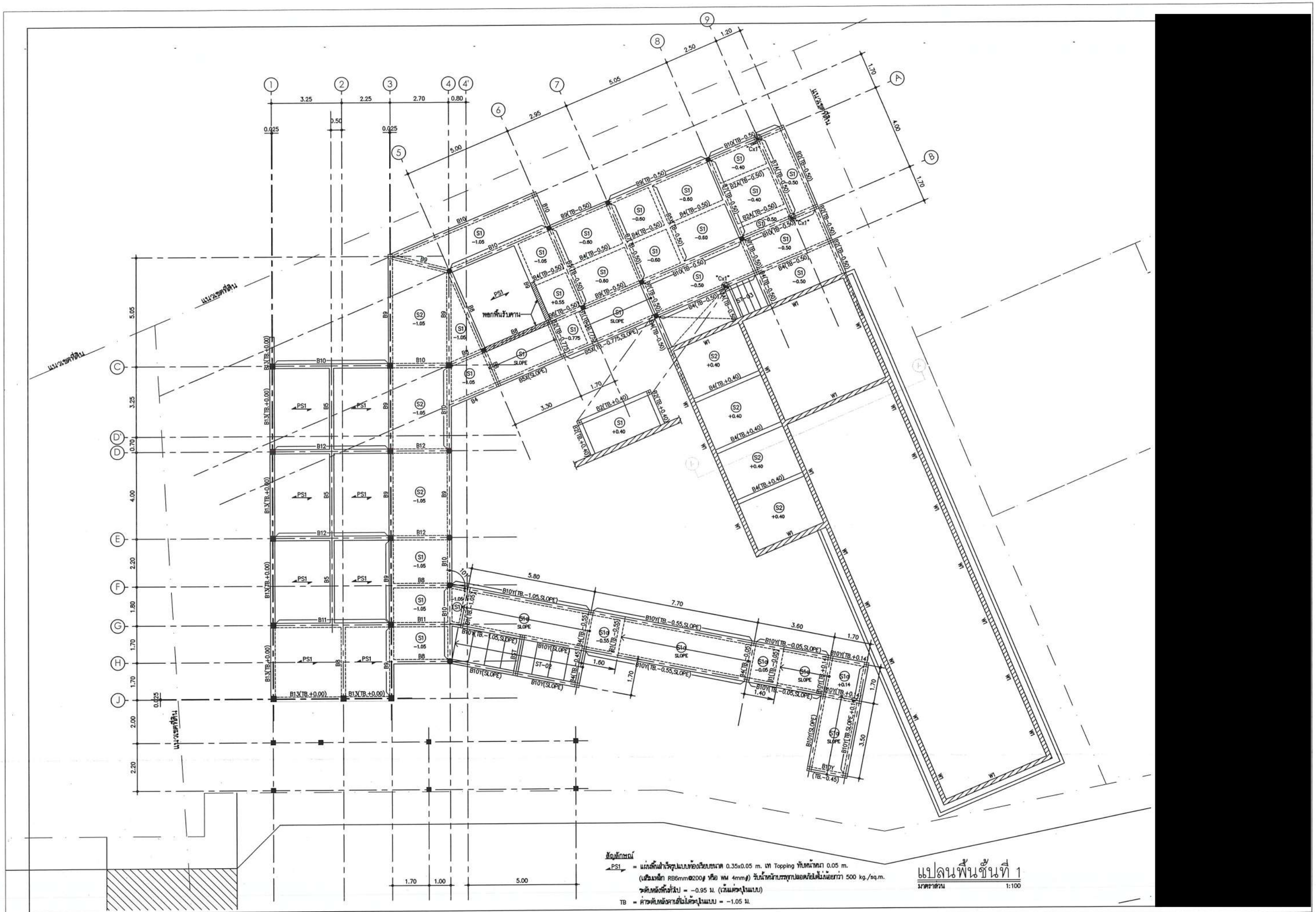
ฐานราก ใช้เสาเข็มตอกสี่เหลี่ยม ขนาด ⊞ -0.22x0.22m. SAFE LOAD 25 TONS/PILE (F.S. = 2.50)

ข้อกำหนดทั่วไป

- ใช้คอนกรีตโครงสร้าง ที่มีกำลังอัดประลัย Fc' =210 ksc เมื่อทดสอบด้วยทรงกระบอกมาตรฐานมีอายุครบ 28 วัน
- เหล็กเสริมคอนกรีต
  - เหล็กกลม – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคลาก Fy ไม่น้อยกว่า 2,400 Ksc. (SR 24:RB6–RB9)
  - เหล็กข้ออ้อย – ใช้เหล็กที่มีกำลังรับแรงดึงที่จุดคลาก Fy ไม่น้อยกว่า 4,000 Ksc. (SD 40:DB12–DB20)

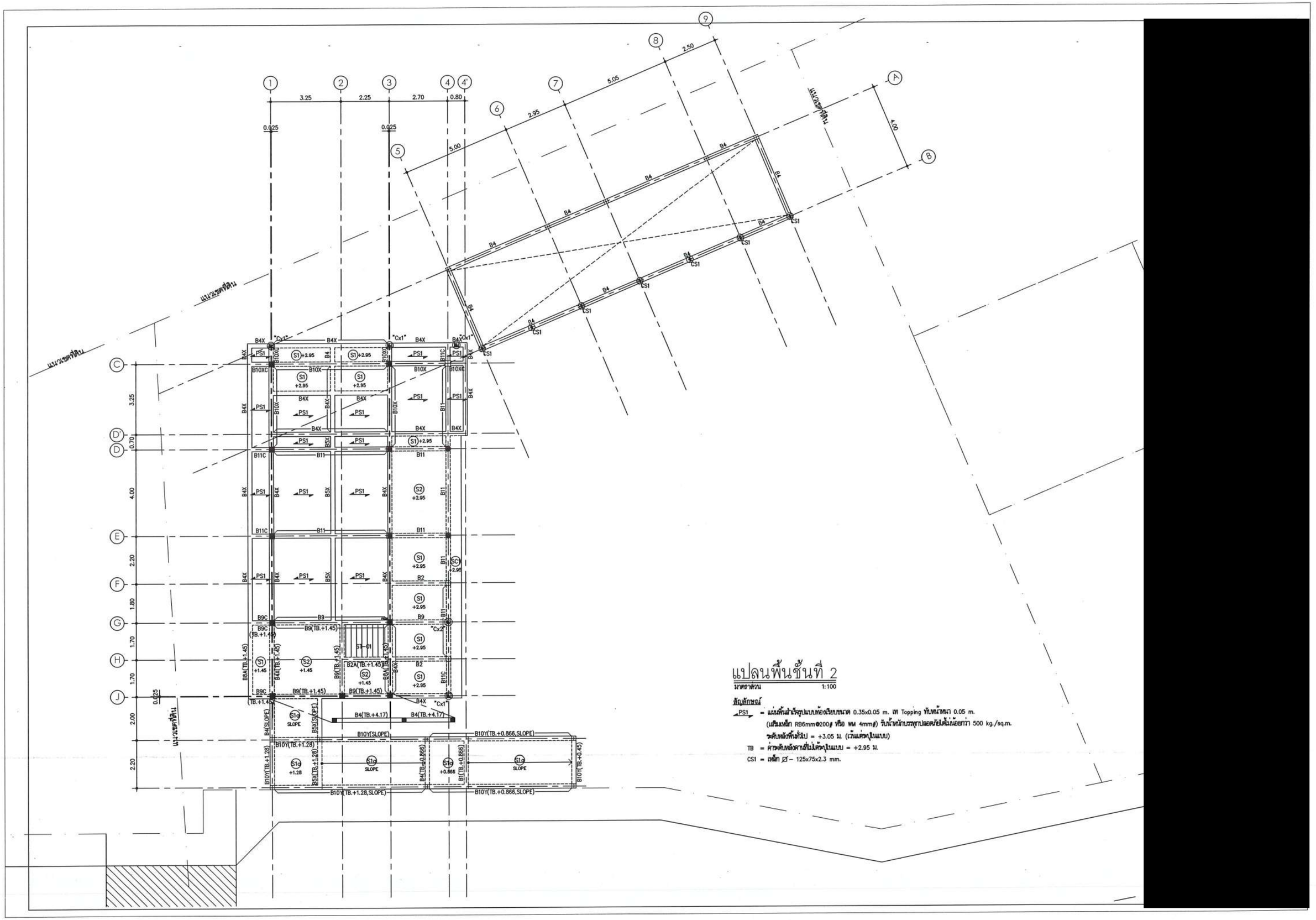
1.70 1.00 0.80 5.00

แปลนฐานราก
มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 1

มาตราส่วน 1:100



แปลนพื้นชั้นที่ 2

มาตราส่วน 1:100

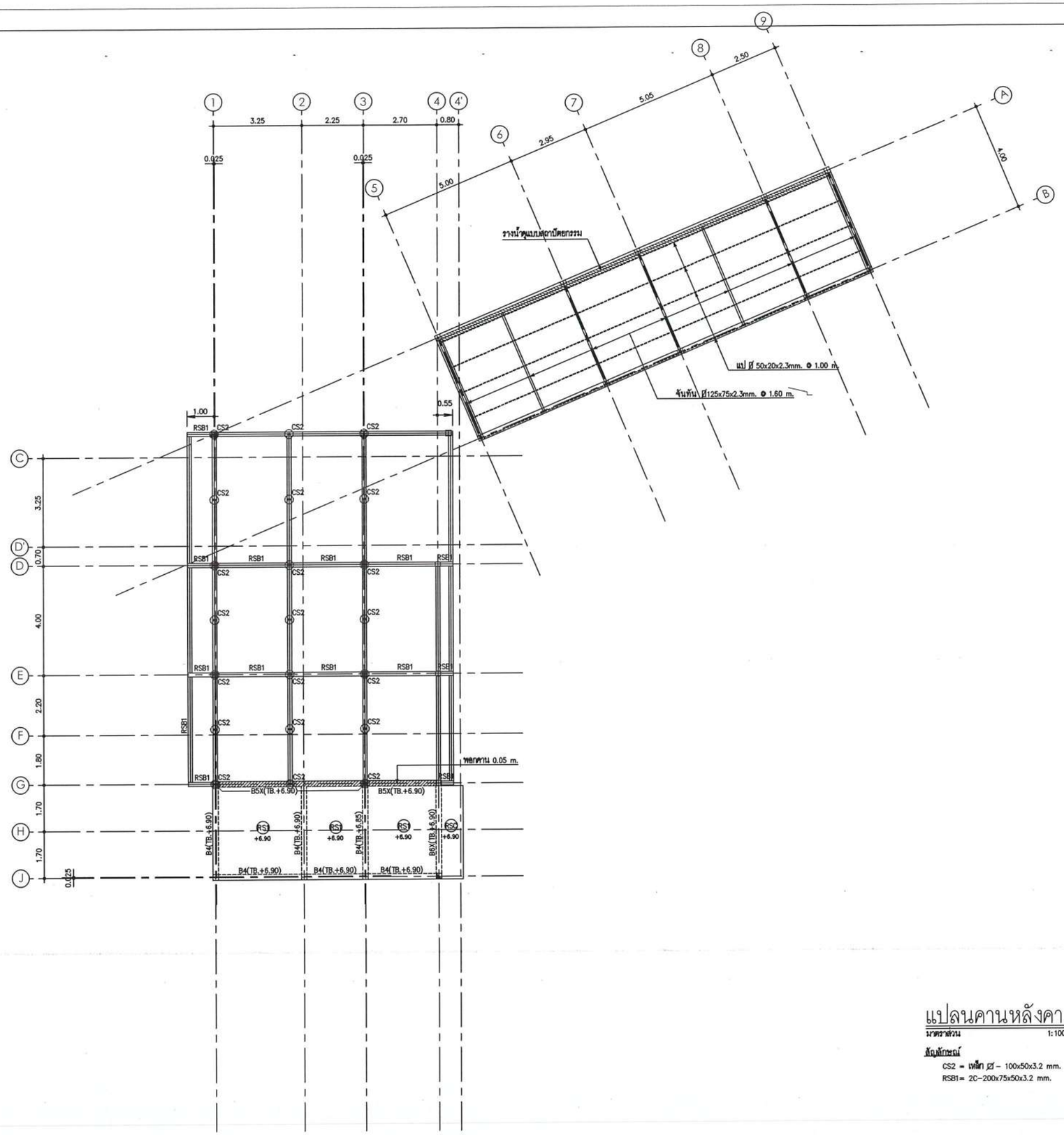
สัญลักษณ์

PS1 = แผ่นพื้นสำเร็จรูปแบบท้องเรียบขนาด 0.35x0.05 m. เท Topping ทับหนาไม่น้อยกว่า 0.05 m.
(เสริมเหล็ก RB6mm@200มม ทั้งสองทิศทาง) รับน้ำหนักบรรทุกจรไม่น้อยกว่า 500 kg./sq.m.
ระดับหลังพื้นทั่วไป = +3.05 ม. (เว้นแต่จะระบุในแบบ)

TB = ค่าระดับหลังพื้นที่ไม่ได้ระบุในแบบ = +2.95 ม.

CS1 = เหล็กฉาก – 125x75x2.3 mm.

[redacted]



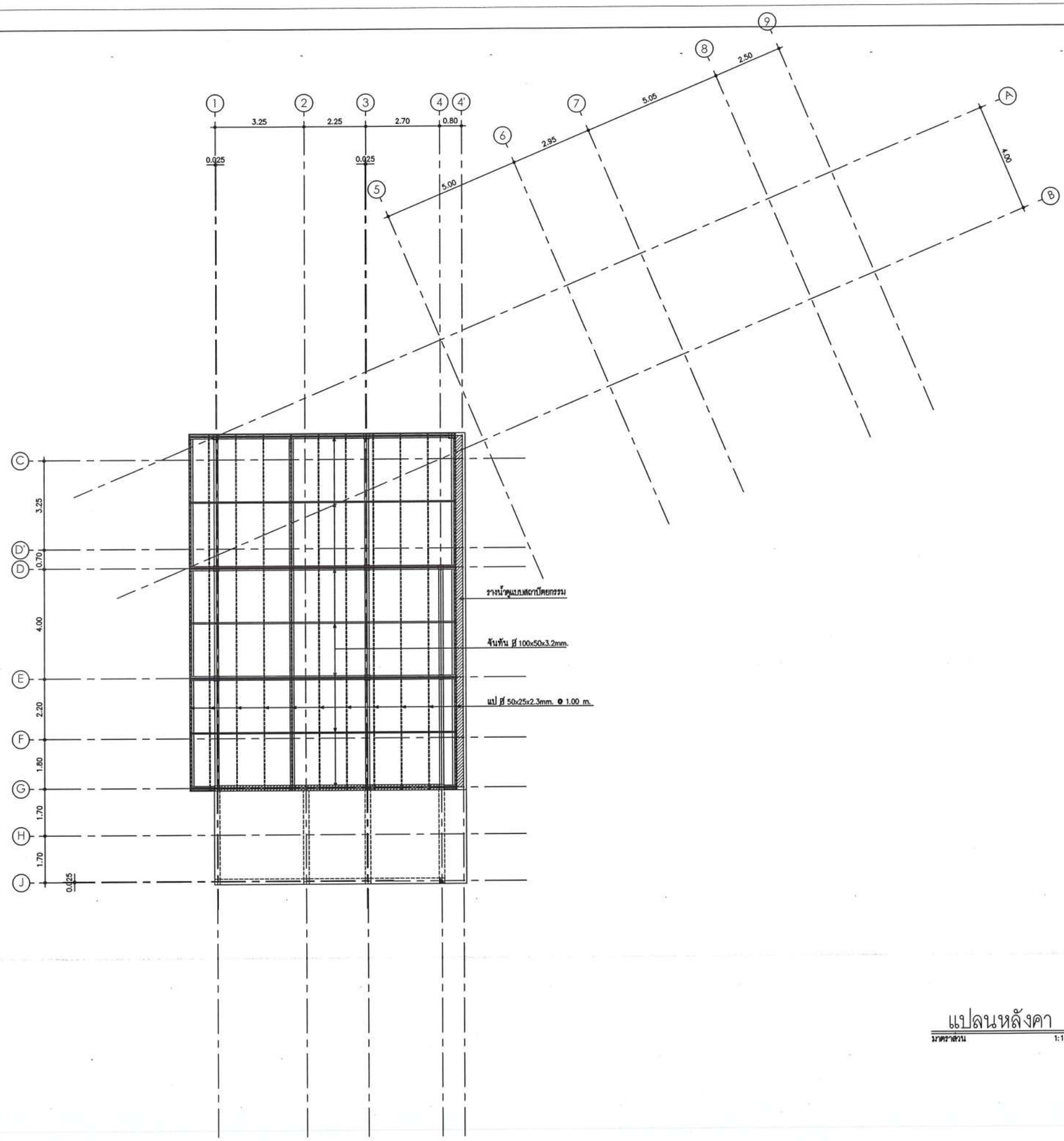
แปลนคานหลังคา

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

CS2 = เหล็ก ⊠ – 100x50x3.2 mm.

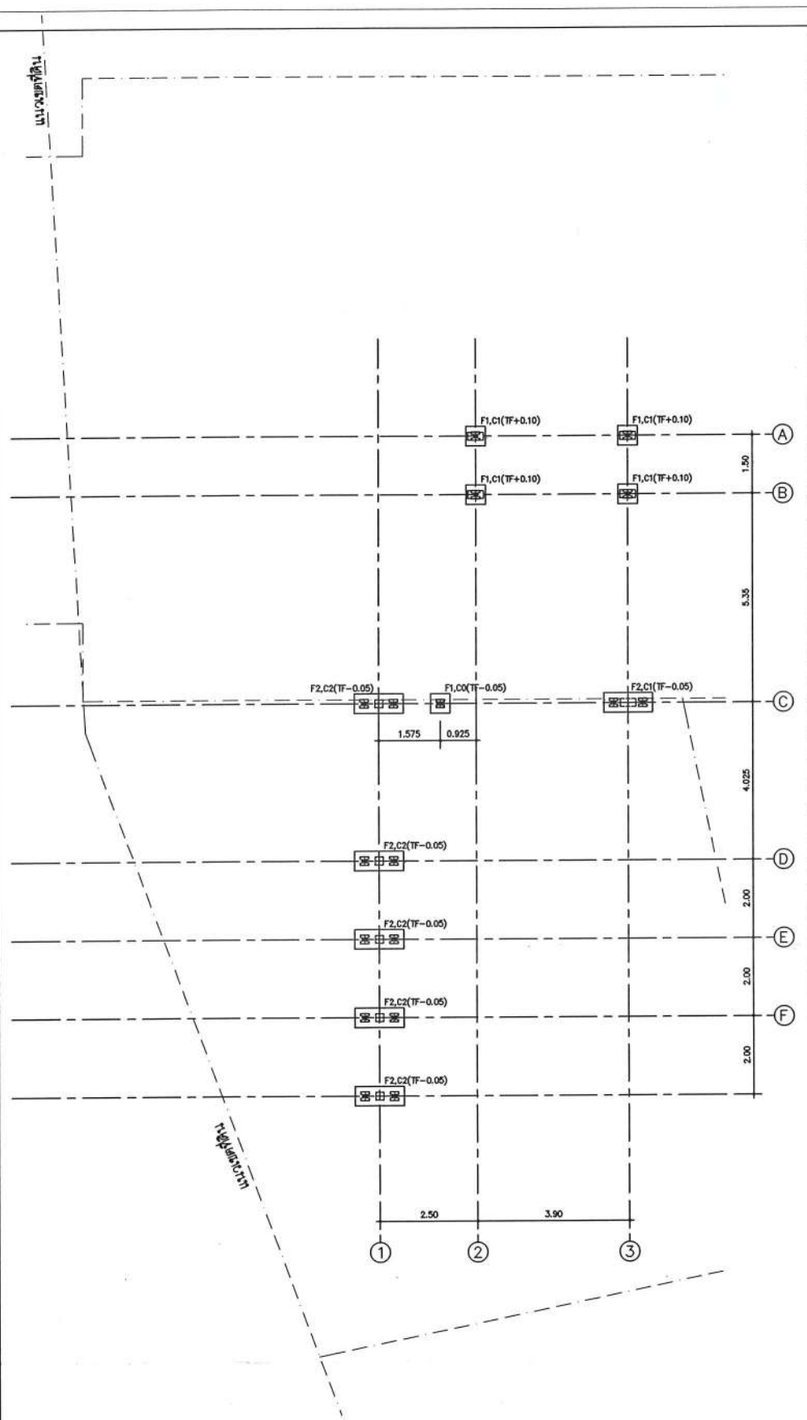
RSB1= 2C–200x75x50x3.2 mm.



แปลนหลังคา

มาตราส่วน 1:100

ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ



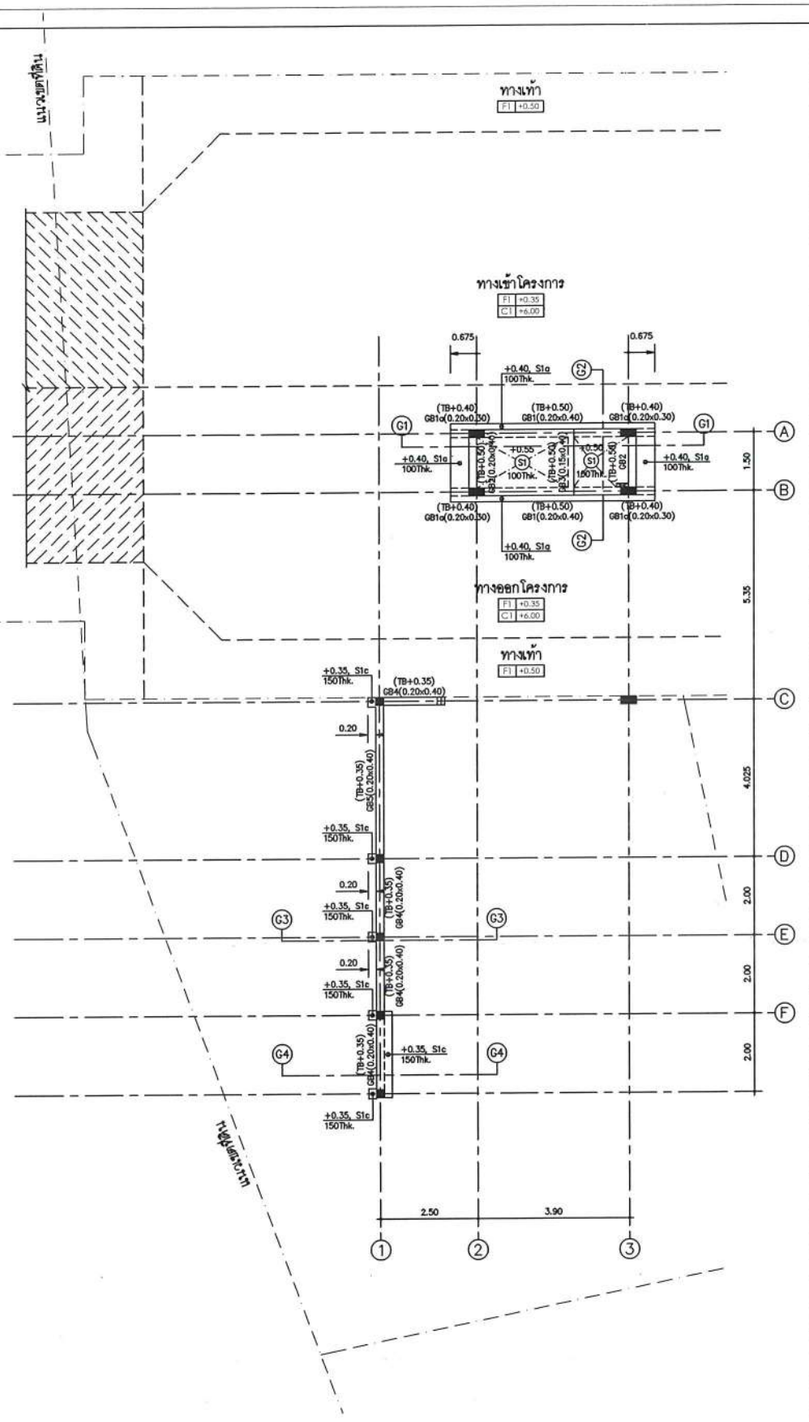
แปลนเสาเข็มและฐานราก

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

- = เสาเข็มตอก I–0.22x0.22m (เสริม DOWEL BAR 2DB12mm SD40 ถ้าจำเป็นต่อเสาเข็มให้ต่อตรงยาวเท่าเดิม) ใช้เหล็กปลอกเกลียวเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 0.50 ม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่น้อยกว่า 25.00 ซม./ต้น
- = ฐานรากเดี่ยว

TF = ค่าวัดบนพื้นฐานราก

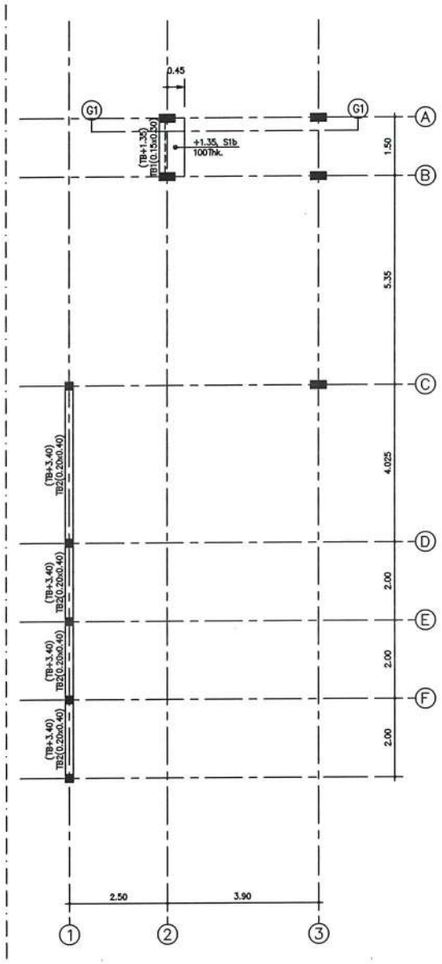


แปลนพื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

TB = ค่าวัดบนพื้นฐาน

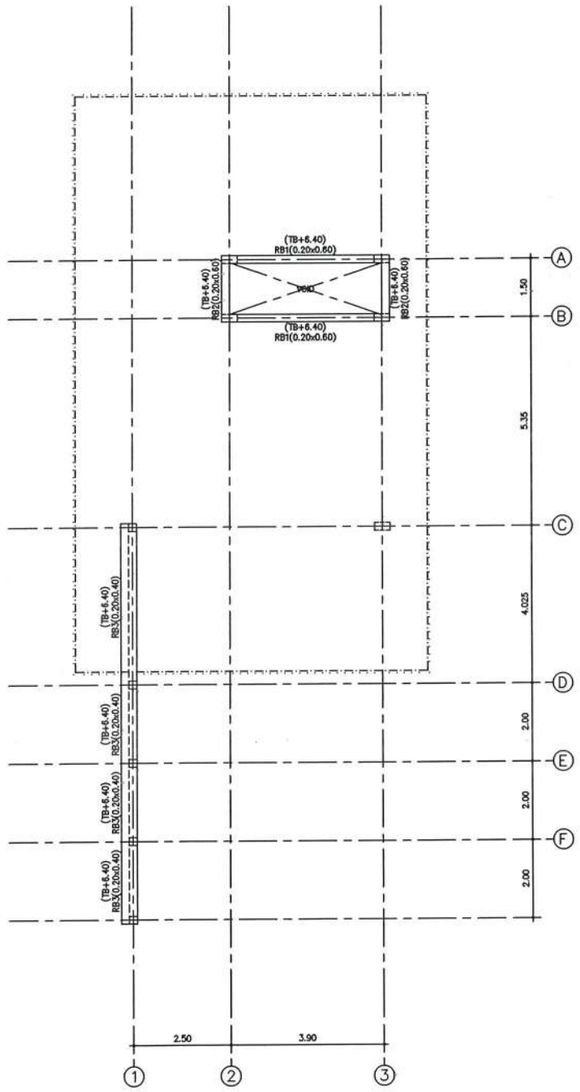


แปลนพื้นคานที่ระดับ +1.35,+3.40

มาตราส่วน 1:100

สัญลักษณ์

TB = ค่าวัดบนพื้นฐาน

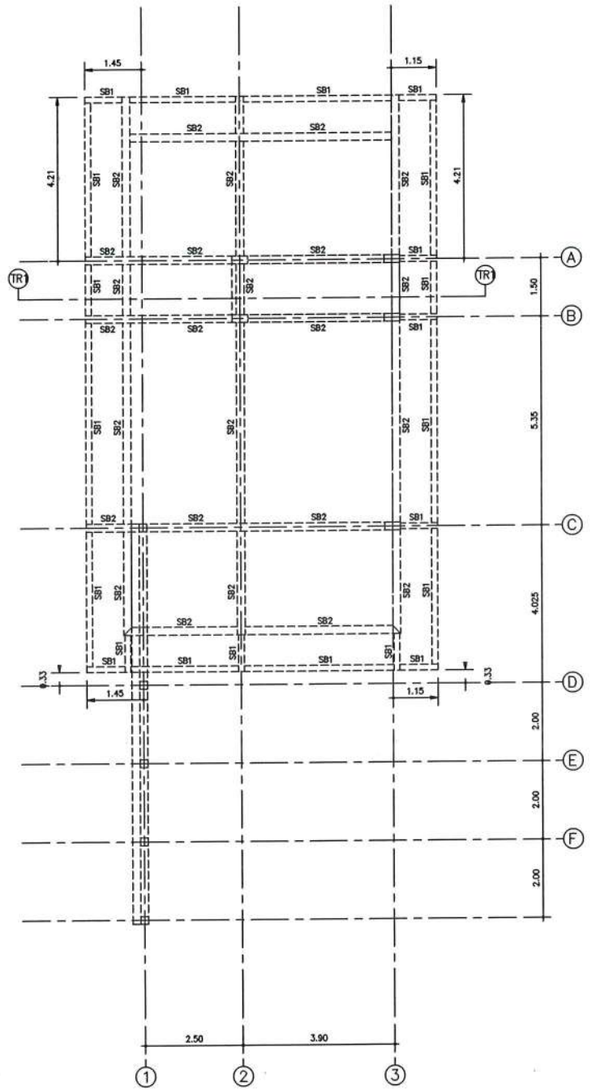


แปลนพื้นคานหลังคาที่ระดับ +6.40

มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

TB = ค่าระดับพื้นผิวคาน



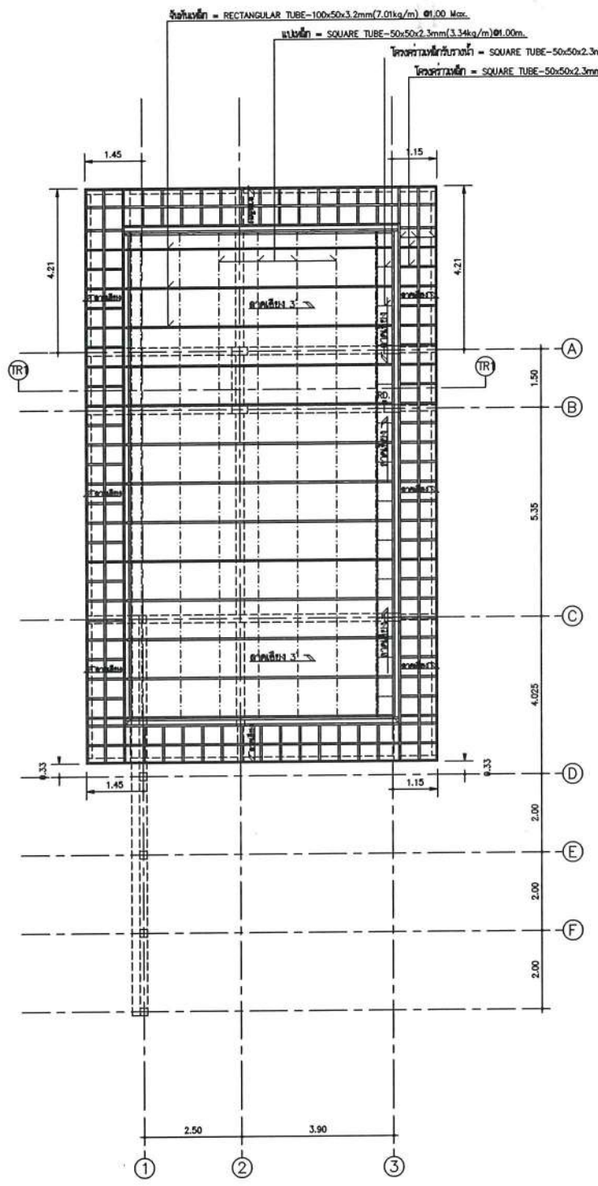
แปลนคานเหล็กที่ระดับ +6.80

มาตราส่วน 1:100

หมายเหตุ

SB1 = WF-200x150x6.0x9.0mm(30.6kg/m)

SB2 = WF-400x200x8.0x13.0mm(66.0kg/m)



แปลนหลังคาเหล็ก

มาตราส่วน 1:100

รายการคำนวณน้ำใช้

รายการคำนวณน้ำใช้
โครงการคราฟเวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

1. ปริมาณน้ำใช้

การประเมินปริมาณน้ำใช้ของโครงการในแต่ละวัน สามารถประเมินได้จากค่ามาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนดโดยสำนักงานนโยบาย และแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (2560) ที่กำหนดว่า ***"อาคารที่อยู่อาศัยรวม และจัดสรรที่ดิน เกณฑ์การคิดไม่น้อยกว่า 200 ลิตร/คน/วัน"*** รวมทั้งกิจกรรมอื่นๆ ที่มีภายในโครงการจะถูกนำมาคำนวณปริมาณน้ำใช้ร่วมด้วย โดยอ้างอิงอัตราการใช้น้ำจากแหล่งข้อมูลต่างๆ

จากการประเมิน พบว่า โครงการจะมีความต้องการใช้น้ำรวมประมาณ 50.42 ลูกบาศก์เมตร/วัน (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงรายการคำนวณปริมาณน้ำใช้ภายในโครงการ

กิจกรรมการใช้น้ำ	จำนวนผู้ใช้น้ำ/พื้นที่	อัตราการใช้น้ำ	ปริมาณน้ำใช้ (ลบ.ม./วัน)
1. แปลงจัดสรรที่ดินขนาดไม่เกิน 200 ตารางวา	200 คน	200 ลิตร/คน/วัน[1]	40.00
2. สำหรับสำนักงานนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรร	5 คน	70 ลิตร/คน/วัน[2]	0.35
3. ห้องออกกำลังกาย	20 คน	8 ลิตร/คน/วัน	0.16
4. สระว่ายน้ำ	146.80 ตารางเมตร	5.70 ลิตร/ตร.ม./วัน[4]	0.84
5. พื้นที่สีเขียว	1,899.00 ตารางเมตร	4.73 ลิตร/ตร.ม./วัน[5]	8.98
6. ห้องพักมูลฝอยรวม	28.80 ตารางเมตร	3 ลิตร/ตร.ม./วัน[4]	0.09
รวมปริมาณน้ำใช้ภายในโครงการ			**50.42**

ที่มา : [1/]อ้างอิงจาก แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการบริการชุมชนและที่พักอาศัย, สำนักวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม, 2556

[2/]อ้างอิงจาก ดร. เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, วิศวกรรมประปา, 2549

[3/]อ้างอิง เกรียงศักดิ์ อุดมโรจน์, วิศวกรรมการประปา, มิตรนราการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, 2356

[4/]Tchobnoglous, G. and Burton, F.L., 1991

ปริมาณน้ำใช้ของโครงการจะเกิดประมาณ 50.42 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งแต่ละแปลงจะมีปริมาณน้ำใช้ที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้ แปลงที่ดินจัดสรรที่ขนาดไม่เกิน 200 ตารางวา มีปริมาณการใช้น้ำ 40.00 ลูกบาศก์เมตร/วัน แปลงที่ดินสำหรับสำนักงานนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรร มีปริมาณการใช้ 0.35 ลูกบาศก์เมตร/วัน ห้องออกกำลังกาย มีปริมาณการใช้ 0.16 ลูกบาศก์เมตร/วัน สระว่ายน้ำ มีปริมาณน้ำใช้ 0.84 ลูกบาศก์เมตร/วัน พื้นที่สีเขียวมีปริมาณน้ำใช้ 8.98 ลูกบาศก์เมตร/วัน และพื้นที่ที่พักรวมมูลฝอยมีปริมาณการใช้น้ำ 0.09 ลูกบาศก์เมตร/วัน

[redacted]

2. การสำรองน้ำดับเพลิง

ความต้องการปริมาณน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิงของโครงการคาดว่าจะมีปริมาณน้ำใช้เพื่อการดับเพลิงทั้งสิ้น 30.00 ลูกบาศก์เมตร รายละเอียดการคำนวณปริมาณน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิง ดังนี้

จำนวนท่อยืนดับเพลิง	=	1	ท่อ
อัตราการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง	=	250	แกลลอน/นาที/อาคาร
	=	0.95	ลูกบาศก์เมตร/นาที
ระยะเวลาการสำรองน้ำเพื่อการดับเพลิง	=	30	นาที

(**ที่มา :** ข้อกำหนดกฎกระทรวง ฉบับที่ 33 พ.ศ. 2535) และฉบับที่ 50 (พ.ศ. 2540) ออกตามความใน พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522)

ดังนั้น ปริมาณน้ำสำรองเพื่อการดับเพลิงที่ต้องการ	=	30 x 0.95
	=	28.50 ลูกบาศก์เมตร

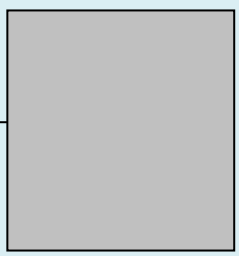
3. การสำรองน้ำใช้

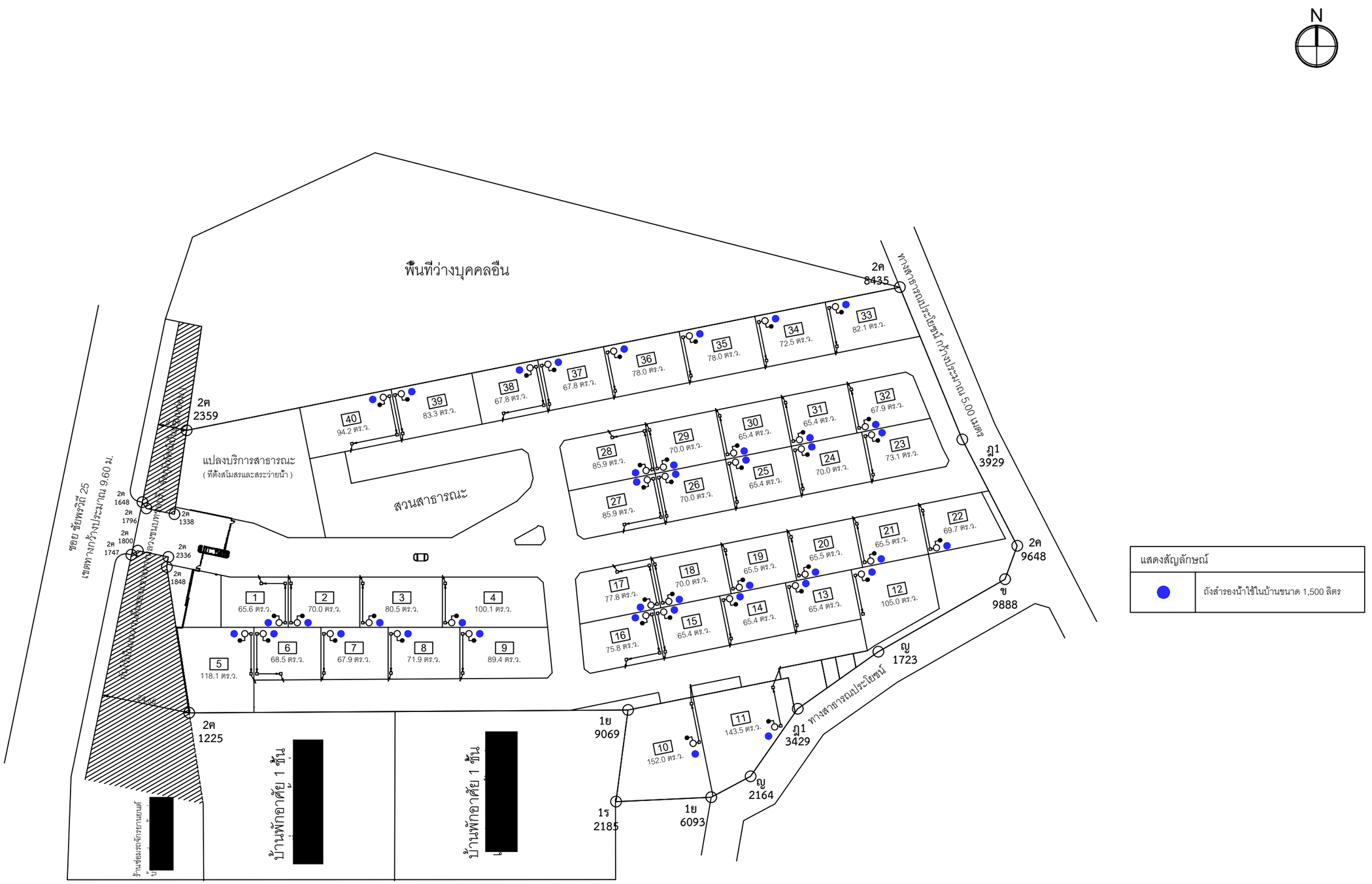
โครงการจัดให้มีการสำรองน้ำเพื่อการอุปโภค-บริโภค ไว้ในถังเก็บน้ำใต้ดิน และถังเก็บน้ำบนอาคาร ดังนี้

ความต้องการน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภค	=	50.42 ลูกบาศก์เมตร/วัน
ถังเก็บน้ำบนดินของบ้านทั้งหมด	=	60.00 ลูกบาศก์เมตร
ถังเก็บน้ำบนดินของอาคารสโมสร	=	2.00 ลูกบาศก์เมตร
รวมปริมาณน้ำสำรองเพื่อการอุปโภค-บริโภค	=	60.00 + 2.00
	=	62.00 ลูกบาศก์เมตร
สามารถสำรองน้ำใช้ได้เป็นเวลา	=	62.00/50.42
	=	1.23 วัน

[redacted]

ผังแสดงตำแหน่งถังเก็บน้ำบนดิน





แสดงสัญลักษณ์	
●	ถังสำรองน้ำใช้ในบ้านขนาด 1,500 ลิตร

[redacted]

แบบขยายถังเก็บน้ำบนดิน

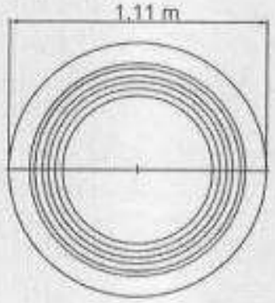
บ้านเดี่ยว 2 ชั้น Type S, Type M,

Type L

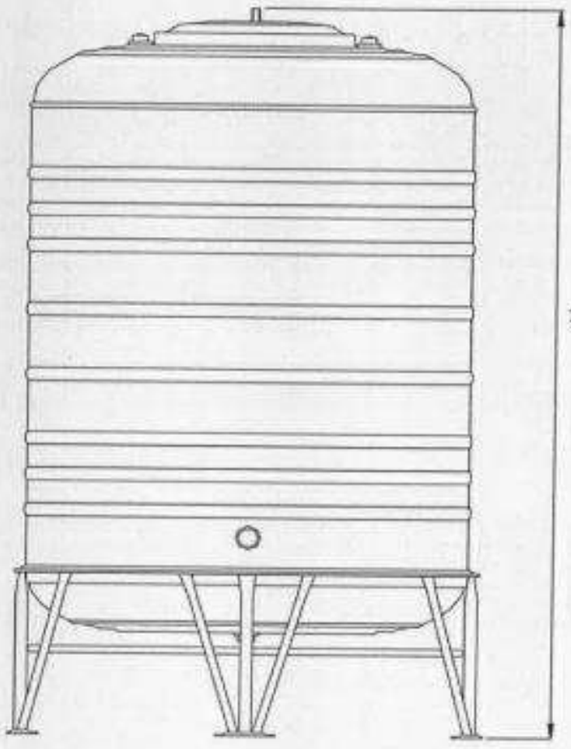
ความสูงของถัง



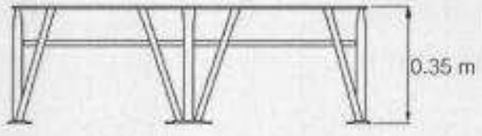
เส้นผ่าศูนย์กลางพื้นถัง
(มองจากด้านบน)



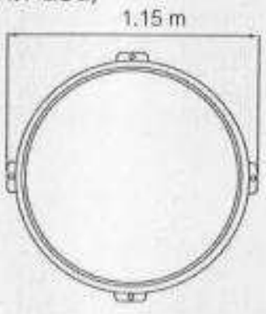
ความสูงรวม



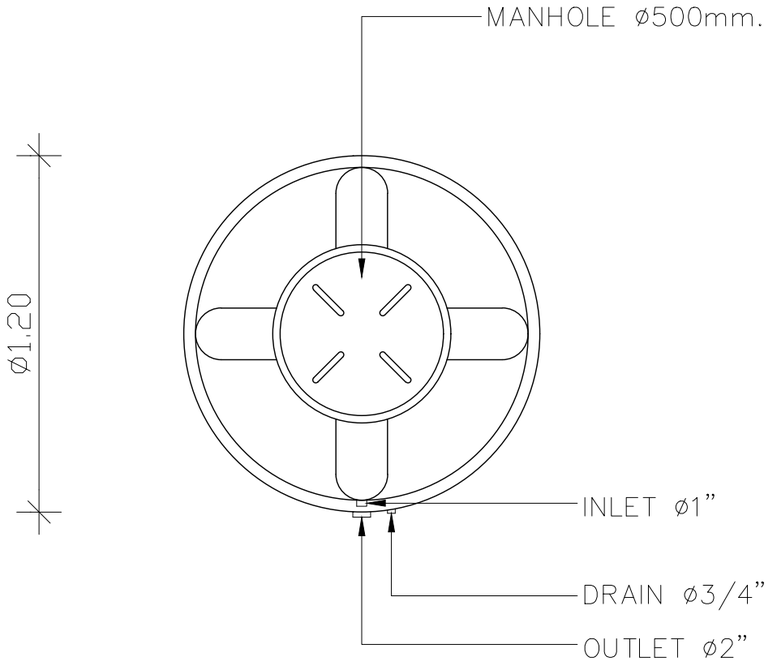
ความสูงขาตั้ง



ความกว้างของพื้นขาตั้ง
(มองจากด้านบน)

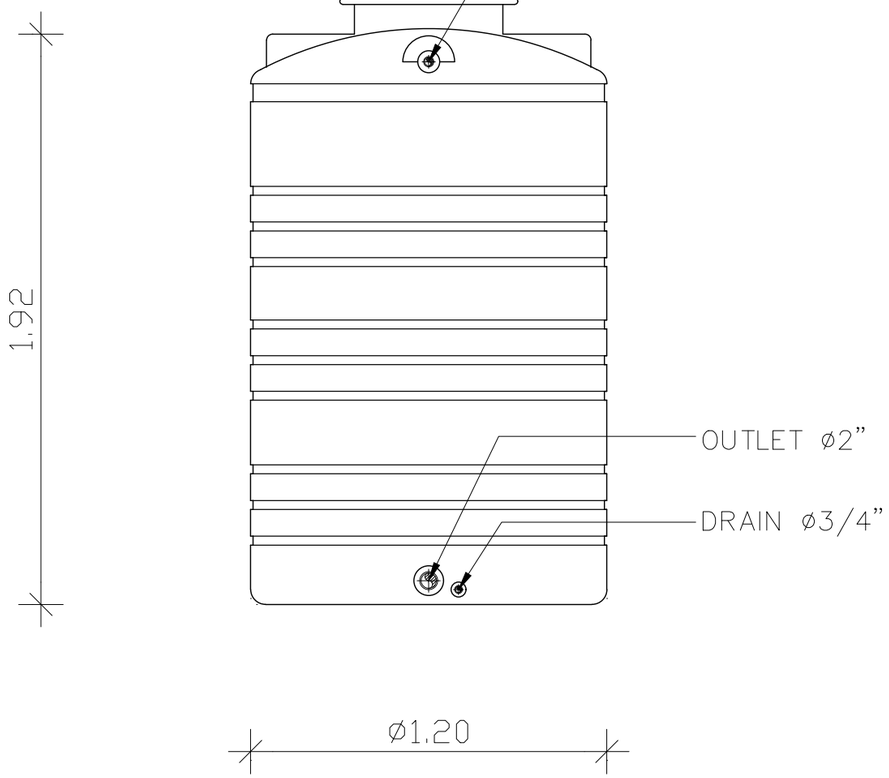


อาคารสโมสร



PLAN - VIEW

BIOTECH MODEL : F–PE–20



FRONT - VIEW

รายการคำนวณปริมาณมูลฝอย

รายการคำนวณขยะมูลฝอย
โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

1) ปริมาณมูลฝอย

เมื่อเปิดดำเนินโครงการคาดว่าจะมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้น 249.69 กิโลกรัม/วัน หรือ 0.96 ลูกบาศก์เมตร / วัน ดังนี้

- **ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากผู้พักอาศัย**

ผู้พักอาศัย	=	40 X 5	
	=	200	คน
อัตราการเกิดมูลฝอย	=	1.00	กิโลกรัม/คน/วัน

(**ที่มา:** สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ, 2558)

ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น	=	200 x 1.00	
	=	200.00	กิโลกรัม/วัน

- **ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากพนักงานประจำโครงการ**

พนักงานประจำโครงการ	=	5	คน
อัตราการเกิดมูลฝอย	=	1.00	กิโลกรัม/คน/วัน

(**ที่มา:** สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ, 2558)

ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น	=	5 x 1.00	
	=	5.00	กิโลกรัม/วัน

- **ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากห้องออกกำลังกาย**

พื้นที่ห้องออกกำลังกาย	=	20	คน
อัตราการเกิดมูลฝอย	=	1.00	กิโลกรัม/คน/วัน

(**ที่มา:** สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ, 2558)

ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น	=	20x 1.00	
	=	20.00	กิโลกรัม/วัน

- **ปริมาณมูลฝอยที่เกิดจากพื้นที่สีเขียว**

พื้นที่สีเขียวทั้งโครงการ	=	1,899.00	ตารางเมตร
อัตราการเกิดมูลฝอย	=	0.013	กิโลกรัม/ตารางเมตร/วัน

(**ที่มา:** ธเรศ ศรีสถิตย์, 2553)

ดังนั้น ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น	=	1,899.00 x 0.013	
	=	24.69	กิโลกรัม/วัน

[redacted]

จากรายการคำนวณในข้างต้น สามารถแยกมูลฝอยได้ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย ยกเว้นมูลฝอยจากพื้นที่สีเขียว ได้แก่ กิ่งไม้ ใบไม้ ทั้งที่เกิดจากการดูแล ตัดแต่ง และร่วงโรยตามธรรมชาติซึ่งคิดเป็นมูลฝอยประเภทย่อยสลายทั้งหมด รายละเอียดดังนี้ (ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในโครงการ ดังตารางที่ 1)

- **มูลฝอยทั่วไป** เช่น ถุงขนมขบเคี้ยว พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่สำเร็จรูปพลาสติก โฟม และฟอล์ยที่เปื้อนอาหาร เป็นต้น เมื่อเปิดดำเนินการโครงการจะเกิดมูลฝอยทั่วไปร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด (ไม่รวมมูลฝอยจากพื้นที่สีเขียว) 6.75 กิโลกรัม/วัน ((225.00x3)/100) = 6.75)

- **มูลฝอยย่อยสลาย** เช่น เศษอาหาร ผัก ผลไม้ เป็นต้น เมื่อเปิดดำเนินการโครงการจะเกิดมูลฝอยย่อยสลายร้อยละ 64 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด (ไม่รวมมูลฝอยจากพื้นที่สีเขียว) 144.00 กิโลเมตร/วัน ((225.00x64)/100) = 144.00) รวมกับปริมาณมูลฝอยจากพื้นที่สีเขียว (ทั้งหมดเป็นมูลฝอยย่อยสลาย) 24.69 กิโลกรัม/วัน ดังนั้น การเกิดมูลฝอยย่อยสลายทั้งสิ้น 163.47 กิโลกรัม/วัน (144.00+24.69= 168.69)

- **มูลฝอยรีไซเคิล** เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ เป็นต้น เมื่อเปิดดำเนินการโครงการจะเกิดมูลฝอยรีไซเคิล ร้อยละ 30 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด 67.50 กิโลกรัม/วัน ((225.00x30)/100) = 67.50)

- **มูลฝอยอันตราย** เช่น หลอดไฟ ขวดน้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น เมื่อเปิดดำเนินโครงการจะเกิดมูลฝอยอันตรายร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมดที่เกิดขึ้น หรือเท่ากับ 6.75 กิโลกรัม/วัน ((225.00x3)/100) = 6.75)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในโครงการ

ประเภทมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (กิโลกรัม/วัน)	รวมปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (กิโลกรัม/วัน)
- ผู้พักอาศัย (คน)	200.00	225.00
- พนักงานประจำโครงการ (คน)	5.00	
- อาคารสโมสร (ห้องออกกำลังกาย)	20.00	
- พื้นที่สีเขียว (ตร.ม.)[1/]	24.69	24.69
ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นแยกแต่ละประเภท		
มูลฝอยทั่วไป (ร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด)		6.75
มูลฝอยย่อยสลาย (ร้อยละ 64 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด)		144.00+24.69= 168.69
มูลฝอยรีไซเคิล (ร้อยละ 30 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด)		67.50
มูลฝอยอันตราย (ร้อยละ 3 ของปริมาณมูลฝอยทั้งหมด)		6.75

ที่มา: [1/] มูลฝอยจากพื้นที่สีเขียว ได้แก่ กิ่งไม้ ใบไม้ ทั้งที่เกิดจากการดูแล ตัดแต่ง และร่วงโรยตามธรรมชาติซึ่งคิดเป็นมูลฝอยประเภทย่อยสลายทั้งหมด

[2/] สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ. ม.ป.ป.. ความรู้ด้านการลด คัดแยก และนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่.สืบค้นจาก http://www. pcd.go.th/info_serv/waste_3R.htm. 20 มิถุนายน 2558

[redacted]

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นมูลฝอยแต่ละประเภท

ประเภทมูลฝอย	ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)
Paper	76
Plastic-Hard	72
Glass	411
Food-kitchen	343
Fluorescent Tubes	285

ที่มา: www.epa.vic.gov.au

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในโครงการ (ลบ.ม./วัน)

ประเภทมูลฝอย	ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (กก./วัน)	ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)	ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (ลบ.ม./วัน)[2/]
มูลฝอยทั่วไป	6.75	76	**0.09**
มูลฝอยย่อยสลาย	168.69	343	**0.49**
มูลฝอยรีไซเคิล	67.50	186.33[1/]	**0.36**
มูลฝอยอันตราย	6.75	285	**0.02**
รวม			**0.96**

ที่มา: [1/]ความหนาแน่นของมูลฝอยรีไซเคิล จะใช้ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นของ Paper, Plastic Hard และ Glass มาใช้ในการคำนวณ

[2/]ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้น (ลูกบาศก์เมตร/วัน) = น้ำหนักมูลฝอย (กิโลกรัม/วัน) / ความหนาแน่น (กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

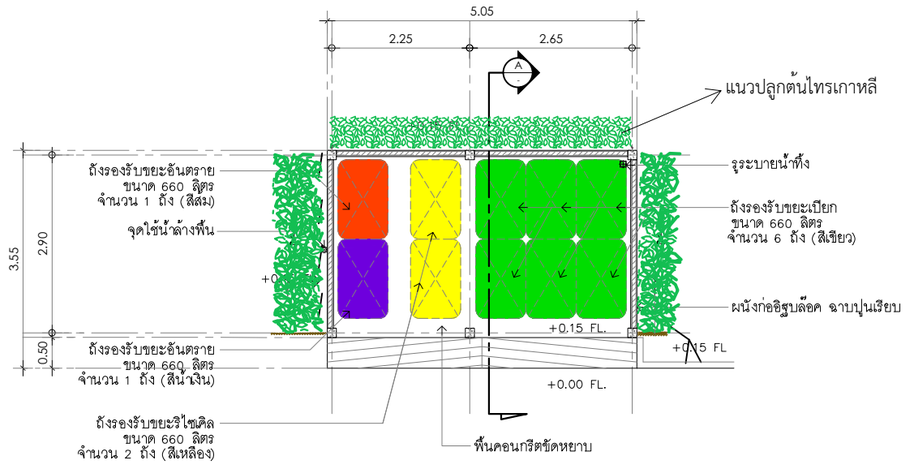
ตารางที่ 4 แสดงปริมาณมูลฝอยแต่ละประเภท พร้อมขนาดห้องพักมูลฝอยรวมแต่ละส่วน ความจุ และความเพียงพอของห้องพักมูลฝอยรวม

ประเภทพักมูลฝอย (ห้องพักมูลฝอยรวม)	จำนวนถังขยะ (ถัง)	ความจุ (ลูกบาศก์เมตร) (ถังขยะขนาด 660 ลิตร)	ความสามารถในการรองรับมูลฝอย (วัน)	ความเพียงพอ
มูลฝอยทั่วไป	2	1.32	14.67	เพียงพอ
มูลฝอยย่อยสลาย	4	2.64	5.50	เพียงพอ
มูลฝอยรีไซเคิล	2	1.32	3.67	เพียงพอ
มูลฝอยอันตราย	1	0.66	33.00	เพียงพอ
มูลฝอยติดเชื้อ	เพิ่มเป็นถังขนาด 200 ลิตร จำนวน 1 ถัง			เพียงพอ

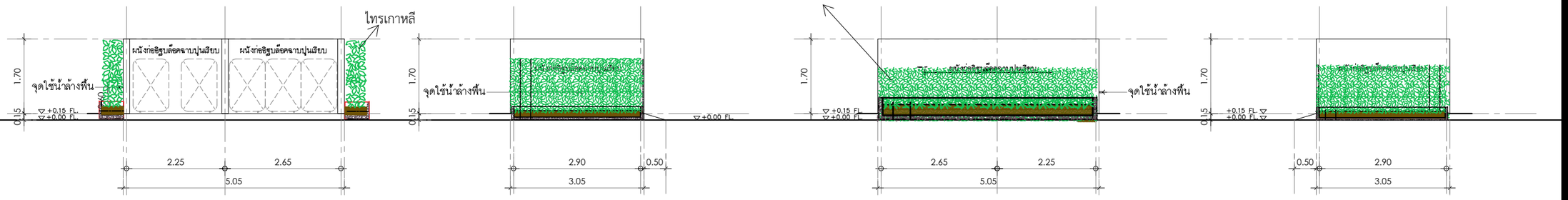
ผังบริเวณแสดงตำแหน่งห้องพักมูลฝอยรวม


N
พื้นที่ว่างบุคคลอื่น
2ค 8435
ทางสาธารณประโยชน์ กว้างประมาณ 5.00 เมตร
ที่ดินบุคคลอื่น
ฝ1 3929
2ค 9648
ข 9888
ญ 1723
จุดจอดรถเก็บขนมูลฝอย
ที่ดินบุคคลอื่น
ทางสาธารณประโยชน์
ตำแหน่งห้องพักรวมมูลฝอย
ญ 2164
1ย 6093
1ร 2185
1ย 9069
ฝ1 3429
2ค 2359
2ค 1225
แปลงบริการสาธารณะ
(ที่ตั้งสโมสรและสระว่ายน้ำ)
สวนสาธารณะ
ขอย ซ้ายพฤกษี 25
เขตทางกว้างประมาณ 9.60 ม.
2ค 1648
2ค 1796
2ค 1338
2ค 1800
2ค 2336
2ค 1747
2ค 1948
1 65.6 ตร.ว.
2 70.0 ตร.ว.
3 80.5 ตร.ว.
4 100.1 ตร.ว.
5 118.1 ตร.ว.
6 68.5 ตร.ว.
7 67.9 ตร.ว.
8 71.9 ตร.ว.
9 89.4 ตร.ว.
10 152.0 ตร.ว.
11 143.5 ตร.ว.
12 105.0 ตร.ว.
13 65.4 ตร.ว.
14 65.4 ตร.ว.
15 65.4 ตร.ว.
16 75.8 ตร.ว.
17 77.8 ตร.ว.
18 70.0 ตร.ว.
19 65.5 ตร.ว.
20 65.5 ตร.ว.
21 65.5 ตร.ว.
22 69.7 ตร.ว.
23 73.1 ตร.ว.
24 70.0 ตร.ว.
25 65.4 ตร.ว.
26 70.0 ตร.ว.
27 85.9 ตร.ว.
28 85.9 ตร.ว.
29 70.0 ตร.ว.
30 65.4 ตร.ว.
31 65.4 ตร.ว.
32 67.9 ตร.ว.
33 82.1 ตร.ว.
34 72.5 ตร.ว.
35 78.0 ตร.ว.
36 78.0 ตร.ว.
37 67.8 ตร.ว.
38 67.8 ตร.ว.
39 83.3 ตร.ว.
40 94.2 ตร.ว.
ป้ายชื่อสถานที่ทิ้งขยะมูลฝอย

แบบขยายห้องพักมูลฝอย



แบบแปลนพื้น
มาตราส่วน 1:50

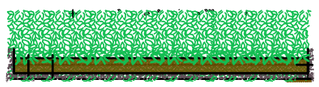


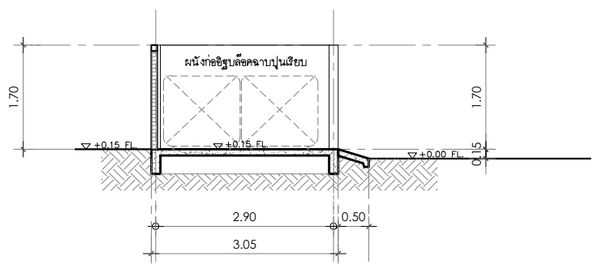
① แบบรูปด้านหน้า
มาตราส่วน 1:50

② แบบรูปด้านซ้าย
มาตราส่วน 1:50

③ แบบรูปด้านหลัง
มาตราส่วน 1:50

④ แบบรูปด้านขวา
มาตราส่วน 1:50





Ⓐ แบบรูปตัด
มาตราส่วน 1:50



IMAGE
มาตราส่วน 1:50

ถังรองรับขยะมูลฝอย
ขนาด (กว้าง x ยาว x สูง)
127.8 x 78 x 121 ซม
ปริมาณจุ 660 ลิตร

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียรวม

โครงการคราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

<u>รายการออกแบบระบบบำบัด Aerosol จากระบบบำบัดน้ำเสีย</u>

<u>รุ่น **AMC-60** (ถังเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 ม.)</u>

<u>ข้อมูลออกแบบ</u>

ลักษณะน้ำเสียเข้า : น้ำทิ้งจากบ้านพักอาศัยที่ผ่านการบำบัดเบื้องต้นที่ติดกับถัง (On-Site) มาแล้ว ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Aeration activated sludge process,.A/S)

ปริมาณน้ำเสียออกแบบ (waste flow design)	50.00	ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดี เข้าระบบ (Influent BOD concentration)	250.00	มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดี ออกระบบ (Effluent BOD concentration)	20.00	มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย เข้าระบบ (Influent SS concentration)	300.00	มก./ล.
ความเข้มข้น สารแขวนลอย ออกระบบ (Effluent SS concentration)	30.00	มก./ล.
น้ำหนัก บีโอดี ก่อนเข้าระบบ	3.60	กก บีโอดี/วัน
ประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย	92.00	%

<u>หน่วยการบำบัดประกอบไปด้วย (unit treatment)</u>

1 : ถังแยกกาก-เก็บตะกอน (Separation tank)

2 : ถังเติมอากาศหลัก (Aeration tank)

3 : ถังตกตะกอนน้ำใส (Sedimentation tank)

<u>1.ถังแยกกาก-เก็บตะกอน</u>

เพื่อแยกกากตะกอนหนัก-เบาออกจากน้ำเสีย และเก็บตะกอนส่วนเกิน

ปริมาณน้ำเสียจากอาคาร,F	50.00	ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาในการกักเก็บ, RT	6.00	ชั่วโมง
ปริมาตรของถังแยกกาก-เก็บตะกอน	(F*RT/24)	

<u>2.ถังเติมอากาศหลัก</u>

น้ำหนักบรรทุก บีโอดี.(BOD loading,Lr)	3.60	กก.บีโอดี/วัน
ค่าความเข้มเข้นตะกอนจุลินทรีย์ในถังเติมอากาศ (MLSS)	3200.00	มก./ล.
ค่าสัดส่วนอาหารต่อปริมาณจุลินทรีย์ (F/M ratio)	0.30	กก.บีโอดี/กก.mlss

ปริมาตรถังเติมอากาศ (V): <u>น้ำหนักบรรทุก บีโอดี,กก.</u>

MLSS * (F/M ratio)

13.02 ลบ.ม.

ระยะเวลาเก็บกักของถังเติมอากาศ (Retention time)	6.25	ชม.
น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียในถังเติมอากาศ	41.67	กก.MLSS
กำหนดการถ่ายน้ำหนักตะกอนออกในแต่ละวันเทียบกับน้ำหนักบรรทุก บีโอดี	6.67	เปอร์เซนต์
	2.78	กก.MLSS

เวลากักตะกอน/อายุสลัดจ์ (Solid retention time/sludge aged): <u>น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียในถังเติมอากาศ</u>

น้ำหนักตะกอนแบคทีเรียที่ออกจากระบบ/วัน

15.00 วัน

[redacted]

ปริมาตรบรรทุก บีโอดี/ลบ.ม.(volume loading rate)	0.96	กก.บีโอดี/ลบ.ม.
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการใช้สูตรการคิดจาก eckenfelder formular:	aLr + b MLSS	
กำหนดค่า a (eliminate coefficient of BOD) :	0.50	กก.ออกซิเจน/กก.บีโอดี
กำหนดค่า b (hypothetical speed coefficient) :	0.20	
ปริมาณออกซิเจนต้องการ(oxygen requirement)	14.58	กก.ออกซิเจน/วัน
	0.61	กก.ออกซิเจน/ชม.
ตัวคูณปลอดภัย	1.50	เท่า
ค่าออกซิเจนที่ต้องใช้	0.91	กก.ออกซิเจน/ชม.
ค่าออกซิเจนที่ใช้จริง	1.10	กก.ออกซิเจน/ชม.
เทียบค่าน้ำหนักออกซิเจน/น้ำหนักบรรทุก บีโอดี	2.11	เท่า
ค่าผสมกวน/ลบ.ม.(mixing power/cu.m) : required	30.00	วัตต์/ลบ.ม.
<u>เลือกใช้เครื่องเติมอากาศชนิดจุ่มใต้น้ำ ,AT-1 รุ่น</u>	32TRN21.5	
กำลังมอเตอร์ (motor power)	1.50	กิโลวัตต์
ความสามารถให้ออกซิเจนได้ต่อเครื่อง (oxygen supply/unit)	1.10	กก.ออกซิเจน/ชม.
ความสามารถให้ลมได้ต่อเครื่อง (air supply/unit)	20.00	ลบ.ม./ชม. ที่ 3.5 ม.
ไฟฟ้า (electricity)	380-3-50	
จำนวนเครื่อง	1.00	เครื่อง
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้	ซูรูมิ/ญี่ปุ่น	
การควบคุมใช้ timer/manual		
ค่าผสมกวน/ลบ.ม.(mixing power/cu.m) :duty operation quantity	115.20	วัตต์/ลบ.ม.

<u>3.ถังตกตะกอน</u>

อัตราการไหลล้นต่อพื้นที่ (overflow rate/sq.m)	24.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
ความลึกน้ำ (water depth)	2.10	ม.
ต้องการพื้นที่ผิวไหลล้นของถังตกตะกอน (surface area required)	2.08	ตร.ม.
เลือกใช้ถังเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด (Tank diameter)	2.50	ม.
พื้นที่ผิวไหลล้นใช้จริง (actual surface area use)	3.91	ตร.ม.
ปริมาตรบรรจุน้ำในส่วนตกตะกอน (water volume,V)	7.68	ลบ.ม.
ระยะเวลาเก็บกัก (retention time)	3.69	ชม.
ความยาวรวมของเวียร์น้ำล้น 2 ด้าน (weir length)	2.54	ม./ถัง
weir loading	59.06	ลบ.ม./ม.
อัตราน้ำหนักตะกอนจมตัว/ตร.ม.ในถังตกตะกอน(sludge loading rate)	1.71	กก.MLSS/ตร.ม.-ชั่วโมง
คำนวณสัดส่วนการเวียนตะกอนกลับเข้าถังเติมอากาศโดยใช้ สมดุลมวลแบคทีเรียของถังเติมอากาศ		
ความเข้มข้นของ SS ในถังเติมอากาศ	3200.00	มก./ล.
ความเข้มข้นของ SS ที่ก้นถังตกตะกอน	8000.00	มก./ล.
สัดส่วนอัตราการเวียนตะกอนกลับ ต่อ อัตราการไหลเฉลี่ย	3200 (Q+Qr) = 8000Qr	
Qr/Q ratio	66.67	%

<u>เครื่องสูบตะกอนเวียนกลับในถังตกตะกอน (SP1)</u>

ชนิดเครื่องตะกอนเวียนกลับ(type of return pump)	เครื่องสูบน้ำเสียชนิดจุ่มใต้น้ำ
รุ่น (model)	TOS-40U2.2

[redacted]

กำลังมอเตอร์ (motor power)	0.25	กิโลวัตต์
ขีดความสามารถสูบได้ (flow capacity)	140.00	ลิตร/นาที
แรงดัน (total dynamic head)	4.00	ม.ความลึกน้ำ
ความเร็วรอบ (revolution)	3000.00	รอบ/นาที
ไฟฟ้า (electricity)	380-3-50	
จำนวนเครื่อง	1.00	เครื่อง
ผลิตภัณฑ์ที่ใช้	ซูซูมิ/ญี่ปุ่น	
การควบคุมใช้ timer/manual		

<u>คำนวณหาปริมาณตะกอนส่วนเกิน (Excess sludge)</u>

Yobs	Y/(1+kdA)	
Maximum yeild coefficient,Y	0.31	กก.vss/กก. BOD/วัน
Endogenous decay rate ,kd	0.050	1/วัน
Sludge aged ,A	15.00	วัน
Yobs	0.18	กก.vss/กก. BOD/วัน
มวลของปริมาณตะกอนที่เผาระเหยได้ ,Px	Yobs x BOD load	กก.vss/วัน
	2.22	กก.vss/วัน
มวลรวมของตะกอนแข็งแขวนลอย,Px = 80%	2.78	กก. SS/วัน
ความเข้มข้นของตะกอนก้นถัง (1-8 %)	10000-80,000	มก/ล.
ปริมาณตะกอนส่วนเกินที่ต้องกำจัด	2.78	กก./วัน
(คิดที่ความเข้มข้นของตะกอนก้นถังภายหลังการย่อย 8 %)	0.0347	ลบ.ม./วัน
เวลากักเก็บตะกอน	60.00	วัน
ปริมาณถังเก็บตะกอนที่ต้องการ	2.08	ลบ.ม.
(บำบัดตะกอนส่วนเกินใช้วิธีกำจัดตะกอนส่วนเกินในส่วนถังเติมอากาศและถังแยกกาก)		
ปริมาณสูบตะกอนทิ้งจากส่วนแยกกากตะกอน เดือนละครั้ง / ครั้งละ	1.04	ลบ.ม.

ระบบบำบัดน้ำเสีย

เลือกใช้ถังสำเร็จรูปไฟเบอร์กลาส เส้นผ่าศูนย์กลางขนาด (Tank diameter)		2.50	เมตร
ใช้ความยาวรวมหัวท้าย 9.40 เมตร จำนวน 1 ใบ	ส่วนแยกกาก-เก็บตะกอน	16.62	ลบ.ม.
	ส่วนเติมอากาศ	13.65	ลบ.ม.
	ส่วนตกตะกอน	7.68	ลบ.ม.
	ปริมาตรบำบัดรวม	37.95	ลบ.ม.

เอกสารอ้างอิง

1 ค่ากำหนด การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ,โดย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2540

2 Wastewater Engineering , Metcalf & Eddy , Third edition

3 การควบคุมดูแลระบบบัดน้ำเสีย ,คณาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2537

4 เอกสารฝึกอบรมและสัมมนาเรื่อง" เทคนิคการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย อย่างมีประสิทธิภาพ "
วันที่ 30-31 มีนาคม 2542 ณ ห้องสัมมนา สถาบันส่งเสริมเทคโนโลยี

.....

[redacted]

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบถังน้ำดี

โครงการ

Craftwork pattaya-chaiyaporn 25

(คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25)

บ้านพักอาศัย 2 ชั้น (TYPE S)

[redacted]

COLDWATER & WASTEWATER CALCULATION

PROJECT : บ้าน 2 ชั้น (TYPE S)

Building Description						Cold Water Supply (L/day)		Soil & Waste Water (L/day)			
Floor	Room	Q'ty (Room)	Area (m^2)	User/Rooms (Person)	Total User (Person)	Factor	Total (Litre)	Factor	Total	Treatment unit	
										Unit No.	Capacity (Litre)
Second	ห้องนอน 1	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400	SP-1	2,200
Second	ห้องนอน 2	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
Second	ห้องนอน 3	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
Second	ห้องนอน 4	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
First	ห้องครัว	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
								Total	**2,000**		
Total					10	**Storage Tank**	**2,000**				

[redacted]

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-2200

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 1.6 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.4 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	2.11
210	1.90
230	1.74
250	**1.60**
270	1.48

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.15	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.15	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	2.30	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ	:	ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง	
ระบบภายใน	:	แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์	
		ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์	
รูปทรง	:	กลมรีแนวตั้ง	
ขนาดถัง	:	เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.635 m และความสูงไม่น้อยกว่า 1.64 m	
	:	ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm	
ฝาถัง	:	ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียได้พื้นที่สีเขียว	
	:	ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียได้พื้นที่ที่มีการจราจร	
จำนวน	:	1 tank	

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.52	m^3

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

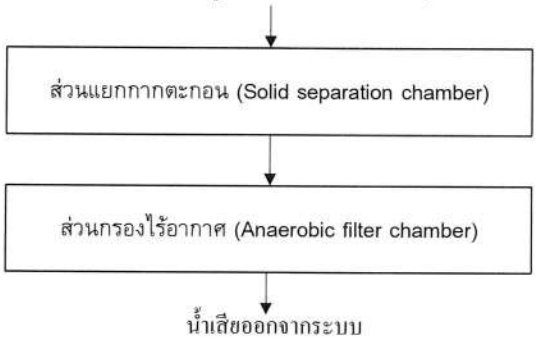
รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-2200

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

น้ำเสียเข้าสู่ระบบ

ค่า BOD เข้าสู่ระบบไม่เกินกว่า 250 mg/L



น้ำเสียออกจากระบบ

ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัดไม่เกินกว่า 40 mg/L

อัตราการไหล	≤	***1.60***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.400	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-2200 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.635	m
ความสูงถัง	=	1.640	m
ปริมาตรบำบัด	=	2.300	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.52	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	1.60	m^3/day	
เลือกใช้ ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.07	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	1.15	m^3	
	>	1.07	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) ⟶ Organic acids + CO_2 + H_2O + energy

Organic acids ⟶ CO_2 + CH_4 + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO^-_4 ⟶ CO_2 + H_2S + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO^-_3 ⟶ CO_2 + N_2 + energy

อัตราการไหล	≤	1.60	m^3/day	
BOD loading	=	0.240	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.07	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	1.15	m^3	**OK**
	>	1.07	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.464	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.48	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.52	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-2200

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	1.60	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	1.07	1.15
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	1.07	1.15
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.48	0.52
	m^2	50.40	54.34
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	34.50
ปริมาตรรวม	m^3	2.14	2.30

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหาร โดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบถังน้ำดี

โครงการ

Craftwork pattaya-chaiyaporn 25

(คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25)

บ้านพักอาศัย 2 ชั้น (TYPE M)

[redacted]

COLDWATER & WASTEWATER CALCULATION

PROJECT : บ้าน 2 ชั้น (TYPE M)

Building Description						Cold Water Supply (L/day)		Soil & Waste Water (L/day)			
Floor	Room	Q'ty (Room)	Area (m^2)	User/Rooms (Person)	Total User (Person)	Factor	Total (Litre)	Factor	Total	Treatment unit	
										Unit No.	Capacity (Litre)
Second	ห้องนอน 1	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400	SP-1	2,200
Second	ห้องนอน 2	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
Second	ห้องนอน 3	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
Second	ห้องนอน 4	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
First	ห้องครัว	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
								Total	**2,000**		
Total					10	**Storage Tank**	**2,000**				

[redacted]

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-2200

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 1.6 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.4 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	2.11
210	1.90
230	1.74
250	**1.60**
270	1.48

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.15	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.15	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	2.30	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ : ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง

ระบบภายใน : แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์

รูปทรง : กลมรีแนวตั้ง

ขนาดถัง : เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.635 m และความสูงไม่น้อยกว่า 1.64 m

: ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm

ฝาถัง : ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว

: ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร

จำนวน : 1 tank

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.52	m^3

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

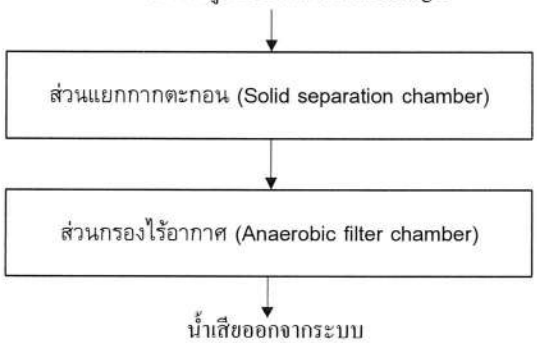
รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-2200

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

น้ำเสียเข้าสู่ระบบ

ค่า BOD เข้าสู่ระบบไม่เกินกว่า 250 mg/L



น้ำเสียออกจากระบบ

ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัดไม่เกินกว่า 40 mg/L

อัตราการไหล	≤	***1.60***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.400	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-2200 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.635	m
ความสูงถัง	=	1.640	m
ปริมาตรบำบัด	=	2.300	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.52	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	1.60	m^3/day	
เลือกใช้ ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.07	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	1.15	m^3	
	>	1.07	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) ⟶ Organic acids + CO_2 + H_2O + energy

Organic acids ⟶ CO_2 + CH_4 + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO^-_4 ⟶ CO_2 + H_2S + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO^-_3 ⟶ CO_2 + N_2 + energy

อัตราการไหล	≤	1.60	m^3/day	
BOD loading	=	0.240	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.07	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	1.15	m^3	**OK**
	>	1.07	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.464	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.48	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.52	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-2200

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	1.60	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	1.07	1.15
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	1.07	1.15
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.48	0.52
	m^2	50.40	54.34
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	34.50
ปริมาตรรวม	m^3	2.14	2.30

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารโดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบถังน้ำดี

โครงการ

Craftwork pattaya-chaiyaporn 25

(คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25)

บ้านพักอาศัย 2 ชั้น (TYPE L)

[redacted]

COLDWATER & WASTEWATER CALCULATION

PROJECT : บ้าน 2 ชั้น (TYPE L)

Building Description						Cold Water Supply (L/day)		Soil & Waste Water (L/day)			
Floor	Room	Q'ty (Room)	Area (m^2)	User/Rooms (Person)	Total User (Person)	Factor	Total (Litre)	Factor	Total	Treatment unit	
										Unit No.	Capacity (Litre)
Second	ห้องนอน 1	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400	SP-1	1,200
Second	ห้องนอน 4	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
								Total	**800**		
Second	ห้องนอน 2	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400	SP-2	1,600
Second	ห้องนอน 3	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
First	ห้องนอนแม่บ้าน	1		1	1	200 Litre/Person	200	200 Litre/Person	200		
First	ห้องครัว	1		2	2	200 Litre/Person	400	200 Litre/Person	400		
								Total	**1,400**		
Total					11	**Storage Tank**	**2,200**				

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-1200

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 0.8 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.2 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	1.05
210	0.95
230	0.87
250	**0.80**
270	0.74

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.65	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.65	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	1.30	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ	:	ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง	
ระบบภายใน	:	แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์	
		ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์	
รูปทรง	:	กลมรีแนวตั้ง	
ขนาดถัง	:	เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.185 m และความสูงไม่น้อยกว่า 1.825 m	
	:	ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm	
ฝาถัง	:	ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว	
	:	ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร	
จำนวน	:	1 tank	

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

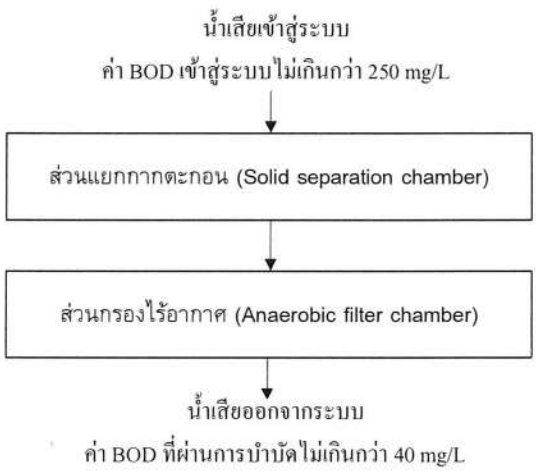
ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.26	m^3

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-1200

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)



อัตราการไหล	≤	***0.80***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.200	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-1200 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.185	m
ความสูงถัง	=	1.825	m
ปริมาตรบำบัด	=	1.300	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.26	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	0.80	m^3/day	
เลือกใช้ ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.53	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	0.65	m^3	
	>	0.53	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) $\longrightarrow$ Organic acids $+ CO_2 + H_2O +$ energy

Organic acids $\longrightarrow$ $CO_2 + CH_4 +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO^-_4 $\longrightarrow$ $CO_2 + H_2S +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO^-_3 $\longrightarrow$ $CO_2 + N_2 +$ energy

อัตราการไหล	≤	0.80	m^3/day	
BOD loading	=	0.120	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.53	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	0.65	m^3	**OK**
	>	0.53	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.462	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.24	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.26	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-1200

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	0.80	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	0.53	0.65
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	0.53	0.65
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.24	0.26
	m^2	25.20	27.30
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	39.00
ปริมาตรรวม	m^3	1.06	1.30

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารโดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-1600

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 1 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.25 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	1.32
210	1.19
230	1.09
250	**1.00**
270	0.93

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.85	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.85	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	1.70	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ : ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง

ระบบภายใน : แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์

รูปทรง : กลมรีแนวตั้ง

ขนาดถัง : เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.385 m และความสูงไม่น้อยกว่า 1.67 m

: ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm

ฝาถัง : ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว

: ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร

จำนวน : 1 tank

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.34	m^3

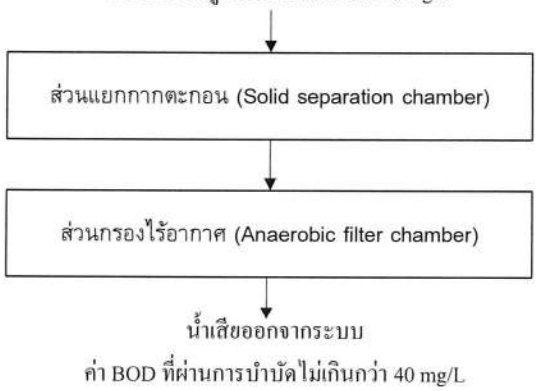
2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

[redacted]

รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-1600

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : **ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)**



อัตราการไหล	≤	***1.00***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.250	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-1600 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.385	m
ความสูงถัง	=	1.670	m
ปริมาตรบำบัด	=	1.700	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.34	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	1.00	m^3/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.67	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	0.85	m^3	
	>	0.67	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) ⟶ Organic acids + CO_2 + H_2O + energy

Organic acids ⟶ CO_2 + CH_4 + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO^-_4 ⟶ CO_2 + H_2S + energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO^-_3 ⟶ CO_2 + N_2 + energy

อัตราการไหล	≤	1.00	m^3/day	
BOD loading	=	0.150	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.67	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	0.85	m^3	**OK**
	>	0.67	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.441	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.3	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.34	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-1600

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	1.00	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	0.67	0.85
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	0.67	0.85
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.30	0.34
	m^2	31.50	35.70
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	40.80
ปริมาตรรวม	m^3	1.34	1.70

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารโดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

อาคารสโมสร

รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบถังน้ำดี

โครงการ

Craftwork pattaya-chaiyaporn 25

(คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25)

อาคารสโมสรโครงการ

[redacted]

COLDWATER & WASTEWATER CALCULATION

PROJECT : อาคารสโมสรและสระว่ายน้ำ

Building Description						Cold Water Supply (L/day)		Soil & Waste Water (L/Day)			
Floor	Room	Q'ty (Rooms)	Area (m^2)	User/Rooms (Person)	Total User (Person)	Factor	Total (Litre)	Factor	Total	Treatment unit	
										Unit No.	Capacity (Lites)
First	ห้องรับรอง	1		5	5	50 Litre/Person	250	50 Litre/Person	250	SP-1	3,000
Second	สำนักงาน	1		5	5	50 Litre/Person	250	50 Litre/Person	250		
	ห้องออกกำลังกาย	1		50	50	25 Litre/Person	1,250	25 Litre/Person	1,250		
Total					60	**Storage Tank**	**1750**	**Waste flow rate**	**1,750**		

[redacted]

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-3000

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 2.2 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.55 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	2.89
210	2.62
230	2.39
250	**2.20**
270	2.04

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.65	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	1.65	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	3.30	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ	:	ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง	
ระบบภายใน	:	แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์	
		ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์	
รูปทรง	:	กลมรีแนวตั้ง	
ขนาดถัง	:	เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.635 m และความสูงไม่น้อยกว่า 2.17 m	
	:	ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm	
ฝาถัง	:	ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว	
	:	ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร	
จำนวน	:	1 tank	

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

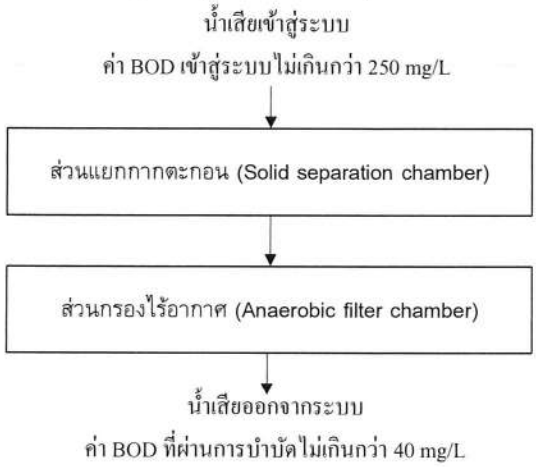
ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.74	m^3

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-3000

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : **ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)**



อัตราการไหล	≤	***2.20***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.550	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-3000 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.635	m
ความสูงถัง	=	2.170	m
ปริมาตรบำบัด	=	3.300	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.74	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	2.20	m^3/day	
เลือกใช้ ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.47	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	1.65	m^3	
	>	1.47	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) $\longrightarrow$ Organic acids $+ CO_2 + H_2O +$ energy

Organic acids $\longrightarrow$ $CO_2 + CH_4 +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) $+ SO^-_4 \longrightarrow CO_2 + H_2S +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) $+ NO^-_3 \longrightarrow CO_2 + N_2 +$ energy

อัตราการไหล	≤	2.20	m^3/day	
BOD loading	=	0.330	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	1.47	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	1.65	m^3	**OK**
	>	1.47	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.444	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.66	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.74	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-3000

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	2.20	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	1.47	1.65
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	1.47	1.65
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.66	0.74
	m^2	69.30	77.96
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	36.00
ปริมาตรรวม	m^3	2.94	3.30

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

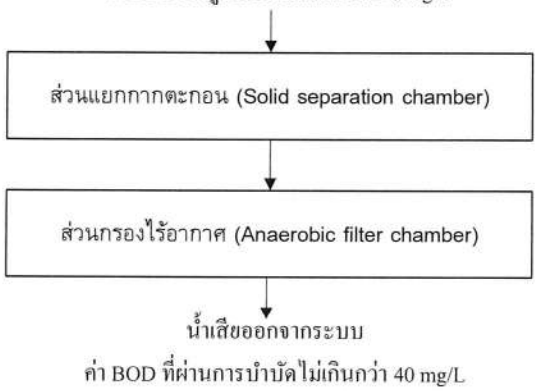
5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหาร โดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-1600

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : **ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)**



อัตราการไหล	≤	***1.00***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.250	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-1600 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.385	m
ความสูงถัง	=	1.670	m
ปริมาตรบำบัด	=	1.700	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.34	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	1.00	m^3/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.67	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	0.85	m^3	
	>	0.67	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) $\longrightarrow$ Organic acids $+ CO_2 + H_2O +$ energy

Organic acids $\longrightarrow$ $CO_2 + CH_4 +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO^-_4 $\longrightarrow$ $CO_2 + H_2S +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO^-_3 $\longrightarrow$ $CO_2 + N_2 +$ energy

อัตราการไหล	≤	1.00	m^3/day	
BOD loading	=	0.150	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.67	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	0.85	m^3	**OK**
	>	0.67	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.441	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รุ่น	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.3	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.34	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-1600

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	1.00	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	0.67	0.85
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	0.67	0.85
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.30	0.34
	m^2	31.50	35.70
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	40.80
ปริมาตรรวม	m^3	1.34	1.70

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารโดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ

รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบถังน้ำดี

โครงการ

Craftwork pattaya-chaiyaporn 25

(คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร25)

ซุ้มทางเข้าโครงการ - ป้อมยาม

ค.ส.ล. สูง 1 ชั้น (MAINGATE)

[redacted]

COLDWATER & WASTEWATER CALCULATION

PROJECT : ซุ้มทางเข้าโครงการ - ป้อมยาม ค.ส.ล. สูง 1 ชั้น **(MAINGATE)**

Building Description						Cold Water Supply (L/day)		Soil & Waste Water (L/Day)			
Floor	Room	Q'ty (Rooms)	Area (m^2)	User/Rooms (Person)	Total User (Person)	Factor	Total (Litre)	Factor	Total	Treatment unit	
										Unit No.	Capacity (Lites)
First	ป้อมยาม	1		2	2	50 Litre/Person	100	50 Litre/Person	100	SP-1	800
Total					2	**Storage Tank**	-	**Waste flow rate**	**100**		

หมายเหตุ : ระบบท่อน้ำดีห้องน้ำป้อมยามให้ต่อตรงจากท่อเมนประปาของโครงการ

[redacted]

ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดแยกกากตะกอน-กรองไร้อากาศภายในถังเดียวกัน (ทรงกลมรีแนวตั้ง) BT-800

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดแยกกากตะกอน - กรองไร้อากาศ (Solid Separation & Anaerobic Filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 0.6 m3/day หรือแปรผันได้ไม่เกินกว่าค่าที่กำหนดดังตารางและค่าภาระบรรทุกบีโอดีได้ไม่เกิน 0.15 kg BOD/day

ค่าบีโอดีเข้าสู่ระบบ (mg/L)	อัตราการไหล (m^3/day)
190	0.79
210	0.71
230	0.65
250	**0.60**
270	0.56

1.2 สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 mg/L และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบไม่เกิน 40 mg/L

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.45	m^3
- ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	ปริมาตรไม่น้อยกว่า	0.45	m^3
	ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า	0.90	m^3

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

2.1 วัสดุ	:	ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง	
ระบบภายใน	:	แบ่งการทำงานเป็นห้องๆสำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์	
		ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์	
รูปทรง	:	กลมรีแนวตั้ง	
ขนาดถัง	:	เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.185 m และความสูงไม่น้อยกว่า 1.4 m	
	:	ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 mm	
ฝาถัง	:	ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่สีเขียว	
	:	ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร	
จำนวน	:	1 tank	

2.2 <u>สื่อชีวภาพ</u> สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ

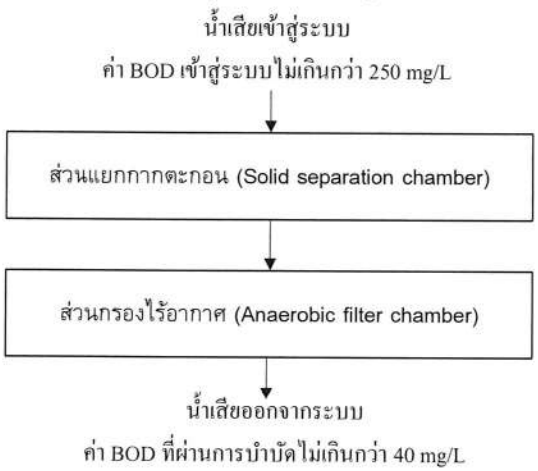
ชนิด	:	เคลื่อนที่ได้	
รูปทรง	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	ไม่น้อยกว่า 105	m^2/m^3
ปริมาตรบรรจุ	:	ไม่น้อยกว่า 0.19	m^3

2.3 <u>ท่อและข้อต่อ</u> ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5

รายการคำนวณมาตรฐาน ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป รุ่น BT-800

1 ข้อมูลในการออกแบบ

ขบวนการ : **ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber) และ ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)**



อัตราการไหล	≤	***0.60***	***m^3/day***
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	≤	***250***	***mg/L***
ภาระบรรทุกสารอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.150	kg BOD/day
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า BOD	≥	84	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	300	mg/L
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	50	mg/L
ประสิทธิภาพในการลดค่า SS	≥	83.33	%
BT-800 จำนวน	=	1	tank
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.185	m
ความสูงถัง	=	1.400	m
ปริมาตรบำบัด	=	0.900	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.19	m^3

2 ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)

ส่วนแยกกากตะกอนเป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งออกจากของเหลว และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง ทำหน้าที่เก็บกักของแข็งหรือกากตะกอน กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไปส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนผสมน้ำมันและไขมันจะลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ สิ่งสกปรกในน้ำเสียที่ถูกกักอยู่ในส่วนแยกกากตะกอนซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จำพวกไม่ใช้อากาศ

อัตราการไหล	≤	0.60	m^3/day	
เลือกใช้ ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.40	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนแยกกากตะกอน	=	0.45	m^3	
	>	0.40	m^3	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	40	%	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	150	mg/L	

3 ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)

ส่วนกรองไร้อากาศ ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียที่มาจากส่วนแยกกากตะกอนอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัด โดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศที่ทำหน้าที่ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ ในส่วนนี้จะมีประสิทธิภาพในการบำบัดถึงร้อยละ 60-75 น้ำที่ผ่านการบำบัดจะมีค่าบีโอดีไม่เกินกว่า 40 mg/L

Biochemical reaction :

Unoxidized organic matter (BOD) $\longrightarrow$ Organic acids $+ CO_2 + H_2O +$ energy

Organic acids $\longrightarrow$ $CO_2 + CH_4 +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + SO_4^- $\longrightarrow$ $CO_2 + H_2S +$ energy

Unoxidized organic matter (BOD) + NO_3^- $\longrightarrow$ $CO_2 + N_2 +$ energy

อัตราการไหล	≤	0.60	m^3/day	
BOD loading	=	0.090	kg BOD/day	
เลือกใช้ค่า HRT	=	16	hr	
	=	0.67	day	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.40	m^3	
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองไร้อากาศ	=	0.45	m^3	**OK**
	>	0.40	m^3	
ภาระบรรทุกต่อปริมาตร	=	0.476	kg BOD/m3-day	
(Chernicharo, 2007, p 78, OLR = 0.50)	<	0.500	kg BOD/m3-day	**OK**
ประสิทธิภาพในการบำบัดสำหรับส่วนนี้	≥	73.5	%	
ค่า BOD ที่ถูกกำจัด	≥	110	mg/L	
ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด	≤	40	mg/L	**OK**

รายละเอียดของตัวกลางพลาสติก :-

ชนิดของตัวกลาง	:	เคลื่อนที่ได้	
รูน	:	วงแหวนทรงกระบอก	
วัสดุ	:	โพลีเอทธีลีน (PE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	:	105	m^2/m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.18	m^3
ปริมาตรของตัวกลางที่ใช้จริง	=	0.19	m^3 **OK**

4 ตารางสรุปข้อกำหนดในการออกแบบและปริมาตรที่ใช้จริง

BIOTECH MODEL : BT-800

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ	≤	0.60	m^3/day
บีโอดีน้ำเข้า	≤	250	mg/L
บีโอดีน้ำทิ้ง	≤	40	mg/L
ประสิทธิภาพถังบำบัด	≥	84	%
วัสดุถัง	:	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	:	1	tank

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนแยกกากตะกอน (Solid separation chamber)	m^3	0.40	0.45
ส่วนกรองไร้อากาศ (Anaerobic filter chamber)	m^3	0.40	0.45
ปริมาตรของตัวกลาง (Biomedia)	m^3	0.18	0.19
	m^2	18.90	19.85
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	hr	32.00	36.00
ปริมาตรรวม	m^3	0.80	0.90

เอกสารอ้างอิง

1. UNEP (EDITOR) (2004). Improving Municipal Wastewater Management in Coastal Cities. The Hague:

United Nations Environment Programme Global Programme of Action (UNEP/GPA), Coordination Office. 54 p.

2. POLPRASERT, C.; RAJPUT, V.S. (1982). *Septic Tank and Septic Systems*. Bangkok: Environmental Sanitation Information Center. p. 11-15.

3. Mara, D. D (1978). Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication.

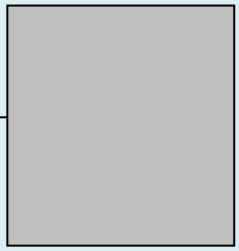
4. Metcalf & Eddy (1991). Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill.

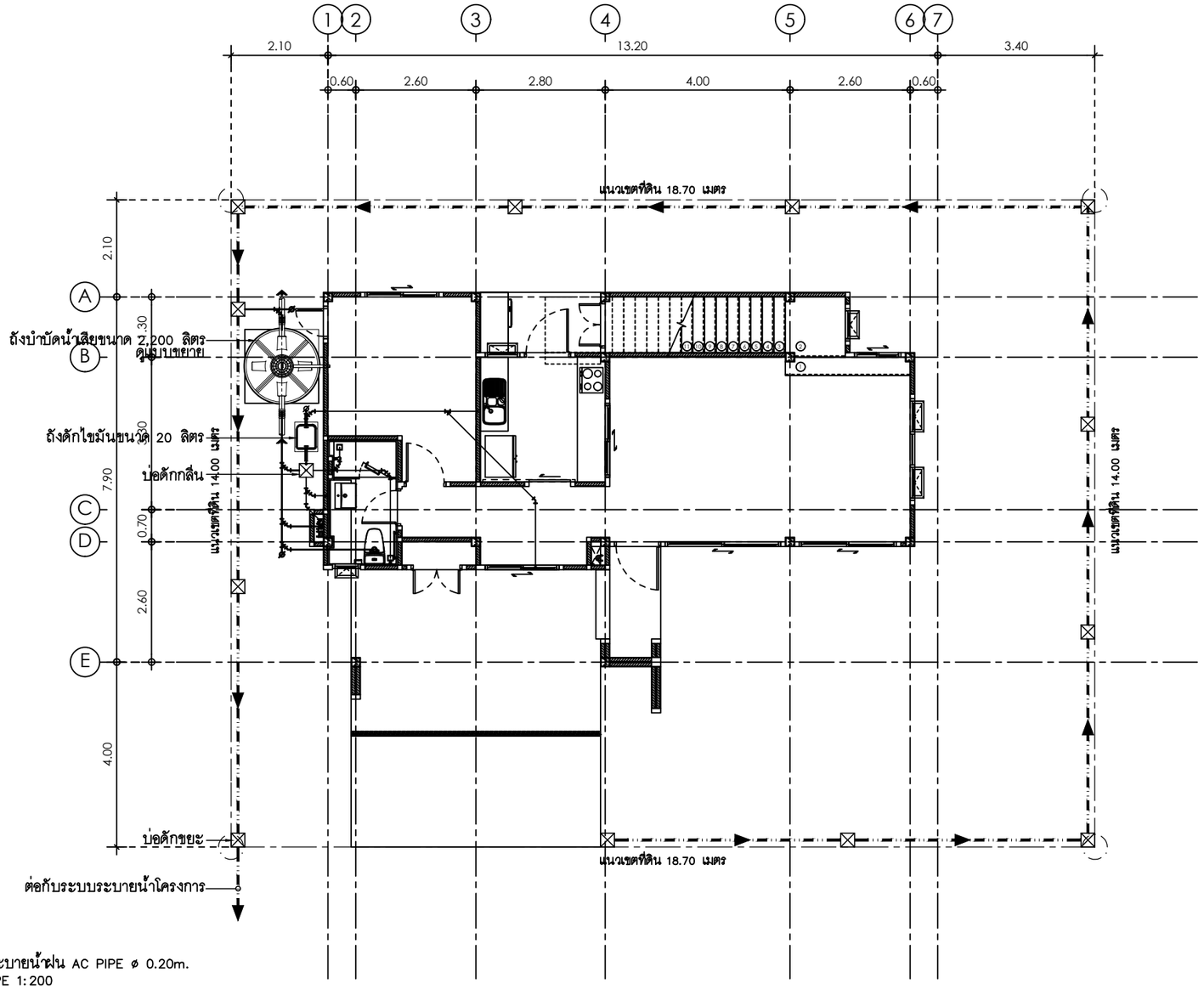
5. กัลยา หรรญภิญโญ. (2539). ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียจากโรงอาหารโดยวิธีชั้นตัวกลางอัดบรรจุไร้อากาศ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กทม

6. Chernicharo, Carlos Augusto de Lemos-Anaerobic reactors-IWA Publishing (2007)

ผังแสดงตำแหน่งระบบบำบัดน้ำเสีย

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น





ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

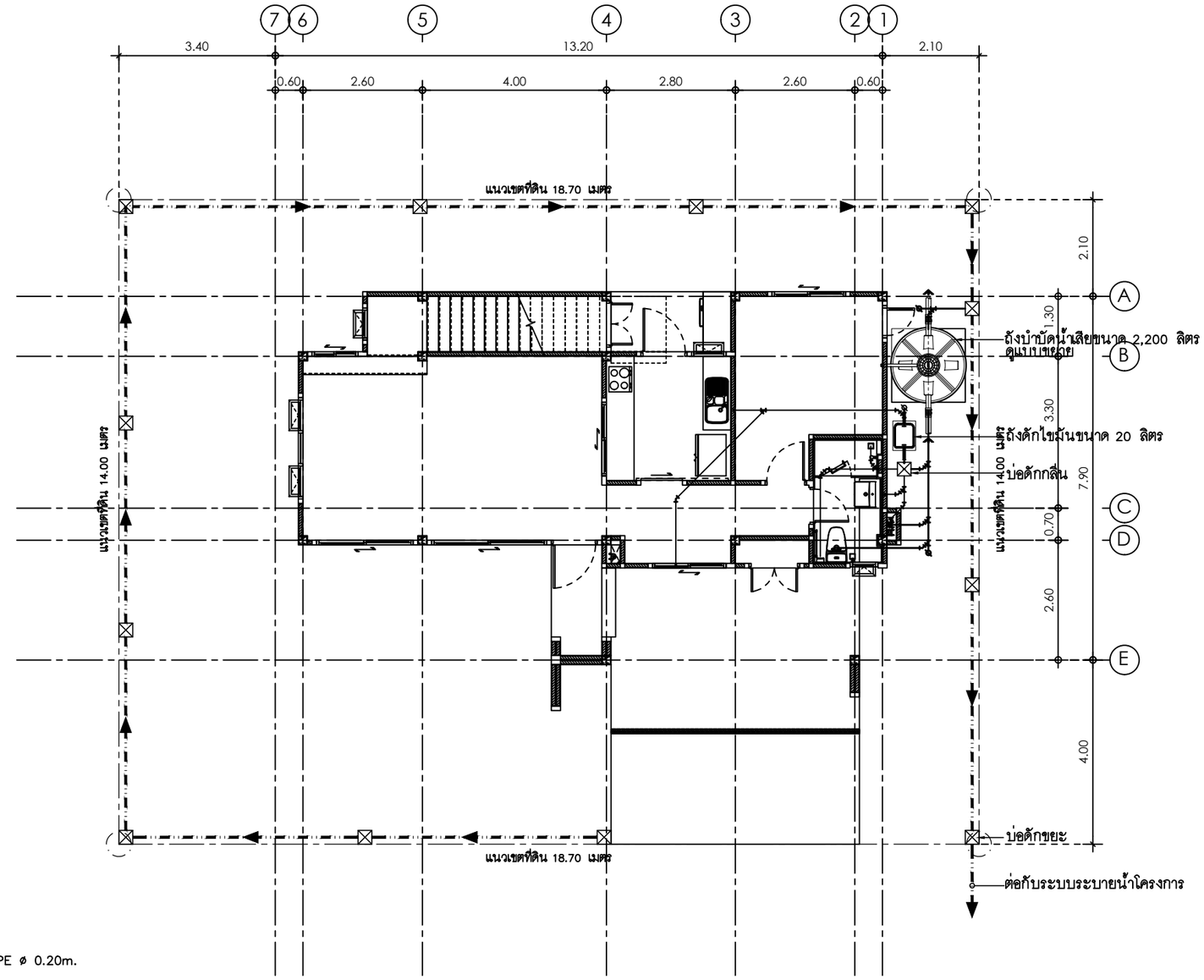
บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100



ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

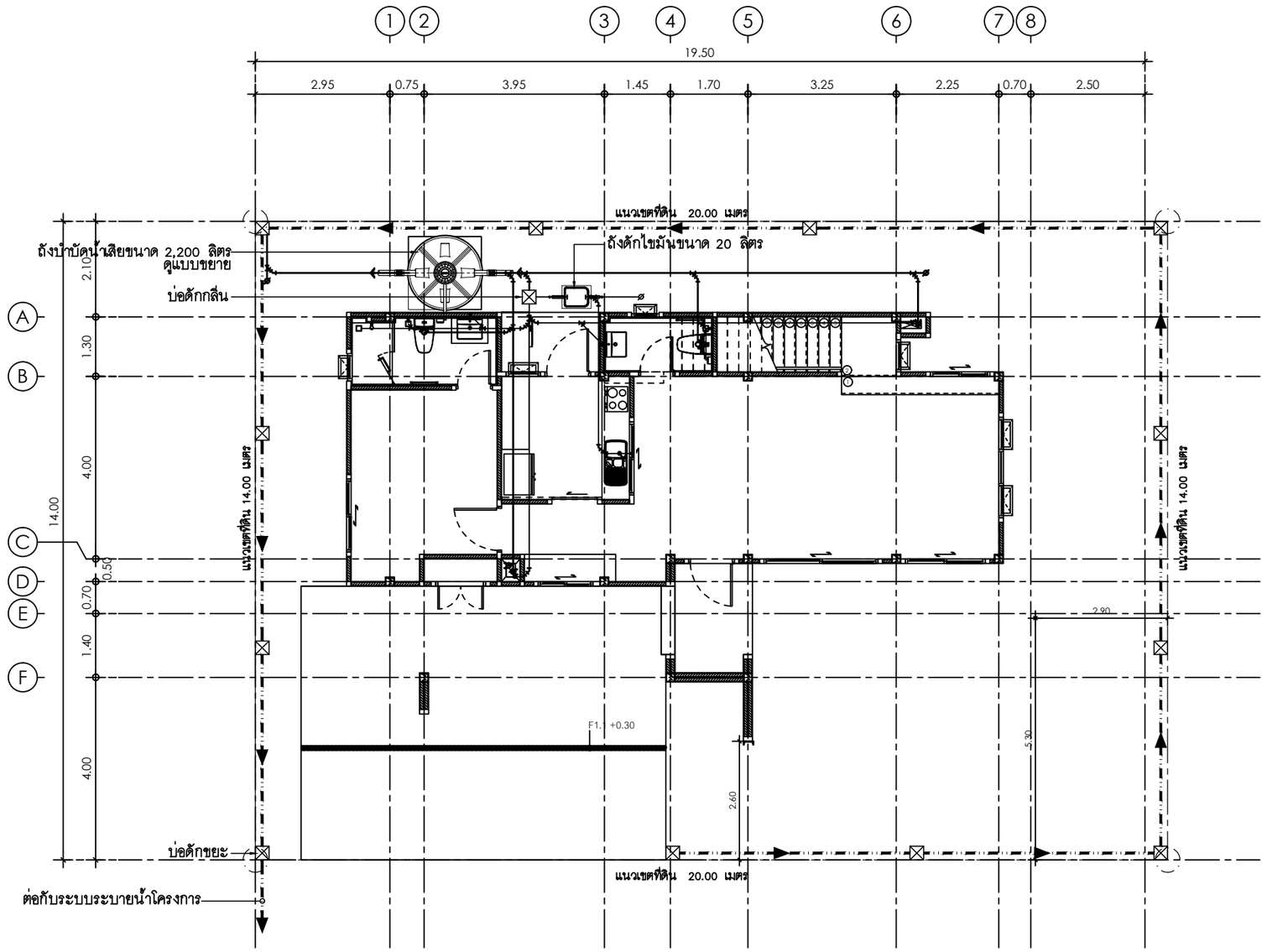
*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

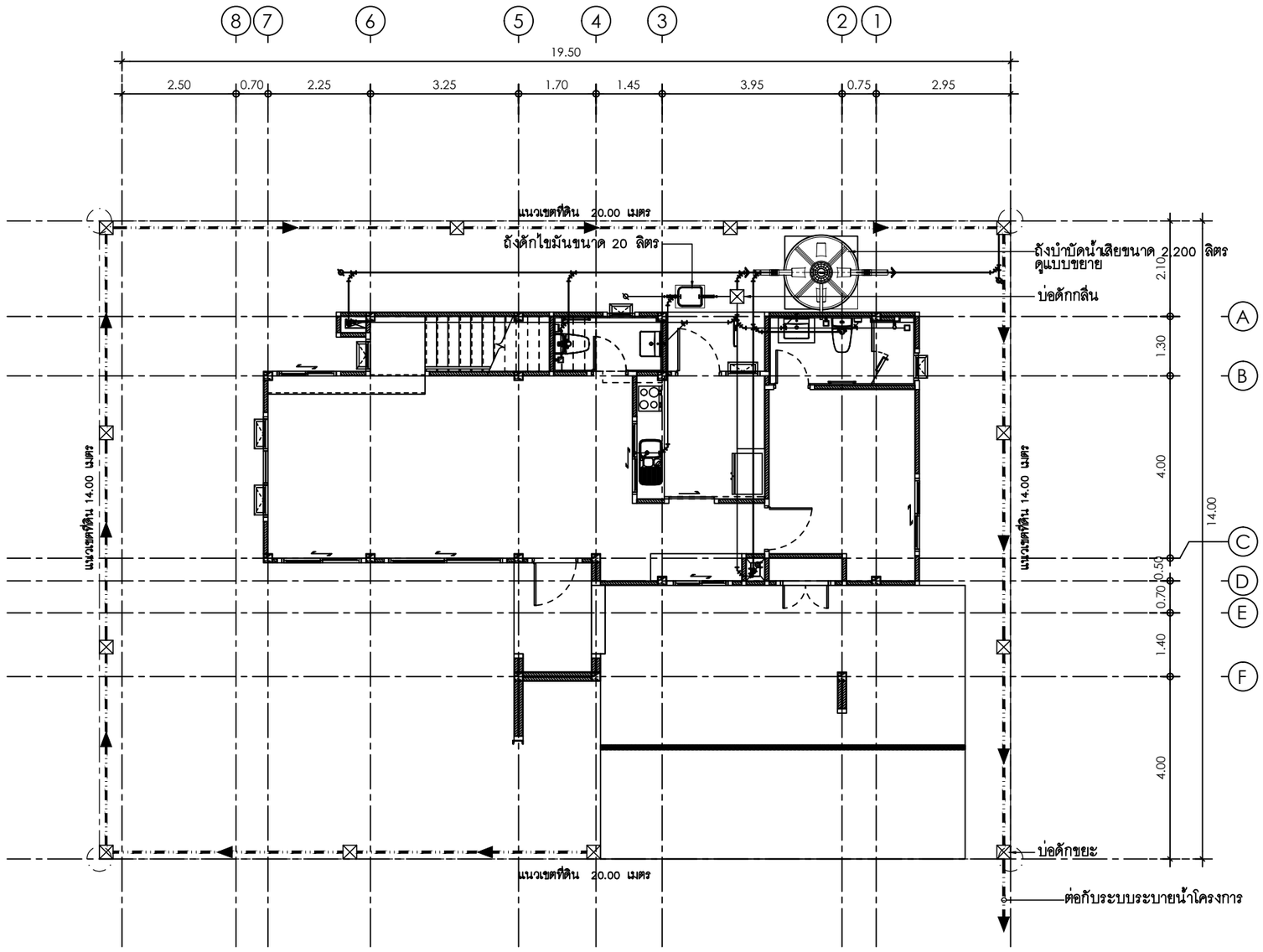
บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100



ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

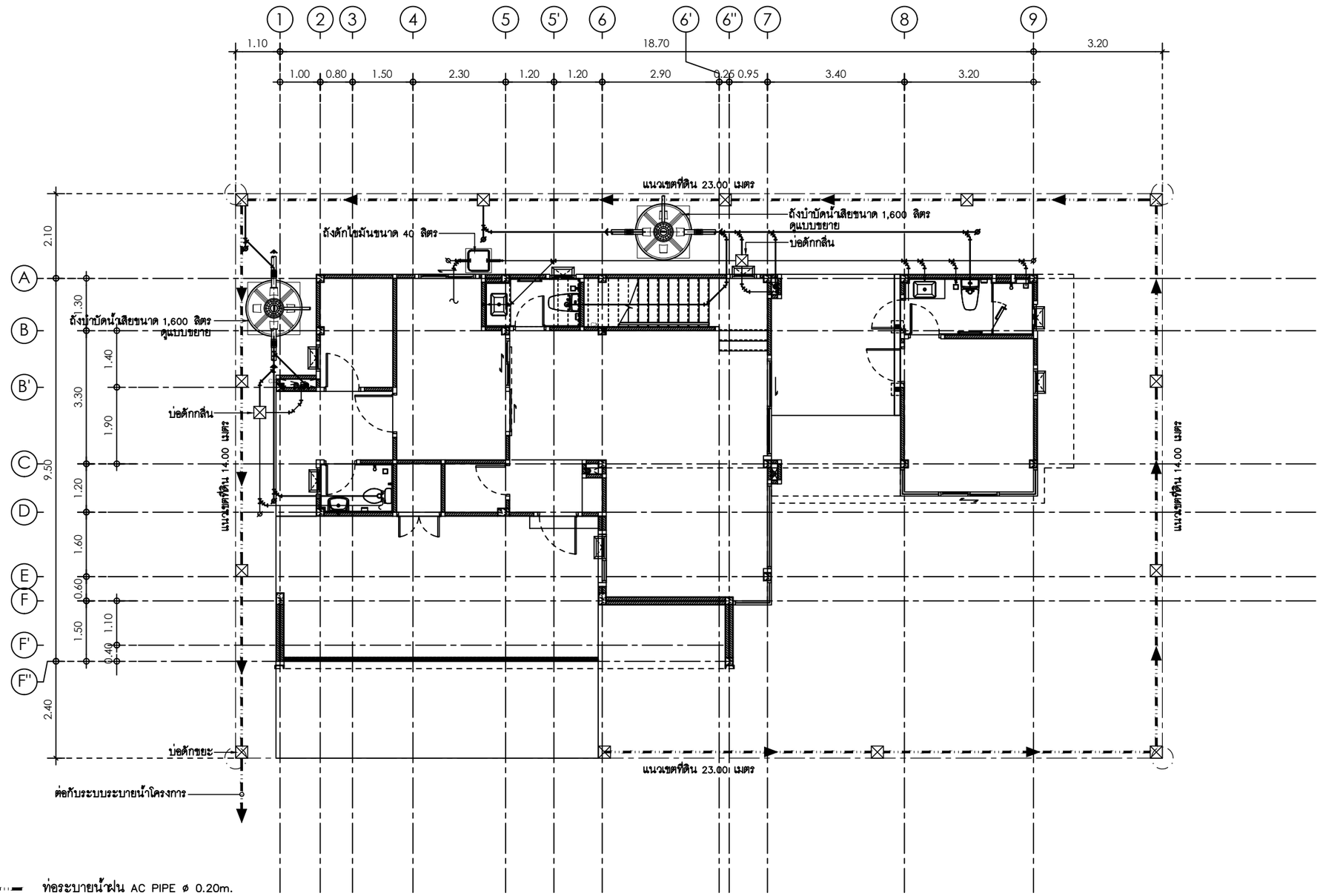
*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

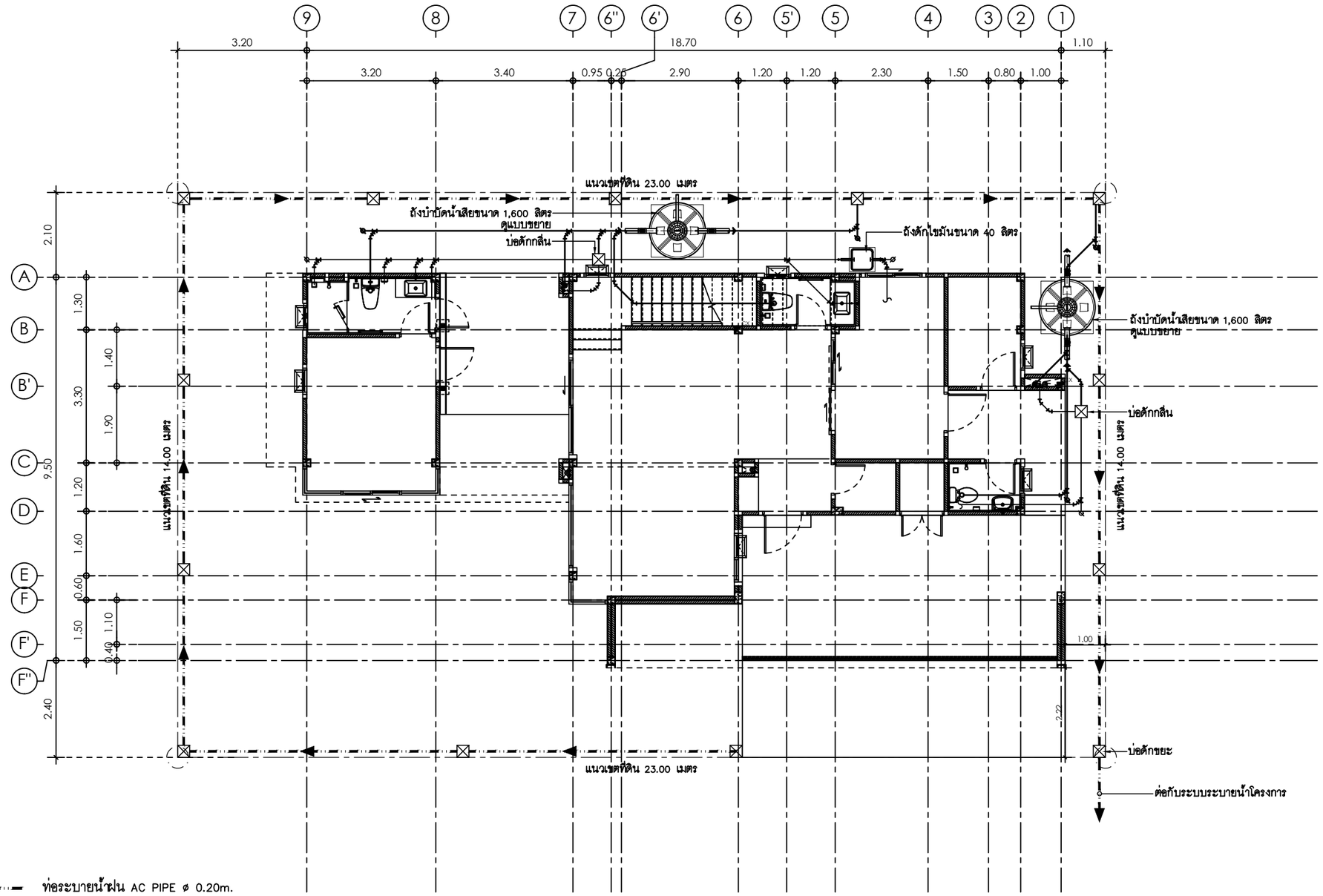
บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100



ท่อระบายน้ำฝน AC PIPE ø 0.20m.
SLOPE 1:200

บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา

*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

N

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100

อาคารสโมสร

ท่อระบายน้ำฝน
A.C PIPE ø 0.20m. SLOPE 1:200
บ่อพักสำเร็จรูปขนาด 0.30 x 0.40 เมตรพร้อมฝา
*** ขนาด CO และ FCO ให้ใช้ขนาดเท่ากับขนาดท่อที่ต่ออยู่

ถังบำบัดน้ำเสียขนาด 3,000 ลิตร ดูแบบขยาย
บ่อดักกลิ่น
ถังดักไขมัน
ถังบำบัดน้ำเสียขนาด 1,600 ลิตร ดูแบบขยาย
บ่อดักกลิ่น
ถังดักไขมัน
บ่อดักขยะ
ต่อเข้าระบบระบายน้ำโครงการ

ห้องเก็บของ
ห้องน้ำ T102
ห้องน้ำ T103
ห้องน้ำ T101
ห้องน้ำ T104
ห้องงานระบบ
ทางเดิน
ห้องรับรอง
ห้องแม่บ้าน
สระว่ายน้ำเด็ก
จัดสวน
ห้องออกกำลังกาย
ทางเดิน
ระเบียงสระว่ายน้ำ
สระว่ายน้ำ
ที่จอดรถ
ทางเท้า
ถนน
แนวเขตที่ดิน
เส้นประแสดงระยะร่น 2 เมตร
เส้นประแสดงระยะร่น 3 เมตร
เส้นประแสดงแนวอาคารชั้น 2

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล
มาตราส่วน 1:100

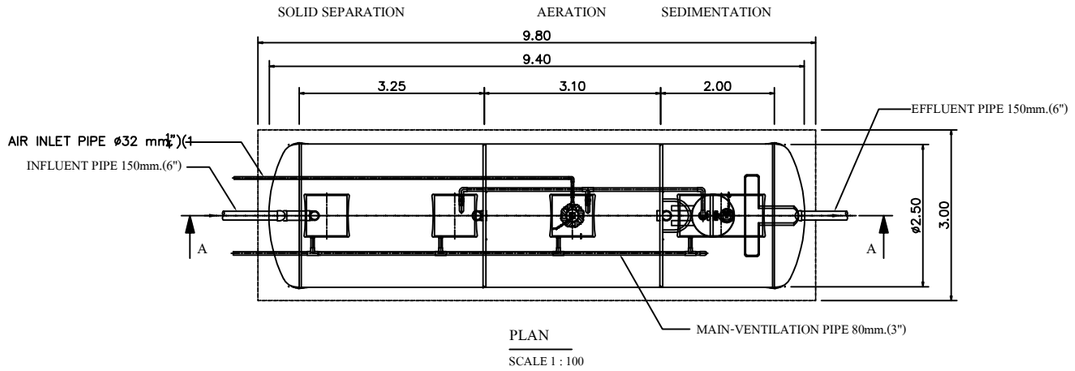
ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ

ผังบริเวณระบบสุขาภิบาล

มาตราส่วน 1:100

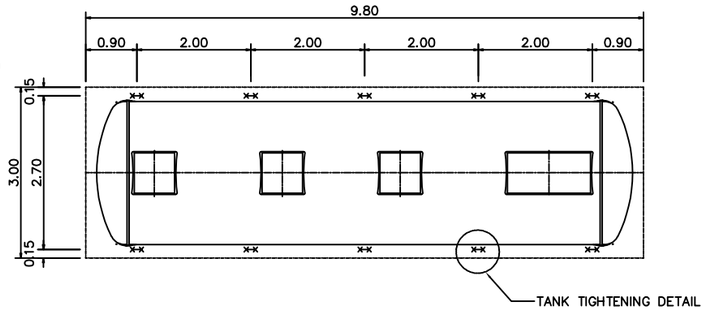
แบบถังบำบัดน้ำเสีย

แบบขยายระบบบำบัดน้ำเสียรวม



PLAN

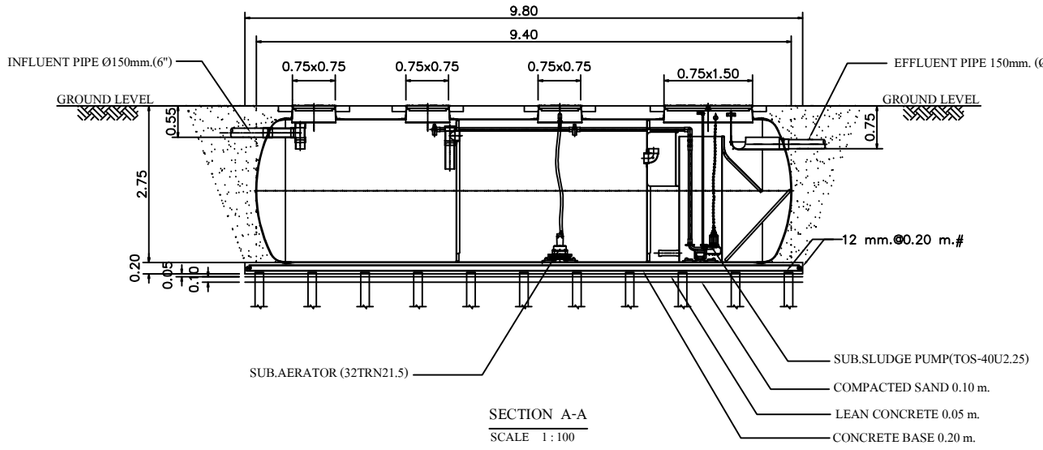
SCALE 1 : 100



PLAN

SCALE 1 : 100

SHOW LAY-OUT OF STEEL ANCHOR STRIP



SECTION A-A

SCALE 1 : 100

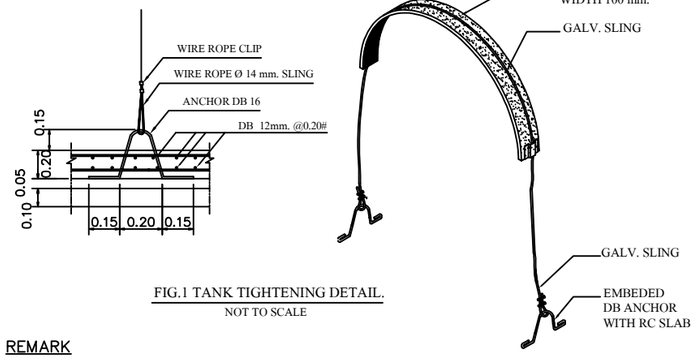


FIG.1 TANK TIGHTENING DETAIL.

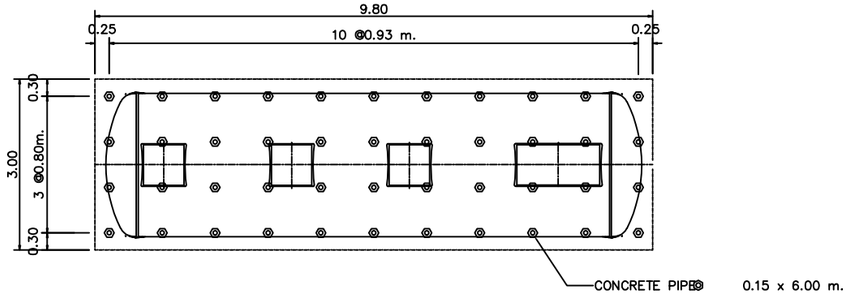
NOT TO SCALE

REMARK

– PILING AND FOUNDATION DESIGN,SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

– SLING OPTION :
THIS ITEM IS NOT SUBJECT TO DESIGN STANDARD AND SUPPLY

- รายละเอียดตัวถังในแบบติดตั้งอาจมีความคลาดเคลื่อนไปจากสินค้า และทางบริษัทฯขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงแก้ไขสินค้าโดยไม่แจ้งให้ทราบล่วงหน้า ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ส่งผลต่อการใช้งานของสินค้า

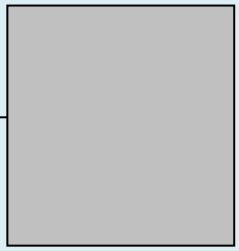


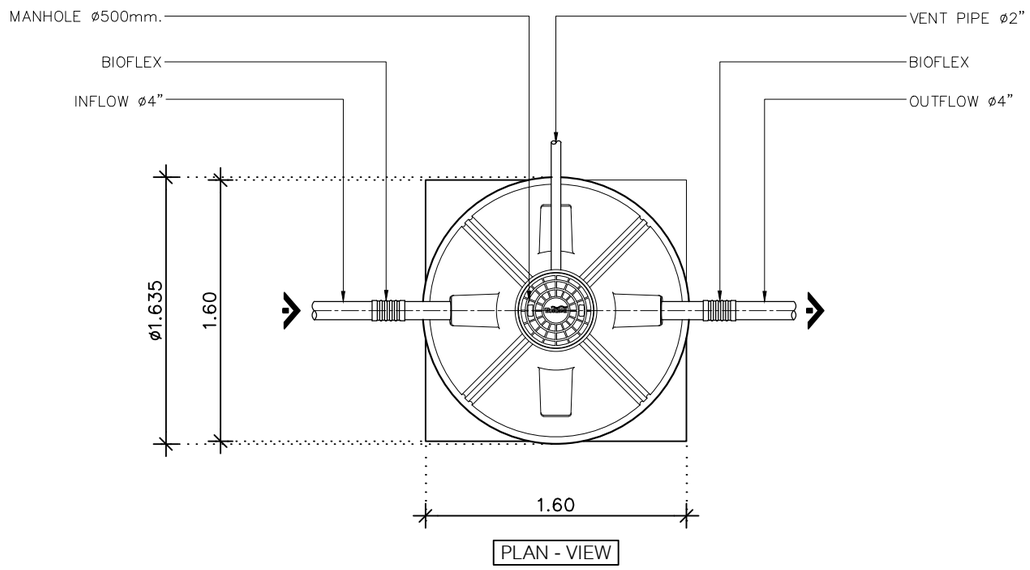
PLAN

SCALE 1 : 100

SHOW LAY-OUT OF PILING

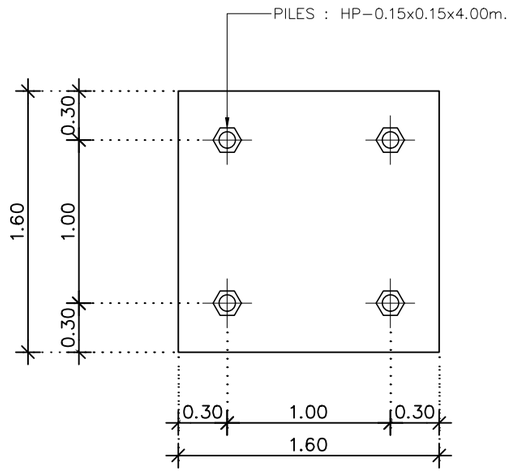
Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



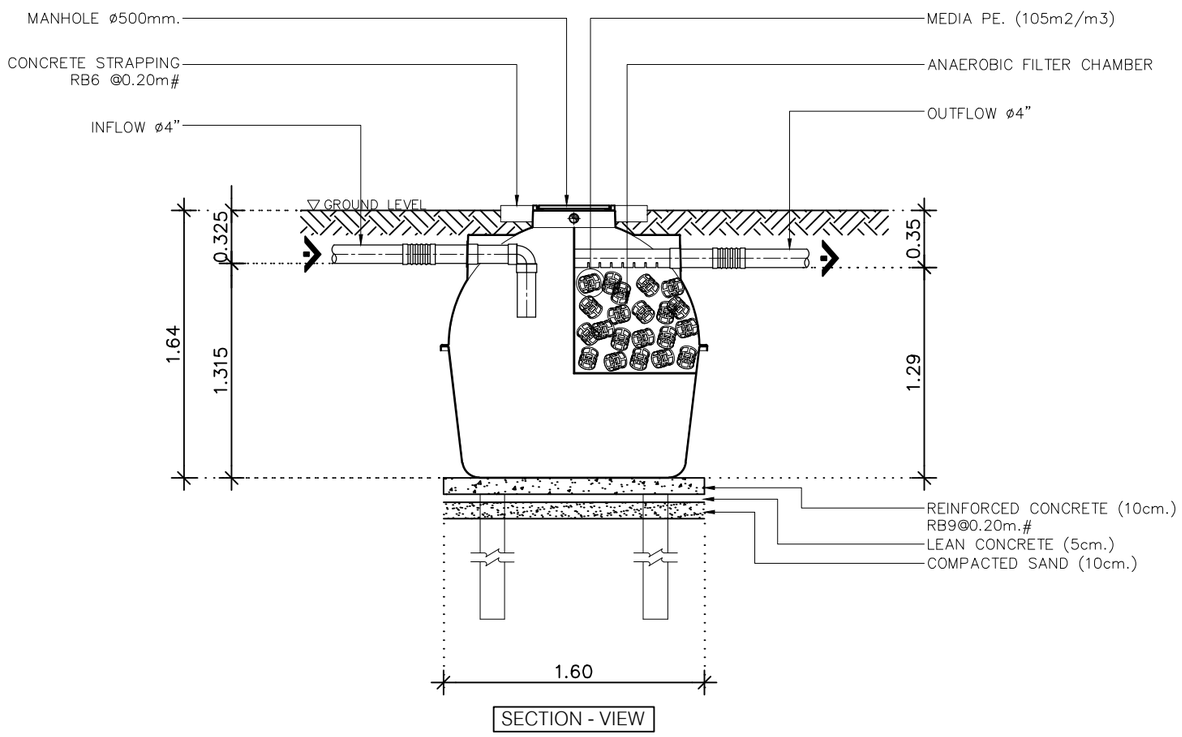


PLAN - VIEW

BIOTECH MODEL : BT–2200



PLAN - PILES



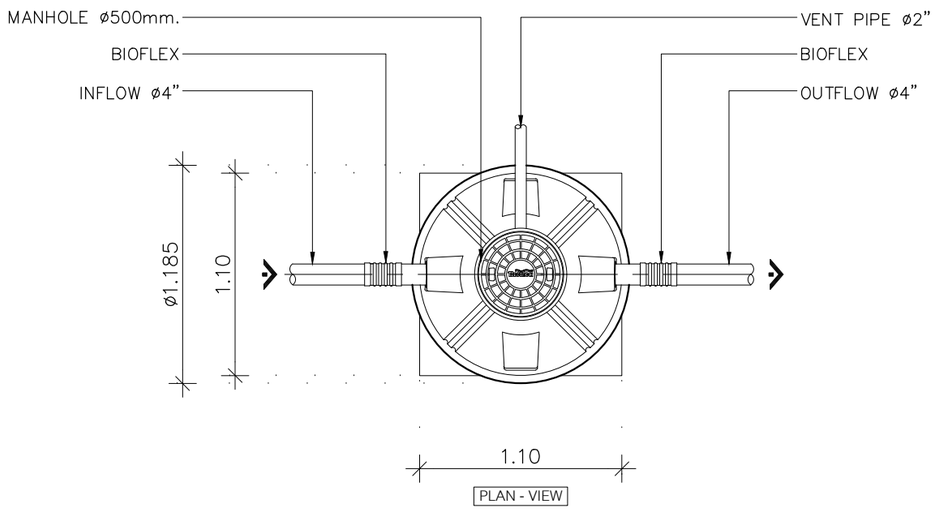
SECTION - VIEW

Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.640 m.
Diameter	= 1.635 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

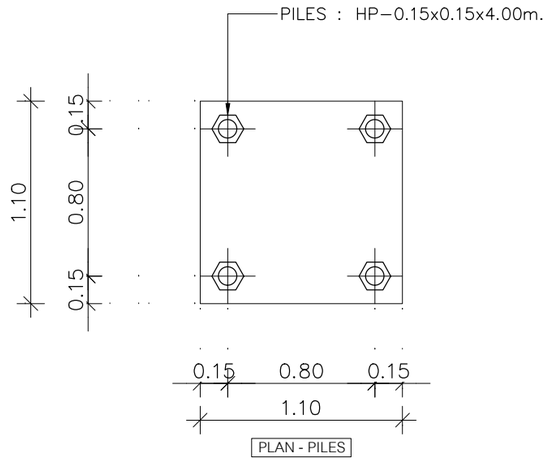
REMARK

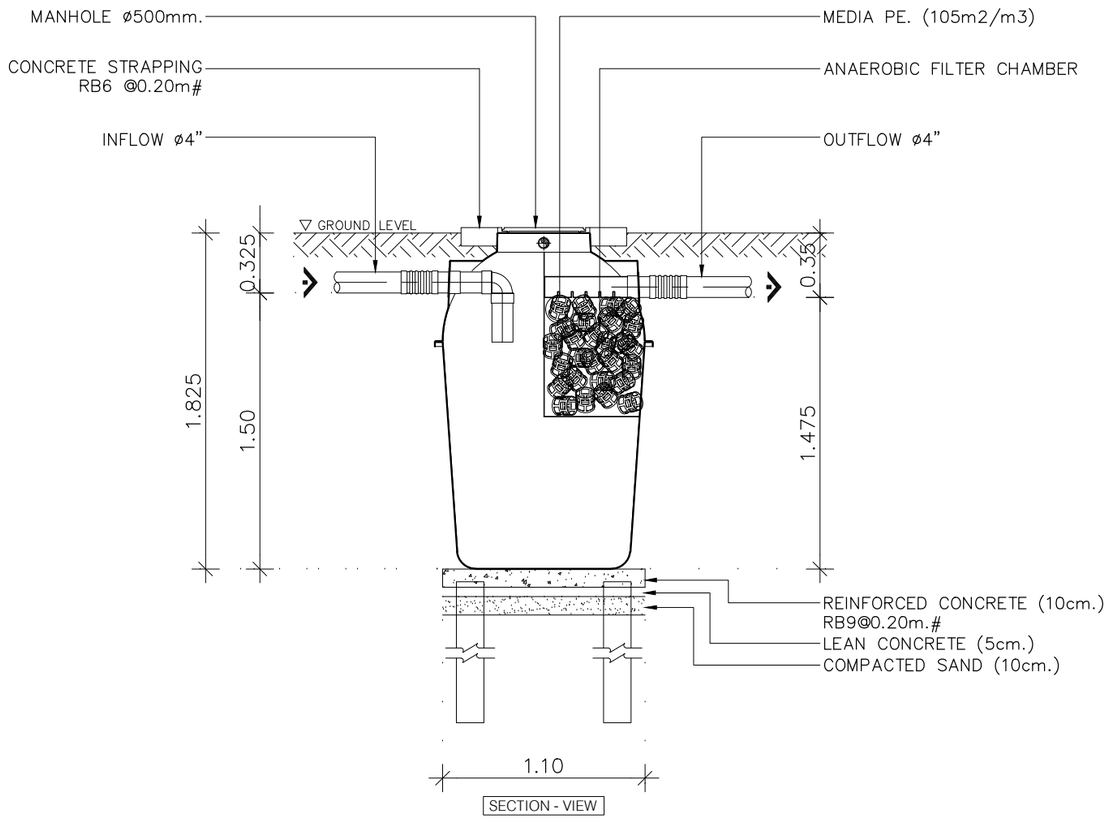
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



BIOTECH MODEL : BT–1200

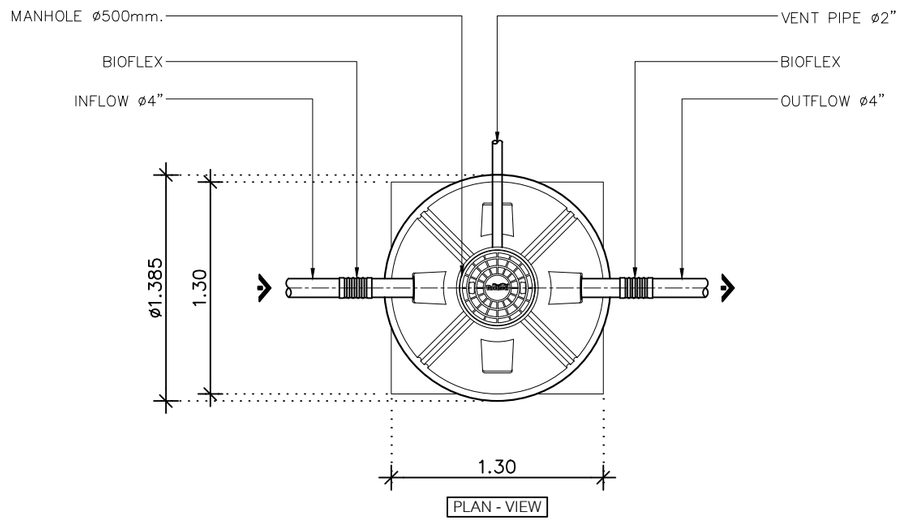




Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.825 m.
Diameter	= 1.185 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

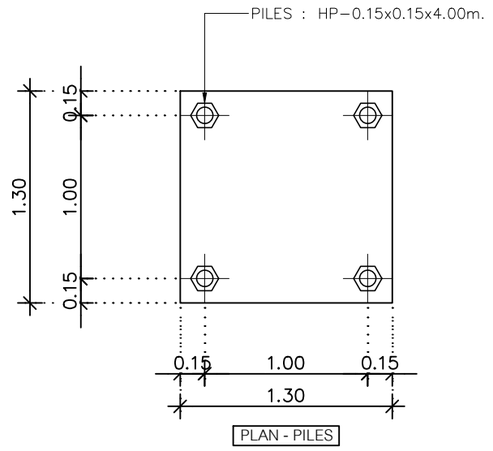
REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

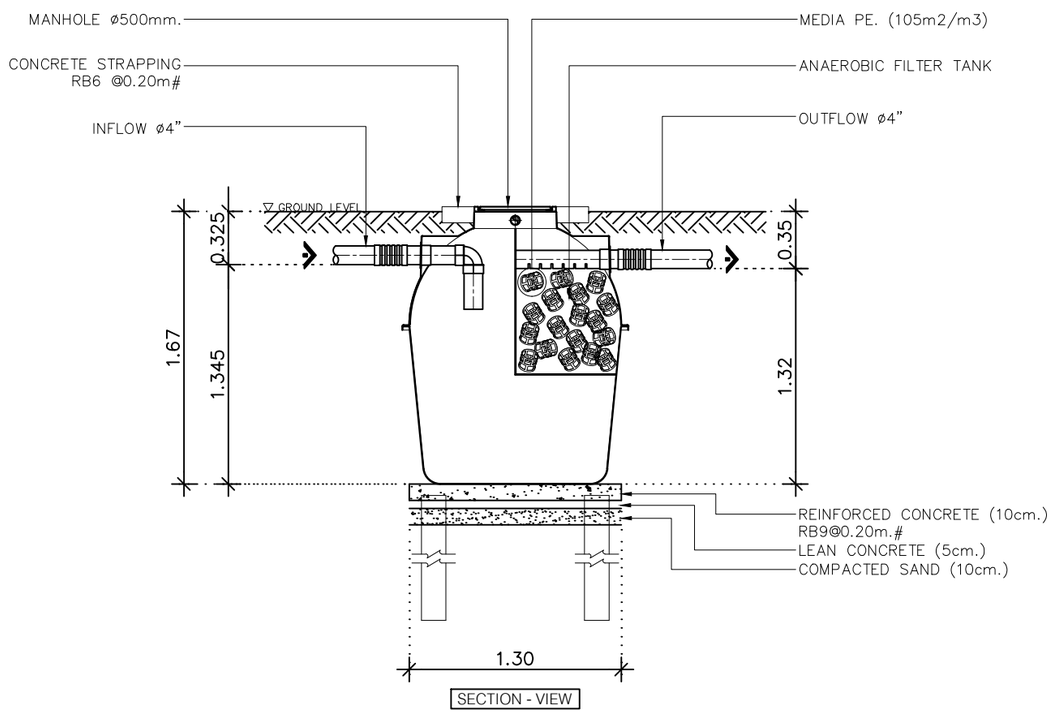


PLAN - VIEW

BIOTECH MODEL : BT–1600



PLAN - PILES



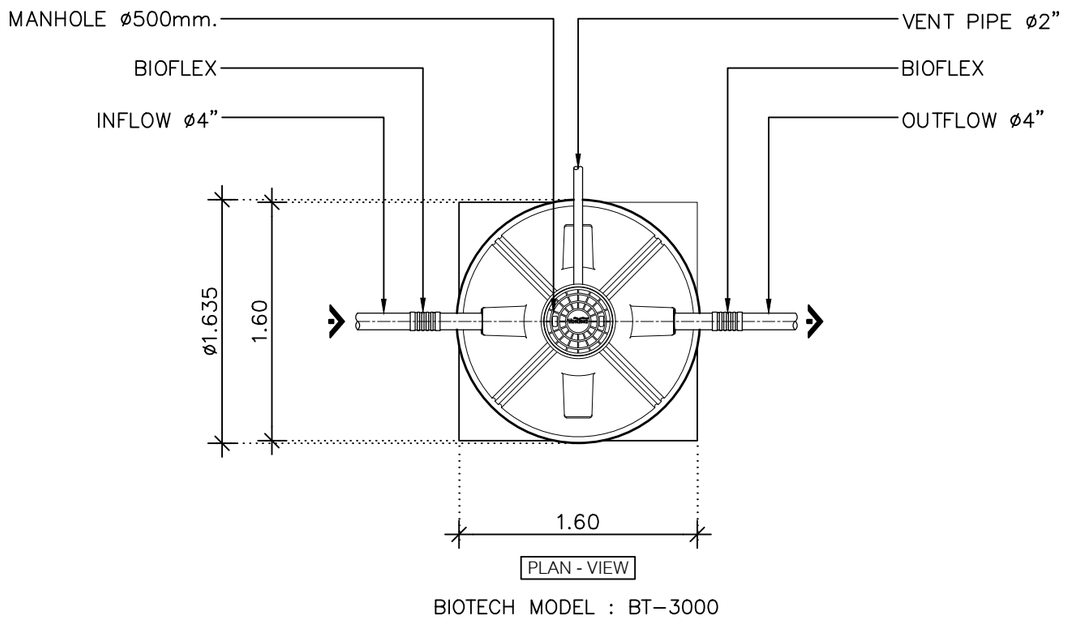
SECTION - VIEW

Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.670 m.
Diameter	= 1.385 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

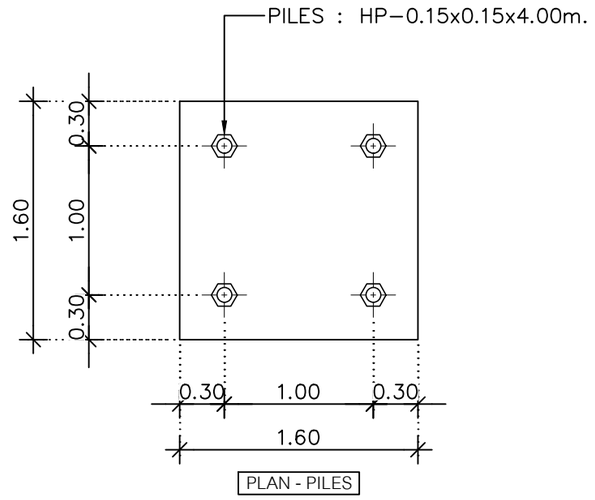
REMARK

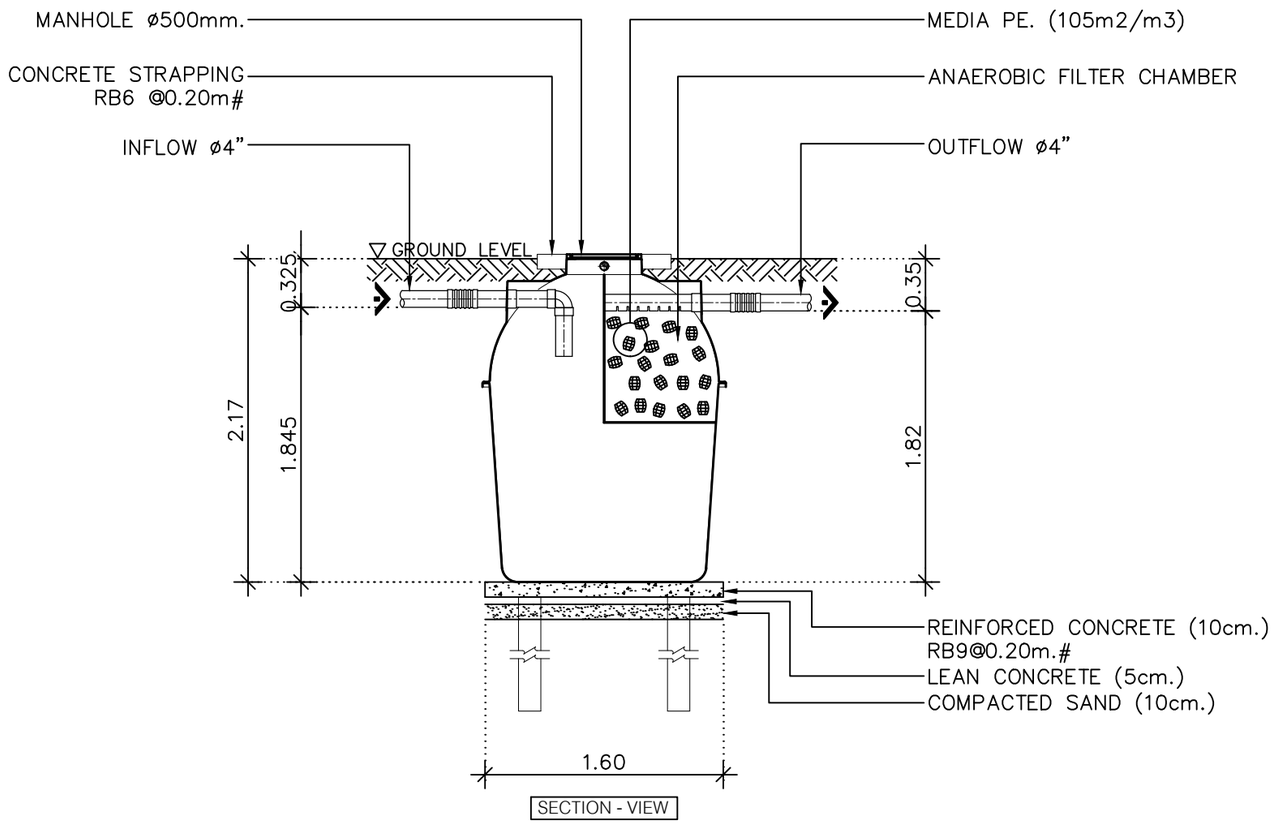
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

อาคารสโมสร



BIOTECH MODEL : BT–3000

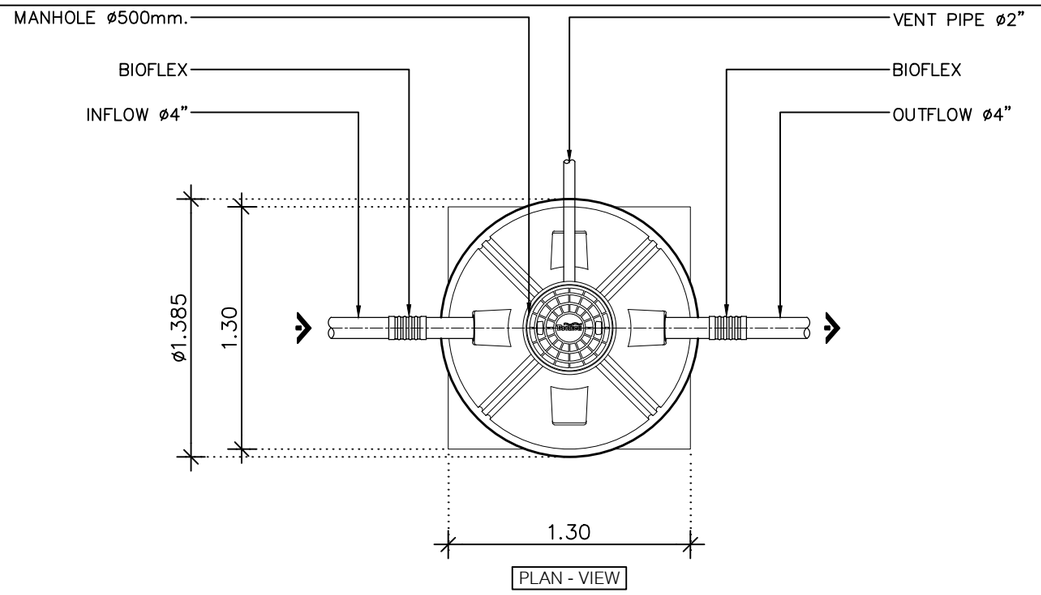




Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 2.170 m.
Diameter	= 1.635 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

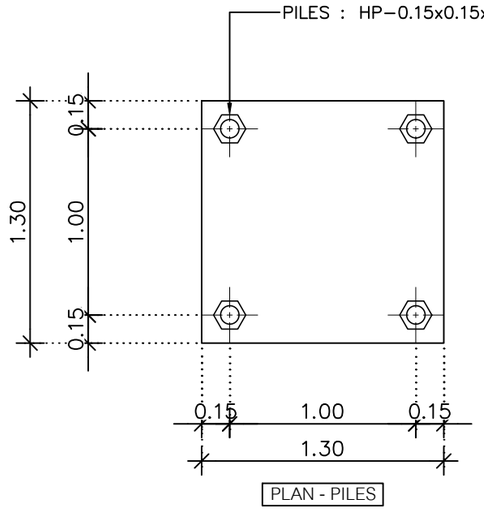
REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

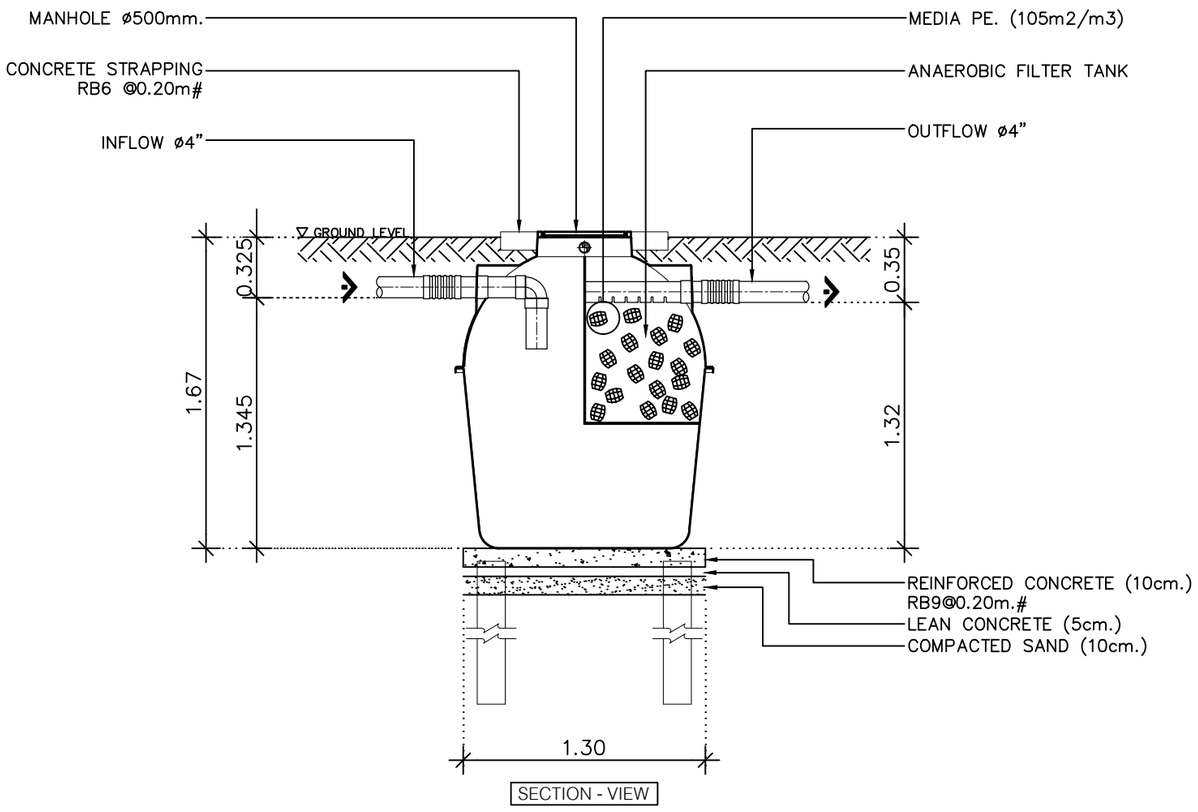


PLAN - VIEW

BIOTECH MODEL : BT–1600



PLAN - PILES



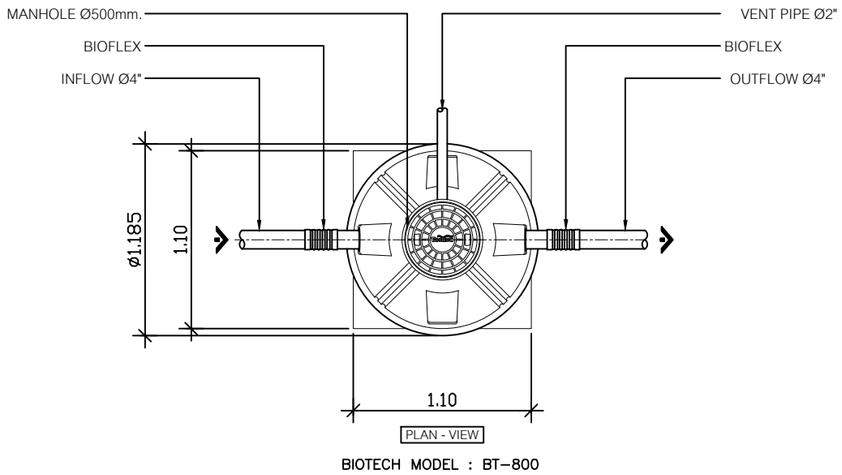
SECTION - VIEW

Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.670 m.
Diameter	= 1.385 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

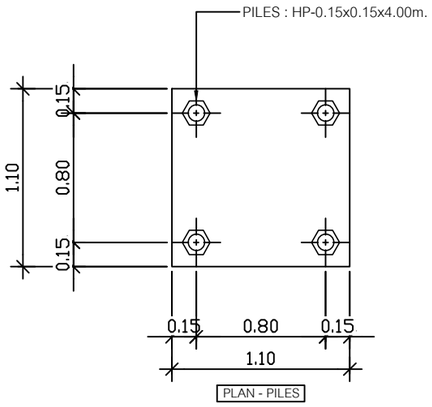
REMARK

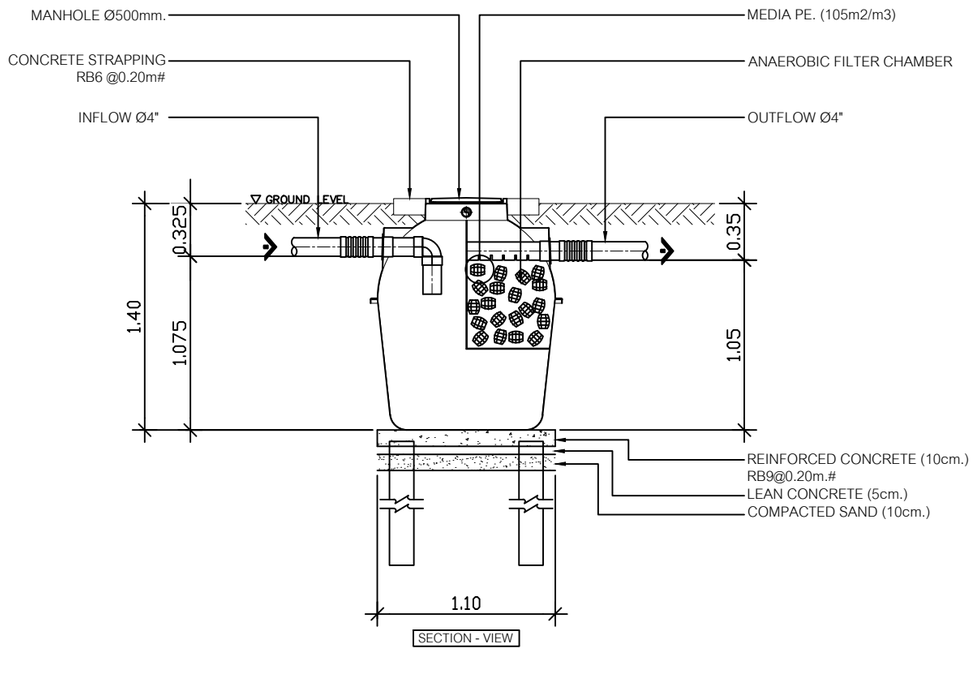
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

ซุ้มประตูทางเข้าโครงการ



BIOTECH MODEL : BT–800



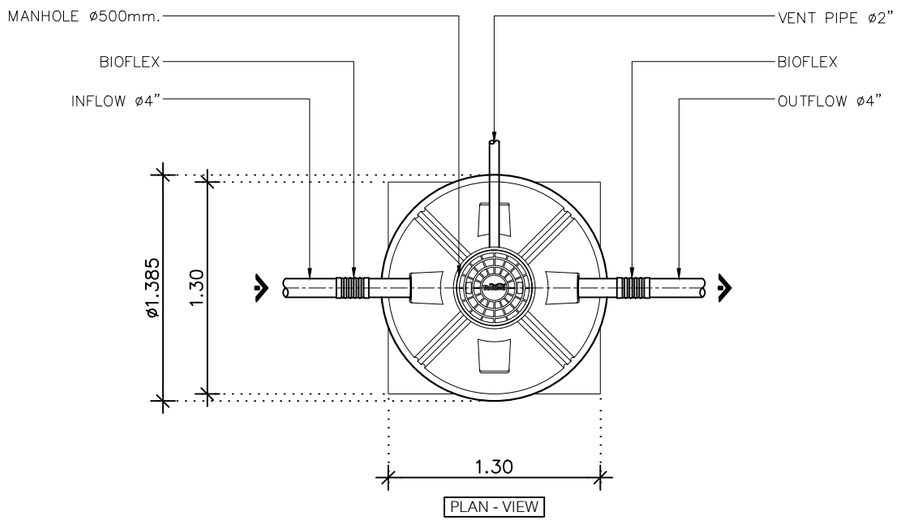


Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.400 m.
Diameter	= 1.185 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

REMARK

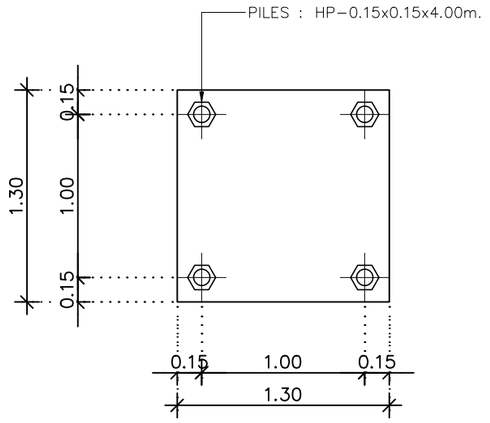
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

ห้องพักมูลฝอยรวม, สำนักงานนิติบุคคล

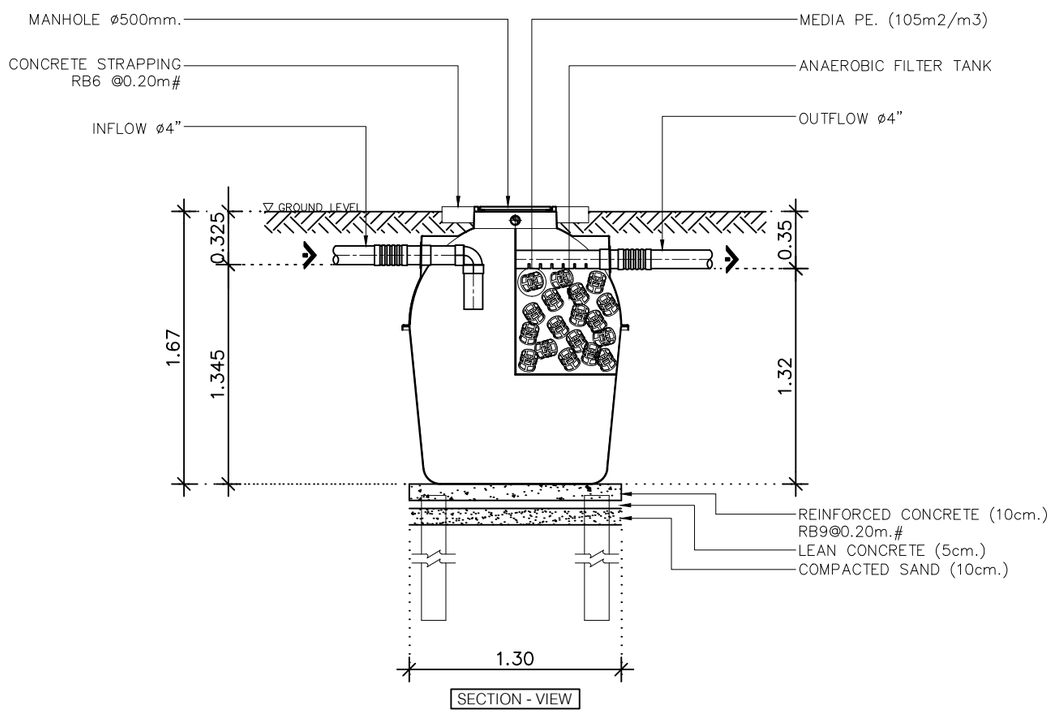


PLAN - VIEW

BIOTECH MODEL : BT–1600



PLAN - PILES



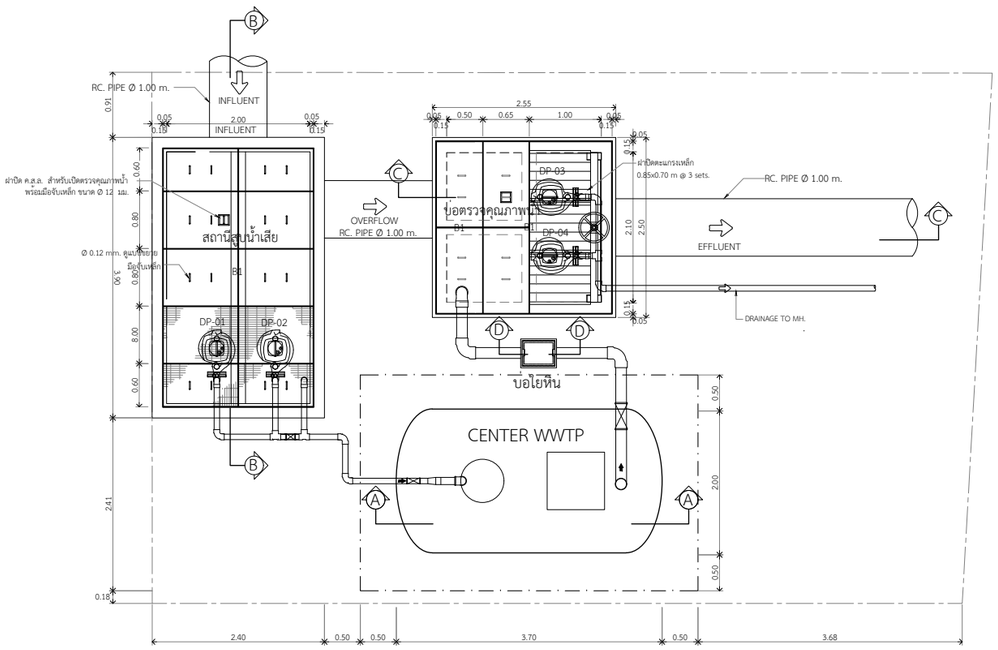
SECTION - VIEW

Body Tank	: FRP.
	: BOD In not more Than 250 mg/L
Height	= 1.670 m.
Diameter	= 1.385 m.
Thickness	= 5 mm.
Bio Media	: PE.
	Surface area 105 m^2/m^3
In – Out	ø 4" : PVC.
Ventilation	ø 2" : PVC.
Standard	BIOTECH
	ISO 9001 : 2015

REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

แบบขยายบ่อตรวจคุณภาพน้ำ,
จุดเชื่อมท่อระบายน้ำ



แบบขยายสถานีสูบน้ำเสีย CENTER WWTP และ บ่อตรวจคุณภาพน้ำ

SCALE 1:40

CENTER WWTP SPECIFICATION

UNIT NO.	WASTE WATER FLOW RATE (m^3/d)	AERATION TANK (m^3)	SETDITATION TANK (m^3)	TOTAL(m^3)
WWTP	40.00	7.90	1.75	9.65

PUMP SCHEDULE

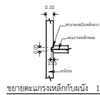
PUMP SCHEDULE									
ITEM	DESCRIPTION	SPECIFICATION	TOTAL AMOUNT (SET)	CAPACITY (EACH)				LOCATION	REMARKS
				FLOWRATE (m^3/min)	TDH (m)	V/PHASE/Hz.	APPROX (KW)		
1	DRAINAGE PUMP DP-01,02	SUBMERSIBLE PUMP (NON-CLOGGING DRY TYPE)	2	0.05	6.5	380/3/50	0.25	LOCATED IN สถานีสูบน้ำเสีย	1 OPERAED 1 STAND BY AUTOMATIC OPERATED CONTROL BY LEVEL SWITCH
2	DRAINAGE PUMP DP-03,04	SUBMERSIBLE PUMP (NON-CLOGGING DRY TYPE)	2	5.88	4.5	380/3/50	7.50	LOCATED IN บ่อตรวจคุณภาพน้ำ	1 OPERAED 1 STAND BY AUTOMATIC OPERATED CONTROL BY LEVEL SWITCH



B1 (0.20 x 0.40)



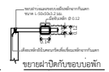
แบบขยายการติดตั้งตะแกรงดักขยะ



ขยายตะแกรงเหล็กกันแมลง 1

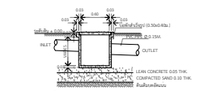


ขยายตะแกรงเหล็กหล่อ 2



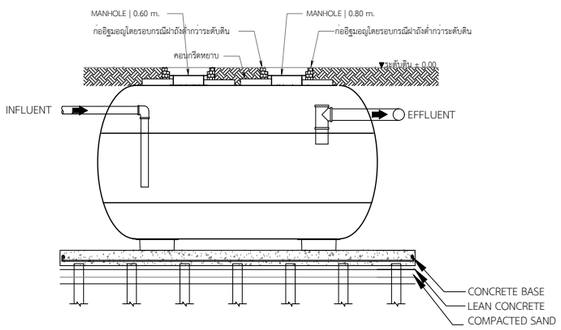
ขยายฝาปิดกับขอบบ่อพัก





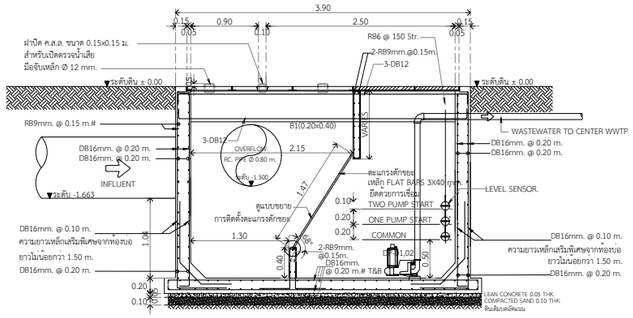
แบบขยายบ่อใยหิน SECTION D-D

SCALE 1:20



แบบขยาย SECTION A-A

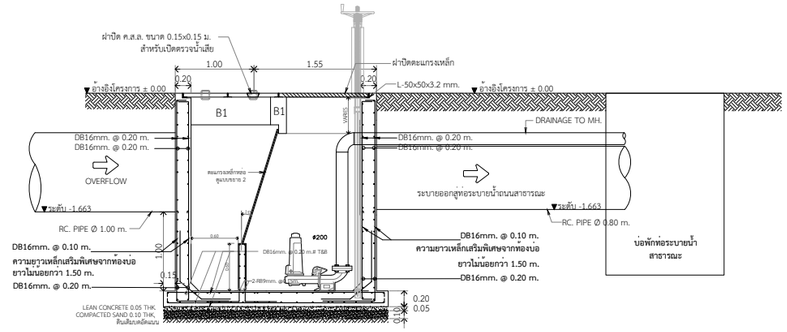
SCALE 1:40



แบบขยาย SECTION B-B

SCALE 1:40

หมายเหตุ - ความลึกบ่อพัก maximum 3.00 m.
- จะทำการรอแต้มตามขางบ่อพักได้ก็ต่อเมื่อทำการหล่อฝาบ่อพักเสร็จเรียบร้อย
และฝาบ่อพักได้อายุคอนกรีตและกำลังคอนกรีตแล้ว เท่านั้น



แบบขยาย SECTION C-C

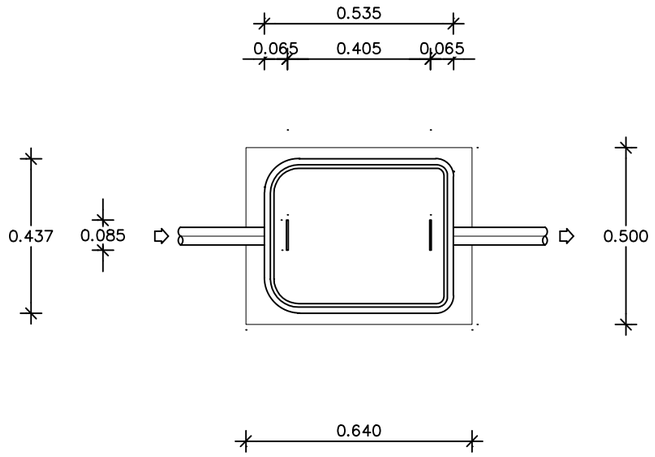
SCALE 1:40

หมายเหตุ - ขนาดและตะแกรงเหล็กและบ่อพักอาจจะเปลี่ยนแปลงมาใช้
ตามปริมาณหรือคุณสมบัติของน้ำเสีย
- ความลึกบ่อพัก maximum 3.00 m.
- จะทำการรอแต้มตามขางบ่อพักได้ก็ต่อเมื่อทำการหล่อฝาบ่อพักเสร็จเรียบร้อย
และฝาบ่อพักได้อายุคอนกรีตและกำลังคอนกรีตแล้ว เท่านั้น

รูปตัดแสดงจุดเชื่อมท่อระบายน้ำจากบ่อตรวจคุณภาพน้ำ

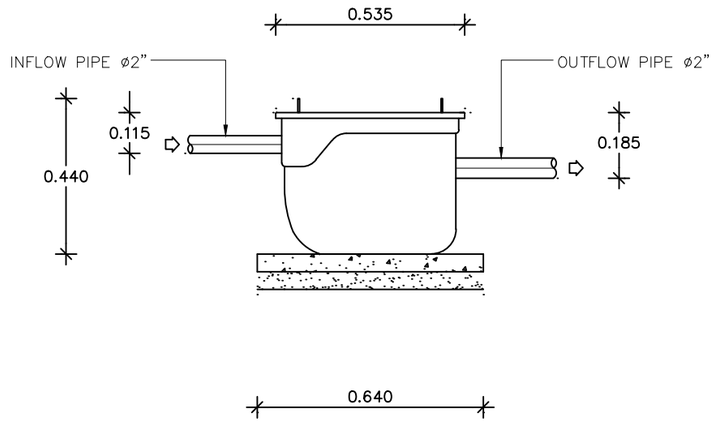
แบบขยายถังดักไขมัน

Type S, Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

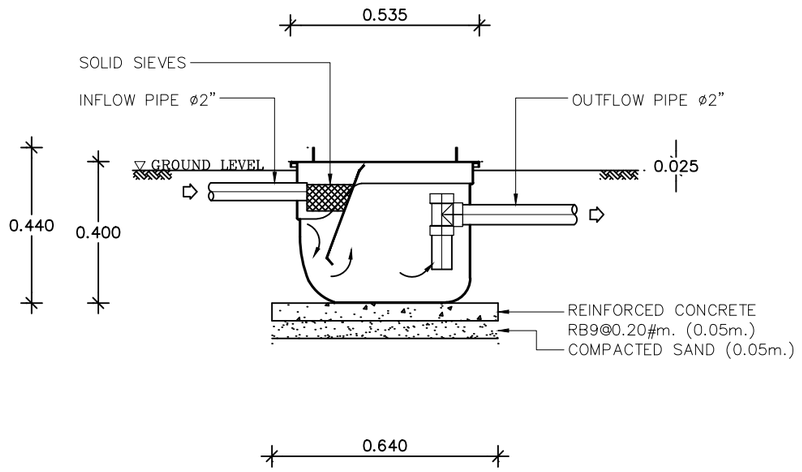


TOP - VIEW

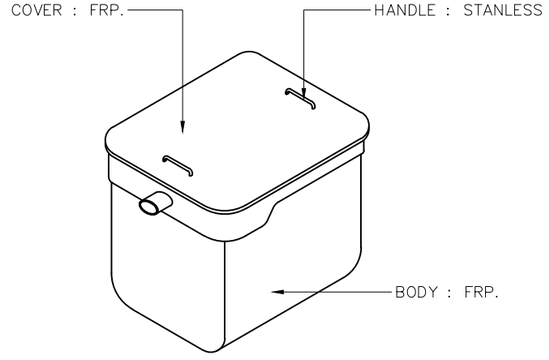
BIOTECH MODEL : GT–20–UG



SIDE - VIEW



SECTION - VIEW



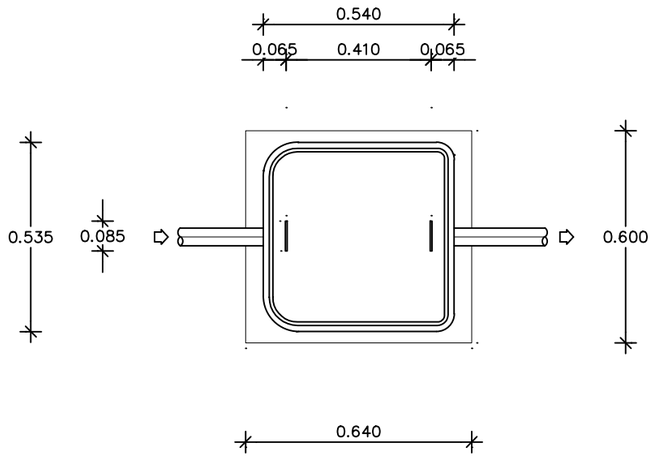
ISOMETRIC

SPECIFICATION			MODEL	SPECIFICATION		MODEL
			GT–20–UG			GT–20–UG
				Pipe Diameter (inch.)	Inflow Pipe	2"
Dimension (m.)	Width	: W	0.437		Outflow Pipe	2"
	Length	: L	0.535	Materials	Pipe	PVC.
	Height	: H1	0.400		Body tank	Fiberglass Reinforced Plastic
	Inflow Pipe Depth	: H2	0.115		Solid Sieves	Fiberglass Reinforced Plastic
	Outflow Pipe Depth	: H3	0.185		Handle	Stainless

REMARK

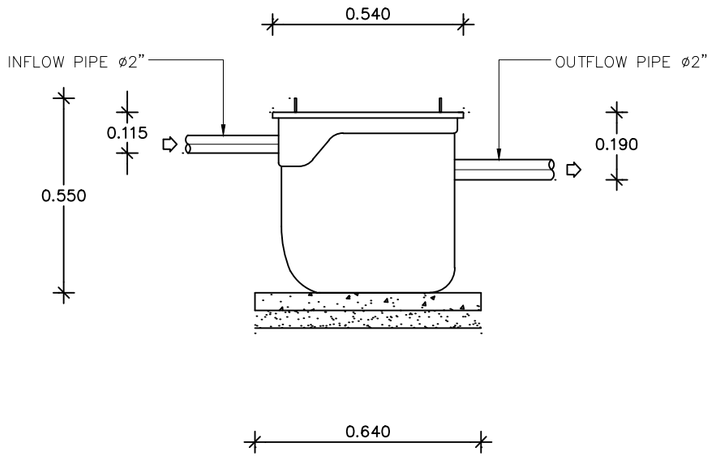
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

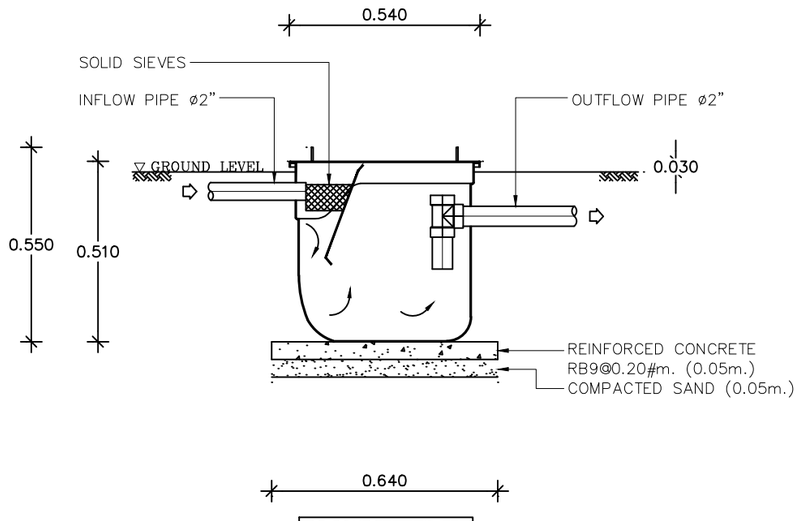


TOP - VIEW

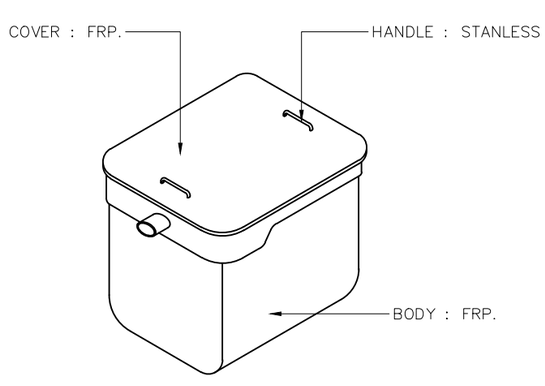
BIOTECH MODEL : GT–40–UG



SIDE - VIEW



SECTION - VIEW



ISOMETRIC

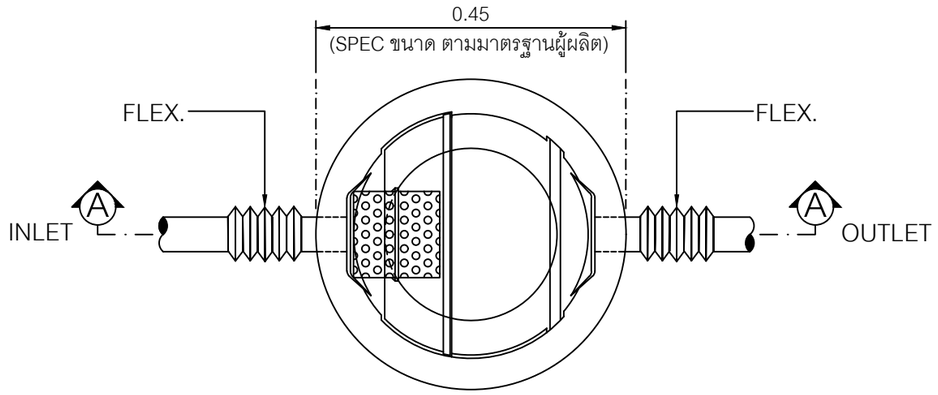
SPECIFICATION			MODEL	SPECIFICATION		MODEL
			GT–40–UG			GT–40–UG
Dimension (m.)	Width	: W	0.535	Pipe Diameter (inch.)	Inflow Pipe	2"
	Length	: L	0.540		Outflow Pipe	2"
	Height	: H1	0.510	Materials	Pipe	PVC.
	Inflow Pipe Depth	: H2	0.115		Body tank	Fiberglass Reinforced Plastic
	Outflow Pipe Depth	: H3	0.190		Solid Sieves	Fiberglass Reinforced Plastic
					Handle	Stainless

REMARK

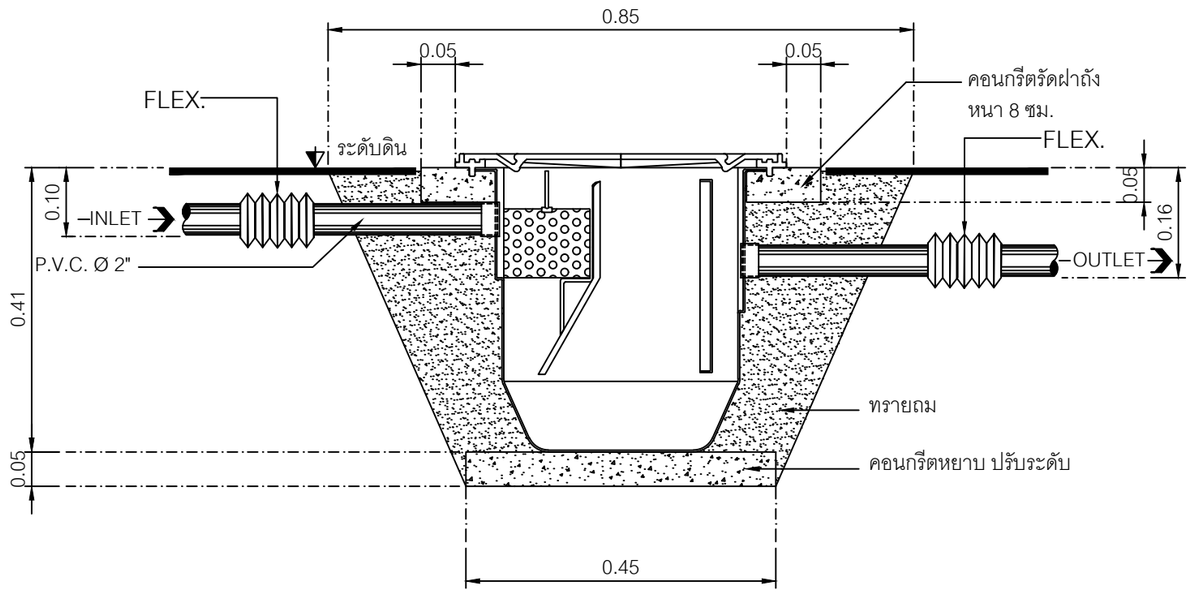
PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

อาคารสโมสร

แบบขยาย บ่อดักไขมันสำเร็จรูป ขนาด 20 ลิตร

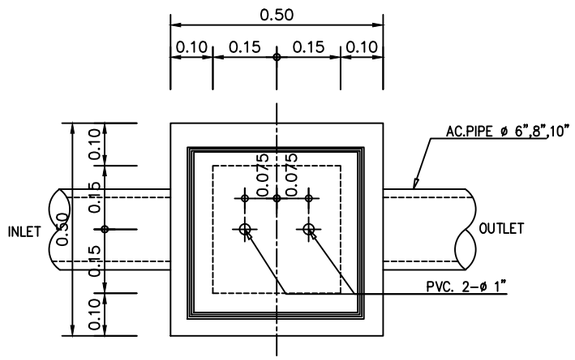


PLAN

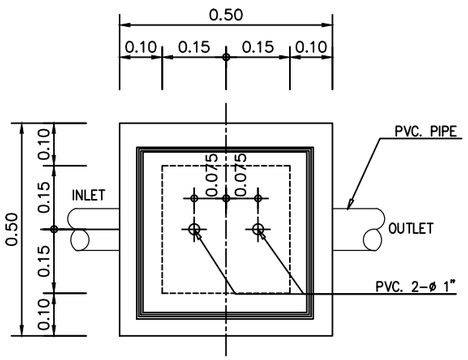


SECTION - Ⓐ Ⓐ

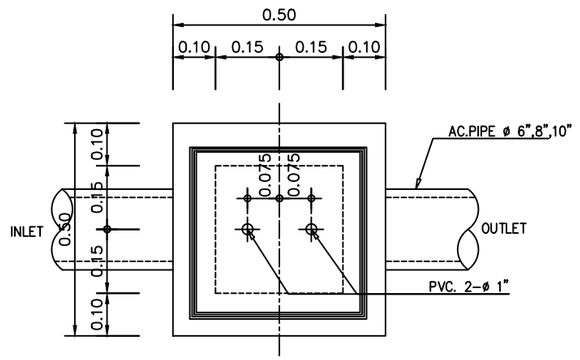
แบบขยายบ่อพักและบ่อดักขยะ



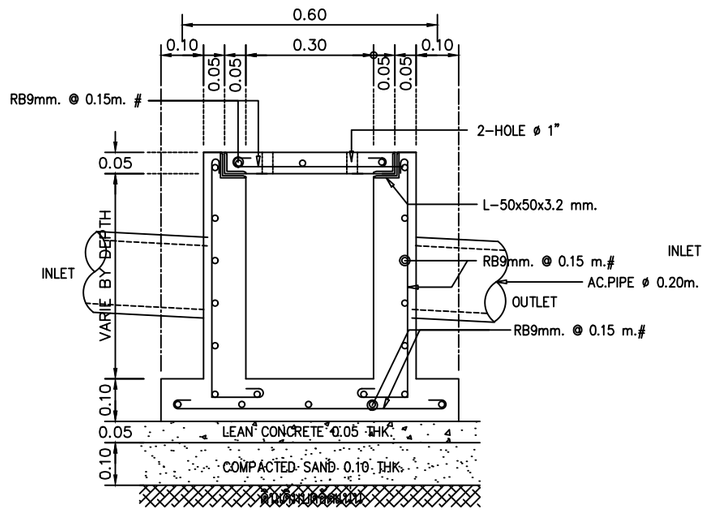
PLAN



PLAN



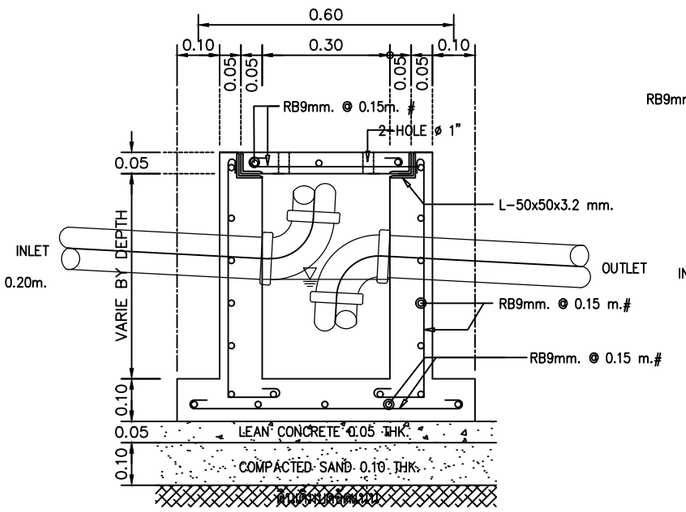
PLAN



SECTION

DETAIL MANHOLE

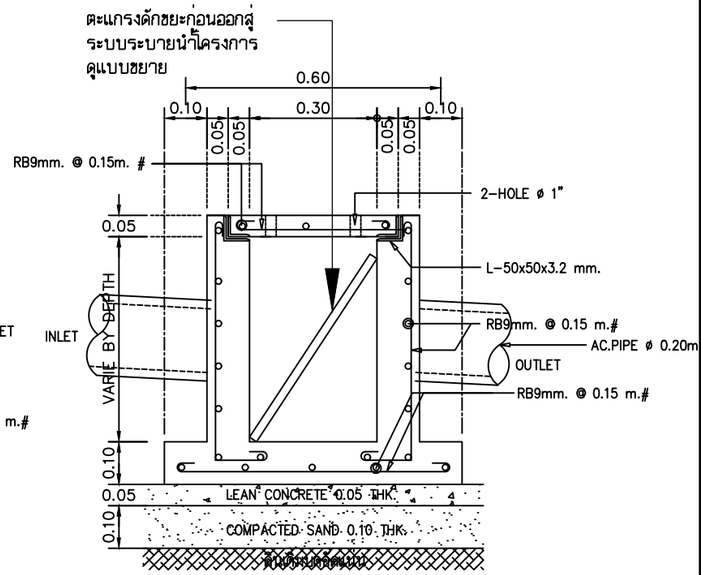
SCALE NTS.



SECTION

DETAIL บ่อดักกลิน

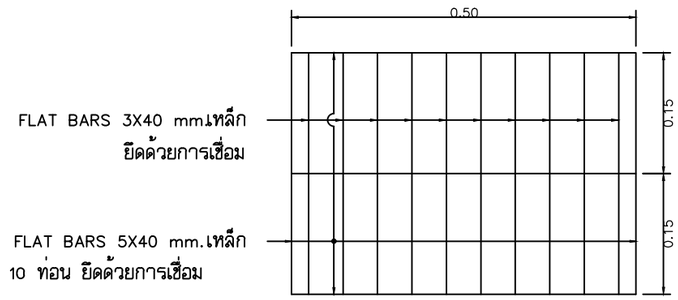
SCALE NTS.



SECTION

DETAIL บ่อดักขยะ

SCALE NTS.



ตะแกรงดักขยะ HOT DIP GALVALVANIZED

SCALE NTS.

รายการคำนวณบ่อหน่วงน้ำ

รายการคำนวนระบบป้องกันน้ำท่วม

โครงการ : คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

การระบายน้ำบริเวณพื้นที่โดยรอบโครงการ ส่วนใหญ่เป็นน้ำทิ้งที่เกิดจาก อาคารพักอาศัย และน้ำฝนที่ตกลงมาซึ่งระบายน้ำลงท่อระบายน้ำสาธาธารณะโดยตรง

สำหรับพื้นที่โครงการ น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว จะถูกระบายลงสู่ท่อระบายายน้ำ ฝ่ายน้ำฝ่าานของบ่อพักน้ำโครงการลงสู่ท่อระบายน้ำหลัก โครงการ ส่วนน้ำฝนที่ตกลงบนอาคาร ถนน และพื้นที่ต่างๆ ภายในโครงการ จะไหลรวมกันลงสู่ท่อระบายน้ำฝนผ่านบ่อพักน้ำ ซึ่งการระบายน้ำ ของโครงการได้ออกแบบโครงสร้างต่างๆ ไว้ดังนี้

หลักเกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณน้ำฝนซึ่งเป็นปริมาณน้ำส่วนใหญ่ที่อยู่ในพื้นที่โครงการเพื่อนำไปคำนวณหาชนาดของบ่อหน่วงน้ำหรือพื้นที่พื้นที่กักเก็บน้ำ มีดังนี้

1) อัตราการไหลของน้ำผิวดิน

Q = CIA/3.6

โดย Q = อัตราการไหลของน้ำผิวดิน (ลบ.ม./วินาที)

C = สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดิน (เป็นค่าคงที่)

I = ความเข้มของฝน (มม./ซม.)

A = พื้นที่ระบายน้ำ (ตร.กม.)

2) ความเข้มของฝน (Rainfall Intensity)

ปริมาณน้ำฝนที่ตกโดยทั่วไปบนพื้นที่ขนาดใหญ่จะไม่เคยมีความเข้มของฝน (Rainfall Intensity)และความนานของฝน (Duration) ที่เท่ากันตอดเวลา ในบางท้องที่อาจมีฝนเข้มมากหรือฝนตกหนักและนานในขณะที่บางท้องที่อาจมีฝนเข้มมากหรือฝนตกหนักและนาน ในขณะที่บางท้องที่จะมีฝนเบาบางและตกในช่วงเวลาสั้นๆ หรืออาจไม่มีฝนตกเลย โดยปกติเมื่อฝนตกมักจะเริ่มตกด้วยอัตราความเข้มต่ำก่อนแล้วจึงเพิ่มความเข้มหรือความแรงขึ้นตามลำดับ จนถึงระยะเวลาหรือจุดๆ หนึ่งจะได้ฝนที่มีความเข้มสูงสุดเมื่อพ้นจุดนี้ไปแล้วฝนจึงในซาเม็ดลงจนถึงในหยุดในที่สุด สำหรับค่า I ของบริเวนที่โครงการมีสมการในการคำนวณ ดังนี้

I = a/(t+b)

โดย I = อัตราความเข้มของฝน, มม./ชั่วโมง

t = ความนาน, นาที

a+b = ค่าคงที่

[redacted]

ค่าคงที่ a และ b สำหรับการคำนวณหาค่าความเข้มและความนานของฝนสำหรับคาบการกลับหลายๆ ปี ได้มาจากการศึกษาและการวิเคราะห์โดยวิธีการ Least Square (ผลการศึกษาและวิเคราะห์แสดงตารางที่ 1) ซึ่งในการคำนวณจะใช้คาบการกลับหรือความถี่ฝน 5 ปี เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญด้านการระบายน้ำได้แนะนำไว้ว่า เขตที่ทักอาศัยควรใช้ความถี่ของฝน 2 ถึง 5 ปี แต่ส่วนใหญ่จะนิยมใช้ 5 ปี และในเขตกรุงเทพมหานครได้เสนอแนะให้ใช้ฝนความถี่ฝน 5 ปี ดังนั้น สามารถคำนวณค่าความเข้มของฝนสำหรับคาบการกลับ 5 ปี สำหรับโครงการได้จากสมการ I = 7,600/(t + 40) ซึ่งสูตรการคำนวณนี้มีข้อเสียคือ ค่า I ไม่ยอมเป็น 0 ไม่ว่า t จะมีค่ามากเท่าใดก็ตาม นั่นคือ ถ้าเกิดฝนตกขึ้นแต่เวลาผ่านไปหลายวันแล้วฝนก็ยังไม่หยุดตก ดังนั้นผู้เชี่ยวชาญด้านการระบายน้ำจึงกำหนดค่าคงที่ c เข้าในสมการให้ฝนหยุดตกภายใน 3 ชั่วโมง จะทำให้ 1 ที่ t 180 นาทีเข้าใกล้ศูนย์ (ตารางที่ 2) ซึ่งวิธีนี้จะทำให้การคำนวณขนาดพื้นที่ชะลอน้ำหรือบ่อหน่วงน้ำมีขนาดชัดเจนขึ้น เพราะปริมาณน้ำไหลนองสะสมของโครงการทั้งก่อนและหลังการพัฒนามาตัดกัน ดังนั้นจึงสามารถคำนวณค่า I ได้จากสมการ

$$I = a/(t+b)-c$$

t = ความนาน, นาที

a,b,c = ค่าคงที่

ตารางที่ 1 ค่าคงที่ a และ b ของคาบการกลับต่างๆ

ค่าคงที่ a และ b ของคาบการกลับต่างๆ					
ค่าคงที่	คาบการกลับ, ปี				
	2	5	7	10	20
A	5,690	7,600	8,230	8,850	100,040
B	37	40	41	42	44

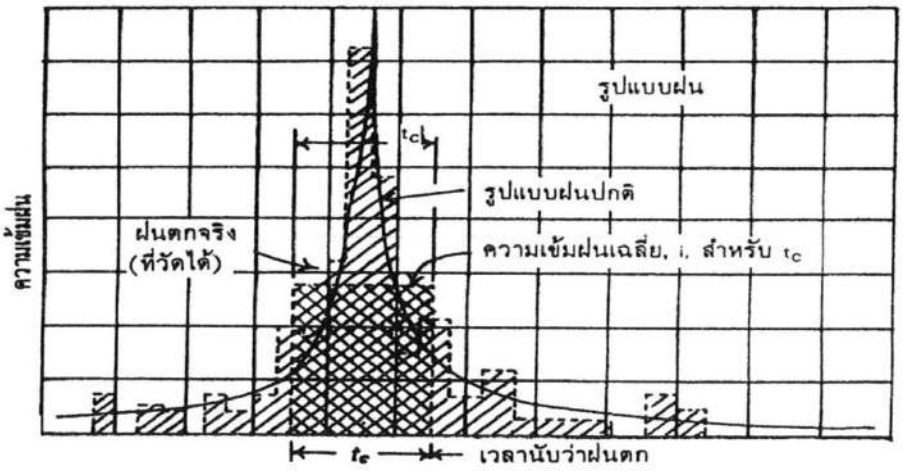
ที่มา : คู่มือและโปรแกรมคำนวณขนาดพื้นที่ชะลอน้ำ, สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 แสดงค่าคงที่ c ของคาบการกลับต่างๆ

ค่าคงที่ c ของคาบการกลับต่างๆ					
ค่าคงที่	คาบการกลับ, ปี				
	2	5	7	10	20
C	26	34	37	40	45

ที่มา : เอกสารอบรมเชิงปฏิบัติการ แนวทางการประเมินและตรวจสอบรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสีย และการระบายน้ำ, ดร. เกษมสันติ์ สุวรรณรัต





รูปที่ 1 ความเข้มฝน

3) เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน (The Time of Concentration, tC)

t_c = $[2/3\ L\ (n/s^{0.5})]^{0.467}$

t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน, นาที

L = ระยะทางจากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นที่ระบายน้ำนั้นๆ, เมตร

n = สัมประสิทธิ์ของความต้านทานการไหล (ดังตารางที่ 11.5-3)

s = ความลาดของผิวดิน

ตารางที่ 3 เกณฑ์แนะนำการออกแบบรวบรวมน้ำเสียและปรับปรุงคุณภาพน้ำชุมชน, กรมควบคุมมลพิษ

แสดงค่าของ n สำหรับเวลาการไหลเข้าท่อ	
ชนิดพื้นที่ผิว	n
Impervious surfaces	0.02
Bare Packed soil, smooth	0.10
Bare surfaces, moderately rough	0.20
Poor grass and cultivated row crops	0.20
Pasture or average grass	0.40
Timberland deciduous trees	0.60
Timberland, deciduous trees, deep litter	0.80

แสดงค่าของ n สำหรับเวลาการไหลเข้าท่อ	
ชนิดพื้นที่ผิว	n
Timberland, Conifers	0.80
Dense grass	0.80

ที่มา : คู่มือออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ และ สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย

4) ปริมาณน้ำผิวดิน

$V = Q \times t_c$

V = ปริมาณน้ำผิวดิน, ลบ.ม.

Q = อัตราการไหลของน้ำผิวดิน, ลบ.ม./วินาที

t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน

4.1) สภาพการระบายน้ำก่อนการพัฒนาโครงการ

เนื่องจากพื้นที่ก่อนการพัฒนาโครงการ เป็นพื้นพื้นที่กร้าง มีหญ้าและวัชพืชขึ้นอยู่กระจายทั่วไป ดังนั้น สามารถคำนวณสภาพการระบายน้ำก่อนกาพัฒนาโครงการ ได้ดังนี้

$t_c = [2/3\ L\ (n/s^{0.5})]^{0.467}$

t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน, นาที

L = ระยะทางจากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นที่ระบายน้ำนั้นๆ, เมตร

= 225 เมตร (โดยค่าเฉลี่ย)

= 737.70 ฟุต (โดยค่าเฉลี่ย)

n = สัมประสิทธิ์ของความต้านทานการไหล (ดังตารางที่ 11.5-4)

= 0.1

s = ความลาดของผิวดิน

= 0.001

สำหรับพื้นที่โครงการใช้ค่าความลาดของผิวดิน 0.001 เนื่องจากพื้นที่โครงการเดิมมีการปฏิกสร้างอาคารแล้ว ทำให้ระดับความสูงต่ำของพื้นที่ดินมีค่าแตกต่างกันน้อยมาก เป็นผลให้ความลาดของผิวดินมีค่าค่อนข้างน้อย

จาก

$t_c = [2/3\ L\ (n/s^{0.5})]^{0.467}$

= 30.94 นาที

[redacted]

ดังนั้น ระยะเวลาการรวมตัวของน้ำผิวดินก่อนการพัฒนาโครงการมีค่าเท่ากับ 30.94 นาที

ซึ่งสามารถหาความเข้มของฝน (Rainfall Intensity) ที่คาบการกลับ 5 ปี ต่อไป

I	=	73.13	มม./ชม.
จาก			
Q	=	CIA/3.6	
C	=	สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดิน (เป็นค่าคงที่)	
	=	0.3	
A	=	พื้นที่ระบายน้ำ (ตร.กม.)	
	=	22030.00	ตร.ม.
	=	0.02203	ตร.กม.
Q ก่อนการพัฒนาโครงการ	=	0.1342	ลบ.ม./วินาที
จาก			
V	=	$Q \times t_c$	
	=	249.25	ลบ.ม.

ผลการคำนวณ พบว่าปริมาณน้ำผิวดินก่อนพัฒนาโครงการมีค่าเท่ากับ

	=	249.25	ลบ.ม.

ตารางที่ 4 แสดงค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ต่าง ๆ

แสดงค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ต่าง ๆ	
ลักษณะพื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง
พื้นที่หลังคา (Roof Surface, Assume Tank Watertight)	0.70-0.95
พื้นที่ลาดยางมะตอยที่เรียบร้อยดี (Asphalt Pavement in Good Order)	0.85-0.90
พื้นที่ลาดหิน อิฐ หรือไม้ที่ยารอยต่อสนิทแล้ว (Stone, Brick and Wood-Block Pavement with Cemented Joints)	0.75-0.85
พื้นที่ตามข้อข้างบนแต่ไม่ได้ยารอยต่อ (The Same with Open Uncemented Joints)	0.50-0.70
พื้นตามข้อข้างบนที่ทำไม่เรียบร้อย (Interior Block Pavement with Open Joint)	0.40-0.40

แสดงค่าสัมประสิทธิ์การไหลนองของพื้นที่ต่าง ๆ	
ลักษณะพื้นที่	ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง
ถนนลาดยางมะตอย (Macadamized Roadways)	0.25-0.60
ถนนหินไม่ลาดยางและทางเดิน (Gravel Roadways and Walks)	0.15-0.30
พื้นที่ไม่ได้แต่งผิวหน้า ที่ว่าง และลานขนส่งสินค้า (Unpaved Surface, Railroad Yardsand Vacant Lots)	0.10-0.30
สวนดอกไม้ สนามเด็กเล่น สนามหญ้า และทุ่งหญ้า พิจารณาตามความลาดเอียงและลักษณะดิน ประกอบด้วย (Parks, Gardens, Laws and Meadows, Depending on Surface Slope and Characteristics of Subsoil)	0.05-0.25
พื้นที่ซึ่งมีต้นไม้และป่าไม้ โดยพิจารณาความลาดเอียงและลักษณะดิน ประกอบด้วย (Wooded Area or Forest Land, Depending on Surface Slope and Characteristics of subsoil)	0.10-0.20

ที่มา : คู่มือและโปรแกรมคำนวณขนาดพื้นที่ชะลอน้ำ สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2) สภาพการระบายน้ำหลังพัฒนาโครงการ

เมื่อเปิดดำเนินโครงการแล้วสามารถคำนวณปริมาณน้ำผิวดินที่ต้องระบายจากพื้นที่โครงการได้

t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน, นาที

โดย t_c = เวลาน้ำไหลบนพื้นที่ระบายน้ำ + เวลาน้ำไหลนื่อระบายน้ำ

โดย t_c = หาได้จากตาราง คำนวณท่อระบายน้ำ

ดังนั้น เวลาน้ำไหลบนพื้นที่ระบายน้ำ+เวลาน้ำไหลในท่อระบายน้ำ

หลังจากพัฒนาโครงการมีค่าเท่ากับ = 30.57 นาที

= 1834.43 วินาที

ซึ่งสามารถหาความเข้มของฝน (Rainfall Intensity) ที่คาบการกลับ 5 ปี ต่อไป

จาก

I = หาได้จากตาราง คำนวณท่อระบายน้ำ

= 207.80 มม./ซม.

Q = CIA/3.6

C = สัมประสิทธิ์การไหลนองของน้ำผิวดิน (เป็น C เฉลี่ย)

= 0.60



Q หลังพัฒนาโครงการ = 0.7342 ลบ.ม./วินาที

ออกแบบขนาด PUMP สูบน้ำออกของโครงการให้มีปริมาณการสูบออกไม่เกินขนาดท่อที่รองรับได้

ขนาดท่อโครงการ	=	1.00	เมตร
อัตราการไหลสูงสุดที่รองรับได้	=	0.759	ลบ.ม./วินาที
อัตราการสูบที่ออกแบบ	=	0.700	ลบ.ม./วินาที

เพราะฉะนั้น อัตราการไหลเข้าบ่อหน่วงน้ำ – อัตราการสูบออกของปั๊ม

$Q_{หลัง} - Q_{ปั๊ม}$	=	0.0342	ลบ.ม./วินาที
ปริมาณน้ำที่ต้องกักเก็บ	=	(V) ปริมารน้ำ หลังพัฒนาโครงการ	
(V) ปริมาณน้ำ หลังพัฒนาโครงการ	=	$(Q_{หลัง} – Q_{ปั๊ม}) \times T_{cหลัง}$	
ปริมาณน้ำที่ต้องหน่วง	=	62.67 ลบ.ม.	

โดยการหน่วงน้ำจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักๆคือ การหน่วงในเส้นท่อให้ได้มากที่สุด ส่วนปริมาณน้ำส่วนเกินจะต้องทำการสร้างบ่อหน่วงน้ำ เพื่อรองรับปริมาณที่เหลือ ประมาณการ

หาปริมาณการหน่วงในท่อ

ขนาดท่อที่โครงการเลือกใช้	=	0.60	เมตร
ปริมาณน้ำที่ท่อรับได้/ความยาว 1 เมตร	=	0.13	ลบ.ม./เมตร
ความยาวท่อระบายน้ำทั้งโครงการ	=	839.20	เมตร
ปริมาณการหน่วงในท่อ	=	109.10	ลบ.ม.
กำหนดให้กรณีหน่วงในท่อ ไม่เกิน 70 %	=	109.10 x (70/100)	
	=	76.37	ลบ.ม.

ขนาดท่อที่โครงการเลือกใช้	=	0.80	เมตร
ปริมาณน้ำที่ท่อรับได้/ความยาว 1 เมตร	=	0.27	ลบ.ม./เมตร
ความยาวท่อระบายน้ำทั้งโครงการ	=	30.60	เมตร
ปริมาณการหน่วงในท่อ	=	8.26	ลบ.ม.
กำหนดให้กรณีหน่วงในท่อ ไม่เกิน 70 %	=	8.26 x (70/100)	
	=	5.78	ลบ.ม.

ขนาดท่อที่โครงการเลือกใช้	=	1.00	เมตร
ปริมาณน้ำที่ท่อรับได้/ความยาว 1 เมตร	=	0.40	ลบ.ม./เมตร



ความยาวท่อระบายน้ำทั้งโครงการ	=	25.00	เมตร
ปริมาณการหน่วงในท่อ	=	10.00	ลบ.ม.
กำหนดให้กรณีหน่วงในท่อ ไม่เกิน 70 %	=	10.00 x (70/100)	
	=	7.00	ลบ.ม.

รวมปริมาณการหน่วงในท่อ	=	83.15	ลบ.ม.
สรุปจะต้องทำบ่อหน่วงเพิ่ม	=	-20.48	ลบ.ม.

ขนาด PUMP สูบน้ำ

Q	=	0.3500	ลบ.ม./วินาที
	=	350.00	ลิตร/วินาที
H	=	5	m
Kw	=	$\frac{Q \quad H}{102 \quad n}$	
	=	$\frac{350.000 \quad 5}{102 \quad 0.6}$	
	=	$\frac{1750.00}{61.2}$	
	=	28.595	Kw
	=	38.13	HP



ภาพตัดชลศาสตร์

LONGITUDINAL LINE(A)

HORIZONTAL 1:7.5
VERTICAL 1:150

หมายเหตุ
1. ระดับถนน +0.000 m.
2. ความลาดเอียงของท่อ Ø0.60m. = 1:1000
3. ความลาดเอียงของท่อ Ø0.80m. = 1:1000
4. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.00m. = 1:1000
5. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.20m. = 1:1000
6. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.50m. = 1:1000



หมายเลขประจำ	A-1	A-2	A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	A-8	A-9	A-10	A-11	A-12	A-13	A-14	A-15	A-16	A-17	A-18	A-19	A-20	A-21	A-22	A-23	A-24	A-25	A-26	WWTP
ระยะ , ม.	0+00	0+9.50	0+21.08	0+36.08	0+51.08	0+65.98	0+72.29	0+86.98	0+100.46	0+115.46	0+129.07	0+141.07	0+149.07	0+161.07	0+169.07	0+179.78	0+189.07	0+199.79	0+203.79	0+211.74	0+222.74	0+227.90	0+235.77	0+244.74	0+252.57	0+260.57	0+262.57
ระดับ BOP , ม.	-1.200	-1.210	-1.221	-1.236	-1.251	-1.266	-1.272	-1.287	-1.300	-1.315	-1.329	-1.341	-1.349	-1.361	-1.369	-1.380	-1.389	-1.400	-1.404	-1.412	-1.423	-1.428	-1.436	-1.445	-1.453	-1.661	-1.663

LONGITUDINAL LINE(A)

HORIZONTAL 1:7.5
VERTICAL 1:150

หมายเหตุ
1. ระดับถนน +0.000 m.
2. ความลาดเอียงของท่อ Ø0.60m. = 1:1000
3. ความลาดเอียงของท่อ Ø0.80m. = 1:1000
4. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.00m. = 1:1000
5. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.20m. = 1:1000
6. ความลาดเอียงของท่อ Ø1.50m. = 1:1000



หมายเลขประจำ	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	B-8	B-9	B-10	B-11	B-12	B-13	B-14	B-15	B-16	B-17	B-18	A-26
ระยะ , ม.	0+00	0+15.00	0+30.00	0+45.00	0+60.00	0+75.00	0+90.00	0+102.72	0+111.33	0+121.33	0+134.18	0+147.18	0+155.61	0+170.61	0+172.95	0+185.70	0+198.56	0+213.52	0+227.70
ระดับ BOP , ม.	-1.200	-1.215	-1.230	-1.245	-1.260	-1.275	-1.290	-1.303	-1.311	-1.321	-1.334	-1.347	-1.356	-1.371	-1.373	-1.386	-1.399	-1.414	-1.428

รายการคำนวณปริมาณการเกิดก๊าซมีเทนและแอโรซอล

รายการคำนวณการคำนวณมีเทน และ Aerosol

โครงการ คราฟเวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

1) คำนวณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในบ่อแยกกาก

a. ระบบบำบัดน้ำเสียรองรับ	40	ลบ.ม/วัน
b. BOD ที่เข้าระบบบำบัดน้ำเสีย	90	มก./ลิตร

กำหนดให้ประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ภายในส่วน

บ่อดักไขมัน/บ่อแยกกาก	= 15%	
ดังนั้นBOD ที่ต้องกำจัด	= (0.15x40x90/1000)	กก.BOD ต่อวัน
	= 0.54	กก.BOD ต่อวัน

คำนวณหาปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้นในระบบ

จากเอกสารอ้างอิง1 ปริมาณก๊าซมีเทนที่เกิดขึ้น	= 0.6 กก.CH4 /กก.BOD
ปริมาณการเกิดก๊าซมีเทนต่อวัน	= 0.6x0.54 กก.CH4 /กก.BOD
	= 0.32 กก.CH4 /กก.BOD
จากอ้างอิงที่2 BIOGAS มีค่าDENSITY	= 1.0994 กก./ม3
ปริมาณก๊าซมีเทนจะเป็น	= 0.32/1.0994
	= 0.29 ลบ.มต่อวัน

2) ขนาดบ่อปุ๋ยหมักสำหรับกำจัดมีเทน

อัตราการบำบัดมีเทนของปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน (Mature comp)	= 2,400 ลิตร/ตร.ม-วัน
ปริมาณมีเทนของอาคาร	= 1,230 ลิตรต่อวัน
	= 0.506 ตร.ม
เลือก	= 1 ตร.ม

ดังนั้นขนาดบ่อบำบัดของถังบำบัด

กำหนดขนาดบ่อดิน	
ลึก	= 1.2 ม.
กว้าง	= 1 ม.
ยาว	= 1 ม.
ได้ขนาดบ่อ	= 1 ตร.ม.



3) รายการคำนวณระบบกำจัดเชื้อโรคใน Aerosol

ปริมาตรอากาศที่เติมในระบบเติมอากาศ	=	1.25	m^3/min
	=	75	m^3/hr

ปริมาณอากาศที่ไม่ละลายน้ำคิดเป็น 90% ของปริมาณอากาศทั้งหมด (ตามประสิทธิภาพเครื่องเติมอากาศ)

ปริมาณอากาศส่วนที่แยกตัวจากน้ำในส่วนเติมอากาศ	=	56.25	m^3/hr
จานวนโมลของอากาศต่อหน่วยปริมาตร	=	22.4	L/mol
จ านวนโมลในอากาศเหนือผิวน้ าของส่วนเติมอากาศที่เพิ่มขึ้น	=	2.51	mol/hr
ปริมาตรอากาศเหนือผิวน้ าในถังเติมอากาศ	=	4.08	m^3
หาความดันเหนือผิวน้ำของถังเติมอากาศที่เพิ่มขึ้นจากสูตร P	=		nRT / V
	= (3,616.07 x 8.314 x 300) / (4.08 x 1,000)		
	= 2,210.59		kPa/hr

กำหนดค่า Pressure Drop จากเส้นท่อและอุปกรณ์ต่างๆ ประมาณ50%

ผลต่างความดันที่เหลืออยู่เพื่อให้อากาศออกจากถัง	=	1,105.29	kPa/hr
(ความดันบรรยากาศ =101.325 Kpa)	>	101.33	OK
ปริมาณอากาศที่ระบายออกจากระบบ	=	56.25	m^3/hr
	=	1,125	m^3/day (20 hr per day)
จ านวนAEROSOL-F-1000 จ านวน1 ชุด	=	1.2	m^3/ถัง
ปริมาตรรวมของถัง	=	0.59	m^3/ถัง
ปริมาตรmedia	=	105	m^2/m^3
พื้นที่ผิวของmedia	=	62.0	m^2
พื้นที่ผิวของmedia รวม	=	0.79	m^2
พื้นที่หน้าตัด	=	56.25	m^3/hr
ปริมาณอากาศเข้าระบบ	=	71.20	m/hr
ความเร็วการไหลของAerosal	=	1.19	m/min
	=	0.0197	m/s * (OK)

[redacted]

เอกสารอ้างอิง

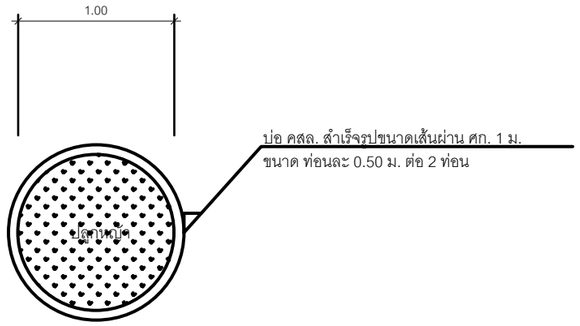
1. E.A.SCHEEHLE(et,al)2001. “Improvements to the U.S. Wastewater Methane and Nitrous Oxide Emissions Estimates” U.S.Environmental Protectin Agency. Office of Air and Radiation,Non-CO2 Greenhouse Gases and Sequestration Branch Washington DC.
2. http://biogas wikispaces.com/biogas-burners
3. LIN LI(ET,AL)2010 “Removal of Airborne Microorganisms Emitted from a Wastewater Treatment Oxidation Ditch by Adsopation on Activate Carbon. “Department of Water Pollution Tecnology.Research Center for Eco-Environmental Science.Beijing.CHINA

4 J.Nikiema.R.Brzeinki.Mheitz,Elimintion of methane generated from landfills by biofiltration by biofiltr Table2-3P266,268)

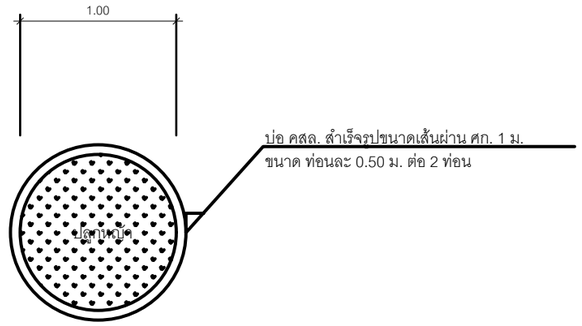
5 According to the design flow rate , the superficial gas velocity should between 0.0047-0.047 m/s (V. Hecht *, D. Brebbermann,P. Bremer, W.-D Deckwer



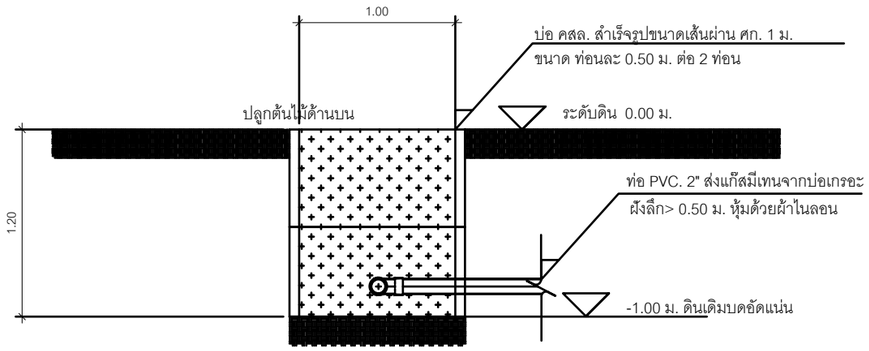
แบบขยายบ่อบำบัดมีเทน และละอองลอย



Plan



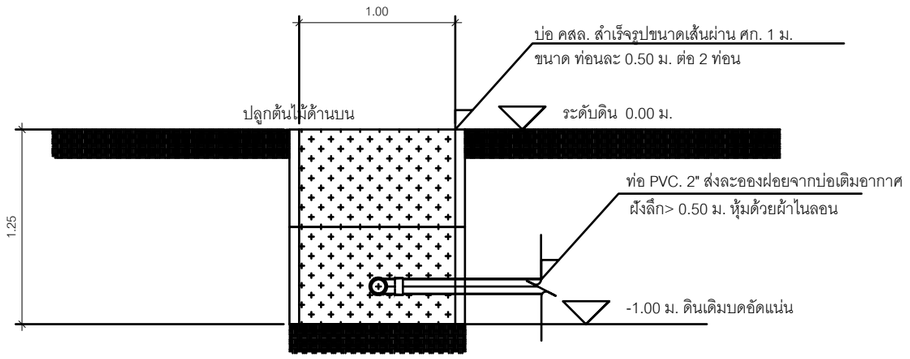
Plan



SECTION A-A

แบบขยายบ่อกำจัดมีเทน

มาตราส่วน 1 : 25

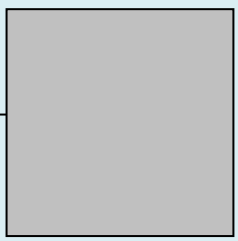


SECTION A-A

แบบขยายบ่อกำจัดละอองฝอย

มาตราส่วน 1 : 25

ผังแสดงตำแหน่งหม้อแปลงไฟฟ้า



N

4–185CV.IN SEMI–DIRECT BURIED HDPE 2–110 ø mm. PN.10

4–185CV.IN SEMI–DIRECT BURIED HDPE 2–110 ø mm. PN.10

ซอย ซัยพรวิถี 25

เขตทางกว้างประมาณ 9.60 ม.

ไป หนองปลาไหล

ไป ถนนชลบุรี - พัทยา

ที่ดินของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (จัดภูมิทัศน์เป็นสวนหย่อม)

แปลงบริการสาธารณะ
(ที่ตั้งสโมสรและสระว่ายน้ำ)

สวน

ทางสาธารณประโยชน์ กว้างประมาณ 5.00 เมตร

ทางสาธารณประโยชน์

TR1 22-416/240KV
1000KVA

TR2 22-416/240KV
500KVA

TR2 22-416/240KV
250KVA

TR3 22-416/240KV
1000KVA

TR1 F1 TR1 F2 TR1 F3 TR1 F4

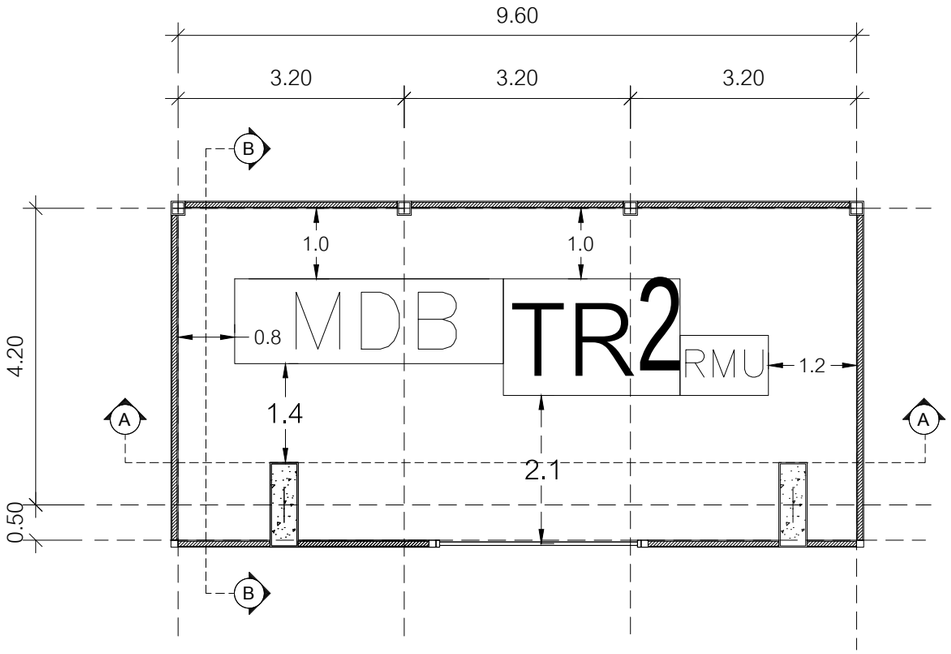
TR2 F1 TR2 F2 TR2 F3 TR2 F4

TR3 F1 TR3 F2 TR3 F3 TR3 F4

สัญลักษณ์ LEGEND	รายการ DESCRIPTION		จำนวน QUANTITY
	เสาคอนกรีต CONCRETE POLE	ม. m.	ต้น POLE
	ตั้งคอปเปิ้ลขนลูก HT. CABLE RISER	แห่ง kV	จุด SET
	ตู้สถานีไฟฟ้าแบบย่อส่วน COMPACT UNIT SUBSTATION		จุด SET
	สายเคเบิ้ลใต้ดินแรงสูง UNDERGROUND CABLE	แห่ง kV	วางรอ.ม. cct-m.
	สายเคเบิ้ลอากาศ AERIAL CABLE	แห่ง kV	วางรอ.ม. cct-m.
	สายไฟแรงสูง HT. LINE	แห่ง kV.	วางรอ.ม. cct-m.
	หม้อแปลงไฟฟ้า DISTRIBUTION TRANSFORMER		เครื่อง SET
	ท่อร้อยสายเคเบิ้ล DUCT BANK		ม. m.
	การขจายเส้นท่อ HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD.)		ม. m.
MH	บ่อพักสาย MANHOLE		บ่อ HOLE
	จุดต่อสายเคเบิ้ล CABLE SPLICING	แห่ง kV	จุด SET
	เสาคอนกรีตหุ้มโคนเสา CONCRETE FOUNDATION		จุด SET
	สมอบก ANCHOR GUY		จุด SET
	เสาคอนกรีตหุ้มสำหรับสมอบก CONCRETE POLE		
	สายเคเบิ้ลใต้ดินแรงต่ำ UNDERGROUND CABLE		
	สายไฟแรงต่ำ LT. LINE		
MTB	ตู้มิเตอร์แรงต่ำ METER CABINET		
DB	ตู้คอนซูมไฟแรงต่ำ DISTRIBUTION BOX		
HH	บ่อพักสาย HANDHOLE		
	ท่อร้อยสายเคเบิ้ล DUCT BANK		ม. m.
	การขจายเส้นท่อ HORIZONTAL DIRECTIONAL DRILLING (HDD.)		ม. m.
	ฝังท่อร้อยสายประเภทพลาสติกระยะ SEMI DIRECT BURIAL		ม. m.
	ตั้งคอปเปิ้ลแรงต่ำ LT. CABLE RISER	RL	จุด SET
	จุดต่อไฟแรงต่ำ SERVICE LINE	SL	จุด SET
	จุดต่อไฟแรงต่ำเฉพาะราย CUSTOMER SERVICE LINE	CSL	จุด SET
	จุดมิเตอร์จ่ายไฟแรงต่ำ SERVICE METER	SM	จุด SET

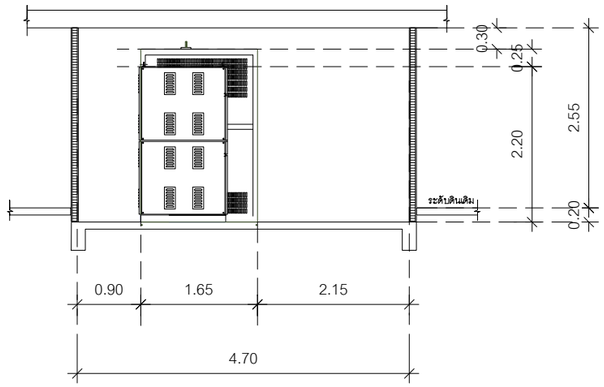
ภาคกลาง เขต 2	การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค	ใช้แทนแบบ.....
ผู้สำรวจ..... อารักษ์ สังฆรักษ์		เขียนเสร็จวันที่..... 26/2/68
ผู้เขียน..... อารักษ์ สังฆรักษ์	**ขยายเขตระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง**	แก้ไขแบบวันที่.....
วิศวกร.....	เช่าหม้อแปลงไฟฟ้า	มิติเป็น.....เมตร.....
หัวหน้าแผนก.....		มาตราส่วน..... 1 : 1000
ชจก(ล).....	บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด	
ผู้จัดการ.....	ม.2 ต.หนองปลาไหล อ.บางละมุง จ.ชลบุรี	แบบเลขที่RD28-A03/680100
		แผ่นที่ 1 ของจำนวน 1 แผ่น

แบบขยายตู้มิเตอร์ไฟฟ้า



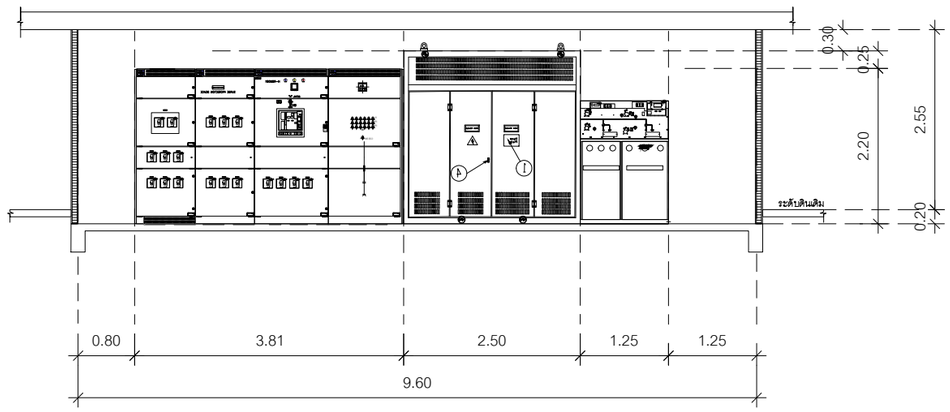
แบบขยายตู้มิเตอร์ไฟฟ้า

มาตราส่วน 1:75



รูปตัด B

มาตราส่วน 1:75



รูปตัด A

มาตราส่วน 1:75

ผังแสดงตำแหน่งไฟฟ้าส่องสว่าง

N

พื้นที่ว่างบุคคลอื่น

ที่ดินบุคคลอื่น

2ค 8435

ทางสาธารณประโยชน์ กว้างประมาณ 5.00 เมตร

ที่ดินบุคคลอื่น

ซอย ซัยเพชรลี 25 เขตทางกว้างประมาณ 9.60 ม.

2ค 2359

2ค 1648

2ค 1338

2ค 1796

2ค 1800

2ค 1747

2ค 2336

2ค 1848

ถนนกว้าง 16.00 ม.

ถนนกว้าง 11.00 ม.

แปลงบริการสาธารณะ
(ที่ตั้งสโมสรและสระว่ายน้ำ)

สวนสาธารณะ

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ถนนกว้าง 9.00 ม.

ที่กลับรถกว้าง 6.00 ม.

ญ1 3929

2ค 9648

ข 9888

ญ 1723

ญ1 3429

ญ 2164

1ย 9069

1ย 6093

1ร 2185

2ค 1225

1	65.6 ตร.ว.	2	70.0 ตร.ว.	3	80.5 ตร.ว.	4	100.1 ตร.ว.	5	118.1 ตร.ว.	6	68.5 ตร.ว.	7	67.9 ตร.ว.
8	71.9 ตร.ว.	9	89.4 ตร.ว.	10	152.0 ตร.ว.	11	143.5 ตร.ว.	12	105.0 ตร.ว.	13	65.4 ตร.ว.	14	65.4 ตร.ว.
15	65.4 ตร.ว.	16	75.8 ตร.ว.	17	77.8 ตร.ว.	18	70.0 ตร.ว.	19	65.5 ตร.ว.	20	65.5 ตร.ว.	21	65.5 ตร.ว.
22	69.7 ตร.ว.	23	73.1 ตร.ว.	24	70.0 ตร.ว.	25	65.4 ตร.ว.	26	70.0 ตร.ว.	27	85.9 ตร.ว.	28	85.9 ตร.ว.
29	70.0 ตร.ว.	30	65.4 ตร.ว.	31	65.4 ตร.ว.	32	67.9 ตร.ว.	33	82.1 ตร.ว.	34	72.5 ตร.ว.	35	78.0 ตร.ว.
36	78.0 ตร.ว.	37	67.8 ตร.ว.	38	67.8 ตร.ว.	39	83.3 ตร.ว.	40	94.2 ตร.ว.				

ร้านซ่อมยางรถยนต์

บ้านพักอาศัย 1 ชั้น

บ้านพักอาศัย 1 ชั้น

ที่ดินบุคคลอื่น

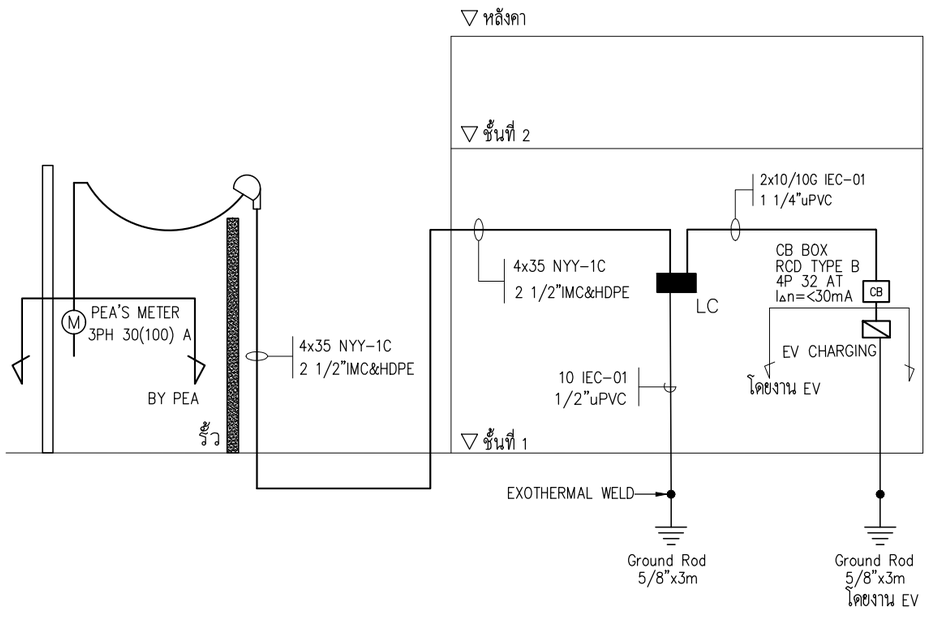
ที่ดินบุคคลอื่น

ทางสาธารณประโยชน์

แสดงสัญลักษณ์	
	โคมไฟฟ้าส่องสว่าง แบบ 1 ดวง ติดกับเสาไฟฟ้า

ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

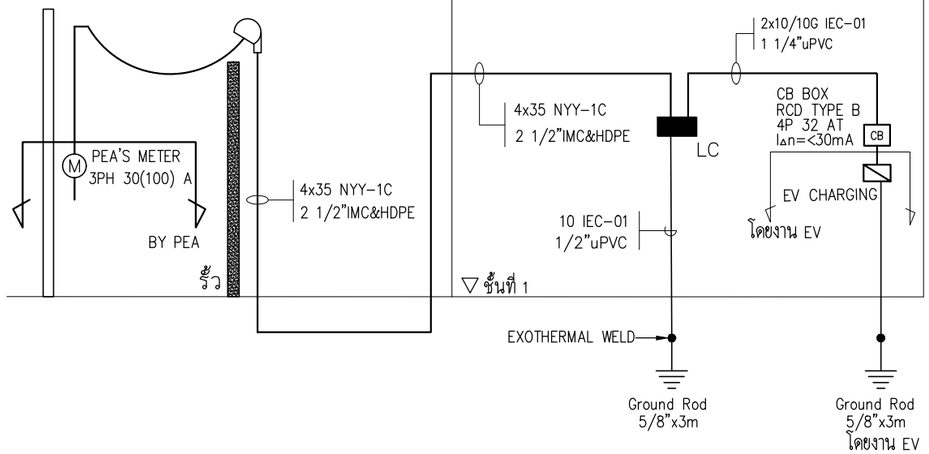
380V STANDARD PANELBOARD SCHEDULE

PANEL No. : LC MAIN : CB LOCATION : ห้องครัว ชั้น 1
CAPACITY : 30 MOUNTING : SURFACE FOR : แสงสว่าง, เต้ารับไฟฟ้า, CDU, WH

CCT	CONNECTED LOAD IN VA			BRANCH CB Ic>=6kA		CONDUCTORS		RACEWAY		DESCRIPTION
NO	PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	
1	1500			1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	มอเตอร์ประตูรั้วไฟฟ้า+ออด
3		665		1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 1
5			780	1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 2
7	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 1 ชั้น 2
9		1100		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 4 ชั้น 1
11			2250	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ส่วนรับประทานอาหาร ชั้น 1
13	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 2 ชั้น 2
15		1100		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 3 ชั้น 2
17			1500	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	ปั๊มน้ำ
19	7500									
21		7500		3	32	4x10/10G	IEC-01	1 1/4"	uPVC	EV CHARGER
23			7500							
25										
27										
29										
2	980			1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
4		1440		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
6			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	FOR HOB
8	3000			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1 (เครื่องซักผ้า+เครื่องอบผ้า)
10		1260		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
12			1080	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
14	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 4 ชั้น 1
16		8000		1	40*	2x10/4G	IEC-01	3/4"	uPVC	เครื่องทำน้ำร้อน ห้องน้ำ 1 ชั้น 2
18			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 2 ชั้น 2
20	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 3 ชั้น 2
22										
24										
26										
28										
30										
TOTAL	22,180	21,150	20,110	MAIN CB		MAIN CONDUCTORS:		MAIN RACEWAY:		CONNECTED TO:
	63,355			3P 80 AT		4x35 NYY-1C		2 1/2"HDPE&IMC		kWH METER
	DF=0.8=50,684			Ic>=15 kA						3PH 30(100) A

หมายเหตุ * : เบรกเกอร์กันดูด RCBO (Residual Current Circuit Breaker with Over Current Protection)

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

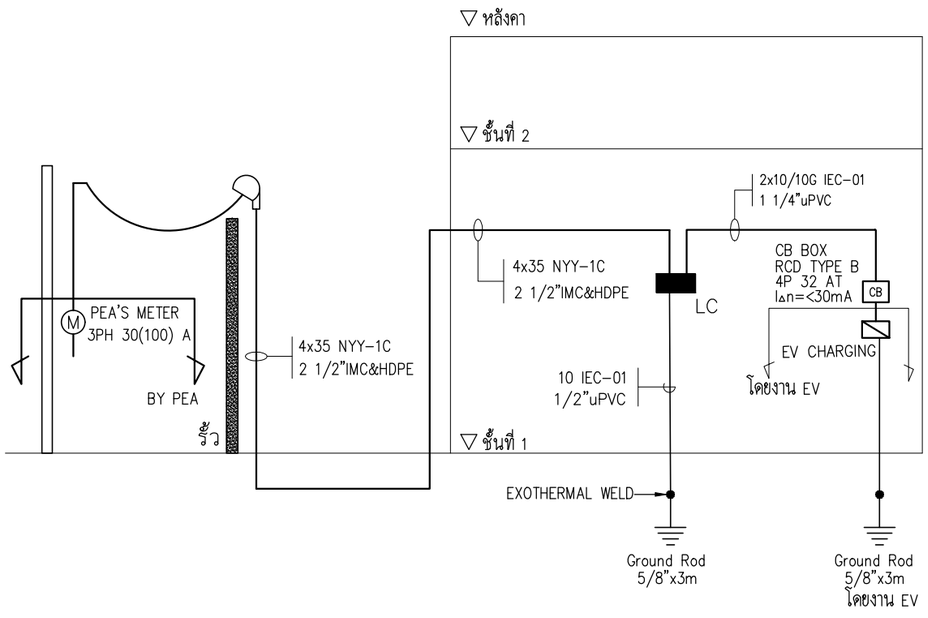
380V STANDARD PANELBOARD SCHEDULE

PANEL No. : LC MAIN : CB LOCATION : ห้องครัว ชั้น 1
CAPACITY : 30 MOUNTING : SURFACE FOR : แสงสว่าง, เต้ารับไฟฟ้า, CDU, WH

CCT NO	CONNECTED LOAD IN VA			BRANCH CB Ic>=6kA		CONDUCTORS		RACEWAY		DESCRIPTION
	PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	
1	1500			1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	มอเตอร์ประตูรั้วไฟฟ้า+ออด
3		750		1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 1
5			810	1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 2
7	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 1 ชั้น 2
9		1100		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 4 ชั้น 1
11			2250	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ส่วนรับประทานอาหาร ชั้น 1
13	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 2 ชั้น 2
15		1100		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 3 ชั้น 2
17			1500	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	ปั๊มน้ำ
19	7500									
21		7500		3	32	4x10/10G	IEC-01	1 1/4"	uPVC	EV CHARGER
23			7500							
25										
27										
29										
2	980			1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
4		1440		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
6			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	FOR HOB
8	3000			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1 (เครื่องซักผ้า+เครื่องอบผ้า)
10		1260		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
12			1260	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
14	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 4 ชั้น 1
16		8000		1	40*	2x10/4G	IEC-01	3/4"	uPVC	เครื่องทำน้ำร้อน ห้องน้ำ 1 ชั้น 2
18			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 2 ชั้น 2
20	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 3 ชั้น 2
22										
24										
26										
28										
30										
TOTAL	21,180	21,150	20,320	MAIN CB		MAIN CONDUCTORS:		MAIN RACEWAY:		CONNECTED TO:
	63,650 DF=0.8=50,920			3P 80 AT Ic>=15 kA		4x35 NYY-1C		2 1/2"HDPE&IMC		kWH METER 3PH 30(100) A

หมายเหตุ * : เบรกเกอร์กันดูด RCBO (Residual Current Circuit Breaker with Over Current Protection)

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น



ไดอะแกรมระบบไฟฟ้ากำลัง

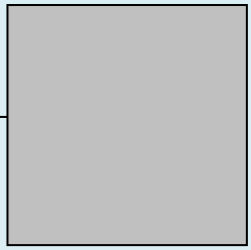
380V STANDARD PANELBOARD SCHEDULE

PANEL No. : LC | MAIN : CB | LOCATION : ห้องครัว ชั้น 1
CAPACITY : 30 | MOUNTING : SURFACE | FOR : แสงสว่าง, เต้ารับไฟฟ้า, CDU, WH

CCT NO	CONNECTED LOAD IN VA			BRANCH CB Ic>=6kA		CONDUCTORS		RACEWAY		DESCRIPTION
	PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	SIZE	TYPE	SIZE	TYPE	
1	1500			1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	มอเตอร์ประตูรั้วไฟฟ้า+ออด
3		930		1	16*	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 1
5			930	1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	แสงสว่าง ชั้น 2
7	1650			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ส่วนรับประทานอาหาร ชั้น 1
9		1650		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ส่วนรับประทานอาหาร ชั้น 1
11			1100	1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 4 ชั้น 1
13	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.โถงทางเดิน ชั้น 2
15		1100		1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 1 ชั้น 2
17			1100	1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 2 ชั้น 2
19	1100			1	16	2x2.5/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	CDU.ห้องนอน 3 ชั้น 2
21										
23			1500	1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	ปั๊มน้ำ
25	7500									
27		7500		3	32	4x10/10G	IEC-01	1 1/4"	uPVC	EV CHARGER
29			7500							
2	1440			1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
4		1160		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1
6			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	FOR HOB
8	1080			1	20	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
10		1080		1	20*	2x4/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 2
12			3000	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เต้ารับไฟฟ้า ชั้น 1 (เครื่องซักผ้า+เครื่องอบผ้า)
14	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 4 ชั้น 1
16		8000		1	40*	2x10/4G	IEC-01	3/4"	uPVC	เครื่องทำน้ำร้อน ห้องน้ำ 1 ชั้น 2
18			3500	1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 2 ชั้น 2
20	3500			1	30*	2x6/2.5G	IEC-01	1/2"	uPVC	เครื่องทำน้ำอุ่น ห้องน้ำ 3 ชั้น 2
22										
24										
26										
28										
30										
TOTAL	22,370	21,420	22,130	MAIN CB : 3P 80 AT Ic>=15 kA		MAIN CONDUCTORS: 4x35 NYY-1C		MAIN RACEWAY: 2 1/2"HDPE&IMC		CONNECTED TO: kWH METER 3PH 30(100) A
	65,920 DF=0.8=52,736									

หมายเหตุ * : เบรกเกอร์กันดูด RCBO (Residual Current Circuit Breaker with Over Current Protection)

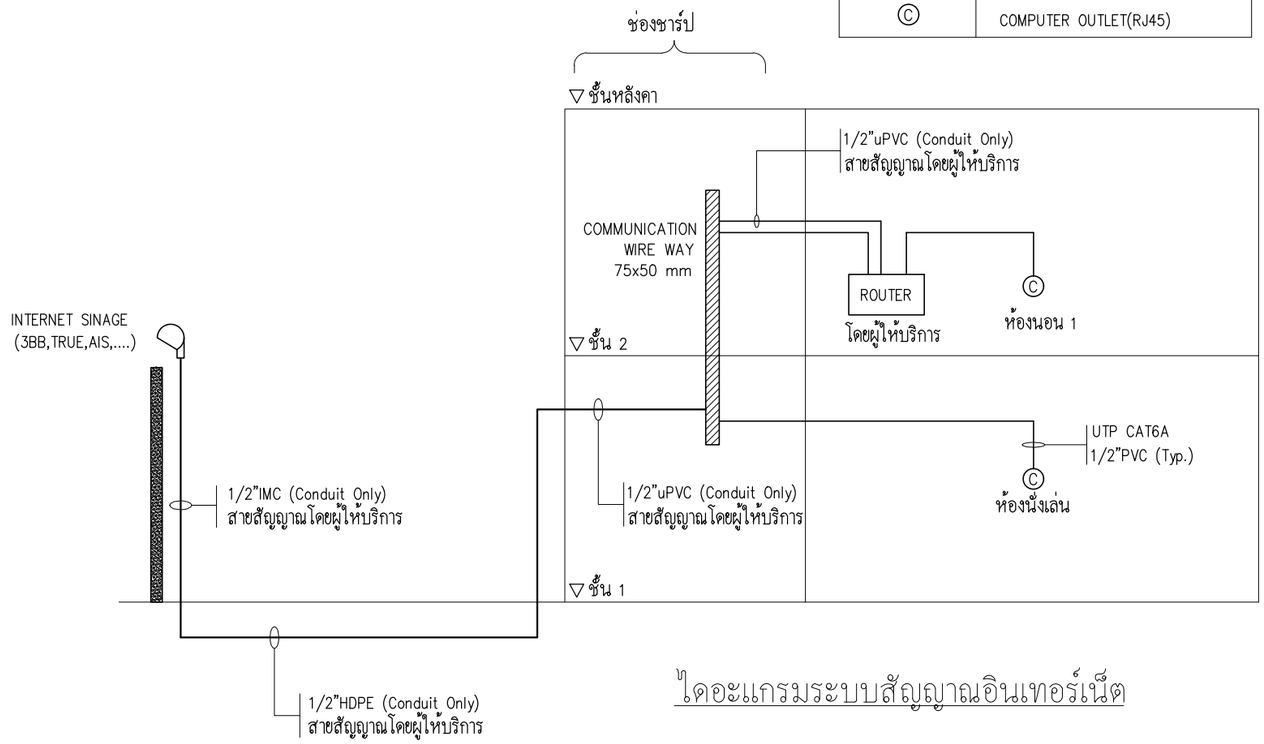
ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเตอร์เน็ต



และไดอะแกรมระบบทีวีรวม

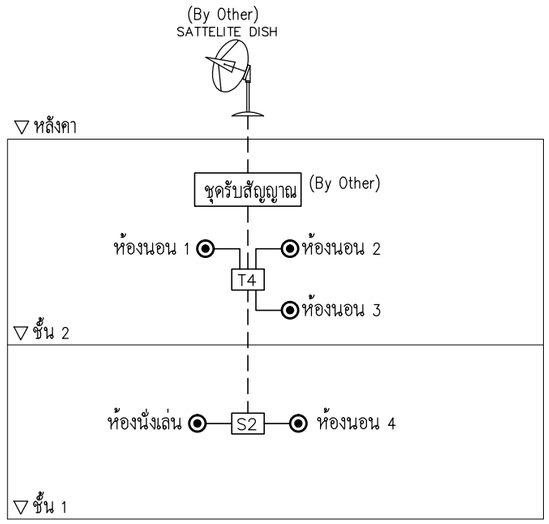
Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

SYMBOLS	DESCRIPTION
ROUTER	ROUTER (อุปกรณ์โดยผู้ให้บริการ)
Ⓒ	COMPUTER OUTLET(RJ45)



ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต

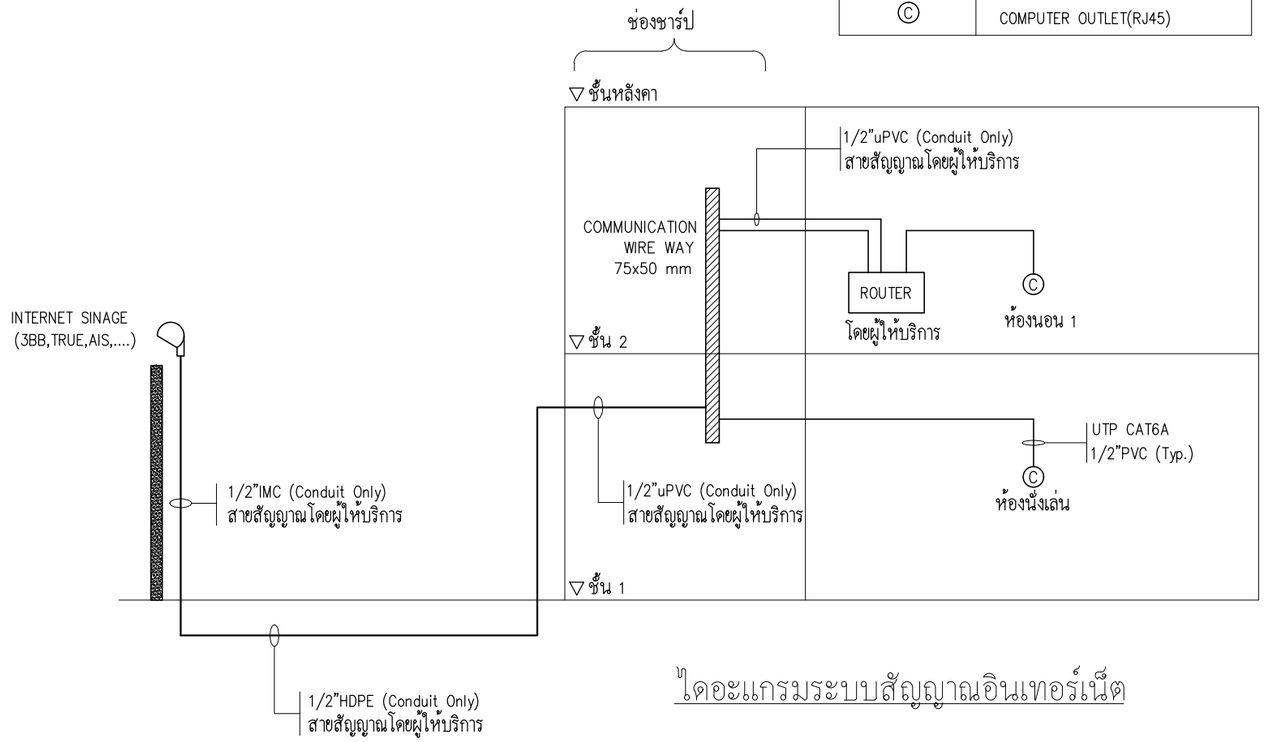
SYMBOLS	DESCRIPTION
S2	2 WAY SPLITTER
T4	4 WAY TAP OFF
T2	2 WAY TAP OFF
⊙	TV.OUTLET
— — — — —	RG11 CABLE IN 3/4"PVC
———————	RG6 CABLE IN 1/2"PVC



ไดอะแกรมระบบทีวีรวม

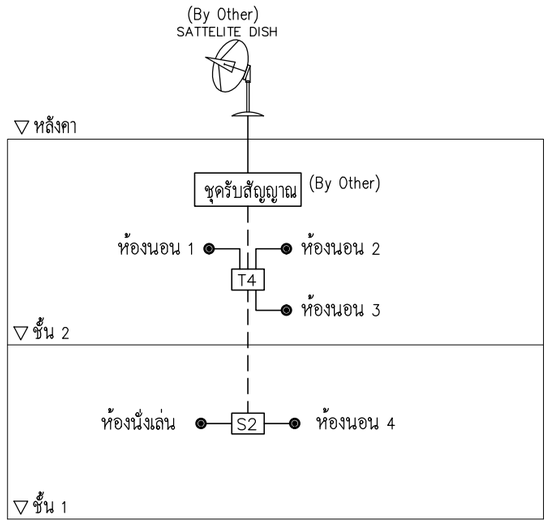
Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

SYMBOLS	DESCRIPTION
ROUTER	ROUTER (อุปกรณ์โดยผู้ให้บริการ)
Ⓒ	COMPUTER OUTLET(RJ45)



ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต

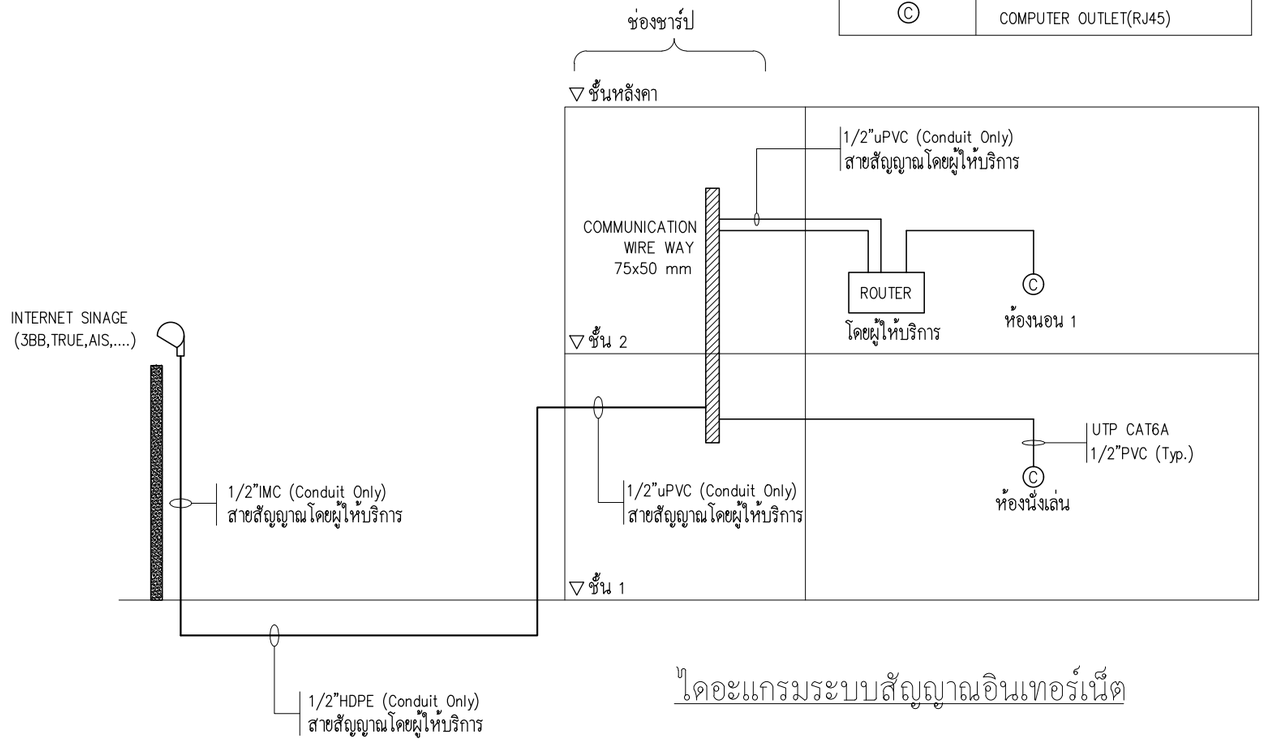
SYMBOLS	DESCRIPTION
S2	2 WAY SPLITTER
T4	4 WAY TAP OFF
T2	2 WAY TAP OFF
⊙	TV.OUTLET
— — — — —	RG11 CABLE IN 3/4"PVC
———————	RG6 CABLE IN 1/2"PVC



ไดอะแกรมระบบทีวีรวม

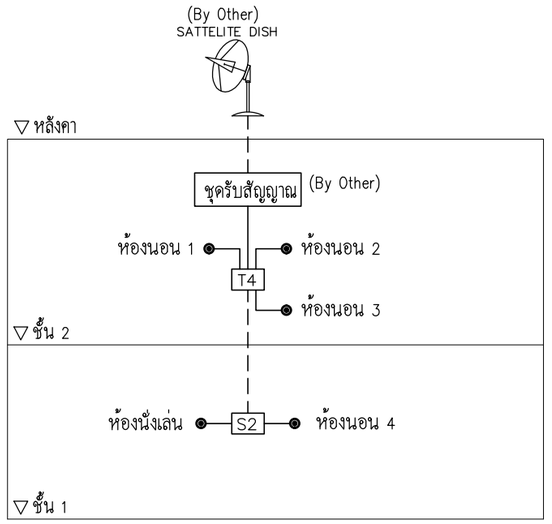
Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น

SYMBOLS	DESCRIPTION
ROUTER	ROUTER (อุปกรณ์โดยผู้ให้บริการ)
Ⓒ	COMPUTER OUTLET(RJ45)



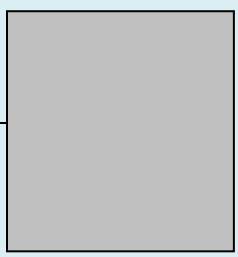
ไดอะแกรมระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต

SYMBOLS	DESCRIPTION
S2	2 WAY SPLITTER
T4	4 WAY TAP OFF
T2	2 WAY TAP OFF
⊙	TV.OUTLET
— — — — —	RG11 CABLE IN 3/4"PVC
———————	RG6 CABLE IN 1/2"PVC

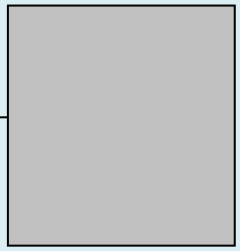


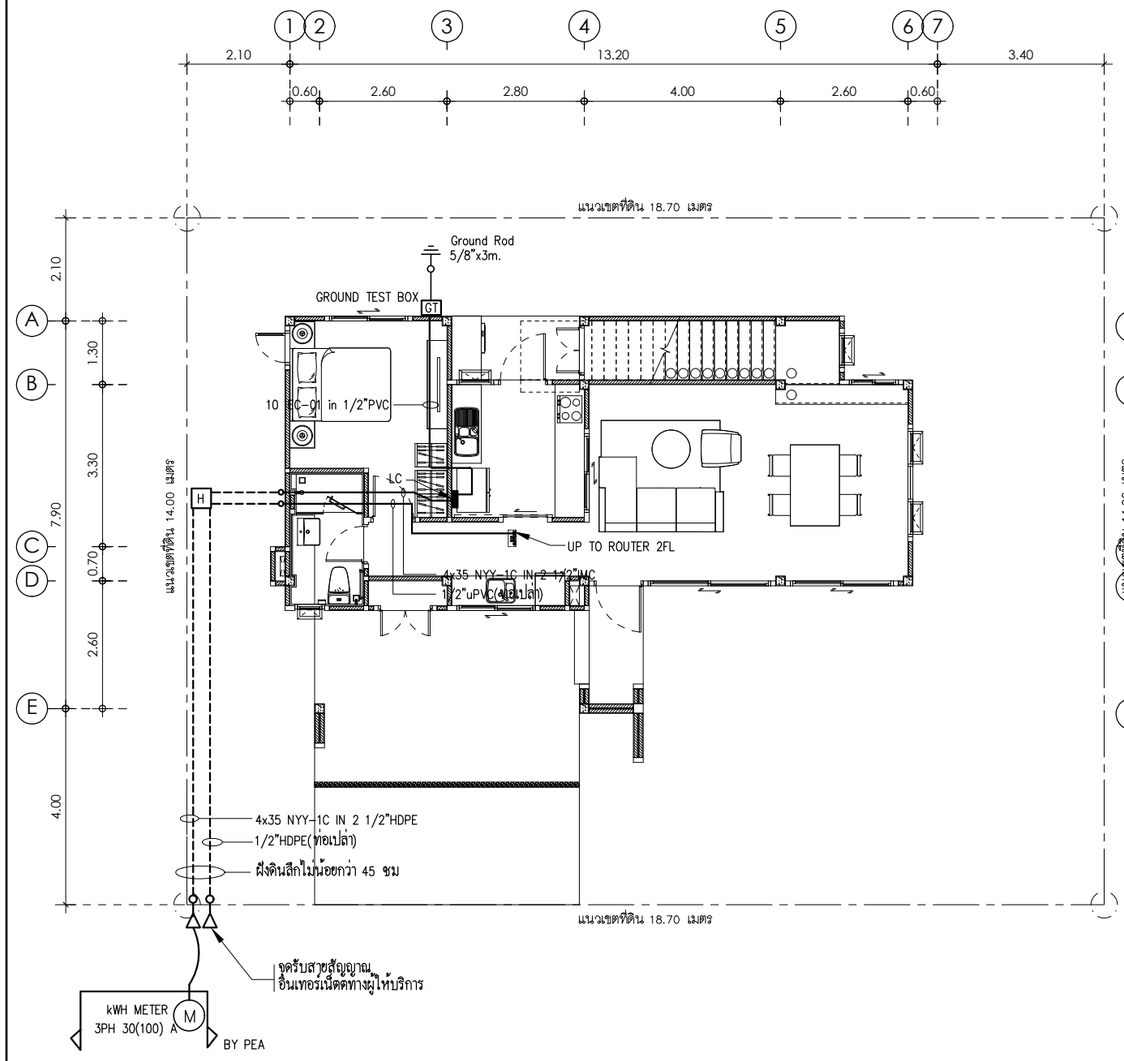
ไดอะแกรมระบบทีวีรวม

ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้า



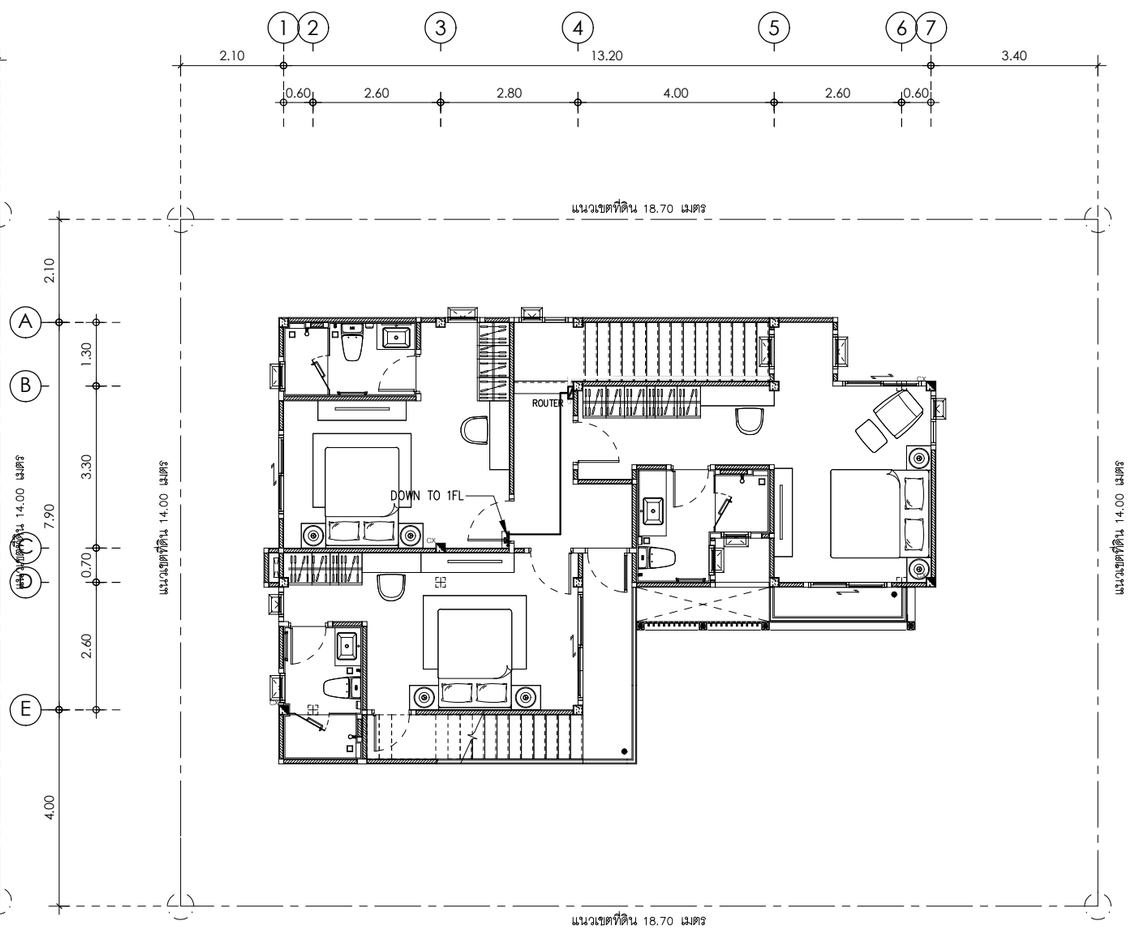
Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





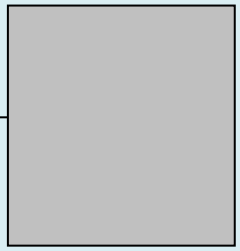
ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1
มาตราส่วน 1:125

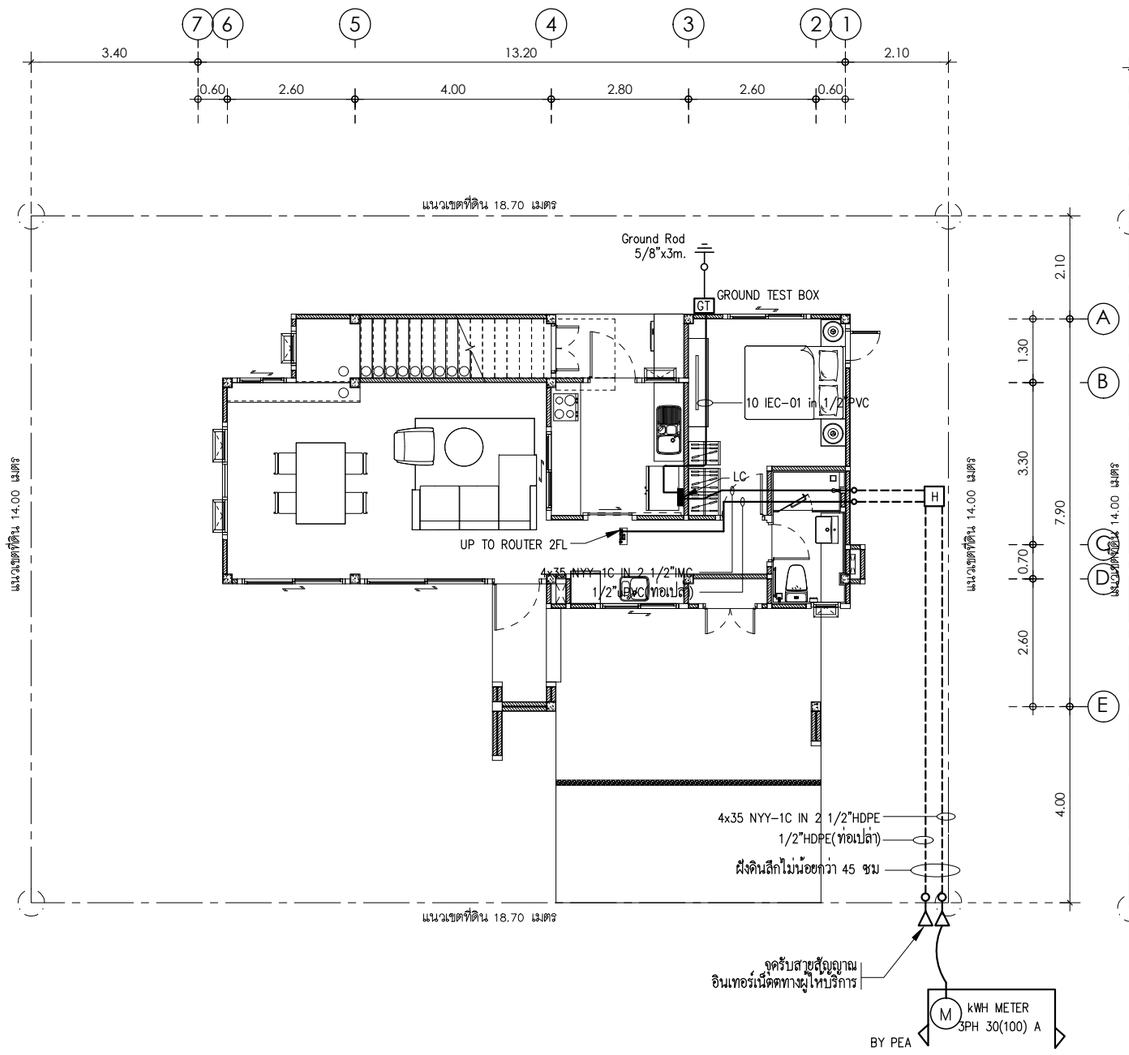
สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX



ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2
มาตราส่วน 1:125

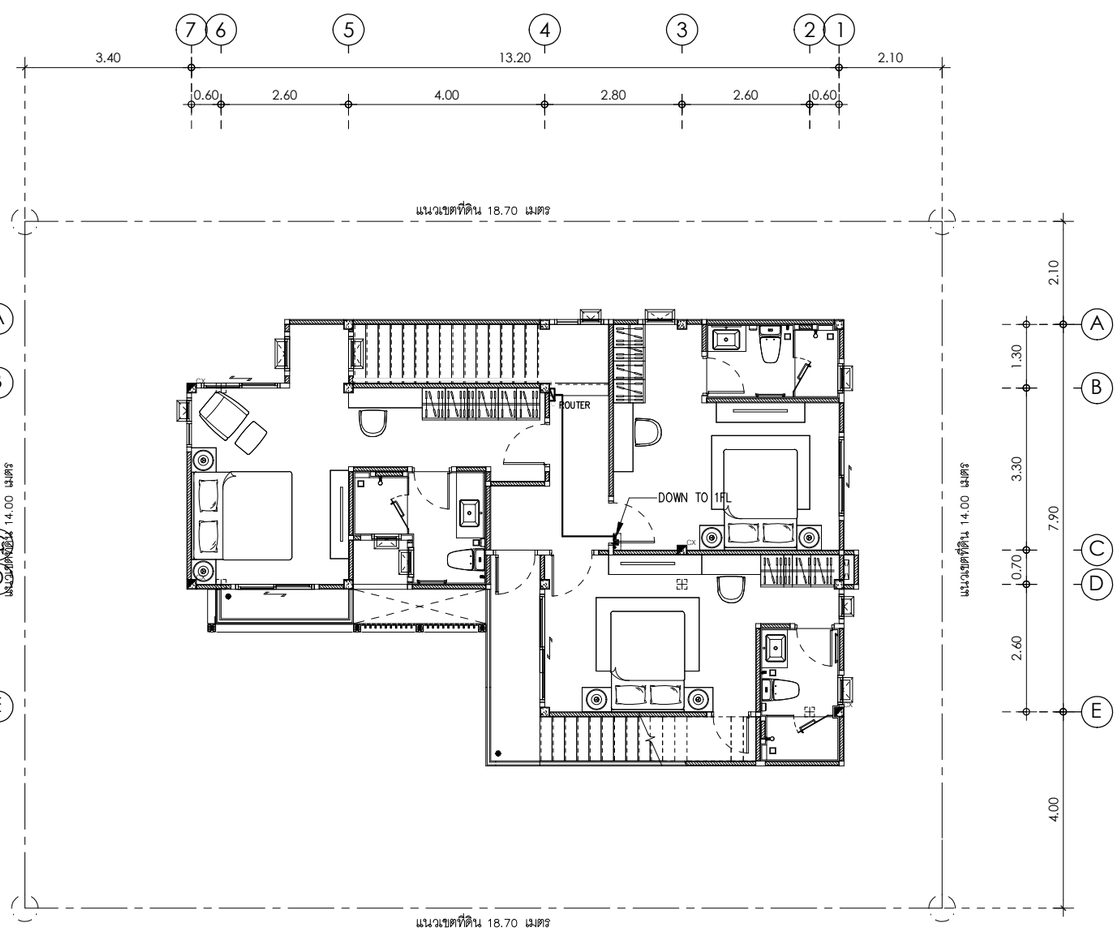
Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





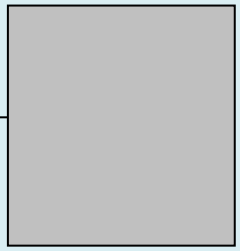
ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1
มาตราส่วน 1:125

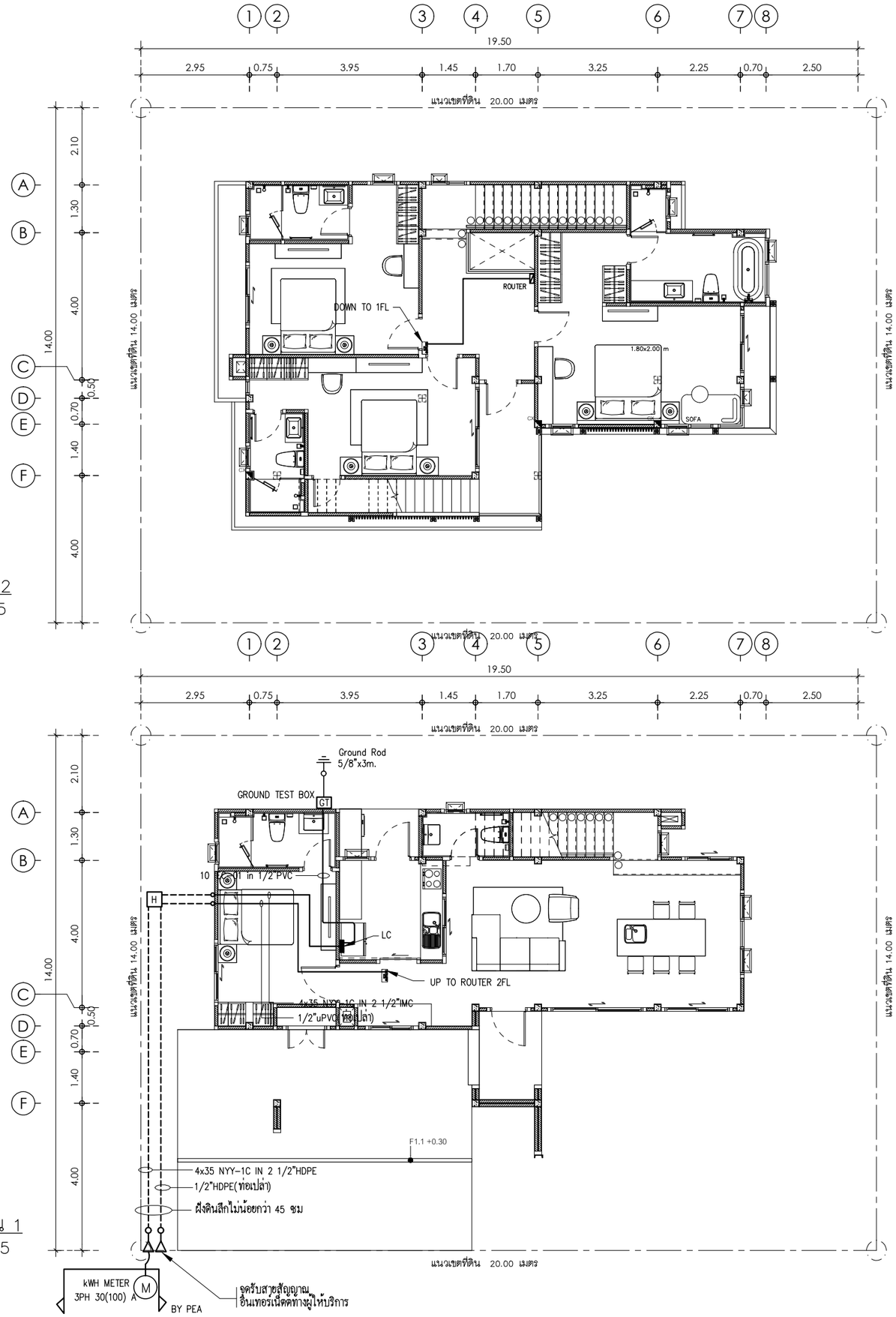
สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX



ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2
มาตราส่วน 1:125

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2

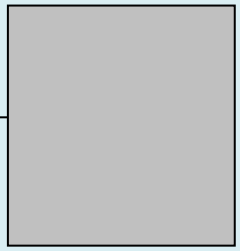
มาตราส่วน 1:125

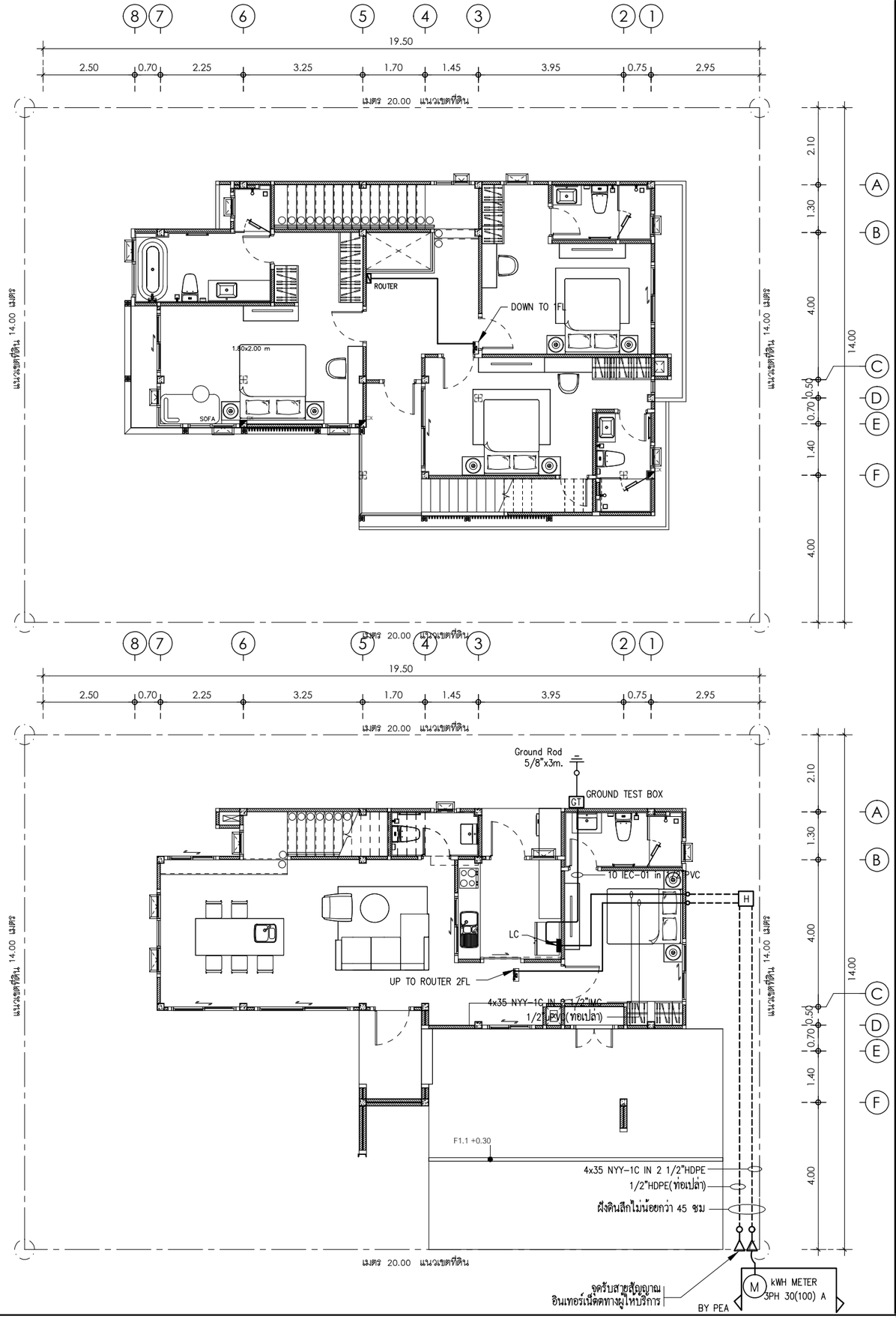
สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX

ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1

มาตราส่วน 1:125

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2

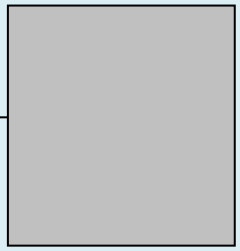
มาตราส่วน 1:125

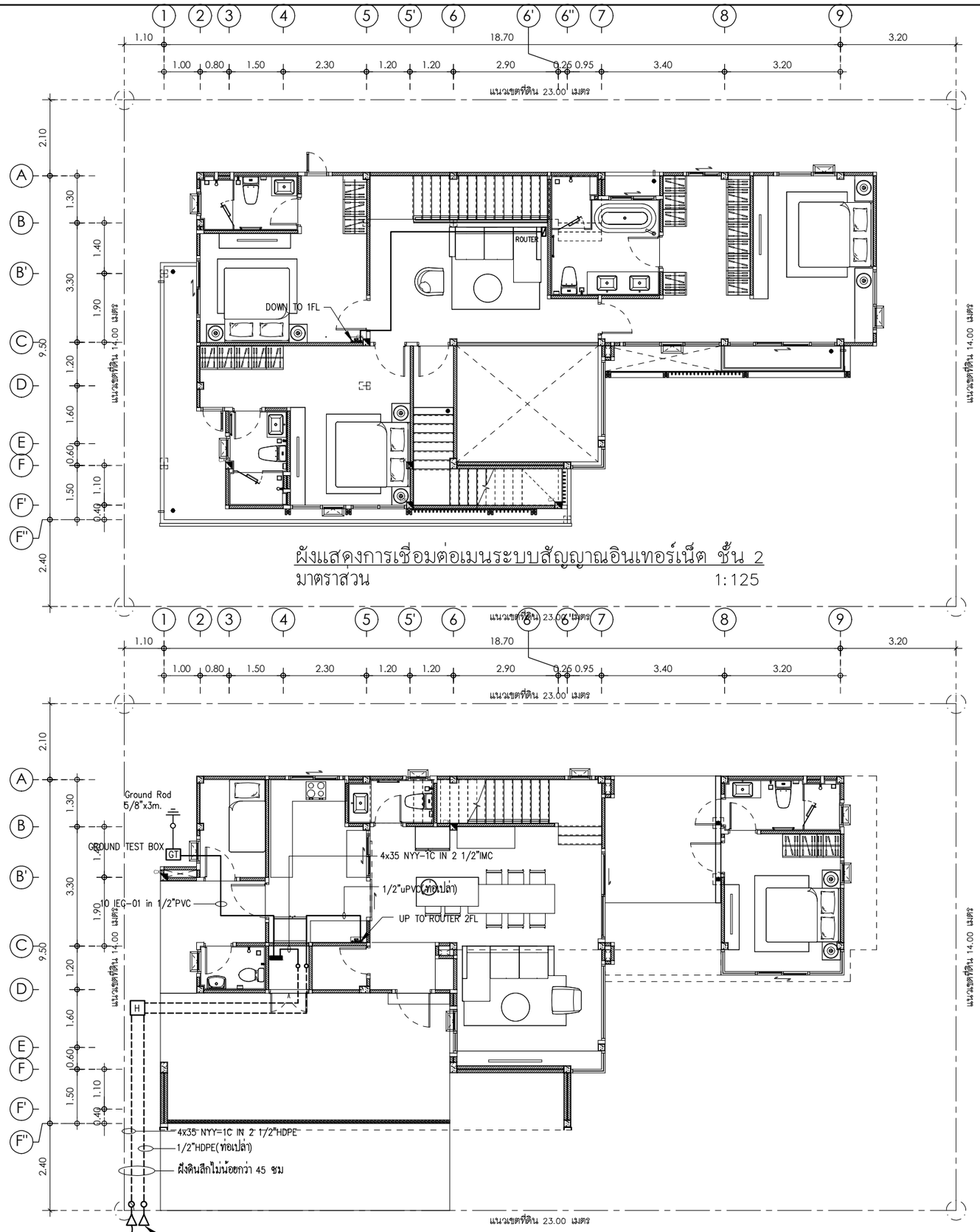
สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX

ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1

มาตราส่วน 1:125

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2

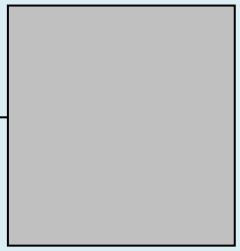
มาตราส่วน 1:125

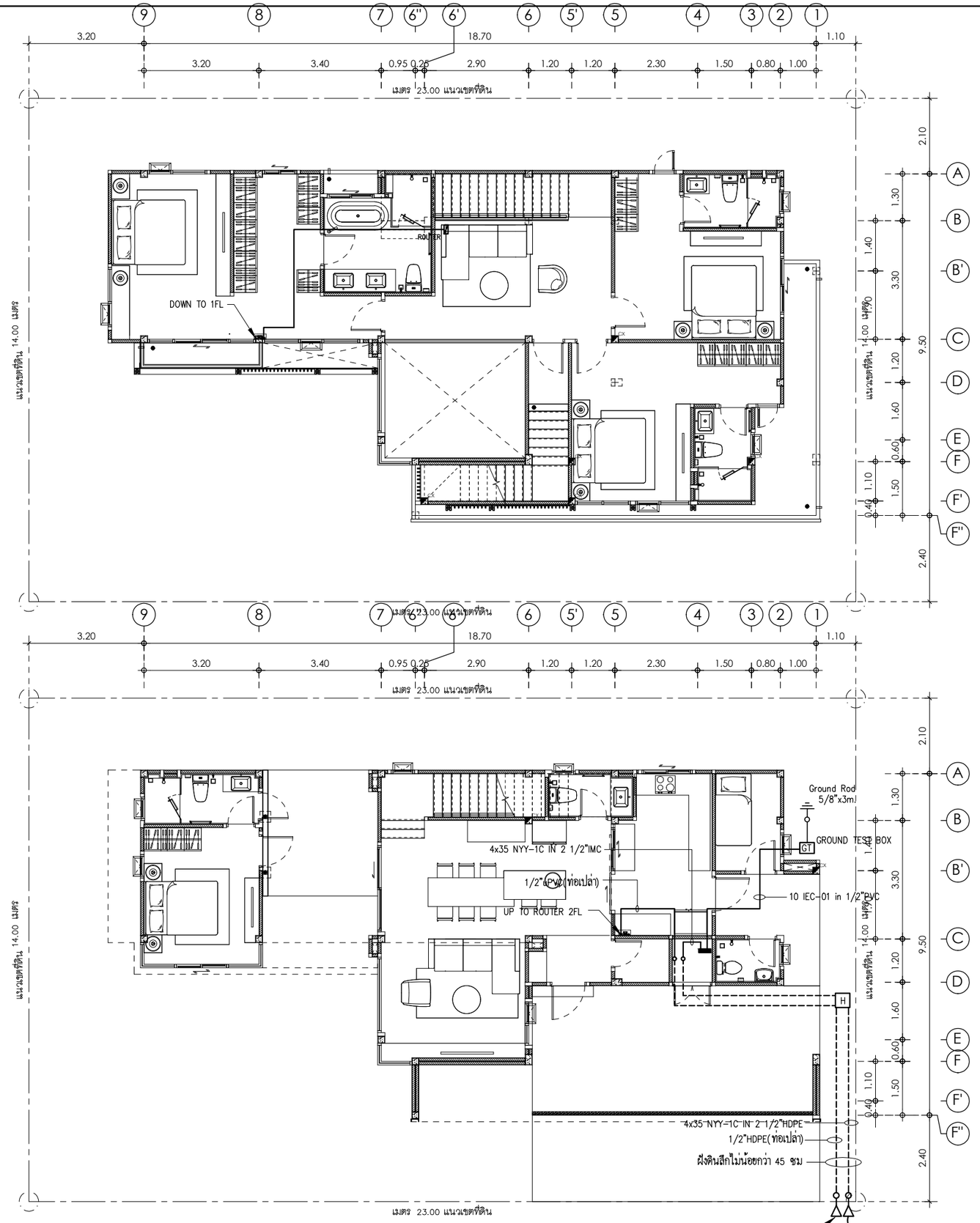
ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1

มาตราส่วน 1:125

สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบสัญญาณอินเทอร์เน็ต ชั้น 2

มาตราส่วน 1:125

สัญลักษณ์	รายละเอียด
GT	GROUND TEST BOX (PVC)
▷	SERVICE ENTRANTS CAP
H	HAND HOLE 400(L)X400(W)X600(D)
P	PULL BOX

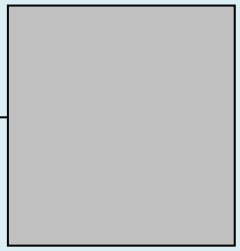
ผังแสดงการเชื่อมต่อเมนระบบไฟฟ้ากำลัง สัญญาณอินเทอร์เน็ต และระบบต่อลงดิน ชั้น 1

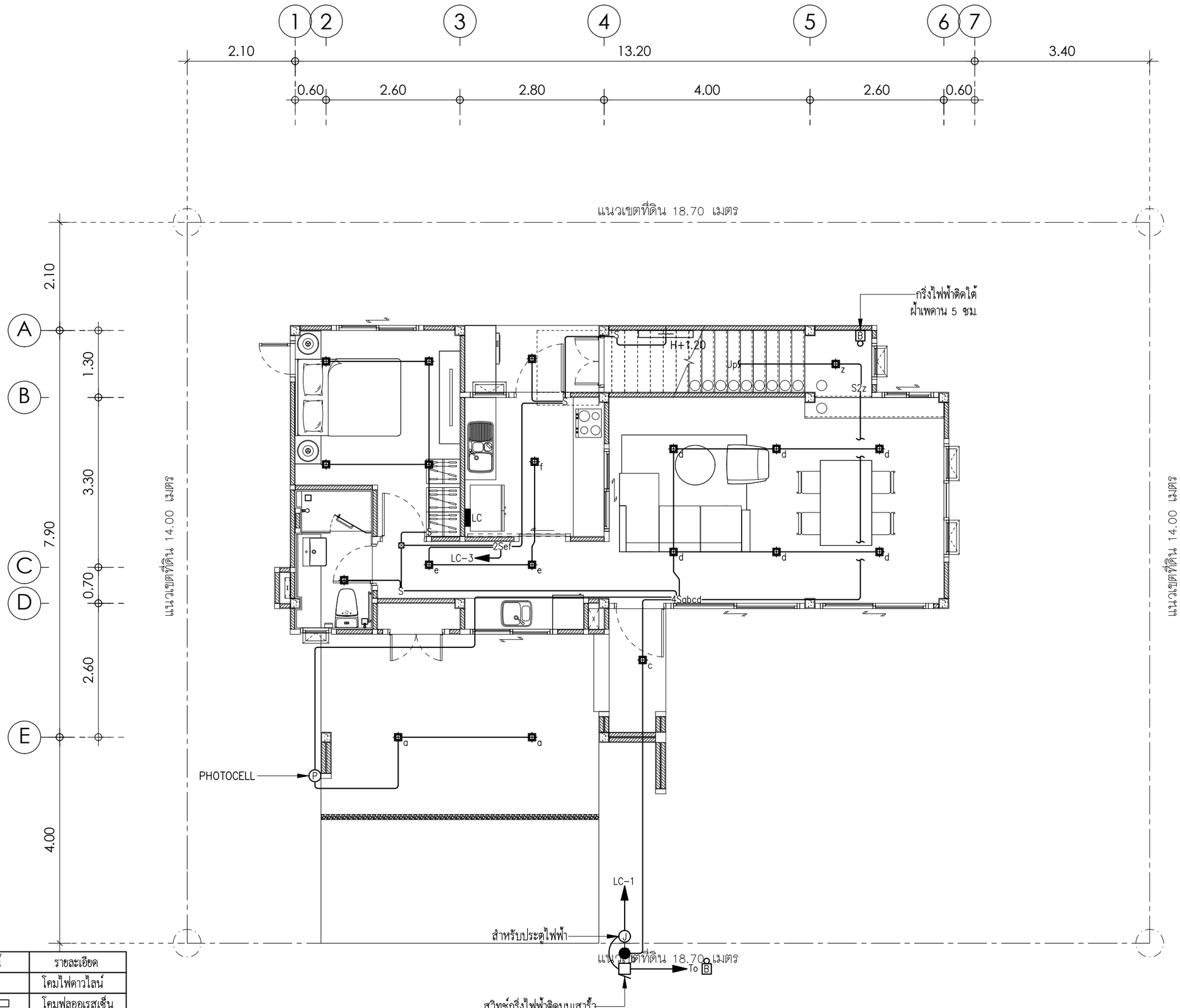
มาตราส่วน 1:125

SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTO

ผังแสดงระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

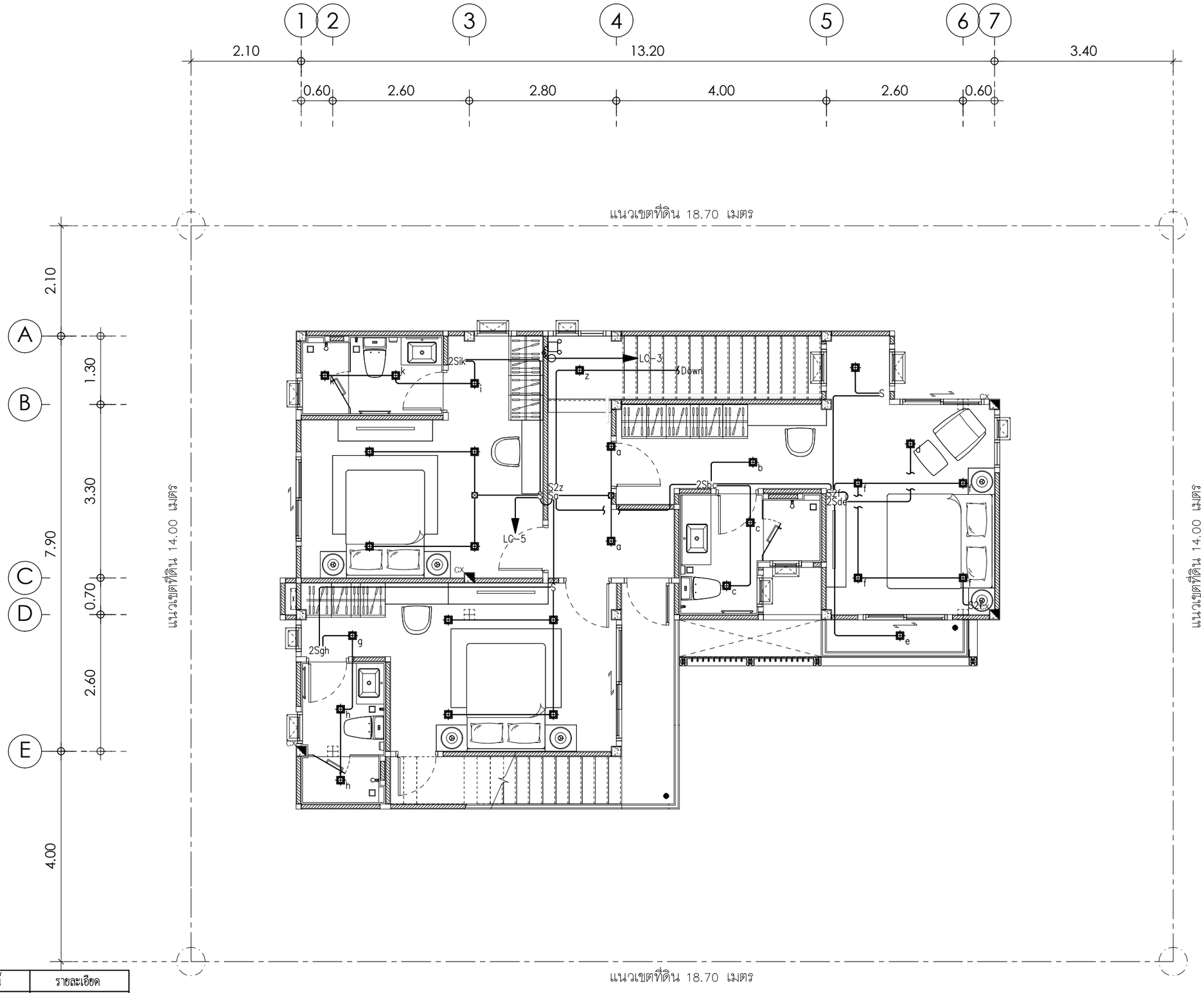




สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75

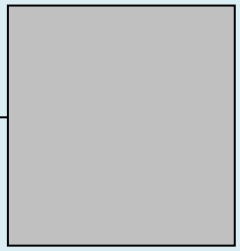


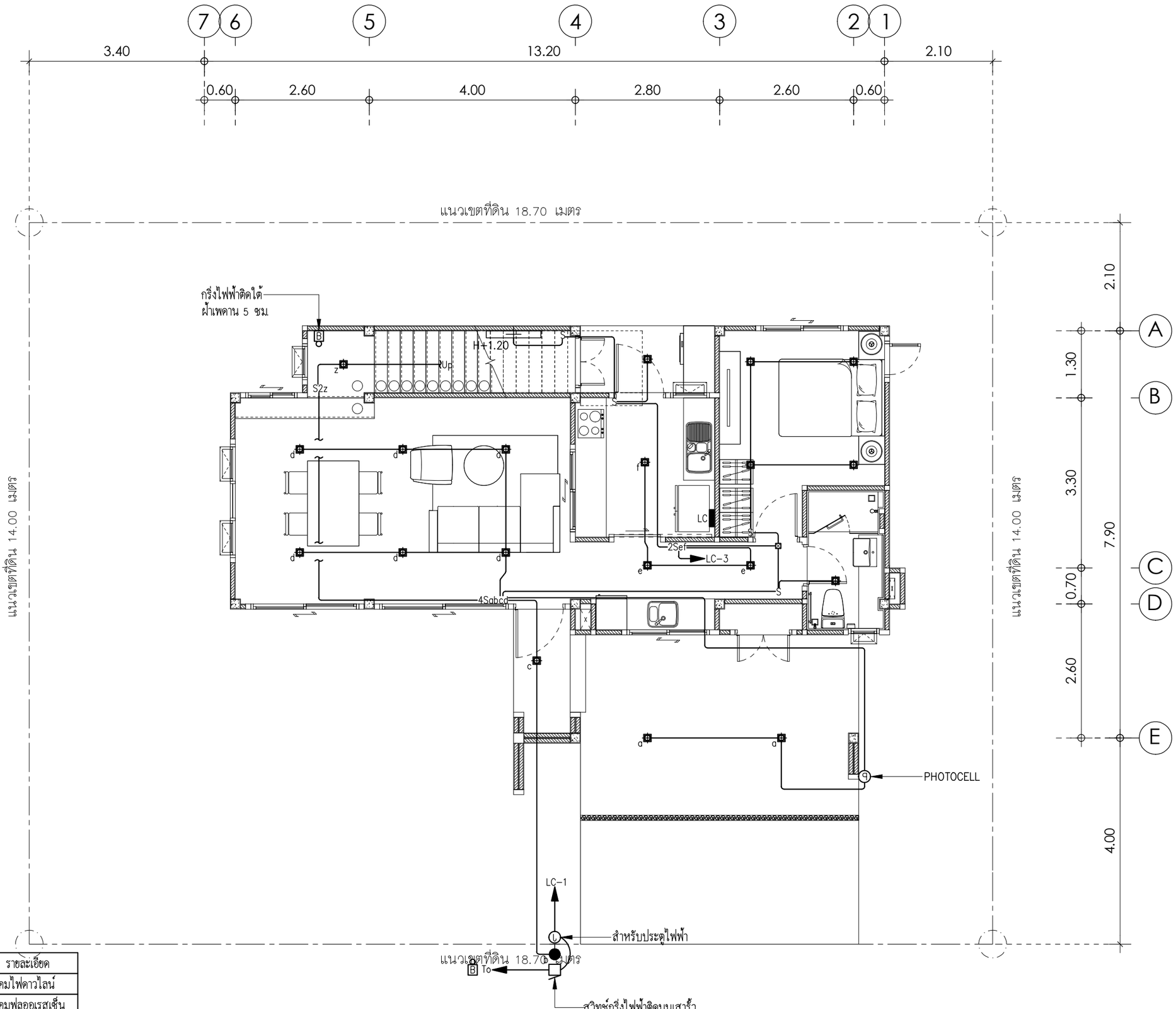
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

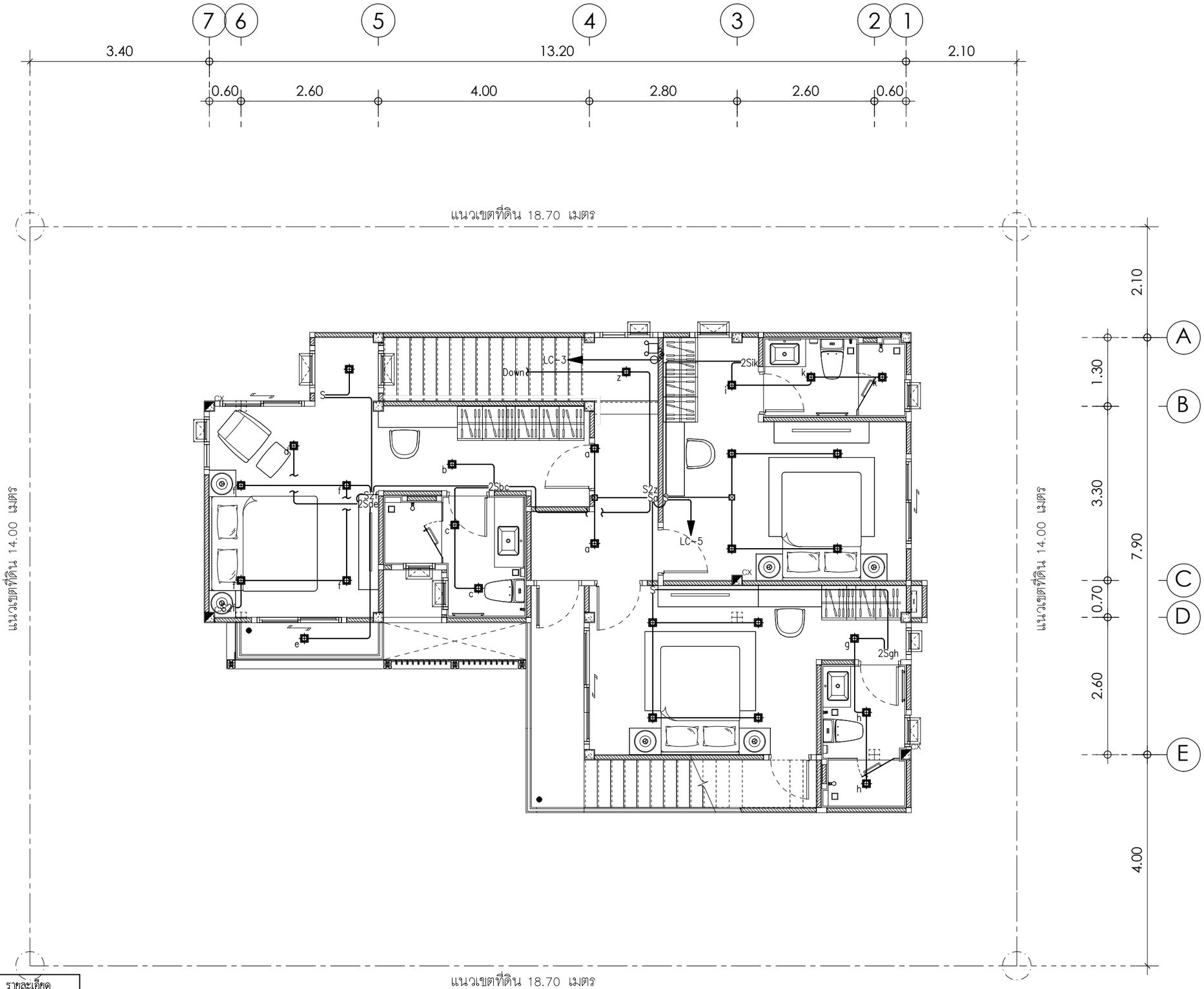




สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็น
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75

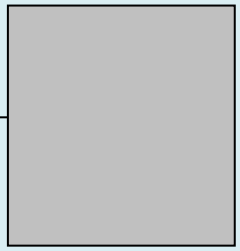


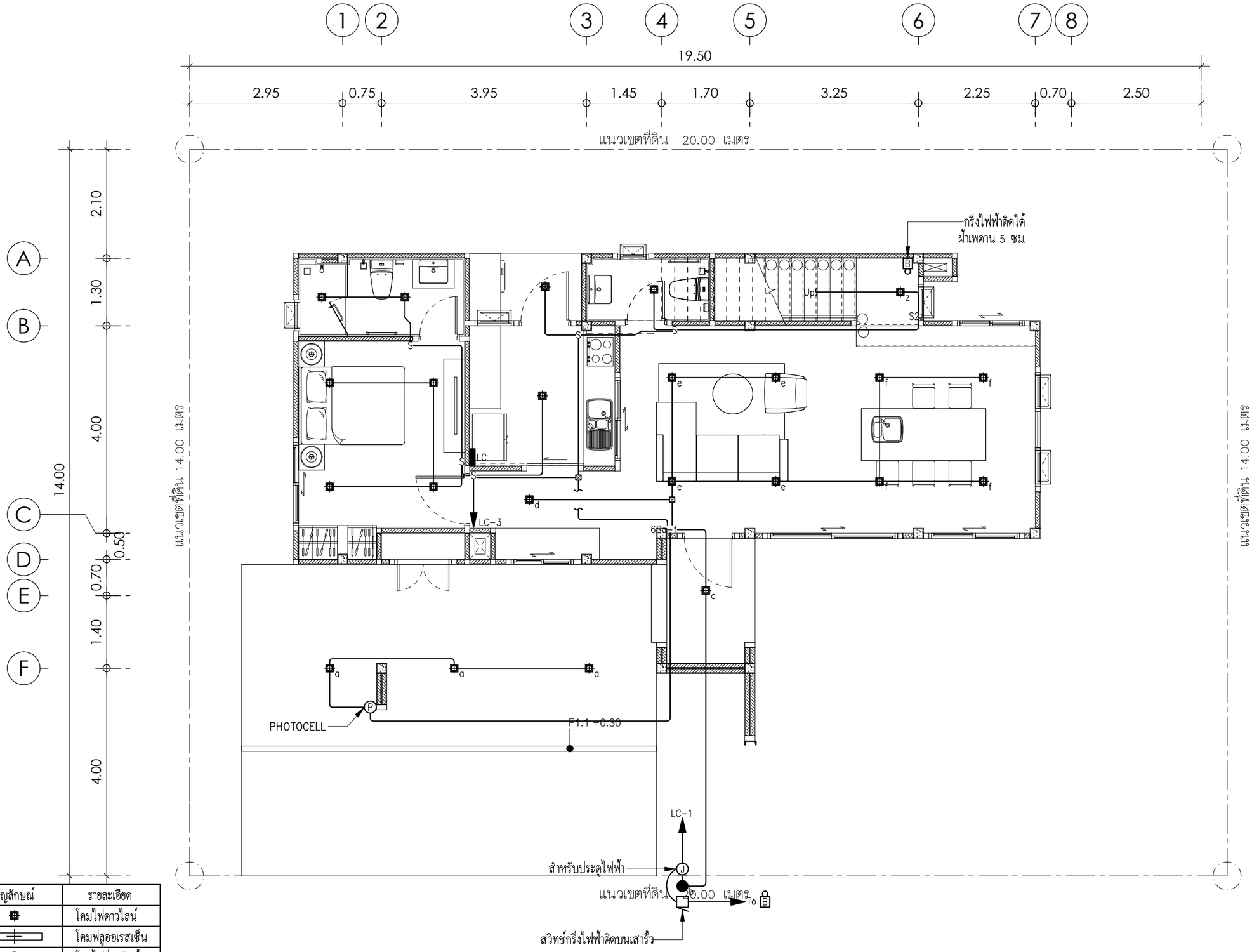
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

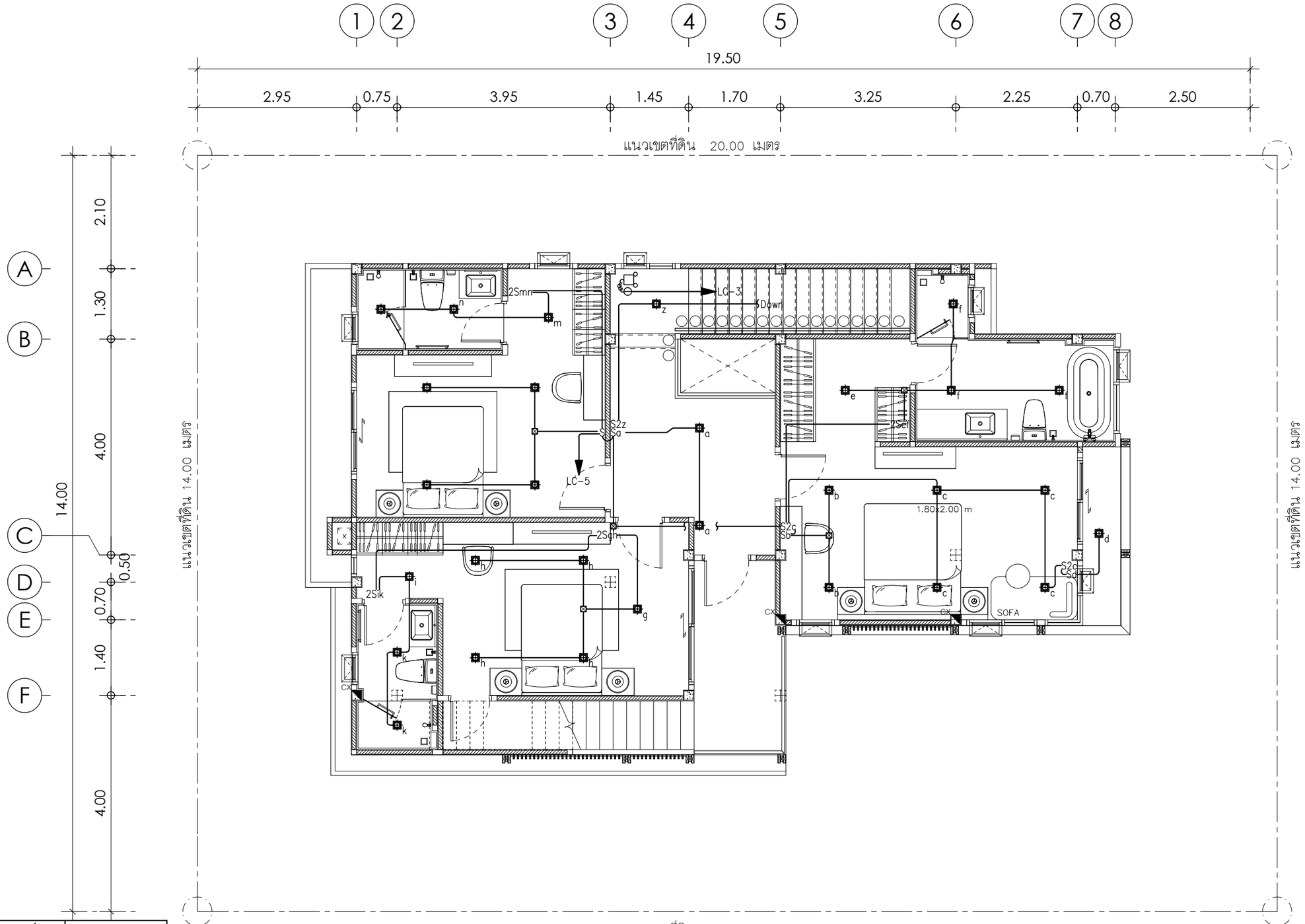




สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75

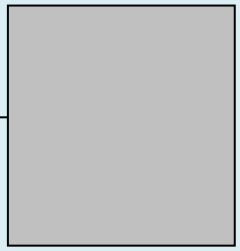


สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็น
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ



8 7 6 5 4 3 2 1

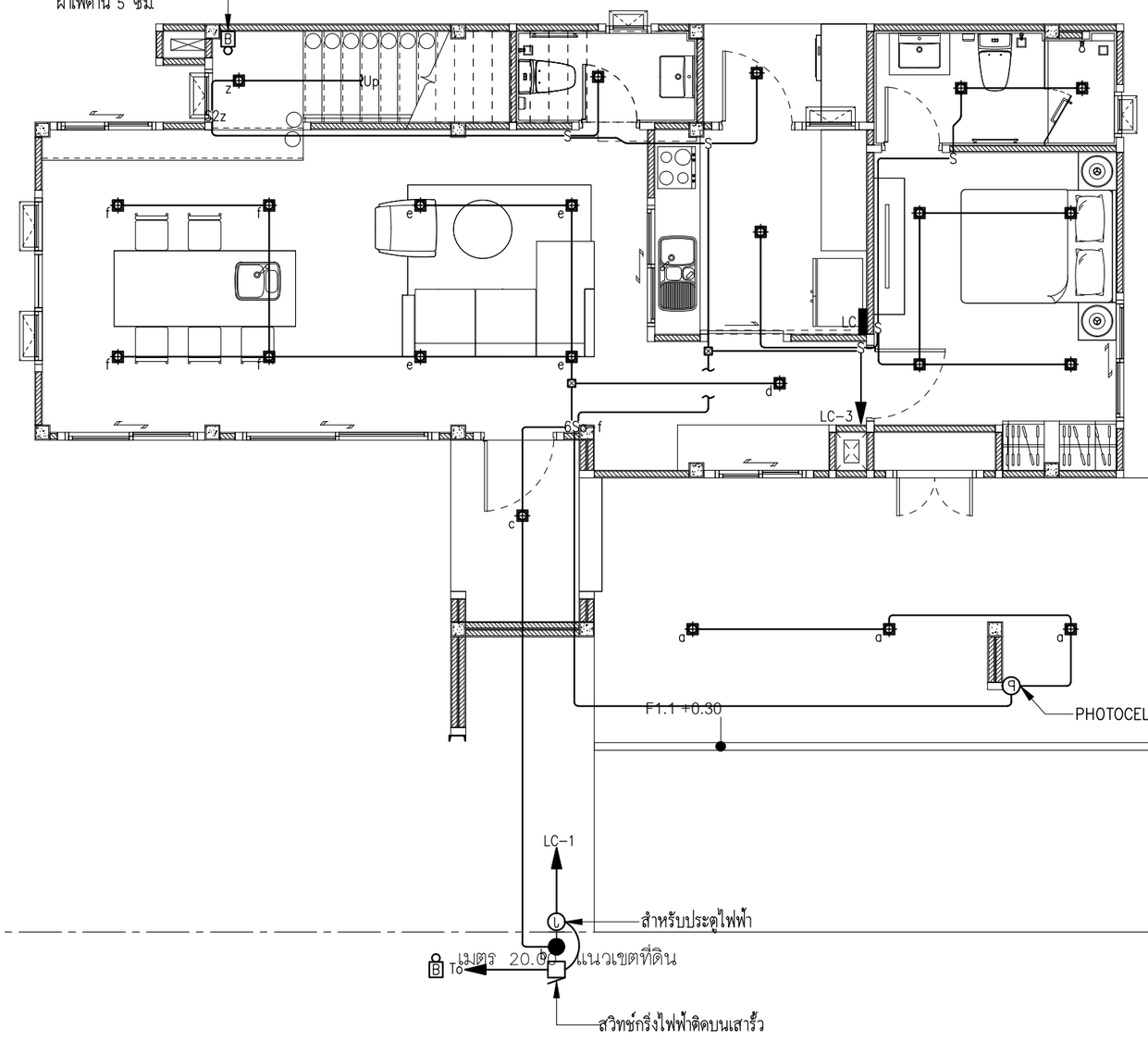
19.50

2.50 0.70 2.25 3.25 1.70 1.45 3.95 0.75 2.95

เมตร 20.00 แนวเขตที่ดิน

ฝ้าเพดาน 5 ชม

กริ่งไฟฟ้าติดใต้



หมู่บ้านเอื้อจำกัด

14.00 เมตร

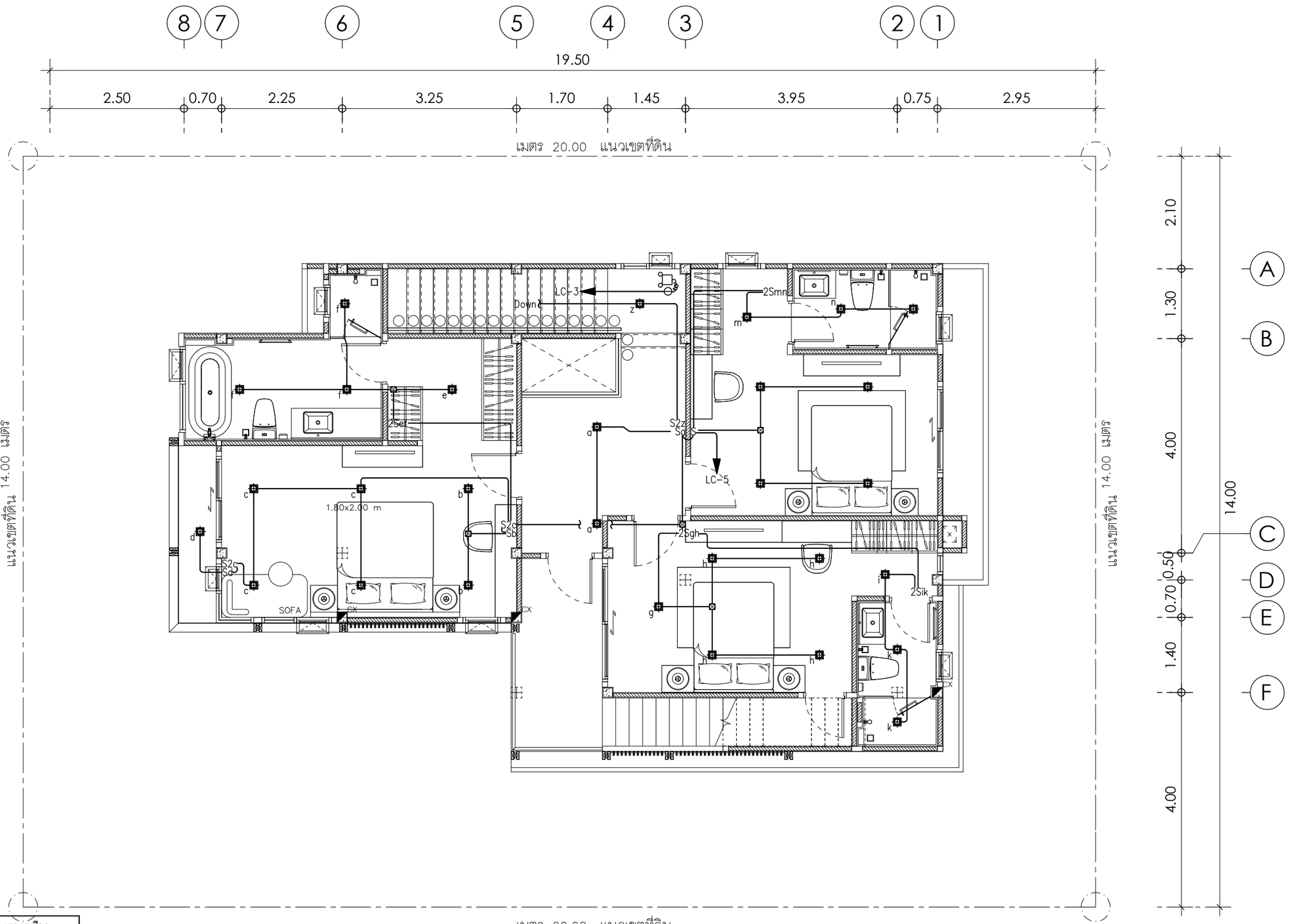
2.10 1.30 4.00 14.00 0.50 0.70 1.40 4.00

A B C D E F

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็น
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75



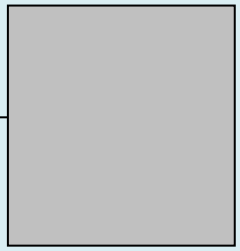
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็น
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

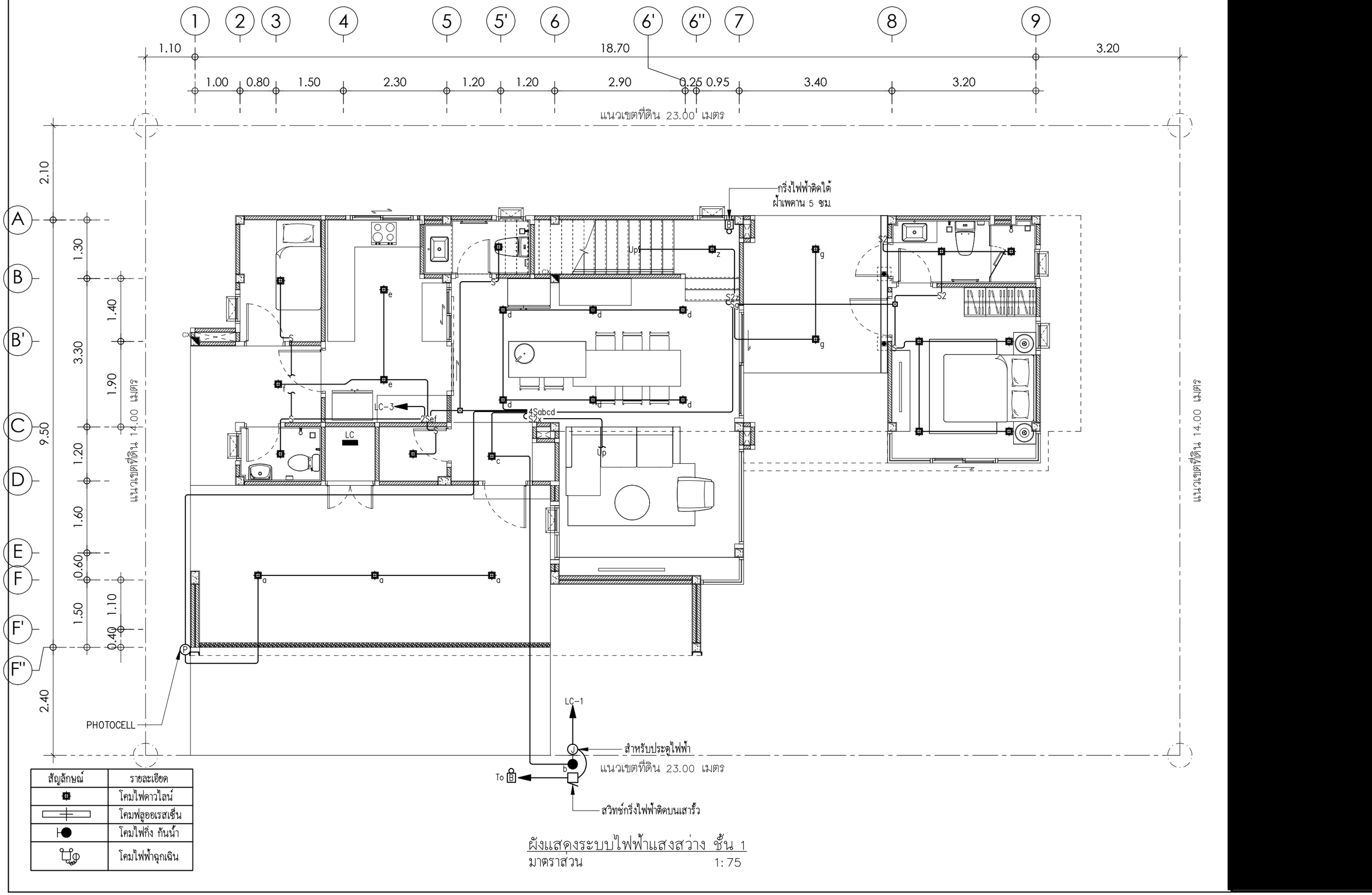
เมตร 20.00 แนวเขตที่ดิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

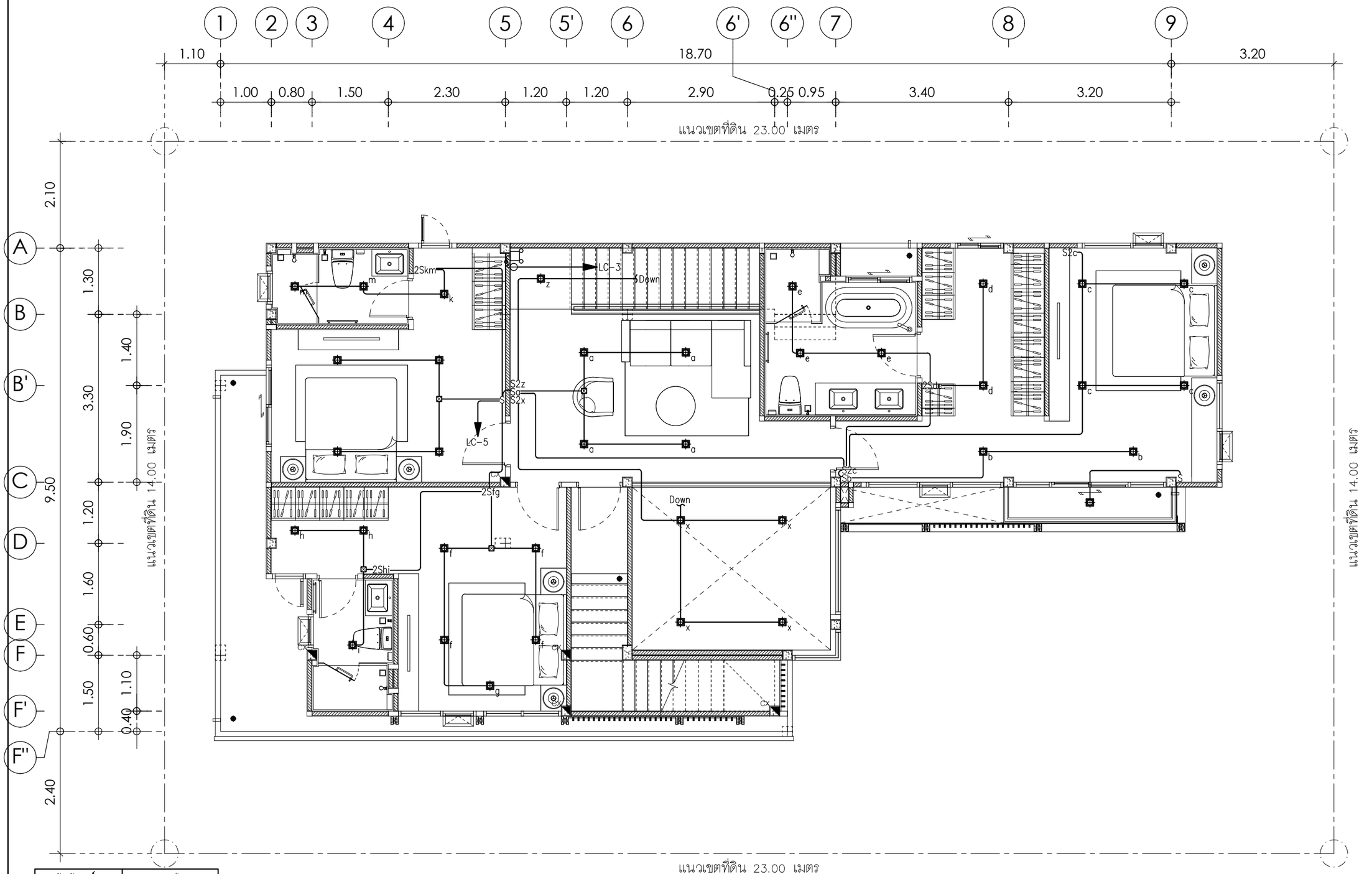




สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75

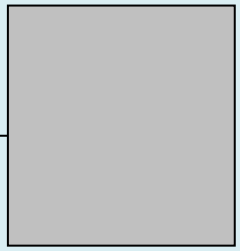


สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ



9 8 7 6'' 6' 6 5' 5 4 3 2 1

3.20 18.70 1.10

3.20 3.40 0.95 0.25 2.90 1.20 1.20 2.30 1.50 0.80 1.00

เมตร 23.00 แนวเขตที่ดิน

กริ่งไฟฟ้าติดใต้
ฝ้าเพดาน 5 ซม

A B B' C D E F F' F''

2.10 1.30 1.40 3.30 1.20 9.50 1.60 0.60 1.10 1.50 0.40 2.40

แนวเขตที่ดิน 14.00 เมตร

แนวเขตที่ดิน 14.00 เมตร

PHOTOCELL

LC-1

สำหรับประตูไฟฟ้า

เมตร 23.00 แนวเขตที่ดิน

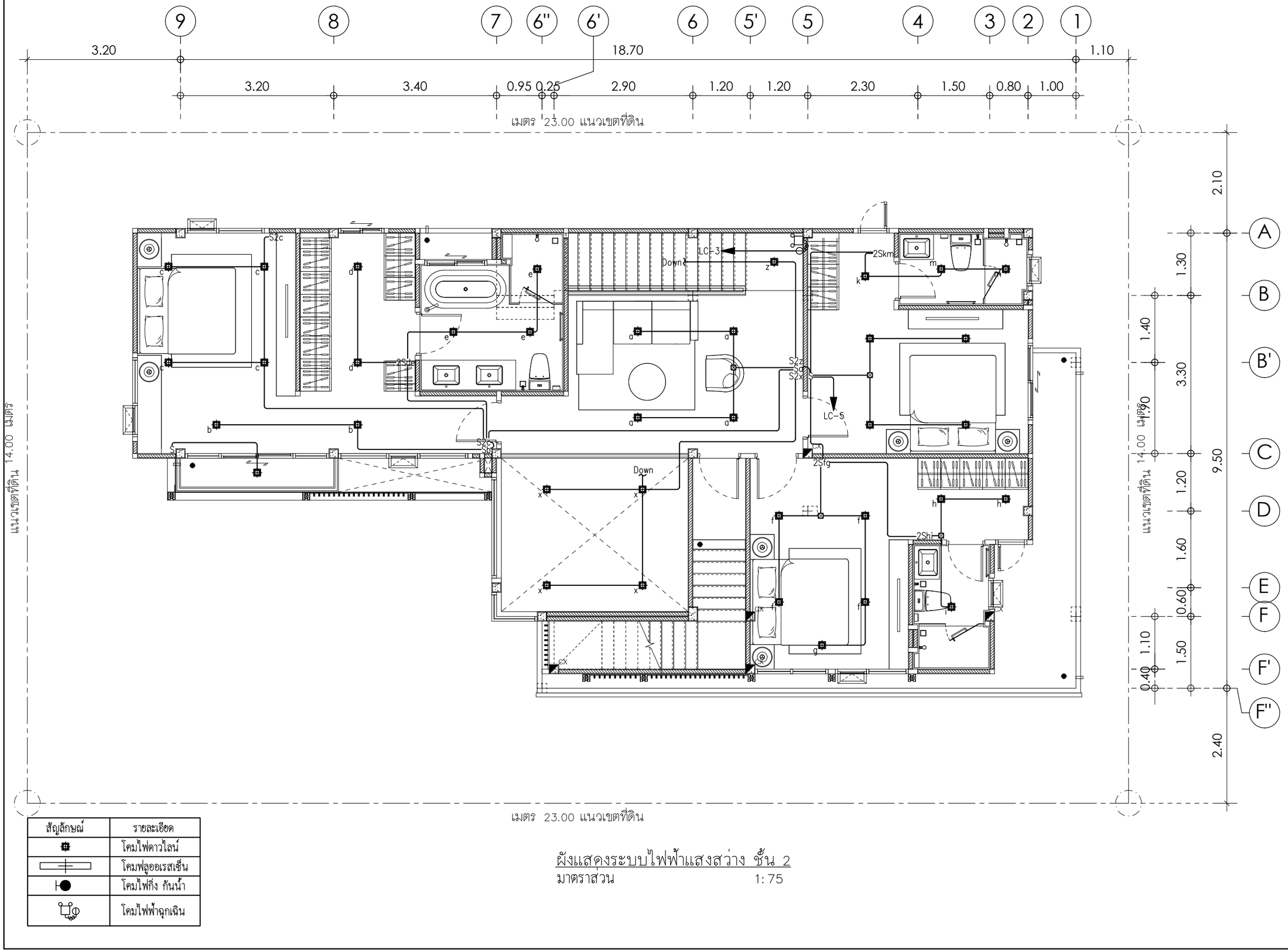
To

สวิทช์กริ่งไฟฟ้าติดบนเสาริ้ว

สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75



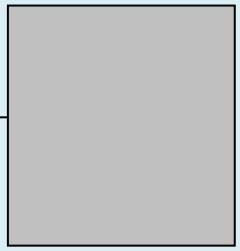
สัญลักษณ์	รายละเอียด
	โคมไฟดาวไลน์
	โคมฟลูออเรสเซ็นต์
	โคมไฟกิ่ง กันน้ำ
	โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

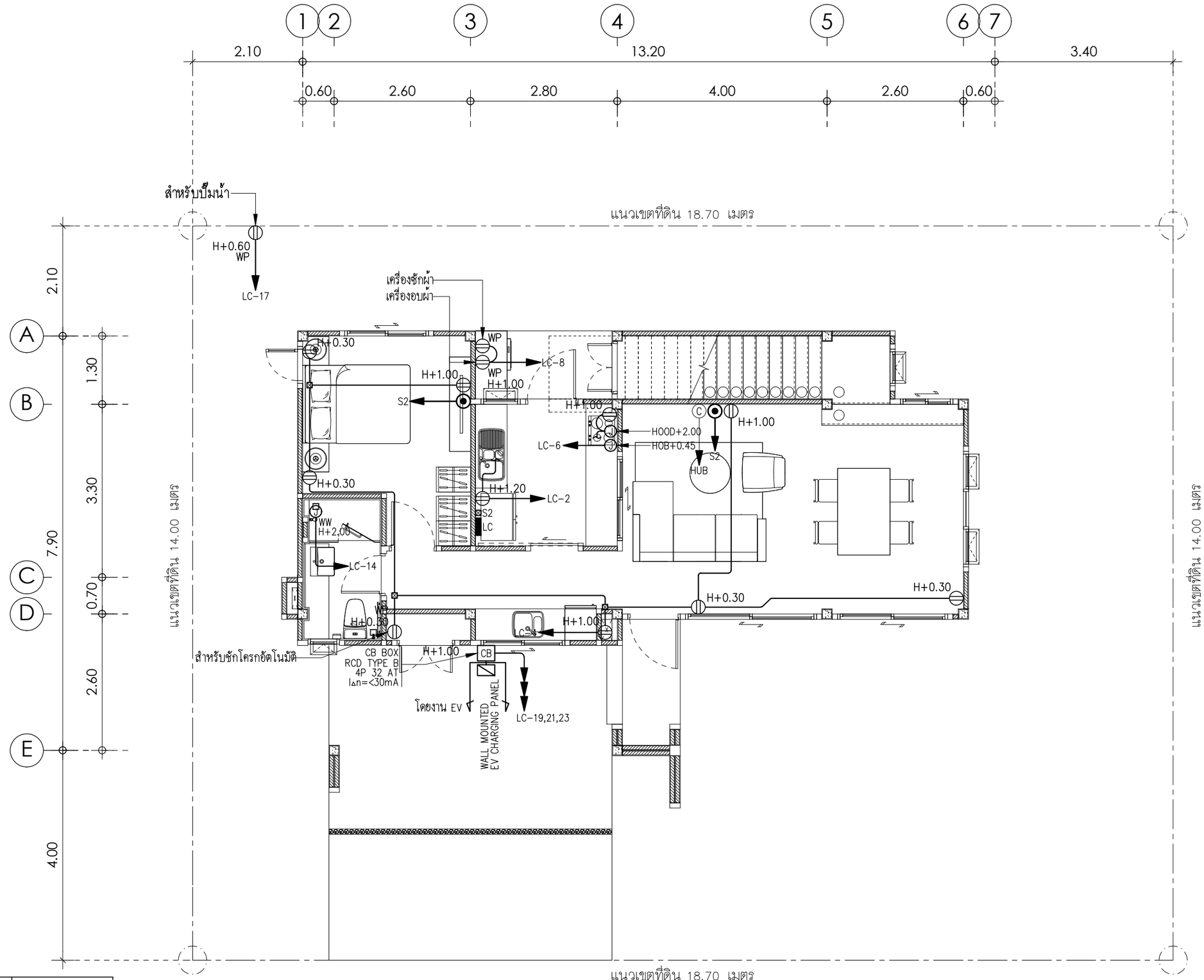
ผังแสดงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเตอร์เน็ต

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

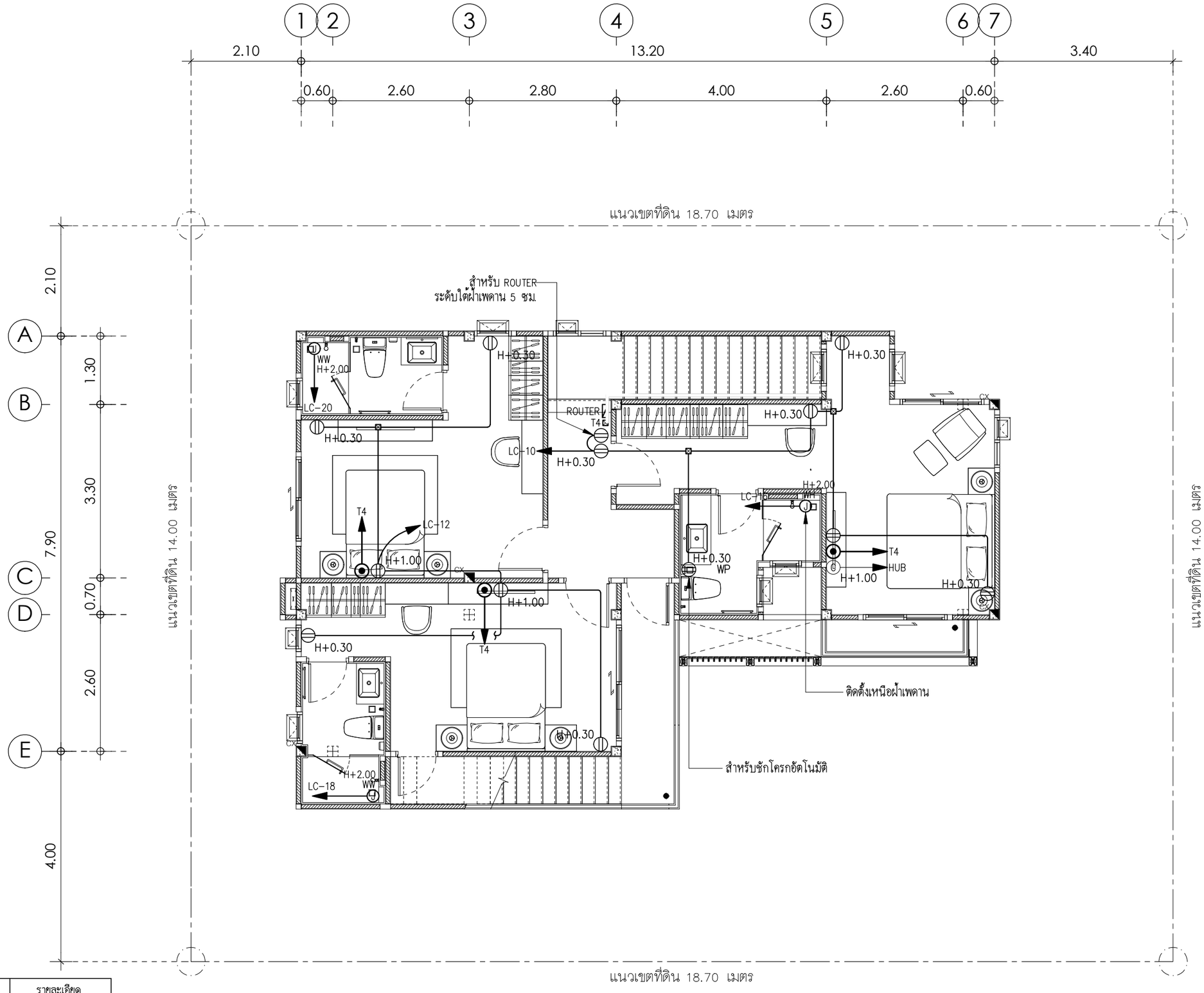




สัญลักษณ์	รายละเอียด
◍	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
$Ⓙ_{WW}$	เครื่องทำน้ำอุ่น
$Ⓙ_{WH}$	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75

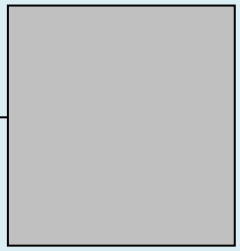


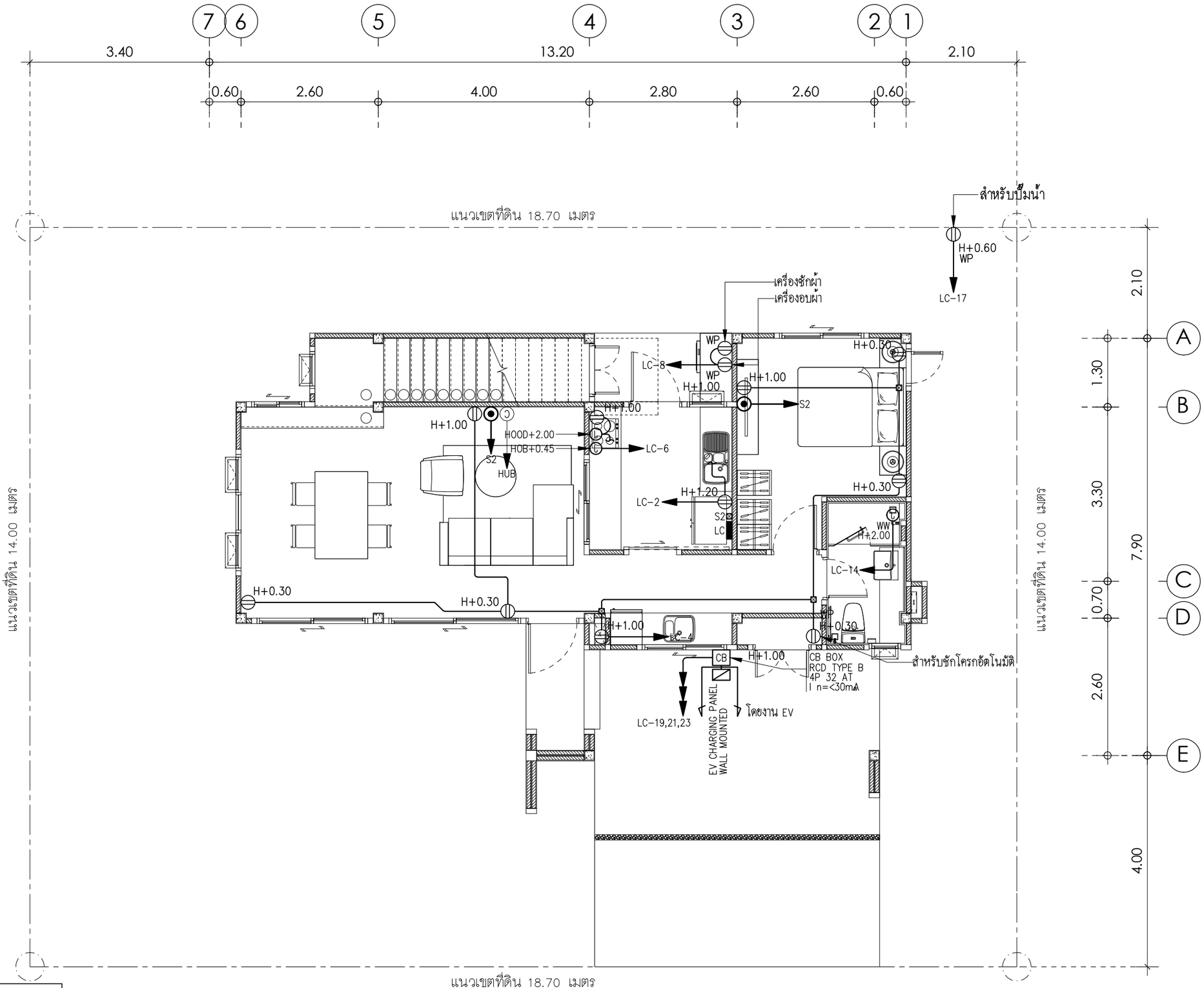
สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓓ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
$Ⓙ_{WW}$	เครื่องทำน้ำอุ่น
$Ⓙ_{WH}$	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

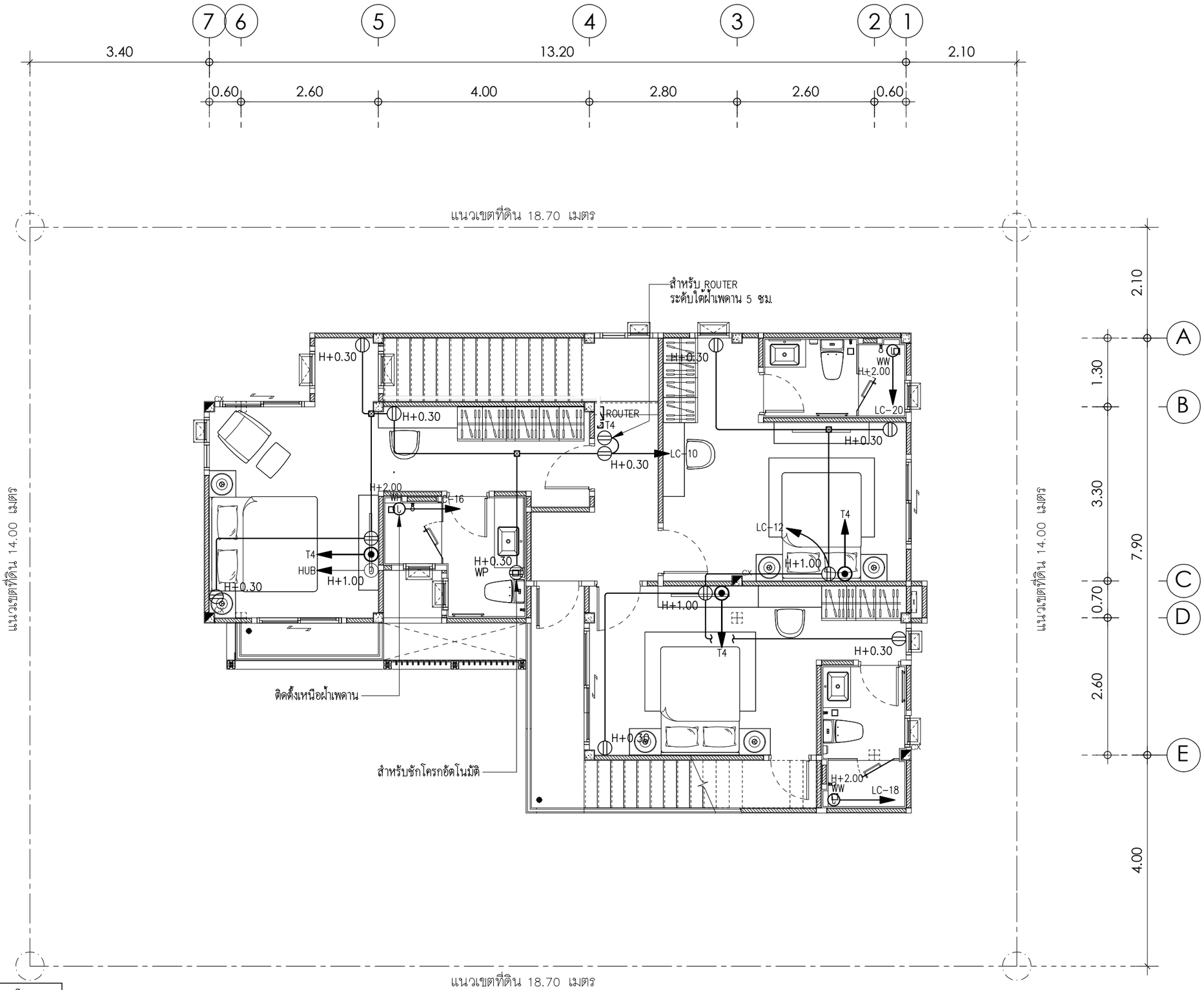




สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓓ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75

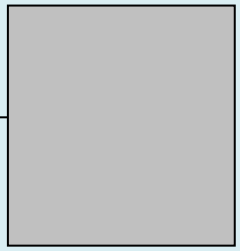


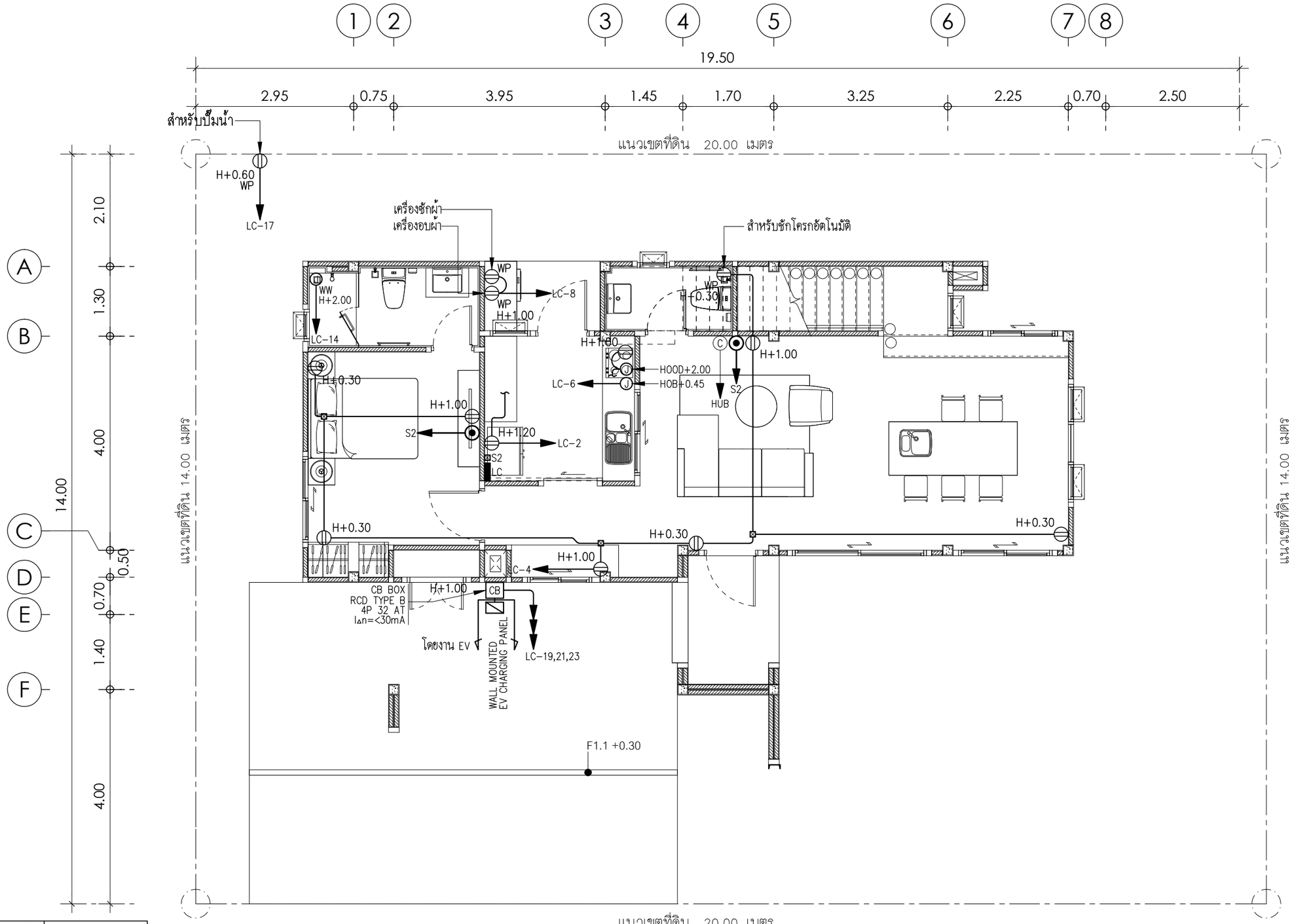
สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓣ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

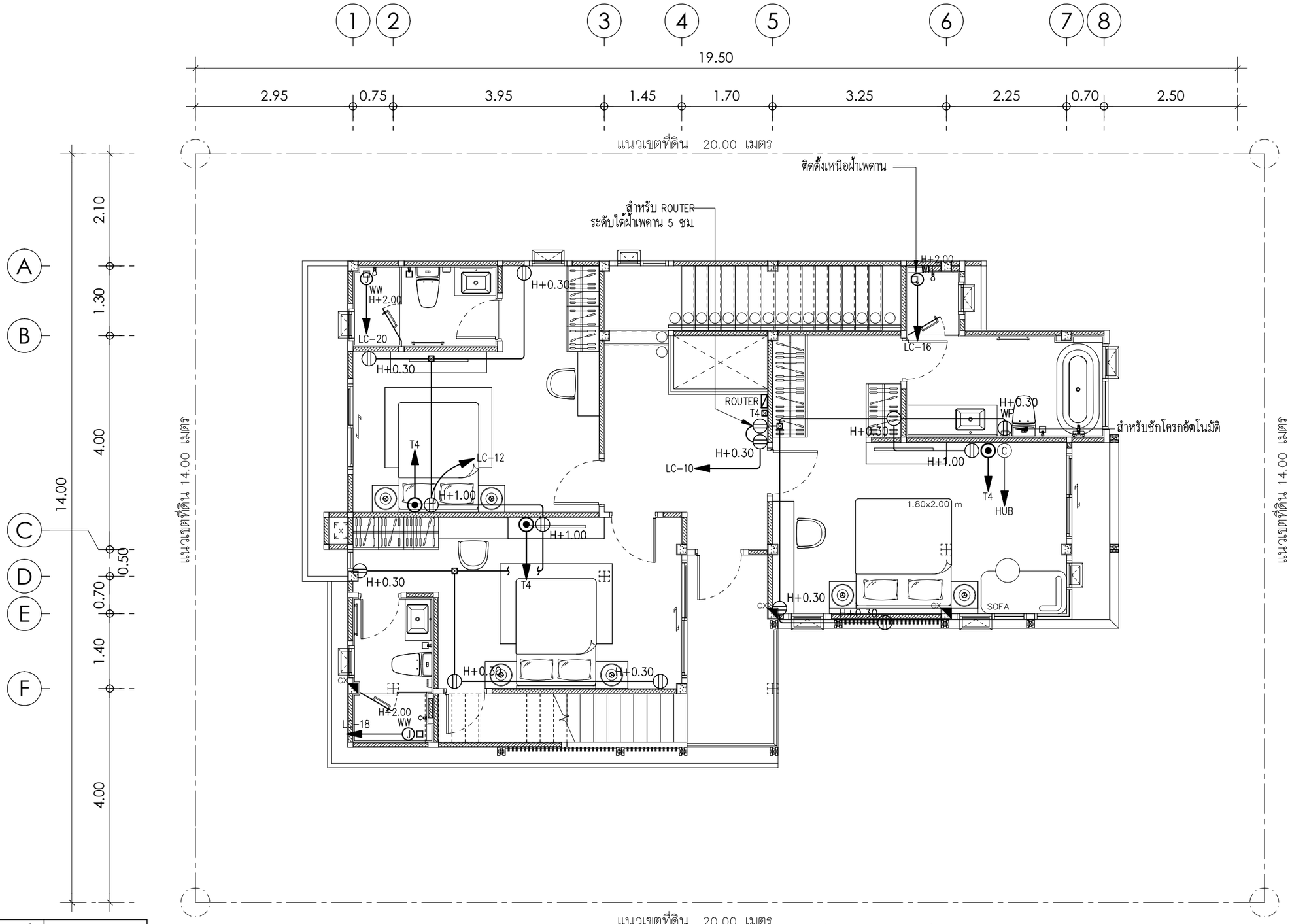




สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓓ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
$Ⓙ_{WW}$	เครื่องทำน้ำอุ่น
$Ⓙ_{WH}$	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75



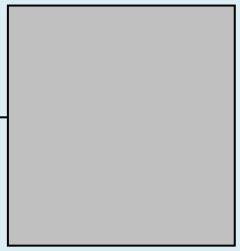
สัญลักษณ์	รายละเอียด
◍	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
Ⓙ$_{WW}$	เครื่องทำน้ำอุ่น
Ⓙ$_{WH}$	เครื่องทำน้ำร้อน

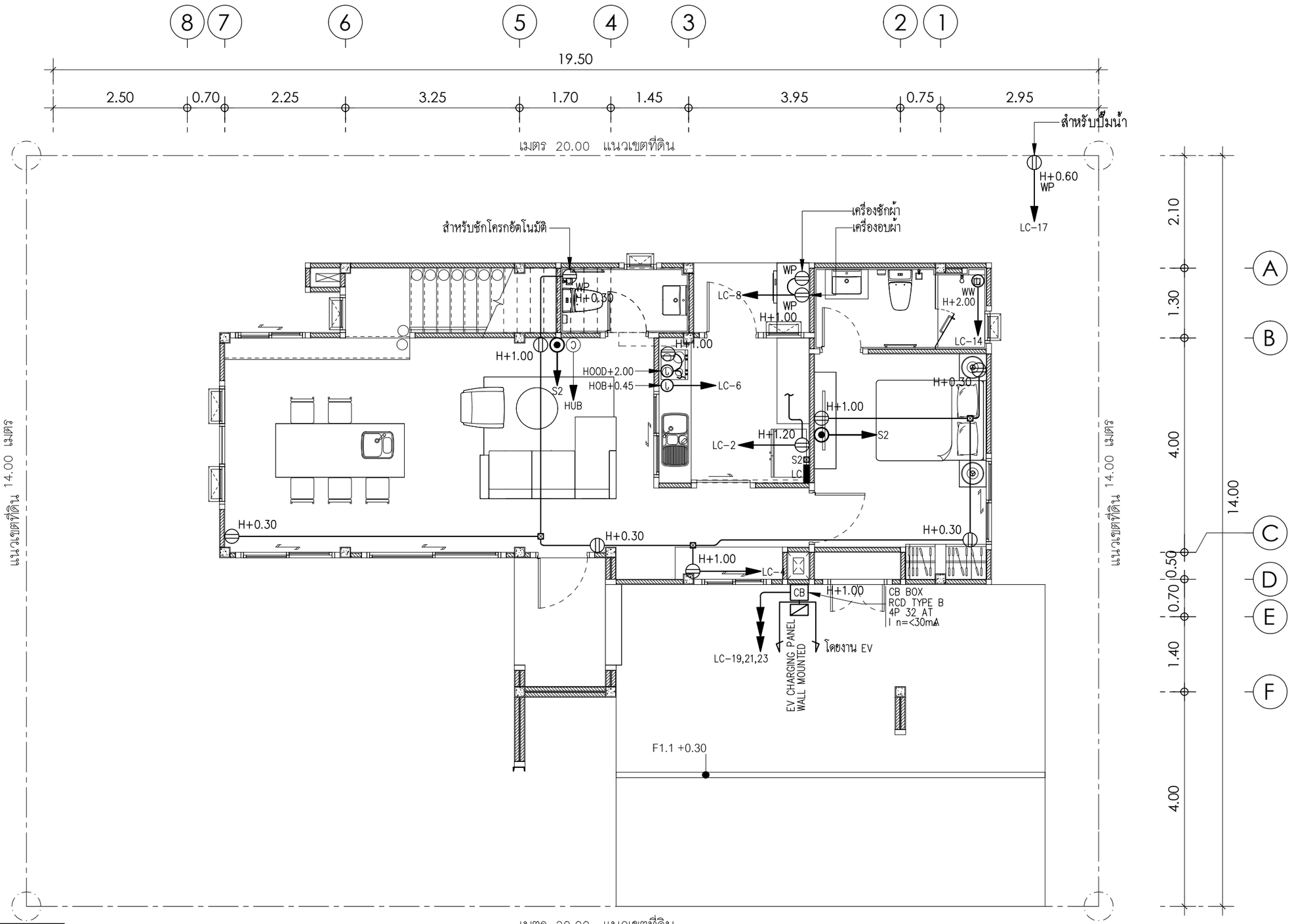
แนวเขตที่ดิน 20.00 เมตร

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ



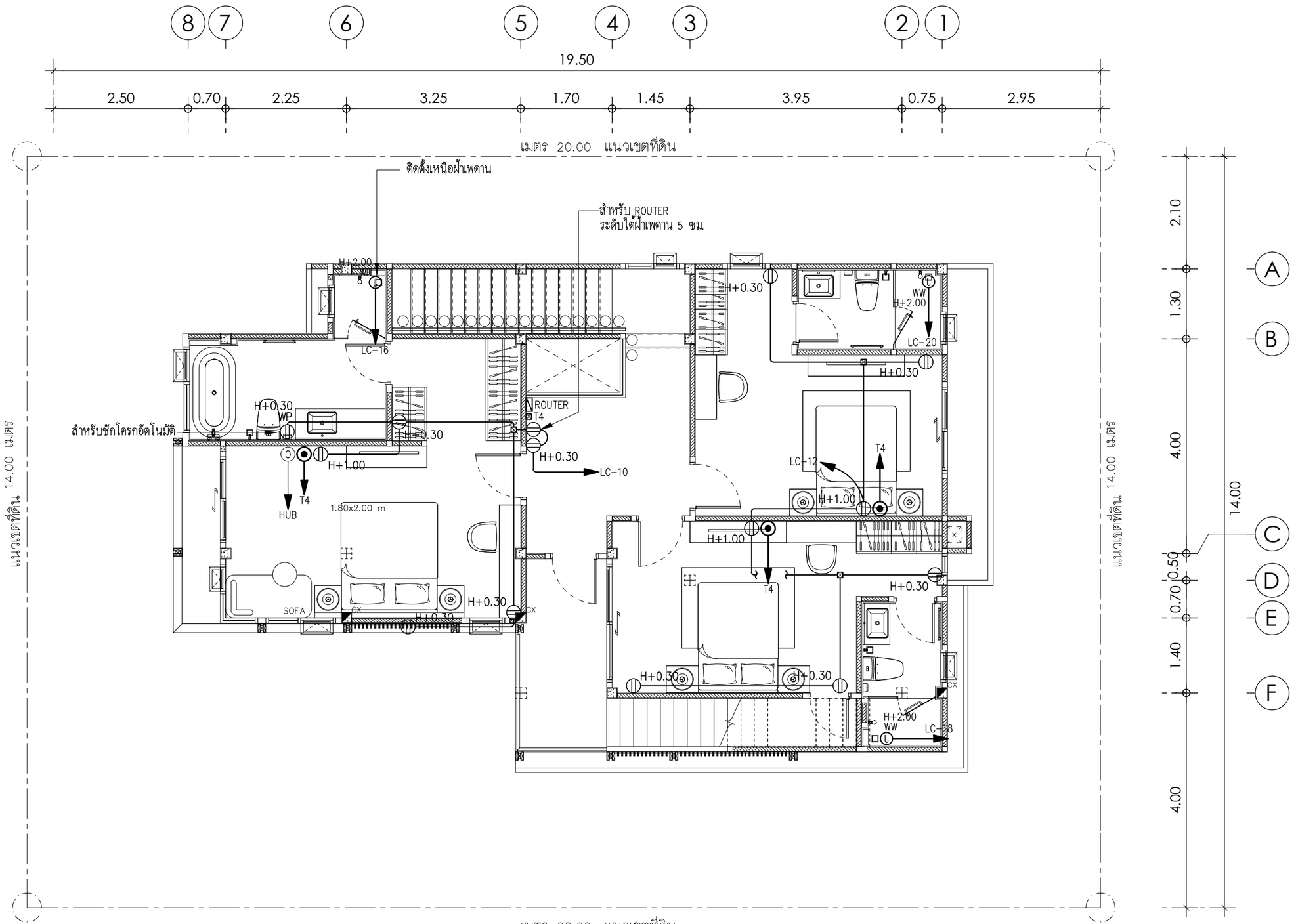


สัญลักษณ์	รายละเอียด
◍	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

เมตร 20.00 แนวเขตที่ดิน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75



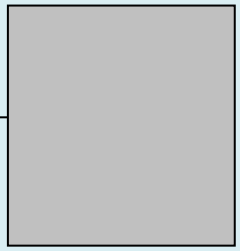
สัญลักษณ์	รายละเอียด
◍	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
Ⓙ$_{WW}$	เครื่องทำน้ำอุ่น
Ⓙ$_{WH}$	เครื่องทำน้ำร้อน

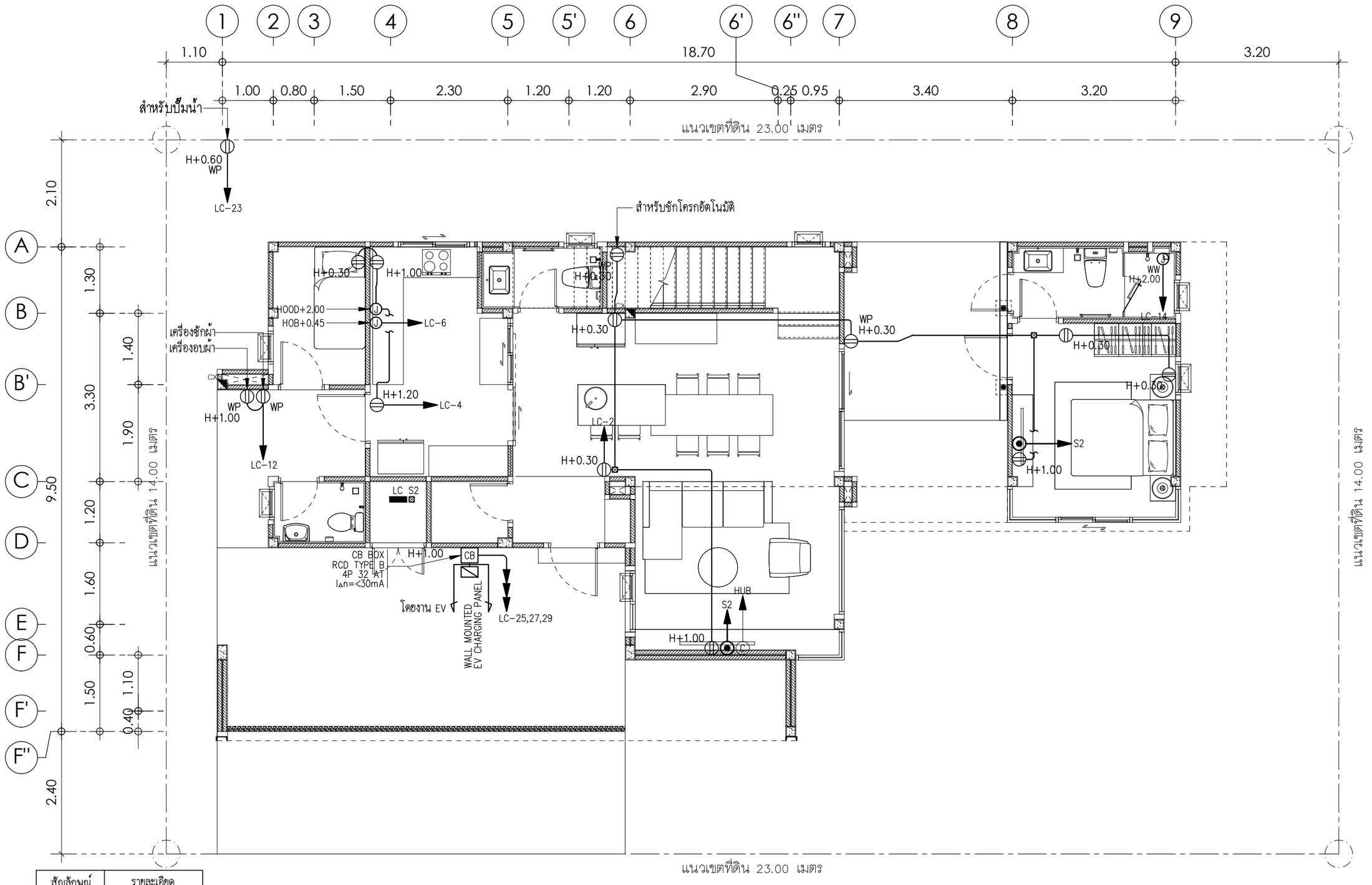
เมตร 20.00 แนวเขตที่ดิน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ

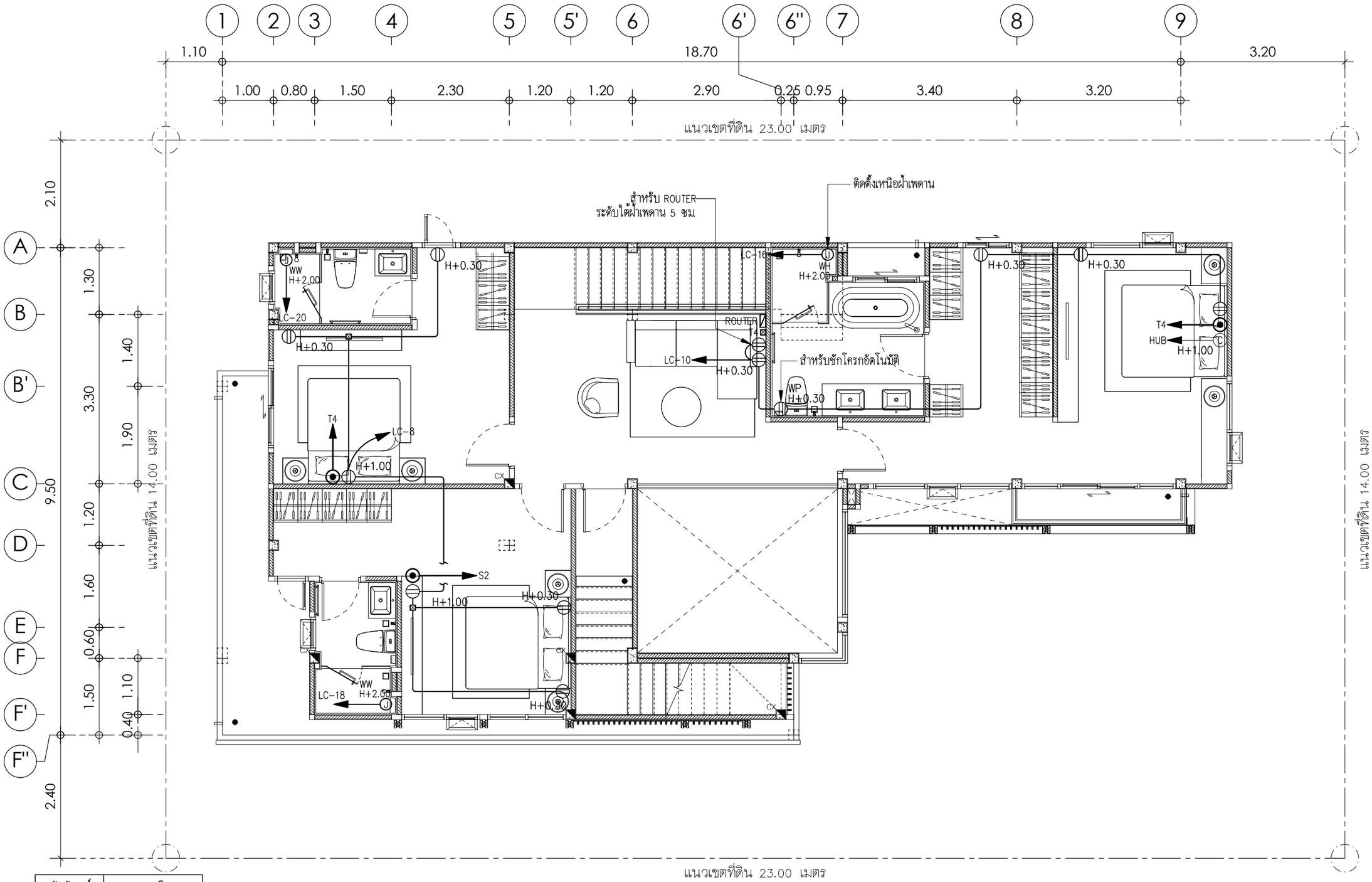




สัญลักษณ์	รายละเอียด
◍	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1: 75

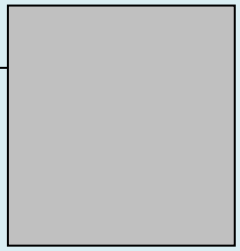


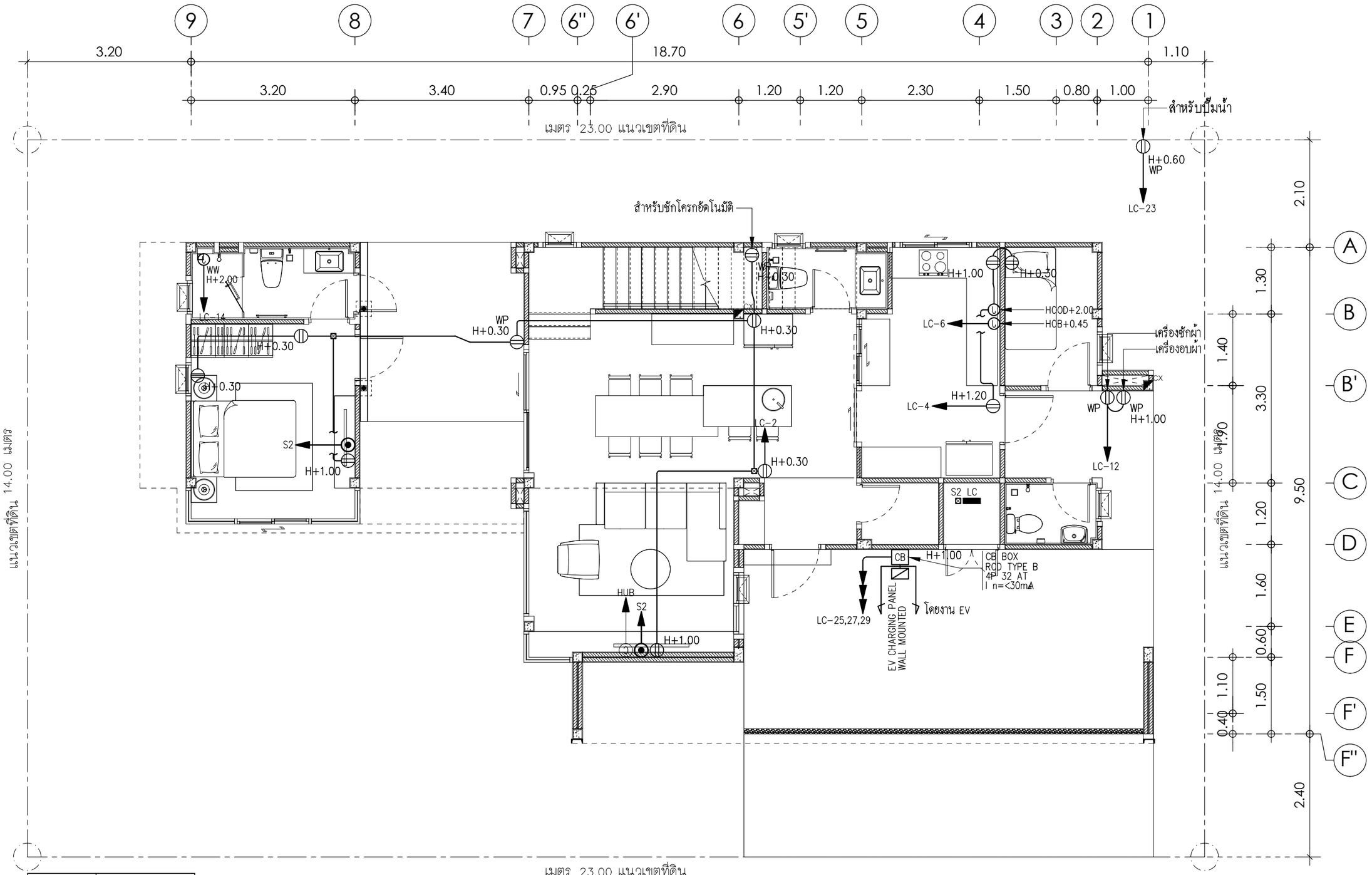
สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓘ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

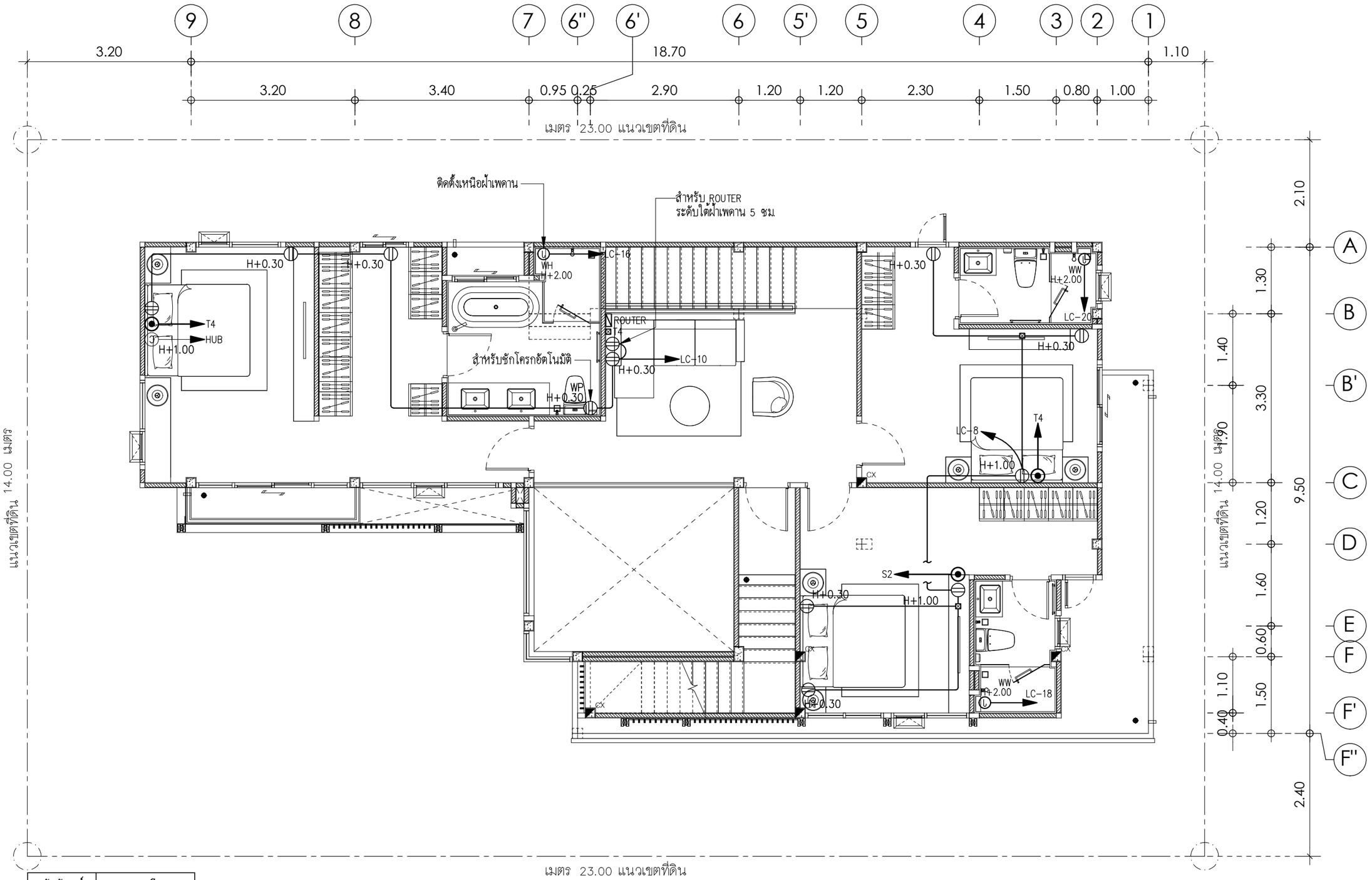




สัญลักษณ์	รายละเอียด
⍉	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75



เมตร 23.00 แนวเขตที่ดิน

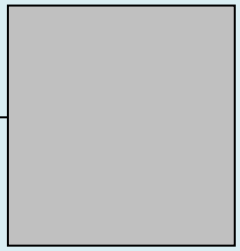
สัญลักษณ์	รายละเอียด
ⓣ	เต้ารับไฟฟ้าคู่
◉	เต้ารับทีวี
Ⓒ	เต้ารับคอมพิวเตอร์
J_{WW}	เครื่องทำน้ำอุ่น
J_{WH}	เครื่องทำน้ำร้อน

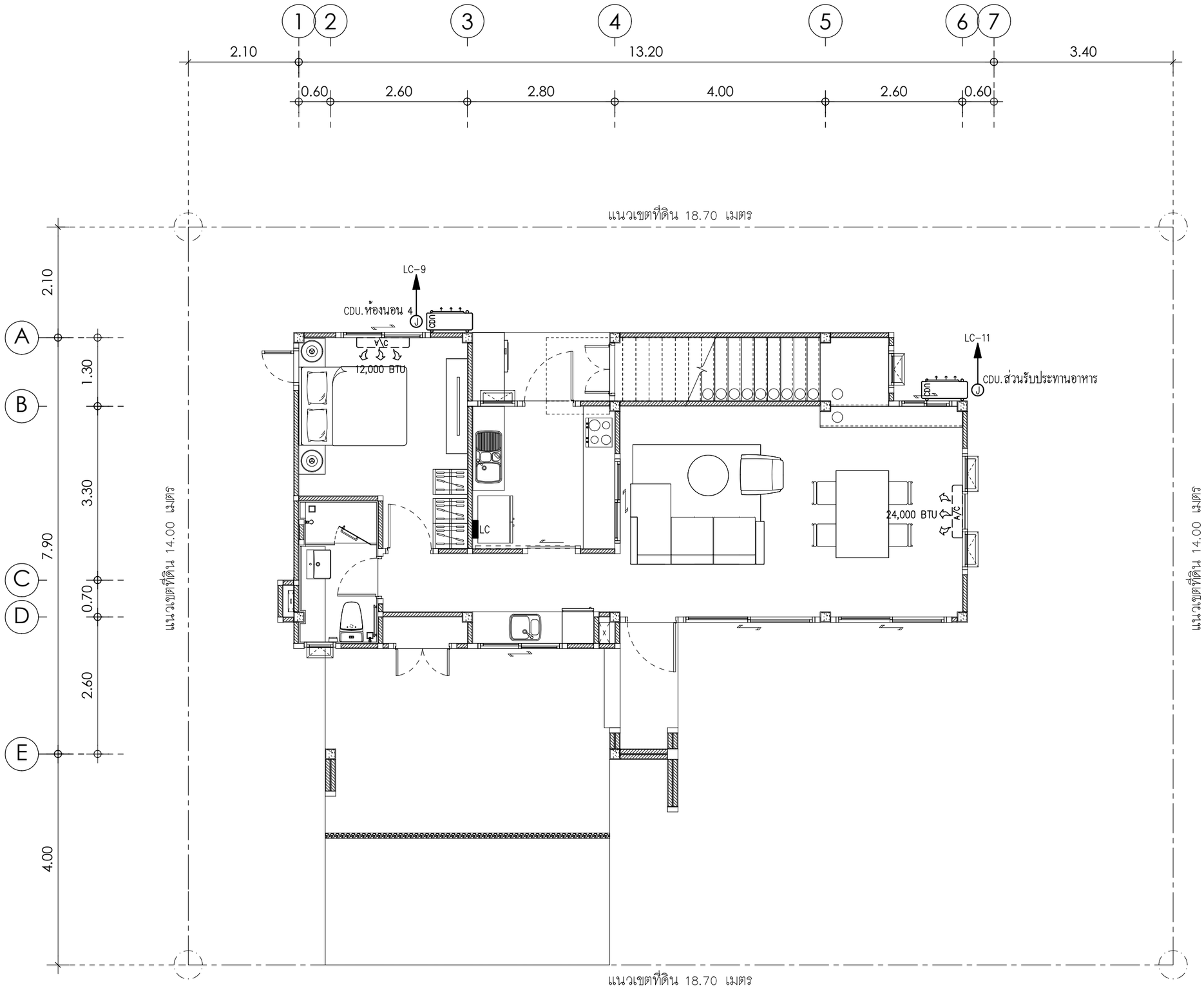
ผังแสดงเต้ารับไฟฟ้า สัญญาณอินเทอร์เน็ต ทีวีรวม ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ

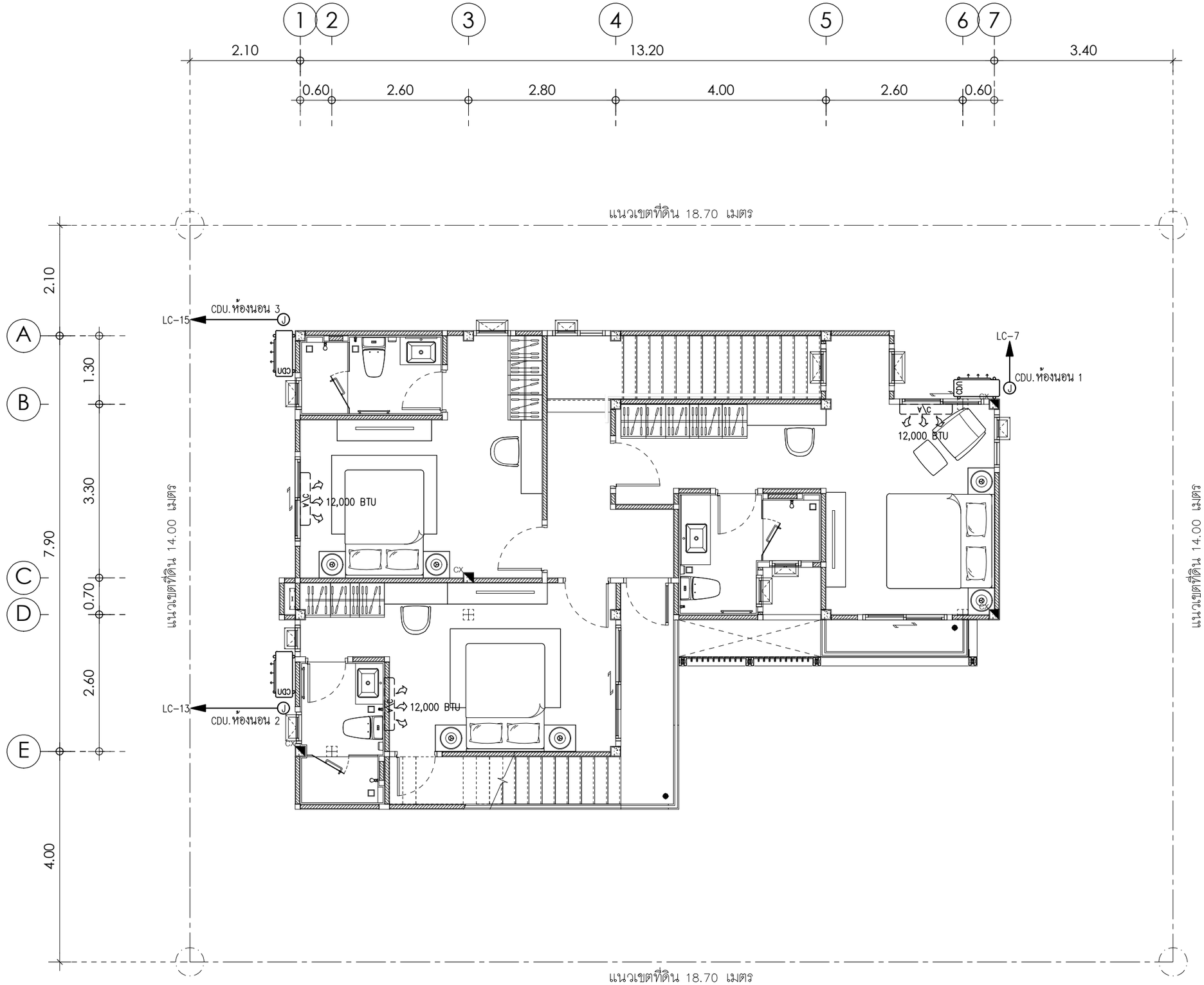
Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

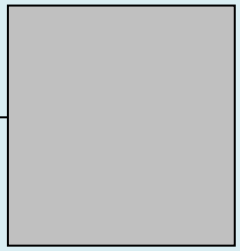
มาตราส่วน 1:75

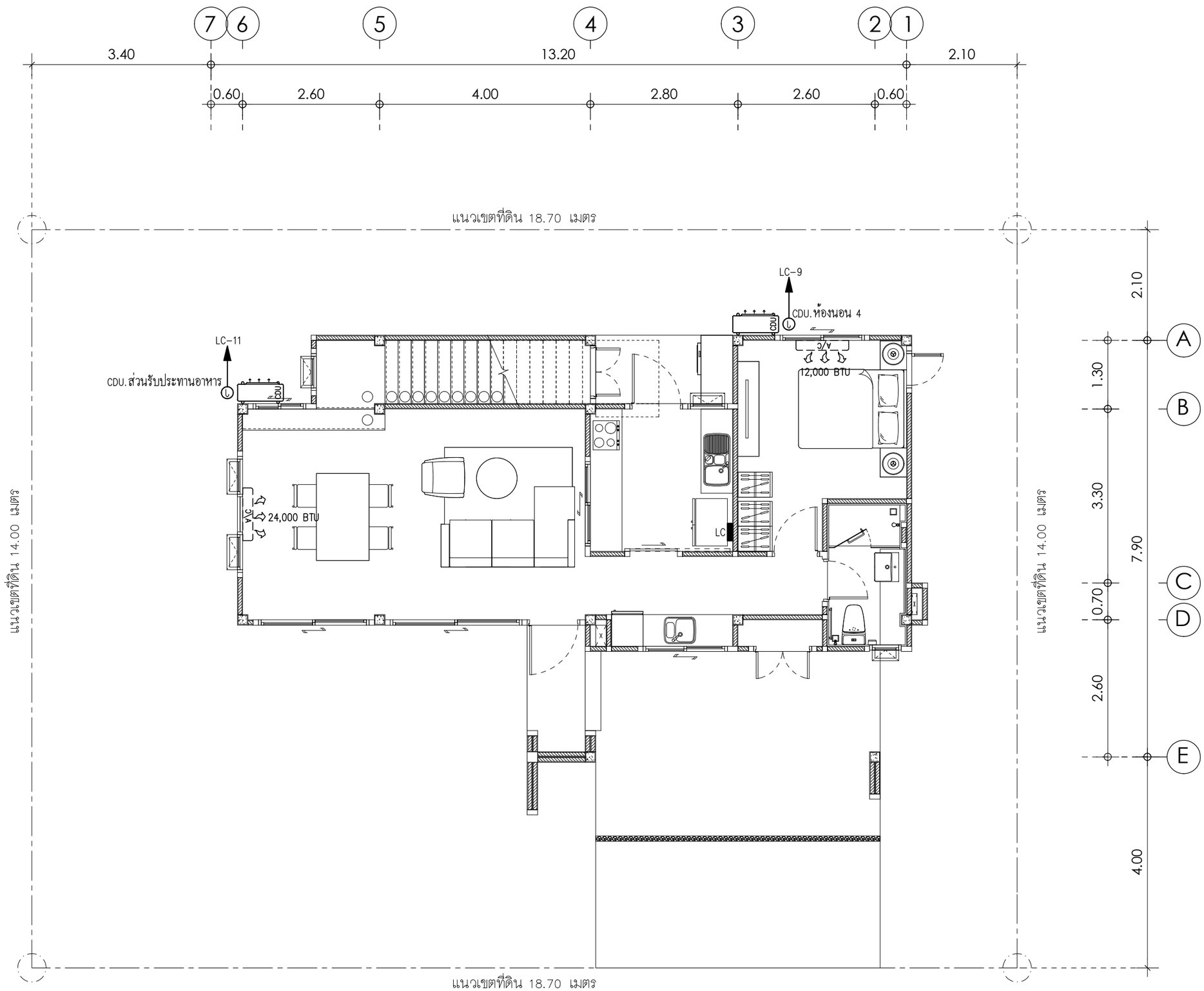


ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

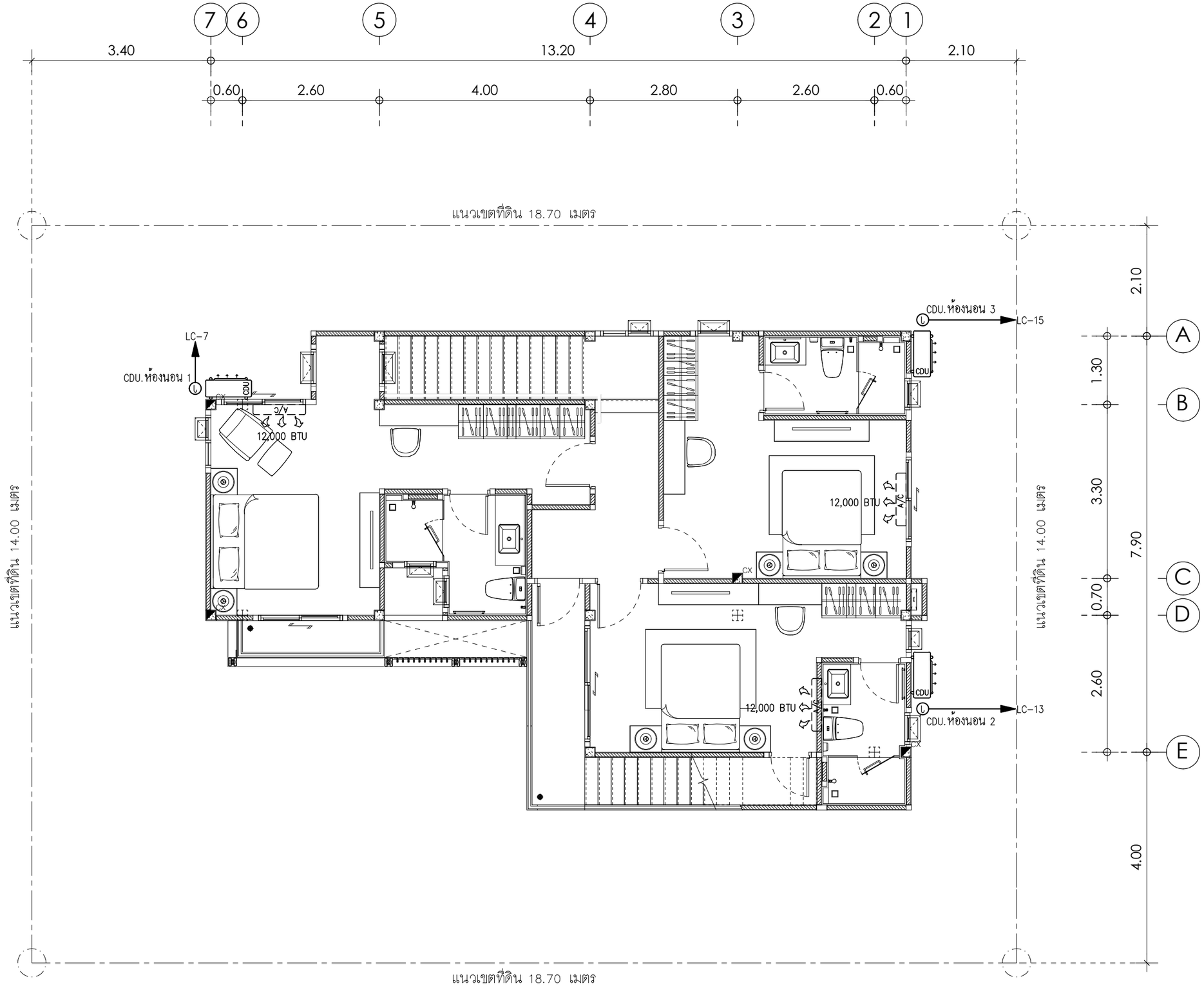
Type S บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

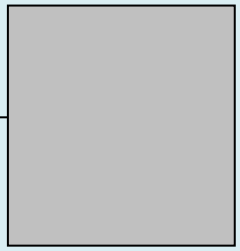
มาตราส่วน 1:75



ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

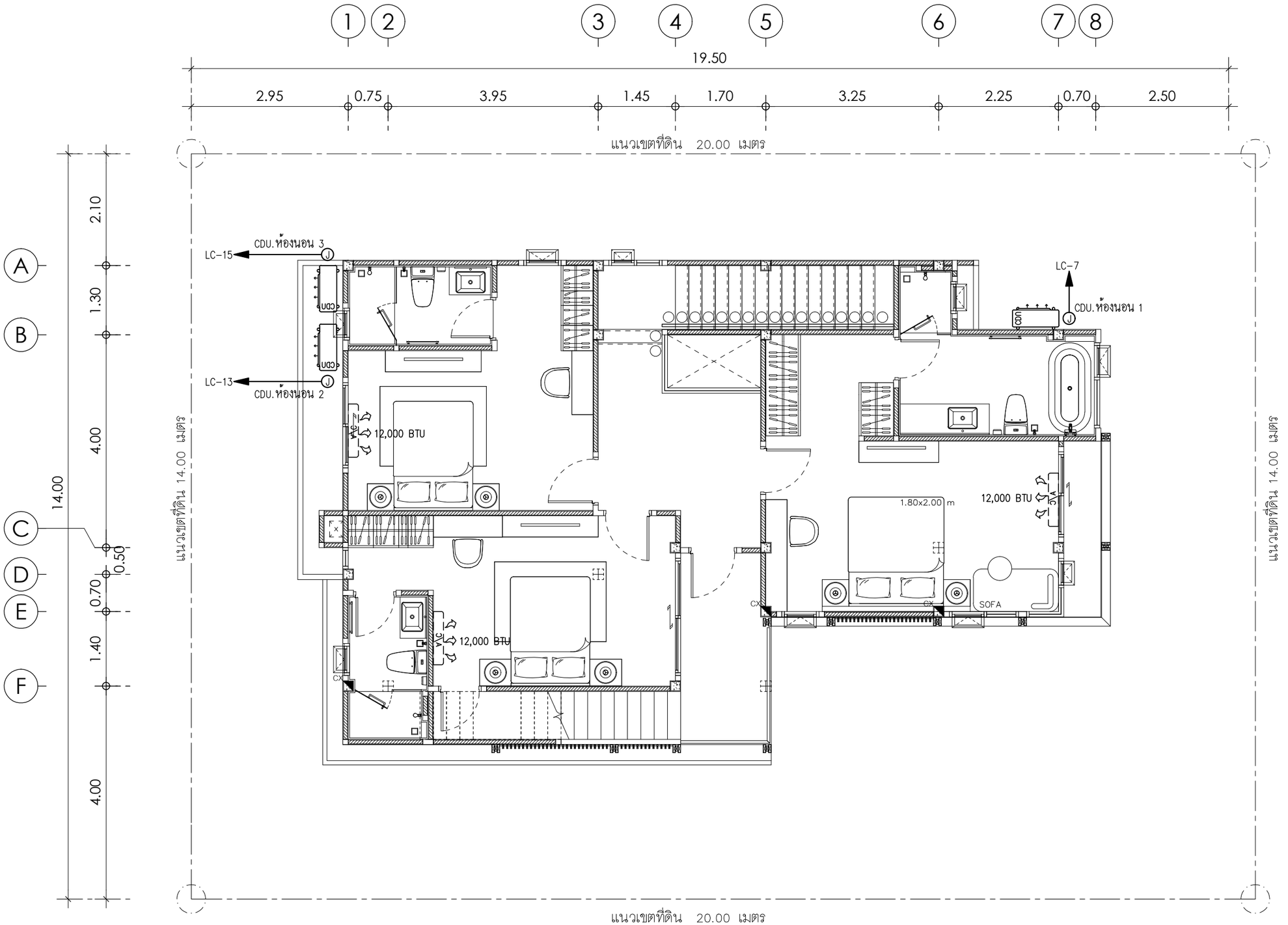
Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

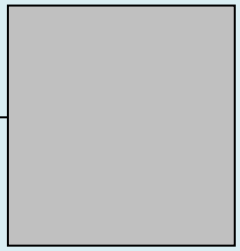
มาตราส่วน 1:75

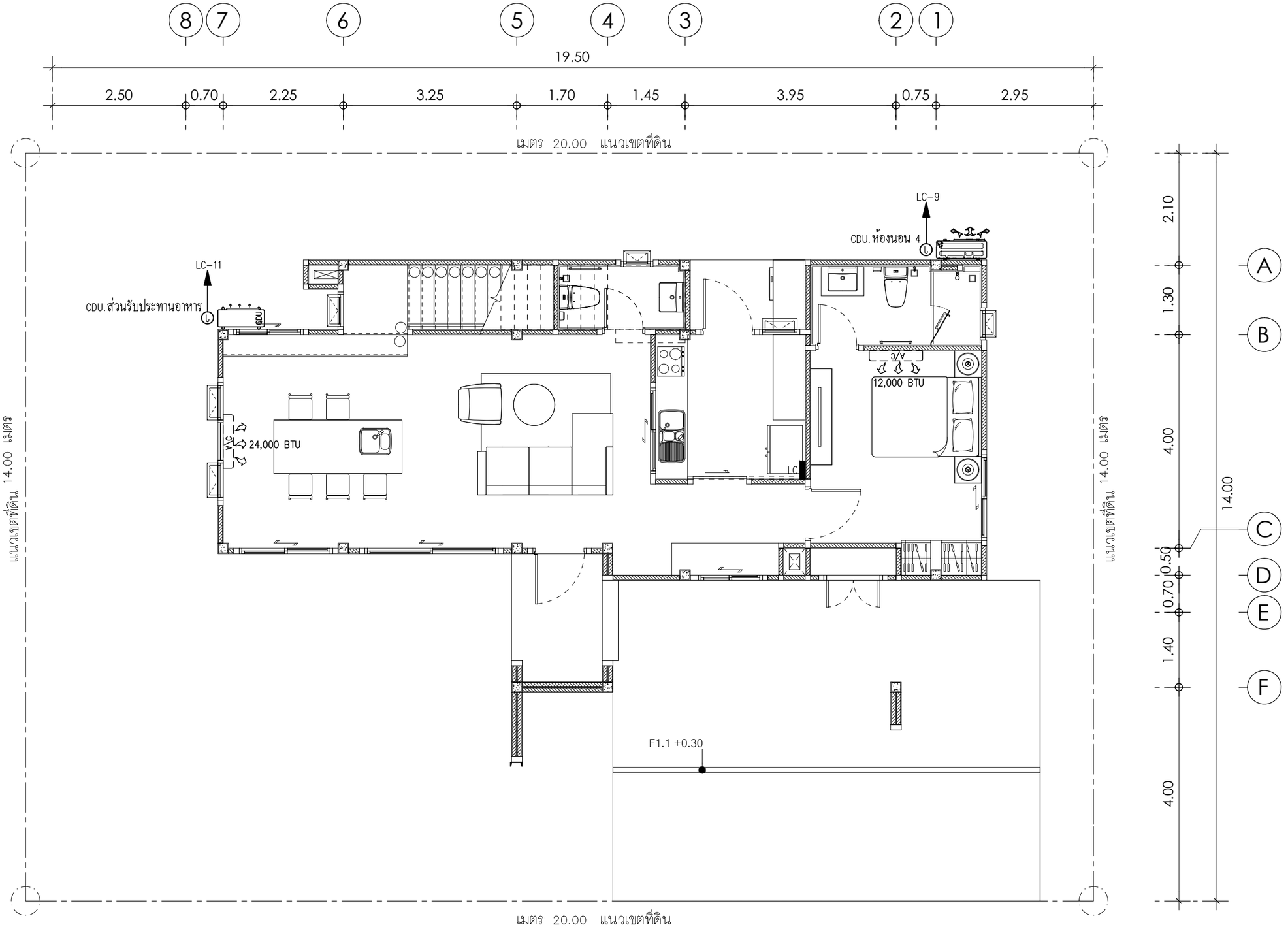


ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

Type M บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ

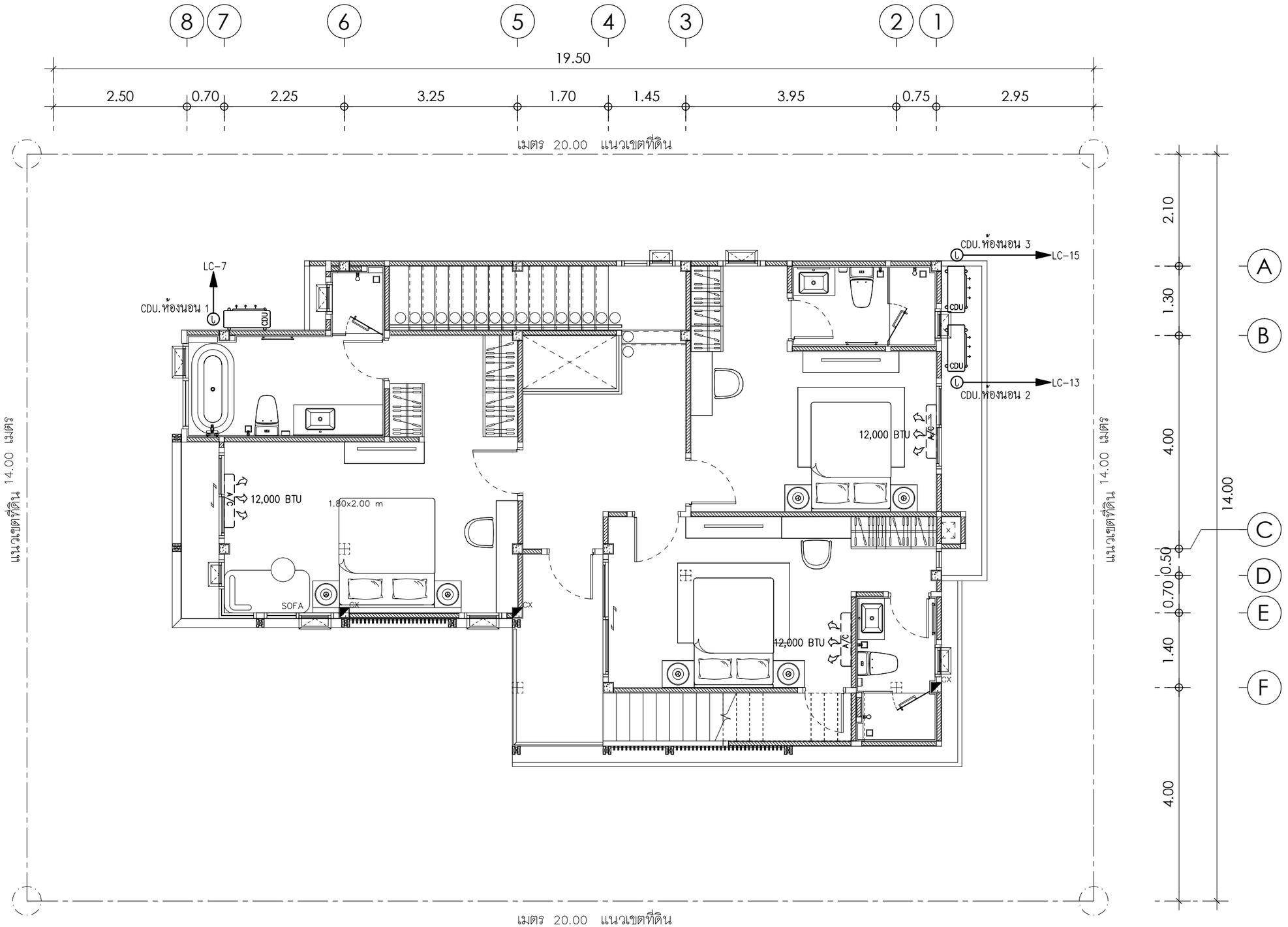




ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75

SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTO

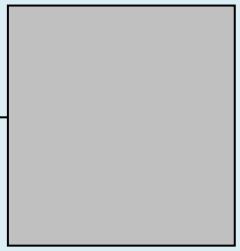


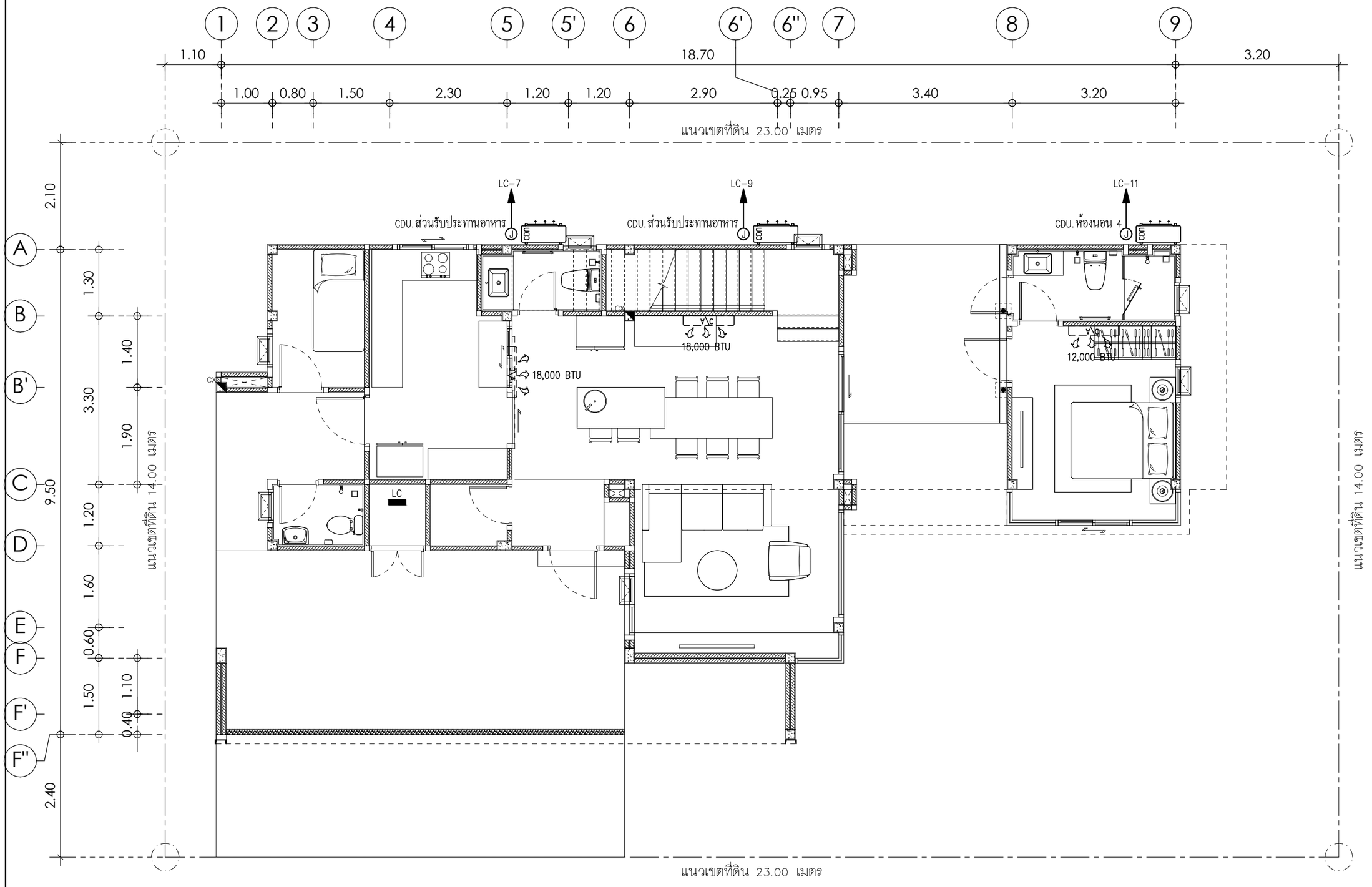
เมตร 20.00 แนวเขตที่ดิน

ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

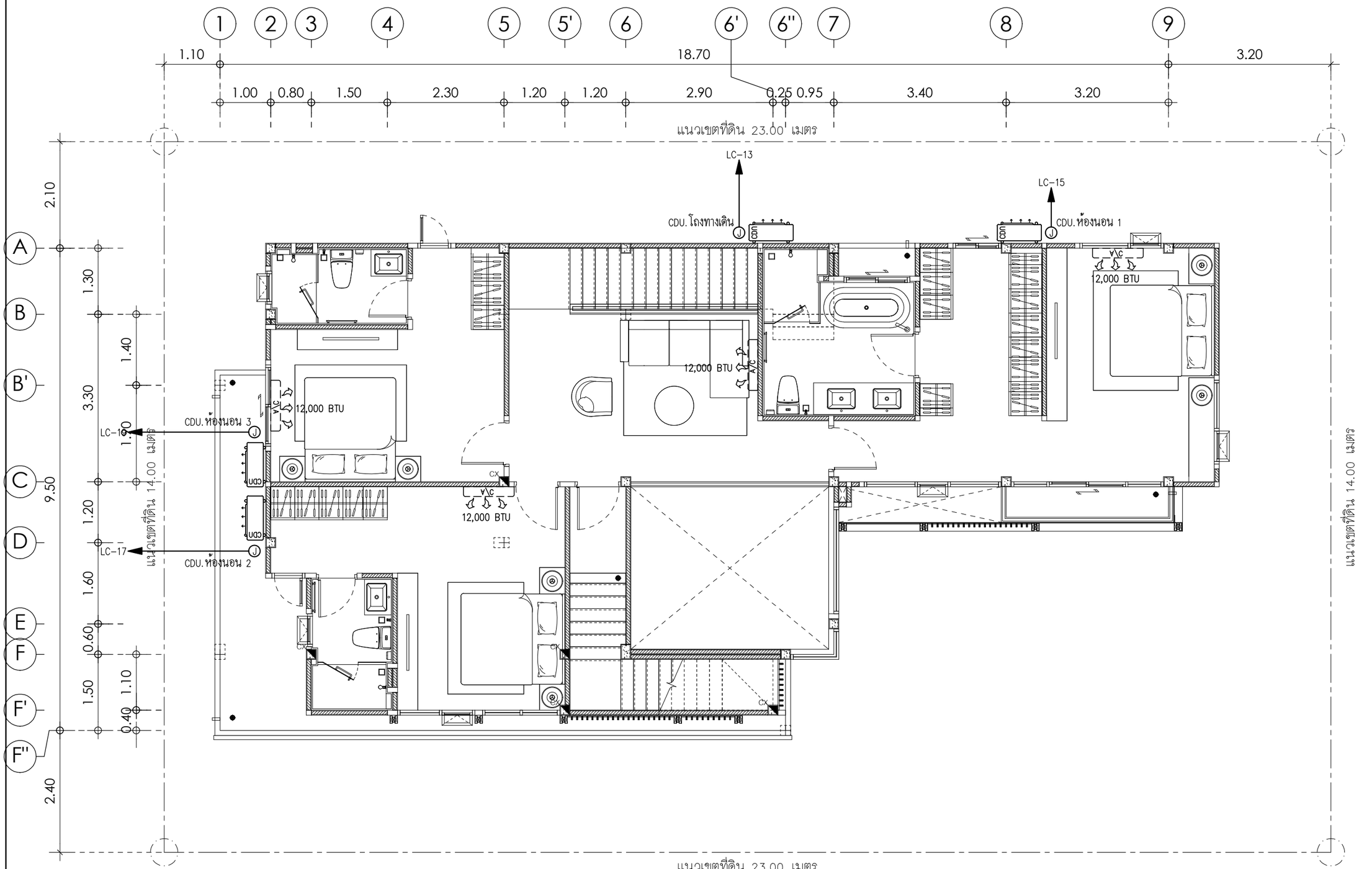
Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ซ้ายมือ





ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75



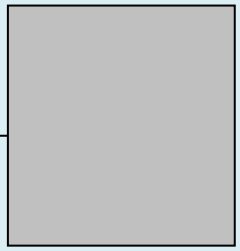
ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

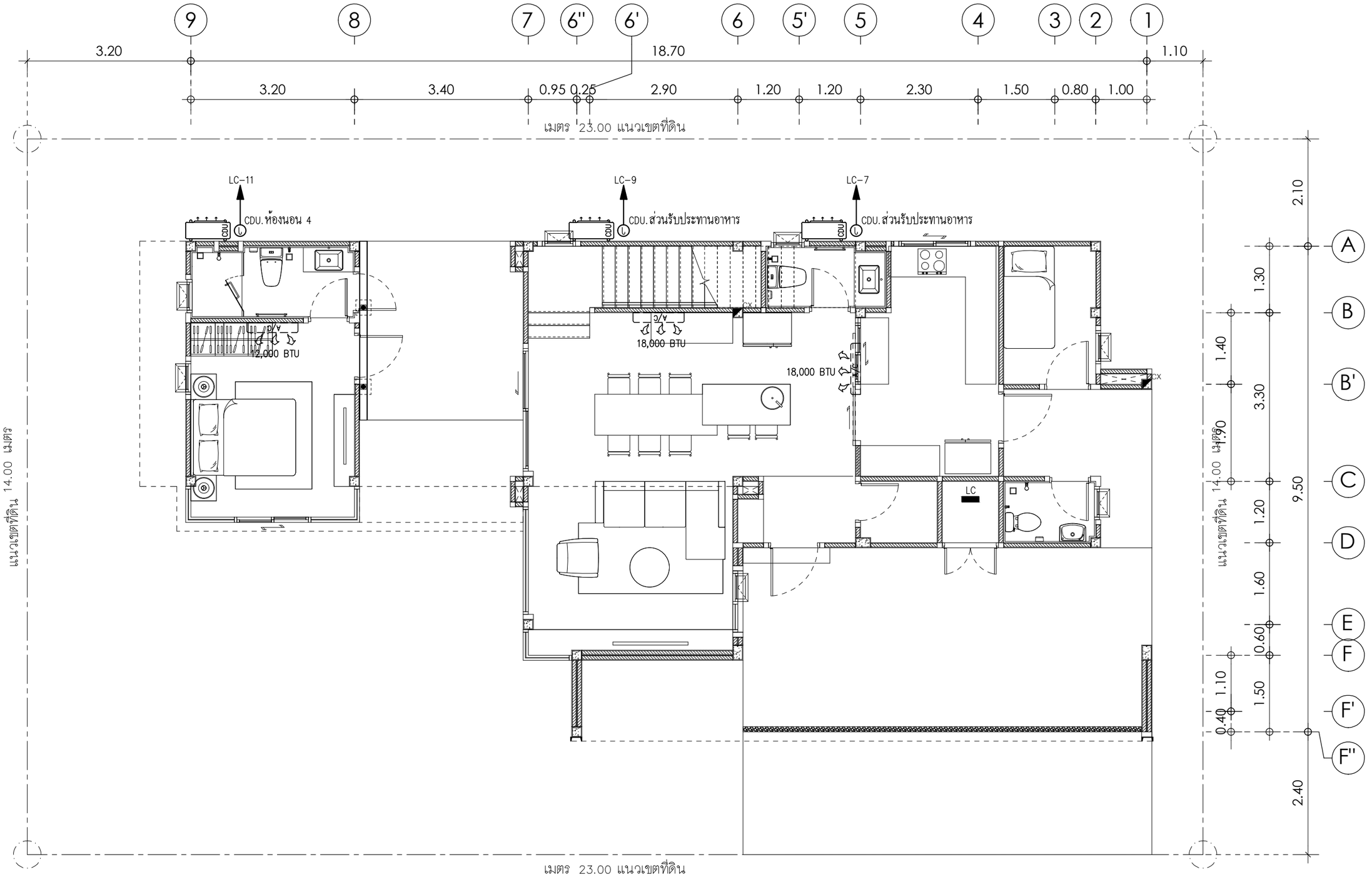
มาตราส่วน 1:75

[redacted]

SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTO

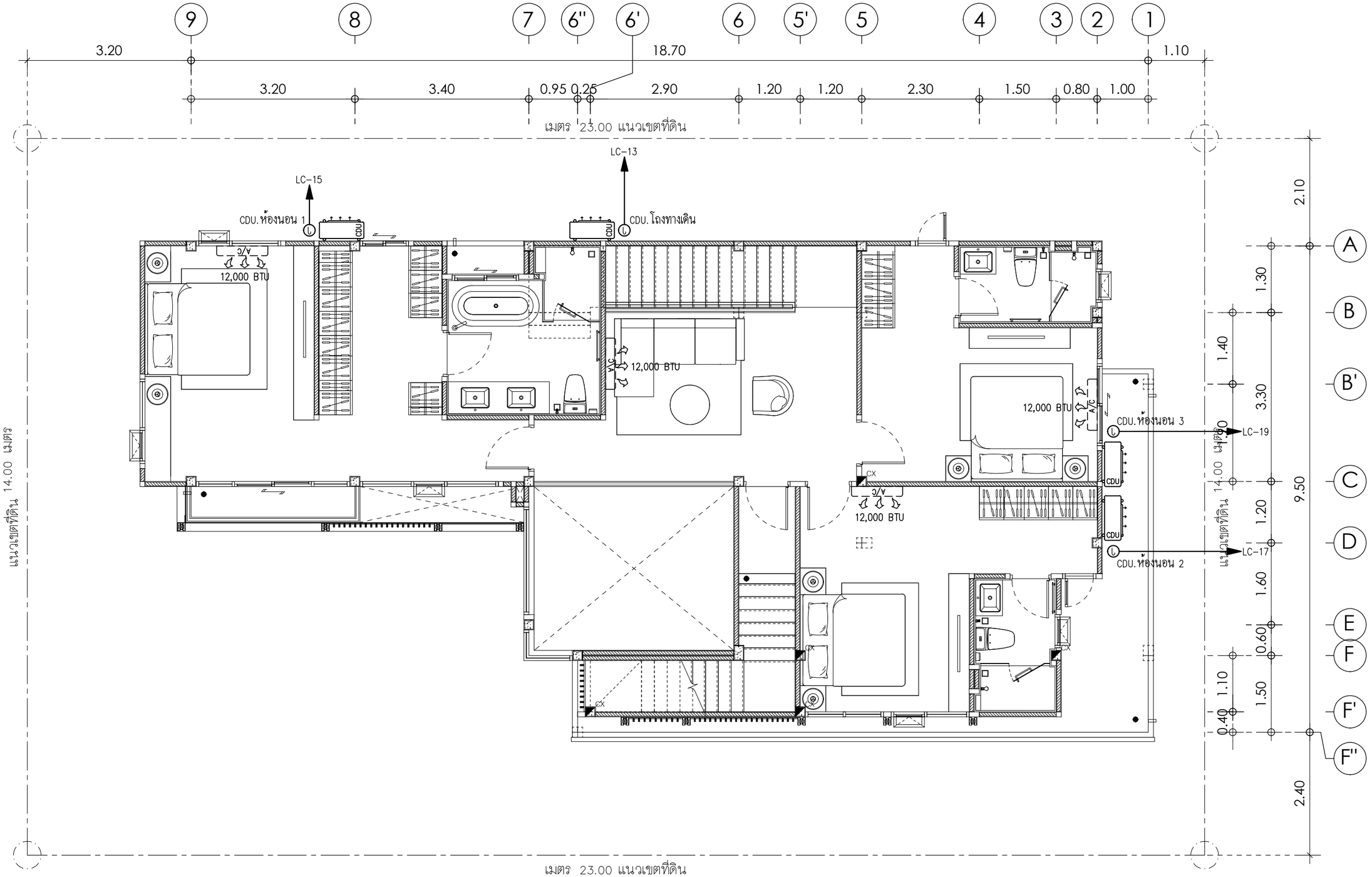
Type L บ้านเดี่ยว 2 ชั้น ที่จอดรถอยู่ขวามือ





ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 1

มาตราส่วน 1:75



ผังแสดงเมนจ่ายระบบปรับอากาศ ชั้น 2

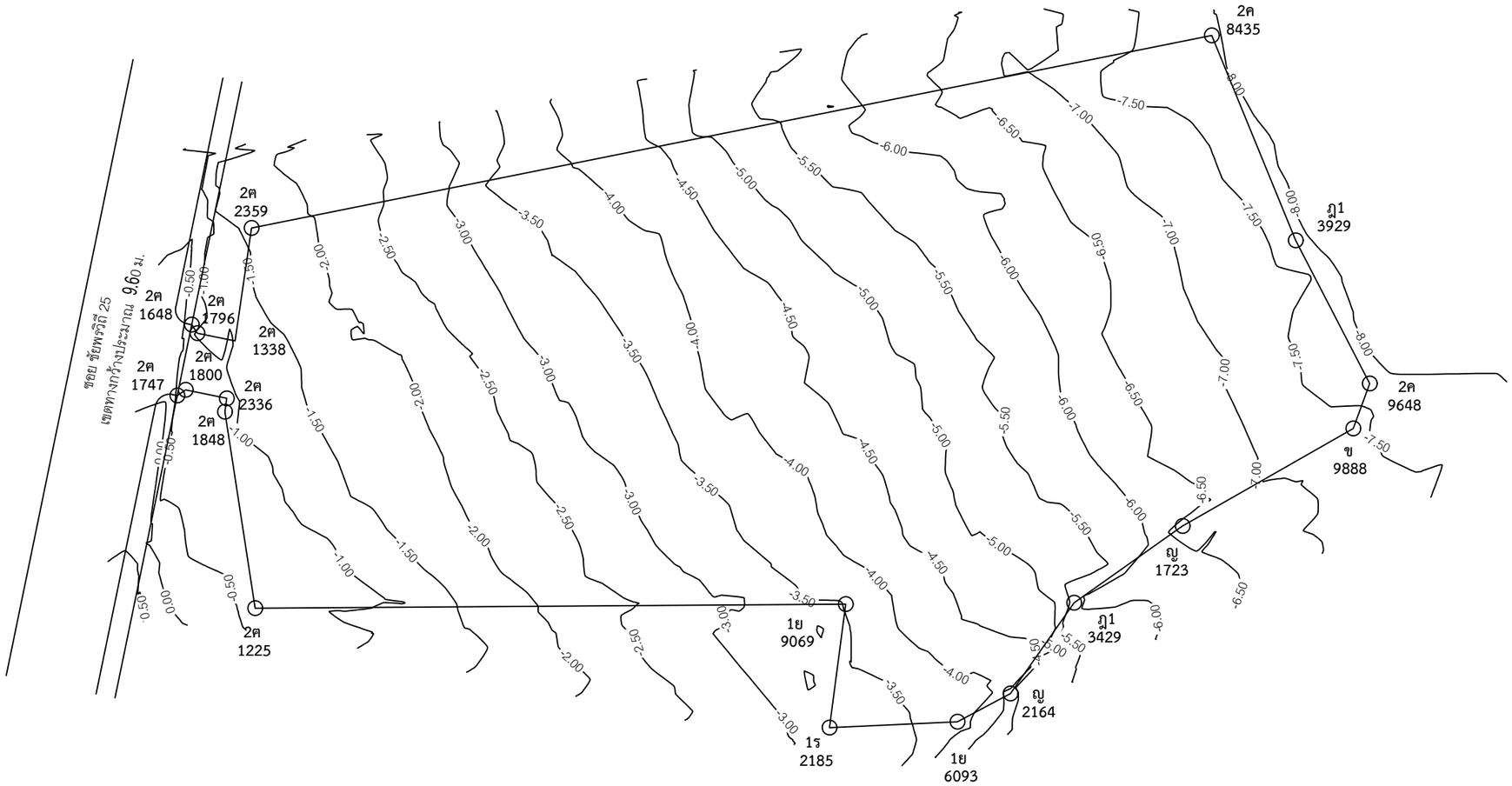
มาตราส่วน 1:75

SHOULD BE CHECKED ON THE SITE AND SHOP DRAWING
SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTOR

ภาคผนวก 2-6

แบบ Contour

- Contour


N
2ค 8435
ฎ1 3929
2ค 9648
ข 9888
ญ 1723
ฎ1 3429
ญ 2164
1ย 6093
1ร 2185
1ย 9069
2ค 1225
2ค 2359
2ค 1648
2ค 1796
2ค 1338
2ค 1800
2ค 1747
2ค 2336
2ค 1848
ซอย ชัยพฤกษ์ 25
เขตทางกว้างประมาณ 9.60 ม.
-0.50
-1.00
-1.50
-2.00
-2.50
-3.00
-3.50
-4.00
-4.50
-5.00
-5.50
-6.00
-6.50
-7.00
-7.50
-8.00

โครงการจัดสรรที่ดิน
คราฟท์เวิร์ค พัทยา - ชัยพร 25

ดำเนินการโดย	บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด
สถานที่	ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี
โฉนดเลขที่	51593
รวม 1 โฉนด	เนื้อที่รวม 13 - 3 - 36.0 ไร่
ผังเมืองรวม	ตั้งอยู่ในบริเวณที่ดินการใช้ประโยชน์ตามผังพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน และ ระบบสาธารณูปโภคเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.2562 พื้นที่สีส้ม ม.-32 พื้นที่ประเภทชุมชนเมือง

พื้นที่ตามโฉนดที่ดินทั้งหมด	=	5,536.0	ตร.ว. (13 - 3 - 36.0 ไร่)
พื้นที่ขายบ้านเดี่ยว 1 - 40 แปลง	=	3,161.2	ตร.ว. (7 - 3 - 61.2 ไร่)
พื้นที่ของสวน จำนวน 1 แปลง คิดเป็น 8.52 % ของพื้นที่ขาย	=	269.6	ตร.ว. (0 - 2 - 69.6 ไร่)
(พื้นที่สวน 5.00 % = 158.1 ตร.ว.)			
พื้นที่ของแปลงบริการสาธารณะ (ที่ตั้งถังขยะ และ สระว่ายน้ำ) จำนวน 1 แปลง	=	268.9	ตร.ว. (0 - 2 - 68.9 ไร่)
พื้นที่ของที่ตั้งนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรร (ที่ดินเปล่า) จำนวน 1 แปลง	=	27.2	ตร.ว. (0 - 0 - 27.2 ไร่)
พื้นที่สวนหย่อม และ ที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ จำนวน 1 แห่ง (ออกโฉนดรวมกับถนน)	=	55.4	ตร.ว. (0 - 0 - 55.4 ไร่)
พื้นที่สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง (ออกโฉนดรวมกับถนน)	=	23.4	ตร.ว. (0 - 0 - 23.4 ไร่)
พื้นที่ตั้งบ่อบำบัดน้ำเสียรวม , บ่อตรวจคุณภาพน้ำ (จัดภูมิทัศน์ หรือ สวนหย่อม) จำนวน 1 แปลง	=	100.6	ตร.ว. (0 - 1 - 0.6 ไร่)
พื้นที่พักและคัดแยกขยะ 1 แปลง (ออกโฉนดแยกกับถนน)	=	7.1	ตร.ว. (0 - 0 - 7.1 ไร่)



สัญลักษณ์

- -0.20 ถึง -0.25
- -0.65 ถึง -2.30
- -1.05 ถึง -1.55
- -1.90 ถึง -1.95
- -1.40 ถึง -3.60
- -3.20 ถึง -3.40
- -3.60 ถึง -3.80
- -4.00
- -4.50 ถึง -4.80
- -5.10 ถึง -5.40
- -5.70
- -6.10

[redacted]

DRAWING NO:

DATE: APPROVED:

IMPORTANT:DO NOT SCALE THIS DRAWING. ALL DIMENSIONS SHOULD BE CHECKED ON THE SITE AND SHOP DRAWING SHOULD BE PREPARED BEFORE CONSTRUCTION BY CONTRACTOR

ภาคผนวก 2-7

ระบบป้องกันอัคคีภัย

- ผังบริเวณแสดงทิศทางหนีไฟ จุดรวมพลของโครงการ และจุดจอดรถดับเพลิง

ผังบริเวณแสดงทิศทางหนีไฟ จุดรวมพลภายใน
โครงการและจุดจอดรถดับเพลิง

N

พื้นที่ว่างบุคคลอื่น

ที่ดินบุคคลอื่น

2ค 8435

ทางสาธารณประโยชน์ กว้างประมาณ 5.00 เมตร

ที่ดินบุคคลอื่น

ฎ1 3929

2ค 9648

ข 9888

ญ 1723

ทางสาธารณประโยชน์

ที่ดินบุคคลอื่น

ญ 2164

1ย 6093

1ย 9069

1ร 2185

2ค 1225

2ค 2359

ขอยชัยเพชรดี 25 เขตทางกว้างประมาณ 9.60 ม.

2ค 1648

2ค 1796

2ค 1338

2ค 1800

2ค 1747

2ค 2336

2ค 1848

แปลงบริการสาธารณะ (ที่ตั้งสโมสรและสระว่ายน้ำ)

สวนสาธารณะ

1 65.6 ตร.ว.	2 70.0 ตร.ว.	3 80.5 ตร.ว.	4 100.1 ตร.ว.	5 118.1 ตร.ว.	6 68.5 ตร.ว.	7 67.9 ตร.ว.	8 71.9 ตร.ว.	9 89.4 ตร.ว.	
10 152.0 ตร.ว.	11 143.5 ตร.ว.	12 105.0 ตร.ว.	13 65.4 ตร.ว.	14 65.4 ตร.ว.	15 65.4 ตร.ว.	16 75.8 ตร.ว.	17 77.8 ตร.ว.	18 70.0 ตร.ว.	19 65.5 ตร.ว.
20 65.5 ตร.ว.	21 65.5 ตร.ว.	22 69.7 ตร.ว.	23 73.1 ตร.ว.	24 70.0 ตร.ว.	25 65.4 ตร.ว.	26 70.0 ตร.ว.	27 85.9 ตร.ว.	28 85.9 ตร.ว.	29 70.0 ตร.ว.
30 65.4 ตร.ว.	31 65.4 ตร.ว.	32 67.9 ตร.ว.	33 82.1 ตร.ว.	34 72.5 ตร.ว.	35 78.0 ตร.ว.	36 78.0 ตร.ว.	37 67.8 ตร.ว.	38 67.8 ตร.ว.	39 83.3 ตร.ว.
40 94.2 ตร.ว.									

ร้านซ่อมยางรถยนต์

บ้านพักอาศัย 1 ชั้น

บ้านพักอาศัย 1 ชั้น

แสดงสัญลักษณ์	
	เส้นทางหนีไฟไปยังจุดรวมพล
	เส้นทางหนีไฟไปยังจุดรวมพลสู่ภายนอกโครงการ
	พื้นที่จุดรวมพล มีพื้นหมด 72.6 ตร.ม.
	หัวรับน้ำดับเพลิง พร้อมเข็ควาล์ว
	จุดจอดรถดับเพลิง

[redacted]

ภาคผนวก 2-8

แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

- แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัย

แผนการป้องกันและระงับอัคคีภัยของโครงการ

โครงการ คราฟท์เวิร์ พัทยา-ชัยพร 25

ผู้รับผิดชอบแผน : นิติบุคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด)

1. ความสำคัญของปัญหา

อัคคีภัยเป็นภัยพิบัติที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งส่วนใหญ่มักเป็นผลมาจากความประมาท ไม่รอบคอบ ขาดความระมัดระวัง ขาดการตรวจสอบระบบความปลอดภัย ขาดการตรวจเช็ควัสดุอุปกรณ์ในการป้องกันอัคคีภัยต่างๆ ตามกำหนดเวลา ขาดการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ดับเพลิงให้พร้อมใช้งานอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการขาดความตระหนักในเรื่องความปลอดภัยจากอัคคีภัยของผู้พักและพนักงาน สิ่งต่างๆ ที่กล่าวมาล้วนส่งผลให้เกิดอัคคีภัยทั้งสิ้น ซึ่งการเกิดอัคคีภัยแต่ละครั้งทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของโครงการเป็นจำนวนมาก

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อป้องกันและลดอัตราความเสี่ยงการเกิดอัคคีภัยในโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 ซึ่งจะเป็นการป้องกันการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของผู้พัก และโครงการที่เกิดจากอัคคีภัยให้ได้รับผลกระทบน้อยที่สุด

2) เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในการปฏิบัติการป้องกันและระงับอัคคีภัยให้ชัดเจนเป็นระบบและสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องปลอดภัยเมื่อเกิดอัคคีภัย

3) เพื่อสร้างความตระหนักในการป้องกันและระงับอัคคีภัยแก่พนักงานภายในโครงการ

4) เพื่อสร้างความมั่นใจในเรื่องความปลอดภัยต่อผู้พัก ในกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้

5) เพื่อให้มีการระงับอัคคีภัยที่อาจเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

6) เพื่อให้การประสานงานระหว่างหน่วยงานภายในและภายนอกที่เกี่ยวข้อง ในการปฏิบัติตามแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นระบบ

3. ขอบเขตของแผน

แผนป้องกันและระงับอัคคีภัยฉบับนี้ใช้ในการป้องกันและระงับอัคคีภัยภายในบริเวณอาคารในเบื้องต้นโดยหากเกิดเพลิงไหม้ขั้นรุนแรงให้การปฏิบัติเป็นไปตามอำนาจหน้าที่ตามกฎหมายของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และให้เจ้าหน้าที่ของอาคาร ทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนการปฏิบัติการของหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่ตามกฎหมาย

4. การปฏิบัติ ประกอบไปด้วย แผนหลัก 3 แผน และแผนย่อย 7 แผน ดังนี้

1) แผนก่อนเกิดเหตุ

เป็นการดำเนินมาตรการและกิจกรรมต่างๆ เพื่อป้องกันและเตรียมการเผชิญเหตุการณ์เกิดอัคคีภัยไว้ล่วงหน้า ซึ่งจะเป็นการลดความรุนแรงและลดความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นให้มีน้อยที่สุด โดยประกอบด้วยแผนย่อย 3 แผนดังนี้

(1) แผนการตรวจตรา

เป็นแผนการสำรวจความเสี่ยง และตรวจตราเพื่อเฝ้าระวัง ป้องกันและขจัดต้นเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ โดยนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ จะมอบหมายผู้รับผิดชอบในการตรวจตราพื้นที่เสี่ยง ทำการตรวจสอบระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบดับเพลิงประจำอาคาร จัดทำแผนผังอาคารในภาพรวม ซึ่งแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งถังดับเพลิง ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ตำแหน่งสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ มีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารจัดการระบบความปลอดภัยด้านอัคคีภัยให้พร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ดำเนินการดังนี้

1) มอบหมายผู้รับผิดชอบการตรวจตราความปลอดภัยเกี่ยวกับอัคคีภัยให้ชัดเจนโดยให้ระบุชื่อ-นามสกุล ตำแหน่ง และเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ

2) สำรวจตรวจตราความปลอดภัยบริเวณโครงการ รวมทั้งสำรวจตรวจตราระบบไฟฟ้าสายไฟ ปลั๊กไฟ เครื่องใช้ไฟฟ้าให้มีสภาพปลอดภัย ตลอดจนกำจัดแหล่งสะสมเชื้อเพลิง เช่น กระดาษ และวัสดุอื่นๆ ที่ติดไฟได้ง่าย เป็นต้น หากพบบริเวณใดเป็นจุดเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัยให้รีบแก้ไขหรือเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษ

3) ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ รวมถึงอุปกรณ์ดับเพลิงภายในอาคารให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยถังดับเพลิงจะต้องมีสารเคมีที่ใช้ในการดับเพลิงตามปริมาตรที่กำหนด และเปลี่ยนน้ำยาตามวาระและอายุของน้ำยานั้น และต้องติดตั้งในที่เห็นได้ชัดเจนสามารถหยิบใช้งานได้สะดวกไม่มีสิ่งกีดขวาง

4) จัดทำแผนผังภายในอาคาร ตำแหน่งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ตำแหน่งการติดตั้งถังดับเพลิง

5) จัดทำป้ายสื่อความหมายปลอดภัย เช่น “ทางหนีไฟ” “ทางเข้า” และ “ทางออก” ป้ายข้อความเตือนต่างๆ ฯลฯ รวมทั้งแจ้งเส้นทางอพยพหนีไฟให้ผู้พักทุกคนรับทราบ

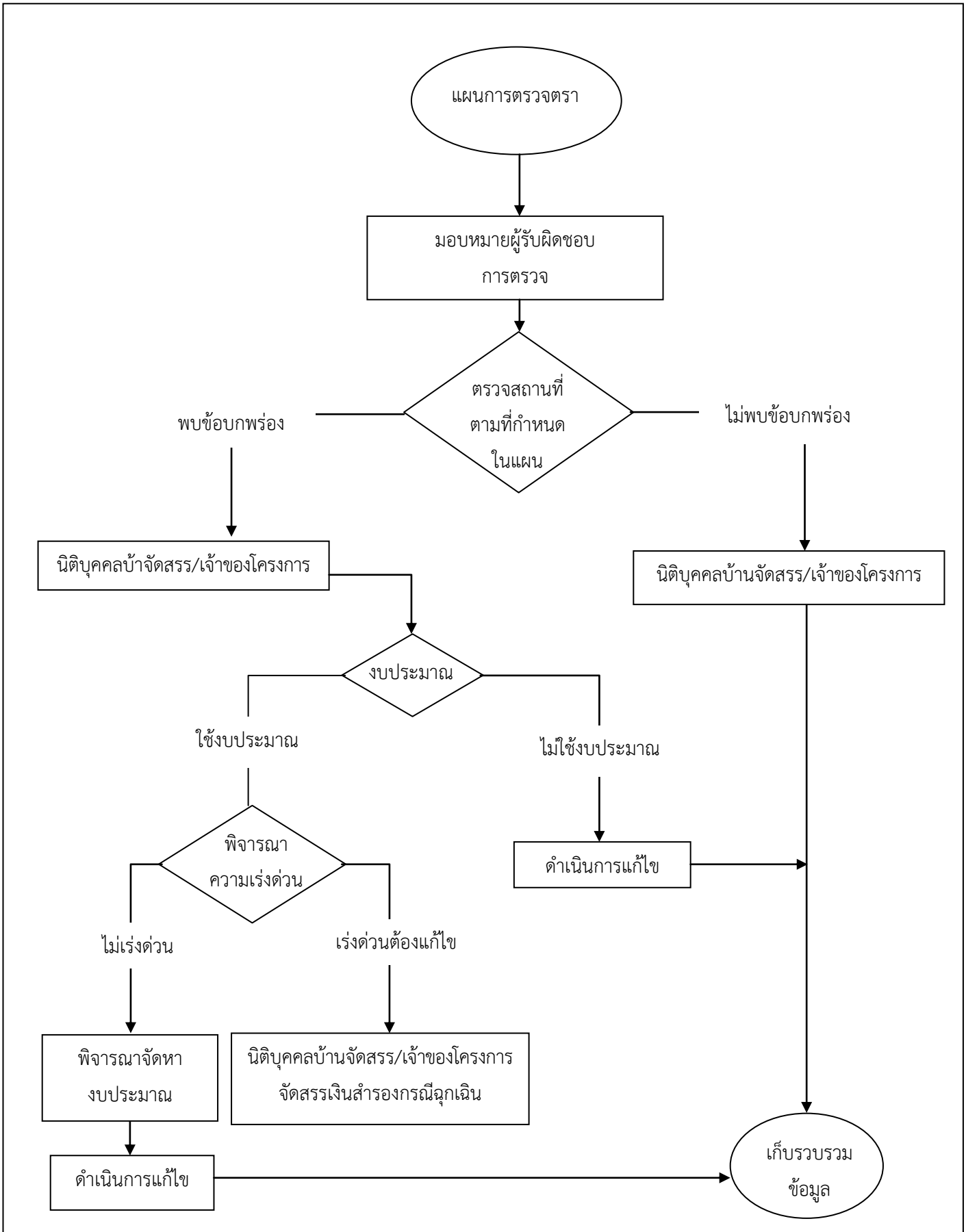
6) แจ้งเส้นทางอพยพหนีไฟ และขนย้ายทรัพย์สินให้ทุกคนรับทราบ

7) จัดทำผังการติดต่อสื่อสาร หมายเลขโทรศัพท์ของหน่วยงานสำคัญ สถานีดับเพลิงและกู้ภัยใกล้เคียง โรงพยาบาลใกล้เคียง สถานีตำรวจในพื้นที่ โดยทำป้ายติดให้เห็นชัดเจน

8) กำหนดจุดเสี่ยงการเกิดอัคคีภัย

9) จัดให้มีการบำรุงรักษาระบบการป้องกันอัคคีภัยตามกฎหมายควบคุมอาคาร รวมทั้งการทดสอบระบบดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอ เช่น ระบบสัญญาณเตือนภัย ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ฯลฯ

ทั้งนี้ ให้ผู้ได้รับมอบหมายจัดทำรายงานสรุปผลการตรวจตราความปลอดภัย อย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง โดยหากตรวจพบความผิดปกติหรืออุปกรณ์ใดๆ อยู่ในสภาพชำรุด/ไม่พร้อมใช้งานให้รีบแจ้งนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการให้ทราบ และดำเนินการแก้ไขโดยเร็ว



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงการตรวจตราความปลอดภัย

(2) แผนการอบรม

นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการจะต้องจัดให้มีการอบรม และการฝึกทดสอบแผนกรณีเกิดเหตุเพื่อทดสอบแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของโครงการ พร้อมทั้งประเมินผลการฝึกเพื่อทดสอบแผนดังกล่าวและประมวลข้อมูลมาประกอบในการปรับปรุง ทบทวน และแก้ไขแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

(2.1) การฝึกอบรมให้ความรู้ โครงการจะกำหนดให้มีการฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย โดยประสานให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงของสถานีดับเพลิงเทศบาลตำบลหนองปลาไหล จัดการฝึกอบรมให้กับนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ ผู้พัก และพนักงานภายในโครงการ ตามแผนการฝึกอบรมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัยเบื้องต้น วิธีการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วิธีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงประเภทต่างๆ การดับเพลิงเบื้องต้น การอพยพหนีไฟ วิธีปฏิบัติในการตัดกระแสไฟฟ้า การรายงานผู้บังคับบัญชา ตลอดจนเรียนรู้วิธีการปฐมพยาบาลและการช่วยเหลือเบื้องต้นในกรณีฉุกเฉิน และให้มีการประเมินผลการฝึกอบรมและจัดทำสรุปผลเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการปรับปรุง ทบทวน และแก้ไขแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ โครงการต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการเข้ารับการฝึกอบรมเบื้องต้นกับสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องภายใน 1 ปี หลังการเปิดใช้อาคารและอบรมต่อเนื่องทุกๆ 3 ปี

(2.2) การฝึกทดสอบแผนป้องกันและระงับอัคคีภัย โครงการต้องกำหนดให้มีการทดสอบแผนป้องกันและระงับอัคคีภัยของโครงการ รวมทั้งจำลองเหตุการณ์แล้วซักซ้อมการดับเพลิงเบื้องต้น การใช้อุปกรณ์ดับเพลิงประเภทต่างๆ การอพยพหนีไฟ โดยเจ้าหน้าที่ดับเพลิงของสถานีดับเพลิงเทศบาลตำบลหนองปลาไหล จัดการฝึกทดสอบให้กับเจ้าหน้าที่และพนักงานภายในโครงการตามแผนการฝึกอบรมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

(3) การรณรงค์ป้องกันอัคคีภัย

เจ้าของโครงการจะต้องให้พนักงานเจ้าหน้าที่ ดำเนินการรณรงค์ประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย เช่น ข้อตกลงเบื้องต้น ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของอัคคีภัย การปฏิบัติตนอย่างถูกต้องปลอดภัยเมื่อเกิดอัคคีภัย การอพยพหนีไฟ เป็นต้น เพื่อให้พนักงานภายในโครงการทุกคนมีจิตสำนึกในการร่วมกันป้องกันและแก้ไขปัญหาอัคคีภัยอย่างจริงจัง ผ่านสื่อต่างๆ เช่น โปสเตอร์ติดบอร์ดประชาสัมพันธ์ เว็บไซต์ สื่อสิ่งพิมพ์ ฯลฯ อย่างสม่ำเสมอ

นอกจากนี้ นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ ยังคงมีหน้าที่ในการเตรียมความพร้อมในการจัดการแผนการดับเพลิงขั้นต้น การอพยพ รวมถึงการจัดการเอกสารสำคัญของโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) จัดทำแผนการดับเพลิงขั้นต้นและการอพยพของผู้พัก และพนักงานเจ้าหน้าที่ โดยให้กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ได้แก่ กำหนดผู้บัญชาการเหตุการณ์ ผู้นำการอพยพ ผู้ทำหน้าที่ดับเพลิง เส้นทางหนีไฟ จุดรวมพลและจุดรองรับการอพยพ กำหนดสีธงสำหรับเป็นสัญลักษณ์นำการอพยพ ข้อปฏิบัติในการอพยพ ฯลฯ

2) จัดทำบัญชีรายชื่อเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในแต่ละฝ่าย/กลุ่มงาน และให้ปรับปรุงบัญชีรายชื่อเจ้าหน้าที่ให้เป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

3) จัดทำบัญชีเอกสารและทรัพย์สินสำคัญที่ต้องขนย้ายเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ พร้อมทั้งจัดทำสัญลักษณ์เรียงลำดับความสำคัญ ซึ่งอาจทำเป็นหมายเลขหรือสติ๊กเกอร์

4) มอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการขนย้ายและเก็บรักษาทรัพย์สินเอกสารและทรัพย์สินสำคัญตามบัญชีที่จัดทำขึ้น

5) จัดส่งแผนการอพยพที่จัดทำขึ้นให้สถานีดับเพลิงและกู้ภัยที่รับผิดชอบช่วยตรวจสอบแผนให้มีความสอดคล้องกับอาคารโครงการและแนวทางการปฏิบัติหากเกิดเพลิงไหม้

6) การเตรียมข้อมูลและระบบสารสนเทศเพื่อสนับสนุนการป้องกันสาธารณภัย

- เตรียมเบอร์โทรศัพท์และข้อมูลการติดต่อหน่วยงานดับเพลิงของหน่วยราชการต่างๆ อาทิเช่น สำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (สายด่วน โทร. 199)

- เตรียมข้อมูลและช่องทางการติดต่อผู้เกี่ยวข้องกับการดับเพลิงของอาคาร

- เตรียมข้อมูลของผู้อยู่อาศัยในอาคารให้เป็นปัจจุบัน

- เตรียมพิมพ์เขียว แบบแปลน ฯลฯ ของอาคาร

2) แผนขณะเกิดเหตุ

เป็นการดำเนินมาตรการต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติการเมื่อเกิดอัคคีภัยเป็นไปอย่างมีระบบ ชัดเจนไม่สับสน เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินของคนในอาคารให้มีน้อยที่สุด โดยมีรายละเอียดแผนการย่อยดังนี้

(4) แผนการดับเพลิง

- การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

1. ผู้พบเห็นเพลิงไหม้

ผู้พัก

1.1 กรณีผู้พัก ให้รีบแจ้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย นิติบุคคลบ้านจัดสรร

1.2 กรณีนิติบุคคลบ้านจัดสรร ตัดสินใจว่าดับเพลิงได้ด้วยตนเองหรือไม่ถ้าดับได้ให้ดำเนินการดับเพลิงนั้นทันทีหรือเรียกให้คนมาช่วยดับเพลิง (ควรฝึกการใช้ถังดับเพลิงให้เป็นทุกคน) และให้รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้นถ้าดับไม่ได้ให้แจ้งเพื่อนร่วมงาน/หัวหน้าช่วยกันดับเพลิง กรณีดับได้แล้วให้รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น **หากยังไม่สามารถดับเพลิงได้เข้าสู่แผนปฏิบัติการเพลิงไหม้ขั้นต้น**

2. เจ้าหน้าที่ประจำอาคาร

1) ตรวจสอบชั้นเกิดเหตุ แสงสี กลิ่น ควัน ความร้อน โดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย/ช่างประจำอาคาร

2) ตรวจสอบผ่านกล้อง CCTV บริเวณ ณ จุดเกิดเหตุ ซึ่งเป็นการตรวจสอบเบื้องต้นในส่วนของแสง สี และควันว่ามีความผิดปกติหรือไม่อย่างไร

3) ตรวจสอบรายชื่อและจำนวนผู้พักภายในโครงการ

4) ประสานไปยังเจ้าหน้าที่อาคาร/ผู้พักแต่ละห้องเพื่อขอเข้าพื้นที่

5) หัวหน้าช่างตรวจสอบแสง สว่าง สี ควัน ที่ผิดปกติจากรอบอาคารในแต่ละด้านแล้วรายงานกลับไปยังนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ

6) ทำการ Reset ระบบสัญญาณ ณ ห้องควบคุมระบบ

- การเข้าสู่แผนปฏิบัติการเพลิงไหม้ขั้นต้น

1. ตัดกระแสไฟฟ้าบริเวณที่เกิดเหตุทันที
2. แจ้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เวรยาม ช่วยกันดับเพลิง
3. แจ้งนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ

หากยังไม่สามารถดับเพลิงได้นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายรีบตัดสินใจใช้แผนปฏิบัติการเมื่อเกิดเพลิงไหม้ขั้นลุกลามการเข้าสู่แผนปฏิบัติการเพลิงไหม้ขั้นลุกลาม

1. ให้สัญญาณแจ้งเหตุเหลิงไหม้

2. แจ้งสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย (สายด่วนโทร. 199) โดยบอกชื่อผู้แจ้ง สถานที่เกิดเหตุ ลักษณะของไฟที่กำลังลุกไหม้ หมายเลขโทรศัพท์ของผู้แจ้ง

3. บุคคลที่มีหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย ปฏิบัติหน้าที่ทันที เช่น ผู้ที่มีการขนย้ายทรัพย์สิน และเอกสารสำคัญต่างๆ (ตามแถบสัญลักษณ์ความสำคัญที่ตกลงกันไว้แล้ว โดยคำนึงถึงความปลอดภัยด้วย) สำหรับบุคคลที่ไม่มีหน้าที่ให้รีบอพยพหนีไฟ

4. ยามรักษาการณ์ดำเนินการปิดทางเข้า-ออก เพื่อป้องกันรถที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาบริเวณที่เกิดเหตุ

5. จัดเจ้าหน้าที่รับผิดชอบประสานงานกับเจ้าหน้าที่ดับเพลิงของหน่วยงานดับเพลิงและอาสาสมัครต่างๆ

6. สนับสนุนการดับเพลิงตามที่หน่วยงานดับเพลิงและอาสาสมัครร้องขอ

(5) การเข้าสู่แผนอพยพหนีไฟ

กำหนดให้เจ้าหน้าที่ภายในอาคารมีหน้าที่ปฏิบัติและกำหนดข้อปฏิบัติกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้โดยเมื่อได้ยินเสียงประกาศแจ้งเหตุหรือได้ยินเสียงสัญญาณแจ้งเหตุในการใช้แผนอพยพหนีไฟ ให้ผู้พักที่อยู่ภายในอาคารที่มีเหตุทุกท่าน ทุกห้อง ทุกชั้น ให้ปฏิบัติดังนี้

(1) ให้มีสติและหยุดการทำงานปกติทันที ไม่ว่าจะกำลังทำงานอะไรอยู่ให้หยุดทำงานทันทีและบุคคลใดอยู่ทีมงานอะไรให้รีบปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องควบคุมสติให้ได้

(2) ให้เตรียมอุปกรณ์ในการอพยพสำหรับช่วยเหลือผู้ประสบภัยทุกท่าน คือ ไฟฉาย ถุงตักอากาศ ถุงครอบศีรษะในแต่ละห้องแต่ละชั้น ควรที่จะมีการเตรียมอุปกรณ์ดังกล่าวไว้พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลา

(3) ตรวจค้นตามห้องต่างๆ ทุกห้องรวมทั้งห้องน้ำและให้การช่วยเหลือแก่ผู้อยู่ภายในอาคารที่ประสบภัยให้อพยพลงมาอย่างปลอดภัย ทีมค้นหาปฐมพยาบาลจะต้องตรวจห้องทุกห้องไม่ว่าจะเป็นห้องขนาดไหนก็ตามต้องค้นทุกๆ ห้อง รวมทั้งห้องน้ำของแต่ละชั้นด้วย เนื่องจากบางครั้งอาจมีผู้อยู่ในห้องน้ำจะไม่ค่อยให้ความสนใจเสียงจากภายนอก จึงสมควรที่ต้องไปตรวจค้นหาว่ามีผู้ใดตกค้างหรือไม่

(4) แนะนำไม่ให้คุยกันในเรื่องที่เกิดขึ้นและส่งเสียงดัง ระหว่างที่อพยพหนีไฟอยู่นั้นไม่ควรพูดกันมากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดเสียงดัง ซึ่งจะเป็นสาเหตุทำให้ผู้ประสบภัยเกิดความเครียดมากยิ่งขึ้น

(5) ให้อพยพลงทางหนีไฟหรือทางใดก็ได้ที่มีความปลอดภัยจากเปลวไฟและกลุ่มควันการอพยพผู้ประสบภัยลงมานั้น ทีมงานที่ให้ความช่วยเหลือจะต้องรู้ถึงบริเวณที่เกิดเหตุ เพื่อที่จะได้อพยพลงมาอีกทางหนึ่ง เป็นการหลีกเลี่ยงมิให้ผู้ประสบภัยอาจพบกลุ่มควันและเห็นเปลวไฟ ซึ่งอาจทำให้เกิดอาการตื่นตระหนกมากขึ้นหรือช็อกได้ ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องเคลื่อนย้ายผู้ป่วยผู้ประสบภัยผ่านทางที่มีกลุ่มควันหรือเห็นเปลวไฟ ให้ใช้ถุงตักอากาศถุงครอบศีรษะ หรือถังออกซิเจนช่วยหายใจชนิดเคลื่อนที่ได้และเมื่ออพยพมาได้แล้วไม่ต้องกลับเข้าไปใหม่ถึงแม้จะลืมทรัพย์สินมีค่าอย่างไร

(6) แนะให้ผู้ประสบภัยทุกท่านให้จับราวบันไดและห้ามวิ่งโดยเด็ดขาดโดยมีผู้ช่วยเหลือคอยดูแลอยู่ข้างๆ ทีมงานต้องคอยแนะนำให้จับราวบันไดและค่อยๆ เดินลงมาตามบันไดหนีไฟไม่วิ่ง เพราะการวิ่งแสดงว่ามีอาการตื่น

ตระหนกตกใจมาก การวิ่งลงบันไดหนีไฟมีอันตรายมากอาจทำให้หายใจไม่ทัน ฉะนั้นทีมงานควรอยู่ใกล้ผู้ประสบภัย เพื่อให้คำแนะนำและทำความเข้าใจให้แก่ผู้ประสบภัยถึงความปลอดภัยระหว่างการอพยพ

(7) ห้ามลงบันไดหนีไฟเป็นแผงให้ลงแถวเรียงหนึ่งเพื่อความปลอดภัย โดยแนะนำให้ผู้ประสบภัยเดินลงบันไดหนีไฟให้เป็นแถวเรียงหนึ่ง และจับราวบันไดเพื่อป้องกันการหกล้มหรือตกบันไดหากโดนกระทบกระแทกจากผู้อื่น

(8) ให้เปิดไฟฉายส่องทางตลอดทางในการอพยพหนีไฟ (ไม่ว่าทางหนีไฟจะมีไฟส่องสว่างหรือไม่) เพราะในช่วงเกิดเหตุเพลิงไหม้ ระบบกระแสไฟฟ้านั้น อาจเกิดการขัดข้องได้ไม่ว่าเป็นระบบไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือระบบไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉินจากแบตเตอรี่ (Emergency Light) ซึ่งบางครั้งอาจหมดอายุการใช้งานก่อนกำหนด ดังนั้น เพื่อความปลอดภัยควรที่จะเปิดไฟฉายไว้ตลอดเส้นทางการอพยพหนีไฟ

(9) เมื่ออพยพลงมาถึงจุดรวมพลเบื้องต้นแล้วให้รีบตรวจเช็ครายชื่อผู้พัก โดยเจ้าหน้าที่ในแต่ละส่วนจะทำการตรวจเช็ครายชื่อผู้พักแล้วรายงานไปยังกองอำนวยการก่อนส่งตัวข้อมูลให้ผู้อำนวยการดับเพลิงไม่ว่าจะครบหรือมีการสูญหายก็ให้รีบรายงานทันที หากมีผู้สูญหายจะได้ให้ผู้อำนวยการดับเพลิงสั่งการให้ทีมดับเพลิงหรือทีมค้นหาทำการตรวจค้นหาอีกครั้ง เพื่อความปลอดภัยในชีวิตของผู้อยู่ภายในอาคารที่สูญหาย และให้ผู้อยู่ภายในอาคารทั้งหมดที่อพยพลงมาแล้วเข้าแถวให้เรียบร้อยตามห้องและชั้นที่อยู่ (หรืออย่างน้อยให้ยืนตามชั้นของแต่ละชั้น)

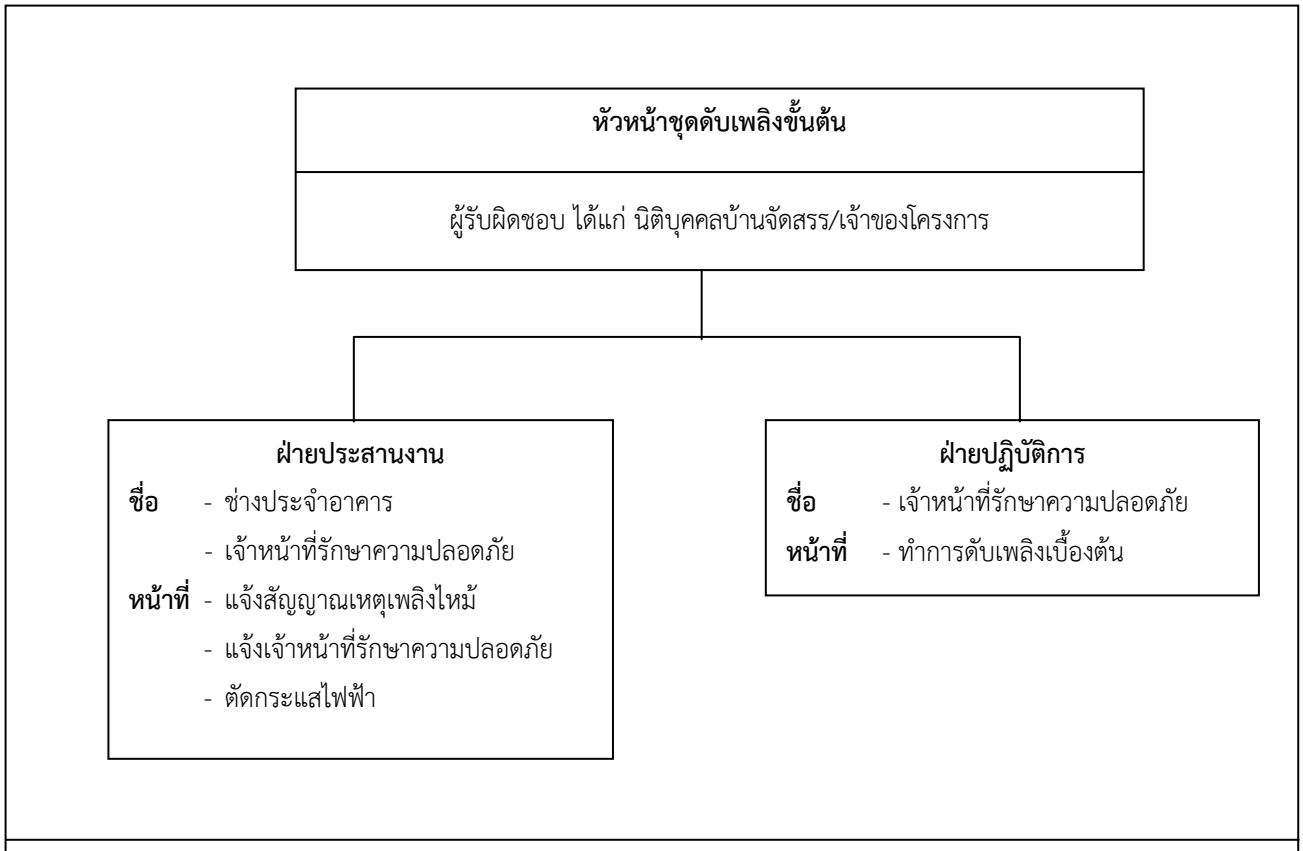
(10) กรณีที่ผู้ประสบภัยได้รับบาดเจ็บหรือมีอาการป่วยอย่างรุนแรง เมื่อปฐมพยาบาลในเบื้องต้นแล้ว ให้ทีมปฐมพยาบาลนำส่งไปโรงพยาบาลใกล้เคียงทันทีทั้งนี้ ห้ามใช้ลิฟต์โดยสารระหว่างมีเหตุเพลิงไหม้โดยเด็ดขาด โครงการกำหนดจุดรวมพลเบื้องต้นภายในโครงการ เพื่อเป็นจุดตรวจเช็คจำนวนคน ว่ามีผู้ใดติดอยู่ภายในห้องพักหรือไม่ เพื่อจะได้สั่งการให้ทีมดับเพลิง หรือทีมค้นหาหรือแจ้งให้เจ้าหน้าที่ดับเพลิงช่วยค้นหาผู้สูญหายได้ ซึ่งโครงการได้กำหนดจุดรวมพลเบื้องต้น จำนวน 1 จุด คือ บริเวณพื้นที่สีเขียวด้านทิศตะวันตก ขนาดพื้นที่ 72.60 ตารางเมตร รองรับผู้พักอาศัยและพนักงานภายในโครงการ รวมทั้งสิ้น 205 คน คิดเป็น 0.35 ตร.ม./คน (72.60/205 = 0.35 ตร.ม.) จึงสามารถรองรับจำนวนผู้พัก และพนักงาน ภายในโครงการ จำนวน 205 คน ได้อย่างเพียงพอ

อนึ่ง ในการอพยพหนีไฟของผู้พัก และพนักงาน เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยประจำอาคาร จะทำหน้าที่นำการหนีไฟภายในอาคารสโมสรโดยใช้บันได ST-1 (บันไดหลัก) บันได ST-2 และบันได ST-3 เพื่อลงสู่ชั้นล่าง และออกนอกอาคารโครงการ จากนั้นเจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคาร ซึ่งเป็นที่ผู้อพยพจะทำหน้าที่นำผู้พัก และพนักงานอพยพไปยังจุดรวมพลเบื้องต้น โดยควบคุมการอพยพให้เดินเรียงแถวกันอย่างเป็นระเบียบ เพื่อความปลอดภัยของผู้อพยพและไม่กีดขวางการทำงานของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงรวมทั้งการเดินรถของรถดับเพลิงที่จะเข้ามาอำนวยการภายในพื้นที่ โดยในระหว่างนั้นทีมอพยพประจำพื้นที่จะประสานกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของพื้นที่โครงการทำการเคลียร์พื้นที่ทางเดินจากอาคารไปยังจุดรวมพลเพื่อให้การอพยพหนีไฟเป็นไปโดยสะดวกและปลอดภัย

อย่างไรก็ตาม จุดรวมพลดังกล่าวข้างต้น เป็นจุดรวมพลที่กำหนดไว้ในเบื้องต้นเท่านั้น ซึ่งหากในอนาคตเมื่อโครงการเปิดดำเนินการ จะจัดให้มีการซักซ้อมอพยพหนีไฟเป็นประจำอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งโดยในการซักซ้อมอพยพหนีไฟ โครงการจะประสานกับเจ้าหน้าที่ของสถานีดับเพลิงเทศบาลตำบลหนองปลาไหล ในการกำหนดจุดรวมพลที่เหมาะสมในสภาวการณ์ขณะนั้นต่อไป

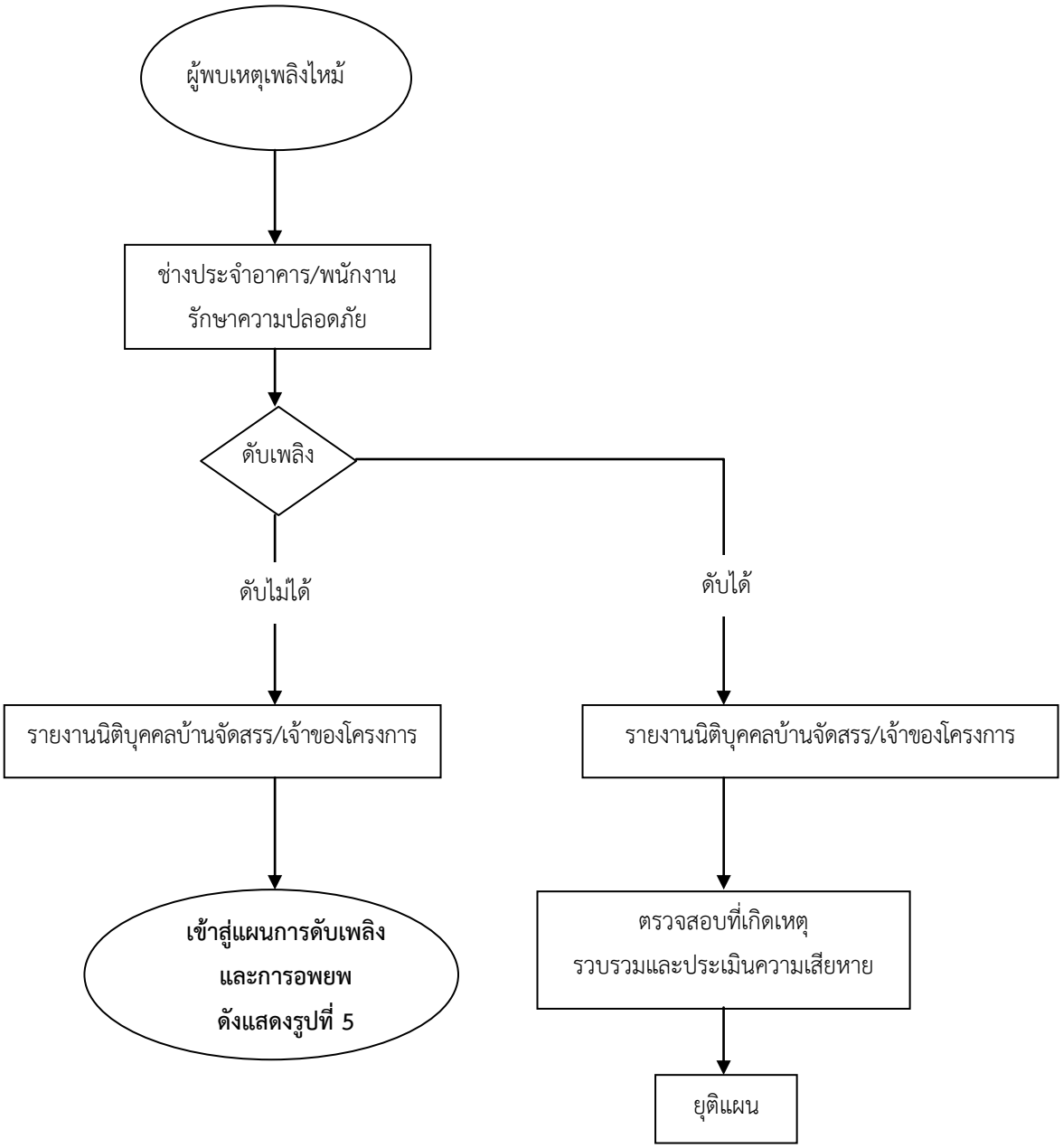
ตารางที่ 1 แผนขณะเกิดเหตุ

ขั้นตอน	การปฏิบัติ
1. กำหนดบทบาทของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง	กำหนดให้นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ เป็นหัวหน้าอพยพหนีไฟ โดยมีทีมอพยพหนีไฟ ได้แก่ พนักงานเจ้าหน้าที่ และผู้พัก
2. การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้	ผู้พบเห็นเหลิงไหม้ 1.1 กรณีผู้พัก ให้รีบแจ้งเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย นิติบุคลลอาคารชุด/เจ้าของโครงการ 1.2 กรณีนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ ตัดสินใจว่าดับเพลิงได้ด้วยตนเองหรือไม่ - ถ้าดับได้ให้ดำเนินการดับเพลิงนั้นทันทีหรือเรียกให้คนมาช่วยดับเพลิง (ควรฝึกการใช้ถังดับเพลิงให้เป็นทุกคน) และให้รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น - ถ้าดับไม่ได้ให้แจ้งเพื่อนร่วมงาน/หัวหน้าช่วยกันดับเพลิง กรณีดับได้แล้วให้รายงานผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้น หากยังไม่สามารถดับเพลิงได้เข้าสู่แผนปฏิบัติการเพลิงไหม้ขั้นต้น
3. การอพยพหนีไฟไปยังจุดรวมพล	ให้ทีมอพยพหนีไฟนำคนภายในอาคารไปยังพื้นที่รวมพลที่กำหนดไว้ ณ จุดรวมพลเบื้องต้น จำนวน 1 จุด คือ บริเวณพื้นที่สีเขียวด้านทิศใต้ ขนาดพื้นที่ 72.60 ตารางเมตร รองรับผู้พักอาศัยและพนักงานภายในโครงการ รวมทั้งสิ้น 205 คน คิดเป็น 0.35 ตร.ม./คน (72.60/205 = 0.35 ตร.ม.) จึงสามารถรองรับจำนวนผู้พักอาศัย และพนักงาน ภายในโครงการ จำนวน 205 คน ได้อย่างเพียงพอ



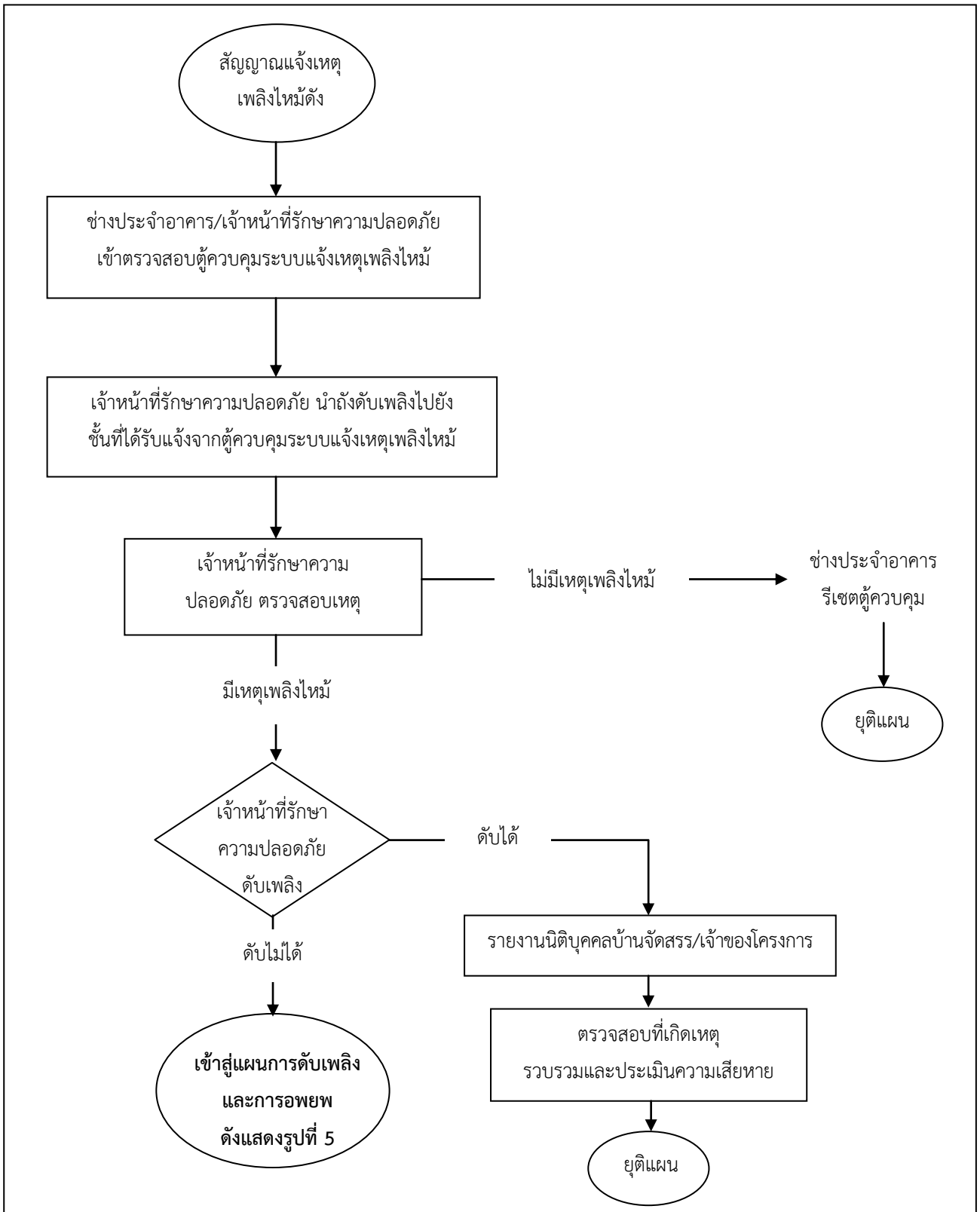
รูปที่ 2 โครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบของหน่วยงานในการระงับเหตุเพลิงไหม้ขั้นต้น

1) กรณีมีผู้พบเหตุเพลิงไหม้

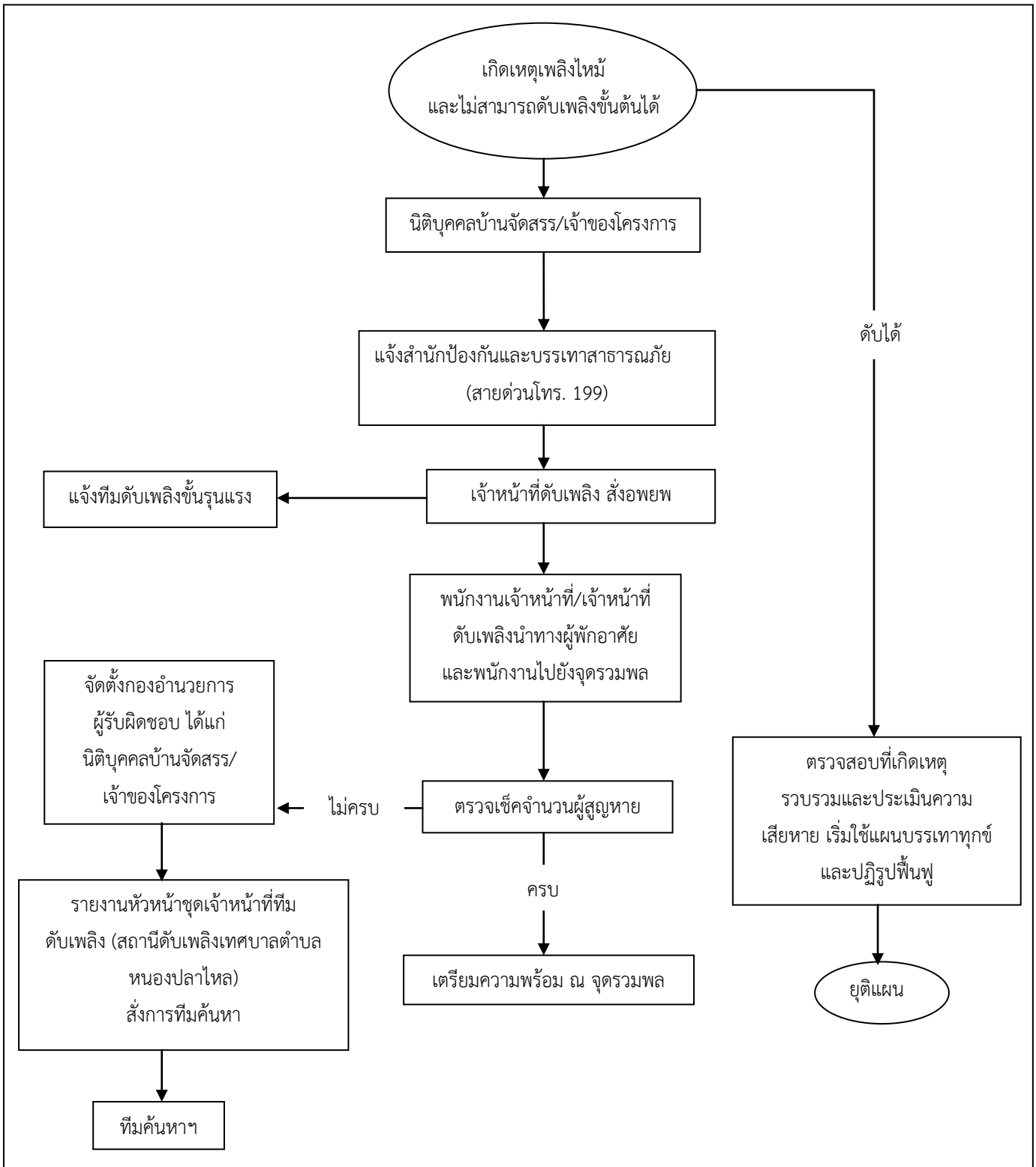


รูปที่ 3 แผนภาพแสดงปฏิบัติการกรณีมีผู้พบเหตุเพลิงไหม้

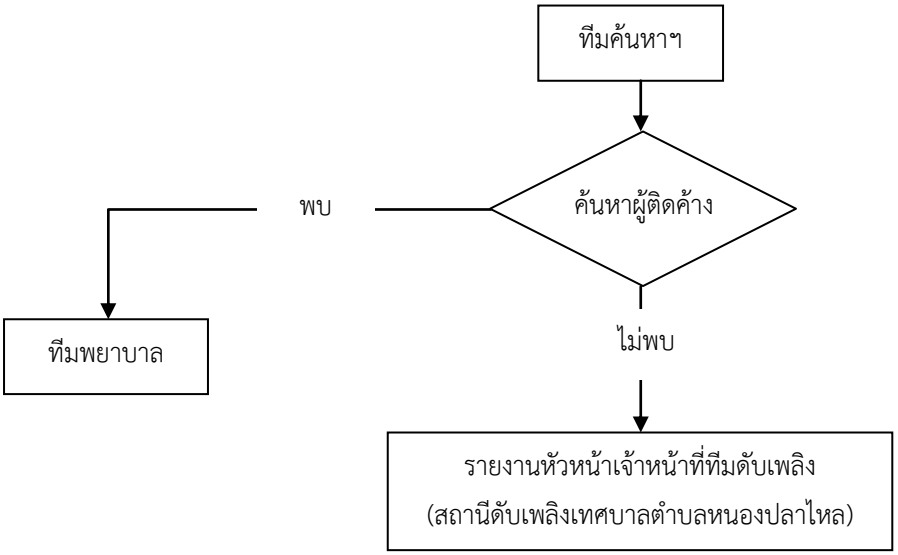
2) กรณีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้



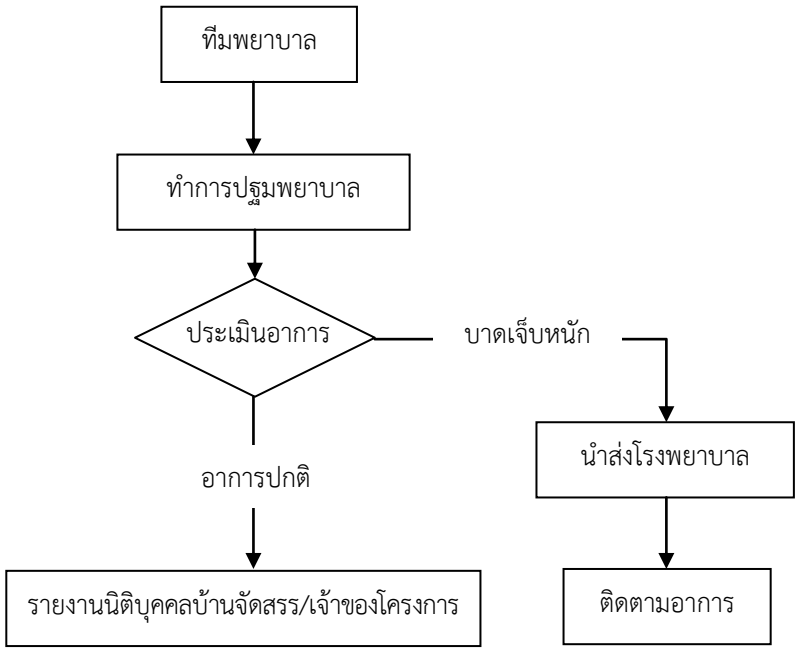
รูปที่ 4 แผนภาพแสดงปฏิบัติการกรณีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้



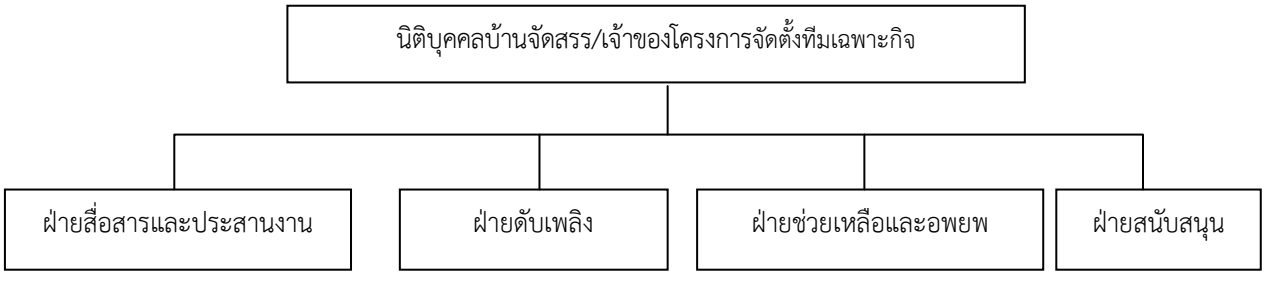
รูปที่ 5 แผนภาพแสดงการดับเพลิงและการอพยพ



รูปที่ 6 แผนภาพแสดงทีมค้นหา



รูปที่ 7 แผนภาพแสดงการทีมพยาบาล



รูปที่ 8 แผนภาพแสดงโครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบฝ่ายตรวจการและวางแผนป้องกันอัคคีภัย

ตารางที่ 2 โครงสร้างหน้าที่ความรับผิดชอบฝ่ายตรวจการและวางแผนป้องกันอัคคีภัย

ฝ่าย	ผู้รับผิดชอบ	บทบาท/หน้าที่
ผู้วางแผนป้องกันอัคคีภัย	นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ	1) สั่งการใช้แผนต่างๆ 2) ขอความช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 3) รายงานสถานการณ์ 4) จัดทำแผนตรวจตราความปลอดภัยในโครงการ
ฝ่ายสื่อสารประสานงาน	1. พนักงานเจ้าหน้าที่ 2. ช่างประจำอาคาร	1) ประสานหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก 2) แจ้งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้และแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่หมายเลขโทรศัพท์ 199 3) จัดทำป้ายสื่อสารความปลอดภัยต่างๆ
ฝ่ายดับเพลิง	**ถังดับเพลิง** - ช่างประจำอาคาร **ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง** - ช่างประจำอาคาร	1) ทำการดับเพลิงเมื่อมีเพลิงไหม้เกิดขึ้น โดยใช้ถังดับเพลิงที่มีอยู่ตามชั้นต่างๆ และจากตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง หากไม่สามารถควบคุมเพลิงได้ให้รายงานนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ ทราบทันที 2) ประสานข้อมูลกับหน่วยงานภายนอกเพื่อควบคุมเพลิงไหม้และผู้สูญหาย (กรณีหน่วยงานภายนอกเข้าทำการดับเพลิง) 3) ตรวจสอบถังดับเพลิงให้สามารถใช้งานได้ 4) ตรวจสอบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง
ฝ่ายช่วยเหลือและอพยพ	- ช่างประจำอาคาร - พนักงานรักษาความปลอดภัย - แม่บ้านประจำโครงการ	1) เมื่อได้รับสัญญาณแจ้งอพยพหนีไฟให้นำการอพยพไปตามเส้นทางหนีไฟไปยังจุดรวมพลหรือจุดรองรับการอพยพที่กำหนด 2) ตรวจเช็คราย์ชื่อผู้พัก และพนักงานที่อพยพหนีไฟ ณ จุดรวมพล หากไม่ครบถ้วนให้รายงานผู้บังคับบัญชา เพื่อทำการค้นหาต่อไป 3) จัดทำบัญชีทรัพย์สินและเอกสารสำคัญที่ต้องทำการเคลื่อนย้ายกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ 4) ขนย้ายทรัพย์สินมีค่าและเอกสารสำคัญไปยังจุดที่เตรียมไว้ซึ่งเป็นจุดที่ปลอดภัยและมีเจ้าหน้าที่ดูแล
ฝ่ายสนับสนุน	- ช่างประจำอาคาร - พนักงานรักษาความปลอดภัย - แม่บ้านประจำอาคาร	1) สำรวจจุดเสี่ยงการเกิดอัคคีภัยได้ง่ายภายในโครงการและทำการแก้ไขในเบื้องต้นถ้าสามารถดำเนินการได้รายงาน ให้ผู้บังคับบัญชาทราบ 2) ตัดกระแสไฟฟ้าเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ 3) จัดทำแผนผังภายในห้อง ตำแหน่งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ตำแหน่งติดตั้งถังดับเพลิงหมายเลขโทรศัพท์หน่วยงานสำคัญ 4) ตรวจสอบความปลอดภัยบริเวณอาคาร เช่น วัสดุ อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า แหล่งความร้อน วัสดุเชื้อเพลิง สายไฟ ปลั๊กไฟ

3) แผนหลังเกิดเหตุ

นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ สั่งแจ้งเจ้าหน้าที่ฝ่ายช่าง/ฝ่ายอาคาร เพื่อประกาศความสงบ โดยมีรายละเอียดแผนการย่อย 2 แผนดังนี้

(6) การบรรเทาทุกข์

เพื่อเป็นการรองรับความเสียหายที่เกิดจากเหตุฉุกเฉินร้ายแรง ดังนั้น หลังจากเกิดเหตุฉุกเฉินแล้ว ต้องดำเนินการดังนี้

1. สำรวจและประเมินความเสียหาย ได้แก่ นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ หัวหน้าชุดเจ้าหน้าที่ทีมดับเพลิง (สถานีดับเพลิงเทศบาลตำบลหนองปลาไหล) (ทำหน้าที่ประสานงานภายใน/นอก ตรวจสอบ

รายชื่อ และปฐมพยาบาล) ช่างประจำอาคาร (ทำหน้าที่ควบคุมระบบไฟฟ้า ควบคุมระบบปรับอากาศ และควบคุมระบบลิฟต์) พนักงานรักษาความปลอดภัย (ทำหน้าที่ควบคุมพื้นที่และการจราจรทั้งภายใน/นอก)

2. การช่วยชีวิตและการค้นหาผู้เสียชีวิต ได้แก่ นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ (เป็นหัวหน้าทีมสนับสนุนและประสานงาน) พนักงานเจ้าหน้าที่ (ทำหน้าที่ประสานงานภายใน/นอกฝ่ายตรวจสอบรายชื่อทีมปฐมพยาบาล)

3. การเคลื่อนย้ายผู้ประสบภัย และทรัพย์สินของผู้ตาย ได้แก่ นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ (เป็นหัวหน้าทีมสนับสนุนและประสานงาน) พนักงานเจ้าหน้าที่ (ทำหน้าที่ประสานงานภายใน/นอก ฝ่ายตรวจสอบรายชื่อทีมปฐมพยาบาล) พนักงานรักษาความปลอดภัย (ทำหน้าที่ควบคุมพื้นที่และการจราจรทั้งภายใน/นอก)

4. การช่วยเหลือสงเคราะห์ผู้ประสบภัยและการประชาสัมพันธ์สร้างความเข้าใจ ได้แก่ นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ และบริษัทประกันภัย

5. การรายงานสถานการณ์และผลการปฏิบัติงาน ได้แก่ หัวหน้าชุดเจ้าหน้าที่ทีมดับเพลิง (สถานีดับเพลิงเทศบาลตำบลหนองปลาไหล)

(7) การฟื้นฟูสภาพหลังเกิดเหตุฉุกเฉิน

1. การสำรวจความเสียหายหลังเกิดเพลิงไหม้

1.1 กรณีเกิดเพลิงไหม้เล็กน้อย นิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ ทำการสำรวจความเสียหายภายในบริเวณที่เกิดเพลิงไหม้

1.2 กรณีเกิดเพลิงไหม้มาก ให้มีคณะกรรมการทำการสำรวจความเสียหายที่เกิดขึ้น

1.3 สิ่งที่ต้องสำรวจ คือ ทรัพย์สิน อาคาร สิ่งปลูกสร้าง จำนวนผู้บาดเจ็บ และผู้เสียชีวิต

2. การรายงาน

2.1 คณะกรรมการที่ทำการสำรวจความเสียหาย รายงานผลการสำรวจความเสียหายที่เกิดจากเพลิงไหม้กับนิติบุคคลบ้านจัดสรร/เจ้าของโครงการ

2.2 การรายงานเป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อพิจารณาสั่งการช่วยเหลือต่อไป

3. การฟื้นฟูสภาพ

3.1 ฟื้นฟูสภาพความเจ็บป่วยของผู้ที่ได้รับบาดเจ็บจากเหตุเพลิงไหม้

3.2 ให้ความช่วยเหลือการทำศพ และจัดสวัสดิการแก่ครอบครัวผู้เสียชีวิตตามสมควร

3.3 จัดหาอุปกรณ์ทดแทนสิ่งที่ชำรุดเสียหาย

3.4 ซ่อมแซมอาคารสถานที่ที่ได้รับความเสียหาย

นอกจากนี้ ภายหลังการเกิดอัคคีภัยโครงการจะต้องศึกษาผลกระทบจากเหตุอัคคีภัยดังกล่าวและถอดบทเรียนเหตุการณ์ดังกล่าวเพื่อป้องกันการเกิดเหตุซ้ำ

ทั้งนี้ โครงการจะจัดให้มีแผนการป้องกันและระงับอัคคีภัยของโครงการ จะจัดทำเส้นทางอพยพหนีไฟและจุดรวมพลติดไว้บริเวณโถงลิฟต์ และบันได เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ให้ผู้อยู่ภายในโครงการเห็นได้อย่างชัดเจน

ภาคผนวก 3-1

ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ

- ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})
- คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)
- ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)
- ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)
- ไฮโดรคาร์บอน (HC)

ปริมาณฝุ่นละอองรวม (TSP) และปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10})

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

ANALYSIS REPORT

Analysis No. : Lab-AB 001/2567
Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25
ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150
SAMPLING SOURCE : Ambient Air Quality
SAMPLING POINT : บริเวณพื้นที่โครงการ (พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)
SAMPLING METHOD : U.S. EPA 40 CFR 50 **ANALYTICAL METHOD** : High-Volume Air Sampler/Gravimetric
SAMPLING BY : Safety Plan Co., Ltd. **SAMPLE CONDITION** : Good

Sampling Date	Parameter	Result	Unit	Standard[1/]
4-5/04/2024	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) 24 Hours Average	0.059	mg/m^3	**0.33**
	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) 24 Hours Average	0.021	mg/m^3	**0.12**
5-6/04/2024	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) 24 Hours Average	0.067	mg/m^3	**0.33**
	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) 24 Hours Average	0.022	mg/m^3	**0.12**
6-7/04/2024	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน (TSP) 24 Hours Average	0.094	mg/m^3	**0.33**
	ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน (PM_{10}) 24 Hours Average	0.027	mg/m^3	**0.12**

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

[redacted]

- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO)

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

ANALYSIS REPORT

Analysis No. : Lab-AB 003/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : Ambient Air Quality

SAMPLING POINT : บริเวณพื้นที่โครงการ (พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

SAMPLING DATE : Sept 5-8, 2024

RECEIVED DATE : Sept 6, 2024

ANALYTICAL DATE : Sept 9-23, 2024

Interval Time	Carbon Monoxide (CO)
	mg/m³
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	1.725
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	1.635
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	1.547
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	1.662
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	1.439
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	1.257
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	1.169
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	1.152
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	1.147
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	1.147
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	1.145
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	1.147
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	1.147
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	1.145
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	1.147
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	1.146
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	1.269
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	1.247
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	1.541
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	1.563
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	1.695
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	1.753
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	1.622
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	1.752
24 Hours Measured	**1.383**
Max (1 Hr)	**1.753**
Min (1 Hr)	**1.145**
Standard (1 Hr)[1/]	**34.2**
Standard (8 Hrs)[1/]	**10.26**

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

ไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2)

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

ANALYSIS REPORT

Analysis No. : Lab-AB 005/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : Ambient Air Quality

SAMPLING POINT : บริเวณพื้นที่โครงการ (พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

SAMPLING DATE : Sept 5-8, 2024

RECEIVED DATE : Sept 6, 2024

ANALYTICAL DATE : Sept 9-23, 2024

Interval Time	Nitrogen Dioxide (NO_2)
	mg/m³
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	0.012
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	0.012
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	0.011
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	0.011
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	0.009
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	0.008
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	0.007
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	0.007
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	0.005
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	0.006
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	0.005
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	0.005
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	0.005
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	0.007
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	0.008
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	0.007
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	0.009
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	0.009
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	0.011
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	0.012
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	0.014
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	0.013
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	0.01
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	0.012
24 Hours Average Measured	**0.009**
Max (1 Hr)	**0.014**
Min (1 Hr)	**0.005**
Standard (1 Hr)[1/]	**0.32**

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไป



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2)

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

ANALYSIS REPORT

Analysis No. : Lab-AB 004/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : Ambient Air Quality

SAMPLING POINT : บริเวณพื้นที่โครงการ (พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

SAMPLING DATE : Sept 5-8, 2024

RECEIVED DATE : Sept 6, 2024

ANALYTICAL DATE : Sept 9-23, 2024

Interval Time	Sulfur dioxide (SO_2)
	mg/m³
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	0.01
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	0.009
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	0.009
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	0.007
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	0.007
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	0.008
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	0.006
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	0.005
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	0.005
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	0.005
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	0.005
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	0.005
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	0.004
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	0.004
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	0.004
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	0.004
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	0.005
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	0.006
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	0.005
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	0.009
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	0.009
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	0.01
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	0.011
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	0.012
24 Hours Average Measured	**0.007**
Max (1 Hr)	**0.012**
Min (1 Hr)	**0.004**
Standard (1 Hr)[1/]	**0.78**

หมายเหตุ : 1. [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ชั่วโมง

2. [2/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

[redacted]

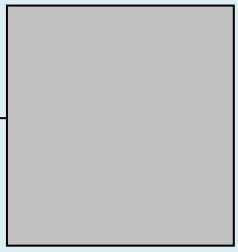
- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

ไฮโดรคาร์บอน (HC)

ภาคผนวก 3-2

ผลการตรวจวัดคุณภาพเสียง

- ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hr) ระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) และระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L_{90})
- หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์ของบริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด



ระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq} 24 hr)

ระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) และระดับเสียง

เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L_{90})

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : AN 003/2567

REPORT DATE : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 5-6, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))[2/]				
	ระดับเสียงของแหล่งกำเนิด **Leq**	ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน **Leq**[3/]	ระดับเสียงขณะมีการรบกวนที่มีการปรับค่า	ระดับเสียงพื้นฐาน L_{90}[3/]	**The Values of Annoyance Level**
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	55.2	46.8	54.5	45.9	8.6
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	54.5	46.8	53.7	45.9	7.8
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	53.9	46.8	53	45.9	7.1
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	52.5	46.8	51.1	45.9	5.2
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	53.1	46.8	51.9	45.9	6
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	53.7	46.8	52.7	45.9	6.8
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	54.4	46.8	53.6	45.9	7.7
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	53.1	46.8	51.9	45.9	6
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	49.6	46.8	46.4	45.9	0.5
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	47.9	46.8	41.4	45.9	0
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	49.3	46.8	45.7	45.9	0
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	48.6	46.8	43.9	45.9	0
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	52.3	46.8	50.9	45.9	5
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	52.5	46.8	51.1	45.9	5.2
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	53.2	46.8	52.1	45.9	6.2
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	54.5	46.8	53.7	45.9	7.8
Standard	-	-	-	-	**10**[1/]

Remark :
1. [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน
2. [2/] ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565
3. [3/] ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะที่ไม่มีการรบกวน เมื่อวันที่ 4 เมษายน 2567 เวลา 19.00 น. - 19.15 น.
4. * ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีค่า "เท่ากัน หรือ ต่ำกว่า" ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน จะไม่สามารถคำนวณค่าระดับการรบกวนได้
5. แหล่งกำเนิดของเสียง : เสียงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป
6. ช่วงเวลาที่เกิดเสียงรบกวน : ช่วงกลางวัน (06:00 น. - 22:00 น.)



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : AN 003/2567

REPORT DATE : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 6-7, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))[2/]				
	ระดับเสียงของแหล่งกำเนิด **Leq**	ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน **Leq**[3/]	ระดับเสียงขณะมีการรบกวนที่มีการปรับค่า	ระดับเสียงพื้นฐาน L_{90}[3/]	The Values of Annoyance Level
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	55.8	53.7	51.6	44.8	6.8
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	54.1	53.7	43.5	44.8	0
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	54.6	53.7	47.3	44.8	2.5
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	58	53.7	56	44.8	11.2
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	58.1	53.7	56.1	44.8	11.3
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	53.7	53.7	*	44.8	*
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	49.5	53.7	*	44.8	*
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	48.2	53.7	*	44.8	*
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	49.1	53.7	*	44.8	*
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	52	53.7	*	44.8	*
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	49.9	53.7	*	44.8	*
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	52.3	53.7	*	44.8	*
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	53.8	53.7	37.4	44.8	0
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	58.3	53.7	56.5	44.8	11.7
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	57.6	53.7	55.3	44.8	10.5
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	59.2	53.7	57.8	44.8	13
Standard	-	-	-	-	**10**[1/]

Remark :
1. [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน
2. [2/] ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565
3. [3/] ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะที่ไม่มีการรบกวน เมื่อวันที่ 5 เมษายน 2567 เวลา 19.00 น. - 19.15 น.
4. * ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีค่า "เท่ากัน หรือ ต่ำกว่า" ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน จะไม่สามารถคำนวณค่าระดับการรบกวนได้
5. แหล่งกำเนิดของเสียง : เสียงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป
6. ช่วงเวลาที่เกิดเสียงรบกวน : ช่วงกลางวัน (06:00 น. - 22:00 น.)



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : AN 003/2567

REPORT DATE : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 7-8, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))[2/]				
	ระดับเสียงของแหล่งกำเนิด **Leq**	ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน **Leq**[3/]	ระดับเสียงขณะมีการรบกวนที่มีการปรับค่า	ระดับเสียงพื้นฐาน L_{90}[3/]	**The Values of Annoyance Level**
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	58.7	52.1	57.6	48.4	9.2
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	55.6	52.1	53	48.4	4.6
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	53.2	52.1	46.7	48.4	0
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	52.5	52.1	41.9	48.4	0
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	60.7	52.1	60.1	48.4	11.7
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	62.1	52.1	61.6	48.4	13.2
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	54.2	52.1	50	48.4	1.6
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	49.7	52.1	*	48.4	*
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	50	52.1	*	48.4	*
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	50.2	52.1	*	48.4	*
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	52.6	52.1	43	48.4	0
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	52.5	52.1	41.9	48.4	0
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	47.5	52.1	*	48.4	*
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	51.3	52.1	*	48.4	*
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	50.7	52.1	*	48.4	*
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	55.6	52.1	53	48.4	4.6
Standard	-	-	-	-	**10**[1/]

Remark :
1. [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 29 (พ.ศ. 2550) เรื่อง ค่าระดับเสียงรบกวน
2. [2/] ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ เรื่อง วิธีการตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐาน ระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน การตรวจวัดและคำนวณระดับเสียงขณะมีการรบกวน การคำนวณค่าระดับการรบกวน และแบบบันทึกการตรวจวัดเสียงรบกวน พ.ศ. 2565
3. [3/] ตรวจวัดระดับเสียงพื้นฐานและระดับเสียงขณะที่ไม่มีการรบกวน เมื่อวันที่ 6 เมษายน 2567 เวลา 19.00 น. - 19.15 น.
4. * ค่าระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดที่มีค่า "เท่ากัน หรือ ต่ำกว่า" ค่าระดับเสียงขณะไม่มีการรบกวน จะไม่สามารถคำนวณค่าระดับการรบกวนได้
5. แหล่งกำเนิดของเสียง : เสียงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ 1 ชั่วโมงขึ้นไป
6. ช่วงเวลาที่เกิดเสียงรบกวน : ช่วงกลางวัน (06:00 น. - 22:00 น.)



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : NH 003/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 5-6, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))			
	Leq	Lmax	L10	L90
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	55.2	75.1	57.5	48.8
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	54.5	74.1	56.2	48.9
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	53.9	71.8	54.6	49.3
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	52.5	70.6	54.5	49.6
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	53.1	70.8	55.3	49.6
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	53.7	73.3	54.2	49.1
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	54.4	73.9	54.7	49.6
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	53.1	74.1	53.1	47.7
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	49.6	70.1	51.2	46.2
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	47.9	69.8	47.8	45.3
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	49.3	72.3	48.3	46
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	48.6	67	48.8	46.2
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	52.1	72.9	52.2	46.6
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	52.5	74	53.6	46.7
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	47.7	66.9	48.2	45.5
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	46.7	51.3	47.6	45.6
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	46.3	52.7	47.3	45.1
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	46.3	49.6	47.2	45.2
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	46.4	56.9	47.3	45.3
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	51	68	53.1	47.4
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	52.3	63.9	55.3	47.6
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	52.5	72.3	53.4	46.6
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	53.2	69.9	54.3	51.1
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	54.5	70.3	55.9	51
24 Hours Measured	**52**	**75.1**	**53.3**	**47.9**
Standard[1/]	**70**	**115**	-	-
Ldn	**57.7**	-	-	-

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

[redacted]

- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : NH 003/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 6-7, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))			
	Leq	Lmax	L10	L90
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	55.8	73.9	58.2	49.2
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	54.1	73.4	56.7	49
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	54.6	74.4	55.7	49
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	58	76.2	62	49.4
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	58.1	81	61.4	48.8
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	53.7	74.2	55.8	48.4
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	49.5	67.9	51.5	46
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	48.2	60.4	50	46.1
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	49.1	68.5	49.4	45.2
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	52	73.2	49.9	44.3
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	49.9	73.2	48.2	44.6
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	52.3	73.8	50.1	44.3
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	49	73.3	50.5	44.4
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	45.6	65	46.1	43.6
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	45.2	53.6	46.2	44.1
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	44.8	54.1	46	43.6
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	45	57.2	46.1	43.8
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	45.9	54.3	47.2	44.3
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	52.3	63.1	55.8	47.1
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	50.2	66.2	52.7	45.8
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	53.8	75.7	53.9	47.3
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	58.3	75.1	60.8	50.2
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	57.6	76.3	62.4	51.7
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	59.2	77.5	63.3	50.6
24 Hours Measured	**53.9**	**81**	**56.9**	**47.4**
Standard[1/]	**70**	**115**	-	-
Ldn	**61**	-	-	-

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป

[redacted]

- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

Safety Plan Co., Ltd.
บริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด
1034 หมู่ 3 ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี 12000 โทรศัพท์ 0-2567-3549 โทรสาร 0-2567-3485
1034 Moo 3 Rangsit-Pathum Thani Rd., Tambol Bangpoon, Amphur Muang, Pathum Thani 12000 Tel. 0-2567-3549 Fax 0-2567-3485

TEST REPORT

TEST NO. : NH 003/2567

Report Date : September 23, 2024

CUSTOMER NAME : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ADDRESS : ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี 20150

SAMPLING SOURCE : บริเวณพื้นที่โครงการ

SAMPLING LOCATION : พิกัด : 12°57'28.65"N 100°57'9.26"E)

MEASURED DATE : Sept 7-8, 2024

MEASURED INSTRUMENT : Sound Level Meter Model ACO 6236 Serial Number 46055

Interval Time	Noise Level (dB(A))			
	Leq	Lmax	L10	L90
10:00 a.m. – 11:00 a.m.	58.7	74.6	66.1	48.5
11:00 a.m. – 12:00 p.m.	55.6	75.3	59.1	47.5
12:00 p.m. – 01:00 p.m.	53.2	73.4	55.6	47
01:00 p.m. – 02:00 p.m.	52.5	74.2	55.1	47
02:00 p.m. – 03:00 p.m.	60.7	73.2	65.9	47.5
03:00 p.m. – 04:00 p.m.	62.1	75.3	67.3	47.9
04:00 p.m. – 05:00 p.m.	54.2	74.7	56.2	47.6
05:00 p.m. – 06:00 p.m.	49.7	68.4	51.7	45.5
06:00 p.m. – 07:00 p.m.	50	69.6	52	46.1
07:00 p.m. – 08:00 p.m.	50.2	70.7	51.5	45.1
08:00 p.m. – 09:00 p.m.	52.6	73.4	53.2	46.8
09:00 p.m. – 10:00 p.m.	52.5	74.9	49	44.2
10:00 p.m. – 11:00 p.m.	54.6	74.9	56.2	46.5
11:00 p.m. – 00:00 a.m.	47.2	55.6	48.7	45.2
00:00 a.m. – 01:00 a.m.	48.5	70.1	49.6	44.8
01:00 a.m. – 02:00 a.m.	45.4	54.3	46	44.4
02:00 a.m. – 03:00 a.m.	45.2	49	45.8	44.4
03:00 a.m. – 04:00 a.m.	45.6	53.8	46.3	44.5
04:00 a.m. – 05:00 a.m.	45.3	57.6	46.2	44.2
05:00 a.m. – 06:00 a.m.	50.3	68.5	52.5	47
06:00 a.m. – 07:00 a.m.	47.5	61.1	49.6	44.7
07:00 a.m. – 08:00 a.m.	51.3	71.4	51.6	47
08:00 a.m. – 09:00 a.m.	50.7	71.7	52.1	48.3
09:00 a.m. – 10:00 a.m.	55.6	72.4	54.6	48.7
24 Hours Measured	**54.4**	**75.3**	**58.6**	**46.5**
Standard[1/]	**70**	**115**	-	-
Ldn	**57.9**	-	-	-

หมายเหตุ : [1/] ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 15 (พ.ศ. 2540) เรื่อง กำหนดมาตรฐานระดับเสียงโดยทั่วไป



- *DO NOT COPY PARTIAL OF THIS ANALYSIS REPORT WITHOUT OFFICIAL APPROVAL.*
- *REPORTED ANALYSIS REFERS TO SUBMITTED SAMPLE ONLY.*

หนังสืออนุญาตขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์
ของบริษัท เซฟตี้ แพลน จำกัด



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๒๒๘๐

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๒๖ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท เชฟตี้ แพลน จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน บริษัท เชฟตี้ แพลน จำกัด จำนวน ๑ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท เชฟตี้ แพลน จำกัด ขอขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน พร้อมรายชื่อผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ และรายการสารมลพิษที่จะทำการวิเคราะห์ ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท เชฟตี้ แพลน จำกัด ขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน มีเลขทะเบียน ว-๓๔๗ สถานที่ตั้งเลขที่ ๑๐๓๔ หมู่ที่ ๓ ถนนรังสิต-ปทุมธานี ตำบลบางพูน อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ก. ผู้ควบคุมดูแลห้องปฏิบัติการวิเคราะห์

[redacted]

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย และอากาศเสีย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

หนังสือฉบับนี้มีอายุครั้งละ ๓ ปี นับจากวันที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมออกหนังสือหากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ซึ่งคำขอต่ออายุดังกล่าวขอรับได้ที่กรมโรงงานอุตสาหกรรม ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม ตาม QR code ท้ายหนังสือฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายประสม คำรงพงษ์)
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

ยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

[redacted]

ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๔ รายการ

น้ำเสีย จำนวน 3 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method[1]
2	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C[1]
3	Total Suspended Solids	Dried at 103-105 °C[1]

อากาศเสีย (ปล่องระบาย) จำนวน 1 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Total Suspended Particulate	Isokinetic Sampling, Gravimetric Method[2]

เอกสารอ้างอิง

1. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.** 23rd ed. Washington, DC: APHA, 2017.

2. United States Environmental Protection Agency. **Standards of Performance for New Stationary Sources.** 40 CFR 60. Appendix A, 2019.

ภาคผนวก 3-3

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำ

- ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลอง
- ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช-แพลงก์ตอนสัตว์
- หนังสือขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์ของบริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

ผลการตรวจวัดคุณภาพน้ำคลอง

SLECCO บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด
SPECIAL LAB ENVI AND CONSULTANT CO.,LTD.
47/91-93 ม.3 ต.ท่าอิฐ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
47/91-93 Moo 3 Tha-it Pakkret Nonthaburi 11120
Tel.02-9246778, 02-5943320, 086-0838025 Fax.02-9246778

รายงานผลวิเคราะห์
ANALYSIS REPORT

ผู้สั่งวิเคราะห์ : บริษัท วสาภัทร จำกัด
Client

ที่อยู่ : 107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น
Address เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

สถานที่เก็บตัวอย่าง : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25
Sampling Site

ประเภทตัวอย่าง : Wastewater
Sample Type

วันที่เก็บตัวอย่าง : 1 ธันวาคม 2567
Sampling Date

ผู้เก็บตัวอย่าง : บริษัท วสาภัทร จำกัด
Sampling by

วันที่รับตัวอย่าง : 1 ธันวาคม 2567
Received Date

วันที่วิเคราะห์ : 1-7 ธันวาคม 2567
Analysis Date

วันที่รายงานผล : 8 ธันวาคม 2567
Reparted Date

เลขที่วิเคราะห์ : 041123/00424/1 เลขที่ตัวอย่าง : S26523
Analysis No. Sample No.

รายการ parameters	หน่วย units	วิธีวิเคราะห์ methods	ผล/Results	Std*				
			คลองมาบประชัน	1	2	3	4	5
pH	-	Electrometric	7.5	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0
TDS	mg/l	Dried at 180 °C	672	-	-	-	-	-
TSS	mg/l	Dried at 103-105°C	10	-	-	-	-	-
BOD	mg/l	5-Day BOD Test,Azide Modification	8	≤1.5	≤1.5	≤2.0	≤4.0	≤4.0
COD	mg/l	Closed Reflux, Colorimetric	106	-	-	-	-	-

หมายเหตุ

1. " * " หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศกรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

[redacted]

Reported results refer to submitted sample only.

Test report shall not be reproduced except in full , without approve of the laboratory.

SLECCO บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด
SPECIAL LAB ENVI AND CONSULTANT CO.,LTD.
47/91-93 ม.3 ต.ท่าอิฐ อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี 11120
47/91-93 Moo 3 Tha-it Pakkret Nonthaburi 11120
Tel.02-9246778, 02-5943320, 086-0838025 Fax.02-9246778

รายงานผลวิเคราะห์
ANALYSIS REPORT

ผู้สั่งวิเคราะห์ : บริษัท วสาภัทร จำกัด
Client

ที่อยู่ : 107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น
Address เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

สถานที่เก็บตัวอย่าง : โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25
Sampling Site

ประเภทตัวอย่าง : Wastewater
Sample Type

วันที่เก็บตัวอย่าง : 1 ธันวาคม 2567
Sampling Date

ผู้เก็บตัวอย่าง : บริษัท วสาภัทร จำกัด
Sampling by

วันที่รับตัวอย่าง : 1 ธันวาคม 2567
Received Date

วันที่วิเคราะห์ : 1-7 ธันวาคม 2567
Analysis Date

วันที่รายงานผล : 8 ธันวาคม 2567
Reparted Date

เลขที่วิเคราะห์ : 041123/00424/2 เลขที่ตัวอย่าง : S26523
Analysis No. Sample No.

รายการ parameters	หน่วย units	วิธีวิเคราะห์ methods	ผล/Results คลองมาบประชัน	Std* 1	2	3	4	5
DO	mg/l	Membrane-Electrode	0.49	≤6.0	≤6.0	≤4.0	≤2.0	≤2.0
Fecal Coliform Bacteria	MPN/100ml	MPN Test	$2.2x10^2$	≤4,000	≤4,000	≤4,000	≤4,000	≤4,000
Total Coliform bacteria	MPN/100ml	MPN Test	$1.7x10^2$	≤20,000	≤20,000	≤20,000	≤20,000	≤20,000

หมายเหตุ

1. " * " หมายถึง มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศกรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

[redacted]

Reported results refer to submitted sample only.

Test report shall not be reproduced except in full , without approve of the laboratory.

ผลการสำรวจแพลงก์ตอนพืช-แพลงก์ตอนสัตว์

บริษัท เอชวีอี จำกัด 603 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 46 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
HVE CO. LTD. 603 Soi Jarunsanitwong 46 Jarunsanitwong Road Bangyeekan Bangplad Bangkok 10700
Tel : (02) 8834956-7 , (02) 8834274 Fax : (02) 8834956 E-mail adress hv_eng@hotmail.com

LABORATORY ACCREDITATION
BLA-DSS
TESTING
No.0090

รายงานผลการทดสอบ
(ANALYSIS REPORT)

รายงานหมายเลข (Report No.) 5480521 **วันที่ (Date)** 13 มีนาคม 2567

หมายเลขตัวอย่าง (Sample No.) ดินในน้ำคลอง No. 6405792 สีดำ

และสภาวะตัวอย่าง (Condition of Sample)

ชื่อลูกค้า (Customer name) บริษัท วสาภัทร จำกัด

สถานที่เก็บ (Sampling site) คลองสาธารณประโยชน์

ที่อยู่ (Address) 107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

ตัวอย่าง (Sample) ดินในน้ำคลอง

วันที่รับตัวอย่าง (Received Date) 13 มีนาคม 2567 **วันที่ตรวจวิเคราะห์ (Analysis Date)** 13 มีนาคม 2567 - 20 มีนาคม 2567

วันที่เก็บตัวอย่าง (Collected Date) 13 มีนาคม 2567 **วิธีการเก็บตัวอย่าง (Sampling Method)** เก็บแบบ จ้วง (Grab)

พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result)	MDL	ค่ามาตรฐาน (Standard)	วิธีทดสอบ (Test Method)
		ดินในน้ำคลอง			
Benthos	ตัว/ตารางเมตร	Not Detected	-	-	APHA, AWWA, WEF 23rd ed. 2017, 10500 C

หมายเหตุ
- สภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ 25 ± 5 °C
- √ รายการที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 จาก สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
- รายการที่ได้รับรองความสามารถห้องปฏิบัติการไม่รวมถึงการชักตัวอย่าง

[redacted] [redacted]

รายงานนี้ : - รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทดสอบเท่านั้น
- ห้ามนำรายงานนี้ไปประกาศโฆษณา
- ห้ามคัดลอกถ่ายใบรับรองหรือรายงานผลเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร

บริษัท เอชวีอี จำกัด 603 ซอยจรัญสนิทวงศ์ 46 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงบางยี่ขัน เขตบางพลัด กรุงเทพฯ 10700
HVE CO. LTD. 603 Soi Jarunsanitwong 46 Jarunsanitwong Road Bangyeekan Bangplad Bangkok 10700
Tel : (02) 8834956-7 , (02) 8834274 Fax : (02) 8834956 E-mail adress hv_eng@hotmail.com

LABORATORY ACCREDITATION
BLA-DSS
TESTING
No.0090

รายงานผลการทดสอบ
(ANALYSIS REPORT)

รายงานหมายเลข (Report No.) 5490521 **วันที่ (Date)**

หมายเลขตัวอย่าง (Sample No.) น้ำคลอง No. 6405793 **ใสตะกอนสีน้ำตาล**

และสภาวะตัวอย่าง (Condition of Sample)

ชื่อลูกค้า (Customer name) บริษัท วสาภัทร จำกัด

สถานที่เก็บ (Sampling site) คลองสาธารณประโยชน์

ที่อยู่ (Address) 107/14 ซอยลาดพร้าว 101 ซอย 48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240

ตัวอย่าง (Sample) น้ำคลอง

วันที่รับตัวอย่าง (Received Date) 13 มีนาคม 2567 **วันที่ตรวจวิเคราะห์ (Analysis Date)** 13 มีนาคม 2567 - 20 มีนาคม 2567

วันที่เก็บตัวอย่าง (Collected Date) 13 มีนาคม 2567 **วิธีการเก็บตัวอย่าง (Sampling Method)** เก็บแบบ จ้วง (Grab)

พารามิเตอร์ (Parameter)	หน่วย (Unit)	ผลการวิเคราะห์ (Result) น้ำคลอง	MDL	ค่ามาตรฐาน (Standard)	วิธีทดสอบ (Test Method)
แพลงค์ตอนพืช	ชนิด	พบจำนวน 5 ชนิด	-	-	APHA, AWWA, WEF 23rd ed. 2017, 10200 E
	cell/ml	ความหนาแน่นรวม 7.8×10^4			
		ได้แก่ *Microcystis* sp.,			
		Spirulina sp., *Anabaena* sp.,			
		Aulacoseira sp., *Eudorina* sp.			
แพลงค์ตอนสัตว์	ชนิด	พบจำนวน 4 ชนิด	-	-	APHA, AWWA, WEF 23rd ed. 2017, 10200 G
	ตัว/ml	ความหนาแน่นรวม 1.8×10^4			
		ได้แก่ *Ascomorpha* sp.,			
		Arcella sp., *Difflugia* sp.,			
		Epithemia sp.			

หมายเหตุ
- สภาวะแวดล้อมของห้องปฏิบัติการ 25 ± 5 °C
- √ รายการที่ได้รับการรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 : 2017 จาก สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ
- รายการที่ได้รับรองความสามารถห้องปฏิบัติการไม่รวมถึงการชักตัวอย่าง

[redacted]

รายงานนี้ : - รับรองเฉพาะตัวอย่างที่ได้ทดสอบเท่านั้น
- ห้ามนำรายงานนี้ไปประกาศโฆษณา
- ห้ามคัดลอกถ่ายใบรับรองหรือรายงานผลเพียงบางส่วน โดยไม่ได้รับอนุญาตจากห้องปฏิบัติการเป็นลายลักษณ์อักษร

รายละเอียดชนิดและปริมาณ แพลงค์ตอนพืช แพลงค์ตอนสัตว์ และสัตว์หน้าดิน ในคลองสาธารณประโยชน์

1. ชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนพืช

Parameter	Unit	ปริมาณ
Phylum Cyanobacteria		
Class Cyanophyceae		
Order Chroococcales		
Family Microcystaceae		
Microcystis sp.	Cell/ml	$4.4x10^4$
Order Nostocales		
Family Nostocaceae		
Anabaena sp.	Cell/ml	$0.5x10^4$
Class Chroobacteria		
Order Nostocalas		
Family Ocillatoriaceae		
Spirulina sp.	Cell/ml	$0.5x10^4$
Phylum Bacillariophyta		
Subphylum Coscinodiscophytina		
Class Coscinodiscophyceae		
Order Aulacoseirales		
Family Aulacoseiraceae		
Aulacoseira sp.	Cell/ml	$0.2x10^4$
Phylum Chlorophyta		
Class Chlorophyceae		
Order Chlamydomonadales		
Family Volvocaceae		
Eudorina sp.	Cell/ml	$2.2x10^4$
ความหนาแน่นรวม (Cell/ml)		$7.8x10^4$
จำนวนชนิด		5
ดัชนีความหลากหลาย		1.13

2. **ชนิดและปริมาณแพลงค์ตอนสัตว์**

Parameter	Unit	**ปริมาณ**
Phylum Amoebozoa		
Class Tubulinea		
Order Arcellinida		
Family Arcellidae		
Arcella sp.	Cell/ml	$0.5x10^4$
Suborder Difflugina		
Family Difflugiidae		
Difflugia sp.	Cell/ml	$0.8x10^4$
Phylum Ochrophyta		
Class Bacillariophyceae		
Order Rhopalodiales		
Family Rhopalodiaceae		
Epithemia sp.	Cell/ml	$0.25x10^4$
Phylum Rotifera		
Class Monogononta		
Order Ploima		
Family Gastropodidae		
Ascomorpha sp.	Cell/ml	$0.25x10^4$
ความหนาแน่นรวม (ตัว/ml)		$1.8x10^4$
จำนวนชนิด		4
ดัชนีความหลากหลาย		1.27

3. **ชนิดและปริมาณสัตว์หน้าดิน**

Parameter	Unit	**ปริมาณ**
-	-	-
ความหนาแน่นรวม (ตัว/ตารางเมตร)		0
จำนวนชนิด		0
ดัชนีความหลากหลาย		0

หนังสือขึ้นทะเบียนการวิเคราะห์ของ บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด



ที่ อก ๐๓๑๐(๑)/ ๕๐๖

กรมโรงงานอุตสาหกรรม
ถนนพระรามที่ ๖ แขวงทุ่งพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

๑๘ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด

อ้างถึง คำขอขึ้นทะเบียน/ต่ออายุ/เปลี่ยนแปลงบุคลากร และชนิดสารมลพิษของห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ลงวันที่ ๑ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด จำนวน ๒ แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน เลขทะเบียน ว-๑๓๓ สถานที่ตั้งเลขที่ ๔๗/๙๑-๙๓ หมู่ที่ ๓ ตำบลท่าอิฐ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม นั้น

กรมโรงงานอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว ให้บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด ต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน โดยมีองค์ประกอบดังนี้

[redacted]

ค. ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนให้วิเคราะห์ในน้ำเสีย ตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

หนังสือ...

หนังสือฉบับนี้จะหมดอายุในวันที่ ๒๕ มกราคม ๒๕๗๐ หากประสงค์จะต่ออายุหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ให้ยื่นคำขอต่ออายุพร้อมเอกสารประกอบคำขอต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรมภายใน ๓๐ วัน ก่อนวันสิ้นอายุของหนังสือรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน ทั้งนี้ สามารถยื่นคำขอผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ที่หน้าเว็บไซต์กรมโรงงานอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายศิระ จันทร์เฉิด)
นักวิทยาศาสตร์เชี่ยวชาญ รักษาราชการแทน
ผู้อำนวยการกองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมโรงงานอุตสาหกรรม

กองวิจัยและเตือนภัยมลพิษโรงงาน
กลุ่มมาตรฐานวิธีการวิเคราะห์ทดสอบมลพิษและทะเบียนห้องปฏิบัติการ
โทร. ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๐๓-๕
โทรสาร ๐ ๒๔๓๐ ๖๓๑๒ ต่อ ๒๑๙๙
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ saraban@diw.mail.go.th

เอกสารแนบท้ายหนังสือต่ออายุรับขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชน
บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด เลขทะเบียน ว-๑๓๓
ที่ อก ๐๓๓๐(๑)/ ๕๐๖ ลงวันที่ ๑๘ มกราคม ๒๕๖๗
ขอบข่ายสารมลพิษที่ได้รับขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน ๒๖ รายการ
น้ำเสีย จำนวน 26 รายการ

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
1	Arsenic	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method[2]
2	Barium	Digestion, Direct Nitrous Oxide-Acetylene Flame Method[2]
3	Biochemical Oxygen Demand	1) 5-Day BOD Test, Azide Modification Method[2] 2) 5-Day BOD Test, Membrane Electrode Method[2]
4	Cadmium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]
5	Chemical Oxygen Demand	Closed Reflux, Colorimetric Method[2]
6	Color	ADMI Weighted-Ordinate Spectrophotometric Method[2]
7	Copper	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]
8	Cyanide	Distillation, Colorimetric Method[2]
9	Formaldehyde	Distillation, Colorimetric Method[1]
10	Free Chlorine	DPD Colorimetric Method[2]
11	Hexavalent Chromium	Colorimetric Method[2]
12	Lead	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]
13	Manganese	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]
14	Mercury	Digestion, Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometric Method[2]
15	Nickel	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]
16	Oil & Grease	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method[2]
17	pH	Electrometric Method[2]
18	Phenols	1) Distillation, Chloroform Extraction Method[2] 2) Distillation, Direct Photometric Method[2]
19	Selenium	Digestion, Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometric Method[2]
20	Sulfide	Iodometric Method[2]
21	Temperature	Laboratory and Field Methods[2]
22	Total Dissolved Solids	Dried at 180 °C[2]

23 Total Kjeldahl Nitrogen...

ลำดับที่	สารมลพิษ	วิธีวิเคราะห์
23	Total Kjeldahl Nitrogen	Macro-Kjeldahl Method[2]
24	Total Suspended Solids	Dried from 103-105 °C[2]
25	Trivalent Chromium	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method; Colorimetric Method; Calculation[2]
26	Zinc	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method[2]

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย. **คู่มือวิเคราะห์น้ำเสีย**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เรือนแก้วการพิมพ์, 2547.

2. APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 24th ed. Washington, DC: APHA, 2023.

แบบ กมช./สมอ.๒
Form NSC/TISI 2

ใบรับรองเลขที่ 23-LB0118
(Certificate No.)

ใบรับรองระบบงาน
(Certificate of Accreditation)

อาศัยอำนาจตามความในพระราชบัญญัติการมาตรฐานแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๑
(By Virtue of National Standardization Act B.E. 2551 (2008))

เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Secretary-General, Thai Industrial Standards Institute)

ออกใบรับรองฉบับนี้ให้
(Issues this certificate to)

บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด
(Special Lab Envi and Consultant Co.,Ltd.)

ตั้งอยู่เลขที่
(Address)

๔๗/๙๑-๙๓ หมู่ที่ ๓ ตำบลท่าอิฐ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
47/91-93 Moo 3, Tha It, Pak Kret, Nonthaburi

ได้รับการรับรองความสามารถ
(Certificate of competence)

ตามมาตรฐานเลขที่ มอก. ๑๗๐๒๕ - ๒๕๖๑
(Standard No. TIS 17025-2561 (2018) (ISO/IEC 17025: 2017))

ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของ ห้องปฏิบัติการทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ
General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

หมายเลขการรับรองที่ ทดสอบ ๐๖๓๙
(Accreditation No. Testing 0639)

โดยมีรายละเอียดสาขาและขอบข่ายที่ได้ใบรับรอง แสดงไว้ใน QR CODE และ www.tisi.go.th
(Details of the scheme and scope of the certificate are shown in QR CODE and www.tisi.go.th)

ออกให้ ณ วันที่ ๑๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๖
(Issue date : 16 February B.E. 2566 (2023))

(นายเอกนิติ รมยานนท์)
รองเลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

Signed by สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) - Thai Industrial Standards Institute (TISI)
Date: 2023-02-16T13:24:24.601+07:00
0883aa94

กระทรวงอุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
(Ministry of Industry Thailand, Thai Industrial Standards Institute)

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)

[redacted]

ชื่อห้องปฏิบัติการ (Laboratory Name)	บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด (Special Lab Envi and Consultant Co.,Ltd.)					
หมายเลขการรับรองที่ (Accreditation No.)	ทดสอบ 0639 (Testing 0639)					
ฉบับที่ 04 (Issue No.)	ออกให้ตั้งแต่วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2566 (Valid from) (3 August B.E.2566 (2023))			ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2571 (Until) (2 August B.E.2571 (2028))		
สถานภาพห้องปฏิบัติการ (Laboratory status)	☑ ถาวร (Permanent)	☐นอกสถานที่ (Site)	☐ชั่วคราว (Temporary)	☐เคลื่อนที่ (Mobile)	☐หลายสถานที่ (Multisite)	

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสิ่งแวดล้อม (environmental field)		
น้ำเสีย (Wastewater)	- Chemical Oxygen Demand (COD) 25 mg/L to 20 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017, part 5220 D
	- Total Suspended Solids (TSS) 5 mg/L to 5 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017 , part 2540 D
	- pH 4.0 to 10.0	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017 , part 4500-H^+ B [redacted]

รายละเอียดสาขาและขอบข่ายใบรับรองห้องปฏิบัติการ
(Scope of Accreditation for Testing)

[redacted]

ฉบับที่ 04 (Issue No.) ออกให้ตั้งแต่วันที่ 3 สิงหาคม พ.ศ. 2566 (Valid from) (3 August B.E.2566 (2023)) ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2571 (Until) (2 August B.E.2571 (2028))

สถานภาพห้องปฏิบัติการ (Laboratory status) ☑ ถาวร (Permanent) ☐นอกสถานที่ (Site) ☐ชั่วคราว (Temporary) ☐เคลื่อนที่ (Mobile) ☐หลายสถานที่ (Multisite)

สาขาการทดสอบ (Field of Testing)	รายการทดสอบ (Parameter)	วิธีทดสอบ (Test Method)
สาขาสิ่งแวดล้อม (environmental field) น้ำเสีย (Wastewater)	- Total Dissolved Solids (TDS) 25 mg/L to 6 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rd edition, 2017 , part 2540 C
	- Total Dissolved Solids (TDS) at 103 °C to 105 °C 25 mg/L to 6 000 mg/L	- WI-LB-25 based on Standard methods For the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 23rdedition, 2017 , part 2540 C
	- Biochemical Oxygen Demand (BOD) 5 mg/L to 5 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF,23rd edition, 2017, part 4500-O G., 5210 B
	- Biochemical Oxygen Demand (BOD) 5 mg/L to 5 000 mg/L	- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF,23rd edition, 2017, part 4500-O C., 5210 B

[redacted]

SLECCO	บริษัท สเปเชี่ยล แล็บ เอ็นไว แอนด์ คอนซัลแตนท์ จำกัด	หน้าที่ : 1 / 1
	แบบบันทึกทวนสอบอุณหภูมิของ Block Digestion	วันที่บังคับใช้: 01 / 04 / 2563

1. Block Digestion

ผู้ผลิต HANON รุ่น SH 220E ... Serial No. SH 322290127 รหัสเครื่อง ... LB-Eq-011

วันที่ทวนสอบ 2 กรกฎาคม 2567 ทวนสอบครั้งต่อไป 1 กรกฎาคม 2567

2. Digital Thermometer with TC Probe

ผู้ผลิต Thermo Scientific รุ่น Temp 10K ... Serial No... 40088958 ... รหัสเครื่อง... LB-Eq-013...

ความละเอียด 0.1 °C วันที่สอบเทียบ 8 เมษายน 2567 สอบเทียบครั้งต่อไป 7 เมษายน 2567

3. ผลการทวนสอบ (ช่วงเวลา 09.00 น. - 18.30 น.)

อุณหภูมิห้อง 25 - 27 °C ความชื้นสัมพัทธ์ 50 - 56 %

ว/ด/ป	Position No.	Set point (°C)	อุณหภูมิที่อ่านได้จากเครื่อง (°C)	อุณหภูมิที่อ่านได้เทอร์โมมิเตอร์ (°C)			Error	เกณฑ์การยอมรับ	สรุปผลการทวนสอบ		ผู้ทวนสอบ
				ครั้งที่ 1 (A)	ครั้งที่ 2 (B)	ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ			ผ่าน	ไม่ผ่าน	
3/7/67	1	250	252	252.4	252.1	252.2	+2.2	±5	✓		ฟาฮีซาห์
	2			250.3	250.6	250.4	+0.4	±5	✓		
	3			249.9	250.3	250.1	+0.1	±5	✓		
	4			251.7	251.2	251.4	+1.4	±5	✓		
	5			250.6	250.7	250.7	+0.7	±5	✓		
	6			252.3	252.0	252.2	+2.2	±5	✓		
	7			250.1	250.6	250.4	+0.4	±5	✓		
	8			251.1	251.3	251.2	+1.2	±5	✓		
	9			251.3	250.9	251.1	+1.1	±5	✓		
	10			250.9	251.1	251.0	+1.0	±5	✓		
	11			250.4	250.7	250.6	+0.6	±5	✓		
	12			249.8	250.1	250.0	0.0	±5	✓		
	13			249.9	250.1	250.0	0.0	±5	✓		
	14			250.1	250.4	250.2	+0.2	±5	✓		
	15			252.1	252.0	252.1	+2.1	±5	✓		
	16			251.3	251.7	251.5	+1.5	±5	✓		
	17			250.7	250.6	250.7	+0.7	±5	✓		
	18			250.8	250.9	250.9	+0.9	±5	✓		
	19			250.9	250.3	250.6	+0.6	±5	✓		
	20			250.1	250.3	250.2	+0.2	±5	✓		

ภาคผนวก 3-4

ปริมาณจราจร

ถนนหนองเกตุใหญ่ 14							
ทิศทาง	ยานพาหนะ	07.00-09.00 น.		11.00-13.00 น.		17.00-19.00 น.	
		คัน		คัน		คัน	
		วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด
ขาเข้า	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	0	2	0	2	0	0
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	130	121	118	100	137	143
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	110	84	82	91	102	130
	รถโดยสาร 4 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	2	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 6 ล้อ	0	0	2	1	1	0
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	1	0	0	0
ขาออก	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	1	0	2	0	2	0
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	137	114	96	115	128	120
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	86	97	76	84	146	131
	รถโดยสาร 4 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	0	0	1	0	0	0
	รถบรรทุก 6 ล้อ	0	0	2	0	0	0
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	0	0	0	0

ถนน 3240							
ทิศทาง	ยานพาหนะ	07.00-09.00น.		11.00-13.00น.		17.00-19.00น.	
		คัน		คัน		คัน	
		วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด
ขาเข้า	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	3	6	3	5	9	4
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	451	503	320	341	397	362
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	335	340	419	406	455	457
	รถโดยสาร 4 ล้อ	1	2	2	2	2	1
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	26	19	27	19	18	0
	รถบรรทุก 6 ล้อ	18	12	22	16	13	12
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	0	0	0	11
ขาออก	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	4	4	3	0	2	0
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	426	439	384	354	364	2
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	354	371	407	411	436	378
	รถโดยสาร 4 ล้อ	3	1	4	30	4	447
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	1	0	0	0	2
	รถบรรทุก 4 ล้อ	19	15	23	17	155	0
	รถบรรทุก 6 ล้อ	15	12	19	13	11	11
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	0	0	0	0

ถนนเลียบมอเตอร์เวย์							
ทิศทาง	ยานพาหนะ	07.00-09.00น.		11.00-13.00น.		17.00-19.00น.	
		คัน		คัน		คัน	
		วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด
ขาเข้า	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	8	13	3	1	7	11
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	348	327	267	250	351	362
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	360	331	310	287	366	346
	รถโดยสาร 4 ล้อ	3	4	3	2	4	5
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	15	9	19	10	13	14
	รถบรรทุก 6 ล้อ	11	5	11	16	9	11
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	2	0	1	2	2	2
ขาออก	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	4	9	4	2	5	9
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	364	344	294	272	367	371
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	341	329	321	307	334	321
	รถโดยสาร 4 ล้อ	4	2	5	3	5	3
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	19	11	18	12	13	11
	รถบรรทุก 6 ล้อ	12	6	13	11	5	7
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	3	1	0	0

ถนนชัยพรวิถี 25							
ทิศทาง	ยานพาหนะ	07.00-09.00น.		11.00-13.00น.		17.00-19.00น.	
		คัน		คัน		คัน	
		วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด	วันธรรมดา	วันหยุด
ขาเข้า	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	7	11	4	5	12	9
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	359	312	318	320	362	371
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	267	280	221	213	256	277
	รถโดยสาร 4 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	5	4	11	9	5	7
	รถบรรทุก 6 ล้อ	8	5	13	11	7	6
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	1	2	2	1
ขาออก	รถจักรยาน 2-3 ล้อ	5	3	3	0	0	0
	รถจักรยานยนต์ 2-3 ล้อ	321	326	298	311	340	338
	รถยนต์นั่งส่วนบุคคล	274	269	241	230	283	260
	รถโดยสาร 4 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถโดยสาร 6 ล้อ	0	0	0	0	0	0
	รถบรรทุก 4 ล้อ	6	3	14	16	9	5
	รถบรรทุก 6 ล้อ	5	4	9	1	2	3
	รถบรรทุก 10 ล้อ หรือรถพ่วง	0	0	0	0	0	0

ภาคผนวก 3-5

แผ่นพับตัวอย่างแบบสอบถาม

- แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ
- ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 1
- ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 2
- ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่ติด
- ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่อ่อนไหว
- ตัวอย่างแบบสอบถามผู้นำชุมชน

หนังสือขอนำส่งมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

แผ่นพับประชาสัมพันธ์โครงการ

ตัวอย่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ช่วงดำเนินการ)

ด้านระบบบำบัดน้ำเสีย

- จัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียให้เพียงพอต่อปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นซึ่งสามารถบำบัดน้ำเสีย โดยน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วจะมีค่า BOD ที่ออกจากระบบไม่เกิน 20 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งสามารถบำบัดน้ำเสียให้ได้คุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ก่อนระบายออกสู่ภายนอกโครงการ
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่มีความรู้ความชำนาญ ดูแลรักษาและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ
- จัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพน้ำ ณ จุดก่อนและหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสีย

ด้านการระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

- จัดให้มีบ่อหน่วงน้ำเพื่อหน่วงน้ำหลากส่วนเกินไว้ในพื้นที่โครงการ โดยสามารถรองรับปริมาณน้ำหลากส่วนเกิน ที่เกิดขึ้นภายในโครงการได้อย่างเพียงพอ
- ตรวจสอบดูแลบ่อพักน้ำของระบบระบายน้ำเป็นประจำทุกเดือนเพื่อป้องกันมิให้มีการสะสมของตะกอนดินในบ่อพัก ที่เป็นสาเหตุให้เกิดการอุดตัน เป็นอุปสรรคในการระบายน้ำ

ด้านการจัดการมูลฝอย

- จัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวม แยกประเภทมูลฝอยแห้ง มูลฝอยเปียก มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยรีไซเคิล แยกจากกันอย่างชัดเจน สามารถรองรับมูลฝอยแต่ละประเภทได้ไม่น้อยกว่า 3 เท่าของปริมาณมูลฝอย และสอดคล้องกับการจัดเก็บของสำนักงานเขต
- ห้องพักมูลฝอยจะต้องปิดมิดชิดตลอดเวลา เปิดเฉพาะช่วงที่มีการเก็บขนมูลฝอยเท่านั้น
- จัดให้มีท่อรวบรวมน้ำจากการล้างห้องพักมูลฝอยรวมเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ
- จัดให้มีพนักงานทำความสะอาด จัดเก็บมูลฝอยจากถังรองรับมูลฝอยที่บริเวณต่างๆ และคัดแยกมูลฝอย จากนั้นจะนำมูลฝอยไปรวมไว้ที่ห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการอย่างสม่ำเสมอสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อป้องกันการเพาะตัวของเชื้อโรค

ด้านการจราจร

- จัดให้มีที่จอดรถให้สอดคล้องตามกฎหมายที่กำหนด
- ติดตั้งป้ายแสดงทางเข้าออกในระยะที่สามารถมองเห็นได้ง่ายก่อนเข้าสู่พื้นที่โครงการเพื่อให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะที่จะเลี้ยวเข้าสู่โครงการชะลอรถและเตรียมพร้อมก่อนเข้าโครงการ
- จัดเจ้าหน้าที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกบริเวณทางเข้า-ออกรถยนต์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการจราจรติดขัด

ด้านการป้องกันอัคคีภัย

- จัดให้มีระบบป้องกันและเตือนอัคคีภัยภายในโครงการตามกฎหมาย
- จัดให้มีการตรวจสอบระบบป้องกันและเตือนอัคคีภัยให้สามารถใช้งานได้อยู่เสมอหากพบว่ามีการเสียหายหรือใช้การไม่ได้ ให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที
- ติดตั้งแผนผังแสดงรายละเอียดตำแหน่งบันไดหนีไฟ อุปกรณ์ระงับอัคคีภัย และเส้นทางการอพยพหนีไฟ ไว้บริเวณโถงบันไดเพื่อประโยชน์ของผู้มาใช้บริการและเจ้าหน้าที่บรรเทาสาธารณภัย
- ประสานไปยังสำนักป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยให้เข้ามาตรวจสอบเป็นประจำทุกปี และตรวจสอบใหญ่เป็นประจำทุกระยะ 5 ปี
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่ของโครงการเข้ารับการฝึกอบรมเบื้องต้นกับเทศบาลตำบลหนองปลาไหล โดยจะจัดให้มีการซ้อมอพยพปีละ 1 ครั้ง หลังการเปิดใช้อาคาร จะอบรมทุกๆ 3 ปี

ติดต่อสอบถามข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการเพิ่มเติมได้ที่

ที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม : บริษัท วสาภัทร จำกัด 107/14 ซ.ลาดพร้าว 101 ซ.48 (บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร 10240

โทร. 085-369-4345, 02-171-9241 Fax: 02-171-9240

ID Line : Wasaphat2014

E-mail : wsatech2012@gmail.com

เอกสารแผ่นพับประชาสัมพันธ์ เพื่อการมีส่วนร่วมของประชาชน ในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา – ชัยพร 25

ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

ผู้พัฒนาโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด



ความเป็นมา และวัตถุประสงค์ของโครงการ

บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด ผู้ดำเนินการพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ มีความประสงค์ที่จะพัฒนาโครงการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งชุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้นจำนวน 45 แปลงตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้นจำนวน 1 แปลง [redacted] มีขนาดที่ดิน 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน เพื่อตอบสนองลูกค้าที่ปัจจุบันมีความต้องการที่พักประเภทบ้านเดี่ยว ซึ่งโครงการนี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับผู้บริโภค

สภาพพื้นที่โครงการในปัจจุบัน

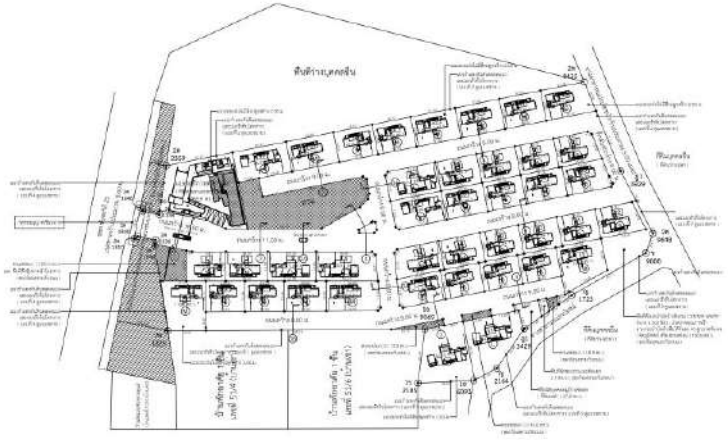
สภาพพื้นที่ โครงการ ณ เดือนกรกฎาคม 2567 ปัจจุบันเป็นพื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการ

ระยะเวลาก่อสร้างเป็นเวลา 12 เดือน

Scan

รายละเอียดโครงการ



‘หมายเหตุ : ผังบริเวณโครงการ ณ เดือนพฤษภาคม 2568 (อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม)

ผลกระทบในด้านบวก

ผลประโยชน์ในด้านบวกที่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียแต่ละกลุ่มจะได้รับ ได้แก่

- ส่งเสริมระบบเศรษฐกิจและธุรกิจการค้าในละแวกใกล้เคียง
- มีตำแหน่ง/เกิดการจ้างงานเพิ่มมากขึ้น ทั้งในช่วงก่อสร้างและช่วงเปิดดำเนินโครงการ
- ทำให้ชุมชนเจริญและเกิดการพัฒนามากขึ้น
- ทำให้ประชาชนมีทางเลือกในการหาที่อยู่อาศัยที่มีคุณภาพ

ผลกระทบในด้านลบ

ในการดำเนินการโครงการ อาจก่อให้เกิดผลกระทบแก่ประชาชนที่อยู่อาศัยหรือประกอบอาชีพในบริเวณใกล้เคียงโครงการ รวมทั้งประชาชนที่สัญจรผ่านบริเวณดังกล่าว อาทิเช่น

ช่วงก่อสร้าง

- ปัญหาเสียงดังรบกวน
- ปัญหาฝุ่นละออง
- ปัญหาความสั่นสะเทือน
- ปัญหาการจราจรติดขัด

ช่วงเปิดดำเนินการ

- ปัญหาเสียง
- ปัญหาการจราจรติดขัด
- ปัญหาน้ำ เสียปัญหามูลฝอย
- บดบังทัศนียภาพ
- บดบังแสงแดดและทิศทางลม

ตัวอย่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ช่วงก่อสร้าง)

ประเภทและขนาดโครงการ : โครงการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว จำนวน 40 แปลง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้นจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่โฉนดเลขที่ 51593 เลขที่ดิน 45 มีขนาดที่ดิน 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบสาธารณูปโภค-สิ่งอำนวยความสะดวก : ภายในโครงการจัดเตรียมที่จอดรถอย่างเพียงพอ รวมทั้งมีระบบสาธารณูปโภค ระบบป้องกันอัคคีภัย และการรักษาความปลอดภัย การจัดการมูลฝอย/สิ่งปฏิกูล และน้ำเสียอย่างครบครัน

การจัดการมูลฝอย/น้ำเสีย : ประสานงานกับสำนักงานเทศบาลตำบลหนองปลาไหล เข้ามาเก็บขนมูลฝอยไปกำจัด และมีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียที่เกิดขึ้น ภายในโครงการให้ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

พื้นที่สีเขียว : จัดให้มีพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ เพื่อความสวยงามและเพิ่มประสิทธิภาพในการฟอกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ระบบป้องกันอัคคีภัย-การรักษาความปลอดภัย : ติดตั้งอุปกรณ์เตือนเหตุเพลิงไหม้ต่างๆ เช่น อุปกรณ์แจ้งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ ไฟฟ้าส่องสว่างฉุกเฉิน ป้ายทางออกฉุกเฉิน หัวรับน้ำดับเพลิง ตู้เก็บสายดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ เครื่องดับเพลิงชนิดมือถือ และบันไดหนีไฟ เป็นต้น รวมทั้งจัดให้มีพนักงานรักษาความปลอดภัยและกล้องวงจรปิด เพื่อคอยตรวจตราดูแลความปลอดภัยในอาคารและบริเวณโดยรอบโครงการ

รายละเอียดโดยสรุปของโครงการ

ด้านฝุ่นละออง

- จัดทำรั้ว Metal Sheet ความสูง 6 เมตร โดยรอบพื้นที่โครงการ
- ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง Mesh Sheet ตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นสูงสุดโดยรอบอาคาร เพื่อป้องกันฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปยังอาคารข้างเคียง
- บริเวณปากทางเข้า-ออกโครงการ ต้องมีประตูปิดทึบตลอดเวลาเปิดเฉพาะเมื่อมีรถเข้า-ออก และต้องรักษาพื้นผิวให้สะอาดอยู่เสมอปราศจากเศษหินดิน ทราย หรือฝุ่นตกค้าง
- จัดให้มีพนักงานคอยกวาดเศษดิน ทราย ที่ตกหล่นบริเวณด้านหน้าโครงการ และบริเวณใกล้เคียง ฉีดพรมน้ำในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือบริเวณที่ทำให้เกิดฝุ่นตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ด้านเสียง และความสั่นสะเทือน

- กำหนดช่วงเวลาการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง เช่น การทำเสาเข็ม การก่อสร้างฐานราก และงานโครงสร้าง เป็นต้น ในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ทำงานในช่วงเวลา 08.00-18.00 น. สำหรับวันเสาร์ทำงานในช่วงเวลา 09.00-18.00 น. และหลีกเลี่ยงกิจกรรมที่ก่อให้เกิดเสียงดัง โดยจะหยุดการก่อสร้างตั้งแต่เวลา 17.00 น. หลังจากนั้นจะเป็นการเก็บกวาดพื้นที่ก่อสร้างและการเก็บเครื่องมือ โดยให้คนงานก่อสร้างออกนอกพื้นที่โครงการภายในเวลา 18.00 น. กรณีมีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อสร้างเกินเวลาในกิจกรรมก่อสร้างที่ต่อเนื่องเป็นครั้งคราว จะดำเนินการได้เฉพาะการเทปูนเพื่อทำฐานเท่านั้น ให้ก่อสร้างได้ไม่เกิน 20.00 น. (ไม่เกิน 3 วัน/สัปดาห์) ต้องขออนุญาตหน่วยงานอนุญาตก่อสร้าง โดยยื่นขออนุญาตล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน และแจ้งให้ผู้อยู่อาศัยข้างเคียงรับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน สำหรับวันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์จะไม่มีการดำเนินการใดๆ กรณีทำงานวันเสาร์ให้ทำกิจกรรมที่ใช้เสียงน้อยที่สุด เช่น การปูกระเบื้อง ทาสี งานตกแต่งภายนอกและภายใน งานเก็บทำความสะอาด และต้องแจ้งให้ผู้อยู่อาศัยข้างเคียงรับทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน
- จัดทำรั้ว Metal Sheet ความสูง 3 เมตร โดยรอบแนวเขตที่ดิน ซึ่งจะช่วยลดระดับเสียงลงได้
- ก่อนเริ่มงานก่อสร้างโครงการ ผู้รับเหมาต้องแจ้งเจ้าของบ้านพักอาศัย/อาคารข้างเคียง ให้ทำการสำรวจสภาพทรัพย์สิน เช่น รั้ว กำแพง และตัวอาคาร โดยทำการบันทึกและถ่ายภาพ เพื่อเป็นหลักฐานอ้างอิงในการชดเชยค่าเสียหาย/ซ่อมแซม หากมีความเสียหายเกิดขึ้น
- จัดให้มีวิศวกรดูแล และควบคุมการก่อสร้างอย่างใกล้ชิดให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง

ด้านการจราจร

- กำหนดช่วงเวลาในการขนส่งรถบรรทุกให้อยู่นอกช่วงเวลาเร่งด่วน และเจ้าพนักงานตำรวจท้องที่อนุญาตให้รถบรรทุกสัญจรได้
- กำหนดความเร็วของรถที่ใช้ขนส่งดิน/วัสดุก่อสร้างให้ใช้ความเร็วบนถนนไม่เกินกฎหมายที่กำหนด และกำชับให้ผู้ขับรถปฏิบัติตามพระราชบัญญัติการจราจรทางบก และขับรถด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ

ด้านความปลอดภัย

- ติดตั้งกล้องวงจรปิด (CCTV) ภายในพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณเหนือรั้วโครงการ เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยภายในพื้นที่โครงการและพื้นที่ใกล้เคียงโดยรอบ
- จัดให้มีเจ้าหน้าที่อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานก่อสร้าง (Safety Officer) และจัดให้มีเจ้าหน้าที่โครงการรับผิดชอบดูแลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการ

ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 1

แบบสำรวจความคิดเห็น
ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

เจ้าของโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ : บริษัท วสาภัทร จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพพื้นที่โครงการปัจจุบัน : พื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

รูปแบบโครงการ : โครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้น จำนวน 45 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบบำบัดน้ำเสีย : โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายกำหนด

การระบายน้ำ : โครงการจะจัดให้มีระบบรวบรวมน้ำหลากที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ โดยจะควบคุมอัตราการระบายน้ำออกในอัตราที่ไม่เกินก่อนพัฒนา

ห้องพักมูลฝอย : โครงการจะจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการ ที่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ

วัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม : เพื่อให้ประชาชนที่อยู่รอบโครงการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อนำไปประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (สผ.) และจังหวัดชลบุรี ในการพิจารณาให้ความเห็นต่อไป

ติดต่อสอบถาม : [redacted]

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม)

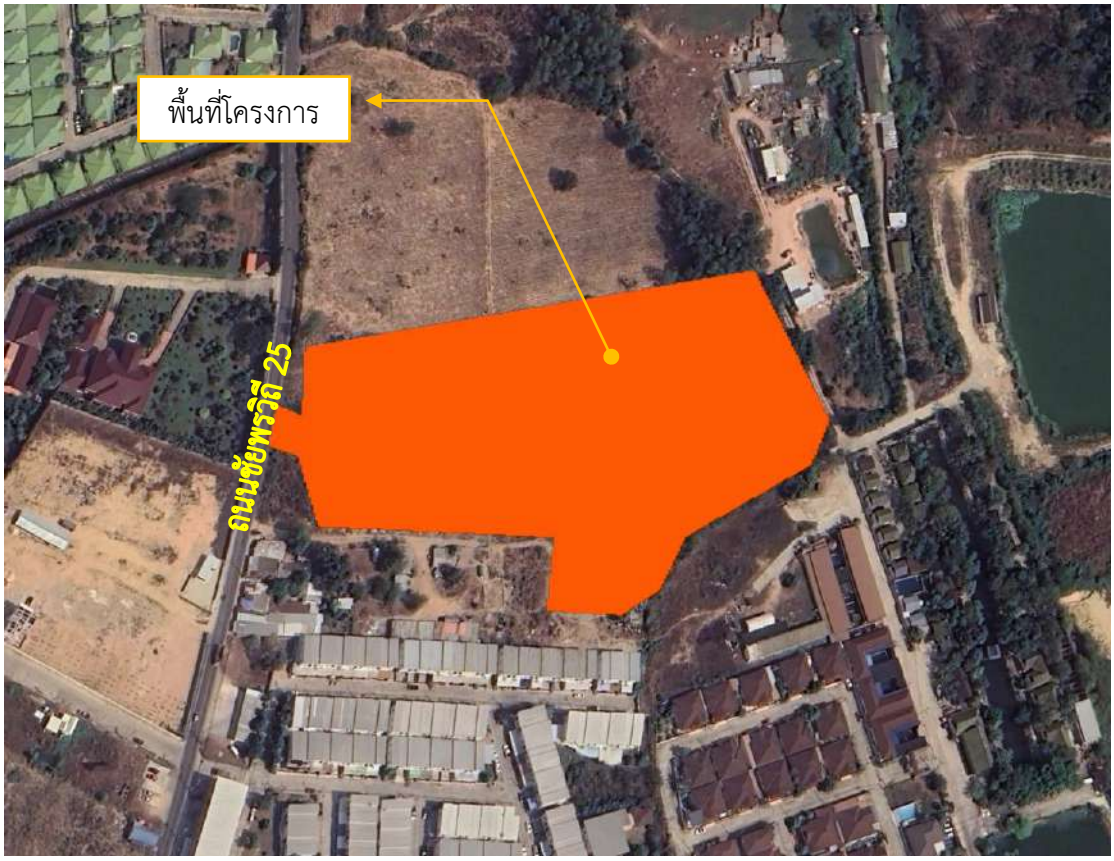
บ้านเลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน.....

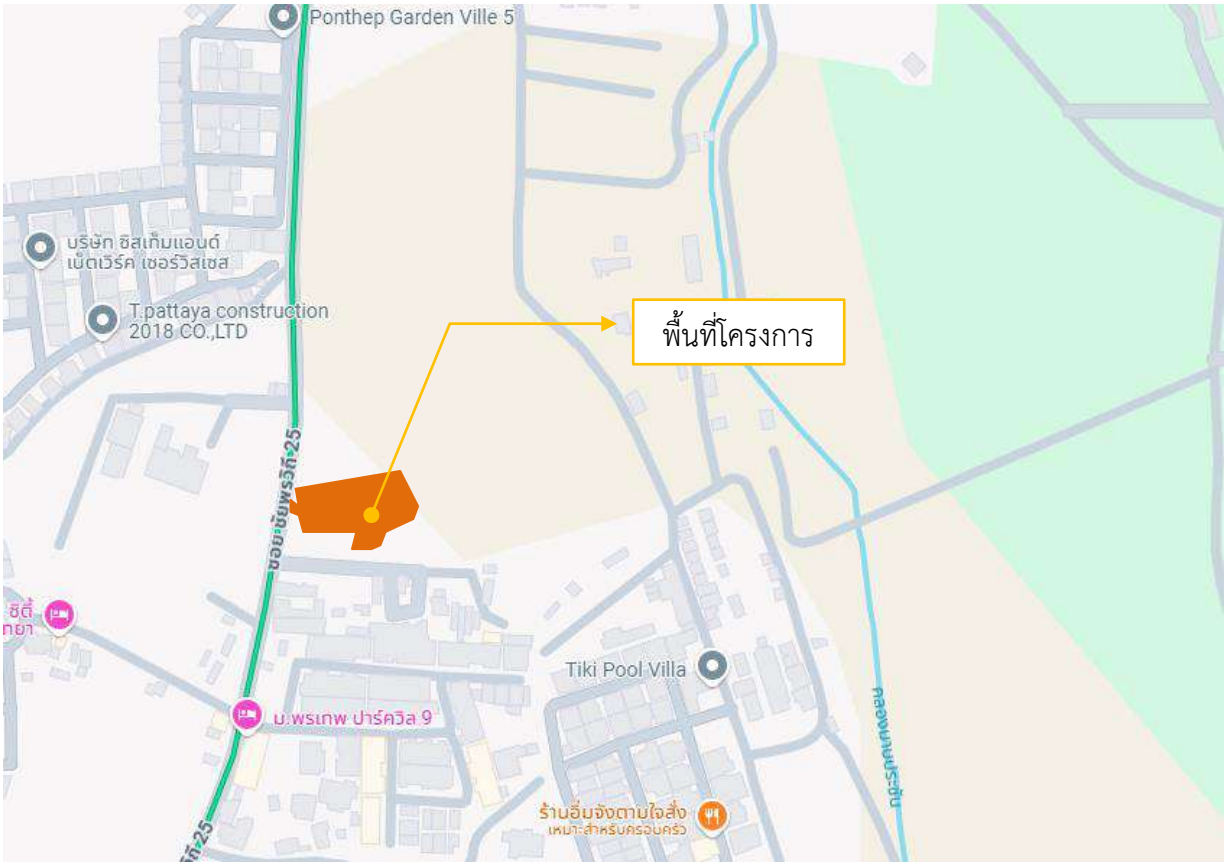
แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อ-นามสกุล (ผู้สัมภาษณ์)
.....
วันที่/เดือน/ปี.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ
บริษัท วสาภัทร จำกัด





รูปที่ 1 ที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 2 ผังบริเวณโครงการ

แบบสำรวจความคิดเห็นของตัวแทนบ้านพักอาศัย/อาคาร/สถานประกอบการต่างๆ

ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

<u>ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตัวแทนสถานประกอบการ/บริษัท/ห้าง/ร้าน)</u>

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2) อายุ .....ปี

3) ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

( ) ไม่ได้เรียน ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

( ) อนุปริญญา/ปวส. ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

4) สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

( ) เป็นเจ้าของกิจการ

( ) พนักงานตำแหน่ง.....

ซึ่งได้รับมอบหมายจากเจ้าของกิจการให้เป็นตัวแทนในการตอบแบบสอบถาม

5) การนับถือศาสนา

( ) พุทธ ( ) อิสลาม ( ) คริสต์ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

6) ประเภทกิจการ โปรดระบุ .....

7) จำนวนพนักงาน/ลูกจ้างทั้งหมด (รวมท่านด้วย) ..... คน

8) ลักษณะอาคาร/สถานประกอบการ

( ) อาคารพาณิชย์ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

9) การใช้ประโยชน์ของอาคาร

( ) เป็นสถานประกอบการอย่างเดียว ( ) เป็นที่อยู่อาศัยและสถานประกอบการ

***** (ข้ามไปตอบส่วนที่ 5)***

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตัวแทนบ้านพักอาศัย)

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2) อายุ .....ปี

3) สถานภาพในครัวเรือน

( ) หัวหน้าครัวเรือน ( ) คู่สมรส

( ) อื่นๆ ระบุ ..... ซึ่งได้รับมอบหมายจากหัวหน้าครัวเรือน/คู่สมรส ให้ตอบแบบสอบถาม

4) สถานภาพการสมรส

( ) โสด ( ) สมรส ( ) หม้าย ( ) แยกกันอยู่ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

5) จำนวนสมาชิกในครอบครัว (รวมท่านด้วย) ..... คน

6) ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

( ) ไม่ได้เรียน ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

( ) อนุปริญญา/ปวส. ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

7) การนับถือศาสนา

( ) พุทธ ( ) อิสลาม ( ) คริสต์ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

8) การประกอบอาชีพหลัก

( ) ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ ( ) พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง ( ) ประกอบธุรกิจส่วนตัว

( ) ค้าขาย ( ) รับจ้างทั่วไป ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

9) การประกอบอาชีพรอง/อาชีพเสริม

( ) เกษตรกรรม ( ) ค้าขาย ( ) รับจ้างทั่วไป ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

10) ภูมิลำเนา

( ) เกิดที่นี่

( ) ย้ายมาจากที่อื่น (ระบุ) อำเภอ ..... จังหวัด .....

สาเหตุการย้าย .....

ระยะเวลาการย้ายมาอยู่ในพื้นที่ .....

11) รายได้ของครอบครัว

( ) ต่ำกว่า 10,000 บาท/เดือน ( ) 10,001 – 20,000 บาท/เดือน ( ) 20,2001 – 30,000 บาท/เดือน

( ) 30,001 – 40,000 บาท/เดือน ( ) 40,001 – 50,000 บาท/เดือน ( ) มากกว่า 50,000 บาท/เดือน

13) ภาวะการเงินของครัวเรือนในปัจจุบัน

( ) พอใช้ ( ) พอใช้ แต่ไม่เหลือเก็บ ( ) พอใช้ มีเหลือเก็บ

14) ในรอบปีที่ผ่านมาท่าน หรือคนในครอบครัวของท่านป่วยเป็นโรคใดบ้าง

( ) ไม่มีผู้เจ็บป่วย

( ) มีผู้เจ็บป่วย ด้วยโรค ( ) โรคทางเดินหายใจ/โรคหวัด ( ) โรคผิวหนัง/โรคภูมิแพ้

( ) โรคเกี่ยวกับตา หู ฟัน ( ) โรคระบบทางเดินอาหาร

( ) โรคเกี่ยวกับระบบกล้ามเนื้อ ( ) อุบัติเหตุ

( ) อื่น ๆ ระบุ .....

15) เมื่อมีการเจ็บป่วยท่านไปรักษาที่ไหน

( ) โรงพยาบาลของรัฐ ระบุ .....

( ) โรงพยาบาลเอกชน ระบุ .....

( ) ศูนย์บริการสาธารณสุข ระบุ .....

( ) คลินิก

( ) ซื้อยากินเอง

( ) อื่น ๆ ระบุ .....

<u>ส่วนที่ 3</u> สถานภาพการถือครองที่ดิน/ลักษณะบ้านพักอาศัย

1) ลักษณะบ้านพักอาศัย

( ) บ้านเดี่ยว ( ) ทาวน์เฮ้าส์ ( ) เรือนแถวหรืออาคารพาณิชย์ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

2) สถานภาพการถือครอง

( ) เจ้าของ ( ) เช่า ( ) เป็นบ้านพักสวัสดิการ ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

3) การใช้ประโยชน์ของบ้าน/อาคาร

( ) เป็นที่อยู่อาศัยอย่างเดียว ( ) เป็นที่อยู่อาศัยและสถานประกอบการ

<u>ส่วนที่ 4</u> ความคิดเห็นต่อความเป็นอยู่ของชุมชนหรือหมู่บ้าน

1) ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างคนในชุมชน/หมู่บ้าน โดยทั่วไป (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนบ้าน ( ) เพื่อนบ้านไปมาหาสู่ซึ่งกันและกัน

( ) ต่างคนต่างอยู่ไม่ยุ่งเกี่ยวกัน ( ) ประชาชนเชื่อฟังและปฏิบัติตามผู้นำชุมชน

( ) ชุมชนเข้มแข็งให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน

2) ปัญหาส่วนใหญ่ที่พบภายในชุมชน/หมู่บ้าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไม่มีปัญหา

( ) มีปัญหา ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ปัญหาด้านการลักขโมย ( ) ปัญหายาเสพติด ( ) ปัญหาความยากจน ( ) ปัญหาการว่างงาน

( ) ปัญหาอาชญากรรม ( ) ปัญหาการทะเลาะวิวาทของคนในชุมชน ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

3) โดยภาพรวมท่านมีความรู้สึกอย่างไรกับชุมชน/หมู่บ้านที่อาศัยอยู่ในปัจจุบัน

( ) เป็นชุมชนที่น่าอยู่อาศัย

( ) เป็นชุมชนที่ไม่น่าอยู่ เนื่องจาก (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีปัญหาด้านสังคม ระบุ .....

( ) มีปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ระบุ .....

( ) มีปัญหาอื่นๆ ระบุ .....

4) ปัจจุบันท่านเลือกวิธีการเดินทางไปทำงาน/ทำภารกิจประจำวันด้วยวิธีใด (บ่อยมากที่สุด)

( ) รถยนต์ส่วนตัว ( ) รถจักรยานยนต์ ( ) รถโดยสารประจำทาง ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

5) บ้าน/อาคารของท่าน ปัจจุบันติดตั้งเครื่องรับสัญญาณโทรทัศน์แบบใด

( ) จานรับสัญญาณดาวเทียม/เคเบิ้ลทีวี ( ) กล่องรับสัญญาณทีวีดิจิตอล ( ) เสาอากาศ

( ) ไม่ได้ติดตั้ง ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

6) ปัจจุบันท่านมีปัญหาในการรับคลื่นสัญญาณวิทยุ/โทรทัศน์หรือไม่

( ) ไม่มี

( ) มี ลักษณะของปัญหา .....

<u>ส่วนที่ 5</u> ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับในปัจจุบัน

ปัญหา	ไม่มี	มี	ระบุแหล่งที่มา	ระดับผลกระทบ				
				มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ปัญหากลิ่น								
2. ปัญหามูลฝอย								
3. ปัญหาน้ำเสีย								
4. ปัญหาเขม่า/ควัน								
5. ปัญหาฝุ่น								
6. ปัญหาเสียงและการสั่นสะเทือน								
7. ปัญหาจราจรติดขัด								
8. ปัญหาความแออัดของที่อยู่อาศัย								
9. ปัญหาการบดบังแสงของอาคารต่างๆ ใกล้เคียง								

ปัญหา	ไม่มี	มี	ระบุแหล่งที่มา	ระดับผลกระทบ				
				มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
10. ปัญหาการบดบังลมของตัวอาคารต่างๆใกล้เคียง								
11. ปัญหาบดบังคลื่นสัญญาณวิทยุ/โทรทัศน์								
12. ปัญหาสังคม (ระบุ)								

<u>ส่วนที่ 6</u> การรับรู้และความคิดเห็นต่อการก่อสร้างโครงการฯ

1) ท่านทราบหรือไม่ว่ามีการพัฒนาโครงการนี้เกิดขึ้น (โครงการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก จำนวน 40 แปลง ประกอบไปด้วยบ้านเดี่ยวจำนวน 40 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร)

( ) ไม่ทราบ ( ) ทราบ ระบุแหล่งข้อมูล .....

2) ท่านคิดว่าโครงการจัดสรรที่ดินที่ดีควรมีลักษณะ/องค์ประกอบอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีบ่อบำบัดน้ำเสีย ( ) มีความปลอดภัย ( ) อยู่กลางแหล่งชุมชน

( ) มีระบบการจัดการมูลฝอย ( ) มีร้านค้า/แหล่งบริการต่างๆ ( ) มีสาธารณูปโภคครบครัน

( ) มีการจัดการจราจรที่ดี ( ) อื่น ๆ .....

3) ท่านคิดว่าโครงการจัดสรรที่ดิน ที่ดีควรมีสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร

( ) ปลูกต้นไม้มากๆ ( ) มีพื้นที่ว่าง/เปิดโล่งมากๆ ( ) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

( ) อื่น ๆ (ระบุ) .....

4) ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ จะส่งผลกระทบต่อท่านหรือไม่ (ถ้าส่งผลกระทบตอบข้อ 5 และ 6)

( ) ไม่ส่งผลกระทบ

( ) ส่งผลกระทบ โดยมีระดับผลกระทบ ( ) มากที่สุด เพราะ .....

( ) มาก เพราะ .....

( ) ปานกลาง เพราะ .....

( ) น้อย เพราะ .....

5) ผลกระทบในทางบวกที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ผลกระทบด้านบวก	ไม่มี	มี	ระดับผลกระทบ				
			มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ทำให้ประชาชนมีทางเลือกในการหาที่อยู่เพิ่มมากขึ้น							
2. ทำให้เกิดการจ้างงานในชุมชนมากขึ้น							
3. ทำให้เกิดรายได้จากการขายสินค้าและบริการให้ผู้พักอาศัยในโครงการ							
4. ช่วยให้ชุมชนเจริญและพัฒนาไปมากกว่าเดิม							
5. ทำให้ธุรกิจการค้าในละแวกใกล้เคียงดีขึ้นตามไปด้วย							
6. อื่นๆ ระบุ							

6) ผลกระทบในด้านลบ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ผลกระทบด้านลบ	ไม่มี	มี	ระดับผลกระทบ				
			มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ช่วงก่อสร้าง							
1. ปัญหาฝุ่นละออง/อากาศเสีย							
2. ปัญหาเสียงดังรบกวน							
3. ปัญหาความสั่นสะเทือน							
4. ปัญหาการทรุดตัว/การพังทลายของดิน							
5. ปัญหาน้ำเน่าเสีย							
6. ปัญหามูลฝอย							
7. ปัญหาการจราจรติดขัด							
8. ปัญหาอื่นๆ ระบุ							
ช่วงเปิดดำเนินการ							
1. ปัญหาฝุ่นละออง/อากาศเสีย							
2. ปัญหาเสียงดังรบกวน							
3. ปัญหาน้ำเน่าเสีย							
4. ปัญหามูลฝอย							
5. ปัญหาจราจรติดขัด							
6. น้ำประปามีแรงดันต่ำลง							
7. ปัญหาบดบังทัศนียภาพ							
8. ปัญหาการบดบังแดดและทิศทางลม							
9. ปัญหาการบดบังคลื่นสัญญาณวิทยุ/โทรทัศน์							
10. ปัญหาอื่นๆ ระบุ.....							

7) หากโครงการเกิดขึ้น ท่านมีความห่วงกังวลเรื่องใด

( ) ไม่มี

( ) มี ระบุ

ข้อห่วงกังวลช่วงก่อสร้าง.....

.....

.....

.....

ข้อห่วงกังวลช่วงดำเนินการ.....

.....

.....

.....

8) หากก่อสร้างโครงการแล้วเสร็จ และเปิดดำเนินการ ท่านคิดว่าสาธารณูปโภคพื้นฐานที่มีอยู่จะเพียงพอหรือไม่

สาธารณูปโภคพื้นฐาน	เพียงพอ	ไม่เพียงพอ
1. ไฟฟ้า		
2. ระบบประปา		
3. ระบบการกำจัดมูลฝอย		
4. บริการสาธารณสุข เช่น โรงพยาบาล		
5. อื่นๆ ระบุ		

9) ข้อเสนอแนะสำหรับโครงการ

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบสอบถามครั้งที่ 2

แบบสำรวจความคิดเห็น
ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

เจ้าของโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ : บริษัท วสาภัทร จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพพื้นที่โครงการปัจจุบัน : พื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

รูปแบบโครงการ : โครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้น จำนวน 45 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบบำบัดน้ำเสีย : โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายกำหนด

การระบายน้ำ : โครงการจะจัดให้มีระบบรวบรวมน้ำหลากที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ โดยจะควบคุมอัตราการระบายน้ำออกในอัตราที่ไม่เกินก่อนพัฒนา

ห้องพักมูลฝอย : โครงการจะจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการ ที่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ

วัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม : เพื่อให้ประชาชนที่อยู่รอบโครงการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อนำไปประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (สผ.) และจังหวัดชลบุรี ในการพิจารณาให้ความเห็นต่อไป

ติดต่อสอบถาม

[redacted]

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม)

บ้านเลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อ-นามสกุล (ผู้สัมภาษณ์)

.....

วันที่/เดือน/ปี.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

บริษัท วสาภัทร จำกัด

แบบสอบถามความเพียงพอของมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ครั้งที่ 2)

โครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม) ..... บ้านเลขที่ .....

ประเภทกลุ่มตัวอย่าง ( ) สถานประกอบการบริษัท/ห้าง/ร้าน

( ) บ้านพักอาศัย ***(กรณีเป็นตัวแทนบ้านพักอาศัยข้ามไปตอบส่วนที่ 2)***

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตัวแทนสถานประกอบการ/บริษัท/ห้าง/ร้าน)

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2) อายุ .....ปี

3) การศึกษา .....

4) สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

( ) เป็นเจ้าของกิจการ

( ) พนักงานตำแหน่ง .....

ซึ่งได้รับมอบหมายจากเจ้าของกิจการให้เป็นตัวแทนในการตอบแบบสอบถาม

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม (ตัวแทนบ้านพักอาศัย)

1) เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง

2) อายุ .....ปี

3) สถานภาพในครัวเรือน

( ) หัวหน้าครัวเรือน ( ) คู่สมรส

( ) อื่นๆ ระบุ ..... ซึ่งได้รับมอบหมายจากหัวหน้าครัวเรือน/ คู่สมรส ให้ตอบแบบสอบถาม

4) ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด

( ) ไม่ได้เรียน ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.

( ) อนุปริญญา/ปวส. ( ) ปริญญาตรี ( ) สูงกว่าปริญญาตรี ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

ตารางที่ 1 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 (กรุณาทำเครื่องหมาย √ ในช่องแสดงความคิดเห็น)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1. ช่วงก่อสร้าง		
1.1) สภาพภูมิประเทศ	- จัดทำรั้วชั่วคราวโดยรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ปิดกั้นตามแนวเขตที่ติดต่อที่สาธารณะและที่ดินต่างเจ้าของ กรณีติดต่อกับที่สาธารณะจะต้องมีสิ่งปกคลุมทางเดิน เพื่อป้องกันวัสดุตกหล่นด้วย และบดบังทัศนอุจาดที่เกิดจากการก่อสร้างลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง และลดเสียงโดยใช้รั้วที่มี ความสูง 6 เมตร และติดตั้งป้ายแสดงเขตพื้นที่ก่อสร้าง - จัดวางอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อย - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างที่เหมาะสม โดยเฉพาะงานฐานรากและงานโครงสร้างหลัก รวมถึงกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2526) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อย่างเคร่งครัด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.2) ทรัพยากรดิน	- จัดทำระบบระบายน้ำรอบพื้นที่โครงการ และขุดคูชั่วคราว เพื่อรวบรวม น้ำลงมารวมที่บ่อพักน้ำชั่วคราว ซึ่งจะช่วยป้องกันการชะล้างมูลดินทรายออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง - สำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้านและตัวอาคารพร้อมจัดทำเอกสารเพื่อให้แต่ละฝ่ายเก็บไว้อย่างละ 1 ชุด ก่อนการก่อสร้างเสาเข็มของอาคาร เพื่อประกอบการชดเชยเยียวยากรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นกับพื้นที่ข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.3) คุณภาพอากาศ	**มาตรการด้านฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อพื้นที่โดยรอบโครงการ** 1. ในระหว่างการก่อสร้าง ต้องดำเนินการติดตั้งป้ายเตือนอันตราย และแสดงขอบเขตการก่อสร้างให้ชัดเจน เพื่อเตือนไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาบริเวณนั้น 2. ไม่กองหรือเก็บเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้างใช้ไว้หน้างานเป็นระยะเวลานาน โดยจัดให้มีรถบรรทุกมารับไปกำจัด 3. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) โดยรอบบริเวณที่ก่อสร้าง เพื่อป้องกันฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปยังอาคารข้างเคียง 4. เลือกเวลาในการลำเลียงวัสดุออกนอกพื้นที่โดยเลี่ยงเวลาที่มีรถสัญจรไปมามากๆ หรือช่วงเวลาเร่งด่วน เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการจราจรหรืออุบัติเหตุบนท้องถนน 5. จัดให้มีพนักงานคอยดูแลความเป็นระเบียบและความสะอาด บริเวณพื้นที่กองเศษวัสดุอย่างสม่ำเสมอ **มาตรการด้านการประชาสัมพันธ์** 1. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5X2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุ ชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ [redacted] **มาตรการด้านการจัดการพื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดทำระบบบันทึกข้อร้องเรียน เกี่ยวกับปัญหาฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง และระบุผลการแก้ไขที่สามารถตรวจสอบระบบบันทึกดังกล่าว เมื่อมีการร้องขอหรือตรวจสอบ ทั้งนี้ ต้องระบุชื่อ วัน และเวลาที่ร้องเรียน รวมทั้งกิจกรรมที่ได้ดำเนินการตามข้อร้องเรียนดังกล่าว 2. จัดทำระบบบันทึกเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติที่ทำให้เกิดฝุ่น โดยระบุสาเหตุ และเวลา **มาตรการด้านการติดตามตรวจสอบ** 1. ติดตั้งระบบตรวจวัดและบันทึกฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนประจำวัน พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบ และรายงานผลต่อสผ. และหน่วยงานอนุญาต 2. ตรวจสอบการทำงานทั่วไป และหาแนวทางแก้ไขในกรณีที่มีผู้ร้องเรียน **มาตรการด้านการใช้เครื่องมือก่อสร้าง** 1. ใช้อุปกรณ์ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดฝุ่นน้อย 2. จัดหาแหล่งน้ำที่จะใช้สเปรย์ เพื่อลดฝุ่นให้เพียงพอ 3. ใช้ระบบการขนส่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่นเป็นระบบปิด 4. จัดให้มีระบบที่จะทำความสะอาดให้พร้อมใช้งานในกรณีที่มีการหกของสิ่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่น **มาตรการด้านการเดินรถและใช้เครื่องจักร** 1. ไม่เดินเครื่องจักรขณะไม่ใช้งาน 2. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องจักรที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงถ้าเป็นไปได้ควรใช้เครื่องจักรที่	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	เดินเครื่องด้วยไฟฟ้า 3. ควบคุมความเร็วรถที่วิ่งในพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง 4. วางแผนใช้เส้นทางและเวลาการขนส่งวัสดุเพื่อลดปัญหาฝุ่นและจราจร โดยใช้ยานพาหนะในการขนส่ง ทั้งประเภทและเวลาตามข้อกำหนดของพนักงานจราจรในพื้นที่ 5. ลดการใช้รถขนส่งพนักงานเข้าพื้นที่โดยการใช้การขนส่งรวม **มาตรการด้านการจัดการของเสีย** 1. ละเว้นการเผามูลฝอยและวัสดุก่อสร้างภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการเฉพาะด้านการก่อสร้าง** 1. หลีกเลี่ยงการขูดผิวคอนกรีต ถ้าต้องทำต้องทำให้ผิวคอนกรีตเปียกก่อน 2. การเก็บกองทรายในพื้นที่ก่อสร้างต้องเก็บในบัน (Bund) และฉีดพรมน้ำให้เปียกชื้นเสมอ 3. การนำปูนซีเมนต์ผงเข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างต้องนำเข้ามาโดยบรจุภาชนะที่มิดชิด 4. ในกรณีที่ต้องใช้ปูนผงปริมาณน้อยสามารถนำมาใช้ได้ หลังจากใช้แล้วต้องเก็บในถุงให้มิดชิด 5. ครอบคลุมตัวอาคารก่อสร้างด้วยผ้าใบก่อสร้าง (Mesh sheet) ตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นสูงสุดของอาคารและโดยรอบอาคาร	
1.4) เสียง	1. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) ตัวอาคารในขณะก่อสร้างทุกด้านให้มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคารเพื่อลดความดังของเสียงลง 2. กำหนดช่วงเวลาทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดังวันจันทร์-เสาร์ในช่วง 08.00-18.00 น. โดยโครงการสามารถเข้าเตรียมพื้นที่โครงการได้ในเวลาตั้งแต่เวลา 08.00 น. โดยหลีกเลี่ยงการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง สำหรับการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง จะเริ่มตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. แต่ช่วงเวลาหลังจากนั้นจะเป็นการเก็บงานรวมถึงการทำความสะอาด จนถึงเวลา 18.00 น. และให้คนงานก่อสร้างออกนอกพื้นที่โครงการก่อนเวลา 18.00 น. สำหรับวันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์จะไม่มีการทำงานใดๆ 3. ไม่ทำกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเสียงดังพร้อมกันในเวลาเดียวกัน 4. ตรวจสอบดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆให้อยู่ในสภาพดีในการใช้งานและมีการใช้วัสดุ 5. อุปกรณ์ในการปิดครอบ เพื่อลดระดับเสียง 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยรับเรื่องร้องเรียนจากผู้อยู่อาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง กรณีพบว่าเป็นความเสียหายที่เกิดจากโครงการ ต้องเร่งดำเนินการแก้ไขให้โดยเร็ว พร้อมติดตั้งกล่องรับเรื่องร้องเรียนไว้บริเวณด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.5) ความสั่นสะเทือน	1. ก่อนก่อสร้างโครงการ เจ้าของโครงการ จะต้องแจ้งเจ้าของครัวเรือน/สถานประกอบการข้างเคียง โดยทำการสำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้าน และตัวอาคารและทำค้ำยัน (Bracing) เพื่อรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหาย/ซ่อมแซม ให้คืนสภาพเดิมหากเกิดการแตกร้าวขึ้น 2. ควบคุมให้ผู้รับเหมาก่อสร้างติดตั้งอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร 3. ติดตั้งกล่องรับความคิดเห็นที่บริเวณป้อมยาม พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากแรงสั่นสะเทือนที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ เพื่อรับเรื่องร้องเรียนที่อาจเกิดขึ้น คอยตรวจสอบและหาแนวทางแก้ไขอย่างเร่งด่วนเจ้าของโครงการ 4. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5X2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ 084-672-1895)	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	5. จัดวิศวกรดูแลการก่อสร้างอย่างใกล้ชิด และควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงน้อยที่สุด รวมทั้งติดตามตรวจสอบผลกระทบจากการก่อสร้างต่อโครงสร้างอาคารข้างเคียง 6. จัดประกันภัยความรับผิดตามกฎหมายต่อโครงสร้างอาคาร และทรัพย์สินข้างเคียง ที่ได้รับความเสียหายจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ โดยให้มีการสำรวจรอยร้าวของอาคารบริเวณข้างเคียง บันทึกภาพ และเร่งดำเนินการแก้ไข พร้อมนำตารางกรมธรรม์ประกันภัยไว้ด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง 7. เจ้าของโครงการ นำรายละเอียดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ มาติดไว้บริเวณพื้นที่โครงการในที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย 8. เจ้าของโครงการต้องควบคุมผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการที่ระบุไว้อย่างจริงจัง 9. ตรวจวัดความสั่นสะเทือนภายในพื้นที่โครงการ โดยใช้เครื่องวัดค่าความสั่นสะเทือน ตรวจวัดค่าความเร็วคลื่นอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) ความถี่ที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างทุกวันที่มีการทำฐานราก และรายงานผลการตรวจวัดทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นตรวจวัดทุกเดือนตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง โดยวิธีการตรวจวัดความสั่นสะเทือนและค่าที่ได้ต้องเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 37 (พ.ศ.2553) เรื่อง กำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร 10. จัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทุก 6 เดือน และจัดส่งรายงานให้หน่วยงานของรัฐซึ่งมีอำนาจอนุญาตตามกฎหมาย	
1.6) การใช้น้ำ	1. กำชับให้คนงานใช้น้ำอย่างประหยัดเช่น ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้เมื่อไม่ใช้งาน เป็นต้น 2. จัดให้มีถังสำรองน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคความจุไม่น้อยกว่า 1 วัน ไว้ภายในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน 3. ตรวจสอบดูจุดรั่วซึมทั้งในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน หากพบให้รีบดำเนินการแก้ไขโดยทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.7) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. จัดให้มีห้องส้วมสำหรับคนงานที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ 2. จัดให้มีคนงานคอยดูแลรักษาความสะอาดห้องส้วมให้สะอาดอยู่เสมอ พร้อมทั้งจัดให้มีการกำจัดกลิ่น เพื่อไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อผู้พักอาศัยที่ติดกับโครงการ 3. ประสานให้รถของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาสูบตะกอนไปกำจัดทันทีที่เต็ม 4. จัดเจ้าหน้าที่คอยทำหน้าที่เก็บกวาดมูลฝอยออกจากระบบระบายน้ำภายในโครงการทุกวัน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.8) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. จัดให้มีระบบระบายน้ำ โดยจัดทำรางระบายน้ำโดยรอบพื้นที่โครงการ และรวบรวมลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ที่มีขนาดเพียงพอที่จะรองรับน้ำฝนในพื้นที่โครงการ 2. ขุดลอกรางระบายน้ำ และบ่อซึมในพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.9) การจัดการมูลฝอย	1. จัดเตรียมภาชนะรองรับมูลฝอยที่มีความคงทนขนาดเหมาะสมมีฝาปิดมิดชิด จำนวนมากเพียงพอในการรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้น 2. จัดเตรียมถังรองรับมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 5 ถัง ประกอบด้วย ถังรองรับมูลฝอยทั่วไป จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยย่อยสลาย จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยรีไซเคิล จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยอันตราย จำนวน 1 ถัง และถังรองรับมูลฝอยติดเชื้อ จำนวน 1 ถัง วางไว้ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเพื่อเป็นที่พักและรวบรวมมูลฝอย 3. กำชับให้คนงานทิ้งมูลฝอยลงในภาชนะรองรับที่ได้จัดเตรียมไว้อย่างเคร่งครัด 4. ติดต่อประสานงานกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลหนองปลาไหล ให้เข้ามารับไปกำจัดตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้มีมูลฝอยตกค้าง 5. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัยแหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 6. กำหนดให้ผู้รับเหมาแยกเศษวัสดุก่อสร้างเก็บรวบรวมไว้เป็นสัดส่วนในพื้นที่ที่เหมาะสมและจัดให้มีระบบการคัดแยกและนำกลับมาใช้ประโยชน์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.10) พลังงานและไฟฟ้า	1. กำชับให้คนงานใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น เปิดไฟเท่าที่ใช้งาน เป็นต้น 2. ตรวจสอบระบบสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ และซ่อมแซมทันทีเมื่อพบว่าชำรุดเสียหาย 3. ติดสติ๊กเกอร์ “ช่วยกันประหยัดไฟ” บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณพื้นที่สำนักงานก่อสร้าง ในจุดที่สามารถมองเห็น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.11) การจราจร	1. ห้ามมิให้มีการจอดรถเพื่อรอขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างหรือรับ-ส่งคนงานบนถนนสาธารณประโยชน์หน้าโครงการ 2. กำหนดช่วงเวลาในการขนส่งวัสดุก่อสร้างเป็นช่วงเวลา 10.00-15.00 น. และจะไม่ขนส่งนอกเหนือจากเวลาดังกล่าวโดยเด็ดขาด 3. ควบคุมดูแลให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะ เครื่องจักรต่างๆ ของผู้รับจ้างที่เข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างขับขี่ด้วยความระมัดระวัง และถูกต้องตามกฎจราจร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ 4. ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างด้วยรถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมไม่เกินพิกัดที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด **มาตรการการบริหารจัดการด้านการจราจรในช่วงก่อสร้างที่ไม่ส่งผลกระทบต่อถนนสาธารณะและบริเวณใกล้เคียง** 1. กำชับให้พนักงานขับรถขนส่งวัสดุก่อสร้าง ใช้ความระมัดระวังเพิ่มขึ้นในขณะที่ขับผ่านทางแยก โดยเฉพาะกรณีตัดกระแสจราจร 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลาที่ก่อสร้าง 3. จัดระเบียบรถบรรทุกขนส่งดินหรือขนส่งวัสดุก่อสร้างให้จอดอยู่ในพื้นที่ที่โครงการจัดไว้เท่านั้น 4. กำหนดให้รถบรรทุกที่เข้า-ออกพื้นที่โครงการต้องจัดให้มีผ้าใบคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุก่อสร้าง อันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อผู้ร่วมใช้ถนน 5. ติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณจราจรตามรูปแบบและแนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการก่อสร้างโครงการทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	6. ติดตั้งไฟเตือน สัญญาณไฟกระพริบและป้ายจราจรชั่วคราวบริเวณทางเข้า-ออกโครงการในระหว่างการก่อสร้าง 7. ตรวจสอบสภาพยานพาหนะที่นำมาใช้งานก่อสร้างให้มีสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันมิให้ยานพาหนะหรือเครื่องจักรเหล่านั้นเกิดการชำรุดบกพร่องขณะใช้งาน 8. ตรวจสอบป้ายชื่อโครงการ และลูกศรแสดงทิศทางเข้า-ออกโครงการ ให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เป็นประจำสม่ำเสมอโดยหากพบว่ามีการชำรุดให้รีบซ่อมแซมแก้ไข 9. จัดให้มีการรวบรวมสถิติอุบัติเหตุ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	
1.12) คลื่นวิทยุและโทรทัศน์	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งครัวเรือน/สถานประกอบการ พื้นที่ติดโครงการ และในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบดังนี้ - โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอลให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.13) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ 2. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. วางมาตรการกำกับดูแลและควบคุมคนงานรบกวนหรือบุกรุกพื้นที่นอกโครงการ โดยจัดให้มีหัวหน้าคนงานคอยกำกับดูแล และลงโทษ กรณีที่มีการฝ่าฝืน เช่น ห้ามคนงานก่อเหตุทะเลาะวิวาท ห้ามลักขโมยทำลายทรัพย์สินของชุมชน เป็นต้น 2. ระมัดระวังมิให้เศษวัสดุหล่น ไปทำความเสียหายให้กับทรัพย์สินของประชาชนบริเวณใกล้เคียง 3. ติดตั้งป้ายประกาศเกี่ยวกับโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการและข้อความแสดงการขออภัยที่อาจไม่ได้รับความสะดวกเนื่องจากการก่อสร้าง เพื่อสร้างความเข้าใจกับประชาชน 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.15) การสาธารณสุข	**มาตรการป้องกันโรคจากคนงานก่อสร้าง** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) พิจารณาเลือกบริษัทรับเหมา ที่มี	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	การจัดการด้านความปลอดภัย และในสัญญาว่าจ้างระหว่างเจ้าของโครงการและบริษัทรับเหมา จะต้องระบุครอบคลุมถึงวิธีการคุ้มครองความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของคนงานที่ปฏิบัติงานในโครงการ 2. ตรวจสอบประวัติทางด้านสุขภาพของคนงานก่อสร้าง เพื่อคัดกรองคนงานที่อาจเป็นโรคติดต่อร้ายแรงออกเสียก่อนจะรับเข้าทำงาน กรณีรับคนงานต่างด้าวเข้าทำงาน ต้องรับคนงานต่างด้าวที่มีใบอนุญาตเข้าทำงานอย่างถูกต้องตามกฎหมาย 3. จัดอบรมและให้คำแนะนำคนงาน ในการดูแลสุขอนามัยของตนเอง เช่น การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ การดื่มน้ำที่สะอาด การชำระล้างร่างกายเป็นประจำ เป็นต้น 4. ควบคุมดูแลคนงานให้ปฏิบัติตามข้อบังคับด้านสุขาภิบาลอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคหรือโรคติดต่อ 5. โครงการต้องกำหนดให้ผู้รับเหมาดูแลสุขอนามัยของคนงาน จัดระเบียบคนงาน ตลอดจนดูแลความสะอาดภายในบ้านพักคนงาน และจัดให้มีการตรวจสุขภาพคนงาน **มาตรการป้องกันโรคจากแมลงและสัตว์นำโรค** 1. ดูแลไม่ให้มีแหล่งน้ำท่วมขัง ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน เพื่อป้องกันการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงหรือแหล่งเชื้อโรคต่างๆ 2. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนภาชนะใหม่ใช้แทนตลอดระยะก่อสร้าง 3. ตรวจดูจุดรั่วซึมของถังเก็บน้ำดื่ม หากพบให้รีบแก้ไขโดยทันที 4. กำจัดหนู และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ฉีดพ่นยากำจัดยุง แมลงสาบ และแมลงวันบริเวณบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ-ห้องส้วม ก่อนและหลังการรื้อถอน โดยทำการฉีดพ่นภายหลังเมื่อคนงานทั้งหมดย้ายออกไปหมดแล้ว • ปิดล้อมบริเวณบ้านพักคนงาน โดยทำการอุดรูต่างๆ ที่หนูอาจจะใช้เป็นทางหนีออกสู่ภายนอกโครงการระหว่างทำการรื้อถอน เช่น ท่อระบายน้ำ รูตามผนัง และจัดทำทางหนีให้หนูโดยเฉพาะ เพื่อกั้นไว้ไปกำจัดต่อไป • กำจัดมูลฝอยที่ตกค้างอยู่บริเวณบ้านพักคนงาน โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามารับไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้เหลือตกค้าง • สูบสิ่งปฏิกูลภายในถังเกรอะออก โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้ามาสูบไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และทำการฝังกลบในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที • ใส่ทรายอะเบทในบ่อตกตะกอน เพื่อกำจัดลูกน้ำ ก่อนระบายน้ำออก และกลบบ่อในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 5. กำจัดแมลงวัน และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยฉีดพ่นกำจัดแมลงสาบโดยรอบบริเวณที่พักอาศัยทุกเดือน • สำรวจและกำจัดแหล่งลูกน้ำยุงลายบริเวณที่พักอาศัยเป็นประจำทุกสัปดาห์ • ฉีดพ่นยากำจัดแมลงวันในบริเวณที่มีแมลงวันชุกชุม 6. ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 7. จัดห้องส้วมที่สะอาดและถูกหลักสุขาภิบาล พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดห้องส้วมและห้องอาบน้ำอยู่เสมอ	**ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	8. ไม่อนุญาตให้เลี้ยงสัตว์ภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ พื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดเจ้าหน้าที่โครงการพบปะกับชุมชนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและปัญหาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ ชี้แจงความก้าวหน้าของการดำเนินงาน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาตลอดระยะก่อสร้าง 2. ต้องดับเครื่องยนต์ เครื่องจักรทุกครั้ง กรณีหยุดใช้งาน 3. จัดเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเก็บกวาด เศษดิน เศษทรายที่ตกหล่นบริเวณพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบโครงการ ในกรณีที่มีเศษดิน เศษทราย ที่เปียกตกหล่นจะทำความสะอาดโดยใช้น้ำฉีด และกวาดพื้นที่ให้สะอาดโดยทันที	
1.16) ระบบป้องกันอัคคีภัย	1. ตรวจสอบสภาพสายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ปลั๊ก ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ก่อนเริ่มใช้งานกรณีที่พบจุดที่ชำรุด ให้รีบซ่อมแซมโดยทันที เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ ไฟฟ้าลัดวงจร และอุบัติเหตุที่อาจเกิดกับคนงานก่อสร้างได้ 2. ติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและภายในอาคารก่อสร้างที่มีกิจกรรมก่อสร้าง ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และใช้ได้สะดวก 3. ห้ามสูบบุหรี่ และนำวัตถุไวไฟเข้าไปในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย 4. หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละวัน ควรตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของพื้นที่โครงการและจัดเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่จัดเตรียมไว้ทุกครั้ง 5. จัดสถานที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟต่างๆให้อยู่ในที่ปลอดภัยและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณนั้น 6. จัดให้มีฝาปิดภาชนะบรรจุวัสดุไวไฟให้มิดชิดและปิดสนิทเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของไอระเหย 7. ติดตั้งหมายเลขโทรศัพท์ของสถานีดับเพลิงและโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณพื้นที่โครงการไว้ในสำนักงานสนามเพื่อติดต่อกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน 8. กำหนดมาตรการบริหารงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้างโครงการ 9. จัดหัวหน้าคนงานคอยดูแลความเรียบร้อยและรับผิดชอบการเก็บรักษาวัสดุไวไฟจำพวกทินเนอร์หรืออื่นๆ รวมทั้งการต่อสายไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้าของคนงานก่อสร้าง 10. ติดป้ายแนะนำการทำงานและป้ายเตือน เพื่อให้คนงานก่อสร้างปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีหัวหน้างานเป็นผู้ควบคุม 11. เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า หรือน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องมีการเดินสายไฟอย่างปลอดภัย มีฉนวนหุ้มโดยตลอด 12. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายในพื้นที่ก่อสร้างตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.17) อาชีวอนามัย และความปลอดภัย	**มาตรการด้านความปลอดภัยในสถานที่** 1. สถานที่ที่อันตรายทุกแห่งในเขตก่อสร้าง ต้องมีป้ายสัญลักษณ์หรือป้ายเตือนภัยต่างๆ หรือข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าวซึ่งป้ายสัญลักษณ์นี้ต้องมีขนาดพอเหมาะและเห็นได้ชัดเจน ภาพแสดงและตัวอักษรต้องเป็นสื่อสากลที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และอำนวยความสะดวกด้านการจราจร **มาตรการด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร** 1. จัดให้มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานให้ตระหนักถึงอันตราย วิธีการปฏิบัติอย่างปลอดภัย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	กฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อปฏิบัติที่ควรทราบ 2. การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในคนงานทุกคนไม่ว่าจะปฏิบัติงานอะไรก็ตาม ความปลอดภัยในการทำงานต้องมาจัดวางวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย 3. ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องแนะนำการทำงานที่ปลอดภัยต่อคนงานก่อสร้าง ควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในเป็นอันดับแรกเสมอสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น 5. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรอยางสม่ำเสมอ เพื่อความพร้อมในการใช้งานมิฉะนั้นอาจทำให้เกิดความผิดพลาดหรืออุบัติเหตุจากเครื่องจักรได	....
1.18) สุนทรียภาพ	1. ดูแลจัดระเบียบบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและจัดการเศษวัสดุจากการก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดให้มีปล่องรองรับเศษวัสดุก่อสร้างโดยคลุมผ้าใบอย่างหนาโดยรอบ ที่มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคาร และให้พรมน้ำเศษวัสดุก่อสร้างให้ชื้นก่อนทิ้งลงปล่อง เพื่อลดการแพร่กระจายของฝุ่นละอองรบกวนผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2. ช่วงเปิดดำเนินการ		
2.1) สภาพภูมิประเทศ	1. ดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโครงการและพื้นที่โดยรอบให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.2) ทรัพยากรดิน	1. ดูแลรักษารั้วรอบโครงการ ต้นไม้และพืชคลุมดินที่ปลูกไว้ภายในพื้นที่โครงการรวมตามแบบภูมิสถาปัตย์ให้อยู่ในสภาพดีและสวยงามอยู่เสมอ หากพบว่าตายต้องปลูกแทนทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.3) คุณภาพอากาศ	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดฝุ่นละออง 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลควันเสีย ฝุ่นละออง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์และรถจักรยานยนต์ 3. ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง 4. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.4) เสียง	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดระดับความดังของเสียงจากรถยนต์ 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน 3. ติดตั้งป้ายงดใช้เสียงดังในพื้นที่โครงการ เพื่อมิให้รบกวนผู้เข้าพักในโครงการ รวมถึงพื้นที่ใกล้เคียง 4. จำกัดความเร็วของรถยนต์ภายในพื้นที่โครงการให้ไม่เกิน 30 กม./ชม. 5. จัดให้เจ้าหน้าที่ของโครงการทำหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากผู้เข้ามาใช้บริการและผู้เข้าพักบริเวณใกล้เคียงที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการและจากสิ่งแวดล้อมภายนอกกระทบต่อโครงการ กรณีที่มีเรื่องร้องเรียน ต้องเข้าตรวจสอบ คอยประสานงานกับบริเวณใกล้เคียงและเร่งดำเนินการแก้ไขโดยทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.5) การใช้น้ำ	1. โครงการมีการเก็บน้ำสำรองไว้เป็นถังเก็บน้ำบนดิน โดยติดตั้งไว้บริเวณหลังบ้านของแต่ละแปลง ขนาด 1.50 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง/แปลง อาคารสโมสร ขนาด 2.00 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง และสำนักงานนิติบุคคล ขนาด 2.00 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง วางท่อเสริมแรงดันตามเงื่อนไขของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา (ชั้นพิเศษ) 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบดูแลรักษาระบบจ่ายน้ำ ระบบเส้นท่อประปา ก๊อกน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ของโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ หากพบว่าชำรุดเสียหาย ให้ซ่อมแซมทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา 3. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการทุกคนใช้น้ำอย่างประหยัด 4. ตรวจสอบรอยรั่วของท่อจ่ายน้ำ บริเวณรอยต่อและปั๊มสูบน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ 5. ออกแบบหรือเลือกสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำใช้ภายในโครงการ **มาตรการป้องกันและลดผลกระทบด้านการใช้น้ำประปาของโครงการต่อแรงดันในพื้นที่โดยรอบ** 1. ในขั้นตอนการออกแบบและจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์สำหรับห้องน้ำ/ห้องส้วม ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ 2. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และขอความร่วมมือให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัด 3. กำหนดช่วงเวลาในการปล่อยให้น้ำประปาไหลจากท่อประปาเมนหลักเข้ามาในถังเก็บน้ำสำรองของโครงการเอง เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำสูงสุด และลดผลกระทบต่อแรงดันน้ำของชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ 4. จัดเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบระบบเส้นท่อประปา เครื่องสูบน้ำ ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอและซ่อมแซมกรณีที่มีการชำรุดโดยทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.6) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. Type-S และ Type-M จำนวน 1 ชุด/แปลง สามารถรองรับน้ำเสียได้ 2.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน, Type-L จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องนอน 1 ห้องนอน 4 และห้องครัว และชุดที่ 2 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วันรองรับน้ำเสียจากห้องนอน 2 ห้องนอน 3 และห้องแม่บ้าน อาคารสโมสรและสระว่ายน้ำ จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องแม่บ้าน และสำนักงานชั้น 1 ป้อมรปภ. จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำ 0.80 ลูกบาศก์เมตร/วัน และอาคารสำนักงานนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรร และ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ห้องพักมูลฝอยรวม จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน และชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Activated sludge process,. A/S) ขนาด 50.00 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวน 1 ชุด 1. ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอ โดยทำการตรวจคุณภาพน้ำ บริเวณจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นประจำ 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัดน้ำเสียจากสถาบันหรือหน่วยงานที่ผ่านการรับรองตามที่กฎหมายกำหนด เป็นผู้ดูแลการเดินระบบตลอดจนควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ 3. รณรงค์และประชาสัมพันธ์ไม่ให้มีการทิ้งวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่ย่อยสลายไม่ได้ลงในโถส้วม เช่น ผ้าอนามัย ถุงพลาสติก เป็นต้น อันเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียลดลง และเกิดการอุดตันในเส้นท่อ **มาตรการการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ใต้ทางวิ่งรถ** 1. ติดตั้งกรวยจราจรพลาสติก หรือแผงเหล็ก กำหนดขอบเขตพื้นที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เพื่อดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเท่านั้น 2. กำหนดให้มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย ให้อยู่ในช่วงวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00-16.00 น. ยกเว้นวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เพื่อให้กระทบต่อผู้พักอาศัยน้อยที่สุด 3. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจรภายในและภายนอกโครงการตลอดระยะเวลาที่มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย	....
2.7) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. โครงการกำหนดให้มีการหน่วงน้ำในเส้นท่อระบายน้ำ ขนาดท่อ 0.6, 0.8 และ 1.0 เมตร โดยมีปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 76.37, 5.78 และ 7.00 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ รวมปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 83.15 ลูกบาศก์เมตร 2. ดูแลรักษาระบบระบายน้ำ เช่น ตะแกรงดักมูลฝอย ท่อระบายน้ำ และบ่อหน่วงน้ำรวมทั้งเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.8) การจัดการมูลฝอย	1. กำหนดให้มีการคัดแยกมูลฝอย โดยแบ่งเป็น มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปกำจัดให้ถูกตามหลักสุขาภิบาล 2. ให้พนักงานติดฉลากบอกประเภทของมูลฝอยนั้นๆ ก่อนรวมไว้ในที่พักมูลฝอยรวมแต่ละประเภทต่อไป 3. ในแต่ละวันจะจัดแม่บ้านรวบรวมมูลฝอยจากจุดต่างๆ โดยรวบรวมมูลฝอยใส่ถุงดำแล้วมัดปากถุงให้แน่น นำไปไว้ภายในกองไว้ภายในที่พักมูลฝอยรวมของโครงการ 4. โครงการจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวม ขนาด 28.80 ตารางเมตร (รวมทางเดินภายในห้องพักมูลฝอย) ประกอบด้วย มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยติดเชื้อ **มาตรการลดผลกระทบต่อผู้พักภายในอาคารขณะเก็บขนมูลฝอยจากอาคารมายังห้องพักมูลฝอยรวม** 1. กำหนดช่วงเวลาการขนมูลฝอยจากภายในอาคารไปยังห้องพักมูลฝอยรวมที่จะไม่รบกวนต่อการสัญจรของผู้พักภายในอาคาร	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	2. ภาชนะรองรับมูลฝอยที่ใช้รวบรวมมูลฝอยภายในรถเข็นต้องมีฝาปิดมิดชิดอยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ไม่มีการชำรุดหรือเสียหาย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย 3. ฝาภาชนะรองรับมูลฝอยต้องปิดมิดชิด ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย เพื่อป้องกันมูลฝอยตกล้นหรือฟุ้งกระจาย 4. หลังจากการเก็บขนมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย ให้สะอาดเรียบร้อยเรียบร้อยอยู่เสมอ และฉีดน้ำยาดับกลิ่นภายในลิฟต์โดยสารที่ใช้เป็นเส้นทางขนย้าย **มาตรการลดผลกระทบจากการขนย้ายมูลฝอยไปยังจุดจอดรถเก็บขนมูลฝอย** 1. ประสานงานไปยังเทศบาลตำบลหนองปลาไหล ในการเข้ามาเก็บขนมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงช่วงเวลาที่จะเข้ามาเก็บขนมูลฝอยที่แน่นอน 2. นำมูลฝอยที่บรรจุอยู่ภายในถุงดำที่รวบรวมมาจากส่วนต่างๆ ภายในโครงการ ไปกองไว้บริเวณพื้นที่รองรับมูลฝอยประเภทต่างๆ บริเวณห้องพักมูลฝอยรวม พร้อมจัดเตรียมให้สามารถสะดวกในการขนย้าย 3. จัดพนักงานให้ช่วยเจ้าหน้าที่ของเทศบาลตำบลหนองปลาไหลในการเก็บขนมูลฝอยออกจากที่พักมูลฝอยรวม มายังที่รถเก็บขนมูลฝอย เพื่อลดระยะเวลาในการเก็บขนมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลหนองปลาไหล 4. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวก ตลอดระยะดำเนินการ จนกว่าการขนถ่ายและจัดเก็บมูลฝอยจะแล้วเสร็จ 5. หลังจากจัดเก็บมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยของเส้นทางเก็บขนมูลฝอยและบริเวณที่จอดรถมูลฝอยให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ **มาตรการการลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดด้วยหลัก 3R** **1. การลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (Reduce)** - เลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นมูลฝอย เช่น บรรจุภัณฑ์ สบู่เหลวและยาสระผมภายในห้องน้ำ เป็นต้น - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม เช่น น้ำยาล้างจาน น้ำยาปรับผ้านุ่ม ยาสระผม สบู่เหลว น้ำยารีดผ้า น้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เลือกใช้ถุงผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติก เช่น ใช้ถุงผ้าใส่ผ้าปูเตียง ปลอกหมอน ผ้าเช็ดตัว เสื้อผ้า ส่งซักแทนการใช้ถุงพลาสติก เป็นต้น **2. การใช้ซ้ำ (Reuse)** - การนำผ้าปูเตียงที่ไม่ใช้แล้ว แต่ยังอยู่ในสภาพดี มาทำเป็นถุงใส่เสื้อผ้าส่งซัก - นำกระดาษที่ใช้แล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือหรืออาจนำมาทำเป็นกระดาษโน๊ต - นำซองจดหมายที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ซ้ำ - นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำขวดพลาสติกมาตกแต่งสถานที่ เป็นต้น **3. การรีไซเคิล (Recycle)** - คัดแยกมูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ แก้ว กระดาษ พลาสติก อลูมิเนียม เป็นต้นเพื่อนำไปแปรรูปเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.9) พลังงานและไฟฟ้า	1. การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพโดยเลือกใช้อุปกรณ์ ชนิดประหยัดพลังงาน อาทิ หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode) หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟฟ้าติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง การใช้บัลลาสต์ชนิด Low Watt Loss หรือชนิด Electronics Ballast 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ชนิด LED ในห้องพัก ทางเดิน และที่จอดรถ ให้มีความสว่างเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อันได้แก่ ห้องพัก มีแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 LUX ที่จอดรถไม่น้อยกว่า 50 LUX แต่ต้องเลือกหลอดไฟฟ้า ชนิด LED ที่ให้ความสว่างดังกล่าวใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 12 วัตต์/ตร.ม.ตามหลักเกณฑ์กฎกระทรวงกำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.10) การจราจร	1. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่ผ่านการฝึกอบรมทักษะด้านการจราจรคอยควบคุมพาหนะที่จุดเข้า-ออกโครงการตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อให้รถเข้า-ออกโครงการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว 2. จัดให้มีไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณทางเข้า-ออกพื้นที่โครงการให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน 3. ให้พาหนะทุกคันในโครงการใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมงภายในโครงการ และทำคันชะลอความเร็วบนถนนภายในตามความเหมาะสม 4. จัดทำป้ายและเครื่องหมายแสดงทางเข้า-ออกให้สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน 5. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในด้านการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในด้านการจราจรตลอดเวลา 6. โครงการฯ จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกบริเวณทางเข้า-ออก เพื่อป้องกันรถติดบริเวณด้านหน้าโครงการ โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน 7. โครงการฯ จัดระบบการจราจรให้มีความปลอดภัย โดยติดตั้งป้ายสัญญาณจราจร ทิศทางการวิ่งอย่างชัดเจน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความปลอดภัย 8. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลา 24 ชม.	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.11) การสื่อสาร	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งผู้พักอาศัยในครัวเรือน/สถานประกอบการพื้นที่ติดโครงการและในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบ ดังนี้ - โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอลให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.12) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	- ออกแบบอาคารโครงการตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.13) ระบบระบายอากาศ	1. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ห้ามติดเครื่องขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลกระทบด้านอากาศเสีย เสียง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. หากได้รับการร้องเรียนจากผู้พักโดยรอบว่าได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการดำเนินการของโครงการต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนรำคาญให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุด 2. มีการกำหนดกฎระเบียบในการพักอาศัยที่ชัดเจนเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโครงการ 3. ตรวจสอบข้อร้องเรียน หากผู้ร้องเรียนไม่ยอมรับให้นำปัญหาเท่าที่ประชุมคณะการทำงานเรื่องร้องเรียนของโครงการ (ภายใน 7 วันที่ทำการนับตั้งแต่ได้รับเรื่อง) 4. จัดให้มีการเก็บสำเนาเอกสารรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมเก็บไว้ที่สำนักงานโครงการโดยจะเก็บไว้ที่ห้องสำนักงานนิติบุคคล	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.15) การสาธารณสุข	**มาตรการลดผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นอันเนื่องจากถนน 2. ตรวจสอบช่องเปิดต่างๆ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวางการระบายอากาศเพื่อให้อากาศหมุนเวียนสะดวก เป็นต้น **มาตรการลดผลกระทบด้านสุขภาพจิต** 1. ดูแลรักษาความสะอาดและจัดสิ่งแวดล้อมภายในโครงการให้เรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ เพื่อเป็นการพักผ่อนหย่อนใจให้แก่ผู้พักอาศัย 3. จัดพื้นที่ส่วนกลางสำหรับออกกำลังกาย เช่น พื้นที่สีเขียว เพื่อบริการแก่ผู้พักอาศัย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.16) การป้องกันอัคคีภัย	1. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยของโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย 2. วางกฎข้อบังคับห้ามให้ผู้พักอาศัยภายในอาคาร นำเชื้อเพลิงประเภทก๊าซและของเหลวที่ไวไฟ เช่น ถังก๊าซหุงต้ม เป็นต้น ห้ามนำเข้ามาภายในอาคาร 3. กำหนดการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือดับเพลิง อพยพหนีไฟ การช่วยเหลือผู้ประสบภัย ปีละ 1 ครั้ง แก่พนักงานและผู้พักอาศัย โดยผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย 4. ติดตั้งป้ายแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยไว้ที่บริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อความสะดวก	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	และสามารถใช้งานได้ทันที พร้อมหมายเลขโทรศัพท์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	.....
2.17) อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	1. กวดขันพนักงานรักษาความปลอดภัย ให้ปฏิบัติหน้าที่อย่างเคร่งครัด 2. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้อาศัยทราบเกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ในกรณีเกิดเหตุ เช่น ไฟไหม้ โจรกรรม และให้ผู้อาศัยช่วยกันระมัดระวังคนแปลกหน้า ที่เข้ามาภายในโครงการเพื่อป้องกันเหตุต่างๆ 3. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยปีละ 2 ครั้ง 4. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยตามที่ออกแบบไว้และให้ได้ตามมาตรฐาน 5. ติดต่อประสานงานเพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบ 6. จัดให้มีพนักงานรักษาความปลอดภัยที่คอยสอดส่องและตรวจตราบริเวณรอบโครงการอยู่ตลอดเวลา (24 ชั่วโมง) เพื่อป้องกันเหตุร้ายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ทั้งจากภายนอกและภายในโครงการเอง 7. มีการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดภายในบริเวณต่างๆ ขอโครงการ ได้แก่ ป้อมยามบริเวณทางเข้า และถนนภายในโครงการ เป็นต้น เพื่อเป็นการป้องกันเหตุอาชญากรรมทั้งหลายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับผู้พักอาศัยภายในโครงการ และยังสามารถบันทึกข้อมูลไว้เพื่อนำมาใช้ในภายหลังได้หากพบว่าเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้นภายในโครงการ โดยจะติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดไว้ให้ครอบคลุมพื้นที่สาธารณะที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.18) สระว่ายน้ำ	**มาตรการด้านสระว่ายน้ำ** <u>ด้านโครงสร้างสระว่ายน้ำ</u> 1. สถานที่ตั้งห่างจากแหล่งซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนในสระว่ายน้ำ เช่น สถานเลี้ยงสัตว์ หรือสถานที่ตั้งหรือรวบรวมมูลฝอย เป็นต้น 2. กำหนดให้มีรั้วหรือกำแพงเพื่อสุขอนามัย และความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ และเพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตไปใช้สระว่ายน้ำ ในช่วงที่ไม่เปิดให้บริการ รวมทั้งป้องกันสัตว์เข้ามาในบริเวณสระว่ายน้ำ 3. สถานที่ตั้งและบริเวณของสระว่ายน้ำ รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคต้องอยู่ในที่น้ำท่วมไม่ถึง พื้นดินแข็งแรงไม่ทรุดง่าย อยู่ในบริเวณที่มีไฟฟ้า และน้ำประปาอย่างเพียงพอ มีทางเข้าออกสะดวก <u>ด้านความปลอดภัยและอุบัติเหตุจากการจมน้ำ</u> 1. จัดให้มีผู้ควบคุมดูแล ซึ่งผ่านการอบรมการดูแลคุณภาพน้ำในสระว่ายน้ำตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพน้ำ และการดูแลรักษาสระว่ายน้ำ 2. มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำสระ (Life Guard) อย่างน้อย 1 คน ต่อผู้ใช้บริการไม่เกิน 120 คน และต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการว่ายน้ำ และผ่านการอบรมการช่วยชีวิตคนจมน้ำ สามารถให้การปฐมพยาบาลได้ โดยต้องอยู่ประจำสระว่ายน้ำตลอดเวลาที่เปิดบริการ 3. ต้องกำหนดให้มีผู้ดูแลมาด้วย กรณีที่นำเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ที่ยังว่ายน้ำไม่เป็น และผู้สูงอายุที่ไม่สามารถดูแลตัวเองได้มาใช้บริการสระว่ายน้ำ 4. จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยชีวิต ได้แก่ โฟมช่วยชีวิต, ห่วงชูชีพหรือทุ่นลอย, ไม้ช่วยชีวิต, เครื่องช่วยหายใจ สำหรับผู้ใหญ่ และสำหรับเด็ก, ห้องปฐมพยาบาลพร้อมชุดปฐมพยาบาลที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาไว้ประจำสระว่ายน้ำ และอยู่ในบริเวณที่ใกล้ที่สุด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.19) สุนทรียภาพ	1. ออกแบบแนวอาคารโครงการและระยะถอยรนให้เป็นไปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เปรียบเทียบหมวด 4 เรื่อง แนวอาคาร และระยะถอยร่นต่างๆ ของอาคาร 2. ปลูกต้นไม้ระดับสูง (ไม้ยืนต้น) บริเวณพื้นที่สีเขียว ได้แก่ ต้นจามจุรี จำนวน 10 ต้น ต้นแคนา จำนวน 25 ต้น ต้นชงโค จำนวน 6 ต้น ต้นกระทิง จำนวน 7 ต้น ต้นสะเดา จำนวน 9 ต้น ต้นมะฮอกกานี จำนวน 5 ต้น ต้นจิกน้ำ จำนวน 8 ต้น และต้นเสลา จำนวน 6 ต้น 3. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยการดูแลรักษา บำรุงต้นไม้และพื้นที่สีเขียวภายในพื้นที่โครงการให้มีสภาพสวยงามอยู่เสมอ 4. หากมีต้นไม้และพื้นที่สีเขียวได้รับความเสียหาย หรือตายจะต้องจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน 5. หมั่นตรวจสอบดูแลพื้นที่สีเขียวในโครงการให้มีสภาพสวยงามอย่างสม่ำเสมอ 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 7. ขอความร่วมมือผู้พักอาศัย และห้ามให้มีการแขวนป้าย ตกแต่งอาคารหรือดัดแปลงส่วนประกอบที่อาจจะส่งผลต่อสุนทรียภาพของผู้อยู่อาศัยโดยรอบโครงการ โดยระบุไว้ในคู่มือของผู้พักอาศัยภายในโครงการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่ติด

แบบสำรวจความคิดเห็น
ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

เจ้าของโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ : บริษัท วสาภัทร จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพพื้นที่โครงการปัจจุบัน : พื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

รูปแบบโครงการ : โครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้น จำนวน 45 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบบำบัดน้ำเสีย : โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายกำหนด

การระบายน้ำ : โครงการจะจัดให้มีระบบรวบรวมน้ำหลากที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ โดยจะควบคุมอัตราการระบายน้ำออกในอัตราที่ไม่เกินก่อนพัฒนา

ห้องพักมูลฝอย : โครงการจะจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการ ที่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ

วัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม : เพื่อให้ประชาชนที่อยู่รอบโครงการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อนำไปประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (สผ.) และจังหวัดชลบุรี ในการพิจารณาให้ความเห็นต่อไป

ติดต่อสอบถาม : [redacted]

ติดต่อสอบถามรายละเอียดโครงการ	**ติดต่อรับแบบสอบถาม**
นางสาววันวิสาข์ จรรยา	นางสาวศิรนันท์ วิลามาศ
โทรศัพท์ : 02-171-9241, 085-369-4345	โทรศัพท์ : 063-343-8692

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม)

บ้านเลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อ-นามสกุล (ผู้สัมภาษณ์)

.....

วันที่/เดือน/ปี.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

บริษัท วสาภัทร จำกัด

กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงบนคำตอบที่ท่านเลือกหรือกรอกข้อความลงในช่องว่าง

ชื่อผู้ถูกสัมภาษณ์.....เบอร์โทร.....

ชื่อสถานประกอบการ.....เบอร์โทร.....

ที่ตั้งเลขที่.....หมู่ที่.....หมู่บ้าน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

ประเภทของกลุ่มบุคคลผู้ให้สัมภาษณ์

( ) เป็นผู้อาศัยในบริเวณใกล้เคียงโครงการ

( ) เป็นผู้ทำงานในบริเวณใกล้เคียงโครงการ

( ) เป็นผู้ที่มีกิจการ/ สถานประกอบกิจการ ชื่อ..... เบอร์โทร.....

( ) อื่น ๆ .....

<u>ส่วนที่ 1</u> ข้อมูลพื้นฐาน

1. เพศ ( ) ชาย ( ) หญิง
2. อายุ
   ( ) อายุน้อยกว่า 21 ปี ( ) อายุ 21-30 ปี ( ) อายุ 31-40 ปี
   ( ) อายุ 41-50 ปี ( ) อายุ 51-60 ปี ( ) อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป
3. บ้านของท่านมีผู้อาศัย.....คน ชาย.....คน หญิง.....คน
   1. อายุ.....ปี ( ) ชาย ( ) หญิง
   2. อายุ.....ปี ( ) ชาย ( ) หญิง
   3. อายุ.....ปี ( ) ชาย ( ) หญิง
   4. อายุ.....ปี ( ) ชาย ( ) หญิง
   5. อายุ.....ปี ( ) ชาย ( ) หญิง
4. สถานภาพในครอบครัว
   ( ) เป็นหัวหน้าครอบครัว ( ) เป็นคู่สมรส
5. การศึกษา
   ( ) ไม่ได้ศึกษา ( ) ประถมศึกษา ( ) มัธยมศึกษาตอนต้น
   ( ) มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ( ) อาชีวศึกษา/อนุปริญญา/ปวส. ( ) ปริญญาตรี
   ( ) สูงกว่าปริญญาตรี ( ) อื่นๆ.....
6. การนับถือศาสนา
   ( ) พุทธ ( ) อิสลาม ( ) คริสต์ ( ) อื่น ๆ .....
7. ปัจจุบันท่านเลือกวิธีการเดินทางไปทำงาน/ทำภารกิจในชีวิตประจำวันด้วยวิธีใดบ่อยที่สุด
   ( ) รถจักรยานยนต์ ( ) รถโดยสารประจำทาง ( ) รถยนต์ส่วนบุคคล ( ) อื่น ๆ .....
8. อาชีพ
   ( ) รับจ้างทั่วไปรายวัน ( ) เจ้าของกิจการส่วนตัว ( ) ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ
   ( ) พนักงานบริษัท/ลูกจ้าง ( ) พ่อบ้าน/แม่บ้าน ( ) ค้าขาย
   ( ) วิชาชีพอิสระ (แพทย์, ทันตแพทย์, สถาปนิก, วิศวกร, นักบัญชี, ทนายความ ฯลฯ)
   ( ) อื่น ๆ (โปรดระบุ.....)

9. ท่านมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนอยู่ในช่วงใด

( ) 5,000 บาทหรือต่ำกว่า ( ) 5,001-10,000 บาท ( ) 10,001-15,000 บาท

( ) 15,001-20,000 บาท ( ) 20,001-25,000 บาท ( ) ตั้งแต่ 25,001 บาท ขึ้นไป

10. ภูมิลำเนาเดิมของครอบครัวท่าน อยู่ที่ใด

( ) อยู่ที่นี่ตั้งแต่เกิด ( ) ย้ายมาจากที่อื่น ระบุ.....พักอาศัยในชุมชนนี้ มาแล้ว.....ปี

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน

1. ท่านใช้แหล่งน้ำใดเป็นแหล่งน้ำดื่มหลัก

( ) น้ำฝน ( ) น้ำซื้อขวด/ถัง ( ) น้ำประปา จาก.....

( ) น้ำบ่อ ( ) น้ำบาดาล ลึก.....เมตร ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

2. ท่านคิดว่าแหล่งน้ำดื่มในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่ ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

3. ท่านใช้แหล่งน้ำใดเป็นแหล่งน้ำใช้หลัก

( ) น้ำฝน ( ) น้ำซื้อ ( ) น้ำประปา จาก.....

( ) น้ำบ่อ ( ) น้ำบาดาล ลึก.....เมตร ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

4. ท่านคิดว่าแหล่งน้ำใช้ในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

5. ท่านใช้กระแสไฟฟ้าจากหน่วยงานใด

( ) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ( ) อื่นๆ ระบุ.....

6. ท่านคิดว่ากระแสไฟฟ้าที่จ่ายมาปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

7. ท่านกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีใด

( ) กำจัดเอง โดยวิธี <u>เผา หรือ ฝัง</u> ( ) เก็บขนโดย อบต./เทศบาล/เอกชน.....

8. ท่านคิดว่าการกำจัดมูลฝอยในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ (ยังมีมูลฝอยตกค้าง)

9. ท่านมีวิธีการการระบายน้ำอย่างไร

( ) ปล่อยให้ซึมลงดิน ( ) ระบายลงสู่แม่น้ำ /ลำคลอง/ ห้วย /หนอง /บึง ฯลฯ

( ) ระบายลงสู่ทะเลโดยตรง ( ) ระบายลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

( ) ระบายลงสู่ลำรางสาธารณะโดยตรง

<u>ส่วนที่ 3</u> ข้อมูลด้านสิ่งปลูกสร้าง

1. ลักษณะของบ้าน/ อาคารที่พักอาศัย

( ) บ้านไม้ชั้นเดียว ( ) บ้านไม้ 2 ชั้น ( ) บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้

( ) บ้านตึกชั้นเดียว ( ) บ้านตึก 2 ชั้น ( ) ทาวน์เฮ้าส์/อาคารพาณิชย์

( ) อื่นๆ ระบุ.....

<u>หมายเหตุ</u>: บ้านตึก คือ บ้านคอนกรีต

2. การใช้ประโยชน์ของบ้าน/อาคาร

( ) เป็นที่พักอาศัยอย่างเดียว ( ) เป็นสถานประกอบการอย่างเดียว

( ) เป็นที่พักอาศัยและสถานประกอบการ ( ) อื่นๆ ระบุ.....

<u>ส่วนที่ 4</u> ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับในปัจจุบัน

ปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน ที่ได้รับในปัจจุบัน	ไม่มี	มี	แหล่งที่มา/ สาเหตุ	ระดับผลกระทบ		
				มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ด้านฝุ่นละออง						
2. ด้านเสียงดังรบกวน						
3. ด้านสั่นสะเทือน						
4. ด้านมูลฝอยตกค้าง						
5. ด้านน้ำเสีย						
6. ด้านน้ำท่วมจากท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน/ฝนตกหนัก						
7. เขม่าหรือควัน						
8. ด้านการจราจรติดขัด						
9. ด้านอาชญากรรม ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน						
10. อื่น ๆ						

2. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับในช่วงการก่อสร้างโครงการที่ผ่านมา

ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ไม่ได้รับ	ได้รับ	ระดับของปัญหา		
			มาก	ปานกลาง	น้อย
1. การก่อสร้างและการขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดฝุ่นละอองมากขึ้น					
2. การก่อสร้างและคนงานก่อสร้าง ทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้น					
3. การก่อสร้างและคนงานก่อสร้าง ทำให้ปริมาณมูลฝอยมากขึ้น					
4. การก่อสร้างและขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดเสียงรบกวนมากขึ้น					
5. การก่อสร้างและขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนมากขึ้น					
6. คนงานก่อสร้าง ทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น					
7. การขนส่งวัสดุก่อสร้าง ทำให้การจราจรติดขัดมากขึ้น					
8. การขนส่งวัสดุก่อสร้าง ทำให้ถนนเสียหายมากขึ้น					
9. ทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน มากขึ้น					
10. การก่อสร้างทำให้การจ้างงานในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น					
11. การค้าขายของร้านค้าปลีกและร้านค้าวัสดุก่อสร้าง ดีขึ้น					

3. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะได้รับในช่วงเปิดดำเนินโครงการ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ไม่ได้รับ	ได้รับ	ระดับของปัญหา		
			มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้น					
2. ทำให้ปริมาณมูลฝอยมากขึ้น					
3. ทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น					
4. ทำให้การจราจรติดขัดมากขึ้น					
5. ทำให้กระแสไฟฟ้าตกหรือดับบ่อยครั้งมากขึ้น					
6. ทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน มากขึ้น					
7. ทำให้การไหลของน้ำประปามีแรงดันลดลง					

ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ไม่ได้รับ	ได้รับ	ระดับของปัญหา		
			มาก	ปานกลาง	น้อย
8. บดบังทัศนียภาพเดิมที่มีความสวยงาม					
9. ทำให้ที่ดินบริเวณใกล้เคียงมีราคาสูงขึ้น					
10. ทำให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงมีงานทำมากขึ้น					
11. ทำให้การค้าขายของร้านค้าปลีกและธุรกิจบริการต่างๆดีขึ้น					

<u>ส่วนที่ 5</u> ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย

1. ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมาท่านและสมาชิกในครอบครัวเจ็บป่วยหรือไม่

( ) ไม่เคย (ข้ามไปตอบข้อ 3) ( ) เคย สาเหตุจาก.....

2. เจ็บป่วยด้วยโรค (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) โรคหวัด/ระบบทางเดินหายใจ/ภูมิแพ้ ( ) โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

( ) โรคผิวหนัง ( ) โรคเกี่ยวกับระบบเลือดลมต่างๆ

( ) โรคเกี่ยวกับหู/ตา/ฟัน/กระดูก ( ) อื่นๆ .....

3. การรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย ส่วนใหญ่รับการรักษาหรือใช้บริการที่ใดมากที่สุด

( ) ซื้อยากินเอง

( ) โรงพยาบาล ชื่อ.....

( ) คลินิก ชื่อ.....

( ) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ชื่อ.....

( ) อื่น ๆ ระบุ .....

4. ด้านสาธารณสุขจากสถานพยาบาลต่างๆ เพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อมูลด้านการบดบังคลื่นวิทยุและโทรทัศน์

1. อุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ที่ใช้ในปัจจุบัน

( ) จานรับสัญญาณดาวเทียม/เคเบิ้ลทีวี ( ) กล่องรับสัญญาณทีวีดิจิตอล ( ) เสาอากาศ

( ) ไม่ได้ติดตั้ง ( ) อื่น ๆ ระบุ .....

2. ปัจจุบันท่านดูโทรทัศน์ช่องใดบ้าง

( ) ทุกช่อง ( ) ช่อง 3 ( ) ช่อง 5

( ) ช่อง 7 ( ) ช่อง 9 ( ) ช่องทีวีไทย (ITV เดิม)

( ) ช่องอื่นๆ.....

3. ท่านฟังวิทยุหรือไม่ ( ) ฟังวิทยุ ระบุคลื่น..... ( ) ไม่ฟังวิทยุ

4. ท่านคิดว่าเมื่อเกิดโครงการจะกระทบต่อความคมชัดของ**โทรทัศน์และวิทยุ**ที่ดูหรือฟังแต่เดิมหรือไม่

( ) ไม่มี ( ) มี

<u>ส่วนที่ 7</u> การรับรู้ ข้อมูลข่าวสาร และความคิดเห็นต่อโครงการที่ผ่านมา

1. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ **ส่งผลดีต่อท่าน/ กิจการ/ ชุมชน** หรือไม่

( ) ไม่แน่ใจว่าจะส่งผลกระทบ

( ) ไม่แสดงความคิดเห็น

( ) ไม่มี

( ) มี ระดับผลกระทบ ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) ไม่แน่ใจในระดับผลกระทบที่ได้รับ

มีผลดีที่เกิดขึ้น ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีแหล่งที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้น

( ) ก่อให้เกิดความสะดวกสบาย ประหยัดเวลาในการเดินทาง

( ) มีการจ้างงานมากขึ้น

( ) มีรายได้จากการค้าขายและประกอบกิจการเพิ่มขึ้น

( ) ทำให้ธุรกิจการค้า ในละแวกใกล้เคียงดีขึ้นตามไปด้วย

( ) ช่วยให้ชุมชนเจริญและพัฒนาไปมากกว่าเดิม

( ) มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้ดีขึ้น

( ) คุณภาพชีวิต/สภาพความเป็นอยู่ดีขึ้น

( ) อื่น ๆ.....

2. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ**ส่งผลเสียต่อท่าน/กิจการ/ชุมชน** หรือไม่

( ) ไม่แน่ใจว่าจะส่งผลกระทบ

( ) ไม่แสดงความคิดเห็น

( ) ไม่มี

( ) มี ระดับผลกระทบ

( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) ไม่แน่ใจในระดับผลกระทบที่ได้รับ

มีผลเสียที่เกิดขึ้น ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ปัญหาการทรุดตัวและการพังทลายของดิน

( ) ปัญหาฝุ่นละออง/อากาศเสีย

( ) ปัญหาเสียงดังรบกวน

( ) ปัญหาปริมาณน้ำเสียมากขึ้น

( ) ปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

( ) ปัญหาการจราจรติดขัด

( ) ปัญหาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

( ) ปัญหาการบดบังทิศทางลม

( ) ปัญหาการบดบังแสงแดด

( ) ปัญหาบดบังทัศนียภาพเดิม

3. หากโครงการเกิดขึ้น ท่านจะให้โครงการระมัดระวัง และมีมาตรการป้องกันด้านใดเป็นพิเศษ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไม่มี

( ) การป้องกันฝุ่นละอองในช่วงก่อสร้าง

( ) การป้องกันเสียงดังรบกวนในช่วงก่อสร้าง

( ) การป้องกันการสั่นสะเทือนในช่วงก่อสร้าง

( ) การบำบัดน้ำเสียจากโครงการ

( ) การกำจัดมูลฝอยจากโครงการ

( ) การป้องกันการเกิดอัคคีภัย

( ) การจัดการจราจรและจัดการที่จอดรถจากโครงการ

( ) การป้องกันน้ำท่วม

( ) การป้องกันการทรุดตัวและพังทลายของดินในช่วงก่อสร้าง

( ) อื่นๆ ระบุ.....

<u>ส่วนที่ 8</u> ข้อห่วงกังวลและข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการโครงการ

1. ในระยะก่อสร้างของโครงการที่ผ่านมา ท่านมีข้อห่วงกังวล กับการก่อสร้างโครงการหรือไม่

( ) ไม่มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

( ) มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

2. ในระยะดำเนินการของโครงการ ท่านมีข้อห่วงกังวล ในการเปิดดำเนินของโครงการหรือไม่

( ) ไม่มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

( ) มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

3. ท่านมีข้อเสนอแนะด้านใดเป็นพิเศษกับโครงการหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

ตารางที่ 1 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 (กรุณาทำเครื่องหมาย √ ในช่องแสดงความคิดเห็น)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม และคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1. ช่วงก่อสร้าง		
1.1) สภาพภูมิประเทศ	- จัดทำรั้วชั่วคราวโดยรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ปิดกั้นตามแนวเขตที่ติดต่อที่สาธารณะและที่ดินต่างเจ้าของ กรณีติดต่อกับที่สาธารณะจะต้องมีสิ่งปกคลุมทางเดิน เพื่อป้องกันวัสดุตกหล่นด้วย และบดบังทัศนอุจาดที่เกิดจากการก่อสร้างลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง และลดเสียงโดยใช้รั้วที่มี ความสูง 6 เมตร และติดตั้งป้ายแสดงเขตพื้นที่ก่อสร้าง - จัดวางอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อย - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างที่เหมาะสม โดยเฉพาะงานฐานรากและงานโครงสร้างหลัก รวมถึงกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2526) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อย่างเคร่งครัด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.2) ทรัพยากรดิน	- จัดทำระบบระบายน้ำรอบพื้นที่โครงการ และขุดคูชั่วคราว เพื่อรวบรวม น้ำลงมารวมที่บ่อพักน้ำชั่วคราว ซึ่งจะช่วยป้องกันการชะล้างมูลดินทรายออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง - สำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้านและตัวอาคารพร้อมจัดทำเอกสารเพื่อให้แต่ละฝ่ายเก็บไว้อย่างละ 1 ชุด ก่อนการก่อสร้างเสาเข็มของอาคาร เพื่อประกอบการชดเชยเยียวยากรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นกับพื้นที่ข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.3) คุณภาพอากาศ	**มาตรการด้านฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อพื้นที่โดยรอบโครงการ** 1. ในระหว่างการก่อสร้าง ต้องดำเนินการติดตั้งป้ายเตือนอันตราย และแสดงขอบเขตการก่อสร้างให้ชัดเจน เพื่อเตือนไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาบริเวณนั้น 2. ไม่กองหรือเก็บเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้างใช้ไว้หน้างานเป็นระยะเวลานาน โดยจัดให้มีรถบรรทุกมารับไปกำจัด 3. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) โดยรอบบริเวณที่ก่อสร้าง เพื่อป้องกันฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปยังอาคารข้างเคียง 4. เลือกเวลาในการลำเลียงวัสดุออกนอกพื้นที่โดยเลี่ยงเวลาที่มีรถสัญจรไปมามากๆ หรือช่วงเวลาเร่งด่วน เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการจราจรหรืออุบัติเหตุบนท้องถนน 5. จัดให้มีพนักงานคอยดูแลความเป็นระเบียบและความสะอาด บริเวณพื้นที่กองเศษวัสดุอย่างสม่ำเสมอ **มาตรการด้านการประชาสัมพันธ์** 1. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5x2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุ ชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ 084-672-1895) **มาตรการด้านการจัดการพื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดทำระบบบันทึกข้อร้องเรียน เกี่ยวกับปัญหาฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง และระบุผลการแก้ไขที่สามารถตรวจสอบระบบบันทึกดังกล่าว เมื่อมีการร้องขอหรือตรวจสอบ ทั้งนี้ ต้องระบุชื่อ วัน และเวลาที่ร้องเรียน รวมทั้งกิจกรรมที่ได้ดำเนินการตามข้อร้องเรียนดังกล่าว 2. จัดทำระบบบันทึกเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติที่ทำให้เกิดฝุ่น โดยระบุสาเหตุ และเวลา **มาตรการด้านการติดตามตรวจสอบ** 1. ติดตั้งระบบตรวจวัดและบันทึกฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนประจำวัน พร้อมบันทึกผล	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	การตรวจสอบ และรายงานผลต่อสผ. และหน่วยงานอนุญาต 2. ตรวจสอบการทำงานทั่วไป และหาแนวทางแก้ไขในกรณีที่มีผู้ร้องเรียน **มาตรการด้านการใช้เครื่องมือก่อสร้าง** 1. ใช้อุปกรณ์ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดฝุ่นน้อย 2. จัดหาแหล่งน้ำที่จะใช้สเปรย์ เพื่อลดฝุ่นให้เพียงพอ 3. ใช้ระบบการขนส่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่นเป็นระบบปิด 4. จัดให้มีระบบที่จะทำความสะอาดให้พร้อมใช้งานในกรณีที่มีการหกของสิ่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่น **มาตรการด้านการเดินรถและใช้เครื่องจักร** 1. ไม่เดินเครื่องจักรขณะไม่ใช้งาน 2. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องจักรที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงถ้าเป็นไปได้ควรใช้เครื่องจักรที่เดินเครื่องด้วยไฟฟ้า 3. ควบคุมความเร็วรถที่วิ่งในพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง 4. วางแผนใช้เส้นทางและเวลาการขนส่งวัสดุเพื่อลดปัญหาฝุ่นและจราจร โดยใช้ยานพาหนะในการขนส่ง ทั้งประเภทและเวลาตามข้อกำหนดของพนักงานจราจรในพื้นที่ 5. ลดการใช้รถขนส่งพนักงานเข้าพื้นที่โดยการใช้การขนส่งรวม **มาตรการด้านการจัดการของเสีย** 1. ละเว้นการเผามูลฝอยและวัสดุก่อสร้างภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการเฉพาะด้านการก่อสร้าง** 1. หลีกเลี่ยงการขูดผิวคอนกรีต ถ้าต้องทำต้องทำให้ผิวคอนกรีตเปียกก่อน 2. การเก็บกองทรายในพื้นที่ก่อสร้างต้องเก็บในบัน (Bund) และฉีดพรมน้ำให้เปียกชื้นเสมอ 3. การนำปูนซีเมนต์ผงเข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างต้องนำเข้ามาโดยบรจุภาชนะที่มิดชิด 4. ในกรณีที่ต้องใช้ปูนผงปริมาณน้อยสามารถนำมาใช้ได้ หลังจากใช้แล้วต้องเก็บในถุงให้มิดชิด 5. ครอบคลุมตัวอาคารก่อสร้างด้วยผ้าใบก่อสร้าง (Mesh sheet) ตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นสูงสุดของอาคารและโดยรอบอาคาร	
1.4) เสียง	1. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) ตัวอาคารในขณะก่อสร้างทุกด้านให้มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคารเพื่อลดความดังของเสียงลง 2. กำหนดช่วงเวลาทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดังวันจันทร์-เสาร์ในช่วง 08.00-18.00 น. โดยโครงการสามารถเข้าเตรียมพื้นที่โครงการได้ในเวลาตั้งแต่เวลา 08.00 น. โดยหลีกเลี่ยงการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง สำหรับการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง จะเริ่มตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. แต่ช่วงเวลาหลังจากนั้นจะเป็นการเก็บงานรวมถึงการทำความสะอาด จนถึงเวลา 18.00 น. และให้คนงานก่อสร้างออกนอกพื้นที่โครงการก่อนเวลา 18.00 น. สำหรับวันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์จะไม่มีการทำงานใดๆ 3. ไม่ทำกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเสียงดังพร้อมกันในเวลาเดียวกัน 4. ตรวจสอบดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆให้อยู่ในสภาพดีในการใช้งานและมีการใช้วัสดุ 5. อุปกรณ์ในการปิดครอบ เพื่อลดระดับเสียง 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยรับเรื่องร้องเรียนจากผู้อยู่อาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง กรณีพบว่าเป็นความเสียหายที่เกิดจากโครงการ ต้องเร่งดำเนินการแก้ไขให้โดยเร็ว พร้อมติดตั้งกล่องรับเรื่องร้องเรียนไว้บริเวณด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.5) ความสั่นสะเทือน	1. ก่อนก่อสร้างโครงการ เจ้าของโครงการ จะต้องแจ้งเจ้าของครัวเรือน/สถานประกอบการข้างเคียง โดยทำการสำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้าน และตัวอาคารและทำค้ำยัน (Bracing) เพื่อรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหาย/ซ่อมแซม ให้คืนสภาพเดิมหากเกิดการแตกร้าวขึ้น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่า

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	2. ควบคุมให้ผู้รับเหมาก่อสร้างติดตั้งอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร 3. ติดตั้งกล่องรับความคิดเห็นที่บริเวณป้อมยาม พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากแรงสั่นสะเทือนที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ เพื่อรับเรื่องร้องเรียนที่อาจเกิดขึ้น คอยตรวจสอบและหาแนวทางแก้ไขอย่างเร่งด่วนเจ้าของโครงการ 4. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5X2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ 084-672-1895) 5. จัดวิศวกรดูแลการก่อสร้างอย่างใกล้ชิด และควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงน้อยที่สุด รวมทั้งติดตามตรวจสอบผลกระทบจากการก่อสร้างต่อโครงสร้างอาคารข้างเคียง 6. จัดประกันภัยความรับผิดตามกฎหมายต่อโครงสร้างอาคาร และทรัพย์สินข้างเคียง ที่ได้รับความเสียหายจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ โดยให้มีการสำรวจรอยร้าวของอาคารบริเวณข้างเคียง บันทึกภาพ และเร่งดำเนินการแก้ไข พร้อมนำตารางกรมธรรม์ประกันภัยไว้ด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง 7. เจ้าของโครงการ นำรายละเอียดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ มาติดไว้บริเวณพื้นที่โครงการในที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย 8. เจ้าของโครงการต้องควบคุมผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการที่ระบุไว้อย่างจริงจัง 9. ตรวจวัดความสั่นสะเทือนภายในพื้นที่โครงการ โดยใช้เครื่องวัดค่าความสั่นสะเทือนตรวจวัดค่าความเร็วคลื่นอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) ความถี่ที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างทุกวันที่มีการทำฐานราก และรายงานผลการตรวจวัดทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นตรวจวัดทุกเดือนตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง โดยวิธีการตรวจวัดความสั่นสะเทือนและค่าที่ได้ต้องเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 37 (พ.ศ.2553) เรื่องกำหนดมาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร 10. จัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทุก 6 เดือน และจัดส่งรายงานให้หน่วยงานของรัฐซึ่งมีอำนาจอนุญาตตามกฎหมาย	มาตรการไม่เพียงพอ) ....
16) การใช้น้ำ	1. กำชับให้คนงานใช้น้ำอย่างประหยัดเช่น ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้เมื่อไม่ใช้งาน เป็นต้น 2. จัดให้มีถังสำรองน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคความจุไม่น้อยกว่า 1 วัน ไว้ภายในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน 3. ตรวจสอบดูจุดรั่วซึมทั้งในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน หากพบให้รีบดำเนินการแก้ไขโดยทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.7) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. จัดให้มีห้องส้วมสำหรับคนงานที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ 2. จัดให้มีคนงานคอยดูแลรักษาความสะอาดห้องส้วมให้สะอาดอยู่เสมอ พร้อมทั้งจัดให้มีการกำจัดกลิ่น เพื่อไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อผู้พักอาศัยที่ติดกับโครงการ 3. ประสานให้รถของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาสูบตะกอนไปกำจัดทันทีที่เต็ม 4. จัดเจ้าหน้าที่คอยทำหน้าที่เก็บกวาดมูลฝอยออกจากระบบระบายน้ำภายในโครงการทุกวัน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.8) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. จัดให้มีระบบระบายน้ำ โดยจัดทำรางระบายน้ำโดยรอบพื้นที่โครงการ และรวบรวมลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ที่มีขนาดเพียงพอที่จะรองรับน้ำฝนในพื้นที่โครงการ 2. ขุดลอกรางระบายน้ำ และบ่อชีมในพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.9) การจัดการมูลฝอย	1. จัดเตรียมภาชนะรองรับมูลฝอยที่มีความคงทนขนาดเหมาะสมมีฝาปิดมิดชิด จำนวนมากเพียงพอในการรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้น 2. จัดเตรียมถังรองรับมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 5 ถัง ประกอบด้วย ถังรองรับมูลฝอยทั่วไป จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยย่อยสลาย จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยรีไซเคิล จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยอันตราย จำนวน 1 ถัง และถังรองรับมูลฝอยติดเชื้อ จำนวน 1 ถัง วางไว้ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเพื่อเป็นที่พักและรวบรวมมูลฝอย 3. กำชับให้คนงานทิ้งมูลฝอยลงในภาชนะรองรับที่ได้จัดเตรียมไว้อย่างเคร่งครัด 4. ติดต่อประสานงานกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลหนองปลาไหล ให้เข้ามารับไปกำจัดตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้มีมูลฝอยตกค้าง 5. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัยแหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 6. กำหนดให้ผู้รับเหมาแยกเศษวัสดุก่อสร้างเก็บรวบรวมไว้เป็นสัดส่วนในพื้นที่ที่เหมาะสมและจัดให้มีระบบการคัดแยกและนำกลับมาใช้ประโยชน์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.10) พลังงานและไฟฟ้า	1. กำชับให้คนงานใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น เปิดไฟเท่าที่ใช้งาน เป็นต้น 2. ตรวจสอบระบบสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ และซ่อมแซมทันทีเมื่อพบว่าชำรุดเสียหาย 3. ติดสติ๊กเกอร์ “ช่วยกันประหยัดไฟ” บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณพื้นที่สำนักงานก่อสร้าง ในจุดที่สามารถมองเห็น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.11) การจราจร	1. ห้ามมิให้มีการจอดรถเพื่อรอขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างหรือรับ-ส่งคนงานบนถนนสาธารณประโยชน์หน้าโครงการ 2. กำหนดช่วงเวลาในการขนส่งวัสดุก่อสร้างเป็นช่วงเวลา 10.00-15.00 น. และจะไม่ขนส่งนอกเหนือจากเวลาดังกล่าวโดยเด็ดขาด 3. ควบคุมดูแลให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะ เครื่องจักรต่างๆ ของผู้รับจ้างที่เข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างขับขี่ด้วยความระมัดระวัง และถูกต้องตามกฎจราจร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ 4. ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างด้วยรถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมไม่เกินพิกัดที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด **มาตรการการบริหารจัดการด้านการจราจรในช่วงก่อสร้างที่ไม่ส่งผลกระทบต่อถนนสาธารณะและบริเวณใกล้เคียง** 1. กำชับให้พนักงานขับรถขนส่งวัสดุก่อสร้าง ใช้ความระมัดระวังเพิ่มขึ้นในขณะที่ขับผ่านทางแยก โดยเฉพาะกรณีตัดกระแสจราจร 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลาที่ก่อสร้าง 3. จัดระเบียบรถบรรทุกขนส่งดินหรือขนส่งวัสดุก่อสร้างให้จอดอยู่ในพื้นที่ที่โครงการจัดไว้เท่านั้น 4. กำหนดให้รถบรรทุกที่เข้า-ออกพื้นที่โครงการต้องจัดให้มีผ้าใบคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุก่อสร้าง อันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อผู้ร่วมใช้ถนน 5. ติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณจราจรตามรูปแบบและแนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการก่อสร้างโครงการทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน 6. ติดตั้งไฟเตือน สัญญาณไฟกระพริบและป้ายจราจรชั่วคราวบริเวณทางเข้า-ออกโครงการในระหว่างการก่อสร้าง 7. ตรวจสอบสภาพยานพาหนะที่นำมาใช้งานก่อสร้างให้มีสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันมิให้ยานพาหนะหรือเครื่องจักรเหล่านั้นเกิดการชำรุดบกพร่องขณะใช้งาน 8. ตรวจสอบป้ายชื่อโครงการ และลูกศรแสดงทิศทางเข้า-ออกโครงการ ให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เป็นประจำสม่ำเสมอโดยหากพบว่ามีการชำรุดให้รีบซ่อมแซมแก้ไข 9. จัดให้มีการรวบรวมสถิติอุบัติเหตุ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	
1.12) คลื่นวิทยุและโทรทัศน์	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งครัวเรือน/สถานประกอบการ พื้นที่ติดโครงการ และในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบดังนี้ - โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอลให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.13) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ 2. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. วางมาตรการกำกับดูแลและควบคุมคนงานรบกวนหรือบุกรุกพื้นที่นอกโครงการ โดยจัดให้มีหัวหน้าคนงานคอยกำกับดูแล และลงโทษ กรณีที่มีการฝ่าฝืน เช่น ห้ามคนงานก่อเหตุทะเลาะวิวาท ห้ามลักขโมยทำลายทรัพย์สินของชุมชน เป็นต้น 2. ระมัดระวังมิให้เศษวัสดุหล่น ไปทำความเสียหายให้กับทรัพย์สินของประชาชนบริเวณ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่า

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ใกล้เคียง 3. ติดตั้งป้ายประกาศเกี่ยวกับโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการและข้อความแสดงการขออภัยที่อาจไม่ได้รับความสะดวกเนื่องจากการก่อสร้าง เพื่อสร้างความเข้าใจกับประชาชน 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น	มาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.15) การสาธารณสุข	**มาตรการป้องกันโรคจากคนงานก่อสร้าง** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) พิจารณาเลือกบริษัทรับเหมา ที่มีการจัดการด้านความปลอดภัย และในสัญญาว่าจ้างระหว่างเจ้าของโครงการและบริษัทรับเหมา จะต้องระบุครอบคลุมถึงวิธีการคุ้มครองความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของคนงานที่ปฏิบัติงานในโครงการ 2. ตรวจสอบประวัติทางด้านสุขภาพของคนงานก่อสร้าง เพื่อคัดกรองคนงานที่อาจเป็นโรคติดต่อร้ายแรงออกเสียก่อนจะรับเข้าทำงาน กรณีรับคนงานต่างด้าวเข้าทำงาน ต้องรับคนงานต่างด้าวที่มีใบอนุญาตเข้าทำงานอย่างถูกต้องตามกฎหมาย 3. จัดอบรมและให้คำแนะนำคนงาน ในการดูแลสุขอนามัยของตนเอง เช่น การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ การดื่มน้ำที่สะอาด การชำระล้างร่างกายเป็นประจำ เป็นต้น 4. ควบคุมดูแลคนงานให้ปฏิบัติตามข้อบังคับด้านสุขาภิบาลอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคหรือโรคติดต่อ 5. โครงการต้องกำหนดให้ผู้รับเหมาดูแลสุขอนามัยของคนงาน จัดระเบียบคนงาน ตลอดจนดูแลความสะอาดภายในบ้านพักคนงาน และจัดให้มีการตรวจสุขภาพคนงาน **มาตรการป้องกันโรคจากแมลงและสัตว์นำโรค** 1. ดูแลไม่ให้มีแหล่งน้ำท่วมขัง ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน เพื่อป้องกันการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงหรือแหล่งเชื้อโรคต่างๆ 2. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนภาชนะใหม่ใช้แทนตลอดระยะก่อสร้าง 3. ตรวจดูจุดรั่วซึมของถังเก็บน้ำดื่ม หากพบให้รีบแก้ไขโดยทันที 4. กำจัดหนู และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ฉีดพ่นยากำจัดยุง แมลงสาบ และแมลงวันบริเวณบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ-ห้องส้วม ก่อนและหลังการรื้อถอน โดยทำการฉีดพ่นภายหลังเมื่อคนงานทั้งหมดย้ายออกไปหมดแล้ว • ปิดล้อมบริเวณบ้านพักคนงาน โดยทำการอุดรูต่างๆ ที่หนูอาจจะใช้เป็นทางหนีออกสู่ภายนอกโครงการระหว่างทำการรื้อถอน เช่น ท่อระบายน้ำ รูตามผนัง และจัดทำทางหนีให้หนูโดยเฉพาะ เพื่อกั้นไว้ไปกำจัดต่อไป • กำจัดมูลฝอยที่ตกค้างอยู่บริเวณบ้านพักคนงาน โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามารับไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้เหลือตกค้าง • สูบสิ่งปฏิกูลภายในถังเกรอะออก โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้ามาสูบไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และทำการฝังกลบในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที • ใส่ทรายอะเบทในบ่อตกตะกอน เพื่อกำจัดลูกน้ำ ก่อนระบายน้ำออก และกลบบ่อ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 5. กำจัดแมลงวัน และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยฉีดพ่นกำจัดแมลงสาบโดยรอบบริเวณที่พักอาศัยทุกเดือน • สำรวจและกำจัดแหล่งลูกน้ำยุงลายบริเวณที่พักอาศัยเป็นประจำทุกสัปดาห์ • ฉีดพ่นยากำจัดแมลงวันในบริเวณที่มีแมลงวันชุกชุม 6. ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 7. จัดห้องส้วมที่สะอาดและถูกหลักสุขาภิบาล พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดห้องส้วมและห้องอาบน้ำอยู่เสมอ 8. ไม่อนุญาตให้เลี้ยงสัตว์ภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ** **พื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดเจ้าหน้าที่โครงการพบปะกับชุมชนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและปัญหาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ ชี้แจงความก้าวหน้าของการดำเนินงาน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาตลอดระยะก่อสร้าง 2. ต้องดับเครื่องยนต์ เครื่องจักรทุกครั้ง กรณีหยุดใช้งาน 3. จัดเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเก็บกวาด เศษดิน เศษทรายที่ตกหล่นบริเวณพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบโครงการ ในกรณีที่มีเศษดิน เศษทราย ที่เปียกตกหล่นจะทำความสะอาดโดยใช้น้ำฉีด และกวาดพื้นที่ให้สะอาดโดยทันที	
1.16) ระบบป้องกันอัคคีภัย	1. ตรวจสอบสภาพสายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ปลั๊ก ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ก่อนเริ่มใช้งานกรณีที่พบจุดที่ชำรุด ให้รีบซ่อมแซมโดยทันที เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ ไฟฟ้าลัดวงจร และอุบัติเหตุที่อาจเกิดกับคนงานก่อสร้างได้ 2. ติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและภายในอาคารก่อสร้างที่มีกิจกรรมก่อสร้าง ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและใช้ได้สะดวก 3. ห้ามสูบบุหรี่ และนำวัตถุไวไฟเข้าไปในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย 4. หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละวัน ควรตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของพื้นที่โครงการและจัดเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่จัดเตรียมไว้ทุกครั้ง 5. จัดสถานที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟต่างๆให้อยู่ในที่ปลอดภัยและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณนั้น 6. จัดให้มีฝาปิดภาชนะบรรจุวัสดุไวไฟให้มิดชิดและปิดสนิทเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของไอระเหย 7. ติดตั้งหมายเลขโทรศัพท์ของสถานีดับเพลิงและโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณพื้นที่โครงการไว้ในสำนักงานสนามเพื่อติดต่อกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน 8. กำหนดมาตรการบริหารงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้างโครงการ 9. จัดหัวหน้าคนงานคอยดูแลความเรียบร้อยและรับผิดชอบการเก็บรักษาวัสดุไวไฟจำพวกทินเนอร์หรืออื่นๆ รวมทั้งการต่อสายไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้าของคนงานก่อสร้าง 10. ติดป้ายแนะนำการทำงานและป้ายเตือน เพื่อให้คนงานก่อสร้างปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีหัวหน้างานเป็นผู้ควบคุม 11. เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า หรือน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องมีการเดินสายไฟอย่างปลอดภัย มีฉนวนหุ้มโดยตลอด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	12. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายในพื้นที่ก่อสร้างตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง	
1.17) อาชีวอนามัย และความปลอดภัย	**มาตรการด้านความปลอดภัยในสถานที่** 1. สถานที่ที่อันตรายทุกแห่งในเขตก่อสร้าง ต้องมีป้ายสัญลักษณ์หรือป้ายเตือนภัยต่างๆ หรือข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าวซึ่งป้ายสัญลักษณ์นี้ต้องมีขนาดพอเหมาะและเห็นได้ชัดเจน ภาพแสดงและตัวอักษรต้องเป็นสื่อสากลที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และอำนวยความสะดวกด้านการจราจร **มาตรการด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร** 1. จัดให้มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานให้ตระหนักถึงอันตราย วิธีการปฏิบัติอย่างปลอดภัย กฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อปฏิบัติที่ควรทราบ 2. การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในคนงานทุกคนไม่ว่าจะปฏิบัติงานอะไรก็ตาม ความปลอดภัยในการทำงานต้องมาจัดวางวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย 3. ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องแนะนำการทำงานที่ปลอดภัยต่อคนงานก่อสร้าง ควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในเป็นอันดับแรกเสมอสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น 5. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรอยางสม่ำเสมอ เพื่อความพร้อมในการใช้งานมิฉะนั้นอาจทำให้เกิดความผิดพลาดหรืออุบัติเหตุจากเครื่องจักรได	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.18) สุนทรียภาพ	1. ดูแลจัดระเบียบบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและจัดการเศษวัสดุจากการก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดให้มีปล่องรองรับเศษวัสดุก่อสร้างโดยคลุมผ้าใบอย่างหนาโดยรอบ ที่มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคาร และให้พรมน้ำเศษวัสดุก่อสร้างให้ชื้นก่อนทิ้งลงปล่อง เพื่อลดการแพร่กระจายของฝุ่นละอองรบกวนผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2. ช่วงเปิดดำเนินการ		
2.1) สภาพภูมิประเทศ	1. ดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโครงการและพื้นที่โดยรอบให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.2) ทรัพยากรดิน	1. ดูแลรักษารั้วรอบโครงการ ต้นไม้และพืชคลุมดินที่ปลูกไว้ภายในพื้นที่โครงการรวมตามแบบภูมิสถาปัตย์ให้อยู่ในสภาพดีและสวยงามอยู่เสมอ หากพบว่าตายต้องปลูกแทนทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.3) คุณภาพอากาศ	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดฝุ่นละออง 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลควันเสีย ฝุ่นละออง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์และรถจักรยานยนต์ 3. ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง 4. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.4) เสียง	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดระดับความดังของเสียงจากรถยนต์ 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน 3. ติดตั้งป้ายงดใช้เสียงดังในพื้นที่โครงการ เพื่อมิให้รบกวนผู้เข้าพักในโครงการ รวมถึงพื้นที่ใกล้เคียง 4. จำกัดความเร็วของรถยนต์ภายในพื้นที่โครงการให้ไม่เกิน 30 กม./ชม. 5. จัดให้เจ้าหน้าที่ของโครงการทำหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากผู้เข้ามาใช้บริการและผู้เข้าพักบริเวณใกล้เคียงที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการและจากสิ่งแวดล้อมภายนอกกระทบต่อโครงการ กรณีที่มีเรื่องร้องเรียน ต้องเข้าตรวจสอบ คอยประสานงานกับบริเวณใกล้เคียงและเร่งดำเนินการแก้ไขโดยทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.5) การใช้น้ำ	1. โครงการมีการเก็บน้ำสำรองไว้เป็นถังเก็บน้ำบนดิน โดยติดตั้งไว้บริเวณหลังบ้านของแต่ละแปลง ขนาด 1.5 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง/แปลง อาคารสโมสร ขนาด 2 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง และสำนักงานนิติบุคคล ขนาด 2 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง วางท่อเสริมแรงดันตามเงื่อนไขของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา (ชั้นพิเศษ) 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบดูแลรักษาระบบจ่ายน้ำ ระบบเส้นท่อประปา ก๊อกน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ของโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ หากพบว่าชำรุดเสียหาย ให้ซ่อมแซมทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา 3. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการทุกคนใช้น้ำอย่างประหยัด 4. ตรวจสอบรอยรั่วของท่อจ่ายน้ำ บริเวณรอยต่อและปั๊มสูบน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ 5. ออกแบบหรือเลือกสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำใช้ภายในโครงการ **มาตรการป้องกันและลดผลกระทบด้านการใช้น้ำประปาของโครงการต่อแรงดันในพื้นที่โดยรอบ** 1. ในขั้นตอนการออกแบบและจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์สำหรับห้องน้ำ/ห้องส้วม ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ 2. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และขอความร่วมมือให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัด 3. กำหนดช่วงเวลาในการปล่อยให้น้ำประปาไหลจากท่อประปาเมนหลักเข้ามาในถังเก็บน้ำสำรองของโครงการเอง เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำสูงสุด และลดผลกระทบต่อแรงดันน้ำของชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ 4. จัดเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบระบบเส้นท่อประปา เครื่องสูบน้ำ ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอและ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ซ่อมแซมกรณีที่มีการชำรุดโดยทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา	
2.6) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. Type-S และ Type-M จำนวน 1 ชุด/แปลง สามารถรองรับน้ำเสียได้ 2.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน, Type-L จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องนอน 1 ห้องนอน 4 และห้องครัว และชุดที่ 2 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วันรองรับน้ำเสียจากห้องนอน 2 ห้องนอน 3 และห้องแม่บ้าน อาคารสโมสรและสระว่ายน้ำ จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องแม่บ้าน และสำนักงานชั้น 1 ป้อมรปภ. จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำ 0.80 ลูกบาศก์เมตร/วัน และอาคารสำนักงานนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรรและห้องพักมูลฝอยรวม จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน และชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Activated sludge process,. A/S) ขนาด 50.00 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวน 1 ชุด 2. ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอ โดยทำการตรวจคุณภาพน้ำ บริเวณจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นประจำ 3. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัดน้ำเสียจากสถาบันหรือหน่วยงานที่ผ่านการรับรองตามที่กฎหมายกำหนด เป็นผู้ดูแลการเดินระบบตลอดจนควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการ 4. รณรงค์และประชาสัมพันธ์ไม่ให้มีการทิ้งวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่ย่อยสลายไม่ได้ลงในโถส้วม เช่น ผ้าอนามัย ถุงพลาสติก เป็นต้น อันเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียลดลงและเกิดการอุดตันในเส้นท่อ **มาตรการการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ใต้ทางวิ่งรถ** 1. ติดตั้งกรวยจราจรพลาสติก หรือแผงเหล็ก กำหนดขอบเขตพื้นที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เพื่อดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเท่านั้น 2. กำหนดให้มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย ให้อยู่ในช่วงวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00-16.00 น. ยกเว้นวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เพื่อให้กระทบต่อผู้พักอาศัยน้อยที่สุด 3. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจรภายในและภายนอกโครงการตลอดระยะเวลาที่มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.7) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. โครงการกำหนดให้มีการหน่วงน้ำในเส้นท่อระบายน้ำ ขนาดท่อ 0.6, 0.8 และ 1.0 เมตร โดยมีปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 76.37, 5.78 และ 7.00 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ รวมปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 83.15 ลูกบาศก์เมตร 1. ดูแลรักษาระบบระบายน้ำ เช่น ตะแกรงดักมูลฝอย ท่อระบายน้ำ และบ่อหน่วงน้ำรวมทั้งเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.8) การจัดการมูลฝอย	1. กำหนดให้มีการคัดแยกมูลฝอย โดยแบ่งเป็น มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปกำจัดให้ถูกตามหลักสุขาภิบาล 2. ให้พนักงานติดฉลากบอกประเภทของมูลฝอยนั้นๆ ก่อนรวมไว้ในที่พักมูลฝอยรวมแต่ละประเภทต่อไป 3. ในแต่ละวันจะจัดแม่บ้านรวบรวมมูลฝอยจากจุดต่างๆ โดยรวบรวมมูลฝอยใส่ถุงดำแล้วมัดปาก	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ถุงให้แน่น นำไปไว้ภายในกองไว้ภายในที่พักมูลฝอยรวมของโครงการ 4. โครงการจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวม ขนาด 28.80 ตารางเมตร (รวมทางเดินภายในห้องพักมูลฝอย) ประกอบด้วย มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยติดเชื้อ **มาตรการลดผลกระทบต่อผู้พักภายในอาคารขณะเก็บขนมูลฝอยจากอาคารมายังห้องพักมูลฝอยรวม** 1. กำหนดช่วงเวลาการขนมูลฝอยจากภายในอาคารไปยังห้องพักมูลฝอยรวมที่จะไม่รบกวนต่อการสัญจรของผู้พักภายในอาคาร 2. ภาชนะรองรับมูลฝอยที่ใช้รวบรวมมูลฝอยภายในรถเข็นต้องมีฝาปิดมิดชิดอยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ไม่มีการชำรุดหรือเสียหาย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย 3. ฝาภาชนะรองรับมูลฝอยต้องปิดมิดชิด ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย เพื่อป้องกันมูลฝอยตกล้นหรือฟุ้งกระจาย 4. หลังจากการเก็บขนมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย ให้สะอาดเรียบร้อยเรียบร้อยอยู่เสมอ และฉีดน้ำยาดับกลิ่นภายในลิฟต์โดยสารที่ใช้เป็นเส้นทางขนย้าย **มาตรการลดผลกระทบจากการขนย้ายมูลฝอยไปยังจุดจอดรถเก็บขนมูลฝอย** 1. ประสานงานไปยังเทศบาลตำบลหนองปลาไหล ในการเข้ามาเก็บขนมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงช่วงเวลาที่จะเข้ามาเก็บขนมูลฝอยที่แน่นอน 2. นำมูลฝอยที่บรรจุอยู่ภายในถุงดำที่รวบรวมมาจากส่วนต่างๆ ภายในโครงการ ไปกองไว้บริเวณพื้นที่รองรับมูลฝอยประเภทต่างๆ บริเวณห้องพักมูลฝอยรวม พร้อมจัดเตรียมให้สามารถสะดวกในการขนย้าย 3. จัดพนักงานให้ช่วยเจ้าหน้าที่ของเทศบาลตำบลหนองปลาไหลในการเก็บขนมูลฝอยออกจากที่พักมูลฝอยรวม มายังที่รถเก็บขนมูลฝอย เพื่อลดระยะเวลาในการเก็บขนมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลหนองปลาไหล 4. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวก ตลอดระยะดำเนินการ จนกว่าการขนถ่ายและจัดเก็บมูลฝอยจะแล้วเสร็จ 5. หลังจากจัดเก็บมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยของเส้นทางเก็บขนมูลฝอยและบริเวณที่จอดรถมูลฝอยให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ **มาตรการการลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดด้วยหลัก 3R** **1. การลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (Reduce)** - เลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นมูลฝอย เช่น บรรจุภัณฑ์ สบู่เหลวและยาสระผมภายในห้องน้ำ เป็นต้น - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม เช่น น้ำยาล้างจาน น้ำยาปรับผ้านุ่ม ยาสระผม สบู่เหลว น้ำยารีดผ้า น้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เลือกใช้ถุงผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติก เช่น ใช้ถุงผ้าใส่ผ้าปูเตียง ปลอกหมอน ผ้าเช็ดตัว เสื้อผ้า ส่งซักแทนการใช้ถุงพลาสติก เป็นต้น **2. การใช้ซ้ำ (Reuse)** - การนำผ้าปูเตียงที่ไม่ใช้แล้ว แต่ยังอยู่ในสภาพดี มาทำเป็นถุงใส่เสื้อผ้าส่งซัก - นำกระดาษที่ใช้แล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือหรืออาจนำมาทำเป็นกระดาษโน๊ต - นำซองจดหมายที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ซ้ำ	.....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	- นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำขวดพลาสติกมาตกแต่งสถานที่ เป็นต้น **3. การรีไซเคิล (Recycle)** - คัดแยกมูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ แก้ว กระดาษ พลาสติก อลูมิเนียม เป็นต้นเพื่อนำไปแปรรูปเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	
2.9) พลังงานและไฟฟ้า	1. การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพโดยเลือกใช้อุปกรณ์ ชนิดประหยัดพลังงาน อาทิ หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode) หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟฟ้าติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง การใช้บัลลาสต์ชนิด Low Watt Loss หรือชนิด Electronics Ballast 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ชนิด LED ในห้องพัก ทางเดิน และที่จอดรถ ให้มีความสว่างเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อันได้แก่ ห้องพัก มีแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 LUX ที่จอดรถไม่น้อยกว่า 50 LUX แต่ต้องเลือกหลอดไฟฟ้า ชนิด LED ที่ให้ความสว่างดังกล่าวใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 12 วัตต์/ตร.ม.ตามหลักเกณฑ์กฎกระทรวงกำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.10) การจราจร	1. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่ผ่านการฝึกอบรมทักษะด้านการจราจรคอยควบคุมพาหนะที่จุดเข้า-ออกโครงการตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อให้รถเข้า-ออกโครงการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว 2. จัดให้มีไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณทางเข้า-ออกพื้นที่โครงการให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน 3. ให้พาหนะทุกคันในโครงการใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมงภายในโครงการ และทำคันชะลอความเร็วบนถนนภายในตามความเหมาะสม 4. จัดทำป้ายและเครื่องหมายแสดงทางเข้า-ออกให้สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน 5. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในด้านการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในด้านการจราจรตลอดเวลา 6. โครงการฯ จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกบริเวณทางเข้า-ออก เพื่อป้องกันรถติดบริเวณด้านหน้าโครงการ โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน 7. โครงการฯ จัดระบบการจราจรให้มีความปลอดภัย โดยติดตั้งป้ายสัญญาณจราจร ทิศทางการวิ่งอย่างชัดเจน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความปลอดภัย 8. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลา 24 ชม.	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.11) การสื่อสาร	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งผู้พักอาศัยในครัวเรือน/สถานประกอบการพื้นที่ติดโครงการและในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบ ดังนี้ - โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ระบบดิจิตอล ให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย โดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	
2.12) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	- ออกแบบอาคารโครงการตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.13) ระบบระบายอากาศ	1. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ห้ามติดเครื่องขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลกระทบด้านอากาศเสีย เสียง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. หากได้รับการร้องเรียนจากผู้พักโดยรอบว่าได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการดำเนินการของโครงการต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนรำคาญให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุด 2. มีการกำหนดกฎระเบียบในการพักอาศัยที่ชัดเจนเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโครงการ 3. ตรวจสอบข้อร้องเรียน หากผู้ร้องเรียนไม่ยอมรับให้นำปัญหาเท่าที่ประชุมคณะการทำงานเรื่องร้องเรียนของโครงการ (ภายใน 7 วันที่ทำการนับตั้งแต่ได้รับเรื่อง) 4. จัดให้มีการเก็บสำเนาเอกสารรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมเก็บไว้ที่สำนักงานโครงการโดยจะเก็บไว้ที่ห้องสำนักงานนิติบุคคล	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.15) การสาธารณสุข	**มาตรการลดผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นอันเนื่องจากถนน 2. ตรวจสอบช่องเปิดต่างๆ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวางการระบายอากาศเพื่อให้อากาศหมุนเวียนสะดวก เป็นต้น **มาตรการลดผลกระทบด้านสุขภาพจิต** 1. ดูแลรักษาความสะอาดและจัดสิ่งแวดล้อมภายในโครงการให้เรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ เพื่อเป็นการพักผ่อนหย่อนใจให้แก่ผู้พักอาศัย 3. จัดพื้นที่ส่วนกลางสำหรับออกกำลังกาย เช่น พื้นที่สีเขียว เพื่อบริการแก่ผู้พักอาศัย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.16) การป้องกันอัคคีภัย	1. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยของโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย 2. วางกฎข้อบังคับห้ามให้ผู้พักอาศัยภายในอาคาร นำเชื้อเพลิงประเภทก๊าซและของเหลวที่ไวไฟ เช่น ถังก๊าซหุงต้ม เป็นต้น ห้ามนำเข้ามาภายในอาคาร 3. กำหนดการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือดับเพลิง อพยพหนีไฟ การช่วยเหลือ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ผู้ประสบภัย ปีละ 1 ครั้ง แก่พนักงานและผู้พักอาศัย โดยผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย 4. ติดตั้งป้ายแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยไว้ที่บริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกและสามารถใช้งานได้ทันที พร้อมหมายเลขโทรศัพท์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	…… …… …… ……
2.17) อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	1. กวดขันพนักงานรักษาความปลอดภัย ให้ปฏิบัติหน้าที่อย่างเคร่งครัด 2. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้อาศัยทราบเกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ในกรณีเกิดเหตุ เช่น ไฟไหม้ โจรกรรม และให้ผู้อาศัยช่วยกันระมัดระวังคนแปลกหน้า ที่เข้ามาภายในโครงการเพื่อป้องกันเหตุต่างๆ 3. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยปีละ 2 ครั้ง 4. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยตามที่ออกแบบไว้และให้ได้ตามมาตรฐาน 5. ติดต่อประสานงานเพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบ 6. จัดให้มีพนักงานรักษาความปลอดภัยที่คอยสอดส่องและตรวจตราบริเวณรอบโครงการอยู่ตลอดเวลา (24 ชั่วโมง) เพื่อป้องกันเหตุร้ายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ทั้งจากภายนอกและภายในโครงการเอง 7. มีการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดภายในบริเวณต่างๆ ขอโครงการ ได้แก่ ป้อมยามบริเวณทางเข้า และถนนภายในโครงการ เป็นต้น เพื่อเป็นการป้องกันเหตุอาชญากรรมทั้งหลายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับผู้พักอาศัยภายในโครงการ และยังสามารถบันทึกข้อมูลไว้เพื่อนำมาใช้ในภายหลังได้หากพบว่าเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้นภายในโครงการ โดยจะติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดไว้ให้ครอบคลุมพื้นที่สาธารณะที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) …… …… …… …… …… …… ……
2.18) สระว่ายน้ำ	**มาตรการด้านสระว่ายน้ำ** <u>ด้านโครงสร้างสระว่ายน้ำ</u> 1. สถานที่ตั้งห่างจากแหล่งซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนในสระว่ายน้ำ เช่น สถานเลี้ยงสัตว์ หรือสถานที่ตั้งหรือรวบรวมมูลฝอย เป็นต้น 2. กำหนดให้มีรั้วหรือกำแพงเพื่อสุขอนามัย และความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ และเพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตไปใช้สระว่ายน้ำ ในช่วงที่ไม่เปิดให้บริการ รวมทั้งป้องกันสัตว์เข้ามาในบริเวณสระว่ายน้ำ 3. สถานที่ตั้งและบริเวณของสระว่ายน้ำ รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคต้องอยู่ในที่น้ำท่วมไม่ถึง พื้นดินแข็งแรงไม่ทรุดง่าย อยู่ในบริเวณที่มีไฟฟ้า และน้ำประปาอย่างเพียงพอ มีทางเข้าออกสะดวก <u>ด้านความปลอดภัยและอุบัติเหตุจากการจมน้ำ</u> 1. จัดให้มีผู้ควบคุมดูแล ซึ่งผ่านการอบรมการดูแลคุณภาพน้ำในสระว่ายน้ำตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพน้ำ และการดูแลรักษาสระว่ายน้ำ 2. มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำสระ (Life Guard) อย่างน้อย 1 คน ต่อผู้ใช้บริการไม่เกิน 120 คน และต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการว่ายน้ำ และผ่านการอบรมการช่วยชีวิตคนจมน้ำ สามารถให้การปฐมพยาบาลได้ โดยต้องอยู่ประจำสระว่ายน้ำตลอดเวลาที่เปิดบริการ 3. ต้องกำหนดให้มีผู้ดูแลมาด้วย กรณีที่นำเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ที่ยังว่ายน้ำไม่เป็น และผู้สูงอายุที่ไม่สามารถดูแลตัวเองได้มาใช้บริการสระว่ายน้ำ 4. จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยชีวิต ได้แก่ โฟมช่วยชีวิต, ห่วงชูชีพหรือทุ่นลอย, ไม้ช่วยชีวิต, เครื่องช่วยหายใจ สำหรับผู้ใหญ่ และสำหรับเด็ก, ห้องปฐมพยาบาลพร้อมชุดปฐมพยาบาลที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาไว้ประจำสระว่ายน้ำ และอยู่ในบริเวณที่ใกล้ที่สุด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) …… …… …… …… …… …… ……

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.19) สุนทรียภาพ	1. ออกแบบแนวอาคารโครงการและระยะถอยรนให้เป็นไปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เปรียบเทียบหมวด 4 เรื่อง แนวอาคาร และระยะถอยร่นต่างๆ ของอาคาร 2. ปลูกต้นไม้ระดับสูง (ไม้ยืนต้น) บริเวณพื้นที่สีเขียว ได้แก่ ต้นจามจุรี จำนวน 8 ต้น ต้นแคนา จำนวน 19 ต้น ต้นกระทิง จำนวน 8 ต้น ต้นสะเดา จำนวน 8 ต้น ต้นมะฮอกกานี จำนวน 18 ต้น ต้นจิกน้ำ จำนวน 4 ต้น และต้นเสลา จำนวน 4 ต้น 3. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยการดูแลรักษา บำรุงต้นไม้และพื้นที่สีเขียวภายในพื้นที่โครงการให้มีสภาพสวยงามอยู่เสมอ 4. หากมีต้นไม้และพื้นที่สีเขียวได้รับความเสียหาย หรือตายจะต้องจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน 5. หมั่นตรวจสอบดูแลพื้นที่สีเขียวในโครงการให้มีสภาพสวยงามอย่างสม่ำเสมอ 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 7. ขอความร่วมมือผู้พักอาศัย และห้ามให้มีการแขวนป้าย ตกแต่งอาคารหรือดัดแปลงส่วนประกอบที่อาจจะส่งผลต่อสุนทรียภาพของผู้อยู่อาศัยโดยรอบโครงการ โดยระบุไว้ในคู่มือของผู้พักอาศัยภายในโครงการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบสอบถามพื้นที่อ่อนไหว

แบบสำรวจความคิดเห็น
ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

เจ้าของโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ : บริษัท วสาภัทร จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพพื้นที่โครงการปัจจุบัน : พื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

รูปแบบโครงการ : โครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้น จำนวน 45 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบบำบัดน้ำเสีย : โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายกำหนด

การระบายน้ำ : โครงการจะจัดให้มีระบบรวบรวมน้ำหลากที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ โดยจะควบคุมอัตราการระบายน้ำออกในอัตราที่ไม่เกินก่อนพัฒนา

ห้องพักมูลฝอย : โครงการจะจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการ ที่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ

วัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม : เพื่อให้ประชาชนที่อยู่รอบโครงการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อนำไปประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (สผ.) และจังหวัดชลบุรี ในการพิจารณาให้ความเห็นต่อไป

ติดต่อสอบถาม : [redacted]

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม)

บ้านเลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อ-นามสกุล (ผู้สัมภาษณ์)
.....
วันที่/เดือน/ปี.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

บริษัท วสาภัทร จำกัด

กรุณาทำเครื่องหมาย √ ลงบนคำตอบที่ท่านเลือกหรือกรอกข้อความลงในช่องว่าง

<u>ส่วนที่ 1 ประเภทหน่วยงาน พร้อมรายละเอียด</u>

( ) **โรงพยาบาล** ระบุชื่อ.....

รายละเอียด โรงพยาบาลเอกชนหรือรัฐบาล ระบุ.....มีเตียงรองรับผู้ป่วย.....เตียง มีแพทย์ประจำ จำนวน.....คน พยาบาล จำนวน.....คน และบุคลากร จำนวน.....คน สามารถรองรับผู้ป่วยได้วันละ.....คน

( ) **สถาบันการศึกษา (โรงเรียน มหาวิทยาลัย เป็นต้น)** ระบุชื่อ.....

รายละเอียด เปิดสอนระดับ.....ห้องเรียน จำนวน.....ห้องเรียน ครู อาจารย์ จำนวน.....คน นักเรียน จำนวน.....คน นักศึกษา จำนวน.....คน

( ) **สถาบันศาสนา (วัด โบสถ์ มัสยิด ฯลฯ)** ระบุชื่อ.....

รายละเอียด ก่อตั้งขึ้นเมื่อวันที่.....มีบุคคลที่อาศัยอยู่ภายในสถาบันศาสนาทั้งสิ้น.....ประกอบด้วย .....

ภายในสถาบันศาสนามีกิจกรรมทางศาสนาใดบ้าง.....

( ) **หน่วยงานราชการและหน่วยงานบริการสาธารณะอื่นๆ เช่น เทศบาล สำนักงานเขต สถานีดับเพลิง สถานีอนามัย สถานรับเลี้ยงเด็กอ่อน สถานีตำรวจ เป็นต้น** ระบุชื่อ.....

รายละเอียด ระบุ (เช่น วันที่ก่อตั้ง วัตถุประสงค์ในการตั้ง กิจกรรมของหน่วยงาน จำนวนบุคลากร เป็นต้น)

.....

<u>ส่วนที่ 2</u> ข้อมูลด้านสาธารณูปโภคพื้นฐาน

1. ท่านใช้แหล่งน้ำใดเป็นแหล่งน้ำดื่มหลัก

( ) น้ำฝน ( ) น้ำซื้อขวด/ถัง ( ) น้ำประปา จาก.....

( ) น้ำบ่อ ( ) น้ำบาดาล ลึก.....เมตร ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

2. ท่านคิดว่าแหล่งน้ำดื่มในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่ ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

3. ท่านใช้แหล่งน้ำใดเป็นแหล่งน้ำใช้หลัก

( ) น้ำฝน ( ) น้ำซื้อ ( ) น้ำประปา จาก.....

( ) น้ำบ่อ ( ) น้ำบาดาล ลึก.....เมตร ( ) อื่น ๆ ระบุ.....

4. ท่านคิดว่าแหล่งน้ำใช้ในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่ ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

5. ท่านใช้กระแสไฟฟ้าจากหน่วยงานใด

( ) การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ( ) อื่นๆ ระบุ.....

6. ท่านคิดว่ากระแสไฟฟ้าที่จ่ายมาปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

7. ท่านกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีใด

( ) กำจัดเอง โดยวิธี <u>เผา หรือ ฝัง</u> ( ) เก็บขนโดย อบต./เทศบาล/เอกชน.....

8. ท่านคิดว่าการกำจัดมูลฝอยในปัจจุบันมีความเพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ (ยังมีมูลฝอยตกค้าง)

9. ท่านมีวิธีการการระบายน้ำอย่างไร

( ) ปล่อยให้ซึมลงดิน ( ) ระบายลงสู่แม่น้ำ /ลำคลอง/ ห้วย /หนอง /บึง ฯลฯ

( ) ระบายลงสู่ทะเลโดยตรง ( ) ระบายลงท่อระบายน้ำสาธารณะ

( ) ระบายลงสู่ลำรางสาธารณะโดยตรง

<u>ส่วนที่ 4</u> ข้อมูลด้านสิ่งปลูกสร้าง

1. ลักษณะของบ้าน/ อาคารที่พักอาศัย

( ) บ้านไม้ชั้นเดียว ( ) บ้านไม้ 2 ชั้น ( ) บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้

( ) บ้านตึกชั้นเดียว ( ) บ้านตึก 2 ชั้น ( ) ทาวน์เฮ้าส์/อาคารพาณิชย์

( ) อื่นๆ ระบุ.....

<u>หมายเหตุ</u>: บ้านตึก คือ บ้านคอนกรีต

2. การใช้ประโยชน์ของบ้าน/อาคาร

( ) เป็นที่พักอาศัยอย่างเดียว ( ) เป็นสถานประกอบการอย่างเดียว

( ) เป็นที่พักอาศัยและสถานประกอบการ ( ) อื่นๆ ระบุ.....

<u>ส่วนที่ 5</u> ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

1. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่ได้รับในปัจจุบัน

ปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในชุมชน ที่ได้รับในปัจจุบัน	ไม่มี	มี	แหล่งที่มา/ สาเหตุ	ระดับผลกระทบ		
				มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ด้านฝุ่นละออง						
2. ด้านเสียงดังรบกวน						
3. ด้านสั่นสะเทือน						
4. ด้านมูลฝอยตกค้าง						
5. ด้านน้ำเสีย						
6. ด้านน้ำท่วมจากท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน/ฝนตกหนัก						
7. เขม่าหรือควันออ						
8. ด้านการจราจรติดขัด						
9. ด้านอาชญากรรม ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน						
10. อื่น ๆ						

2. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะได้รับในช่วงการก่อสร้างโครงการ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ไม่ได้รับ	ได้รับ	ระดับของปัญหา		
			มาก	ปานกลาง	น้อย
1. การก่อสร้างและการขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดฝุ่นละอองมากขึ้น					
2. การก่อสร้างและคนงานก่อสร้าง ทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้น					
3. การก่อสร้างและคนงานก่อสร้าง ทำให้ปริมาณมูลฝอยมากขึ้น					
4. การก่อสร้างและขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดเสียงรบกวนมากขึ้น					
5. การก่อสร้างและขนส่งวัสดุ ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนมากขึ้น					
6. คนงานก่อสร้าง ทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น					
7. การขนส่งวัสดุก่อสร้าง ทำให้การจราจรติดขัดมากขึ้น					
8. การขนส่งวัสดุก่อสร้าง ทำให้ถนนเสียหายมากขึ้น					
9. ทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน มากขึ้น					
10. การก่อสร้างทำให้การจ้างงานในท้องถิ่นเพิ่มขึ้น					
11. การค้าขายของร้านค้าปลีกและร้านค้าวัสดุก่อสร้าง ดีขึ้น					

3. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะได้รับในช่วงเปิดดำเนินโครงการ

ปัญหาสิ่งแวดล้อม	ไม่ได้รับ	ได้รับ	ระดับของปัญหา		
			มาก	ปานกลาง	น้อย
1. ทำให้เกิดน้ำเสียมากขึ้น					
2. ทำให้ปริมาณมูลฝอยมากขึ้น					
3. ทำให้เกิดปัญหาอาชญากรรมมากขึ้น					
4. ทำให้การจราจรติดขัดมากขึ้น					
5. ทำให้กระแสไฟฟ้าตกหรือดับบ่อยครั้งมากขึ้น					
6. ทำให้ท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน มากขึ้น					
7. ทำให้การไหลของน้ำประปามีแรงดันลดลง					
8. บดบังทัศนียภาพเดิมที่มีความสวยงาม					
9. ทำให้ที่ดินบริเวณใกล้เคียงมีราคาสูงขึ้น					
10. ทำให้ประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียงมีงานทำมากขึ้น					
11. ทำให้การค้าขายของร้านค้าปลีกและธุรกิจบริการต่างๆดีขึ้น					

<u>ส่วนที่ 6</u> ข้อมูลด้านสุขภาพอนามัย

1. ในรอบ 1 ปีที่ผ่านมา ท่านและสมาชิกในครอบครัวเจ็บป่วยหรือไม่

( ) ไม่เคย (ข้ามไปตอบข้อ 3) ( ) เคย สาเหตุจาก.....

2. เจ็บป่วยด้วยโรค (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) โรคหวัด/ระบบทางเดินหายใจ/ภูมิแพ้ ( ) โรคเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร

( ) โรคผิวหนัง ( ) โรคเกี่ยวกับระบบเลือดลมต่างๆ

( ) โรคเกี่ยวกับหู/ตา/ฟัน/กระดูก ( ) อื่นๆ .....

3. การรักษาพยาบาลเมื่อเจ็บป่วย ส่วนใหญ่รับการรักษาหรือใช้บริการที่ใดมากที่สุด

( ) ซื้อยากินเอง

( ) โรงพยาบาล ชื่อ.....

( ) คลินิก ชื่อ.....

( ) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ชื่อ.....

( ) อื่น ๆ ระบุ .....

4. ด้านสาธารณสุขจากสถานพยาบาลต่างๆ เพียงพอหรือไม่

( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ

<u>ส่วนที่ 7</u> ข้อมูลด้านการบดบังคลื่นวิทยุและโทรทัศน์

1. อุปกรณ์รับสัญญาณคลื่นโทรทัศน์ที่ใช้ในปัจจุบัน

( ) จานรับสัญญาณดาวเทียม/เคเบิลทีวี ( ) เสาอากาศ

( ) กล่องรับสัญญาณดิจิตอล ( ) ไม่ได้ติดตั้ง ( ) อื่น ๆ .....

2. ปัจจุบันท่านดูโทรทัศน์ช่องใดบ้าง

( ) ทุกช่อง ( ) ช่อง 3 ( ) ช่อง 5

( ) ช่อง 7 ( ) ช่อง 9 ( ) ช่องทีวีไทย (ITV เดิม)

( ) ช่องอื่นๆ.....

3. ท่านฟังวิทยุหรือไม่

( ) ฟังวิทยุ ระบุคลื่น. ( ) ไม่ฟังวิทยุ

4. ท่านคิดว่าเมื่อเกิดโครงการจะกระทบต่อความคมชัดของ**โทรทัศน์และวิทยุ**ที่ดูหรือฟังแต่เดิมหรือไม่

( ) ไม่มี ( ) มี

<u>ส่วนที่ 8</u> การรับรู้ ข้อมูลข่าวสาร และความคิดเห็นต่อโครงการ

1. ท่านทราบหรือไม่ว่าจะมีโครงการเกิดขึ้น

( ) ไม่ทราบ ( ) ทราบ ระบุ.....

2. ท่านคิดว่าหมู่บ้านจัดสรร ควรมีสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ปลูกต้นไม้มาก ๆ / ทัศนียภาพที่ดี ( ) ควรมีบริเวณพื้นที่ว่าง / พื้นที่เปิดโล่งมาก

( ) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม( ) อื่น ๆ .....

3. ท่านคิดว่าหมู่บ้านจัดสรรที่ดีควรมีลักษณะ/องค์ประกอบอย่างไร(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีระบบบำบัดน้ำเสีย ( ) มีการจัดการจราจรที่ดี ( ) อยู่ใกล้ที่ทำงาน

( ) มีระบบการจัดการมูลฝอย ( ) อยู่กลางแหล่งชุมชน ( ) มีระบบรักษาความปลอดภัย

( ) มีร้านค้า/แหล่งบริการต่างๆ ( ) มีสาธารณูปโภคครบครัน ( ) อื่นๆ ระบุ.....

4. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ **จะส่งผลดีต่อท่าน/ กิจการ/ ชุมชน** หรือไม่

( ) ไม่แน่ใจว่าจะส่งผลกระทบ

( ) ไม่แสดงความคิดเห็น

( ) ไม่มี

( ) มี ระดับผลกระทบ ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) ไม่แน่ใจในระดับผลกระทบที่ได้รับ

มีผลดีที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) มีแหล่งที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้น

( ) ก่อให้เกิดความสะดวกสบาย ประหยัดเวลาในการเดินทาง

( ) มีการจ้างงานมากขึ้น

( ) มีรายได้จากการค้าขายและประกอบกิจการเพิ่มขึ้น

( ) ทำให้ธุรกิจการค้า ในละแวกใกล้เคียงดีขึ้นตามไปด้วย

( ) ช่วยให้ชุมชนเจริญและพัฒนาไปมากกว่าเดิม

( ) มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้ดีขึ้น

( ) คุณภาพชีวิต/สภาพความเป็นอยู่ดีขึ้น

( ) อื่น ๆ.....

5. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ**จะส่งผลเสียต่อท่าน/กิจการ/ชุมชน** หรือไม่

( ) ไม่แน่ใจว่าจะส่งผลกระทบ

( ) ไม่แสดงความคิดเห็น

( ) ไม่มี

( ) มี

ระดับผลกระทบ

( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) ไม่แน่ใจในระดับผลกระทบที่ได้รับ

6. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการ**จะส่งผลเสียต่อท่าน/กิจการ/ชุมชน** หรือไม่

( ) ไม่แน่ใจว่าจะส่งผลกระทบ

( ) ไม่แสดงความคิดเห็น

( ) ไม่มี

( ) มี ระดับผลกระทบ ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย ( ) ไม่แน่ใจในระดับผลกระทบที่ได้รับ

มีผลเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ปัญหาการทรุดตัวและการพังทลายของดิน

( ) ปัญหาฝุ่นละออง/อากาศเสีย

( ) ปัญหาเสียงดังรบกวน

( ) ปัญหาปริมาณน้ำเสียมากขึ้น

( ) ปัญหาเรื่องการระบายน้ำ

( ) ปัญหาการจราจรติดขัด

( ) ปัญหาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน

( ) ปัญหาการบดบังทิศทางลม

( ) ปัญหาการบดบังแสงแดด

( ) ปัญหาบดบังทัศนียภาพเดิม

7. หากโครงการเกิดขึ้น ท่านจะให้โครงการระมัดระวัง และมีมาตรการป้องกันด้านใดเป็นพิเศษ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ไม่มี

( ) การป้องกันฝุ่นละอองในช่วงก่อสร้าง

( ) การป้องกันเสียงดังรบกวนในช่วงก่อสร้าง

( ) การป้องกันการสั่นสะเทือนในช่วงก่อสร้าง

( ) การบำบัดน้ำเสียจากโครงการ

( ) การกำจัดมูลฝอยจากโครงการ

( ) การป้องกันการเกิดอัคคีภัย

( ) การจัดการจราจรและจัดการที่จอดรถจากโครงการ

( ) การป้องกันน้ำท่วม

( ) การป้องกันการทรุดตัวและพังทลายของดินในช่วงก่อสร้าง

( ) อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 9 ข้อห่วงกังวลและข้อเสนอแนะต่อการดำเนินการโครงการ

1. ในระยะก่อสร้างของโครงการ ท่านมีข้อห่วงกังวล กับการก่อสร้างโครงการหรือไม่

( ) ไม่มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

( ) มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

2. ในระยะดำเนินการของโครงการ ท่านมีข้อห่วงกังวล ในการเปิดดำเนินของโครงการหรือไม่

( ) ไม่มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

( ) มีข้อห่วงกังวล

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

เรื่อง.....เหตุผล ระบุ.....

3. ท่านมีข้อเสนอแนะด้านใดเป็นพิเศษกับโครงการหรือไม่อย่างไร

.....

.....

ตารางที่ 1 มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25 (กรุณาทำเครื่องหมาย √ ในช่องแสดงความคิดเห็น)

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1. ช่วงก่อสร้าง		
1.1) สภาพภูมิประเทศ	- จัดทำรั้วชั่วคราวโดยรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ปิดกั้นตามแนวเขตที่ติดต่อที่สาธารณะและที่ดินต่างเจ้าของ กรณีติดต่อกับที่สาธารณะจะต้องมีสิ่งปกคลุมทางเดิน เพื่อป้องกันวัสดุตกหล่นด้วย และบดบังทัศนอุจาดที่เกิดจากการก่อสร้างลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง และลดเสียงโดยใช้รั้วที่มี ความสูง 6 เมตร และติดตั้งป้ายแสดงเขตพื้นที่ก่อสร้าง - จัดวางอุปกรณ์ก่อสร้างต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อย - กำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างที่เหมาะสม โดยเฉพาะงานฐานรากและงานโครงสร้างหลัก รวมถึงกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2526) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อย่างเคร่งครัด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.2) ทรัพยากรดิน	- จัดทำระบบระบายน้ำรอบพื้นที่โครงการ และขุดคูชั่วคราว เพื่อรวบรวม น้ำลงมารวมที่บ่อพักน้ำชั่วคราว ซึ่งจะช่วยป้องกันการชะล้างมูลดินทรายออกนอกพื้นที่ก่อสร้าง - สำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้านและตัวอาคารพร้อมจัดทำเอกสารเพื่อให้แต่ละฝ่ายเก็บไว้อย่างละ 1 ชุด ก่อนการก่อสร้างเสาเข็มของอาคาร เพื่อประกอบการชดเชยเยียวยากรณีมีความเสียหายเกิดขึ้นกับพื้นที่ข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.3) คุณภาพอากาศ	**มาตรการด้านฝุ่นละอองจากกิจกรรมการก่อสร้างต่อพื้นที่โดยรอบโครงการ** 1. ในระหว่างการก่อสร้าง ต้องดำเนินการติดตั้งป้ายเตือนอันตราย และแสดงขอบเขตการก่อสร้างให้ชัดเจน เพื่อเตือนไม่ให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาบริเวณนั้น 2. ไม่กองหรือเก็บเศษวัสดุที่เกิดจากการก่อสร้างใช้ไว้หน้างานเป็นระยะเวลานาน โดยจัดให้มีรถบรรทุกมารับไปกำจัด 3. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) โดยรอบบริเวณที่ก่อสร้าง เพื่อป้องกันฝุ่นละอองฟุ้งกระจายไปยังอาคารข้างเคียง 4. เลือกเวลาในการลำเลียงวัสดุออกนอกพื้นที่โดยเลี่ยงเวลาที่มีรถสัญจรไปมามากๆ หรือช่วงเวลาเร่งด่วน เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบการจราจรหรืออุบัติเหตุบนท้องถนน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	5. จัดให้มีพนักงานคอยดูแลความเป็นระเบียบและความสะอาด บริเวณพื้นที่กองเศษวัสดุอย่างสม่ำเสมอ **มาตรการด้านการประชาสัมพันธ์** 1. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5X2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุ ชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ [redacted] **มาตรการด้านการจัดการพื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดทำระบบบันทึกข้อร้องเรียน เกี่ยวกับปัญหาฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนจากการก่อสร้าง และระบุผลการแก้ไขที่สามารถตรวจสอบระบบบันทึกดังกล่าว เมื่อมีการร้องขอหรือตรวจสอบ ทั้งนี้ ต้องระบุชื่อ วัน และเวลาที่ร้องเรียน รวมทั้งกิจกรรมที่ได้ดำเนินการตามข้อร้องเรียนดังกล่าว 2. จัดทำระบบบันทึกเมื่อมีเหตุการณ์ผิดปกติที่ทำให้เกิดฝุ่น โดยระบุสาเหตุ และเวลา **มาตรการด้านการติดตามตรวจสอบ** 1. ติดตั้งระบบตรวจวัดและบันทึกฝุ่น เสียง และความสั่นสะเทือนประจำวัน พร้อมบันทึกผลการตรวจสอบ และรายงานผลต่อสผ. และหน่วยงานอนุญาต 2. ตรวจสอบการทำงานทั่วไป และหาแนวทางแก้ไขในกรณีที่มีผู้ร้องเรียน **มาตรการด้านการใช้เครื่องมือก่อสร้าง** 1. ใช้อุปกรณ์ในการก่อสร้างที่ก่อให้เกิดฝุ่นน้อย 2. จัดหาแหล่งน้ำที่จะใช้สเปรย์ เพื่อลดฝุ่นให้เพียงพอ 3. ใช้ระบบการขนส่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่นเป็นระบบปิด 4. จัดให้มีระบบที่จะทำความสะอาดให้พร้อมใช้งานในกรณีที่มีการหกของสิ่งที่จะก่อให้เกิดฝุ่น **มาตรการด้านการเดินรถและใช้เครื่องจักร** 1. ไม่เดินเครื่องจักรขณะไม่ใช้งาน 2. หลีกเลี่ยงการใช้เครื่องจักรที่ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงถ้าเป็นไปได้ควรใช้เครื่องจักรที่เดินเครื่องด้วยไฟฟ้า 3. ควบคุมความเร็วรถที่วิ่งในพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมง 4. วางแผนใช้เส้นทางและเวลาการขนส่งวัสดุเพื่อลดปัญหาฝุ่นและจราจร โดยใช้ยานพาหนะในการขนส่ง ทั้งประเภทและเวลาตามข้อกำหนดของพนักงานจราจรในพื้นที่ 5. ลดการใช้รถขนส่งพนักงานเข้าพื้นที่โดยการใช้การขนส่งรวม **มาตรการด้านการจัดการของเสีย** 1. ละเว้นการเผามูลฝอยและวัสดุก่อสร้างภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการเฉพาะด้านการก่อสร้าง** 1. หลีกเลี่ยงการขูดผิวคอนกรีต ถ้าต้องทำต้องทำให้ผิวคอนกรีตเปียกก่อน 2. การเก็บกองทรายในพื้นที่ก่อสร้างต้องเก็บในบัน (Bund) และฉีดพรมน้ำให้เปียกชื้นเสมอ 3. การนำปูนซีเมนต์ผงเข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างต้องนำเข้ามาโดยบรจุภาชนะที่มิดชิด 4. ในกรณีที่ต้องใช้ปูนผงปริมาณน้อยสามารถนำมาใช้ได้ หลังจากใช้แล้วต้องเก็บในถุงให้มิดชิด 5. ครอบคลุมตัวอาคารก่อสร้างด้วยผ้าใบก่อสร้าง (Mesh sheet) ตั้งแต่ชั้นล่างจนถึงชั้นสูงสุดของอาคารและโดยรอบอาคาร	....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.4) เสียง	1. ติดตั้งผ้าใบก่อสร้าง (Mesh Sheet) ตัวอาคารในขณะก่อสร้างทุกด้านให้มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคารเพื่อลดความดังของเสียงลง 2. กำหนดช่วงเวลาทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดังวันจันทร์-เสาร์ในช่วง 08.00-18.00 น. โดยโครงการสามารถเข้าเตรียมพื้นที่โครงการได้ในเวลาตั้งแต่เวลา 08.00 น. โดยหลีกเลี่ยงการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง สำหรับการทำงานที่ก่อให้เกิดเสียงดัง จะเริ่มตั้งแต่เวลา 09.00-17.00 น. แต่ช่วงเวลาหลังจากนั้นจะเป็นการเก็บงานรวมถึงการทำความสะอาด จนถึงเวลา 18.00 น. และให้คนงานก่อสร้างออกนอกพื้นที่โครงการก่อนเวลา 18.00 น. สำหรับวันอาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์จะไม่มีการทำงานใดๆ 3. ไม่ทำกิจกรรมต่างๆ ที่ก่อให้เกิดเสียงดังพร้อมกันในเวลาเดียวกัน 4. ตรวจสอบดูแลรักษาเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆให้อยู่ในสภาพดีในการใช้งานและมีการใช้วัสดุ 5. อุปกรณ์ในการปิดครอบ เพื่อลดระดับเสียง 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยรับเรื่องร้องเรียนจากผู้อยู่อาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง กรณีพบว่าเป็นความเสียหายที่เกิดจากโครงการ ต้องเร่งดำเนินการแก้ไขให้โดยเร็ว พร้อมติดตั้งกล่องรับเรื่องร้องเรียนไว้บริเวณด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.5) ความสั่นสะเทือน	1. ก่อนก่อสร้างโครงการ เจ้าของโครงการ จะต้องแจ้งเจ้าของครัวเรือน/สถานประกอบการข้างเคียง โดยทำการสำรวจถ่ายภาพสภาพรั้ว กำแพงบ้าน และตัวอาคารและทำค้ำยัน (Bracing) เพื่อรับผิดชอบชดเชยค่าเสียหาย/ซ่อมแซม ให้คืนสภาพเดิมหากเกิดการแตกร้าวขึ้น 2. ควบคุมให้ผู้รับเหมาก่อสร้างติดตั้งอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร 3. ติดตั้งกล่องรับความคิดเห็นที่บริเวณป้อมยาม พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากแรงสั่นสะเทือนที่อาจเกิดขึ้นจากโครงการ เพื่อรับเรื่องร้องเรียนที่อาจเกิดขึ้น คอยตรวจสอบและหาแนวทางแก้ไขอย่างเร่งด่วนเจ้าของโครงการ 4. ติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5x2 เมตร โดยแสดงรายละเอียดการก่อสร้างโครงการ เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนโดยรอบทราบ โดยป้ายดังกล่าวจะระบุชื่อประเภทและขนาดโครงการ เจ้าของโครงการ กับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง พร้อมระบุชื่อและเบอร์โทรศัพท์ที่ติดต่อได้ของผู้รับผิดชอบ (ติดต่อเบอร์โทรศัพท์ [redacted] 5. จัดวิศวกรดูแลการก่อสร้างอย่างใกล้ชิด และควบคุมการก่อสร้างให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม เพื่อให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงน้อยที่สุด รวมทั้งติดตามตรวจสอบผลกระทบจากการก่อสร้างต่อโครงสร้างอาคารข้างเคียง 6. จัดประกันภัยความรับผิดตามกฎหมายต่อโครงสร้างอาคาร และทรัพย์สินข้างเคียง ที่ได้รับความเสียหายจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ โดยให้มีการสำรวจรอยร้าวของอาคารบริเวณข้างเคียง บันทึกภาพ และเร่งดำเนินการแก้ไข พร้อมนำตารางกรมธรรม์ประกันภัยไว้ด้านหน้าพื้นที่ก่อสร้าง 7. เจ้าของโครงการ นำรายละเอียดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการ มาติดไว้บริเวณพื้นที่โครงการในที่ที่สามารถมองเห็นได้ง่าย 8. เจ้าของโครงการต้องควบคุมผู้รับเหมาให้ปฏิบัติตามมาตรการที่ระบุไว้อย่างจริงจัง 9. ตรวจวัดความสั่นสะเทือนภายในพื้นที่โครงการ โดยใช้เครื่องวัดค่าความสั่นสะเทือนตรวจวัดค่าความเร็วคลื่นอนุภาคสูงสุด (Peak Particle Velocity, PPV) ความถี่ที่เกิดขึ้นจากการก่อสร้างทุกวันที่มีการทำฐานราก และรายงานผลการตรวจวัดทุกสัปดาห์ หลังจากนั้นตรวจวัดทุกเดือนตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง โดยวิธีการตรวจวัดความสั่นสะเทือนและค่าที่ได้ต้องเป็นไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 37 (พ.ศ.2553) เรื่องกำหนด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	มาตรฐานความสั่นสะเทือนเพื่อป้องกันผลกระทบต่ออาคาร 10. จัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทุก 6 เดือน และจัดส่งรายงานให้หน่วยงานของรัฐซึ่งมีอำนาจอนุญาตตามกฎหมาย	
1.6) การใช้น้ำ	1. กำชับให้คนงานใช้น้ำอย่างประหยัดเช่น ไม่เปิดน้ำทิ้งไว้เมื่อไม่ใช้งาน เป็นต้น 2. จัดให้มีถังสำรองน้ำใช้เพื่อการอุปโภค-บริโภคความจุไม่น้อยกว่า 1 วัน ไว้ภายในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน 3. ตรวจสอบดูจุดรั่วซึมทั้งในพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน หากพบให้รีบดำเนินการแก้ไขโดยทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.7) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. จัดให้มีห้องส้วมสำหรับคนงานที่เพียงพอและถูกสุขลักษณะ 2. จัดให้มีคนงานคอยดูแลรักษาความสะอาดห้องส้วมให้สะอาดอยู่เสมอ พร้อมทั้งจัดให้มีการกำจัดกลิ่น เพื่อไม่ให้ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนต่อผู้พักอาศัยที่ติดกับโครงการ 3. ประสานให้รถของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มาสูบตะกอนไปกำจัดทันทีที่เต็ม 4. จัดเจ้าหน้าที่คอยทำหน้าที่เก็บกวาดมูลฝอยออกจากระบบระบายน้ำภายในโครงการทุกวัน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.8) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. จัดให้มีระบบระบายน้ำ โดยจัดทำรางระบายน้ำโดยรอบพื้นที่โครงการ และรวบรวมลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ ที่มีขนาดเพียงพอที่จะรองรับน้ำฝนในพื้นที่โครงการ 2. ขุดลอกรางระบายน้ำ และบ่อซึมในพื้นที่ก่อสร้างเป็นประจำ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.9) การจัดการมูลฝอย	1. จัดเตรียมภาชนะรองรับมูลฝอยที่มีความคงทนขนาดเหมาะสมมีฝาปิดมิดชิด จำนวนมากเพียงพอในการรองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้น 2. จัดเตรียมถังรองรับมูลฝอยขนาด 200 ลิตร จำนวน 5 ถัง ประกอบด้วย ถังรองรับมูลฝอยทั่วไป จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยย่อยสลาย จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยรีไซเคิล จำนวน 1 ถัง ถังรองรับมูลฝอยอันตราย จำนวน 1 ถัง และถังรองรับมูลฝอยติดเชื้อ จำนวน 1 ถัง วางไว้ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเพื่อเป็นที่พักและรวบรวมมูลฝอย 3. กำชับให้คนงานทิ้งมูลฝอยลงในภาชนะรองรับที่ได้จัดเตรียมไว้อย่างเคร่งครัด 4. ติดต่อประสานงานกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลตำบลหนองปลาไหล ให้เข้ามารับไปกำจัดตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้มีมูลฝอยตกค้าง 5. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัยแหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ 6. กำหนดให้ผู้รับเหมาแยกเศษวัสดุก่อสร้างเก็บรวบรวมไว้เป็นสัดส่วนในพื้นที่ที่เหมาะสมและจัดให้มีระบบการคัดแยกและนำกลับมาใช้ประโยชน์	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.10) พลังงานและไฟฟ้า	1. กำชับให้คนงานใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด เช่น เปิดไฟเท่าที่ใช้งาน เป็นต้น 2. ตรวจสอบระบบสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานเสมอ และซ่อมแซมทันทีเมื่อพบว่าชำรุดเสียหาย 3. ติดสติ๊กเกอร์ “ช่วยกันประหยัดไฟ” บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณพื้นที่สำนักงานก่อสร้าง ในจุดที่สามารถมองเห็น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.11) การจราจร	1. ห้ามมิให้มีการจอดรถเพื่อรอขนส่งวัสดุและอุปกรณ์ก่อสร้างหรือรับ-ส่งคนงานบนถนนสาธารณประโยชน์หน้าโครงการ 2. กำหนดช่วงเวลาในการขนส่งวัสดุก่อสร้างเป็นช่วงเวลา 10.00-15.00 น. และจะไม่ขนส่งนอกเหนือจากเวลาดังกล่าวโดยเด็ดขาด 3. ควบคุมดูแลให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะ เครื่องจักรต่างๆ ของผู้รับจ้างที่เข้ามาในพื้นที่ก่อสร้างขับขี่ด้วยความระมัดระวัง และถูกต้องตามกฎจราจร เพื่อป้องกันอุบัติเหตุ 4. ขนส่งวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างด้วยรถบรรทุกที่มีน้ำหนักรวมไม่เกินพิกัดที่กรมการขนส่งทางบกกำหนด **มาตรการการบริหารจัดการด้านการจราจรในช่วงก่อสร้างที่ไม่ส่งผลกระทบต่อถนนสาธารณะและบริเวณใกล้เคียง** 1. กำชับให้พนักงานขับรถขนส่งวัสดุก่อสร้าง ใช้ความระมัดระวังเพิ่มขึ้นในขณะที่ขับผ่านทางแยก โดยเฉพาะกรณีตัดกระแสจราจร 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลาที่ก่อสร้าง 3. จัดระเบียบรถบรรทุกขนส่งดินหรือขนส่งวัสดุก่อสร้างให้จอดอยู่ในพื้นที่ที่โครงการจัดไว้เท่านั้น 4. กำหนดให้รถบรรทุกที่เข้า-ออกพื้นที่โครงการต้องจัดให้มีผ้าใบคลุมกระบะรถบรรทุกให้มิดชิด เพื่อป้องกันการร่วงหล่นของวัสดุก่อสร้าง อันอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุต่อผู้ร่วมใช้ถนน 5. ติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณจราจรตามรูปแบบและแนวทางการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณสำหรับการก่อสร้างโครงการทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน 6. ติดตั้งไฟเตือน สัญญาณไฟกระพริบและป้ายจราจรชั่วคราวบริเวณทางเข้า-ออกโครงการในระหว่างการก่อสร้าง 7. ตรวจสอบสภาพยานพาหนะที่นำมาใช้งานก่อสร้างให้มีสภาพดีอยู่เสมอ เพื่อป้องกันมิให้ยานพาหนะหรือเครื่องจักรเหล่านั้นเกิดการชำรุดบกพร่องขณะใช้งาน 8. ตรวจสอบป้ายชื่อโครงการ และลูกศรแสดงทิศทางเข้า-ออกโครงการ ให้สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน เป็นประจำสม่ำเสมอโดยหากพบว่ามีการชำรุดให้รีบซ่อมแซมแก้ไข 9. จัดให้มีการรวบรวมสถิติอุบัติเหตุ สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการก่อสร้างของโครงการ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.12) คลื่นวิทยุและโทรทัศน์	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งครัวเรือน/สถานประกอบการ พื้นที่ติดโครงการ และในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบดังนี้	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) .....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	- โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอล ให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	....
1.13) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	1. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการ 2. ควบคุมดูแลการก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. วางมาตรการกำกับดูแลและควบคุมคนงานรบกวนหรือบุกรุกพื้นที่นอกโครงการ โดยจัดให้มีหัวหน้าคนงานคอยกำกับดูแล และลงโทษ กรณีที่มีการฝ่าฝืน เช่น ห้ามคนงานก่อเหตุทะเลาะวิวาท ห้ามลักขโมยทำลายทรัพย์สินของชุมชน เป็นต้น 2. ระมัดระวังมิให้เศษวัสดุหล่น ไปทำความเสียหายให้กับทรัพย์สินของประชาชนบริเวณใกล้เคียง 3. ติดตั้งป้ายประกาศเกี่ยวกับโครงการ ระยะเวลาการก่อสร้างโครงการและข้อความแสดงการขออภัยที่อาจไม่ได้รับความสะดวกเนื่องจากการก่อสร้าง เพื่อสร้างความเข้าใจกับประชาชน 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.15) การสาธารณสุข	**มาตรการป้องกันโรคจากคนงานก่อสร้าง** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) พิจารณาเลือกบริษัทรับเหมา ที่มีการจัดการด้านความปลอดภัย และในสัญญาว่าจ้างระหว่างเจ้าของโครงการและบริษัทรับเหมา จะต้องระบุครอบคลุมถึงวิธีการคุ้มครองความปลอดภัยและสุขภาพอนามัยของคนงานที่ปฏิบัติงานในโครงการ 2. ตรวจสอบประวัติทางด้านสุขภาพของคนงานก่อสร้าง เพื่อคัดกรองคนงานที่อาจเป็นโรคติดต่อร้ายแรงออกเสียก่อนจะรับเข้าทำงาน กรณีรับคนงานต่างด้าวเข้าทำงาน ต้องรับคนงานต่างด้าวที่มีใบอนุญาตเข้าทำงานอย่างถูกต้องตามกฎหมาย 3. จัดอบรมและให้คำแนะนำคนงาน ในการดูแลสุขอนามัยของตนเอง เช่น การรับประทานอาหารที่ถูกสุขลักษณะ การดื่มน้ำที่สะอาด การชำระล้างร่างกายเป็นประจำ เป็นต้น 4. ควบคุมดูแลคนงานให้ปฏิบัติตามข้อบังคับด้านสุขาภิบาลอย่างเข้มงวด เพื่อป้องกันปัญหาการแพร่กระจายของเชื้อโรคหรือโรคติดต่อ 5. โครงการต้องกำหนดให้ผู้รับเหมาดูแลสุขอนามัยของคนงาน จัดระเบียบคนงาน ตลอดจนดูแลความสะอาดภายในบ้านพักคนงาน และจัดให้มีการตรวจสุขภาพคนงาน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	มาตรการป้องกันโรคจากแมลงและสัตว์นำโรค 1. ดูแลไม่ให้มีแหล่งน้ำท่วมขัง ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงาน เพื่อป้องกันการเกิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุงหรือแหล่งเชื้อโรคต่างๆ 2. ตรวจสอบสภาพภาชนะรองรับมูลฝอยเป็นประจำสม่ำเสมอเพื่อป้องกันแมลงและสัตว์พาหะนำโรคใช้เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร กรณีที่พบว่าภาชนะรองรับมูลฝอยชำรุดหรือเสียหายต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนภาชนะใหม่ใช้แทนตลอดระยะก่อสร้าง 3. ตรวจดูจุดรั่วซึมของถังเก็บน้ำดื่ม หากพบให้รีบแก้ไขโดยทันที 4. กำจัดหนู และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ฉีดพ่นยากำจัดยุง แมลงสาบ และแมลงวันบริเวณบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ-ห้องส้วม ก่อนและหลังการรื้อถอน โดยทำการฉีดพ่นภายหลังเมื่อคนงานทั้งหมดย้ายออกไปหมดแล้ว • ปิดล้อมบริเวณบ้านพักคนงาน โดยทำการอุดรูต่างๆ ที่หนูอาจจะใช้เป็นทางหนีออกสู่ภายนอกโครงการระหว่างทำการรื้อถอน เช่น ท่อระบายน้ำ รูตามผนัง และจัดทำทางหนีให้หนูโดยเฉพาะ เพื่อกั้นไว้ไปกำจัดต่อไป • กำจัดมูลฝอยที่ตกค้างอยู่บริเวณบ้านพักคนงาน โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามารับไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล ไม่ให้เหลือตกค้าง • สูบสิ่งปฏิกูลภายในถังเกรอะออก โดยให้ทางหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เข้ามาสูบไปกำจัดให้ถูกต้องตามหลักสุขาภิบาล และทำการฝังกลบในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที • ใส่ทรายอะเบทในบ่อตกตะกอน เพื่อกำจัดลูกน้ำ ก่อนระบายน้ำออก และกลบบ่อในทันที • ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 5. กำจัดแมลงวัน และแหล่งเพาะพันธุ์ ก่อนและหลังรื้อถอนบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม โดยวิธีดังต่อไปนี้ • ใช้สารเคมีที่มีความปลอดภัยฉีดพ่นกำจัดแมลงสาบโดยรอบบริเวณที่พักอาศัยทุกเดือน • สำรวจและกำจัดแหล่งลูกน้ำยุงลายบริเวณที่พักอาศัยเป็นประจำทุกสัปดาห์ • ฉีดพ่นยากำจัดแมลงวันในบริเวณที่มีแมลงวันชุกชุม 6. ทำความสะอาดพื้นที่ภายหลังรื้อถอนและเมื่อฉีดพ่นยาแล้วเสร็จทันที 7. จัดห้องส้วมที่สะอาดและถูกหลักสุขาภิบาล พร้อมจัดเจ้าหน้าที่รักษาความสะอาดห้องส้วมและห้องอาบน้ำอยู่เสมอ 8. ไม่อนุญาตให้เลี้ยงสัตว์ภายในพื้นที่ก่อสร้าง **มาตรการลดผลกระทบจากกิจกรรมที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ พื้นที่ก่อสร้าง** 1. จัดเจ้าหน้าที่โครงการพบปะกับชุมชนอย่างสม่ำเสมอ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและปัญหาที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมการก่อสร้างโครงการ ชี้แจงความก้าวหน้าของการดำเนินงาน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาตลอดระยะก่อสร้าง 2. ต้องดับเครื่องยนต์ เครื่องจักรทุกครั้ง กรณีหยุดใช้งาน 3. จัดเจ้าหน้าที่ทำความสะอาดเก็บกวาด เศษดิน เศษทรายที่ตกหล่นบริเวณพื้นที่ข้างเคียงโดยรอบโครงการ ในกรณีที่มีเศษดิน เศษทราย ที่เปียกตกหล่นจะทำความสะอาดโดยใช้น้ำฉีด และกวาดพื้นที่ให้สะอาดโดยทันที	

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.16) ระบบป้องกันอัคคีภัย	1. ตรวจสอบสภาพสายไฟ อุปกรณ์ไฟฟ้า ปลั๊ก ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ ก่อนเริ่มใช้งานกรณีที่พบจุดที่ชำรุด ให้รีบซ่อมแซมโดยทันที เพื่อป้องกันการเกิดประกายไฟ ไฟฟ้าลัดวงจร และอุบัติเหตุที่อาจเกิดกับคนงานก่อสร้างได้ 2. ติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือชนิดผงเคมีแห้ง บริเวณพื้นที่ก่อสร้างและภายในอาคารก่อสร้างที่มีกิจกรรมก่อสร้าง ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน และใช้ได้สะดวก 3. ห้ามสูบบุหรี่ และนำวัตถุไวไฟเข้าไปในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย 4. หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละวัน ควรตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของพื้นที่โครงการและจัดเก็บอุปกรณ์ไว้ในบริเวณที่จัดเตรียมไว้ทุกครั้ง 5. จัดสถานที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟต่างๆให้อยู่ในที่ปลอดภัยและมิดชิด เพื่อป้องกันมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณนั้น 6. จัดให้มีฝาปิดภาชนะบรรจุวัสดุไวไฟให้มิดชิดและปิดสนิทเพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของไอระเหย 7. ติดตั้งหมายเลขโทรศัพท์ของสถานีดับเพลิงและโรงพยาบาลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณพื้นที่โครงการไว้ในสำนักงานสนามเพื่อติดต่อกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน 8. กำหนดมาตรการบริหารงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยระหว่างการก่อสร้างโครงการ 9. จัดหัวหน้าคนงานคอยดูแลความเรียบร้อยและรับผิดชอบการเก็บรักษาวัสดุไวไฟจำพวกทินเนอร์หรืออื่นๆ รวมทั้งการต่อสายไฟฟ้าและใช้ไฟฟ้าของคนงานก่อสร้าง 10. ติดป้ายแนะนำการทำงานและป้ายเตือน เพื่อให้คนงานก่อสร้างปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยจะมีหัวหน้างานเป็นผู้ควบคุม 11. เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ไฟฟ้า หรือน้ำมันเชื้อเพลิง ต้องมีการเดินสายไฟอย่างปลอดภัย มีฉนวนหุ้มโดยตลอด 12. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยภายในพื้นที่ก่อสร้างตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
1.17) อาชีวอนามัย และความปลอดภัย	**มาตรการด้านความปลอดภัยในสถานที่** 1. สถานที่ที่อันตรายทุกแห่งในเขตก่อสร้าง ต้องมีป้ายสัญลักษณ์หรือป้ายเตือนภัยต่างๆ หรือข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้จะเข้าไปในบริเวณดังกล่าวซึ่งป้ายสัญลักษณ์นี้ต้องมีขนาดพอเหมาะและเห็นได้ชัดเจน ภาพแสดงและตัวอักษรต้องเป็นสื่อสากลที่ทุกคนสามารถเข้าใจได้ง่าย 2. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่อดูแลรักษาความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และอำนวยความสะดวกด้านการจราจร **มาตรการด้านความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือเครื่องจักร** 1. จัดให้มีการอบรมผู้ปฏิบัติงานให้ตระหนักถึงอันตราย วิธีการปฏิบัติอย่างปลอดภัย กฎระเบียบ ข้อบังคับและข้อปฏิบัติที่ควรทราบ 2. การสร้างจิตสำนึกความปลอดภัยให้เกิดขึ้นในคนงานทุกคนไม่ว่าจะปฏิบัติงานอะไรก็ตาม ความปลอดภัยในการทำงานต้องมาจัดวางวัสดุอุปกรณ์ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย 3. ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องแนะนำการทำงานที่ปลอดภัยต่อคนงานก่อสร้าง ควบคุมการทำงานอย่างใกล้ชิด 4. กำหนดกฎรักษาความปลอดภัย และข้อปฏิบัติในการทำงานของคนงานก่อสร้าง เช่น สวมหมวกนิรภัย และรองเท้าที่ทนทานตลอดเวลาที่อยู่ในเขตก่อสร้างและไม่อนุญาตให้นำสุราเข้ามาในเป็นอันดับแรกเสมอสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด เป็นต้น 5. ตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรอยางสม่ำเสมอ เพื่อความพร้อมในการใช้งานมิฉะนั้นอาจทำให้เกิดความผิดพลาดหรืออุบัติเหตุจากเครื่องจักรได	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
1.18) สุนทรียภาพ	1. ดูแลจัดระเบียบบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและจัดการเศษวัสดุจากการก่อสร้างให้เป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดให้มีปล่องรองรับเศษวัสดุก่อสร้างโดยคลุมผ้าใบอย่างหนาโดยรอบ ที่มีความสูงเท่ากับความสูงของอาคาร และให้พรมน้ำเศษวัสดุก่อสร้างให้ชื้นก่อนทิ้งลงปล่อง เพื่อลดการแพร่กระจายของฝุ่นละอองรบกวนผู้ที่อยู่อาศัยข้างเคียง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2. ช่วงเปิดดำเนินการ		
2.1) สภาพภูมิประเทศ	1. ดูแลรักษาสภาพแวดล้อมของโครงการและพื้นที่โดยรอบให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.2) ทรัพยากรดิน	1. ดูแลรักษารั้วรอบโครงการ ต้นไม้และพืชคลุมดินที่ปลูกไว้ภายในพื้นที่โครงการรวมตามแบบภูมิสถาปัตย์ให้อยู่ในสภาพดีและสวยงามอยู่เสมอ หากพบว่าตายต้องปลูกแทนทันที	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.3) คุณภาพอากาศ	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดฝุ่นละออง 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลควันเสีย ฝุ่นละออง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์และรถจักรยานยนต์ 3. ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง 4. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.4) เสียง	1. ติดตั้งป้ายแนะนำความเร็วของรถที่เข้า-ออกภายในโครงการ เพื่อลดระดับความดังของเสียงจากรถยนต์ 2. ติดตั้งป้ายเตือน “ดับเครื่องทุกครั้ง ขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน 3. ติดตั้งป้ายงดใช้เสียงดังในพื้นที่โครงการ เพื่อมิให้รบกวนผู้เข้าพักในโครงการ รวมถึงพื้นที่ใกล้เคียง 4. จำกัดความเร็วของรถยนต์ภายในพื้นที่โครงการให้ไม่เกิน 30 กม./ชม. 5. จัดให้เจ้าหน้าที่ของโครงการทำหน้าที่รับเรื่องร้องเรียนจากผู้เข้ามาใช้บริการและผู้เข้าพักบริเวณใกล้เคียงที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินโครงการและจากสิ่งแวดล้อมภายนอก	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	กระทบต่อโครงการ กรณีที่มีเรื่องร้องเรียน ต้องเข้าตรวจสอบ คอยประสานงานกับบริเวณใกล้เคียงและเร่งดำเนินการแก้ไขโดยทันที	....
2.5) การใช้น้ำ	1. โครงการมีการเก็บน้ำสำรองไว้เป็นถังเก็บน้ำบนดิน โดยติดตั้งไว้บริเวณหลังบ้านของแต่ละแปลง ขนาด 1.50 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง/แปลง อาคารสโมสร ขนาด 2.00 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง และสำนักงานนิติบุคคล ขนาด 2.00 ลบ.ม. จำนวน 1 ถัง วางท่อเสริมแรงดันตามเงื่อนไขของการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพัทยา (ชั้นพิเศษ) 2. จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบดูแลรักษาระบบจ่ายน้ำ ระบบเส้นท่อประปา ก๊อกน้ำ และเครื่องสุขภัณฑ์ต่างๆ ของโครงการให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ หากพบว่าชำรุดเสียหาย ให้ซ่อมแซมทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา 3. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการทุกคนใช้น้ำอย่างประหยัด 4. ตรวจสอบรอยรั่วของท่อจ่ายน้ำ บริเวณรอยต่อและปั๊มสูบน้ำ เพื่อลดการสูญเสียน้ำอย่างเปล่าประโยชน์ 5. ออกแบบหรือเลือกสุขภัณฑ์ประหยัดน้ำใช้ภายในโครงการ **มาตรการป้องกันและลดผลกระทบด้านการใช้น้ำประปาของโครงการต่อแรงดันในพื้นที่โดยรอบ** 1. ในขั้นตอนการออกแบบและจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์สำหรับห้องน้ำ/ห้องส้วม ต้องเลือกใช้อุปกรณ์ประหยัดน้ำ 2. รณรงค์ ประชาสัมพันธ์ และขอความร่วมมือให้ผู้พักอาศัยภายในโครงการช่วยกันใช้น้ำอย่างประหยัด 3. กำหนดช่วงเวลาในการปล่อยให้น้ำประปาไหลจากท่อประปาเมนหลักเข้ามาในถังเก็บน้ำสำรองของโครงการเอง เพื่อหลีกเลี่ยงช่วงเวลาที่มีการใช้น้ำสูงสุด และลดผลกระทบต่อแรงดันน้ำของชุมชนที่อยู่โดยรอบพื้นที่โครงการ จัดเจ้าหน้าที่คอยตรวจสอบระบบเส้นท่อประปา เครื่องสูบน้ำ ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอและซ่อมแซมกรณีที่มีการชำรุดโดยทันที เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์และป้องกันการปนเปื้อนของน้ำประปา	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.6) ระบบบำบัดน้ำเสีย	1. โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิดเกรอะ- กรองไร้อากาศ กำหนดให้บ้าน Type-S และ Type-M จำนวน 1 ชุด/แปลง สามารถรองรับน้ำเสียได้ 2.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน, Type-L จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.20 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องนอน 1 ห้องนอน 4 และห้องครัว และชุดที่ 2 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วันรองรับน้ำเสียจากห้องนอน 2 ห้องนอน 3 และห้องแม่บ้าน อาคารสโมสรและสระว่ายน้ำ จำนวน 2 ชุด/แปลง โดยชุดที่ 1 สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน รองรับน้ำเสียจากห้องแม่บ้าน และสำนักงานชั้น 1 ป้อมรปภ. จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำ 0.80 ลูกบาศก์เมตร/วัน และอาคารสำนักงานนิติบุคคลหมู่บ้านจัดสรร และห้องพักมูลฝอยรวม จำนวน 1 ชุด สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1.60 ลูกบาศก์เมตร/วัน และชนิดเติมอากาศเลี้ยงตะกอนเวียนกลับ (Activated sludge process,. A/S) ขนาด 50.00 ลูกบาศก์เมตร/วัน จำนวน 1 ชุด 2. ตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางให้มีประสิทธิภาพดีอยู่เสมอ โดยทำการตรวจคุณภาพน้ำ บริเวณจุดตรวจวัดคุณภาพน้ำเป็นประจำ 3. จัดให้มีเจ้าหน้าที่ที่ผ่านการอบรมการจัดการระบบบำบัดน้ำเสีย หรือผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมหลักสูตรผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัดน้ำเสียจากสถาบันหรือหน่วยงานที่ผ่านการรับรองตามที่กฎหมายกำหนด เป็นผู้ดูแลการเดินระบบตลอดจนควบคุมการทำงานของระบบบำบัด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	น้ำเสียของโครงการ 4. รณรงค์และประชาสัมพันธ์ไม่ให้มีการทิ้งวัสดุหรือสิ่งอื่นใดที่ย่อยสลายไม่ได้ลงในโถส้วม เช่น ผ้าอนามัย ถุงพลาสติก เป็นต้น อันเป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำเสียลดลง และเกิดการอุดตันในเส้นท่อ **มาตรการการดูแลรักษาระบบบำบัดน้ำเสียที่อยู่ใต้ทางวิ่งรถ** 1. ติดตั้งกรวยจราจรพลาสติก หรือแผงเหล็ก กำหนดขอบเขตพื้นที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เพื่อดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสียเท่านั้น 2. กำหนดให้มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย ให้อยู่ในช่วงวันจันทร์-ศุกร์ เวลา 9.00-16.00 น. ยกเว้นวันเสาร์-อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์ เพื่อให้กระทบต่อผู้พักอาศัยน้อยที่สุด 3. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวกด้านการจราจรภายในและภายนอกโครงการตลอดระยะเวลาที่มีการดูแล บำรุงรักษา และซ่อมแซมระบบบำบัดน้ำเสีย	
2.7) การระบายน้ำและการป้องกันน้ำท่วม	1. โครงการกำหนดให้มีการหน่วงน้ำในเส้นท่อระบายน้ำ ขนาดท่อ 0.6, 0.8 และ 1.0 เมตร โดยมีปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 76.37, 5.78 และ 7.00 ลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ รวมปริมาณการหน่วงในท่อเท่ากับ 83.15 ลูกบาศก์เมตร 2. ดูแลรักษาระบบระบายน้ำ เช่น ตะแกรงดักมูลฝอย ท่อระบายน้ำ และบ่อหน่วงน้ำรวมทั้งเครื่องสูบน้ำ อุปกรณ์ต่างๆ ให้มีสภาพดีอยู่เสมอ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.8) การจัดการมูลฝอย	1. กำหนดให้มีการคัดแยกมูลฝอย โดยแบ่งเป็น มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย เพื่อให้สะดวกต่อการนำไปกำจัดให้ถูกตามหลักสุขาภิบาล 2. ให้พนักงานติดฉลากบอกประเภทของมูลฝอยนั้นๆ ก่อนรวมไว้ในที่พักมูลฝอยรวมแต่ละประเภทต่อไป 3. ในแต่ละวันจะจัดแม่บ้านรวบรวมมูลฝอยจากจุดต่างๆ โดยรวบรวมมูลฝอยใส่ถุงดำแล้วมัดปากถุงให้แน่น นำไปไว้ภายในกองไว้ภายในที่พักมูลฝอยรวมของโครงการ 4. โครงการจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวม ขนาด 28.80 ตารางเมตร (รวมทางเดินภายในห้องพักมูลฝอย) ประกอบด้วย มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล มูลฝอยอันตราย และมูลฝอยติดเชื้อ **มาตรการลดผลกระทบต่อผู้พักภายในอาคารขณะเก็บขนมูลฝอยจากอาคารมายังห้องพักมูลฝอยรวม** 1. กำหนดช่วงเวลาการขนมูลฝอยจากภายในอาคารไปยังห้องพักมูลฝอยรวมที่จะไม่รบกวนต่อการสัญจรของผู้พักภายในอาคาร 2. ภาชนะรองรับมูลฝอยที่ใช้รวบรวมมูลฝอยภายในรถเข็นต้องมีฝาปิดมิดชิดอยู่ในสภาพดีตลอดการใช้งาน ไม่มีการชำรุดหรือเสียหาย เพื่อป้องกันการปนเปื้อนหรือการรั่วไหลของน้ำชะมูลฝอย ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย 3. ฝาภาชนะรองรับมูลฝอยต้องปิดมิดชิด ตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย เพื่อป้องกันมูลฝอยตกล้นหรือฟุ้งกระจาย 4. หลังจากการเก็บขนมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยตลอดเส้นทางเก็บขนมูลฝอย ให้สะอาดเรียบร้อยเรียบร้อยอยู่เสมอ และฉีดน้ำยาดับกลิ่นภายในลิฟต์โดยสารที่ใช้เป็นเส้นทางขนย้าย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	มาตรการลดผลกระทบจากการขนย้ายมูลฝอยไปยังจุดจอดรถเก็บขนมูลฝอย 1. ประสานงานไปยังเทศบาลตำบลหนองปลาไหล ในการเข้ามาเก็บขนมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงช่วงเวลาที่จะเข้ามาเก็บขนมูลฝอยที่แน่นอน 2. นำมูลฝอยที่บรรจุอยู่ภายในถุงดำที่รวบรวมมาจากส่วนต่างๆ ภายในโครงการ ไปกองไว้บริเวณพื้นที่รองรับมูลฝอยประเภทต่างๆ บริเวณห้องพักมูลฝอยรวม พร้อมจัดเตรียมให้สามารถสะดวกในการขนย้าย 3. จัดพนักงานให้ช่วยเจ้าหน้าที่ของเทศบาลตำบลหนองปลาไหลในการเก็บขนมูลฝอยออกจากที่พักมูลฝอยรวม มายังที่รถเก็บขนมูลฝอย เพื่อลดระยะเวลาในการเก็บขนมูลฝอยของเจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลหนองปลาไหล 4. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยอำนวยความสะดวก ตลอดระยะดำเนินการ จนกว่าการขนถ่ายและจัดเก็บมูลฝอยจะแล้วเสร็จ 5. หลังจากจัดเก็บมูลฝอยแล้วเสร็จ ให้ตรวจสอบความสะอาดเรียบร้อยของเส้นทางเก็บขนมูลฝอยและบริเวณที่จอดรถมูลฝอยให้สะอาดเรียบร้อยอยู่เสมอ มาตรการการลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดด้วยหลัก 3R **1. การลดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (Reduce)** - เลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นมูลฝอย เช่น บรรจุภัณฑ์ สบู่เหลวและยาสระผมภายในห้องน้ำ เป็นต้น - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเติม เช่น น้ำยาล้างจาน น้ำยาปรับผ้านุ่ม ยาสระผม สบู่เหลว น้ำยารีดผ้า น้ำยาทำความสะอาด ฯลฯ - เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เลือกใช้ถุงผ้าแทนการใช้ถุงพลาสติก เช่น ใช้ถุงผ้าใส่ผ้าปูเตียง ปลอกหมอน ผ้าเช็ดตัว เสื้อผ้า ส่งซักแทนการใช้ถุงพลาสติก เป็นต้น **2. การใช้ซ้ำ (Reuse)** - การนำผ้าปูเตียงที่ไม่ใช้แล้ว แต่ยังอยู่ในสภาพดี มาทำเป็นถุงใส่เสื้อผ้าส่งซัก - นำกระดาษที่ใช้แล้ว 1 หน้า มาใช้ในหน้าที่เหลือหรืออาจนำมาทำเป็นกระดาษโน๊ต - นำซองจดหมายที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ซ้ำ - นำสิ่งของมาดัดแปลงให้ใช้ประโยชน์ได้อีก เช่น การนำขวดพลาสติกมาตกแต่งสถานที่ เป็นต้น **3. การรีไซเคิล (Recycle)** - คัดแยกมูลฝอยรีไซเคิล ได้แก่ แก้ว กระดาษ พลาสติก อลูมิเนียม เป็นต้นเพื่อนำไปแปรรูปเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตหรือเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่	
2.9) พลังงานและไฟฟ้า	1. การใช้แสงสว่างในอาคารอย่างมีประสิทธิภาพโดยเลือกใช้อุปกรณ์ ชนิดประหยัดพลังงาน อาทิ หลอดไฟ LED (Light Emitting Diode) หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟฟ้าติดตั้งแผ่นสะท้อนแสง การใช้บัลลาสต์ชนิด Low Watt Loss หรือชนิด Electronics Ballast 2. ติดตั้งหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ชนิด LED ในห้องพัก ทางเดิน และที่จอดรถ ให้มีความสว่างเหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่ ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 อันได้แก่ ห้องพัก มีแสงสว่างไม่น้อยกว่า 100 LUX ที่จอดรถไม่น้อยกว่า 50 LUX แต่ต้องเลือกหลอดไฟฟ้า ชนิด LED ที่ให้ความสว่างดังกล่าวใช้พลังงานไฟฟ้าไม่เกิน 12 วัตต์/ตร.ม.ตามหลักเกณฑ์กฎกระทรวงกำหนดประเภทหรือขนาดของอาคารและมาตรฐานหลักเกณฑ์ และวิธีการออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2552	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
2.10) การจราจร	1. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ที่ผ่านการฝึกอบรมทักษะด้านการจราจรคอยควบคุมพาหนะที่จุดเข้า-ออกโครงการตลอด 24 ชั่วโมงเพื่อให้รถเข้า-ออกโครงการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว 2. จัดให้มีไฟฟ้าส่องสว่างบริเวณทางเข้า-ออกพื้นที่โครงการให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในเวลากลางคืน 3. ให้พาหนะทุกคันในโครงการใช้ความเร็วไม่เกิน 30 กิโลเมตร/ชั่วโมงภายในโครงการ และทำคันชะลอความเร็วบนถนนภายในตามความเหมาะสม 4. จัดทำป้ายและเครื่องหมายแสดงทางเข้า-ออกให้สามารถเห็นได้อย่างชัดเจน 5. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกในด้านการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วในด้านการจราจรตลอดเวลา 6. โครงการฯ จัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมและอำนวยความสะดวกบริเวณทางเข้า-ออก เพื่อป้องกันรถติดบริเวณด้านหน้าโครงการ โดยเฉพาะในช่วงเวลาเร่งด่วน 7. โครงการฯ จัดระบบการจราจรให้มีความปลอดภัย โดยติดตั้งป้ายสัญญาณจราจร ทิศทางการวิ่งอย่างชัดเจน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และความปลอดภัย 8. จัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยคอยควบคุมและอำนวยความสะดวกการจราจรบริเวณทางเข้า-ออกโครงการ เพื่ออำนวยความสะดวกรวดเร็วด้านการจราจรตลอดเวลา 24 ชม.	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.11) การสื่อสาร	1. โครงการต้องทำหนังสือแจ้งผู้พักอาศัยในครัวเรือน/สถานประกอบการพื้นที่ติดโครงการและในรัศมี 100 เมตร จากโครงการ ณ วันที่เริ่มลงมือก่อสร้าง โดยหนังสือดังกล่าวจะระบุชื่อและหมายเลขโทรศัพท์ของบุคคลที่จะเป็นผู้รับเรื่อง ผู้ได้รับผลกระทบสามารถติดต่อกับโครงการได้โดยตรง แต่เนื่องจากผู้ได้รับผลกระทบอาจจะรับผลกระทบไม่เท่ากันและแตกต่างกัน จึงกำหนดหลักเกณฑ์และเงื่อนไขในการชดเชยค่าเสียหายหรือการดำเนินการแก้ไขผลกระทบ ดังนี้ - โครงการจะจัดให้มีเจ้าหน้าที่เข้าพบผู้พักอาศัยที่อยู่ใกล้เคียงพื้นที่โครงการในรัศมี 100 เมตร อาจเป็นผู้ที่ได้รับผลกระทบด้านการบดบังคลื่นสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารโครงการ ณ วันที่เริ่มก่อสร้างเพื่อให้ที่อยู่ใกล้เคียงโครงการที่ได้รับผลกระทบดังกล่าวสามารถติดต่อกับโครงการได้ โดยโครงการจะดำเนินการติดตั้งกล่องรับสัญญาณโทรทัศน์ระบบดิจิตอล อุปกรณ์แปลงระบบดิจิตอล (Set-Top Box) ซึ่งเป็นอุปกรณ์รับเชื่อมกับโทรทัศน์ที่มีอยู่เดิม เพื่อให้สามารถรับสัญญาณวิทยุโทรทัศน์ระบบดิจิตอลให้กับผู้ที่ได้รับผลกระทบเหล่านี้ภายใน 2 สัปดาห์หลังจากได้รับแจ้ง ซึ่งเงื่อนไขในการดำเนินการตามมาตรการดังกล่าว โครงการจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายโดยความรับผิดชอบจะสิ้นสุดลงภายในระยะเวลา 1 ปีหลังเปิดดำเนินการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.12) การใช้ประโยชน์ที่ดิน	- ออกแบบอาคารโครงการตามข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.13) ระบบระบายอากาศ	1. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยดูแลรักษาต้นไม้และพื้นที่สีเขียวให้มีสภาพสวยงาม นอกจากนี้หากมีต้นไม้ได้รับความเสียหาย หรือตายจะจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน เพื่อช่วยลดปริมาณความร้อนที่สะสมของพื้นที่เป็นลานคอนกรีต และความร้อนจากเครื่องปรับ อากาศต่อพื้นที่โดยรอบ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่า

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	2. ติดตั้งป้ายเตือน “ห้ามติดเครื่องขณะจอดรถ” ไว้ในพื้นที่จอดรถของอาคาร ให้สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจนและทั่วถึงและกำชับให้เจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างเคร่งครัดเพื่อลดผลกระทบด้านอากาศเสีย เสียง และความร้อนที่เกิดจากรถยนต์	มาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.14) เศรษฐกิจและสังคม	1. หากได้รับการร้องเรียนจากผู้พักโดยรอบว่าได้รับความเดือดร้อนรำคาญจากกิจกรรมการดำเนินการของโครงการต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาความเดือดร้อนรำคาญให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุด 2. มีการกำหนดกฎระเบียบในการพักอาศัยที่ชัดเจนเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อยภายในโครงการ 3. ตรวจสอบข้อร้องเรียน หากผู้ร้องเรียนไม่ยอมรับให้นำปัญหาเท่าที่ประชุมคณะการทำงานเรื่องร้องเรียนของโครงการ (ภายใน 7 วันที่ทำการนับตั้งแต่ได้รับเรื่อง) 4. จัดให้มีการเก็บสำเนาเอกสารรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมเก็บไว้ที่สำนักงานโครงการโดยจะเก็บไว้ที่ห้องสำนักงานนิติบุคคล	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.15) การสาธารณสุข	**มาตรการลดผลกระทบด้านคุณภาพอากาศ** 1. เจ้าของโครงการ (บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด) ดูแลรักษาสภาพถนนและทางเดินรถในพื้นที่โครงการให้สะอาด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นอันเนื่องจากถนน 2. ตรวจสอบช่องเปิดต่างๆ ไม่ให้มีสิ่งกีดขวางการระบายอากาศเพื่อให้อากาศหมุนเวียนสะดวก เป็นต้น **มาตรการลดผลกระทบด้านสุขภาพจิต** 1. ดูแลรักษาความสะอาดและจัดสิ่งแวดล้อมภายในโครงการให้เรียบร้อยอยู่เสมอ 2. จัดพื้นที่สีเขียวภายในโครงการ เพื่อเป็นการพักผ่อนหย่อนใจให้แก่ผู้พักอาศัย 3. จัดพื้นที่ส่วนกลางสำหรับออกกำลังกาย เช่น พื้นที่สีเขียว เพื่อบริการแก่ผู้พักอาศัย	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.16) การป้องกันอัคคีภัย	1. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยของโครงการให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกฎหมาย 2. วางกฎข้อบังคับห้ามให้ผู้พักอาศัยภายในอาคาร นำเชื้อเพลิงประเภทก๊าซและของเหลวที่ไวไฟ เช่น ถังก๊าซหุงต้ม เป็นต้น ห้ามนำเข้ามาภายในอาคาร 3. กำหนดการฝึกอบรมการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือดับเพลิง อพยพหนีไฟ การช่วยเหลือผู้ประสบภัย ปีละ 1 ครั้ง แก่พนักงานและผู้พักอาศัย โดยผู้ที่มีความรู้และเชี่ยวชาญจากหน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย 4. ติดตั้งป้ายแนะนำการใช้อุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัยไว้ที่บริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อความสะดวกและสามารถใช้งานได้ทันที พร้อมหมายเลขโทรศัพท์กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.17) อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	1. กวดขันพนักงานรักษาความปลอดภัย ให้ปฏิบัติหน้าที่อย่างเคร่งครัด 2. ประชาสัมพันธ์ให้ผู้อาศัยทราบเกี่ยวกับหมายเลขโทรศัพท์ในกรณีเกิดเหตุ เช่น ไฟไหม้ โจรกรรม และให้ผู้อาศัยช่วยกันระมัดระวังคนแปลกหน้า ที่เข้ามาภายในโครงการเพื่อป้องกันเหตุต่างๆ 3. ตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบเตือนภัยปีละ 2 ครั้ง 4. ติดตั้งระบบป้องกันอัคคีภัยตามที่ออกแบบไว้และให้ได้ตามมาตรฐาน 5. ติดต่อประสานงานเพื่อขอความช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้จากหน่วยงานที่รับผิดชอบ 6. จัดให้มีพนักงานรักษาความปลอดภัยที่คอยสอดส่องและตรวจตราบริเวณรอบโครงการอยู่ตลอดเวลา (24 ชั่วโมง) เพื่อป้องกันเหตุร้ายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ทั้งจากภายนอกและภายในโครงการเอง 7. มีการติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดภายในบริเวณต่างๆ ของโครงการ ได้แก่ ป้อมยามบริเวณ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ **ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม** (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

องค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อมและคุณค่าต่างๆ	มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม	แสดงความคิดเห็น
	ทางเข้า และถนนภายในโครงการ เป็นต้น เพื่อเป็นการป้องกันเหตุอาชญากรรมทั้งหลายที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับผู้พักอาศัยภายในโครงการ และยังสามารถบันทึกข้อมูลไว้เพื่อนำมาใช้ในภายหลังได้หากพบว่าเกิดเหตุการณ์ที่ผิดปกติขึ้นภายในโครงการ โดยจะติดตั้งระบบกล้องวงจรปิดไว้ให้ครอบคลุมพื้นที่สาธารณะที่บุคคลทั่วไปสามารถเข้าถึงได้	.....
2.18) สระว่ายน้ำ	**มาตรการด้านสระว่ายน้ำ** <u>ด้านโครงสร้างสระว่ายน้ำ</u> 1. สถานที่ตั้งห่างจากแหล่งซึ่งอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนในสระว่ายน้ำ เช่น สถานเลี้ยงสัตว์ หรือสถานที่ตั้งหรือรวบรวมมูลฝอย เป็นต้น 2. กำหนดให้มีรั้วหรือกำแพงเพื่อสุขอนามัย และความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ และเพื่อป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตไปใช้สระว่ายน้ำ ในช่วงที่ไม่เปิดให้บริการ รวมทั้งป้องกันสัตว์เข้ามาในบริเวณสระว่ายน้ำ 3. สถานที่ตั้งและบริเวณของสระว่ายน้ำ รวมทั้งระบบสาธารณูปโภคต้องอยู่ในที่น้ำท่วมไม่ถึง พื้นดินแข็งแรงไม่ทรุดง่าย อยู่ในบริเวณที่มีไฟฟ้า และน้ำประปาอย่างเพียงพอ มีทางเข้าออกสะดวก <u>ด้านความปลอดภัยและอุบัติเหตุจากการจมน้ำ</u> 1. จัดให้มีผู้ควบคุมดูแล ซึ่งผ่านการอบรมการดูแลคุณภาพน้ำในสระว่ายน้ำตามหลักสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม เพื่อให้มีความรู้เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพน้ำ และการดูแลรักษาสระว่ายน้ำ 2. มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยประจำสระ (Life Guard) อย่างน้อย 1 คน ต่อผู้ใช้บริการไม่เกิน 120 คน และต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการว่ายน้ำ และผ่านการอบรมการช่วยชีวิตคนจมน้ำ สามารถให้การปฐมพยาบาลได้ โดยต้องอยู่ประจำสระว่ายน้ำตลอดเวลาที่เปิดบริการ 3. ต้องกำหนดให้มีผู้ดูแลมาด้วย กรณีที่นำเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี ที่ยังว่ายน้ำไม่เป็น และผู้สูงอายุที่ไม่สามารถดูแลตัวเองได้มาใช้บริการสระว่ายน้ำ 4. จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยชีวิต ได้แก่ โฟมช่วยชีวิต, ห่วงชูชีพหรือทุ่นลอย, ไม้ช่วยชีวิต, เครื่องช่วยหายใจ สำหรับผู้ใหญ่ และสำหรับเด็ก, ห้องปฐมพยาบาลพร้อมชุดปฐมพยาบาลที่พร้อมใช้งานได้ตลอดเวลาไว้ประจำสระว่ายน้ำ และอยู่ในบริเวณที่ใกล้ที่สุด	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....
2.19) สุนทรียภาพ	1. ออกแบบแนวอาคารโครงการและระยะถอยรนให้เป็นไปตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เปรียบเทียบหมวด 4 เรื่อง แนวอาคาร และระยะถอยร่นต่างๆ ของอาคาร 2. ปลูกต้นไม้ระดับสูง (ไม้ยืนต้น) บริเวณพื้นที่สีเขียว ได้แก่ ต้นจามจุรี จำนวน 10 ต้น ต้นแคนา จำนวน 25 ต้น ต้นชงโค จำนวน 6 ต้น ต้นกระทิง จำนวน 7 ต้น ต้นสะเดา จำนวน 9 ต้น ต้นมะฮอกกานี จำนวน 5 ต้น ต้นจิกน้ำ จำนวน 8 ต้น และต้นเสลา จำนวน 6 ต้น 3. กำหนดให้มีเจ้าหน้าที่คอยการดูแลรักษา บำรุงต้นไม้และพื้นที่สีเขียวภายในพื้นที่โครงการให้มีสภาพสวยงามอยู่เสมอ 4. หากมีต้นไม้และพื้นที่สีเขียวได้รับความเสียหาย หรือตายจะต้องจัดให้มีการปลูกต้นใหม่ทดแทน 5. หมั่นตรวจสอบดูแลพื้นที่สีเขียวในโครงการให้มีสภาพสวยงามอย่างสม่ำเสมอ 6. จัดเจ้าหน้าที่คอยดูแล บำรุง รักษาพื้นที่สีเขียวภายในโครงการให้มีสภาพดีอยู่เสมอ 7. ขอความร่วมมือผู้พักอาศัย และห้ามให้มีการแขวนป้าย ตกแต่งอาคารหรือดัดแปลงส่วนประกอบที่อาจจะส่งผลต่อสุนทรียภาพของผู้อยู่อาศัยโดยรอบโครงการ โดยระบุไว้ในคู่มือของผู้พักอาศัยภายในโครงการ	☐ เพียงพอ ☐ ไม่เพียงพอ ระบุมาตรการที่ให้แก้ไขเพิ่มเติม (กรณีคิดเห็นว่ามาตรการไม่เพียงพอ) ....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

.....

.....

.....

ตัวอย่างแบบสอบถามผู้นำชุมชน

แบบสำรวจความคิดเห็น
ต่อโครงการ คราฟท์เวิร์ค พัทยา-ชัยพร 25

เจ้าของโครงการ : บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด

บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อมของโครงการ : บริษัท วสาภัทร จำกัด

ที่ตั้งโครงการ : ตั้งอยู่ที่ถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

สภาพพื้นที่โครงการปัจจุบัน : พื้นที่ว่างรอการใช้ประโยชน์

รูปแบบโครงการ : โครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว 2 ชั้น จำนวน 40 แปลง เพื่อใช้เป็นที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณูปโภค จำนวน 5 แปลง ประกอบด้วย สวนสาธารณะ จำนวน 1 แปลง สำนักงานนิติบุคคล จำนวน 1 แปลง ที่พักมูลฝอยรวม พื้นที่สวนหย่อม และที่ตั้งซุ้มทางเข้าโครงการ สวนหย่อม จำนวน 2 แห่ง และพื้นที่ถนนในโครงการ จำนวน 1 แปลง ระบบบำบัดน้ำเสีย และบ่อตรวจคุณภาพ จำนวน 1 แปลง และอาคารสโมสร จำนวน 1 แปลง รวมทั้งสิ้น จำนวน 45 แปลง มีขนาดพื้นที่ 13-3-36 ไร่ หรือ 22,144.00 ตารางเมตร ภายในโครงการพร้อมเพรียงด้วยระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการต่างๆ อย่างครบถ้วน

ระบบบำบัดน้ำเสีย : โครงการจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพตามมาตรฐานน้ำทิ้งตามกฎหมายกำหนด

การระบายน้ำ : โครงการจะจัดให้มีระบบรวบรวมน้ำหลากที่เกิดขึ้นจากการพัฒนาโครงการ โดยจะควบคุมอัตราการระบายน้ำออกในอัตราที่ไม่เกินก่อนพัฒนา

ห้องพักมูลฝอย : โครงการจะจัดให้มีห้องพักมูลฝอยรวมของโครงการ ที่สามารถรองรับปริมาณมูลฝอยได้อย่างเพียงพอ

วัตถุประสงค์ในการทำแบบสอบถาม : เพื่อให้ประชาชนที่อยู่รอบโครงการ มีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคาร เพื่อนำไปประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเสนอต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม (สผ.) และจังหวัดชลบุรี ในการพิจารณาให้ความเห็นต่อไป

ติดต่อสอบถาม : [redacted]

ชื่อ-นามสกุล (ผู้ตอบแบบสอบถาม)

บ้านเลขที่.....หมู่.....ซอย.....ถนน..... .....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด..... .....

รหัสไปรษณีย์.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ชื่อ-นามสกุล (ผู้สัมภาษณ์)
.....
วันที่/เดือน/ปี.....

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ
บริษัท วสาภัทร จำกัด

กรุณาทำเครื่องหมาย√ ลงบนคำตอบที่ท่านเลือกหรือกรอกข้อความลงในช่องว่าง

ส่วนที่1 สภาพทั่วไปของชุมชน/หมู่บ้าน

1. ข้อมูลประชากร

จำนวนประชากร รวม.....คน เป็นชาย.....คน เป็นหญิง.....คน

จำนวนครัวเรือน.....ครัวเรือน

ประชากรแฝงประมาณ.....คน

ส่วนที่ 2 สภาพเศรษฐกิจและสภาพแวดล้อมของชุมชน/หมู่บ้านในปัจจุบัน

1. การประกอบอาชีพของประชากรในชุมชน/หมู่บ้าน

อาชีพหลัก ได้แก่.....

อาชีพเสริม ได้แก่.....

2. ปัญหาที่สำคัญในชุมชนของท่าน (ปัญหาการประกอบอาชีพ การคมนาคม ปัญหาด้านสังคม ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

(1).....สาเหตุ.....

(2).....สาเหตุ.....

(3).....สาเหตุ.....

(4).....สาเหตุ.....

(5).....สาเหตุ.....

3. ท่านคิดว่า ประชากรในชุมชน/หมู่บ้านของท่านเป็นอย่างไร

( ) มีความรัก สามัคคี ช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นอย่างดี

( ) มีความรัก สามัคคี ช่วยเหลือเกื้อกูลกันเฉพาะบางคน บางกลุ่ม

( ) มีความรัก สามัคคี ช่วยเหลือกันในบางเรื่อง บางโอกาส

( ) มีความสัมพันธ์ฉันท์พี่น้อง

( ) มีความสัมพันธ์แบบต่างคนต่างอยู่

4. ความเดือดร้อน/เหตุรำคาญที่ชุมชนหรือหมู่บ้านได้รับจากสภาพปัจจุบัน (โปรดแสดงความคิดเห็นทุกข้อ)

ลักษณะผลกระทบ	ไม่ได้รับ	ได้รับ (ระดับผลกระทบ)			แหล่งที่มา/สาเหตุที่ได้รับ
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
1. ฝุ่นละออง					
2. เขม่า/ควัน					
3. เสียงดัง					
4. ความสั่นสะเทือน					
5. มูลฝอย					
6. น้ำท่วมขัง					
7. น้ำเสีย					
8. ลักขโมย					
9. การจราจรติดขัด					
10. การบดบังคลื่นวิทยุและโทรทัศน์					
11. การบดบังแสงและเงาจากอาคารต่างๆ ใกล้เคียง					

ลักษณะผลกระทบ	ไม่ได้รับ	ได้รับ (ระดับผลกระทบ)			แหล่งที่มา/สาเหตุที่ได้รับ
		มาก	ปานกลาง	น้อย	
12. การบดบังทิศทางลมจากอาคารต่างๆ ใกล้เคียง					
13. การบดบังทัศนียภาพเดิม					
14. อื่นๆ.....					

ส่วนที่ 3 การรับรู้และความคิดเห็นต่อการก่อสร้าง

1. ท่านทราบข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการพัฒนาโครงการจากแหล่งใด
   ( ) เพื่อน/คนรู้จัก ( ) สื่อต่างๆ เช่น ป้ายโฆษณา
   ( ) แผ่นพับ/แผ่นประชาสัมพันธ์ ( ) จดหมาย
   ( ) เจ้าหน้าที่โครงการ ( ) เจ้าหน้าที่ปรึกษาสิ่งแวดล้อม
2. ท่านคิดว่าโครงการควรมีสภาพแวดล้อมเป็นอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ( ) ปลูกต้นไม้มากๆ/ทัศนียภาพที่ดี ( ) ควรมีบริเวณพื้นที่ว่าง/พื้นที่เปิดโล่งมาก
   ( ) มีระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ( ) อื่น ๆ .....
3. ท่านคิดว่าโครงการควรมีลักษณะ/องค์ประกอบอะไรบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ( ) มีระบบบำบัดน้ำเสีย ( ) มีระบบการจัดการจราจร
   ( ) มีระบบการจัดการขยะมูลฝอย ( ) มีสาธารณูปโภคที่ครบครัน
   ( ) มีความปลอดภัย ( ) มีร้านค้า/แหล่งบริการต่างๆ
   ( ) อยู่ใจกลางเมือง/ทำเลดี ( ) อื่นๆ .....
4. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการจะส่ง ผลกระทบในทางบวกต่อชุมชน/หมู่บ้าน หรือไม่
   ( ) ไม่ส่งผลกระทบ
   ( ) ส่งผลกระทบ ผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ได้แก่ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
      ( ) มีแหล่งที่พักอาศัยเพิ่มมากขึ้น
      ( ) มีการจ้างงานในชุมชนมากขึ้น
      ( ) ทำให้ธุรกิจการค้าในละแวกใกล้เคียงดีขึ้นตามไปด้วย
      ( ) ช่วยให้ชุมชนเจริญและพัฒนาไปมากกว่าเดิม
      ( ) มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้ดีขึ้น
      ( ) อื่นๆ .....
5. ท่านคิดว่าการเกิดขึ้นของโครงการจะส่ง ผลกระทบในทางลบต่อชุมชน/หมู่บ้าน หรือไม่
   ( ) ไม่ส่งผลกระทบ (ข้ามไปตอบคำถามในข้อ 8 และข้อ 9)
   ( ) ส่งผลกระทบ (ตอบคำถามในข้อ 6 ถึงข้อ 7)
6. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงก่อสร้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
   ( ) ปัญหาฝุ่นละออง (จากการก่อสร้าง/การจราจร) ( ) ปัญหาเสียงดัง (จากการก่อสร้าง)
   ( ) ปัญหาความสั่นสะเทือน (จากการก่อสร้าง/การจราจร) ( ) ปัญหาการทรุดตัว/การพังทลายของดิน
   ( ) ปัญหาน้ำเน่าเสีย (การปล่อยน้ำเสียโดยไม่บำบัด) ( ) ปัญหามูลฝอย (ตกค้าง/กลิ่นเหม็นรบกวน)
   ( ) ปัญหาการจราจรติดขัด ( ) ปัญหาถนนชำรุดเสียหาย

( ) ความไม่ปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน ( ) ปัญหาท่อระบายน้ำอุดตัน/ตื้นเขิน
( ) ปัญหาอาคารโครงการบดบังสัญญาณวิทยุ/โทรทัศน์ ( ) ทัศนียภาพไม่สวยงาม
( ) ปัญหาอาคารโครงการบดบังแสงแดด ( ) ปัญหาอาคารโครงการบดบังทิศทางลม
( ) ปัญหาจากคนงานก่อสร้าง ( ) ปัญหาอื่นๆ.....

ภาพรวมของระดับผลกระทบช่วงก่อสร้าง ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย

ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ

.....

.....

.....

7. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในช่วงดำเนินการ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

( ) ปัญหาฝุ่นละออง ( ) ปัญหาเสียงดัง
( ) ปัญหาน้ำเน่าเสีย ( ) ปัญหามูลฝอย (ตกค้าง/กลิ่นเหม็นรบกวน)
( ) ปัญหาการจราจรติดขัด ( ) ปัญหาน้ำประปามีแรงดันต่ำลง
( ) การอพยพ/ย้ายถิ่นฐาน ( ) ความเพียงพอของกระแสไฟฟ้า
( ) ปัญหาการบดบังคลื่นสัญญาณวิทยุ/โทรทัศน์ ( ) ปัญหาอาคารโครงการบดบังแสงแดด
( ) ปัญหาอาคารโครงการบดบังทิศทางลม ( ) การบดบังทัศนียภาพ
( ) ปัญหาอื่นๆ.....

ภาพรวมของระดับผลกระทบช่วงดำเนินการ ( ) มาก ( ) ปานกลาง ( ) น้อย

ข้อคิดเห็น/เสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

8. สิ่งที่ท่านต้องการให้ เจ้าของโครงการ เพิ่มความระมัดระวังหรือเข้มงวดต่อการดำเนินโครงการต่อชุมชน/หมู่บ้านของท่าน คือ

.....

.....

.....

.....

9. ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงการ

.....

.....

.....

.....

ส่วนที่ 4 ความเพียงพอต่อมาตรการ

ท่านคิดว่ามาตรการมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินการมีความเพียงพอหรือไม่ ต่อผลกระทบที่คาดว่าจะได้รับจากการดำเนินโครงการ (สิ่งที่ส่งมาด้วย)

1. มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินการ

   1.1 ช่วงก่อสร้าง

   ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ เนื่องจาก.....

   1.2 ช่วงดำเนินการ

   ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ เนื่องจาก.....

2. มาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมช่วงก่อสร้างและช่วงดำเนินการ

   2.1 ช่วงก่อสร้าง

   ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ เนื่องจาก.....

   2.2 ช่วงดำเนินการ

   ( ) เพียงพอ ( ) ไม่เพียงพอ เนื่องจาก.....

หนังสือขอนำส่งมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม

บริษัท วสาภัทร จำกัด
WASAPHAT CO.,LTD.

บริษัท วสาภัทร จำกัด
107/14 ซอยลาดพร้าว101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ : 02-171-9241 โทรสาร : 02-171-9240
E-mail : wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

วันที่ 6 มิถุนายน 2567

เลขที่ WP.....255...../2567

เรื่อง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25

เรียน ท่านเจ้าของ/ผู้จัดการ สนามกีฬาทางน้ำ THAI WAKE PARK

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ
2. แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ

เนื่องด้วย บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด จำกัด กำลังอยู่ระหว่างการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) โครงการจัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 เป็นโครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว จำนวน 40 แปลง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้นจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่ [redacted] มีขนาดที่ดิน 14-1-67 ไร่ หรือ 23,056 ตารางเมตร โดยพื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

โดยสถานที่ของท่าน มีอาณาเขตใกล้กับพื้นที่ตั้งโครงการ ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง และการดำเนินการโครงการ จึงขอนำส่งร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้รับทราบเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 หากมีข้อขัดข้องหรือสงสัยประการใด โปรดติดต่อ [redacted]

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

[redacted]

[redacted]

[redacted]

บริษัท วสาภัทร จำกัด
WASAPHAT CO.,LTD.

บริษัท วสาภัทร จำกัด
107/14 ซอยลาดพร้าว101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ : 02-171-9241 โทรสาร : 02-171-9240
E-mail : wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

วันที่ 6 มิถุนายน 2567

เลขที่ WP.259/2567

เรื่อง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25

เรียน หัวหน้าที่ฝึกสอบ

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ
2. แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ

เนื่องด้วย บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด จำกัด กำลังอยู่ระหว่างการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) โครงการจัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 เป็นโครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว จำนวน 40 แปลง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้นจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่ [redacted] มีขนาดที่ดิน 14-1-67 ไร่ หรือ 23,056 ตารางเมตร โดยพื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

โดยสถานที่ของท่าน มีอาณาเขตใกล้กับพื้นที่ตั้งโครงการ ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง และการดำเนินการโครงการ จึงขอนำส่งร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้รับทราบเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 หากมีข้อขัดข้องหรือสงสัยประการใด โปรดติดต่อ [redacted]

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

[redacted]

[redacted]

[redacted]

บริษัท วสาภัทร จำกัด
WASAPHAT CO.,LTD.

บริษัท วสาภัทร จำกัด
107/14 ซอยลาดพร้าว101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ : 02-171-9241 โทรสาร : 02-171-9240
E-mail : wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

วันที่ 6 มิถุนายน 2567

เลขที่ WP.261/2567

เรื่อง มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25

เรียน ท่านเจ้าของ/ผู้จัดการ สนามกีฬา WONDER SPACE

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 ระยะก่อสร้างและระยะดำเนินการ
2. แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ

เนื่องด้วย บริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด จำกัด กำลังอยู่ระหว่างการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) โครงการจัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 เป็นโครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว จำนวน 40 แปลง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้นจำนวน 1 ฉบับ ได้แก่ [redacted] มีขนาดที่ดิน 14-1-67 ไร่ หรือ 23,056 ตารางเมตร โดยพื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

โดยสถานที่ของท่าน มีอาณาเขตใกล้กับพื้นที่ตั้งโครงการ ซึ่งคาดว่าจะได้รับผลกระทบจากการก่อสร้าง และการดำเนินการโครงการ จึงขอนำส่งร่างมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมให้รับทราบเกี่ยวกับการดำเนินโครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 หากมีข้อขัดข้องหรือสงสัยประการใด โปรดติดต่อ [redacted]

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

[redacted]

[redacted]

[redacted]

ภาคผนวก 4-1

เอกสารอ้างอิงความสามารถในการป้องกัน

เศษวัสดุตกหล่น และการลดฝุ่นละออง

Mesh Sheet

MESH SHEET/ตาข่ายป้องกันอุปกรณ์

เป็นวัสดุสำหรับป้องกันเศษวัตถุหรือฝุ่นละออง เช่น เศษดิน เศษหินจากการก่อสร้าง ทำจากวัสดุพีวีซี ขึ้นรูปเป็นตาข่าย มีความเหนียวแน่นแข็งแรง ไม่ติดไฟ เสริมสร้างความปลอดภัยและความเป็นระเบียบ บริเวณเขตงานก่อสร้าง

Netting Mesh Sheet is made from unflamable polyester filament. It is used for dust protection and for safety purpose at the construction site.

ลักษณะการใช้งาน/Applications

1. ใช้สำหรับป้องกันลม และแสงแดด/
   Wind and sunlight (UV) protection
2. ใช้ป้องกันเศษวัสดุ และฝุ่นละออง/
   Small scraps and dust protection
3. ใช้ได้กับงานก่อสร้างทุกชนิด/
   Can be used at any construction site

Grey



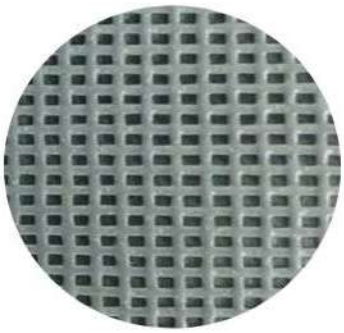
Item Descriptions	Specifications	Unit
ความกว้าง/Width	19.1 ± 1.0	cm.
น้ำหนัก/Weight	450.0 ± 20.0	g./m ^{2}
ความหนา/Thickness	0.75 ± 0.05	mm.
ความหนาแน่น/Density	13.0 ± 0.5	g./Inch ^{2}
ความต้านทานแรงดึง/Tensile Strength	1,900.0 ± 100.0	N/cm. ^{3}
ความยืด/Elasticity	55.0 ± 10.0	mm.

คุณสมบัติ/Properties

1. ไม่ดูดซึมน้ำ และสารเคมี/Water and chemical resistant.
2. น้ำหนักเบา และคืนตัวได้ดี/Light weight and high flexibility. (4 Kgs./m ^{2})
3. แข็งแรงทนทาน/Strong and Durable. (การรับแรงดึง แนวตั้ง/Verticle Strength =170 Kgs./cm ^{3}
   แนวนอน/Horizontal Strength =180 Kgs./cm ^{3})
4. ใช้วัตถุดิบอย่างดี ไม่ลามไฟ ผลิตด้วยเทคโนโลยีทันสมัย/
   Utilizing high quality unflamable raw material and advanced production technology.
5. แสงผ่านได้ดี ทำให้ภายในบริเวณก่อสร้าง มีแสงสว่างเพียงพอ/High transparent mesh sheet allows sufficient light in the construction area.
6. ไม่ต้านลม เพราะมีรูระบายอากาศ จึงทำให้นั่งร้านไม่ล้ม/Good ventilation mesh sheet helps protect scaffoldings from falling apart.

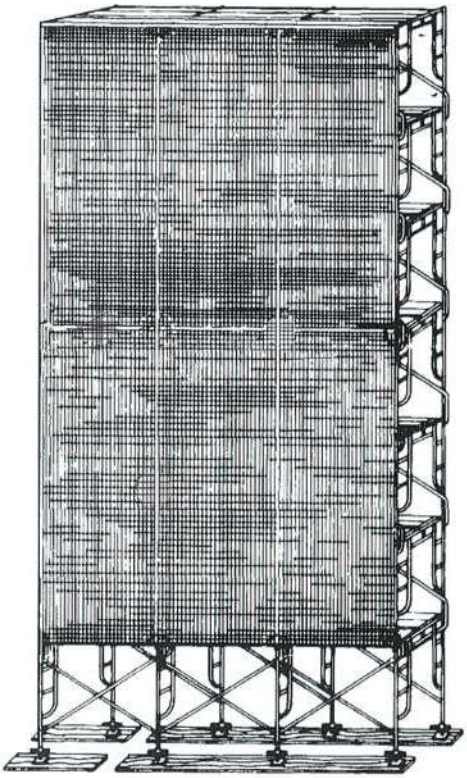
PVC MESH SHEET

จากการคิดค้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ “ไทย คอนส์” ประสบความสำเร็จในการพัฒนาแผงกันฝุ่นสำหรับนั่งร้าน แบบ PVC MESH SHEET ชนิด Flame Retardant ซึ่งเป็นอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยของการก่อสร้างที่ช่วยป้องกันสิ่งของและอุปกรณ์ต่างๆ กระเด็นออกนอกบริเวณก่อสร้าง ทำให้เกิดอันตรายแก่คนงานและผู้ที่สัญจรไปมาในบริเวณใกล้เคียง ทั้งยังสามารถป้องกันฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายทั่วบริเวณ ทั้งยังสามารถช่วยลดแรงลมในพื้นที่ทำงาน ไม่ต้านลมเนื่องจากมีรูระบายอากาศ จึงทำให้นั่งร้านไม่ล้ม







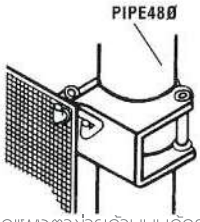


ตาข่ายกันฝุ่น (PVC Mesh Sheet 1.8x5.1 m.)

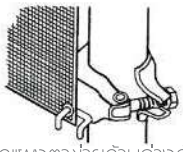
แบบพับขอบ และเจาะตาไก่ทุกๆ 30 cm. มี 3 แบบ ให้เลือกตามความหนาดังนี้

- น้ำหนัก 370 กรัม/ตร.ม.
- น้ำหนัก 270 กรัม/ตร.ม.
- น้ำหนัก 130 กรัม/ตร.ม.

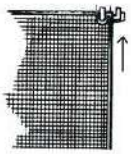
วิธีการติดตั้งแผงตาข่าย/Mesh Sheet Installation



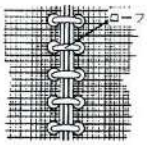
1. ยึดแผงตาข่ายด้านบนด้วยตะขอเกี่ยว (หันตะขอเกี่ยวด้านงอขึ้น) แล้วเกี่ยวกับแผงตาข่ายรูที่สองจากบน



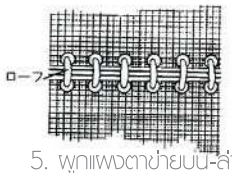
2. ยึดแผงตาข่ายด้านล่างด้วยตะขอเกี่ยว (หันตะขอเกี่ยวด้านงอลงล่าง) แล้วเกี่ยวกับแผงตาข่ายรูที่สองจากด้านล่าง



3. ดึงตะขอเกี่ยวด้านบนขึ้นให้ตึง



4. ผูกแผงตาข่ายที่ขึงตามข้อ 1-3 เข้าหากันด้วยเชือกโยง



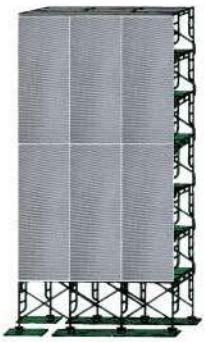
5. ผูกแผงตาข่ายบน-ล่างด้วยเชือกโยง

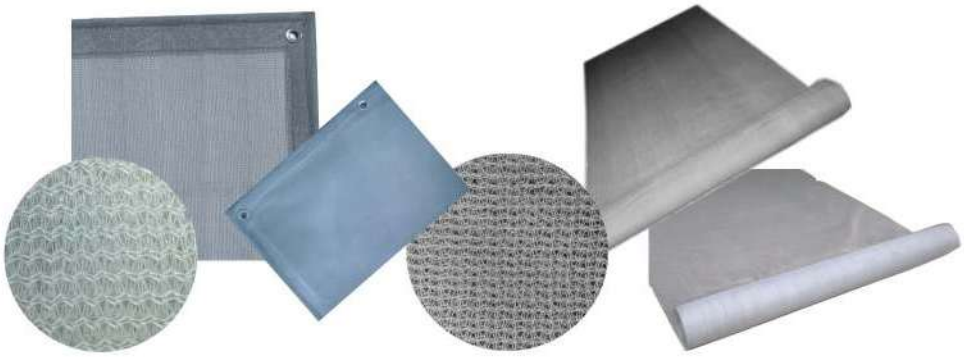
RASCHEL MESH SHEET

ตาข่ายกันฝุ่น Raschel Mesh Sheet ของไทยคอนส์เป็นวัสดุสำหรับป้องกันเศษวัสดุและฝุ่นละออง เช่น เศษดิน เศษหิน ที่มาจากการก่อสร้าง ทำจากวัสดุ PE เป็นตาข่ายมีความเหนียวแน่น แข็งแรง เสริมสร้างความปลอดภัยและความเป็นระเบียบบริเวณเขตงานก่อสร้าง











ตาข่ายกันฝุ่น (Raschel Mesh Sheet 1.8x5.1 m.)

แบบพับขอบ และเจาะตาไก่ทุกๆ 30 cm.

มี 4 แบบ ให้เลือกตามความหนาดังนี้

- น้ำหนัก 230 กรัม/ตร.ม.
- น้ำหนัก 140 กรัม/ตร.ม.
- (แบบม้วน) ขนาด 2x50 ม. 140 กรัม/ตร.ม.
- แบบประหยัด 70 กรัม/ตร.ม. (ไม่เจาะตาไก่,ใช้สำหรับงานเดียว)

ภาคผนวก 4-2

รายการคำนวณเสียง

- **ตารางที่ 1** ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานฐานราก)
- **ตารางที่ 2** ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้าง)
- **ตารางที่ 3** ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้างรวมงานตกแต่ง)
- **ตารางที่ 4** ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานตกแต่ง)

ตารางที่ 1 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานฐานราก)

ตำแหน่ง Receptor	Source	ระยะห่าง (ระยะราบ)			ความสูง					Leq 24 hr	ระดับเสียงแยกตามกิจกรรมก่อสร้าง (LP2)	ระดับเสียงรวมกับเสียงปัจจุบัน (กรณีไม่มีกำแพงกันเสียง) (LP2 รวมกับ Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	L90	ระดับเสียงรบกวนกรณีไม่มีกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงถึงกำแพงกันเสียง
		จาก Source ถึง Receptor	จาก Source ถึง Barrier	จาก Barrier ถึง Receptor	Receptor เทียบกับ Source	Barrier	ระดับของ Source	ระดับพื้นของ Receptor	ระดับของ Receptor									
		ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<u>ด้านทิศใต้:</u>																		
[redacted]	งานฐานรากอาคาร																	
ชั้นที่ 1		21.91	1.0	20.91	1.5	6.0	0.1	0.0	1.5	51.3	63.2	63.4	-12.1	7	56.4	45.2	11.3	90.0
<u>ด้านทิศตะวันออก:</u>																		
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	งานฐานรากอาคาร																	
ชั้นที่ 1		19.13	1.0	18.13	1.5	6.0	0.0	0.0	1.5	51.3	64.3	64.3	-13.0	7	57.3	45.2	12.1	90.0
<u>ด้านทิศตะวันตก:</u>																		
[redacted]	งานฐานรากอาคาร																	
ชั้นที่ 1		143.28	1.0	142.28	1.5	6.0	0.0	0.0	1.5	51.3	46.9	46.9	4.5	2	44.9	45.2	-0.3	90.0

ตำแหน่ง Receptor	Source	ระดับเสียงจากงานฐานราก		ระดับเสียงที่ทะลุผ่านกำแพงกันเสียง (1)	A	B	d	δ	ประเมินเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง					N	Δ_L	ปรับค่า Δ_L (ไม่เกิน 25 dB(A))	ระดับเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง-ΔL (2)*,**	ระดับเสียงรวมกรณีมีกำแพงกันเสียงเมื่อรวมกับระดับเสียงปัจจุบัน ((1)+(2)+Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	ระดับเสียงรบกวนกรณีกำแพงกันเสียง
		เสียงที่ถูกปิดกั้นจากกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงที่ผ่านกำแพงกันเสียงโดยตรง						Hz.	C.	K.	ม./วินาที	ม.								
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	ม.	ม.	ม.	ม.							dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<u>ด้านทิศใต้:</u>																						
บ้[redacted]	งานฐานรากอาคาร																					
ชั้นที่ 1		23.0	67.0	40.6	6.1	21.4	22.0	5.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	31.8	28.1	25	38.2	51.9	0.5	7	44.9	-0.3
<u>ด้านทิศตะวันออก:</u>																						
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	งานฐานรากอาคาร																					
ชั้นที่ 1		23.0	67.0	41.8	6.1	18.7	19.2	5.6	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	32.1	28.1	25	39.3	52.0	0.7	7	45.0	-0.2
<u>ด้านทิศตะวันตก:</u>																						
[redacted]	งานฐานรากอาคาร																					
ชั้นที่ 1		23.0	67.0	23.9	6.1	142.4	143.3	5.1	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.6	27.7	25	21.9	51.3	0.0	7	44.3	-0.8

หมายเหตุ: * ช่วงก่อสร้างฐานรากอาคารติดตั้งผนังกันเสียงที่สามารถลดเสียงได้ไม่น้อยกว่า 23 dB(A) เช่น ระบบผนังที่ใช้โครงคร่าวโลหะตัวซี 64 มิลลิเมตร และตัวยู 66 มิลลิเมตร ผนังยิปซัมมาตรฐาน 12 มิลลิเมตร ไม่บุฉนวน

การคำนวณระดับเสียงที่ลดลงตามระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียง แบ่งการคำนวณเสียงออกเป็น 2 ระยะ

(1) การคำนวณระดับเสียงที่ลดลงตามระยะทางระหว่างแหล่งกำเนิดเสียงถึงกำแพงกันเสียง

(2) นำระดับเสียงที่กำแพงกันเสียงตาม (1) หักลบความสามารถลดระดับเสียงที่ทะลุผ่านวัสดุกันเสียง (ค่า Transmision Loss, TL) จากนั้น คำนวณหาระดับเสียงที่ลดลงตามระยะทางระหว่างกำแพงกันเสียงถึงผู้รับเสียง

ตารางที่ 2 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้าง)

Receptor	Source	ระยะห่าง (ระยะราบ)			ความสูง					Leq 24 hr	ระดับเสียงแยกตามกิจกรรมก่อสร้าง (LP2)	ระดับเสียงรวมกับเสียงปัจจุบัน (กรณีไม่มีกำแพงกันเสียง) (LP2 รวมกับ Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	L90	ระดับเสียงรบกวนกรณีไม่มีกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงถึงกำแพงกันเสียง
		จาก Source ถึง Receptor	จาก Source ถึง Barrier	จาก Barrier ถึง Receptor	Receptor เทียบกับ Source (ระยะดิ่ง)	Barrier	ระดับของ Source	ระดับพื้นของ Receptor	ระดับของ Receptor									
		ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ด้านทิศใต้																		
[redacted]	อาคารโครงการ																	
ชั้น 1	ชั้น 1	21.91	1.0	20.9	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	73.2	73.2	-21.9	7	66.2	45.2	21.0	100.8
	ชั้น 2	21.91	1.0	20.9	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	73.2	73.2	-21.9	7	66.2	45.2	21.0	100.8
ด้านทิศตะวันออก																		
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	อาคารโครงการ																	
ชั้น 1	ชั้น 1	19.13	1.0	18.1	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	74.3	74.4	-23.0	7	67.4	45.2	22.2	100.8
	ชั้น 2	19.13	1.0	18.1	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	74.3	74.4	-23.0	7	67.4	45.2	22.2	100.8
ด้านทิศตะวันตก																		
[redacted]	อาคารโครงการ																	
ชั้น 1	ชั้น 1	143.28	1.0	142.3	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	56.9	57.9	-6.6	7	50.9	45.2	5.8	100.8
	ชั้น 2	143.28	1.0	142.3	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	56.9	57.9	-6.6	7	50.9	45.2	5.8	100.8
ชั้น 2	ชั้น 1	143.28	1.0	142.3	4.3	6.0	0.00	2.8	4.3	51.3	56.9	57.9	-6.6	7	50.9	45.2	5.8	100.8
	ชั้น 2	143.28	1.0	142.3	1.3	6.0	3.00	2.8	4.3	51.3	56.9	57.9	-6.6	7	50.9	45.2	5.8	100.8

Receptor	Source	ระดับเสียงจากงานโครงสร้าง		ระดับเสียงที่ทะลุผ่านกำแพงกันเสียง (1)	A	B	d	δ	ประเมินเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง					N	ΔL	ปรับค่า ΔL (ไม่เกิน 25 dB(A))	ระดับเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง-ΔL (2)*,**	ระดับเสียงรวมกรณีมีกำแพงกันเสียงเมื่อรวมกับระดับเสียงปัจจุบัน ((1)+(2)+Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	ระดับเสียงรบกวนกรณีกำแพงกันเสียง
		เสียงที่ถูกปิดกั้นจากกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงที่ผ่านกำแพงกับเสียงโดยตรง						Hz.	C.	K.	ม./วินาที	ม.									
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	ม.	ม.	ม.	ม.							dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ด้านทิศใต้																						
[redacted]	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	23.0	77.8	51.4	6.1	21.4	22.0	5.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	31.7	28.0	25	48.2	55.3	4.0	2	53.3	8.1
	ชั้น 2	23.0	77.8	51.4	6.1	22.2	22.0	6.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	36.5	28.6	25	48.2	55.3	4.0	2	53.3	8.1
ด้านทิศตะวันออก																						
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	23.0	77.8	52.6	6.1	18.7	19.2	5.6	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	32.1	28.1	25	49.3	56.1	4.7	1.5	54.6	9.4
	ชั้น 2	23.0	77.8	52.6	6.1	19.6	19.2	6.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	37.5	28.8	25	49.3	56.1	4.7	1.5	54.6	9.4
ด้านทิศตะวันตก																						
[redacted]	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.1	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.6	27.7	25	31.9	51.5	0.1	7	44.5	-0.7
	ชั้น 2	23.0	77.8	34.7	6.1	142.5	143.3	5.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	30.3	27.9	25	31.9	51.5	0.1	7	44.5	-0.7
ชั้น 2	ชั้น 1	23.0	77.8	34.7	6.1	142.3	143.3	5.0	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	28.9	27.6	25	31.9	51.5	0.1	7	44.5	-0.7
	ชั้น 2	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.2	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.7	27.8	25	31.9	51.5	0.1	7	44.5	-0.7

ตารางที่ 3 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานโครงสร้างรวมงานตกแต่ง)

Receptor	Source	ระยะห่าง (ระยะราบ)			ความสูง					Leq 24 hr	ระดับเสียงแยกตามกิจกรรมก่อสร้าง (LP2)	ระดับเสียงรวมกับเสียงปัจจุบัน (กรณีไม่มีกำแพงกันเสียง) (LP2 รวมกับ Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	L90	ระดับเสียงรบกวนกรณีไม่มีกำแพงกันเสียง
		จาก Source ถึง Receptor	จาก Source ถึง Barrier	จาก Barrier ถึง Receptor	Receptor เทียบกับ Source (ระยะดิ่ง)	Barrier	ระดับของ Source	ระดับพื้นของ Receptor	ระดับของ Receptor								
		ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<u>ทิศใต้</u>																	
[redacted]																	
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	21.91	1.0	20.9	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	74.0	74.0	-22.6	7	67.0	45.2	21.8
	ชั้นที่ 2	21.91	1.0	20.9	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	74.0	74.0	-22.6	7	67.0	45.2	21.8
<u>ทิศตะวันออก</u>																	
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น																	
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	19.13	1.0	18.1	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	75.1	75.1	-23.8	7	68.1	45.2	23.0
	ชั้นที่ 2	19.13	1.0	18.1	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	75.1	75.1	-23.8	7	68.1	45.2	23.0
<u>ทิศตะตก</u>																	
[redacted]																	
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	143.28	1.0	142.3	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	57.7	58.6	-7.2	7	51.6	45.2	6.4
	ชั้นที่ 2	143.28	1.0	142.3	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	57.7	58.6	-7.2	7	51.6	45.2	6.4
ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 1	143.28	1.0	142.3	4.3	6.0	0.00	2.8	4.3	51.3	57.7	58.6	-7.2	7	51.6	45.2	6.4
	ชั้นที่ 2	143.28	1.0	142.3	1.3	6.0	3.00	2.8	4.3	51.3	57.7	58.6	-7.2	7	51.6	45.2	6.4

Receptor	Source	ระดับเสียงถึงกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงจากงานโครงสร้างร่วมกับงานตกแต่ง		ระดับเสียงที่ทะลุผ่านกำแพงกันเสียง (1)	A	B	d	δ	ประเมินเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง					N	ΔL	ปรับค่า ΔL (ไม่เกิน 25 dB(A))	ระดับเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง-ΔL (2)*,**	ระดับเสียงรวมกรณีมีกำแพงกันเสียงเมื่อรวมกับระดับเสียงปัจจุบัน ((1)+(2)+Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	ระดับเสียงรบกวนกรณีกำแพงกันเสียง
			เสียงที่ถูกปิดกั้นจากกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงที่ผ่านกำแพงกันเสียงโดยตรง						Hz.	C.	K.	ม./วินาที	ม.								
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	ม.	ม.	ม.	ม.							dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
<u>ทิศใต้</u>																						
[redacted]																						
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	100.8	23.0	77.8	51.4	6.1	21.4	22.0	5.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	31.7	28.0	25	49.0	55.5	4.1	2	53.5	8.3
	ชั้นที่ 2	100.8	23.0	77.8	51.4	6.1	22.2	22.0	6.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	36.5	28.6	25	49.0	55.5	4.1	2	53.5	8.3
<u>ทิศตะวันออก</u>																						
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น																						
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	100.8	23.0	77.8	52.6	6.1	18.7	19.2	5.6	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	32.1	28.1	25	50.1	56.2	4.9	1.5	54.7	9.5
	ชั้นที่ 2	100.8	23.0	77.8	52.6	6.1	19.6	19.2	6.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	37.5	28.8	25	50.1	56.2	4.9	1.5	54.7	9.5
<u>ทิศตะตก</u>																						
[redacted]																						
ชั้นที่ 1	ชั้นที่ 1	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.1	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.6	27.7	25	32.7	51.5	0.2	7	44.5	-0.7
	ชั้นที่ 2	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.5	143.3	5.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	30.3	27.9	25	32.7	51.5	0.2	7	44.5	-0.7
ชั้นที่ 2	ชั้นที่ 1	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.3	143.3	5.0	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	28.9	27.6	25	32.7	51.5	0.2	7	44.5	-0.7
	ชั้นที่ 2	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.2	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.7	27.8	25	32.7	51.5	0.2	7	44.5	-0.7

ตารางที่ 2 ระดับเสียงรวม และระดับเสียงรบกวนที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมก่อสร้างอาคารโครงการ เมื่อยังไม่มีผนังกันเสียง และกรณีติดตั้งกำแพงกันเสียง (งานตกแต่ง)

Receptor	Source	ระยะห่าง (ระยะราบ)			ความสูง					Leq 24 hr	ระดับเสียงแยกตามกิจกรรมก่อสร้าง (LP2)	ระดับเสียงรวมกับเสียงปัจจุบัน (กรณีไม่มีกำแพงกันเสียง) (LP2 รวมกับ Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	L90	ระดับเสียงรบกวนกรณีไม่มีกำแพงกันเสียง
		จาก Source ถึง Receptor	จาก Source ถึง Barrier	จาก Barrier ถึง Receptor	Receptor เทียบกับ Source (ระยะดิ่ง)	Barrier	ระดับของ Source	ระดับพื้นของ Receptor	ระดับของ Receptor								
		ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	ม.	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ด้านทิศใต้:																	
[redacted]	อาคารโครงการ																
ชั้น 1	ชั้น 1	21.91	1.0	20.9	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	66.2	66.3	-15.0	7	59.3	45.2	14.1
	ชั้น 2	21.91	1.0	20.9	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	66.2	66.3	-15.0	7	59.3	45.2	14.1
ด้านทิศตะวันออก:																	
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	อาคารโครงการ																
ชั้น 1	ชั้น 1	19.13	1.0	18.1	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	67.3	67.4	-16.1	7	60.4	45.2	15.3
	ชั้น 2	19.13	1.0	18.1	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	67.3	67.4	-16.1	7	60.4	45.2	15.3
ด้านทิศตะวันตก:																	
[redacted]	อาคารโครงการ																
ชั้น 1	ชั้น 1	143.28	1.0	142.3	1.5	6.0	0.00	0.0	1.5	51.3	49.9	53.7	-2.3	7	46.7	45.2	1.5
	ชั้น 2	143.28	1.0	142.3	-1.5	6.0	3.00	0.0	1.5	51.3	49.9	53.7	-2.3	7	46.7	45.2	1.5
ชั้น 2	ชั้น 1	143.28	1.0	142.3	4.3	6.0	0.00	2.8	4.3	51.3	49.9	53.7	-2.3	7	46.7	45.2	1.5
	ชั้น 2	143.28	1.0	142.3	1.3	6.0	3.00	2.8	4.3	51.3	49.9	53.7	-2.3	7	46.7	45.2	1.5

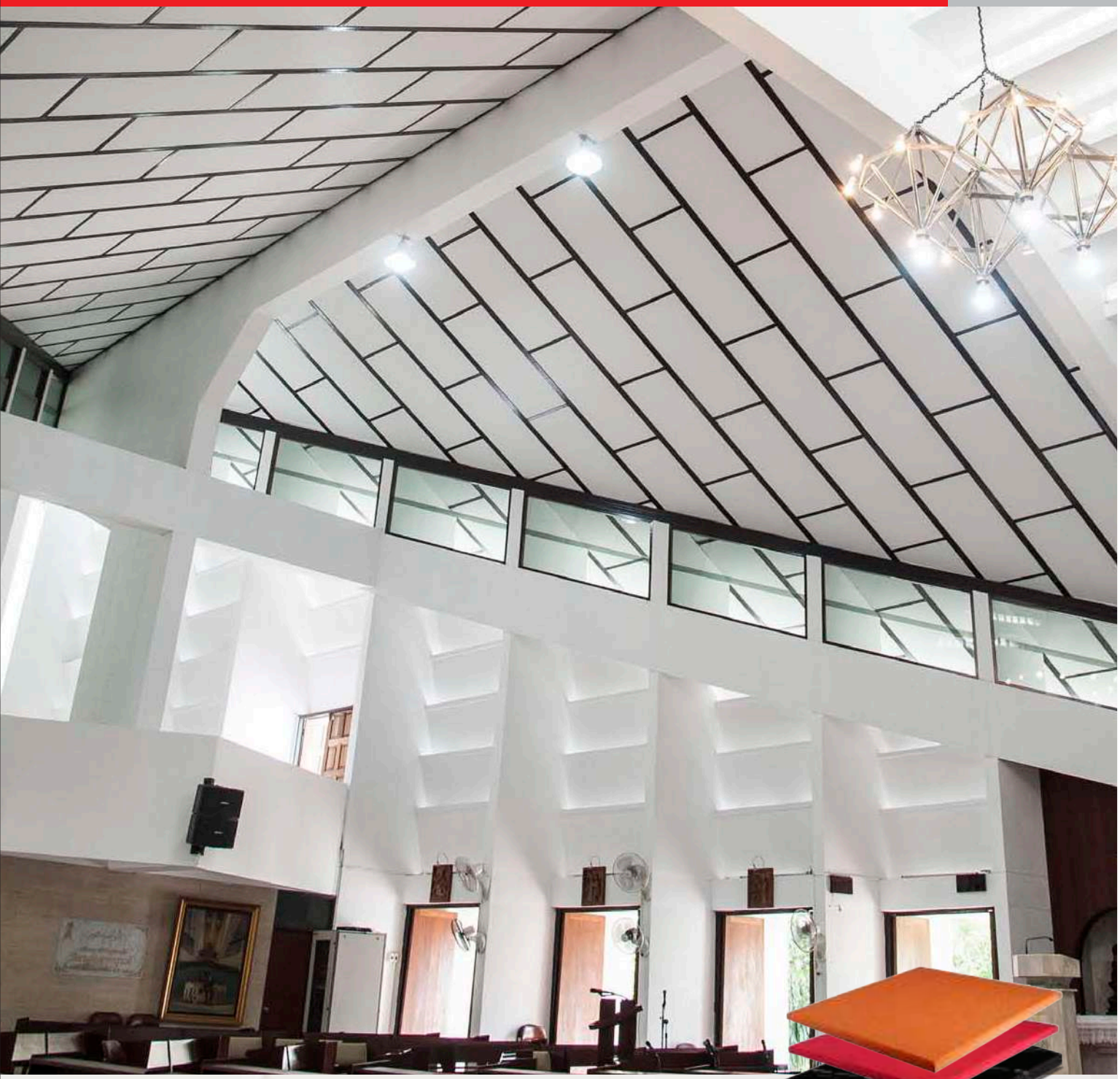
Receptor	Source	ระดับเสียงถึงกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงจากงานตกแต่ง		ระดับเสียงที่ทะลุผ่านกำแพงกันเสียง (1)	A	B	d	δ	ประเมินเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง					N	ΔL	ปรับค่า ΔL (ไม่เกิน 25 dB(A))	ระดับเสียงที่อ้อมผ่านกำแพงกันเสียง-ΔL (2)*,**	ระดับเสียงรวมกรณีมีกำแพงกันเสียงเมื่อรวมกับระดับเสียงปัจจุบัน ((1)+(2)+Leq 24 hr)	ผลต่างเสียงที่เกิดขึ้นกับเสียงไม่มีการรบกวน	ตัวปรับค่า	ระดับเสียงจากแหล่งกำเนิด (หลังปรับค่า)	ระดับเสียงรบกวนกรณีกำแพงกันเสียง
			เสียงที่ถูกปิดกั้นจากกำแพงกันเสียง	ระดับเสียงที่ผ่านกำแพงกันเสียงโดยตรง						Hz.	C.	K.	ม./วินาที	ม.								
		dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	ม.	ม.	ม.	ม.							dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
ด้านทิศใต้:																						
[redacted]	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	100.8	23.0	77.8	51.4	6.1	21.4	22.0	5.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	31.7	28.0	25	41.2	54.6	3.2	3	51.6	6.4
	ชั้น 2	100.8	23.0	77.8	51.4	6.1	22.2	22.0	6.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	36.5	28.6	25	41.2	54.6	3.2	3	51.6	6.4
ด้านทิศตะวันออก:																						
บ้านพักอาศัย 1 ชั้น	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	100.8	23.0	77.8	52.6	6.1	18.7	19.2	5.6	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	32.1	28.1	25	42.3	55.2	3.9	2	53.2	8.1
	ชั้น 2	100.8	23.0	77.8	52.6	6.1	19.6	19.2	6.5	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	37.5	28.8	25	42.3	55.2	3.9	2	53.2	8.1
ด้านทิศตะวันตก:																						
[redacted]	อาคารโครงการ																					
ชั้น 1	ชั้น 1	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.1	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.6	27.7	25	24.9	51.4	0.1	7	44.4	-0.8
	ชั้น 2	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.5	143.3	5.3	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	30.3	27.9	25	24.9	51.4	0.1	7	44.4	-0.8
ชั้น 2	ชั้น 1	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.3	143.3	5.0	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	28.9	27.6	25	24.9	51.4	0.1	7	44.4	-0.8
	ชั้น 2	100.8	23.0	77.8	34.7	6.1	142.4	143.3	5.2	1,000.0	28.0	301.0	347.6	0.3	29.7	27.8	25	24.9	51.4	0.1	7	44.4	-0.8

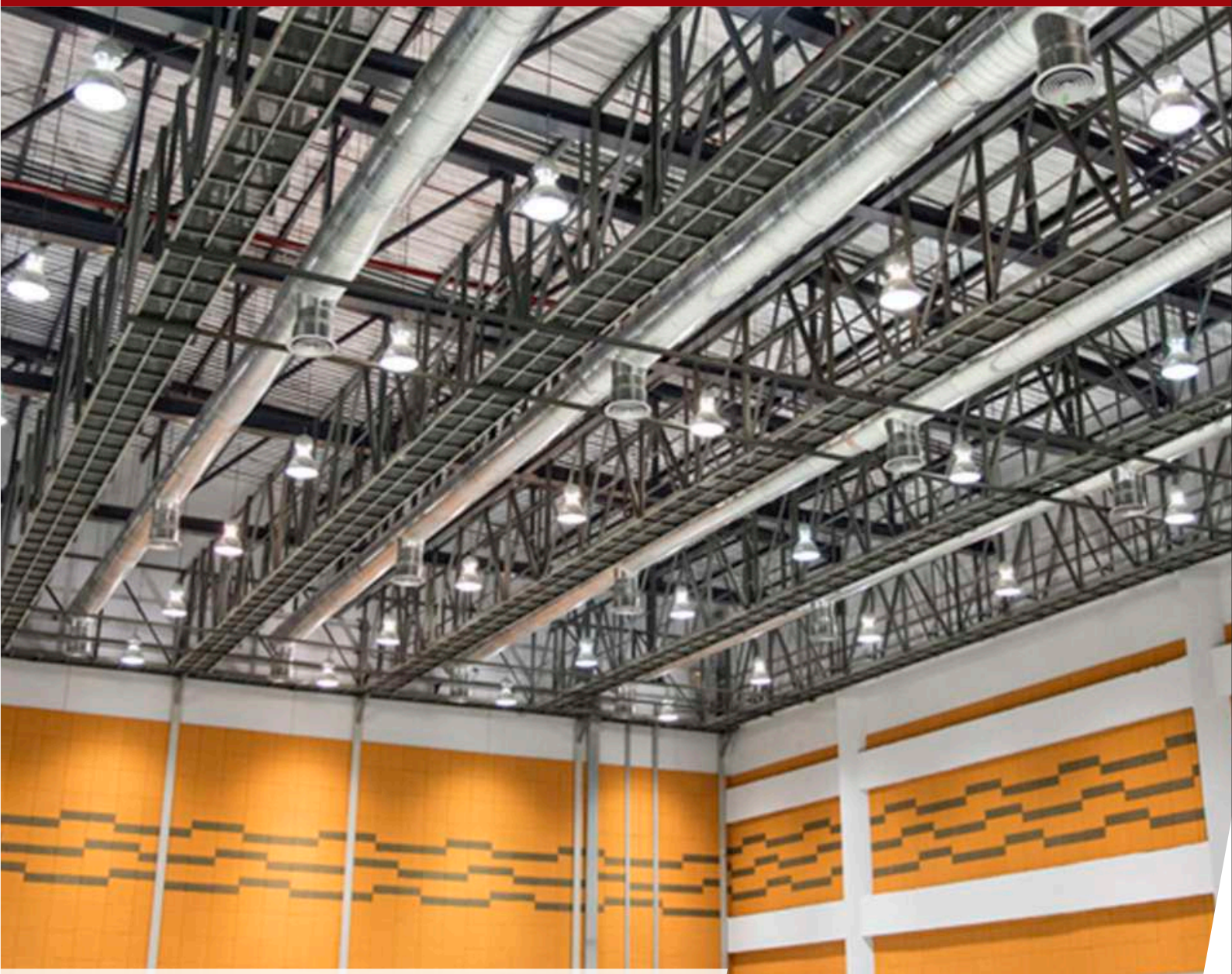
ภาคผนวก 4-3

เอกสารอ้างอิง ความสามารถลดเสียงของผนังกั้นเสียง Cylene รุ่น Zoundblock S050

วัสดุอะคูสติก

Acoustic
Sound Insulation and Sound Absorption

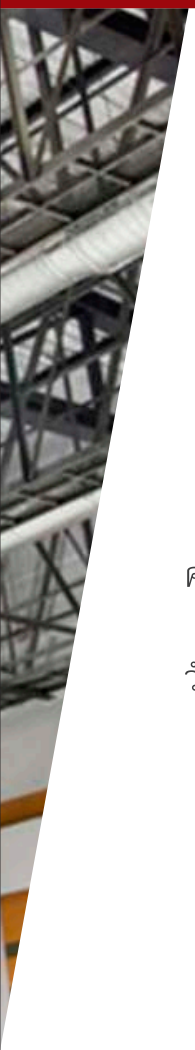




Construction Design for Acoustic Control

การออกแบบอาคารเพื่อการควบคุมเสียง

เป้าหมายสูงสุดในการออกแบบห้องในบ้านพักอาศัย หรือในอาคารสำนักงาน ก็เพื่อความสงบและความสบายในสภาพแวดล้อมที่เหมาะกับการทำงานหรือพักอาศัย โดยปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงถึง คือการควบคุมและป้องกันเสียง ไม่ว่าจะเป็นการควบคุมเสียงสะท้อนจากภายในเอง หรือเป็นการป้องกันเสียงที่เกิดจากภายนอกไม่ให้เข้ามาก่อความรำคาญ



สารบัญ Index

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเสียง 4

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ 8
Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ ZoundBlock™

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเสียง

เสียงคือ? Sound?

เสียง Sound

เกิดขึ้นโดยการสั่นสะเทือนของต้นกำเนิดสียงกระทบต่ออนุภาคของตัวกลางที่อยู่รอบ ๆ เคลื่อนที่ไปเป็นคลื่น โดยเสียงจะเดินทางผ่านของแข็ง ของเหลวและก๊าซ แต่ไม่สามารถเดินทางในสุญญากาศได้

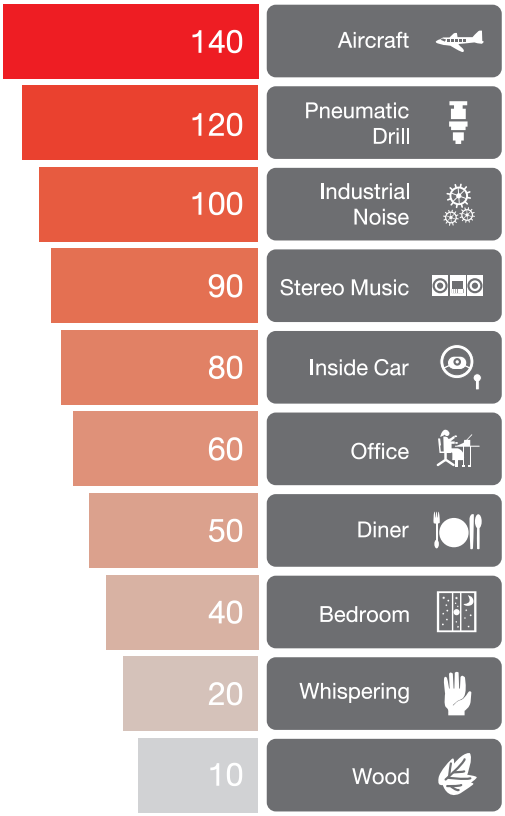
Sound is a vibration that propagates as a typically audible mechanical wave of pressure and displacement, through compressible media such as air, water and solids



เสียงรบกวน Noise

เสียงรบกวน คือ เสียงที่ไม่พึงปรารถนา การที่เสียงรบกวนนั้นขึ้นอยู่กับความดังของเสียง (dB) และความถี่ของเสียง (Hz) โดยเสียงที่มีความถี่สูงจะรบกวนมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ เสียงโทนเดียว (Pure Tone) จะรบกวนมากกว่าเสียงที่ประกอบไปด้วยเสียงหลาย ๆ เสียง

Noise is a variety of sound. It means any unwanted sound which depends on decibel and frequencies. Sounds, particularly higher frequencies will disturb people more than lower frequencies and pure tone will disturb people more than complex sound.



คุณสมบัติของเสียง

ความดัง

ความดัง หมายถึง ความรู้สึกได้ยินของมนุษย์ว่าดังมากดังน้อยซึ่งเป็นปริมาณที่ไม่อาจวัดด้วยเครื่องมือใด ๆ ได้โดยตรง ความดังเพิ่มขึ้นตามความเข้มเสียง ความรู้สึกเกี่ยวกับความดังจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับระดับความเข้มเสียง โดยหูของมนุษย์สามารถรับเสียงที่มีความดังน้อยที่สุดคือ 0 dB และมากที่สุดคือ 120 dB

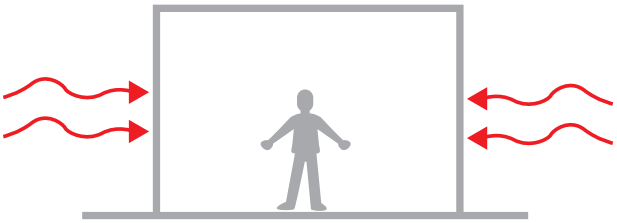
Loud noise can be very damaging to hearing. Both the level of noise and the length of time you listen to the noise can put you at risk for noise-induced hearing loss. The higher the decibel level, the louder the noise. Humans can hear sounds between 0 and 120 decibels.

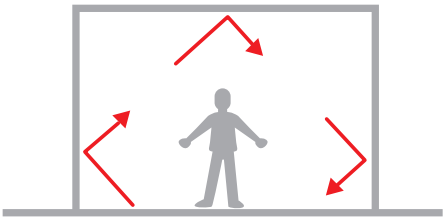
ความถี่

เป็นปริมาณที่แสดงว่าคลื่นเคลื่อนที่ไปได้กี่ลูกในหนึ่งวินาที หน่วยของความถี่คือ รอบต่อวินาที (1/s) หรือ เฮิรตซ์ (Hz) โดยความถี่ของเสียงที่หูมนุษย์ได้ยินจะอยู่ในช่วง 20-20,000 Hz เสียงแหลมสูง เป็นเสียงที่มีความถี่สูง (High Frequency) และเสียงทุ้มต่ำเป็นเสียงที่มีความถี่ต่ำ (Low frequency)

Frequency is the number of times per second that a vibrating body completes one cycle of motion. The unit for frequency is the hertz (Hz = 1 cycle per second) Low pitched or bass sounds have low frequencies. High-pitched or treble sounds have high frequencies. Human can hear sounds with frequencies from roughly 20 to 20,000 Hz

หลักการเบื้องต้นของการออกแบบอะคูสติก Acoustic Control for Your Living Experience





ขั้นที่ 1 ป้องกันเสียงจากภายนอก
Reduce Sound Transmission between rooms

การป้องกันเสียงเข้า-ออก ระหว่างห้อง ถือเป็นสิ่งแรกที่จะต้องทำในการก่อสร้าง หรือปรับปรุง เพื่อใช้ในการลดเสียงภายนอกเข้ามาภายใน ซึ่งสามารถใช้วัสดุอะคูสติก [illegible] สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ ร่วมกับระบบผนังต่าง ๆ เพื่อให้ได้ค่า STC ที่เหมาะสม

Sound transmission protection between rooms is the first priority to consider for designing acoustic function for room.

ขั้นที่ 2 การควบคุมเสียงภายใน
Control sound reverberant in the room

การปรับปรุงเสียงที่ผนังห้อง เป็นการสร้างบรรยากาศภายในห้องเพื่อลดเสียงสะท้อน และควบคุมเสียงภายใน หากมีเสียงสะท้อน หรือเสียงก้องที่เกิดขึ้น จะทำให้ประสิทธิภาพของเสียงที่ผู้ฟังได้ยินอาจลดประสิทธิภาพลงไป ดังนั้น ต้องออกแบบให้มีวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ดี และมีปริมาณที่เหมาะสมสำหรับห้องแต่ละประเภท โดยค่าที่คำนวณเพื่อการออกแบบ

Reflections are necessary for sound to be heard. In reality, a room with poor reflections will result in poor acoustic sound quality, so fixing the problem of reflections with sound absorbing materials will drastically improve acoustic quality in your room. It is important for design professionals to specify NC ratings to protect their designs. (NC level is a standard that describes the relative loudness of a space, examining a range of frequencies)

ลักษณะพื้นที่ Space of Use	ความดังของเสียงที่เหมาะสม Noise Criterion
ที่พักอาศัยในเมือง Private urban residence, corridors	25 - 35
ที่พักอาศัยนอกเมือง Private rural residence	20 - 30
ห้องภายในโรงแรม Hotel rooms	30 - 40
ห้องพักภายในโรงพยาบาล Hospital. private room	25 - 35
ล็อบบี้ในโรงพยาบาล Hospital. lobby, corridors	35 - 45
ห้องทำงานผู้บริหาร Office, executive	30 - 40
สำนักงานทั่วไป Office, open	35 - 45
ห้องอาหาร Restaurants	35 - 45
โบสถ์, วัด, สถานปฏิบัติธรรม Church sanctuary	20 - 30
โรงละคร Concert, opera halls	15 - 25
สตูดิโอ, ห้องบันทึกเสียง, ห้องถ่ายทำรายการ Studios, recording and sound reproduction	15 - 25

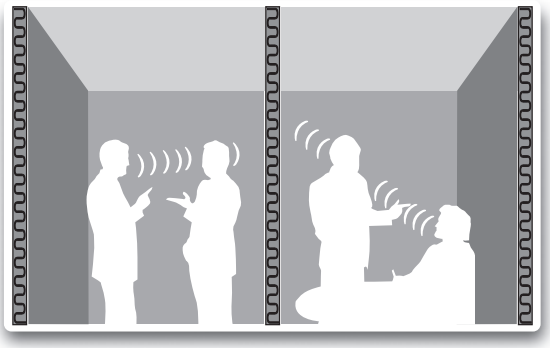
* From The Handbook for Sound Engineers Fourth Edition, Glen M. Ballou, pp 68

การป้องกันเสียง Sound Insulation

การป้องกันเสียง Sound Insulation

การป้องกันเสียง เป็นการลดพลังงานของเสียงที่ผ่านจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง สามารถออกแบบผนังเพื่อกั้นการส่งผ่านของเสียงที่มีอากาศเป็นสื่อนำ (Airborne Sound)

The passage of sound into one room of a building from a source located in another room or outside the building is termed "sound transmission". Sound transmission loss is the decrease in sound energy when it passes through a building element. Airborne sound transmission in interiors can be designed and controlled from room to room and from the outdoors to indoors through acoustic walls and ceilings



Sound Transmission Class (STC)

STC เป็นตัวเลขค่าเดียว ที่แสดงสมรรถนะของการยอมให้เสียงจากอากาศผ่านไปได้มากน้อยแค่ไหนบนระบบกำแพง, พื้น หรือฝ้าเพดาน โดยหาจาก TL ที่ความถี่ต่าง ๆ ในช่วง 125-4,000 Hz ซึ่ง STC เป็นค่าเฉลี่ยของ TL ซึ่งสามารถบอกได้ว่าผนังใด ๆมีค่า STC สูงก็จะสามารถกันเสียงได้ดี

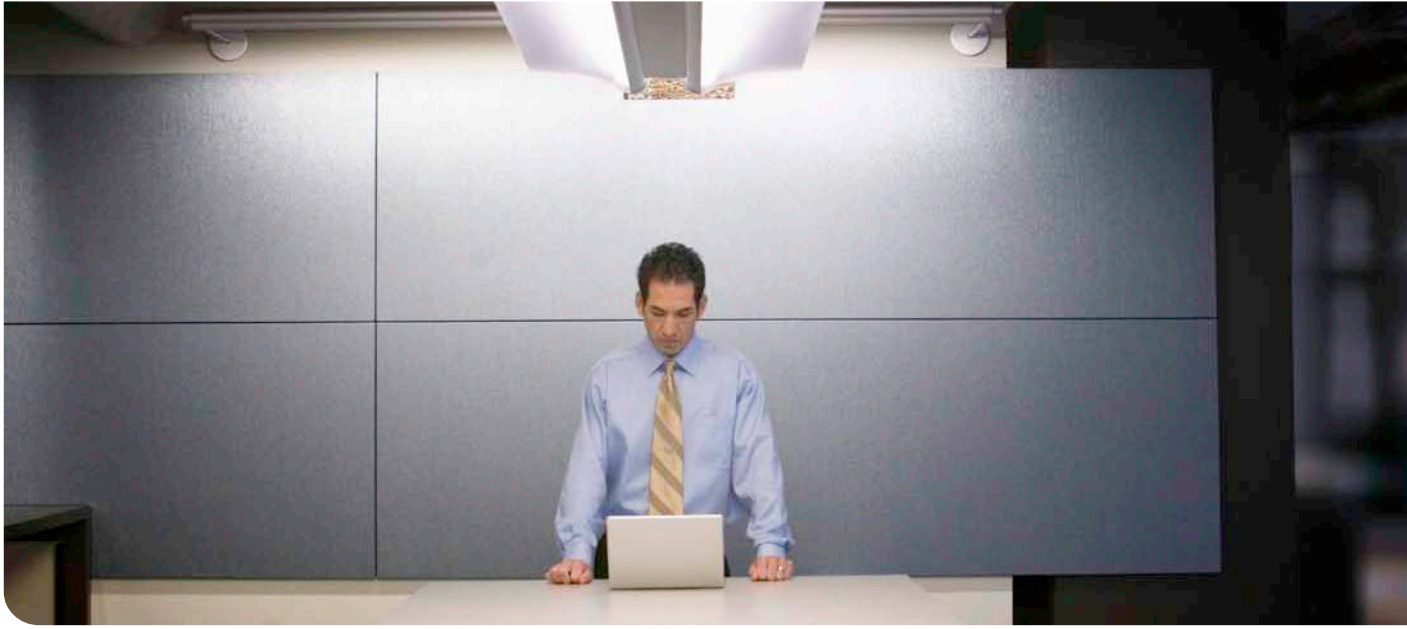
STC rates the airborne sound transmission of building element at frequencies from 125 Hz to 4,000 Hz. These Transmission Loss values are then plotted on a sound pressure level graph and the resulting curve is compared to a standard reference contour. Acoustical engineers fit these values to the appropriate TL Curve (or Transmission Loss) to determine an STC rating. The higher the STC rating, the better the airborne noise control of the element.

Acoustic for Sound Insulation

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ เป็นวัสดุที่มีรูพรุนหรือ Open Cell จึงช่วยในการดูดซับเสียงได้อย่างมาก ซึ่งขณะที่เสียงวิ่งตกกระทบฉนวนพลังงานเสียงเหล่านั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ซึ่งเกิดจากการเสียดสีของพลังงานเสียงกับรูพรุนของวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ จะช่วยลดระดับพลังงานของเสียงในผนัง

Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ is special designed to enhance sound protection which has open cell to absorb noise better than the air. Sound energy will be transformed to heat energy and reduce sound transmission in wall cavity.





การดูดซับเสียงควบคุมเสียงสะท้อน Sound Absorption

การดูดซับเสียงควบคุมเสียงสะท้อน Sound Absorption

การออกแบบที่ต้องการลดเสียงสะท้อน เช่น ห้องประชุม โรงละคร โรงภาพยนตร์ ห้องบรรยาย ห้องดูหนังฟังเพลง ห้องคาราโอเกะ หากมีเสียงสะท้อนหรือเสียงก้องที่เกิดขึ้นจะทำให้ประสิทธิภาพของเสียงที่หูผู้ฟังได้ยินอาจลดประสิทธิภาพลงไป ดังนั้นต้องออกแบบให้มีวัสดุที่สามารถดูดซับเสียงได้ดี เพื่อป้องกันเสียงที่สะท้อนจากฝ้าเพดาน พื้น และผนัง โดยสามารถดูได้จากค่าการดูดซับเสียงของวัสดุ (NRC) ซึ่งเป็นค่าที่ระบุความสามารถในการดูดซับเสียงของวัสดุต่าง ๆ

Sound absorption is the capability of a surface, or building materials, to absorb sound instead of reflecting it. The use of absorptive materials can be helpful in controlling sound. Fiberglass insulation is very absorptive and can be used where sound control is a concern.

Noise Reduction Coefficient (NRC)

Noise Reduction Coefficient (NRC) เป็นตัวเลขที่จะระบุได้ถึงความสามารถในการดูดซับเสียงของวัสดุ โดยที่ NRC คือ ค่าเฉลี่ยของ SAC (Sound Absorption Coefficient : สัดส่วนของพลังงานเสียงที่ถูกดูดซับไปเมื่อชนกระทบ เทียบกับพลังงานเสียงจากแหล่งกำเนิด) ที่ความถี่ 250, 500, 1000, 2000 Hz และปัดเศษให้อยู่ที่ 0.05 โดยทั่วไปค่า NRC จะต้องมีค่ามากกว่า 0.40 ถึงจะถือว่าเป็นวัสดุดูดซับเสียง

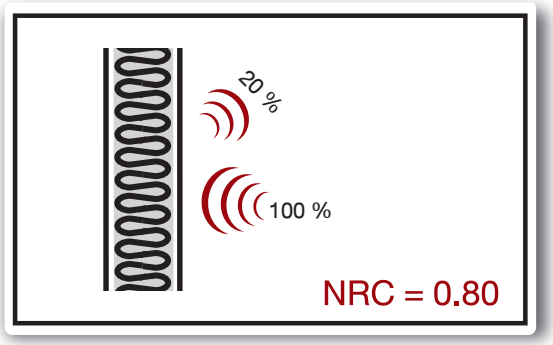
NRC is intended to be a simplified acoustical rating of room construction and finish materials, the ratio of sound energy absorbed to that arriving at a surface or medium also known as sound absorption coefficient; acoustic absorptivity.It is simply the average of the mid-frequency sound absorption coefficients (250, 500, 1000 and 2000 Hertz). Good acoustic materials should have NRC more than 0.40



Acoustic for Sound Absorption

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังและฝ้าดูดซับเสียง เป็นวัสดุที่มีรูพรุนหรือ Open Cell จึงช่วยในการดูดซับเสียงได้อย่างมาก และยอมให้คลื่นเสียงทะลุผ่านไปได้ลึกมาก ซึ่งขณะที่เสียงวิ่งตกกระทบฉนวนพลังงานเสียงเหล่านั้นจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน เนื่องจากความเสียดทานระหว่างช่องอากาศกับเส้นใย โดยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนัง และฝ้าดูดซับเสียง มีค่า NRC ได้มากถึง 0.75-0.98

Acoustic for wall and ceiling works to provide airborne sound absorption by soaking up sound. Sound energy causes mechanical movement of the fiber and fluid friction as trapped air molecules move back and forth inside the small pores. These processes harmlessly dissipate sound energy as tiny amounts of heat. Acoustic for wall and ceiling has NRC about 0.75-0.98



Sound Insulation



วัสดุอะคูสติก
สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™

Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ ZoundBlock™



วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ เป็นฉนวนแบบแผ่นแข็งสีเทา หุ้มรอบด้านด้วยวัสดุกันความชื้นใส่สารไม่อุ้มน้ำในเนื้อฉนวน ใช้สำหรับการกันเสียงระหว่างผนัง หรือในส่วนต่อเติมต่าง ๆ โดยใช้ร่วมกับ ระบบผนัง สมาร์ทบอร์ด ระบบผนังยิปซั่ม, ระบบผนังอิฐมวลเบา, ระบบผนังอิฐมอญ และระบบผนังอื่น ๆ เพื่อประสิทธิภาพในการกันเสียงให้ดียิ่งขึ้น

Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ is non-combustible glasswool, specially designed to enhance an acoustic insulation performance of wall system in residential buildings, office space, auditoriums and other commercial buildings. It is suitable for assembly with brick wall, concrete wall, curtain wall, dry wall and partition walls. SCG Acoustic for Wall Insulation: Cylence™ Zoundblock™ are available in 0.40 x1.20 m and 0.60 x1.20 m which easily to apply with various wall stud spacings. It is lightweight, uniform and high stiffness will be stable in wall cavity which provides a quick and easy installation.

คุณลักษณะและประโยชน์ Features and Benefits

เพิ่มประสิทธภาพการป้องกันเสียงของระบบผนัง 2 ชั้น หรือผนังเบา : Hight Value Noise Control

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ Zoundblock™ ใช้สำหรับป้องกันเสียงจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายในห้องหรืออาคารและป้องกันเสียงภายในไม่ให้ดังไปสู่ภายนอกห้องหรืออาคาร ตามฟังก์ชั่นการใช้งานของห้อง

Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ effectively reduces noise transmission between rooms.

ติดตั้งง่าย : Easy to Install

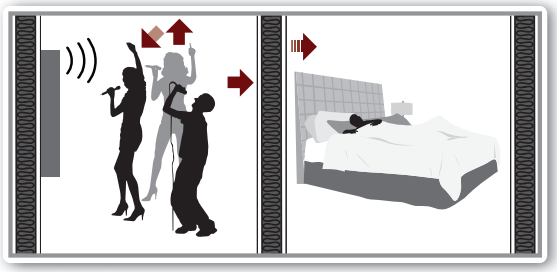
วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ หุ้มรอบด้านด้วยวัสดุป้องกันความชื้น สามารถติดตั้ง ร่วมกับระบบผนังต่าง ๆ ได้ง่าย

Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ is light weight and encapsulated with moisture plastic protection which provides a quick and convenient installation. It is suitable for assembly with brick wall, concrete wall, curtain wall, dry wall and partition wall.

อายุการใช้งานยาวนาน : Long Life Performance

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ ผลิตจากวัสดุที่คงทน สามารถคงสภาพความเป็น วัสดุอะคูสติกได้ยาวนาน

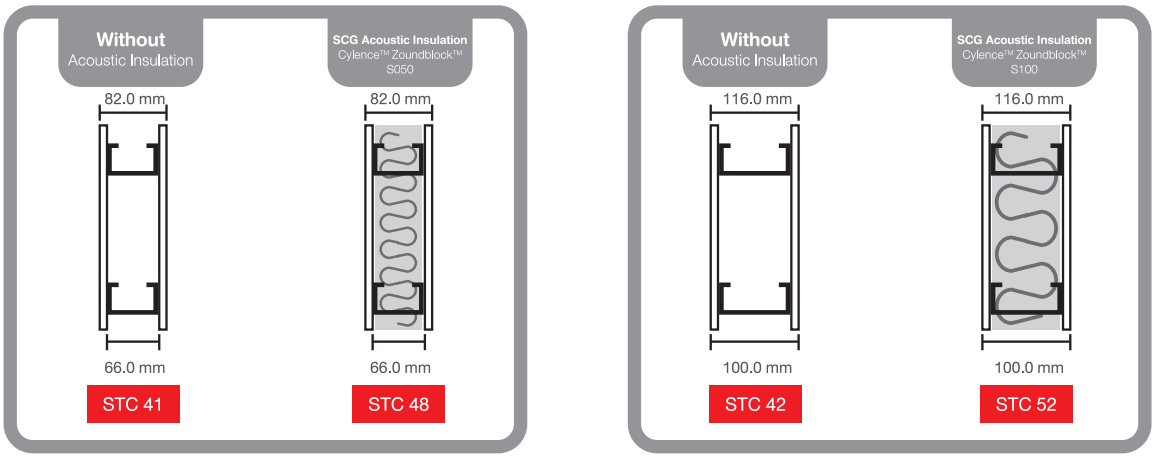
Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ is made from glasswool which has durability and long life time.



รายละเอียดผลิตภัณฑ์ Product Description

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ Product Description	ขนาด (ม. x ม.) Size (m x m)	ความหนา (มม.) Thickness (mm)	ระบบการติดตั้ง Installation System
วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050	0.60 x 1.20 0.40 x 1.20	50	โครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64 โครงคร่าวโลหะ ตัวยู U66 เบอร์ 24 Galvanized frame C64, U66, Number 24
วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S100	0.60 x 1.20	100	ติดตั้งร่วมกับโครงคร่าวไม้ และโครงคร่าวเหล็กรูปพรรณ H Beam ขนาด 125x125mm I Beam ขนาด 150x75mm Channel ขนาด 125x65,150x75mm Wood frame or metal frame

ค่าอะคูสติก Acoustic Performance*

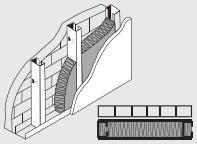
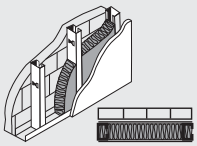
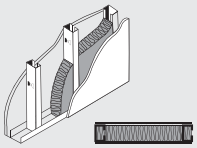
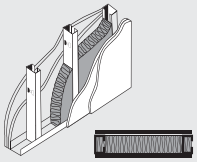
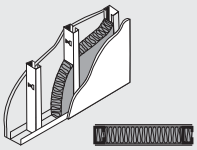
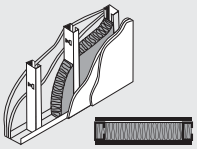


หมายเหตุ *
ระบบผนัง : แผ่นสมาร์ทบอร์ด ความหนา 8 มม. 1 แผ่น ติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู U66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ Zoundblock® (S050/ S100) ปิดผิวด้านในแผ่นสมาร์ทบอร์ด ความหนา 8 มม. 1 แผ่น

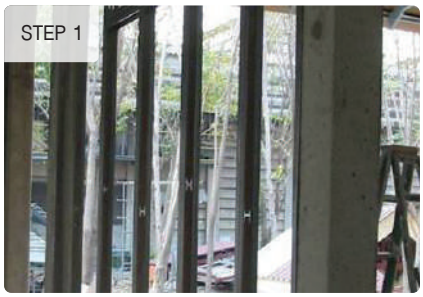
Remark *
Wall System : Smartboard 8 mm with galvanized frame C64, U66 number 24 ,insert with Cylence™ Zoundblock® (S050/ S100) and cover by Smartboard 8 mm



ค่าการดูดซับเสียง Acoustic Performance

ภาพตัด Section	รายละเอียดประกอบแบบ Wall Insulation System	Sound Transmission Class:STC	ความหนารวมของระบบผนัง (มม.) Norminal Thickness (mm)
STC 62 ระบบผนังอิฐมอญและผนัง สมาร์ทบอร์ด 	ก่ออิฐมอญครึ่งแผ่นฉาบปูน 2 ด้านหนา 10 ซม. ติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู C66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยผนังสมาร์ทบอร์ด หนา 8 มม. 1 แผ่น Wall 1 : Brick wall 100 mm Wall 2 : Single layer fiber cement board 8 mm (SmartBoard) Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	62	173
STC 54 ระบบผนังอิฐมวลเบาและผนัง สมาร์ทบอร์ด 	ก่ออิฐมวลเบาฉาบปูน 2 ด้านหนา 10 ซม. ติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู U66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยผนังสมาร์ทบอร์ด หนา 8 มม. 1 แผ่น Wall 1 : Lightweight Concrete 100 mm Wall 2 : Single layer fiber cement board 8 mm SmartBoard) Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	54	173
STC 48 ระบบผนัง สมาร์ทบอร์ด 	สมาร์ทบอร์ดความหนา 8 มม. 1 แผ่นติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู U66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นสมาร์ทบอร์ด ความหนา 8 มม. 1 แผ่น Wall 1 : Single layer fiber cement board 8 mm (SmartBoard) Wall 2 : Single layer fiber cement board 8 mm (SmartBoard) Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	48	81
STC 60 ระบบผนังสมาร์ทบอร์ด 2 ชั้น 	แผ่นสมาร์ทบอร์ด ความหนา 8 มม. 2 แผ่นติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู C66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นสมาร์ทบอร์ด ความหนา 8 มม. 2 แผ่น Wall 1 : Double layers fiber cement board 8 mm (SmartBoard) Wall 2 : Double layers fiber cement board 8 mm (SmartBoard) Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	60	97
STC 41 ระบบผนังยิปซั่ม 	แผ่นยิปซั่มบอร์ดความหนา 12 มม. 1 แผ่น ติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู U66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นยิปซั่มบอร์ดความหนา 12 มม. 1 แผ่น Wall 1 : Single layer gypsum board 12 mm Wall 2 : Single layer gypsum board 12 mm Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	41	89
STC 54 ระบบผนังยิปซั่ม 2 ชั้น 	แผ่นยิปซั่มบอร์ดความหนา 12 มม. 2 แผ่นติดตั้งกับโครงคร่าวโลหะ ตัวซี C64, โครงคร่าวโลหะ ตัวยู C66, เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นยิปซั่มบอร์ดความหนา 12 มม. 2 แผ่น Wall 1 : Double layers gypsum board 12 mm Wall 2 : Double layers gypsum board 12 mm Acoustic Insulaton : Acoustic : Cylence™ ZoundBlock™ S050 STUD : Galvanized frame C64, U66, No. 24	54	113

การติดตั้ง Installation



ติดตั้งโครงคร่าวโลหะสำหรับผนังเบา C64 / U66 โดยเว้นระยะห่าง 0.60 ม. หรือ 0.40 ม. และปิดด้านหนึ่งด้วยผนังสมาร์ทบอร์ด ด้านหนึ่ง

Install the galvanized ceiling and floor. Then install the vertical galvanize metal studs. Make sure these are installed straight before final fixing. Install a horizontal stud when building the galvanized wall this help when installing Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™



ติดตั้งแผ่นสมาร์ทบอร์ด ยิปซั่ม หรือระบบผนังอื่น ๆ หนึ่งด้าน

Install Smartboard or siminar to one side of the Wall. Install from the bottom to the top and stagger each board.



ติดตั้งวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ ระหว่างโครงคร่าวให้เต็มช่องว่าง โดยเริ่มจากตรงกลางไปด้านบน หากระยะไม่พอดีสามารถตัดแผ่น Cylence™ Zoundblock™ โดยใช้คัทเตอร์ และปิดด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์

Lay Acoustic for Wall Insulation : Cylence™ Zoundblock™ on a flat surface measure and to length. Measure SCG Acoustic for Wall Insulation: Cylence™ Zoundblock™ slightly larger than needed as to hold itself in place. Install from the bottom to the top of the wall.



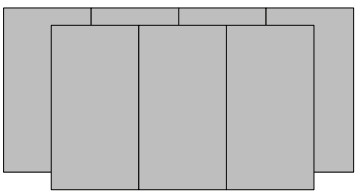
ขั้นตอนสุดท้าย ติดตั้งแผ่น สมาร์ทบอร์ด ยิบซั่ม หรืออื่น ๆ ในด้านที่ 2 โดยให้ระยะพอดีกับโครงคร่าว

Finally install the 2nd side of Smartboard or similar to stud, making sure adequate fixings are used to hold the SCG Smartboard in place.

หากเสียงที่ต้องการป้องกันเป็นเสียงความถี่ต่ำ : Low frequency sound protection between rooms

การเลือกค่า STC ของระบบผนัง ต้องดูค่า TL ที่ความถี่ต่ำ ประกอบการออกแบบด้วยควรเลือกผนังที่มีน้ำหนักมาก ๆ หรือถ้าเป็นระบบผนังเบาควรเป็นระบบโครงสองชั้น และเพิ่มแผ่นสมาร์ทบอร์ด 2 ชั้น (ติดตั้งทับรอยต่อของแผ่นแรก) เป็น 2 ชั้น ดังภาพแนะนำวัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ S100 ติดตั้งร่วมกันเพื่อป้องกันความถี่ต่ำ

STC design for wall system should be considered on Transmission Loss (TL) at low-frequency and choose heavy weight wall (brick construction) or double metal studs and double layers of Smartboard for drywall system. (Install the second layer on jointing sheet area of the first layer as photo)



รายละเอียดประกอบแบบ Specification

วัสดุอะคูสติก สำหรับผนังกันเสียง รุ่น Cylence™ ZoundBlock™ [S050], [S100] เป็นเนื้อฉนวนใยแก้วสีเทาใส่สาร HydroProtec™ ลดการอุ้มน้ำ แบบแผ่น หุ้มรอบด้านด้วยวัสดุกันชื้น ความหนาแน่น 32 กก/ลบ.ม. หนา [50], [100] มม. ขนาด 0.60x1.20 ม. กำหนดค่าการนำความร้อน (k-Value) ไม่เกิน 0.033 W/m.K ผลิตตามมาตรฐาน มอก.486/2527, ได้รับฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, ได้รับฉลากคาร์บอนฟุตปริ้นท์จากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก, ได้รับฉลากประสิทธิภาพสูงเบอร์ 5 จากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน









Acoustic Control for
Your Living Experience

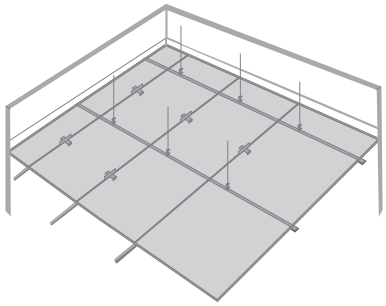
รายละเอียดผลิตภัณฑ์ Product Description

สินค้า Product	ความหนา (มม.) Thickness (mm)	ขนาด (มม. x มม.) Size (mm x mm)	ลาย Pattern	วัสดุปิดผิวด้านหลัง Facing Type Back
วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™	19	600 x 600 600 x 1200	Coral 	• ปิดผิวด้านหลังด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ด้านหลัง Aluminum Foil Backing
วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™	25	600 x 600 600 x 1200		

ค่าการดูดซับเสียง Acoustic Performance

สินค้า Product	ความหนาแน่น Density (kg/m³)	ความหนา (มม.) Thickness (mm)	Sound Absorption Coefficient (SAC) at 1/3 octave band center frequencies Hz. (ASTM C 423)						NRC
			125	250	500	1000	2000	4000	
วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™	56	19	0.43	0.31	0.51	0.63	0.52	0.40	0.49
วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™	56	25	0.20	0.65	0.70	0.82	0.69	0.64	0.74

การติดตั้ง Installation



STEP 1

สามารถเลือกแผ่นฝ้า วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ตามระบบที่จะติดตั้ง ระบบยิปซั่ม ระบบฟุต ระบบเมตริกตามระยะโครงคร่าว ฝ้าแขวนที่ต้องการ

Select Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™ in different sizes to fit in gypsum, imperial and metric suspended T-grid system and apply according to the designed system

STEP 2

จากนั้นวางแผ่นฝ้าไว้บนโครงคร่าวที-บาร์ และล้อคด้วยอุปกรณ์ Clip Lock เพื่อป้องกันฝ้ากระพือจากแรงลม

Put Acoustic for Ceiling Tile : Cylence™ Armax™ to T-bar and Lock with ClipLock for prevent flutler causing by the pressure difference between room and atic space.



รายละเอียดประกอบแบบ Specification

วัสดุอะคูสติก สำหรับฝ้าดูดซับเสียง รุ่น Cylence™ Armax™ เป็นเนื้อฉนวนใยแก้วสีเขียวใส่สารHydroProtec™ ลดการอุ้มน้ำ แบบแผ่น ปิดผิวด้านหน้าด้วยแผ่นไวนิลสีขาวลายคอรัล ปิดผิวด้านหลังด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์เสริมแรง 3 ทิศทาง ชนิดขอบเรียบ มีค่าการดูดซับเสียง(Noise Reduction Coefficient :NRC) ไม่น้อยกว่า 0.74 ความหนาแน่น 48 กก/ลบ.ม. ความหนา [25], [19] มม. ขนาด 0.60x1.20 มม (0.60x0.60) กำหนดค่าการนำความร้อน (k-Value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผลิตตามมาตรฐาน มอก.486/2527 ได้รับฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

Construction Design For Acoustic Control



Construction Design for Acoustic Control

ผู้ออกแบบสามารถเลือกวัสดุดูดซับเสียงให้เหมาะสมกับการใช้งานของพื้นที่ต่าง ๆ ได้ดังนี้
Sound Absorption Coefficient of General Building Material*

Materials	Octave Band Center Frequencies, Hz.						
	125	250	500	1000	2000	4000	NRC
Brick							
• Brick unglazed, bare	.03	.03	.03	.04	.05	.07	.05
• Brick unglazed, painted	.01	.01	.02	.02	.02	.03	.00
Carpet							
• Carpet, 1/8" Pile Height	.05	.05	.01	.02	.03	.04	.15
• Carpet, 1/4" Pile Height	.05	.10	.10	.30	.40	.50	.25
• Carpet, 3/16" combined Pile&Foam	.05	.15	.30	.40	.50	.60	.35
Ceilings							
• Mineral Board Ceiling, 5/8"	.31	.29	.51	.70	.71	.71	.55
• วัสดุอะคูสติก Cylence Wondery 20 mm**	.04	.22	.65	.97	1.01	.93	.70
• วัสดุอะคูสติก Cylence Armax 25 mm**	.20	.65	.70	.82	.69	0.64	.74
Concrete Block, Unpainted							
• Concrete Block, Unpainted	.36	.44	.31	.29	.29	.25	.35
• Concrete Block, Painted	.10	.05	.06	.07	.09	.08	.05
Fabrics							
• Fabric, light velour, 10 oz/sqyd, hung straight in contact with wall	.03	.04	.11	.17	.24	.35	.15
• Fabric, medium velour, 14 oz/sqyd, draped to half coverage	.07	.31	.49	.75	.70	.60	.55
• Fabric, heavy velour, 18 oz/sqyd, draped to half coverage	.14	.35	.55	.72	.70	.65	.60
Floor							
• Floor, concrete or Terraze	.01	.01	.01	.02	.02	.02	.00
• Floor, Linoieum, Asphalt, Rubber or Cork Tile on concrete	.02	.03	.03	.03	.03	.02	.05
• Floor, wood	.15	.11	.10	.07	.06	.07	.10
• Floor, wood parquet in asphalt on concrete	.04	.04	.07	.06	.06	.07	.05
Glass							
• Glass, 1/4" sealed, large panes	.05	.03	.02	.02	.03	.02	.05
• Glass, 24 oz., operable window (in closed condition)	.10	.05	.00	.04	.03	.03	.05
Gypsum							
• Gypsum board, 1/2" nailed to 2x4's 16" o.c.painted	.10	.08	.05	.03	.03	.03	.05
• กระเบื้องหินอ่อน หรือกระเบื้องเคลือบ Marble or Glazed Tile	.01	.01	.01	.01	.02	.02	.00
พลาสเตอร์, ยิปซั่ม หรือปูนขาว Plaster, Gypsum or Lime							
• Rough finish on lath	.02	.03	.04	.05	.04	.03	.05
• Rough finish on lath with smooth finish	.02	.02	.03	.04	.04	.03	.05
Hard wood, Ply wood Paneling							
• Wood, hardwood, 1/4" thick, Wood Frame	.58	.22	.07	.04	.03	.07	.10
Wall Panel							
• วัสดุอะคูสติก Cylence Zandera 25 mm**	.10	.45	.86	.94	.84	.81	.75
Water Surface							
• As in swimming pool	.01	.01	.01	.01	.02	.03	.00
Wood Roof Decking							
• Wood Roof Decking, Toung and Grove Cedar	.24	.19	.14	.08	.13	.10	.15

* Tabel from "Acousic Ceilings-Use and Pratic" Table of Sound Absorption Coefficient. P18

Sound Isolation Design Criteria

ผู้ออกแบบสามารถเลือกค่าการกั้นเสียง (STC) โดยพิจารณาจากสถานที่และห้องต่าง ๆ ได้ดังนี้

Type of Occupancy	Room Considered (Source)	Adjacent Area (Receiver)	Sound Isolation Requirement (Min.)
Executive areas,doctors' suites - Confidential privacy requirements	Office	• Adjacent offices • General office areas • Corridor of lobby • Washrooms and toilet area • Exterior of building • Kitchen and dining areas • Manufacturing areas and mechanical equipment rooms	STC 52 STC 52 STC 52 STC 52 STC 37 - 60+* STC 52 STC 52+†
Normal office areas - normal privacy requirements	Office	• Adjacent offices • General office areas • Corridor of lobby • Washrooms and toilet area • Exterior of building • Kitchen and dining areas • Manufacturing areas and mechanical equipment rooms	STC 45 STC 45 STC 45 STC 47 STC 37 - 60+* STC 47 STC 52+†
Any normal occupancy, using conference rooms for group meetings or discussions	Conference rooms	• Other conference rooms • Adjacent offices • General office areas • Corridor of lobby • Washrooms and toilet area • Exterior of building • Kitchen and dining areas • Manufacturing areas and mechanical equipment rooms	STC 45 STC 45 STC 45 STC 45 STC 47 STC 37 - 60+* STC 47 STC 52+†
Normal business office, drafting areas, banking floors. Etc.	Large general office areas	• Corridors or lobby • Exterior of building • Data processing areas • Manufacturing areas and mechanical equipment areas • Kitchen and dining areas	STC 37 STC 37 - 60+* STC 42 STC 47+ STC 42
Office in manufacturing, laboratory or test areas requiring normal privacy	Shop and laboratory offices	• Adjacent offices • Manufacturing, laboratory, or test areas • Washrooms and toilet areas • Corridor or lobby • Exterior of building	STC 42 STC 42+ STC 42 STC 37 STC 37 - 60+*
Motels and Urban hotels (similar to apartments)	Bedrooms	• Adjacent bedrooms, separate occupancy • Bathrooms, separate occupancy • Living rooms, separate occupancy • Dining areas • Corridor, lobby, or public spaces • Mechanical equipment rooms • Exterior of building	STC 48+ STC 52+ STC 50+ STC 50+ STC 48+ STC 52+† STC 37 - 60+*
Apartment, multiple dwelling building	(a) Bedrooms	• Adjacent bedrooms, separate occupancy • Bathrooms, separate occupancy • Bathrooms, same occupancy • Living rooms, separate occupancy • Living rooms, same occupancy • Kitchen areas, separate occupancy • Kitchen areas, same occupancy • Mechanical equipment rooms • Corridors, lobby, public spaces • Exterior of building	STC 48 - 55* STC 52 - 58* STC 45 - 52* STC 50 - 57* STC 42 - 50* STC 52 - 58* STC 45 - 52* STC 58 - 65* STC 48 - 55* STC 42 - 60+†
	(b) Living Rooms	• Adjacent living room, separate occupancy • Bathrooms, separate occupancy • Bathrooms, same occupancy • Kitchen areas, separate occupancy • Mechanical equipmet rooms • Exterior of building	STC 48 - 55* STC 50 - 57* STC 45 - 52* STC 48 - 55* STC 58 - 65* STC 37 - 60+†

From The American institute of Architects; Architectural Graphic Standards, Seventh Edition.pp 68 & 69.

* Depends on the nature of the exterior background noise - Its level. Spectrum snape, and constancy - as well as on the client's budget and on thermal consideration. Use qualifield acoustical consulants for analysis of high noise outdoor environments such as airport areas, hightways (with heavy truck traffic especially), and industrial facilities.

† Use acoustical consultants for mechanical equipment rooms housing other than air handing equipment - chillers. pumps compressors, etc - and for heavy manufacturing areas emplyoing equipment generating noise levels at or above OSHA allowable levels or generating high vibration levels.

Type of Occupancy	Room Considered (Source)	Adjacent Area (Receiver)	Sound Isolation Requirement (Min.)
Private, single family residences	Bedrooms (living rooms similar	• Adjacent Bedrooms • Living Rooms • Bathrooms, not directly connected with bedroom same occupancy • Kitchen areas • Exterior of building	STC 40 - 48* STC 42 - 50* STC 45 - 52* STC 45 - 52* STC 37 - 60+†
School buildings	(a) Classrooms	• Adjacent classrooms - speech use only • Adjacent classrooms - speech and audiovisual use • Laboratories • Corridor or pubblic areas • Kitchen and dining areas • Shops • Recreational areas • Music rooms • Mechanical equipmet rooms • Toilet areas • Exterior of building	STC 42 STC 48 STC 48 STC 42 STC 47 STC 52+ STC 52+ STC 52+ STC 55+ STC 47 STC 37 - 60+†
	(b) Large music or drama areas	• Adjacent music or drama rooms • Corridor or pubblic areas • Practice rooms • Shops • Recreational areas • Laboratories • Toilet areas • Mechanical equipmet rooms • Exterior of building	STC 52+ STC 52 STC 52+ STC 57 STC 57 STC 52 STC 52 STC 58 - 65+ STC 47+†
	(c) Music pratice rooms	• Adjacent practice rooms • Corridor or pubblic areas	STC 52+‡ STC 52+
	(d) Language laboratories	• Same as for theaters, concert halls, auditorium, etc	
	(e) Counseeling offices	• Same as for executive offices	
Any occupancy where serious performances are given (requirements may be relaxed for elementary schools or other noncritical types of occupancy)	Theaters, concert hlls, lecture halls, radio, TV, recording studios	• Adjacent similar rooms • Corridors or pubblic areas • Recreational areas • Mechanical equipment spaces • Classrooms • Laboratories • Shops • Toilet areas • Exterior of building	Use qualified acoustical consultants to asist in the design of construction details for these critical occupancies+†

From The American institute of Architects; Architectural Graphic Standards, Seventh Edition.pp 68 & 69.

* Depends on the nature of the exterior background noise - Its level. Spectrum snape, and constancy - as well as on the client's budget and on thermal consideration. Use qualifield acoustical consulants for analysis of high noise outdoor environments such as airport areas, hightways (with heavy truck traffic especially), and industrial facilities.

† Use acoustical consultants for mechanical equipment rooms housing other than air handing equipment - chillers. pumps compressors, etc - and for heavy manufacturing areas emplyoing equipment generating noise levels at or above OSHA allowable levels or generating high vibration levels.

‡ The STC ratings shown are guidelines only. These situations require, typically, double layer construction with resilient connections between layers or preferably, structurally independent, "riim-within-a-room" constructions. The level of continuous background noise, such as that provided by the HVAC system or an elecronic masking system, has a significant impact on the quality of construction selected and must be coordinated with the other design parameters.

คำแนะนำและข้อควรระวัง

ลักษณะการใช้งาน

• ฉนวนสำหรับงานอะคูสติก ใช้สำหรับการกันเสียง และดูดซับเสียง ภายในบ้าน อาคารสำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม และสถานที่ต่าง ๆ เพื่อป้องกันเสียงรบกวน และตกแต่งเพื่อความสวยงามเท่านั้น

คำเตือนทั่วไป

• ห้ามรับประทานหรือนำฉนวนเข้าปาก

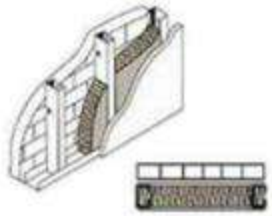
คำเตือนในการติดตั้ง

• ในการติดตั้งผู้ติดตั้งควรแต่งกายมิดชิด โดยสวมถุงมือ รองเท้าหุ้มส้น แว่นตานิรภัย และผ้าปิดจมูกเพื่อป้องกันฝุ่นละออง
• ก่อนการติดตั้งต้องทำการตัดกระแสไฟฟ้าทุกครั้งต้องมั่นใจวาไม่มีกระแสไฟรั่ว
• ห้ามปูทับหลอดไฟ ดาวน์ไลท์ หรือแหล่งความร้อน เพราะจะทำให้หลอดไฟแตกได้
• ห้ามติดตั้งบริเวณที่มีไอระเหยของสารเคมี เพราะอาจเกิดปฏิกิริยาทางเคมีได้
• ห้ามติดตั้งบริเวณที่โดนแสงแดดโดยตรง
• ห้ามติดตั้งบริเวณที่สัมผัสความชื้นและน้ำโดยตรง
• ควรระวังของแหลมคมในระหว่างการติดตั้ง ที่จะทำให้วัสดุปิดผิวและฉนวนฉีกขาดได้
• หลังการติดตั้งเสร็จควรตรวจสอบว่ามีรอยฉีกขาด หรือ ตำหนิที่ฉนวนหรือไม่ หากมีควรปิดด้วยเทปอลูมิเนียมฟอยล์ให้เรียบร้อย
• ควรแยกทำความสะอาดเครื่องแต่งกายที่ใช้ในการติดตั้งแยกออกจากการทำความสะอาดเครื่องแต่งกายปกติ
• กรณีเกิดอาการคันหรือระคายเคืองบริเวณที่สำผัสฉนวน ควรแช่ด้วยน้ำอุ่น และหากอาการยังไม่ดีขึ้นควรรีบปรึกษาแพทย์ทันที
• ควรเก็บคู่มือ ข้อควรปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย พร้อมทั้งปฏิบัติตามข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยเพื่อประโยชน์ของท่าน

คำแนะนำทั่วไป

• ควรทำความสะอาดพื้นผิวที่ปูฉนวนให้สะอาดก่อนการติดตั้ง
• ควรเลือกใช้ฉนวนที่เหมาะสมกับการใช้งาน คำแนะนำในการจัดเก็บและกำจัด.ควรเก็บสินค้าในบรรจุภัณฑ์ที่ปิดสนิท และควรเก็บให้พ้นจากน้ำ ความชื้น และแสงแดด
• ฉนวนสามารถทิ้งร่วมกับขยะปกติ โดยใส่ถุงมัดให้มิดชิดและกำจัดทิ้งตามคำแนะนำของเจ้าหน้าพนักงานท้องถิ่นกำหนด

ระบบผนัง Cylence รุ่น ZoundBlock



STC65

ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูน 2 ด้าน หนา 10ซม. ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องวางด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 8มม.



STC42

ผนังยิปซัมความหนา 12มม. 1 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC48

แผ่นยิปซัมความหนา 15มม. 1 ชั้น 2 ด้าน โครงคร่าวโลหะ C65 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



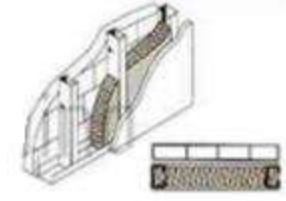
STC54

แผ่นยิปซัมความหนา 12มม. 2 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC58

แผ่นยิปซัมความหนา 15มม. 2 ชั้น 2 ด้าน โครงคร่าวโลหะ C65 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC68

ผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบสำเร็จรูป 2 ด้าน หนา 10ซม. ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์สมาร์ทบอร์ดหนา 8 ซม.



STC47

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. 1 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC51

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 10มม. 1 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC57

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. 2 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสำเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



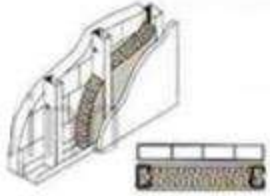
STC54

แผ่นยิปซัมความหนา 12มม. 2 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC58

แผ่นยิปซัมความหนา 15มม. 2 ชั้น 2 ด้าน โครงคร่าวโลหะ C65 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC68

ผนังก่ออิฐมวลเบาฉาบสาเร็จรูป 2 ด้าน หนา 10ซม. ติดตั้งกับโครงคร่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050 ปิดผิวด้านในด้วยแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์สมาร์ทบอร์ดหนา 8 ซม.



STC47

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. 1 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC51

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 10มม. 1 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC57

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. 2 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงคร่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050



STC60

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 10มม. 2 ชั้น 2 ด้าน ติดตั้งกับโครงค่าวสาเร็จ C65, U66 เบอร์ 24 กรุช่องว่างด้วยแผ่นกรุผนังอะคูสติก Cylence รุ่น ZoundBlock S050

ภาคผนวก 4-4

เอกสารอ้างอิงระดับแรงสั่นสะเทือน

REPORT ON
VIBRATION MONITORING
CAUSED BY BORED PILE CONSTRUCTION

(Monitoring dated: 9 December 2011)
STS Job No. 210316 IV

A) INTRODUCTION

The **Mini Mate Plus®** vibration monitor unit manufactured by Instantel, USA is the automatically records peak particle velocity, frequency and peak displacement generated by machine operation, blasting, the operation of heavy equipment and also piling activity. The system consists of main unit and the tri-axial transducer. The above equipments are introduced to monitoring the actual vibration component generated during auger-press and withdraw of temporary casing.

This report presents the magnitude of vibration generated on ground surface, in the construction site during installation (auger press process) and withdraw of temporary casing in term of peak particle velocity, peak displacement and also corresponding frequency.

B) TEST DESCRIPTION

The vibration monitoring program were performed during trial installation and withdraw of temporary casing (dia 800 mm, length 8.0 m.) at different distance from temporary casing location (construction point).

Table 01 Monitoring Description

Monitoring Case (Sensor ID)	Major Vibration Source[X]	Sensor Location	
		Location	Distance[*] from vibration sensor to vibration source (m)
VM1	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	3
VM2	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	4
VM3	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	5
VM4	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	7
VM5	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	9
VM6	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	15
VM7	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	on ground surface, in the construction site.	20

[*] *Approximate distance*

[X] *: Bored pile temporary casing, dia 0.80 m, 8.0 m length.*

C) TEST RESULTS

Table 02 presents the summary of maximum vibration component on each monitoring cases.

The results of peak particle velocity for each axis including vector sum of peak particle velocity (PVS) and also corresponding frequency of each events are presented in appendix A.

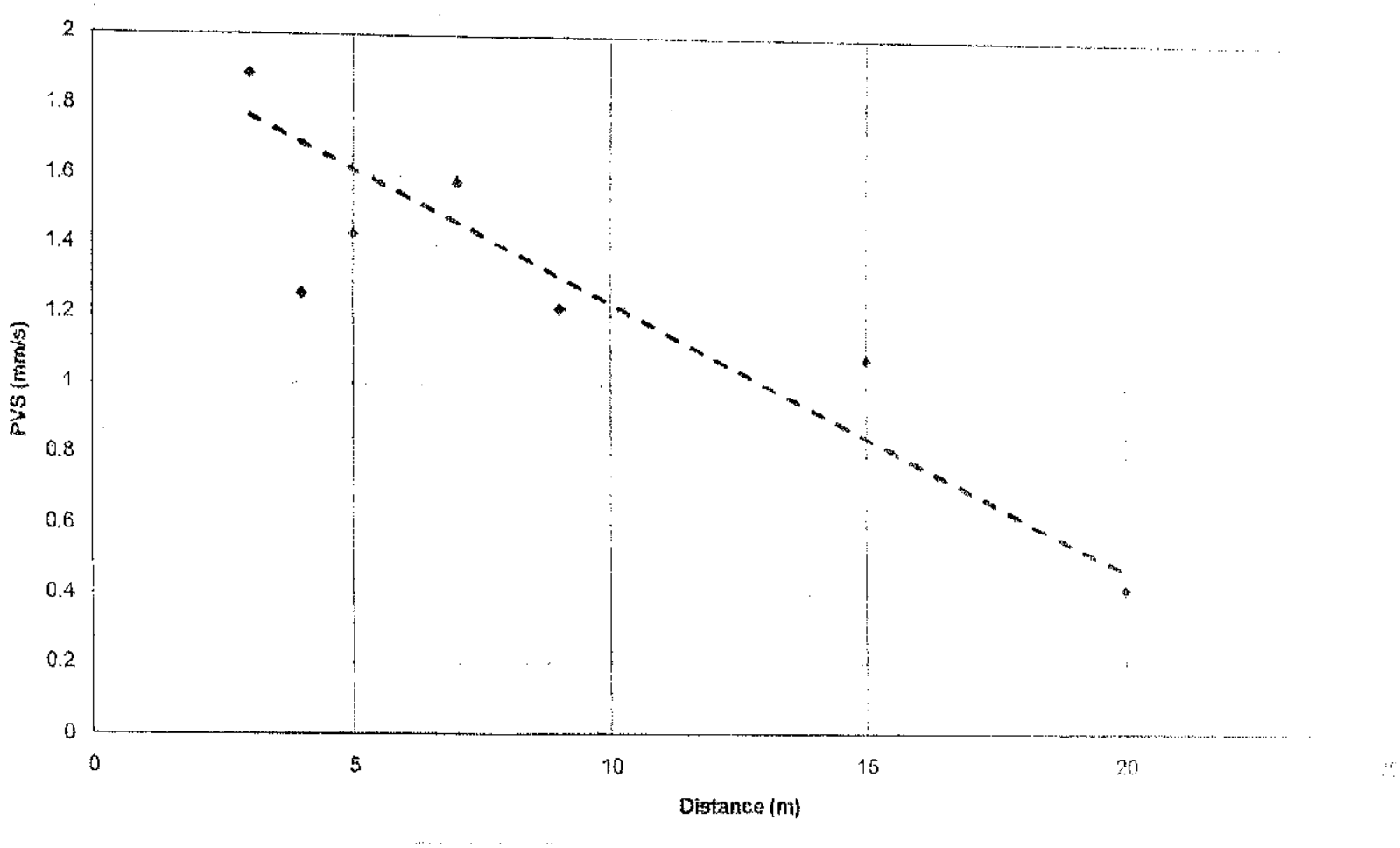


Figure 1 : Relationship between ground vibration (PVS) and distance from bored pile machine.
(Note : Vibration generated (selected) maximum detected PVS during installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing)

Table 03 Summary results of maximum peak particle velocity (PVS)

Monitoring cases	Major Vibration source	Vibration Components			
		Trigger Axis	Maximum[X] Peak Particle Velocity, PVS[X] (mm/sec)	Frequency (Hz)	
				Zc	FFT
VM1	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Long	1.99	28.4	0.03
VM2	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Tran	1.26	28.4	26.30
VM3	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Vert	1.43	24.4	-
VM4	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Tran	2.06	23.3	3.19
VM5	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Long	1.22	24.4	21.10
VM6	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Vert	1.25	32.0	22.60
VM7	Installation (auger press process) and withdrawn of temporary casing	Vert	0.42	32.0	7.44

x : Vector sum of peak particle velocity in three (3) axises
Vert : Vertical axis
Long : Longitudinal axis
Zc : Zero crossing frequency
FFT : Dominate frequency after FFT

D) COMMENTS

1. The ground vibrations measured during installation (auger press process) and withdraw of temporary casing, dia 0.80 m, length 8.0 m are vary between 0.132 – 2.06 mm/sec in term of vector sum of peak particle velocity, (PVS) depend on the distance from casing location and soil condition.

2. The above magnitude of vibration are lower than limit for commercial building (line 1) therefore it should not cause any significate effect to the existing structure as suggest by DIN 4150. However the affect on sensitive machine and/or equipment shall be considered separately with information Advised from machine/equipment manufacture.

Table 1 – Guideline value for vibration velocity to be used when evaluating the effects of short-term vibration on structures (DIN 4150 - 3 : 1999)

Line	Type of structure	Guideline values for velocity, v_i, in mm/s Vibration at the foundation at a frequency of			Vibration at horizontal plane of highest floor at all frequencies
		1 Hz TO 10 Hz	10 Hz TO 50 Hz	50 Hz TO 100 Hz*	
1	Buildings used for commercial purposes, industrial buildings and buildings of similar design	20	20 to 40	40 to 50	40
2	Dwellings and buildings of similar design and/or occupancy	5	5 to 15	15 to 20	15
3	Structures that, because of their particular sensitivity to vibration, cannot be classified under lines 1 and 2 and are of great intrinsic value (e.g. listed buildings under preservation order)	3	3 to 8	8 to 10	8

(*) At frequencies above 100 Hz, the values given in this column may be used as minimum values.

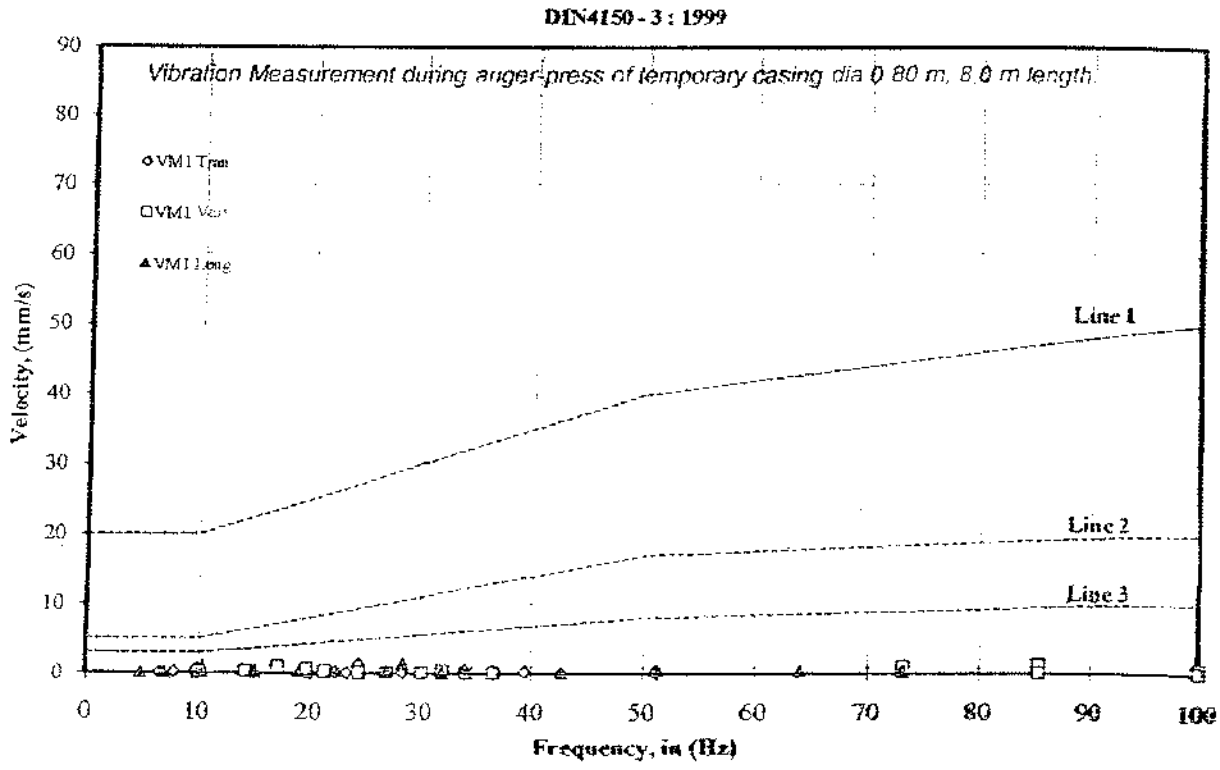


Figure 1 : Measurement results (VM1), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

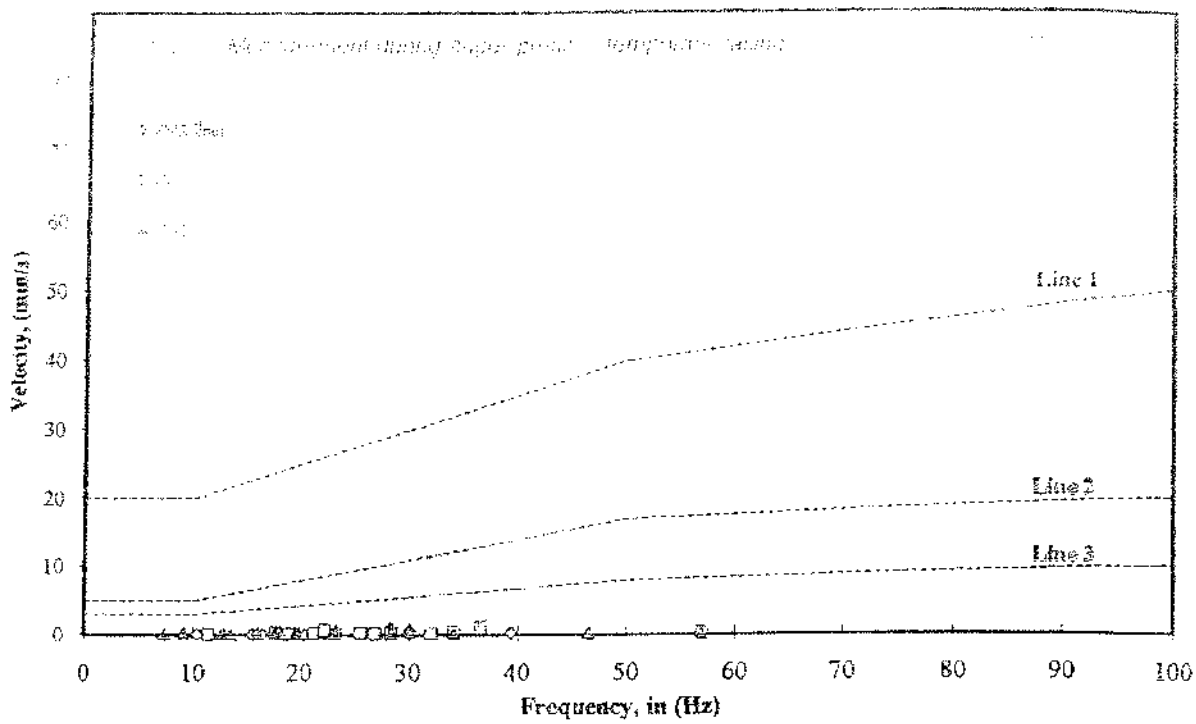


Figure 2 : Measurement results (VM2), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

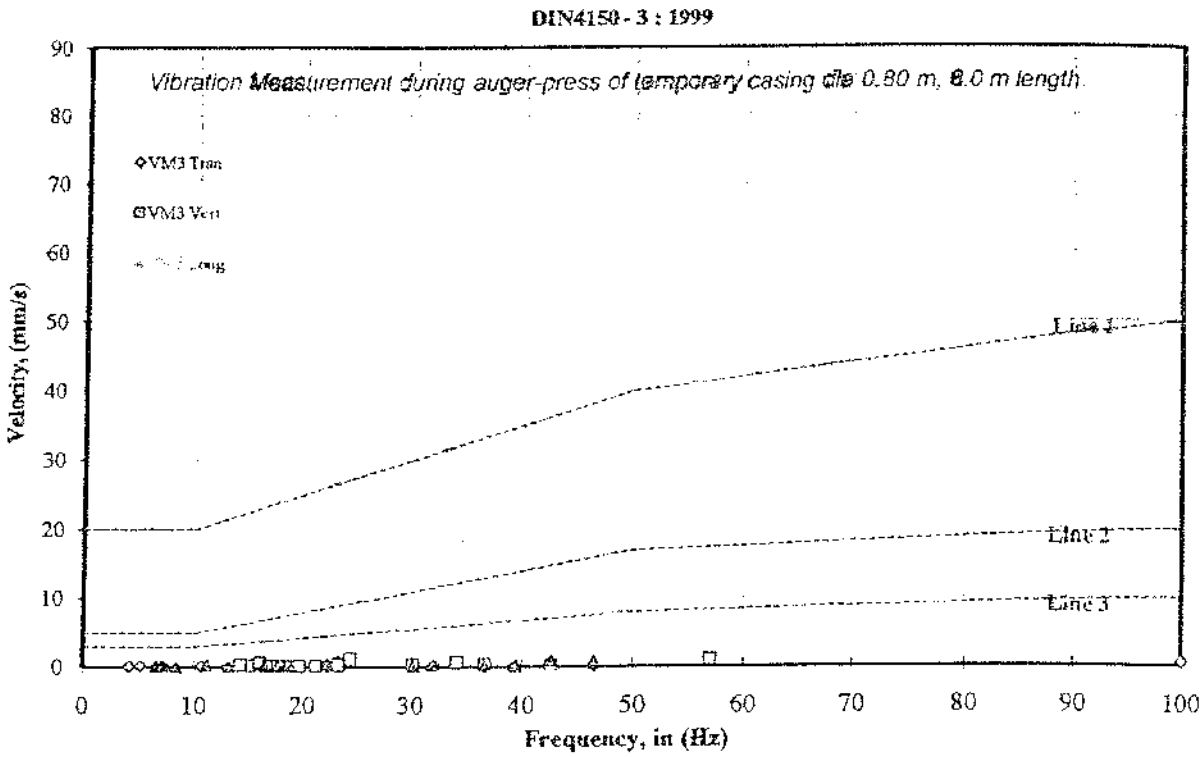


Figure 3 : Measurement results (VM3), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

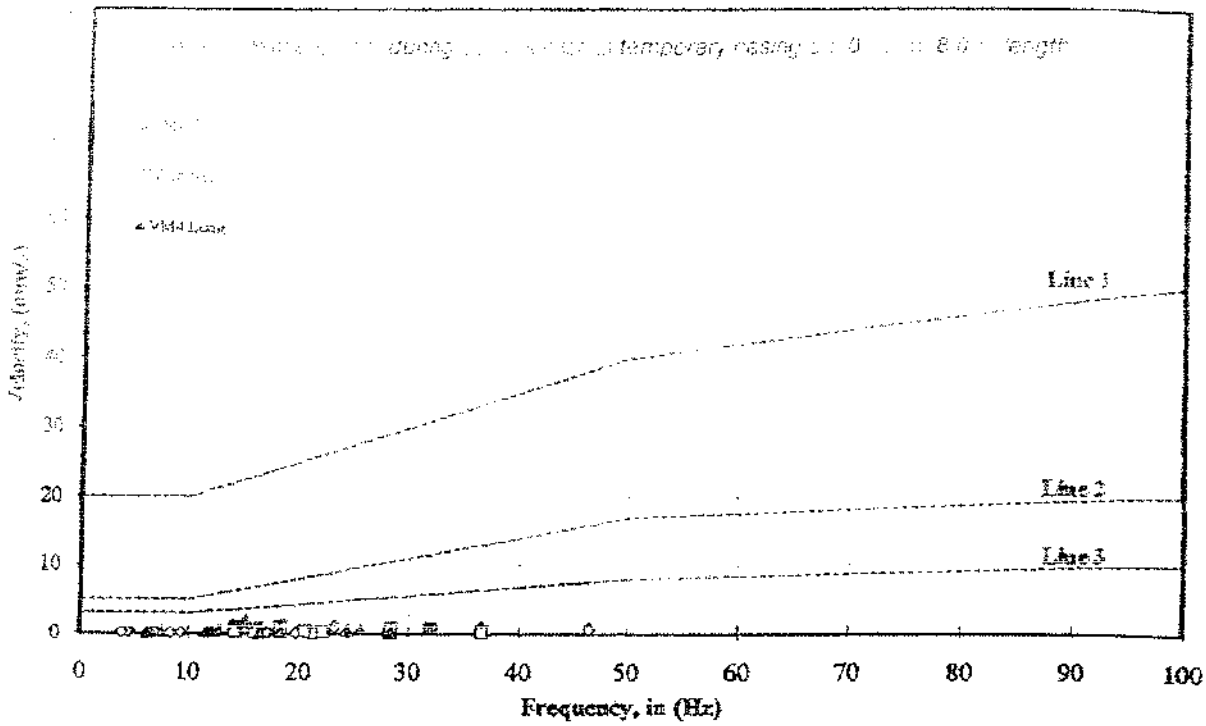


Figure 4 : Measurement results (VM4), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

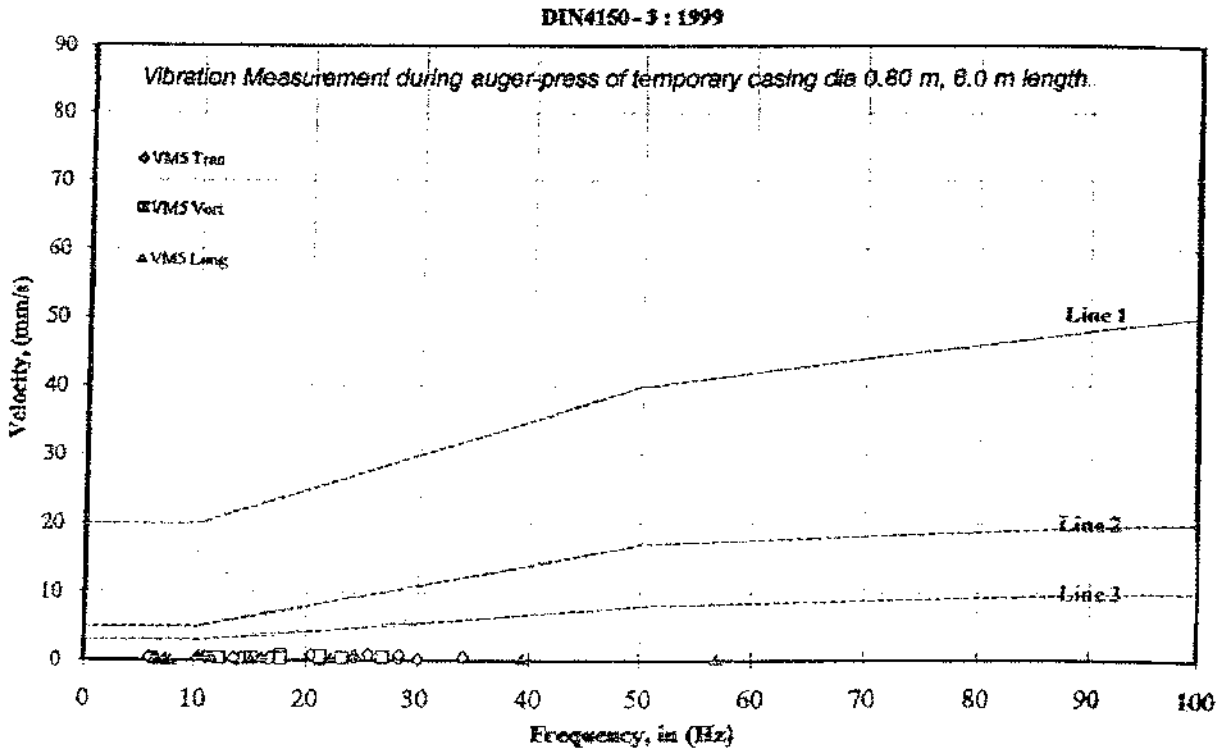


Figure 5 : Measurement results (VM5), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

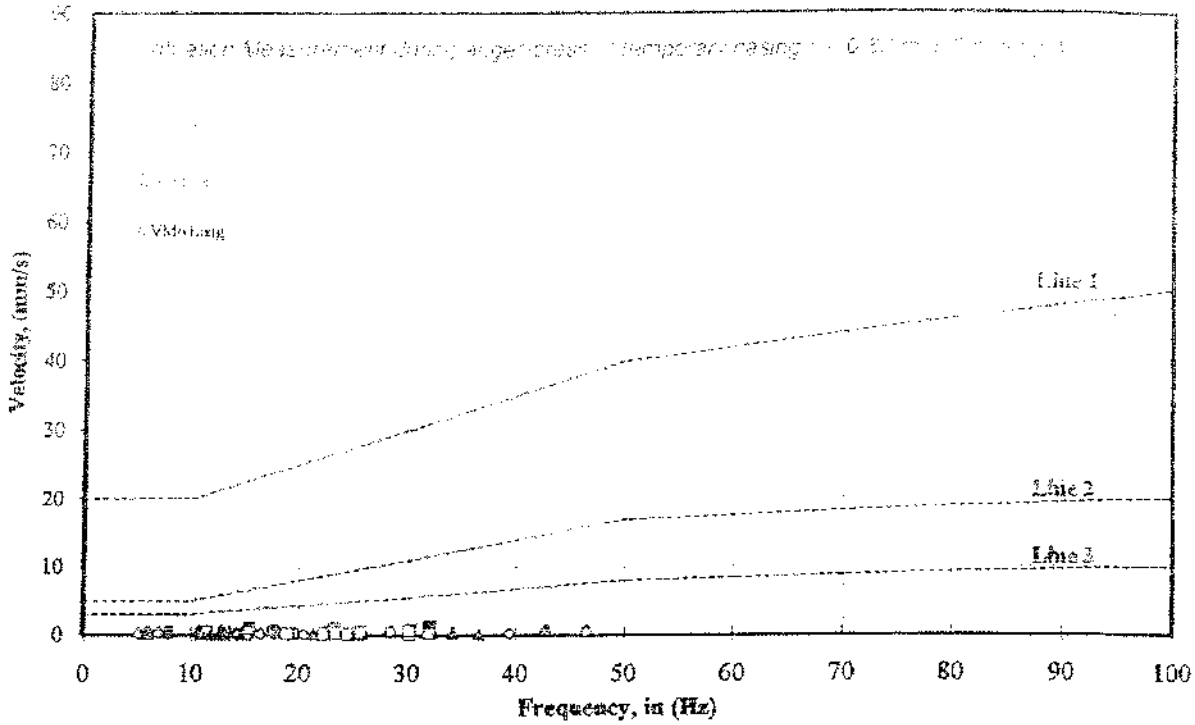


Figure 6 : Measurement results (VM6), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

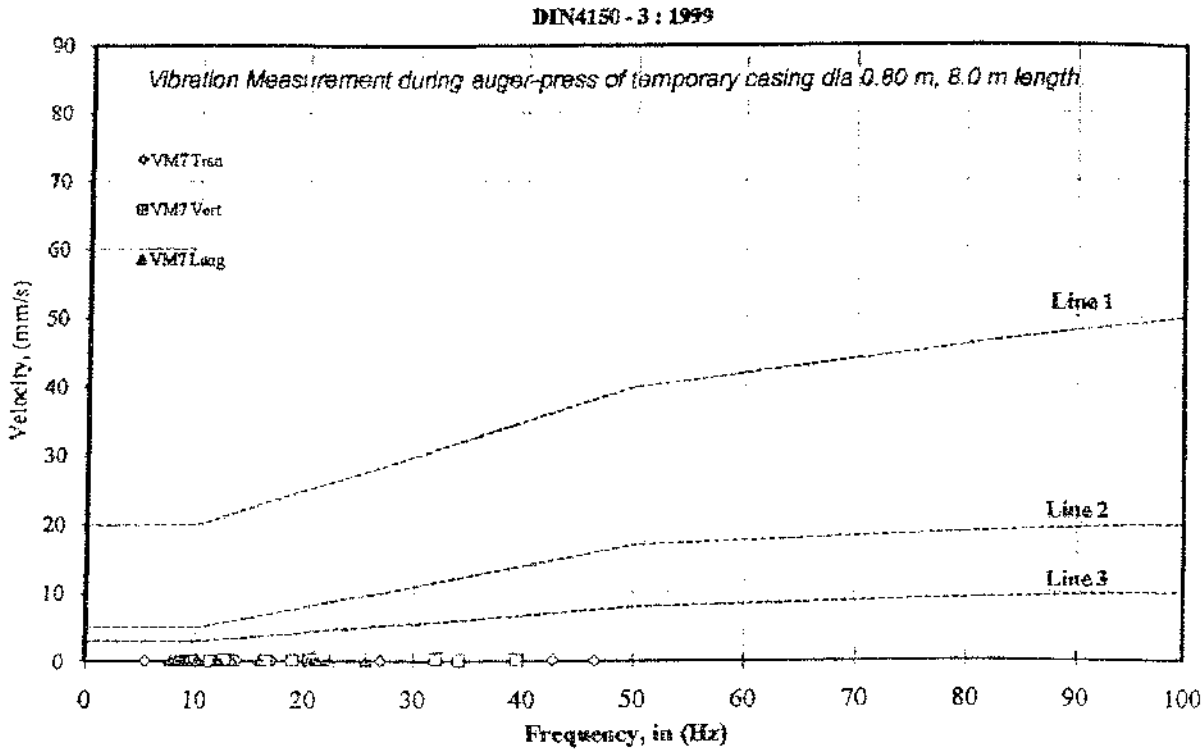


Figure 7 : Measurement results (VM7), show in Velocity (Tran, Vert, Long axis) versus frequency

POSITION OF TRANDUCER

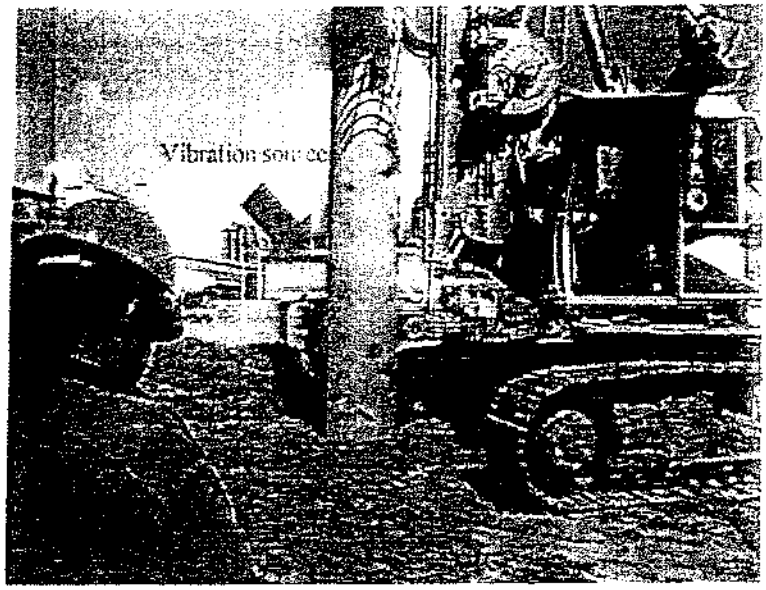


Fig.1 Vibration source. installation (auger press process) and withdrawal of bored pile's temporary casing.



Fig.2 Vibration monitoring sensor.

INSTRUMENTS COMPANY LIMITED	**Project**	**Page/Total** 09/12/2011 Page 1
Drawing No.	**Title** Location of Vibration Monitoring	

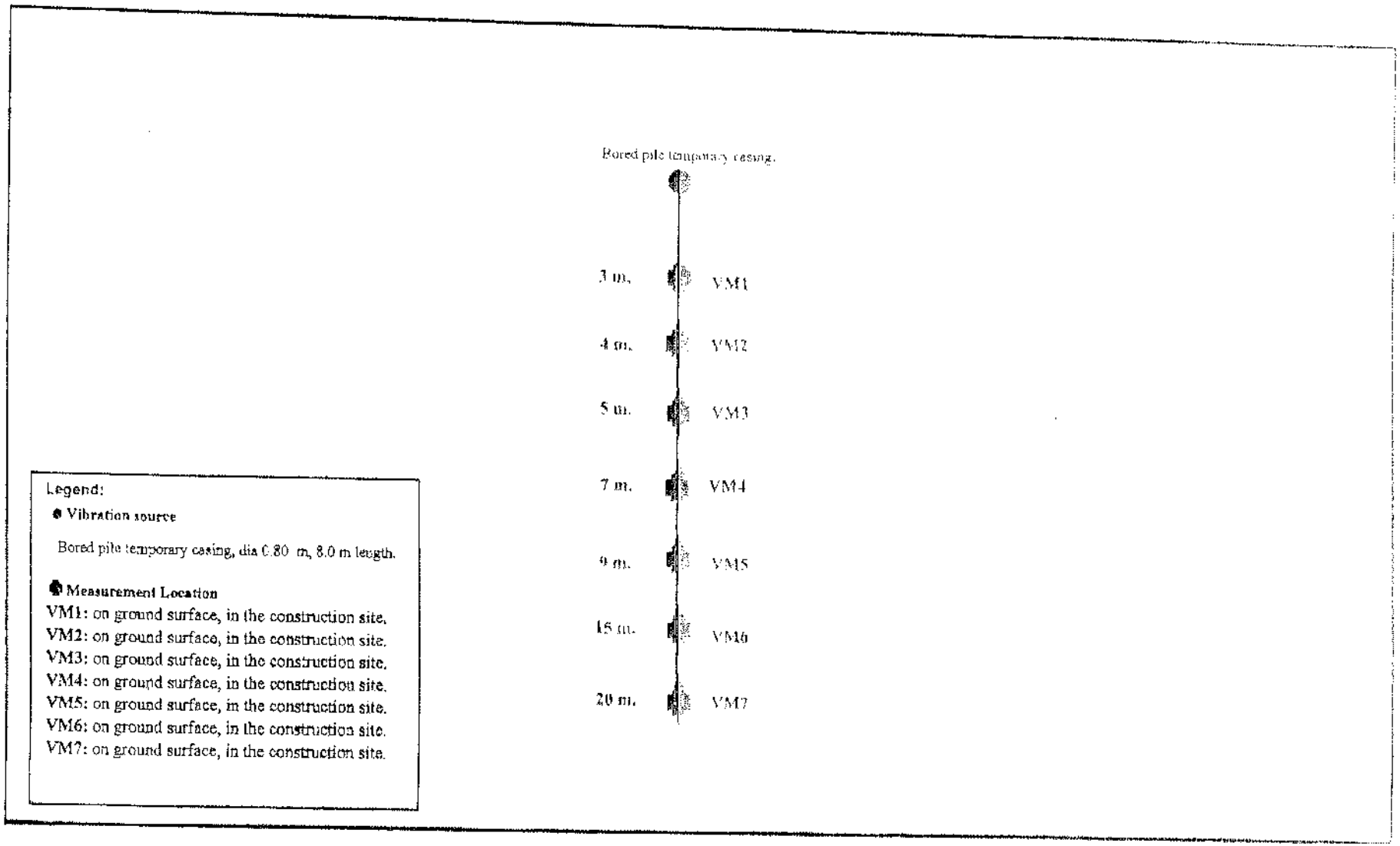


Figure 1. Vibration monitoring Point at on ground construction site.

หน้า 11

MONITORING DATA

*Vibration measurement location: **VM1-VM7**, on ground surface.*

Measure the vibration casued by auger-press of bored pile's temporary steel casing. (Vibration Measurement Mode: Full Wave Form Data)

Bored pile 's temporary casing diameter 0,80 m, length 8,0 m.

Monitoring Case	Date/Time				No.	Trigger	Tran Peak	Tran Displ	Tran Accel	Tran Freq.	Vert Peak	Vert Displ	Vert Accel	Vert Freq.	Long Peak	Long Displ	Long Accel	Long Freq.	PVS	Remark
	M	D	Y	Time	Chan		(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	
VM1	12	9	11	10:59:36	3	Long	0.10	0.0007	0.0066	23.3	0.11	0.0008	0.0066	21.3	0.14	0.0029	0.0066	5.53	[illegible]	[illegible]
(sensor installed	12	9	11	11:00:38	3	Vert	0.11	0.0017	0.0066	10	0.16	0.0014	0.0066	19.7	0.11	0.0024	0.0066	10	[illegible]	[illegible]
3 m from	12	9	11	11:01:00	3	Long	0.10	0.0008	0.0066	23.3	0.11	0.0011	0.0066	24.4	0.13	0.0022	0.0066	10.4	[illegible]	[illegible]
vibration source)	12	9	11	11:01:41	3	Long	0.62	0.0112	0.0083	9.85	1.06	0.0113	0.0166	17.1	0.98	0.0151	0.0116	10.4	[illegible]	
	12	9	11	11:02:33	3	Tran	0.49	0.0027	0.0298	36.6	0.46	0.0073	0.0215	32	0.76	0.0138	0.0331	34.1	[illegible]	
	12	9	11	11:04:14	3	Long	1.37	0.0076	0.0431	24.4	1.38	0.0061	0.0729	85.3	1.44	0.0056	0.0464	28.4	[illegible]	
	12	9	11	11:05:06	3	Vert	0.10	0.0015	0.0050	34.1	0.14	0.0008	0.0066	26.9	0.11	0.0028	0.0066	4.88	[illegible]	
	12	9	11	11:05:45	3	Vert	0.27	0.0044	0.0083	7.88	0.70	0.0068	0.0116	19.7	0.46	0.0060	0.0116	15.1	[illegible]	
	12	9	11	11:06:51	3	Long	0.35	0.0041	0.0149	22.3	0.52	0.0021	0.0282	>100	0.40	0.0043	0.0232	22.5	[illegible]	
	12	9	11	11:07:51	3	Tran	0.33	0.0020	0.0215	26.9	0.68	0.0046	0.0414	>100	0.51	0.0034	0.0298	73.1	[illegible]	
	12	9	11	11:09:53	3	Vert	0.10	0.0014	0.0066	51.2	0.14	0.0015	0.0083	34.1	0.14	0.0043	0.0083	15.1	[illegible]	
	12	9	11	11:10:25	3	Long	0.22	0.0014	0.0083	24.4	0.14	0.0010	0.0083	30.1	0.24	0.0029	0.0066	26.9	[illegible]	
	12	9	11	11:11:32	3	Tran	0.14	0.0023	0.0083	42.7	0.14	0.0009	0.0099	85.3	0.14	0.0024	0.0099	7.01	[illegible]	
	12	9	11	11:17:55	3	Long	0.18	0.0010	0.0099	22.3	0.25	0.0015	0.0116	24.4	0.27	0.0020	0.0099	22.3	[illegible]	
	12	9	11	11:21:32	3	Vert	0.13	0.0008	0.0083	28.4	0.13	0.0010	0.0083	36.6	0.16	0.0037	0.0083	73.1	[illegible]	
	12	9	11	11:23:48	3	Vert	0.29	0.0026	0.0315	51.2	0.37	0.0028	0.0232	24.4	0.40	0.0058	0.0349	64	[illegible]	
	12	9	11	11:25:49	3	Tran	0.13	0.0025	0.0066	6.56	0.11	0.0006	0.0066	24.4	0.11	0.0012	0.0066	32	[illegible]	
	12	9	11	11:27:34	3	Vert	0.18	0.0013	0.0099	36.6	0.21	0.0008	0.0149	>100	0.21	0.0018	0.0116	42.7	[illegible]	
	12	9	11	11:29:36	3	Vert	0.54	0.0023	0.0199	51.2	1.02	0.0041	0.0398	73.1	0.41	0.0029	0.0215	51.2	[illegible]	
	12	9	11	11:58:30	3	Long	0.24	0.0045	0.0182	21.3	0.38	0.0042	0.0116	14.2	0.29	0.0059	0.0182	19	0.402	Start withdrawal
	12	9	11	11:59:01	3	Vert	0.33	0.0016	0.0133	39.4	0.33	0.0024	0.0083	21.3	0.22	0.0028	0.0099	26.9	0.364	of casing
VM2	12	9	11	11:01:26	3	Long	0.10	0.0005	0.0066	30.1	0.10	0.0012	0.0066	11.4	0.13	0.0021	0.0083	7.81	[illegible]	Start auger
(sensor installed	12	9	11	11:03:11	3	Vert	0.49	0.0029	0.0133	34.1	0.41	0.0028	0.0099	17.7	0.46	0.0031	0.0099	30.1	[illegible]	press of
4 m from	12	9	11	11:04:07	3	Vert	0.10	0.0012	0.0099	20.5	0.21	0.0019	0.0116	26.9	0.14	0.0025	0.0066	16	[illegible]	casing
vibration source)	12	9	11	11:04:35	3	Long	0.30	0.0010	0.0116	56.9	0.25	0.0012	0.0116	32	0.41	0.0012	0.0099	42.7	[illegible]	
	12	9	11	11:05:44	3	Vert	0.25	0.0020	0.0083	25.6	0.40	0.0050	0.0099	28.4	0.29	0.0047	0.0066	9.51	[illegible]	
	12	9	11	11:06:27	3	Vert	0.67	0.0041	0.0199	30.1	0.43	0.0074	0.0133	34.1	0.62	0.0078	0.0149	28.4	[illegible]	
	12	9	11	11:07:14	3	Vert	0.10	0.0008	0.0050	15.5	0.16	0.0008	0.0066	28.4	0.10	0.0019	0.0066	18.3	0.365	
	12	9	11	11:08:43	3	Vert	0.32	0.0032	0.0083	39.4	0.27	0.0022	0.0099	56.9	0.25	0.0026	0.0099	34.1	[illegible]	

*Vibration measurement location: **VM1-VM7**, on ground surface.*

Measure the vibration casued by auger-press of bored pile's temporary steel casing. (Vibration Measurement Mode: Full Wave Form Data)

Bored pile 's temporary casing diameter 0.80 m, length 8.0 m.

Monitoring Case	Date/Time				No.	Trigger	Tran Peak	Tran Displ	Tran Accel	Tran Freq.	Vert Peak	Vert Displ	Vert Accel	Vert Freq.	Long Peak	Long Displ	Long Accel	Long Freq.	PVS	Remark
	M	D	Y	Time	Chan		(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	
	12	9	11	11:09:45	3	Vert	0.25	0.0019	0.0116	26.9	0.54	0.0052	0.0133	22.3	0.32	0.0030	0.0116	17.7	[illegible]	
	12	9	11	11:11:41	3	Vert	0.14	0.0022	0.0066	16	0.16	0.0016	0.0066	18.3	0.14	0.0023	0.0066	12.8	[illegible]	
	12	9	11	11:12:56	3	Tran	0.95	0.0049	0.0215	28.4	1.02	0.0042	0.0298	36.6	0.67	0.0042	0.0166	23.3	[illegible]	
	12	9	11	11:14:14	3	Vert	0.11	0.0010	0.0066	16.5	0.13	0.0009	0.0066	26.9	0.10	0.0017	0.0066	13.5	[illegible]	
	12	9	11	11:19:51	3	Long	0.14	0.0019	0.0066	19	0.21	0.0016	0.0065	21.3	0.22	0.0038	0.0083	19.7	[illegible]	
	12	9	11	11:23:27	3	Vert	0.11	0.0012	0.0066	10.4	0.13	0.0019	0.0066	23.3	0.11	0.0012	0.0066	56.9	[illegible]	
	12	9	11	11:25:42	3	Long	0.21	0.0021	0.0099	22.3	0.33	0.0040	0.0182	25.6	0.24	0.0036	0.0199	12.7	[illegible]	
	12	9	11	11:27:41	3	Vert	0.13	0.0023	0.0066	23.3	0.14	0.0011	0.0083	19	0.11	0.0020	0.0066	12.5	[illegible]	
	12	9	11	11:29:28	3	Vert	0.13	0.0018	0.0083	11.6	0.16	0.0014	0.0083	19	0.16	0.0015	0.0065	45.5	[illegible]	
	12	9	11	11:31:31	3	Vert	0.37	0.0051	0.0099	19.7	0.76	0.0056	0.0199	22.3	0.25	0.0033	0.0083	9.48	[illegible]	
	Not have measured vibration data due to the vibration at measurement location less than instrument's measurement range 0.127mm/s																			[illegible]
VM3	12	9	11	12:10:02	3	Vert	0.10	0.0011	0.0066	22.3	0.13	0.0013	0.0066	19	0.10	0.0016	0.0066	8.39	0.142	[illegible]
(sensor installed	12	9	11	12:10:48	3	Vert	0.30	0.0045	0.0083	32	0.41	0.0036	0.0149	35.6	0.30	0.0051	0.0083	17.7	0.488	[illegible]
5 m from	12	9	11	12:11:34	3	Vert	0.10	0.0010	0.0066	36.6	0.19	0.0015	0.0083	19.7	0.14	0.0025	0.0066	30.1	0.205	[illegible]
vibration source)	12	9	11	12:12:44	3	Vert	0.18	0.0016	0.0083	46.5	0.22	0.0024	0.0066	21.3	0.22	0.0017	0.0066	32	0.256	
	12	9	11	12:17:27	3	Vert	0.21	0.0018	0.0099	39.4	0.33	0.0018	0.0116	42.7	0.27	0.0012	0.0166	38.6	0.36	
	12	9	11	12:18:19	3	Vert	0.16	0.0056	0.0083	4.16	0.30	0.0031	0.0083	15.1	0.14	0.0029	0.0083	6.56	0.314	
	12	9	11	12:19:10	3	Vert	0.27	0.0046	0.0083	16.5	0.75	0.0081	0.0116	16	0.16	0.0024	0.0116	39.4	0.752	
	12	9	11	12:20:57	3	Vert	0.32	0.0057	0.0099	18.3	0.79	0.0065	0.0166	34.1	0.29	0.0042	0.0149	11.1	0.802	
	12	9	11	12:22:04	3	Long	0.19	0.0052	0.0083	5.22	0.35	0.0037	0.0066	14.2	0.16	0.0031	0.0083	7.11	0.356	
	12	9	11	12:23:00	3	Tran	0.24	0.0032	0.0199	22.3	0.44	0.0024	0.0199	30.1	0.37	0.0036	0.0215	32	0.474	
	12	9	11	12:24:14	3	Long	0.65	0.0059	0.0580	>100	1.16	0.0061	0.0613	56.9	0.92	0.0050	0.0514	42.7	1.29	
	12	9	11	12:25:09	3	Vert	0.44	0.0044	0.0116	22.3	0.62	0.0059	0.0133	23.3	0.38	0.0025	0.0116	22.3	0.635	
	12	9	11	12:26:10	3	Vert	0.79	0.0085	0.0447	23.3	1.29	0.0063	0.0497	24.4	0.87	0.0054	0.0530	46.5	1.65	
	12	9	11	12:27:08	3	Vert	0.18	0.0035	0.0083	7.21	0.29	0.0045	0.0083	17.1	0.19	0.0038	0.0083	13.1	0.3	
	12	9	11	12:00:18	3	Vert	0.18	0.0029	0.0066	10.7	0.25	0.0021	0.0083	23.3	0.14	0.0016	0.0066	16.5	0.252	[illegible]
	12	9	11	12:01:01	3	Vert	0.10	0.0014	0.0083	13.1	0.19	0.0014	0.0066	17.7	0.10	0.0011	0.0066	19	0.190	[illegible]

Vibration measurement location: VM1-VM7, on ground surface.

Measure the vibration casued by auger-press of bored pile's temporary steel casing. (Vibration Measurement Mode: Full Wave Form Data)

Bored pile 's temporary casing diameter 0.80 m, length 8.0 m.

Monitoring Case	Date/Time				No.	Trigger	Tran Peak	Tran Displ	Tran Accel	Tran Freq.	Vert Peak	Vert Displ	Vert Accel	Vert Freq.	Long Peak	Long Displ	Long Accel	Long Freq.	PVS	Remark
	M	D	Y	Time	Chan		(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	
VM4	12	9	11	13:00:21	3	Vert	0.19	0.0025	0.0066	17.1	0.27	0.0030	0.0083	21.3	0.24	0.0037	0.0066	12.2	0.290	
(sensor installed	12	9	11	13:01:12	3	Tran	0.13	0.0023	0.0083	8.39	0.11	0.0008	0.0083	21.3	0.14	0.0014	0.0149	28.4	0.152	Start auger
7 m from	12	9	11	13:02:11	3	Tran	0.73	0.0034	0.0232	46.5	0.87	0.0068	0.0215	14.2	0.65	0.0059	0.0199	25.6	1.02	press of
vibration source)	12	9	11	13:03:14	3	Vert	0.92	0.0031	0.0298	36.6	0.68	0.0053	0.0149	32	0.60	0.0031	0.0166	32	1.05	casing
	12	9	11	13:05:20	3	Tran	0.33	0.0062	0.0083	6.92	0.56	0.0063	0.0083	16	0.35	0.0027	0.0066	18.3	0.503	
	12	9	11	13:06:40	3	Long	0.22	0.0062	0.0066	4.61	0.19	0.0026	0.0066	12.2	0.24	0.0045	0.0066	7.53	0.284	
	12	9	11	13:07:14	3	Long	0.11	0.0017	0.0066	19.7	0.37	0.0028	0.0066	20.5	0.18	0.0019	0.0066	16.5	0.369	
	12	9	11	13:08:27	3	Long	0.22	0.0026	0.0083	24.4	0.32	0.0033	0.0066	14.2	0.30	0.0026	0.0083	18.3	0.356	
	12	9	11	13:09:29	3	Tran	0.24	0.0038	0.0083	14.2	0.30	0.0026	0.0083	22.3	0.35	0.0038	0.0066	17.8	0.379	
	12	9	11	13:10:22	3	Tran	0.24	0.0070	0.0083	4.34	0.18	0.0026	0.0083	28.4	0.22	0.0058	0.0083	5.65	0.269	
	12	9	11	13:11:41	3	Long	0.24	0.0078	0.0083	3.79	0.19	0.0026	0.0083	16	0.22	0.0046	0.0083	11.6	0.287	
	12	9	11	13:12:27	3	Vert	0.78	0.0076	0.0166	16.5	0.75	0.0055	0.0149	28.4	1.51	0.0141	0.0149	15.1	1.58	
	12	9	11	13:13:12	3	Long	0.43	0.0035	0.0083	18.3	0.25	0.0022	0.0083	18.3	0.35	0.0036	0.0099	24.4	0.450	
	12	9	11	13:14:04	3	Tran	1.05	0.0107	0.0282	23.3	1.03	0.0117	0.0232	18.3	1.87	0.0195	0.0215	15.1	2.06	
	12	9	11	12:02:55	3	Vert	0.18	0.0051	0.0083	22.3	0.19	0.0013	0.0066	36.6	0.25	0.0065	0.0083	28.4	0.277	Start withdrawal
	12	9	11	12:03:22	3	Long	0.14	0.0021	0.0066	9.31	0.16	0.0014	0.0083	16	0.14	0.0032	0.0066	8.24	0.163	of casing
VM5	12	9	11	13:00:52	3	Vert	0.13	0.0014	0.0066	13.8	0.22	0.0025	0.0066	21.3	0.18	0.0035	0.0066	7.88	0.207	
(sensor installed	12	9	11	13:02:07	3	Vert	0.22	0.0019	0.0116	30.1	0.38	0.0034	0.0083	14.6	0.29	0.0022	0.0133	39.4	0.413	Start auger
9 m from	12	9	11	13:03:07	3	Vert	0.56	0.0026	0.0199	34.1	0.83	0.0057	0.0149	21.3	0.40	0.0042	0.0133	22.3	0.849	press of
vibration source)	12	9	11	13:04:16	3	Tran	0.95	0.0054	0.1080	25.6	0.67	0.0047	0.0398	26.9	0.70	0.0094	0.0398	10.9	1.14	casing
	12	9	11	13:05:51	3	Vert	0.25	0.0051	0.0066	5.95	0.51	0.0048	0.0066	15.1	0.25	0.0024	0.0066	15.1	0.543	
	12	9	11	13:07:05	3	Vert	0.92	0.0068	0.0149	20.5	0.66	0.0072	0.0116	17.7	0.49	0.0046	0.0116	15	1.01	
	12	9	11	13:09:02	3	Vert	0.21	0.0036	0.0116	16.5	0.38	0.0030	0.0116	17.1	0.19	0.0036	0.0083	6.74	0.395	
	12	9	11	13:10:20	3	Long	0.44	0.0109	0.0083	6.48	0.44	0.0068	0.0083	11.4	0.46	0.0100	0.0099	6.4	0.532	
	12	9	11	13:11:15	3	Long	0.38	0.0052	0.0083	13.5	0.49	0.0056	0.0099	23.3	0.57	0.0078	0.0116	11.6	0.589	
	12	9	11	13:12:19	3	Vert	0.25	0.0042	0.0083	28.4	0.27	0.0023	0.0066	17.7	0.22	0.0033	0.0099	56.9	0.342	
	12	9	11	13:13:05	3	Long	0.43	0.0056	0.0149	24.4	0.60	0.0049	0.0133	21.3	0.83	0.0129	0.0182	10.4	0.935	
	12	9	11	13:14:12	3	Long	0.54	0.0114	0.0099	5.95	0.35	0.0049	0.0083	12.2	0.38	0.0074	0.0099	7.42	0.562	

Vibration measurement location: VM1-VM7, on ground surface.

Measure the vibration casued by auger-press of bored pile's temporary steel casing. (Vibration Measurement Mode: Full Wave Form Data)

Bored pile 's temporary casing diameter 0.80 m, length 8.0 m.

Monitoring Case	Date/Time				No.	Trigger	Tran Peak	Tran Displ	Tran Accel	Tran Freq.	Vert Peak	Vert Displ	Vert Accel	Vert Freq.	Long Peak	Long Displ	Long Accel	Long Freq.	PVS	Remark
	M	D	Y	Time	Chan		(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	
	12	9	11	12:04:53	3	Long	0.91	0.0048	0.0381	28.4	0.56	0.0042	0.0149	26.9	1.00	0.0052	0.0414	24.4	[illegible]	[illegible]
VM6	12	9	11	13:43:28	3	Long	0.64	0.0035	0.0166	32	0.92	0.0054	0.0199	23.3	0.76	0.0075	0.0199	42.7	[illegible]	Start auger-
(sensor installed	12	9	11	13:44:30	3	Long	0.24	0.0015	0.0083	19.7	0.57	0.0028	0.0133	32	0.38	0.0027	0.0099	34.1	[illegible]	press of
15 m from	12	9	11	13:44:50	3	Tran	0.27	0.0027	0.0083	23.3	0.27	0.0020	0.0083	23.3	0.21	0.0024	0.0083	21.5	[illegible]	casing
vibration source)	12	9	11	13:45:41	3	Vert	0.13	0.0028	0.0066	10.7	0.14	0.0013	0.0066	19	0.13	0.0018	0.0069	14.6	[illegible]	
	12	9	11	13:46:26	3	Long	0.11	0.0011	0.0083	20.5	0.27	0.0013	0.0066	32	0.14	0.0017	0.0066	28.6	[illegible]	
	12	9	11	13:47:29	3	Long	0.11	0.0014	0.0083	17.7	0.11	0.0006	0.0066	22.3	0.13	0.0019	0.0066	10.9	[illegible]	
	12	9	11	13:48:15	3	Tran	0.13	0.0022	0.0066	7.88	0.11	0.0010	0.0066	25.6	0.13	0.0032	0.0066	5.75	[illegible]	
	12	9	11	13:49:23	3	Long	0.14	0.0020	0.0066	11.1	0.11	0.0012	0.0083	30.1	0.13	0.0017	0.0066	11.9	[illegible]	
	12	9	11	13:50:11	3	Vert	0.49	0.0060	0.0199	28.4	0.56	0.0046	0.0182	17.7	0.70	0.0045	0.0149	17.7	[illegible]	
	12	9	11	13:51:21	3	Tran	0.16	0.0039	0.0066	5.07	0.11	0.0012	0.0066	15.1	0.18	0.0039	0.0066	5.95	[illegible]	
	12	9	11	13:52:13	3	Tran	0.49	0.0040	0.0099	22.3	0.57	0.0039	0.0133	25.6	0.46	0.0059	0.0116	8	[illegible]	
	12	9	11	13:53:14	3	Tran	0.13	0.0017	0.0066	16.5	0.13	0.0009	0.0066	24.4	0.10	0.0020	0.0066	13.1	[illegible]	
	12	9	11	13:54:23	3	Tran	0.46	0.0039	0.0133	42.7	1.03	0.0084	0.0182	15.5	0.54	0.0051	0.0116	14.2	[illegible]	
	12	9	11	13:55:14	3	Vert	0.52	0.0059	0.0182	28.4	1.06	0.0064	0.0215	32	0.73	0.0060	0.0182	12.8	[illegible]	
	12	9	11	13:56:12	3	Long	0.46	0.0121	0.0066	5.95	0.46	0.0057	0.0083	11.1	0.49	0.0097	0.0083	7.64	[illegible]	
	12	9	11	13:57:08	3	Tran	0.51	0.0058	0.0149	46.5	0.75	0.0053	0.0166	30.1	0.51	0.0072	0.0116	13.5	[illegible]	
	12	9	11	13:27:20	3	Vert	0.30	0.0056	0.0066	6.92	0.46	0.0070	0.0083	11.4	0.40	0.0068	0.0066	8.68	[illegible]	Start auger-
	12	9	11	13:27:47	3	Vert	0.27	0.0014	0.0133	39.4	0.35	0.0028	0.0083	32	0.14	0.0030	0.0083	20.5	[illegible]	press of
VM7	12	9	11	13:43:50	3	Vert	0.24	0.0021	0.0083	42.7	0.24	0.0019	0.0066	39.4	0.24	0.0045	0.0066	13.5	[illegible]	Start, auger-
(sensor installed	12	9	11	13:45:02	3	Long	0.22	0.0015	0.0083	34.1	0.24	0.0014	0.0066	19	0.19	0.0021	0.0066	16	[illegible]	press of
20 m from	12	9	11	13:46:59	3	Vert	0.11	0.0018	0.0083	9.66	0.14	0.0009	0.0066	34.1	0.11	0.0012	0.0066	25.6	[illegible]	casing
vibration source)	12	9	11	13:48:00	3	Tran	0.13	0.0022	0.0066	8.53	0.10	0.0012	0.0066	11.4	0.11	0.0014	0.0066	21.3	[illegible]	
	12	9	11	13:49:02	3	Tran	0.18	0.0037	0.0083	17.1	0.19	0.0025	0.0066	13.1	0.14	0.0030	0.0066	21.3	[illegible]	
	12	9	11	13:50:02	3	Tran	0.21	0.0038	0.0066	13.8	0.25	0.0023	0.0083	20.5	0.24	0.0049	0.0083	7.64	[illegible]	
	12	9	11	13:51:02	3	Long	0.19	0.0044	0.0066	16.5	0.21	0.0020	0.0066	12.5	0.24	0.0049	0.0083	7.64	[illegible]	

Vibration measurement location: VM1-VM7 , on ground surface.

Measure the vibration casued by auger-press of bored pile's temporary steel casing. (Vibration Measurement Mode: Full Wave Form Data)

Bored pile 's temporary casing diameter 0.80 m, length 8.0 m.

Monitoring Case	Date/Time				No.	Trigger	Tran Peak	Tran Displ	Tran Accel	Tran Freq.	Vert Peak	Vert Displ	Vert Accel	Vert Freq.	Long Peak	Long Displ	Long Accel	Long Freq.	PVS	Remark
	M	D	Y	Time	Chan		(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	(mm)	(g)	Hz.	(mm/s)	
	12	9	11	13:52:07	3	Vert	0.14	0.0043	0.0066	5.33	0.16	0.0013	0.0066	19	0.11	0.0018	0.0083	8.00	0.174	
	12	9	11	13:53:04	3	Vert	0.14	0.0024	0.0066	19	0.14	0.0018	0.0066	20.5	0.13	0.0025	0.0083	20.5	0.189	
	12	9	11	13:54:05	3	Tran	0.14	0.0024	0.0083	9.14	0.10	0.0016	0.0066	9.31	0.13	0.0018	0.0066	9.31	0.151	
	12	9	11	13:55:03	3	Long	0.11	0.0016	0.0083	46.5	0.13	0.0012	0.0066	16.5	0.14	0.0023	0.0066	8.13	0.19	
	12	9	11	13:56:22	3	Tran	0.18	0.0031	0.0066	10.2	0.18	0.0020	0.0066	12.8	0.16	0.0021	0.0066	12.8	0.191	
	12	9	11	13:57:12	3	Long	0.13	0.0018	0.0066	19	0.13	0.0023	0.0066	9.48	0.25	0.0045	0.0066	***	0.242	
	12	9	11	13:27:47	3	Vert	0.27	0.0014	0.0133	39.4	0.35	0.0028	0.0083	32	0.14	0.0030	0.0083	20.5	0.417	Start, withdrawal of casing
	12	9	11	13:28:16	3	Long	0.08	0.0007	0.0066	26.9	0.10	0.0011	0.0066	20.5	0.13	0.0021	0.0066	10.2	0.147	
Maximum value							1.37	0.012	0.1080		1.38	0.0117	0.0729		1.87	0.0195	0.0530		2.06	

additional information:

1) Bored pile's temporary steel casing, diameter 0.80 m, length 8.0 m.
2) Bored pile's temporary steel casing installed by auger-press method, as a vibration source.
3) distance between vibration source and vibration measurement point VM1 to VM7 is 3, 4, 5, 7, 9, 15 and 20 m. respectively

Note: 1) Frequency shown in the table are "Zero Crossing Frequency"
2) The " *** " in the Frequency 's data column that shown in the table. Mean that the wave form data, can not determine "Zero Crossing Frequency"
3) >100 in the Frequency column mean; expect zero crossing frequency more than 100Hz. Due to 1024Hz measurement sampling rate, realiable of zero crossing frequency determination is less than 100Hz.
4) Displacement and acceleration was obtained by mathematic integration and differentiate from measured velocity

Mar 17

FULL WAVE FORM DATA

VIBRATION MONITORING

VM1

Notes:

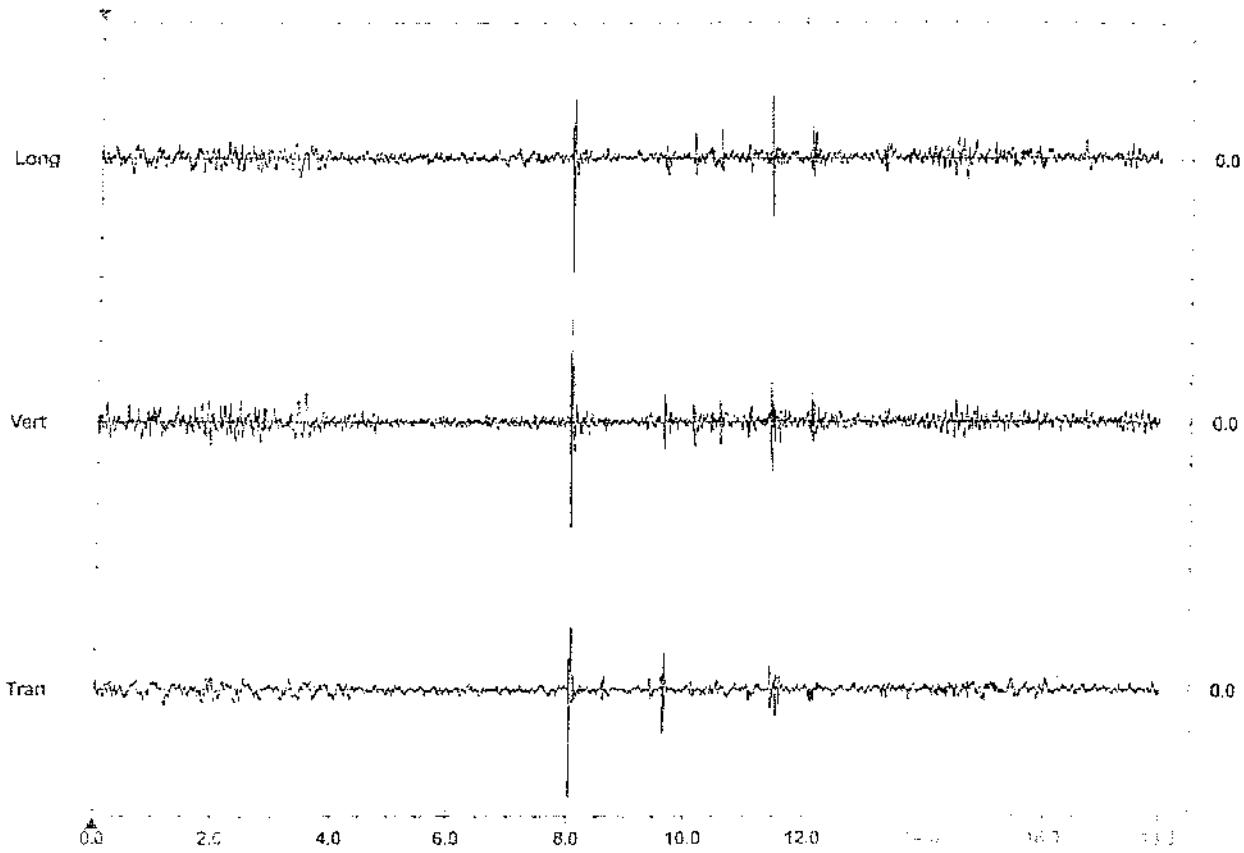
Extended Notes:

Post Event Notes:
VM1

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.37	1.38	1.44	mm/s
ZC Freq	24	65	28	Hz
Time (Rel. to Trig)	8.027	8.012	8.021	sec
Peak Acceleration	0.0431	0.0729	0.0464	g
Peak Displacement	0.00764	0.00608	0.00557	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 1.89 mm/s at 8.028 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 11:04:14 Dec 9 /11 11:04:32 Event recorded. (Keyboard Exit)



Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger =

Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01)

Format Copyrighted 1996-2004 Instantel Inc.

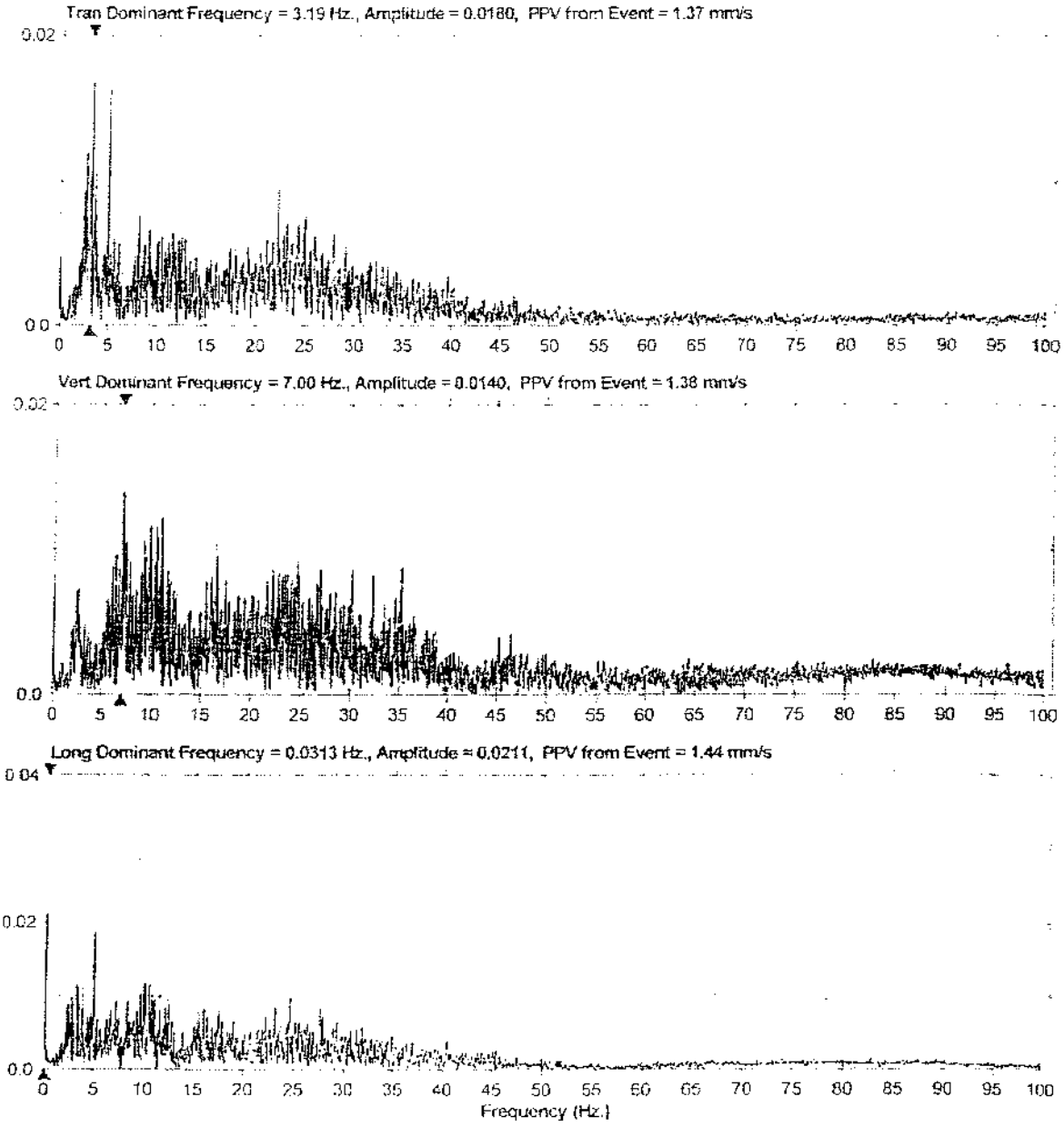
Date/Time
Trigger Source
Range
Record Time
Job Number

Serial Number
Battery Level
Calibration
File Name

Notes
Operator
Client
User Name
Location

Extended Notes

Post Event Notes
VOP



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

VIBRATION MONITORING

VM2

Date/Time
Trigger Source
Range
Record Time
Serial Number
Battery Level
Calibration
File Name

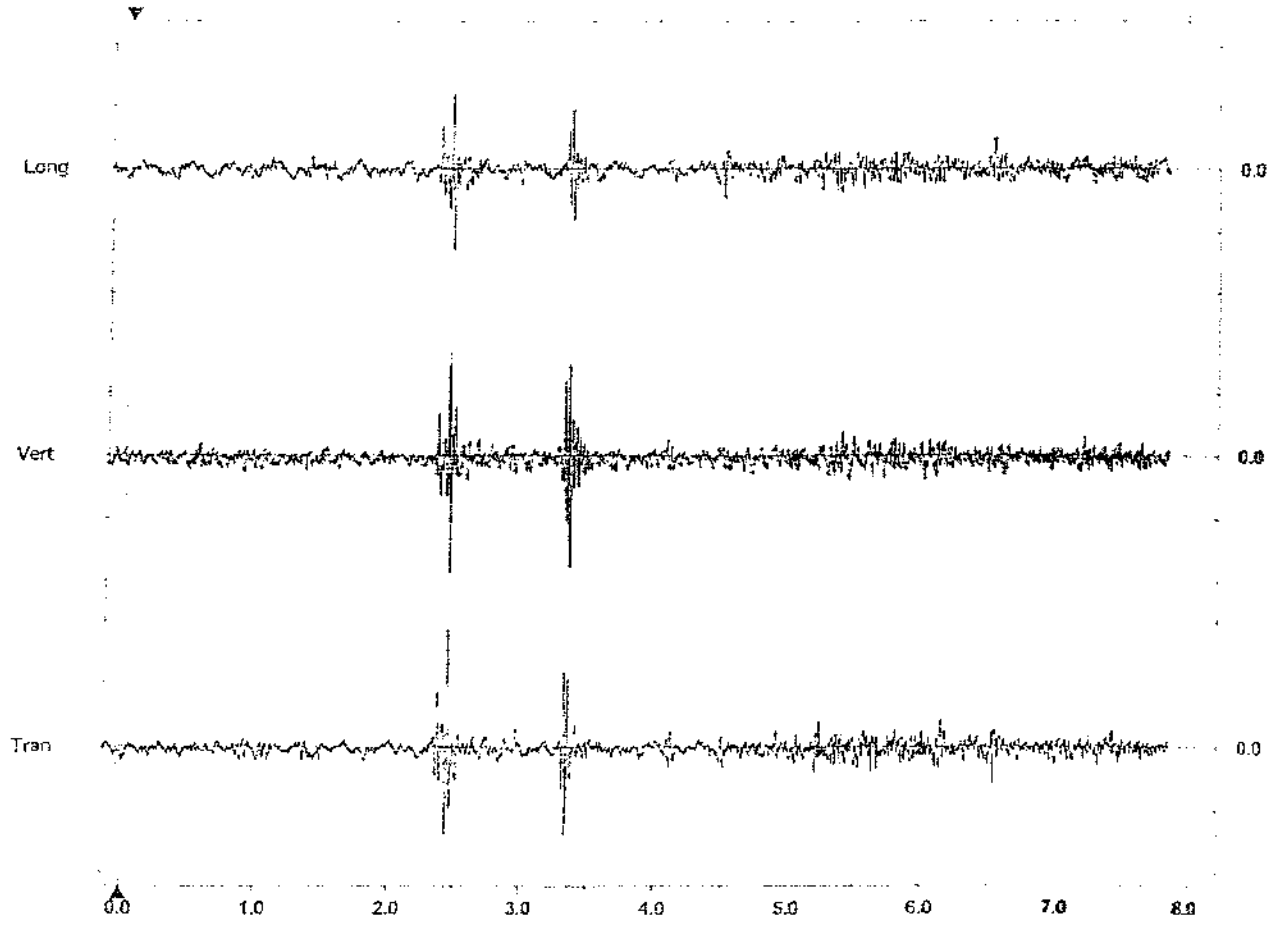
Notes:

Post Event Notes
V6/2

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.952	1.02	0.667	mm/s
ZC Freq	28	37	23	Hz
Time (Rel. to Trig)	2.446	2.452	2.456	sec
Peak Acceleration	0.0215	0.0298	0.0166	g
Peak Displacement	0.00490	0.00421	0.00415	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 1.26 mm/s at 2.451 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 11:12:56 Dec 9 /11 11:13:04 Event recorded (Keyboard Exit)



Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger =

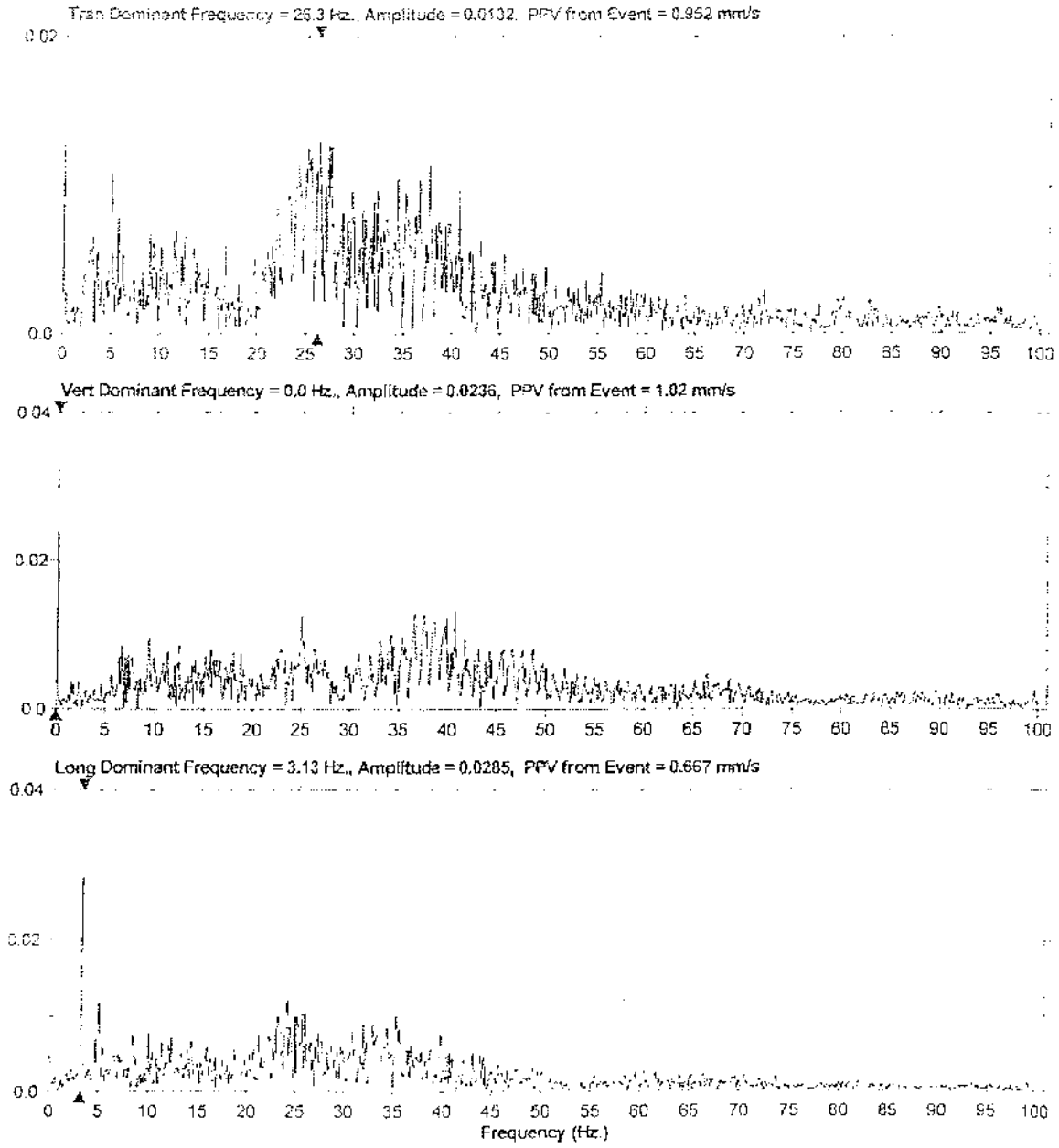
Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01)

Format Copyrighted 1996-2004 Instantel Inc.

Date/Time	[illegible]	Serial Number	[illegible]
Trigger Source	[illegible]	Battery Level	[illegible]
Range	[illegible]	Calibration	[illegible]
Record Time	[illegible]	File Name	[illegible]

Notes

Post Event Notes
[illegible]



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

VIBRATION MONITORING

VM3

Serial Number
Battery Level:
Calibration
File Name

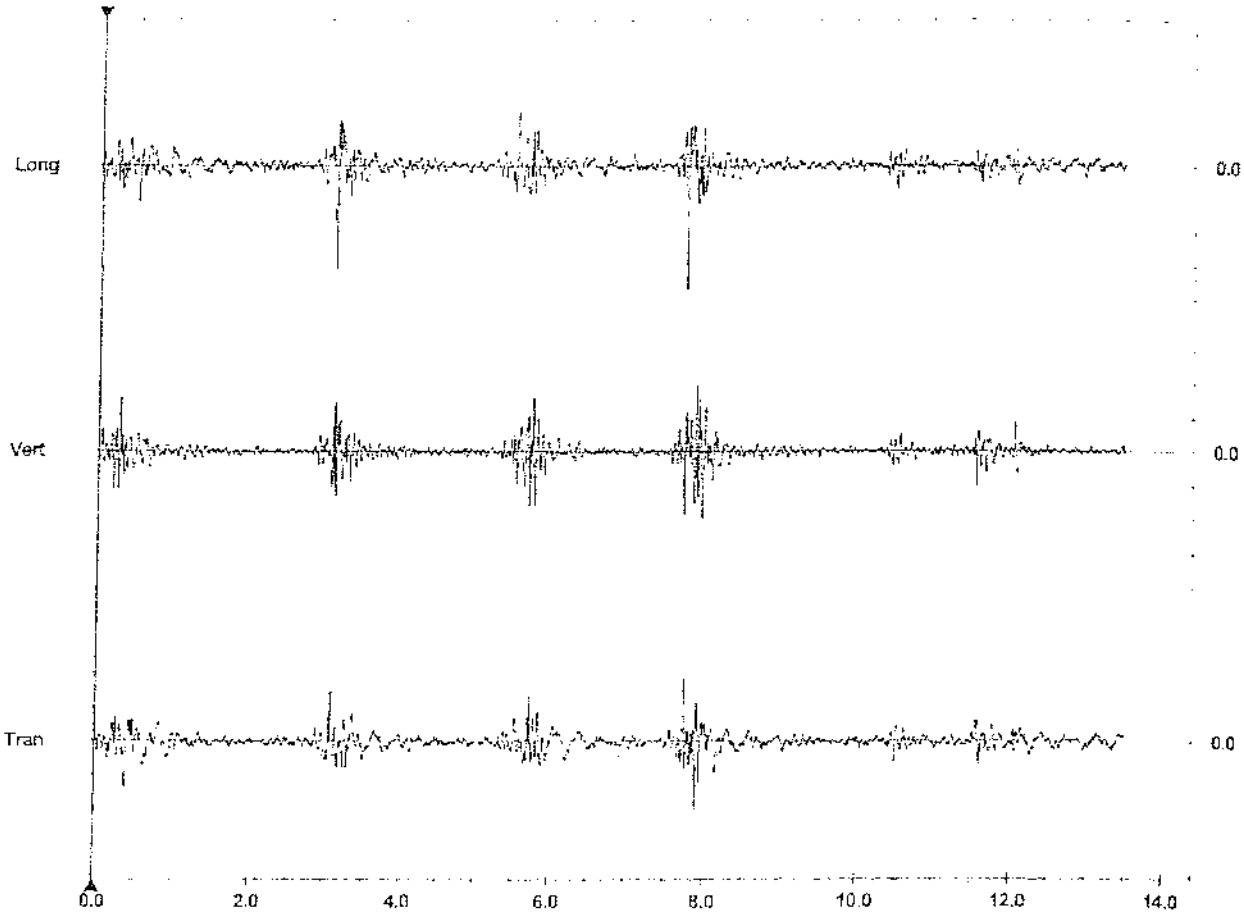
Notes:

Post Event Notes
VW4

	Tran	Vert	Long	
PPV	1.05	1.02	1.87	mm/s
ZC Freq	23	18	16	Hz
Time (Rel. to Trig)	7.896	7.879	7.739	sec
Peak Acceleration	0.0282	0.0232	0.0215	g
Peak Displacement	0.0107	0.0117	0.0195	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 2.06 mm/s at 7.739 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 13:14:04 Dec 9 /11 13:14:18 Event recorded (Keyboard Exit)



Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger = ▶ ◀

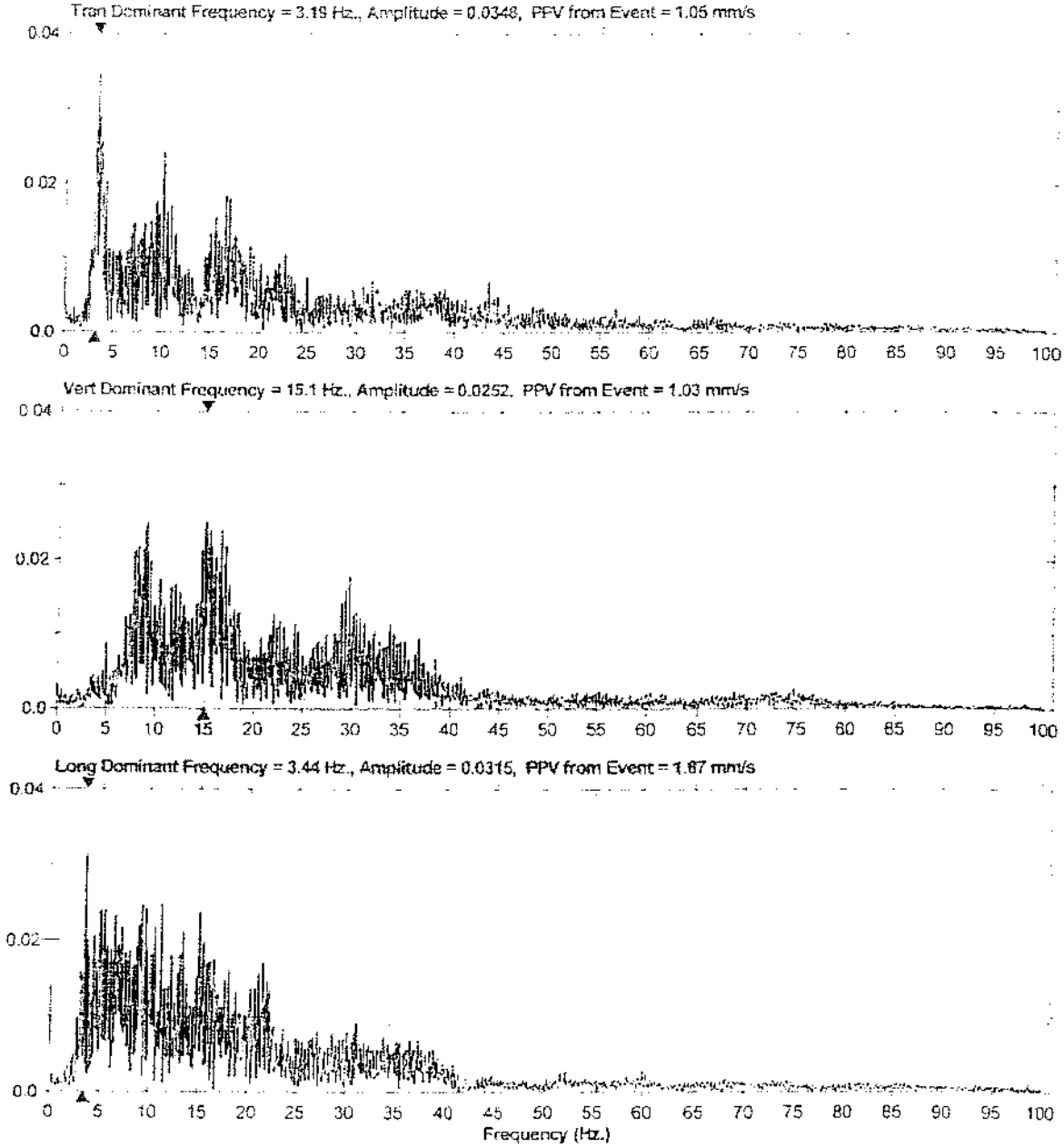
Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01)

Format Copyrighted 1995-2004 Instantel Inc.

Date/Time [illegible] Serial Number [illegible]
Trigger Source [illegible] Battery Level [illegible]
Range [illegible] Calibration [illegible]
Record Time [illegible] File Name [illegible]

Notes

Post Event Notes
VAM



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

VIBRATION MONITORING

VM5

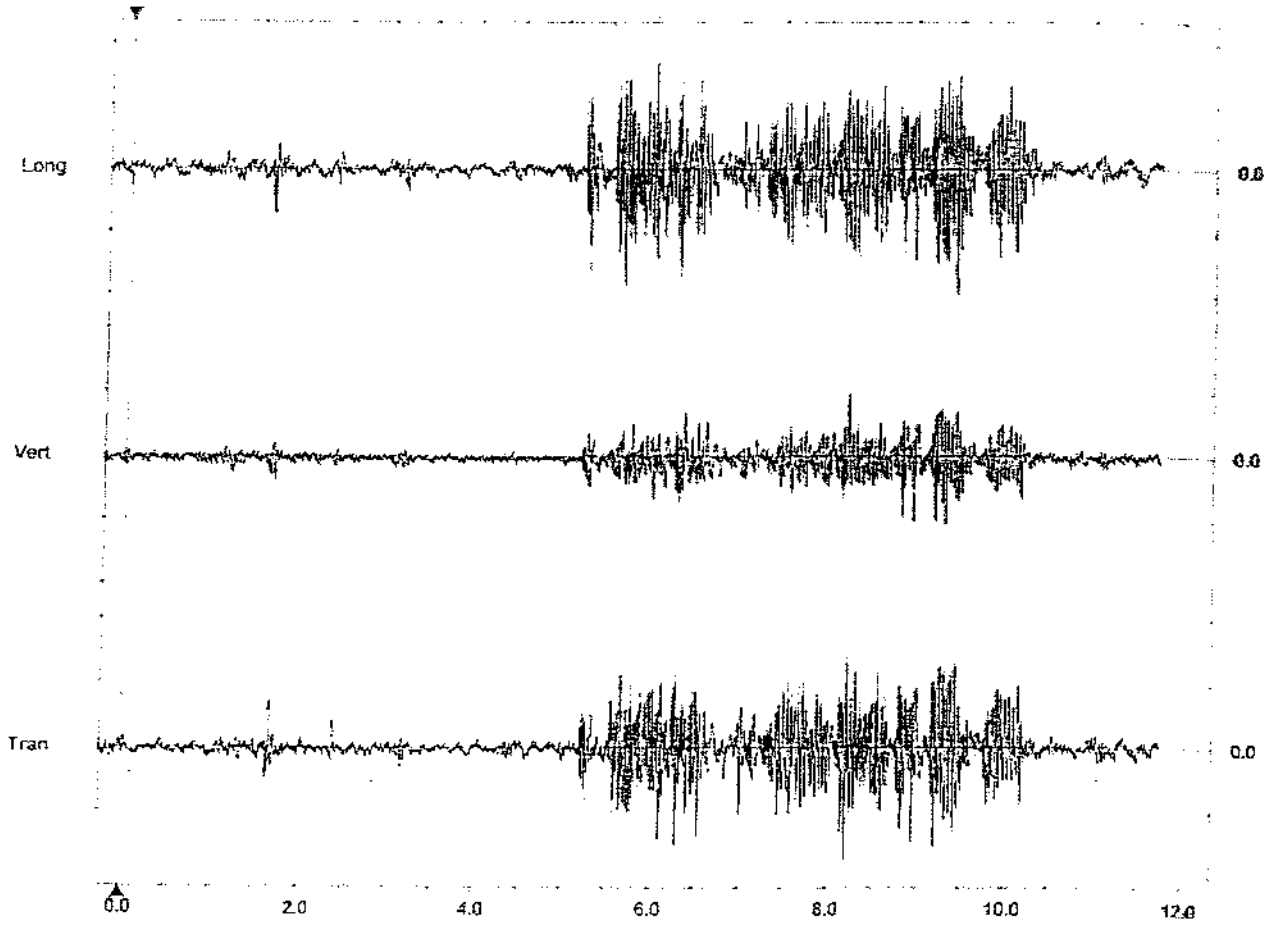
Notes

Post Event Notes
VM5

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.905	0.556	1.00	mm/s
ZC Freq	28	27	24	Hz
Time (Rel. to Trig)	8.206	9.328	9.434	sec
Peak Acceleration	0.0381	0.0149	0.0414	g
Peak Displacement	0.00475	0.00423	0.00522	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Check	

Peak Vector Sum 1.22 mm/s at 6.293 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 12:04:52 Dec 9 /11 12:05:05 Event recorded. (Keyboard Exit)



Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger = ▶ ◀

Printed: December 14, 2011 (V.8.01 - 8.01)

Format Copyrighted 1990-2004 Instantel Inc.

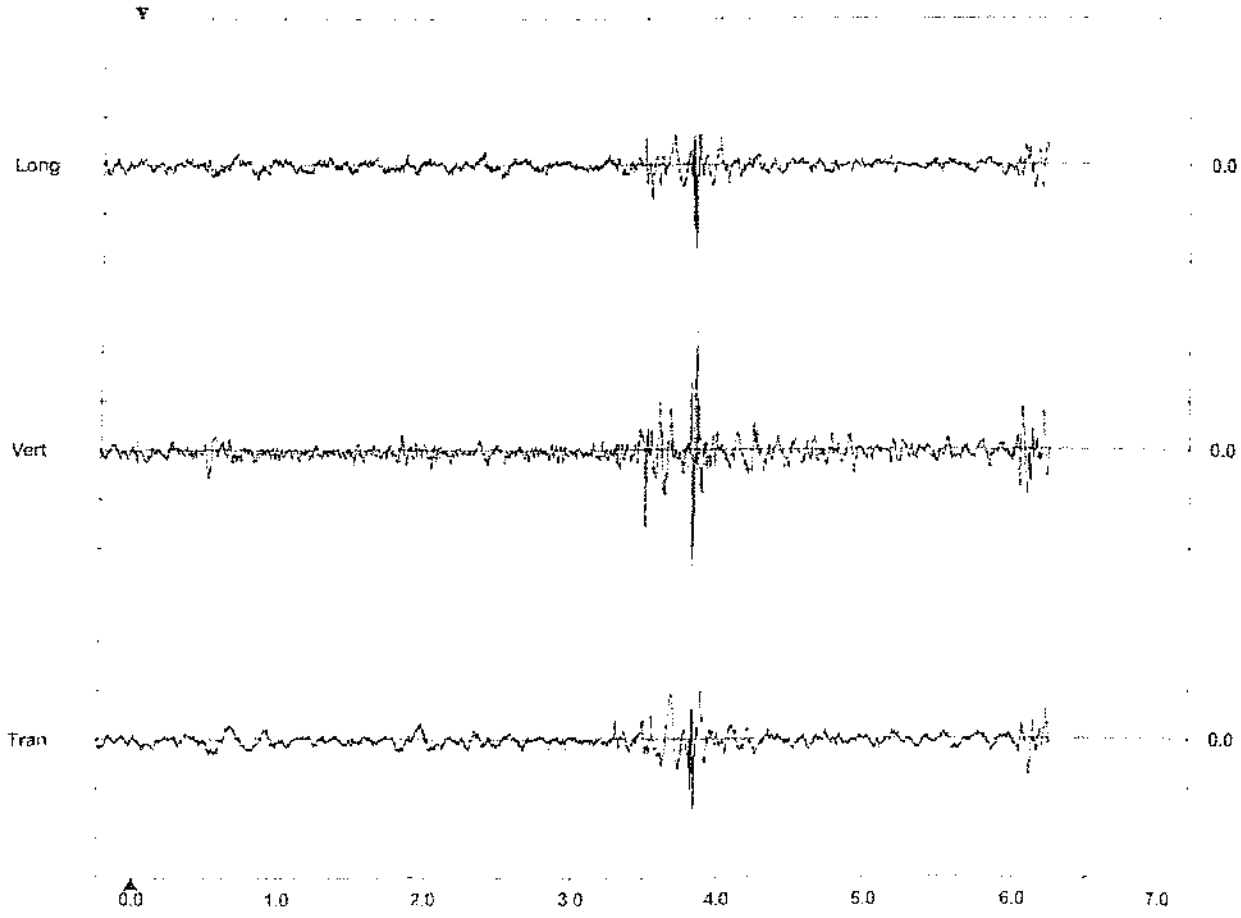
Notes

Post Event Notes
VM3

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.794	1.29	0.873	mm/s
ZC Freq	23	24	47	Hz
Time (Rel. to Trig)	3.835	3.814	3.834	sec
Peak Acceleration	0.0447	0.0497	0.0530	g
Peak Displacement	0.00848	0.00633	0.00539	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 1.43 mm/s at 3.813 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 12:26:10 Dec 9 /11 12:26:17 Event recorded (Keyboard Exit)



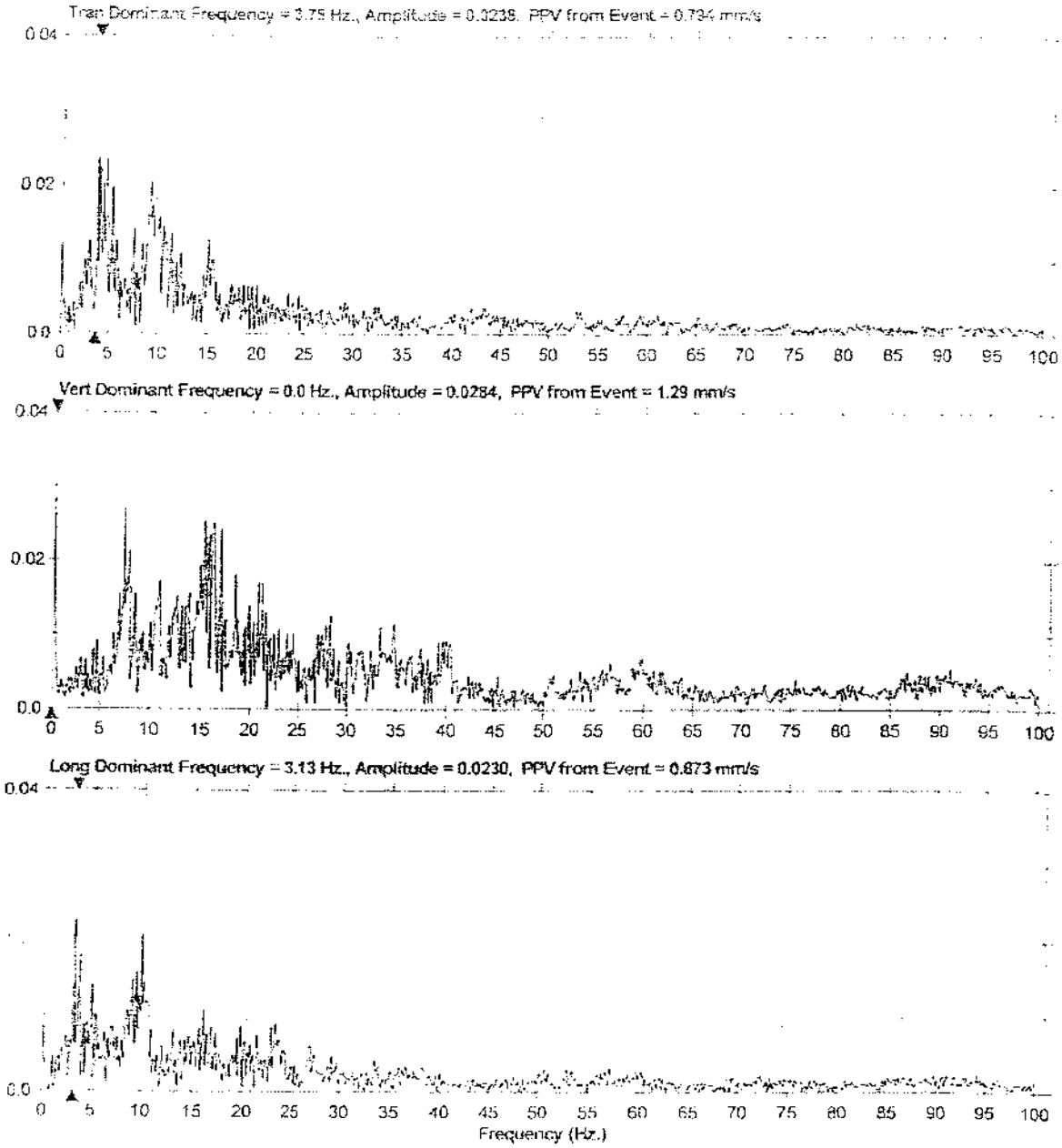
Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger =

Printed: December 14, 2011 (V.8.01 - 3.01) Format Copyrighted 1996-2004 Instantel Inc.

DateTime:	[illegible]	Serial Number:	[illegible]
Trigger Source:	Geo: [illegible] mm/s	Battery Level:	6.9 Volts
Range:	[illegible] mm/s	Calibration:	May 13, 20[illegible] by Instantel
Record Time:	5.25 sec (-1.25 sec, 4.00 sec) at 1024 sps	File Name:	S0998[illegible].SW0

Notes:

Post Event Notes:
V013



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

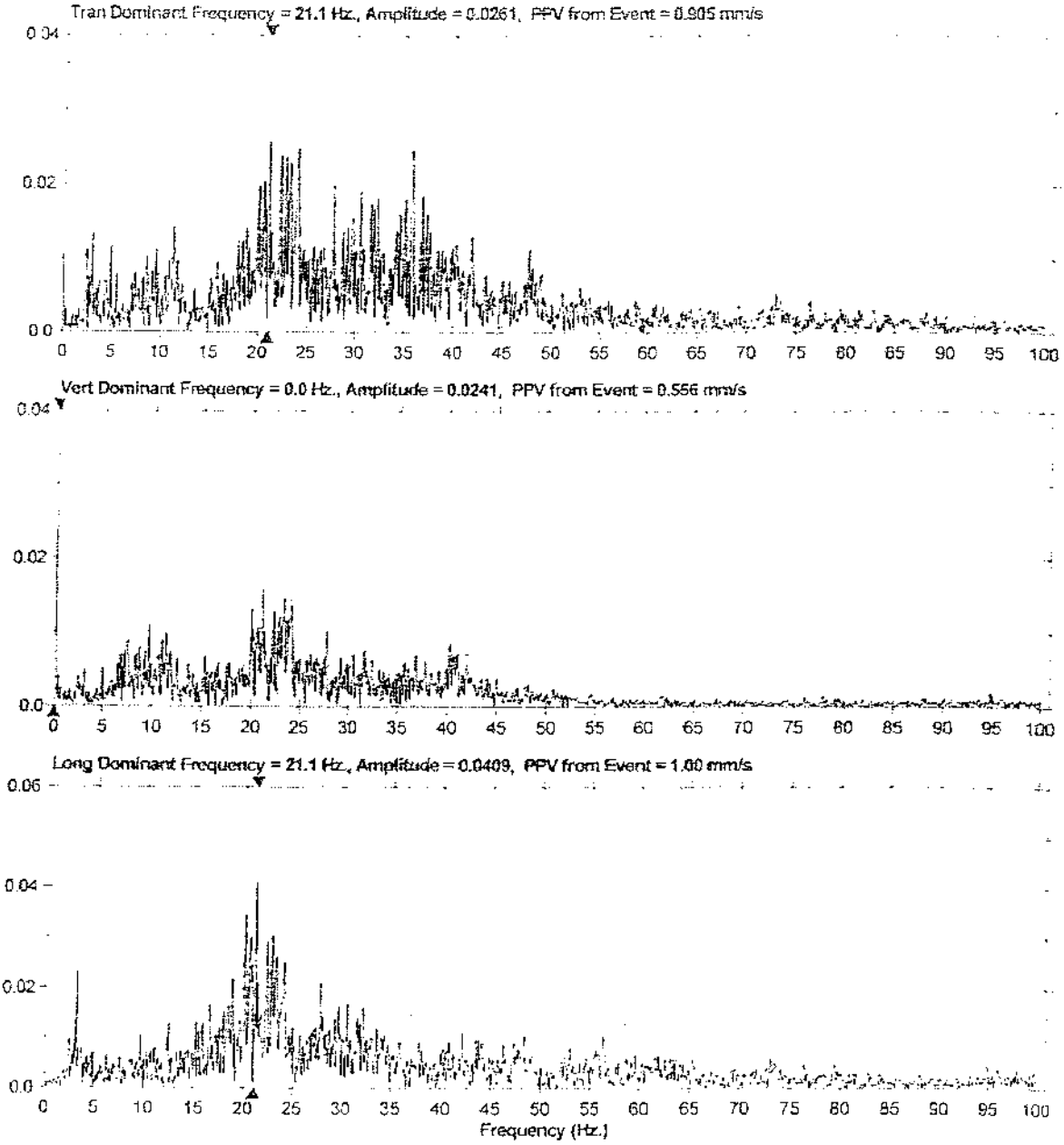
VIBRATION MONITORING

VM4

Date/Time:	Logged [illegible]	Serial Number:	[illegible]
Trigger Source:	Geo: [illegible] mm/s	Battery Level:	[illegible] Volts
Range:	Geo: [illegible] mm/s	Calibration:	[illegible]
Record Time:	[illegible]	File Name:	[illegible]

Notes:

Post Event Notes
VM5



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

VIBRATION MONITORING

VM6

DateTime	[illegible]	Serial Number	[illegible]
Trigger Source	Geo: 0.150 mm/s	Battery Level	6.3 Volts
Range	Geo: 1.00 in/s	Calibration	May 13 2011 by Instantel
Record Time	12.0 sec (Linear 10% Pre-Trig at 1024 spr	File Name	S5970[illegible].005

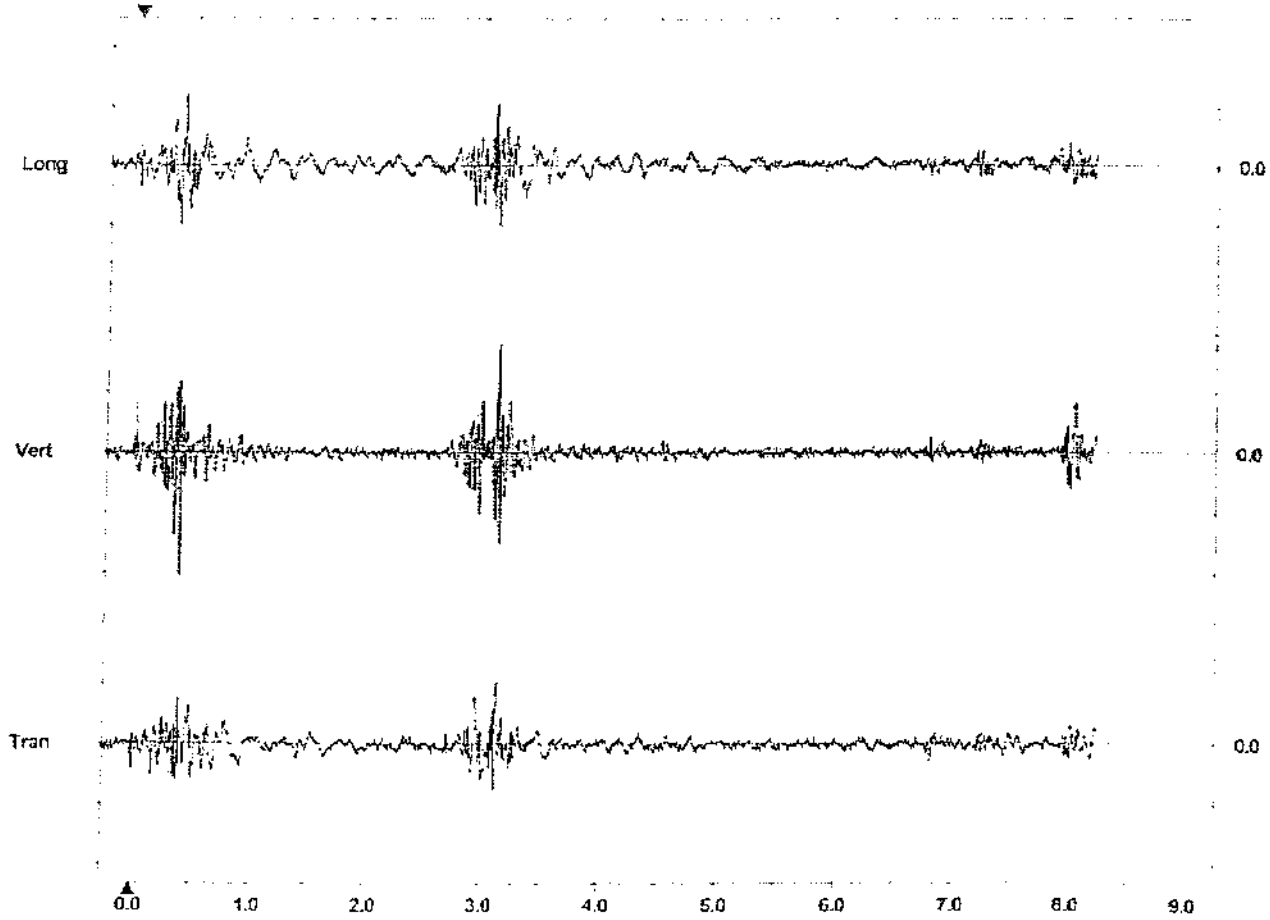
Notes

Post Event Notes
VM6

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.524	1.06	0.730	mm/s
ZC Freq	28	32	13	Hz
Time (Rel. to Trig)	3.131	0.387	0.389	sec
Peak Acceleration	0.0182	0.0215	0.0182	g
Peak Displacement	0.00586	0.00639	0.00596	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 1.25 mm/s at 0.387 sec

Monitor Log
Dec 9 /11 13:55:12 Dec 9 /11 13:55:22 Event recorded. (Keyboard Exit)



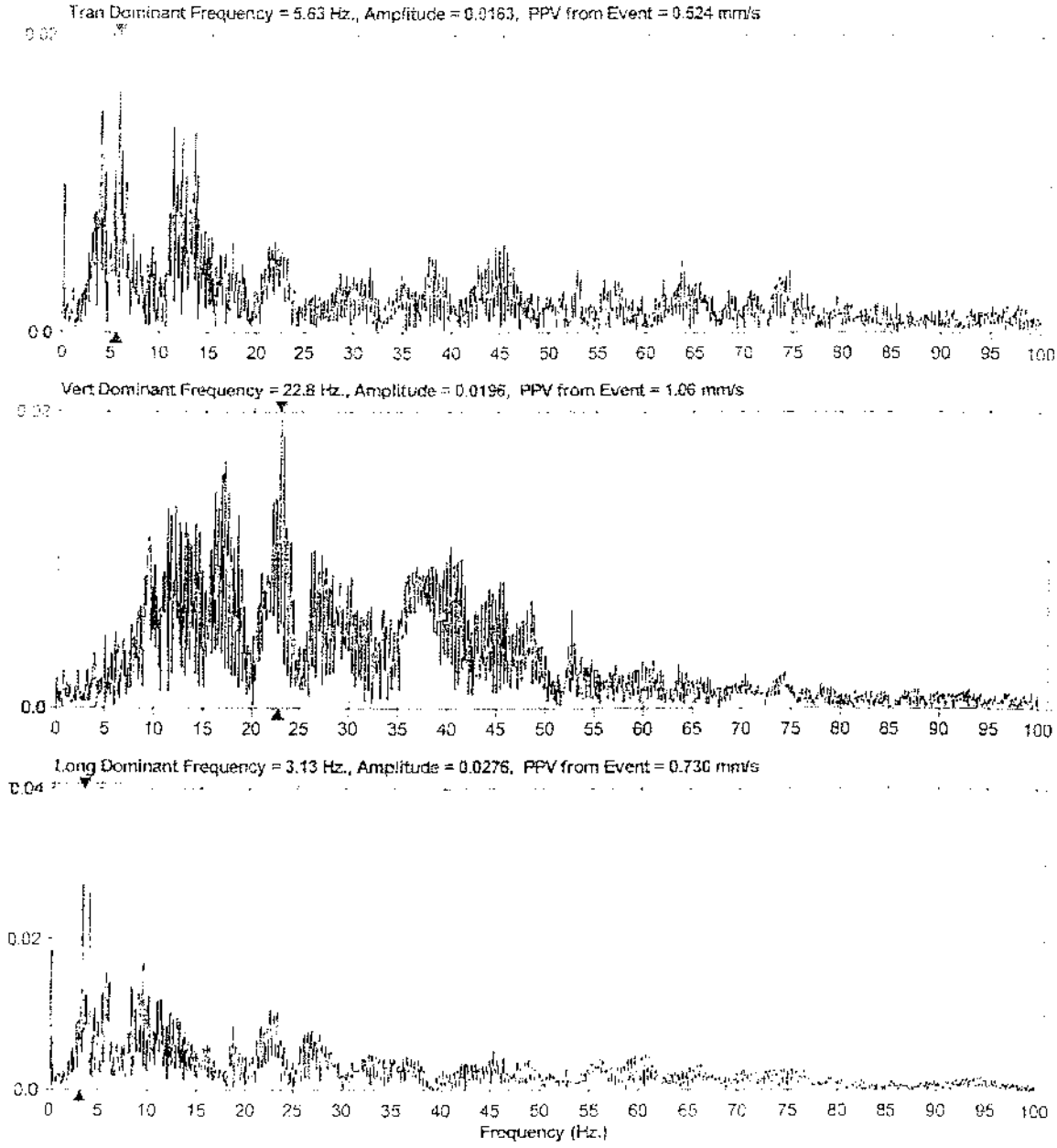
Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger =

Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01)

Format Copyrighted 1996-2004 Instantel Inc.

Notes

Post Event Notes
VMo



Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

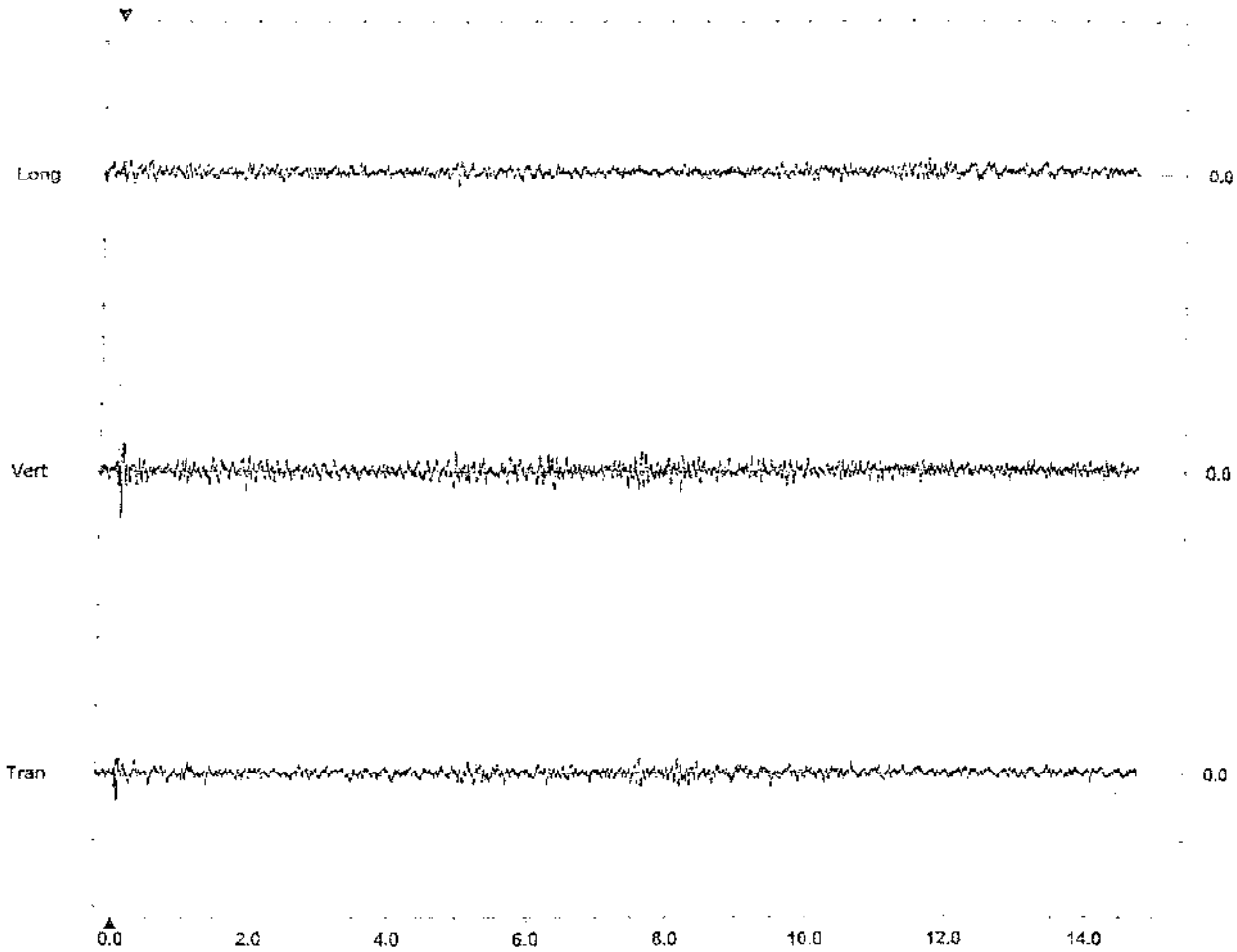
VIBRATION MONITORING

VM7

Post Event Notes
1017

	Tran	Vert	Long	
PPV	0.270	0.349	0.143	mm/s
ZC Freq	39	32	20	Hz
Time (Rel. to Trig)	0.031	0.052	0.179	sec
Peak Acceleration	0.0133	0.00829	0.00829	g
Peak Displacement	0.00137	0.00280	0.00296	mm
Sensorcheck	Passed	Passed	Passed	

Peak Vector Sum 0.417 mm/s at 0.052 sec



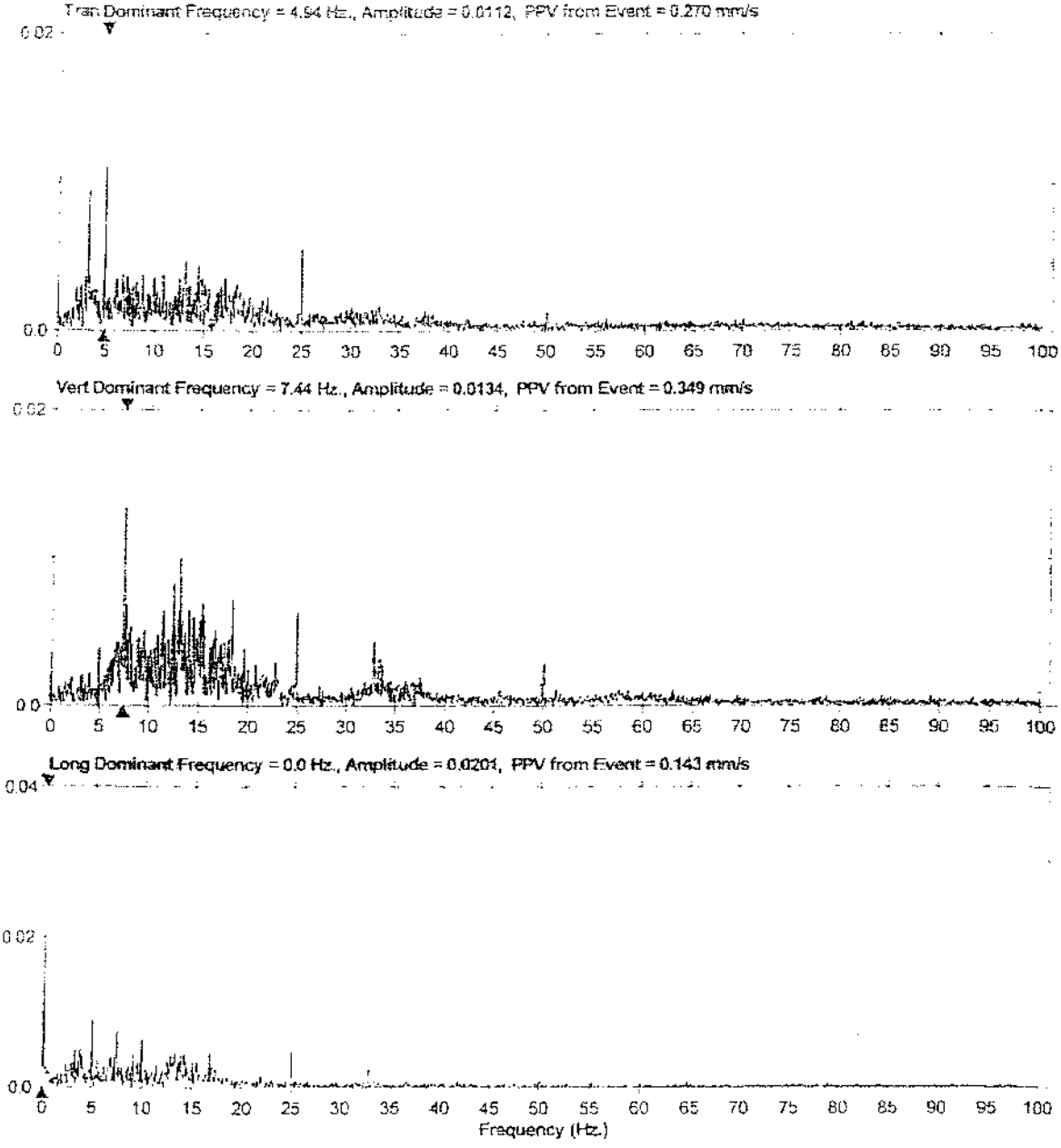
Time Scale: 0.50 sec/div Amplitude Scale: Geo: 0.500 mm/s/div
Trigger =

Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01) Format Copyrighted 1996-2004 Instantel Inc.

Date/Time:	[illegible]	Serial Number:	[illegible]
Trigger Source:	[illegible]	Battery Level:	[illegible]
Range:	[illegible]	Calibration:	[illegible]
Record Time:	[illegible]	File Name:	[illegible]

Notes:

Post Event Notes:
VM7



Printed: December 14, 2011 (V 8.01 - 8.01) Format Copyrighted 2004 Instantel Inc.

STANDARD DIN4150

DEUTSCHE NORM February 1999

Structural vibration
Part 3: Effects of vibration on structures

DIN 4150-3

ICS 91.120.25

Supersedes
May 1986 edition.

Erschütterungen im Bauwesen – Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen

In keeping with current practice in standards published by the International Organization for Standardization (ISO), a comma has been used throughout as the decimal marker.

LIBRARY
THAI INDUSTRIAL STANDARDS INSTITUTE

Contents

		Page
Foreword		1
1	Scope	2
2	Normative references	2
3	Concepts	2
4	Principles of evaluating the effects of vibration on structures	2
4.1	General	2
4.2	Determining stresses by measurement	3
4.3	Determining stresses by analysis	3
4.4	Permissible stresses	3
4.5	Evaluating serviceability	3
4.6	Effects of vibration on soil	3
5	Evaluating effects of short-term vibration	3
5.1	Effects on the structure as a whole	3
5.2	Effects on floors	5
5.3	Effects on buried pipework	5
5.4	Measurement	5
6	Evaluating effects of long-term vibration	5
6.1	Effects on the structure as a whole	5
6.2	Effects on floors	6
6.3	Effects on buried pipework	6
6.4	Measurement	6
Appendix A	Sample test report form	7
Appendix B	Measures for limiting the effects of vibration	8
Appendix C	Effects of vibration on soil	9
Appendix D	Additional information on measurements on pipework and evaluation of frequencies	9

Foreword

This standard has been prepared by Technical Committee *Schwingungsfragen im Bauwesen; Einwirkungen auf bauliche Anlagen* of the *Normenausschuß Bauwesen* (Building and Civil Engineering Standards Committee).

Amendments

The following changes have been made to the May 1986 edition.

a) The standard now also covers the effects of vibration on buried pipework.

b) The standard has been revised in form and content to reflect the current state of the art.

Previous editions

DIN 4150-3: 1975-09, 1986-05.

Continued on pages 2 to 11

Translation by DIN-Sprachendienst

In case of doubt, the German language original should be consulted as the authoritative text.

© No part of this translation may be reproduced without the prior permission of Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin, Germany
Only the exclusive right of sale for German Standards (DIN-Normen)

1 Scope

This standard specifies a method of measuring and evaluating the effects of vibration on structures designed primarily for static loading. It applies to structures which are not used to be designed to DIN standards or codes of practice as regards dynamic loading.

This standard gives guideline values which, when complied with, will not result in damage that will have an adverse effect on the structure's serviceability. In some cases, guideline values for a simplified evaluation are also given.

2 Normative references

This standard incorporates, by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text, and the titles of the publications are listed below. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references, the latest edition of the publication referred to applies.

DIN 1311-1	Vibration and shock – Vibration systems – Concepts, classification *)
DIN V 4150-1	Structural vibration – Principles and measurement of vibration parameters **)
DIN 4150-1	Structural vibration – Preliminary measurement of vibration parameters *)
DIN 45669-1	Mechanical vibration and shock measurement – Measuring equipment
DIN 45669-2	Mechanical vibration and shock measurement – Measurement procedure
DIN EN 1594	Gas supply systems - Pipelines – Maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements *)

3 Concepts

For the purposes of this standard, the following definitions apply in addition to those defined in DIN 1311-1.

3.1 Vibration

Mechanical vibration of solid bodies which may cause damage or discomfort.

3.2 Damage

Any permanent effect of vibration that reduces the serviceability of a structure or one of its components.

3.3 Guideline value

A value obtained through experience; compliance with this value ensures that damage will not occur.

3.4 Short-term vibration

Vibration which does not occur often enough to cause structural fatigue and which does not produce resonance in the structure being evaluated.

3.5 Long-term vibration

All types of vibration not covered by the definition of 'short-term vibration' in subclause 3.4.

4 Principles of evaluating the effects of vibration on structures

4.1 General

Clauses 5 and 6 specify methods of measuring and evaluating vibration parameters. If these methods are not used, then the dynamic stresses occurring in the structure are to be determined by measurement or analysis (e.g. as in subclauses 4.2 and 4.3, respectively) and the results then compared with the permissible stresses, taking their frequency of occurrence into account. Note that the methods described in subclauses 4.2 and 4.3 are not suitable for assessing minor damage as defined in subclause 4.5.

Sometimes, vibration cannot be classified as being only short-term or only long-term as defined in subclauses 3.4 and 3.5, respectively. In such cases, it shall be evaluated on the basis of both clause 5 and clause 6.

*) Currently at draft stage.

**) 1975 edition.

Table 1: Guideline values for vibration velocity to be used when evaluating the effects of short-term vibration on structures

Line	Type of structure	Guideline values for velocity, v_i, in mm/s			
		Vibration at the foundation at a frequency of			Vibration at horizontal plane of highest floor
		1 Hz to 10 Hz	10 Hz to 50 Hz	50 Hz to 100 Hz *)	at all frequencies
1	Buildings used for commercial purposes, industrial buildings, and buildings of similar design	20	20 to 40	40 to 50	40
2	Dwellings and buildings of similar design and/or occupancy	5	5 to 15	15 to 20	15
3	Structures that, because of their particular sensitivity to vibration, cannot be classified under lines 1 and 2 and are of great intrinsic value (e.g. listed buildings under preservation order)	3	3 to 8	8 to 10	8

*) At frequencies above 100 Hz, the values given in this column may be used as minimum values.

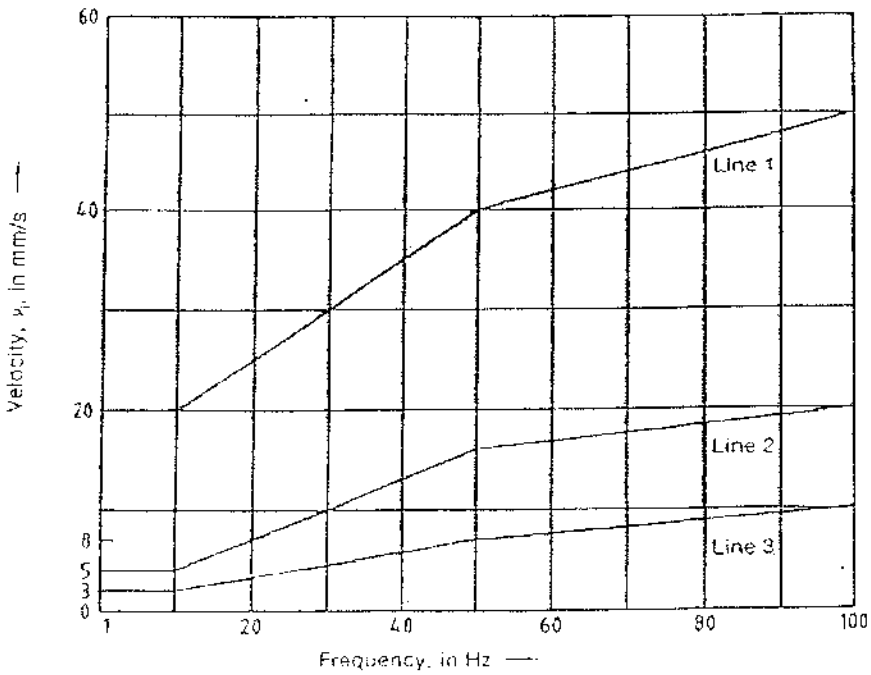


Figure 1: Curves for guideline values specified in table 1 for velocities measured at the foundation

To determine which frequency ranges shown in table 1 apply, take the frequency which has the highest relevant velocity, v_i, (fourier analysis being necessary in the measurement of low frequencies). For analysis purposes, the character of the signal shall also be taken into consideration, for instance by means of suitable data windows (cf. Appendix D).

For civil engineering structures (e.g. reinforced concrete constructions used as abutments or foundation blocks), the values in line 1 of table 1 may be increased by as much as a factor of two, provided no damage is arise as a result of mechanical processes in the ground.

5.2 Effects on floors

Where short-term vibration causes floors to vibrate, v_i is no greater than 20 mm/s when measured at the point of maximum velocity (which is usually at the centre of the floor), a reduction in the serviceability of the floor is not to be expected. In the case of buildings as in line 3 of table 1, it may be necessary to lower this value to prevent minor damage.

5.3 Effects on buried pipework

Table 2 gives guideline values for evaluating the effects of vibration on buried pipework. It is assumed that the pipes have been manufactured and laid using current technology; if this is not the case, special considerations will have to be made. Additional considerations need also be made where mechanical processes in the ground could have deleterious effects on pipes, or where there are different stress conditions at junctions (e.g. junctions with the structure).

The values given in table 1 for foundations also apply to the first two metres (nearest the building) of gas and water service pipes. For information regarding gas supply pipelines, see DIN EN 1594.

Drain pipes shall be evaluated using the values given in line 3 of table 2.

Table 2: Guideline values for vibration velocity to be used when evaluating the effects of short-term vibration on buried pipework

Line	Pipe material	Guideline values for velocity measured on the pipe, v_i, in mm/s
1	Steel (including welded pipes)	100
2	Clay, concrete, reinforced concrete, pre-stressed concrete, metal (with or without flange)	80
3	Masonry, plastic	50

5.4 Measurement

Instruments used to perform measurements as in this standard shall meet the requirements specified in DIN 45669-1, and the procedure shall be as in DIN 45669-2. To measure vibration in foundations, the pick-ups for the three directions of measurement shall be placed close together on the ground floor of the building to be investigated, either at the foundation of the outer wall, on the outer wall itself, or in a recess in that wall. In buildings without a basement, the point of measurement shall be no more than 0,5 m above the ground. Measurement points shall preferably be on the side of the structure that faces the source of excitation. The time history of the vertical vibration (z-axis) and horizontal vibration (x- and y-axes, at right angles to each other) shall be recorded, with one of the directions of measurement running parallel to a side wall of the building. For structures with a large ground floor area, simultaneous measurements shall be made at several locations.

In addition to the measurements made on the foundation and the highest floor, a measurement in the vertical direction may also have to be made on the floors on which the strongest vibration is expected. In this case, the point of measurement should be in the centre of the floor (cf. subclause 5.2).

Pick-ups for measurements in the highest floor shall be placed on or immediately next to structural masonry so that the two horizontal directions of measurement, x and y, are at right angles to each other, with one direction running parallel to a side wall.

When carrying out measurements on pipework, pick-ups shall be placed directly on the pipes whenever possible. As an alternative, the pick-up may be placed on the ground surface directly above the pipe, although in this case, it is only possible to make estimates (see Appendix D.1).

A test report as in Appendix A shall be drawn up for each measurement.

6 Evaluating effects of long-term vibration

6.1 Effects on the structure as a whole

Table 3 gives guideline values for the highest value of the two horizontal components measured in the top floor, for different types of building. Experience has shown that if these values are complied with, damage will not occur. Exceeding the values in table 3 slightly does not necessarily lead to damage. Should they be considerably exceeded, the stresses may be determined as described in subclauses 4.2 and 4.3 and evaluated as in

subclause 4.3. In the case of multi-storey frame structures, the dynamic stress component can also be determined from the relative displacement of the ends of the vertical members.

If a building is subjected to harmonic vibration, then the maximum values can also occur in floors other than the top floor, or in the foundation. The values given in table 3 also apply in these cases.

When other points of reference are used, separate analysis is required.

Table 3: Guideline values for vibration velocity to be used when evaluating the effects of long-term vibration on structures

Line	Type of structure	Guideline values for velocity, v, in mm/s, of vibration in horizontal plane of highest floor, at all frequencies
1	Buildings used for commercial purposes, industrial buildings and buildings of similar design	10
2	Dwellings and buildings of similar design and/or occupancy	5
3	Structures that, because of their particular sensitivity to vibration, cannot be classified under lines 1 and 2 and are of great intrinsic value (e.g. listed buildings under preservation order)	2,5

6.2 Effects on floors

To evaluate vibration in components such as floors and walls, the dynamic loading may be determined as in subclauses 4.2 and 4.3.

In the case of flexural vibration close to resonance, which often occurs when floors vibrate at high magnitudes, the additional dynamic stress can be approximated using the method mentioned in subclause 4.2 as described below.

For beams and one-way spanning solid slabs of rectangular cross section (i.e. $y_{max}/i = 1{,}73$, where y_{max} is the outer fibre distance and i is the radius of inertia) with a constant stiffness and weight loading, and for vibration with a natural mode, the maximum bending stress, $\hat{\sigma}_{max}$, is defined by equation (1), regardless of the dimensions of the vibrating system:

$$\hat{\sigma}_{max} = 1{,}73\ (E_{dyn}\varrho G_{tot}/G_{beam})^{0,5}\ k_e \hat{v}_{max} \qquad (1)$$

where

$\hat{v}_{max}$ is the peak velocity along the beam length;

E_{dyn} is the dynamic modulus of elasticity of the material;

ϱ is the material density;

G_{tot}/G_{beam} is the coefficient of loading, where the beam is to accommodate evenly distributed loads in addition to its self-weight;

G_{tot} is the self-weight of the beam, plus other loads;

k_e is the eigenmode coefficient.

The eigenmode coefficient is dependent on the boundary conditions and the degree of the mode. Both of these have only a slight influence; however, in practice, the value for k_e lies between 1 and 1,3. For two-way spanning slabs, the bending stress so calculated is also to be considered a maximum.

Experience has shown that vertical vibration velocities up to 10 mm/s do not cause damage in floors of structures as in lines 1 and 2 of table 3, even if the maximum design stresses are fully utilized. Such vibration is very clearly perceptible. For structures as in line 3 of table 3, no guideline value can be given for vertical vibration.

Minor damage (cf. subclause 4.5) should not be automatically attributed to dynamic loading and further investigations are necessary.

6.3 Effects on buried pipework

The guideline values given in table 2 may be reduced by 50 % without further analysis when evaluating the effects of long-term vibration on buried pipework.

The restrictions given in subclause 5.3 apply here by analogy.

6.4 Measurement

If a building is subjected to harmonic vibration, measurements shall be taken on several floors simultaneously in order to correctly determine the vibrational mode. For vibration having the lowest natural mode, it is normally

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Calibration Certificate

Part Number:	716A0403
Description:	Minimate Plus Base Unit
Serial Number:	BE17097
Calibration Date:	MAY 1 3 2011
Calibration Equipment:	718A1501-02

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: Jason Kendell

© 2010 Instantel Corporation. Instantel and the Instantel logo are trademarks of The Stanley Works or its affiliates.

Calibration Certificate

Part Number:	716A0403
Description:	Minimate Plus Base Unit
Serial Number:	BE17098
Calibration Date:	MAY 13 2011
Calibration Equipment:	716A1501-02

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: Jason Kendell

© 2010 Instantel Corporation. Instantel and the Instantel logo are trademarks of The Stanley Works or its affiliates.

7140520

Calibration Certificate

Part Number:	716A0403
Description:	Minimate Plus Base Unit
Serial Number:	BE17099
Calibration Date:	MAY 1 3 2011
Calibration Equipment:	718A1501-02

Instantel certifies that the above product was calibrated in accordance with the applicable Instantel procedures. These procedures are part of a quality system that is designed to assure that the product listed above meets or exceeds Instantel specifications.

Instantel further certifies that the measurement instruments used during the calibration of this product are traceable to the National Institute of Standards and Technology; or National Research Council of Canada. Evidence of traceability is on file at Instantel and is available upon request.

The environment in which this product was calibrated is maintained within the operating specifications of the instrument.

Please note that the sensor check function is intended to check that the sensors are connected to the unit, installed in the proper orientation and sufficiently level to operate properly. This function should not be confused with a formal calibration, which requires the sensors be checked against a reference that is traceable to a known standard. Instantel recommends that products be returned to Instantel or an authorized service and calibration facility for annual calibration.

Calibrated By: Jason Kendell

© 2010 Kinark Corporation. Instantel and the Instantel logo are trademarks of The Stanley Works or its affiliates.

ภาคผนวก 4-5

หนังสือขออนุญาตเข้าใช้พื้นที่เพื่อทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศและเสียง

- หนังสืออนุญาตเข้าใช้พื้นที่ภายในสำนักปฏิบัติธรรม ทอนพันเทพเจริญธรรม

บริษัท วสาภัทร จำกัด
WASAPHAT CO.,LTD.

บริษัท วสาภัทร จำกัด
107/14 ซอยลาดพร้าว101 ซอย 48(บ่อปลา) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240
โทรศัพท์ : 02-171-9241 โทรสาร : 02-171-9240
E-mail : wsatech2012@gmail.com www.wasaphat.com

วันที่ 6 มิถุนายน 2567

เลขที่ WP 257/2567

เรื่อง ขออนุญาตเข้าใช้พื้นที่สำนักปฏิบัติธรรม ทอนพันเทพเจริญธรรม ประมาณ 6 ตารางเมตร เพื่อทำการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม

เรียน หัวหน้าสำนักสงฆ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ จำนวน 1 ชุด
2. ตัวอย่างการตั้งเครื่องมือเพื่อทำการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 ชุด

ด้วยบริษัท วสาภัทร จำกัด ซึ่งเป็นบริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม กำลังจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) ให้แก่ โครงการ จัดสรรที่ดิน ชัยพรวิถี 25 ของบริษัท เบทเทอร์ เฮ้าส์ซิ่ง 2022 จำกัด เป็นโครงการประกอบกิจการประเภทจัดสรรที่ดินขนาดเล็ก เพื่อการจำหน่าย จำนวน 40 แปลง ประกอบด้วย บ้านเดี่ยว จำนวน 40 แปลง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดินทั้งสิ้น จำนวน 1 ฉบับ [redacted] มีขนาดที่ดิน 14-1-67 ไร่ หรือ 23,056 ตารางเมตร โดยพื้นที่โครงการตั้งอยู่บริเวณถนนชัยพรวิถี 25 ตำบลหนองปลาไหล อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี

บริษัทฯ อยู่ในระหว่างการศึกษาและจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) ทั้งนี้ บริษัทฯ มีความจำเป็นต้องขออนุญาตเข้าใช้พื้นที่ภายในสำนักปฏิบัติธรรม ทอนพันเทพเจริญธรรม ประมาณ 6 ตารางเมตร ใช้ไฟฟ้าขนาด 15 แอมป์ เพื่อทำการตรวจวัดสิ่งแวดล้อม โดยช่วงแรกมีการตั้งเครื่องมือ TSP, PM_{10}, CO, NO_2, SO_2 ,HC และ Sound (Leq 24 hr, L_{max}) เป็นระยะเวลา 60 วัน โดยมีการกำหนดเข้าเก็บข้อมูลตรวจวัดทุกวัน และบริษัท ซิกซ์เซนส์ แลนด์ แอนด์ เฮ้าส์ 2021 จำกัด (เจ้าของโครงการ) ขอรับผิดชอบจ่ายค่าไฟฟ้า และค่าบริการ (ค่าเช่า) จนเสร็จสิ้นงาน เพื่อประกอบการจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) ดังกล่าว จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานของท่าน เพื่อเป็นหลักฐานแสดงต่อสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และจังหวัดชลบุรี ประกอบการพิจารณาอนุมัติโครงการต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาแจ้งคำยืนยันให้บริษัทฯ ทราบด้วย จักขอบพระคุณยิ่งอนึ่งหากต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ [redacted]

[redacted]

ใบตอบรับอนุญาตให้ใช้พื้นที่

☑ ยินยอม ให้โครงการฯ ใช้พื้นที่ในการดำเนินการดังกล่าวได้ จนกว่าจะเสร็จสิ้น

☐ ไม่ยินยอมเนื่องจาก .....

[redacted]

ตราประทับ

[redacted]