

บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

412 หมู่ที่ 10 ถนนสุขุมวิท ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี



รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (ฉบับสมบูรณ์ ๒/๒)

โครงการ The Indeed Condo Park Amata (ดี อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ)

ซอยบ้านเก่า 13 ตำบลบ้านเก่า อำเภอฟานทอง จังหวัดชลบุรี

มีนาคม ๒๕๖๗

การมอบอำนาจ

- (✓) เจ้าของโครงการได้มอบอำนาจให้บริษัท กรีนีโอ จำกัด
เป็นผู้ดำเนินการเสนอรายงานดังกล่าวพร้อมมอบอำนาจที่แนบ
- (-) เจ้าของโครงการมิได้มอบอำนาจแต่อย่างใด



บริษัท กรีนีโอ จำกัด

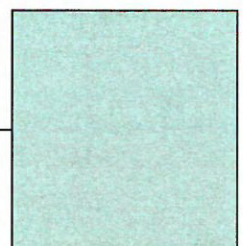
600/54 ซอยรามคำแหง 39 (เทพธิดา 1) แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพฯ 10310

โทรศัพท์ : 0-2559-3902-3 โทรสาร : 0-2559-3904 E-mail : greengeo_eia@yahoo.com

สารบัญภาคผนวก

ภาคผนวก	2-1	สำเนาโฉนดที่ดิน
ภาคผนวก	2-2	แบบสถาปัตยกรรม และใบประกอบวิชาชีพ
ภาคผนวก	2-3	หนังสือรับรองจากหน่วยงานราชการ
ภาคผนวก	2-4	รายการคำนวณ <ul style="list-style-type: none">- รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย- รายการคำนวณระบบบำบัดก๊าซมีเทนและละอองลอย- รายการคำนวณระบบระบายน้ำ- รายการคำนวณระบบไฟฟ้า- รายการคำนวณ OTTV และ RTTV- รายการคำนวณระบบปรับอากาศและระบายอากาศ- รายการคำนวณดินซูด-ดินถม- ใบประกอบวิชาชีพ
ภาคผนวก	2-5	แบบงานระบบของโครงการ <ul style="list-style-type: none">- แบบระบบไฟฟ้า- แบบระบบป้องกันอัคคีภัย
ภาคผนวก	2-6	แผนอพยพหนีไฟ
ภาคผนวก	3-1	ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ และคุณภาพเสียง <ul style="list-style-type: none">- ผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ- ผลการตรวจวัดคุณภาพเสียง- หนังสือขึ้นทะเบียนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เอกชนของบริษัท ซี.อี.เอ็ม เทคโนโลยี (ไทยแลนด์) จำกัด
ภาคผนวก	3-2	ปริมาณการจราจร <ul style="list-style-type: none">- ซอย บ้านเก่า 13- ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3466
ภาคผนวก	3-3	ตัวอย่างแผ่นพับประชาสัมพันธ์และแบบสอบถาม <ul style="list-style-type: none">- ตัวอย่างเอกสารประชาสัมพันธ์โครงการ- แบบสอบถามต่อการพัฒนาโครงการ- แบบสอบถามด้านเศรษฐกิจและสังคม- แบบสอบถามต่อความพึงพอใจของมาตรการ
ภาคผนวก	3-4	ตารางแสดงขั้นตอนการติดตามผลสำรวจความคิดเห็น
ภาคผนวก	4-1	รายการคำนวณเสียงระยะก่อสร้าง

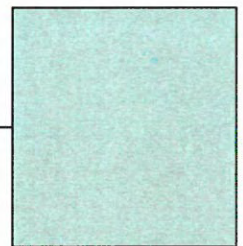
ภาคผนวก



ภาคผนวก
สำเนาโฉนดที่ดิน

2-1

สำเนาโฉนดที่ดินโครงการ



สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

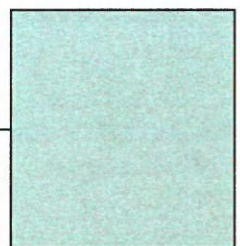
สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดินภาระจำยอม



สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดิน

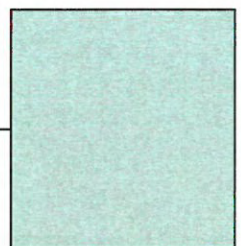
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

ภาคผนวก

2-2

แบบสถาปัตยกรรม และใบประกอบวิชาชีพ

แบบสถาปัตยกรรม

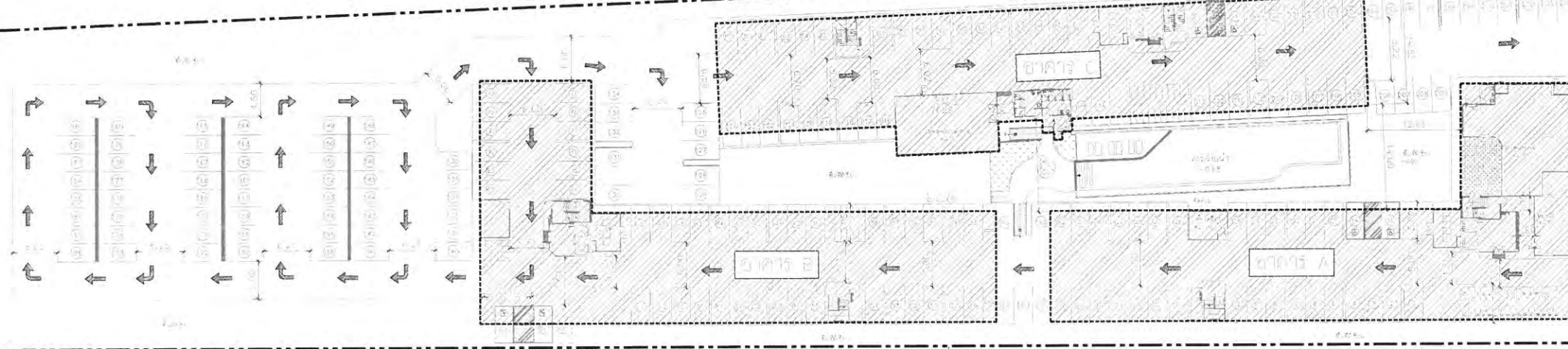


สถานีพัฒนาคน การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

อาคาร สูง 2 ชั้น

1ฟ 1708

1ฟ 1547



ห้างหุ้นส่วน เอ็ม.เอ็ม.เค. สपोर्ट จำกัด
กลุ่มอาคาร สูง 1 ชั้น

1ฟ 9920

1ฟ 1570

1ฟ 9732

1ฟ 2456

ที่ดินบุคคลอื่น
(พื้นที่รอการใช้ประโยชน์)

สำนักงานขายโครงการ

หอพักวิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี)

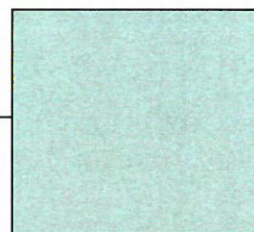
อาคาร สูง 4 ชั้น

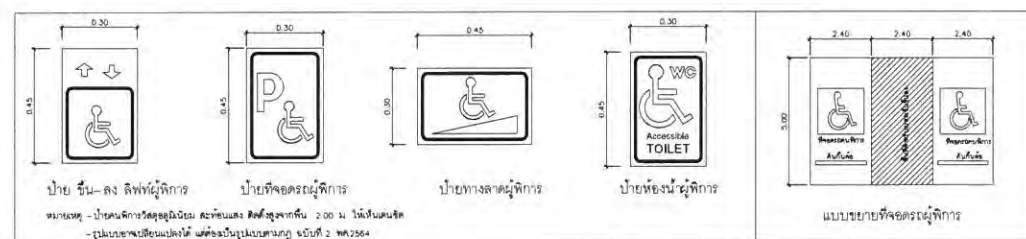
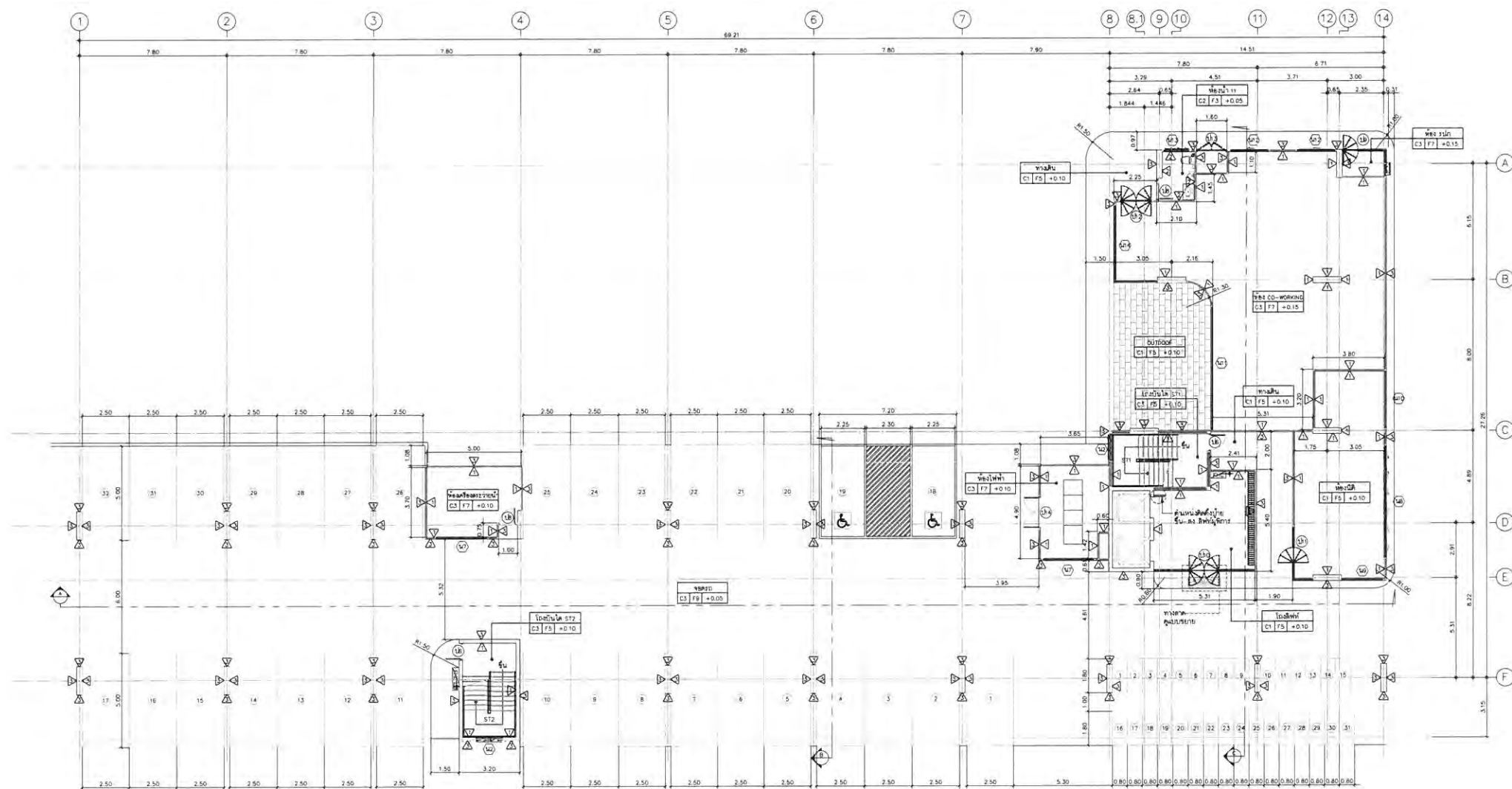
ผังบริเวณ

0 5.0 10.0 20.0 m



อาคาร A



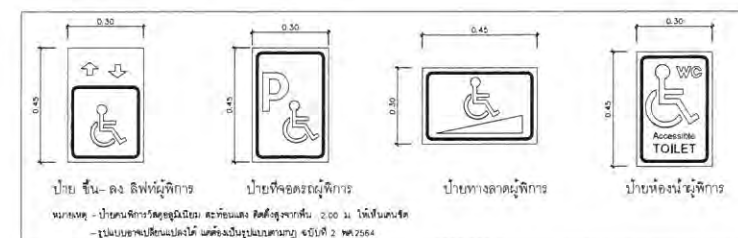


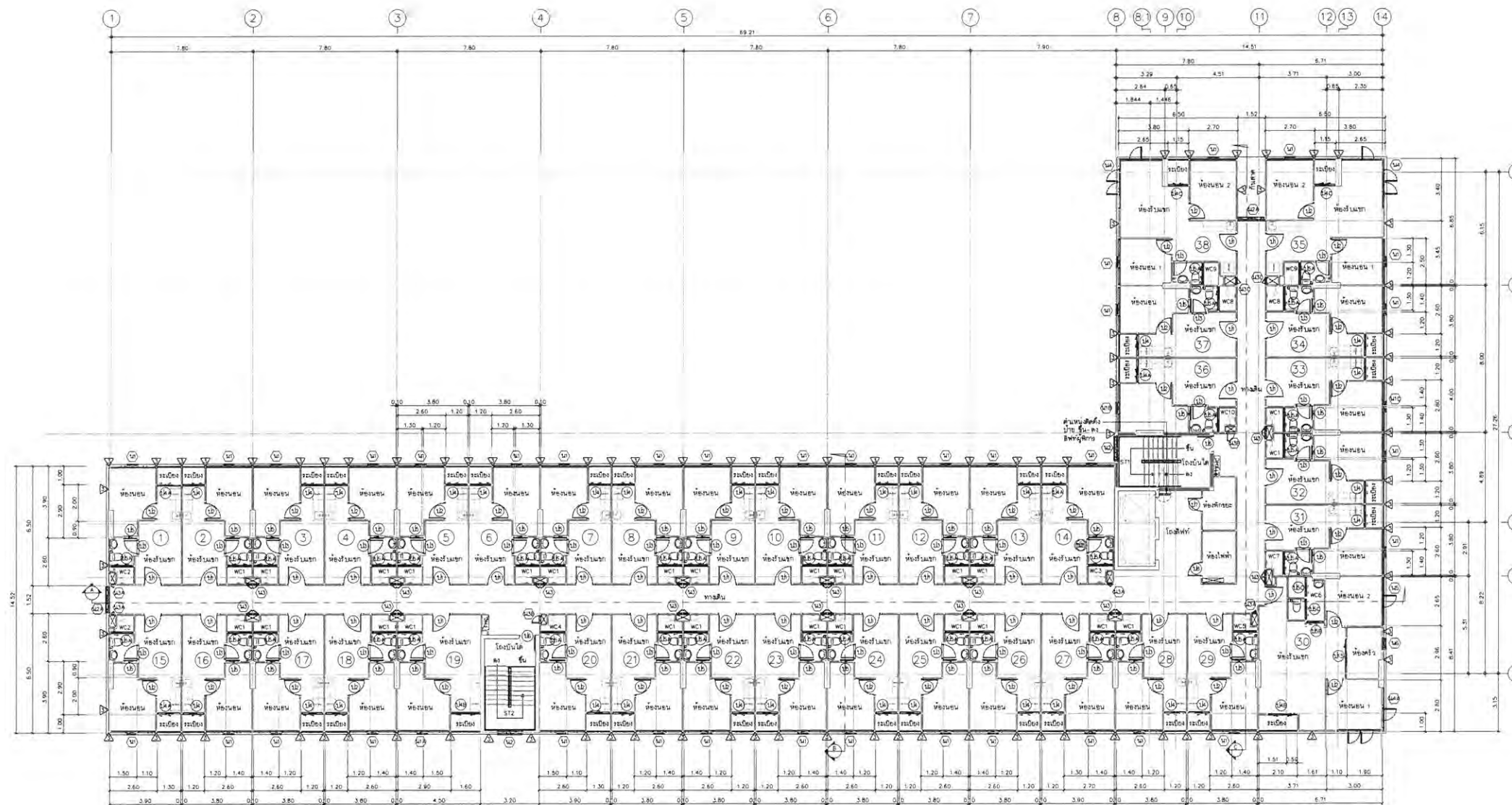
แปลนพื้นชั้น 1





ชื่อคณะ	รางวัลชนะเลิศ ปี 2	รางวัลชนะเลิศ ปี 3	รางวัลชนะเลิศ ปี 4	รางวัลชนะเลิศ ปี 5	รางวัลชนะเลิศ ปี 6	รางวัลชนะเลิศ ปี 7	รางวัลชนะเลิศ ปี 8	รางวัลชนะเลิศ ปี 9	รางวัลชนะเลิศ ปี 10	รางวัลชนะเลิศ ปี 11	รางวัลชนะเลิศ ปี 12
-ทีมกีฬาชาย	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-ทีมกีฬาฯ	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-ทีมชาย	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-ทีมบาส- คีฬา 1-10	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-บาสบอล	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-โกลบอล	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-โกลบอล 511	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-โกลบอล 572	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-กีฬาสส	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-ทีมบาสบอลโรงเรียนกีฬา	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-ทีมบาสบอล	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)
-บาสบอล	+3:10	+5:50	+6:70	+11:50	+14:30	+17:10				(1)	(1)



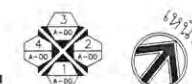


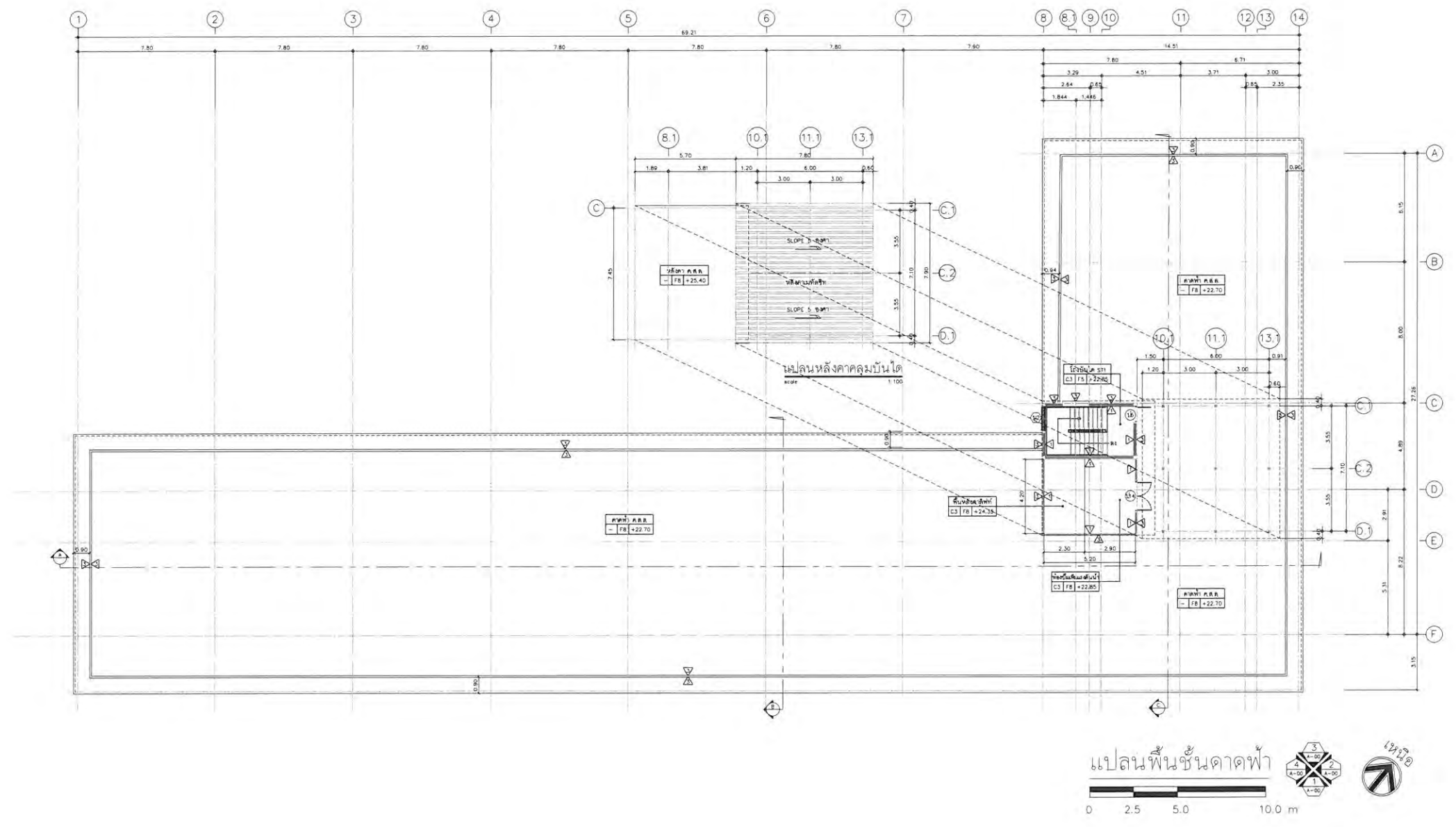
ตารางประกอบแบบชั้นที่ 8

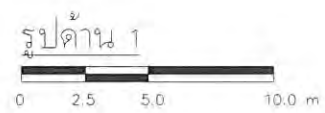
ชื่อห้อง	ระดับชั้น	รายละเอียด	ขนาดพื้นที่	หมายเหตุ
ห้องเรียน 1	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 2	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 3	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 4	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 5	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 6	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 7	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 8	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 9	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 10	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 11	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 12	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 13	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 14	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 15	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 16	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 17	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 18	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 19	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 20	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 21	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 22	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 23	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 24	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 25	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 26	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 27	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 28	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 29	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 30	+18.90	10	10.00	
ห้องเรียน 31	+18.90	10	10.00	



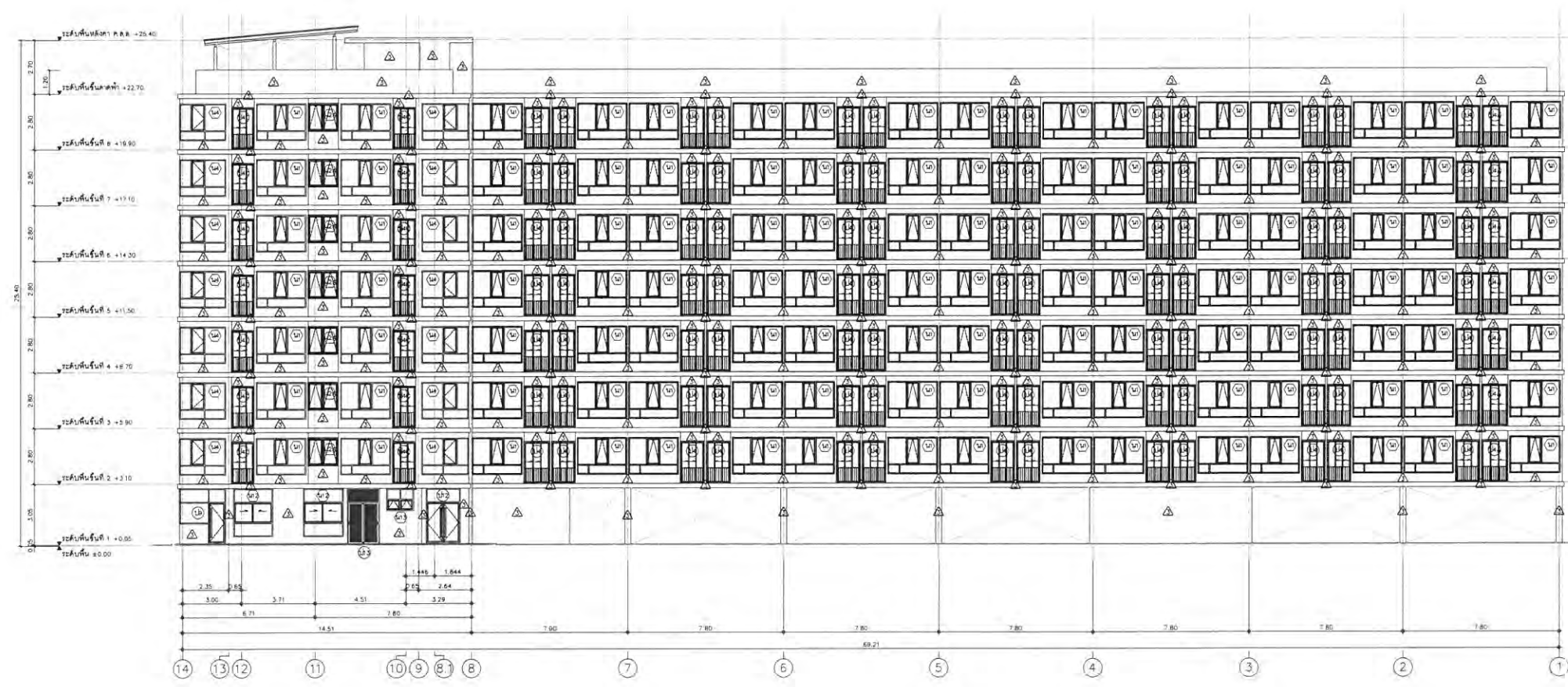
แปลนพื้นที่ 8



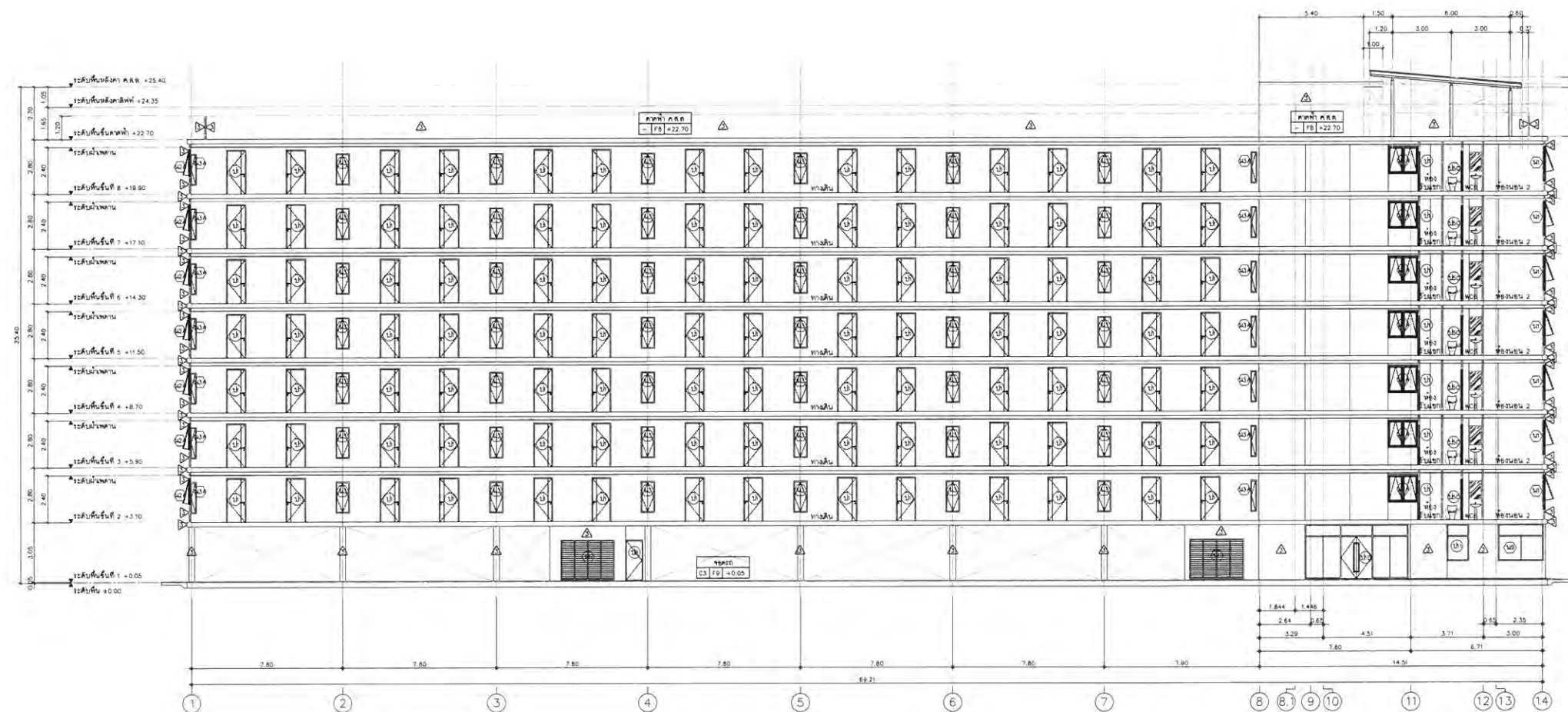


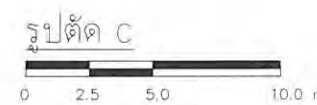
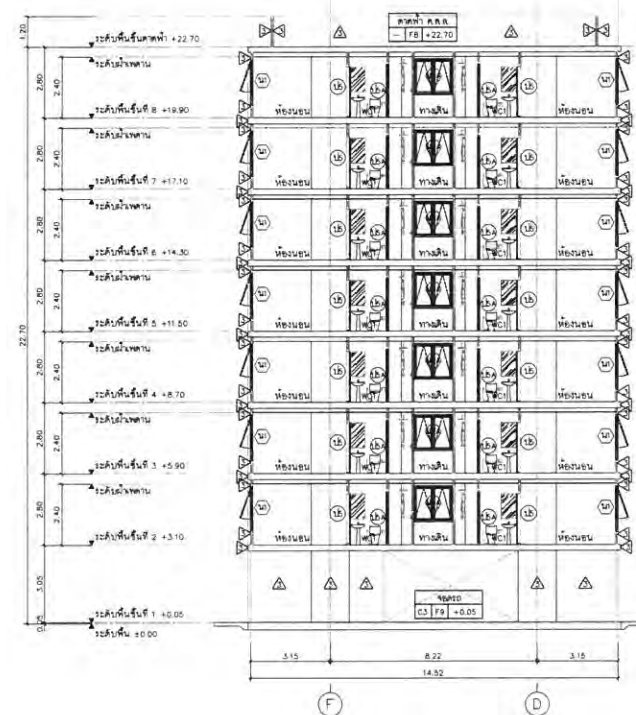






รูปด้าน 3
 0 2.5 5.0 10.0 m

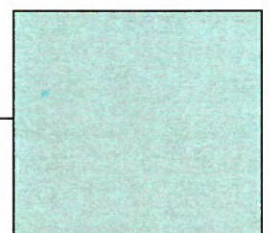


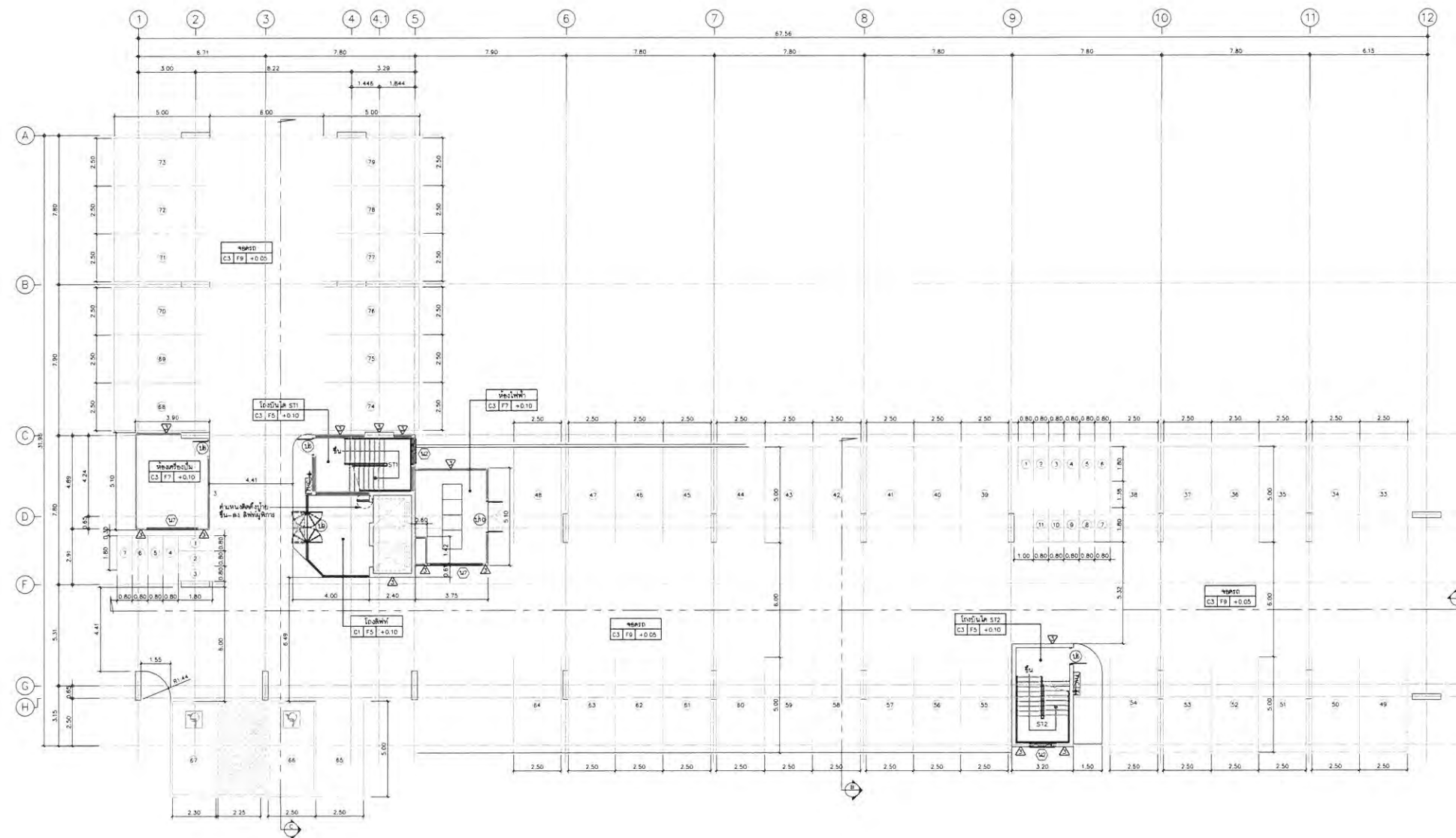


ตารางประกอบแบบ

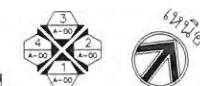
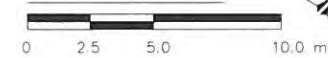
ชนิด	วัสดุ	รูป	ขนาด
คอนกรีต	คอนกรีต	(A)	ตามจริง
เหล็ก	เหล็ก	(B)	ตามจริง
ฉนวน	ฉนวน	(C)	ตามจริง
ฝ้า	ฝ้า	(D)	ตามจริง

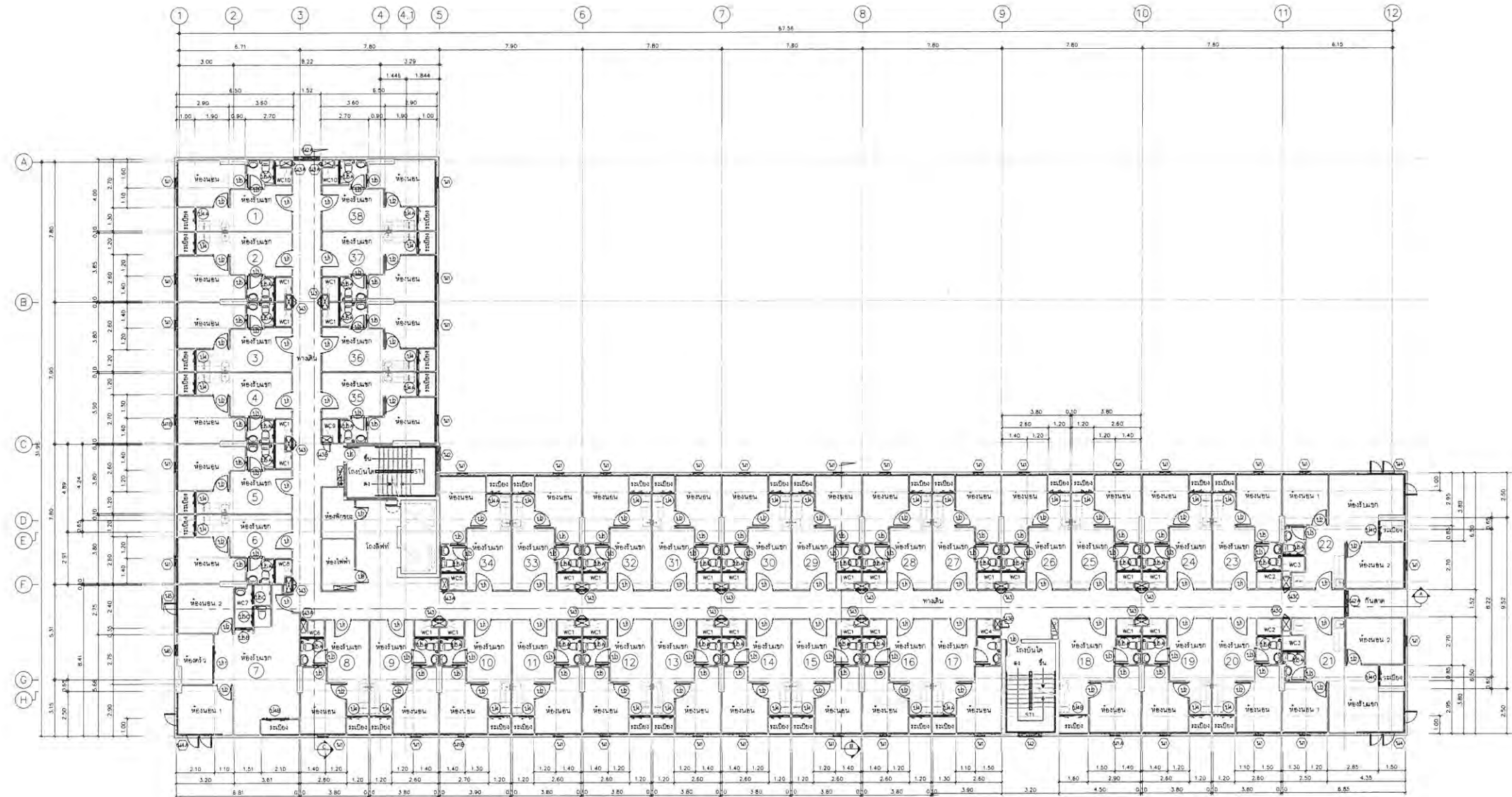
อาคาร B





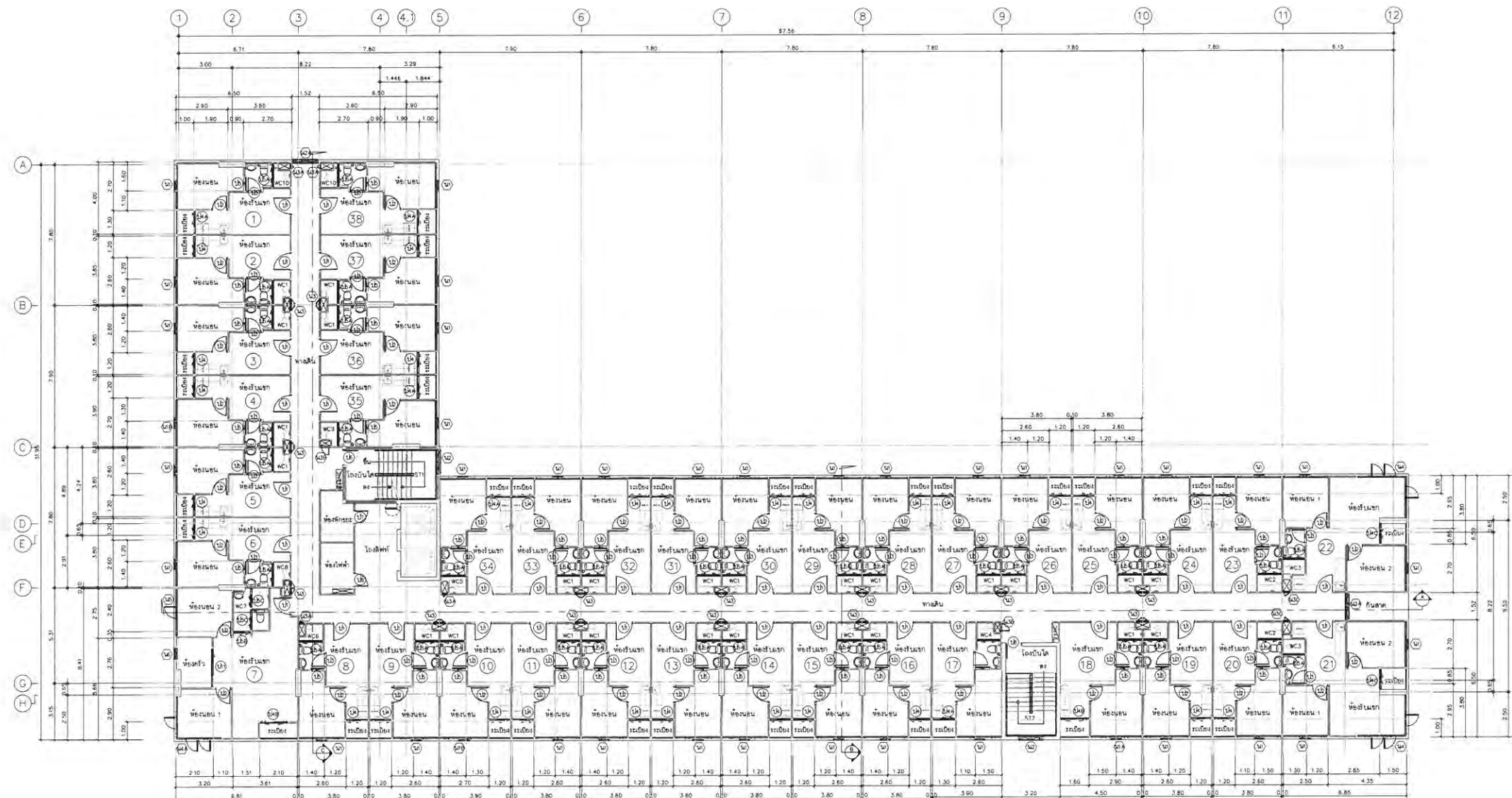
แปลนพื้นที่ 1



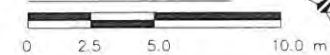


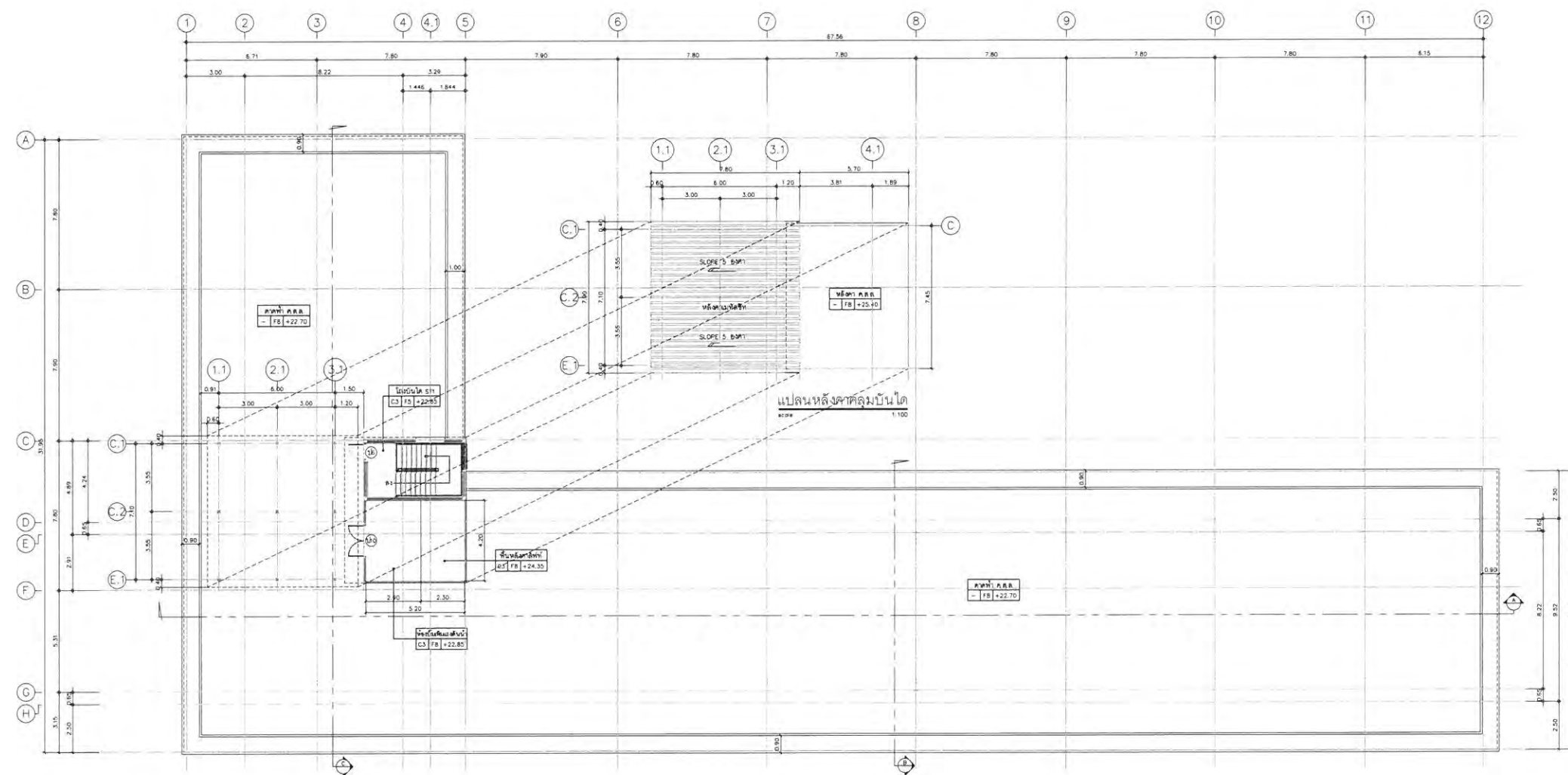
แปลนพื้นที่ 2-7





แปลนพื้นที่ 8







รูปด้าน 1
0 2.5 5.0 10.0 m



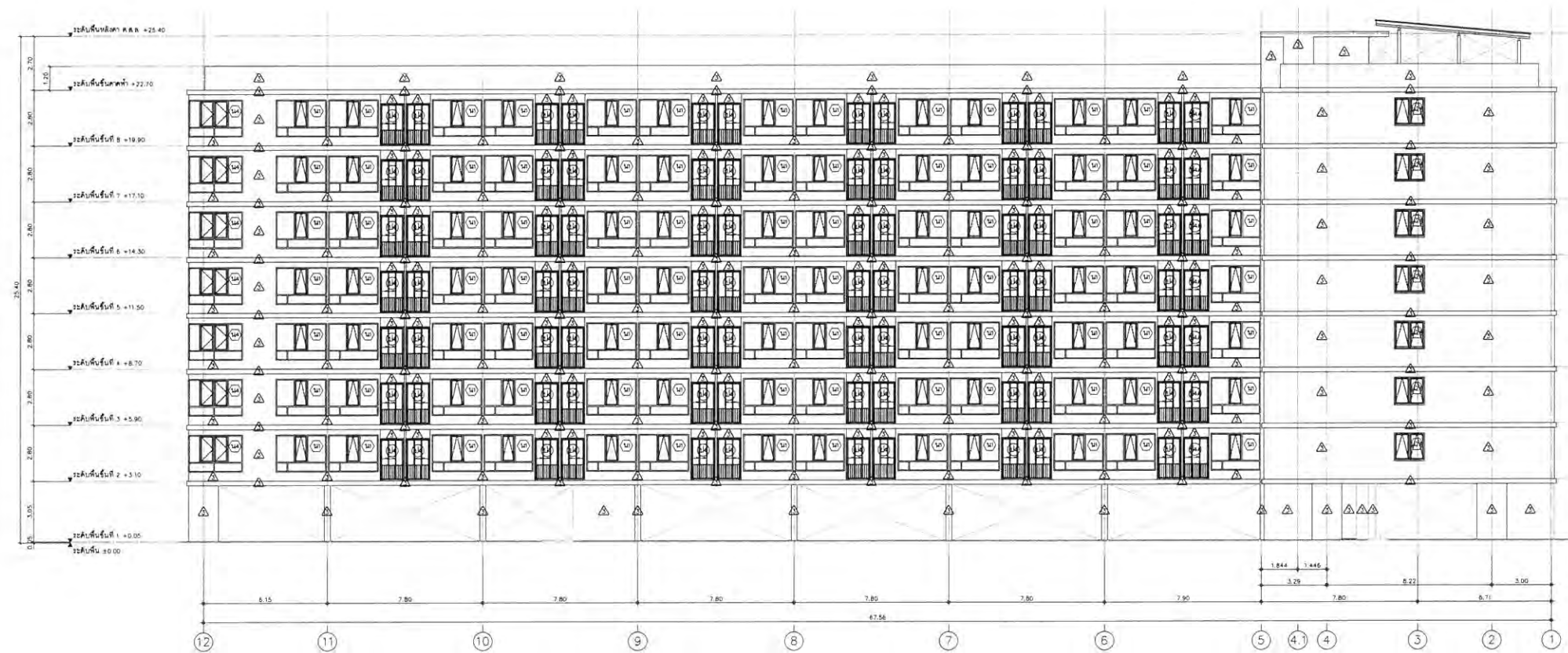
รูปด้าน 2

0 2.5 5.0 10.0 m

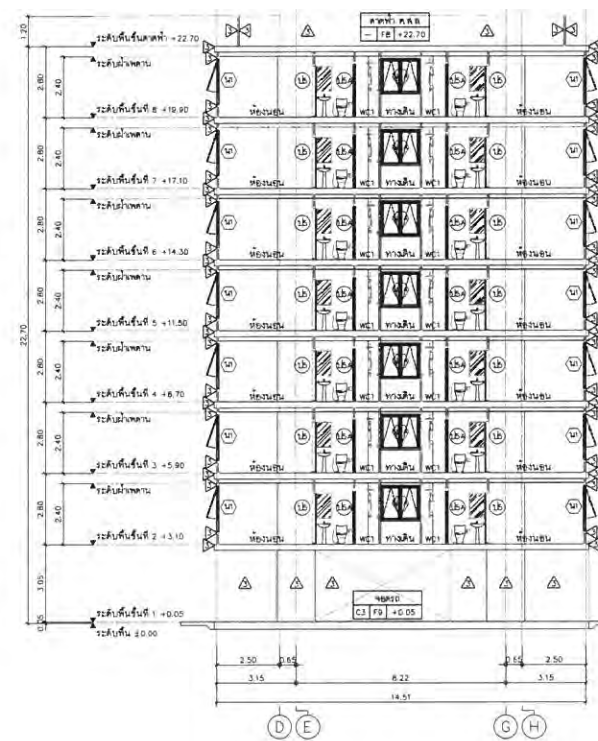


รูปด้าน 4

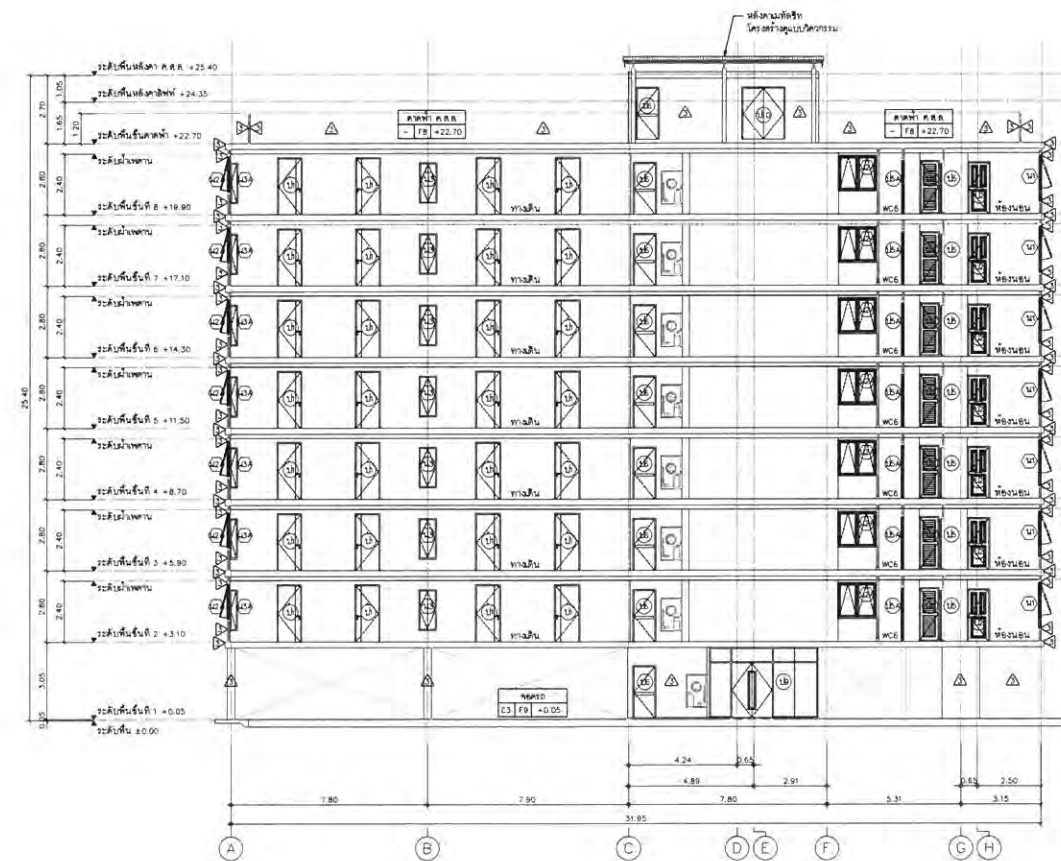
0 2.5 5.0 10.0 m



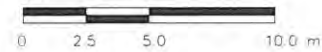
รูปด้าน 3
0 2.5 5.0 10.0 m



รูปตัด B



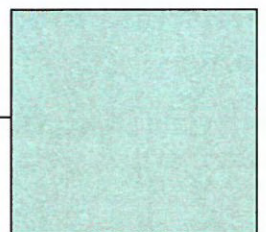
รูปตัด C

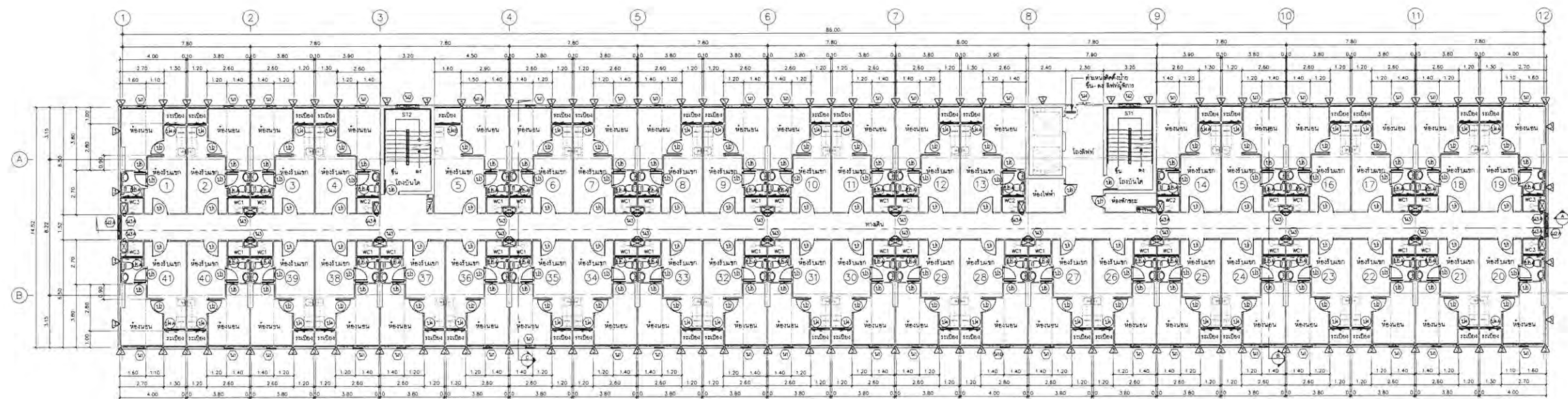


ตารางประกอบแบบ

ชื่อ	วัสดุ	ขนาด	จำนวน
- ผนัง	อิฐ	24	1
- ฝ้า	ไม้	12	1
- กระจก	กระจก	12	1

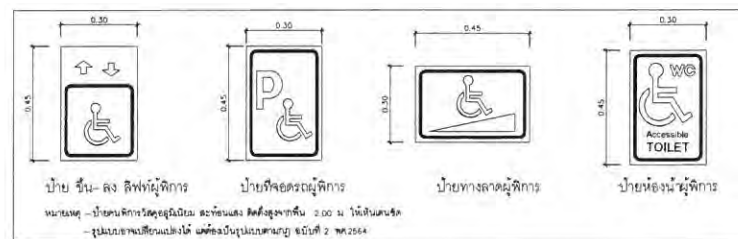
อาคาร C





ตารางประกอบแบบ

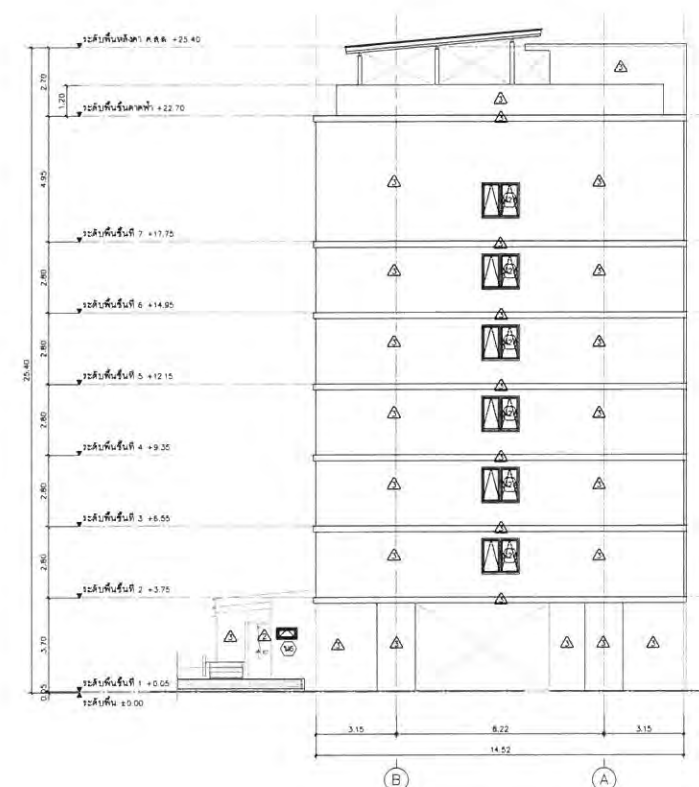
ชื่อห้อง	ระดับพื้นที่ 1	ระดับพื้นที่ 2	ระดับพื้นที่ 3	ระดับพื้นที่ 4	ระดับพื้นที่ 5	ระดับพื้นที่ 6
ห้องรับแขก	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
ห้องนั่งเล่น	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
ห้องนอน	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
ห้องนอน-คั่น 1-2.3	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
ห้องน้ำ	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 1-2	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 3-4	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 5-6	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 7-8	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 9-10	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 11-12	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 13-14	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 15-16	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 17-18	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 19-20	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 21-22	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 23-24	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 25-26	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 27-28	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 29-30	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 31-32	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 33-34	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 35-36	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 37-38	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 39-40	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 41-42	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 43-44	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 45-46	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 47-48	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 49-50	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 51-52	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 53-54	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 55-56	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 57-58	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 59-60	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 61-62	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 63-64	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 65-66	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 67-68	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 69-70	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 71-72	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 73-74	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 75-76	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 77-78	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 79-80	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 81-82	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 83-84	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 85-86	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 87-88	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 89-90	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 91-92	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 93-94	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 95-96	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 97-98	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11
โถงบันได 99-100	+6.55	+6.55	+12.15	+14.85	11	11



แปลนพื้นที่ 3-6

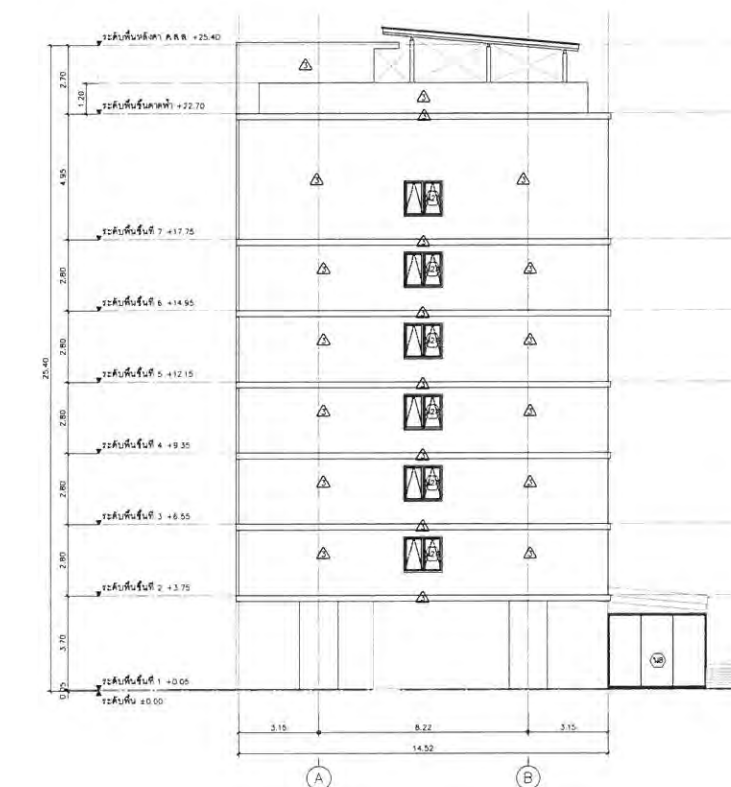






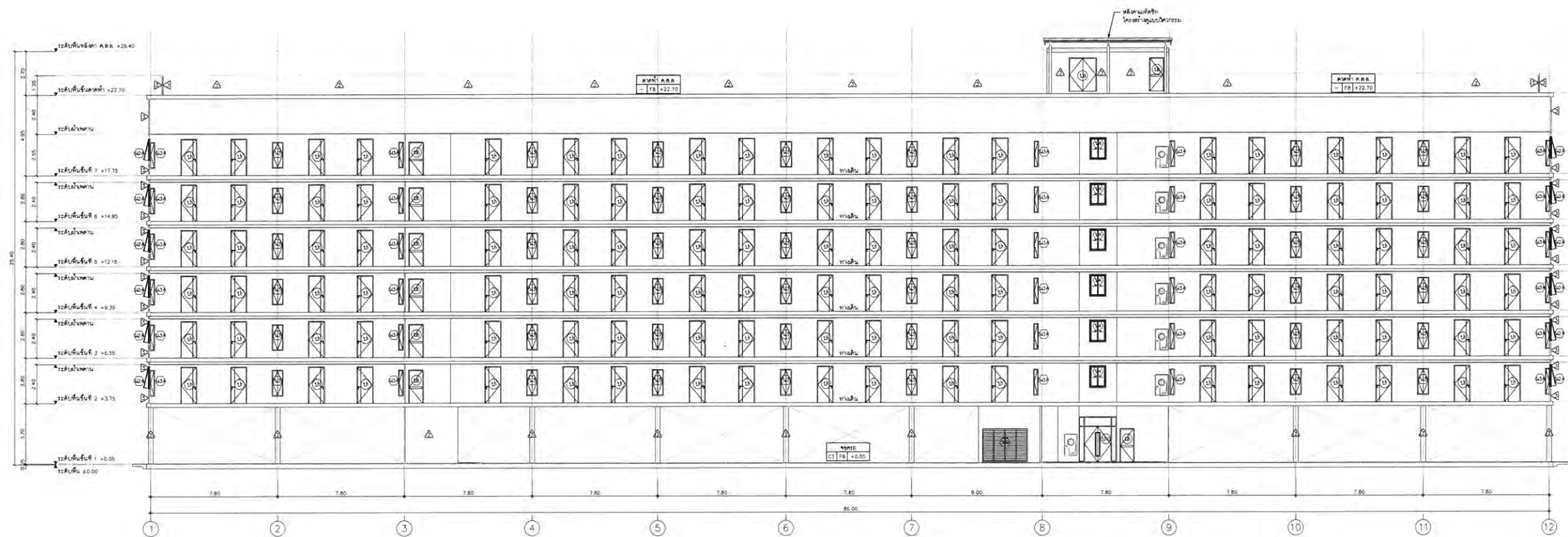
รูปด้าน 2

0 2.5 5.0 10.0 m



รูปด้าน 4

0 2.5 5.0 10.0 m

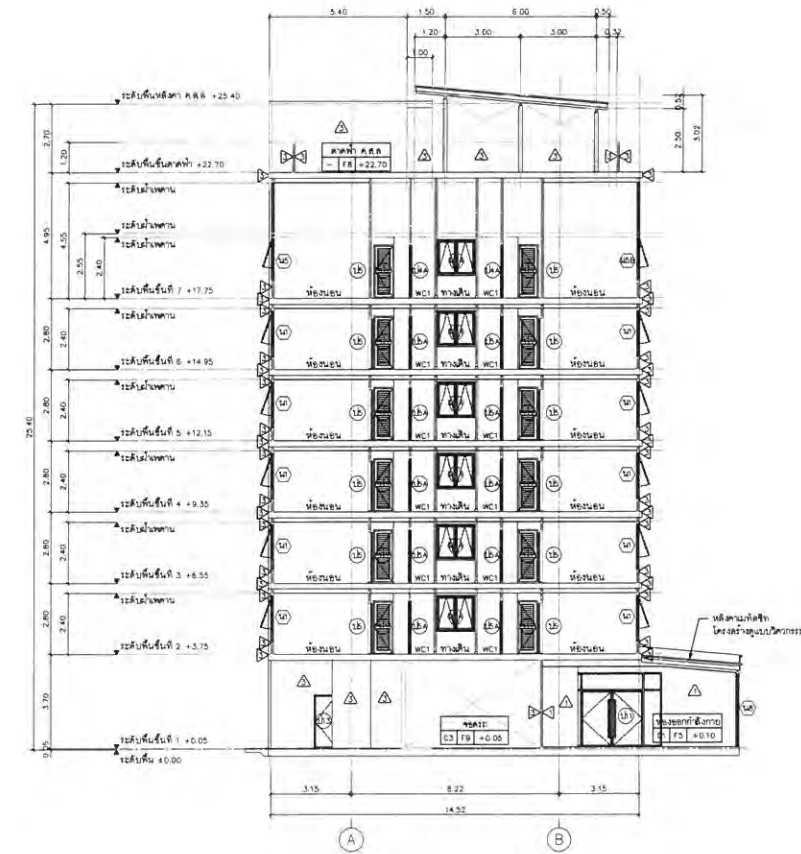


ตารางประกอบแบบ

ชื่อ	วัสดุ	วัสดุ	วัสดุ
- ผนัง	FB	GD	AD



รูปตัด B



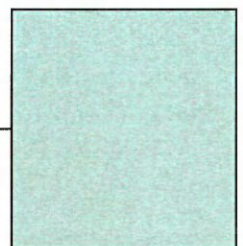
รูปตัด C

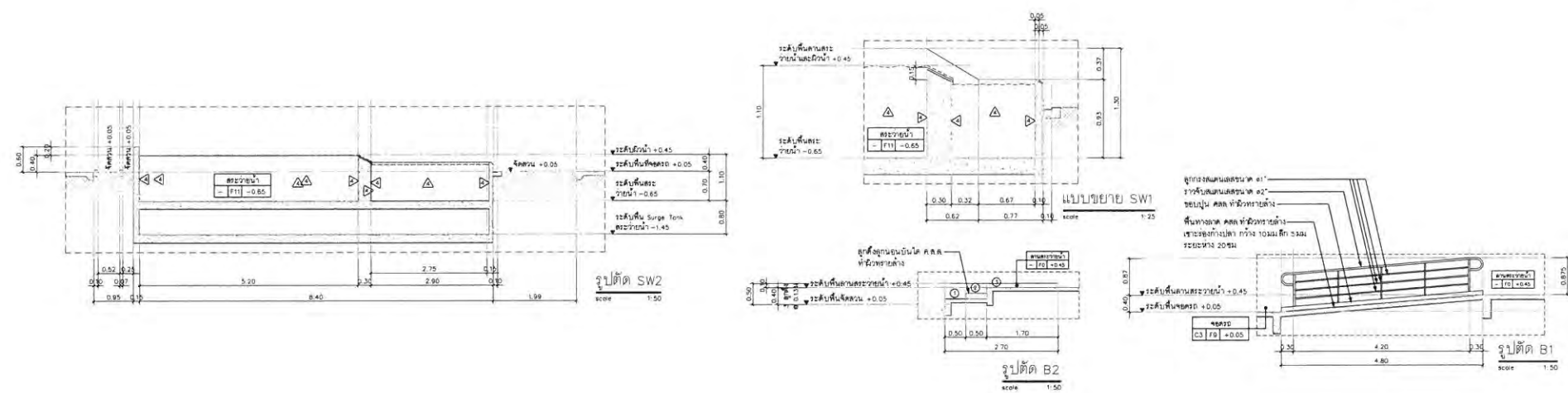
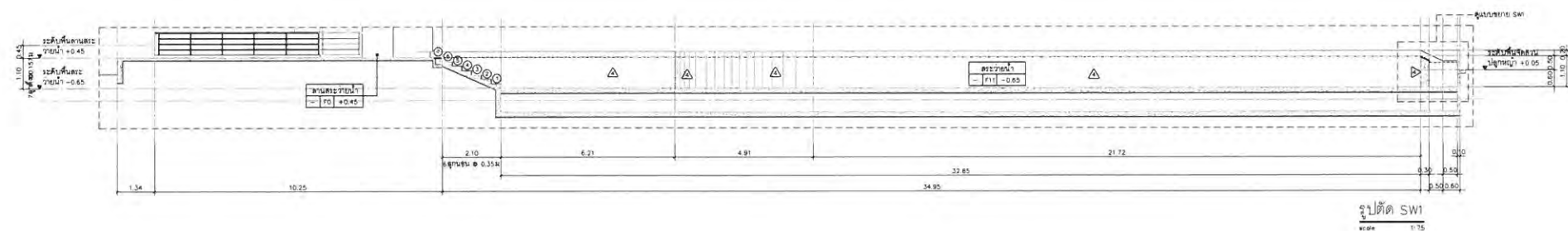
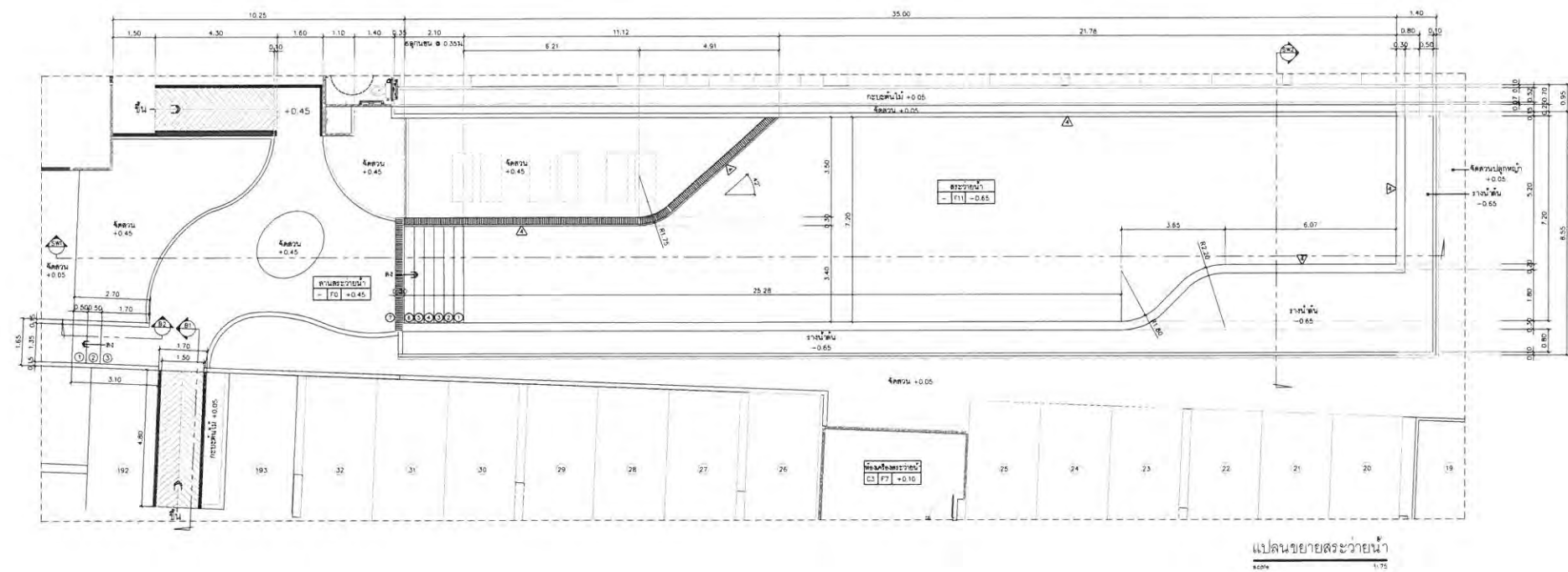


ตารางประกอบแบบ

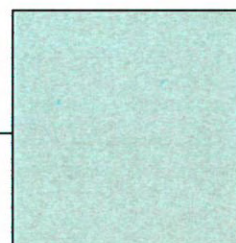
ชนิด	วัสดุ	ขนาด	จำนวน
พื้น	FC	100	1
ผนัง	FC	100	1
เพดาน	FC	100	1

แบบขยายสระว่ายน้๑





ใบประกอบวิชาชีพ



สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพของสถาปนิก
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพของสถาปนิก
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพของสถาปนิก
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพของสถาปนิก
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

ภาคผนวก

หนังสือรับรองจากหน่วยงานราชการ

2-3

ที่ มท ๕๕๓๑๐-๑๔ / ๘๘๕๓



การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพนัสนิคม
เลขที่ ๗ ถนนจรรูร อำเภพนัสนิคม
จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๔๐

๗ ธันวาคม ๒๕๖๖

เรื่อง รับรองการจ่ายน้ำประปาให้ “โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata)”

เรียน ผู้จัดการ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

อ้างถึง หนังสือขอรับรองการให้บริการประปา ลงวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึงท่านมีความประสงค์ให้การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพนัสนิคม รับรองการให้บริการน้ำประปาบริเวณโครงการ “โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata)”ตามหลักฐานโฉนดที่ดิน [REDACTED] บริเวณ หมู่ที่ ๓ ซอยบ้านเก่า ๑๓ ตำบลบ้านเก่า อำเภอนานทอง จังหวัดชลบุรี การประปาส่วนภูมิภาคสาขาพนัสนิคม ได้ตรวจสอบบริเวณดังกล่าวแล้วขอเรียนว่าสามารถให้บริการน้ำประปาได้อย่างเพียงพอโดยท่านจะต้องปฏิบัติตามนี้

๑. บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด จะต้องยื่นคำขอขยายเขตจำหน่ายน้ำประปาภายในโครงการพร้อมชำระค่าวางท่อขยายเขตทั้งหมด

๒. บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด จะต้องทำการขออนุญาตแขวงทางชลบุรี หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (ถ้ามี) เพื่อดันท่อลอดถนนหรือขุดวางท่อประปา โดยการประปาส่วนภูมิภาคสาขาพนัสนิคม จะเป็นผู้ออกหนังสือขออนุญาตให้

๓. บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด จะต้องติดตั้งถังสำรองน้ำขนาดไม่ต่ำกว่า ๕,๐๐๐ ลิตรต่ออาคาร เพื่อกักเก็บสำรองน้ำ เวลามีอุบัติเหตุท่อแตกต้องหยุดจ่ายน้ำซ่อมท่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายจตุพร อิมสำราญ)

ผู้จัดการการประปาส่วนภูมิภาค
สาขาพนัสนิคม

งานบริการฯ๑

โทร.๐-๓๘๕๖-๑๐๔๒

โทรสาร.๐-๓๘๕๖-๑๐๔๒ ต่อ ๑๐๘



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

PROVINCIAL ELECTRICITY AUTHORITY

ที่ มท ๕๓๐๗.๑๘/กฟอ.พนท ๗๓๓๓๒

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพานทอง
๔๗/๑ หมู่ที่ ๑๐ ตำบลพานทอง
อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๖๐

๒๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

เรื่อง หนังสือรับรองการให้บริการการจ่ายกระแสไฟฟ้า
เรียน กรรมการบริษัท แกรนด์ พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด
อ้างถึง หนังสือ ลงวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๖

ตามที่ทาง บริษัท แกรนด์ พี พร็อพเพอร์ตี้ จำกัด มีความประสงค์ให้ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพานทอง ออกหนังสือรับรองการให้บริการการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโครงการ “ดี อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ” ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ ๓ ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี นั้น

การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพานทอง ตรวจสอบบริเวณดังกล่าวแล้วสามารถขยายเขตจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับโครงการของท่านได้อย่างทั่วถึงทั้งโครงการ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวธนพร ศรีมุข)

รองผู้จัดการ รักษาการแทน

ผู้จัดการ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคอำเภอพานทอง



ที่ ขบ ๓๕๕๐๔/๓๕

ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า
อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๖๐

๑๖ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบและออกหนังสือรับรองการจัดเก็บขยะและสิ่งปฏิกูล

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

ตามหนังสือกรรมการผู้จัดการ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัดแจ้งเป็นผู้ดำเนินโครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ เป็นอาคารชุดพักอาศัย ขนาดความสูง ๘ ชั้น จำนวน ๒ อาคาร (อาคาร A,อาคาร B) และ อาคารชุดพักอาศัย ขนาดความสูง ๗ ชั้นจำนวน ๑ อาคาร (อาคาร C) มีจำนวนห้องชุดเพื่อการพักอาศัยทั้งหมด รวม ๗๗๘ ห้อง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดิน จำนวน ๒ แปลง [REDACTED] หมู่ที่ ๓ ซอยบ้านเก่า ๑๓ ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี และขอให้องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่าออกหนังสือรับรองการจัดเก็บขยะมูลฝอยให้กับโครงการฯ นั้น

ในการนี้ องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า ได้ตรวจสอบเอกสารตามสิ่งที่ส่งมาด้วยแล้วพิจารณาว่า โครงการฯ ดังกล่าวมีระบบการจัดการขยะมูลฝอยได้ถูกต้องและมีปริมาณที่สามารถเก็บขนขยะได้เป็นประจำ ดังนั้น จึงรับรองว่าองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่าไม่ขัดข้องและยินดีให้บริการเก็บขนขยะ โดยคิดค่าธรรมเนียมตาม ข้อบัญญัติองค์การบริหารส่วนตำบล หากโครงการดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ ขอให้แจ้งงานรักษาความสะอาด กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม ในส่วนของสิ่งปฏิกูลไม่สามารถดำเนินการได้เนื่องจากองค์การบริหารส่วนตำบล บ้านเก่าไม่มีระบบการจัดการสิ่งปฏิกูล จึงไม่สามารถออกหนังสือรับรองให้ท่านได้ อนึ่ง ท่านสามารถดำเนินการ ติดต่อเอกชนที่รับดำเนินการเพื่อเก็บขนสิ่งปฏิกูลและนำไปกำจัดได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวินัย คุ่มครอง)

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า

กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม อบต.บ้านเก่า

งานอนามัยและสิ่งแวดล้อม

โทร. ๐-๓๘๔๔-๗๒๓๗ ต่อ ๑๐๔



ที่ ขบ ๓๕๕๐๔/๒๐๔๕

ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า
อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๖๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอนหนังสือรับรองการบริการสุบสิ่งปฏิกูล และตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสีย

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

อ้างถึง หนังสือของบริษัท บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

ตามหนังสือฯ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด มีความประสงค์ขอให้องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า
รับรองการบริการสุบสิ่งปฏิกูล และตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียของบริษัทฯ [REDACTED]
[REDACTED] ซอยบ้านเก่า ๑๓ ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี นั้น

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า ได้พิจารณาและรับรองการบริการสุบสิ่งปฏิกูล และตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสียให้กับบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด โดยติดต่อบริษัทฯ เอกชนให้ดำเนินการสุบสิ่งปฏิกูล และตะกอนส่วนเกินจากระบบบำบัดน้ำเสีย บริษัทฯ ที่ได้รับอนุญาตอย่างถูกต้องกับองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า มี ๕ ราย ดังนี้

๑. นางสาวสุนันทา แสงทอง
๒. นายศุภชัย สวัสดิ์พานิช
๓. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ประดิษฐ์ เซอร์วิส แอนด์ ซัพพลาย
๔. บริษัท พงษ์ศักดิ์ โปรเซอรัวิส จำกัด
๕. บริษัท ดิสโพซอล เซอร์วิส (ไทยแลนด์) จำกัด

ทั้งนี้ทางบริษัทฯ ต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบของทางราชการด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวินัย คุ่มครอง)

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า

กองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม อบต.บ้านเก่า

งานอนามัยและสิ่งแวดล้อม

โทร. ๐-๓๘๔๔-๗๒๓๗ ต่อ ๑๐๔

ที่ ขบ ๗๕๕๐๑/๒๐๕๗



ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า
๖๖ หมู่ที่ ๓ ตำบลบ้านเก่า อำเภอฟานทอง
จังหวัดชลบุรี ๒๐๑๖๐

๑๔ ธันวาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์รับรองการให้บริการดับเพลิง

เรียน กรรมการผู้จัดการ บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

อ้างถึง หนังสือบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด ลงวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๖

ตามหนังสือที่อ้างถึง ด้วยบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด กำลังอยู่ระหว่างจัดทำ
รายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เพื่อประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง โครงการ ดิ อินดีด
คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เป็นอาคารชุดพักอาศัย สูง ๘ ชั้น จำนวน ๒
อาคาร และอาคารชุดพักอาศัย สูง ๗ ชั้น จำนวน ๑ อาคาร มีจำนวนห้องชุดเพื่อการพักอาศัยทั้งหมดรวม
๗๗๘ ห้อง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดิน [REDACTED] หมู่ที่ ๓ ซอย บ้านเก่า ๑๓ ตำบลบ้านเก่า
อำเภอฟานทอง จังหวัดชลบุรี ในการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) จำเป็นจะต้อง
ได้รับหนังสือรับรองการให้บริการดับเพลิง จากองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า นั้น

องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า ขอรับรองว่าโครงการฯ ดังกล่าวอยู่ในเขตพื้นที่รับผิดชอบ
และมีความพร้อมด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย อาศัยอำนาจตามพระราชบัญญัติกำหนดแผนและ
ขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ.๒๕๔๒ หมวด๒ มาตรา๑๖(๒๙) และ
พระราชบัญญัติป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย พ.ศ.๒๕๕๐ หมวด๑ มาตรา๒๐ หมวด๒ มาตรา ๒๑และ๒๓

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายวินัย คุ่มครอง)

นายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า

สำนักปลัด (งานป้องกันฯ)

โทร ๐๓๘-๔๔๗๒๓๗ ต่อ ๓๐๔

โทรสาร ๐๓๘-๔๔๗๒๓๖

บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

412 หมู่ที่ 10 ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

วันที่ 30 ตุลาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตเตรียมความพร้อมด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

เรียน นายกองค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. สำเนาหนังสือรับรองบริษัทฯ บัตรประชาชน และทะเบียนบ้าน	จำนวน 1 ชุด
	2. สำเนาโฉนดที่ดิน	จำนวน 1 ชุด
	3. แผนที่สังเขป	จำนวน 1 ชุด
	4. ผังโครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ	จำนวน 1 ชุด

ด้วยบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด กำลังอยู่ระหว่างจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เพื่อประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เป็นอาคารชุดพักอาศัย สูง 8 ชั้น จำนวน 2 อาคาร (อาคาร A, อาคาร B) และอาคารชุดพักอาศัย สูง 7 ชั้น จำนวน 1 อาคาร (อาคาร C) มีจำนวนห้องชุดเพื่อการพักอาศัยทั้งหมดรวม 778 ห้อง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดิน จำนวน 2 แปลง [REDACTED] หมู่ที่ 7 ซอยบ้านเก่า 13 ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี รายละเอียดโครงการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เนื่องจากที่ตั้งโครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) อยู่ในกำกับดูแลของงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยของ (ดับเพลิง) องค์การบริหารส่วนตำบลบ้านเก่า จึงใคร่ขอแจ้งให้ทราบว่าในอนาคตจะมี โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เกิดขึ้นในพื้นที่กำกับดูแลของท่าน เพื่อให้หน่วยงานของท่านได้เตรียมความพร้อมในการรองรับและดูแลประชาชนภายในโครงการต่อไป

บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

412 หมู่ที่ 10 ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

วันที่ 30 ตุลาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เตรียมความพร้อมด้านการสาธารณสุข

เรียน ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเก่า

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. สำเนาหนังสือรับรองบริษัทฯ บัตรประชาชน และทะเบียนบ้าน	จำนวน 1 ชุด
	2. สำเนาโฉนดที่ดิน	จำนวน 1 ชุด
	3. แผนที่สังเขป	จำนวน 1 ชุด
	4. ผังโครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ	จำนวน 1 ชุด

ด้วยบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด กำลังอยู่ระหว่างจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เพื่อประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เป็นอาคารชุดพักอาศัย สูง 8 ชั้น จำนวน 2 อาคาร (อาคาร A, อาคาร B) และอาคารชุดพักอาศัย สูง 7 ชั้น จำนวน 1 อาคาร (อาคาร C) มีจำนวนห้องชุดเพื่อการพักอาศัยทั้งหมดรวม 778 ห้อง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดิน จำนวน 2 แปลง [REDACTED] หมู่ที่ 7 ซอยบ้านเก่า 13 ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี รายละเอียดโครงการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เนื่องจากที่ตั้งโครงการ โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) อยู่ในกำกับดูแลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านเก่า จึงใคร่ขอแจ้งให้ทราบว่าในอนาคตจะมี โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เกิดขึ้นในพื้นที่กำกับดูแลของท่าน เพื่อให้หน่วยงานของท่านได้เตรียมความพร้อมในการรองรับและดูแลประชาชนภายในโครงการต่อไป

บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

412 หมู่ที่ 10 ตำบลบางพระ อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

วันที่ 30 ตุลาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตเตรียมความพร้อมด้านการรักษาความปลอดภัย

เรียน ผู้กำกับสถานีตำรวจภูธรพานทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย	1. สำเนาหนังสือรับรองบริษัทฯ บัตรประชาชน และทะเบียนบ้าน	จำนวน 1 ชุด
	2. สำเนาโฉนดที่ดิน	จำนวน 1 ชุด
	3. แผนที่สังเขป	จำนวน 1 ชุด
	4. ผังโครงการ เดอะ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ	จำนวน 1 ชุด

ด้วยบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด กำลังอยู่ระหว่างจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เพื่อประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง โครงการ เดอะ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เป็นอาคารชุดพักอาศัย สูง 8 ชั้น จำนวน 2 อาคาร (อาคาร A, อาคาร B) และอาคารชุดพักอาศัย สูง 7 ชั้น จำนวน 1 อาคาร (อาคาร C) มีจำนวนห้องชุดเพื่อการพักอาศัยทั้งหมดรวม 778 ห้อง ตั้งอยู่บนโฉนดที่ดิน จำนวน 2 แปลง [REDACTED] หมู่ที่ 7 ซอยบ้านเก่า 13 ตำบลบ้านเก่า อำเภอพานทอง จังหวัดชลบุรี รายละเอียดโครงการตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

เนื่องจากที่ตั้งโครงการ เดอะ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) อยู่ในกำกับดูแลของสถานีตำรวจภูธรพานทอง ดังนั้น บริษัทฯ จึงใคร่ขอแจ้งให้ทราบว่าในอนาคตจะมี โครงการ เดอะ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เกิดขึ้นในพื้นที่กำกับดูแลของท่าน เพื่อให้หน่วยงานของท่านได้เตรียมความพร้อมในการรองรับและดูแลประชาชนภายในโครงการต่อไป



ที่ ขบ ๐๐๒๒/ ๓๔๗ ๖

สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดชลบุรี
ศาลากลางจังหวัดชลบุรี
ถนนมนตเสวี ขบ ๒๐๐๐๐

๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๖๖

เรื่อง การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

เรียน กรรมการบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด

อ้างถึง หนังสือบริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด ลงวันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๖

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
- | | |
|---|--------------|
| ๑. ข้อกำหนดประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก
ที่ดินประเภทพัฒนาอุตสาหกรรม (สีม่วงอ่อนมีจุดสีขาว) | จำนวน ๒ แผ่น |
| ๒. แผนที่แสดงผลการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน | จำนวน ๑ แผ่น |
| ๓. สำเนาโฉนดที่ดิน | จำนวน ๒ แปลง |

ตามหนังสือที่อ้างถึง บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด กำลังอยู่ระหว่างการจัดทำรายงานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (EIA) เพื่อประกอบการยื่นขออนุญาตก่อสร้าง โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) เป็นอาคารชุดพักอาศัยสูง ๘ ชั้น จำนวน ๒ อาคาร (อาคาร A อาคาร B) และอาคารชุดพักอาศัยสูง ๗ ชั้น จำนวน ๑ อาคาร (อาคาร C) ตั้งอยู่บน [REDACTED] ตำบลบ้านเก่า อำเภอบ้านนา จังหวัดชลบุรี บริษัทฯ จึงขอความอนุเคราะห์สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดชลบุรี ดำเนินการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณดังกล่าว เพื่อประกอบการจัดทำรายงานดังกล่าวต่อไป นั้น


สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดชลบุรี ได้ตรวจสอบเอกสารสิ่งที่ส่งมาด้วยแล้ว ขอเรียนว่า พื้นที่ดังกล่าวตั้งอยู่ในเขตประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยกำหนดไว้เป็นที่ดินประเภท อ. เป็นที่ดินประเภทพัฒนาอุตสาหกรรม (สีม่วงอ่อนมีจุดสีขาว) บริเวณ อ. - ๒๐ รายละเอียดตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ ดังนั้น ตามที่ผู้ขอตรวจสอบ จะดำเนินกิจการอาคารชุดพักอาศัย โครงการ ดิ อินดีด คอนโด พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) สามารถดำเนินการได้ โดยไม่ขัดต่อข้อกำหนดตามประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกฯ และโครงการดังกล่าวจะต้องไม่เข้าข่ายเป็นการอยู่อาศัยหรือประกอบพาณิชย์กรรมประเภท อาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ ทั้งนี้ ผู้ประกอบการจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายอื่นที่เกี่ยวข้องด้วย

-/การอ้างอิง...

การอ้างอิงหนังสือฉบับนี้ จะต้องกระทำพร้อมเอกสารซึ่งประทับตราว่า เอกสารประกอบ
การพิจารณาตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ - ๓

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ



นายญาณศิลป์ ภัสรากร)
โยธาธิการและผังเมืองจังหวัดชลบุรี

กลุ่มงานวิชาการผังเมือง

โทร ๐ ๓๘๒๘ ๗๑๗๔

โทรสาร ๐ ๓๘๒๗ ๗๙๙๘

ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและ
ระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก

พ.ศ. ๒๕๖๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๑ วรรคหนึ่ง (๓) มาตรา ๓๐ มาตรา ๓๑ และมาตรา ๓๒ แห่งพระราชบัญญัติเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๑ คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ประกาศนี้เรียกว่า “ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ. ๒๕๖๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้บังคับแผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ในท้องที่จังหวัดฉะเชิงเทรา กรุงเทพมหานคร จังหวัดสมุทรปราการ จังหวัดชลบุรี และจังหวัดระยอง ภายในแนวเขตตามแผนที่ที่แสดงท้ายประกาศนี้ เว้นแต่พื้นที่ที่อยู่ในแนวเขตดังต่อไปนี้ ให้ใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ของที่ดินนั้น ๆ ตามที่มีกฎหมาย กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ หรือประกาศที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้ โดยไม่อยู่ในบังคับการใช้ประโยชน์ในที่ดินที่กำหนดในประกาศนี้

(๑) เขตพระราชฐาน

(๒) พื้นที่ที่ได้ใช้หรือสงวนไว้เพื่อประโยชน์ในราชการทหาร

ข้อ ๓ ประกาศนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป และให้สิ้นสุดระยะเวลาการใช้บังคับเมื่อมีประกาศกระทรวงมหาดไทยให้ใช้บังคับผังเมืองรวมในท้องที่ตามข้อ ๒

หมวด ๑

หลักการในการวางและจัดทำแผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนา
โครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค

ข้อ ๔ การวางและจัดทำแผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค ในเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกนี้ ได้ดำเนินการตามหลักวิชาการผังเมือง มีความสอดคล้องกับแผนภาพรวมเพื่อการพัฒนาเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก คำนึงถึงความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกับโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภคของพื้นที่ต่อเนื่องกับเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออกด้วย และอย่างน้อยต้องประกอบด้วยระบบดังต่อไปนี้ ระบบสาธารณูปโภค ระบบคมนาคมและขนส่ง ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระบบการตั้งถิ่นฐานและ

เอกสารประกอบ การพิจารณาตามสิ่งที่ส่งมาด้วย
ตามหนังสือ ที่ ขบ ๐๐๒๒/ ๓๕๗๕
๒๗ พ.ย. ๒๕๖๒
ลงวันที่

(นางอรุณพร ปรามพรี)

นักวิชาการผังเมืองชำนาญการ

สถาบันราชการ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ กิจกรรมวิจัยและพัฒนา และกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการพิเศษ

ข้อ ๑๒ ที่ดินประเภท ขอ. เป็นที่ดินประเภทเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการอุตสาหกรรม ให้ใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่ออุตสาหกรรม พาณิชยกรรม การอยู่อาศัย เกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณูปโภค สาธารณูปการ กิจกรรมวิจัยและพัฒนา และกิจการอื่นที่เกี่ยวข้องกับเขตส่งเสริมเศรษฐกิจพิเศษเพื่อกิจการอุตสาหกรรม

ข้อ ๑๓ ที่ดินประเภท อ. เป็นที่ดินประเภทพัฒนาอุตสาหกรรม ให้ใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่ออุตสาหกรรมหรือเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม คลังสินค้า สถาบันราชการ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และกิจการอื่น นอกจากข้อห้าม ดังต่อไปนี้

(๑) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบพาณิชยกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน เว้นแต่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่โครงการทั้งหมด

(๒) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบเกษตรกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน

(๓) การอยู่อาศัยหรือประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

การใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อประกอบกิจการโรงงานหรือคลังสินค้า ให้มีระยะห่างจากริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของแม่น้ำบางปะกง และคลองใหญ่ ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เมตร

การใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อประกอบกิจการโรงงานหรือคลังสินค้า ให้มีระยะห่างจากริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของคลองกร่ำ คลองระเวิง คลองซากเจ้าเตี้ยว คลองบางนาง คลองบางหัก คลองพระองค์เจ้าไชยานุชิต คลองภูไทร คลองพานทอง และคลองหินลอย ไม่น้อยกว่า ๕๐ เมตร

ข้อ ๑๔ ที่ดินประเภท ขบ. เป็นที่ดินประเภทชุมชนชนบท ให้ใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย เกษตรกรรม สถาบันราชการ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และกิจการอื่น นอกจากข้อห้ามดังต่อไปนี้

(๑) การประกอบอุตสาหกรรมตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง โครงการหรือกิจกรรมเกี่ยวกับการอุตสาหกรรมที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และสุขภาพ ลงวันที่ ๑๔ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๒

(๒) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบพาณิชยกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน เว้นแต่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดสรรที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยและมีพื้นที่ไม่เกินร้อยละห้าของพื้นที่โครงการทั้งหมด

(๓) จัดสรรที่ดินเพื่อประกอบอุตสาหกรรมตามกฎหมายว่าด้วยการจัดสรรที่ดิน

(๔) การอยู่อาศัยหรือประกอบพาณิชยกรรมประเภทอาคารสูงหรืออาคารขนาดใหญ่พิเศษ

การใช้ประโยชน์ในที่ดินเพื่อประกอบกิจการโรงงานหรือคลังสินค้า ให้มีระยะห่างจากริมฝั่งตามสภาพธรรมชาติของคลองใหญ่ คลองมาบพลองหลวง และคลองหลวง ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ เมตร

เมื่อตรวจประกาศฉบับนี้แล้วพิจารณาเห็นว่าถูกต้องสมควรให้ลงนามตั้ง
ตามหนังสือ ที่ ขบ ๐๐๖๒/ ๓๔๗๖
ส่วนที่ ๒ ๗ ๕ ๒๕๖๒



(นางอรรณพ ปรางศรี)

นักวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมชำนาญการ

แผนที่แสดงผลการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

บริษัท แกรนด์ พี พรอพเพอร์ตี้ จำกัด ตามเอกสาร

ตำบลบ้านเก่า อำเภอฟานทอง จังหวัดชลบุรี มีความประสงค์ก่อสร้าง โครงการ ดิ อินดีด คอนโด
พาร์ค อมตะ (The Indeed Condo Park Amata) อาคารชุดพักอาศัย



ผลการตรวจสอบอยู่ในพื้นที่ประกาศคณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก เรื่อง แผนผังการใช้ประโยชน์ในที่ดิน
และแผนผังการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและระบบสาธารณูปโภค เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก พ.ศ.๒๕๖๒
กำหนดการใช้ประโยชน์ในที่ดินประเภท อ. เป็นที่ดินประเภทพัฒนาอุตสาหกรรม (เขตสีม่วงอ่อนมีจุดสีขาว) บริเวณ อ.- ๒๐

เอกสารประกอบการพิจารณาตามคำสั่งที่ส่งมาด้วย...
ตามหนังสือ ที่ ขบ ๐๐๒๒/...
ลงวันที่ ๒๗ พ.ย. ๒๕๖๖

ลงชื่อ.....เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจสอบ
(นายธนกิจ ตางาม)
พนักงานผังเมือง

ลงชื่อ.....รศ.หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการผังเมือง
(นางอรรณณ ปรางศรี)

สำเนาโฉนดที่ดิน

(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

สำเนาโฉนดที่ดิน

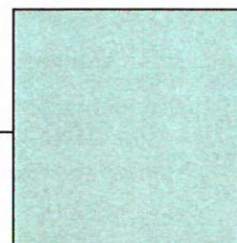
(ข้อมูลส่วนบุคคลได้รับความคุ้มครองไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

ภาคผนวก

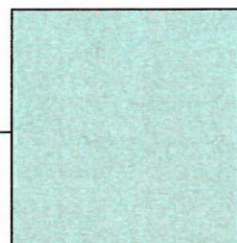
2-4

รายการคำนวณ และใบประกอบวิชาชีพ

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย



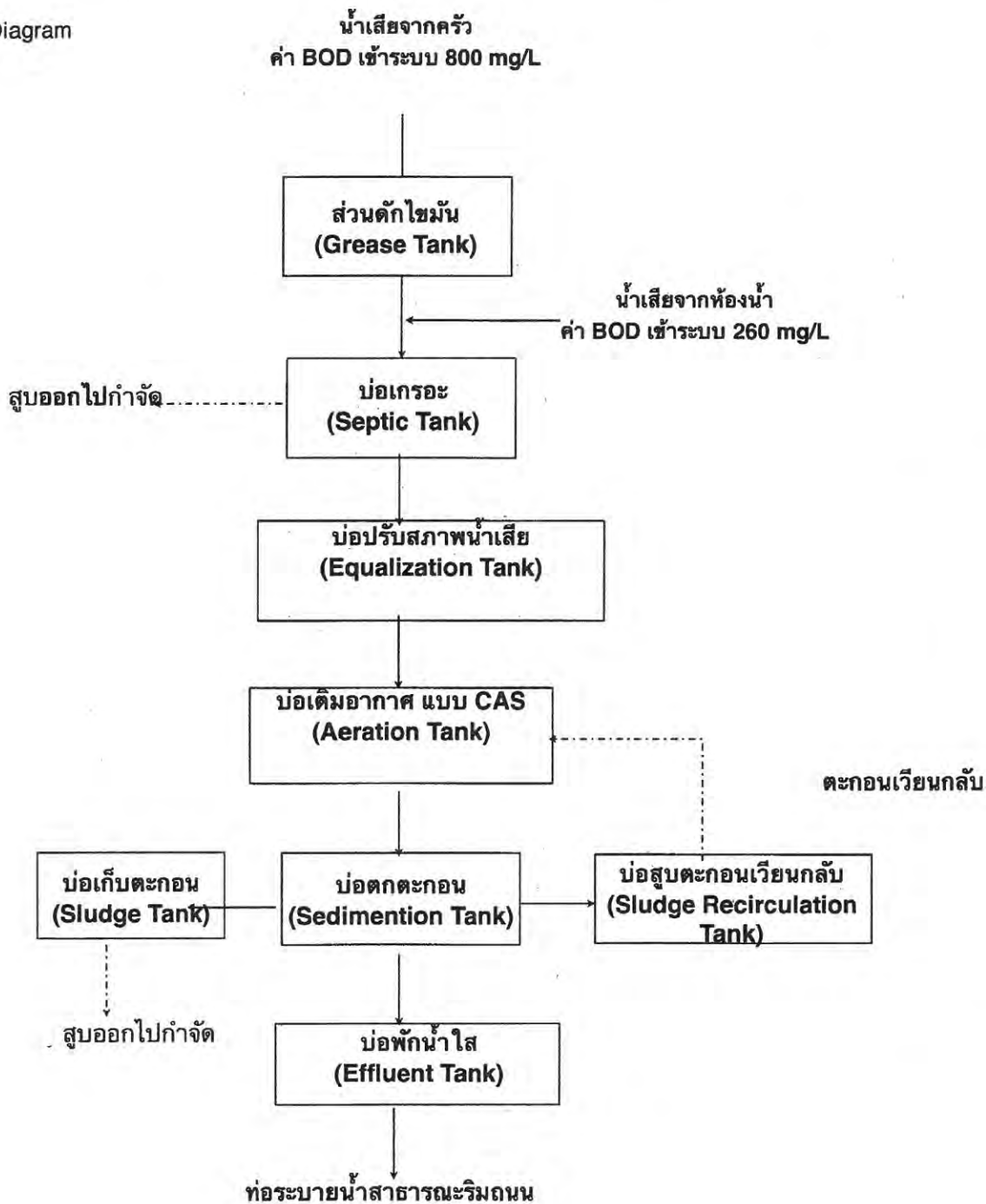
ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุดที่ 1



รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบ Complete mixed Activated Sludge สำหรับบ่อบำบัด 1

Flow Diagram



ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

ชนิดของการบำบัด

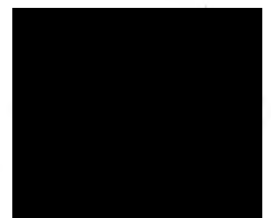
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (อาคาร A)

ระบบเติมอากาศแบบยี่ดระยะเวลา

=

169.27

ลบ.ม./วัน



ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (อาคาร C โซน1)	=	80.37	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียเข้าบ่อบำบัด1	=	249.63	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียที่ใช้คำนวณ	=	265.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียจากบ่อดักไขมัน (15%)	=	39.75	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียจากห้องน้ำ	=	225.25	ลบ.ม./วัน
ค่าบีโอดี เข้าบ่อดักไขมัน	=	800.00	กก./ลิตร
ค่าบีโอดี ออกบ่อดักไขมัน	=	560.00	กก./ลิตร
ค่าบีโอดี จากห้องน้ำ	=	260.00	กก./ลิตร
ค่าบีโอดี เข้าระบบบำบัด	=	305.00	กก./ลิตร
ปริมาณการบำบัดทุกสารอินทรีย์	=	80.8	กก./วัน
ค่าบีโอดี ออกจากระบบบำบัด	=	20	กก./ลิตร
ค่าสารแขวนลอยเข้าระบบ	=	300	กก./ลิตร
ค่าสารแขวนลอยออกจากระบบ	=	30	กก./ลิตร
ปริมาณการบำบัดทุกสารอินทรีย์	=	80.8	กก./วัน
ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดี	=	93.4	%
ประสิทธิภาพการบำบัดสารแขวนลอย	=	90	%

1. บ่อดักไขมัน

2. บ่อเกรอะ (Septic Tank)

บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าถังเกรอะ	=	305.00	มก./ล.	
ระยะเวลาเก็บกัก	=	6.00	ชั่วโมง	
ขนาดบ่อ กว้าง	=	3	ม.	
ยาว	=	9	ม.	
พื้นที่บ่อเกรอะ	=	38	ตรม	20
ลึก	=	3	ม.	18
free board	=	1.0	ม.	
ปริมาตรเก็บกักของบ่อเกรอะ	=	76.0	ลบ.ม.	
ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย	=	6.88	ชั่วโมง	> 6 ชั่วโมง..ok.
ประสิทธิภาพของบ่อเกรอะ	=	30.00	%	

Reference- Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition, Page 396

ค่า BOD ที่ออกจากบ่อเกรอะ	=	$(1 - 0.7) \times 305$	mg/L
		213.50	mg/L

คำนวณหาระยะเวลาการสับตะกอนออกจากบ่อเกรอะ

$$S1 = (PfS \times 10^{-3}) / 365$$

$$P = \text{จำนวนคนที่ใช้} \quad 850 \quad \text{คน}$$

$$S = \text{อัตราการสะสมกากตะกอนและฝ้า}$$

$$= 35.75 \quad \text{ลิตร/คน/ปี}$$

ตามคู่มือกำจัดสิ่งปฏิกูล สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

$$f = \text{ค่า Factor ซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศ}$$

$$= 1$$

$$S1 = (850 \times 35.75 \times 10^{-3}) / 365 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

$$S1 = 0.0833 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

การสับตะกอนออกจากบ่อเกรอะเมื่อตะกอนสะสม 1/3 ของปริมาตรบ่อเกรอะ

$$\text{ดังนั้น การสับตะกอน} = (76/3) / 0.0833 \quad \text{วัน}$$

$$= 304 \quad \text{วัน}$$

$$= 10.1 \quad \text{เดือน}$$

เพื่อรักษาประสิทธิภาพของบ่อเกรอะกำหนดให้ทำการสับตะกอนทุกๆ 6 เดือน

3. บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Tank)

กว้าง	=	3	ม.
ยาว	=	5	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	1.0	ม.
ปริมาตรเก็บกักของบ่อปรับสภาพน้ำ	=	30.00	ลบ.ม.

$$\begin{aligned} \text{-ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย} &= 30.00 / (265 / 24) \\ &2.72 \quad \text{ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ภายในบ่อติดตั้ง Submersible Pump อัตราสูบ...5.5...ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 เครื่อง

11.04

4. บ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ complete mix Activated Sludge

ประเมินตามเกณฑ์การออกแบบของ complete mix Activated Sludge

Qavg	=	265.00	m ³ /day
	=	11.04	m ³ /hr
ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย	=	93.4	%
BODน้ำเสียเข้าระบบ(S ₀)	=	213.50	mg./l
Mmax	=	2	day ⁻¹ (Rang 2-10 day ⁻¹)
Ks	=	80	mg./l (Rang 25-100 mg/L)
Y	=	0.5	q-MLVSS/g-BOD(Range 0.4-0.8)
Kd	=	0.06	day ⁻¹ (Range 0.025-0.075)
Ultimate BOD(BOD _L)	=	0.65	mg./l (Metcraft&Eddy ,1991 หน้า72)
qc สำหรับ complete mix AS อยู่ในช่วง 5-15 วัน เลือกใช้		10	วัน

Solution

กำหนดขนาดบ่อเติมอากาศ

กว้าง	=	5	ม.
ยาว	=	6	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	1.0	ม.
ปริมาตรเก็บกักของบ่อเติมอากาศ	=	60.00	ลบ.ม.

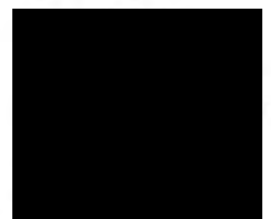
4.1) คำนวณหาค่า BOD Loading

$$\begin{aligned} \text{ค่า BOD Loading} &= \frac{Q \times \text{BOD}_{in}}{1000} \\ &= \frac{265 \times 213.50}{1000} \\ &= 56.58 \quad \text{kg. BOD/l} \end{aligned}$$

4.2) คำนวณหาค่า Organic Volumetric loading Rate (อัตราภาระอินทรีย์)

$$\begin{aligned} \text{ORL} &= \frac{Q \times \text{BOD}_{in}}{\text{ปริมาตรถังเติมอากาศ} \times 1000} \\ &= 0.94 \quad \text{kg. BOD/m}^3\text{-d} \end{aligned}$$

Complete mixed AS กำหนด อัตราภาระอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.8-1.9 kg.BOD/m³-d



4.3) คำนวณค่า BOD ออกจากถังเติมอากาศ (S_e)
ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ 93.4 เปอร์เซ็นต์

$$\begin{aligned} S_e &= [(100-93.4)/100] \times 213.50 \\ &= 14.00 \quad \text{mg./l} \end{aligned}$$

4.4) คำนวณค่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในระบบ M_T (kg-MLVSS)

$$\begin{aligned} M_T &= \frac{YQ_c(S_0-S_e)}{(1+K_dq_c)} \\ &= \frac{(0.5)(265\text{m}^3/\text{d})(10\text{days})(213.50\text{ mg/L}-14\text{ mg/L})}{(1+(0.06\text{day}^{-1})(10\text{days}))} \\ M_T &= \frac{264337.50}{1.6} \\ &= 165210.94 \quad \text{g-MLVSS} \\ &= 165210.9375/0.8 \\ &= 206513.67 \quad \text{g-MLSS} \end{aligned}$$

4.5) ตรวจสอบค่า F/M Ratio

F/M Ratio สำหรับ Complete mixed AS. ตามเกณฑ์การออกแบบควรอยู่ในช่วง 0.2-0.6

$$\begin{aligned} \text{F/M Ratio} &= \frac{Q.S_0}{M_T} \\ &= \frac{(265\text{m}^3/\text{d})(213.50\text{mg/L})}{206513.67} \\ &= 0.27 \quad \text{day}^{-1} \quad \text{OK.} \end{aligned}$$

4.6) ตรวจสอบปริมาตรถังเติมอากาศ

$$\begin{aligned} M_T &= X.V \\ V &= \frac{M_T}{X} \end{aligned}$$

ค่า MLSS สำหรับ Complete mixed AS. อยู่ในช่วง 2500-4000 mg/l

X(mg-MLSS/L)	V(m ³)
2500	82.61
3000	68.84
3500	59.00

4000	51.63
------	-------

เลือกใช้ค่า MLSS = 3,500 mg/L ถังเติมอากาศต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 59.00 ลูกบาศก์เมตร

- ปริมาตรเก็บกักของบ่อ = 60.00 ลบ.ม. > 59.00 OK.

4.7) ตรวจสอบ Detention Time ของถังเติมอากาศ

$$\begin{aligned}
 DT &= \text{Volume ถังเติมอากาศ/อัตราการน้ำเสียเข้าระบบ} \\
 &= 60 \text{ m}^3 / (265 \text{ m}^3\text{-day} / 24 \text{ hrs-day}) \\
 &= 5.43 \text{ hrs} > 4\text{-}8 \text{ hrs} \dots \text{OK.}
 \end{aligned}$$

ตามข้อกำหนดการออกแบบ Detention time สำหรับ Conventional AS. อยู่ในช่วง 4-8 ชั่วโมง
ดังนั้น ถังเติมอากาศที่ออกแบบไว้จึงเป็นไปตามข้อกำหนดการออกแบบ

4.8) หาประสิทธิภาพถังเติมอากาศในการกำจัดสารอินทรีย์

$$\begin{aligned}
 m &= \frac{(S_o - S_e) \times 100}{S_o} \\
 &= \frac{(213.50 - 14) \times 100}{213.50} \\
 &= 93.4 \quad \text{ไม่เกิน 95\%} \dots \text{OK.}
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพสำหรับ Complete mixed AS. ตามข้อกำหนดการออกแบบยอมรับอยู่ในช่วง 85-95%

4.9) ปริมาณอากาศที่ต้องการ

$$\begin{aligned}
 OR_c &= \frac{Q(S_o - S_e) \times 10^{-3} - 1.42 P_x}{f} \\
 P_x = M_w &= \frac{M_T}{q_c} \\
 &= \frac{206513.67}{10} \\
 &= 20651.37 \quad \text{g/d} \\
 &= 20.65 \quad \text{Kg./d} \\
 f \text{ factor} &= \frac{BOD_5}{BOD_L} \\
 &= 175/250 \\
 &= 0.7 < 1 \dots \text{OK.} \\
 OR_c &= \frac{35 \text{ m}^3/\text{d} (213.50 - 14 \text{ mg/L}) \times 10^{-3} - 1.42 (20.65 \text{ Kg})}{0.7} \\
 &= 17.51 \quad \text{Kg. O}_2\text{/d} \\
 &= 0.73 \quad \text{Kg. O}_2\text{/hr}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{อากาศมีออกซิเจนประมาณ} &= 0.277 \text{ Kg.O}_2/\text{m}^3\text{Air} \\ \text{ปริมาณอากาศที่ต้องการ} &= 63.23 \text{ m}^3/\text{day} \\ &= 2.63 \text{ m}^3/\text{hr.}\end{aligned}$$

ใช้เครื่องเติมอากาศ ผลิตภัณฑ์ TSURUMI รุ่น 32TRN21.5 ขนาด 1.5 kw จำนวน 1 เครื่อง

$$\begin{aligned}\text{อัตราการให้อากาศ} &= 20.00 \text{ m}^3/\text{hr./เครื่อง} \\ \text{อัตราการให้อากาศ} &= 20.00 \text{ m}^3/\text{hr.}\end{aligned}$$

คิด
(ค่า

ในที่นี้เลือกค่าต่ำสุด

0.5

$$\text{เครื่องเติมอากาศที่} = 10.00 \text{ m}^3/\text{hr.} > 2.63 \text{ m}^3/\text{hr.}$$

ดังนั้น เครื่องเติมอากาศที่ติดตั้งไว้จึงสามารถให้ออกซิเจน(อากาศ)ได้เพียงพอกับความต้องการของระบบ

4.8) คำนวณหาปริมาณตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ต้องสูบออกจากระบบ

$$\begin{aligned}Q_w &= M_w/X_w \quad (X_w = 1\% = 10,000 \text{ mg/L}) \\ &= (20.65 \text{ Kg/d}) \times 10^3 / 10,000 \text{ mg/L} \\ &= 2.07 \text{ m}^3/\text{day}\end{aligned}$$

\ จะมีปริมาณตะกอนที่ต้องสูบออกจากระบบ ในอัตรา 2.07 ลูกบาศก์เมตร/วัน

3.9) คำนวณหา Recycle Ratio(QR)

$$\begin{aligned}R &= X/(X_R - X) \\ &= \frac{3500 \text{ mg/l} \times 100\%}{10,000 - 3500 \text{ mg/l}} \\ &= 53.85 \% \\ &= 0.538\end{aligned}$$

Recycle Ratio ของระบบ Conventional AS ช่วงที่เหมาะสม (0.25-1.0)

$$\begin{aligned}R &= Q_R/Q \\ \backslash \quad Q_R &= (265) \times 0.538 \\ Q_R &= 5.95 \text{ m}^3/\text{hr} \\ &= 142.69 \text{ m}^3/\text{day}\end{aligned}$$

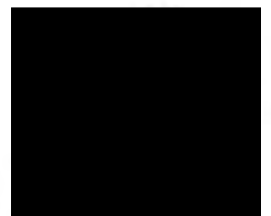
\ จะมีปริมาณตะกอนที่ต้องเวียนกลับประมาณ 142.69 ลูกบาศก์เมตร/วัน

5. บ่อดกตะกอน(Sedimentation Tank) จำนวน 3 บ่อ

$$\begin{aligned}\text{อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าถัง} &= Q_{\text{เฉลี่ย}} + Q_R - Q_w \\ &= 405.63 \text{ m}^3/\text{day} \\ &= 0.0046948 \text{ m}^3/\text{วินาที}\end{aligned}$$

J คำนวณหาขนาดพื้นที่ผิวของถังที่ต้องการ

$$A = QX/1,000 \text{ SF}$$



เมื่อ	X	=	3,500	mg./L
	SF	=	2	Kg/cm ²
\	A	=	$\frac{(0.0046948 \times 60 \times 60) \times 3,500}{2,000}$	
	A	=	29.58	m ²
ถังตกตะกอนที่โครงการออกแบบไว้จำนวน		3	ถัง แต่ละถังมีขนาด	
	กว้าง	=	3.2	ม.
	ยาว	=	3.2	ม.
	พื้นที่ผิวตกตะกอน	=	10.24	ตร.ม./ถัง
	คิดเป็นพื้นที่ผิวตกตะกอนรวม	=	30.72	ตร.ม.> 29.58
ดังนั้น ถังตกตะกอนที่ออกแบบไว้จึงมีพื้นที่ผิวตกตะกอนมากกว่าที่ต้องการ				

J คำนวณหาอัตราการไหลน้ำล้นถัง (Surface Overflow Rate: OFR)

$$\begin{aligned}
 \text{OFR} &= Q/A \\
 &= (265 \text{ m}^3/\text{day}) / 30.72 \text{ m}^2 \\
 &= 8.63 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day} \text{ ไม่เกิน } 24 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{day} \dots \text{OK.}
 \end{aligned}$$

J คำนวณหาระยะเวลาเก็บกักของถังตกตะกอน

$$\begin{aligned}
 \text{DT} &= V/Q \\
 V &= \text{ปริมาตรถังตกตะกอน} \\
 Q &= \text{อัตราการไหลของน้ำเข้าระบบ}
 \end{aligned}$$

ตามเกณฑ์การออกแบบถังตกตะกอนต้องมีระยะเวลาเก็บกักไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

ดังนั้น ถังตกตะกอนต้องมีปริมาตรอย่างน้อย = $405.63 \times 2 / 24$ ลบ.ม.

	=	33.80	ลบ.ม.
กว้าง	=	3.2	ม.
ยาว	=	3.2	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.6	ม.
- ปริมาตรเก็บกักรวม	=	36.86	ลบ.ม.> 33.80 OK.
ดังนั้น ระยะเวลาเก็บกักของบ่อตกตะกอน	=	2.18	ชม.> 2 ชม.....OK.

6. บ่อสูบตะกอนเวียนกลับ (Sludge Recirculation Tank)

กว้าง	=	1.6	ม.
ยาว	=	3.2	ม.
ลึก	=	3	ม.

free board	=	0.8	ม.
- ปริมาตรบ่อตะกอนเวียนกลับ	=	11.26	ลบ.ม.

ภายในบ่อดัดตั้งเครื่องสูบน้ำตะกอนเวียนกลับ อัตราการสูบ 3ลบ.ม./ชม.จำนวน 2 เครื่อง
เพื่อสูบน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

5.95

7. บ่อเก็บตะกอน (Sludge Tank)

% Percent solid expressed as a decimal, Ps	=	0.10	
คำนวณปริมาณตะกอนที่ถูกกำจัด	=	$Q_w \times P_s$	
	=	0.21	m3/d
ขนาดบ่อเก็บตะกอน			
กว้าง	=	1.6	ม.
ยาว	=	11	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.6	ม.
ปริมาตรบ่อเก็บตะกอน	=	42.24	ลบ.ม.
ระยะเวลาสามารถเก็บตะกอนได้	=	204.54	วัน
	=	6.82	เดือน

แนะนำให้สูบน้ำตะกอนทุก 6 เดือน

8. บ่อพักน้ำใสก่อนระบายออก (Effluent Tank)

กว้าง	=	3.2	ม.
ยาว	=	5	ม.
พื้นที่บ่อน้ำใส		16	ตรม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.8	ม.
- ปริมาตรบ่อพักน้ำ	=	35.20	ลบ.ม.
ดังนั้น ระยะเวลาเก็บกักของบ่อพักน้ำใส	=	4.07	ชม.

ภายในบ่อดัดตั้งเครื่องสูบน้ำ อัตราการสูบ ...5.5..... ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 เครื่อง
เพื่อสูบน้ำไปยังบ่อตรวจสภาพ

11.04

รายการคำนวณน้ำใช้และน้ำเสียของโครงการ

1	อาคารชุดพักอาศัย (อาคาร A)		
1.1	ห้องชุดพักอาศัย ขนาดไม่เกิน 35 ตร.ม.		
	จำนวนห้องพัก	= 245	ห้อง
	จำนวนคนพัก	= 3	คน/ห้อง
		= 735	คน/ห้อง
	อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน	= 200	ลิตร/วัน ¹
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 147,000.00	ลิตร/วัน
		= 147.00	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 100	= 147.00	ลบ.ม./วัน ⁶
1.2	ห้องชุดพักอาศัย ขนาดเกิน 35 ตร.ม.		
	จำนวนห้องพัก	= 21	ห้อง
	จำนวนคนพัก	= 5	คน/ห้อง
		= 105	คน
	อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน	= 200	ลิตร/วัน
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 21,000.00	ลิตร/วัน
		= 21.00	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 100	= 21.00	ลบ.ม./วัน
1.3	พนักงานและสำนักงานนิติบุคคล		
	จำนวนพนักงาน	= 10	คน
	อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน	= 75	ลิตร/วัน
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 750	ลิตร/วัน
		= 0.75	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 100%	= 0.75	ลบ.ม./วัน
1.4	สระว่ายน้ำ		
	น้ำเติมสระว่ายน้ำ		
	สระว่ายน้ำ	= 116.00	ตร.ม.
	อัตราการระเหย ต่อ 1 ตร.ม.	= 4.45	มม./วัน
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 516.20	ลิตร/วัน
		= 0.52	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 0%	= -	ลบ.ม./วัน
	ผู้ให้บริการสระว่ายน้ำ		
	ผู้ให้บริการสระว่ายน้ำ	= 24	คน
	อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน	= 40	ลิตร/วัน
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 960	ลิตร/วัน
		= 0.96	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 100%	= 0.96	ลบ.ม./วัน
1.5	อาคารพักมูลฝอยรวม		
	อาคารพักมูลฝอยรวม	= 50.00	ตร.ม.
	อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 ตร.ม.	= 1.50	ลิตร/วัน
	ปริมาณน้ำใช้รวม	= 75.00	ลิตร/วัน
		= 0.08	ลบ.ม./วัน
	Design น้ำเสีย at 100%	= 0.08	ลบ.ม./วัน
	ปริมาณน้ำสำรองอาคาร A	= 169.79	ลบ.ม.

2 อาคารชุดพักอาศัย (อาคาร B)		
2.1 ห้องชุดพักอาศัย ขนาดไม่เกิน 35 ตร.ม.		
จำนวนห้องพัก =	245	ห้อง
จำนวนคนพัก =	3	คน/ห้อง
=	735	คน/ห้อง
อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน =	200	ลิตร/วัน
ปริมาณน้ำใช้รวม =	147,000.00	ลิตร/วัน
=	147.00	ลบ.ม./วัน
Design น้ำเสีย at 100% =	147.00	ลบ.ม./วัน
2.2 ห้องชุดพักอาศัย ขนาดเกิน 35 ตร.ม.		
จำนวนห้องพัก =	21	ห้อง
จำนวนคนพัก =	5	คน/ห้อง
=	105	คน
อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน =	200	ลิตร/วัน
ปริมาณน้ำใช้รวม =	21,000.00	ลิตร/วัน
=	21.00	ลบ.ม./วัน
Design น้ำเสีย at 100% =	21.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำสำรองอาคาร B =	168.00	ลบ.ม.
3. อาคารชุดพักอาศัย (อาคาร C)		
3.1 ห้องชุดพักอาศัย ขนาดไม่เกิน 35 ตร.ม.		
จำนวนห้องพัก =	246	ห้อง
จำนวนคนพัก =	3	คน/ห้อง
=	738	คน/ห้อง
อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน =	200	ลิตร/วัน
ปริมาณน้ำใช้รวม =	147,600.00	ลิตร/วัน
=	147.60	ลบ.ม./วัน
Design น้ำเสีย at 100% =	147.60	ลบ.ม./วัน
3.2 ห้องออกกําลังกาย		
ห้องออกกําลังกาย =	32.55	ตร.ม.
จำนวนผู้ใช้บริการ =	15	คน
อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 คน =	40	ลิตร/วัน
ปริมาณน้ำใช้รวม =	600	ลิตร/วัน
=	0.6	ลบ.ม./วัน
Design น้ำเสีย at 100% =	0.6	ลบ.ม./วัน
3.3 พื้นที่สีเขียวปกคลุมดิน		
พื้นที่สีเขียวปกคลุมดิน =	1253.00	ตร.ม.
อัตราการใช้น้ำ ต่อ 1 ตร.ม. =	10.00	ลิตร/วัน
ปริมาณน้ำใช้รวม =	12,530.00	ลิตร/วัน
=	12.53	ลบ.ม./วัน
Design น้ำเสีย at 0% =	-	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำสำรองอาคาร C =	160.73	ลบ.ม.
3.4 คำนวนปริมาณน้ำสำรองจังหวัดชลบุรี		
จำนวนห้องพัก =	778	ห้อง
ปริมาณน้ำที่ต้องสำรอง =	1.5	ลบ.ม./ห้อง

- ที่มา: 1 แนวทางการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการ หรือกิจการด้านอาคาร
การจัดสรรที่ดิน และบริการชุมชน พ.ศ.2560. สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมการปกครอง 2560
- 2 Metcalf & Eddy, WASTEWATER ENGINEERING. TREATMENT AND REUSE 4 EDITION
International Edition 2004, page 157
- 3 ธงชัย พรรณสวัสดิ์, คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียและน้ำฝน, 2550
- 4 กรมอุตุนิยมวิทยา สถานีตรวจวัดอากาศกรมอุตุนิยมวิทยา กรุงเทพมหานคร, 2565
- 5 ดร.เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, วิศวกรรมประปา, พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มิตรนราการพิมพ์, 2549
- 6 ปริมาณน้ำเสียคิดที่ร้อยละ 100 ของปริมาณน้ำใช้

ปริมาณน้ำใช้อาคาร A	169.79	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำใช้อาคาร B	168.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำใช้อาคาร C	160.73	ลบ.ม./วัน
รวมปริมาณน้ำใช้ทั้งสิ้น	498.52	ลบ.ม./วัน
สำรองน้ำใช้	1.00	วัน
ปริมาณน้ำใช้สำรองที่ต้องการ	498.52	ลบ.ม.

ปริมาณน้ำสำรองโครงการที่ต้องการทั้งสิ้น	1167.00	ลบ.ม./วัน
---	---------	-----------

ปริมาณน้ำเสียอาคาร A (ไม่รวมน้ำระเหยสระ- ว่ายน้ำ น้ำล้างห้องชยะและน้ำรดน้ำต้นไม้)	168.75	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียอาคาร B =	168.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียอาคาร C (ไม่รวมรดน้ำต้นไม้) =	148.20	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียของอาคารพักมัลผลรวม =	0.08	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสีย =	484.95	ลบ.ม./วัน

เครื่องสูบน้ำสำหรับอาคาร A

เครื่องสูบน้ำที่ดึงเก็บน้ำใต้ดิน (WP-1, WP-2, WP-3)

จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	2660	FU
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	247	แกลลอน/นาทิจ
	=	957.37	ลิตร/นาทิจ
ขนาดท่อประปาเมน	=	4"	
ความยาวท่อประปาสุด	=	130	เมตร
ความสูงถึงเก็บน้ำ	=	24.5	เมตร
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	19.5	เมตร
แรงดันปลายท่อ	=	5	เมตร
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำขึ้นถึงสูง	=	49	เมตร
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง
อัตราการน้ำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	319.12	ลิตร/นาทิจ
ใช้เครื่องสูบน้ำ 319 lpm ที่ความสูง 49 m ความเร็วรอบ 2900 rpm			3 เครื่อง

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงที่คาบฟ้าอาคาร A (จ่ายชั้น 7-8) BP-1

จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	660	FU
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	133	gpm

	=	515.51	ลิตร/นาท		
ขนาดท่อประปาเมน	=	4"			
ความยาวท่อประปาสุด	=	40	เมตร		
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	6	m		
แรงดันปลายท่อ	=	10	m		
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำ	=	16	m		
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง		
อัตราการนำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	171.84	lpm		
ใช้เครื่องสูบน้ำ 171	lpm	ที่ความสูง 20 m	ความเร็วรอบ 2900 rpm	3	เครื่อง

เครื่องสูบน้ำสำหรับอาคาร B

เครื่องสูบน้ำที่ถึงเก็บน้ำใต้ดิน (WP-4,WP-5 ,WP-6)

จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	2660	FU		
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	247	gpm		
	=	957.372	gpm		
ขนาดท่อประปาเมน	=	6"			
ความยาวท่อประปาสุด	=	75	เมตร		
ความสูงถึงเก็บน้ำ	=	24.5	m		
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	7.5	m		
แรงดันปลายท่อ	=	5	m		
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำขึ้นถึงสูง	=	37	m		
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง		
อัตราการนำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	319.12	lpm		
ใช้เครื่องสูบน้ำ 319	lpm	ที่ความสูง 37 m	ความเร็วรอบ 2900 rpm	3	เครื่อง

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงที่คาดฟ้า(จ่ายชั้น7-8) BP-2

Z จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	660	FU		
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	133	gpm		
	=	515.51	ลิตร/นาท		
ขนาดท่อประปาเมน	=	4"			
ความยาวท่อประปาสุด	=	70	เมตร		
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	7	m		
แรงดันปลายท่อ	=	8	m		
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำ	=	15	m		
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง		
อัตราการนำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	171.84	lpm		
ใช้เครื่อง 172	lpm	ที่ความสูงน้ำ 16 เมตร	ความเร็วรอบ 2900 rpm จำนวน	3	เครื่อง

เครื่องสูบน้ำสำหรับอาคาร C

เครื่องสูบน้ำที่ถึงเก็บน้ำใต้ดิน (WP-7,WP-8-WP-9)

จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	2660	FU		
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	247	แกลลอน/นาท		
	=	957.37	ลิตร/นาท		
ขนาดท่อประปาเมน	=	4"			
ความยาวท่อประปาสุด	=	130	เมตร		
ความสูงถึงเก็บน้ำ	=	24.5	เมตร		
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	19.5	เมตร		

แรงดันปลายท่อ	=	5	เมตร
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำขึ้นถึงสูง	=	49	เมตร
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง
อัตราการนำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	319.12	ลิตร/นาที่
ใช้เครื่องสูบน้ำ 319	lpm ที่ความสูง 49 m ความเร็วรอบ 2900 rpm	3	เครื่อง

เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงที่ตาดฟ้าอาคาร C (จ่ายชั้น 7-8) BP-3

จำนวนสุขภัณฑ์ทั้งหมด	=	660	FU
อัตราน้ำที่ต้องการ	=	133	gpm
	=	515.51	ลิตร/นาที่
ขนาดท่อประปาเมน	=	4"	
ความยาวท่อประปาสุด	=	40	เมตร
แรงดันสูญเสียเนื่องจากแรงเสียดทาน	=	6	m
แรงดันปลายท่อ	=	10	m
แรงดันสุทธิของเครื่องสูบน้ำ	=	16	m
ใช้เครื่องสูบน้ำจำนวน	=	3	เครื่อง
อัตราการนำของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว	=	171.84	lpm
ใช้เครื่องสูบน้ำ 171	lpm ที่ความสูง 20 m ความเร็วรอบ 2900 rpm	3	เครื่อง

โครงการมีการเตรียมน้ำสำรองภายในโครงการไว้ ดังนี้

ขนาดถังเก็บน้ำใต้ดิน 1

พื้นที่ถัง	=	264	ตรม.
ลึก	=	2.4	ม.
free board และน้ำก้นถัง	=	0.3	ม.
ปริมาตรถังเก็บน้ำ 1.	=	554.40	ลบม
	=	31.25	

ขนาดถังเก็บน้ำใต้ดิน 2

พื้นที่ถัง	=	264	ตรม.
ลึก	=	2.4	ม.
free board และน้ำก้นถัง	=	0.30	ม.
ปริมาตรถังเก็บน้ำ 2	=	554.40	ลบม.
	=		

ขนาดถังเก็บน้ำบนตาดฟ้า 1 อาคาร A

ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ	=	15	ลบม.
----------------------------	---	----	------

ขนาดถังเก็บน้ำบนตาดฟ้า 2 อาคาร A

ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ	=	15	ลบม.
----------------------------	---	----	------

ขนาดถังเก็บน้ำบนตาดฟ้า 1 อาคาร B

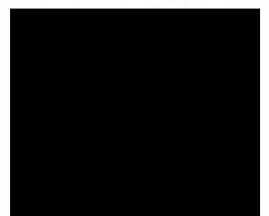
ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ	=	15	ลบม.
----------------------------	---	----	------

ขนาดถังเก็บน้ำบนตาดฟ้า 2 อาคาร A

ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ	=	15	ลบม.
----------------------------	---	----	------

ขนาดถังเก็บน้ำบนตาดฟ้า 1 อาคาร C

ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ	=	15	ลบม.
----------------------------	---	----	------



ขนาดถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า 2 อาคาร C
ถังเก็บน้ำสำเร็จรูป ความจุ =

15

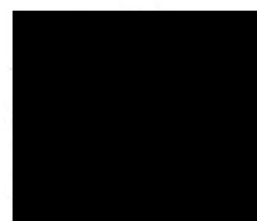
ลบม.

ปริมาตรถังเก็บน้ำรวม =

1198.80

ลบม. >

1167.00 Ok



รายการคำนวณปริมาณกากไขมันสำหรับถังบำบัดน้ำเสีย 1

ถังบำบัดน้ำเสียขนาด	=	265.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำทิ้งส่วนไขมันประมาณ (15%)	=	39.75	ลบ.ม./วัน
ค่า BOD ของน้ำเสียจากท่อครัว	=	800.00	มก./ล.
ระยะเวลาในการเกิดน้ำเสียจากครัว	=	24.00	ชม./วัน
อัตราการเกิดน้ำเสียจากครัวเฉลี่ย	=	1.66	ลบ.ม./ชม.
ตัวประกอบการเกิดน้ำเสียจากครัวสูงสุดต่อชั่วโมง	=	2.00	เท่า
อัตราการเกิดน้ำเสียจากครัวสูงสุด	=	3.31	ลบ.ม./ชม.
ระยะเวลาในการกักเก็บเพื่อให้เกิดการแยกชั้น	=	9.00	ชม.
ขนาดของบ่อดักไขมันต้องไม่เล็กกว่า	=	29.81	ลบ.ม.

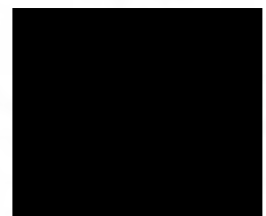
ขนาดของบ่อดักไขมัน (Grease Trap)

กว้าง	=	1.80	ม.
ยาว	=	9.00	ม.
ความลึกบ่อ	=	3.00	ม.
ความลึกน้ำ (ไม่รวมชั้นของไขมัน)	=	2.00	ม.
ปริมาตรกักเก็บ	=	30.78	ลบ.ม.
	>	29.81	ลบ.ม.
ปริมาณความเข้มข้นไขมัน	=	500.00	มก./ล.
ปริมาณไขมันทั้งหมดเท่ากับ	=	19.88	กก./วัน
ปริมาณไขมันลอยตัวทั้งหมด	=	70.00	%
ปริมาณไขมันที่ต้องตกไปกำจัด	=	13.91	กก./วัน
ระยะเวลาในการตกไขมันในรอบ	=	30.00	วัน
ปริมาณไขมันที่ต้องตกไปกำจัด	=	417.38	กก./เดือน
ความหนาแน่นของน้ำมันและไขมัน	=	0.93	กก./ลิตร

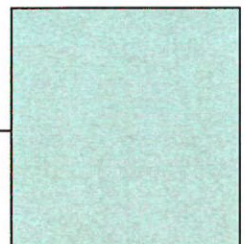
ที่มา: Greater Augusta Utility District. Grease Trap and Grease Interceptor Standards 2014

ปริมาตรของน้ำมันและไขมัน	=	448.79	ลิตร/เดือน
	=	0.45	ลบ.ม./เดือน

ดังนั้น ต้องตกไขมันออกจากบ่อดักไขมัน 30 วัน/ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 0.30ลบ.ม. หรือ 283.00กก. โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป



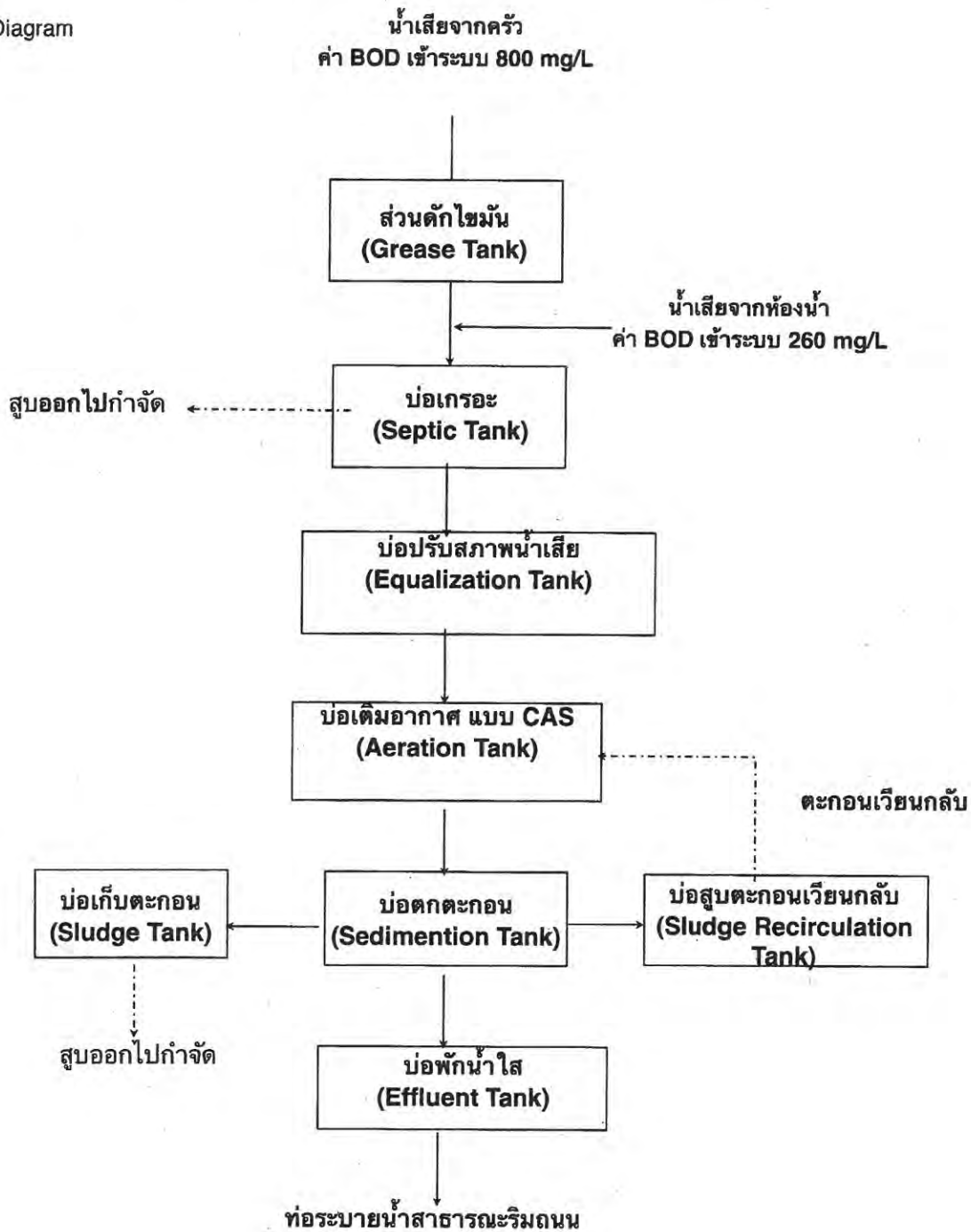
ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุดที่ 2



รายการคำนวณ

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระบบ Complete mixed Activated Sludge สำหรับอาคาร B และอาคาร 2C

Flow Diagram



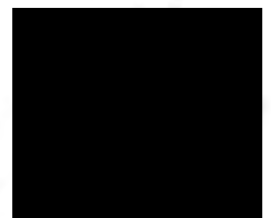
ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

ชนิดของการบำบัด

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (อาคาร B)

ระบบเติมอากาศแบบ complete mix

= 168.00 ลบ.ม./วัน



ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (อาคาร C โซน2)	=	80.37	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น (อาคาร A+C โซน2)	=	248.37	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียที่ใช้คำนวณ	=	250.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียจากบ่อดักไขมัน (15%)	=	37.50	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำเสียจากห้องน้ำ	=	212.50	ลบ.ม./วัน
ค่าบีโอดี เข้าบ่อดักไขมัน	=	800.00	มก./ลิตร
ค่าบีโอดี ออกบ่อดักไขมัน	=	560.00	มก./ลิตร
ค่าบีโอดี จากห้องน้ำ	=	260.00	มก./ลิตร
ค่าบีโอดี เข้าระบบบำบัด	=	305.00	มก./ลิตร
ปริมาณการบรรทุกสารอินทรีย์	=	76.3	กก./วัน
ค่าบีโอดี ออกจากระบบบำบัด	=	20	มก./ลิตร
ค่าสารแขวนลอยเข้าระบบ	=	300	มก./ลิตร
ค่าสารแขวนลอยออกจากระบบ	=	30	มก./ลิตร
ปริมาณการบรรทุกสารอินทรีย์	=	76.3	กก./วัน
ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดี	=	93.4	%
ประสิทธิภาพการบำบัดสารแขวนลอย	=	90	%

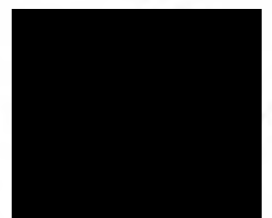
สามารถประเมินประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของบ่อบำบัดได้ดังนี้

1. ตรวจสอบขนาดบ่อดักไขมัน

ปริมาณน้ำเสีย (15% ของปริมาณน้ำเสีย)	=	37.50	ลบ.ม./วัน		
ปริมาณความสกปรก	=	800	มก./ล.		
เลือกระยะเวลาเก็บ	=	12	ชั่วโมง		
ปริมาตรที่ต้องการ	=	18.75	ลบ.ม.		
ขนาดบ่อ กว้าง	=	2.00	ม.		
ยาว	=	8.00	ม.		
สูง	=	3.00	ม.		
ความลึกน้ำเสียในบ่อดักไขมัน	=	1.50	ม.		
หลังหักความลึกชั้นไขมันแล้ว					
บ่อดักไขมัน มีปริมาตร	=	22.40	ลบ.ม.		
ระยะเวลาเก็บจริง	=	14.34	ชั่วโมง>	12	ชั่วโมง
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	=	30.00	%		
ค่าบีโอดีออกจากระบบ	=	560.00	มก./ล.		

2. บ่อเกรอะ (Septic Tank)

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น	=	250.00	ลบ.ม./วัน
--------------------------	---	--------	-----------



บีโอดีของน้ำเสียที่ไหลเข้าถังเกอะ	=	305.00	มก./ล.	
ระยะเวลาเก็บกัก	=	6.00	ชั่วโมง	
ขนาดบ่อใหญ่ กว้าง	=	3	ม.	
ยาว	=	12	ม.	
ขนาดบ่อเล็ก กว้าง	=	2	ม.	
ยาว	=	3.8	ม.	
ลึก	=	3	ม.	
free board	=	1.0	ม.	
ปริมาตรเก็บกักของบ่อเกรอะ	=	87.2	ลบ.ม.	
ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย	=	8.37	ชั่วโมง	> 6 ชั่วโมง..ok.
ประสิทธิภาพของบ่อเกรอะ	=	30.00	%	

Reference- Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering Treatment and Reuse, Fourth Edition, Page 396

ค่า BOD ที่ออกจากบ่อเกรอะ $(1 - 0.7) \times 305 \text{ mg/L}$
 213.50 mg/L

คำนวณหาระยะเวลาการสับตะกอนออกจากบ่อเกรอะ

$$S1 = (PfS \times 10^{-3}) / 365$$

$$P = \text{จำนวนคนที่ใช้} \quad 850 \quad \text{คน}$$

$$S = \text{อัตราการสะสมกากตะกอนและฝ้า}$$

$$= 35.75 \quad \text{ลิตร/คน/ปี}$$

ตามคู่มือการจัดสิ่งปฏิกูล สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

$$f = \text{ค่า Factor ซึ่งสัมพันธ์กับอุณหภูมิอากาศ}$$

$$= 1$$

$$S1 = (850 \times 35.75 \times 10^{-3}) / 365 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

$$S1 = 0.0833 \quad \text{m}^3/\text{d}$$

การสับตะกอนออกจากบ่อเกรอะเมื่อตะกอนสะสม 1/3 ของปริมาตรบ่อเกรอะ

$$\text{ดังนั้น การสับตะกอน} = (87.2/3) / 0.0833 \quad \text{วัน}$$

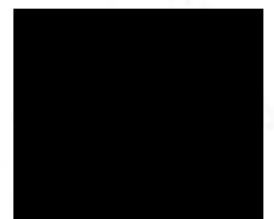
$$= 349 \quad \text{วัน}$$

$$= 11.6 \quad \text{เดือน}$$

เพื่อรักษาประสิทธิภาพของบ่อเกรอะกำหนดให้ทำการสับตะกอนทุกๆ 6 เดือน

3. บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Tank)

กว้าง	=	3.3	ม.
ยาว	=	4	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	1.0	ม.



$$\begin{aligned} \text{ปริมาตรเก็บกักของบ่อปรับสภาพน้ำ} &= 26.40 \text{ ลบ.ม.} \\ \text{- ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย} &= 26.40 / (250 / 24) \\ &= 2.53 \text{ ชั่วโมง} \end{aligned}$$

ภายในบ่อดัดตั้ง Submersible Pump อัตราสูบ...5.5...ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 เครื่อง

10.42

4. บ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) ของระบบบำบัดน้ำเสียแบบ complete mix Activated Sludge
ประเมินตามเกณฑ์การออกแบบของ complete mix Activated Sludge

$$\begin{aligned} Q_{avg} &= 250.00 \text{ m}^3/\text{day} \\ &= 10.42 \text{ m}^3/\text{hr} \\ \text{ประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย} &= 0.0 \% \\ \text{BODน้ำเสียเข้าระบบ}(S_0) &= 213.50 \text{ mg./l} \\ M_{max} &= 2 \text{ day}^{-1} \text{ (Rang 2-10 day}^{-1}\text{)} \\ K_s &= 80 \text{ mg./l} \text{ (Rang 25-100 mg/L)} \\ Y &= 0.5 \text{ q-MLVSS/g-BOD(Range 0.4-0.8)} \\ K_d &= 0.06 \text{ day}^{-1} \text{ (Range 0.025-0.075)} \\ \text{Ultimate BOD}(BOD_L) &= 0.65 \text{ mg./l} \text{ (Metcraft\&Eddy, 1991 หน้า72)} \\ \text{qc สำหรับ complete mix AS อยู่ในช่วง 5-15 วัน เลือกใช้} &= 10 \text{ วัน} \end{aligned}$$

Solution

กำหนดขนาดบ่อเติมอากาศ

$$\begin{aligned} \text{กว้าง} &= 4 \text{ ม.} \\ \text{ยาว} &= 8.50 \text{ ม.} \\ \text{ลึก} &= 3 \text{ ม.} \\ \text{free board} &= 1.0 \text{ ม.} \\ \text{ปริมาตรเก็บกักของบ่อเติมอากาศ} &= 68.00 \text{ ลบ.ม.} \end{aligned}$$

23

4.1) คำนวณหาค่า BOD Loading

$$\begin{aligned} \text{ค่า BOD Loading} &= \frac{Q \times BOD_{in}}{1000} \\ &= \frac{250 \times 213.50}{1000} \\ 0.78 &= 53.375 \text{ kg.BOD/d} \end{aligned}$$

4.2) คำนวณหาค่า Organic Volumetric loading Rate (อัตราภาระอินทรีย์)

$$\begin{aligned} \text{ORL} &= \frac{Q \times BOD_{in}}{\text{ปริมาตรถังเติมอากาศ}} \\ &= 0.78 \text{ kg.BOD/m}^3\text{-d} \end{aligned}$$

Complete mixed AS กำหนด อัตราภาระอินทรีย์อยู่ระหว่าง 0.8-1.9 kg.BOD/m³-d

4.3) คำนวณหาค่า BOD ออกจากถังเติมอากาศ (S_e)

ประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ 93.4 เปอร์เซ็นต์

$$\begin{aligned} S_e &= [(100-93.4)/100] \times 213.50 \\ &= 14.00 \text{ mg./l} \end{aligned}$$

4.4) คำนวณหาค่าปริมาณจุลชีพทั้งหมดในระบบ M_T (kg-MLVSS)

$$\begin{aligned} M_T &= \frac{YQq_c(S_0-S_e)}{(1+K_dq_c)} \\ &= \frac{(0.5)(250\text{m}^3/\text{d})(10\text{days})(213.50 \text{ mg/L}-14 \text{ mg/L})}{(1+(0.06\text{day}^{-1})(10\text{days}))} \\ M_T &= \frac{249375.00}{1.6} \\ &= 155859.375 \text{ g-MLVSS} \\ &= 155859.375/0.8 \\ &= 194824.22 \text{ g-MLSS} \end{aligned}$$

หารด้วย 0.8 เนื่องจาก MLVSS เท่ากับ 80% ของ MLSS

4.5) ตรวจสอบหาค่า F/M Ratio

F/M Ratio สำหรับ Complete mixed AS. ตามเกณฑ์การออกแบบควรอยู่ในช่วง 0.2-0.6

$$\begin{aligned} \text{F/M Ratio} &= \frac{Q \cdot S_0}{M_T} \\ &= \frac{(250\text{m}^3/\text{d})(213.50\text{mg/L})}{194824.22} \\ &= 0.27 \text{ day}^{-1} \quad \text{OK.} \end{aligned}$$

4.6) ตรวจสอบปริมาตรถังเติมอากาศ

$$\begin{aligned} M_T &= X \cdot V \\ V &= \frac{M_T}{X} \end{aligned}$$

ค่า MLSS สำหรับ Complete mixed AS. อยู่ในช่วง 2500-4000 mg/l

X(mg-MLSS/L)	V(m ³)
2500	77.93
3000	64.94

3500	55.66
4000	48.71

เลือกใช้ค่า MLSS = 3,500 mg/L ถังเติมอากาศต้องมีปริมาตรไม่น้อยกว่า 55.66 ลูกบาศก์เมตร

- ปริมาตรเก็บกักของบ่อ = 68.00 ลบ.ม. > 55.66 OK.

4.7) ตรวจสอบ Detention Time ของถังเติมอากาศ

$$\begin{aligned}
 DT &= \text{Volume ถังเติมอากาศ/อัตราการน้ำเสียเข้าระบบ} \\
 &= 68 \text{ m}^3 / (250 \text{ m}^3\text{-day} / 24 \text{ hrs-day}) \\
 &= 6.53 \text{ hrs} > 4\text{-}8 \text{ hrs} \dots \text{OK.}
 \end{aligned}$$

ตามข้อกำหนดการออกแบบ Detention time สำหรับ Convention AS. อยู่ในช่วง 4-8 ชั่วโมง
ดังนั้น ถังเติมอากาศที่ออกแบบไว้จึงเป็นไปตามข้อกำหนดการออกแบบ

4.8) หาประสิทธิภาพถังเติมอากาศในการกำจัดสารอินทรีย์

$$\begin{aligned}
 \eta &= \frac{(S_o - S_e) \times 100}{S_o} \\
 &= \frac{(213.50 - 14) \times 100}{213.50} \\
 &= 93.4 \text{ ไม่เกิน } 95\% \dots \text{OK.}
 \end{aligned}$$

ประสิทธิภาพสำหรับ Complete mixed AS. ตามข้อกำหนดการออกแบบยอมรับอยู่ในช่วง 85-95%

4.9) ปริมาณอากาศที่ต้องการ

$$\begin{aligned}
 OR_c &= \frac{Q(S_o - S_e) \times 10^{-3} - 1.42 P_x}{f} \\
 P_x = M_w &= \frac{M_T / q_c}{10} \\
 &= \frac{194824.22}{10} \\
 &= 19482.42 \text{ g/d} \\
 &= 19.48 \text{ Kg./d} \\
 f \text{ factor} &= BOD_5 / BOD_L \\
 &= 175 / 250 \\
 &= 0.7 < 1 \dots \text{OK.} \\
 OR_c &= \frac{(250 \text{ m}^3/\text{d})(213.50 - 14 \text{ mg/L}) \times 10^{-3} - 1.42(20.26 \text{ Kg/d})}{0.7} \\
 &= 17.67 \text{ Kg.O}_2\text{/d}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.74 \text{ Kg.O}_2\text{/hr} \\
 \text{อากาศมีออกซิเจนประมาณ} &= 0.277 \text{ Kg.O}_2\text{/m}^3\text{Air} \\
 \text{ปริมาณอากาศที่ต้องการ} &= 63.78 \text{ m}^3\text{/day} \\
 &= 2.66 \text{ m}^3\text{/hr.}
 \end{aligned}$$

ใช้เครื่องเติมอากาศ ผลิตภัณฑ์ TSURUMI รุ่น 32TRN2.75 ขนาด 0.75 kw จำนวน 2 เครื่อง

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการให้อากาศ} &= 7.00 \text{ m}^3\text{/hr./เครื่อง} \\
 &= 14.00 \text{ m}^3\text{/hr.}
 \end{aligned}$$

คิด

(ค่า

ในที่นี้เลือกค่าต่ำสุด

0.5

$$\begin{aligned}
 \text{เครื่องเติมอากาศที่} &= 7.00 \text{ m}^3\text{/hr.} > 2.66 \text{ m}^3\text{/hr.}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น เครื่องเติมอากาศที่ติดตั้งไว้จึงสามารถให้ออกซิเจน(อากาศ)ได้เพียงพอกับความต้องการของระบบ

4.8) คำนวณหาปริมาณตะกอนส่วนเกิน (Excess Sludge) ที่ต้องสูบออกจากระบบ

$$\begin{aligned}
 Q_w &= M_w/X_w \quad (X_w = 1\% = 10,000 \text{ mg/L}) \\
 &= (20.26 \text{ Kg/d}) \times 10^3 / 10,000 \text{ mg/L} \\
 &= 1.95 \text{ m}^3\text{/day}
 \end{aligned}$$

\ จะมีปริมาณตะกอนที่ต้องสูบออกจากระบบในอัตรา 2.03 ลูกบาศก์เมตร/วัน

3.9) คำนวณหา Recycle Ratio(QR)

$$\begin{aligned}
 R &= X/(X_R - X) \\
 &= \frac{3500 \text{ mg/l} \times 100\%}{10,000 - 3500 \text{ mg/l}} \\
 &= 53.85 \% \\
 &= 0.538
 \end{aligned}$$

Recycle Ratio ของระบบ Conventional AS ช่วงที่เหมาะสม (0.25-1.0)

$$\begin{aligned}
 R &= Q_R/Q \\
 \backslash \quad Q_R &= (250) \times 0.667 \\
 Q_R &= 5.61 \text{ m}^3\text{/hr} \\
 &= 134.62 \text{ m}^3\text{/day}
 \end{aligned}$$

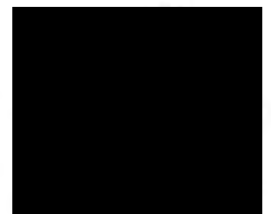
\ จะมีปริมาณตะกอนที่ต้องเวียนกลับประมาณ 140 ลูกบาศก์เมตร/วัน

5. บ่อตกตะกอน(Sedimentation Tank) จำนวน 3 บ่อ

อัตราการไหลของน้ำเสียเข้าถัง = Qเฉลี่ย + QR - Qw

$$\begin{aligned}
 &= 382.67 \text{ m}^3\text{/day} \\
 &= 0.0044290 \text{ m}^3\text{/วินาที}
 \end{aligned}$$

J คำนวณหาขนาดพื้นที่ผิวของถังที่ต้องการ



	A	=	QX/1,000 SF	
เมื่อ	X	=	3,500	mg./L
	SF	=	2	Kg/cm ²
\	A	=	$\frac{(0.0046062 \times 60 \times 60) \times 3500}{2,000}$	
	A	=	27.90	m ²

ถังตกตะกอนที่โครงการออกแบบไว้จำนวน 3 ถังมีพื้นที่

กว้าง	=	3.2	ม.
ยาว	=	3.2	ม.
คิดเป็นพื้นที่ผิวตกตะกอน	=	10.24	ตร.ม.> 9.30
	=	30.72	ตร.ม.> 27.90

ดังนั้น ถังตกตะกอนที่ออกแบบไว้จึงมีพื้นที่ผิวตกตะกอนมากกว่าที่ต้องการ

J คำนวณหาอัตราการไหลน้ำล้นถัง (Surface Overflow Rate:OFR)

OFR	=	Q/A
	=	(250m ³ /day)/30.72m ²
	=	8.14 m ³ /m ² /day ไม่เกิน 24 m ³ /m ² /day...OK.

J คำนวณหาระยะเวลาเก็บกักของถังตกตะกอน

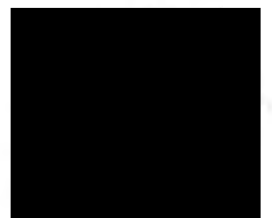
DT	=	V/Q
V	=	ปริมาตรถังตกตะกอน
Q	=	อัตราการไหลของน้ำเข้าระบบ

ตามเกณฑ์การออกแบบถังตกตะกอนต้องมีระยะเวลาเก็บกักไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

ดังนั้น ถังตกตะกอนต้องมีปริมาตรอย่างน้อย	=	382.67x2/24	ลบ.ม.
	=	31.89	ลบ.ม.
กว้าง	=	3.2	ม.
ยาว	=	3.2	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.6	ม.
- ปริมาตรเก็บกักของบ่อ	=	36.86	ลบ.ม.> 31.89 OK.
ดังนั้น ระยะเวลาเก็บกักของบ่อตกตะกอน	=	2.31	ชม.> 2 ชม.....OK.

6. บ่อสูบตะกอนเวียนกลับ (Sludge Recirculation Tank)

กว้าง	=	1.5	ม.
ยาว	=	4	ม.



ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.8	ม.
- ปริมาตรบ่อตะกอนเวียนกลับ	=	13.20	ลบ.ม.

ภายในบ่อดัดตั้งเครื่องสูบน้ำตะกอนเวียนกลับ อัตราการสูบ 3 ลบ.ม./ชม.จำนวน 2 เครื่อง
เพื่อสูบน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

5.61

7. บ่อเก็บตะกอน (Sludge Tank)

% Percent solid expressed as a decimal, Ps	=	0.10	
คำนวณปริมาณตะกอนที่ถูกกำจัด	=	$Q_w \times P_s$	
	=	0.19	m ³ /d
ขนาดบ่อเก็บตะกอน			
กว้าง	=	4	ม.
ยาว	=	4.3	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.6	ม.
ปริมาตรบ่อเก็บตะกอน	=	41.28	ลบ.ม.
ระยะเวลาสามารถเก็บตะกอนได้	=	211.88	วัน
	=	7.06	เดือน

แนะนำให้สูบน้ำตะกอนทุก 6 เดือน

8. บ่อพักน้ำใสก่อนระบายออก (Effluent Tank)

กว้าง	=	4	ม.
ยาว	=	5.8	ม.
ลึก	=	3	ม.
free board	=	0.8	ม.
- ปริมาตรบ่อพักน้ำ	=	51.04	ลบ.ม.
ดังนั้น ระยะเวลาเก็บกักของบ่อพักน้ำใส	=	5.91	ชม.

ภายในบ่อดัดตั้งเครื่องสูบน้ำ อัตราการสูบ ...5.5..... ลบ.ม./ชม. จำนวน 2 เครื่อง

10.42

เพื่อสูบน้ำไปยังบ่อตรวจสอบสภาพ

รายการคำนวณปริมาณกากไขมันสำหรับถังบำบัดน้ำเสีย อาคาร B

ถังบำบัดน้ำเสียขนาด	=	250.00	ลบ.ม./วัน
ปริมาณน้ำทิ้งส่วนไขมันประมาณ (15%)	=	37.50	ลบ.ม./วัน
ค่า BOD ของน้ำเสียจากท่อครัว	=	800.00	มก./ล.
ระยะเวลาในการเกิดน้ำเสียจากครัว	=	24.00	ชม./วัน
อัตราการเกิดน้ำเสียจากครัวเฉลี่ย	=	1.56	ลบ.ม./ชม.
ตัวประกอบการเกิดน้ำเสียจากครัวสูงสุดต่อชั่วโมง	=	2.00	เท่า
อัตราการเกิดน้ำเสียจากครัวสูงสุด	=	3.13	ลบ.ม./ชม.
ระยะเวลา ในการกักเก็บเพื่อให้เกิดการแยกชั้น	=	9.00	ชม.
ขนาดของบ่อดักไขมันต้องไม่เล็กกว่า	=	28.13	ลบ.ม.

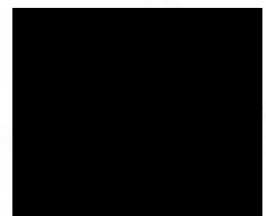
ขนาดของบ่อดักไขมัน (Grease Trap)

กว้าง	=	2.00	ม.
ยาว	=	8.00	ม.
ความลึกบ่อ	=	3.00	ม.
ความลึกน้ำ (ไม่รวมชั้นของไขมัน)	=	2.00	ม.
ปริมาตรกักเก็บ	=	30.40	ลบ.ม.
	>	28.13	ลบ.ม.
ปริมาณความเข้มข้นไขมัน	=	500.00	มก./ล.
ปริมาณไขมันทั้งหมดเท่ากับ	=	18.75	กก./วัน
ปริมาณไขมันลอยตัวทั้งหมด	=	70.00	%
ปริมาณไขมันที่ต้องตกไปกำจัด	=	13.13	กก./วัน
ระยะเวลา ในการตกไขมันในรอบ	=	30.00	วัน
ปริมาณไขมันที่ต้องตกไปกำจัด	=	393.75	กก./เดือน
ความหนาแน่นของน้ำมันและไขมัน	=	0.93	กก./ลิตร

ที่มา: Greater Augusta Utility District. Grease Trap and Grease Interceptor Standards 2014

ปริมาตรของน้ำมันและไขมัน	=	423.39	ลิตร/เดือน
	=	0.42	ลบ.ม./เดือน

ดังนั้น ต้องดักไขมันออกจากบ่อดักไขมัน 30 วัน/ครั้ง ครั้งละไม่น้อยกว่า 0.44 ลบ.ม. หรือ 409.50 กก. โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบเพื่อนำไปกำจัดต่อไป



ระบบบำบัดน้ำเสีย ชุดที่ 3



**บ่อน้ำบาดาลเสียจากห้องเก็บขยะ
ระบบน้ำบาดาลเสียเป็นระบบบ่อหมัก**

ค่ามาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบ

ชนิดของการบำบัด		
ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ย		0.0582 ลบ.ม./วัน
ค่าเฉลี่ย บีโอดี.เข้าระบบ		2000 มก./ลิตร
ค่าเฉลี่ย สารแขวนลอยเข้าระบบ		300 มก./ลิตร
ค่าเฉลี่ย บีโอดี.ออกจากระบบ	=	250 มก./ลิตร
ค่าเฉลี่ย สารแขวนลอยออกจากระบบ	=	30 มก./ลิตร
ปริมาณการบำบัดทุกสารอินทรีย์	=	0.1 กก./วัน
ประสิทธิภาพการบำบัดบีโอดี	=	88 %
ประสิทธิภาพการบำบัดสารแขวนลอย	=	90 %

• ประเมินประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย

สามารถประเมินประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของบ่อน้ำบาดาลได้ดังนี้

1. บ่อหมัก

ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบ	=	0.0582 ลบ.ม./วัน
- ระยะเวลาเก็บกักน้ำเสีย	=	30.00 วัน
- ปริมาตรเก็บกักที่ต้องการ	=	1.75 ลบ.ม.
- ปริมาตรเก็บกักของบ่อหมัก	=	3.00 ลบ.ม.
		51.55 วัน > 30 วัน

เนื่องจากบ่อหมักมีระยะเวลาเก็บกัก > 30 วัน จึง ให้ประสิทธิภาพการลด BOD = 88%

- ค่า BOD ที่ออกจากบ่อหมัก 240.00 mg/L

1 รายละเอียดโดยทั่วไป

- 1.1 เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดชนิดกรองเติมอากาศ (Aerobic filter) และเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูป ทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี
- 1.2 สามารถรับน้ำเสียได้ในอัตราไม่เกิน 1.2 ลบ.ม./วัน และการบรรทุกปีโอดี ได้ไม่เกิน 0.2184 กก.ปีโอดี./วัน ซึ่งสามารถรับปริมาณความขุ่นน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 182 มก./ล. และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบ 20 มก./ล.

รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

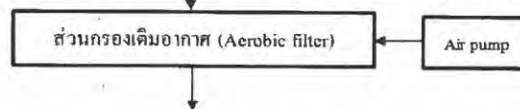
- ส่วนกรองเติมอากาศ (Aerobic filter)

ปริมาตรไม่น้อยกว่า 0.6 ลบ.ม.

ปริมาตรรวมไม่น้อยกว่า 0.6 ลบ.ม.

2 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater treatment tank)

- 2.1 วัสดุ : ตัวถังไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (Fiber Glass Reinforced Plastic)
 ระบบภายใน : ภายในตัวถังบรรจุ สื่อชีวภาพ (Biomedia) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์
 รูปทรง : กลมรีแนวดิ่ง
 ขนาดถัง : เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.185 เมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 1.2 เมตร
 : ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 มม.
 ฝาถัง : ผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย ใต้พื้นที่สีเขียว
 : ผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย ใต้พื้นที่ที่มีการจราจร
 จำนวน : 1 ถัง
- 2.2 สื่อชีวภาพ (Biomedia) สำหรับให้จุลินทรีย์ยึดเกาะและป้องกันตะกอนหลุดออกจากระบบ
 ชนิด : เคลื่อนที่ได้ BIOCELL
 รูปทรง : เปลือกไข่ / ถังเบียร์ ปลายเป็นดิ่ง 2 ข้าง
 วัสดุ : โพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDPE)
 พื้นที่ผิวจำเพาะ : ไม่น้อยกว่า 170 ตร.ม./ลบ.ม. สำหรับส่วนกรองเติมอากาศ
 ปริมาตรบรรจุ : ไม่น้อยกว่า 0.27 ลบ.ม.
- 2.3 เครื่องเติมอากาศ (Air pump)
 ชนิด : ไดอะแฟรม (Diaphragm) / พิสตอน (Piston) , 220 โวลต์, 50 เฮิร์ตส์, 1 เฟส
 จำนวน : 1 ชุด
 อัตราการจ่ายลม / : 50 ลิตร/นาที-ชุด /แรงดัน 0.13 kg/cm²
 มอเตอร์ : 43 วัตต์
- 2.4 ท่อและข้อต่อ (Pipe & fitting)
 ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 13.5 สำหรับท่อรับแรง เช่น ท่อลม
 ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5 สำหรับท่อที่ไม่รับแรงดัน เช่น ท่อน้ำเสียภายในถัง และท่อระบายอากาศ



Process : ส่วนกรองเติมอากาศ (Aerobic filter)

น้ำเสียเข้าสู่ระบบ Inflow

ค่า BOD เข้าสู่ระบบ 240 mg/L

น้ำเสียออกจากระบบ Outflow.

ค่า BOD ที่ผ่านการบำบัด < 20 mg/L

อัตราการไหล, Q	=	0.12	ลบ.ม./วัน
อัตราการไหลโดยเฉลี่ย	=	0.015	ลบ.ม./ชม.
ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	=	240	กก./ล.
การบรรทุกลำอินทรีย์ในรูป BOD	=	0.0288	กก. BOD / วัน
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	≤	20	กก./ล.
ประสิทธิภาพ ในการลดค่า BOD	>	92	%
ค่า SS เข้าสู่ระบบ ; ค่าเฉลี่ย	=	300	กก./ล.
ค่า SS ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	=	30	กก./ล.
ประสิทธิภาพ ในการลดค่า SS	=	90	%
BA-600 จำนวนรวม	=	1	ถัง
เส้นผ่านศูนย์กลางถัง	=	1.185	ม.
ความสูงถัง	=	1.200	ม.
ปริมาตรถังรวม	=	0.600	ลบ.ม.
ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.27	ลบ.ม.

ส่วนกรองเติมอากาศทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียจากระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้นอีกครั้ง ในส่วนบำบัดส่วนนี้เป็นส่วนบำบัดโดยใช้สื่อชีวภาพ (Biomedia) เป็นตัวกลางเพื่อให้จุลินทรีย์ชนิดใช้อากาศ (Aerobic Bacteria) ที่ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ยึดเกาะเป็นฟิล์มชีวภาพ น้ำที่ผ่านการบำบัด จะมีค่าบีโอดีเฉลี่ยไม่เกิน 20 กก./ล.

ค่า BOD เข้าสู่ระบบ	=	240	กก./ล.
ค่า BOD ออกจากระบบ ; ค่าเฉลี่ย	=	20	กก./ล.
BOD ที่ถูกกำจัด	=	240 - 20	
	=	220	กก./ล.
คิดเป็นน้ำหนักของ BOD ที่ถูกกำจัด	=	(220 x 0.12) / 1000	
	=	0.026	กก. BOD / วัน

Design criteria : BOD loading Range for Submerged Biofilter
reference - Shigehisa Iwai & Takane Kitao, 1994 (p - 120)

Organic loading (Fine medium)	=	0.10 - 5.00	กก. BOD/ลบ.ม.-วัน
เลือกใช้ค่า	=	0.80	กก. BOD/ลบ.ม.-วัน
ปริมาตรของตัวกลางที่ต้องการ	=	0.026 / 0.80	
	=	0.03	ลบ.ม.
พื้นที่ผิวที่ต้องการ	=	0.03 x 170.00	
	=	5.61	ตร.ม.

ชนิดของตัวกลาง	:	เคสึอนที่ได้	
รุ่น	:	BIOCELL	
วัสดุ	:	โพลีเอทิลีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDPE)	
พื้นที่ผิวจำเพาะ	=	170	ตร.ม./ลบ.ม.
อัตราส่วนช่องว่าง	=	97	%
เลือกใช้ค่า HRT	=	10	ชั่วโมง
	=	0.42	วัน

ปริมาตรที่ต้องการ	=	0.05	ลบ.ม.
ปริมาตรจริงสำหรับส่วนกรองเดิมอากาศ	=	0.60	ลบ.ม.
ปริมาตรจริงสำหรับตัวกลาง	=	0.27	ลบ.ม.
พื้นที่ผิวของตัวกลางที่เลือก ใช้จริง	=	45.90	ตร.ม.
	>	5.61	

Design criteria : The Treatment Efficiency of Aerobic Packed Bed for Cafeteria Wastewater.
reference - Bunjarat Jolanun, Master Field civil Engineering, 1994

การบรรจุทุกทางชลศาสตร์	=	0.10	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
------------------------	---	------	-----------------

ตรวจสอบ :

(1) การบรรจุทุกทางชลศาสตร์	=	อัตราการไหล / พื้นที่ผิวของตัวกลาง	
	=	0.015 / 45.90	
	=	0.0261	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน
	<	0.1000	
(2) ระยะเวลาเก็บกัก, HRT	=	0.600 / 0.12	
	=	5.00	วัน
	=	120	ชั่วโมง
(3) อัตราส่วน F / M	=	BOD inf / (HRT x MLVSS)	
	=	240 / (120 x 3200)	
	=	0.00063	วัน ⁻¹
	<	0.150	

การคำนวณหาออกซิเจนที่ต้องการโดยสูตร Biofilm formular

ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ O₂ = a' Q Lr + b' P

a'	=	Oxygen demand for oxidation 1 kg BOD ₅ (0.48 - 0.1)	=	0.53	กก. O ₂ /กก. บีโอดี
b'	=	Oxygen demand for self oxidation (0.11 - 0.188)	=	0.188	กก. O ₂ /กก. MLSS
V	=	ปริมาตรของตัวกลาง	=	0.27	ลบ.ม.
P'	=	Equivalent biofilm concentration or MLSS	=	4,000	กก./ล.
P	=	น้ำหนักของฟิล์มจุลินทรีย์	=	0.270 x 4,000	
	=		=	1,080	กรัม
Lr	=	(Li - Le)	=	240 - 20	
	=		=	220	กก./ล.
ปริมาณออกซิเจนที่ต้องการ O ₂	=	(0.53 x 0.06 x 240) + (0.188 x 1080)			
	=	217.032			กรัม O ₂ / วัน
	=	0.217			กก. O ₂ / วัน
ประมาณการว่าอากาศประกอบด้วย	=	23.2			% ออกซิเจนโดยน้ำหนัก
น้ำหนักของอากาศ	=	1.2015			กก / ลบ.ม.
ปริมาณอากาศที่ต้องการตามทฤษฎี	=	0.210 / (0.232 x 1.2015)			
	=	0.01			ลบ.ม./วัน
ประสิทธิภาพของหัวจ่ายลม	=	3.5			%
ปริมาณอากาศที่ต้องการ	=	0.008 / 0.035			
	=	0.0022			ลบ.ม./วัน
	=	0.0001			ลบ.ม./นาที่
	=	22			ลิตร/นาที่
เลือก ใช้	>	22			ลิตร/นาที่

เลือกใช้เครื่องเติมอากาศ

รายละเอียดของเครื่องเติมอากาศ :-

ชนิด	:	ไดอะแฟรม (Diaphragm) / พิสตอน (Piston) , 220 โวลต์, 50 เฮิร์ตส์, 1 เฟส	
จำนวน	=	1	ชุด
อัตราการจ่ายอากาศ	=	50	ลิตร/นาที-ชุด
แรงดัน	=	0.13	kg/cm ²
ขนาดช่องจ่ายลม	=	18	มม.
มอเตอร์	=	43	วัตต์

ปริมาณน้ำเสียเข้าสู่ระบบ Inflow	=	0.12	ลบ.ม./วัน
บีโอดีน้ำเข้า BOD influent	=	240	มก./ล.
บีโอดีน้ำทิ้ง BOD effluent	=	20	มก./ล.
ประสิทธิภาพถังบำบัด	=	92	%
วัสดุถัง	=	ไฟเบอร์กลาส (FRP)	
จำนวน	=	1	ถัง

ปริมาตรบำบัด	หน่วย	ค่าออกแบบ	ค่าที่ใช้จริง
ส่วนกรองเติมอากาศ (Aerobic filter)	ลบ.ม.	0.05	0.60
ปริมาตรจริงสำหรับตัวกลาง (Biomedia)	ลบ.ม.	0.27	0.27
ระยะเวลาเก็บกัก (HRT)	ชั่วโมง	10.00	120.00
ปริมาตรรวม	ลบ.ม.	0.05	0.60

Bunjarat Jolanun, The Treatment Efficiency of Aerobic Packed Bed for Cafeteria Wastewater, Master Field civil Engineering, Kasi
 Shigehisa Iwai & Takane Kitao, Wastewater Treatment with Microbial Films, Technomic Publising AG, 1994.
 Mara, D. D. , Sewage Treatment in Hot Climates, A Wileys-Interscience Publication, 1978.
 Metcalf & Eddy , Wastewater Engineering : Treatment Disposal Reuse 3 Ed., McGraw-Hill , 1991.

รายการคำนวณระบบกำจัดอากาศห้องพักมูลฝอยย่อยสลายได้

1) ปริมาตรห้องพักมูลฝอยย่อยสลายได้

พื้นที่ของห้องพักมูลฝอยย่อยสลายได้	=	7.50	ตารางเมตร
ความสูงของห้องพักมูลฝอยย่อยสลายได้	=	3.00	เมตร
ปริมาตรของห้องพักมูลฝอยย่อยสลายได้	=	22.50	ลูกบาศก์เมตร

2) อัตราระบายอากาศของห้องพักมูลฝอยย่อยสลาย

คิดอัตราการระบายอากาศของห้องมูลฝอยย่อยสลายได้	=	4.00	เท่าของปริมาตรห้อง/ชั่วโมง
อัตราการระบายอากาศของห้องมูลฝอยย่อยสลายที่ต้องการ	=	90.00	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง
	=	1.50	ลูกบาศก์เมตร/นาฬิกา

3) ขนาดพัดลมระบายอากาศ

เลือกใช้พัดลมระบายอากาศขนาด	=	100.00	cfm
ขนาดพัดลมระบายอากาศที่ต้องการ	=	2.83	ลูกบาศก์เมตร/นาฬิกา

4) ปริมาตรบ่อดิน

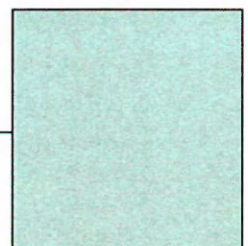
กำหนดให้เวลาที่มีเทนอยู่ในปุ๋ยไม่น้อยกว่า	=	1	นาฬิกา
กำหนดความพรุนของปุ๋ยหมัก	=	50	%
เพราะฉะนั้น ต้องใช้ปริมาตรของปุ๋ยหมักในการกำจัด	=	5.66	ลูกบาศก์เมตร
กำหนดความลึกของปุ๋ยหมัก	=	1.00	เมตร
พื้นที่เพื่อกำจัดมีเทนที่ต้องการ	=	5.66	ตารางเมตร
เลือกใช้พื้นที่เพื่อกำจัดมีเทน	=	6.00	ตารางเมตร> 5.66 ok.

กำหนดขนาดบ่อกำจัดก๊าซมีเทนจากถังบำบัดและการบำบัดกลิ่นเหม็นจากห้องพักมูลฝอยย่อยสลาย

กว้าง	=	2.00	เมตร
ยาว	=	3.00	เมตร
พื้นที่จัดเตรียม	=	6.00	ตารางเมตร
ความลึก	=	1	เมตร

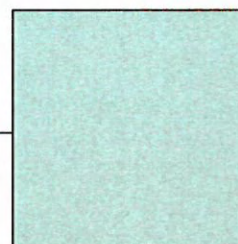
รายการคำนวณระบบบำบัดก๊าซมีเทน

และละอองลอย



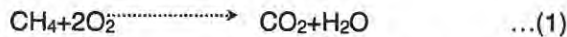
ระบบบำบัดก๊าซมีเทนและละอองลอย

ชุดที่ 1



รายการคำนวณระบบกำจัดมีเทนสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย 1

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของมีเทนจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) และน้ำ (H₂O) ซึ่งในการทำให้เกิดปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องใช้ออกซิเจน 2 โมลต่อมีเทน 1 โมล ตามสมการ (1)



อนึ่ง ในแต่ละ 16 กรัม ของมีเทน (CH₄) ผลิตขึ้นและหายไปในบรรยากาศจะทำให้ COD ในน้ำเสียลดลง 65 กรัมที่ 30 องศาเซลเซียสและความดันมาตรฐานซึ่งเท่ากับ 0.388 ลูกบาศก์เมตรของมีเทนต่อ 1 กิโลกรัมของ COD ที่ถูกทำให้คงตัว อ้างอิงจาก ธีระ แกรอด 2539 วิศวกรรมน้ำเสีย การบำบัดทางชีวภาพ กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนั้น จะสามารถคำนวณหาปริมาณมีเทนที่เกิดขึ้น ได้ดังนี้

1. คำนวณหาปริมาณ COD ที่เกิดขึ้นในระบบ

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น	=	265.00	ลบ.ม./วัน
คือน้ำเสียส่วนครัว 15%	=	39.75	ลบ.ม./วัน
BOD เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนดักไขมัน	=	800	กก./ลิตร
กำหนดประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ภายในส่วนดักไขมัน	=	30	%
BOD เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนเกราะ	=	250	กก./ลิตร
กำหนดประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ภายในส่วนเกราะ	=	30	%
BOD ที่ถูกกำจัดได้ในระบบบำบัดน้ำเสียบ่อดักไขมันและบ่อเกราะ	=	$(Q_{GT} \times \text{BOD}_{\text{Removal}}) + (Q_{STX} \times \text{BOD}_{\text{Removal}})$	
	=	29415.00	กก.BOD/day
อัตราส่วนระหว่าง BOD:COD สำหรับน้ำเสียชุมชน	=	1.50	
ดังนั้น COD ที่กำจัด	=	44122.50	กก.COD/day

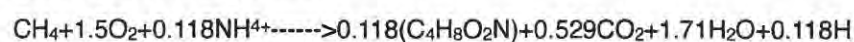
2. ปริมาณก๊าซมีเทน (CH₄) ที่เกิดขึ้นของระบบ

ปริมาณก๊าซมีเทน	=	17119.53	ลิตร/วัน
	=	17.12	ลบ.ม./วัน

โครงการจะทำการต่อท่อระบายอากาศเพื่อรวบรวมก๊าซมีเทนจากถังเกราะลงบ่อดินซึ่งเป็นการบำบัดด้วยวิธี Biological Oxidation ซึ่งจากการศึกษาพบว่าควรใช้ปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน(Mature copost) ทั้งนี้โครงการเลือกใช้ดินร่วนด้วย ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขนาดของรูพรุนประมาณ 0.002 ถึง 0.05 มิลลิเมตร ร่วมกับปุ๋ยหมัก ซึ่งเป็นปุ๋ยที่มีปริมาณจุลินทรีย์อยู่มาก โดยจุลินทรีย์จะสามารถออกซิไดซ์มีเทนให้เปลี่ยนรูปไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ พลังงานและเซลล์ใหม่ของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่มMethanotrophsสามารถจัดแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภทตามกระบวนการออกซิไดซ์มีเทนดังนี้

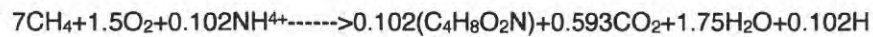
Type I Methanotrops

Ribulose monophosphate pathway(RuMP)



Type II Methanotrops

Serine pathway



จากรายการคำนวณจะมีก๊าซมีเทนเกิดขึ้น = 17119.53 ลิตร CH₄/วัน

3. คำนวณขนาดบ่อดินเพื่อรองรับปริมาณก๊าซมีเทน

อัตราการบำบัดมีเทนของปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน (Mature Compost) = 2400 ลิตร/ตร.ม./วัน

(ที่มา: J.Nikiema.R.Brzeinski.M.Heitz, Elimination of methane generated from landfills by biofiltration, Table 2-3, P266,268)

ปริมาณมีเทนที่เกิดขึ้น	=	17119.53	ลบ.ม CH ₄ /วัน
ดังนั้น ขนาดพื้นที่บ่อกำจัดมีเทนที่ต้องการ	=	7.13	ตร.ม.
กว้าง	=	2.00	ม.
ยาว	=	4.00	ม.
ลึก	=	1.00	ม.
พื้นที่	=	8.00	ตร.ม.
โครงการเตรียมพื้นที่ไว้	=	8.00	ตร.ม.> 7.13 ok.

รายการคำนวณปริมาณก๊าซแอมโมเนียสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย 1

ข้อมูลการออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมาตรฐาน: น้ำทิ้งรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิด Complete Mix Activated Sludge (EAAS)

ระบบบำบัดน้ำเสียอัตราการไหลรวม	=	265.00	ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดีเข้าระบบ	=	305.00	มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดีออกจากระบบ	=	20	มก./ล.

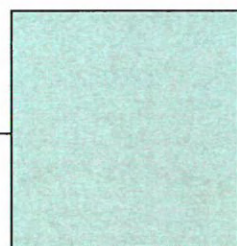
ปริมาณแอมโมเนียจากส่วนเติมอากาศ

ปริมาณอากาศจากเครื่องเติมอากาศ	=	8.00	ลบ.ม./ชม.
จำนวน	=	2	เครื่อง
	=	16.00	ลบ.ม./ชม.
	=	0.004	ลบ.ม./วินาที
ความเร็วอากาศเพื่อกระบวนการกำจัดเชื้อโรค	=	0.04	เมตร/วินาที
ต้องการพื้นที่	=	0.111	ตร.ม.

กำหนด ขนาดบ่อกำจัดแอมโมเนีย	กว้าง	=	0.50	ม.
	ยาว	=	2.00	ม.
	ลึก	=	1.00	ม.
	ปริมาตร	=	1.00	ตร.ม.
พื้นที่บ่อกำจัดแอมโมเนีย	=	1.00	ตร.ม.	> 0.111

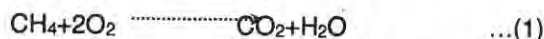
ระบบบำบัดก๊าซมีเทนและละอองลอย

ชุดที่ 2



รายการคำนวณระบบกำจัดมีเทนสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย2

ปฏิกิริยาออกซิเดชันของมีเทนจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO₂) และน้ำ (H₂O) ซึ่งในการทำให้เกิดปฏิกิริยาดังกล่าวจะต้องใช้ออกซิเจน 2 โมลต่อมีเทน 1 โมล ตามสมการ (1)



อนึ่ง ในแต่ละ 16 กรัม ของมีเทน (CH₄) ผลิตขึ้นและหายไปในบรรยากาศจะทำให้ COD ในน้ำเสียลดลง 65 กรัมที่ 30 อุณหภูมิและความดันมาตรฐานซึ่งเท่ากับ 0.388 ลูกบาศก์เมตรของมีเทนต่อ 1 กิโลกรัมของ COD ที่ถูกทำให้คงตัว อ้างอิงจาก ธีระ แกรอด 2539 วิศวกรรมน้ำเสีย การบำบัดทางชีวภาพ กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดังนั้น จะสามารถคำนวณหาปริมาณมีเทนที่เกิดขึ้น ได้ดังนี้

1 คำนวณหาปริมาณ COD ที่เกิดขึ้นในระบบ

ปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น	=	250.00	ลบ.ม./วัน
คติน้ำเสียส่วนครัว 15%	=	37.50	ลบ.ม./วัน
BOD เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนดักไขมัน	=	800	กก./ลิตร
กำหนดประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ภายในส่วนดักไขมัน	=	30	%
BOD เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนเกราะ	=	250	กก./ลิตร
กำหนดประสิทธิภาพในการกำจัด BOD ภายในส่วนเกราะ	=	30	%
BOD ที่ถูกกำจัดได้ในระบบบำบัดน้ำเสียบ่อดักไขมันและบ่อเกราะ	=	BOD _{Removal}) + (Q _{STX} BOD _{Removal})	
	=	27750.00	กก.BOD/day
อัตราส่วนระหว่าง BOD:COD สำหรับน้ำเสียชุมชน	=	1.50	
ดังนั้น COD ที่กำจัด	=	41625.00	กก.COD/day

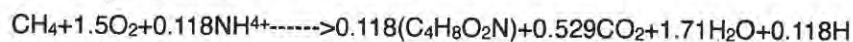
2. ปริมาณก๊าซมีเทน (CH₄) ที่เกิดขึ้นของระบบ

ปริมาณก๊าซมีเทน	=	16150.50	ลิตร/วัน
	=	16.15	ลบ.ม./วัน

โครงการจะทำการต่อท่อระบายอากาศเพื่อรวบรวมก๊าซมีเทนจากถังเกราะลงบ่อดินซึ่งเป็นการบำบัดด้วยวิธี Biological Oxidation ซึ่งจากการศึกษาพบว่าควรใช้ปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน(Mature copost) ทั้งนี้โครงการเลือกใช้ดินร่วนด้วย ซึ่งโดยทั่วไปจะมีขนาดของรูพรุนประมาณ 0.002 ถึง 0.05 มิลลิเมตร ร่วมกับปุ๋ยหมัก ซึ่งเป็นปุ๋ยที่มีปริมาณจุลินทรีย์อยู่มาก โดยจุลินทรีย์จะสามารถออกซิไดซ์มีเทนให้เปลี่ยนรูปไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ พลังงานและเซลล์ใหม่ของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์กลุ่มMethanotrophsสามารถจัดแบ่งย่อยออกได้เป็น 2 ประเภทตามกระบวนการออกซิไดซ์มีเทนดังนี้

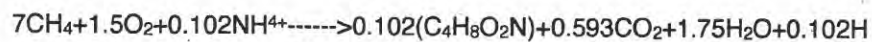
Type I Methanotrops

Ribulose monophosphate pathway(RuMP)



Type II Methanotrops

Serine pathway



จากรายการคำนวณจะมีก๊าซมีเทนเกิดขึ้น = 16150.50 ลิตร CH₄/วัน

3. คำนวณขนาดบ่อดินเพื่อรองรับปริมาณก๊าซมีเทน

อัตราการบำบัดมีเทนของปุ๋ยหมักพร้อมใช้งาน (Mature Compost) = 2400 ลิตร/ตร.ม./วัน

(ที่มา: J.Nikiema.R.Brzeinski.M.Heitz, Elimination of methane generated from landfills by biofiltration, Table 2-3, P266,268)

ปริมาณมีเทนที่เกิดขึ้น	=	16150.50	ลบ.ม CH ₄ /วัน
ดังนั้น ขนาดพื้นที่บ่อกำจัดมีเทนที่ต้องการ	=	6.73	ตร.ม.
กว้าง	=	2.00	ม.
ยาว	=	3.50	ม.
ลึก	=	1.00	ม.
พื้นที่	=	7.00	ตร.ม.
โครงการเตรียมพื้นที่ไว้	=	7.00	ตร.ม.> 6.73 ok.

รายการคำนวณปริมาณก๊าซแอมโมเนียสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย2

ข้อมูลการออกแบบ

ลักษณะน้ำเสียเข้าระบบบำบัดน้ำเสียมาตรฐาน: น้ำทิ้งรวมจากภายในอาคาร ไม่รวมน้ำฝน

ระบบที่ใช้เป็นชนิด Extended Aeration Activated Sludge (EAAS)

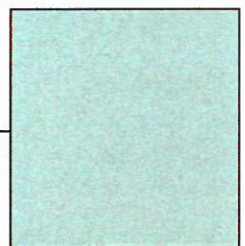
ระบบบำบัดน้ำเสียอัตราการไหลรวม	=	250.00	ลบ.ม./วัน
ความเข้มข้น บีโอดีเข้าระบบ	=	305.00	มก./ล.
ความเข้มข้น บีโอดีออกระบบ	=	20	มก./ล.

ปริมาณแอมโมเนียจากส่วนเติมอากาศ

ปริมาณอากาศจากเครื่องเติมอากาศ	=	10.00	ลบ.ม./ชม.
จำนวน	=	1	เครื่อง
	=	10.00	ลบ.ม./ชม.
	=	0.003	ลบ.ม./วินาที
ความเร็วอากาศเพื่อกระบวนการกำจัดเชื้อโรค	=	0.04	เมตร/วินาที
ต้องการพื้นที่	=	0.069	ตร.ม.

กำหนด ขนาดบ่อกำจัดแอมโมเนีย	กว้าง	=	0.50	ม.
	ยาว	=	2.00	ม.
	ลึก	=	1.00	ม.
	ปริมาตร	=	1.00	ตร.ม.
พื้นที่บ่อกำจัดแอมโมเนีย	=	1.00	ตร.ม.>	0.069

รายการคำนวณระบบระบายน้ำ



รายการคำนวณหาขนาดบ่อหนองน้ำ

การคำนวณหาปริมาณน้ำหลักส่วนเกิน

ใช้วิธี Rentional method ในการคำนวณหาค่า Q

การไหลของน้ำฝนที่ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำภายในพื้นที่โครงการ สามารถประเมินได้จาก สูตร

$$Q = 0.278 \times 10^{-6} CIA$$

Q คือ อัตราการไหลของน้ำฝน(ลูกบาศก์เมตร/วินาที)

A คือ พื้นที่รับน้ำฝนหรือพื้นที่ระบายน้ำ(ตารางเมตร)

C คือ สัมประสิทธิ์น้ำท่า

I_s คือ ความเข้มฝนที่คาบอุบัติ 5 ปี (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)

t_c = เวลาการรวมตัวของน้ำ(นาที)

ที่มา: ธงชัย พรรณสวัสดิ์, คู่มือการออกแบบระบบระบายน้ำเสียหรือน้ำฝน, วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ และสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมไทย

ก่อนการพัฒนาโครงการ

1) ค่า C ก่อนการพัฒนา

สภาพพื้นที่ก่อนการพัฒนาเป็นพื้นที่ว่างเปล่า

$$C = 0.30$$

$$A = 10,545.20 \text{ ตรม.}$$

2) เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน (time of concentration, T_c)

จากสมการ

$$T_c = ((2/3Ln)/s^{0.5})^{0.467}$$

โดย T_c = เวลาการรวมตัวของน้ำผิวดิน , นาที

L = ระยะทางจากจุดไกลสุดของพื้นที่ระบายน้ำ, ฟุต

n = สัมประสิทธิ์ของความต้านทานการไหล

s = ความลาดผิวดิน

เวลาการไหลลงบนพื้นที่ระบายน้ำ

ชนิดผิวดิน = BARE SURFACE MODERATELY ROUGH

ความลาดเอียงของผิวดิน S 1 : 1000 = 0.001

ระยะทางจากจุดไกลสุดของพื้นที่ระบายน้ำ L = 131.02 เมตร

= 429.877 ฟุต

สัมประสิทธิ์ของความต้านทานการไหล n = 0.2

$$T_{c \text{ ก่อนการพัฒนา}} = ((2/3Ln)/s^{0.5})^{0.467}$$

$$\begin{aligned}
 &= 33.24 \text{ นาที} \\
 I_s &= 100.00 \text{ มิลลิเมตร/ชั่วโมง} \\
 Q_{\text{ก่อนพัฒนาโครงการ}} &= 0.278 \times 10^{-6} \text{ CIA} \\
 &= 0.088 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วินาที} \\
 &= 316.61 \text{ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

หลังการพัฒนาโครงการ

1) ค่า C หลังการพัฒนาพื้นที่ระบายน้ำแบ่งเป็น

$$\begin{aligned}
 \text{พื้นที่โครงการหลังการพัฒนาขนาด} &= 10,545.20 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{พื้นที่ระบายน้ำเมื่อพัฒนาโครงการแล้วแบ่งเป็น} & \\
 \text{พื้นที่อาคาร ถนน ที่จอดรถ (C=0.8)} &= 7,766.67 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{พื้นที่สรวายน้ำ (C=1.0)} &= 191.64 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{พื้นที่สีเขียว (C=0.3)} &= 2,586.89 \text{ ตารางเมตร} \\
 \text{ดังนั้น ค่า C โครงการ} &= 0.68
 \end{aligned}$$

2) เวลาการรวมตัวของน้ำ (t_c)

$$\text{เวลาการรวมตัวของน้ำ (} t_c \text{)} = \text{เวลาการไหลบนพื้นที่ระบายน้ำ} + \text{เวลาการไหลในท่อระบายน้ำ}$$

$$\text{เวลาการไหลบนพื้นที่ระบายน้ำ} = ((2/3Ln)/S^{0.5})^{0.467}$$

$$\text{ค่า n สำหรับ impervious surface} = 0.02$$

$$\text{ความลาดเอียงของผิวดิน S 1:1000} = 0.001$$

$$\text{ระยะทางจากจุดไกลสุดมายังท่อระบายน้ำระยะทาง} = 40 \text{ เมตร}$$

$$= 131.24 \text{ ฟุต}$$

$$\text{ดังนั้น เวลาการไหลรวมตัวของน้ำ} = 6.52 \text{ นาที}$$

$$\text{เวลาน้ำไหลในท่อระบายน้ำ} = \text{ความยาวท่อระบายน้ำ/ความเร็วการไหล}$$

$$\text{จาก สูตร } V = (0.397/N) \times (D^{2/3}S^{1/2})$$

$$V = \text{ความเร็วของการไหล (เมตรต่อวินาที)}$$

$$N = \text{ค่าสัมประสิทธิ์ของความขรุขระ (0.01)} = 0.016$$

$$S = \text{ความลาดชันของท่อระบายน้ำ (1:500)} = 0.002$$

$$\text{ท่อขนาด } D = 0.40 \text{ เมตร}$$

$$V = 0.602 \text{ เมตร/วินาที}$$

$$\text{ความยาวท่อระบายน้ำ (จากจุด} = 200 \text{ เมตร}$$

$$\text{เวลาน้ำไหลในท่อระบายน้ำ} = 332.00 \text{ วินาที}$$

$$= 5.53 \text{ นาที}$$

$$\text{ดังนั้น เวลาการรวมตัวของน้ำ (} t_c \text{)} = 12.05 \text{ นาที}$$

$$\begin{aligned}
 I_s &= 100.00 \text{ มิลลิเมตร/ชั่วโมง} \\
 Q \text{ หลังพัฒนาโครงการ} &= 0.278 \times 10^{-6} C I A \\
 &= 0.200 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วินาที} \\
 \text{ปริมาณน้ำที่ต้องกักเก็บ} &= (Q \text{ หลังพัฒนาโครงการ} - Q \text{ ก่อนพัฒนาโครงการ}) \times t_{\text{crisis}} \\
 &= 222.72 \text{ ลูกบาศก์เมตร}
 \end{aligned}$$

โครงการจัดเตรียมบ่อหน่วงน้ำดังนี้

บ่อหน่วงน้ำโครงการ 1 บ่อ ขนาด

$$\begin{aligned}
 \text{กว้าง} &= 6.00 \text{ ม.} \\
 \text{ยาว} &= 16 \text{ ม.} \\
 \text{ลึก} &= 3.5 \text{ ม.} \\
 \text{free board} &= 0.60 \text{ ม.} \\
 \text{ปริมาตรบ่อหน่วงน้ำโครงการ} &= 278.40 \text{ ลบม.} > 222.72 \text{ ok}
 \end{aligned}$$

เลือกใช้ ขนาดเครื่องสูบน้ำออกจากบ่อหน่วงน้ำ

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราการระบายน้ำ Q ก่อนพัฒนา} &= 0.088 \text{ ลูกบาศก์เมตร/วินาที} \\
 &= 316.61 \text{ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง} \\
 \text{ใช้เครื่องสูบน้ำระบายน้ำออกในอัตราไม่เกิน 60\% ของอัตราการระบายน้ำก่อนพัฒนา} \\
 &= 189.97 \text{ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น เลือกใช้เครื่องสูบน้ำที่อัตราการสูบน้ำ 189 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่แรงดันน้ำ 10 เมตร จำนวน 2 เครื่อง
มีกำลังไฟฟ้าเครื่องละ 5.5 กิโลวัตต์ โดยสลับการทำงาน (ทำงาน 1 เครื่อง สักรอง 1 เครื่อง)