



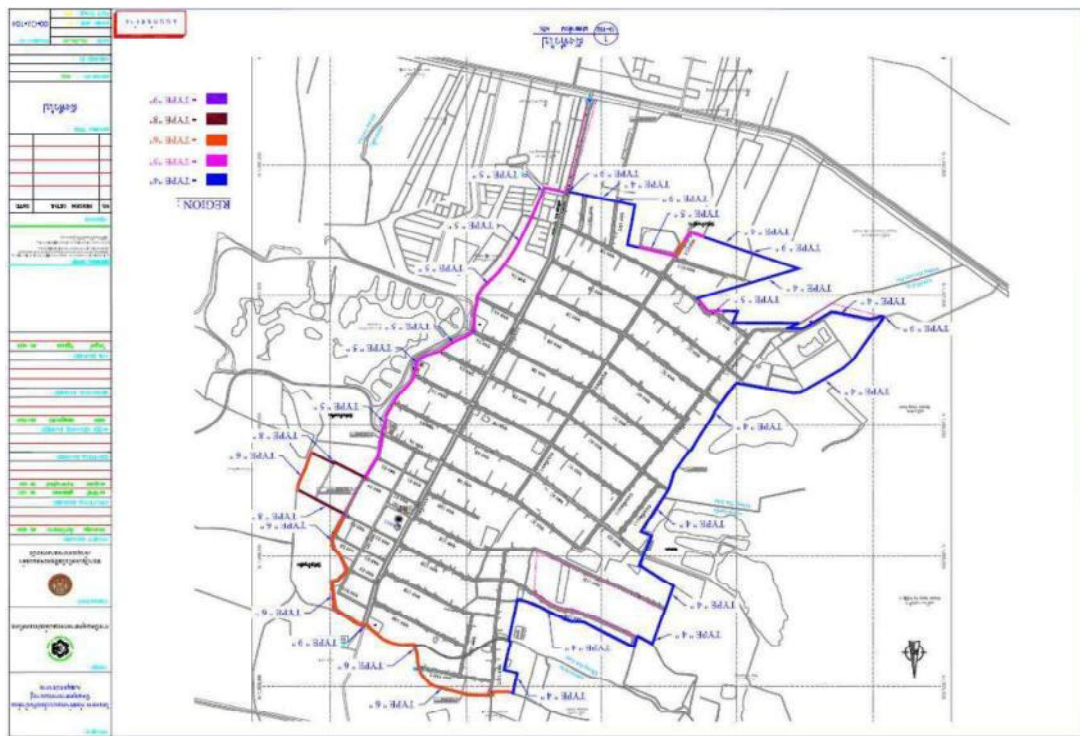
ภาคผนวก ข

ภาคผนวก ข-1

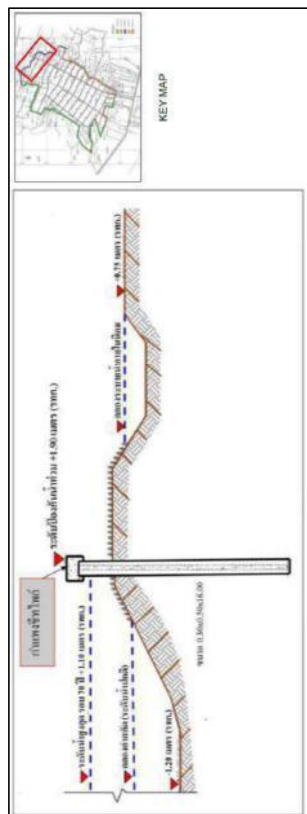
รายงานผลการศึกษาฉบับสมบูรณ์ โครงการสำรวจ ศึกษา ออกแบบ
ปรับปรุงระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมภายในนิคมอุตสาหกรรม
บางปู ฉบับเดือน กันยายน 2565

4.2.2 คำนึงถึงหน้าที่ร่วม โดยใช้กำแพงหลักขีพเพลิงและกำแพง คสล.

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและพบว่ามีอุปสรรคหลักในการออกแบบ จากรายงานการศึกษาของโครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและการเปลี่ยนแปลงด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ของนิคมฯ บางปู พ.ศ.2556 โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เสนอแผนรูปแบบของคันป้องกันน้ำท่วมสำหรับนิคมอุตสาหกรรมบางปู ที่ระดับความสูงของคันป้องกันน้ำท่วม + 1.9 ม.รทก. ก่อสร้างโดยรอบนิคมอุตสาหกรรม ทั้งนี้แต่ละจุดจะมีรูปแบบของคันป้องกันน้ำท่วมแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและสภาพของพื้นที่ ดังแสดงใน รูปที่ 4.2-2-1 รูปแบบคันป้องกันน้ำท่วมที่ผู้ทำการศึกษาได้เสนอประกอบด้วย 5 รูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 4.2-2-2 ถึงรูปที่ 4.2-2-6

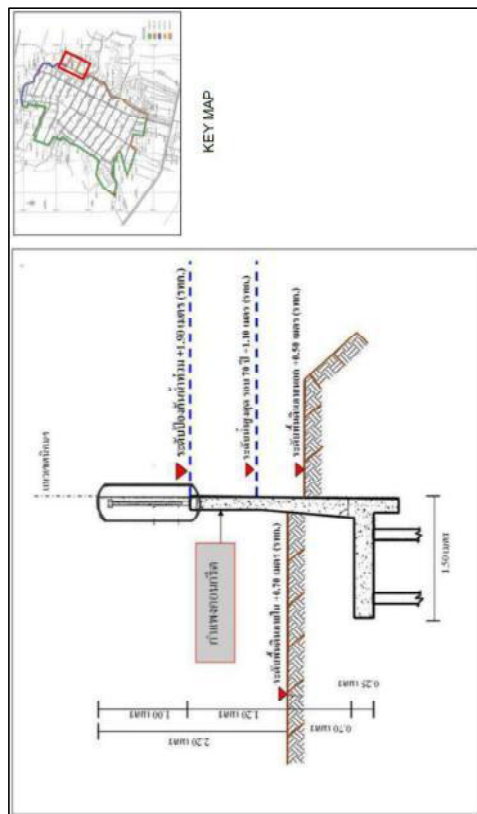


ผู้ทำ : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรม
อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556
แบ่งตอนการนิม



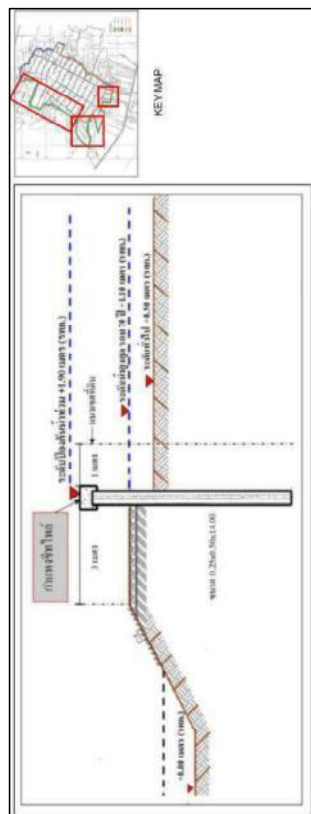
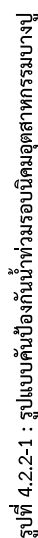
ที่ผ่าน : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรม บางปะกงของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

รูปที่ 4.2.2-4 : รูปแบบองค์นำท่วมรูปแบบที่ 3 TYPE 6



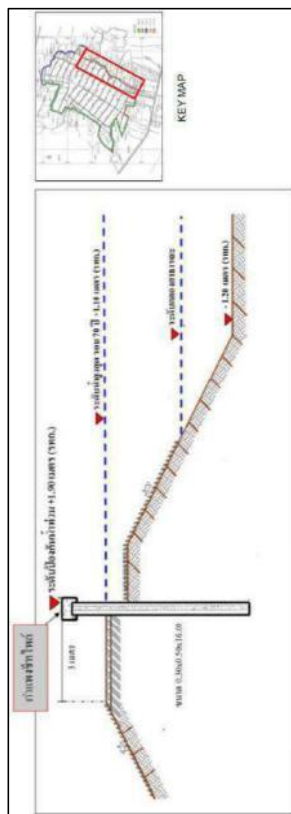
ที่ท่า : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรม
บางซื่อการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

รูปที่ 4.2.2-5 : รูปแบบค้ำป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 4 TYPE 8



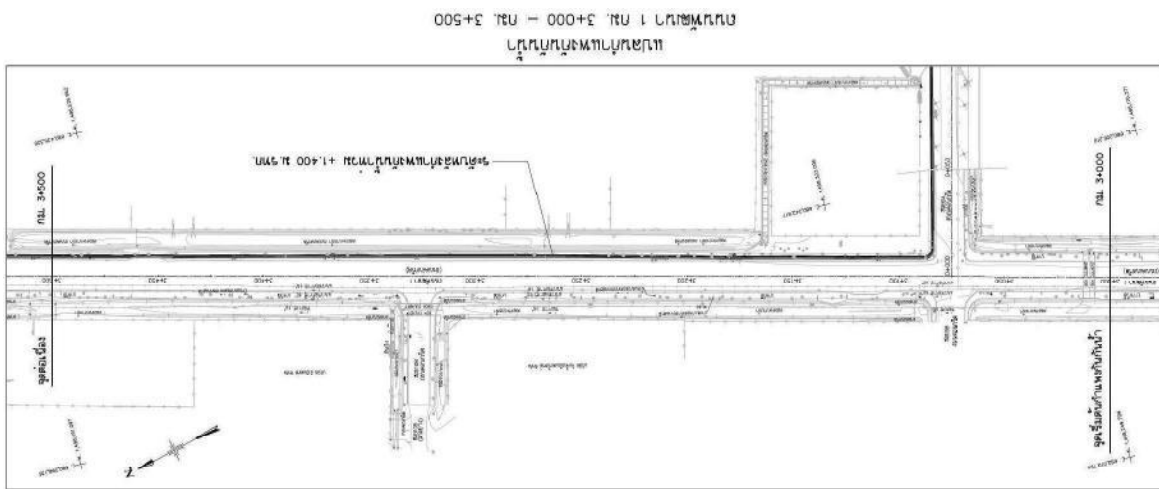
ที่ : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมมิอูตสาธารณ
ทางของกรมมิอูตสาธารณแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

รูปที่ 4.2.2-2 : รูปแบบค้ำป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 1 TYPE 4

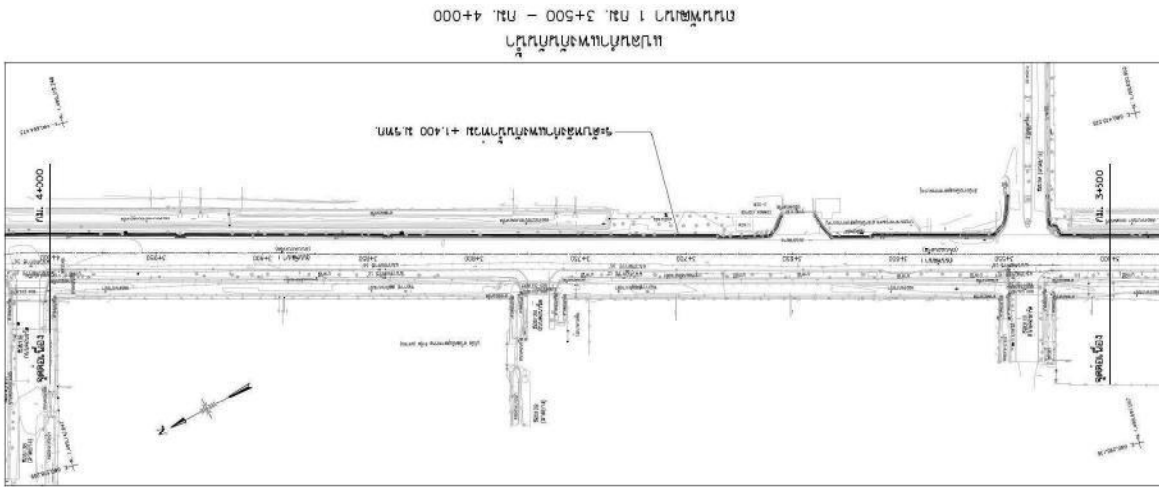


ที่ท่า : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันพายุฉุนฉาง

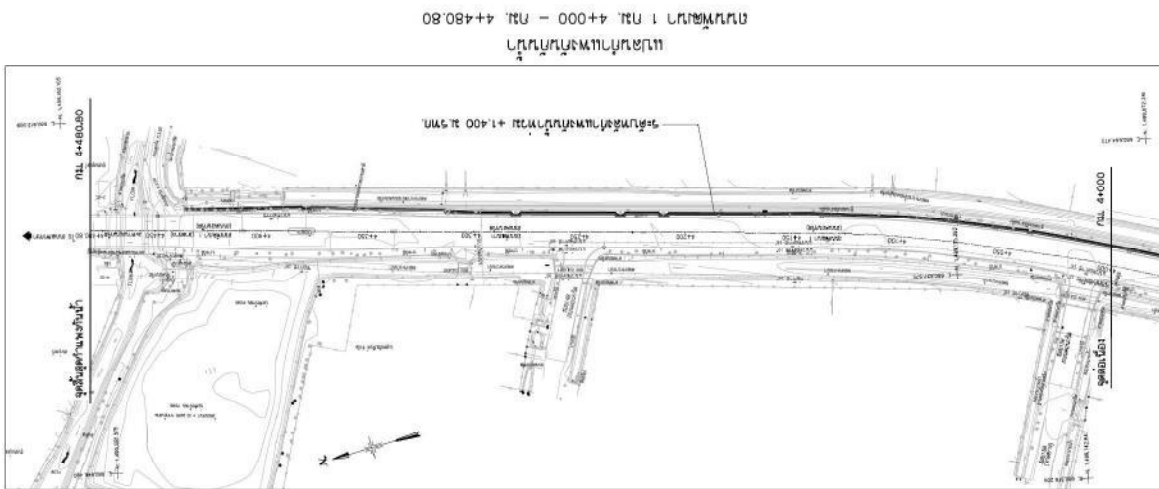
รูปที่ 4.2.2-3 : รูปแบบชั้นป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 2 TYPE 5



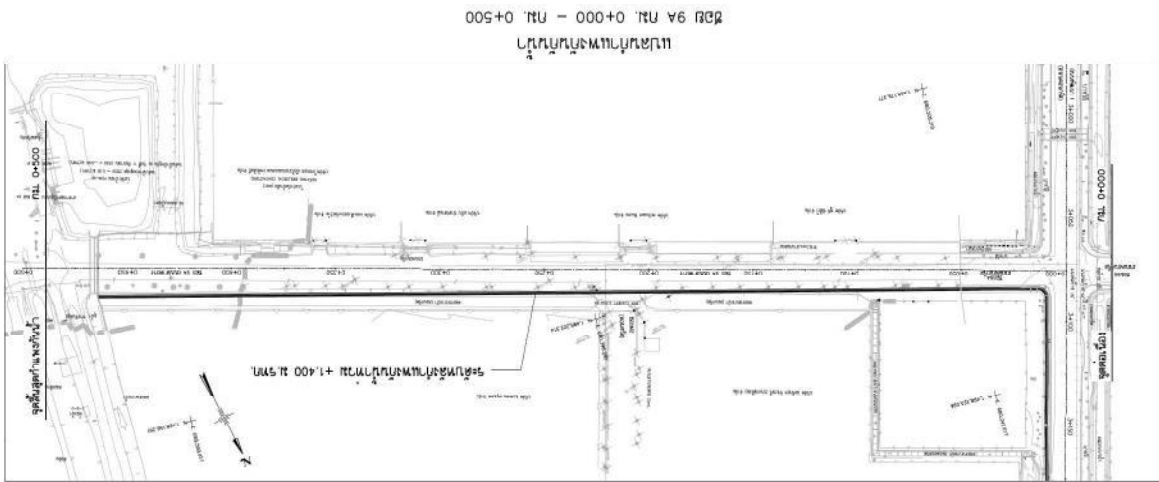
รูปที่ 4.2.3-1 แผนผังแก่งกั้นน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 3+000 - กม. 3+500



รูปที่ 4.2.3-2 แผนผังแก่งกั้นน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 3+500 - กม. 4+000



รูปที่ 4.2-3-3 แผนผังการวางผังน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 4+000 - กม. 4+480.80



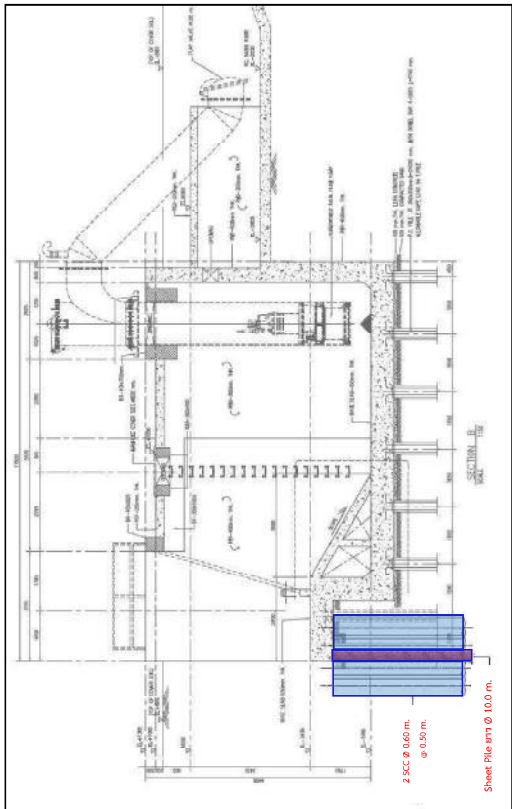
รูปที่ 4.2-3-4 แผนผังการวางผังน้ำ ซอย 9A กม. 0+000 - กม. 0+500

4.2.5 แบบสถานีสูบน้ำ PDW-1B (พื้นที่ประกอบการทั่วไป)

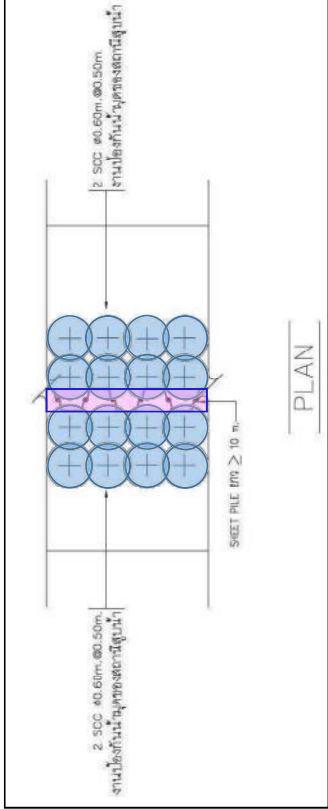
จากการศึกษาและพบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมและ ผลสำรวจภูมิประเทศสถานีสูบน้ำ PDW-1B บริเวณทางเข้าคันนา ติดกับคลองขายทะเล

ในส่วนของสถานีสูบน้ำ PDW-1B การใช้ Soil Cement Column, SCC ป้องกันงานชุดเล็ก และแก้ปัญหาที่มีได้ฐานรากสถานีสูบน้ำเนื่องจากดินอ่อนทรุดตัว สถานีสูบน้ำ PDW-1B มีฐานเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก และตอกเสาเข็มยาว PC PILE ขนาด 0.35 x 0.35 m. ฝังในชั้นดินเหนียวแข็งหรือชั้นทราย เมื่อดินอ่อนทรุดตัวแยกจากฐานทำให้เกิดช่องว่างใต้ฐาน Sheet Pile เหล็กจะทานแรงดันน้ำไม่ไหว ทำให้น้ำสามารถลอดผ่านได้ฐานได้

การแก้ปัญหาที่มีฐานรากสถานีสูบน้ำต้องตอก Sheet Pile ยาวขึ้นฝังในชั้น Stiff Clay แล้ว Improve ดินเหนียวอ่อนให้เป็น Stiff Clay ด้วย Soil Cement Column, SCC Ø 0.60 m. @0.50 m. ป้องกันน้ำมีได้ฐานรากสถานีสูบน้ำ ดังแสดงตามรูปที่ 4.2.5-1 และ รูปที่ 4.2.5-2

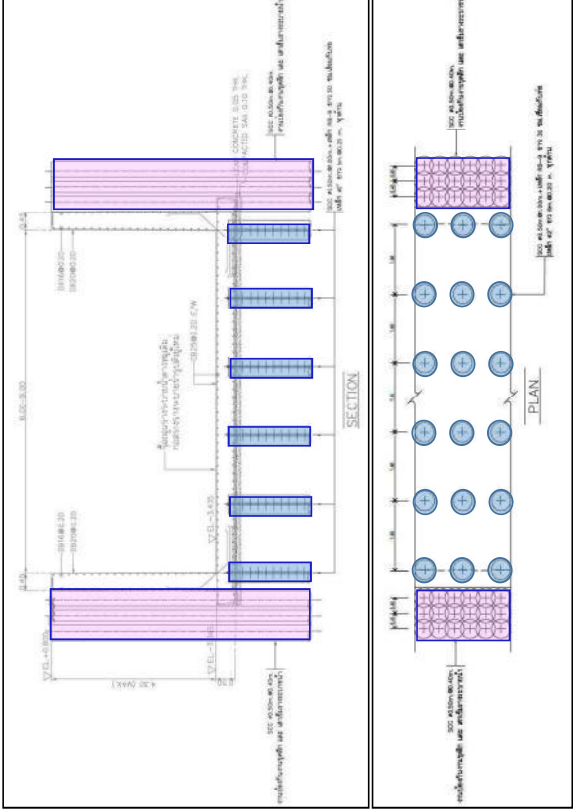


รูปที่ 4.2.5-1 แบบรูปตัด สถานีสูบน้ำ PDW-1B



รูปที่ 4.2.5-2 แบบแปลน สถานีสูบน้ำ PDW-1B

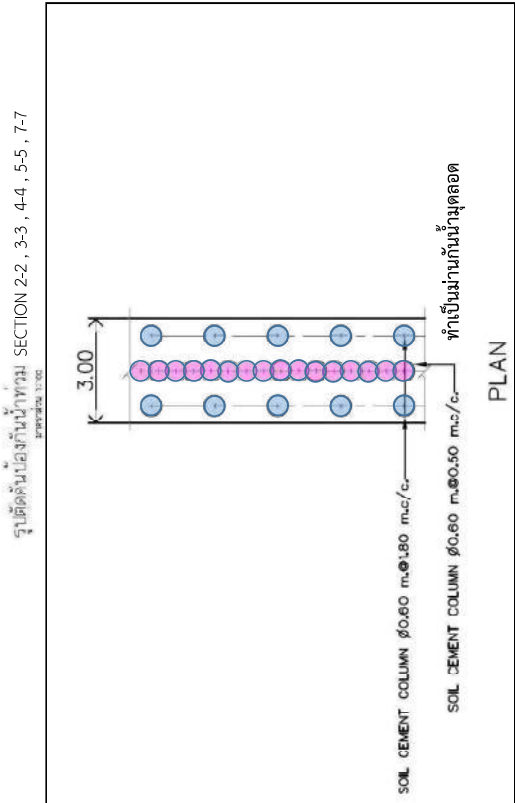
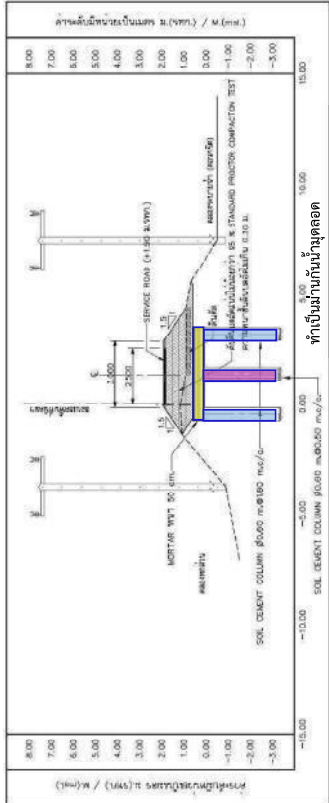
การก่อสร้างงานระบายน้ำ ค.ส.ล. ด้วย ที่ต้องชุดเล็กใช้ Soil Column, SCC ป้องกันงานชุดเล็กและใช้เป็นฐานรากของระบบระบายน้ำ โดยเสียบท่อเหล็ก Ø 2 นิ้ว ยาว 6m. ที่ได้เชื่อมกับเหล็ก RB - 9 ยาว 30 เซนติเมตร เชื่อมติดเป็นเหล็กก้างปลา เสาเข็ม SCC เสริมเหล็กนี้ใช้รับแรงของ Up - Lift Pressure เมื่อระบายน้ำ ค.ส.ล. ไม่มีน้ำซึ่ง ระบายระบายน้ำได้แสดงไว้ในรูปที่ 4.2.4.3



รูปที่ 4.2.5-3 แบบรูปตัด การใช้ SCC เป็นฐานรากและป้องกันงานชุดเล็กในส่วนของระบบระบายน้ำ
รูปด้วย

การใช้ Soil Cement Column, SCC ในส่วนของคันป้องกันน้ำท่วม ด้านที่ติดคันดิน เนื่องจากดินถมหลายชั้น อาจมีชั้นทราย ดินตะกอน (Silt) ชั้นดินเหนียวผสมทราย ชั้นดินเหล่านี้มีน้ำซึมผ่านได้ และดินบริเวณนี้มีชั้นดินอ่อนหนา จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงดินด้วย SCC เพื่อให้ดินชั้นนี้ทั้ง Layer และลดการทรุดตัว โดยได้ทำอย่างการใช้ SCC ในส่วนของรูติดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 7-7 โดยการใช้ Soil Cement Column และเพิ่มชั้น Mortar กัน Punching Shear ดังแสดงตามรูปที่ 4.2-6-

3



รูปที่ 4.2-6-3 แบบรูปตัดและแปลนคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 7-7

บทที่ 5

งานสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

5.1 งานสำรวจรอบ และทำ Profile Cross-section ตามแนววงรอบ

5.1.1 สารสำคัญงานสำรวจวงรอบ

1. วงรอบเป็นงานสำรวจที่ทำการวัดระยะและมุมเพื่อต่อกันนั้นคือวงรอบจะประกอบด้วยเส้นตรงหลายเส้น ที่ต่อเนื่องกันไปและที่จุดสุดท้ายของเส้นตรงแต่ละด้านจะมีมุมวงรอบซึ่งเป็นมุมถาวรหรือชั่วคราวก็ได้แล้วแต่งานที่ต้องการ บางทีมุมวงรอบเรียกว่า มุมบังคับทิศทางราบ
2. วงรอบปิด (CLOSED TRAVERSE) หมายถึงวงรอบที่หมดแรกออกและเข้าบรรจบเป็นหนึ่งเดียวกัน และจุดออกจะต่อเป็นหนึ่งเดียวกันหรือมุมที่มีค่าที่ก่อกำหนดและมีมุมอ้างอิง วงรอบเปิด (OPEN TRAVERSE) เป็นการทำวงรอบออกจากมุมหลักฐานคู่หนึ่งซึ่งเป็นวงรอบเดิม ที่รู้ค่าที่วัดทั้งสองมุม แล้วทำไปเข้าบรรจบกับมุมหลักฐานอีกคู่หนึ่งที่ทราบค่าที่วัดเช่นเดียวกัน
3. ความละเอียดถูกต้องของงานวนรอบขึ้นอยู่กับชนิดของเครื่องมือ บุคคล ผู้ทำการรังวัดวิธีการวัด และสภาพพื้นที่อากาศ งานแต่ละ โครงการย่อมต้องการความละเอียดถูกต้องต่างกันตามแต่วัตถุประสงค์ของงานนั้น
4. ขั้นตอนการทำวงรอบการทำการรอบประกอบด้วยวิธีการรังวัดแยกกันออกไป 3 อย่างด้วยกันคือ การวัดระยะ การวัดมุมระหว่างระยะที่ต่อเนื่องกัน และการวัดภาคของทิศ (Azimuth)

5.1.2 จุดประสงค์ของการทำวงรอบ

วงรอบเป็นงานสำรวจที่ทำการวัดระยะและมุมเพื่อต่อกันนั้นคือวงรอบจะประกอบด้วยเส้นตรงหลายเส้นที่ต่อเนื่องกันไปและที่จุดสุดท้ายของเส้นตรงแต่ละด้านจะมีมุมวงรอบซึ่งเป็นมุมถาวรหรือชั่วคราวก็ได้แล้วแต่งานที่ต้องการ บางทีมุมวงรอบเรียกว่า มุมบังคับทิศทางราบ (Horizontal control) ระยะทางระหว่างมุมวงรอบจะต้องทำการรังวัดด้วยเทปเหล็ก แบบไปกลับ หรือทำการรังวัดด้วยเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Distance Measurement = EDM) โดยมีจุดประสงค์ของการทำวงรอบ

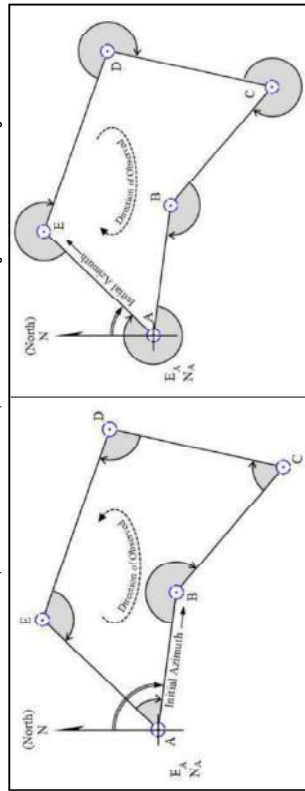
1. ใช้เพื่อการสำรวจเพื่อการออกแบบและก่อสร้าง งานทางด้านวิศวกรรม
2. ทำมุมบังคับทิศทางราบ เพื่อการสำรวจกรณีพื้นที่ดิน
3. มุมบังคับทิศทางราบ เพื่อการสำรวจและทำแผนที่ภูมิประเทศ
4. ใช้ในการทำจุดบังคับ (Ground control) เพื่อการทำแผนที่

5.1.3 ลักษณะของวงรอบ

วงรอบจะแบ่งตามรูปร่างออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. **วงรอบปิด (CLOSED TRAVERSE)** หมายถึงวงรอบที่หุดแรกออกและเข้าบรรจบเป็นหนึ่งเดียวกัน และจุดออกจะต้องเป็นจุดหรือหลักฐานคู่หรือมุมที่มีค่าที่วัดและมุมวัด (Azimuth mark) วงรอบปิดสามารถจะตรวจสอบความผิดพลาดของการวัดมุมและระยะได้ การสังเกตจะแบ่ง

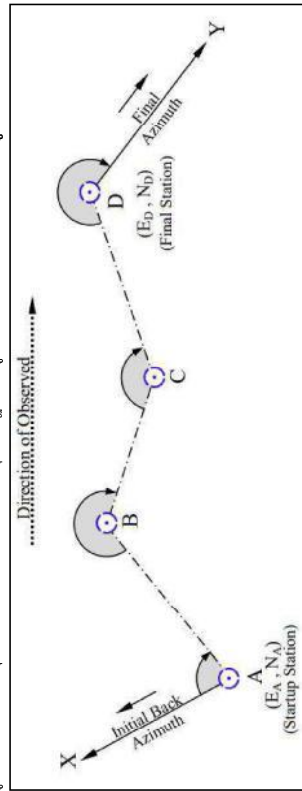
ออกเป็น 2 ลักษณะคือ การวัดมุมภายนอก และการวัดมุมภายใน ดังแสดงในรูปที่ 5.1.3-1 และ รูปที่ 5.1.3-2



รูปที่ 5.1.3-1 วงรอบปิดที่วัดมุมภายใน

รูปที่ 5.1.3-2 วงรอบปิดที่วัดมุมภายนอก

2. **วงรอบเปิด (OPEN TRAVERSE)** เป็นการทำงานรอบนอกจากจุดหลักฐานคู่หนึ่งซึ่งเป็นวงรอบเดิมที่รู้ค่าที่วัดทั้งสองมุม แล้วทำไปบรรจบกับมุมหลักฐานอีกคู่หนึ่งที่ทราบค่าที่วัด ดังแสดงในรูปที่ 5.1.3-3



รูปที่ 5.1.3-3 วงรอบเปิด

หมายเหตุ การทำงานรอบถ้าไม่ได้จากมุมจุดที่ทราบค่าที่วัดหรือกำหนดเอง เรียกว่าวงรอบเปิด

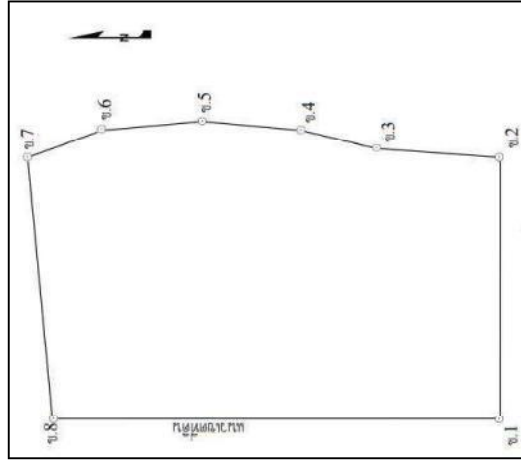
5.1.4 วิธีการสำรวจด้วยวงรอบ (Traverse Observation)

การสำรวจด้วยวงรอบ เป็นวิธีการที่เหมาะสมต่อการหาตำแหน่งของจุดต่าง ๆ ในภูมิประเทศ โดยภาพรวมแล้ว ข้างแผนที่หรือข้อรังวัดหรือข้อสำรวจ ที่จะทำให้การสำรวจด้วยวงรอบ มักจะเลือกวิธีการรังวัดที่เหมาะสมกับตนเองให้มากที่สุด เพื่อความรวดเร็วและความคล่องตัว สามารถสรุปเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นตอนการ

เป็นขั้นตอนแจกแจงรายละเอียดต่าง ๆ ของการรังวัดครั้งหนึ่ง ๆ ซึ่งจะครอบคลุม หรือลดปัญหาต่าง ๆ ได้มากน้อยเพียงใด ก็ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของผู้รังวัดด้วย สามารถลำดับได้ดังนี้

1. ผู้รังวัดต้องรู้ตำแหน่งที่ตั้งของพื้นที่ที่จะสำรวจ และสามารถประมาณเวลาที่ใช้ในการเดินทางไปได้
2. เดินสำรวจพื้นที่ให้ทั่ว พร้อมเขียนแผนที่สังเขปให้ชัดเจน (ลองพิจารณาจากตัวอย่างแผนที่สังเขป) ดังแสดงในรูปที่ 5.1.4-1



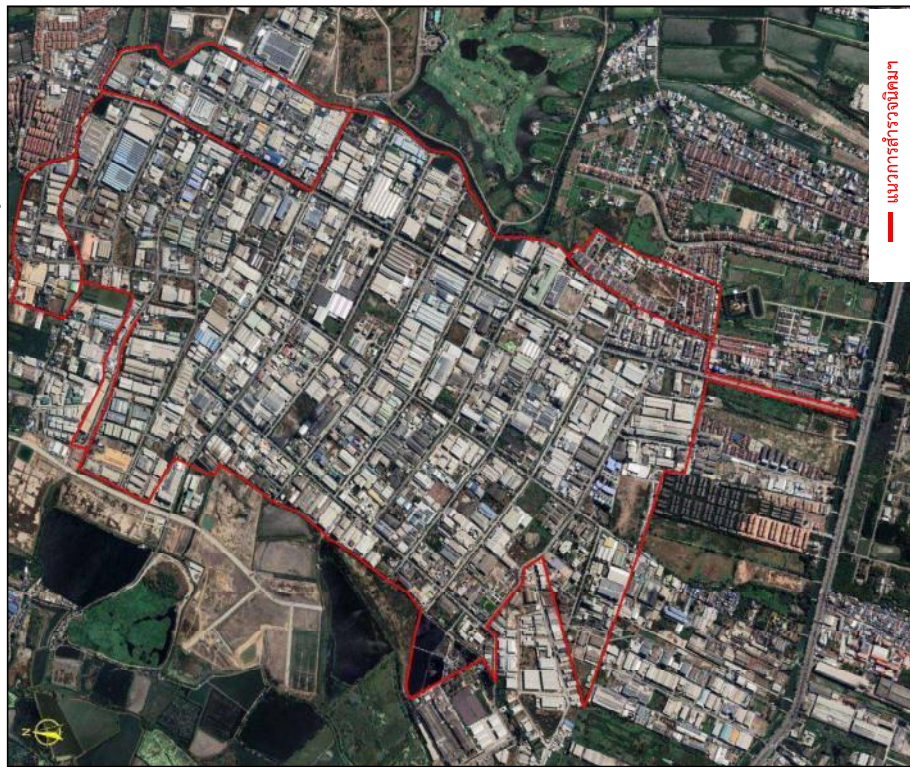
รูปที่ 5.1.4-1 ตัวอย่างแผนที่สังเขป

สิ่งที่ต้องเขียนลงในแผนที่สังเขปข้างต้น ได้แก่

- พื้นที่หนอง
- หนองเขื่อนที่ หรือขอบเขตที่แน่นอน
- สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ
- ไม้ยืนต้น หรือสวน หรือบริเวณสวน
- เสาไฟฟ้า โทรศัทพ์ ประปา ฯลฯ

5.1.5 ขอบเขตการสำรวจด้วยรอบ

จากการศึกษาและทบทวนข้อมูล ในส่วนของเขตการสำรวจด้วยรอบ อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมของพื้นที่ โดยได้พิจารณากำหนดแนวขอบเขตการสำรวจดังแสดงในรูปที่ 5.1.5-1

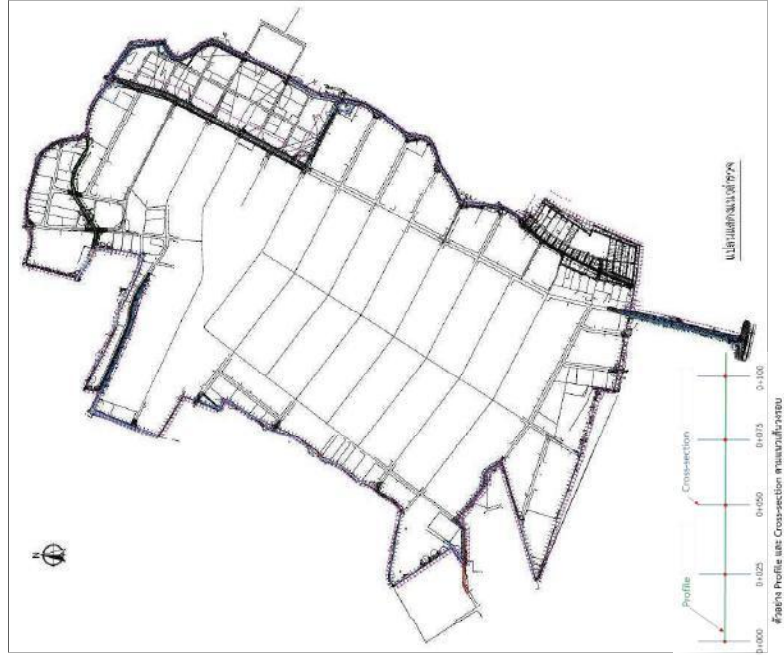


รูปที่ 5.1.5-1 แสดงแนวขอบเขตการสำรวจ

— แนวการสำรวจ

5.1.6 การทำ Profile และ Cross-section ตามแนววงรอบ

เป็นการศึกษา และทบทวนข้อมูลเพื่อทราบ ค่าระดับต่างๆ ตามแนวเส้นวงรอบ และเพื่อทราบค่าระดับต่างๆ ของพื้นที่ตามแนววงรอบ ตามแนว Profile ของเส้นวงรอบและตามแนววงรอบซึ่งถูกกับแนววงรอบเป็นลักษณะของ Cross-section ทุกๆ ระยะประมาณ 25 เมตรและทุกบริเวณที่มีขนาด/ระดับเปลี่ยนแปลง ดังฉากกับแนววงรอบออกไปด้านข้างของแนววงรอบด้านละประมาณ 20 เมตร เพื่อที่จะทราบว่าลักษณะของค่า Elevation ตามแนววงรอบและค่าระดับและความกว้างที่ตั้งฉากกับแนววงรอบว่าสามารถก่อสร้างแนวป้องกันน้ำท่วมทั้งหมดโครงการลักษณะโดยจะเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และสามารถก่อสร้างได้จริงอย่างประหยัด และปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม โดยรายละเอียดขอบเขตตามแบบแปลนการทำ Profile และ Cross-section ตามแนววงรอบ ดังแสดงใน รูปที่ 5.1.6-1 และแบบแปลนแสดงตำแหน่งจุดหลักฐานอ้างอิง รวมไปถึงจุดหลักฐานอ้างอิงค่าที่กักและค่าระดับ จำนวน 8 จุด ดังแสดงใน รูปที่ 5.1.6-2 ถึง รูปที่ 5.1.6-10



รูปที่ 5.1.6-1 Profile และ Cross-section ตามแนวเส้นทางรอบ

5.1.7 ตำแหน่งจุดหลักฐานอ้างอิงที่ใช้ในการสำรวจรอบ



รูปที่ 5.1.6-2 แบบแปลนแสดงจุดหลักฐานอ้างอิง

ตารางที่ หมวด ค่าพิกัดและ	NO.	N	E	EL.
	GPS-01	1497282.393	679957.59	3.054
	GPS-02	1497387.114	679734.786	0.641
	GPS-03	1499386.644	680701.263	0.526
	GPS-04	1499533.711	680743.734	2.000
	GPS-05	1499421.824	679779.445	0.630
	GPS-06	1499629.874	679786.206	3.111
	GPS-07	1497263.733	677796.214	1.025
	GPS-08	1497275.19	677641.913	2.378

5.1.7-1
หลักฐานอ้างอิง
ค่าระดับ

จากการศึกษาและพบเห็น ข้อมูลรายละเอียดแบบก่อสร้างเดิมได้ทำการตรวจสอบจุดหลักฐานอ้างอิงค่าพิกัดและค่าระดับอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูล ณ. ปัจจุบัน แม้โดยหลักการและเหตุผลที่อยู่นอกขอบเขตของงานซึ่งวางแผนจะทำการจะตรวจสอบต่อไปข้างต้นของผืนดิน หรือผิวของถนนซึ่งวางอยู่บนชั้นดินอ่อนจะหลุดตัวมาก จำเป็นยังต้องการตรวจสอบ เพื่อหาพบหน้าระดับของดินชั้นน้ำ และระดับของกำแพงกันน้ำ ซึ่งจะทราบได้จากการสำรวจรอบ โดยทำ Profile ตามแนววงรอบ และทำ Cross-section ดังฉลากกับทิศทางวงรอบ จึงจะทราบการเปลี่ยนแปลงระดับของดิน ณ. ปัจจุบัน

5.2 งานจะสำเร็จขึ้นและทางปฏิบัติ

5.2.1 การเจาะสำรวจและการทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจครั้งนี้ใช้เครื่องเจาะเป็นแบบ Rotary ดิตระบบ Hydraulic เจาะสำรวจลึก 30 เมตร โดยใช้กระบอกยางเก็บตัวอย่างดินแบบ Undisturbed Sample และ ใช้กระบอกเหล็กเก็บตัวอย่างแบบ Disturbed Sample) พร้อมทำการทดสอบ Standard Penetration Test ไปด้วย การเจาะสำรวจในช่วง 1-2 เมตรแรก ทำการเจาะโดยใช้ Power Auger สำหรับระดับที่ลึกลงไปทำการเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะสำรวจนั้น ใช้บล็อกเหล็ก (Casing) ป้องกันหลุมพัง ส่วนไม้ชั้นทรายที่ลึกลงไปได้ใช้ไม้โคลนเพื่อป้องกันหลุมพัง

โดยปกติการเก็บตัวอย่างดิน ไม่ใช้ดินชั้นบนจนถึงชั้นปานกลาง เก็บโดยใช้กระบอกปากขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร เป็นการเก็บตัวอย่างแบบกลสภาพ (Undisturbed Sample) ตาม ASTM D1587 ส่วนบริเวณดินแข็งหรือดินทราย ได้เก็บตัวอย่างแบบเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) โดยใช้กระบอกผ่าซีแบบมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างนั้น พร้อมกันนี้ ได้ทำการทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ตามมาตรฐาน ASTM D 1586 โดยใช้ในการเก็บตัวอย่าง สำหรับโครงการช่วง 4.50 เมตร แรงงัดทำการเก็บทุกๆ ระดับความลึก 0.50 เมตรจากผิวดินลงไป จนถึงความลึก 4.50 เมตร โดยจะต้องเก็บตัวอย่างพิเศษส่งแลกลาสิคความยาวด้วยจาดินประมาณ 1 เซนติเมตร ของระดับความลึกทุกๆ 0.50 เมตร เพื่อใช้ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงจากการก่อสร้างต่างๆ ของดินชั้นบนๆ เพราะจะกระทบกับการประเมินได้ ของพื้นที่ที่จะมุดำเนินการของคันกันน้ำหรือกำแพงกันน้ำ แล้วทำการเก็บตัวอย่างทุก ความลึก 1.50 เมตร จนถึงสุดการเจาะสำรวจ คือ 30.00 เมตร การเก็บตัวอย่างกระยะ 0.50 เมตร

การทดสอบ Standard Penetration (SPT) ในสนามจะทำการทดสอบ Standard Penetration ในชั้นดินแข็ง และชั้นทราย ตัวอย่างที่ได้จากการเจาะสำรวจในสนามนั้น จะได้อย่างแบบถูกรบกวน การทดสอบ Standard Penetration (SPT) ทำการทดสอบจะทำการระยะ 150 เมตร ทดสอบโดยทำการตกรถบ่วงน้ำหนักมาตรฐาน (ยาว 68.6 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกและภายในขนาด 5.0 และ 3.5 เซนติเมตร ตามลำดับ) ลงไปในหลุมเจาะซึ่งจากได้ความเสติในหลุมออกหมดแล้ว มุมนี้หนึ่ที่ใช้ต่อหน้า 63.5 กิโลกรัม ระยะยกตุ้มเท่ากับ 76.2 เซนติเมตร ป้อนตอกใส่ระ ดอลลงไปเป็นเส้นเชื่อมติดกับกันเจาะ โดยมีน้ำหนักชั่งคือ 1 เมตร มีน้ำหนักตุ้มลงจุดทุกระยะเฉลี่ย 15 เซนติเมตร จำนวน 3 ครั้ง รวมการลงของการทดสอบทั้งหมดคือ 45 เซนติเมตร จำนวนการตอกที่ทำให้กระบอกฝาลงในดิน 30 เซนติเมตร ช่วง 2 ครั้งหลัง เรียกว่า Standard Penetration Number (N) สำหรับดินแต่ละชนิด และ/หรือ Silty sand ที่มีค่าความชื้นแฉะของน้ำใต้ จำนวนการตอก (N) ที่วัดได้เกิน 15 ครั้ง ต่อการม 30 เซนติเมตร จะต้องแก้ไขได้ เนื่องจากเกิดความตึงของน้ำใต้ดินขณะทำการตอก ซึ่งความตึงนี้ ทำให้จำนวนครั้งของการตอกเพิ่มขึ้นขณะตอก ให้ทำการแก้จำนวนครั้งของการตอก (N) ตาม Terzaghi ดังต่อไปนี้ :-

$$N_{\text{corrected}} = 15 + 0.5 (N_{\text{measured}} - 15)$$

อุปกรณ์ที่ใช้ในการเจาะสำรวจประกอบด้วย

- ก้านเจาะ (Drill Rod)
- เครื่องสูบน้ำ (Water Pump)
- กระบอเก็บตัวอย่างแบบบาง (Thin Wall Tube Sampler)
- ชุดตีตอกและเหล็กนำ (Drive Weight 140 lbs)
- โครสสนาชา
- กระบอผ่า Ø 1 ½" (Split Barrel Sampler)
- ก้านเจาะพร้อมท่อต่อ (Casing)
- และอุปกรณ์ช่วยอื่นๆ เช่น ค้อนประแจ

5.2.2 การวัดระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะได้วัดหลังจากทำการเจาะเสร็จแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง และก่อนเริ่มลงมือเจาะสำรวจในแต่ละวันสำหรับหลุมที่เจาะค้างอยู่ เครื่องหมายที่ใช้กับระดับน้ำใต้ดิน มีความหมายดังนี้ :-

- + หมายถึง ระดับน้ำ ท่วมพื้นที่บริเวณหลุมเจาะ
- หมายถึง ระดับน้ำ อยู่ใต้ระดับพื้นดินบริเวณหลุมเจาะ
- 0.00 หมายถึง ระดับน้ำ อยู่เสมอที่พื้นดินบริเวณหลุมเจาะ

ระดับน้ำใต้ดินที่วัดได้หลังจากการเจาะสำรวจดิน เป็นระดับที่วัดในช่วงเวลาสั้นๆ และอาจมีน้ำที่ใช้ในการเจาะสำรวจค้างอยู่ในหลุมเจาะ ดังนั้นระดับน้ำใต้ดินที่วัดได้จึงอาจไม่ใช่ระดับที่แท้จริงในขณะนั้น และระดับน้ำใต้ดินยังเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล ในการออกแบบฐานราก จึงควรใช้ระดับน้ำใต้ดินที่ระดับคิดเป็นกรณีน้ำท่วมสำหรับการออกแบบฐานราก

5.2.3 การจำแนกประเภทของดิน (Soil Classification)

การจำแนกประเภทของดินเพื่อใช้กับงานวิศวกรรมฐานราก ใช้การจำแนกประเภทของดินแบบ Unified Soil Classification System (USCS) หรือ ASTM D2487

การจำแนกประเภทของดินที่เป็นดินชนิด Cohesionless Soils จะอาศัยขนาดของเม็ดดินเป็นหลักในการเรียกชื่อหลัก (Principle Name) และส่วนชื่อที่เข้ามาแทรกอยู่ด้วย (Supplement Name) จะพิจารณาใช้เปอร์เซ็นต์ของส่วนที่เข้ามาแทรกในการจำแนกดังต่อไปนี้ :-

Principle Name : สำหรับทุกขนาดของดินที่มีปริมาณมากกว่าหรือเท่ากับ 1 – 10 % ของตัวอย่าง (Gravel, Sand, Silt, Etc.) ทั้งหมด

Supplementary Name

- Trace – ขนาดของดินแทรกที่มีอยู่ระหว่าง 1 – 10% ของตัวอย่างทั้งหมด
- Little – ขนาดของดินแทรกที่มีอยู่ระหว่าง 10 – 20% ของตัวอย่างทั้งหมด
- Some – ขนาดของดินแทรกที่มีอยู่ระหว่าง 20 – 30% ของตัวอย่างทั้งหมด
- And – ขนาดของดินแทรกที่มีอยู่ระหว่าง 35 – 59% ของตัวอย่างทั้งหมด

สำหรับการอธิบายความหนาแน่นสัมพัทธ์ (Relative Density) ของดิน Cohesionless Soil ที่ใช้ค่า SPT เป็นตัวกำหนด ได้แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้ :-

ตารางที่ 5.2.3-1 ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของดิน Cohesion less Soil ที่ใช้ค่า SPT เป็นตัวกำหนด

SPT N. Blows/ft.	ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (%)	สภาพดิน	มุมเสียดทานภายใน (Internal Friction, องศา)
0 – 4	0 – 20	หลวมมาก	< 28°
4 – 10	20 – 40	หลวม	28° – 30°
10 – 30	40 – 60	ปานกลาง	30° – 36°
30 – 50	60 – 80	แน่น	36° – 41°
>50	80 – 100	แน่นมาก	> 41°

การจำแนกประเภทของดิน Cohesive Soil อาศัยขนาดของเม็ดดิน และค่า Plasticity ในการจำแนกประเภทของดิน สำหรับค่าของ Consistency และค่า Undrained Shear Strength ของดิน Cohesive Soil สามารถใช้ได้ ความสัมพันธ์ของค่า SPT กับ Su ดังได้แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้ :-

ตารางที่ 5.2.3-2 ความสัมพันธ์ของค่า SPT กับ Su

SPT N (Blows/ft.)	Su (t/m2)	สภาพดิน
< 2	< 1.5	อ่อนมาก
2 – 4	1.5 – 2.5	อ่อน
4 – 8	2.5 – 5.0	ปานกลาง
8 – 15	5.0 – 10.0	แข็ง
15 – 30	10.0 – 20.0	แข็งมาก
> 30	> 20.0	แข็งที่สุด

5.3 การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่ได้จากการทดสอบ SPT และตัวอย่างดินคงสภาพได้ถูกคัดเลือกเพื่อนำไปทดสอบหาคุณสมบัติของดิน โดยวิธีทดสอบต่อไปนี้ :-

ตารางที่ 5.3-1 วิธีทดสอบคุณสมบัติของดิน และมาตรฐานการทดสอบอ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM

วิธีทดสอบ	มาตรฐาน
Atterberg limits test (Liquid and Plastic limits)	ASTM D 4318
Total density determination or Unit Weight	ASTM D 7263
Natural water content determination	ASTM D 2216
Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of soil	ASTM D 4318
Sieve Analysis	ASTM D 421 & D 422
Unconfined compression test	ASTM D 2166
Consolidation Test (for CLAY)	ASTM D 2435
Specific Gravity of soil	ASTM D 854
Classification of soil for engineering purposes.	ASTM D 4318

เมื่อทำการทดสอบในห้องทดลองแล้วเสร็จ จะทำรายงานผลการสำรวจดินรับรองผลการทดสอบ โดยวิศวกรโยธา ตามที่กำหนดไว้ใน พรบ. วิศวกร (พ.ศ. 2542) และตามกฎหมายกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) ออกตามพรบ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

จากการศึกษาและพบทบทวนแบบและข้อมูลเดิม ได้กำหนดจำนวนการเจาะสำรวจ และทดสอบดิน ในส่วนพื้นที่ประกอบเสารี่ และ ในส่วนพื้นที่ประกอบกาทั่ว รวมทั้งหมด จำนวน 18 หลุม โดยใช้เครื่องเจาะสำรวจดินจำนวน 2 ชุด และจะทำการกำหนดตำแหน่งเจาะสำรวจดินหลังจากได้ทำการสำรวจจรอบแล้วเสร็จ ระหว่างการเจาะสำรวจดินจะโยยค่าระดับมาที่ปากหลุมเจาะด้วยโดยตำแหน่งเจาะสำรวจดิน ดังแสดงใน รูปที่ 5.3-1



รูปที่ 5.3-1 ตำแหน่งเจาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบกาทั่วและ ในส่วนพื้นที่ประกอบกาทั่ว

ซึ่งจากผลการทดสอบดินทางวิศวกรรมจะได้ข้อมูลและรายละเอียดคุณสมบัติของชั้นดินรวมถึงค่าพารามิเตอร์ (Soil Parameter) ต่างๆจะช่วยให้การตัดสินใจของการออกแบบการรับน้ำหนักบรรทุกของฐานรากของคันกันน้ำและกำแพงกันน้ำ ลักษณะของดินฐานรากสามารถป้องกันน้ำมุดลอดได้หรือไม่ และสามารถใส่ประโยชน์ในการออกแบบฐานราก สาธารณูปโภคอื่นๆ ให้เป็นไปอย่างประหยัดและปลอดภัยตามหลักวิศวกรรม และค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบยังสามารถช่วยในการออกแบบป้องกันงานชุดลึก/งานโครงสร้างชั่วคราว (Temporary Work) สำหรับงานโครงสร้างใต้ดิน และงานวางท่อ งานชุดทางระบายน้ำต่างๆ ที่เป็นดินอ่อนปากอ่าวกรุงเทพ (Bangkok Clay) โดยมีรายละเอียดตารางสรุปผลการทดสอบดิน (Summary of Test Result) ดังแสดงไว้ในตารางต่อไปนี้

บทที่ 6

แนวทางการออกแบบ

6.1 แนวทางการออกแบบระบบระบายน้ำ

6.1.1 แนวทางการปรับปรุงระบบระบายน้ำ

จากการเปรียบเทียบการรับประบบระบายน้ำของนิคมฯ 3 รูปแบบ ดังนี้

1) B1 : กรณีชุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ บางซอย ได้แก่ ซอย 10B, 4B, 1C, 8B, 8C และถนนพัฒนา 1 นอกจากนั้นจะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ รวมทั้งติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 30 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเต็มบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 6 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อหลวงน้ำหมายเลข PDW-5B และยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด

2) B2 : กรณีชุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ ทั้งหมด นอกจากนั้นจะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ รวมทั้งติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 36 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเต็มบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 9 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อหลวงน้ำหมายเลข PDW-5B (เขตประกอบการเสรี) และยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด โดยรูปแบบนี้น้ำจากการระบายน้ำย่อยจะเข้าสู่รางระบายน้ำหลักของนิคมฯ และรางระบายน้ำหลักจะทำหน้าที่รวบรวมน้ำทั้งหมดส่งไปยังบ่อหลวงน้ำด้านหน้านิคมฯ ก่อนสูบออกจากพื้นที่โครงการลงคลองขายทะเลด้วยสถานีสูบน้ำขนาด 36 ลูกบาศก์เมตร/วินาที

3) B3 : กรณีชุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ ทั้งหมด นอกจากนั้นจะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ โดยยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด คงไว้เพียงสถานีสูบน้ำ PDW-6 PDW-13 และ PDW-14 และติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 24 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเต็มบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังสูบรวม 6 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อหลวงน้ำหมายเลข PDW-5B (เขตประกอบการเสรี) โดยรูปแบบนี้ปริมาณน้ำบางส่วนจะถูกสูบลงสู่คลองท่งหลักโดยสถานีสูบน้ำหมายเลข PDW-6, PDW-13 และ PDW-14 ในขณะที่บางส่วนจะถูกรวบรวมลงสู่รางระบายน้ำหลักและส่งน้ำทั้งหมดไปยังบ่อหลวงน้ำด้านหน้านิคมฯ คือ บ่อหลวงน้ำ PDW-1B ก่อนสูบออกจากพื้นที่โครงการลงคลองขายทะเลด้วยสถานีสูบน้ำขนาด 24 ลูกบาศก์เมตร/ต่อวินาที รายละเอียดแสดงใน **ตารางที่ 6.1.1-1**

- ทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา 1 ด้านตะวันออก ทำหน้าที่รวบรวมปริมาณน้ำฝนส่วนเกินของระบบระบายน้ำในพื้นที่ซอยย่อยพื้นที่ด้านตะวันออกของถนนพัฒนา 1 มายังรางระบายน้ำด้านตะวันตกของถนนพัฒนา 1
- ทางระบายน้ำ รางระบายน้ำ ตามแนวถนนแยกซอย มีลักษณะหลายรูปแบบ เช่น หน้าที่ดัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมคางหมู รางน้ำคอนกรีตด้วย เป็นต้น
- ท่อระบายน้ำคอนกรีต ตามแนวถนนแยกซอย
- บ่อทวงน้ำ ตั้งอยู่บริเวณแนวเขตของนิคมฯ ทำหน้าที่รวบรวมน้ำจากจากรางระบายน้ำของถนนแยกซอย
- สถานีสูบน้ำ ทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อทวงน้ำ เพื่อระบายสู่คลองธรรมชาติในพื้นที่นิคมฯ

6.1.2.1 พื้นที่ประกอบการเสริม

นิคมอุตสาหกรรมบางปูควรปรับปรุงระบบระบายน้ำภายในเขตประกอบการเสริมเป็นอันดับแรก เนื่องจากตั้งอยู่บนพื้นที่ต่ำสุดของนิคมฯ ทำให้ได้รับผลกระทบจากปริมาณน้ำที่ตกลงมาในพื้นที่มากที่สุด โดยแนวคิดให้เขตประกอบการเสริมพึ่งพากระแสน้ำของตนเองที่มีขนาดท่อระบายน้ำที่เพียงพอสำหรับรับน้ำภายในพื้นที่ และรวบรวมน้ำทั้งหมดลงสู่บ่อทวงน้ำหมายเลข PDW-4, PDW-5A และ PDW-5B ก่อนสูบไปยังคลองลำคลองที่อยู่ทางด้านทิศตะวันออกของเขตประกอบการเสริม

แนะนำให้ก่อสร้างสถานีสูบน้ำเพิ่ม 1 สถานี ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำขนาด 3 ลูกบาศก์เมตร/วินาที จำนวน 3 เครื่อง แบ่งเป็นรัน 3 เครื่อง อย่างไรก็ตามในระยะห่างการก่อสร้างสถานีสูบน้ำนั้นควรใช้สถานีสูบน้ำเดิม (สถานีสูบน้ำหมายเลข PDW-5A และ PDW-5B) ไปก่อนชั่วคราว แต่หลังจากสร้างสถานีสูบน้ำใหม่แล้วเสร็จให้ยกเลิกสถานีสูบน้ำหมายเลข PDW-5A และ PDW-5B



รูปที่ 6.1-2: รูปแบบการปรับปรุงและออกแบบระบบระบายน้ำสำหรับนิคมฯ บางปูพื้นที่ประกอบการเสริม



รูปที่ 6.1-13 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำตามพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 9B – ซอย 10B

พระราชทานนํ้ากินและพัฒนา 1 แห่งวัดวัดก ะหว่าง 98 – ๑๐๕ 108 ระยะทางประมาณ 200 เมตร มี การออกแบบปรับปรุง ดินนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำ คลสูบน้ำ U กว้าง 8.00 เมตร ตั้งแต่ กม.3+299, Slope 1 : 1.50 ลึบประมาณ 2.60 เมตร กำหนดให้นํ้าไหลไปทางทิศใต้ (คลองงายทะเล)

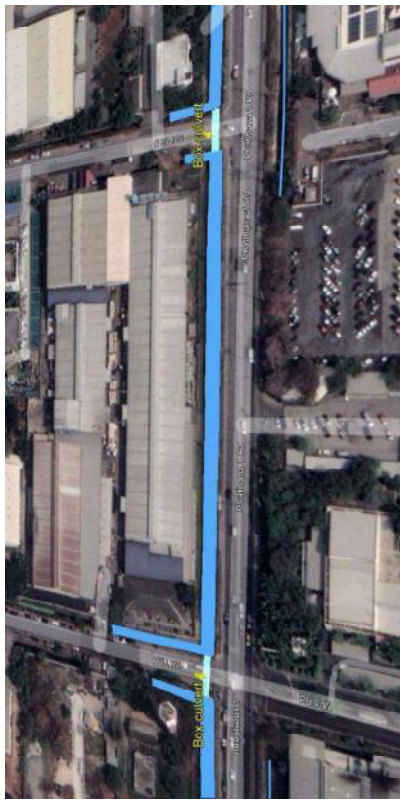
ช่วงที่ 11 ช่วงชวย 10B - ชวย 11B



รูปที่ 6.1-14 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ตั้งแต่ช่วงตก ระหว่าง ขอย 10B – ขอย 11B

ทางระนาบด้านหน้าพัฒนา 1 มีจุดวัดคั่น ระหว่าง คอย 108 - ๑๐๙ 118 ระยะทางประมาณ 200 เมตร มีการออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำสู่ใต้เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 9.50 เมตร ตั้งแต่ กม.3+350 ถึง กม.3+513, Slope 1 : 1.750 ลึกประมาณ 2.30 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศใต้ (คลอง ขางพระเล)

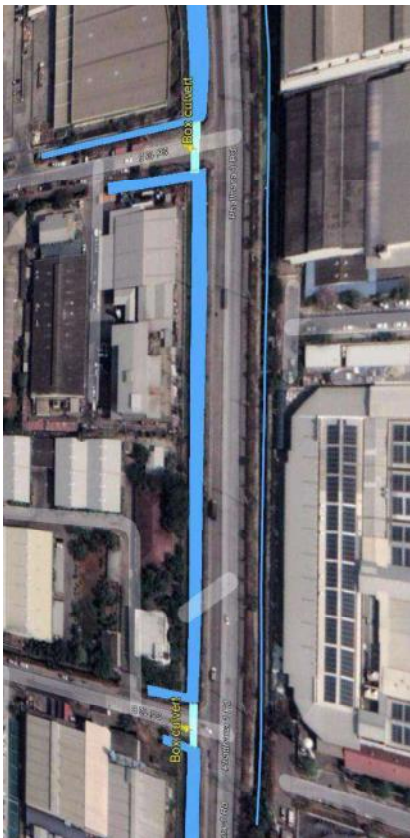
ช่วงที่ 12 ช่วงชอย 11B - ชอย12B



รูปที่ 6.1-15 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระยะ 11B – ซอย 12B

ทางระนาบยกขึ้นพัฒนา 1 มิ่งตะวันตก ระหว่าง คอย 11B - ๑๑๑ 12B ระยะทางประมาณ 200 เมตร มีการออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างประมาณ 8.95 เมตร ต่ใต้ กม.3+564 ถึง กม.3+743, Slope 1 : 2,000 ลึกประมาณ 2.10 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศใต้ (คลอง ขายทะเล)

ช่วงที่ 13 ช่วงชอย 12B - ชอย 13B



รูปที่ 6.1-16 แสดงทิศทางระบายน้ำบนพื้นที่ 1 ฟุต²วันตก ระหว่าง ช่อง 12B - ช่อง 13B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 นี้จะรวบรวบระหว่าง ซอย 12B – ซอย 13B ระยะทางประมาณ 200 เมตร
มีการออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำสู่ที่ล้นคองหมู่ตอดอนรีต ความกว้างปากทาง 7.66 เมตร
ตั้งแต่แม่ กม.3+795 ถึง กม.3+984, Slope 1 : 2,000 ลึกประมาณ 1.90 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศใต้ (คลอง
ชายทะเล)

ช่วงที่ 14 ช่วงชวย 13B - ชวย 14B



รูปที่ 6.1-18 แสดงผังทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ตั้งแต่ต้นตอ ระหว่างซอย 14B – สะพานงิ้ว PDW6 (คลองทก ส่วน)

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ตั้งแต่ตัวตึก ระหว่างซอย 14B - สระหน้า PDW6 (คลองทกล้วน) ระยะทางประมาณ 100 เมตร มีการออกแบบปรับปรุง ดังนี้



รูปที่ 6.1-17 แสดงผังทางระบายน้ำพัฒนา 1 ผังตะวันตก ระหว่าง ซอย 13B – ซอย 14B

ทำการขยายถนนพื้นที่ 1 ฟุตตะวันตก ระหว่าง ช่อง 13B - ช่อง 14B ระยะทางประมาณ 200 เมตร มี
การออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูตลอดกึ่งทาง ความกว้างปากราง 7.37 เมตร ตั้งแต่
การออกแบบแบบปรับปรุง Slope 1 : 1.50 ถึงประมาณ 180 เมตร นำไหลไปลงทางทิศใต้ (คลองชายทะเล)
กม.4+037 ถึง กม.4+227

ช่วงที่ 15 ช่วงชอย 14B - สระหน้า PDW6 (คลองทกล่วน)

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ตั้งแต่ตัวตึก ระหว่างซอย 14B - สระหน้า PDW6 (คลองทกล้วน) ระยะทางประมาณ 100 เมตร มีการออกแบบปรับปรุง ดังนี้

ในพื้นที่ที่ได้รับรวบรวมข้อมูลของ ท่อลอด และ Box culvert ทั้ง 13 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 6.1.2-2 ถึงรูปที่ 6.1.2-

- Box culvert บริเวณซอย 1B
พื้นที่ที่ระบายน้ำจากซอย 1B ไปยังคลองขยทะเล สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวของท่อลอดยื่นไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาเดิมเสนอให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น จำนวน 4 ช่อง ๆ ละ 2.70 x 2.70 เมตร ตำแหน่งศูนย์กลางอาคารไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางทางระบายน้ำ



รูปที่ 6.1-20 แสดง Box culvert บริเวณซอย 1B

- Box culvert บริเวณซอย 2B
น้ำไหลจากซอย 2B ไปทางซอย 1B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวของท่อลอดยื่นไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาเดิมเสนอให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น จำนวน 4 ช่อง ๆ ละ 2.70 x 2.70 เมตร ตำแหน่งศูนย์กลางอาคารไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางทางระบายน้ำ ทางระบายน้ำบริเวณซอย 2B เป็นแนวโค้ง



รูปที่ 6.1-21 แสดง Box culvert บริเวณซอย 2B

- Box culvert บริเวณซอย 3B
น้ำไหลจากซอย 3B ไปทางซอย 2B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวของท่อลอดยื่นไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาเดิมเสนอให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่ โดยการรื้อถอนท่อลอดเดิมและก่อสร้างใหม่ จำนวน 4 แฉก แฉกละ 2.70 x 2.70 เมตร ยาว 15.00 เมตร



รูปที่ 6.1-22 แสดง Box culvert บริเวณซอย 3B



รูปที่ 6.1-23 แสดงเสาไฟฟ้าเป็นอุปสรรคการปรับปรุง Box culvert บริเวณซอย 3B



รูปที่ 6.1-24 แสดงท่อประปา และท่อแก๊ส เป็นอุปสรรคการปรับปรุง Box culvert บริเวณซอย 3B



ด้านเหนือน้ำ

ด้านท้ายน้ำ

รูปที่ 6.1-27 แสดงตำแหน่งที่ทางระบายน้ำ ตัดกับถนนซอย 5B



รูปที่ 6.1-28 แสดงท่อลอด (เดิม) บริเวณซอย 5B ห่างจากถนนพัฒนา1 เข้าไปในซอย 5B ประมาณ 50 เมตร

รูปที่ 6.1-29 แสดงแนวท่อแก๊ส ปตท. ในซอย 5B

4. Box culvert บริเวณซอย 4B

น้ำไหลจากซอย 4B ไปทางซอย 3B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวของท่อลอดยังไม่ไปจากแนวที่จะระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาค้นหาเพื่อออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่ โดยการรื้อถอนท่อลอดเดิมและก่อสร้างใหม่ จำนวน 4 แถว และละ 2.70×2.70 เมตร ยาว 15.00 เมตร



ด้านเหนือน้ำ

ด้านท้ายน้ำ

รูปที่ 6.1-25 แสดง Box culvert บริเวณซอย 4B

5. Box culvert ปริมาณขอย 5B

น้ำในทางระบายน้ำไหลจากซอย 58 ไปทางซอย 48 สภาพปัจจุบันวางท่อคอนกรีตกลม 4 นิ้ว และ แนวของท่อลดเดิมไม่อยู่ในแนวทางระบายน้ำ แต่ห่างเข้าไปในซอย 58 ประมาณ 50 เมตร ซึ่งทำให้น้ำไหลไม่สะดวก ตามผลการศึกษาดิเิมเสนอให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่ โดยการรื้อถอนท่อลดเดิมและก่อสร้างใหม่ จำนวน 3 แถว และจะ 2.70×2.70 เมตร ยาว 15.00 เมตร



รูปที่ 6.1-26 แสดงท่อลอด (เดิม) บริเวณซอย 5B



รูปที่ 6.1-34 แสดง Box culvert บริเวณซอย 7B และซอย 8B



รูปที่ 6.1-35 แสดง Box culvert บริเวณซอย 8B ด้านเหนือหน้า



บริษัท โพธิ์ศิรินทร์ไทยคอนกรีตภัณฑ์ จำกัด

6.1-26

บทที่ 6 แนวทางการออกแบบระบบระบายน้ำ

รูปที่ 6.1-36 แสดง Box culvert บริเวณซอย 8B ตำบลท้ายน้ำ

9. บริเวณปากซอย 98 บรรจบกับถนนพัฒนา 1

น้ำไหลจากช่อง 9B ไปทางช่อง 10B สลอปปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง ยาวประมาณ 15 เมตร Slope ของท่อลอดกำหนดให้ไปใส่ไปทางช่อง 8B ตามหลักการศึกษาค้นคว้าเพื่อออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง ปรับปรุงใหม่ โดยการรื้อถอนท่อลอดเดิมและก่อสร้างใหม่ จำนวน 3 แถว แถวละ 2.70×2.70 เมตร ยาว 15.00 เมตร กำหนดให้ไปใส่ไปทางช่อง 8B



ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1



ทางระบายน้ำซอย 9B

รูปที่ 6.1-37 แสดงสภาพทางระบายน้ำ ตามทิศเหนือของซอย 9B (นำแหล่งทางซอย 10B)



ทางระบายนํ้าถนนพัฒนา 1



ทางระบายน้ำซอย 9B

รูปที่ 6.1-38 แสดงสภาพทางระบายน้ำ ด่านทิศใต้ ของซอย 9B (นำไปใส่ในทางซอย 8B)

10. Box culvert ปริมาณขอย 108

น้ำไหลจากท่อ 10B ไปทางท่อ 11B สภาพปัจจุบันจำนวน 2 ช่อง ยาวประมาณ 15 เมตร Slope ของท่อลดก้านดินหน้าไหลไปทางท่อ 9B ตามหลักการทิ้งและออกแบบรายละเอียดการปรับปรุงทางระบายน้ำกำหนดให้รื้อถอน Box culvert เดิม และก่อสร้าง BOX CULVERT ใหม่ จำนวน 3 แฉก ๆ ละ 2.70 x 2.70 เมตร ยาว 15.00 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางท่อ 9B



รูปที่ 6.1-48 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันออก ระหว่าง ซอย 2A – ซอย 3A
ช่วงซอย 2A – ซอย 3A ความยาวประมาณ 180 เมตร ระบายน้ำเข้าสู่ BOX CULVERT เดิม บริเวณซอย
2A ไปยังรางระบายน้ำฝั่งทิศตะวันตก เป็นคลองลาดคอนกรีตรูปสี่เหลี่ยมคางหมู กว้างประมาณ 2.5 เมตร ลึก
ประมาณ 1.40 เมตร สภาพคลองปัจจุบันอยู่ในสภาพดี ผลการศึกษาเดิมออกแบบรายละเอียดปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้าง
รางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 4.00 เมตร ตั้งแต่ กม. 1+325 ถึง กม.1+511, Slope
1 : 1,000 ลึกประมาณ 1.60 เมตร กำหนดให้น้ำไหลเข้าสู่ BOX CULVERT เดิมบริเวณซอย 2A ไปยังรางระบายน้ำฝั่ง
ทิศตะวันตก

ช่วงที่ 3 ช่วงซอย 3A – ซอย 4A



รูปที่ 6.1-49 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันออก ระหว่าง ซอย 3A – ซอย 4A
ช่วงซอย 3A – ซอย 4A ความยาวประมาณ 335 เมตร ระบายน้ำไปยังซอย 4A เป็นคลองลาดคอนกรีต
รูปสี่เหลี่ยมคางหมู กว้างประมาณ 4 เมตร ลึกประมาณ 1.00 เมตร สภาพคลองปัจจุบันมีวัชพืชขึ้นปกคลุมและตื้นเขิน

ผลการศึกษาเดิมออกแบบรายละเอียดปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้าง
ปากราง 6.00 เมตร ตั้งแต่ กม. 1+524 ถึง กม.1+815, Slope 1 : 3,000 ลึกประมาณ 1.40 เมตร กำหนดให้น้ำไหล
ไปยังซอย 4A

ช่วงที่ 4 ช่วงซอย 4A – ซอย 5A



รูปที่ 6.1-50 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันออก ระหว่าง ซอย 4A – ซอย 5A
ช่วงซอย 4A – ซอย 5A ความยาวประมาณ 230 เมตร ระบายน้ำเข้าสู่ซอย 5A ฟังขวา ไปยังสถานีสูบน้ำ
PDW 2 เป็นคลองดินรูปสี่เหลี่ยมคางหมู กว้างประมาณ 4 เมตร ลึกประมาณ 1.20 เมตร สภาพคลองปัจจุบันมีวัชพืช
ขึ้นปกคลุมและตื้นเขิน ผลการศึกษาเดิมออกแบบรายละเอียดปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมู
ลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 6.00 เมตร ตั้งแต่ กม. 1+835 ถึง กม.2+047, Slope 1 : 3,000 ลึกประมาณ 1.40
เมตร กำหนดให้น้ำไหลเข้าสู่ BOX CULVERT เดิม ซอย 5A ฟังขวา ไปยังรางระบายน้ำฝั่งทิศตะวันตก

ช่วงที่ 5 ช่วงซอย 5A – ซอย 6A



คาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 6.00 เมตร ตั้งแต่ กม. 2+838 ถึง กม. 2+838+061, Slope 1 : 2,000 ลึกประมาณ 1.80 เมตร กำหนดให้ใช้ท่อเข้าสู่ BOX CULVERT เดิม ระหว่างขอย ไปยังรางระบายน้ำฝั่งทิศตะวันตก

6.1.2.5 ทางระบายน้ำ ถนนซอยทุกสาย

รายงานการศึกษาได้ศึกษาและออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงบริเวณทางเข้าโรงงานและ
สถานประกอบการทุกแห่งตลอดแนวทางระบายน้ำด้านข้างของถนนทุกขอย รวมถึงปรับปรุงทางระบายน้ำของถนนทุก
ขอย

บทที่ 6

แนวทางการออกแบบ

6.2 แนวทางการออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม

6.2.1 มาตรฐานการออกแบบ (CODES AND REGULATIONS)

การออกแบบจะออกแบบให้ได้ตามมาตรฐานด้านวิศวกรรมดัง มาตรฐานต่อไปนี้ :

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 6 พ.ศ.2527 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และ
ที่เกี่ยวข้อง
- กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับ
อาคาร ในการต้านแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ.2550
- กฎกระทรวงกำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการ
ออกแบบอาคารเพื่ออนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2552
- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และอาคารเหล็กพรีพาสต โดยวิศวกรรมสถานแห่ง
ประเทศไทย (วสท.)
- มาตรฐานการคำนวณแรงลม และการตอบสนองของอาคาร กรมโยธาธิการและผังเมือง (มยผ.
1311-50)
- มาตรฐานการออกแบบอาคารด้านการสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว กรมโยธาธิการและผังเมือง
(มยผ.1301/1302-61)
- มาตรฐานงานคอนกรีตเมื่อพิจารณาความคงทนและอายุการใช้งาน (มยผ.1332)
- AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI)
- AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION (AISC)
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIAL (ASTM)
- วิศวกรรมฐานรากเสาเข็มดินซีเมนต์, ไพยวัฒน์พาณิชย์ พ.ศ. 2553, เกษม เพชรภักดี, วรรณิ์ เพชรภักดี
- SWEROD (1992) Design and Construction of Road Embankment on Soft Clay,
Stockholm

6.2.2 งานสำรวจรอบ และทำ Profile Cross-section ตามแนววงรอบ

เพื่อให้ข้อมูลที่ใช้สำหรับการออกแบบ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการสำรวจรอบ การสำรวจ Profile และ Cross-section เพื่อให้ทราบ ค่าระดับต่างๆ ตามแนวเส้นวงรอบ และเพื่อทราบค่าระดับต่างๆ ของพื้นที่ตามแนว Profile ของเส้นวงรอบและตามแนวขวางตั้งฉากกับแนววงรอบเป็นลักษณะของ Cross-section ทุกๆ ระยะประมาณ 25 เมตร และทุกบริเวณที่มีขนาด/ระดับเปลี่ยนแปลง ดังจากกับแนววงรอบออกไปด้านข้างของแนววงรอบด้านละประมาณ 20 เมตร และสำรวจ Topographic Survey ตามแนวเส้นวงรอบ **รูปที่ 3.2-1** แสดงภาพขณะดำเนินการสำรวจ



รูปที่ 6.2.2-1 การสำรวจตามแนววงรอบ

1. ขอบเขตการสำรวจด้วยวงรอบ

จากการศึกษาและพบทบทวนข้อมูล ในส่วนของขอบเขตการสำรวจด้วยวงรอบ ได้พิจารณาที่กำหนดแนวขอบเขตการสำรวจดังแสดงใน **รูปที่ 6.2.2-2**



รูปที่ 6.2.2-2 แสดงแนวขอบเขตการสำรวจ

6.2.3 งานสำรวจตำแหน่งปัญหาอุปสรรค

ที่ปรึกษาได้ทำการสำรวจตำแหน่งปัญหาอุปสรรคและรูปแบบการปิดจุดอ่อนน้ำท่วมบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ โดยได้พบปัญหาอุปสรรคทั้งหมด จำนวน 14 จุด โดยที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบในส่วนที่มีปัญหาอุปสรรค จำนวน 12 แห่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ 1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6 , 7 , 10 , 11 , 12 , 13 , 14 ส่วนอีก 2 แห่ง ได้แก่ 8 , 9 ซึ่งอยู่นอกเหนือที่ทางนิคมฯ รับผิดชอบ ดังแสดงใน **รูปที่ 6.2.3-1** ถึง **รูปที่ 6.2.3-15**



รูปที่ 6.2.3-1 แบบแปลนแสดงตำแหน่งปัญหาอุปสรรค จำนวน 14 จุด

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 1 STA 14+175 – 14+200



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
1	STA 14+175 – 14+200	1. มีการสร้างบ้านพักอาศัยติดแนวคลอง 2. ล้อคลองเล็กที่ขึ้นเขาคือเป็นโคลน วังที่ขุดคลอง น้ำไหลไม่สะดวก	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ต้องรื้อถอนบ้านพักอาศัย - ต้องรื้อถอนวัง 2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

รูปที่ 6.2.3-2 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 1 STA 14+175 – 14+200

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 6 STA 7+975 – 8+200



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
6	STA 7+975 – 8+200	<ol style="list-style-type: none"> 1. โครงสร้างเดิมชำรุดแตรุดสูงมาก 2. สิ่งปลูกสร้างขวางลำคลอง 3. ดินแตรุดรั่วโรงงานอุตสาหกรรม 4. ดินที่ดินของเอกชน 5. ปากคลองเล็กเกินไปเป็นโคลน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เสนอขึ้นประตูปรับปรุงที่ผ่านคลอง 2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

รูปที่ 6.2.3-7 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 6 STA 7+975 – 8+200

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 7 STA 5+875 – 5+950



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
7	STA 5+875 – 5+950	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีบ้านก่อกำแพงติดแนวคลอง 2. ลำคลองเล็กเกินไปเป็นโคลน 3. สิ่งปลูกสร้างขวางลำคลอง 4. ดินแตรุดรั่วโรงงานอุตสาหกรรม 5. ดินที่ดินของเอกชน 6. ขาบ้านบุกรุกพื้นที่ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ต้องรื้อถอนบ้านที่ก่อกำแพง 2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

รูปที่ 6.2.3-8 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 7 STA 5+875 – 5+950

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 8 STA 0+425 – 0+750



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
8	STA 0+425 – 0+750	1. ชาวบ้านบุกรุกพื้นที่	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ต้องรื้อถอนบ้านพักอาศัยและรั้ว
			2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ โดยแนวรั้วเป็นหลัก

รูปที่ 6.2.3-9 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 8 STA 0+425 – 0+750

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 9 STA 0+175 – 0+400



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
9	STA 0+175 – 0+400	1. ติดรั้วหมู่บ้าน	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ต้องรื้อถอนบ้านพักอาศัยและรั้ว
		2. ติดที่ดินเอกชน	2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

รูปที่ 6.2.3-10 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 9 STA 0+175 – 0+400

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 10 STA 0+000 – 0+150



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
10	STA 0+000 – 0+150	<ol style="list-style-type: none"> มีสิ่งปลูกสร้างขวางลำคลอง ลำคลองเล็กแคบตื้น ติดแนวรั้วโรงงานอุตสาหกรรม ติดรั้วหมู่บ้าน 	<ol style="list-style-type: none"> รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค <ul style="list-style-type: none"> - ต้องรื้อถอนบ้านพักอาศัยและรั้ว - ต้องรื้อถอนรั้วโรงงาน ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตดินนา ทำการก่อสร้างยกระดับถนน วางรูปตัว V เติมประตุน้ำ วางรูปตัว Y ต่อปากท่ 2 ด้าน

รูปที่ 6.2-3-11 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 10 STA 0+000 – 0+150

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 11 STA 14+650 – 15+075



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
11	STA 14+650 – 15+075	<ol style="list-style-type: none"> ติดแนวรั้วโรงงานอุตสาหกรรม ติดรั้วหมู่บ้าน สิ่งปลูกสร้างขวางลำคลอง ถนนคอนกรีตตัดผ่าน พื้นที่ลื่นของถนน 	<ol style="list-style-type: none"> รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค <ul style="list-style-type: none"> - ต้องรื้อถอนบ้านพักอาศัยและรั้ว - ต้องรื้อถอนรั้วโรงงาน ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตดินนา ทำการก่อสร้างยกระดับถนน

รูปที่ 6.2-3-12 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 11 STA 14+650 – 15+075

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 12 STA 13+825 – 14+150



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
12	STA 13+825 – 14+150	1. สิ้นสุดโรงงานอุตสาหกรรม	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ดื้อรื้อถอนรั้วโรงงาน
			2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

รูปที่ 6.2.3-13 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 12 STA 13+825 – 14+150

ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 13 STA 13+625 – 13+800



จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
13	STA 13+625 – 13+800	1. เป็นพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรม	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ดื้อรื้อถอนรั้วโรงงาน
			2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ

เป็นพื้นที่โรงงานอุตสาหกรรมห้ามถ่ายภาพ

รูปที่ 6.2.3-14 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 13 STA 13+625 – 13+800

6.2.4 งานเจาะสำรวจดินและการทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์







1. การจะสำรวจและการทดสอบในสนาม

เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นสำหรับการออกแบบ ที่ปรึกษาได้ดำเนินการเจาะสำรวจดินในบริเวณที่จะดำเนินการก่อสร้าง การเจาะสำรวจครั้งนี้ใช้เครื่องมือแบบ Rotary ดิตระบบ Hydraulic เจาะสำรวจลึก 30 เมตร โดยใช้ระบบยกกับตัวอย่างดินแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) และใช้ระบบยกกับตัวอย่างแบบเปลี่ยนแปลงสภาพ (Disturbed Sample) พร้อมทั้งการทดสอบ Standard Penetration Test ไปด้วย การเจาะสำรวจในช่วง 1-2 เมตรแรก ทำการเจาะโดยใช้ Power Auger ลำหรับระบบที่สไลลงไปทำการเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะจะจับน้ำใช้โคลนหลัก (Casing) ป้องกันหลุมที่ส่วนชั้นหินทรายที่ลึกลงไป ได้ใช้น้ำโคลนเพื่อป้องกันหลุมพัง ตัวอย่างดินที่ได้จากกระบอกด้านล่างถูกตัดแบ่งเป็น 3 ส่วนๆ ละ 15 เซนติเมตร (วัดจากปลายกระบอก) บรรจุภาชนะมีฝาให้แน่นหนา แล้วส่งกลับมายังห้องปฏิบัติการ เพื่อทำการทดสอบทางวิศวกรรมเพื่อการกำหนดราคาประเมินดิน เป็นต้น ตามรายละเอียดในตารางที่ 6.2-4-1









จุดที่	Station	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไข
14	STA 7+425 - 7+725	1. สัตว์โรงจวดสหกรณ์ 2. เป็นที่ทิ้งโรงงาน 3. สิ่งปลูกสร้างขวางกีดขวาง	1. รื้อถอนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอุปสรรค - ค่อยรื้อถอนโรงงาน 2. ทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวจุดเปิดฯ

รูปที่ 6.2.3-15 ปัญหาอุปสรรค จุดที่ 14 STA 7+425 - 7+725

<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 1 (BH1)</p>  <p>พื้นที่บริเวณคลองเหมือง</p> <p>พิกัด 13.556599, 100.672584</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>
<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 3 (BH3)</p>  <p>พื้นที่บริเวณคลองปลัดเปี้ย 9A</p> <p>พิกัด 13.564797, 100.668283</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>
<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 2 (BH2)</p>  <p>พื้นที่ซอย E4 ใกล้กับบริษัท BANGPU PRECISION INDUSTRY CO., LTD. บริษัท อิมินัน เอ็นเตอร์ไพรส์ (ประเทศไทย) จำกัด 13.546538, 100.670313</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>


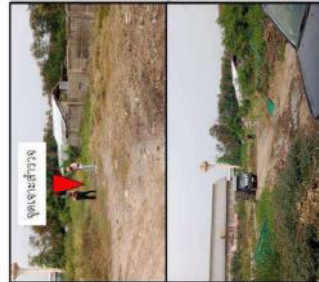




รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเจาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบอาคารเสรี

<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 4 (BH4)</p>  <p>พื้นที่เปล่า ซอย 13 B ใกล้ร้านค้า</p> <p>พิกัด 13.557374, 100.664743</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>
<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 5 (BH5)</p>  <p>พื้นที่ตรงกลาง ซอย 6 A</p> <p>พิกัด 13.539604, 100.664812</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>
<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 6 (BH6)</p>  <p>สนามกีฬาหมู่บ้านจิตติวิเศษ</p> <p>พิกัด 13.530984, 100.660982</p>	 <p>จุดเจาะสำรวจ</p>

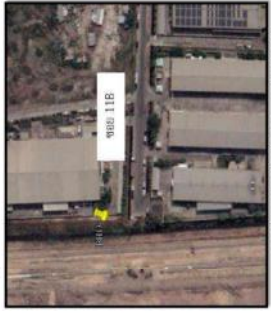






รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเจาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบอาคารเสรี (ต่อ)

<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 7 (BH-7)</p> <div>   </div> <p>ขอย 1C บริษัท โกลด์ทรี เทคโนโลยีส์ จำกัด TRULMPH TREE CO., LTD พิกัด 13.530221, 100.659976</p>	<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 8 (BH-8)</p> <div>   </div> <p>ขอย 1C/1 ลานหินแร่ขี้เถ้า บริษัท ไทรอัมพ์ จำกัด TRULMPH TREE CO., LTD พิกัด 13.532774, 100.648990</p>	<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 9 (BH-9)</p> <div>   </div> <p>ขอย 1C บริษัท โกลด์ทรี เทคโนโลยีส์ จำกัด พิกัด 13.537949, 100.645105</p>
---	--	---

รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเกาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบการเสริม (ต่อ)

<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 10 (BH-10)</p> <div>   </div> <p>ขอย 3D ลานหินแร่ขี้เถ้า พิกัด 13.543410, 100.646612</p>	<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 11 (BH-11)</p> <div>   </div> <p>ขอแลกยอดรถ บริษัท บ็อกซ์ แอนด์ โค จำกัด พิกัด 13.545858, 100.649065</p>	<p>ด้านแหล่งเกาะที่ 12 (BH-12)</p> <div>   </div> <p>คืบตื้นของบ่อเก็บน้ำ ใกล้สถานีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมพัฒนาภูมิ (บางปู) พิกัด 13.553510, 100.651259</p>
--	--	---

รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเกาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบการเสริม (ต่อ)

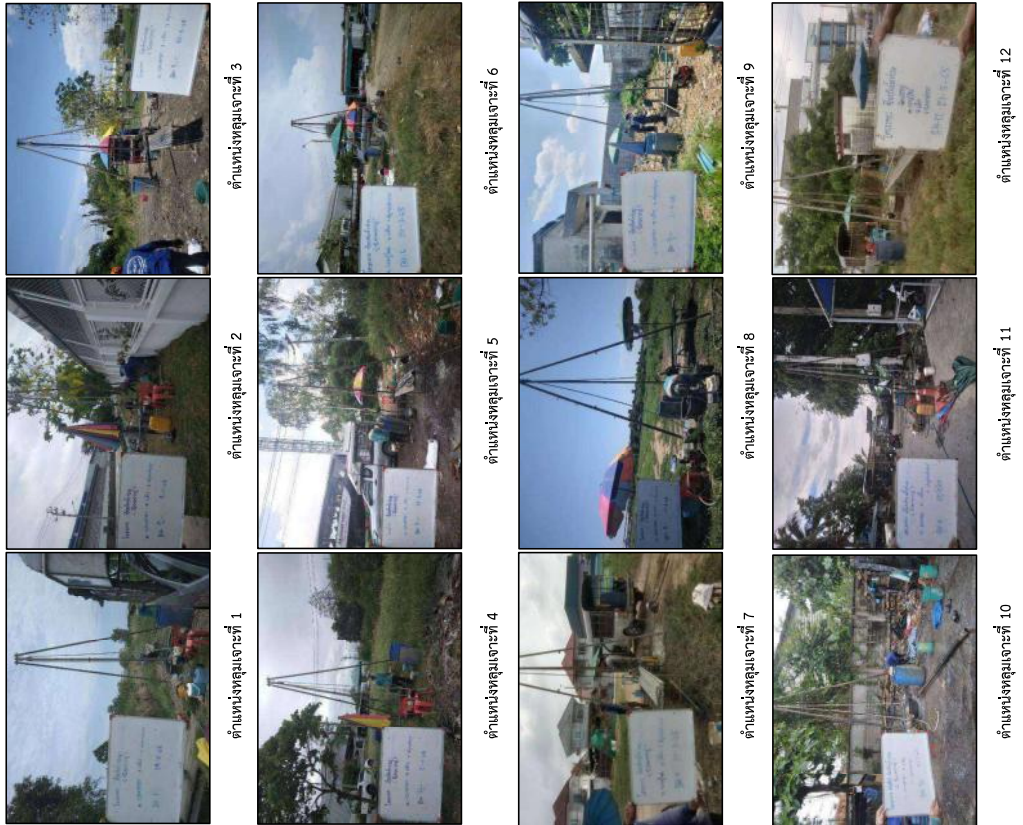
<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 13 (BH13)</p>    <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 13 (BH13) จุดเจาะที่ 13 จุดเจาะที่ 13</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 13 (BH13) จุดเจาะที่ 13 จุดเจาะที่ 13</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 13 (BH13) จุดเจาะที่ 13 จุดเจาะที่ 13</p>	<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 14 (BH14)</p>   <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 14 (BH14) จุดเจาะที่ 14 จุดเจาะที่ 14</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 14 (BH14) จุดเจาะที่ 14 จุดเจาะที่ 14</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 14 (BH14) จุดเจาะที่ 14 จุดเจาะที่ 14</p>	<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 15 (BH15)</p>   <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 15 (BH15) จุดเจาะที่ 15 จุดเจาะที่ 15</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 15 (BH15) จุดเจาะที่ 15 จุดเจาะที่ 15</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 15 (BH15) จุดเจาะที่ 15 จุดเจาะที่ 15</p>
--	--	--

รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเจาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบการเสริม (ต่อ)

<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 16 (BH16)</p>   <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 16 (BH16) จุดเจาะที่ 16 จุดเจาะที่ 16</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 16 (BH16) จุดเจาะที่ 16 จุดเจาะที่ 16</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 16 (BH16) จุดเจาะที่ 16 จุดเจาะที่ 16</p>	<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 17 (BH17)</p>   <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 17 (BH17) จุดเจาะที่ 17 จุดเจาะที่ 17</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 17 (BH17) จุดเจาะที่ 17 จุดเจาะที่ 17</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 17 (BH17) จุดเจาะที่ 17 จุดเจาะที่ 17</p>	<p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 18 (BH18)</p>   <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 18 (BH18) จุดเจาะที่ 18 จุดเจาะที่ 18</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 18 (BH18) จุดเจาะที่ 18 จุดเจาะที่ 18</p> <p>ตำแหน่งจุดเจาะที่ 18 (BH18) จุดเจาะที่ 18 จุดเจาะที่ 18</p>
--	--	--

รูปที่ 6.2.4-2 ตำแหน่งเจาะสำรวจดินในส่วนพื้นที่ประกอบการเสริม (ต่อ)

การเจาะสำรวจ และทดสอบดิน ในส่วนพื้นที่ประกอบการเสิร์ และ ในส่วนพื้นที่ประกอบการทั่ว รวมทั้งหมด จำนวน 18 หลุม ดังแสดง รูปที่ 6.2.4-3



รูปที่ 6.2.4-3 ตำแหน่งหลุมเจาะที่ได้ดำเนินการเจาะสำรวจดิน จำนวน 18 หลุม



KACON

</

รูปที่ 6.2.4-4 ผลเจาะสำรวจดิน

6.2.5 แนวคิดการออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม

ในส่วนของระบบป้องกันน้ำท่วมปัจจุบัน ประกอบด้วย คันป้องกันท่วมตามแนวคลองท่งส่วน และ คลองลำสัด และคันดินนี้เพื่อปิดจุดอ่อนด้านตะวันตกของนิคมฯ จำนวน 7 แห่ง จากการศึกษาระบบทวนชัยมูล แนวคิดหลักในการออกแบบเดิมแล้ว ที่ปรึกษาได้สำรวจเพิ่มเติมในส่วนของการป้องกันน้ำท่วมภายนอกเข้าโครงการโดยได้ มีปัญหาอุปสรรคทั้งหมด จำนวน 14 แห่ง โดยที่ปรึกษาได้ทำการออกแบบในส่วนของการมีปัญหาลดลง จำนวน 12 แห่ง ส่วนอีก 2 แห่งอยู่นอกเขตนิคมฯ โดยในการออกแบบจะต้องทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ ซึ่ง ต้องการปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil Improvement) มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

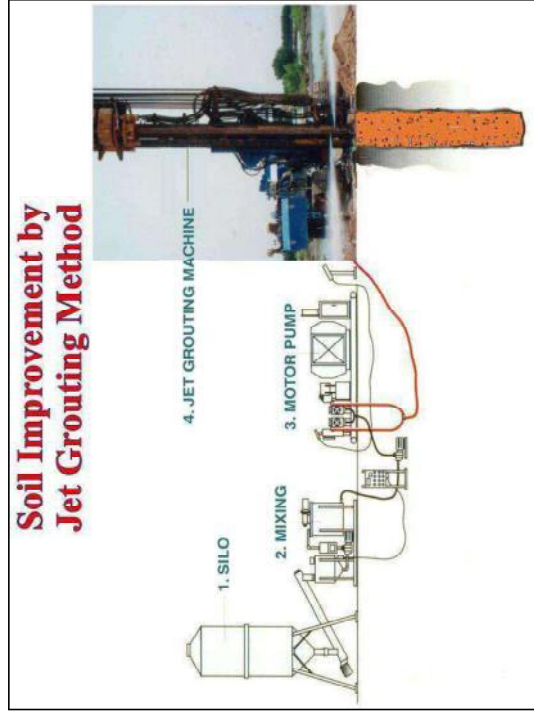
1. ดินที่ใช้ป้องกันต้องแข็งแรงและทนน้ำ ทั้งดินฐานรากและดินที่ใช้ทำคัน
2. ดินฐานรากต้องรับน้ำหนักกดทับได้ และหลุดตัวช้า
3. ดินใน Zone นิคมอุตสาหกรรมบางปู เป็นดินเกิดใหม่ และอาจผิวดินทรายเป็นดินที่เป็ด ดินตะกอนๆ ดังนั้น จะต้องการปรับปรุงคุณภาพดินเดิม (Soil Improvement) ที่ใช้เป็นฐานรากต่างๆ ให้แข็งแรงและทนน้ำ และหลุดตัวช้า ให้อายุการใช้งานมากกว่า 50 ปี
4. งานชั่วคราวต่างๆ ที่ต้องการขุดลึกมากกว่า 1.50 เมตรขึ้นไป ต้องทำการป้องกันงานขุดลึกโดยการทำการ Improve ดินเดิมก่อน เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างข้างเคียง เช่น ถนน ท่อระบายน้ำ อาคารข้างเคียง เป็นต้น

ในการนี้จึงได้นำแนวคิดการปรับปรุงคุณภาพดินโดยการ Jet Grouting Method, SCC เป็นการปรับปรุงดินให้คุณสมบัติทางวิศวกรรมดีขึ้น หลักการคือการนำปูนซีเมนต์และดินเหนียว ให้เป็นน้ำปูน แล้วผสมกับดินแบบผสมลักษณะเป็นโคลนที่ก่อร่าง ทำให้ดินเดิมทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ มั้จะแข็งแรงขึ้น ทับน้ำขึ้น หลุดตัวช้าลง

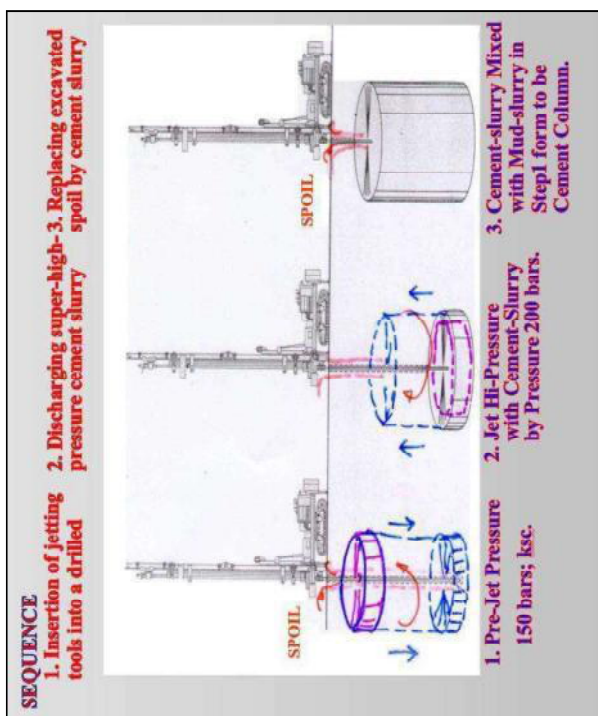
แนวทางการประยุกต์ใช้ประโยชน์จาก Soil Cement Column สามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายรูปแบบให้เหมาะสมกับ แต่ละงานได้หลากหลายวิธี ทั้งขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์และเงื่อนไขต่าง ๆ ทางวิศวกรรมที่เป็นข้อจำกัดของงาน ซึ่งต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดีในคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้เทคนิคการทำ และการควบคุมคุณภาพของ ดินผสมซีเมนต์ และพฤติกรรมระหว่าง เสาคีเมนต์ - ซีเมนต์ กับดิน แนวคิดในการนำ Soil Cement Column ผสมลงในที่แบบเป็นมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการป้องกันน้ำท่วมนี้ได้อย่างได้ผลแล้ว บริเวณดินอ่อน

Soil Cement Column, SCC ก่อสร้างด้วยระบบ Jet Grouting Technique เป็นวิธีการปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อให้เหมาะสมกับการก่อสร้างวิธีหนึ่ง เพื่อเป็นการเพิ่มกำลังรับน้ำหนักบรรทุก (Strength) ของดินเดิม และทำให้ดินเดิมผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันแข็งแรงขึ้น ทับน้ำขึ้น ซึ่งโดยทั่วไป สภาพดินในลุ่มน้ำตอนกลางของประเทศไทยโดยส่วนใหญ่ เป็นดินเหนียวอ่อน เกิดจากการพัดพาของน้ำมาตกตะกอน มีช่องว่างระหว่างเม็ดสูง รับน้ำหนักได้น้อย ยุบตัวสูง เมื่อโดนกดทับและเคลื่อนตัวสูง เมื่อโดนกดทับจะไหลได้ง่าย ดินอ่อนนี้อาจหนาแน่นระหว่าง 10 – 30 เมตร บริเวณปากแม่น้ำต่างๆ เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำแม่กลอง หรือ แม่น้ำบางปะกง เป็นต้น ดังนั้นการก่อสร้างงานโยธาส่วนใหญ่ ถ้าเป็นอาคารจะใช้เสาเข็มช่วยรับน้ำหนักอาคารถ้าสูง ถ้าเป็นงานถนน เขื่อนดินหรือรางรถไฟ เราต้องปรับปรุงดินเดิมให้แข็งแรง วิธีที่ทำได้รวดเร็ว วิธีที่ได้ผลดี คือ วิธีผสมลิกไนท์แบบเปียกด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ คือ ทำการทำให้ดินเดิมเป็นโคลนด้วยน้ำแรงดันสูง ทำลายจากผิวดินลึกลงไปจนถึงความลึกที่ออกแบบไว้

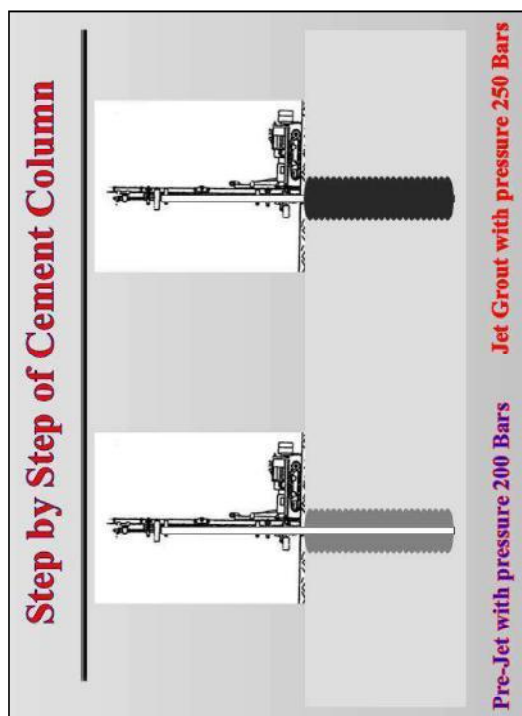
แล้ว ใช้ส่วนผสมปูนให้เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ให้เป็นน้ำปูน แล้วฉีดเริ่มต้นสูงให้น้ำปูนผสมเข้ากับน้ำโคลนจากกันหลุมขึ้นมาซึ่งปากหลุม น้ำปูนเมื่อผสมกับน้ำโคลนแล้ว จะเกิดปฏิกิริยาทางเคมี ทำให้น้ำโคลนกลายเป็นดินแข็ง โดยปกติจะแข็งแรงกว่าดินเดิมประมาณ 10 – 20 เท่า ดินที่ผสมกับน้ำปูนแล้วจะกลายเป็นเสาเข็มดินซีเมนต์ (Soil Cement Column, SCC) การที่เราเพิ่มดินซีเมนต์ตามนี้ที่เราเรียกว่าวิธี Jet Grouting Method เราเริ่มต้นที่ใช้ อยู่ระหว่าง 150 bars ถึง 350 bars ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของดินเดิม การก่อสร้างแต่ละพื้นที่ ต้องทำการทดลองในสถานที่ก่อน เพื่อให้ได้คุณสมบัติและขนาดตามที่ต้องการแล้วใช้ข้อมูลจากการ trial and error มาเป็นต้นแบบในการก่อสร้าง รูปการทำ Soil Cement Column แบบเปียกโดยวิธี Jet Grouting Method วิธีการทำงานทั่วไป จะฉีดน้ำด้วยแรงดันสูง ดังแสดงในรูปที่ 6.2.5-1 ถึง รูปที่ 6.2.5-3



รูปที่ 6.2.5-1 Soil Improvement by Jet Grouting Method



รูปที่ 6.2.5-2 ลำดับขั้นตอน Soil Cement Column, SCC



การปรับปรุงคุณภาพดินโดยวิธีผสมลิกที่เรียกว่า Soil Cement Column, SCC สามารถใช้งานในวิศวกรรมก่อสร้าง โดยสามารถประยุกต์ใช้งานได้หลายงาน เช่น

1. ปรับปรุงเสถียรภาพของคันทาง, ไหล่ทาง, เขื่อน, ลาดริมตลิ่ง, งานขุดลึก
2. เสริมความแข็งแรง และลดการทรุดตัวของถนน ที่สร้างบนชั้นดินอ่อน หรือดินหลวม
3. ควบคุมอัตราการทรุดตัวของอาคารใหญ่ ที่สร้างบนชั้นดินอ่อน
4. เพิ่มกำลังรับน้ำหนักของดินฐานราก
5. กันการรั่วซึมของน้ำ เช่น ดันป้องกันน้ำท่วม เขื่อนกันน้ำ, Dike
6. ทำเขื่อนใต้ดิน เพื่อกั้นน้ำไม่ให้ดันแล้วสุบมาใช้
7. ลดแรงสั่นสะเทือนจากการจราจร, จักรเย็บผ้า, จักรการดองเสาชั้ม

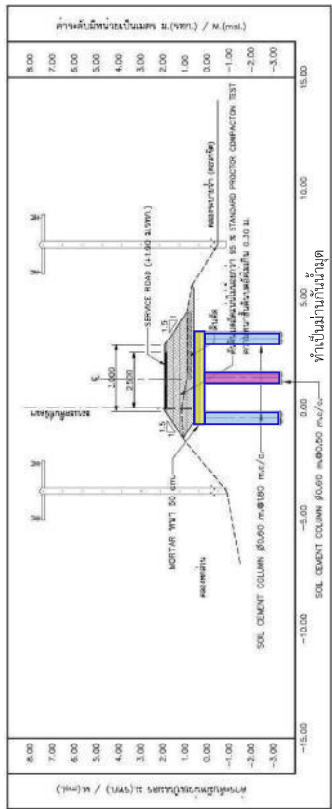
เพื่อรักษาไว้ซึ่งการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยให้โรงเรียน
ที่รับผิดชอบในการศึกษาและพัฒนาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนต้น โดยให้โรงเรียน

- คัณดินโปองกันน้ำท่วม
- กำแพงเหล็กซีพีไพล่ป้องกันน้ำท่วม
- กำแพงกันน้ำ คสล.ป้องกันน้ำท่วม

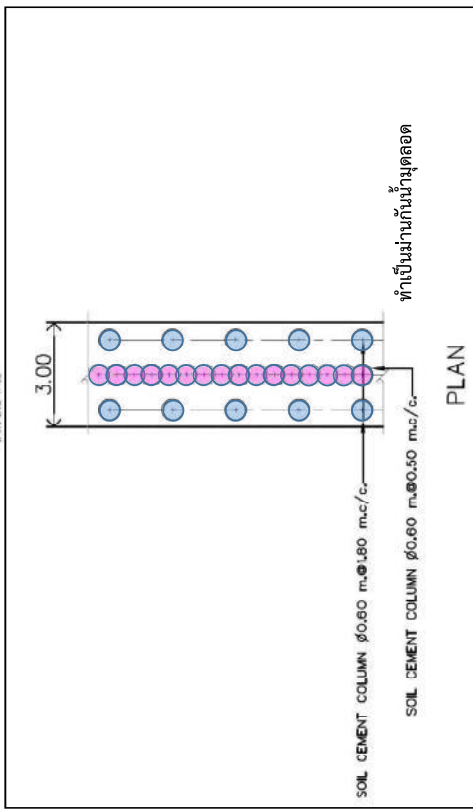
โดยรูปแบบพิจารณามีรายละเอียดดังนี้

1. คันดินป้องกันน้ำท่วม ระดับ +1.90 เมตร (รทก.)

จากผลการศึกษาและออกแบบเดิมกำหนดให้มีการก่อสร้างค้ำกันน้ำรอบพื้นที่นิมาฯ ที่ระดับความสูงหลังค้ำคั้น +1.90 เมตร (รทก.) ได้เพิ่มเติม Soil Cement Column, SCC เพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน การใช้ Soil Cement Column, SCC ในส่วนของค้ำป้องกันน้ำท่วม ระดับ +1.90 เมตร (รทก.) เนื่องจากดินฐานรากเดิมอาจมีหลายชั้น อาจชื้นทราย, ชั้นดินตะกอน (Silt) ชั้นดินเหนียวผสมทรายชั้นดินเหล่านี้มีชั้นแผ่นไผ่ไผ่ และดินบริเวณมีชั้นดินอ่อนหนา เมื่อผลสูงสุดดินจะรับน้ำหนักไม่ไหว และทรุดตัวเร็ว จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงด้วย SCC เพื่อให้ได้ดินที่รับน้ำหนัก Layer ทำเป็นม่านกันน้ำตลอดพื้นที่ถังของดินฐานรากเพื่อลดการพังทลายและลดการทรุดตัว Mortar หนักกัน Punching Shear ตามแบบรูปตัด และแปลนค้ำป้องกันท่วม ดังแสดงตาม รูปที่ 6.2-5-4



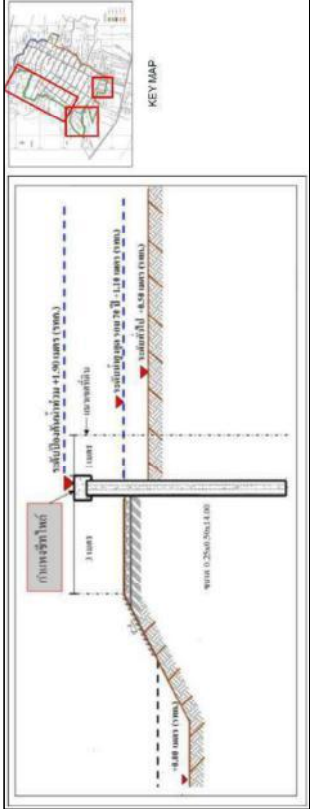
รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม กม. 0+030



รูปที่ 6.2.5-4 แบบรูปตัดและแปลนคันป้องกันน้ำท่วม

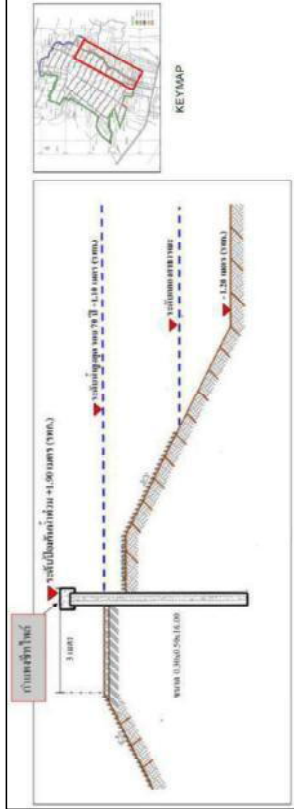
2. กำหนดหลักซีพีไพล์ป้องกันน้ำท่วม ระดับ +1.90 เมตร (รทก.)

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวความคิดหลักในการออกแบบ จากรายงานการศึกษาของโครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมและการเปลี่ยนแปลงด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ของนิคมฯ บางปู พ.ศ.2556 โดยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้เสนอแนะรูปแบบของคันป้องกันน้ำท่วมสำหรับนิคมอุตสาหกรรมบางปู ที่ระดับความสูงของคันป้องกันน้ำท่วม + 1.9 ม.รทก. ก่อสร้างโดยรอบนิคมอุตสาหกรรม ทั้งนี้แต่ละจุดจะมีรูปแบบของคันป้องกันน้ำท่วมแตกต่างกันไปตามความเหมาะสมและสภาพของพื้นที่ ดังแสดงใน รูปที่ 6.2.5-5 ถึง รูปที่ 4.2.2-6



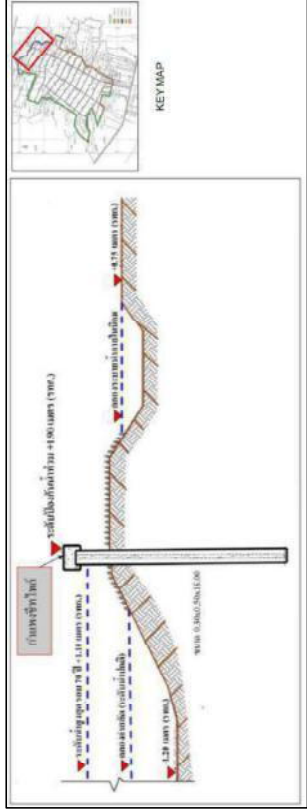
ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรมบางปูของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

รูปที่ 6.2.5-5 กำหนดหลักซีพีไพล์ป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 1



ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรมบางปูของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

รูปที่ 6.2.5-6 กำหนดหลักซีพีไพล์ป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 2



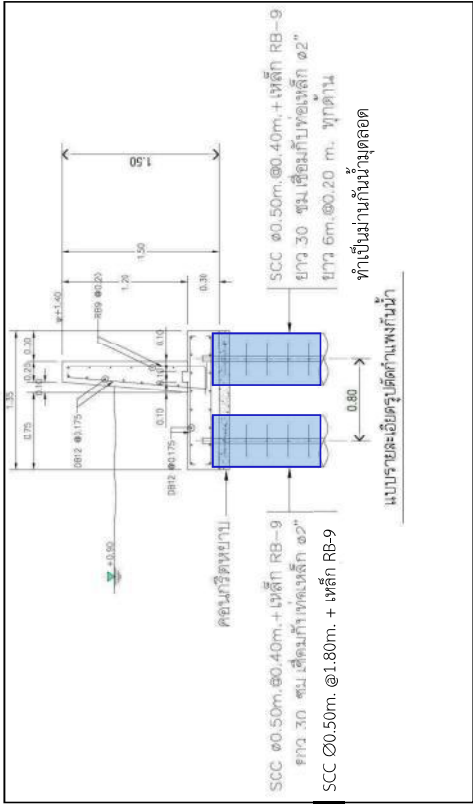
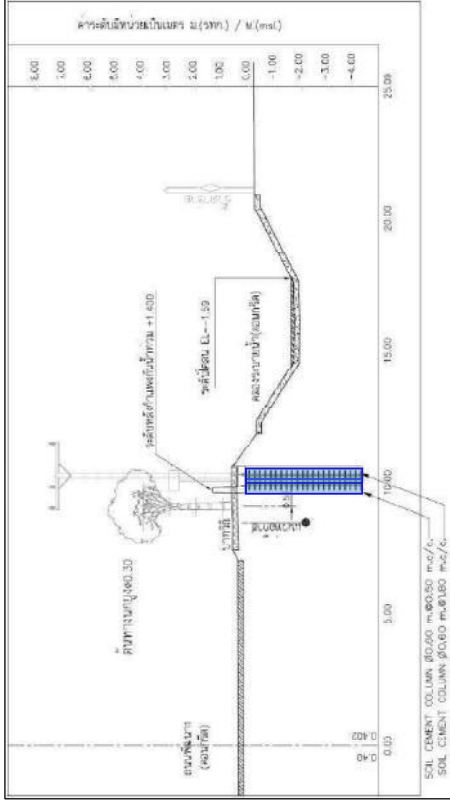
ที่มา : รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการปรับปรุงระบบป้องกันน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรมบางปูโครงการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ปี พ.ศ.2556

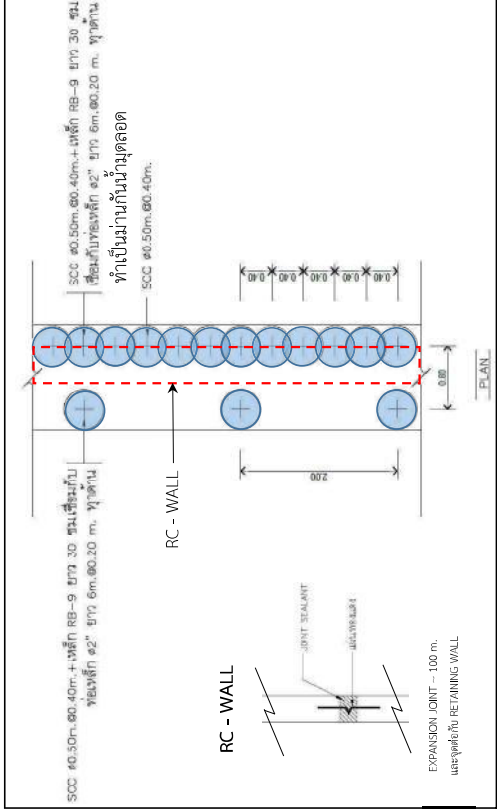
รูปที่ 6.2.5-6 กำแพงเหล็กซีพีไพล์ป้องกันน้ำท่วมรูปแบบที่ 3

3. กำแพงกันน้ำ คสล.ป้องกันน้ำท่วม

การใช้ Soil Cement Column, SCC ในส่วนของกำแพงกันน้ำ เนื่องจากดินเดิมหลายๆ ชั้น อาจมีชั้นทราย ชั้นดินตะกอน (Silt) ชั้นดินเหนียวผสมทราย ดินเหล่านี้มีน้ำซึมผ่านได้ และดินบริเวณนี้มีชั้นดินอ่อนหนา จึงมีความจำเป็นต้องปรับปรุงดินด้วย SCC เพื่อให้ดินที่รับน้ำทั้ง Layer ทำเป็นน้ำหนืดตลอด เพิ่มกำลังของดินฐานราก และลดการทรุดตัว ตัวอย่างการใช้ SCC ในส่วนของรูปตัดกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา โดยการใส่ Soil Cement Column แทนเสาเข็ม 6 เสาตามแบบเดิม ดังได้แสดงไว้ในรูปตัดกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา 1 ดังแสดงตามรูปที่ 6.2.5-6 ถึง รูปที่ 6.2.5-7

รูปที่ 6.2.5-6 แบบรูปตัดกำแพงกันน้ำ





รูปที่ 6.2.5-7 แบบแปลนกำแพงกันน้ำ

กำหนดรูปแบบระบบป้องกันน้ำท่วมเพื่อดำเนินงานออกแบบ

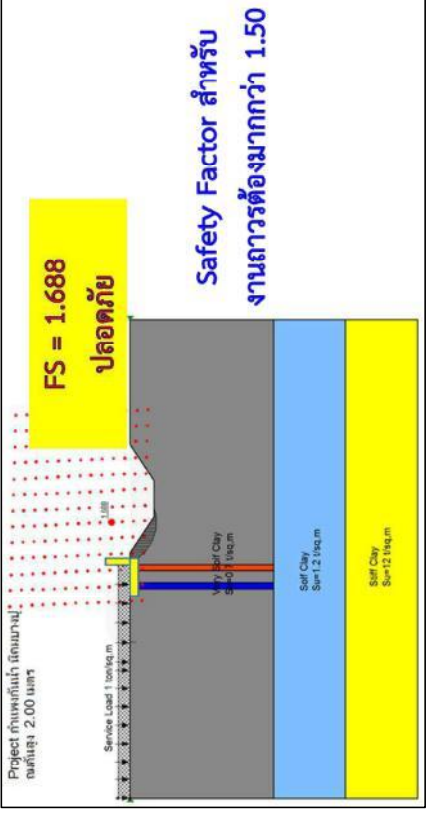
บริษัทได้ทำการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมแล้ว โดยกำหนดระบบป้องกันน้ำท่วม 3 ทางเลือก และได้พิจารณาข้อดี และ ข้อเสีย ของรูปแบบแนวทางเลือก ดังแสดงในตารางที่ 6.2.5-1

ตารางที่ 6.2.5-1 พิจารณาเปรียบเทียบ ข้อดี และ ข้อเสีย ของรูปแบบระบบป้องกันน้ำท่วม

ลำดับ	ทางเลือก	ข้อดี	ข้อเสีย
1	คันดินป้องกันน้ำท่วม	- สามารถเป็นถนนวิ่งได้	- พื้นที่ไม่เพียงพอต่อการก่อสร้างคันดิน - ก่อสร้างยาก - ระยะเวลาก่อสร้างนาน
2	กำแพงเหล็กซีพีไธป้องกันน้ำท่วม	- ก่อสร้างง่าย - ระยะเวลาก่อสร้างน้อย - พื้นที่ก่อสร้างน้อย	- ค่าก่อสร้างค่อนข้างสูง - การก่อสร้างอาจเกิดปัญหาเรื่องของรากต้นไม้
3	กำแพงกันน้ำ คลอป้องกันน้ำท่วม โดยใช้ SCC	- ประหยัดค่าก่อสร้าง - ก่อสร้างง่าย - พื้นที่ก่อสร้างน้อย - เป็นปรับปรุงคุณภาพดินเดิมไม่ได้	- ระยะเวลาก่อสร้างปานกลาง

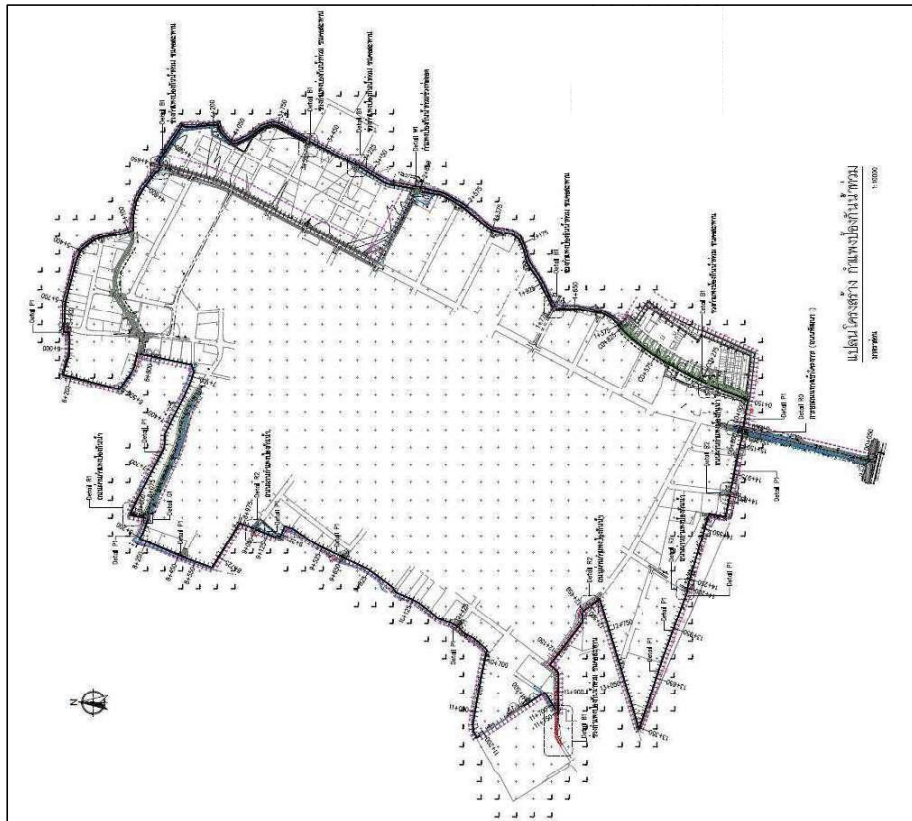
บทสรุปกำหนดรูปแบบระบบป้องกันน้ำท่วม

จากการศึกษาและทบทวนพิจารณาข้อดี และ ข้อเสีย ของรูปแบบทางเลือก โดยทางเลือกรูปแบบระบบป้องกันน้ำท่วม มีความเหมาะสมในทุกๆ ด้าน ทั้งด้านราคาก่อสร้าง ขั้นตอนการทำงาน และเหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่คือ กำแพงกันน้ำ คลอป้องกันน้ำท่วม จากผลการวิเคราะห์เสถียรภาพเชิงรับของของกำแพงกันน้ำ มีความปลอดภัย มีค่า Safety Factor สำหรับงานถาวรต้องมากกว่า 1.50 ดังแสดงใน รูปที่ 6.2.5-8



รูปที่ 6.2.5-8 ผลการวิเคราะห์เสถียรภาพเชิงรับของกำแพงกันน้ำ

ทางที่ปรึกษาออกแบบได้ดำเนินการออกแบบกำแพงกันน้ำ และรายละเอียดโครงสร้างส่วนต่อประสานใน รูปที่ 6.2.5-9 ถึง รูปที่ 6.2.5-33



รูปที่ 6.2.5-9 แบบแปลนโครงสร้างกำแพงกันน้ำท่วม

ในการออกแบบกำแพงกันน้ำ คลล ป้องกันน้ำท่วม จะคำนึงถึงความแข็งแรงและความสามารถในการใช้งานตามวัตถุประสงค์ความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมความคงทน มีประสิทธิภาพ ควบคุมให้อยู่ในงบประมาณ มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และอยู่ในระยะเวลาที่กำหนด โดยงบประมาณก่อสร้างกำแพงกันน้ำ คลล ป้องกันน้ำท่วม ทางฝั่งริวกว้างได้ทำการประมาณราคาเบื้องต้นดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 6.2-5-2 ตารางที่ 6.2-5-2 ประมาณก่อสร้างกำแพงกันน้ำ คลล ป้องกันน้ำท่วมเบื้องต้น

[illegible]

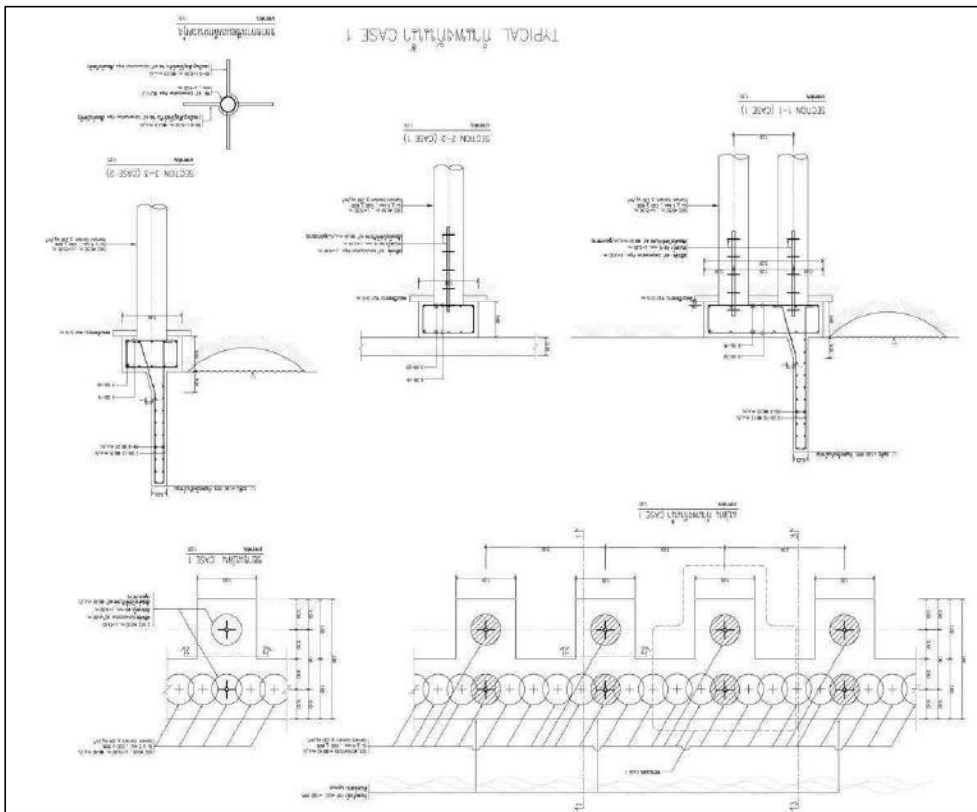
ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ในส่วนคลองท่งส่วน (คลอง A) เป็นคลองที่มีเส้นทางของคลองผ่านนิคมฯ ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของนิคมฯ ในส่วนนี้ไม่สามารถทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำ คลส. ข้องกันน้ำท่วมหรือประตุน้ำได้ เนื่องจากต้องขออนุญาตจากกรมชลประทาน โดยค่าระดับดินในส่วนคลองท่งส่วน (คลอง A) โดยเฉลี่ยประมาณ +1.00 เมตร แต่กรณีพื้นที่น้ำท่วมระดับ +1.90 เมตร หรือสูงกว่า 1 เมตร จะทำให้สันติ่งของคลองท่งส่วน (คลอง A) เข้ามาอยู่ภายใต้น้ำท่วมระดับ +1.90 เมตร หรือสูงกว่า 1 เมตร

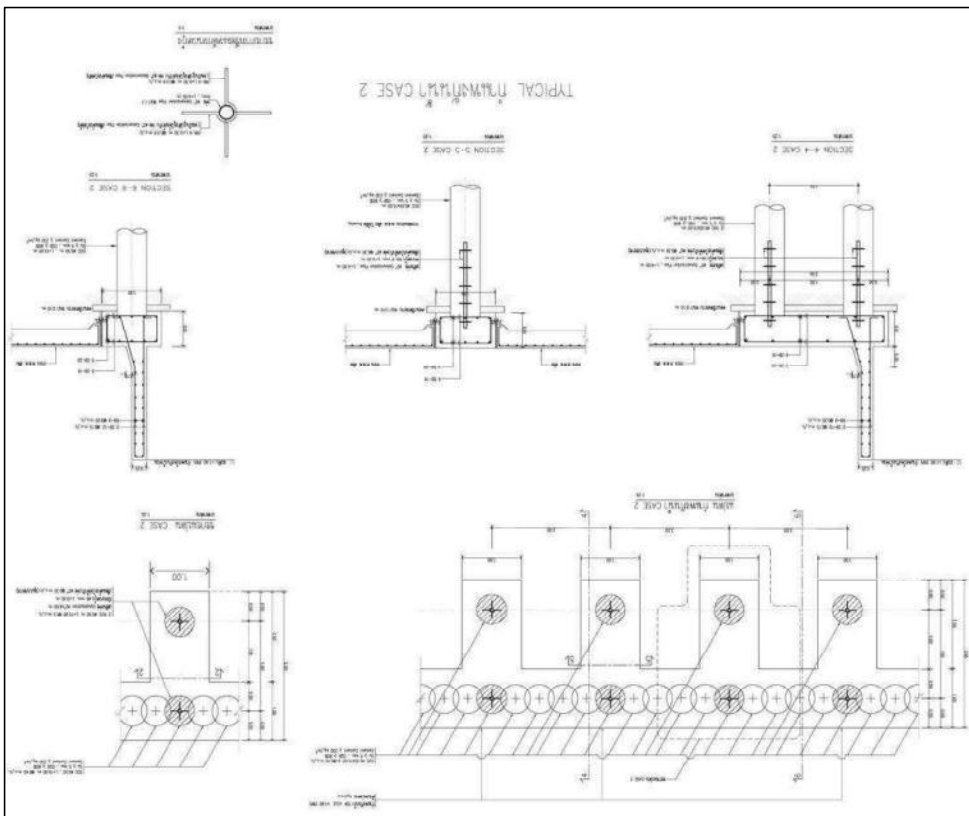
ในระยาศาณิควาจำเป็นที่จะต้องก่อสร้างดังนี้

1. ก่อสร้างประตูน้ำ ในส่วนของคลองท่งสาม (คลอง A) เพื่อป้องกันน้ำท่วมเชิงนิคมฯ
2. ก่อสร้างกำแพงกันน้ำ CASE 1 พัง 2 ฝั่งคลองท่งสาม (คลอง A)

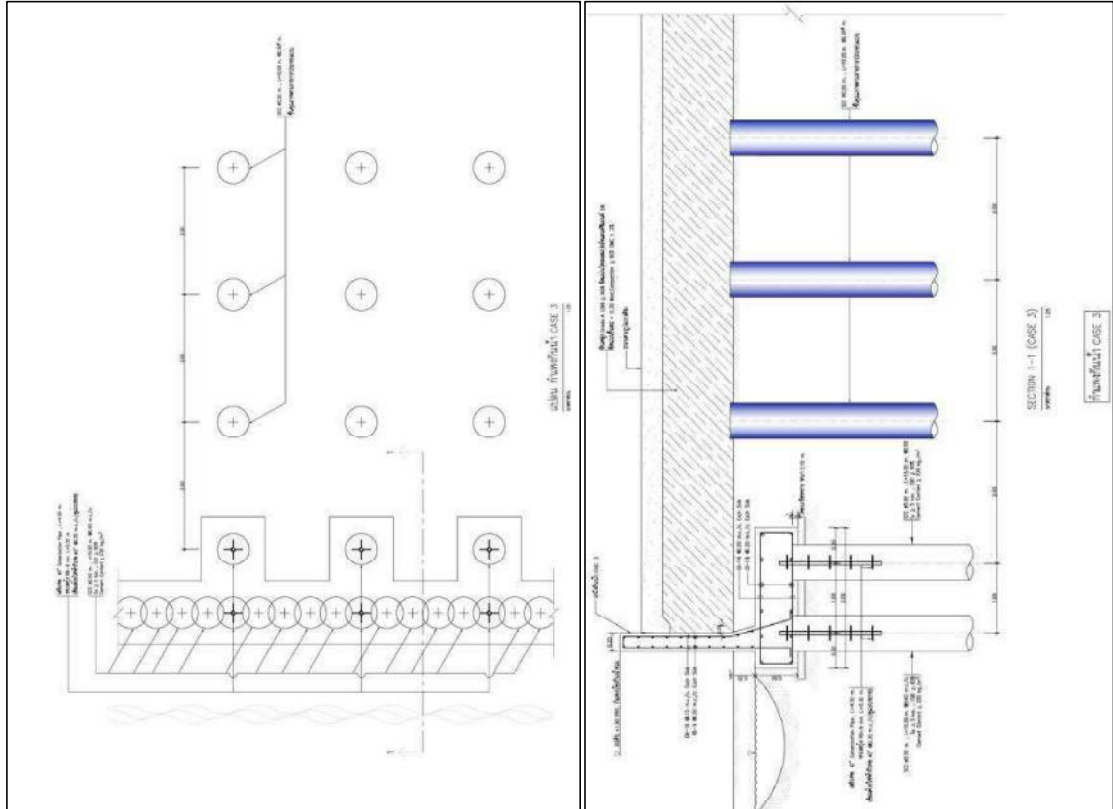
กรณีนี้พบได้บ่อยตาม ข้อ 1. และ ข้อ 2. หากเกิดภาวะใหญ่เพื่อโครงการนี้จริงโดยอาจ
 ย้ายงบประมาณ (Big Bag) กันสองทางข้างก่อน เมื่อผลคล้อยย้ายกลับสภาพเดิม



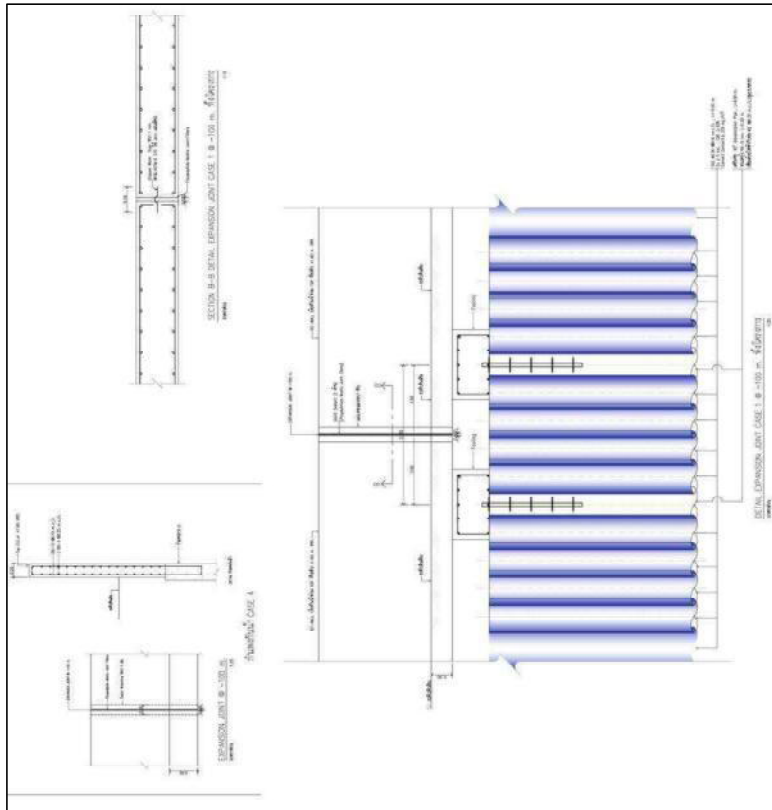
รูปที่ 6.2.5-10 แบบ Typical กำแพงกันน้ำ CASE 1



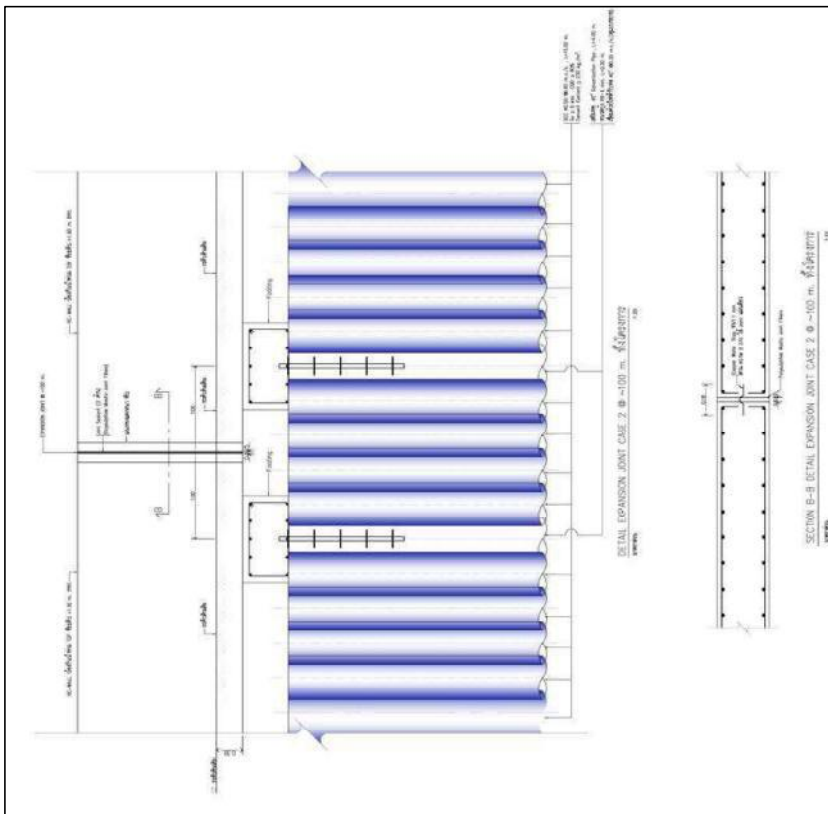
รูปที่ 6.2.5-11 แบบ Typical กำแพงกันน้ำ CASE 2



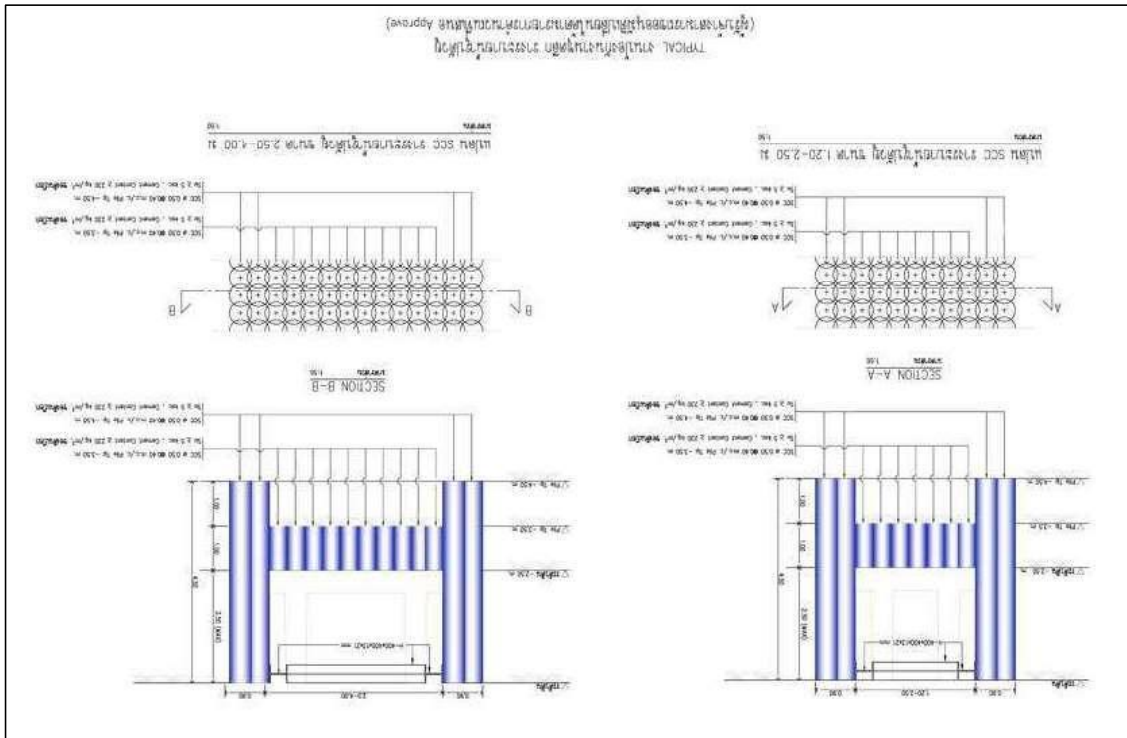
รูปที่ 6.2.5-12 แบบ Typical กำแพงกันน้ำ CASE 3



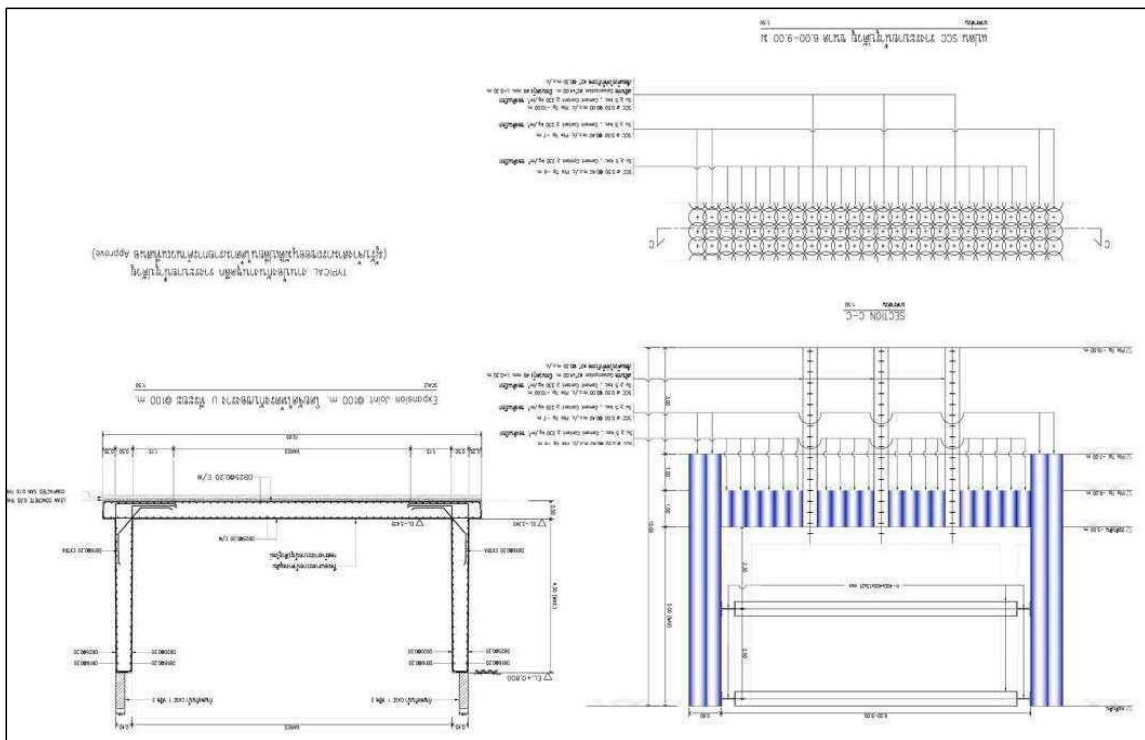
รูปที่ 6.2.5-13 แบบ Typical กำแพงกันน้ำ CASE 4 และ Detail Expansion Joint



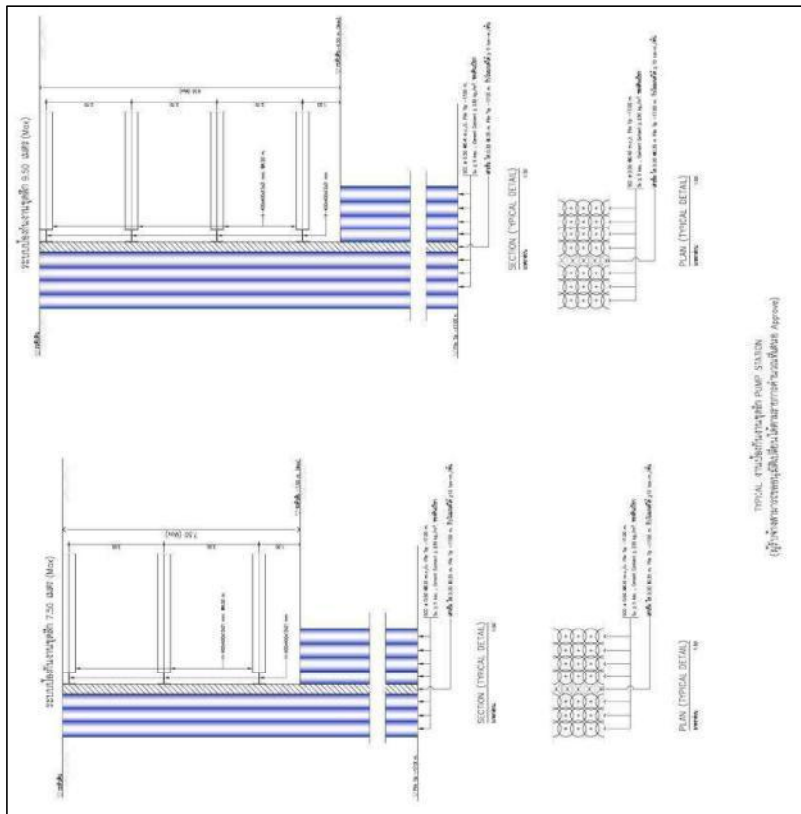
รูปที่ 6.2.5-14 แบบ Detail Expansion Joint



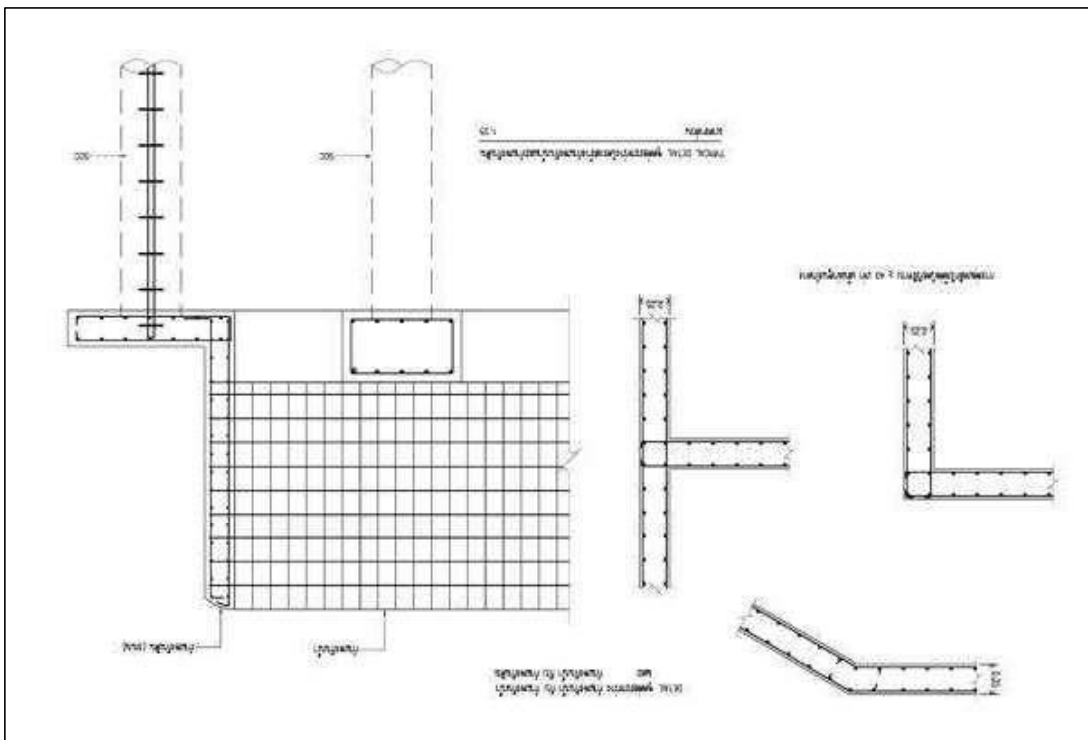
รูปที่ 6.2.5-15 แบบ Typical การป้องกันงานชุดลิฟท์รางระบายน้ำด้วย (Part 1)



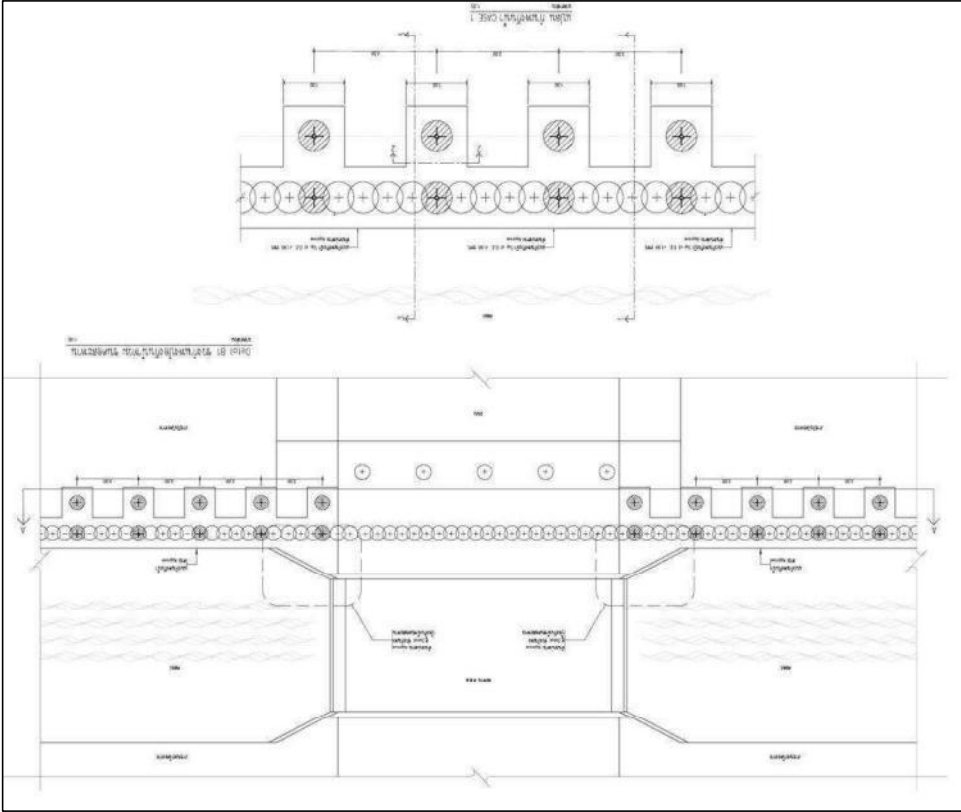
รูปที่ 6.2.5-16 แบบ Typical การป้องกันงานชุดลิกรงระแนยน้ำด้วย (Part 2)



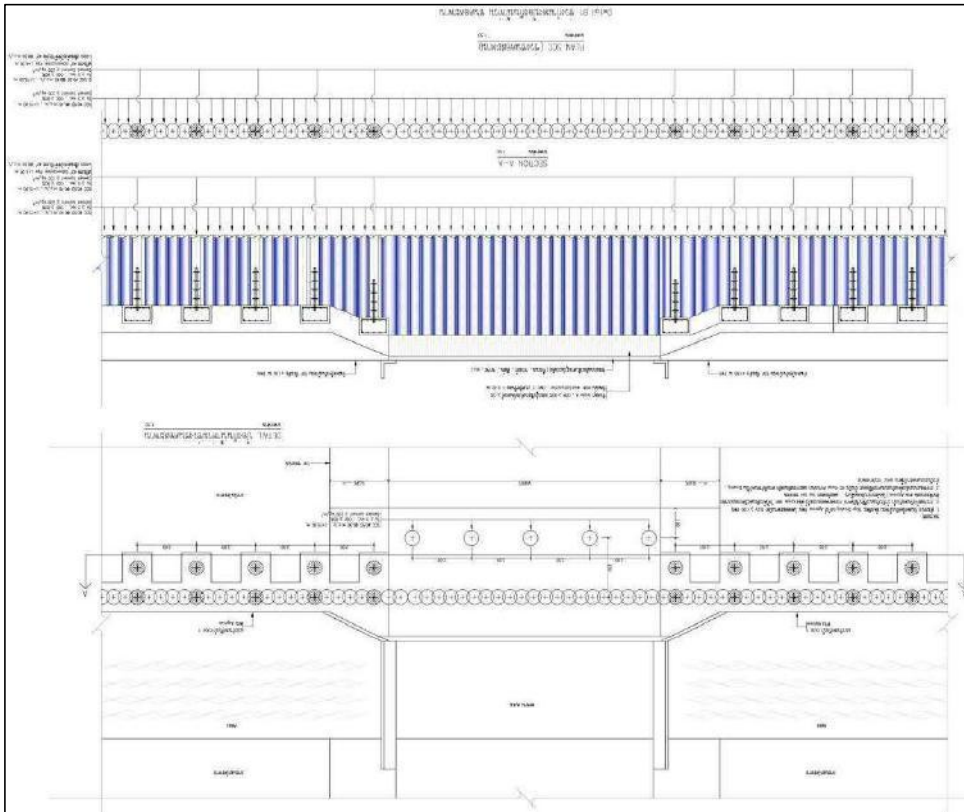
รูปที่ 6.2.5-17 แบบ Typical การป้องกันงานชุดลิกรงระแนยน้ำด้วย



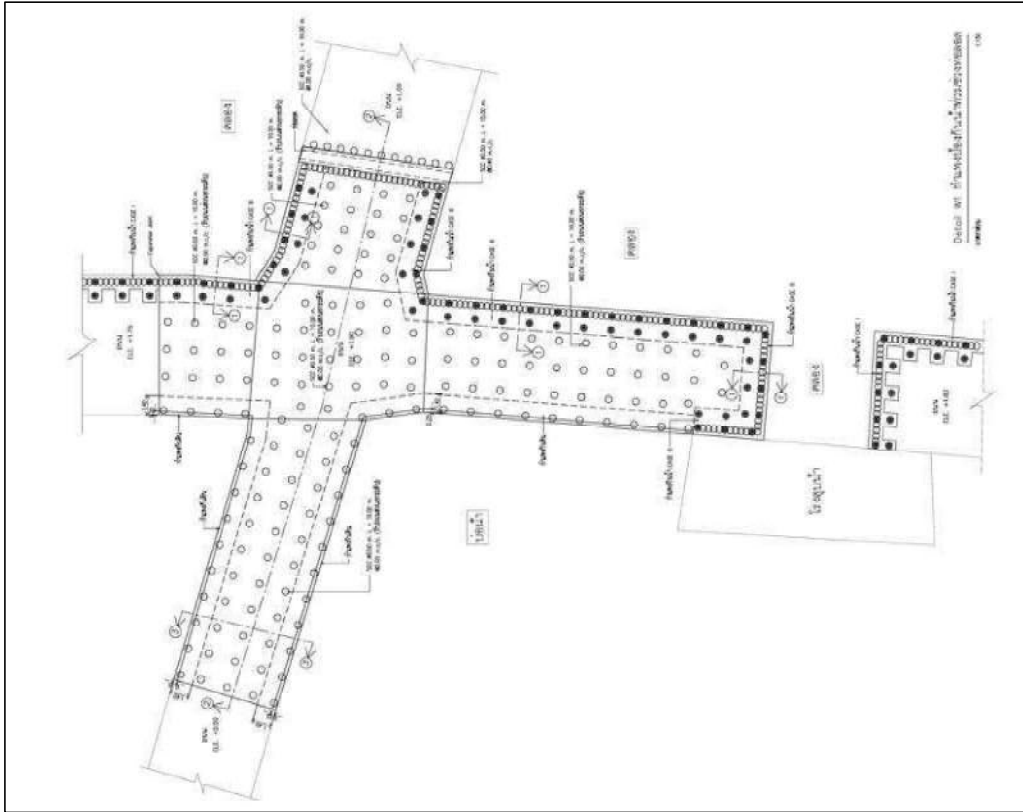
รูปที่ 6.2.5-18 แบบ Typical Detail จุดต่อระหว่างโครงสร้างกำแพงกันน้ำและกำแพงกันดิน



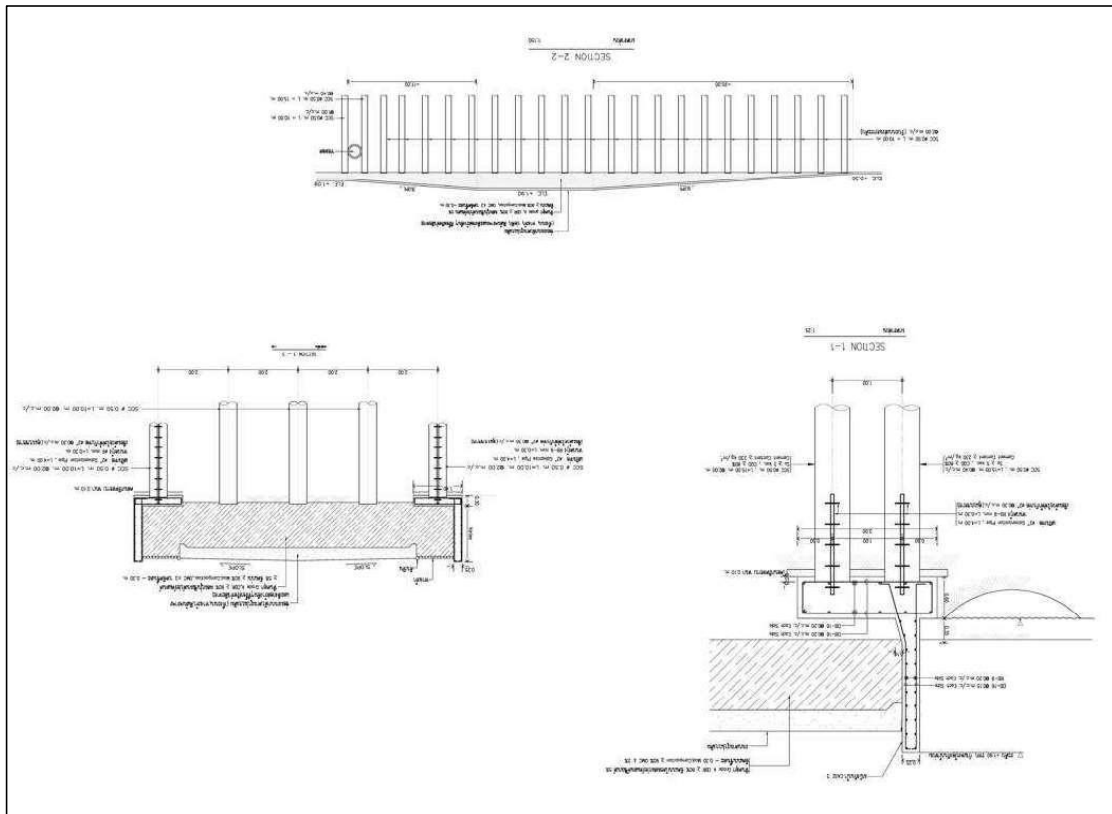
รูปที่ 6.2.5-19 แบบ Detail B1 ช่วงกำแพงกันน้ำท่วมชนคอสะพาน (Part 1)



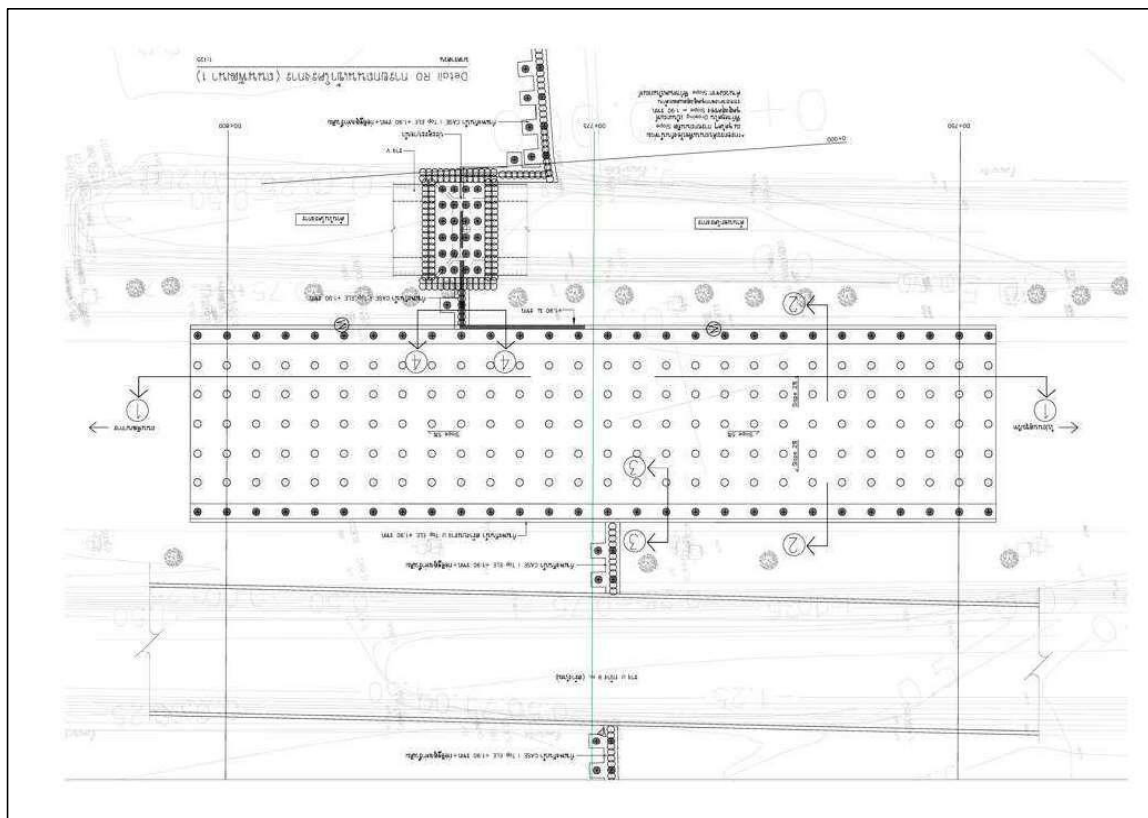
รูปที่ 6.2.5-20 แบบ Detail B1 ช่วงกำแพงป้องกันน้ำท่วมถนนคอสะพาน (Part 2)



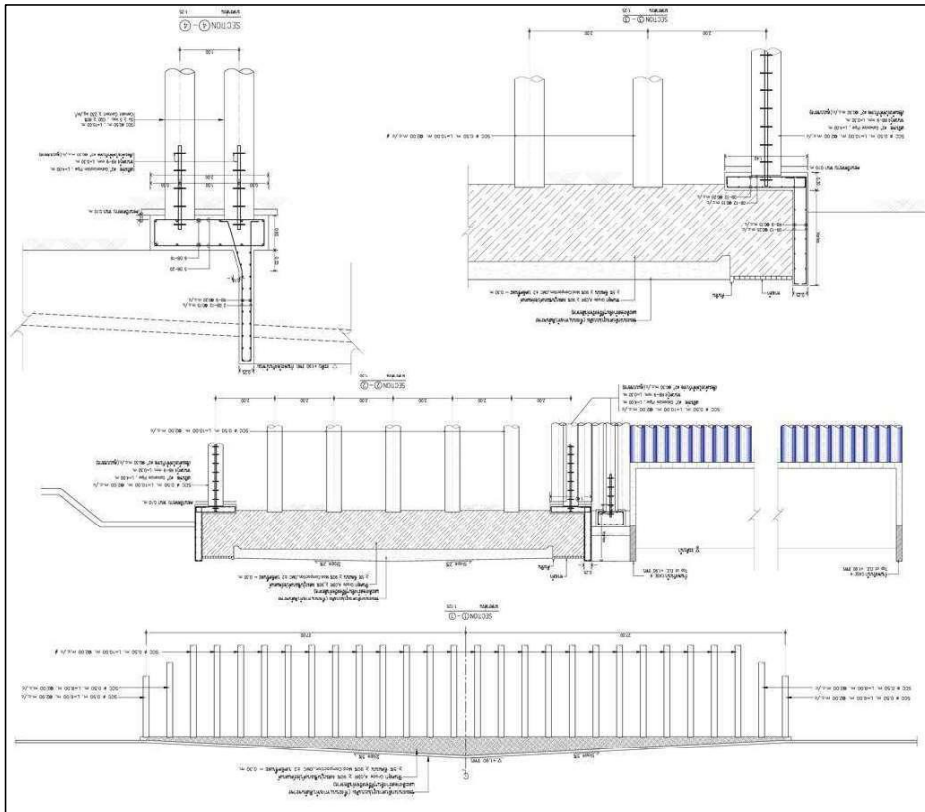
รูปที่ 6.2.5-21 แบบ Detail W1 กำแพงป้องกันน้ำท่วมช่วงท่อลอด (Part 1)



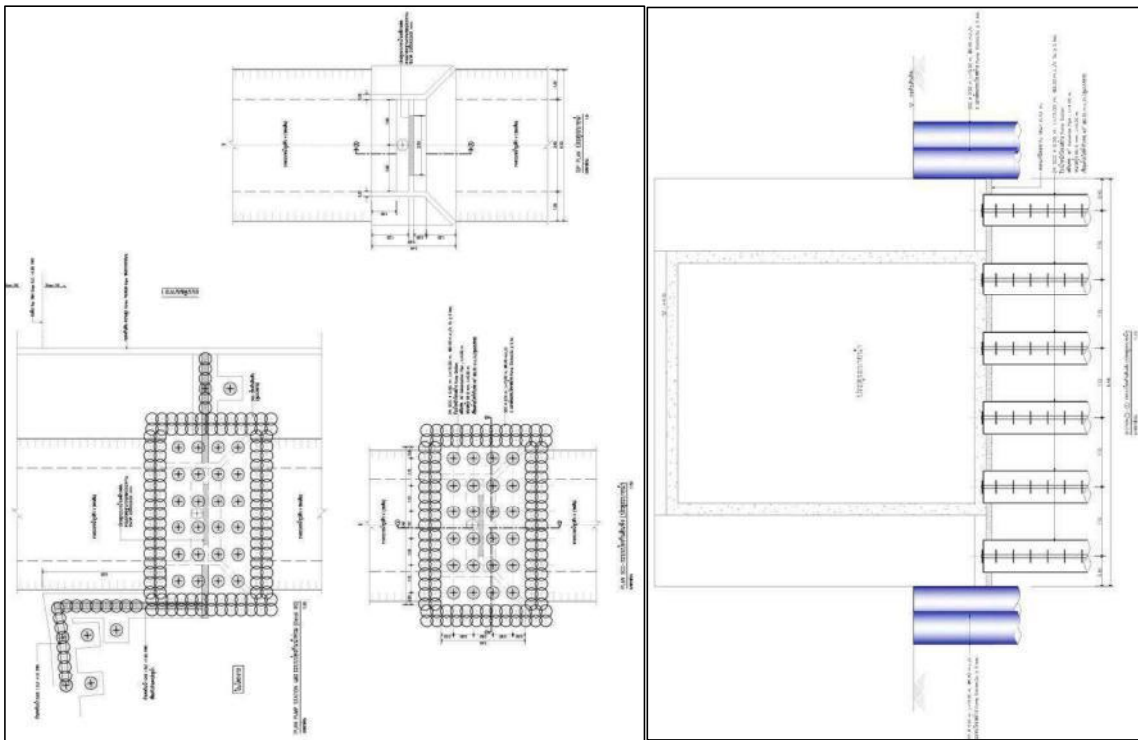
รูปที่ 6.2.5-22 แบบ Detail W1 กำแพงป้องกันน้ำท่วมช่วงท่อลอด (Part 2)



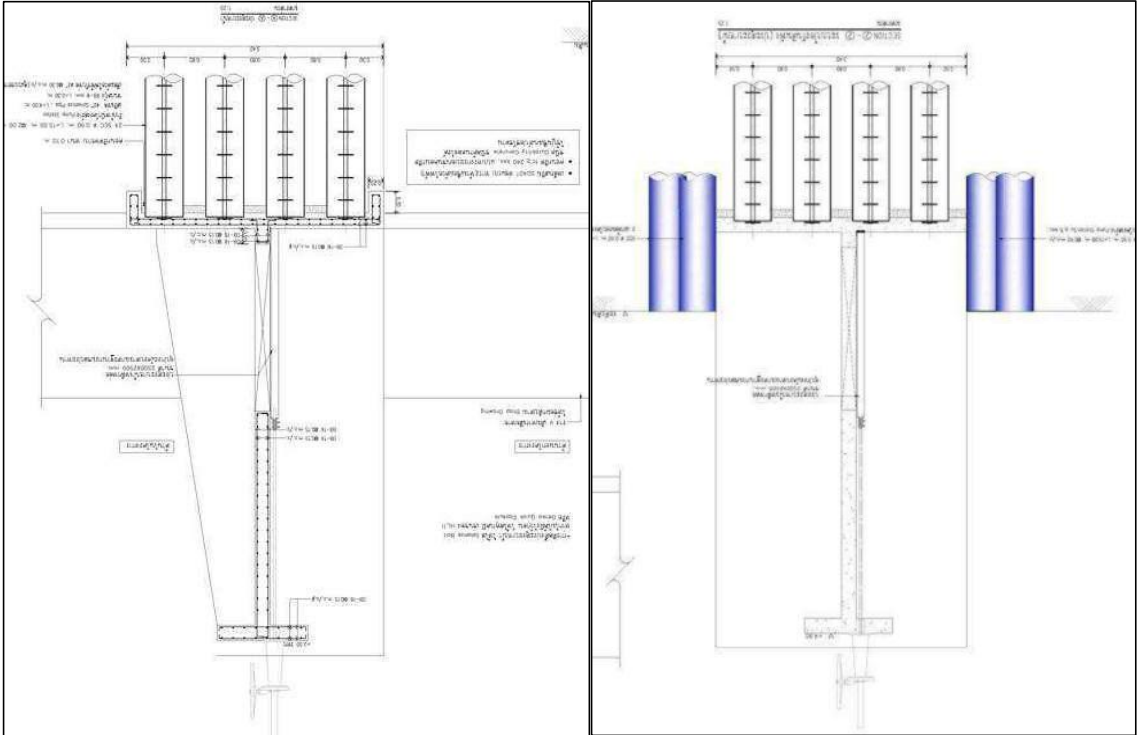
รูปที่ 6.2.5-23 แบบ Detail RO การยกถนนเข้าโครงการ (ถนนพัฒนา 1) (Part 1)



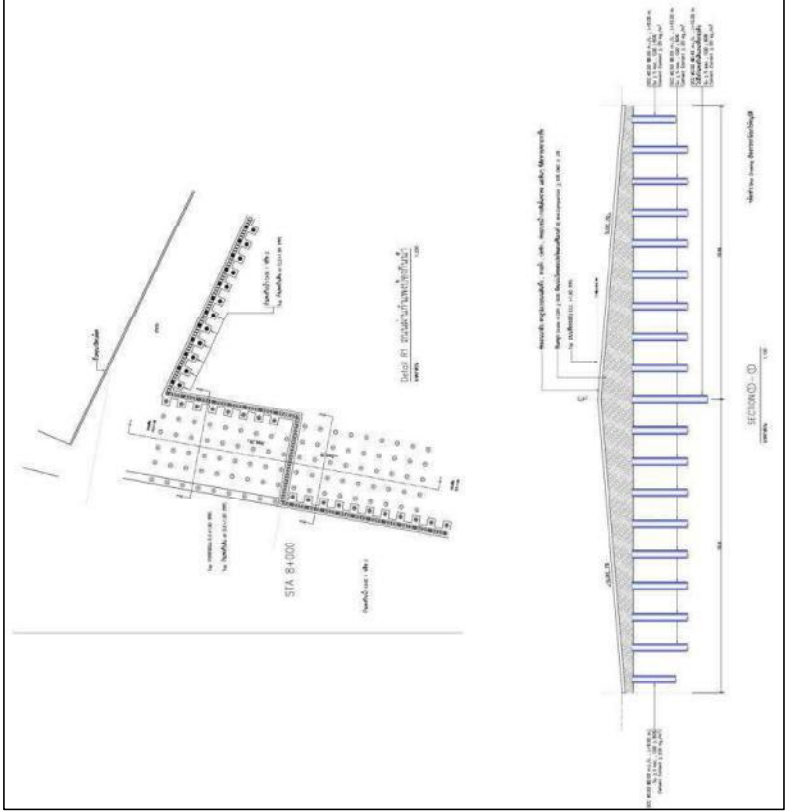
รูปที่ 6.2.5-24 แบบ Detail RO การยกถนนเข้าโครงการ (ถนนพัฒนา 1) (Port 2)



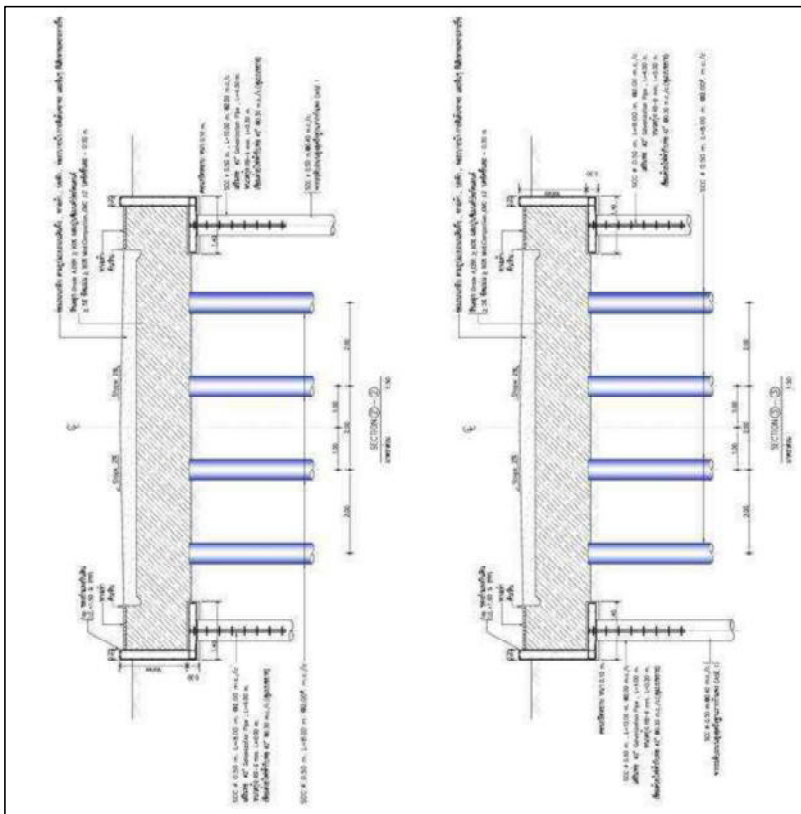
รูปที่ 6.2.5-25 แบบ Detail ประตูระบายน้ำ (Part 1,2)



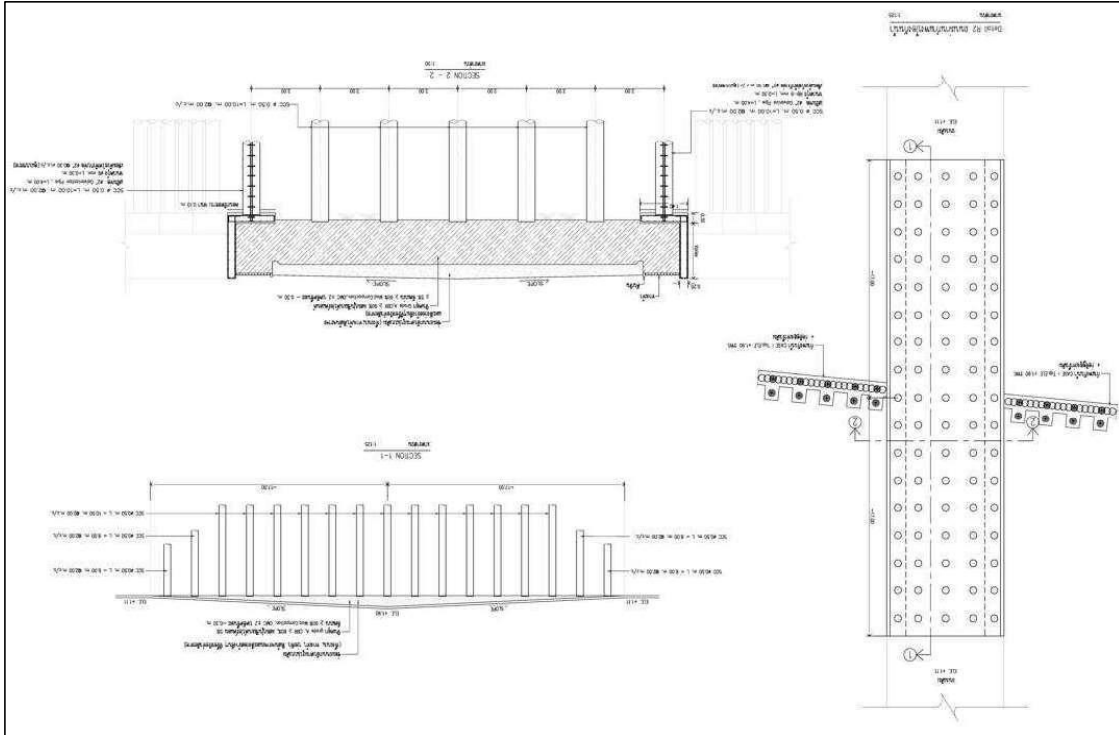
รูปที่ 6.2.5-26 แบบแบบ Detail ประทุระบายน้ำ (Part 3)



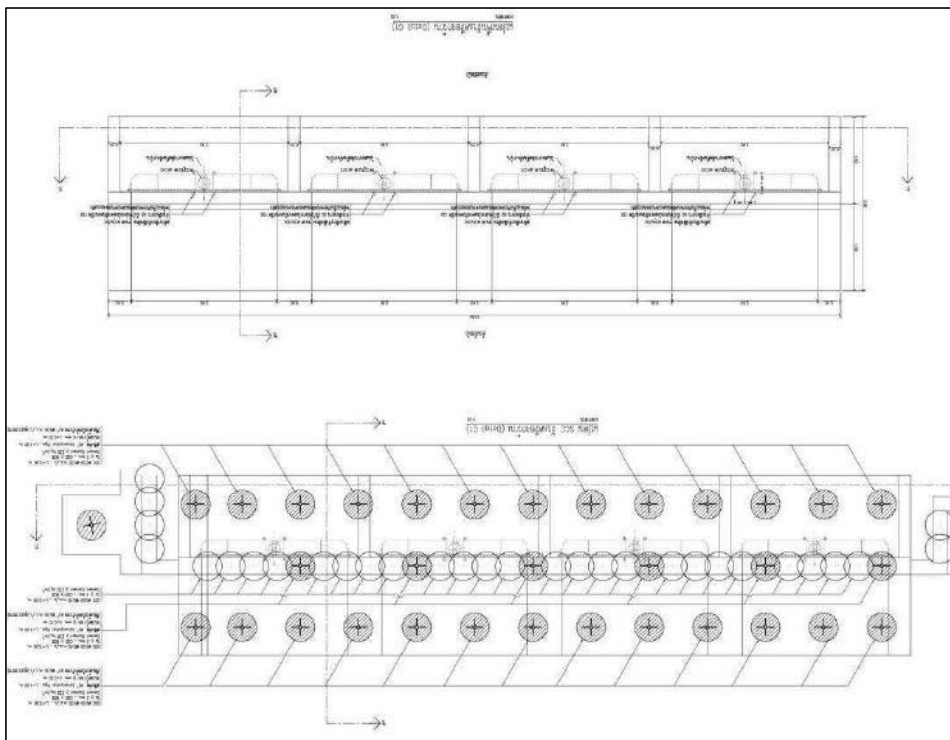
รูปที่ 6.2.5-27 แบบ Detail R1 ถนนผ่านกำแพงป้องกันน้ำ (Part 1)



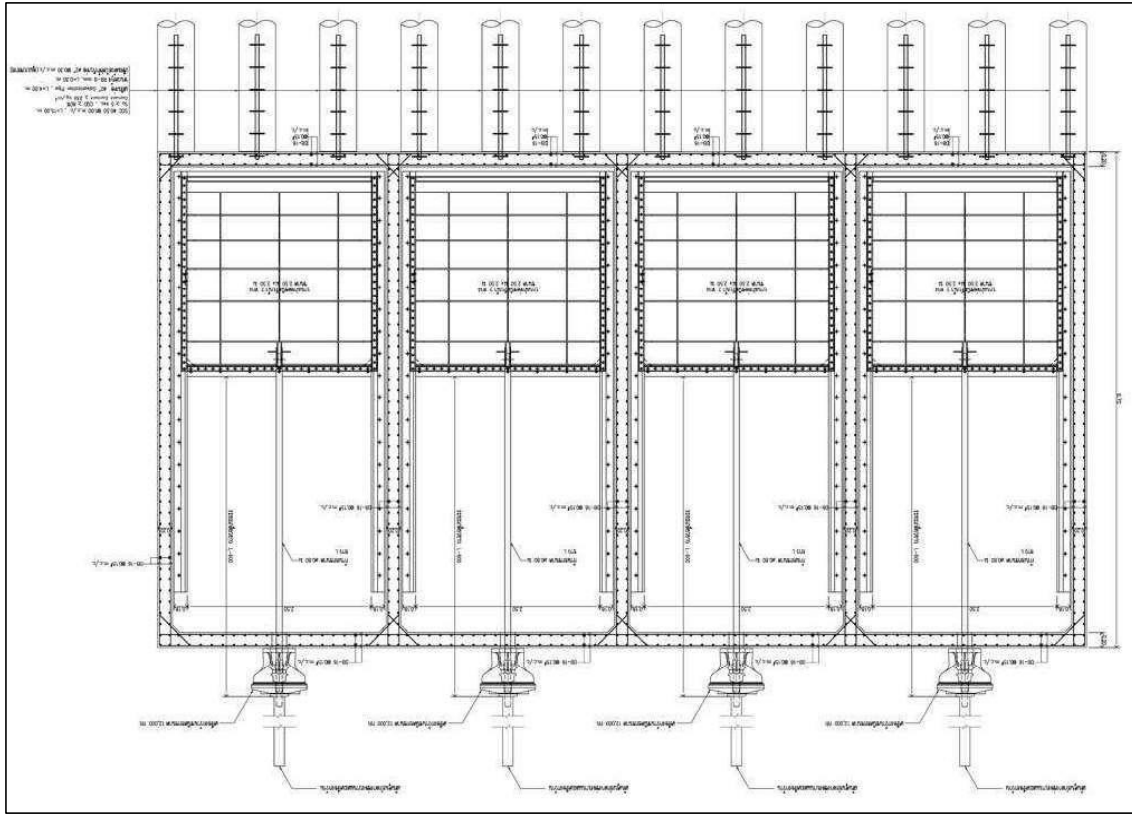
รูปที่ 6.2.5-28 แบบ Detail R1 ถนนผ่านกำแพงป้องกันน้ำ (Port 2)



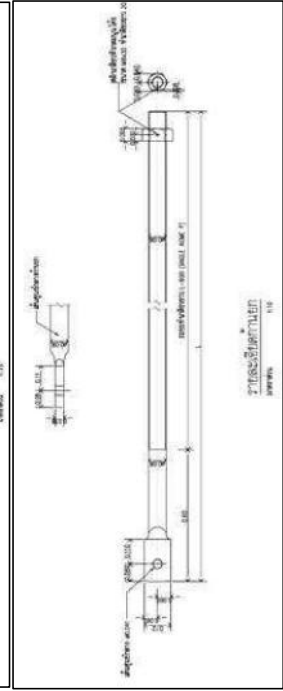
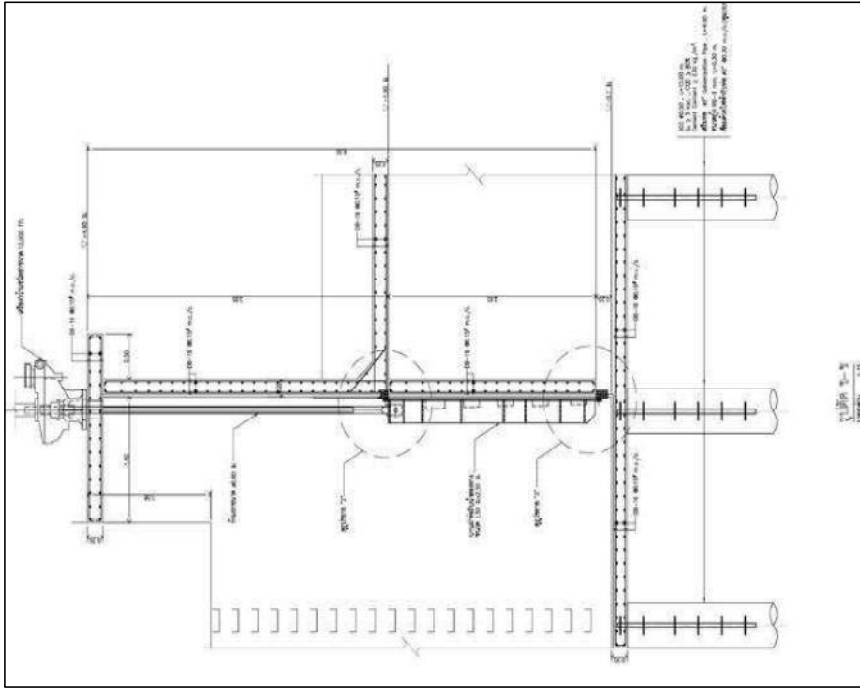
รูปที่ 6.2.5-29 แบบ Detail R2 ถนนผ่านกำแพงป้องกันน้ำ



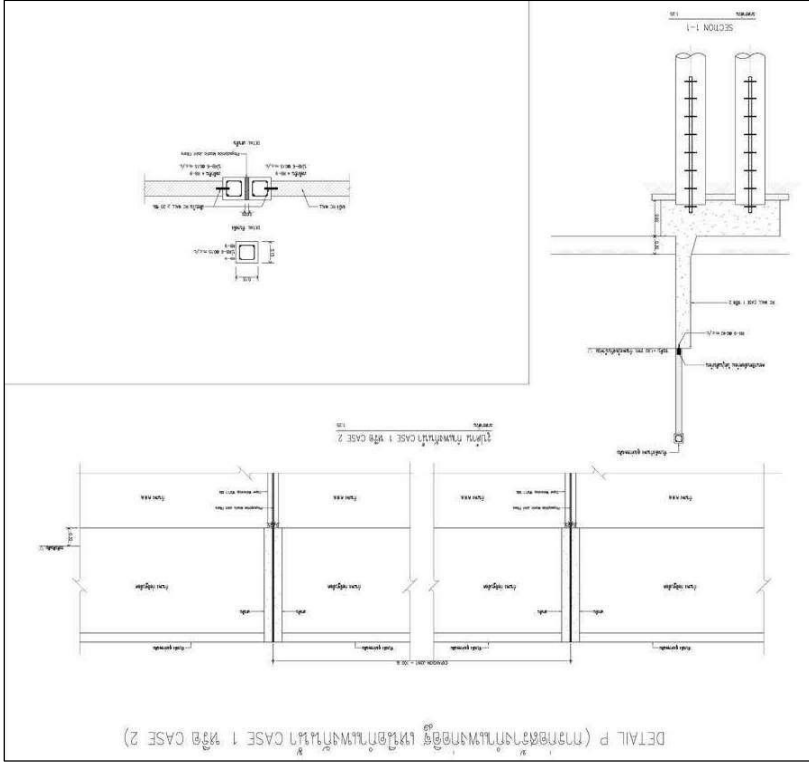
รูปที่ 6.2.5-30 แบบ Detail G1 (Part1)



รูปที่ 6.2.5-31 แบบ Detail G1 (Part2)



รูปที่ 6.2.5-32 แบบ Detail G1 (Part3)



รูปที่ 6.2.5-33 แบบ Detail P1

