



## ภาคผนวก ข

## ภาคผนวก ข-1

รายงานผลการศึกษาฉบับสมบูรณ์ โครงการสำรวจ ศึกษา ออกแบบ  
ปรับปรุงระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมภายในนิคมอุตสาหกรรม  
บางปู ฉบับเดือน กันยายน 2565



## การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย



บริษัท โกลบอล ยูทิลิตี้ เซอร์วิส จำกัด

### รายงานผลการศึกษาระบบอนุรักษ์

โครงการสำรวจ ศึกษา ออกแบบปรับปรุง  
ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม  
ภายในนิคมอุตสาหกรรมบางปู



จัดทำโดย  
บริษัท โพธิ์ศรีมิตร ไทยคอนกรีต จำกัด

กันยายน 2565

### รายงานผลการศึกษาระบบอนุรักษ์

งานจ้างที่ปรึกษาออกแบบรายละเอียดโครงการสำรวจ ศึกษา ออกแบบ  
ปรับปรุงระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

ภายในนิคมอุตสาหกรรมบางปู

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1 บทนำ..... 1-1

บทที่ 2 สภาพพื้นที่และปัญหา

2.1	สภาพพื้นที่ .....	2-1
2.1.1	ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการดำเนินงาน.....	2-1
2.1.2	สภาพทั่วไปพื้นที่การนิคมฯ.....	2-1
2.1.3	การแบ่งพื้นที่รับน้ำฝน.....	2-4
2.1.4	ระบบระบายน้ำในพื้นที่นิคมฯ.....	2-9
2.1.5	ร่องน้ำและสถานีสูบน้ำ.....	2-46
2.1.6	คลองธรรมชาติรอบพื้นที่นิคมฯ.....	2-52
2.1.7	ระบบป้องกันน้ำท่วมจากภายนอกนิคมฯ.....	2-53
2.1.8	ระบบสาธารณูปโภค.....	2-62
2.2	สภาพปัญหา .....	2-63
2.2.1	ระบบระบายน้ำ.....	2-63
2.2.2	ระบบป้องกันน้ำท่วม.....	2-63

บทที่ 3 สรุป และทบทวนรายงานการศึกษาเดิม

3.1	กรอบแนวคิดหลักในการทบทวน.....	3-1
3.1.1	ด้านอุตสาหกรรม.....	3-1
3.1.2	ด้านแนวคิดในการออกแบบ .....	3-15
3.1.2.1	งานดินฐานราก.....	3-15
3.1.2.2	ระบบระบายน้ำ.....	3-15
3.1.2.3	ระบบป้องกันน้ำท่วม.....	3-20

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2	สรุปผลการศึกษาดำเนินการ..... 3-22
3.2.1	สรุปการออกแบบรายละเอียด..... 3-22
3.2.2	สรุปการดำเนินการก่อสร้าง..... 3-24
3.3	บทวนแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ตามแผนระยะสั้น (พื้นที่ประกอบการเสริม)..... 3-25
3.3.1	แบบปรับปรุงระบบระบายน้ำ..... 3-25
3.3.2	แบบคันดินป้องกันน้ำท่วม..... 3-29
3.3.3	แบบกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา1..... 3-31
3.3.4	แบบสถานีสูบน้ำ PDW-5B..... 3-33
3.3.5	สรุป และเสนอแนะทางเลือก..... 3-33
3.4	บทวนแบบรายละเอียดก่อสร้าง ตามแผนระยะยาว (พื้นที่ประกอบการทั่วไป)..... 3-35
3.4.1	แบบปรับปรุงระบบระบายน้ำ..... 3-35
3.4.2	แบบสถานีสูบน้ำ PDW-1B..... 3-38
3.4.3	แบบคันป้องกันน้ำท่วม (ปิดจุดอ่อน 7 แห่ง)..... 3-39
3.4.4	สรุป และเสนอแนะทางเลือก..... 3-50

บทที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นอกเหนือจากรายงานการศึกษาเดิม

4.1	ข้อเสนอแนะด้านระบบระบายน้ำ..... 4.1-1
4.2	ข้อเสนอแนะด้านระบบป้องกันน้ำท่วม..... 4.2-1

บทที่ 5 งานสำรวจ รวบรวมข้อมูลเพิ่มเติม

5.1	งานสำรวจวงรอบ และทำ Profile Cross-section ตามแนววงรอบ..... 5-1
5.2	งานเจาะสำรวจดินและการทดสอบทางปฐพีกลศาสตร์..... 5-10

บทที่ 6 แนวทางการออกแบบ

6.1	แนวทางการออกแบบระบบระบายน้ำ..... 6.1-1
6.2	แนวทางการออกแบบระบบป้องกันน้ำท่วม..... 6.2-1

บทที่ 1

บทนำ

ตามวัตถุประสงค์ดำเนินการจ้างที่ปรึกษาออกแบบรายละเอียด (Detail Design) จัดทำราคากลาง และเอกสารประกวดราคา งานก่อสร้างปรับปรุงระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ภายในนิคมอุตสาหกรรมบางปู จังหวัดสมุทรปราการ ประกอบด้วย

1) เพื่อสำรวจ ศึกษา เพื่อออกแบบรายละเอียด (Detail Design Drawing) จัดทำรายละเอียดปริมาณงานและราคาก่อสร้างของงาน และเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- ระบบระบายน้ำผ่นภายในนิคมอุตสาหกรรม
- แบบโครงสร้างสถานีสูบน้ำและรางระบายน้ำ
- แบบสถานีสูบน้ำและระบบเครื่องกล
- แบบระบบไฟฟ้าของสถานีสูบน้ำ
- ระบบป้องกันน้ำท่วม
- แบบโครงสร้างของระบบป้องกันน้ำท่วม

2) งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการใดๆ ตามหัวข้อที่กล่าวถึงข้างต้น ขึ้นกับผลการศึกษาพบว่าเป็นสำคัญ ผลการศึกษาพบทางอาจทำให้องค์ประกอบของงาน (Project Feather) ตามหัวข้อข้างต้นเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพของระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

องค์ประกอบของงาน (Project Feather) ที่เปลี่ยนแปลงไป อาจเป็นได้ทั้งกรณีสามารถใช้แบบรายละเอียดเดิม การยกเลิกแบบรายละเอียดพร้อมทั้งออกแบบรายละเอียดใหม่ การปรับปรุงแบบรายละเอียดเดิมบางส่วน

ทั้งนี้อาจรวมถึงการใช้แบบรายละเอียดเดิมแต่เพิ่มเติมวิธีการก่อสร้างพร้อมจัดทำแบบรายละเอียด Temporary Work เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียง หรือลดกระทบที่อาจเกิดขึ้นกับระบบสาธารณูปโภคเดิมระหว่างทำการก่อสร้าง ในกรณีนี้อาจทำให้ค่าก่อสร้างเพิ่มขึ้น











รูปที่ 2.1.3-2 แสดงการพึ่งพิงกันใน เฟ้นที่นครอุตสาหกรรมบางปู พื้นที่ A1, A2, A3, A4 และเขตประกอบการเสรี

### 2.1.3.1 <sup>๕๖</sup>พื้นที่รับน้ำฝน A1

พื้นที่รับน้ำผืน A1 ขอบเขตตั้งแต่คลองทกหลักด้านทิศเหนือ จรดขอบเขตพื้นที่นี้มา ด้านทิศเหนือ เป็นพื้นที่รับน้ำผืนที่ไม่มีส่วนสัมพันธ์กันพื้นที่อื่น ดังแสดงในรูปที่ 2.1.3-3 ปริมาณน้ำฝนจะไหลผ่านระบบท่อระบายน้ำสู่ต่อหน่วยน้ำ PDW-14 และสู่ระบบขุดลอกทกส่วน



รูปที่ 2.1.3-3 แสดงพื้นที่รับน้ำฝน A1

### 2.1.3.2 ขั้นตอนการพัฒนา A2

พื้นที่รับน้ำใน A2 อยู่ด้านทิศตะวันตกของถนนพัฒนา 10B ด้านตะวันตกของถนนพัฒนา 1 อยู่ด้านทิศตะวันออกของถนนพัฒนา 10B/1 ตั้งแต่ในรูปที่ 2.1.3-4 พื้นที่รับน้ำใน A2 และ A3 บางส่วนมีลักษณะเป็นแนวเขต พื้นที่รับน้ำใน A2 บางส่วนรับน้ำ 1 ถึงสองหมื่นไร่ ด้านตะวันตกของถนนพัฒนา 10B/1 และถนนย่อย A3 ที่สลับระบบจากบ่อหม่นน้ำ PDW-13 ที่จะมาจากคลองธรรมะเขตีในพื้นที่ที่ส่งน้ำมาจากพื้นที่รับน้ำใน A3 ที่สลับระบบจากบ่อหม่นน้ำ



รูปที่ 2.1.3-4 แสดงพื้นที่รับน้ำฝน A2

### 2.1.3.3 $\frac{2}{3}$ พจนานุกรม A3

พื้นที่รับน้ำผาน A3 อยู่ด้านทิศตะวันตกของถนนพัฒนา 1 ขอบเขตพื้นที่ตั้งแต่ซอย 11B ถึงคลองกุ่มล้วน  
เป็นพื้นที่ถัดจากพื้นที่รับน้ำผาน A2 จรดขอบเขตพื้นที่นิคมฯ ด้านทิศตะวันตก เป็นพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภคอยู่พื้นที่  
ตั้งแต่ซอย 11B ถึงคลองกุ่ม



รูปที่ 2.1.3-5 แสดงพื้นที่รับน้ำฝน A3

พื้นที่รับน้ำฝน A2 และ A3 มีลักษณะภูมิอากาศอยู่ในพื้นที่ และระบบระบายน้ำท้องถิ่นที่ A2 และพื้นที่ A3 มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกัน กล่าวคือ ปริมาณน้ำฝนส่วนเกินในพื้นที่รับน้ำฝน A2 ส่วนหนึ่งจะรวบรวมมาที่สระหนองงั่วฝน PDW-13 และสูบน้ำเข้าสู่คลองธรรมชตุส์ให้เข้าสู่พื้นที่รับน้ำฝน A2 และรวบรวมสู่สระหนองงั่วฝน PDW-6 และสูบน้ำเข้าสู่คลองหอกส่วนที่สามารถไหลวนเข้าสู่ลำน้ำสาขาและไหลวนสู่คลองใน พื้นที่รับน้ำฝนพื้นที่ A2 ได้อีกครั้ง



รูปที่ 2.1.3-6 แสดงพื้นที่บริเวณ A2 และ A3 มคลองธรรมชาติอยู่ในพื้นที่

### 2.1.3.4 พืชที่รบกวน A4

พื้นที่รับน้ำใน A4 ของเขตพื้นที่ต้นน้ำลำธาร 1 ถึงซอย 9 ครอบคลุมพื้นที่ทั้งฝั่งละแวกและตะวันออกของถนนพัฒนา 1 เป็นพื้นที่รับน้ำฝนที่มีพื้นที่มากที่สุด ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่บางลำภูผ่านระบบท่อระบายน้ำ คู่อ่อนน้ำฝน PDW-1 PDW-2 PDW-3 PDW-4C PDW-D7 เพื่อสู่ระบบสายส่งคลองธรรมชาติตอนพื้นที่นิคมฯ ปริมาณน้ำฝนส่วนใหญ่นี้พื้นที่ไหลผ่านระบบท่อระบายน้ำ คู่อ่อนระบบน้ำบริเวณพัฒนา 1 ด้านตะวันตก ไหลสู่ทางทิศใต้ระบายสู่คลองชายทะเล



รูปที่ 2.1.3-7 แสดงพื้นที่รับน้ำฝนที่ 4

2.1.3.5 **พันธุ์ป่านาฝน A5 (พันธุ์เขตประกอบการเสรี)**

พื้นที่รับผ่าน A5 เขตประกอบการเสรี อยู่ภายใต้ศรัทธาของถนนพัฒนา 1 ขอบเขตพื้นที่ตั้งเขต  
ซอย E1 ถึงขอบเขตพื้นที่ศึกษา บริเวณคลองท้าว เป็นพื้นที่ระดับต่ำที่สุด ระบบระบายน้ำภายในพื้นที่เขต  
ประกอบการเสรี ไม่เชื่อมโยงกับระบบระบายน้ำพื้นที่อื่นได้อย่างได้แก่ในรูปที่ 2.1.3-8 แต่เนื่องจากเป็นพื้นที่  
รับน้ำพื้นที่ที่มีระดับน้ำต่ำที่สุด จึงได้รับผลกระทบจากปริมาณน้ำหรือระบบการเก็บน้ำ ได้เปรียบกว่าจากพื้นที่ A1  
และพื้นที่ A2 โผล่เข้ามาถนนพัฒนา 1 เข้าทวีในพื้นที่เปิดประกอบการเสรี สร้างความเสียหายอย่างมากตลอดมา

ปริมาณน้ำฝนในเขตประกอบการเสรีให้ระบบไฮโดรระบบที่ระบายน้ำสู่คลอง  
ทางขนาดคอคอดทรายในพื้นที่ ส่วนหนึ่งไหลไปรวมกันที่ท่อหัวน้ำ PDW-5A, PDW-5B เพื่อระบายเข้าสู่คลอง  
ล้าลัด และบางส่วนไหลลอดใต้ถนนขย 9A ไปรวมกันที่บ่อน้ำ PDW-4C เพื่อระบายเข้าสู่คลองล้าลัดต่อไป  
ด้วยเป็นพื้นที่อยู่ติดกับคลองล้าลัด ซึ่งเป็นคลองธรรมชาติที่ทำหน้าที่รับน้ำและระบายน้ำผ่านพื้นที่  
ประกอบการเสรี แต่คลองล้าลัดมีค่าระดับสูงกว่าที่ประกอบการณ์ ในฤดูฝนระดับน้ำแอ่งน้ำขึ้นคลองและ  
ไหลเข้าสู่พื้นที่สร้างความเสี่ยงบ่อยครั้ง



#### 2.1.4.1 ระบบระบายน้ำเขตประกอบการเสรี (I-EA-T Free Zone)



บริเวณด้านทิศเหนือติดกับคลองลำสัด มีบ่อน้ำ PDW-5A และ PDW-5B และสถานีสูบน้ำ 1 แห่ง ทำหน้าที่สูบน้ำจากบ่อน้ำไว้ระบายสู่คลองลำสัด

### 1.2) องค์ประกอบระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม

สรุปองค์ประกอบ ระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม พื้นที่ประกอบการศึกษาได้แก่

- ระบบระบายน้ำปัจจุบัน ประกอบด้วย
  - หอระบายน้ำริมนถนน
  - รางระบายน้ำเปิดสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต รอบพื้นที่เขตประกอบการเสรี
  - บ่อหน่วงน้ำ PDW-5A
  - บ่อทวนน้ำ PDW-5B (มีรางน้ำคอนกรีตรูปตัว U เชื่อมกับบ่อทวนน้ำ PDW-5A)
  - บ่อทวนน้ำ PDW-4C (รับน้ำจากพื้นที่ประกอบการเสรี ผ่านท่อลอดใต้ถนนซอย 9A)
  - สถานีสูบน้ำ PDW-5B
  - สถานีสูบน้ำ PDW-4C
- ระบบป้องกันน้ำท่วมปัจจุบัน ประกอบด้วย
  - คันป้องกันน้ำท่วมตามแนวคลองท่งส่วน และคลองลำลัด

### 1.3) ผลการศึกษา ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างเดิม

ผลการศึกษา ออกแบบรายละเอียดเดิมได้ดำเนินการออกแบบรายละเอียด (Detail Design)

ไว้แล้วประกอบด้วย

- ระบบระบายน้ำฝายภายในพื้นที่ประกอบการเสรี ได้แก่ ระบบระบายน้ำฝายภายในพื้นที่ซอย E1 ถึงซอย E10 และซอย M2
- ระบบระบายน้ำฝายภายในพื้นที่ถนนเลียยคลองลำลัด
- คันดินป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ประกอบการเสรี : คันดินตามแนวคลองท่งส่วนและคลองลำลัด ที่ระดับ + 1.900 เมตร (รทก.) ยาว 1.77 กิโลเมตร
- เพื่อคอนกรีตเสริมเหล็กป้องกันน้ำท่วม : ก่อสร้างตามแนวนถนนพัฒนา 1 และซอย 9A ระยะทาง 1,900 เมตร ระดับหลังเชื่อมคอนกรีต + 1.400 เมตร (รทก.)
- สถานีสูบน้ำ 3 UNITS PDW/5B (แห่งใหม่)
- งานยกระดับทางเข้าบริเวณบ้านเก่าแพ/หีจอตลอด
- งานยกระดับทางเข้าบริเวณ ซอย M1

### 1.4) แผนการก่อสร้าง ตามผลการศึกษา ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างเดิม

ตามผลการศึกษา ออกแบบรายละเอียดเดิม กำหนดแผนงานก่อสร้างเป็น 2 ระยะ คือระยะเร่งด่วน และระยะสั้น รวมค่าก่อสร้างทั้งหมดทุกรายการ 102.69 ล้านบาท (ราคาปี 2560)

งานก่อสร้างระยะเร่งด่วน (ก่อสร้างเสร็จภายในฤดูฝนปี 2561)

- งานปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมชั่วคราว (ถมปรับระดับคันดิน)
- งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ ซอย E8
- งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ ซอย E9
- งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ ซอย E10
- งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ ซอยเลียยคลองลำลัด

### งานก่อสร้างระยะสั้น (ก่อสร้างเสร็จภายในปี 2561)

- งานก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วมถาวร
- งานก่อสร้างระบบระบายน้ำ (ซอย E1 ถึงซอย E7 ซอย M1 และซอย M2)
- งานก่อสร้างกำแพงกันน้ำ (ตามแนวนถนนพัฒนา1 และซอย 9A)
- งานก่อสร้างยกระดับทางเข้าบริเวณ ซอย M1
- งานจัดหาเครื่องสูบน้ำชั่วคราว ขนาด 2 CMS
- งานก่อสร้างสถานีสูบน้ำ PDW-5B (แห่งใหม่)

### 1.5) การดำเนินงานตามแผนการก่อสร้าง

งานที่การนิคมฯและGUSCO ได้ดำเนินการก่อสร้างแล้วและอยู่ระหว่างดำเนินการ ได้แก่

- งานก่อสร้างปรับปรุงระบบระบายน้ำ ซอย E1 ถึง ซอย E10

ซึ่งการดำเนินงานก่อสร้างที่ผ่านมาเป็นไปตามแผนการจัดสรรงบประมาณของ กนอ. เป็นสำคัญ

### 2) เขตประกอบการเสรีส่วนขยาย

อยู่ด้านทิศตะวันออกของพื้นที่ประกอบการเสรี มีคลองลำลัดเป็นแนวเขต ปัจจุบันมีการก่อสร้างสถานีสูบน้ำขนาด 3 @0.30 cms (ตามผลการศึกษาดิม พ.ศ. 2560) เพื่อสูบน้ำระบายน้ำส่วนเกินในพื้นที่เขตประกอบการเสรีส่วนขยาย ระบายสู่คลองลำลัด ผลการดำเนินงานทำให้ไม่เกิดน้ำท่วมขังในพื้นที่ เมื่อครั้งเกิดน้ำท่วมในพื้นที่ยกมา เมื่อปลายเดือนกันยายน 2564

### 3) คลองลำลัด

คลองลำลัดทำหน้าที่รองรับน้ำที่ล้นจากพื้นที่ประกอบการเสรี ผ่านทางสถานีสูบน้ำ PDW-5A และสถานีสูบน้ำ PDW-4C

เป็นคลองธรรมชาติไหลผ่านกลางพื้นที่ประกอบการเสรี ทิศทางการไหลในแนวเหนือ-ใต้ ด้านทิศเหนือไหลไปบรรจบกับคลองท่งส่วน ด้านทิศใต้ไหลไปบรรจบกับคลองเขาทะเล ปัจจุบันสภาพคลองช่วงที่ไหลไปทางทิศใต้เสื่อมโทรม ประสิทธิภาพการระบายน้ำสู่คลองเขาทะเลต่ำ มวลน้ำส่วนใหญ่จึงไหลไปทางทิศเหนือสู่คลองท่งส่วน แต่คลองท่งส่วนใช้เวลาและระยะทางมากในการระบายน้ำสู่ทะเล การระบายน้ำส่วนเกินสู่คลองลำลัดจึงไม่มีความยั่งยืน และอาจเกิดผลกระทบต่อชุมชนข้างเคียง

### 4) สรุป

- พื้นที่ประกอบการเสรีเป็นพื้นที่ที่ควรให้ความสำคัญเป็นลำดับแรกในการแก้ไขปัญหาระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม

- ปัจจุบันพื้นที่ประกอบการเสรีระบายน้ำส่วนเกินสู่คลองลำลัด ผ่านสถานีสูบน้ำเดิม PDW-5B และ PDW-4C ซึ่งมีแนวโน้มมีความยั่งยืน ควรเพิ่มเครื่องมือและเพิ่มทางเลือกอื่น เพื่อสร้างความยั่งยืนในการระบายน้ำต่อไป

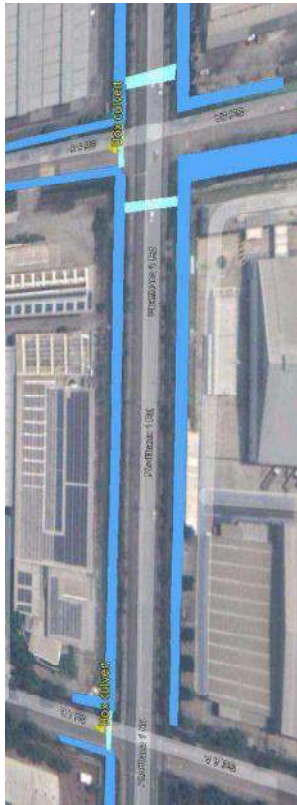










ช่วงที่ 5 ช่วงชอย 4B - ชอย 5B

รูปที่ 2.1.4-10 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำฝนพื้นที่ 1 แห่งระหว่างซอย 4B - ซอย 5B

ทหารบายนั้กลมนั้พัฒนา 1 ฝั่ตะวันตก ระหว่ง 4B – ซอย 5B ระยะทางประมาณ 200 เมตร ลักษณะเป็นคลองดิน ขอบลั้่งมีวัชพืช ในทางระบายน้ำไม่มีวัชพืช สภาพใ้่งน้ำได้ มีคุณภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้ อู่สรวคือฝั่แนวท่อกั้จธรมชพฉในเขตทางน้ำ

ช่วงนี้แม่ Box culvert ขนาดใหญ่จำนวน 3 แถว ลอดใต้ถนนพัฒนา1 เพื่อระหว่างทางระยะบายน้ำแนว  
ด้านตะวันออกกับทางระบายน้ำแนวด้านตะวันออก ทิศทางการไหลของน้ำในลำราง (พ.ย. 2564) มวลน้ำไหลไปทาง  
Box culvert ไปตามแนวทางระบายน้ำซอย5A ไปรวมกันที่บ่อบำบัดน้ำ PDW-2



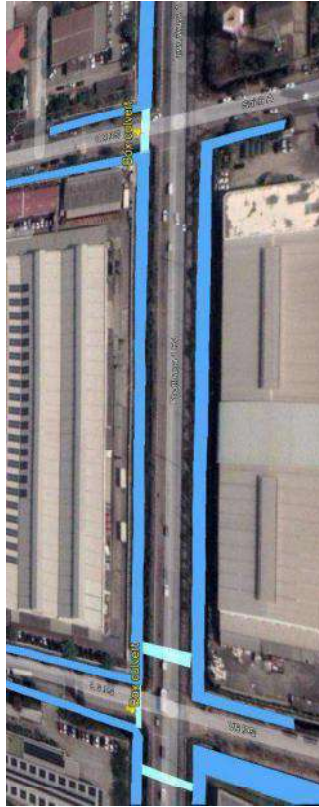
มองจากด้าน ซอย 4B

รูปที่ 2.1.4-11 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตังวันตัก ระหว่าง ขอย 4B – ขอย 5B



**รูปที่ 2.1.4-12** แสดง Box Culvert ลอดใต้ถนนพัฒนา 1 ช่วงระหว่าง ขอย 4B - ขอย 5B

ผลการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำ คลองรูปตัว U กว้าง 9.00 เมตร ตั้งแต่ กม.1+839 ถึง กม.2+057, Slope 1 : 2.000 สักประมาณ 2 เมตร กำหนดให้ไหลไปลงทางทิศใต้ (คลองชายทะเล)

ช่วงที่ 6 ช่วงชอย 5B - ชอย 6B

**รูปที่ 2.14-13** แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำตามพัฒนา 1 ฟังตจวัก ระหว่าง 5B - ซอย 6B

พระราชบัญญัตินี้ถาวรตั้งแต่วันที่ ๑๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ ๑๕ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ และให้ยกเลิกความผิดที่บัญญัติไว้ในพระราชบัญญัติฉบับนี้ซึ่งขัดแย้งกับพระราชบัญญัตินี้

ขบวนการ Box culvert ขยายใหญ่จำนวน 3 แยก ลอดใต้ถนนพัฒนา 1 เชื่อมระหว่างทางระบายน้ำแนว  
ด้านตะวันตกกับทางระบายน้ำแนวตะวันออก ที่โครงการไหลของน้ำในเร็ววง (พ.ย. 2564) มวลน้ำไหลไปทาง  
Box culvert ไปตามแนวทางระบายน้ำย่อย 5A ไปรวมกันที่บ่อน้ำก้น PDW-2





#### ช่วงที่ 8 ช่วงซอย 7B – ซอย 8B



รูปที่ 2.1.4-18 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 7B – ซอย 8B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 7B – ซอย 8B ระยะทางประมาณ 200 เมตร เป็นคลองดิน ขอบตลิ่งมีพืช ดาดคอนกรีตด้านฝั่งโรงงาน ในทางระบายน้ำไม่มีพืช สภาพใช้งานได้ มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้ ช่วงนี้มีแนว Box culvert จำนวน 2 แลว ลอดใต้ถนนพัฒนา 1 เื่อระหว่างทางระบายน้ำแนวด้านตะวันตกกับทางระบายน้ำแนวด้านตะวันออก สามารถเปลี่ยนน้ำไปยังช่องทางน้ำ PDW-3 ได้



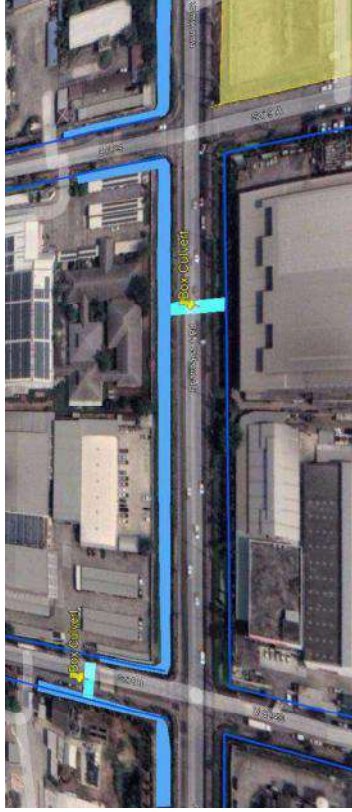
มองจากด้าน ซอย 7B

มองจากด้าน ซอย 8B

รูปที่ 2.1.4-19 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 7B – ซอย 8B

ผลการศึกษาดำเนินการออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดคอนกรีตข้างเดียว ความกว้างปากราง 7.62 เมตร ตั้งแต่ กม.2+596 ถึง กม.2+802, Slope 1 : 1,750 ลึกประมาณ 2 เมตร กำหนดให้ น้ำไหลไปทางทิศใต้ (คลองชายทะเล)

#### ช่วงที่ 9 ช่วงซอย 8B – ซอย 9B



รูปที่ 2.1.4-20 แสดงทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 8B – ซอย 9B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 8B – ซอย 9B ระยะทางประมาณ 200 เมตร ลักษณะเป็นคลองดิน ดาดคอนกรีตด้านฝั่งโรงงาน ในทางระบายน้ำไม่มีพืช สภาพใช้งานได้ มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้ ช่วงนี้มีแนว Box culvert จำนวน 2 แลว ลอดใต้ถนนพัฒนา 1 เื่อระหว่างทางระบายน้ำแนวด้านตะวันตกกับทางระบายน้ำแนวด้านตะวันออก สามารถเปลี่ยนน้ำไปยังช่องทางน้ำ PDW-4C ได้



มองจากด้าน ซอย 8B

มองจากด้าน ซอย 9B

รูปที่ 2.1.4-21 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 8B – ซอย 9B

ผลการศึกษาดำเนินการออกแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 7.78 เมตร ตั้งแต่ กม.2+851 ถึง กม.3+049, Slope 1 : 4,000 ลึกประมาณ 1.75 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศใต้ (คลองชายทะเล)



ช่วงที่ 10 ช่วงขยาย 9B - ขยาย 10B



รูปที่ 2.1.4-22 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฝั่งตะวันตก ระหว่างซอย 9B - ซอย 10B

ทางระบบอินเทอร์เน็ต 1 ปีต่อวันตก ระหว่าง 9B - 9D ระยะทางประมาณ 200 เมตร



มองจากด้าน ซอย 108

รูปที่ 2.1.4-23 แสดงภาพทางระบายน้ำถ่านหินนา 1 แห่งตะวันตก ระหว่าง ขอย 9B – ขอย 10B



การขยายถนนพัฒนาฝั่งตะวันตก ระยะทาง ๑๐๘ - ๑๑๑ กม. ระยะทางประมาณ ๒๐๐ เมตร



รูปที่ 2.1.4-24 แสดงรูปแบบการขยายตัวของพื้นที่ 1 แห่ง





มองจากด้าน ซอย 10B

รูปที่ 2.1.4-26 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 10B – ซอย 11B

ผลการศึกษาดำเนินการแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 8.39 เมตร ตั้งแต่ กม.3+350 ถึง กม.3+513, Slope 1 : 1,500 ลึกลงมา 1.50 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศเหนือ (คลองท่งส่วน)

#### ช่วงที่ 12 ช่วงซอย 11B – ซอย 12B



รูปที่ 2.1.4-27 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 11B – ซอย 12B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 11B – ซอย 12B ระยะทางประมาณ 200 เมตร ลักษณะเป็นคลองดิน ขอบคันฝั่งซ้ายพืชร่ม ในทางระบายน้ำไม่มีรั้วพืชร่ม สภาพใช้งานได้ดี มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้



มองจากด้าน ซอย 11B

รูปที่ 2.1.4-28 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 11B – ซอย 12B

ผลการศึกษาดำเนินการแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 7.48 เมตร ตั้งแต่ กม.3+564 ถึง กม.3+743, Slope 1 : 2,000 ลึกลงมา 1.50 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศเหนือ (คลองท่งส่วน)

#### ช่วงที่ 13 ช่วงซอย 12B – ซอย 13B



รูปที่ 2.1.4-29 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 12B – ซอย 13B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 12B – ซอย 13B ระยะทางประมาณ 200 เมตร ลักษณะเป็นคลองดิน ขอบคันฝั่งซ้ายพืชร่ม ในทางระบายน้ำไม่มีรั้วพืชร่ม สภาพใช้งานได้ดี มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้





มองจากด้าน ซอย 12B

รูปที่ 2.1.4-30 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 12B – ซอย 13B

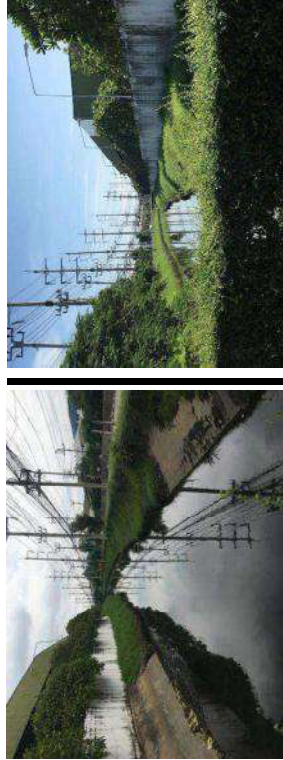
ผลการศึกษาดูแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 8.79 เมตร ตั้งแต่ กม.3+795 ถึง กม.3+984. Slope 1 : 2,000 ลึกประมาณ 1.5 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศเหนือ (คลองท่งส่วน)

#### ช่วงที่ 14 ช่วงซอย 13B – ซอย 14B



รูปที่ 2.1.4-31 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 13B – ซอย 14B

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 13B – ซอย 14B ระยะทางประมาณ 200 เมตร ลักษณะเป็นคลองดิน ขอบตลิ่งมีวัชพืช ในบางระบายน้ำไม่มีวัชพืช สภาพใ้ใช้งานได้ดี มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้



มองจากด้าน ซอย 13B

รูปที่ 2.1.4-32 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 13B – ซอย 14B

ผลการศึกษาดูแบบปรับปรุง ดังนี้ ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูลาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 8.95 เมตร ตั้งแต่ กม.4+037 ถึง กม.4+227. Slope 1 : 1,500 ลึกประมาณ 1.5 เมตร กำหนดให้น้ำไหลไปทางทิศเหนือ (คลองท่งส่วน)

#### ช่วงที่ 15 ช่วงซอย 14B – สระหนองน้ำ PDW6 (คลองท่งส่วน)



รูปที่ 2.1.4-33 แสดงที่ตั้งทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 14B – สระหนองน้ำ PDW6 (คลองท่งส่วน)

ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1 ฟังตะวันตก ระหว่าง ซอย 14B – สระหนองน้ำ PDW6 (คลองท่งส่วน) ลักษณะเป็นคลองดิน ขอบตลิ่งมีวัชพืช ในบางระบายน้ำไม่มีวัชพืช สภาพใ้ใช้งานได้ดี มีศักยภาพในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำได้



รูปที่ 2.1.4-34 แสดงสภาพทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1ฝั่งตะวันตก ระหว่าง ขอย 14B – คลองทกส่วน

ผลการศึกษาดำเนินออกแบบปรับปรุง ดังนี้

- ก่อสร้างรางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมคางหมูขนาดคอนกรีต ความกว้างปากราง 9.89 เมตร ตั้งแต่ กม.4+280 ถึง กม.4+373, Slope 1 : 1,750 สลักประมาณ 1.80 เมตร
- กำหนดให้ไม่ให้ไหลไปทางทิศเหนือ (คลองทกส่วน)

#### สรุป ทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา ด้านทิศตะวันตก

จากภาพปัจจุบัน ผลการศึกษา การออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง สามารถสรุปได้ดังนี้

- กำหนดให้ปริมาณน้ำในทางระบายน้ำช่วงตั้งแต่ขอย 9B ถึง 14B ไหลไปทางทิศเหนือระบายสู่บ่อ  
หน่วงน้ำฝน POW-6 และระบายสู่คลองทกส่วนต่อไป
- กำหนดให้ปริมาณน้ำในทางระบายน้ำตั้งแต่ขอย 1B ถึง 9B ไหลไปทางทิศใต้ระบายสู่คลองขายทะเล  
ผ่านสถานีสูบน้ำก่อสร้างใหม่ ขนาด 24 ลบ.ม./วินาที
- ตามผลสำรวจภูมิประเทศของการศึกษาเดิม สามารถประเมินศักยภาพในการระบายน้ำของทาง  
ระบายน้ำเดิมเข้าสู่ถนนพัฒนา1 ด้านทิศตะวันตก ดังแสดงในตารางที่ 3.1.4-1 พบว่า

- ศักยภาพการระบายน้ำ ช่วงขอย 9B ถึง ขอย 1B มีค่าระหว่าง 1.8 ถึง 17 ลบ.ม./วินาที
  - ศักยภาพการระบายน้ำ ช่วงขอย 9B ถึง POW-6 มีค่าระหว่าง 3.2 ถึง 4.8 ลบ.ม./วินาที
- ด้วยลักษณะทางกายภาพในปัจจุบันเมื่อน้ำไหลผ่าน Box Culvert ระยะทางประมาณ 15 เมตร ด้วย  
อัตราการไหลเต็มศักยภาพของทางระบายน้ำ การไหลเป็นแบบ Submerge Flow เกิด Head Loss ความลึก (D) ของ  
หน้าตัดการไหลด้านท้ายน้ำจะลดน้อยลง อัตราการไหลจะลดลงตามลำดับ

- ผลการศึกษาเดิมได้ออกแบบรายละเอียดการก่อสร้างปรับปรุงทางระบายน้ำ และ Box culvert ทั้ง  
หมดแล้ว สามารถรองรับปริมาณฝนตกที่รอบการเกิดซ้ำ 10 ปี อยู่ในแผนการเพิ่มประสิทธิภาพการ  
ระบายน้ำด้านทางเลือกระยะยาว
- สรุปตารางคุณสมบัติทางพลศาสตร์ (Hydraulic Property) ทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา 1 ด้าน  
ทิศตะวันตก ข้ามผลการออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง (เดิม) เลขที่ BP-US-DN-01 ถึง 09 แสดงดัง  
ตารางที่ 2.1.4-2 พบว่า

- ศักยภาพการระบายน้ำ ช่วงขอย 9B ถึง ขอย1B มีค่าระหว่าง 1.8 ถึง 38 ลบ.ม./วินาที
  - ศักยภาพการระบายน้ำ ช่วงขอย 9B ถึง POW-6 มีค่าระหว่าง 3 ถึง 4.8 ลบ.ม./วินาที
- สภาพปัจจุบัน ถนนขอย9B เป็นแนวแบ่งการระบายน้ำสู่ท่อระบายน้ำสู่ท่อระบายน้ำ และเพื่อ  
ระบายสู่คลองทกส่วน ถนนขอย9B ไม่มีท่อลอดหรือ Box Culvert ลอดใต้ถนน
  - สภาพปัจจุบัน ถนนพัฒนา 1 ช่วงขอย 9B ถึงคลองทกส่วน ไม่มีท่อลอดหรือ Box Culvert ลอด  
ใต้ถนน

ตารางที่ 2.1.4-1 แสดงศักยภาพการระบายน้ำ (ก่อนการปรับปรุง) ตามผลสำรวจเดิม ปี 2560

ตารางแสดงการประเมินศักยภาพการไหลของน้ำ ในแต่ละช่วง ตามผลสำรวจปี 2560														
ทางระบายน้ำฝั่งตะวันตก ของถนนพัฒนา 1														
ช่วงที่	จาก	ถึง	ระยะทาง (กม.)	ชนิดผิว	Hydraulic Property									
					ทางระบายน้ำ									
					ตั้งแต่ขอย 9B ถึง คลองทกส่วน									
					B (m)	D (m)	Side Slope	A (m2)	n	P (m)	R (m)	s	Q (cms)	
1	ขอย 9B	ขอย 8B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	1.70	1.50	1 : 1.5	4.650	0.030	71.08	0.654	1 : 4,000	0.397	1.847
2	ขอย 8B	ขอย 7B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	1.60	1.50	1 : 1.5	4.575	0.030	70.08	0.653	1 : 2,000	0.561	2.566
3	ขอย 7B	ขอย 6B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	8.50	1.75	-	14.875	0.030	12.000	1.240	1 : 4,000	0.608	9.047
4	ขอย 6B	ขอย 5B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.00	1.75	-	15.750	0.030	12.500	1.260	1 : 3,000	0.710	11.182
5	ขอย 5B	ขอย 4B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.00	2.00	-	18.000	0.030	13.000	1.385	1 : 2,000	0.926	16.667
6	ขอย 4B	ขอย 3B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.00	2.00	-	18.000	0.030	13.000	1.385	1 : 2,000	0.926	16.667
7	ขอย 3B	ขอย 2B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.00	2.00	-	18.000	0.030	13.000	1.385	1 : 2,000	0.926	16.667
8	ขอย 2B	ขอย 1B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.00	2.00	-	18.000	0.030	13.000	1.385	1 : 2,000	0.926	16.667
9	ขอย 1B	กม.0+700	0.300	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.20	2.00	-	18.400	0.030	13.200	1.394	1 : 2,000	0.930	17.114
10	กม.0+700	สถานีสูบน้ำ	0.700	สี่เหลี่ยมคางหมู	9.50	2.00	-	19.000	0.030	13.500	1.407	1 : 2,000	0.936	17.785
ตั้งแต่ขอย 9B ถึง คลองทกส่วน														
1	ขอย 9B	ขอย 10B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	3.00	1.50	1 : 1.5	5.625	0.030	8.408	0.669	1 : 2,000	0.570	3.207
2	ขอย 10B	ขอย 11B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	3.50	1.50	1 : 1.5	6.000	0.030	8.908	0.674	1 : 2,000	0.573	3.436
3	ขอย 11B	ขอย 12B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	3.00	1.70	1 : 1.5	6.885	0.030	9.129	0.754	1 : 2,000	0.618	4.252
4	ขอย 12B	ขอย 13B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	2.20	1.80	1 : 1.5	6.840	0.030	8.690	0.787	1 : 2,000	0.635	4.346
5	ขอย 13B	ขอย 14B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	4.50	1.50	1 : 1.5	6.750	0.030	9.908	0.681	1 : 1,500	0.666	4.498
6	ขอย 14B	สถานีสูบน้ำ	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	5.10	1.55	1 : 1.5	7.556	0.030	10.689	0.707	1 : 1,750	0.632	4.778

ตารางที่ 2.1.4-2 ตารางแสดงคุณสมบัติทางชลศาสตร์ (Hydraulic Property) ทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา 1 ด้านทิศตะวันตก ตามแผนการออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง (เดิม)

ตารางแสดงคุณสมบัติทางชลศาสตร์ (Hydraulic Property) ตามแบบรายละเอียดการก่อสร้าง (เดิม) เลทที่ SR-U5-CN-01 ถึง 09 ทางระบายน้ำฝั่งตะวันตก ของถนนพัฒนา 1														
ช่วงที่ จาก	ช่วงทาง ถึง	ระยะทาง (กม.)	หน้าตัด ทางระบายน้ำ	ชนิดผิว ทางระบายน้ำ	Hydraulic Property									
					B (m)	D (m)	Side Slope	A (m2)	n	P (m)	R (m)	s	V (m/sec)	
ฝั่งซ้าย 9B ถึง คลองชายทะเล														
1	ขอย 9B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	1.70	1.50	1 : 1.15	4.650	0.030	7.108	0.654	1 : 4.000	0.397	1.847
2	ขอย 8B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	1.60	2.00	1 : 1.15	7.600	0.030	8.811	0.863	1 : 1.750	0.722	5.487
3	ขอย 7B	ขอย 6B	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	8.50	2.20	-	18.700	0.030	12.900	1.450	1 : 1.750	1.023	13.995
4	ขอย 6B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.00	2.50	-	22.500	0.030	14.000	1.607	1 : 2.000	1.023	23.010
5	ขอย 5B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.00	2.50	-	22.500	0.030	14.000	1.607	1 : 1.750	1.093	24.599
6	ขอย 4B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.00	2.75	-	24.750	0.030	14.500	1.707	1 : 1.750	1.138	28.167
7	ขอย 3B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.00	2.70	-	24.300	0.030	14.400	1.688	1 : 1.500	1.220	29.644
8	ขอย 2B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.00	3.00	-	27.000	0.030	15.000	1.800	1 : 1.500	1.274	34.386
9	ขอย 1B	0.300	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.20	3.20	-	29.440	0.030	15.600	1.887	1 : 1.500	1.314	38.694
10	(km.0+700) สถานีสูบน้ำ	0.700	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	9.50	3.30	-	31.350	0.030	16.100	1.947	1 : 1.750	1.243	38.953
ฝั่งซ้าย 9B ถึง คลองทศพร														
1	ขอย 9B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	3.00	1.50	1 : 1.15	5.625	0.030	8.408	0.669	1 : 2.000	0.570	3.207
2	ขอย 10B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	3.50	1.50	1 : 1.15	6.000	0.030	8.508	0.674	1 : 1.500	0.661	3.968
3	ขอย 11B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	3.00	1.70	1 : 1.15	6.885	0.030	9.129	0.754	1 : 2.000	0.618	4.252
4	ขอย 12B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	2.20	1.80	1 : 1.15	6.840	0.030	8.690	0.787	1 : 2.000	0.635	4.346
5	ขอย 13B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	4.50	1.50	1 : 1.15	6.750	0.030	9.508	0.681	1 : 1.500	0.666	4.498
6	ขอย 14B	0.200	สี่เหลี่ยมคางหมู	คานคอนกรีต	5.10	1.55	1 : 1.15	7.556	0.030	10.689	0.707	1 : 1.750	0.632	4.778

ข้อเสนอแนะ

- แบบก่อสร้างทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา 1 ด้านทิศตะวันตก ซึ่งปัจจุบันยังไม่ได้ดำเนินการก่อสร้างที่ปรึกษาเมื่อเสนอแนะ ดังนี้
  - กำหนดแนวศูนย์กลาง (Center Line) ของทางระบายน้ำในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง
  - จัดทำผังบริเวณ (Site Plan) ทุกจุดก่อสร้าง Box culvert เพื่อกำหนดมิติและตำแหน่งของ Box Culvert ให้ชัดเจน รวมทั้งระบุรายละเอียดของโครงสร้างข้างเคียง และสาธารณูปโภคเดิมให้ครบถ้วน
  - ควรถาวรจุดตัด (Cross Section) ทางระบายน้ำ และจัดทำแบบรายละเอียดการก่อสร้างแสดงแนวศูนย์กลาง (Center Line) ค่าระดับพื้นอาคาร และระดับหลังอาคารให้ชัดเจน รวมทั้งระบุรายละเอียดของโครงสร้างข้างเคียง และสาธารณูปโภคเดิมให้ครบถ้วน
  - ควรมีการวิเคราะห์ผลกระทบต่อการก่อสร้างข้างเคียง
  - พิจารณาวិธีการก่อสร้าง บางแห่งอาจต้องทำแบบรายละเอียดการก่อสร้างของงานก่อสร้างชั่วคราว (Temporary Work) เนื่องจากกาเปิดบ่อก่อสร้าง อาจส่งผลกระทบต่อถนน อาคาร และระบบสาธารณูปโภคข้างเคียง

- มีค่าก่อสร้างของงานก่อสร้างชั่วคราว (Temporary Work) เพิ่มขึ้น
- แบบรายละเอียดก่อสร้างเดิม กำหนดค่าระดับปากทางระบายน้ำตามค่าระดับดินเดิม ค่าระดับปากทางระบายน้ำควรกำหนดให้สอดคล้องกับค่าความลึกของน้ำ (D) และ Longitudinal Slope
- เพิ่มเส้นค่าระดับน้ำสูงสุด (Max Water Level) ในรูปตัดตามยาวในแบบรายละเอียด เพื่อประกอบการกำหนดค่าระดับปากทางระบายน้ำของทางระบายน้ำแต่ละช่วง
- เส้นค่าระดับน้ำสูงสุด (Max Water Level) ในรูปตัดตามยาวในแบบรายละเอียด เป็นข้อมูลสำคัญประกอบการพิจารณาเรื่อง Velocity Head Loss ของอาคาร Box Culvert ที่จะก่อสร้างปรับปรุงใหม่

- ปัจจุบันการระบายน้ำสู่คลองหลักยังสามารดำเนินการได้ แต่ด้วยการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของพื้นที่ด้านทิศเหนือของนิคมฯ และสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป อาจจะไม่มีความยั่งยืนในอนาคต ควรศึกษาทางเลือกที่มีความยั่งยืนใหม่ต่อไป
- ตามแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ปรับปรุง Box culvert (เดิม) กำหนดตำแหน่งก่อสร้างที่ตำแหน่งเดิม ซึ่งบางแห่งไม่อยู่ในแนวศูนย์กลาง (Center Line) ของทางระบายน้ำ จึงเป็นอุปสรรคต่อการไหลของน้ำ และสูญเสีย Head Loss ส่งผลให้ประสิทธิภาพการระบายน้ำลดลง ควรปรับปรุงตำแหน่งของอาคาร Box Culvert ให้อยู่ในแนวศูนย์กลาง (Center Line) ของทางระบายน้ำ ได้แก่
  - Box Culvert ขอย 3B
  - Box Culvert ขอย 7B
  - Box Culvert ขอย 8B

ทั้งนี้การกำหนดตำแหน่งใหม่ จะพิจารณาตำแหน่งของระบบสาธารณูปโภคเดิมประกอบด้วย เช่น ตำแหน่งเสาไฟฟ้า แนวท่อแก๊สของ ปตท. แนวท่อน้ำประปา เป็นต้น

2.1.4.3 อาคารท่อลอด และ Box culvert ทางระบายน้ำ ข้างถนนพัฒนา 1 ด้านทิศตะวันออก

1) สภาพปัจจุบัน

ทางระบายน้ำข้างถนนพัฒนา 1 ด้านทิศตะวันออก ระยะทางประมาณ 4.4 กิโลเมตร มีอาคารท่อลอด และ Box culvert ช่วงตัดผ่านถนนซอยจำนวน 13 แห่ง (ยกเว้นขอย 9B ไม่มีอาคารท่อลอด) ดังแสดงในรูปที่ 2.1.4-35

ทางระบายน้ำข้างถนนพัฒนา 1 ด้านทิศตะวันออก มีลักษณะเป็นทางน้ำเปิด (Open Channel) มวลน้ำที่ไหลในทางน้ำเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว (v) โดยเฉพาะช่วงเวลากักตุนที่ต่อการระบายน้ำนั้นไม่ยังคงขยายทะเลให้เร็วที่สุด ความเร็วของน้ำจะสูงกว่าปกติ ด้วยลักษณะทางกายภาพในปัจจุบัน เมื่อน้ำไหลผ่านอาคารท่อลอด และ Box culvert มีโอกาสระดับน้ำสูงสุดจะท่วมปากอาคารท่อลอด การไหลจะเป็นแบบ Submerge Flow เกิดความแตกต่างของระดับน้ำด้านเหนือและด้านท้ายน้ำ เกิด Velocity Head Loss ของอาคารแต่ละแห่งอย่างน้อย ประมาณ 5-10 ซม. ตามแต่ชนิดและขนาดของท่อลอด และด้วยจำนวนอาคาร 13 แห่ง จะเกิดการสูญเสีย Head Loss มาก ค่าความลึก (D) ของน้ำที่ไหลในทางระบายน้ำจะลดลงเป็นลำดับ ตามจำนวนอาคารที่น้ำไหลผ่าน ความลึก (D) ที่ลดลง







### 3. Box culvert บริเวณซอย 3B

น้ำไหลจากซอย 38 ไปทางซอย 28 สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวท่อลอดต่อเนื่องไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาเดิมเสนอปรับสายลอดสร้างปรับปรุงเป็น จำนวน 4 แถว ละ  $2.50 \times 2.50$  เมตร และแบ่งพื้นที่ลาดทางลาดขึ้นในแนวศูนย์กลางทางระบายน้ำ



รูปที่ 2.1.4-38 แสดง Box culvert บริเวณซอย 38



รูปที่ 2.1.4-39 แสดงเสาไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์การปรับปรุง Box culvert บริเวณซอย 38



รูปที่ 2.1.4-40 แสดงท่อประปา และท่อแก๊ส เป็นอุโมงค์การปรับปรุง Box culvert บริเวณซอย 3B

#### 4. Box culvert บริเวณซอย 4B

น้ำไหลจากซอยเหอ ไปทางซอย38 สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ซอง แนวท่อพอลิเอทไธนไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาดิฉันเสนอให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น 3 ซอง ๆ ละ  $2.70 \times 2.70$  เมตร ตำแหน่งต้นท่กลางอาคารไม่อยู่ในแนวศูนย์กลางทางระบายน้ำ



รูปที่ 2.1.4-41 แสดง Box culvert บริเวณซอย 48

5. Box culvert บริเวณซอย 5B

น้ำในภาพระบายน้ำไม่อยู่ในแนวรางระบายน้ำ แต่แห้งเข้าไปในซอย 5B ประมาณ 50 เมตร ซึ่งทำให้ท่อไหลไม่สะดวกตามผลการศึกษาเดิมเสนอให้ออกแบบระบายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น Box Culvert คอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 3 แถว ๆ ละ  $2.40 \times 2.40$  เมตร ยาว 15.00 เมตร ก่อสร้างทั้งด้านแบ่งเดิม







รูปที่ 2.1.4-43 แสดงตำแหน่งที่ทางระบายน้ำ ติดกับถนนซอย 5B



รูปที่ 2.1.4-44 แสดงท่อลอด (เดิม) บริเวณซอย 5B ห่างจากถนนพัฒนา 1 ประมาณ 50 เมตร



รูปที่ 2.1.4-45 แสดงแนวท่อแก๊ส ปตท. ไหลซอย 5B

## 6. Box culvert บริเวณซอย 6B

น้ำไหลจากซอย 6B ไปทางซอย 5B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 3 ช่อง แนวท่อลอดเอียงไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาดำเนินการให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น จำนวน 3 ช่อง ๆ ละ 2.40 x 2.40 เมตร ยาว 15 เมตร ก่อสร้างที่ตำแหน่งเดิม



รูปที่ 2.1.4-46 แสดงท่อลอด (Box culvert) บริเวณซอย 6B

## 7. Box culvert บริเวณซอย 7B

น้ำไหลจากซอย 7B ไปทางซอย 6B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวท่อลอดเอียงไปจากแนวทางระบายน้ำเล็กน้อย ตามผลการศึกษาดำเนินการให้ออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น จำนวน 3 ช่อง ๆ ละ 2.10 x 2.10 เมตร ยาว 15 เมตร ก่อสร้างที่ตำแหน่งเดิม



รูปที่ 2.1.4-47 แสดง Box culvert บริเวณซอย 6B และซอย 7B





ด้านเหนือ



ด้านท้ายน้ำ

รูปที่ 2.1.4-48 แสดง Box culvert บริเวณซอย 7B

#### 8. Box culvert บริเวณซอย 88

น้ำไหลจากซอย 88 ไปทางซอย 7B สภาพปัจจุบันมีจำนวน 2 ช่อง แนวท่อลอดเดิมไม่อยู่ในแนวทางระบายน้ำ ทางออกประมาณ 50 เมตร ตามผลการศึกษาค้นพบให้ออกแบบระบายน้ำโดยก่อสร้างปรับปรุงใหม่เป็น จำนวน 2 แถว ๆ ละ 2.00 x 2.00 เมตร ยาว 15.00 เมตร ก่อสร้างที่ตำแหน่งเดิม



รูปที่ 2.1.4-49 แสดง Box culvert บริเวณซอย 7B และซอย 88



รูปที่ 2.1.4-50 แสดง Box culvert บริเวณซอย 88 ด้านเหนือ



รูปที่ 2.1.4-51 แสดง Box culvert บริเวณซอย 88 ด้านท้ายน้ำ

#### 9. บริเวณปากซอย 98 บรรจบกับถนนพัฒนา

บริเวณซอย 98 ไม่มีอาคารระบายน้ำลอดใต้ถนน ด้านทิศเหนือไม่ทางระบายน้ำไหลจากซอย 98 ไปทางซอย 108 และจากซอย 108 ไหลไปทางซอย 11B ด้านทิศใต้ไม่ทางระบายน้ำไหลจากซอย 98 ไปทางซอย 88 สภาพที่แสดงรูปที่ 3.1.4-52



ทางระบายน้ำถนนพัฒนา 1

ทางระบายน้ำซอย 98

รูปที่ 2.1.4-52 แสดงสภาพทางระบายน้ำ ด้านทิศเหนือของซอย 98 (น้ำไหลไปทางซอย 108)



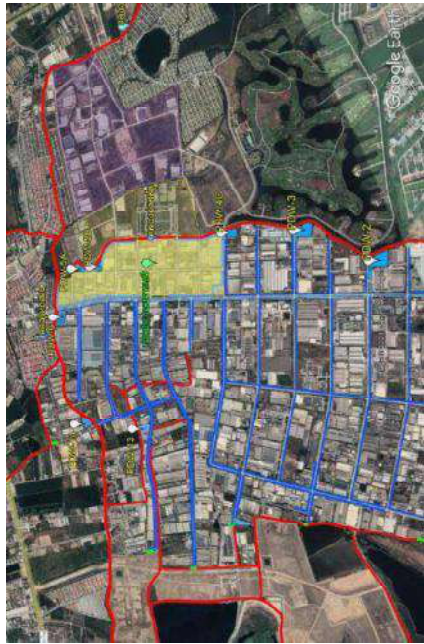












รูปที่ 2.1.5-1 แสดงตำแหน่งบ่อน้ำฝน PDW-1



รูปที่ 2.1.5-2 แสดงตำแหน่งบ่อน้ำฝน PDW-2



รูปที่ 2.1.5-3 แสดงตำแหน่งบ่อน้ำฝน PDW-3

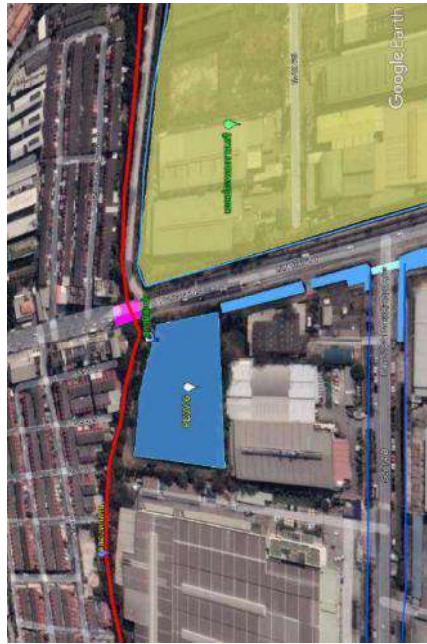


รูปที่ 2.1.5-4 แสดงตำแหน่งบ่อน้ำฝน PDW-4





รูปที่ 2.1.5-5 แสดงตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำฝน PDW - 5A และ PDW-5B



รูปที่ 2.1.5-6 แสดงตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำฝน PDW-6



รูปที่ 2.1.5-7 แสดงตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำฝน PDW-13



รูปที่ 2.1.5-8 แสดงตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำฝน PDW-14





### 2.1.7 ระบบป้องกันน้ำท่วมจากภายนอกนิคมฯ

ตัวเอกภาพมีประหลาดประหลาดอย่างน่าอัศจรรย์ จึงสมควรพบปรากฏการณ์ลักษณะเป็นพื้นที่ที่ราบเรียบเรียบทะเล เมื่อมีปริมาณน้ำฝนส่วนเกินในพื้นที่ จะไหลหลากไปตามผิวดิน (Flood way) และทางน้ำธรรมชาติที่เอียงเอียงต่ำลง เมื่อมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเปลี่ยนไปเป็นพื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่เพื่อการพาณิชย์และพื้นที่ประกอบการตั้งพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมบางพื้นที่ ปัจจุบันพื้นที่ Flood way เหลือน้อยมาก ทางน้ำธรรมชาติที่เคยมีพื้นที่ตอนบนทางน้ำสูงกว่าทางระบายน้ำในนิคม พื้นที่ประกอบการอุตสาหกรรมเสร็จที่อยู่ด้านทิศเหนือของนิคมและติดกับคลองธรรมชาติดังกล่าว มีลักษณะตื้นเขินที่สุดของพื้นที่นิคม และต่ำกว่าระดับดินธรรมชาติของนิคม พื้นที่ประกอบการเสร็จ จึงเป็นพื้นที่เสียสลับพื้นที่น้ำหลากจากภายนอก อันข้ามต้นคลองลำลัดและคลองหลักก เพื่อพื้นที่นิคม

ด้านทิศตะวันตกของนิคมฯ ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบวงเปล่า จึงเป็นที่รวบรวมปริมาณน้ำหลากจากทางพื้นที่ตอนบน และเป็นพื้นที่รวบรวมปริมาณน้ำฝนส่วนเกินในพื้นที่ ก่อนที่จะระบายสู่คลองขยะทะเล ประกอบกับพื้นที่บริเวณคลองขยะทะเลส่วนใหญ่ที่อยู่อายุ ปริมาณน้ำที่ท่วมตื้นเฉลลด้วยเป็นบริเวณนี้และยกระดับสูงขึ้นพร้อมจะไหลเข้าสู่พื้นที่นิคมได้ทุกเวลา เมื่อมีระดับน้ำสูงกว่าระดับพื้นดินในนิคม ดังนั้นจำเป็นต้องมีกั้นน้ำตลอดแนวด้านตะวันตกของนิคมฯ หรือบริเวณใต้ที่มีกั้นน้ำแล้ว ต้องดูแลและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่อง ต้องไม่มีช่องให้ทะลุหรือจุดอ่อน

ตามผลการศึกษาเดิมกำหนดให้การก่อสร้างขึ้นก่อนหรือพินาศมาที่ระดับความสูงถึงคัน + 1.90 เมตร (รทก.) และกำหนดให้การก่อสร้างขึ้นได้แก่

- ❖ คึกก้นักดันทิศเหนือขึ้นมา บริเวณเขตประกอบการเสรี ตามแนวเขตคลองหลักและคลองลำลัด ความยาว 1.765 กม. จากสะพานข้ามคลองหลักท ถนนพัฒนา 1 ถึงสะพานข้ามคลองลำลัด ขอย 9A ซึ่งจะก่อสร้างตามแนบระยะสัน ดังแสดงในรูปที่ 2.1.7-1

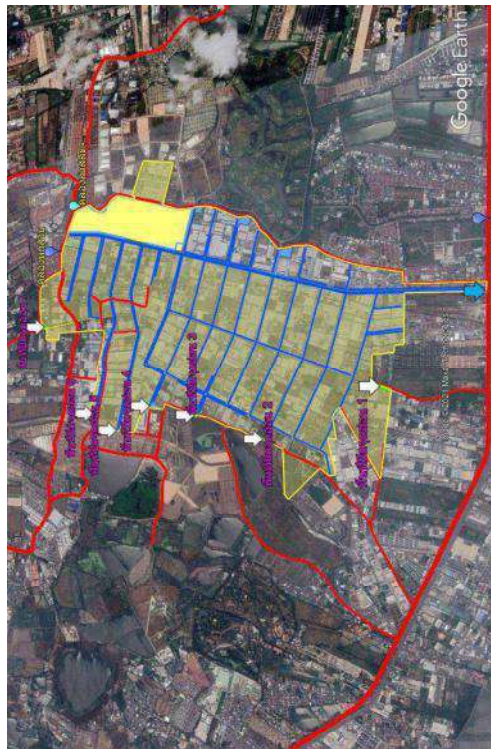
❖ <sup>๓</sup> คำนึงว่าเพื่อปิดจุดอ่อนด้านตะวันตกของนิคมฯ จำนวน 7 แห่ง ซึ่งจะก่อสร้างตามแผนระยะยาวได้แก่

- บริเวณถนนพัฒนา 2 ก่อสร้างกำแพงคอนกรีต
- บริเวณซอย 3D คลอวยงหมู่ ก่อสร้างคันดิน
- บริเวณซอย 6D คลอวยงหมู่ ก่อสร้างคันดิน
- บริเวณซอย 8D (ด้านนอกเป็นป่ารก) ก่อสร้างคันดิน
- บริเวณซอย 11B (ด้านนอกเป็นพื้นที่ว่าง) ก่อสร้างคันดิน
- บริเวณซอย 12B (ด้านนอกเป็นพื้นที่ว่าง) ก่อสร้างกำแพงคอนกรีต
- บริเวณซอย 11B/1 คลองมูญ (คลองพลู) ก่อสร้างคันดิน

ดังแสดงในรูปแบบที่ 2.1.7-2



รูปที่ 2.1.7-1 แสดงพื้นที่ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม ระดับ + 1.90 เมตร (รทก.)



รูปที่ 2.1.7-2 แสดงพื้นที่ก่อสร้างคั่นก้นน้ำเพื่อปิดจุดอ่อนด้านตะวันตกของนิคมฯ จำนวน 7 แห่ง













ที่จำเป็นต้องมีการสำรวจภูมิประเทศเพื่อจัดทำ Plan & Profile และ Site Plan เพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดก่อสร้าง (Construction Drawings) มีความสมบูรณ์ สามารถก่อสร้างได้จริง เกิดผลกระทบน้อยที่สุด

## 2.2 สถาปัตยกรรม

### 2.2.1 ระบบระบายน้ำ

#### 2.2.1.1 ท่อระบายน้ำ/ทางระบายน้ำ

ออกแบบภายใต้เงื่อนไขเมื่อปี 2520 อาจไม่สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันที่สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ระบบระบายน้ำปัจจุบัน ออกแบบบนพื้นฐานการแก้ปัญหาน้ำท่วม ดังแสดงรายละเอียดในหัวข้อ 3.1.3 และรวบรวมไว้ในพื้นที่บางส่วนของรายงานนี้ เพื่อสรุปรายละเอียดของผลกระทบต่อนอกพื้นที่นิคมฯ

ปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินตลอดแนวท่อระบายน้ำและทางระบายน้ำ ทำให้การรู้ค่าทางระบายน้ำในห้อมีตะกอนมาก ต้องมีการบำรุงรักษาและขอความร่วมมือจากผู้ใช้ประกอบการภายในนิคมฯ ช่วยกันบำรุงรักษา

#### 2.2.1.2 การระบายน้ำสู่คลองธรรมชาตินอกพื้นที่นิคมฯ

จากท่อระบายน้ำสู่คลองธรรมชาติที่มีอยู่รอบพื้นที่นิคมฯ ด้วยสภาพกายภาพของคลองธรรมชาติดังกล่าวที่เปลี่ยนไป การใช้ประโยชน์ที่ดินตลอดแนวคลองธรรมชาติ การกรัดลาดคลอง แนวโน้มที่จะใช้คลองธรรมชาติเป็นทางระบายน้ำอย่างไม่ความยั่งยืน ควรดำเนินการทบทวนและหาทางเลือกใหม่ อีกทั้งคลองธรรมชาติที่ทำหน้าที่ในการระบายน้ำทั้งหมด จะลำเลียงน้ำไปยังคลองชายทะเลระยะทางมากกว่า 5 กิโลเมตร บนเส้นทางที่ไม่สามารถควบคุมได้

### 2.2.2 ระบบป้องกันน้ำท่วม

จากการเกิดน้ำท่วมขังอย่างฉับพลัน ช่วงวันที่ 29 ถึง 31 กันยายน 2564 จำเป็นต้องมีการรวบรวมข้อมูลเหตุการณ์ ปัญหา สาเหตุ อย่างน้อยต้องประกอบด้วยเหตุการณ์ ปัญหา สาเหตุ ของพื้นที่ภายในนิคมฯ พื้นที่โดยรอบนิคมฯ และการบริหารจัดการน้ำในคลองชายทะเลของกรมชลประทาน

ในส่วนพื้นที่ภายในนิคมฯ พบว่า

- พื้นที่ใช้ตบระกอบการเสริมเป็นพื้นที่ต่ำสุดของนิคมฯ แต่มีระดับต่ำกว่าพื้นที่ภายนอก ต้องสรุประบายสู่นอกพื้นที่นิคมฯ ผ่านทางคลองลำลัด คลองท่งส่วน เพื่อระบายสู่ทะเลต่อไป
- คลองลำลัดไหลผ่านพื้นที่นิคมฯ ทำหน้าที่ลำเลียงมวลน้ำด้านเหนือ (จากพื้นที่อื่น) ผ่านพื้นที่นิคมฯ
- มวลน้ำส่วนใหญ่ในพื้นที่นิคมฯ จะถูกลำเลียงมาระบายสู่คลองชายทะเลด้านหน้านิคมฯ ระยะทางประมาณ 4 กม.

ระบบระบายน้ำในพื้นที่นิคมฯ ระบบท่อบรรณน้ำดิน ท่อระบายน้ำ ระบบคลองระบายน้ำ ได้รับการออกแบบบนพื้นฐานเงื่อนไขทางวิศวกรรมเมื่อ 40 ปีก่อน

- ด้วยลักษณะทางกายภาพ ระบบสาธารณูปโภค ที่ก่อสร้างมานานประมาณ 40 ปี มีความยุ่งยากใช้เวลาดำเนินการสูง ในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำในพื้นที่นิคมฯ

พื้นที่ท้ายเขื่อนกรมชลประทาน พบว่า

- คลองท่งส่วนไหลผ่านด้านเหนือของนิคมฯ ทำหน้าที่รวบรวมน้ำจากทิศตะวันออกไล่เลียงไปทางทิศตะวันตก เป็นพื้นที่รวมของน้ำ และไหลผ่านพื้นที่ชุมชน สะพาน ซึ่งเป็นบริเวณคลองท่ง เป็นปัจจัยเสี่ยงและเป็นพื้นที่เสี่ยงทำให้บ้านคลองท่งส่วนยกตัวสูงขึ้น ล้นข้ามคันเข้าท่วมนิคมฯ

- พื้นที่ด้านทิศเหนือของนิคมฯ อดีตเป็นพื้นที่การเกษตร ทำหน้าที่รับน้ำหลากตามธรรมชาติ ปัจจุบันเป็นพื้นที่อยู่อาศัยและการพาณิชย์ ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-1

- คลองลำลัดเป็นทางลำเลียงน้ำสำคัญด้านทิศเหนือของพื้นที่นิคมฯ ปัจจุบันด้วยสภาพสิ่งแวดล้อมทำให้ประสิทธิภาพการลำเลียงน้ำต่ำ และเป็นบริเวณที่เป็นคลองท่ง

- คลองลำลัดไหลผ่านพื้นที่นิคมฯ ทำหน้าที่ลำเลียงมวลน้ำด้านเหนือ (จากพื้นที่อื่น) ผ่านพื้นที่นิคมฯ บรรจบกับคลองท่งส่วน บริเวณดังกล่าวเป็นชุมชนหนาแน่นมีสภาพเป็นคลองท่ง



รูปที่ 2.2.2-1 แสดงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ด้านทิศเหนือของนิคมฯ

- ด้านทิศเหนือติดกับคลองท่งส่วน และภายในพื้นที่นิคมฯ มีรางระบายน้ำ โดยคลองท่งส่วนและรางระบายน้ำมีคันดินไว้ร่วมกัน และเป็นแนวกรรมสิทธิ์ที่ดินร่วมกัน
- ระดับพื้นคลองท่งส่วน สูงกว่าระดับพื้นรางระบายน้ำในนิคมฯ น้ำในคลองท่งส่วนมีโอกาสเอ่อล้นข้ามคันเข้ามาในพื้นที่นิคมฯ ได้ ปัจจุบันมีการเสริมคันดินชั่วคราวเพื่อป้องกัน ดังแสดงในรูปที่ 2.2.2-2
- การที่นิคมฯ จะดำเนินการก่อสร้างใดๆ เพื่อป้องกันน้ำเอ่อล้นเข้ามาในพื้นที่นิคมฯ อาจมีผลกระทบทางสังคม และทางกฎหมาย จำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ รวมทั้งคำนึงถึงแนวเขตกรรมสิทธิ์ที่ดินประกอบด้วย
- กรณีที่มีน้ำฝนส่วนเกินในพื้นที่นิคมฯ และต้องการระบายสู่คลองท่งส่วนซึ่งอยู่ใกล้ที่สุด อาจมีผลกระทบต่อความรู้สึกของประชาชนในคลองท่งส่วน โดยเฉพาะในช่วงเวลาวิกฤติน้ำท่วม ทุกคนต้องการระบายน้ำออกจากพื้นที่ตัวเองที่ได้รับความเดือดร้อนโดยเร็วที่สุด





รูปที่ 2.2-2-2 แสดงสภาพคลองท่งส่วน และทำนบกั้นชั่วคราวบนคันคลอง

## 2.2.3 คลองขายทะเล และสถานีสูบน้ำท่าหวด คลองขายทะเล

การบริหารจัดการน้ำในคลองขายทะเลของกรมชลประทาน พบว่า

- คลองขายทะเลเป็นส่วนหนึ่งของการบริหารจัดการน้ำ ในพื้นที่ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำหลากจากทางทิศเหนือ
- การสูบน้ำและระบายน้ำจากคลองขายทะเลสู่ทะเล สัมพันธ์กับหลายปัจจัยที่กรมชลประทาน เป็นผู้ควบคุมและบริหารจัดการ
- การสูบน้ำจากพื้นที่นิคมฯ ระบายสู่คลองขายทะเล จึงขึ้นอยู่กับการบริหารจัดการน้ำโดยกรมชลประทาน เป็นสำคัญ โดยเฉพาะในช่วงเวลาวิกฤติของการเกิดน้ำท่วมซึ่งในพื้นที่การนิคมฯ



รูปที่ 2.2-3-1 แสดงที่ตั้งคลองขายทะเล ปตร. และสถานีสูบน้ำท่าหวด



รูปที่ 2.2-3-2 แสดงทางระบายน้ำจากสถานีสูบน้ำท่าหวดสู่ทะเล ระยะทาง 1 กม.



รูปที่ 2.2.3-3 แสดงองค์ประกอบ ปตร. + สถานีสืบนำตำหรับ



## บทที่ 3

## สรุปและทบทวนรายงานการศึกษาเดิม

### 3.1 กรอบแนวคิดหลักในการทบทวน

กรอบแนวคิดหลักในการทบทวน ประกอบด้วยกรอบการทบทวนด้านอยู่-อุทิศวิทยา และการทบทวนด้านแนวคิดในการออกแบบ ซึ่งเป็นหัวข้อการออกแบบตามหลักการศึกษาดั้งเดิม ดังนี้

- พื้นที่เขตอุตสาหกรรมทั่วไป
  - 1) งานก่อสร้างสถานีสูบน้ำ
  - 2) งานเปิดจุดอนน้ำท่วม/ระบบป้องกันท่วม
  - 3) งานระบบระบายน้ำ
- พื้นที่เขตประกอบการเสรี
  - 1) งานก่อสร้างสถานีสูบน้ำ
  - 2) งานก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม/ระบบป้องกันท่วม
  - 3) งานระบบระบายน้ำ

### 3.1.1 ด้านอุตสาหกรรม

สถานการณ์นี้ท่วมรอบนิคมอุตสาหกรรมบางปะสามพื้นที่สมุทรปราการถือเป็นพื้นที่รับต้นน้ำท่วมถึงจึงมีปัญหาเมื่อฝนตกหนักจนระบายน้ำไม่ทัน ในระยะหลังเริ่มเห็นปัญหาน้ำท่วมนิคมอุตสาหกรรมบางปะสามขึ้น และคาดการณ์ได้ว่าอาจเกิดขึ้นจาก 2 สาเหตุ คือ

- 1) เกิดจากการระบายน้ำในบริเวณลำคลองใกล้เคียงมีปัญหาดินเงิน ซึ่งเชื่อมต่อกับคลองขางทะเลและระบายน้ำทะเลได้เลย โดยนิคมอุตสาหกรรมแห่งนี้ตั้งอยู่ใกล้กับคลองลัดที่ไหลลงสู่ไทย โดยเป็นคลองที่เชื่อมต่อกับคลองสำคัญ คือ คลองแพรง และบริเวณรอบนิคมอุตสาหกรรมที่เป็นทางน้ำไหลลงสู่ทะเล ซึ่งในอดีตมีสิ่งปลูกสร้างขวางมากเหมือนในปัจจุบัน แต่ปัจจุบันชุมชนขยายตัวและมีหมู่บ้านรอบนิคมอุตสาหกรรม
- 2) อยู่ในช่วงน้ำทะเลหนุนทำให้การระบายน้ำลงทะเลช้า
- “นิคมอุตสาหกรรมบางปูมีระบบระบายน้ำที่อยู่ใกล้กับทะเลทำให้ผ่านมานี้โดยมีปัญหาน้ำท่วม แต่ตอนนี้น้ำท่วมบ่อยขึ้น”

โดยเมื่อวันที่ 27 – 29 สิงหาคม 2564 เกิดฝนตกหนักต่อเนื่อง ข้อมูลปริมาณฝนสะสมย้อนหลัง 3 วัน จากกรมชลประทาน เฉพาะในพื้นที่เขื่อนอุบลธารกษัตริย์วงศ์ วัดได้ประมาณ 200 มม. ปริมาณน้ำในนิคมฯ ประมาณ 4 ล้าน ลบ.ม. ไม่ม่ปริมาณน้ำที่ล้นจากเขื่อนนิคมฯ บางปู ทางคลองกษัตริย์วงศ์คลองล้าลัด ซึ่งวัดปริมาณไม่ได้ทำให้ได้ค้นพบว่า เพราะเกิการกักเก็บน้ำของนิคมฯที่มีกระแสน้ำอยู่ที่ 2 ล้าน ลบ.ม./วัน



ข้อมูลรายวันที่เก็บรวบรวมได้ถูกนำไปวิเคราะห์หาปริมาณฝนสูงสุดรายปีที่ช่วงเวลา 1 ถึง 3 วัน และสรุป  
ค่าเฉลี่ยปริมาณฝนสูงสุด 1-3 วัน ในตารางที่ 3.1-1 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลกับสถานีสูบน้ำต่างห  
สถานีสูบน้ำลำโง้ง สถานีบางปิ้ง และสถานีบึง คลองแก้ว กับสถานีอื่น ๆ พบว่าค่อนข้างต่ำกว่าสถานีอื่น ๆ  
มาก ซึ่งอาจเกิดจากเครื่องมือตรวจวัดน้ำฝนชำรุด รวมทั้งสถานี บึง คลองจอก ซึ่งมีข้อมูลเพียง 4 ปี ไม่  
เพียงพอต่อการวิเคราะห์เชิงสถิติ ดังนั้น ข้อมูลจาก 5 สถานีดังกล่าว จึงไม่นำมาใช้ในการศึกษา

ปริมาณฝนสูงสุดที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ของสถานีวัดน้ำฝนที่คัดเลือก 6 สถานี ถูกนำไปวิเคราะห์แจกแจงความถี่  
ด้วยวิธีทึ้มเบล (Gumbel Distribution) ที่ความถี่ของการเกิดตั้งแต่ 2 ถึง 100 ปี ได้ผลการวิเคราะห์ปริมาณฝน  
สูงสุด 1 ถึง 3 วัน ที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ไว้ในตารางที่ 3.1.1-3 ซึ่งผลการวิเคราะห์นี้ จะนำไปใช้เป็นข้อมูล  
นำเข้าแบบจำลองคณิตศาสตร์ในการประเมินประสิทธิภาพของระบบระบายน้ำและระบบสูบน้ำเมื่อเกิดฝนตกที่รอบ  
ปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ต่อไป ทั้งนี้ พิจารณารายปริมาณฝนที่สถานี บึง คลองจอกเป็นตัวแทนพื้นที่นั้นคมา บางปู  
เนื่องจากตั้งอยู่บริเวณชายทะเลเช่นเดียวกับพื้นที่นั้นคมา และใกล้พื้นที่นั้นคมา มากที่สุด พบว่าปริมาณฝนช่วง  
ระหว่างวันที่ 20-21 มิถุนายน พ.ศ.2559 ที่ทำให้เกิดน้ำท่วมในพื้นที่นั้นคมา บางปู มีปริมาณฝนรวม 2 วัน เท่ากับ  
154.2 มม. ซึ่งเทียบเท่าปริมาณฝนที่รอบปีการเกิดซ้ำประมาณ 2 ปีการวิเคราะห์ความถี่-ช่วงเวลา-ความถี่การเกิด  
(Intensity Rainfall Duration Frequency Curve, IDF-Curve) เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบขนาดของ  
คลอง/ราง/ท่อระบายน้ำ ด้วยวิธี Rational Method การศึกษาที่ใช้ข้อมูลปริมาณฝนสูงสุด ช่วงเวลาดังแต่ 15  
นาที ถึง 24 ชั่วโมง จากสถานีวัดน้ำฝนศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (455201) ที่ตรวจวัดโดยกรมอุตุนิยมวิทยา ซึ่งมี  
ความเหมาะสม

ลำดับ ที่	ชื่อสถานี	รหัส สถานี	พิกัดตำแหน่งที่ตั้ง		ช่วงสถิติ ข้อมูล	จำนวน ข้อมูล (ปี)	ปริมาณฝนสูงสุดเฉลี่ย (มม.)		
			เหนือ	ตะวันออก			1 วัน	2 วัน	3 วัน
1	บึง คลองจอก	CKD 8	1,494,991	697,247	2538 - 2559	18	116.5	154.9	175.8
2	สถานีสูบน้ำต่างห ลำโง้ง	CKD 9	1,494,839	682,143	2538 - 2559	17	56.5	73.1	82.1
3	สถานีสูบน้ำ ลำโง้ง	CPA 24	1,510,270	670,498	2539 - 2544	5	61.1	86.4	98.5
4	บางปิ้ง	CPA 25	1,503,265	674,239	2539 - 2559	17	50.8	57.6	61.0
5	สถานีสูบน้ำ บริเวณศูนย์รวม	PWB	1,514,683	701,962	2538 - 2559	18	99.3	127.1	141.8
6	บึง คลองจอก	SS	1,528,613	688,873	2539 - 2559	17	79.1	103.8	118.6
7	บึง คลองจอก	KK	1,512,566	686,342	2545 - 2559	12	110.3	135.4	150.2
8	บึง คลองจอก	K9	1,499,827	683,290	2539 - 2557	15	42.9	52.2	62.7
9	บึง คลองจอก	BP	1,504,843	684,061	2539 - 2559	18	73.1	103.2	114.3
10	บึง คลองจอก	BK	1,526,242	688,607	2545 - 2559	12	91.6	110.5	129.3
11	บึง คลองจอก	LK	1,517,903	689,222	2539 - 2559	16	92.8	114.8	128.5
12	บึง คลองจอก	NJ	1,532,487	702,401	2556 - 2559	4	75.4	109.6	121.8

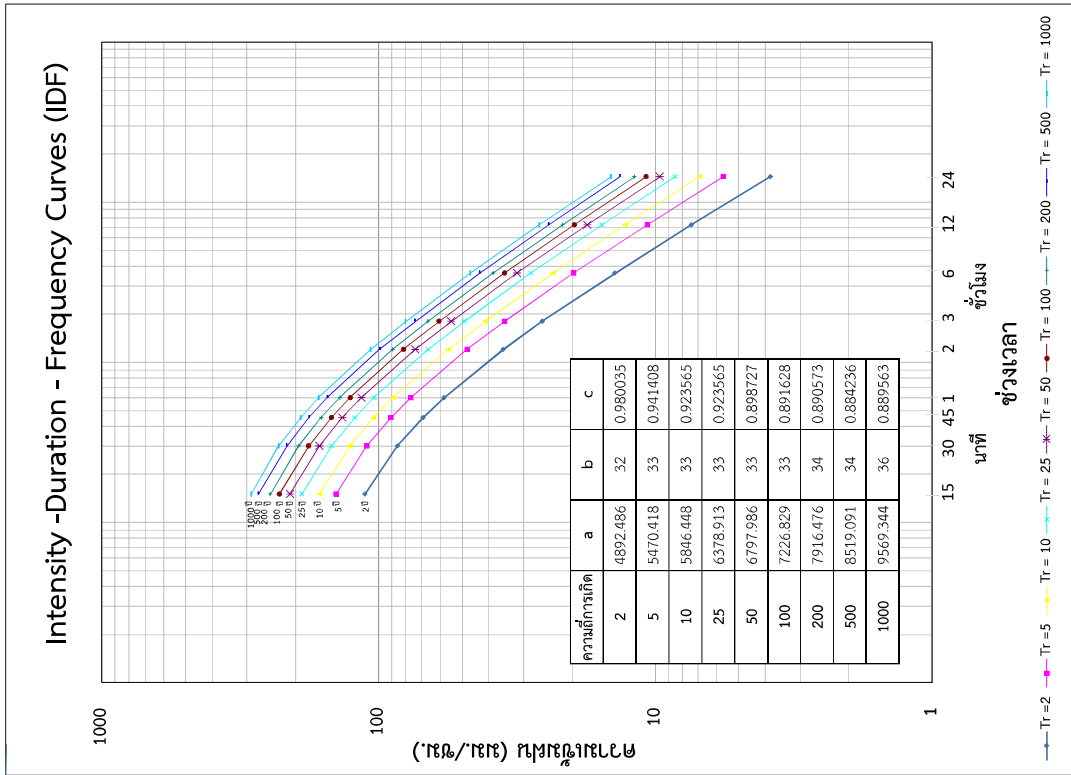
ที่มา : กรมชลประทาน, พ.ศ.2560



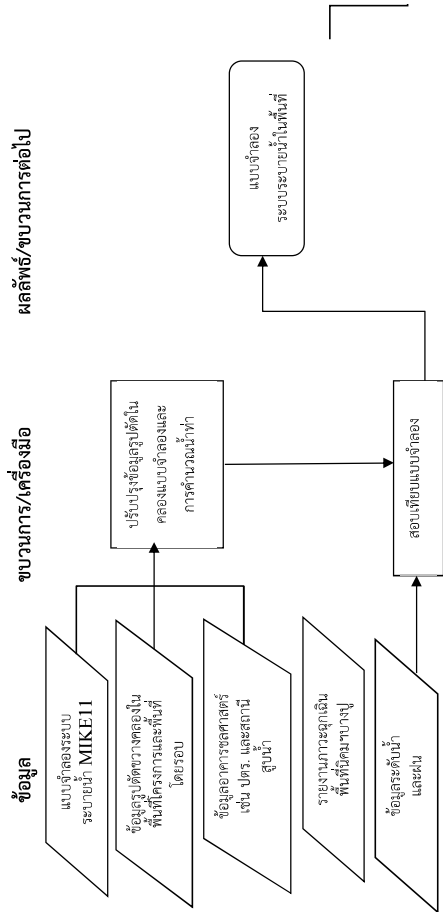


ตารางที่ 3.1.1-4 : ความเข้มข้นที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ  
สถานีวัดน้ำบนศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (455201)

คาบการเกิด (ปี)	ความเข้มข้น (มิลลิเมตร/ชั่วโมง)										
	15 นาที	30 นาที	45 นาที	1 ชั่วโมง	2 ชั่วโมง	3 ชั่วโมง	6 ชั่วโมง	12 ชั่วโมง	24 ชั่วโมง	36 ชั่วโมง	48 ชั่วโมง
2	112.41	85.69	69.30	58.20	35.58	25.68	14.06	7.43	3.84		
5	142.98	110.69	90.53	76.71	48.01	35.16	19.75	10.71	5.69		
10	163.74	127.37	104.57	88.89	56.13	41.35	23.49	12.88	6.93		
25	178.65	138.98	114.10	96.99	61.24	45.12	25.62	14.06	7.56		
50	209.61	164.16	135.49	115.68	73.95	54.93	31.68	17.66	9.66		
100	229.04	179.72	148.56	127.00	81.47	60.66	35.13	19.68	10.82		
200	247.34	194.98	161.64	138.46	89.20	66.55	38.64	21.68	11.93		
500	272.81	215.43	178.83	153.35	99.11	74.09	43.19	24.33	13.45		
1,000	289.66	230.29	191.94	165.02	107.14	80.21	46.78	26.32	14.51		



รูปที่ 3.1.1-5 : กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้น-ช่วงเวลา-ความถี่การเกิด  
ของสถานีวัดน้ำบนศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ (455201)



รูปที่ 3.1.1-6 : ขั้นตอนการพัฒนาแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำ

## 1 ทฤษฎีและหลักการของแบบจำลองคณิตศาสตร์

### 1.1 แบบจำลองน้ำผิวน้ำท่า (MIKE11 RR)

แบบจำลองน้ำผิวน้ำท่า ของพื้นที่โครงการเลือกใช้ Unit Hydrograph Module (UHM) สำหรับจำลองพฤติกรรมที่เกิดปริมาณน้ำท่าจากปริมาณที่เกิดจากพายุฝนเพียงลูกเดียว (single storm events) ที่ตกภายในพื้นที่รับน้ำ ด้วยวิธีการ Soil Conservation Service (SCS) โดยกำหนดค่า Curve Number ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะทางอุทกวิทยาแบบต่าง ๆ ของพื้นที่

วิธี SCS ซึ่งเดิมได้ถูกสร้างขึ้นมาใช้กับพื้นที่ที่มีลักษณะแบบพื้นที่เกษตรกรรมและชนบท (Agricultural and Rural Area) โดยมีการกำหนดค่า Curve Number ที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงลักษณะทางอุทกวิทยาแบบต่าง ๆ ของพื้นที่ได้เป็นอย่างดี ต่อมาได้มีการพัฒนาแบบจำลองให้ใช้ได้กับพื้นที่ในเขตตัวเมือง (Urban Area) โดยอาศัยพื้นฐานและพารามิเตอร์ต่าง ๆ เป็นแบบเดิม ทำให้มีข้อดีในการนำมาใช้งาน คือ จำนวนพารามิเตอร์ที่ใช้ในการปรับเทียบแบบจำลองมีไม่มากนัก และสามารถใช้งานในพื้นที่ที่มีลักษณะการใช้ที่ดินที่หลากหลายได้

### 1.2 แบบจำลองของศาสตร์การไหล (MIKE11 HD)

แบบจำลอง MIKE11 HD เป็นแบบจำลองประเภท implicit, finite difference model ที่ใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะการไหลแบบไม่คงที่ (Unsteady flow) ในแม่น้ำตลอดจนการไหลจากปากแม่น้ำลงสู่ทะเล MIKE 11 สามารถใช้การวิเคราะห์การไหลทั้งแบบได้วิกฤติ (Subcritical flow) และการไหลแบบเหนือวิกฤติ

(Supercritical flow) MIKE 11 สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาการไหลเข้าอาคารทางชลศาสตร์ ต่าง ๆ ตลอดจนโครงข่าย (Looped Network) และการจำลองการไหลแบบ Quasi two-dimensional ในบริเวณพุ่มน้ำท่วม (Flood Plains)

การคำนวณในแบบจำลอง MIKE11 HD เป็นแบบ Gradually varied unsteady flow ในทางน้ำเปิดโดยใช้สมการ Saint Venant Equation ซึ่งประกอบด้วยสมการต่อเนื่อง และสมการโมเมนตัม การแก้สมการต่อเนื่องและสมการโมเมนตัม จะใช้วิธีการเรียกว่า Implicit Finite Difference Scheme ซึ่งพัฒนาขึ้นโดย Abbot and Ionesc (1967) โครงสร้างของวิธีการแก้ปัญหาอยู่บนพื้นฐานที่เป็นอิสระจากลักษณะของคลื่น (Wave Description) แบบจำลอง MIKE11 นี้สามารถคำนวณการไหลแบบ Gradually varied unsteady flow ในทางน้ำเปิดซึ่งมีลักษณะต่าง ๆ ได้ดังนี้

- การไหลทั้งแบบ Subcritical และ Supercritical โดยใช้เงื่อนไขการไหลเข้าด้านข้างตามเวลาและระยะทาง
- การไหลในทางน้ำเปิด ซึ่งมีลักษณะเป็นโครงข่ายหรือ Loop
- การไหลแบบ Quasi two dimensional flow บน flood plains
- การไหลผ่านโครงสร้างทางชลศาสตร์ เช่น ฝาย และ Culvert เป็นต้น
- การไหลที่มีการแพร่กระจายจากแม่น้ำเล็กไปสู่ปากน้ำซึ่งได้รับอิทธิพลน้ำขึ้นน้ำลงของน้ำทะเล

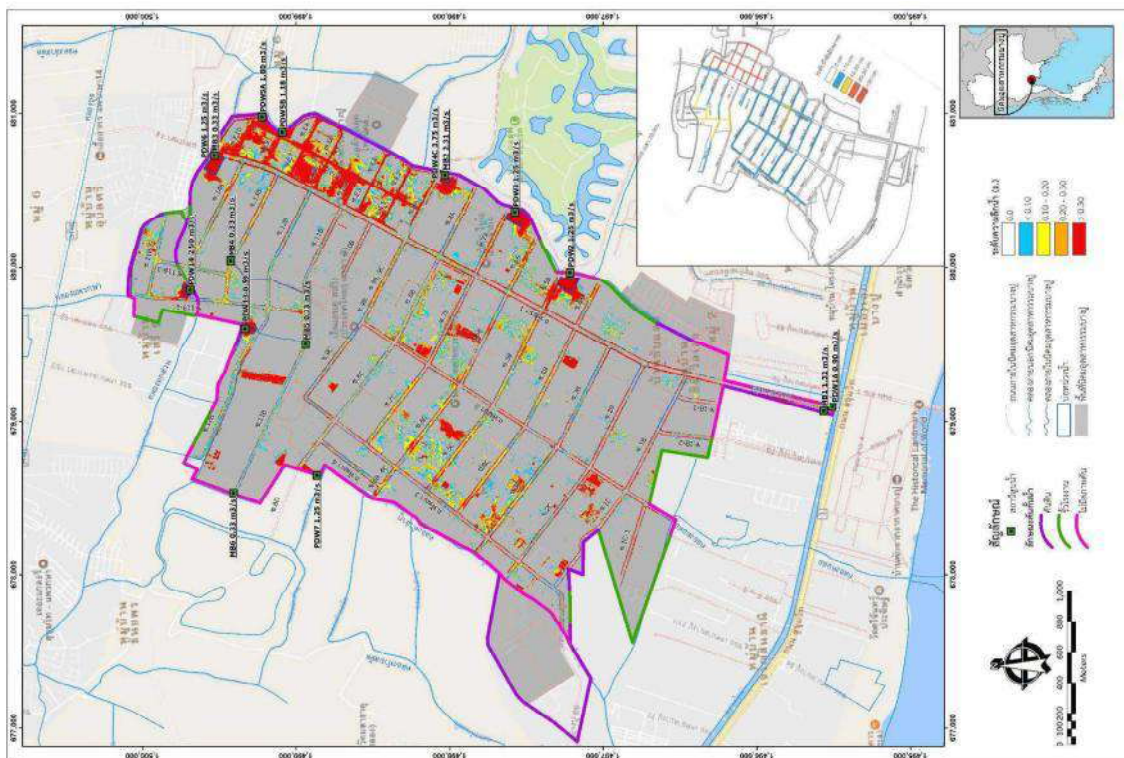
## 2 การจัดทำแบบจำลอง

แบบจำลองของพื้นที่โครงการถูกจัดทำโดยกำหนดโครงข่ายการระบายน้ำหลักบริเวณรอบและภายในพื้นที่นั้นมาฯ ดังแสดงในรูปที่ 3.1.1-7 ประกอบด้วย ลำน้ำสายหลัก คือ แม่น้ำเจ้าพระยา คลองบัวคลี คลองสีไธสง คลองตาดหุ คลองขะแยง คลองคลองค้อ คลองลำสลัด และคลองยายนูน และรางท่อระบายน้ำภายในพื้นที่นั้นมาฯ จำนวน 72 เส้น จากนั้นได้นำข้อมูลสำรวจจุดลำน้ำที่ได้ดำเนินการตาม มานำเข้าแบบจำลองสำหรับแต่ละลำน้ำในโครงข่ายการระบายน้ำที่ได้จัดทำไว้

ข้อมูลขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลองด้านบน (Upstream Boundary) กำหนดเป็นข้อมูลระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาที่กองบัญชาการทัพเรือ กรุงเทพมหานคร ส่วนข้อมูลขอบเขตเงื่อนไขของแบบจำลองด้านล่าง (Upstream Boundary) กำหนดเป็นระดับน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยาที่ อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ โดยรวบรวมกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ และการท่าเรือแห่งประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2559 ในการสอบเทียบแบบจำลองในเหตุการณ์น้ำท่วมพื้นที่นั้นมาฯ ระหว่างวันที่ 20-23 มิถุนายน พ.ศ.2559 และข้อมูลช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2554 ในการจำลองการไหลของน้ำเมื่อเกิดฝนตก ที่รอบปีการเกิดต่าง ๆ เพื่อให้ระดับน้ำที่เงื่อนไขของแบบจำลองเป็นกรณีที่เราที่เลวร้ายที่สุด







รูปที่ 3.1.1-9 : แผนแสดงวงเลี่ยนท่าเรือพื้นที่มดอุตสาหกรรรมบางจากผลการคำนวณของ  
แบบจำลองคณิตศาสตร์ เเงตการณ์ท่าเรือวันที่ 22 มิถุนายน พ.ศ. 2559

## การศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำของพนทในปัจจุบัน

การศึกษาประสิทธิภาพของระบบระบายน้ำภายในพื้นที่นิคมฯ ในปัจจุบันเมื่อเกิดฝนตกที่รอบปีการเกิดต่าง ๆ เพื่อระบุปริมาณที่ระบบสามารถระบายได้สูงสุด และลักษณะการเกิดน้ำท่วมซึ่งกรณีเกิดในรอบการเกิดนั้น ๆ โดยเป็นการวิเคราะห์ปริมาณสูงสุดช่วงเวลา 2 วัน ที่รอบการเกิดต่าง ๆ มาประยุกต์เข้ากับแบบการตกของฝนช่วงระหว่างวันที่ 21 - 22 กันยายน พ.ศ.2559 แล้วใช้เป็นข้อมูลนำมาเข้าแบบจำลองคณิตศาสตร์ที่ได้จัดทำและสอบเทียบแล้วข้างต้น รูปที่ 3.1.1-10 แสดงแผนผังความลึกน้ำท่วมในบริเวณพื้นที่นิคมฯ กรณีเกิดในรอบปีการเกิดต่าง ๆ สรุปลักษณะการเกิดน้ำท่วมซึ่งในแต่ละกรณีได้ดังนี้

กรณีฝนที่ทิ้งອากเกิดซ้ำ 2 ปี : ปริมาณฝนตกติดต่อกันสองวันเท่ากับ 148 มม. บริเวณเขตประกอบการเสรีเป็นพื้นที่ที่มีน้ำท่วมขังมากที่สุด ถนนทุกเส้นมีน้ำท่วมสูงจาก 30 ซม. ส่วนถนนพัฒนา 3 และซอย 4 ถึง 9 มีน้ำท่วมขังเฉลี่ยประมาณ 10 - 20 ซม.

กรณีพื้นที่ที่ประกอบเกิดซ้ำ 5 นี้ : ปริมาณฝนตกติดต่อกันสองวันเท่ากับ 185 มม. บริเวณเขตประกอบการเสริมพื้นที่ซึ่งมีน้ำท่วมมากที่สุด ถนนและพื้นที่โรงงานนี้ที่โรงงานนี้ว่า 30 ซม. รวมทั้ง ถนนพัฒนา 3 และซอย 4 ถึง 9 ซึ่งมีน้ำท่วมสูงกว่า 30 ซม.

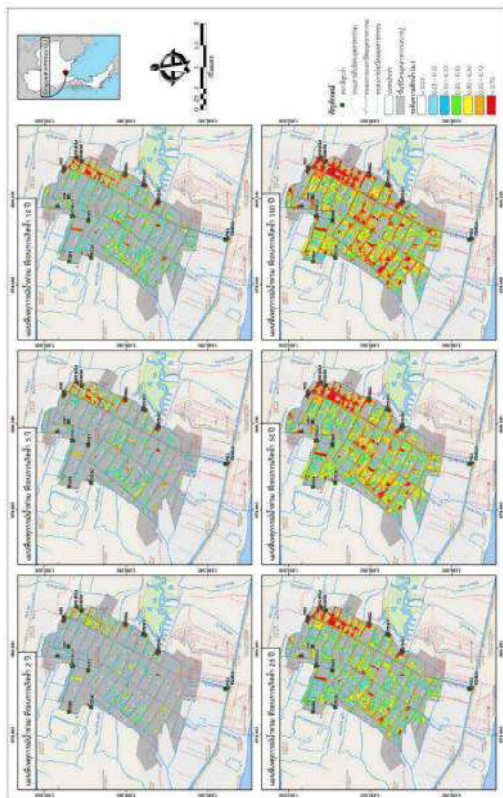
กรณีฝนที่ที่รอรับการเกิดซ้ำ 1.0 ปี : ปริมาณฝนตกติดต่อกันสองวันเท่ากับ 209 มม. ปริมาณเขต  
ประกอบการเล่นน้ำท่วมขังทั่วทั้งพื้นที่สูงกว่า 30 ซม. ส่วนฝนอื่น ๆ ภายในนิคมฯ ก็มีน้ำท่วมขังสูงกว่า 30  
ซม. \*\*\*\*

กรณีนี้พบว่าทารกแรกเกิดตัว 25 ปี : ปริมาณแผ่นตกติดอีกสองวันเท่ากับ 240 มม. บริเวณพื้นที่เดิมมาเกิดใหม่ซ้ำทั้งหมด 30 ซม. โดยบริเวณด้านหน้าทางเข้าหลักของนิมมา เป็นบริเวณที่น้ำท่วมบ่อยที่สุด

กรณีพื้นที่ประกอบการเกิดซ้ำ 50 ปี : ปริมาณฝนตกติดต่อกันสองวันเท่ากับ 263 มม. เกิดท่วมขังสูงกว่า 30 ซม. ท่ว้งพื้นที่เดิม<sup>๖</sup> โดยในเขตประกอบการเสรีนั้นท่วมขังสูงกว่า 70 ซม.

กรณีนี้พบว่าประชากรเกิดซ้ำ 100 ปี : ปริมาณฝนตกที่ติดต่อกันสองวันเท่ากับ 286 มม. เกิดน้ำท่วมขังสูง  
กว่า 50 ซม. ท่วมพื้นที่ที่คิดซ้ำ โดยยอดประกอบการเสริมท่วมขังสูงกว่า 70 ซม.





รูปที่ 3.1.1-10 : แผนที่แสดงปริมาณน้ำท่วมบริเวณพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมบางจากผลการคำนวณของ  
แบบจำลองคอมพิวเตอร์ กรณีเกิดฝนที่รอบปีการเกิดซ้ำต่าง ๆ ในสภาพปัจจุบัน

### 3.1.2 ด้านแนวคิดในการออกแบบ

#### 3.1.2.1 งานดิน ฐานราก

ในส่วนของการป้องกันน้ำท่วมปัจจุบัน ตามรูปแบบจากการศึกษา ก่อน ประกอบด้วย คันป้องกัน  
น้ำท่วมตามแนวคลองท่งส่วน คลองลำสัด และคันกันน้ำเพื่อปิดกั้นด้านตะวันตกของนิคมฯ จำนวน 7  
แห่ง จากการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบแล้ว มีประเด็นที่มีความสำคัญที่ต้อง  
พิจารณาประกอบด้วย

1. การปรับปรุงเสถียรภาพของคันทาง, ไหล่ทาง, เขื่อน, ลาดริมตลิ่ง, งานชุดลี้
2. การเสริมความแข็งแรง และลดการทรุดตัวของถนน ที่สร้างบนชั้นดินอ่อน หรือดินหลวม
3. การควบคุมอัตราการทรุดตัวของฐานรากให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
4. การเพิ่มกำลังรับน้ำหนักของดินฐานราก
5. การกั้นการรั่วซึมของน้ำ เช่น คันป้องกันน้ำท่วม เขื่อนกันน้ำ, Dike โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ดิน  
ทราย ดินเหนียวผสมทราย ดินตะกอน (Silt) ดินเหนียวผสมดินตะกอน เป็นต้น
6. การลดแรงสั่นสะเทือนจากการจราจร, จักรเย็บผ้า, จากการตอกเสาเข็ม

จากการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมแล้วในส่วนของการระบบระบาย  
น้ำรูปตัว Y ในการก่อสร้างมีงานที่ต้องขุดดินลึกประมาณ 5 เมตร และงานชุดลี้ของสถานีสูบน้ำที่ลึกมากกว่า 5  
เมตร ดินบริเวณนี้เป็นดินเหนียวอ่อน ขุดลึกประมาณ 1.50 เมตร ดินก็จะไหล จำเป็นที่จะต้องป้องกันงานขุด  
ดินลึก โดยการปรับปรุงดินก่อนหน้าทำการขุด เพื่อเสริมกำลังของดินฐานรากให้มีความแข็งแรงขึ้น ทำให้งาน  
ชุดลี้มีเสถียรภาพ ไม่พังทะลาย เนื่องมาจากงานชุดลี้เป็นการช่วยป้องกันความเสียหายของสิ่งก่อสร้าง  
ข้างเคียง เช่น ถนน ท่อระบายน้ำ อาคารข้างเคียงต่างๆ เป็นต้น

#### 3.1.2.2 ระบบระบายน้ำ

การกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ในการระบายน้ำภายในนิคมฯ โดยแบ่งเป็นระยะสั้น และระยะยาว  
เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการระบายน้ำหากมีการปรับปรุงระบบระบายน้ำ ในรูปแบบที่แตกต่างกัน

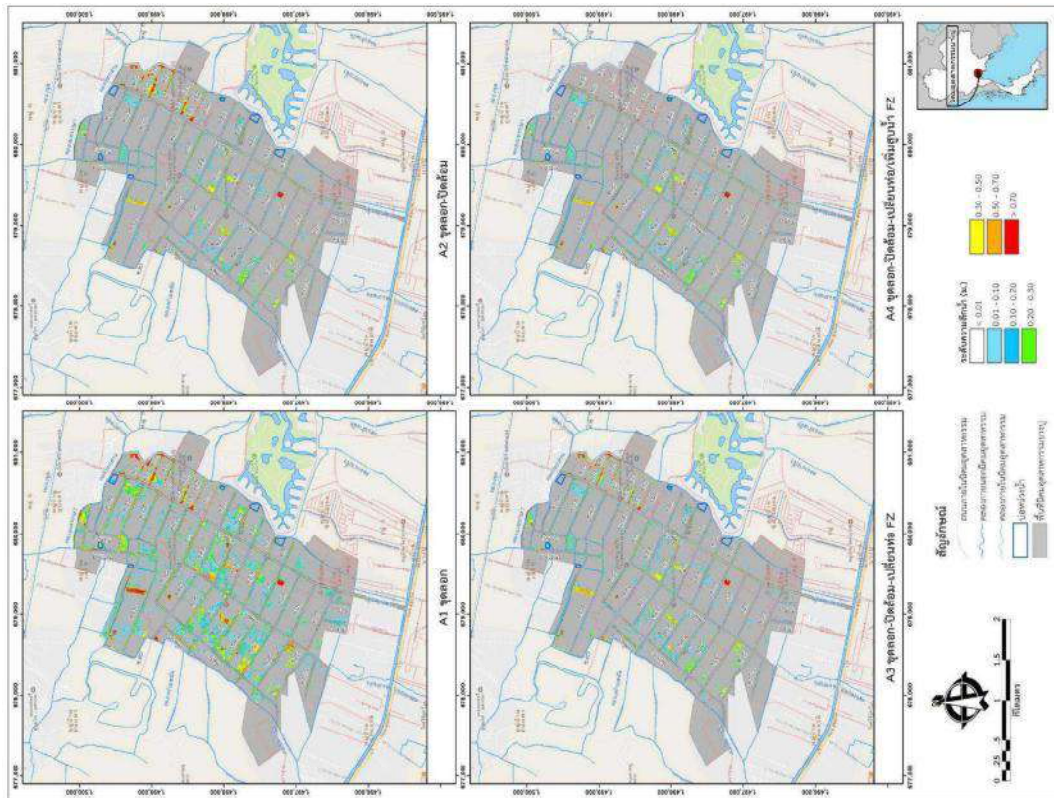
#### แผนระยะสั้น (พื้นที่ประกอบการเสี)

ทำการเปรียบเทียบการปรับปรุงระบบระบายน้ำของนิคมฯ สำหรับระยะสั้น 4 รูปแบบ ดังนี้

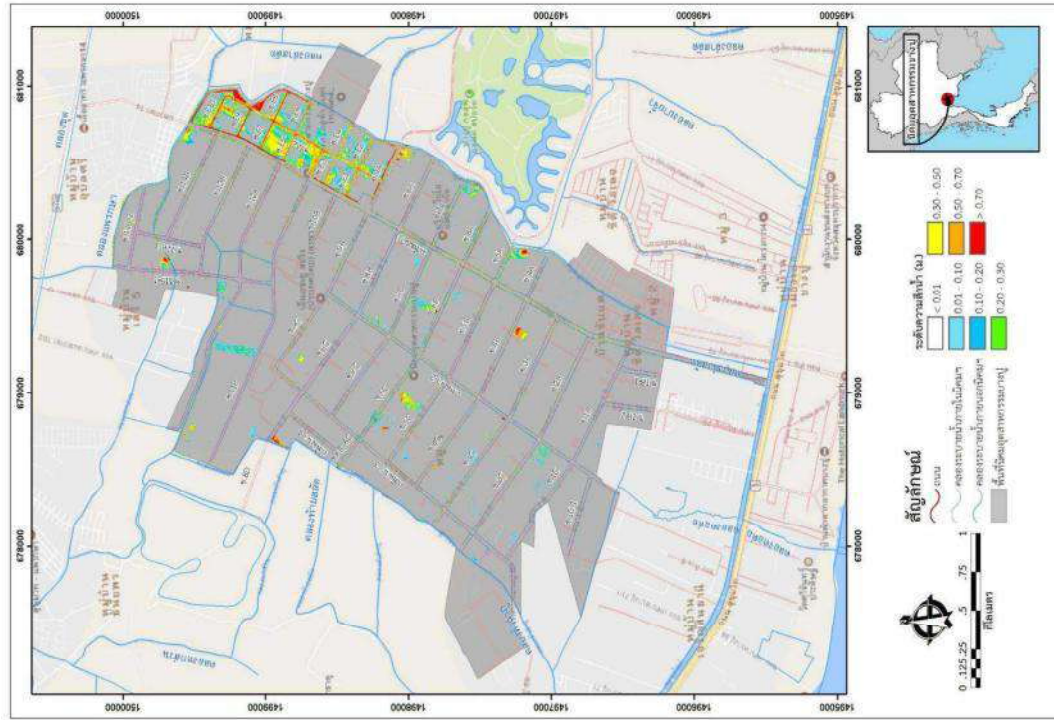
- 1) A1 : กรณีขุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ แต่ต้นป้องกันน้ำท่วมของนิคมฯ ยัง  
อยู่ในสภาพที่ไม่สมบูรณ์
- 2) A2 : กรณีขุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ และปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมให้มี  
สภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ







รูปที่ 3.1.2.2-2 แผนที่แสดงความเสี่ยงของพื้นที่ศึกษาประสิทธิภาพการระบายน้ำตามทางเลือกระยะ  
เร่งด่วน A1 ถึง A4 (บริเวณพื้นที่รอบการเกิดซ้ำ 10 ปี : ฝนตกติดต่อกัน 2 วัน 209 มม.)



รูปที่ 3.1.2.2-3 แผนที่ความถี่น้ำท่วมของกรณีศึกษาปริมาณน้ำฝนในรอบการเกิดซ้ำ 2 เมื่อชุดคลองและ  
ท่อระบายน้ำ และจัดทำเพื่อเชื่อมกับคลองลำสลัด (ฝนตกติดต่อกัน 2 วัน เท่ากับ 148 มม.)







### 3.2.2 การดำเนินการก่อสร้างตามผลการศึกษา และการออกแบบ

ในการดำเนินการงานที่ปรึกษาหารือกับทาง GUSCO เพื่อทราบความก้าวหน้าของงานที่ได้ดำเนินการก่อสร้างไปแล้วเสร็จ พร้อมทั้งรับรู้สภาพปัญหา ประสบการณ์ จากการศึกษาจริงในพื้นที่นั้นมา บนเงื่อนไขสภาพแวดล้อม สภาพสังคม ทรัพยากรในและภายนอกนิคมฯ ที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สามารถดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพของงานต่อไป

- 3.2.2.1 การดำเนินการก่อสร้างระบบประปาและป้องกันน้ำท่วม ตามแผนระยะสั้น (พื้นที่ประกอบการเสริม)
- GUSCO ได้ดำเนินการก่อสร้างตามผลการศึกษา และการออกแบบเรียบร้อยแล้ว ได้แก่
- ก่อสร้างสถานีสูบน้ำที่หน้าที่สุดระบายน้ำฝนส่วนเกินจากพื้นที่เขตประกอบการเสริมส่วนขยาย ซึ่งผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ สามารถระบายน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วงเหตุการณ์น้ำท่วมในนิคมฯเมื่อวันพฤหัสบดีเดือนตุลาคม 2564 ไม่มีน้ำท่วมขังแต่อย่างใด
  - ปรับปรุงท่อระบายน้ำในพื้นที่เขตประกอบการเสริม

### 3.2.2.2 การดำเนินการก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ตามแผนระยะยาว

ปัจจุบันยังไม่ได้ดำเนินการก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม ตามแผนระยะยาว ในการดำเนินงานที่ปรึกษาหารือกับทาง GUSCO เพื่อทราบปัญหาอุปสรรค เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้สามารถดำเนินงานได้ตามวัตถุประสงค์และมีประสิทธิภาพของงานต่อไป

ซึ่งตามผลการศึกษาดังกล่าวได้ดำเนินการออกแบบรายละเอียดก่อสร้างปรับปรุงระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม และประมาณการก่อสร้างไว้แล้วประกอบด้วย

- งานปรับปรุงระบบระบายน้ำฝนภายในพื้นที่นิคมฯ ประกอบด้วยระบบระบายน้ำถนนสายหลัก ได้แก่ ถนนพัฒนา 1 ถึงถนนพัฒนา 4 ระบบระบายน้ำถนนสายรอง ดังเดขยอ 1 ถึงยอย 14 รวมค่าก่อสร้าง 486.51 ล้านบาท
- งานโครงสร้างสถานีสูบน้ำ (หน้านิคมฯ) 4.89 ล้านบาท
- งานสถานีสูบน้ำและระบบเครื่องกล 23.95 ล้านบาท
- งานระบบไฟฟ้า 4.82 ล้านบาท
- งานปิดจุดอ่อนน้ำท่วม 4.82 ล้านบาท

### 3.3 ทบทวนแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ตามแผนระยะสั้น (พื้นที่ประกอบการเสริม)

#### 3.3.1 แบบปรับปรุงระบบระบายน้ำ

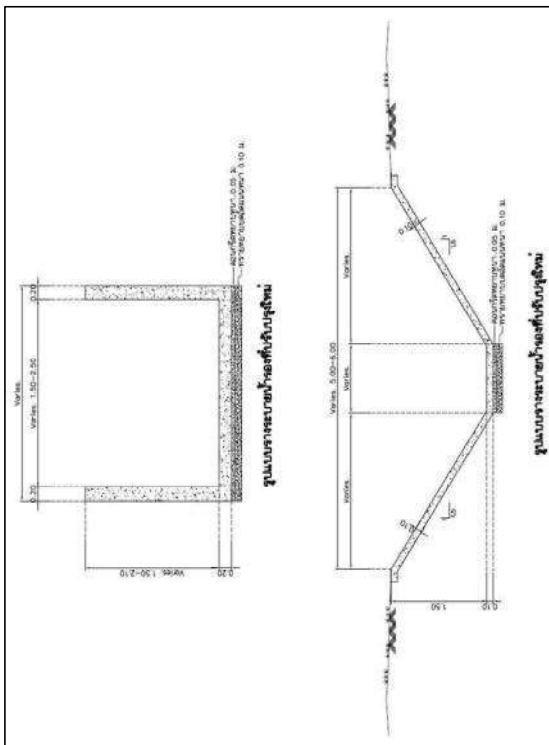
พื้นที่บริเวณเขตอุตสาหกรรมเสริมเสร็จออกเป็นพื้นที่ต่ำและมีน้ำท่วมมากที่สุด ได้มีการปรับปรุงก่อสร้างไปแล้วบางส่วน เช่น ส่วนการระบายน้ำ E3,E4,E5,E6,E7,E8,E9,E10 การปรับปรุงรางระบายน้ำหลัก รางระบายน้ำย่อยและท่อลอดบริเวณทางเข้าโรงงาน และสถานีสูบน้ำ ขนาด 0.30 cms. ติดตั้งจำนวน 2 ชุดจาก 3 ชุด และย้ายพื้นที่ติดตั้งสถานีสูบน้ำตามภาพ การพัฒนาโครงการในรายละเอียดตรงจะดำเนินการไปตามรูปแบบเดิม โดยก่อสร้าง ท่อระบายน้ำและ สถานีสูบน้ำ P2 ขนาด 3 cms. จำนวน 3 ชุดต่อไป และติดตั้งเครื่องสูบน้ำ 0.30 cms. อีกจำนวน 1 ชุดให้ครบตามจำนวนที่ศึกษาและวางแผนไว้

การปรับปรุงรางระบายน้ำหลัก รางระบายน้ำย่อยและท่อลอดบริเวณทางเข้าโรงงาน ดังนี้

**ระบบระบายน้ำ** มีความจำเป็นต้องปรับปรุงรางระบายน้ำย่อยและรางระบายน้ำหลัก เนื่องจากรางระบายน้ำย่อยบางส่วนไม่เหลือสภาพของรางระบายน้ำ ทำให้การระบายน้ำไม่มีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงรางระบายน้ำ โดยเปลี่ยนจากการดินเป็นรางลาดคอนกรีต ดังแสดงในรูปที่ 3.3.1-1 และรูปที่ 3.3.1-2 และยังคงปรับปรุงท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน เนื่องจากท่อลอดบริเวณทางเข้าโรงงานในปัจจุบันมีสภาพทรุดโทรมและชนอาคารจะไม่เพียงพอสำหรับการระบายน้ำ ทางโครงการจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนขนาดท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน เพื่อให้เพียงพอสำหรับการระบายน้ำ โดยท่อลอดที่ปรับปรุงมี 4 รูปแบบ ดังแสดงในรูปที่ 3.3.1-3 ถึง รูปที่ 3.3.1-6 ได้แก่

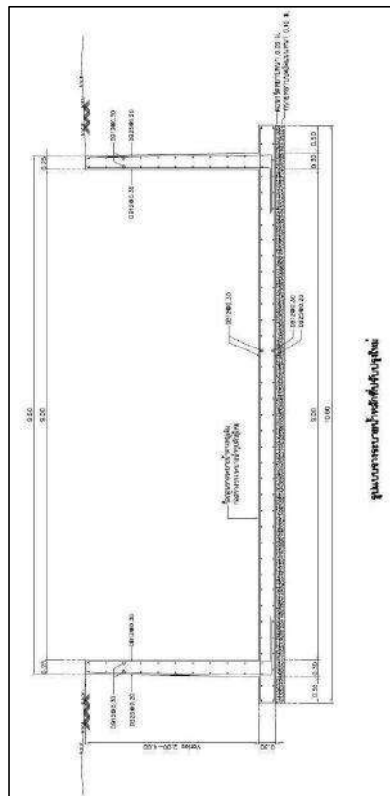
- 1) TYPE-1 ขนาด 100x1.00 เมตร
- 2) TYPE-2 ขนาด 120x1.20 เมตร
- 3) TYPE-3 ขนาด 150x1.20 เมตร
- 4) TYPE-4 ขนาด 150x1.50 เมตร





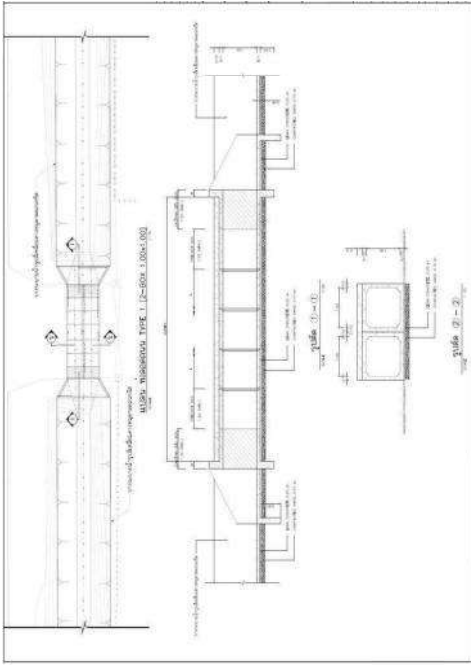
ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560

รูปที่ 3.3.1-1 : รูปแบบการระบายน้ำแบบปรับปรุงใหม่



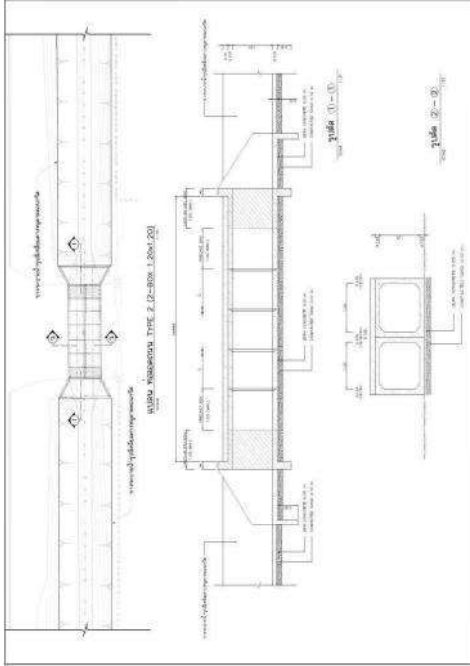
ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560

รูปที่ 3.3.1-2 : รูปแบบการระบายน้ำแบบปรับปรุงใหม่



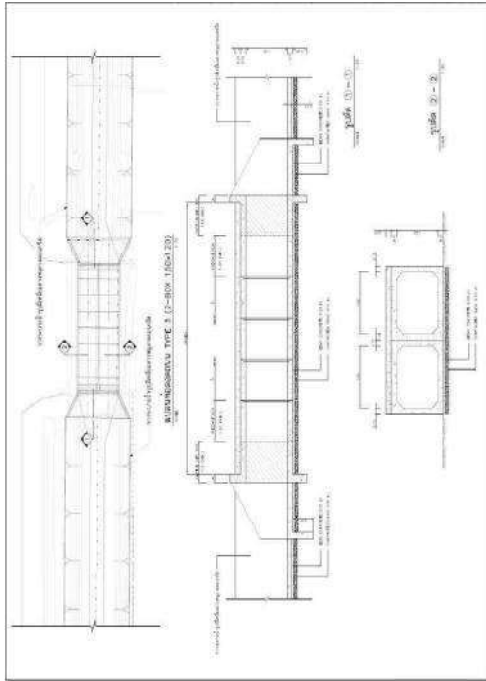
ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560

รูปที่ 3.3.1-3 : ปรับปรุงท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน (TYPE-1 Box Culvert ขนาด 1.00x1.00 ม.)

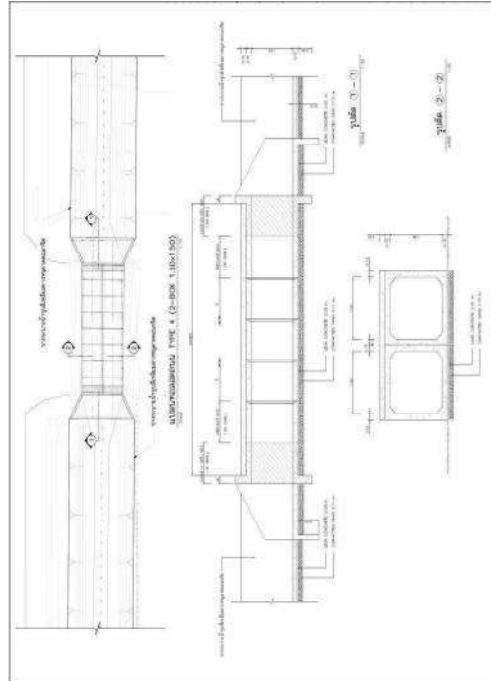


ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560

รูปที่ 3.3.1-4 : ปรับปรุงท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน (TYPE-2 Box Culvert ขนาด 1.20x1.20 ม.)



ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560  
 รูปที่ 3.3.1-5 : ปรับปรุงท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน (TYPE-3 Box Culvert ขนาด 1.50x1.20 ม.)



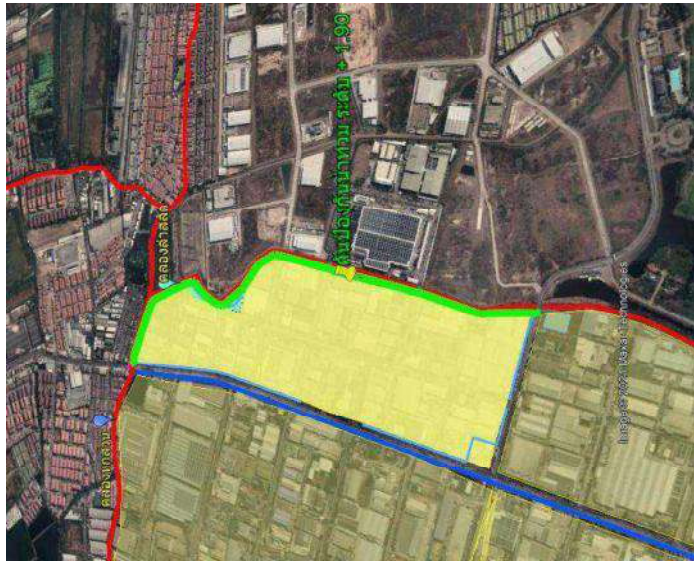
ที่มา : บริษัทที่ปรึกษา, พ.ศ.2560  
 รูปที่ 3.3.1-6 : ปรับปรุงท่อลอดถนนทางเข้าโรงงาน (TYPE-4 Box Culvert ขนาด 1.50x1.50 ม.)

**3.3.2   แบบคันดินป้องกันน้ำท่วม**

**การก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม +1.90**

แผนระยะสั้น เขตประกอบการเสรี และแผนระยะยาว เขตนิคมอุตสาหกรรมทั่วไป การก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม เพื่อปิดจุดอ่อนน้ำท่วมบริเวณโดยรอบพื้นที่โครงการ บริเวณที่ก่อสร้างเป็นรอยต่อกับที่ดินข้างเคียงมีความอ่อนไหวเรื่องแนวเขตที่ดิน ประเด็นอ่อนไหวระหว่างการก่อสร้าง และที่สำคัญคือวิธีการก่อสร้าง ลักษณะทางกายภาพปัจจุบันอาจไม่เหมาะสมกับรูปแบบการก่อสร้างบางประเภท ได้แก่ การก่อสร้างคันดิน ซึ่งต้องมีการขยับดันจากพื้นที่นอกนิคมฯ เข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง ที่อยู่ใกล้สถานที่ของผู้ประกอบการในนิคม ควรมีการทบทวนรูปแบบและวิธีการก่อสร้างให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันต่อไป

คลองทกส่วน คลองลำลัดดี ความยาว 1.765 กม. จากสะพานข้ามคลองหลักทก ถนนพัฒนา 1 ถึงสะพานข้ามคลองลำลัดดี ขอย 9A ซึ่งจะก่อสร้างตามแผนระยะสั้น ดังแสดงในรูปที่ 3.3.2-1



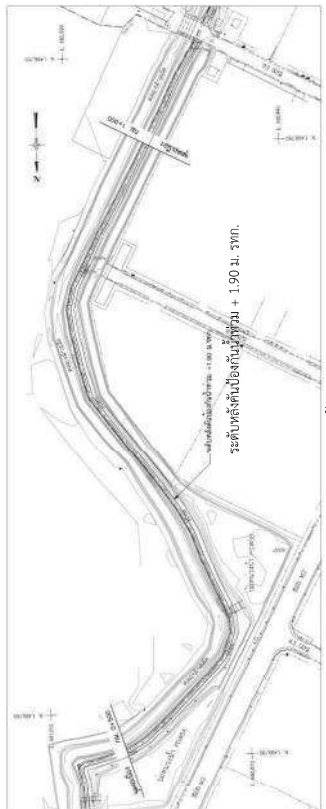
รูปที่ 3.3.2-1 แสดงพื้นที่ก่อสร้างคันป้องกันน้ำท่วม ระดับ + 1.90 เมตร (รทก.)



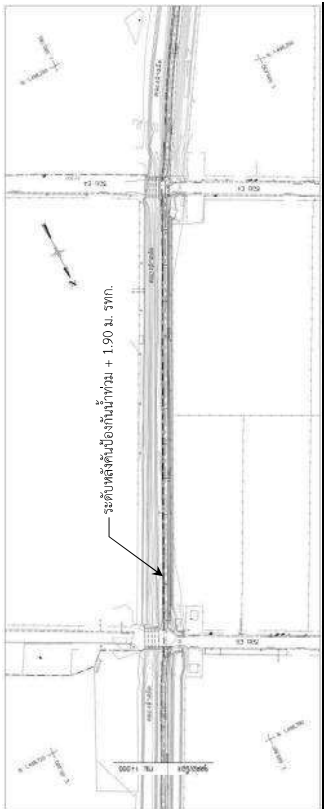
จากผลการศึกษาและออกแบบเดิมกำหนดให้มีการก่อสร้างคันกันน้ำรอบพื้นที่นิคมฯ ที่ระดับความสูง  
หลังคัน +1.90 เมตร (รทก.) รายละเอียดตามแบบแปลนคันป้องกันน้ำท่วมดังแสดงในรูปที่ 3.3.2-1 ถึง รูปที่  
3.3.2-4



รูปที่ 3.3.2-1 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 0+000 - กม. 0+500

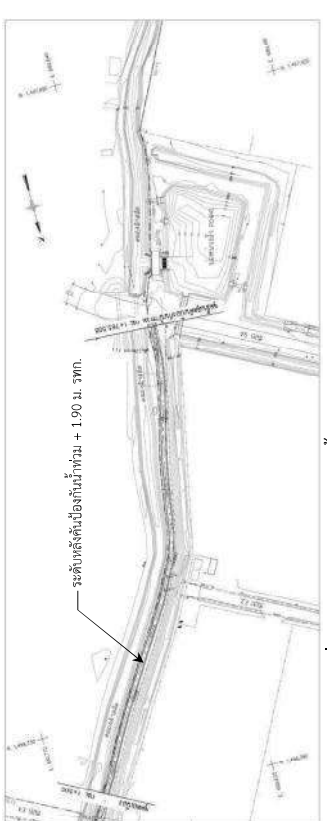


รูปที่ 3.3.2-2 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 0+500 - กม. 1+000



รูปที่ 3.3.2-3 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 1+000 - กม. 1+500

รูปที่ 3.2.2-3 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 1+000 - กม. 1+500



รูปที่ 3.2.2-4 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 1+500 - กม. 1+765.508

### 3.3.3 แบบกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา 1

#### กำแพงกันน้ำ ระดับ +1.40

ก่อสร้างกำแพงกันน้ำ ตลอดแนวถนนพัฒนา 1 ถนนซอย 9A เพื่อป้องกันมวลน้ำจากภายนอกเขต  
ประกอบการเสริมชั่วคราวในพื้นที่ประกอบการเสริม ระดับหลังกำแพงกันน้ำ + 1.40 เมตร (รทก.) ดังแสดงในรูป  
ที่ 3.3.3-1 ถึง รูปที่ 3.3.3-4

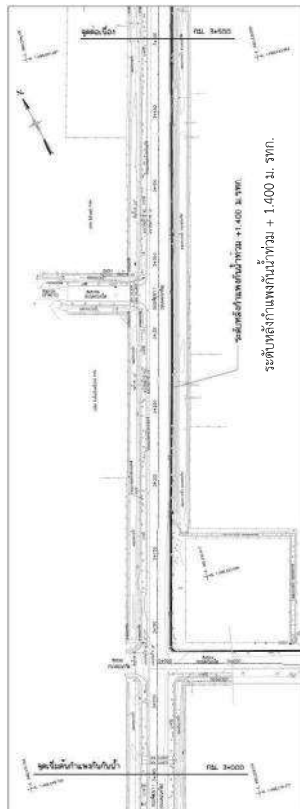
ผลสำรวจภูมิประเทศตามแนว กำแพงกันน้ำ ระดับ + 1.40 ตามแนวนอนสายพัฒนา 1 และซอย  
9A ประกอบด้วย

#### ตามแนวนอนพัฒนา 1

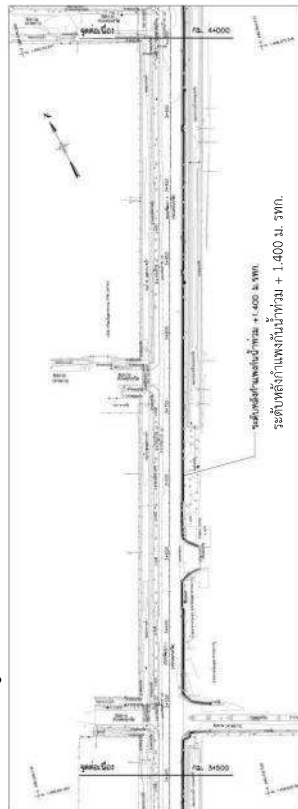
- Plan ตามแนวนอนพัฒนา 1 ระยะทาง 1.485 กม. มาตราส่วน 1:1,000
- Cross Section ตามแนวนอนพัฒนา 1 ทุกระยะ 100 เมตร (แสดงให้เห็นรูปตัดทาง  
ระบายน้ำถนนพัฒนา 1 กม.3+000 ถึง กม.4+480) มาตราส่วน 1:100

#### ตามแนวซอย 9A

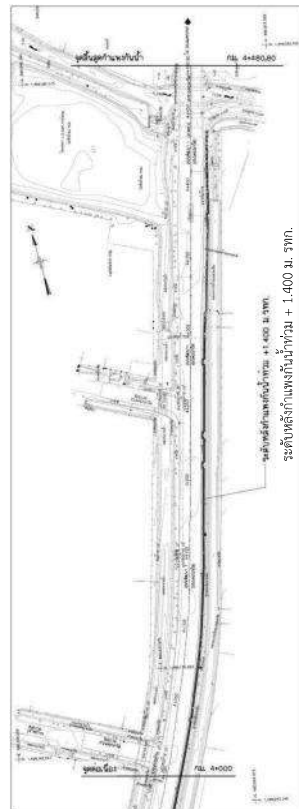
- Plan ตามแนวซอย 9A ระยะทาง 0.500 กม. มาตราส่วน 1:100
- Cross Section ตามแนวซอย 9A ทุกระยะ 100 เมตร



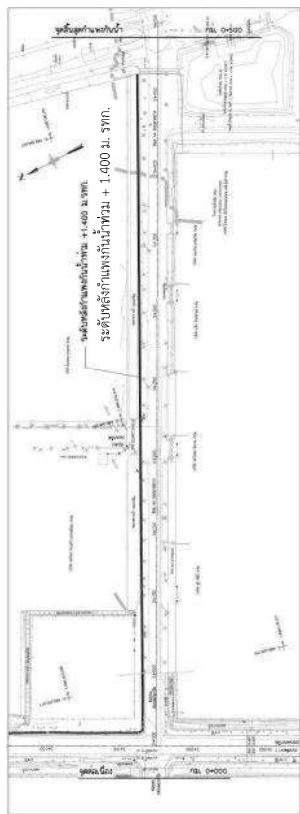
รูปที่ 3.3.3-1 แปลนกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 3+000 - กม. 3+500



รูปที่ 3.3.3-2 แปลนกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 3+500 - กม. 4+000

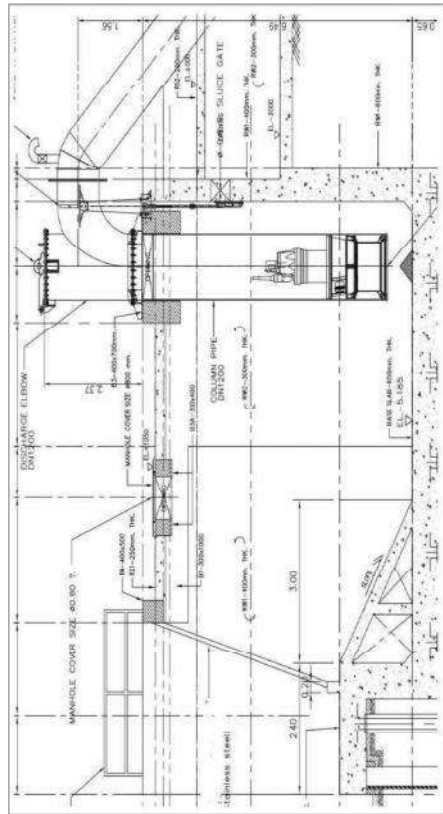


รูปที่ 3.3.3-3 แปลนกำแพงกันน้ำ ถนนพัฒนา 1 กม. 4+000 - กม. 4+480.80



รูปที่ 3.3.3-4 แปลนกำแพงกันน้ำ ขอย 9A กม. 0+000 - กม. 0+500

### 3.3.4 แบบสถานีสูบน้ำ PDW-5B



รูปที่ 3.3.4-1 รูปแบบสถานีสูบน้ำ

### 3.3.5 สรุปและข้อเสนอแนะทางเลือก

ข้อเสนอแนะในส่วนของการป้องกันน้ำท่วมปัจจุบัน ประกอบด้วย คันป้องกันน้ำท่วมตามแนวคลองท่งด้าน และคลองลำสัด จากการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมแล้ว ควรเพิ่มเติมในส่วนของการป้องกันน้ำภายนอกเข้าโครงการโดยการปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil improvement)



โดยการให้ Soil Cement Column, SCC มาใช้งานในส่วนของระบบป้องกันน้ำท่วม โดยได้นำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมได้ดังนี้ มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. แบบคันดินป้องกันน้ำท่วม อาจมีทรุดตัวและน้ำสามารถซึมผ่านคันดินป้องกันน้ำท่วมได้ มีข้อเสนอแนะ ให้ใช้ Soil Cement Column ปรับปรุงดินฐานราก เพื่อให้ดินที่บ้น้ำ ป้องกันน้ำซึมผ่านหรือลดผ่านฐานรากคันดิน ช่วยเพิ่มการรับน้ำหนักดินได้ และลดการทรุดตัวในส่วนขอคันดินป้องกันน้ำท่วม ในส่วนการของยกระดับทางเข้ารั้วกันแผล และยกระดับทางเข้าพื้นที่ FREE ZONE ก็ะทำการปรับปรุงฐานรากของทางที่ยกระดับป้องกันน้ำเข้า โดยการให้ Soil Cement Column, SCC แก้ไขปัญหานี้ได้ได้ฐานทางเข้า และลดการทรุดตัวของบริเวณรันกันแผล และทางยกระดับเข้าพื้นที่ FREE ZONE
2. แบบกำแพงกันน้ำ ด้านถนนพัฒนา 1 อาจมีทรุดตัวและน้ำสามารถซึมผ่านได้ฐานกำแพงกันน้ำได้ เนื่องจากวางบนสันดินอ่อน และดินชั้นบนๆ ของฐานรากหรือถนนหรือทางเท้าอาจมด้วยทรายหรือมีชั้นดินตะกอน (Silt) บนดินเหนียวจึงมีข้อเสนอมะให้ใช้ Soil Cement Column, SCC ปรับปรุงดินฐานรากแทนเสาเข็มคอนกรีต 6 เหลี่ยมตามแบบเดิม ซึ่ง SCC สามารถรับน้ำหนักบรรทุก ลดการทรุดตัว และป้องกันน้ำได้ได้ฐานรากกำแพงกันน้ำได้
3. สถานีสูบน้ำต่างๆ เป็นอาคารที่จำเป็นต้องออกแบบตามพื้นที่ดินอ่อนไม่ป่วนจนขึ้นดินแข็งหรือขึ้นทรายตามรูปแบบเดิม และมี Sheet Pile ล้นๆ ไว้ป้องกันน้ำมุดได้สถานีสูบน้ำ แต่เมื่อใช้งานไประยะหนึ่ง ดินอ่อนได้ฐานรากสถานีสูบน้ำจะทรุดตัวลง แต่ฐานรากของสถานีอยู่กับที่ ทำให้เกิดโพรงใต้ฐานรากสถานีสูบน้ำได้ น้ำสามารถมุดลอดใต้ฐานราก ทำให้ Sheet Pile ล้นๆ รับไม่มั่นคงได้ไม่ได้น้ำจึงสามารถลอดผ่านได้ จึงจำเป็นต้องทำการ Improve ดินที่หุ้ม Sheet Pile ด้วย Soil Cement Column, SCC เพิ่มความแข็งแรงและป้องกันน้ำมุดได้ฐาน

### 3.4 ทบทวนแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ตามแผนระยะยาว (พื้นที่ประกอบอาคารทั่วไป)

#### 3.4.1 แบบปรับปรุงระบบระบายน้ำ

ทำการเปรียบเทียบการปรับปรุงระบบระบายน้ำของนิคมฯ สำหรับระยะยาว 3 รูปแบบ ดังนี้

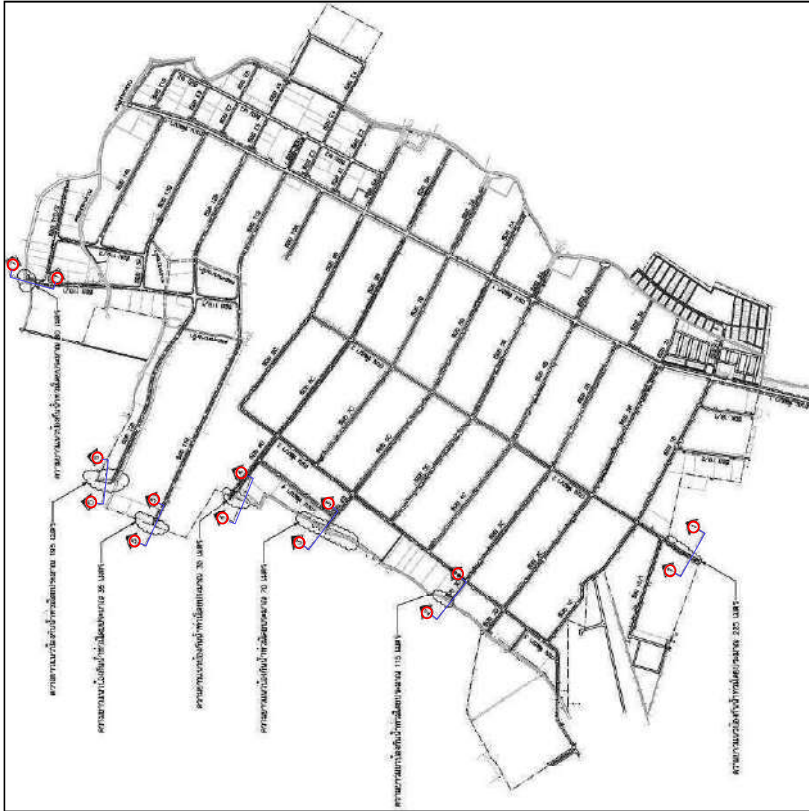
- 1) B1 : กรณีขุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ บางซอย ได้แก่ ซอย 10B, 4B, 1C, 8B, 8C และถนนพัฒนา 1 นอกจากนี้จะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ รวมทั้งติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 30 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเดิมบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 6 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อห้วงน้ำหมายเลข PDW-5B และยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด
- 2) B2 : กรณีขุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ ทั้งหมด นอกจากนี้จะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ รวมทั้งติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 30 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเดิมบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 6 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อห้วงน้ำหมายเลข PDW-5B (เขตประกอบเกรสรี) และยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด โดยรูปแบบนี้จากการระบายน้ำน้อยจะเข้าสู่รางระบายน้ำหลักของนิคมฯ และรางระบายน้ำหลักจะทำหน้าที่รวบรวมน้ำทั้งหมดส่งไปยังบ่อห้วงน้ำด้านหน้านิคมฯ ก่อนสูบน้ำออกจากพื้นที่โครงการลงคลองชายทะเลด้วยสถานีสูบน้ำขนาด 30 ลูกบาศก์เมตร/วินาที
- 3) B3 : กรณีขุดลอกการระบายน้ำทั้งภายในและภายนอกนิคมฯ ปรับปรุงการระบายน้ำภายในนิคมฯ ทั้งหมด นอกจากนี้จะต้องปรับปรุงคันป้องกันน้ำท่วมรอบพื้นที่นิคมฯ ให้มีสภาพที่สมบูรณ์และปิดล้อมทั้งนิคมฯ โดยยกเลิกสถานีสูบน้ำเดิมทั้งหมด คงไว้เพียงสถานีสูบน้ำ PDW-6 PDW-13 และ PDW-14 และติดตั้งสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 24 ลูกบาศก์เมตร/วินาที เพิ่มเดิมบริเวณด้านหน้าโครงการ และสถานีสูบน้ำขนาดกำลังรวม 6 ลูกบาศก์เมตร/วินาที บริเวณบ่อห้วงน้ำหมายเลข PDW-5B (เขตประกอบเกรสรี) โดยรูปแบบนี้ปริมาณบางส่วนจะถูกสูบลงสู่คลองทศส่วนโดยสถานีสูบน้ำหมายเลข PDW-6, PDW-13 และ PDW-14 ในขณะที่บางส่วนจะถูกรวบรวมลงสู่รางระบายน้ำหลักและส่งน้ำทั้งหมดไปยังบ่อห้วงน้ำด้านหน้านิคมฯ คือ บ่อห้วงน้ำ PDW-1B ก่อนสูบน้ำออกจากพื้นที่โครงการลงคลองชายทะเลด้วยสถานีสูบน้ำขนาด 24 ลูกบาศก์เมตร/วินาที รายละเอียดแสดงในตารางที่ 3.4.1-1

ตารางที่ 3.4.1-1 : ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงระบบระบายน้ำสำหรับระยะยาวของนิคมฯ

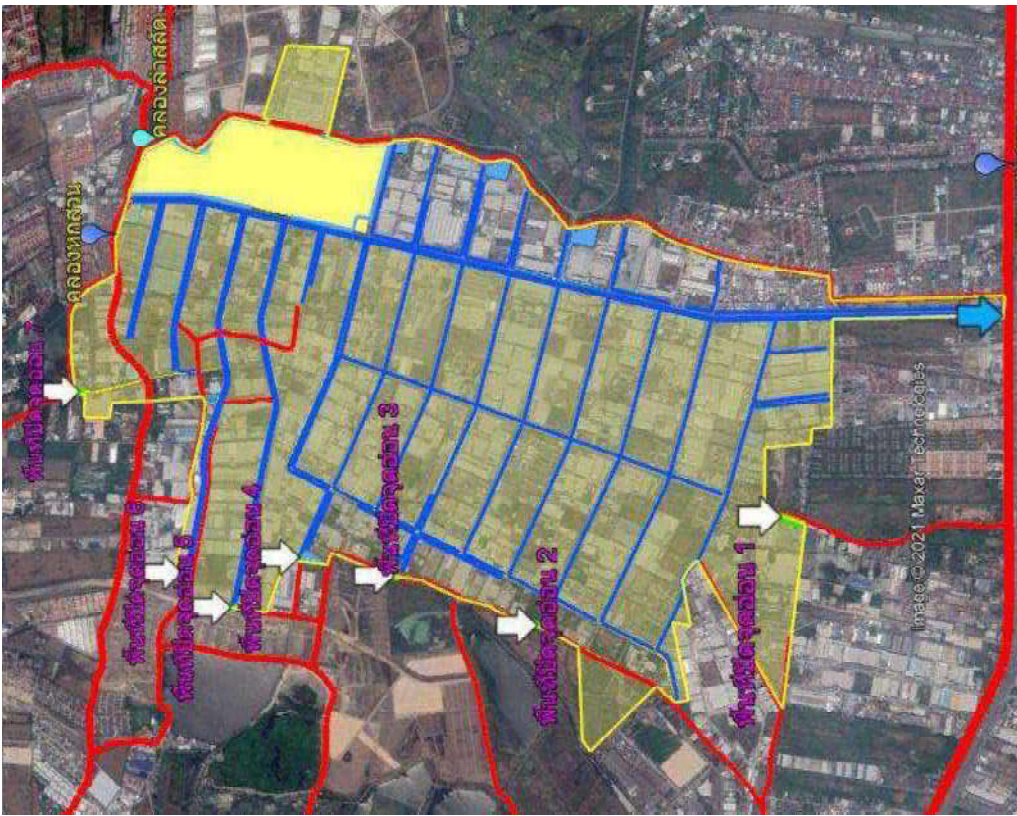








รูปที่ 3.4.3-1 แบบแสดงตำแหน่งและรูปแบบการปิดจุดอ่อนน้ำท่วม



รูปที่ 3.4.3-2 แสดงพื้นที่ก่อสร้างกันน้ำเพื่อปิดจุดอ่อน จำนวน 7 แห่ง



## 1. จุดอ่อนแห่งที่ 1 ขอย1C/1



ปี 2021

ปี 2006

รูปที่ 3.4.3-3 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป

ตามผลการศึกษาและออกแบบเดิม กำหนดความยาวแนวป้องกันน้ำท่วมโดยประมาณ 225 เมตร แสดงแบบที่รูปตัด 1-1



รูปที่ 3.4.3-4 แสดงที่ตั้งจุดอ่อนแห่งที่ 1 ขอย1C/1

สภาพทั่วไป : ด้านนอกนิคมฯ มีคลองคองเป็นแนวเขตที่ดินกับพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งในอดีตพื้นที่ข้างเคียงเป็นพื้นที่การเกษตรสามารถเป็นพื้นที่รองรับน้ำฝนได้ ปัจจุบันพื้นที่ข้างเคียงมีการถมดิน อีกทั้งคลองคองที่ทำหน้าที่ระบายน้ำได้ในอดีต ปัจจุบันคลองคองต่อหน้าสภาพความเป็นคลองไปแล้ว

## 2. จุดอ่อนแห่งที่ 2 ขอย3C



ปี 2006

ปี 2021

รูปที่ 3.4.3-5 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป



รูปที่ 3.4.3-6 แสดงที่ตั้งจุดอ่อนแห่งที่ 2 ขอย 3C

ตามผลการศึกษาและออกแบบเดิม กำหนดความยาวแนวป้องกันน้ำท่วมโดยประมาณ 115 เมตร แสดงแบบที่รูปตัด 2-2

สภาพทั่วไป : ด้านนอกนิคมฯ มีคลองหัวลำพูเป็นแนวเขตที่ดินกับพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งในอดีตพื้นที่ข้างเคียงเป็นพื้นที่การเกษตรสามารถเป็นพื้นที่รองรับน้ำฝนได้ ปัจจุบันพื้นที่ดินแล้ว ดลอดแนวเขตปัจจุบันเป็นแนวคันดินป้องกันน้ำจากภายนอกไหลเข้าท่วมในนิคม





6. จุดอ่อนแห่งที่ 6 ซอย 12B



ปี 2021

รูปที่ 3.4.3-13 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป

รูปที่ 3.4.3-14 แสดงตำแหน่งพื้นที่จุดอ่อนแห่งที่ 6 ปลายซอย 12B

สภาพทั่วไป : ในอดีตพื้นที่ทางเคียงเป็นพื้นที่การเกษตรสามารถเป็นพื้นที่รองรับน้ำฝนได้ ปัจจุบันพื้นที่ทางเคียงมีและตริยอการ ระดับถนนของที่ข้างเคียงสูงกว่าระดับในนิคมฯ บริเวณปลายซอย 12B แนวเขตที่ดินเป็นเพียงคันดินสูงกว่าระดับถนนประมาณ 1 เมตร นอกจากนี้ยังมีทั้งน้ำสาขาของคลองหลักน้ำไหลเข้ามาในพื้นที่นิคม โดยไม่มีอาคารควบคุม ทำให้เข้ามาในพื้นที่นิคมฯได้ เมื่อวันที่ 16-17 ต.ค.2564 มีปริมาณฝนตกเล็กน้อยในพื้นที่ พบว่าระดับน้ำในลำน้ำสาขาของคลองหลักส่วน ที่ไหลเข้ามาในพื้นที่ นิคมฯ สูงกว่าระดับถนนในนิคมฯ และมีน้ำท่วมลอดคันคลองเข้ามามากส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3.43-15





รูปที่ 3.4-3-15 แสดงบริเวณที่จะก่อสร้างกำแพงคอนกรีตป้องกันน้ำท่วม

ตามผลการศึกษาและออกแบบเดิม กำหนดความยาวแนวป้องกันน้ำท่วมโดยประมาณ 195 เมตร แสดงแบบที่รูปตัด 6-6 กำหนดให้ก่อสร้างกำแพงคอนกรีตป้องกันน้ำท่วม ระดับหลังคัน +1.90 เมตร (รทก.) สูงจากระดับดินเดิมประมาณ 1.50 เมตร บริเวณที่จะก่อสร้างกำแพงคอนกรีตป้องกันน้ำท่วมแสดงในรูปที่ 3.4-3-16



รูปที่ 3.4-3-16 แสดงระดับน้ำในลำน้ำสาขาลองทกส่วนที่ไหลเข้าพื้นที่นิคมฯ มีระดับสูงกว่าระดับถนน

การดำเนินการต่อไปควรเขียนแผนผัง (Plan) แสดงขอบเขตงานก่อสร้าง และมีการบูรณาการเพื่อให้ทราบเขตที่ดินที่ชัดเจน รวมถึงการพิจารณาหาเหตุอื่นที่น้ำจากภายนอกเข้าท่วมภายในนิคมฯ นอกจากนี้กับบริเวณสี่แยกถนนสาย 11B1 ตัดกับถนนสาย 12B มีน้ำท่วมขังผิวจราจรเป็นบริเวณกว้าง บริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณช่วงปลายของลำน้ำสาขาของคลองทกส่วน ที่ไหลเข้ามาในพื้นที่นิคมฯ



รูปที่ 3.4-3-17 แสดงน้ำท่วมผิวจราจร บริเวณสี่แยกถนนสาย 11B1 ตัดกับถนนสาย 12B

## 7. จุดอ่อนแห่งที่ 7 ขอย 11 B/2



รูปที่ 3.4-3-18 แสดงตำแหน่งพื้นที่ปิดจุดอ่อนแห่งที่ 7 ปลายขอย 11B/2

ตามผลการศึกษาและออกแบบเดิม กำหนดความยาวแนวป้องกันน้ำท่วมโดยประมาณ 80 เมตร แสดงแบบที่รูปตัด 7-7









### 3.4.4.2 แบบคันป้องกันน้ำท่วม

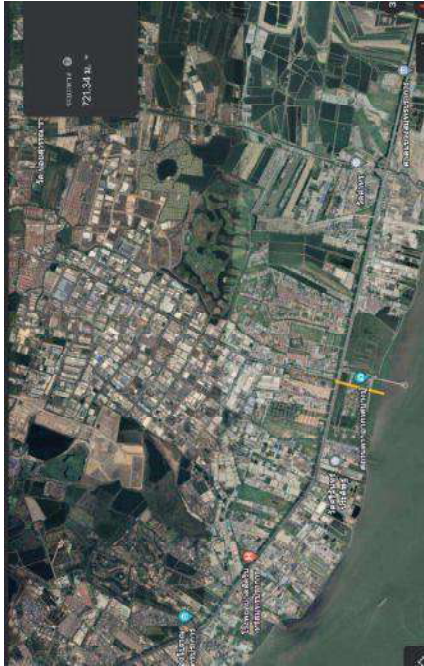
สรุปข้อเสนอแนะในส่วนแบบคันป้องกันน้ำท่วม (ปิดจุดอ่อน 7 แห่ง) จากการศึกษาและทบทวนข้อมูลแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมแล้ว ควรเพิ่มเติมในส่วนของการป้องกันน้ำภายนอกเข้าโครงการโดยการปรับปรุงคุณภาพดิน ดินฐานราก (Soil Improvement) โดยการใช้ Soil Cement Column, SCC มาใช้งานในส่วนของการป้องกันน้ำท่วม คือปรับปรุงให้ดินเดิมแข็งแรงขึ้นเพื่อเสถียรภาพของฐานราก ทำให้ดินมีฐานรากที่มั่นคงขึ้น และชะลอการทรุดตัวของคัน หรือกำแพงป้องกันน้ำท่วม และยกเลิกส่วนของแบบเดิมที่เคยใช้ Compact Coarse Sand รองพื้น ซึ่งเป็นตัวดันน้ำให้ไหลลอดผ่าน ส่วนนี้ได้โดยใช้เป็น Lean Concrete แทน โดยนำมาประยุกต์ใช้กับแนวคิดหลักในการออกแบบเดิมดังนี้ มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. แบบกำแพง ค.ส.ล. ป้องกันน้ำท่วม เดิมมีทรุดตัวเร็ว ทำให้ถมน้ำได้เร็วและน้ำสามารถซึมผ่านใต้ฐานกำแพง ค.ส.ล. ป้องกันน้ำท่วมได้ จึงมีข้อเสนอแนะโดยการให้ใช้ Soil Cement Column หาดแทน แทนเสาเข็มคอนกรีตหกเหลี่ยมของแบบเดิม ซึ่งสามารถทำให้ดินใต้กำแพงกันน้ำที่บ้น้ำ ป้องกันน้ำซึมผ่านและป้องกันน้ำหลุดลอดได้กำแพงกันน้ำ สามารถชะลอการทรุดตัวได้มากกว่าไม่ปรับปรุงดินฐานรากได้ถึง 50 ปี กำแพง ค.ส.ล. นี้ ได้แก่
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 1-1 : บริเวณถนนพัฒนา 2 ก่อสร้างกำแพงคอนกรีต
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 6-6 : บริเวณซอย 12B (ด้านนอกเป็นทุ่งว่าง) ก่อสร้างกำแพงคอนกรีต
2. แบบคันดินป้องกันน้ำท่วม มีทรุดตัวเร็วและน้ำสามารถซึมผ่านฐานรากคันดินได้เนื่องจากลักษณะของดินฐานราก ไม่แน่นอนอาจมีชั้นทรายถม หรือมีดินปนทราย ดังนั้น คันดินป้องกันน้ำท่วม จึงได้มีข้อเสนอแนะโดยการให้ใช้ Soil Cement Column รับน้ำหนักคันดิน และทำเป็นแผ่นแถวกลางกันน้ำหลุดลอดคันดิน และเพิ่มชั้น Mortar กัน Punching Shear ทำให้คันดินมีเสถียรภาพดี ทรุดตัวช้าคันดินป้องกันน้ำท่วม ได้แก่
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 2-2 : บริเวณซอย 3D คลองยายหุ่น ก่อสร้างคันดิน
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 3-3 : บริเวณซอย 6D คลองยายหุ่น ก่อสร้างคันดิน
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 4-4 : บริเวณซอย 8D (ด้านนอกเป็นป่ากก) ก่อสร้างคันดิน
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 5-5 : บริเวณซอย 11B (ด้านนอกเป็นทุ่งว่าง) ก่อสร้างคันดิน
  - รูปตัดคันป้องกันน้ำท่วม SECTION 7-7 : บริเวณซอย 11B/1 คลองมอญ (คลองเพลู) ก่อสร้างคันดิน

บทที่ 4

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นอกเหนือจากรายงานการศึกษาเดิม

- 4.1 ข้อเสนอแนะด้านระบบประปายน้ำ
- 4.1.1 งานเพิ่มท่อลอด Pipe Jacking
- งานเพิ่มท่อลอด Pipe Jacking ระยะทางประมาณ 700 เมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.00 เมตร จำนวน 3 ท่อ ระบบนี้โดยเครื่องสูบน้ำแรงดันที่ความเร็ว 2-3 เมตร/วินาที อัตราการระบาย 30-36 ลูกบาศก์เมตร/วินาที (ใช้ในการระบายน้ำเร่งด่วน) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดการคลองขายทะเล



รูปที่ 4.1-1: ผังเพิ่มท่อลอด Pipe Jacking ระยะทางประมาณ 700 เมตร

- 4.1.2 งานติดตั้งสถานีสูบน้ำที่คลองขายทะเล
- งานติดตั้งสถานีสูบน้ำที่คลองขายทะเลบริเวณใกล้หน้านิคมอุตสาหกรรม ระบบนี้โดยเครื่องสูบน้ำแรงดันที่ความเร็ว 2-3 เมตร/วินาที อัตราการระบาย 30 ลูกบาศก์เมตร/วินาที จะทำให้การจัดการระบายน้ำประสิทธิภาพในองค์กรสูงสุดเพราะสามารถระบายน้ำในภาพรวมได้ดีกว่า

รูปที่ 4.1-2: งานติดตั้งสถานีสูบน้ำที่คลองขายทะเล



บทที่ 4

ข้อเสนอนี้เพิ่มเติม นอกเหนือจากรายงานการศึกษาเดิม

## 4.2 ข้อเสนอแนะด้านระบบป้องกันน้ำท่วม

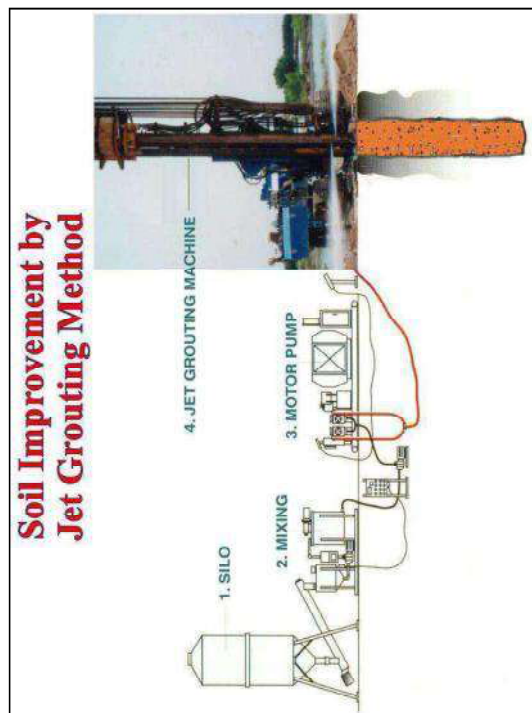
ในส่วนของการระบบป้องกันน้ำท่วมในปัจจุบัน ประกอบด้วย คันป้องกันน้ำตามแนวคลองชลประทาน และคลองลำนครี และคันกันน้ำเพื่อปิดจุดอ่อนของนิคมฯ จำนวน 7 แห่ง จากการศึกษาและหาพบข้อมูล แนวคิดหลักในการออกแบบเดิมที่ริเริ่มในส่วนของการป้องกันภัยนอกเข้โครงการ โดยได้ปัญหาอุปสรรคทั้งหมด จำนวน 14 แห่ง โดยได้ทำการออกแบบในส่วนที่มีปัญหาอุปสรรค จำนวน 12 แห่ง ได้แก่ ตำแหน่งที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14 ส่วนอีก 2 แห่ง ได้แก่ 8, 9 ซึ่งอยู่ นอกเหนือที่ทางนิคมฯ รับผิดชอบ ซึ่งจะต้องทำการก่อสร้างกำแพงกันน้ำตามแนวเขตนิคมฯ ซึ่งต้องการ ปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil Improvement) ทรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

1. ดินที่ใช้ปลูกต้องแข็งแรงและร่วนซุย น้ำ ที่ดินฐานรากและดินที่ซึบกัน
2. ฐานรากต้องรับน้ำหนักค้ำได้ และทรุดตัวช้า
3. ดินใน Zone นิคมอุตสาหกรรมบางปู เป็นดินเกิดใหม่ และอาจมด้วยดินทรายที่เป็ด ดิน ตะกอนฯ ดังนั้น จะต้องการปรับปรุงคุณภาพดินเดิม (Soil Improvement) ที่ใช้เป็นฐานราก ต่างๆ ให้แข็งแรงและร่วนซุย และทรุดตัวช้า ใช้เวลาก้น้นมากกว่า 50 ปี
4. งานเชิงคร่าวต่างๆ ที่ต้องการการจุติกลืนมากกว่า 1.50 เมตรขึ้นไป ต้องทำการป้องกันงานจุติกลืน โดยการทำการ Improve ดินเดิมก่อน เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้างข้างเคียง เช่น ถนน ท่อระบายน้ำ อาคารข้างเคียง เป็นต้น

ในการนี้จึงได้นำแนวคิดการปรับปรุงสภาพดินโดยการใส่ Soil Cement Column, SCC เป็นกรวยรับประจุใต้เข็มเพื่อเสริมความแข็งแรงของดิน ซึ่งหลักการคือการนำปูนซีเมนต์บอร์แลนด์ผสมน้ำให้เป็นน้ำปูนแล้วผสมกับดินแบบสเปรย์แบบเปียกในที่เกิดงาน ทำให้ดินเดิมทำปฏิกิริยาทางเคมีกับปูนซีเมนต์ มันจะแข็งแรงขึ้น ที่น้ำขึ้น พรตตัวข้าง

แนวทางการประยุกต์ใช้ประโยชน์จาก Soil Cement Column สามารถประยุกต์ใช้ได้แบ่งออกตามประเภทการใช้งาน และงานได้หลากหลายวิธี ทั้งขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์และเงื่อนไขต่าง ๆ ทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับงาน ซึ่งต้องมีความเข้าใจเป็นอย่างดีเกี่ยวกับเทคนิคการนำและการควบคุมคุณภาพของ ดินผสมซีเมนต์ และพฤติกรรมระหว่าง เสาคement - ซีเมนต์ กับดิน แนวคิดในการนำ Soil Cement Column ผลิตขึ้นเพื่อเป็นแบบอย่างการประยุกต์ใช้ในส่วนของการป้องกันน้ำท่วมในเขื่อนอย่างได้ผลมาแล้ว บริเวณเขื่อนก่อน

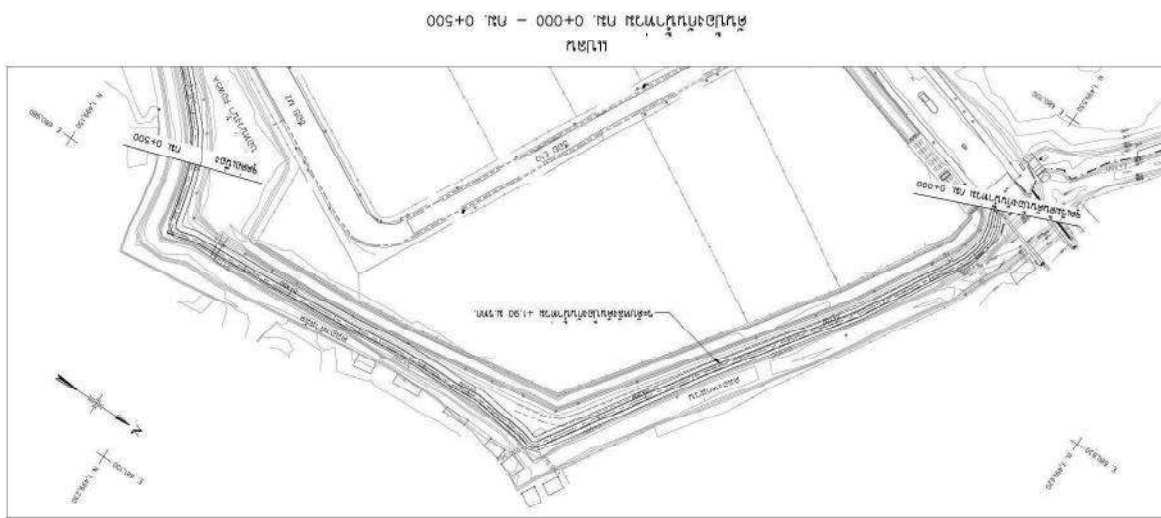
Soil Cement Column, SCC ก่อสร้างด้วยระบบ Jet Grouting Technique เป็นวิธีการปรับปรุงคุณภาพดินเพื่อให้เหมาะสมกับการก่อสร้างวิธีนี้ เพื่อเป็นการเพิ่มกำลังรับน้ำหนักบรรทุก (Strength) ของดินเดิม และก่อให้เกิดดินดินผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันแข็งแรงขึ้น ที่บ้นชั้น ซึ่งโดยทั่วไป สภาพดินที่เลือกนำมา



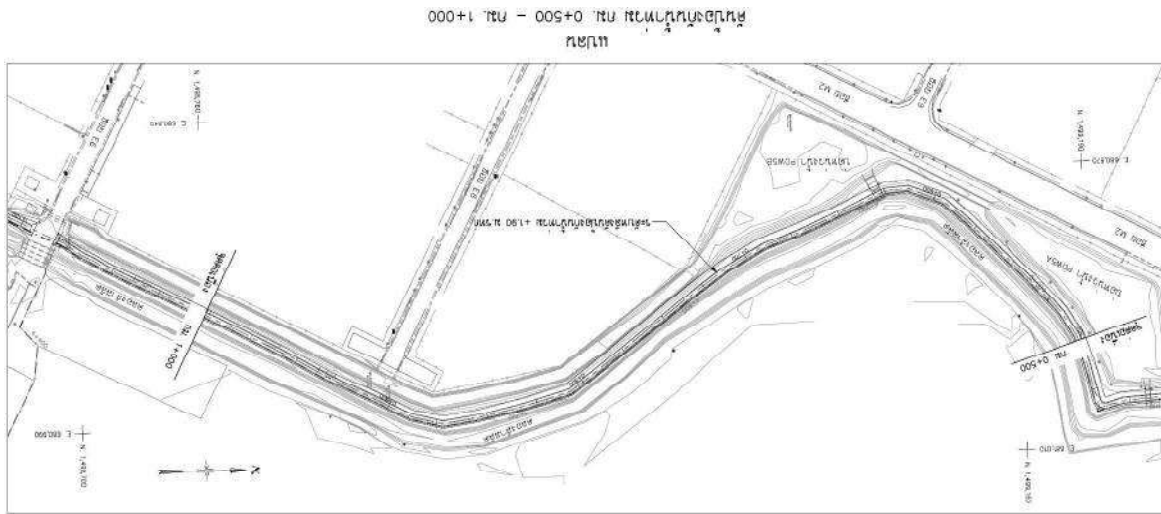
#### รูปที่ 4.2-1 Soil Improvement by Jet Grouting Method



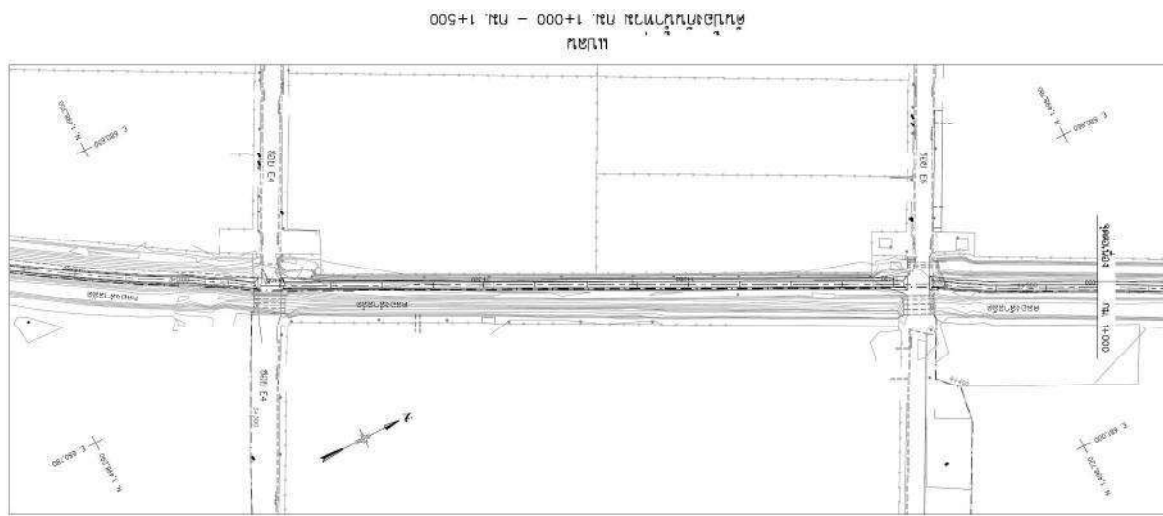




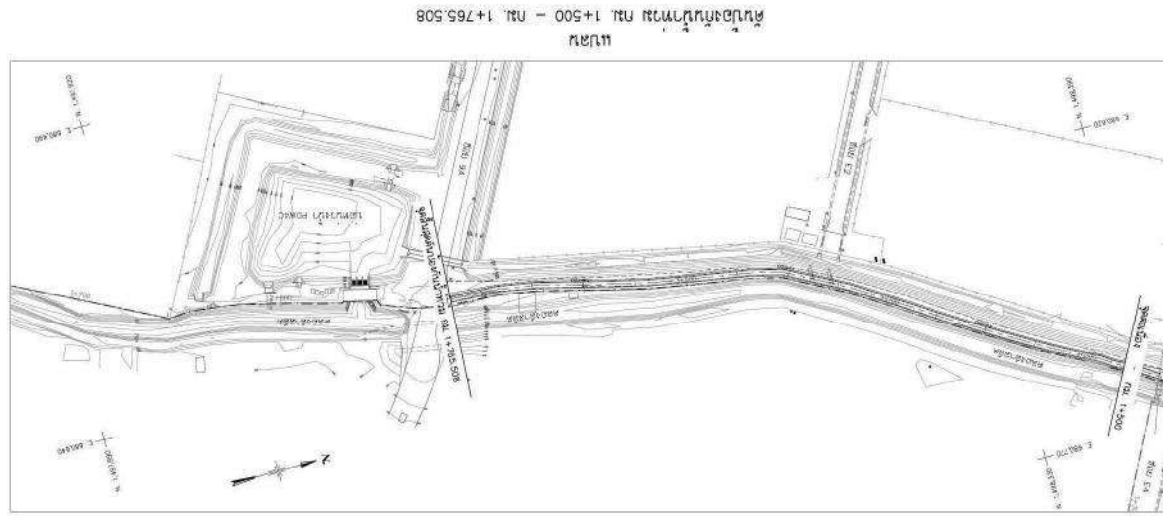
รูปที่ 4.2.1-1 แผนผังป้องกันน้ำท่วม กม. 0+000 - กม. 0+500



รูปที่ 4.2.1-2 แผนผังป้องกันน้ำท่วม กม. 0+500 - กม. 1+000



รูปที่ 4.2.1-3 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 1+000 - กม. 1+500



รูปที่ 4.2.1-4 แปลนคันป้องกันน้ำท่วม กม. 1+500 - กม. 1+765.508