รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแก้ไขปัญหาระบบระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรร

Solving Problems for Housing Estate's Drainage System

นายศุภศิษฏ์ ศรีธีระจิตต์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การแก้ไขปัญหาระบบระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรร

Solving Problems for Housing Estate's Drainage System

นายศุภศิษฎ์ ศรีธีระจิตต์

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

ชื่อโครงงานสหกิจศึกษา การแก้ไขปัญหาระบบระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรร

ชื่อ-สกุล นักศึกษา นายศุภศิษฎ์ ศรีธีระจิตต์

คณะ วิศวกรรมศาสตร์ **ภาควิชา** วิศวกรรมโยธา

ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ ดร.อาทิตย์ เพชรศศิธร

ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน นายกิติวัจน์ ผิวคำ

ชื่อสถานประกอบการ บริษัท โกลเด้นแลนด์ พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาของระบายน้ำเสียภายในหมู่บ้านจัดสรร โครงการ โกลเด้นนีโอ บางนา-กิ่งแก้ว ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านคือ ในช่วงที่เกิดฝนตกหนักจะเกิดน้ำรอระบายขังอยู่บนผิวถนนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยการแก้ไขจะเริ่มจากการตรวจสอบส่วนต่างๆของระบบระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรรและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นหน้างานตามความเหมาะสมของกรณีที่เกิดขึ้น ซึ่งในการแก้ปัญหาในส่วนต่างๆ เพื่อให้เห็นถึงผลลัพธ์ที่ดีขึ้นของระบบระบายน้ำเสีย เช่น การลอกท่อ เปรียบฝาบ่อพัก ติดตั้ง Divo Pump ที่มีกำลังมากขึ้น โดยหลังจากการแก้ไขปัญหาหน้างานในส่วนต่างๆพบว่าในช่วงที่เกิดฝนตกหนักน้ำรอระบายสามารถระบายออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้เร็วขึ้น

Cooperative Title : Solving Problems for Housing Estate's Drainage System

Student Intern Name : Suphasit Sriteerajit

Faculty : Engineering **Department :** Civil Engineer

Advisor Name : Mr.Arthit Phetsasithorn, Ph.D.

Mentor Name : Mr.Kitiwat Phewkham

Company : Goldenland Properties Development Ltd.

ABSTRACT

The Project's objective is to solve the problem about Drainage System in Golden Neo Bangna-Kingkaew that the one of Housing Estate in Goldenland Properties Development Ltd. Currently Golden Neo Bangna-Kingkaew has flood when heavy rain that show the Drainage System has low performance. So We have to solve the problems by check every part of drainage system and Appropriate solve the problems to have better result such as Strip ,fix the lagoon cover ,install more being divo pump. Conclude after solve the problems every part of drainage system We found the drainage system has more performance.

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้สำเร็จลุล้วงไปด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือของอาจารย์อาทิตย์ เพชรศศิธร ซึ่งได้ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงงานสหกิจศึกษาฉบับนี้ อีกทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณบริษัทโกลเด้นแลนด์ พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์จำกัด สำหรับการอนุญาตให้เข้าไปฝึกงานและศึกษาเรียนรู้การทำงานในบริษัท ขอขอบคุณคุณกิตติวัจน์ ผิวคำ และพี่พนักงานในโครงการ โกลเด้นนีโอ บางนา-กิ่งแก้วทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดีระหว่างดำเนินการฝึกานสหกิจศึกษาในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณบิดามารดาและครอบครัว ที่ทำให้ได้รับโอกาสในการศึกษาเล่าเรียนตลอดจนคอยช่วยเหลือและให้กำลังใจผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาสหกิจศึกษา

ผู้จัดทำ

นายศุภศิษฏ์ ศรีธีระจิตต์

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VI
สารบัญรูปภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
1.3 ขอบเขตงานของการวิจัย	2
1.4 วิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.2 งานวิจับที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	13
3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้น	13
3.2 สมมุติฐาน	14
3.3 การวัดปริมาณน้ำฝน	15
3.4 การตรวจสอบประสิทธิภาพในการระบายน้ำ	16

สารบัญ (ต่อ)

หัวข้อ | หน้า

หัวข้อ	หน้า
3.5 การแก้ไขปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้	19
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	24
4.1 ภาพรวมของระบบ	24
4.2 การวัดปริมาณน้ำฝน	24
4.3 ผลการดำเนินงานต้นทางของระบบระบายน้ำ	25
4.4 ผลการดำเนินงานระหว่างทางของระบบระบายน้ำ	27
4.5 ผลการดำเนินงานปลายทางของระบบระบายน้ำ	29
บทที่ 5 สรุปการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ	31
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	31
5.2 ประโยชน์ของโครงงาน	31
5.3 ปัญหาและอุปสรรค์	31
5.4 แนวทางพัฒนา	31
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก ก	33
ภาคผนวก ข	37

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แผนการดำเนินโครงงาน 2

2.1 ผลกระทบต่างๆของปริมาณก๊าซ H2S ในอากาศ 10

3.1 เกณฑ์ในการรายงานปริมาณน้ำฝน 16

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 รูปแปปการวางท่อระบายน้ำ	5
2.2 รูปแบบการวางท่อดักน้ำเสีย	6
2.3 การส่งสูบน้ำเสียโดยแรงดัน	6
2.4 การส่งสูบน้ำเสียโดยแรงดัน	7
2.5 แผนผังแสดงระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย	8
2.6 ภาพก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ทำปฏิกิริยากับไอน้ำ	11
3.1 บริเวณที่เกิดน้ำขังบนถนน	12
3.2 บริเวณที่เกิดน้ำขังบนถนน	13
3.3 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน	14
3.4 ผังระบบการระบายน้ำ	15
3.5 ฝาบ่อพักที่รูระบายใช้การไม่ได้	16
3.6 ภาพตัดบ่อพักและท่อ	17
3.7 แปลนส่วนที่ต้องตรวจสอบปลายทางของระบบ	18
3.8 หล่อฝาบ่อพัก	19
3.9 ลอกท่อ	20
3.10 บ่อสูบ	21
3.11 บ่อตรวจ	22
4.1 หล่อฝาบ่อ	24
4.2 หล่อฝาบ่อ	25
4.3 เปิดฝาบ่อเพื่อเช็คระดับน้ำ	26
4.4 ทำการลอกท่อ	27
4.5 ติดตั้งปั๊มบ่อสูบ	28

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า

4.6 บ่อสูบที่ติดตั้งปั๊มเพิ่ม 29

4.7 บ่อตรวจที่ติดตั้งปั๊มและประตูน้ำ 29

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

บริษัทโกลเด้นแลนด์ เป็นบริษัทพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ที่มีมาตรฐานชั้นนำในเมืองไทย จากการพัฒนาที่ต่อเนื่องของธุรกิจด้านอสังหาริมทรัพย์ การพาณิชย์ การโรงแรม และที่อยู่อาศัยใจกลางกรุงเทพฯ ที่มีคุณภาพสูง จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ด้วยเหตุนี้วิสัยทัศน์ในการพัฒนาโครงการที่พักอาศัยของโกลเด้นแลนด์จึงเป็นการยกระดับความเป็นเลิศ เหนือความคาดหมายให้กับกลุ่มลูกค้าตลอดจนการสร้างสรรค์มูลค่าให้กับผู้ถือหุ้น ด้วยการคำนึงถึงรูปแบบที่ โดดเด่นและความใส่ใจในรายละเอียดในแต่ละโครงการ ทำให้โกลเด้นแลนด์เป็นที่ ยอมรับและประสบความสำเร็จในตลาดอสังหาริมทรัพย์เป็นอย่างสูง เราได้มุ่งสู่ อนาคตด้วยความมั่นใจและวิสัยทัศน์ที่ชัดเจน นั่นคือการรังสรรค์มรดกที่ยิ่งใหญ่ เพื่อเปิดวิสัยทัศน์ใหม่ให้กับกรุงเทพฯ วันนี้ และต่อๆ ไป

บริษัทโกลเด้นแลนด์ มีหน่วยงานการก่อสร้างทางแนวราบ ซึงเป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ให้การควบคุมและจัดสร้างที่อยู่อาศัยซึงเรียกว่าหมู่บ้านจัดสรร และในหมู่บ้านจัดสรรก็จะมีระบบต่างๆ เช่น ระบบการก่อสร้าง ระบบไฟฟ้าส่วนกลาง ระบบสาธารณูปโภค ระบบบริการหลังการขาย เป็นต้น

ในส่วนของระบบสาธารณูปโภคนั้นเป็นระบบที่เกี่ยวกับทางระบายน้ำซึ่งจะต้อง มีการออกแบบที่สอดคล้องสภาพภูมิศาสตร์ สะดวกที่การระบายน้ำเพื่อถ่ายน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ สามารถเชื่อมต่อกับระบบสาธารณูปโภคภายในบ้านได้ และคอยควบคุมปัจจัยย่อยอื่นๆ ไม่ให้มีผลกระทบต่อระบบสาธารณูปโภคหลักในโครงการ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการออกแบบของระบบระบายน้ำเสีย
2. เพื่อตรวจสอบปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อระบบระบายน้ำเสีย
3. สามารถตรวจสอบสาเหตุที่มาของปัญหาและหาแนวทางแก้ไขได้
4. เพื่อสนับสนุนการทำงานในส่วนของการระบายน้ำของโครงการให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.3 ขอบเขตงานของการวิจัย

1. พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยคือ โครงการโกลเด้นนีโอ บางนา-กิ่งแก้ว ซึ่งเป็นหมู่บ้านจัดสรรประเภทบ้านแฝดของบริษัทโกลเด้นแลนด์
2. เพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับระบบสระบายน้ำภายในโครงการโกลเด้นนีโอ บางนา-กิ่งแก้ว

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

ลำดับ	หัวข้องาน	เดือนที่ 1				เดือนที่ 2				เดือนที่ 3				เดือนที่ 4			
1	ศึกษาระบบสาธารณูปโภคในเชิงทฤษฎี																
1.1	ศึกษาการติดตั้งระบบระบายน้ำภายในหมู่บ้านจัดสรร	✓	✓	✓													
1.2	ศึกษาเส้นทางการไหลของระบบระบายน้ำในหมู่บ้านจัดสรร				✓												
2	ตรวจสอบปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อการระบายน้ำ																
2.1	ตรวจสอบหาสาเหตุของการเกิดน้ำขัง					✓	✓										
2.2	เก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ						✓										
2.3	ตรวจสอบการออกแบบเส้นทางการระบายน้ำ							✓									
2.4	ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบ่อพัก								✓	✓							
2.5	ตรวจสอบสิ่งกีดขวางภายในท่อ									✓	✓						
3	แก้ไขปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น																
3.1	ซ่อมฝาบ่อพักตามข้อมูลที่ตรวจสอบ											✓	✓	✓			
3.2	ทำความสะอาดท่อระบายน้ำ													✓	✓	✓	
3.3	ติดตั้งปั๊มที่บ่อสูบและบ่อตรวจ											✓	✓	✓	✓	✓	
3.4	วางแผนการจัดการระบบการระบายน้ำใหม่											✓	✓	✓			
3.5	เก็บข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ															✓	✓

ตารางที่ 1.1

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถระบายน้ำเนื่องจากปริมาณน้ำฝนส่วนเกินได้ดียิ่งขึ้น

2) ช่วยทุ่นเวลาในการระบายน้ำได้ดียิ่งขึ้น

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 หลักการไหลเบื้องต้น

ของไหล (Fluid) คือของเหลวและก๊าซ ในการวิเคราะห์จะต่างกันตรงที่ก๊าซจะเป็นของไหลที่สามารถอัด ตัวได้ส่วนของเหลวนั้นไม่สามารถอัดตัวได้ถึงแม้จะอัดตัวได้บ้าง แต่ต้องใช้ความดันสูงมาก จึงพิจารณาว่า ของเหลวเป็นของไหลที่อัดตัวไม่ได้ ของไหลอัดตัวได้คือของไหลที่ความหนาแน่นไม่คงที่ ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลายตัว เช่น ก๊าซอยู่ในภาชนะ ปิดสนิทเมื่อได้รับความร้อน ความหนาแน่นของก๊าซก็จะเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามถ้าสูญเสียความร้อน ความ หนาแน่นก็จะลดลง ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะของไหลที่อัดตัวไม่ได้เท่านั้น ความหนาแน่น (Density, ρ) คือ มวล (m) ของสารนั้นหารด้วยปริมาตร (V) ปริมาตรเฉพาะ (Specific volume, v) คือ ปริมาตรของสารนั้นหารด้วยมวล ซึ่งจะมีค่าเป็นส่วนกลับของ ความหนาแน่น ความหนืด (Viscosity, μ) คือคุณสมบัติการต้านการเคลื่อนที่ของของไหล น้ำหนักจำเพาะ (Specific weight, γ) คือความหนาแน่น คูณกับค่าอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของ โลก (g) หรือน้ำหนัก (mg) หารด้วยปริมาตร

2.1.2 คำจำกัดความ

น้ำเสียชุมชน (Sewage) หมายความถึง น้ำเสียจากแหล่งชุมชนที่เกิดจากบ้านเรือน ที่พักอาศัยและกิจกรรมในย่านธุรกิจการค้า ที่ระบายลงท่อระบายน้ำ (Sewers)

ท่อระบาย (Sewer)หมายความถึง ท่อหรือรางสำหรับระบายน้ำเสียจากแหล่งชุมชน และอุตสาหกรรม (Sanitary Sewer) หรือระบายน้ำฝน (Storm Sewer)

ระบบระบายน้ำเสีย (Sewerage System)หมายความถึง ระบบของท่อพร้อมทั้งส่วนประกอบต่างๆ สำหรับรวบรวม และระบายน้ำเสีย จากแหล่งชุมชนไปยังบริเวณที่ต้องการกำจัด

ระบบรวบรวมน้ำ (Collection System) หมายความถึง ระบบระบายน้ำที่รวบรวมน้ำ และ/หรือน้ำเสียจากหลายแหล่งไปยังจุดร่วม ซึ่งอาจเป็นบ่อสูบหรือทางเข้าของท่อประธาน หรืออื่นๆ

ความเร็วในการล้างท่อด้วยตัวเอง (Self Cleansing Velocity) หมายความถึง ความเร็วน้ำใน ท่อระบายน้ำ ที่ทำให้เกิดการล้างท่อ ด้วยตัวเอง เพื่อป้องกันการตกตะกอนของของแข็งในเส้นท่อ โดยทั่วไปจะไม่น้อยกว่า 0.6 เมตร/วินาที

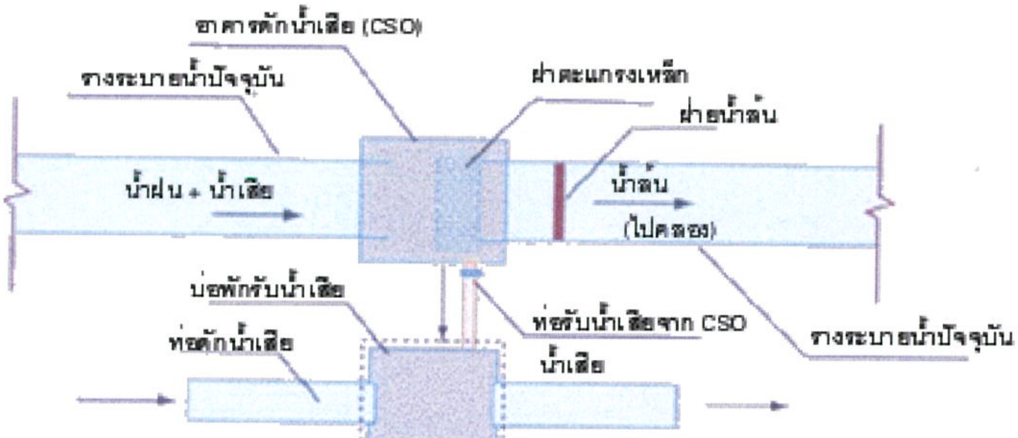
2.1.3 ระบบท่อระบายน้ำ

ระบบท่อระบายน้ำ หมายความถึง ระบบท่อและส่วนประกอบอื่นที่ใช้สำหรับรวบรวมน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียประเภทต่างๆ เช่น อาคารที่พักอาศัย โรงแรม โรงพยาบาล สถานที่ราชการ เขตพาณิชยกรรม เพื่อนำน้ำเสียเหล่านั้น ไปบำบัดหรือ ระบายทิ้งยังแหล่งรองรับน้ำทิ้งที่ต้องการ โดยส่วนประกอบหลักๆ ของระบบท่อระบายน้ำ ได้แก่

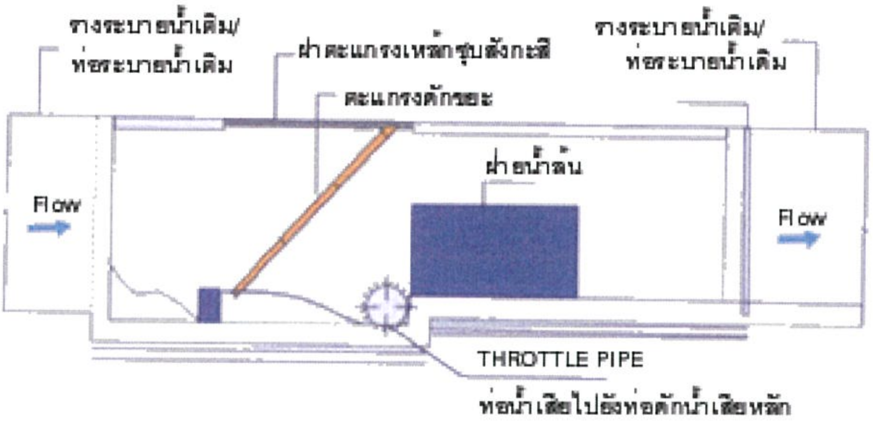
1.ท่อแรงโน้มถ่วง (Gravity Sewer) : เป็นท่อรองรับน้ำเสียที่การไหลของน้ำจะเกิดขึ้นตามแรงโน้มถ่วงของโลกเท่านั้น โดยวางท่อ ให้ได้ความลาดเอียงที่เป็นไปตามทิศทางการไหลของน้ำเสียที่ต้องการ ดังนั้นขนาดของท่อชนิดนี้ จะแปรผันตาม ปริมาตรน้ำเสีย ในเส้นท่อและเป็นระบบ การระบายแบบเปิด(Open Drain)

2.ท่อแรงดัน (Pressure Sewer) : เป็นท่อที่ส่งน้ำเสียจากที่ต่ำไปยังที่สูงกว่า โดยท่อสามารถรับแรงดัน ของน้ำซึ่งเกิดจาก การสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำสวนกับ แรงโน้มถ่วงของโลกได้ดังนั้นท่อแรงดันจึงเป็นระบบการระบายแบบปิด (Close Drain)

3.ท่อดักน้ำเสีย (Interceptor) เป็นท่อที่วางเชื่อมต่อ ณ จุดสุดท้ายของท่อระบายน้ำฝนรวมกับน้ำเสียในระบบท่อรวม ทำหน้าที่ใน การดักน้ำเสียไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำ ธรรมชาติ โดยรวบรวมน้ำเสียเหล่านั้นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ซึ่งท่อดักน้ำเสียนี้ มีทั้งที่ใช้เป็นท่อแรงโน้มถ่วงและท่อแรงดัน ซึ่งจะขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศเป็นสำคัญ



รูปที่ 2.1 รูปแปปการวางท่อระบายน้ำ



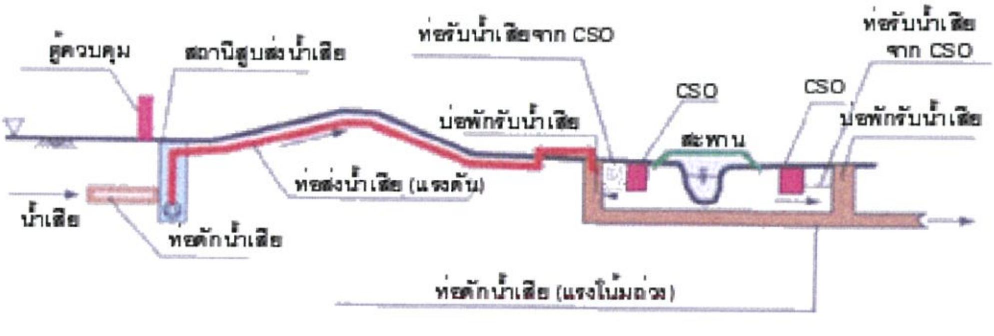
รูปที่ 2.2 รูปแบบการวางท่อดักน้ำเสีย

2.1.4 อาคารดักน้ำเสีย (CSO)

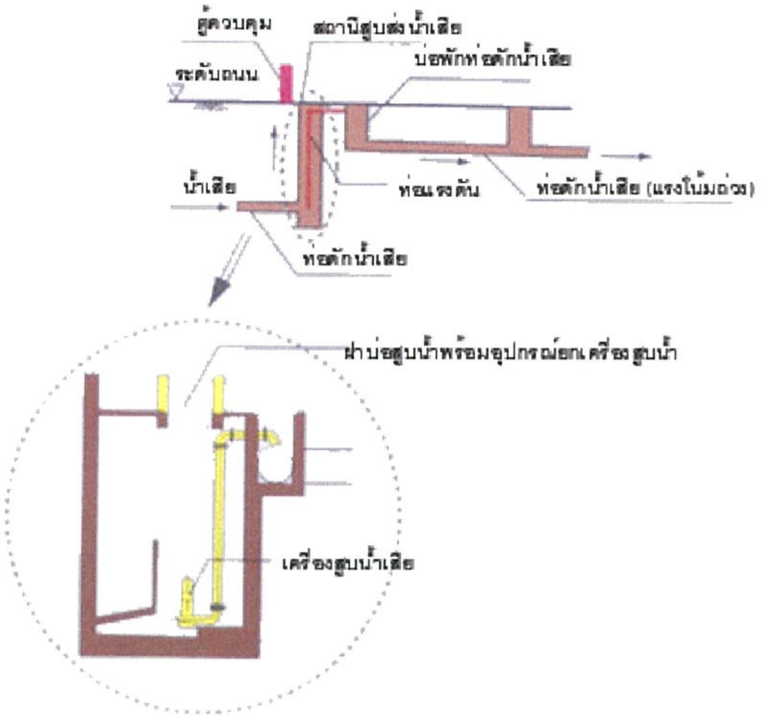
บ่อตรวจระบาย (Manhole) : เป็นบ่อที่ใช้สำหรับบรรจบท่อขนาดต่าง ๆ หรือจุดเปลี่ยนขนาดท่อหรือทิศทางการวางแนวท่อ รวมทั้งใช้สำหรับตรวจซ่อมแซมและทำความสะอาดท่อ

อาคารดักน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow, CSO) : เป็นโครงสร้างที่ต่อเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำและท่อดักน้ำเสีย เพื่อรวบรวมน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำเสียปนน้ำฝนส่วนเกินให้ไหลล้นออกสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยน้ำล้นนี้จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรองรับ หรือต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง

สถานีสูบน้ำ (Pump Station) หรือสถานียกระดับน้ำ (Lift Station) : ใช้ร่วมกับท่อ แรงดันหรือท่อแรงโน้มถ่วงเพื่อสูบส่งน้ำเสียด้วยแรงดัน หรือยกระดับน้ำเสียให้สามารถระบาย ตามแรงโน้มถ่วงของโลก ไปยังระบบบำบัดน้ำเสียได้



รูปที่ 2.3 การส่งสูบน้ำเสียโดยแรงดัน



รูปที่ 2.4 การส่งสูบน้ำเสียโดยแรงดัน

2.1.5 การสูบยกระดับน้ำ

การวางระบบท่อระบายน้ำควรต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย อาทิเช่น ลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ที่ออกแบบ จำนวนประชากรในพื้นที่ย่อย ปริมาณและลักษณะของน้ำเสีย การขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจและสังคมรวมถึง การใช้ประโยชน์ที่ดินของเมือง ระดับน้ำใต้ดิน ลักษณะดิน และปริมาณฝนใน แต่ละท้องถิ่น เป็นต้น ส่วนใหญ่จะออกแบบและก่อสร้างท่อระบายน้ำ ให้น้ำเสียสามารถไหลได้เองตาม แรงโน้มถ่วงของโลก จึงไม่ต้องใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ ทำให้ดูแลรักษาง่ายและประหยัดค่าใช้จ่าย แต่หากสภาพภูมิประเทศไม่เหมาะสมทั้ง ด้านลักษณะภูมิประเทศ ระดับน้ำใต้ดิน การก่อสร้าง ความคุ้มค่าของการลงทุน และอื่นๆ จึงมีความจำเป็นต้องมีระบบสูบน้ำ ทำการสูบหรือยกน้ำเป็นระยะ ๆ ซึ่งระบบสูบน้ำควรพิจารณาเฉพาะที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อไม่ให้เกิดภาระค่าใช้จ่ายในการดูแลและบำรุงรักษาองค์ประกอบของระบบท่อระบาย

ระบบระบายน้ำ โดยทั่วไปจะมีขนาดไม่ใหญ่มากนัก ใช้ระบายน้ำฝนและ/หรือน้ำเสียจากบ้านเรือน อาคารต่างๆ ในแต่ละพื้นที่ ก่อนที่จะระบายเข้าระบบรวบรวมน้ำเสียต่อไป ประกอบด้วย ท่อแรง โน้มถ่วงและบ่อตรวจระบาย

ระบบรวบรวมน้ำเสีย ประกอบด้วย ท่อแรงโน้มถ่วง ท่อแรงดัน ท่อดักน้ำเสีย บ่อตรวจระบาย อาคารดักน้ำเสียพร้อมตะแกรงดักขยะ และสถานีสูบ/ยกน้ำเสียพร้อมตะแกรงดักขยะ

ประเภทของท่อระบายน้ำ (Sewer)

ท่อระบายน้ำที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น 2 ระบบ คือ ระบบท่อแยก (Separate System) และระบบท่อรวม (Combined System) โดยแต่ละระบบมีลักษณะสำคัญ ดังนี้

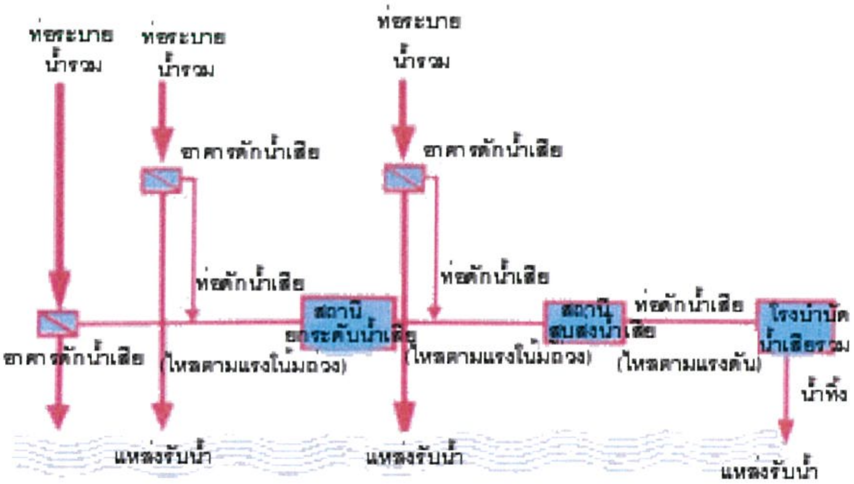
1. ระบบท่อแยก : เป็นระบบระบายน้ำที่แยกระหว่างท่อระบายน้ำฝน (Storm Sewer) ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำฝนเพียงอย่างเดียวแล้วระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ในบริเวณใกล้เคียงที่สุดโดยตรง และท่อระบายน้ำเสีย (Sanitary Sewer) ซึ่งทำหน้าที่ในการรองรับน้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อส่งต่อไปยัง ระบบบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นจะเห็นได้ว่า น้ำฝนและน้ำเสีย จะไม่มีการไหลปะปนกัน โดยระบบท่อแยกนี้มีข้อดีคือ

1) การก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียมีขนาดเล็กกว่าระบบท่อรวม เนื่องจากจะมีการรวบรวมเฉพาะน้ำเสียเข้าระบบบำบัดเท่านั้น

2) ค่าดำเนินการบำรุงรักษาระบบต่ำกว่าระบบท่อรวม เพราะปริมาณน้ำที่ต้องการสูบและปริมาณสารเคมีที่ต้องใช้มีปริมาณน้อยกว่า

3) ไม่ส่งผลต่อสุขอนามัยของประชาชน ในกรณีที่ฝนตกหนักจนทำให้น้ำท่วม เพราะจะไม่มีส่วนของน้ำเสียปนมากับน้ำฝน และ

4) ลดปัญหาเรื่องกลิ่นและการกัดกร่อนภายในเส้นท่อในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากมีการออกแบบให้ความเร็วเฉพาะน้ำเสียให้มีค่าที่ทำให้เกิดการล้างท่อด้วยตัวเองในแต่ละวัน ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดการหมักภายในเส้นท่ออันเป็นสาเหตุของปัญหา แต่การใช้ระบบท่อแยกต้องเสียค่าลงทุนสูงและมีการดำเนินการก่อสร้างที่ยุ่งยาก



รูปที่ 2.5 แผนผังแสดงระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย

2. ระบบท่อรวม : น้ำฝนและน้ำเสียจะไหลรวมมาในท่อเดียวกัน จนกระทั่งถึงระบบบำบัดน้ำเสีย หรืออาคารดักน้ำเสีย ซึ่งจะมีท่อดักน้ำเสีย (Interceptor) เพื่อรวบรวมน้ำเสียไปยังระบบบำบัด น้ำเสีย ส่วนน้ำเสียรวมน้ำฝนที่เกิดการเจือจางและมีปริมาณมากเกินความต้องการจะปล่อยให้ไหลล้นฝายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ส่วนน้ำที่ไม่ล้นฝายก็จะเข้าสู่ท่อดักน้ำเสียไหลไปยังระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ระบบท่อรวมมีข้อดี คือ ค่าลงทุนต่ำ ใช้พื้นที่ก่อสร้างน้อยกว่าระบบท่อแยก แต่มีข้อเสียหลายประการด้วยกัน เช่น ต้องใช้ขนาดท่อใหญ่ขึ้น ระบบบำบัดน้ำเสียมีขนาดใหญ่ขึ้นและใช้ค่าลงทุนสูง เนื่องจากน้ำเสียที่เข้าระบบบำบัดมีปริมาณมาก ค่าใช้จ่ายบำรุงรักษามาก อาจมีปัญหากลิ่นเหม็นในช่วงหน้าแล้ง เนื่องจากความเร็วน้ำ ในท่อจะต่ำมาก และอาจมีผลต่อสุขอนามัยของประชาชนได้ กรณีเกิดปัญหาน้ำท่วม เป็นต้น

เกณฑ์การออกแบบโดยทั่วไป

1. ความลาดเอียง ของท่อแรงโน้มถ่วงอยู่ในช่วง 1 : 2,000 (ร้อยละ 0.05) ถึง 1 : 200 (ร้อยละ 0.5)

2. ระยะห่างสูงสุด ของบ่อตรวจระบาย (Manhold Spacing) ที่มากที่สุดสำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อขนาดต่างๆ เป็นดังนี้

* ท่อเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 600 มิลลิเมตร ระยะห่างไม่เกิน 100 เมตร
* ท่อเส้นผ่านศูนย์กลางระหว่าง 700 - 1,200 มิลลิเมตร ระยะห่างไม่เกิน 120 เมตร
* ท่อเส้นผ่านศูนย์กลางมากกว่า 1,200 มิลลิเมตร ระยะห่างให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรและสภาพแวดล้อม

3. ความถี่ฝน ที่ใช้ออกแบบสำหรับการระบายน้ำฝนในเขตที่พักอาศัยใช้ความถี่ 2 - 15 ปี ขึ้นกับลักษณะฝนและลักษณะพื้นที่ในแต่ละแห่ง และใช้ความถี่ที่ 10 - 50 ปี สำหรับเขตพาณิชย์ ทั้งนี้ขึ้นกับความสำคัญของเขตนั้นๆ

4. ความเร็วการไหลของน้ำเสีย ขณะที่อัตราการเกิดน้ำเสียสูงสุดต้องไม่ต่ำกว่า 0.6 เมตร/วินาที เพื่อป้องกันการตกตะกอนภายในเส้นท่อ แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 3 เมตร/วินาที เพื่อป้องกันการกัดกร่อน ท่อระบายน้ำด้วย

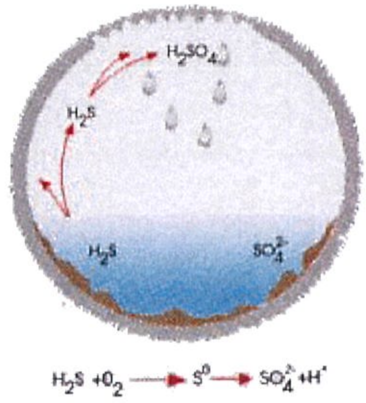
2.1.6 ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในระบบท่อระบายน้ำ

1. กลิ่นเหม็น : เกิดจากการหมักของน้ำเสียในเส้นท่อในสภาพไร้อากาศ ซึ่งจะทำให้เกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H2S) หรือก๊าซไข่เน่า อันเป็นสาเหตุของกลิ่นเหม็น โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง ที่ความเร็วในท่อระบายน้ำต่ำมากจนทำให้เกิดการตกตะกอน ในเส้นท่อขึ้นและเกิดการหมัก โดยผลกระทบทาง สรีระวิทยาของก๊าซไข่เน่าแสดงได้ดังตาราง

ความเข้มข้นก๊าซไข่เน่าในอากาศ (ส่วนในล้านส่วน : ppm)	ผลกระทบ
30	กลิ่นเหม็นเหมือนไข่เน่า
100	ประสาทรับรู้กลิ่นเสื่อมสภาพใน 2-15 นาที
200	ไอและตาแดง
300	ประสาทรับรู้กลิ่นเสื่อมลงอย่างรวดเร็ว
600	สิ้นสติภายใน 30นาที
800	สิ้นสติอย่างรวดเร็ว
1000	สิ้นสติทันที
2000	เสียชีวิตในไม่กี่นาที

ตารางที่ 2.1 แสดงผลกระทบทางสรีระวิทยาของก๊าซไข่เน่า

2. การกัดกร่อน : เป็นปัญหาที่เกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ที่เกิดขึ้นทำปฏิกิริยากับไอน้ำ ในอากาศ เกิดเป็นไอกรดซัลฟิวริก ซึ่งเป็นกรดเข้มข้นที่มีฤทธิ์ ในการกัดกร่อนเส้นท่อได้



รูปที่ 2.6 ภาพก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ทำปฏิกิริยากับไอน้ำ

3. ปัญหาน้ำจากภายนอกและน้ำซึมเข้าท่อระบายน้ำ (Infiltration & Inflow) : เกิดจากน้ำจากภายนอก ได้แก่ น้ำใต้ดินหรือน้ำฝน รั่วเข้าสู่ท่อระบายน้ำเสีย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากท่อแตก รอยต่อเชื่อมท่อชำรุดเสื่อมสภาพ บ่อตรวจระบายชำรุด หรือฝาของบ่อตรวจระบายอยู่ต่ำกว่า ระดับถนน ซึ่งส่งผลทำให้มีน้ำในระบบท่อระบาย มากเกินกว่า ที่ออกแบบไว้และเกินขีดความสามารถของสถานีสูบน้ำ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาปัญหาการระบายน้ำ และการบำบัดน้ำเสีย เพื่อการพัฒนาเมืองกรณีศึกษาเทศบาลเมืองภูเก็ต โดย ปรัชมาศ ลัญชานนท์

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาลักษณะปัญหาการระบายน้ำ โดยทำการวิเคราะห์ปัจจัยทางด้านลักษณะภูมิประเทศ ภูมิอากาศ ชลศาสตร์กิจกรรมการใช้ที่ดิน ความหนาแน่นของประชากร ความหนาแน่นของอาคารความต้องการระบายน้ำทิ้งและความสามารถในการรองรับน้ำทิ้งของระบบระบายน้ำ ผลการศึกษาพบว่าลักษณะภูมิประเทศในเขตเทศบาลเมืองภูเก็ตนั้นตั้งอยู่ที่ราบลุ่มคลองบางใหญ่ ลักษณะเป็นเนินเขาทางตอนเหนือและค่อย ๆลาดลงสู่อ่าวภูเก็ตทางตอนใต้ การเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิอากาศหมุนเวียนอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ รูปร่างของเมืองมีสองศูนย์กลาง ย่านพาณิชย์กรรมอยู่บริเวณศูนย์กลางเมืองและตามถนนสายหลัก ย่านอุตสาหกรรมเป็นอุตสาหกรรมขนาดเล็ก ส่วนใหญ่อยู่ริมถนนเทพกระษัตรี ย่านที่พักอาศัยจะกระจายอยู่ทั่วไป สถานที่ราชการส่วนใหญ่อยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือสถาบันการศึกษาส่วนใหญ่อยู่ทางด้านตะวันตก บริเวณที่มีความหนาแน่นของอาคารสูงได้แก่ บริเวณย่านถนนรัษฎา พังงาถลาง และบริเวณตลาดสดสาธารณะเทศบาล 1 บริเวณที่มีความหนาแน่นของอาคารน้อยที่สุด ได้แก่ บริเวณพื้นที่ของทางราชการ ขุมเหมืองและพื้นที่เชิงเขา บริเวณที่มีการระบายน้ำทิ้งมากที่สุด ได้แก่ บริเวณถนนมนตรี ซึ่งเป็นที่ตั้งของกลุ่มโรงแรมขนาดใหญ่โดยทั่วไปความสามารถในการรองรับน้ำทิ้งของระบบระบายน้ำในเขตเทศบาลเพียงพอ ที่จะสามารถรองรับได้อีกถึง 20 ปี ข้างหน้า ปัญหาการระบายน้ำในเทศบาลเมืองภูเก็ตที่สำคัญมี 2 ประการ คือ ปัญหาแรกเกิดจากการใช้ที่ดินและลักษณะอาคารที่ขยายตัวในทางดิ่ง ที่กีดขวางทิศทางการไหลของน้ำ และก่อให้เกิดกระแสน้ำล้นบ่อย ๆ ในบางบริเวณ เช่น ถนนแม่หลวนพังงา ระนอง รัษฎา ปัญหาที่สองเกิดจากพฤติกรรมความมักง่ายของมนุษย์ในการทิ้งขยะที่ก่อให้เกิดการอุดตันของท่อระบายน้ำและน้ำในคลองเน่าเสีย ในการพัฒนาเมืองควรมีมาตรการควบคุมการใช้ที่ดิน และความหนาแน่นของอาคารในเขตเมืองเก่า และศูนย์กลางเมืองแห่งใหม่ควรขยายตัวต่อเนื่องลงไปทางทิศใต้ เพื่อไม่ให้กีดขวางทิศทางการไหลของน้ำ นอกจากนี้ควรจะมีข้อกำหนดการใช้ที่ดินอื่น ๆ ให้สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศเพื่อแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพอย่างประหยัดงบประมาณของท้องถิ่น

บทที่3

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นศึกษาขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับระบบระบายน้ำเสียของหมู่บ้านจัดสรร และเพื่อช่วยเพื่อประสิทธิภาพในการระบายน้ำเสียต่อไปอีกด้วย

3.1 ปัญหาที่เกิดขึ้น

เนื่องจากระบบการระบายน้ำในหมู่บ้านจัดสรรไม่สามารถระบายน้ำที่เกิดจากปริมาณน้ำฝนที่อยู่บนถนนออกได้ช้า จึงทำให้เกิดเป็นน้ำขังหรือเรียกว่าน้ำรอระบายในช่วงระยะเวลาหนึ่ง โดยปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นคือปริมาณน้ำฝนส่วนเกิน เนื่องจาก

รูปที่ 3.1 บริเวณที่เกิดน้ำขังบนถนน

รูปที่ 3.2 บริเวณที่เกิดน้ำขังบนถนน

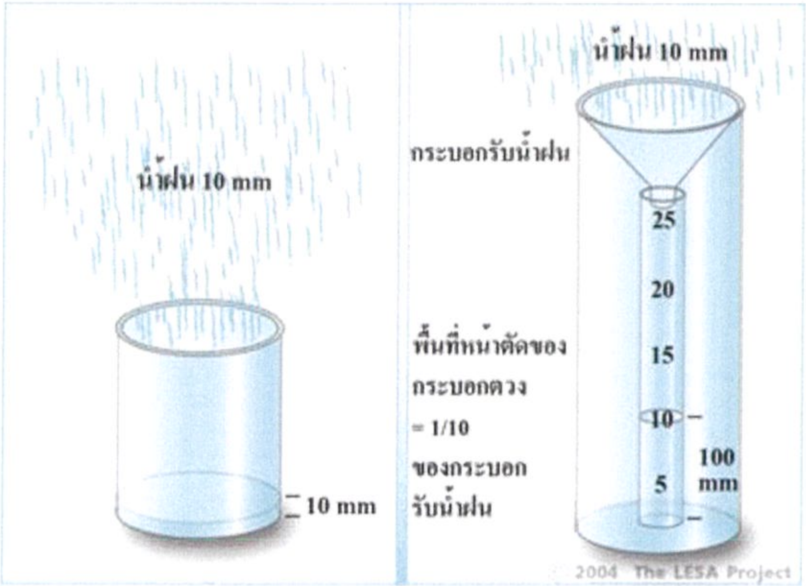
จากที่เห็นดังภาพ หากเกิดฝนตกหนักอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน ก็จะทำให้บริเวณที่เกิดน้ำรอระบายจะขยายออกไปเรื่อยจนส่งผลกระทบต่อบริเวณอื่นต่อไป

3.2 สมมุติฐาน

เนื่องจากความสามารถในการระบายน้ำฝนส่วนเกินนั้นมีไม่พอจนทำให้เกิดน้ำที่รอระบายตามบริเวณต่างๆเราจึงตั้งสมมุติฐานว่าขนาดของท่อระบายน้ำนั้นมีขนาดที่ไม่สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศในบริเวณนั้นดังนั้นจึงจะต้องจัดเกณฑ์ในการวัดปริมาณน้ำฝนขึ้นและคิดหาวิธีแก้ปัญหาต่อไป

3.3 การวัดปริมาณน้ำฝน

การวัดปริมาณน้ำฝนใช้วัดความสูงของจำนวนฝนที่ตกลงมาจากท้องฟ้าโดยให้น้ำฝนตกลงในภาชนะโลหะ ซึ่งส่วนมากทำเป็นรูปทรงกระบอก มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 20 เซนติเมตร ฝนจะตกผ่านปากกระบอกลงไปตามท่อกรวยสู่ภาชนะรองรับน้ำฝนไว้ เมื่อต้องการทราบปริมาณน้ำฝน ใช้แก้วตวงที่มีมาตราส่วนแบ่งไว้สำหรับอ่านปริมาณน้ำฝนเป็นมิลลิเมตรหรือเป็นนิ้ว ในการรายงานปริมาณน้ำฝนนั้น จะรายงานว่าฝนตกเล็กน้อยฝนตกปานกลาง ฝนตกหนัก หรือฝนตกหนักมาก แต่การที่จะตั้งเกณฑ์สากลไม่อาจทำได้ เพราะสภาพของฝนในแต่ละประเทศมีปริมาณไม่เหมือนกัน เฉพาะประเทศไทย ใช้รายงานเป็นจำนวนมิลลิเมตร มมต่อ 24 ชั่วโมง



รูปที่ 3.3 เครื่องวัดปริมาณน้ำฝน

ในการวัดปริมาณน้ำฝน ถ้าจะใช้วัดโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์การวัดน้ำฝน ซึ่งกำหนดเป็นมาตรฐานสำหรับประเทศไทยตามตาราง ดังนี้

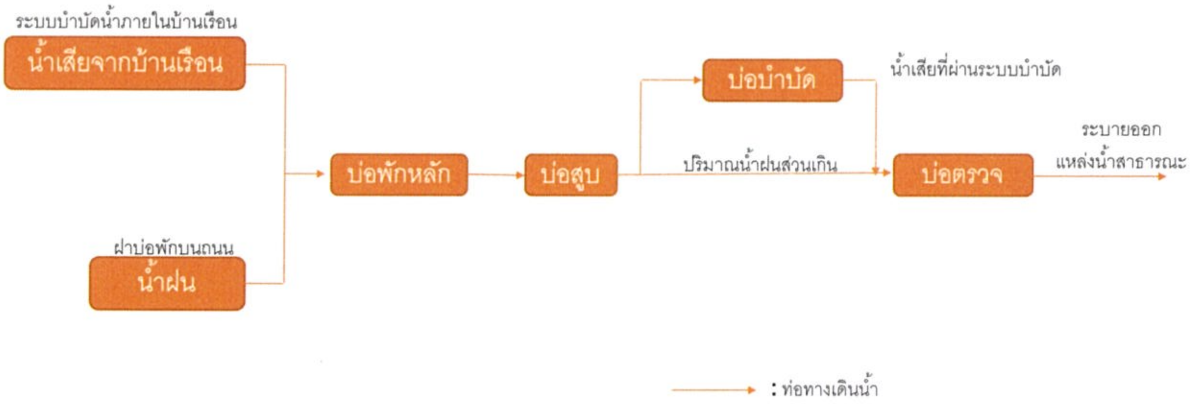
เกณฑ์ในการรายงานปริมาณฝนต่อ 24 ช.ม.	ปริมาณน้ำฝน(มม.)
ฝนตกเล็กน้อย	0.1-10
ฝนตกปานกลาง	10.1-35
ฝนตกหนัก	35.1-90
ฝนตกหนักมาก	90.1 ขึ้นไป

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการรายงานปริมาณน้ำฝน

โดยปริมาณน้ำฝนที่ทำให้เกิดน้ำรอระบายบนถนน คือ 36.2 มม. ดังนั้นในช่วงวันที่ฝนตกหนักโดยปริมาณน้ำฝนมากกว่า 36.2 มม. จะทำให้เกิดน้ำรอระบายขึ้นบนถนนเป็นเวลานาน ถึง 1 ชั่วโมง

3.4 ตรวจสอบประสิทธิภาพในการระบายน้ำ

จากการตรวจสอบสาเหตุของน้ำขังบนถนนหลังจากฝนตกหนัก พบว่า การระบายน้ำออกของระบบนั้นไม่สัมพันธ์กับปริมาณน้ำที่เข้าระบบ โดยจะต้องตรวจสอบจุดต่างๆตามลำดับ โดยระบบการระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรรนั้นจะต้องเริ่มต้นที่บ้านของผู้อยู่อาศัยซึ่งจะมีการใช้น้ำและน้ำฝน โดยจะผ่านไปที่บ่อพักถนนหลักและไปยังบ่อบำบัดหลักของโครงการทั้งหมดเพื่อระบายน้ำออกไปยังแหล่งน้ำสาธารณะ ตามผัง



รูปที่ 3.4 ผังระบบการระบายน้ำ

ในการตรวจสอบประสิทธิภาพนั้น เราจะแบ่งระบบระบายน้ำเสียออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ต้นทางของระบบระบายน้ำ
- ระหว่างทางของระบบระบายน้ำ
- ปลายทางของระบบระบายน้ำ

3.4.1 การตรวจสอบต้นทางของระบบระบายน้ำ

ต้นทางของระบบระบายน้ำคือ ทางที่น้ำเข้าสู่ระบบระบายซึ่งน้ำที่เข้าสู่ระบบนั้นจะมี 2 ทาง คือ

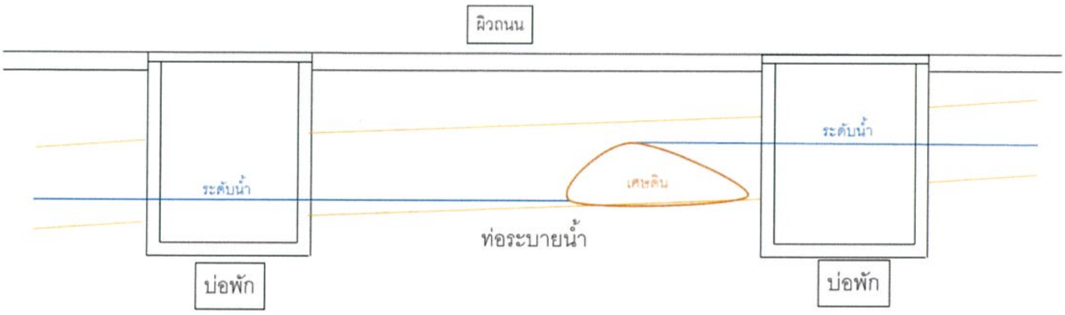
- น้ำที่ระบายออกจากบ้านเข้าสู่ระบบระบายน้ำในส่วนหลัก
- น้ำที่ระบายจากถนนเข้าสู่ระบบระบายน้ำส่วนหลัก

แต่ปัจจัยหลักที่เกี่ยวข้องคือปริมาณน้ำฝน ดังนั้นในส่วนที่จะต้องตรวจสอบในต้นทางของระบบระบายน้ำคือ น้ำที่ระบายจากถนน โดยน้ำที่ระบายจากพื้นถนนจะเข้าสู่ระบบโดยการไหลผ่านบ่อพัก ดังนั้นส่วนที่จะต้องตรวจสอบ คือ ตรวจสอบรูระบายน้ำบนฝาบ่อพัก เพื่อให้ทราบว่าน้ำบนถนนนั้นไหลลงสู่บ่อพักผ่านทางรูระบายบนฝาบ่อพักได้หรือไม่ ดังรูป

รูปที่ 3.5 ฝาบ่อพักที่รูระบายใช้การไม่ได้

3.4.2 การตรวจสอบระหว่างทางของระบบระบายน้ำ

ระหว่างทางของระบบระบายน้ำ คือ ทางเดินน้ำที่จะพาน้ำไปยังจุดปลายทางของระบบหรือจุดที่ระบายน้ำออกสู่งแหล่งน้ำสาธารณะ ซึ่งในระหว่างบ่อพักจะมีท่อที่เชื่อมกันอยู่ทุกจุด เราสามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของท่อได้โดยการวัดระดับน้ำของบ่อพัก หากท่อเส้นไหนตันเราจะทราบได้ทันที เนื่องจากระดับน้ำในบ่อพักที่อยู่ใกล้เคียงกันจะแตกต่างกันอย่างมาก



รูปที่ 3.6 ภาพตัดบ่อพักและท่อ

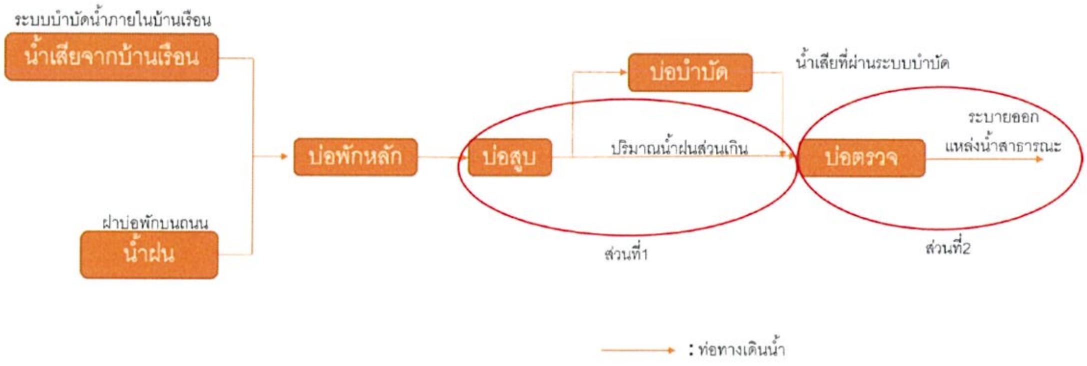
จากภาพเมื่อสักครู่จะเห็นได้ว่าเมื่อท่อระบายน้ำหรือบ่อพักตันจะทำให้เห็นถึงระดับน้ำที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังนั้น เราจึงใช้การเช็คระดับน้ำตามจุดต่างๆ โดยเรียงลำดับจากจุดที่สูงที่สุดไปยังจุดที่ต่ำที่สุดและเปรียบเทียบระดับน้ำเพื่อบ่อพักที่มีระดับน้ำแตกต่างกันผิดปกติ

3.4.3 ปลายทางของระบบระบายน้ำ

ปลายทางของระบบระบายน้ำ คือ จุดที่น้ำจากทั้งหมู่บ้านจะไหลมารวมกันและระบายน้ำออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะซึ่งน้ำทั่วโครงการจะไหลมารวมกันที่ “บ่อสูบ” และถูกส่งต่อไปยัง “บ่อบำบัด” และไหลไปยัง “บ่อตรวจ” และระบายน้ำสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ถ้าหากที่บ่อสูบมีปริมาณน้ำส่วนเกิน น้ำในส่วนนั้นจะถูกระบายไปยังบ่อตรวจโดยตรง โดยในส่วนที่ต้องตรวจสอบปลายทางของระบบน้ำนั้นมีอยู่ 2 ส่วนคือ

1.ประสิทธิภาพในการถ่ายปริมาณน้ำฝนส่วนเกินจากบ่อสูบไปยังบ่อตรวจ

2.ประสิทธิภาพในการระบายน้ำจากบ่อตรวจออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ



รูปที่ 3.7 แปลนส่วนที่ต้องตรวจสอบปลายทางของระบบ

3.5 แก้ไขปัญหาตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

จากหัวข้อที่ 3.4 ได้มีการตรวจสอบสาเหตุของปัญหาตามตำแหน่งๆต่างของระบบ ซึ่งในการแก้ปัญหานั้นส่วนต่างๆของระบบนั้นจะต้องแก้ตามตำแหน่งต่างๆที่สำรวจด้วยเช่นกัน ดังนี้

3.4.4 การแก้ไขปัญหาต้นทางของระบบระบายน้ำ

จากการสำรวจตามหัวข้อที่ 3.4.1 ตามที่สำรวจระบบต้นทางน้ำนั้นในส่วนที่ต้องแก้ไขปัญหาในต้นทางน้ำคือ ประสิทธิภาพการระบายน้ำของฝาบ่อพัก ซึ่งสาเหตุที่ประสิทธิภาพของฝาบ่อพักนั้นต่ำมีสาเหตุดังนี้

- ความผิดพลาดตั้งแต่หล่อฝาบ่อ
- เศษปูนเนื่องจากงานก่อสร้างได้อุดฝาท่อเอาไว้

โดยจาก 2 สาเหตุนี้ทำให้ประสิทธิภาพในการระบายน้ำบนถนนลดลง จึงต้องทำการแก้ไขโดยการหล่อฝาบ่อใหม่

รูปที่ 3.8 หล่อฝาบ่อพัก

3.4.5 การแก้ไขปัญหาระหว่างทางของระบบระบายน้ำ

จากการสำรวจตามหัวข้อ 3.4.2 ตามที่สำรวจสาเหตุระบบทางน้ำในส่วนที่ต้องแก้ไขปัญหาคือท่อน้ำที่เดินไปยังจุดปลายน้ำหากพบความผิดปกติกับระดับน้ำในบ่อพัก ซึ่งระดับน้ำแตกต่างกันมากระหว่างบ่อทั้ง 2 บ่อ นั่นแสดงว่าท่อเส้นนั้นตัน แก้ไขโดยการลอกท่อและทำความสะอาดทั้งท่อและบ่อพัก ดังรูป

รูปที่ 3.9 ลอกท่อ

3.4.6 การแก้ไขปัญหาที่ปลายทางของระบบระบายน้ำ

จากการสำรวจตามหัวข้อที่ 3.4.3 ตามที่ตรวจสอบสาเหตุระบบทางน้ำในส่วนที่ต้องแก้ไขคืออัตราการระบายน้ำที่บ่อสูบและบ่อตรวจ ซึ่งจากการตรวจสอบหากอัตราการระบายน้ำของปั้มในบ่อสูบและบ่อตรวจไม่สามารถระบายปริมาณน้ำฝนส่วนเกินออกได้ทันและที่บ่อตรวจในกรณีที่แหล่งน้ำสาธารณะมีระดับที่สูบกว่าน้ำในระบบจะเกิดน้ำไหลย้อนกลับเข้ามาในระบบ ต้องแก้ไขโดยการเพิ่มกำลังสูบของปั้มหรือเปลี่ยนปั้มที่มีกำลังมากกว่าตัวเดิมเพื่อเพิ่มอัตราการระบายออกของระบบและติดตั้งประตูน้ำเพื่อป้องกันน้ำที่ไหลย้อนเข้ามาในระบบเมื่อน้ำในแหล่งน้ำสาธารณะสูงกว่าน้ำในระบบ

รูปที่ 3.10 บ่อสูบ

รูปที่ 3.11 บ่อตรวจ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 ภาพรวมของระบบ

โครงงานการจัดการระบบระบายน้ำในหมู่บ้านโครงการ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนต้นทางของระบบระบายน้ำ ส่วนระหว่างทางของระบบระบายน้ำ และส่วนปลายทางของระบบน้ำ โดยส่วนต้นทางของระบบระบายน้ำ โดยในส่วนของต้นทางของระบบระบายน้ำ จะต้องตรวจสอบส่วนที่รับน้ำนั้นก็คือ บ่อพักและในส่วนของบ่อพักในสวนที่ต้องตรวจสอบคือประสิทธิภาพในการรับน้ำของฝาบ่อ

ในส่วนระหว่างทางของระบบส่วนประกอบที่ต้องให้ความสำคัญในส่วนนี้คือ ท่อทางเดินน้ำที่ต่อไปยังส่วนปลายทางของระบบ และในส่วนของปลายทางของระบบระบายน้ำ ส่วนประกอบที่ต้องตรวจสอบนั้นจะต้องตรวจสอบอัตราการระบายน้ำที่บ่อสูบและบ่อตรวจ

จุดประสงค์หลักของโครงงาน คือ การตรวจสอบระบบเส้นทางการระบายน้ำเสีย ส่วนประกอบ ตัวแปรต่างที่มีผลต่อการระบายน้ำ เพื่อค้นหาปัญหาและขอบเขตปริมาณการระบายน้ำเสียและเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกับระบบการระบายน้ำเสียในหมู่บ้านจัดสรร

4.2 การวัดปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนที่ทำให้เกิดน้ำรอระบายบนถนน คือ 36.2 มม. ดังนั้นในช่วงวันที่ฝนตกหนักโดยปริมาณน้ำฝนมากกว่า 36.2 มม. จะทำให้เกิดน้ำรอระบายขึ้นบนถนนเป็นเวลานาน ถึง 1 ชั่วโมง ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นตัวแปรควบคุมหลังจากการแก้ไขปัญหาหน้างานตามส่วนต่างๆของระบบก็จะทำการจับเวลาเพื่อจะเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการระบายน้ำ

4.3 ผลการดำเนินงานของต้นทางของระบบระบายน้ำเสีย

จากการตรวจสอบ ในหัวข้อที่ 3.4.1 ระบุว่าส่วนที่ต้องตรวจสอบในส่วนของต้นทางขอระบบระบายน้ำ คือ ประสิทธิภาพในการรับน้ำฝนของบ่อพัก โดยตรวจสอบจากความสมบูรณ์ของฝาบ่อพัก พบว่ามีฝาบ่อพักที่หล่อขึ้นมาโดยที่รูรับน้ำชำรุดไม่สามารถใช้การได้อยู่ 122 ฝา ซึ่งทางโครงการได้ทำการหล่อฝาบ่อขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

รูปที่ 4.1 หล่อฝาบ่อ

รูปที่ 4.2 หล่อฝาบ่อ

การหล่อฝาบ่อพักขึ้นมาใหม่ทั้งหมดและรวมถึงการตรวจสอบความผิดพลาดในขั้นตอนของการหล่อฝาบ่อพักขึ้นมาใหม่ โดยใช้เวลาแก้ไขปัญหาทั้งหมด 3 สัปดาห์ หลังจากการแก้ไขปัญหาในส่วนของต้นทางของระบบระบายน้ำ ต้องจับเวลาการระบายน้ำในช่วงที่ฝนตกหนักโดยมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า 36.2 มม. เพื่อเปรียบผลลัพธ์ที่ได้ โดยผลการจับเวลาพบว่า ยังเกิดน้ำรอระบายขังอยู่บนถนนอยู่แต่น้ำสามารถระบายออกได้เร็วขึ้น โดยเวลาที่เกิดน้ำรอระบาย คือ 42 นาที

4.4 ผลการดำเนินงานขงระหว่างทางของระบบระบายน้ำเสีย

จากหัวข้อที่ 3.4.2 การตรวจสอบในส่วนของระหว่างทางของระบบระบายน้ำ โดยการตรวจสอบประสิทธิภาพในการไหลขอน้ำเสียในท่อระบายน้ำและภายในบ่อพัก ดังนั้นต้องตรวจสอบความสะอาดภายในท่อและบ่อพัก

รูปที่ 4.3 เปิดฝาบ่อเพื่อเช็คระดับน้ำ

โดยจากการตรวจสอบพบว่ามีบ่อพัก อยู่ 4 ช่วงที่มีระดับน้ำต่างกันมาก ดังนั้นสามารถสมมุติฐานได้ว่าท่อน้ำที่ตันมีอยู่ 4 ท่อ ดังนั้นทางโครงการจึงได้ดำเนินการ โดยการลอกท่อ ตามภาพ

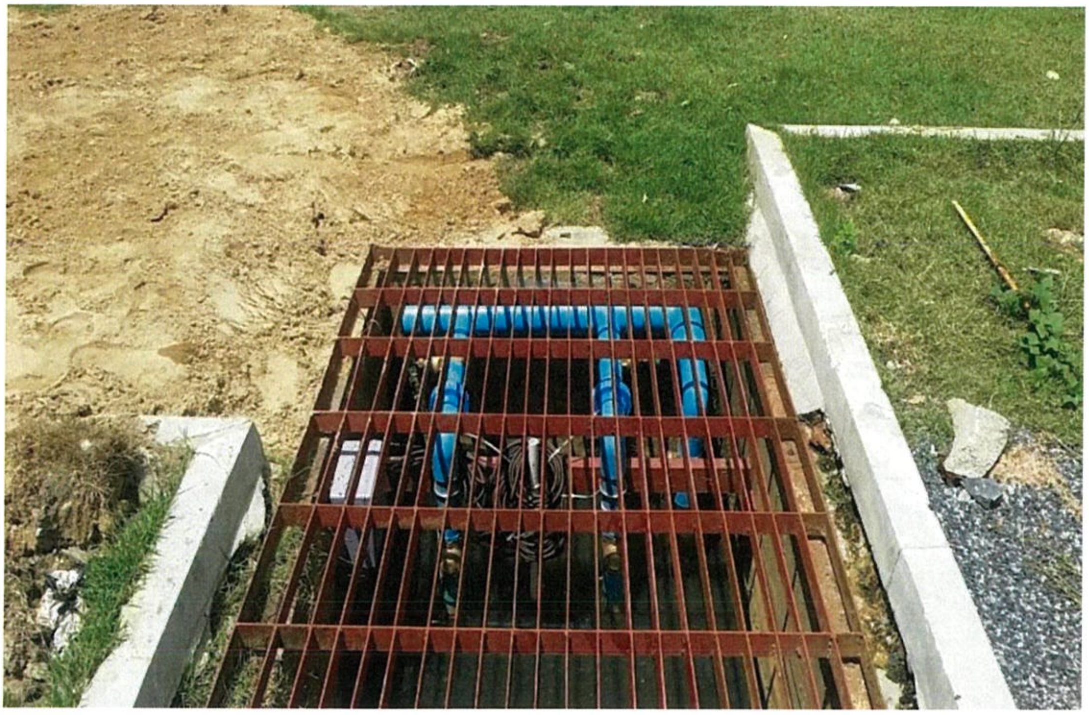
รูปที่ 4.4 ทำการลอกท่อ

หลังจากการลอกท่อในช่วงท่อทั้ง 4 ท่อนั้น ก็ได้ทำการเช็คระดับน้ำดูอีกครั้งพบว่า การไหลของน้ำในท่อทั้ง 4 ท่อนั้นเป็นปกติ

4.5 ผลการดำเนินการของช่วงปลายทางระบบระบายน้ำเสีย

จากการตรวจสอบในหัวข้อที่ 3.4.3 นั้นการตรวจสอบในส่วนของปลายทางของระบบระบายน้ำเสีย เริ่มจาก บ่อสูบ ซึ่งบ่อสูบจะรับน้ำเสียจากทั่วหมู่บ้านและส่งไปบ่อบำบัดแต่สามารถระบายปริมาณน้ำส่วนเกินออกไปยังบ่อตรวจ ส่วนบ่อตรวจจะรับน้ำเสียที่บำบัดแล้วจากบ่อบำบัดและรับปริมาณน้ำเสียส่วนเกินจากบ่อสูบระบายน้ำเสียออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะ โดยส่วนที่จะต้องตรวจสอบคือประสิทธิภาพในการระบายน้ำเสียส่วนเกินของบ่อสูบและประสิทธิภาพในการระบายน้ำเสียออกสู่แหล่งน้ำสาธารณะของบ่อตรวจ โดยการตรวจสอบก็ได้ผลสรุปว่า ที่บ่อสูบทางโครงการได้ทำการติดตั้งปั๊มที่มีกำลังมากกว่าเดิม ส่วนท่อตรวจได้ติดตั้งปั๊มสูบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการระบายน้ำออกและติดตั้งประตูน้ำเพื่อป้องกันการเกิดน้ำไหลย้อน

รูปที่ 4.5 ติดตั้งปั๊มบ่อสูบ



รูปที่ 4.6 บ่อสูบที่ติดตั้งปั๊มเพิ่ม

รูปที่ 4.7 บ่อตรวจที่ติดตั้งปั๊มและประตูน้ำ

บทที่ 5

สรุปการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปการดำเนินงาน

จากการวัดปริมาณน้ำฝนเพื่อเป็นเกณฑ์บ่งบอกถึงขีดจำกัดขอประสิทธิภาพในการระบายน้ำของระบบระบายน้ำเสียในหมู่บ้าน โดยปริมาณน้ำฝนที่จะเกิดน้ำรอระบายในช่วงก่อนการแก้ไขปัญหาในระบบระบายน้ำคือ 36.2 มม. และเกิดน้ำรอระบายขังบนถนนนาน 1 ชม. หลังจากการแก้ไขปัญหาในส่วนต่างๆ ของระบบระบายน้ำทั้งหมดทางโครงการได้วัดปริมาณน้ำฝนและจับเวลาการเกิดของน้ำรอระบายที่ขังบนถนน โดยการเก็บข้อมูลหลังจากการแก้ไขปัญหาพบว่า ปริมาณน้ำฝนที่วัดได้ในวันที่เก็บข้อมูลคือ 37.1 มม. ซึ่งใกล้เคียงกับการเก็บข้อมูลในช่วงก่อนการแก้ไขปัญหา และเกิดน้ำรอระบายขังบนถนน ประมาณ 15 นาที ซึ่งเห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการระบายน้ำของระบบดีขึ้น โดยที่ปริมาณน้ำฝนใกล้เคียงกัน

5.2 ประโยชน์ของโครงงาน

1.สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำของระบบระบายน้ำ

2.เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาในระบบระบายน้ำเสีย

5.3 ปัญหาและอุปสรรค์

ในช่วงระหว่างดำเนินการแก้ไขปัญหาในส่วนต่างๆ ได้เกิดฝนตกหนักเป็นระยะๆ ทำให้การดำเนินการแก้ไขปัญหาในส่วนต่างๆเกิดความล้าช้า และเกิดความผิดพลาดในหลายๆส่วนต้องดำเนินการแก้ไขใหม่หลายรอบ

5.4 แนวทางในการพัฒนา

1. สามารถเป็นข้อมูลอ้างอิงในการออกแบบระบบระบายน้ำเสียในภายภาคหน้า

2. สามารถเพิ่มกำลังของปั๊มไดโว่ของบ่อสูบ และ บ่อตรวจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำ

เอกสารอ้างอิง

[1] Ms.Tikamporn Lalab "อุปกรณ์วัดปริมาณน้ำฝน"

https://sites.google.com/site/mekhhmxk/home/mekh

[2] Whansangjan "วิธีการวัดปริมาณน้ำฝน"

https://whansangjan.wordpress.com/2014/02/04/%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%B7%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%A1%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%A7%E0%B8%B1%E0%B8%94%E0%B8%99%E0%B9%89%E0%B8%B3%E0%B8%9D%E0%B8%99/

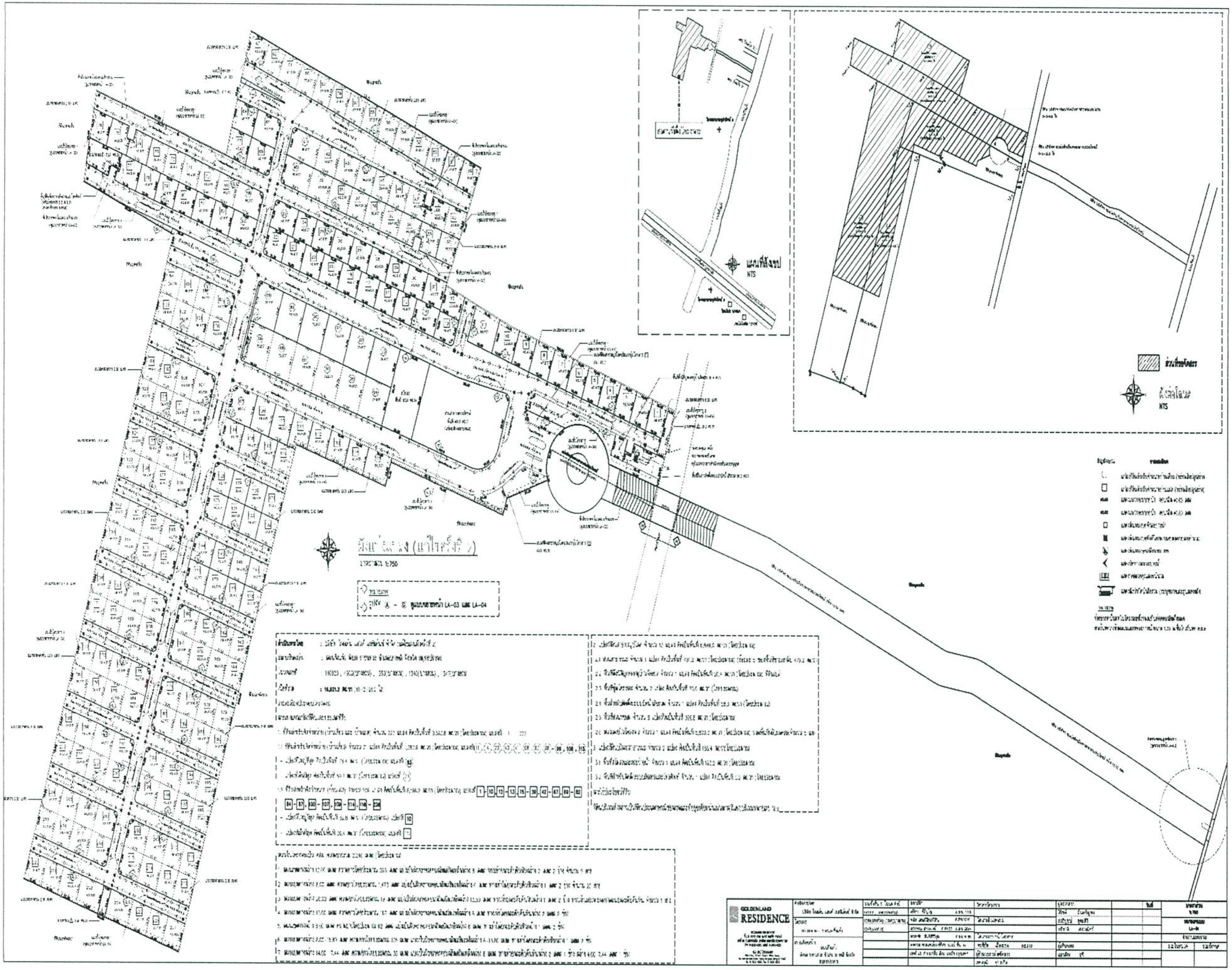
[3] www.Novabizz.com "ระบบระบายน้ำเสีย"

https://www.novabizz.com/CDC/System/Sewerage_System.htm

ภาคผนวก ก

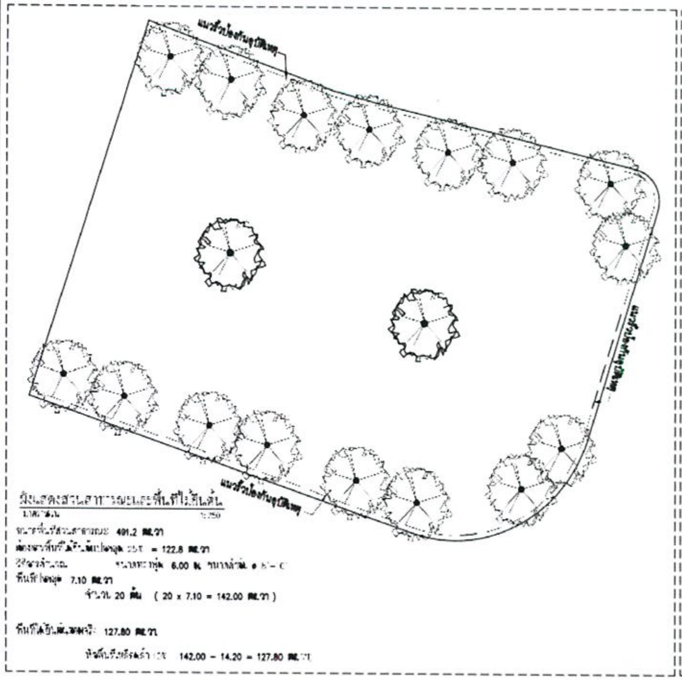
แบบแปลนของโครงการ โกลเด้นนีโอ บางนา-กิ่งแก้ว

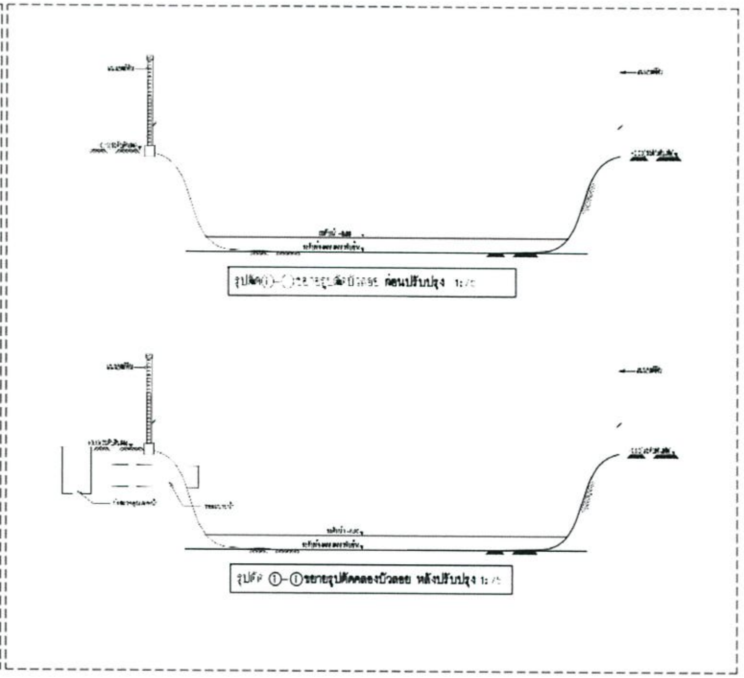
บริษัท โกลเด้นแลนด์ พร็อพเพอร์ตี้ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด

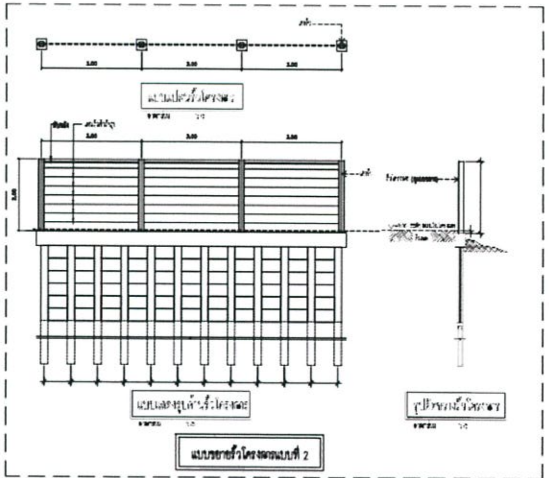


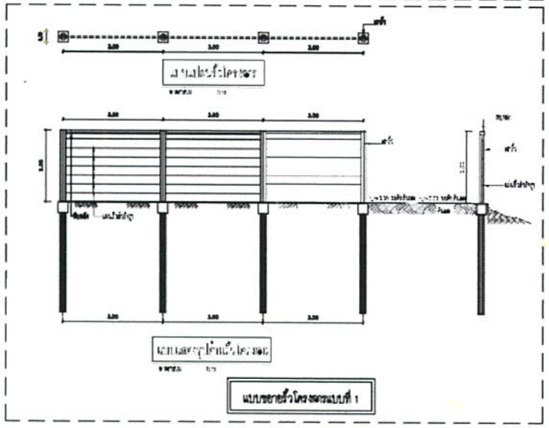
1:750
LA-03
LA-04
NTS
GOLDENLAND
RESIDENCE

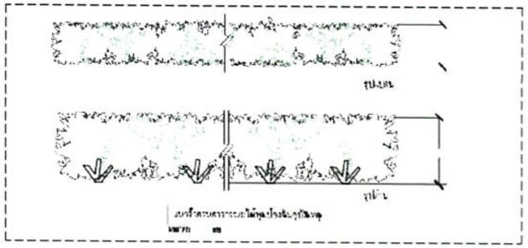
35

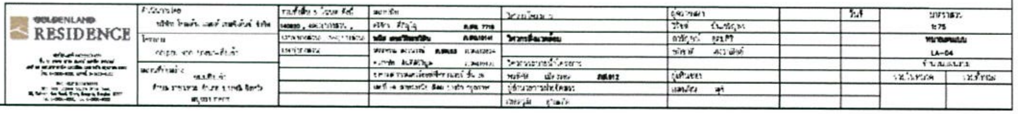

491.2
= 122.8
6.00
7.10
20 (20 x 7.10 = 142.00)
127.80
142.00 - 14.20 = 127.80

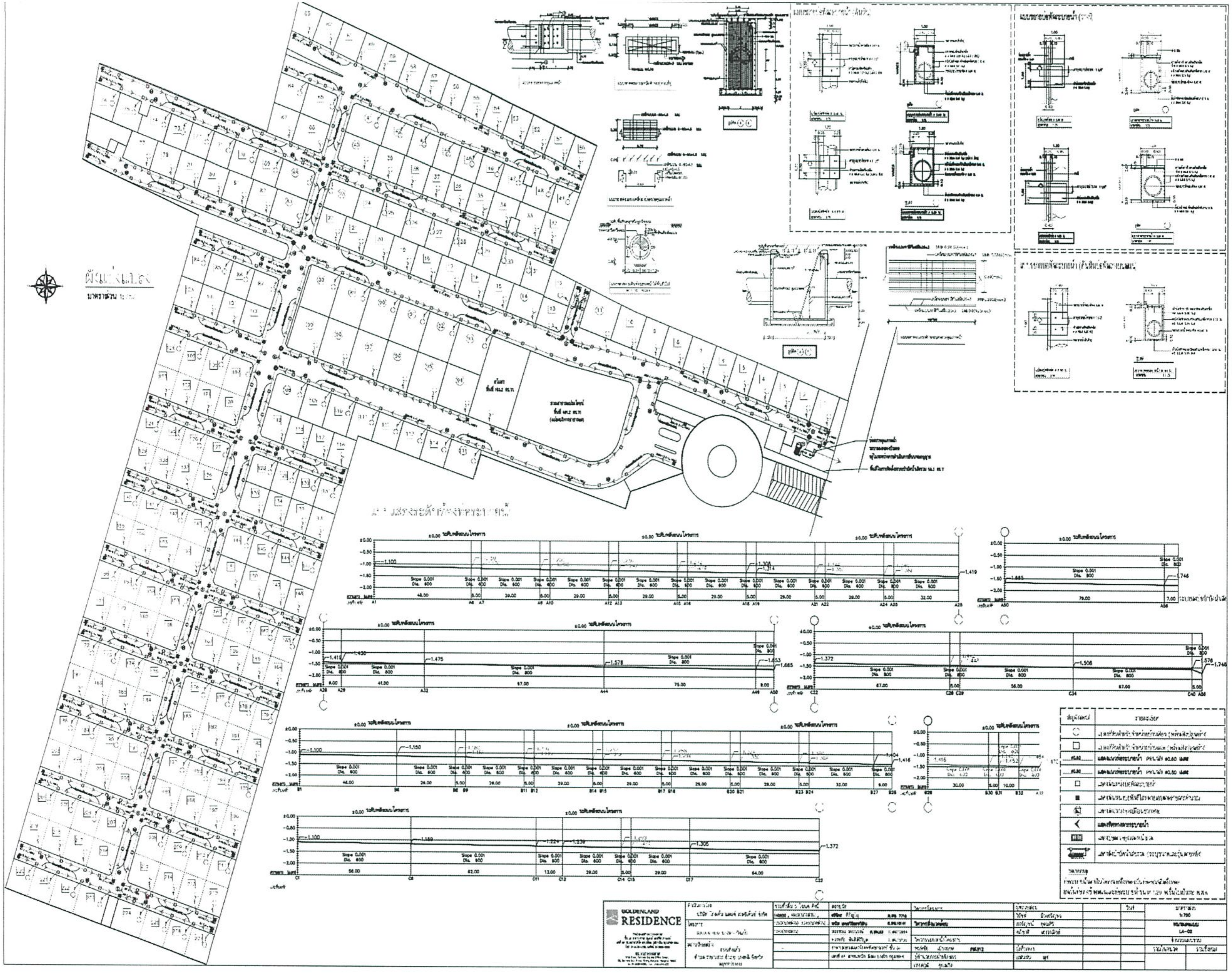






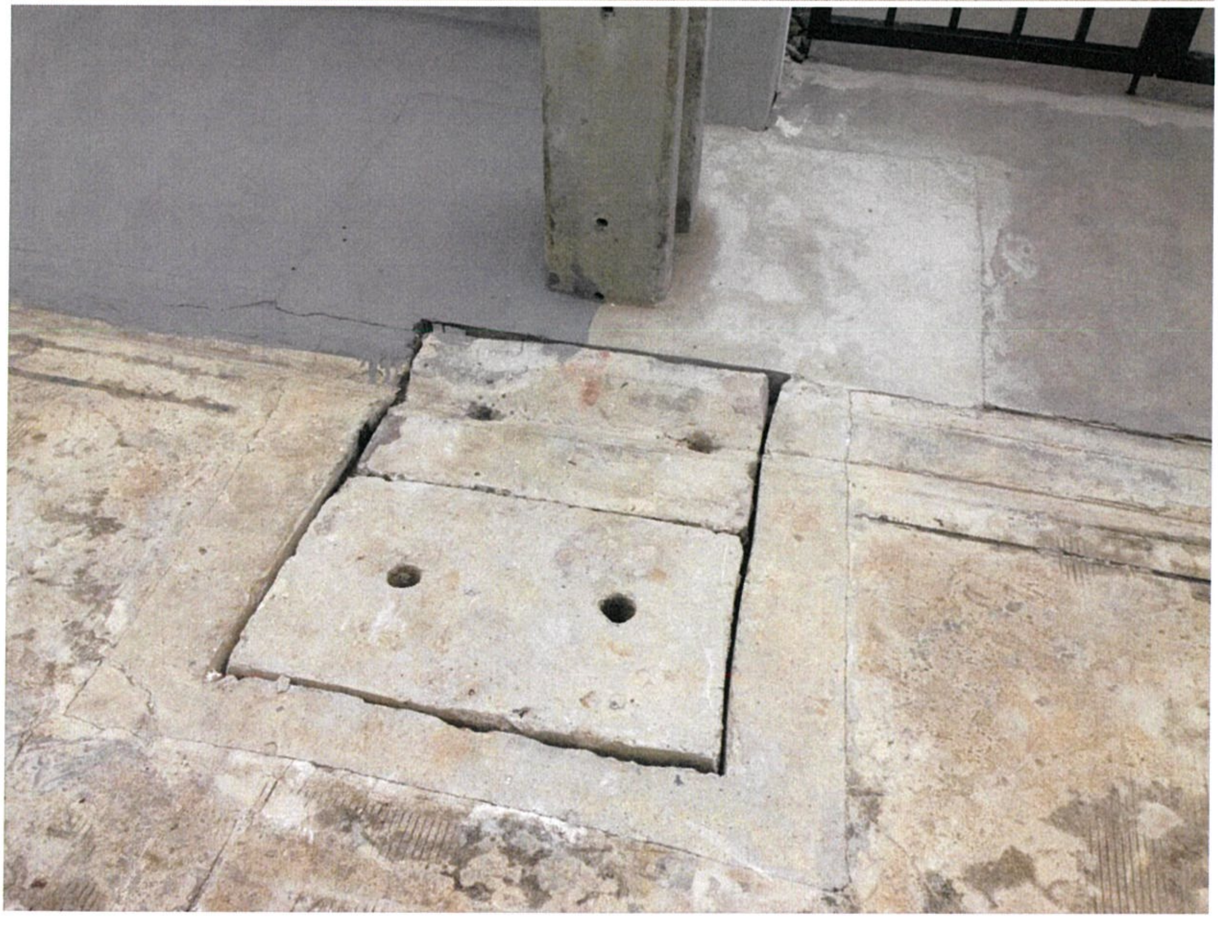


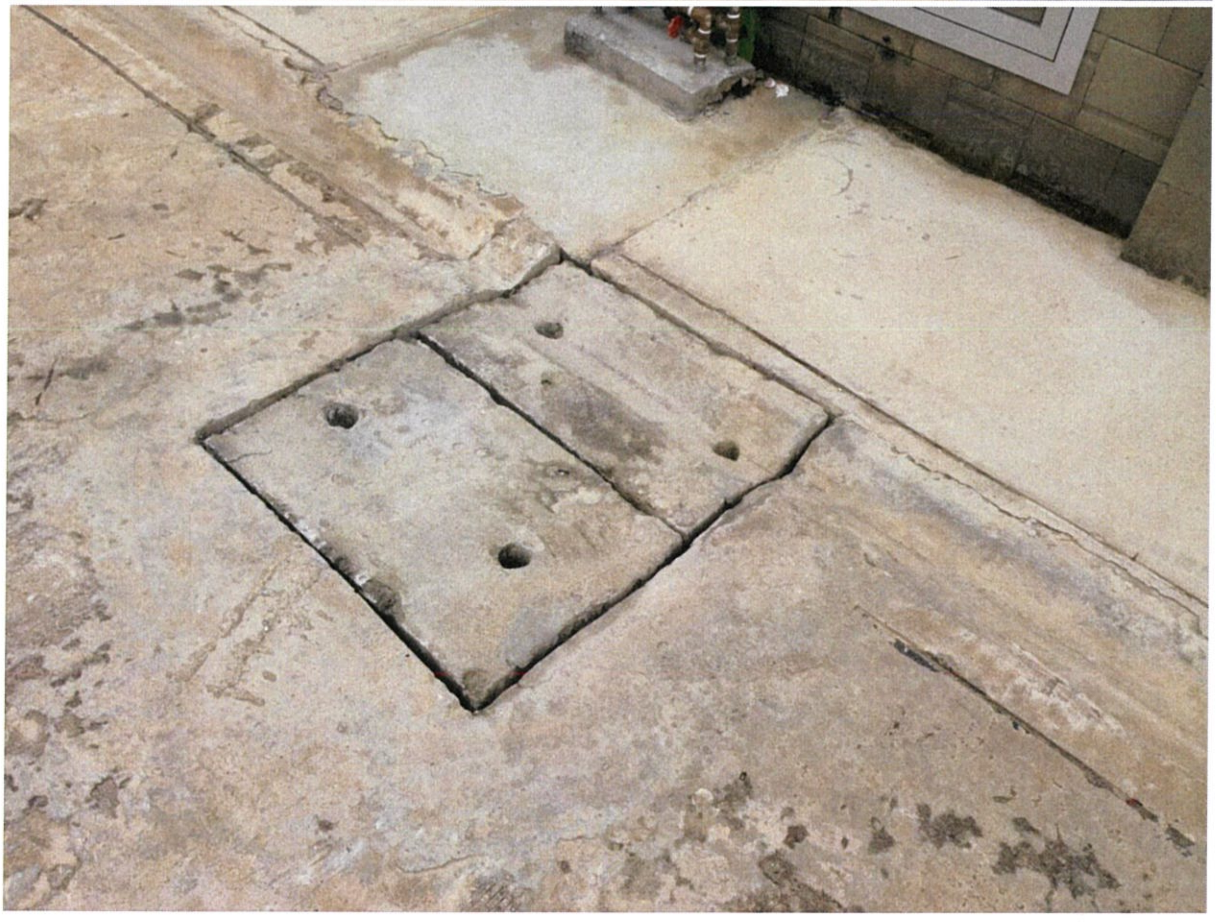

GOLDENLAND
RESIDENCE
LA-04

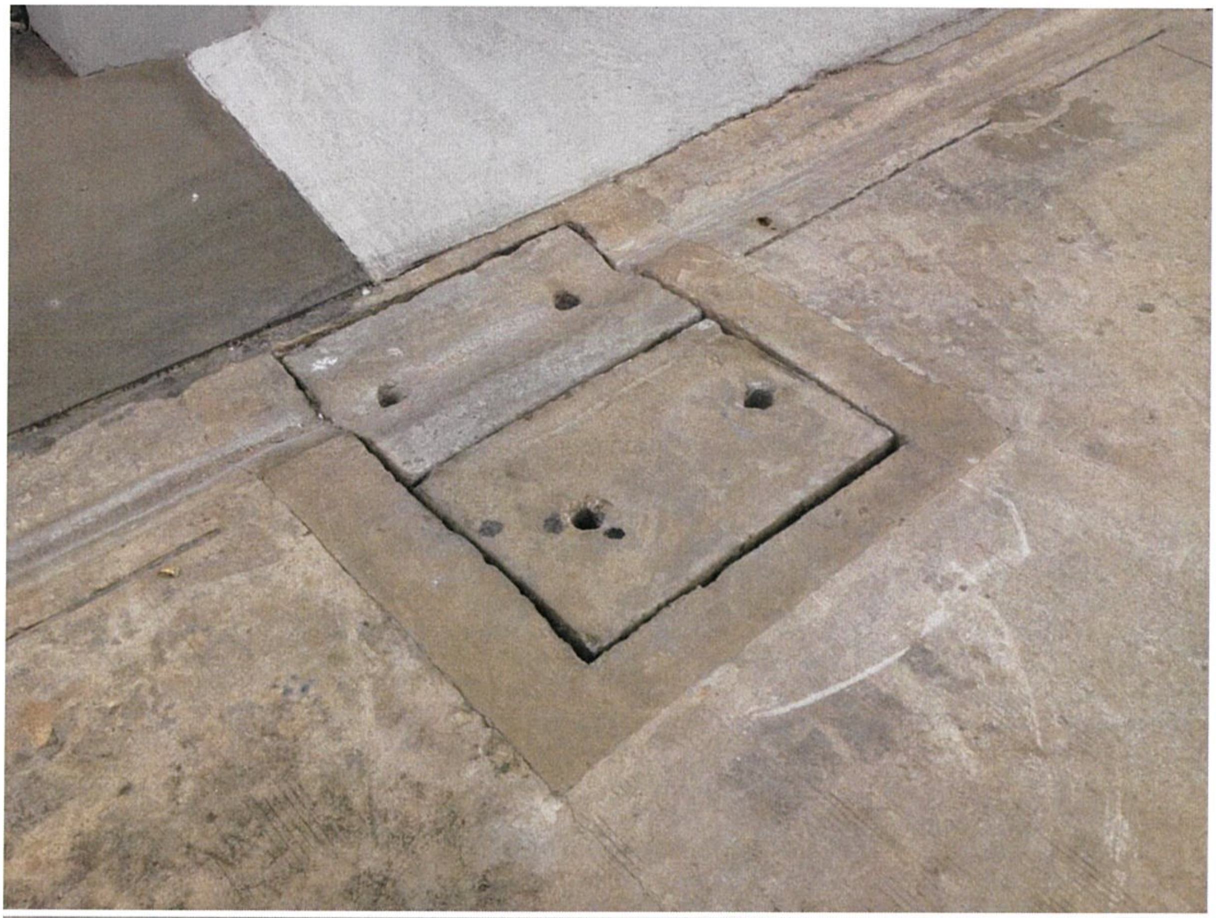

GOLDENLAND
RESIDENCE
Slope 0.001
Dia. 600
Slope 0.001
Dia. 800
LA-02

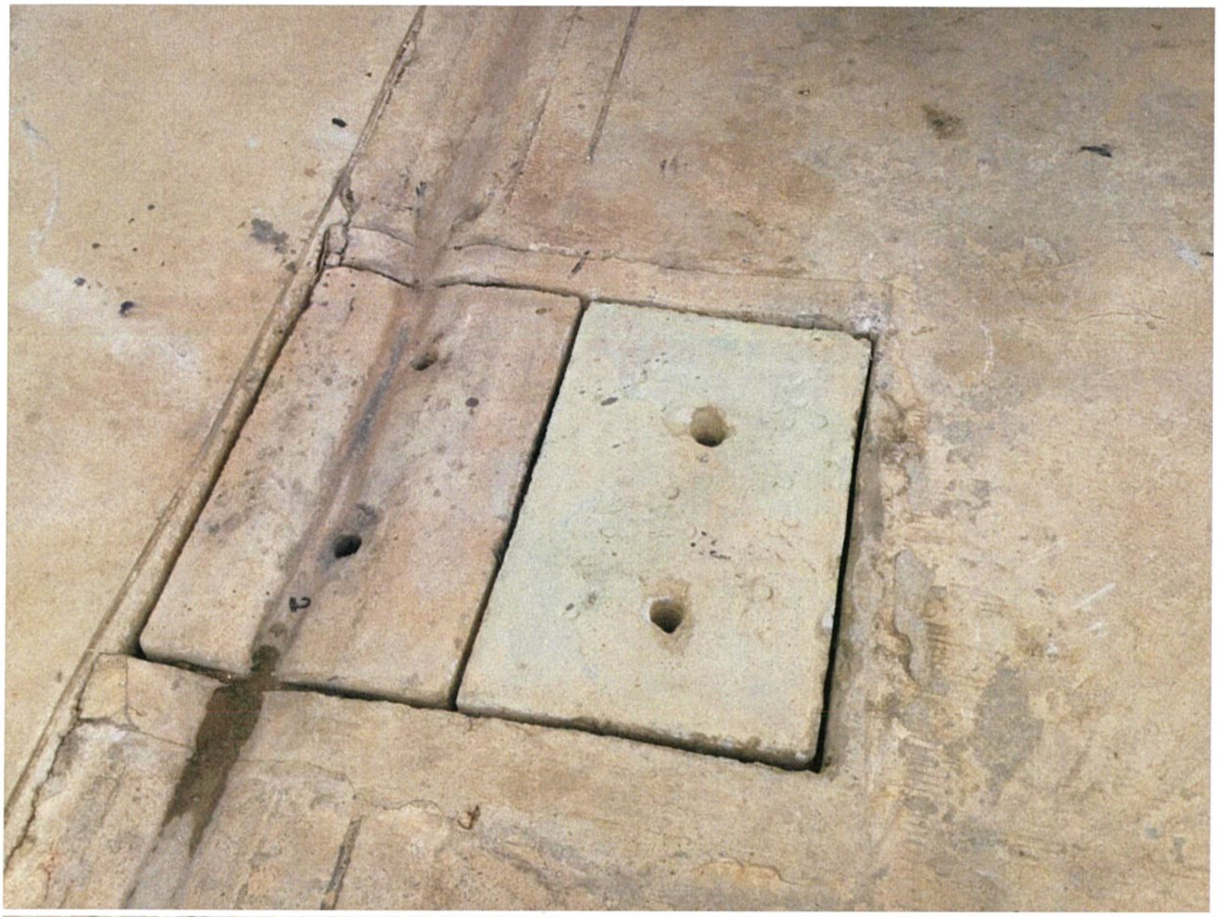
ภาคผนวก ข

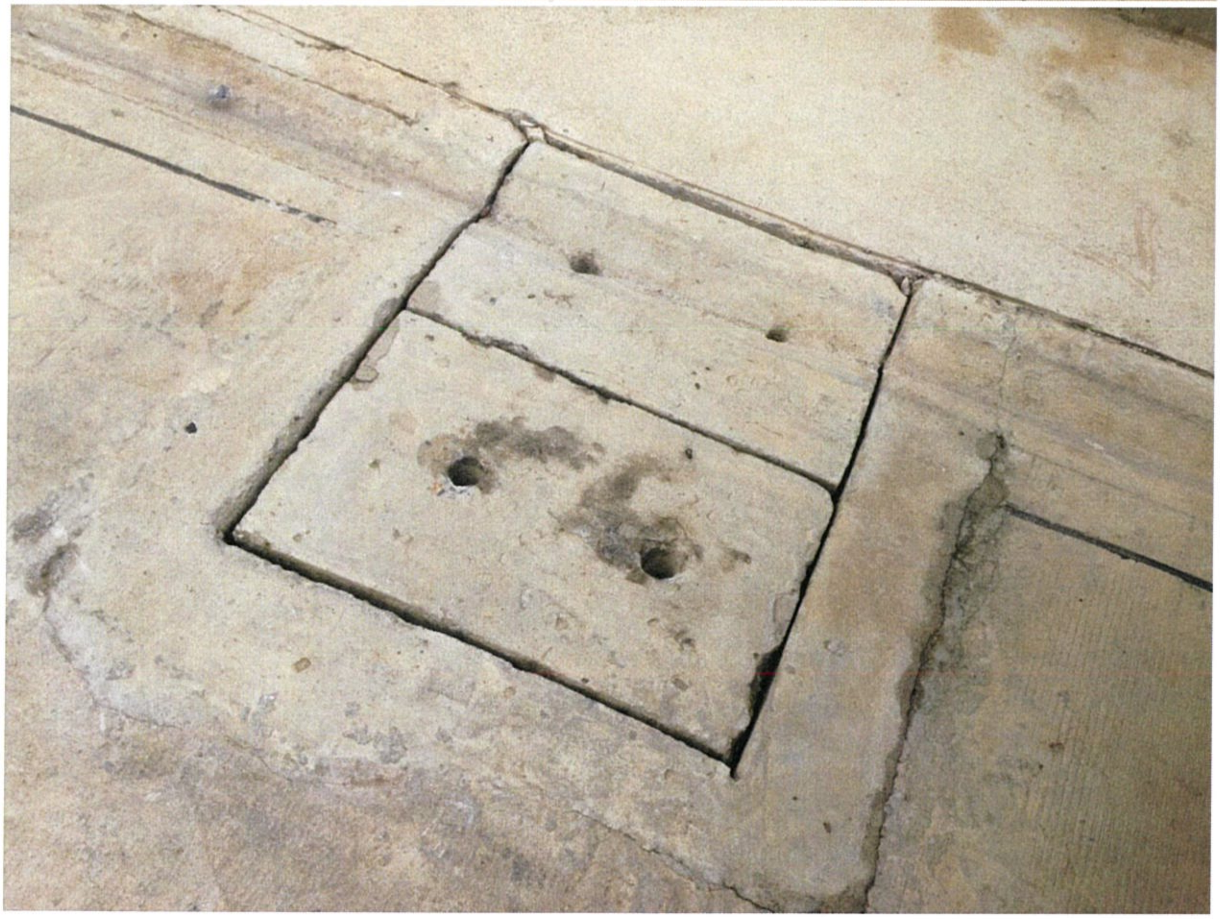
รูปภาพในระหว่างดำเนินการ

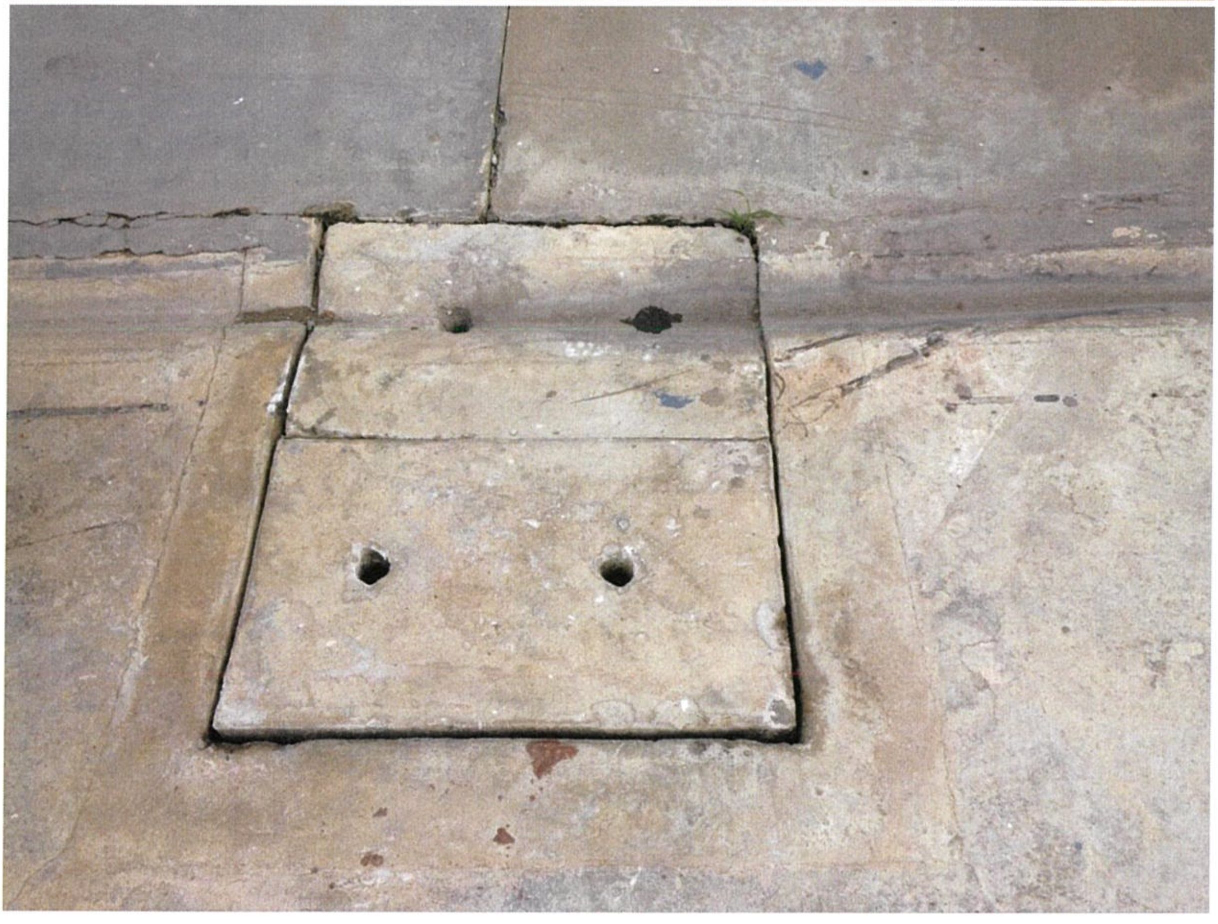


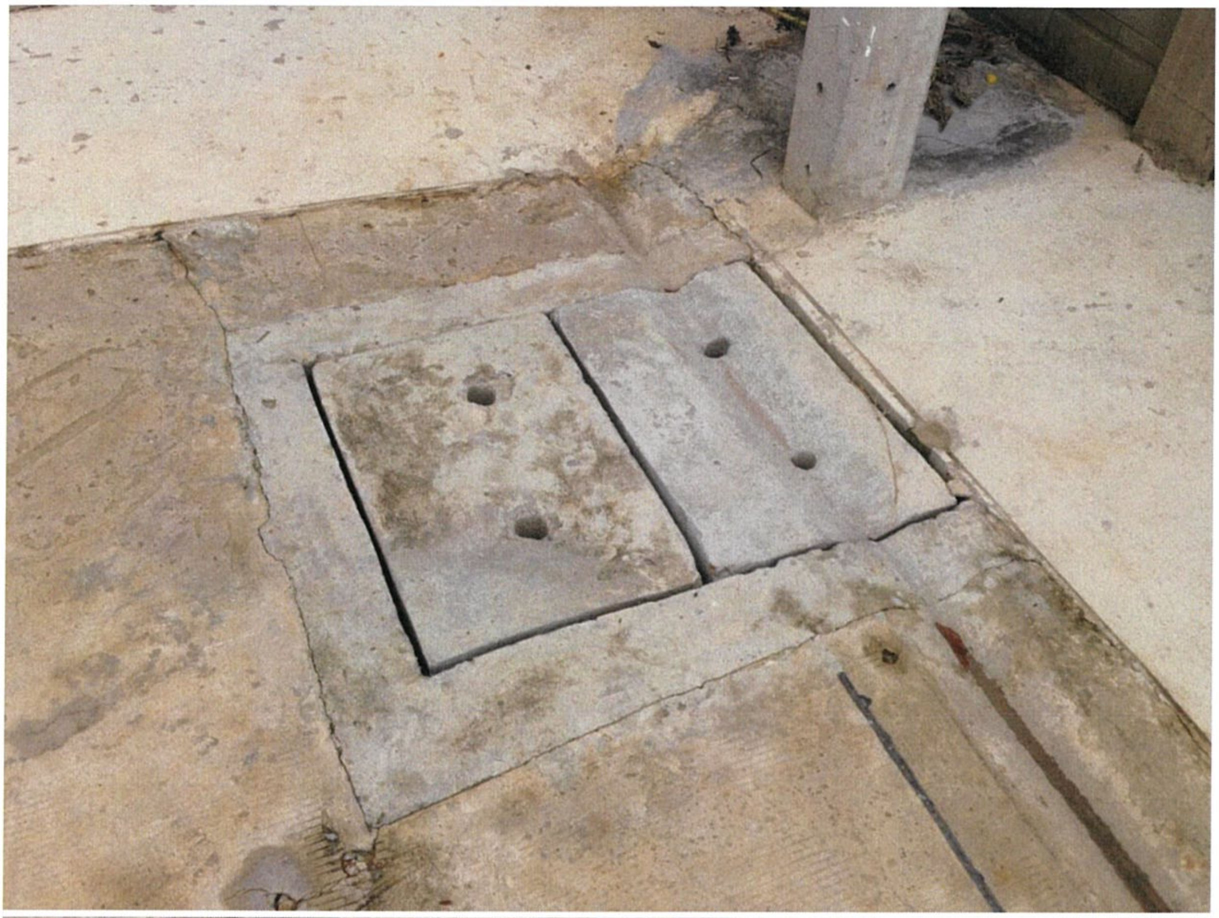


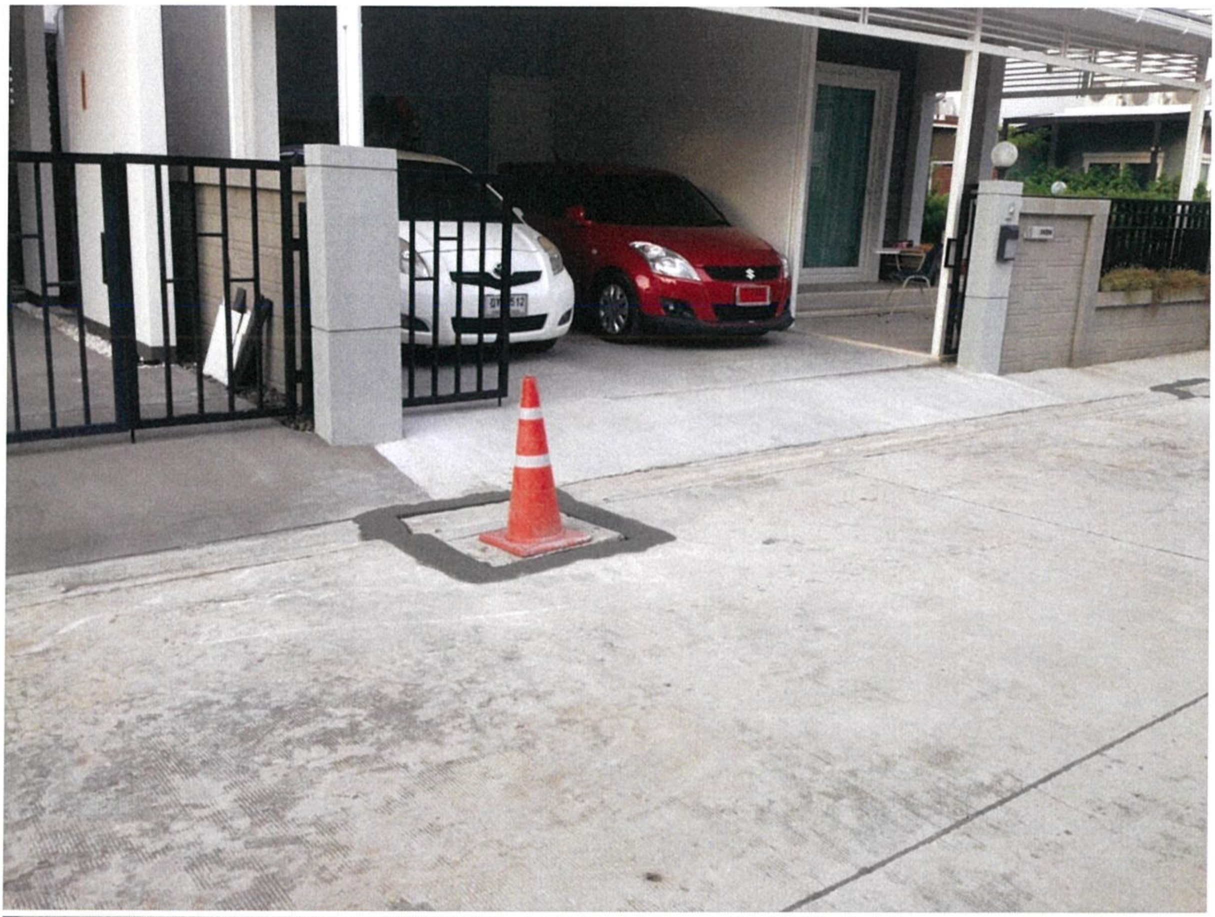






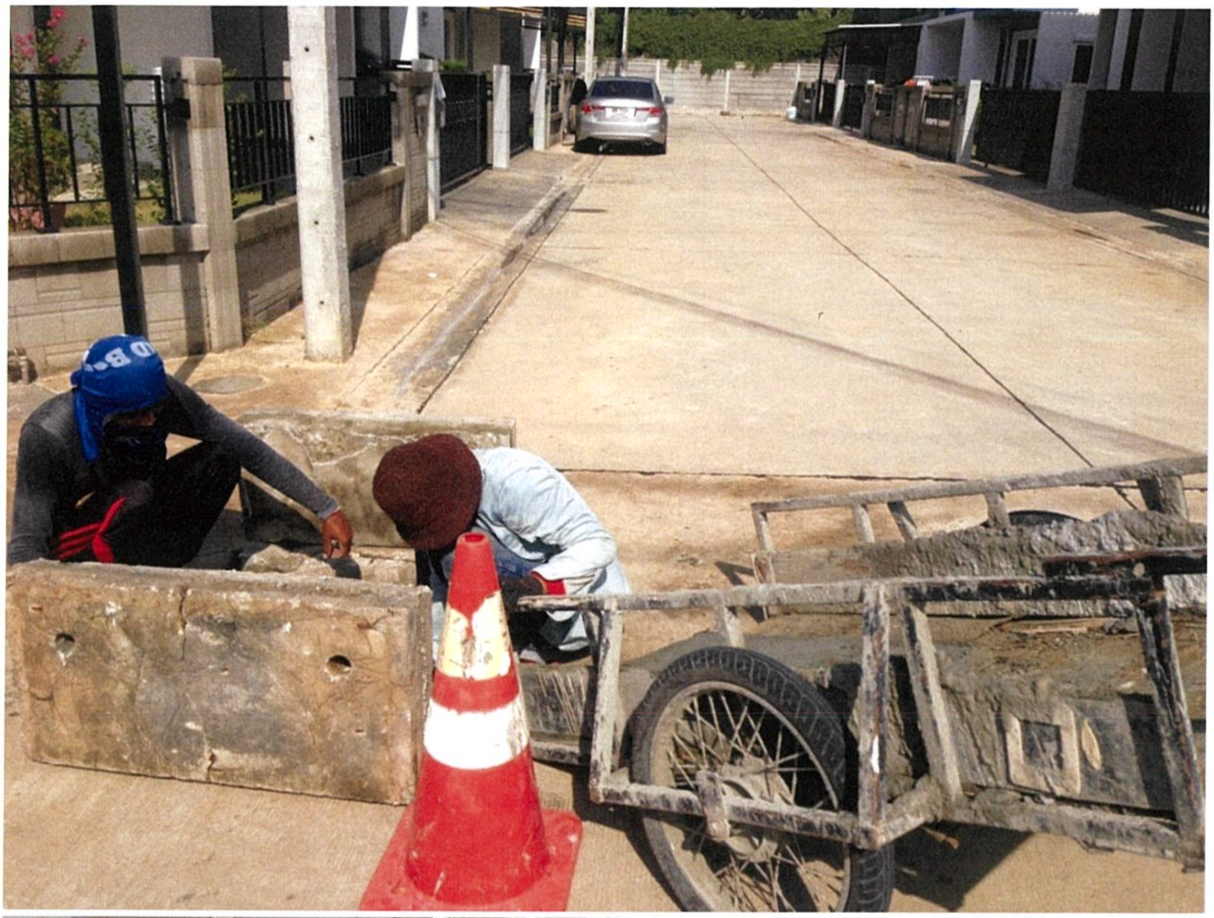






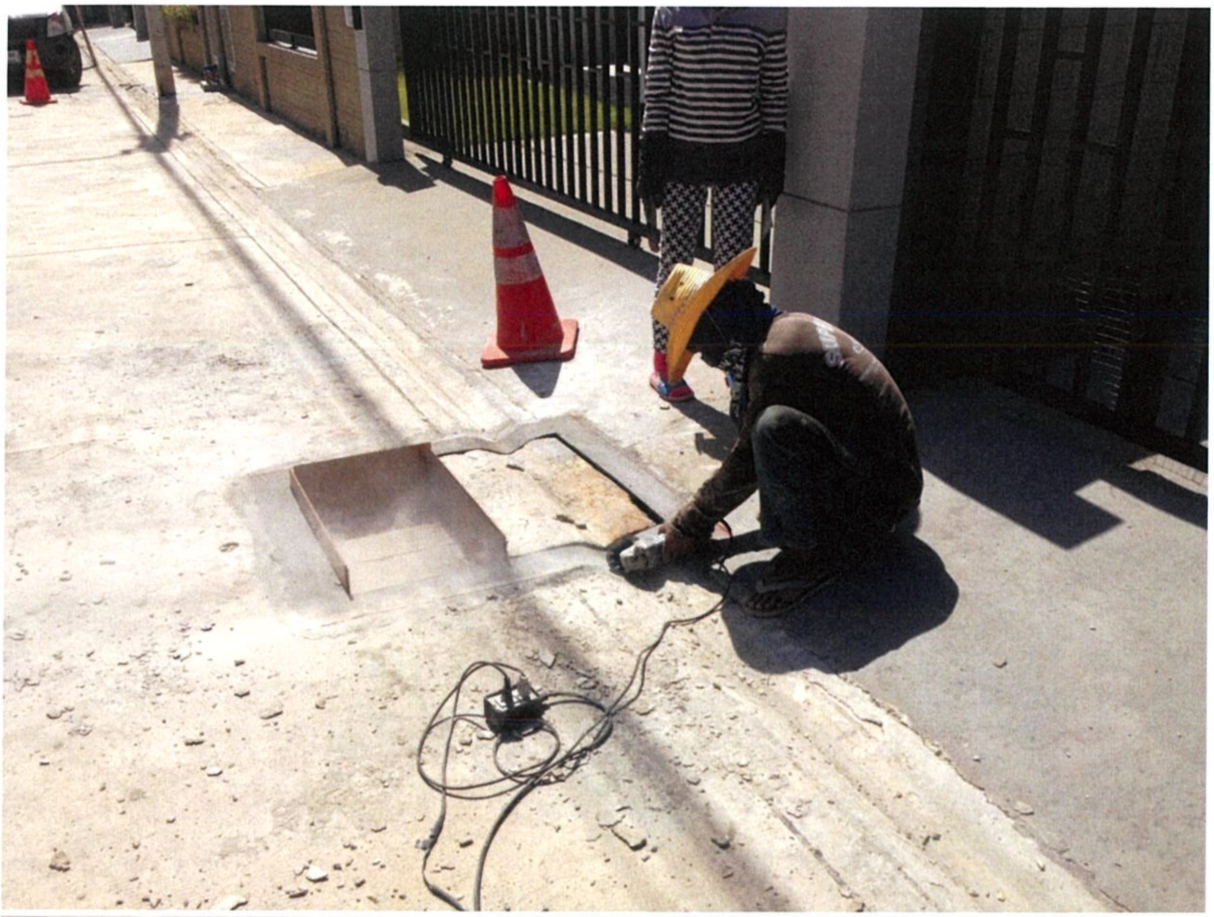
WELL GRADED
ENGINEERING

SUPER STAR

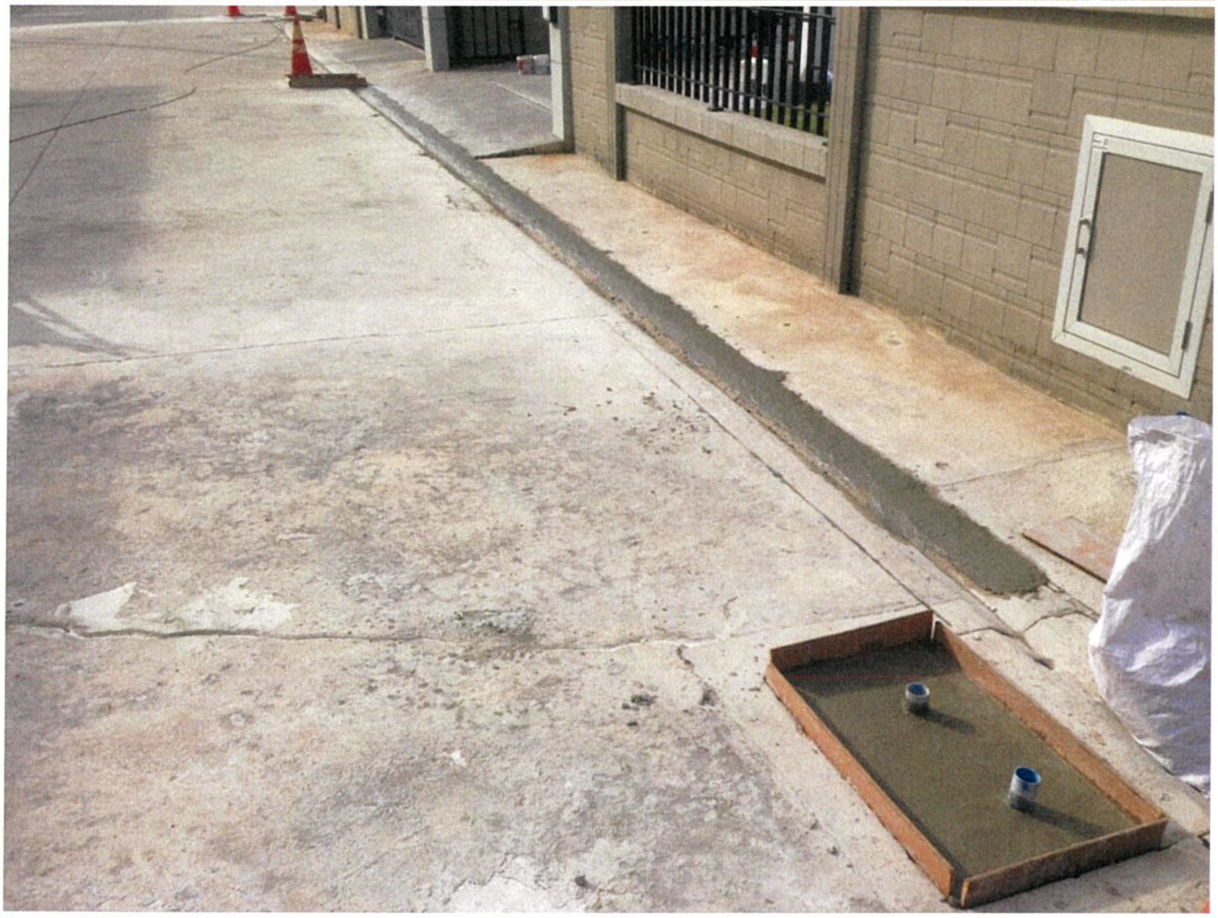


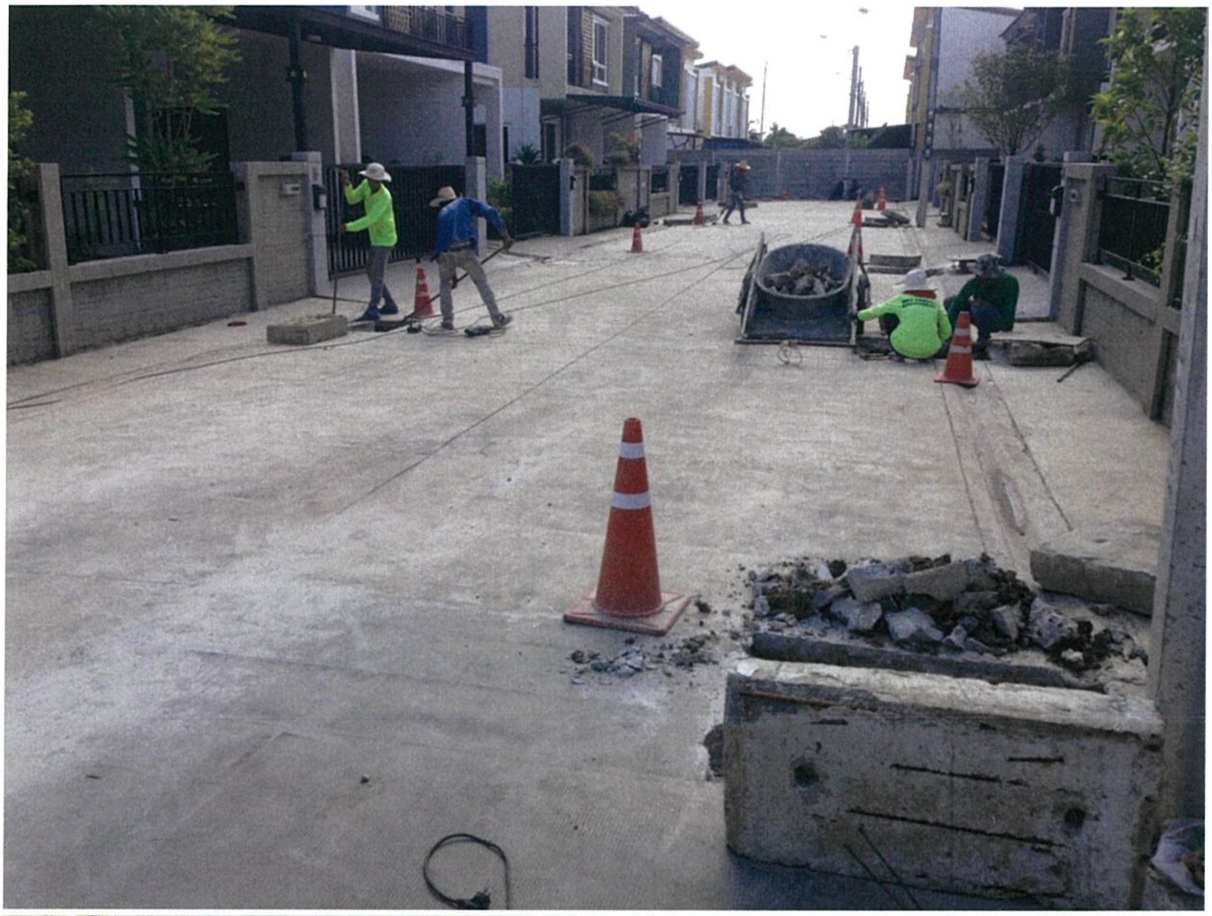
ซอย
1/6

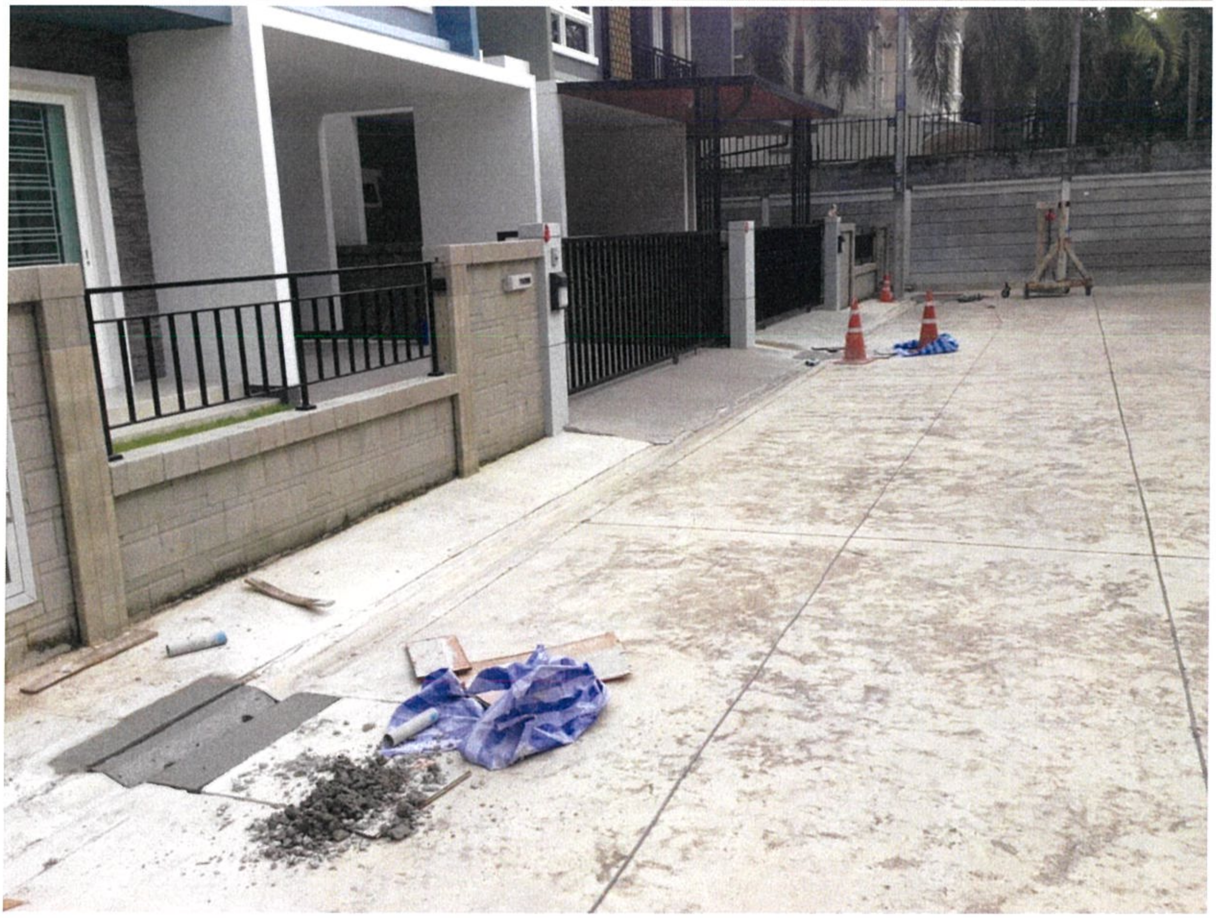
GOLDEN
NEO
EXTRA LIVING
BETTER LIFE



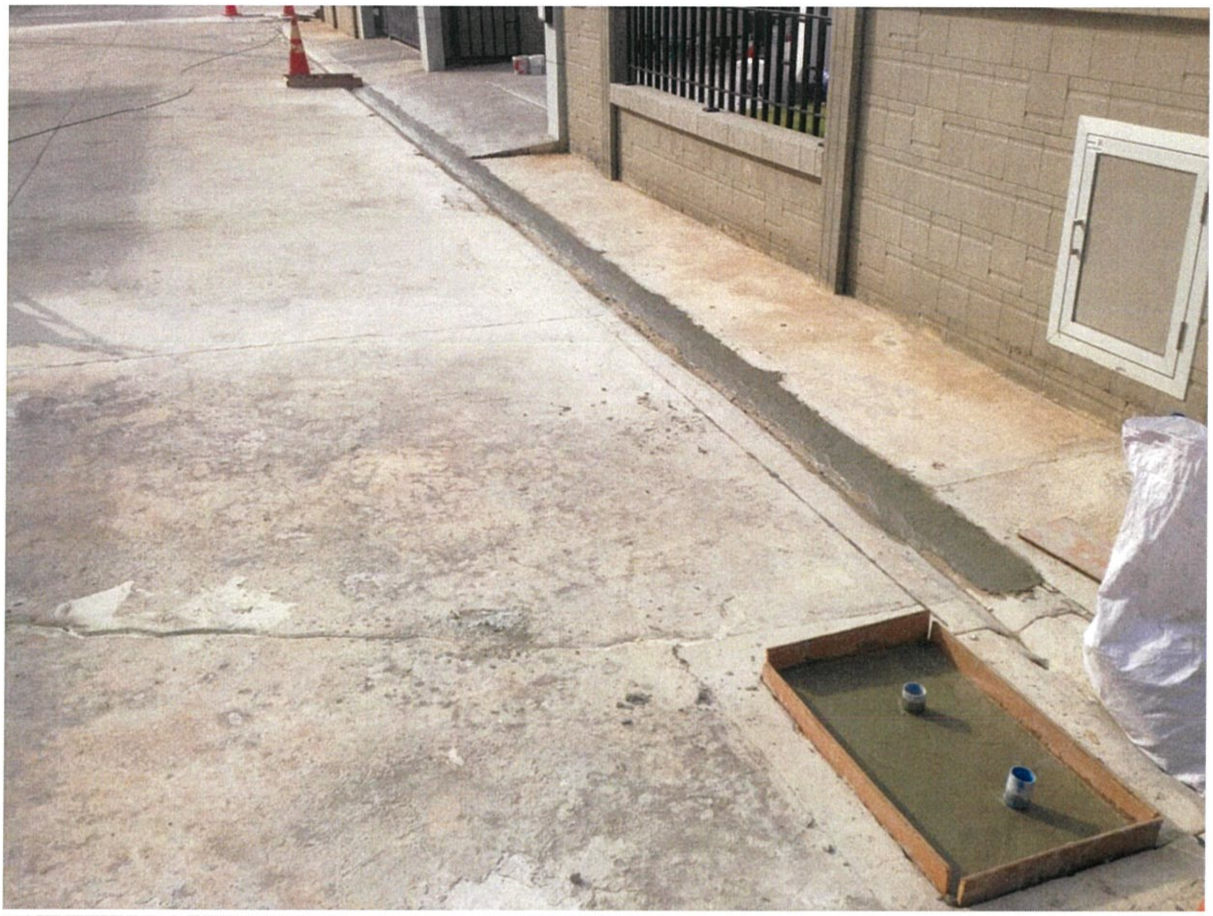
WELL GRADED
ENGINEERING

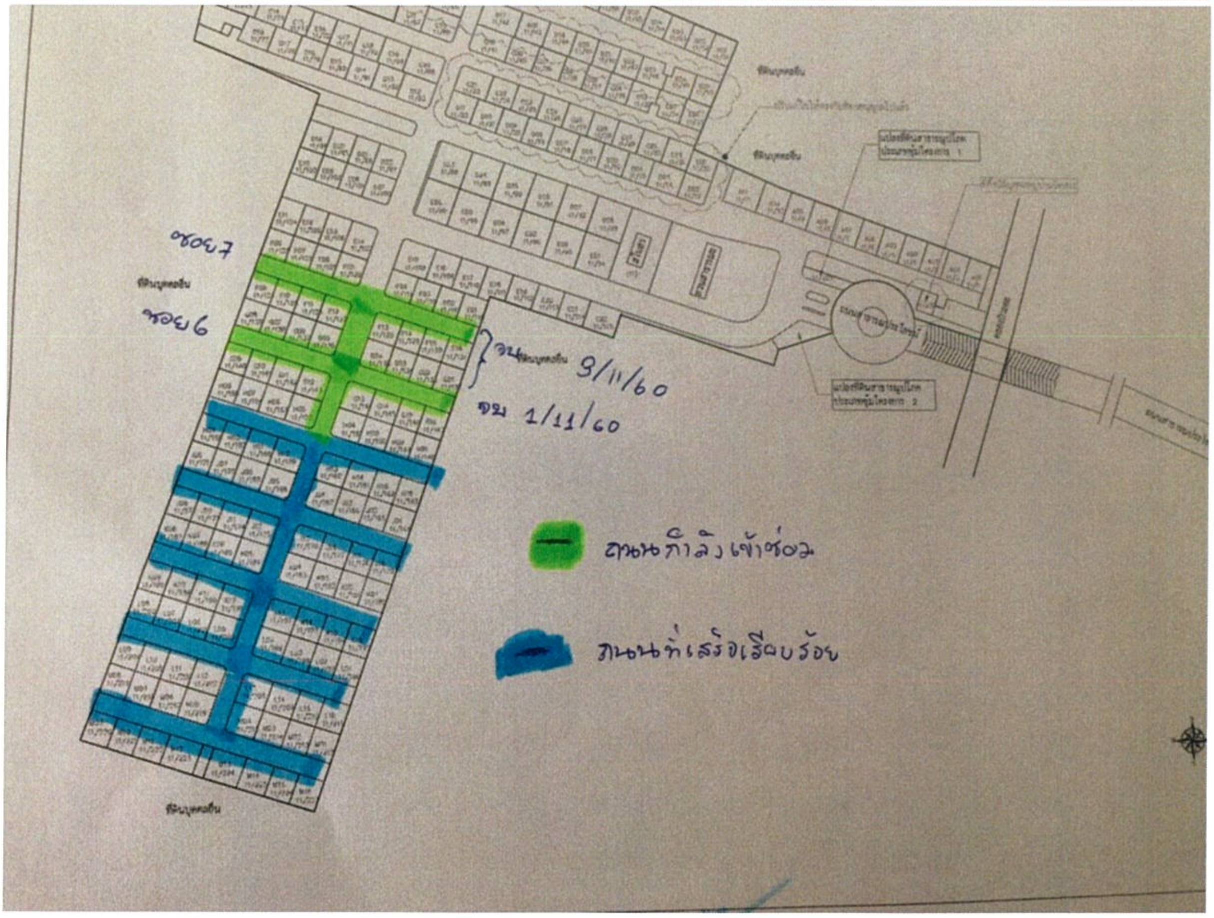




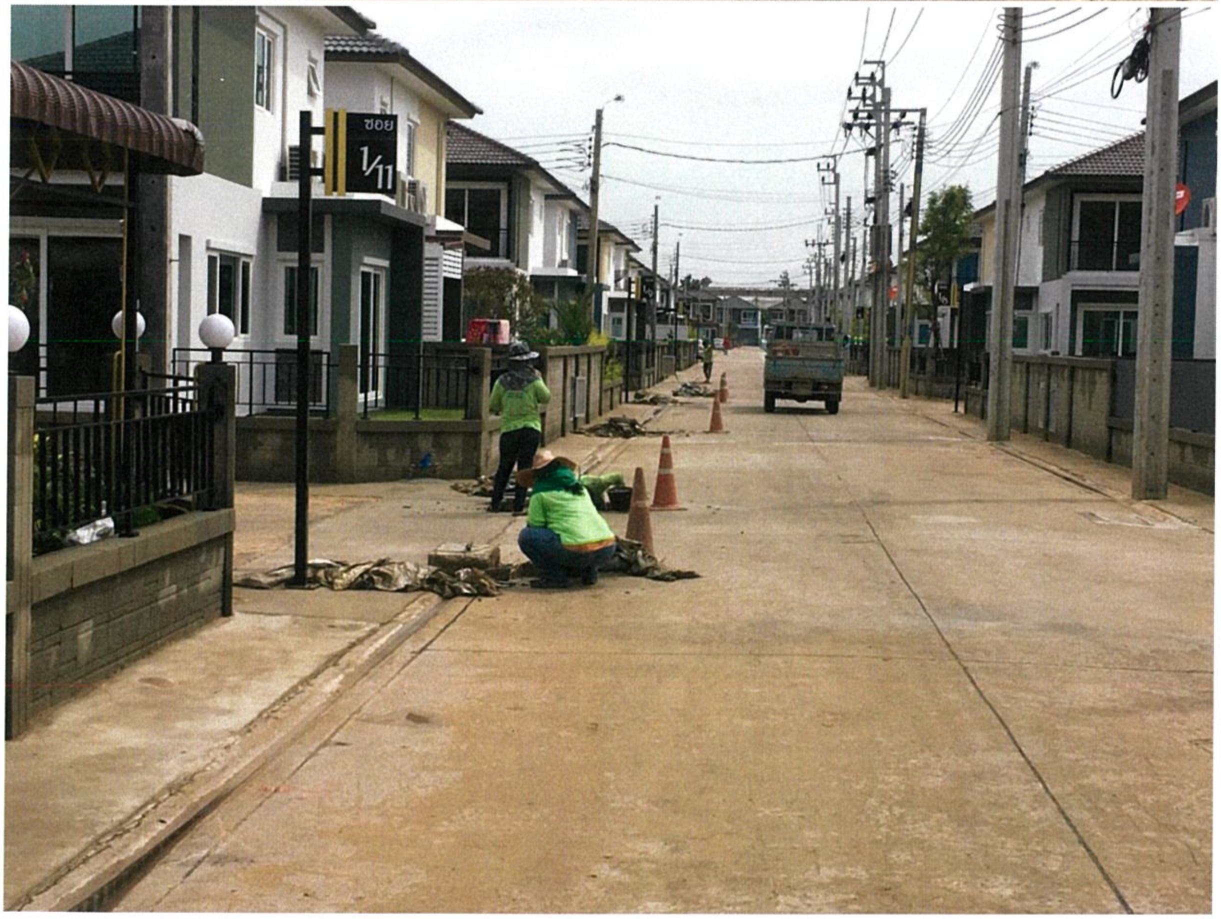


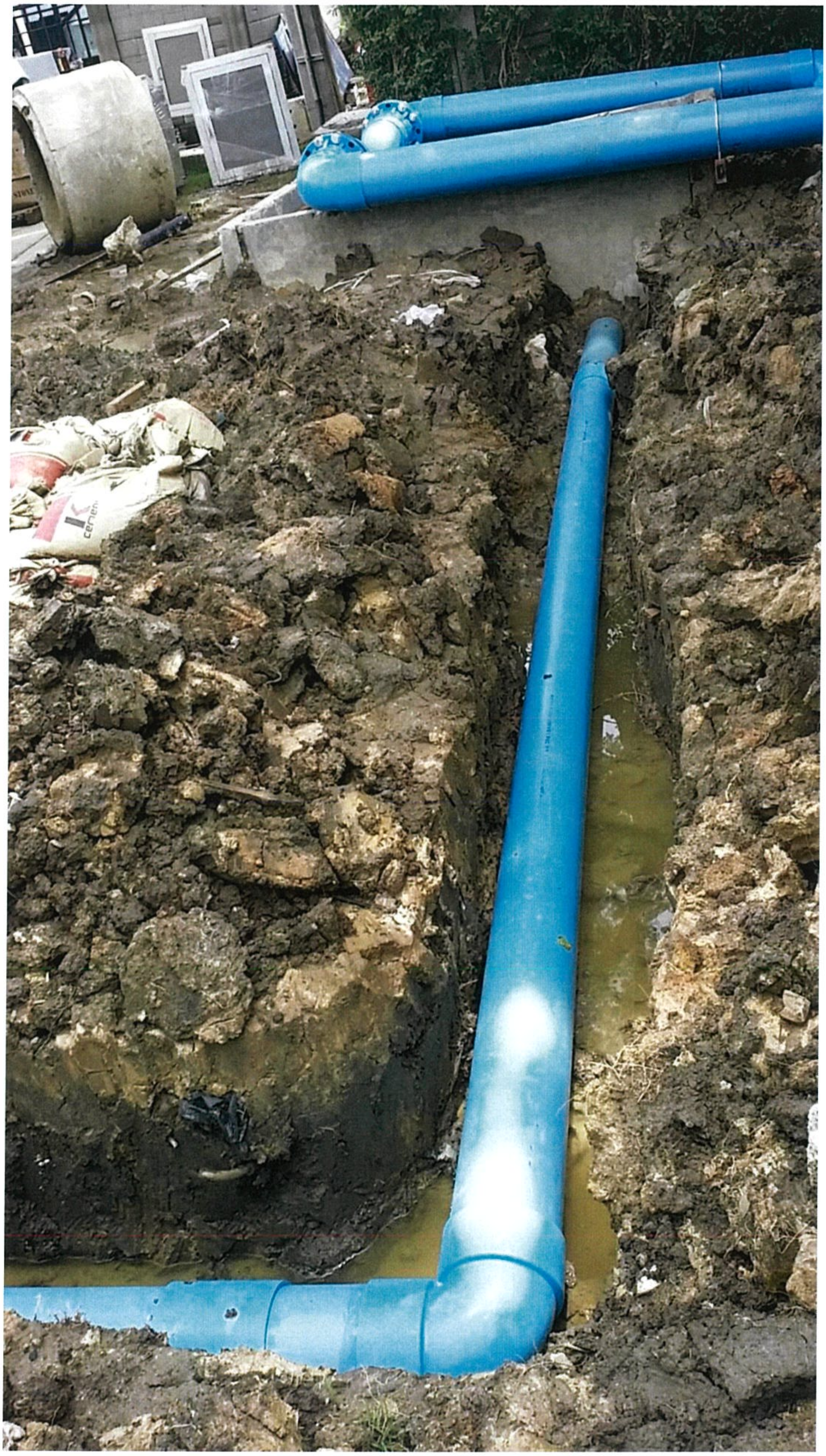
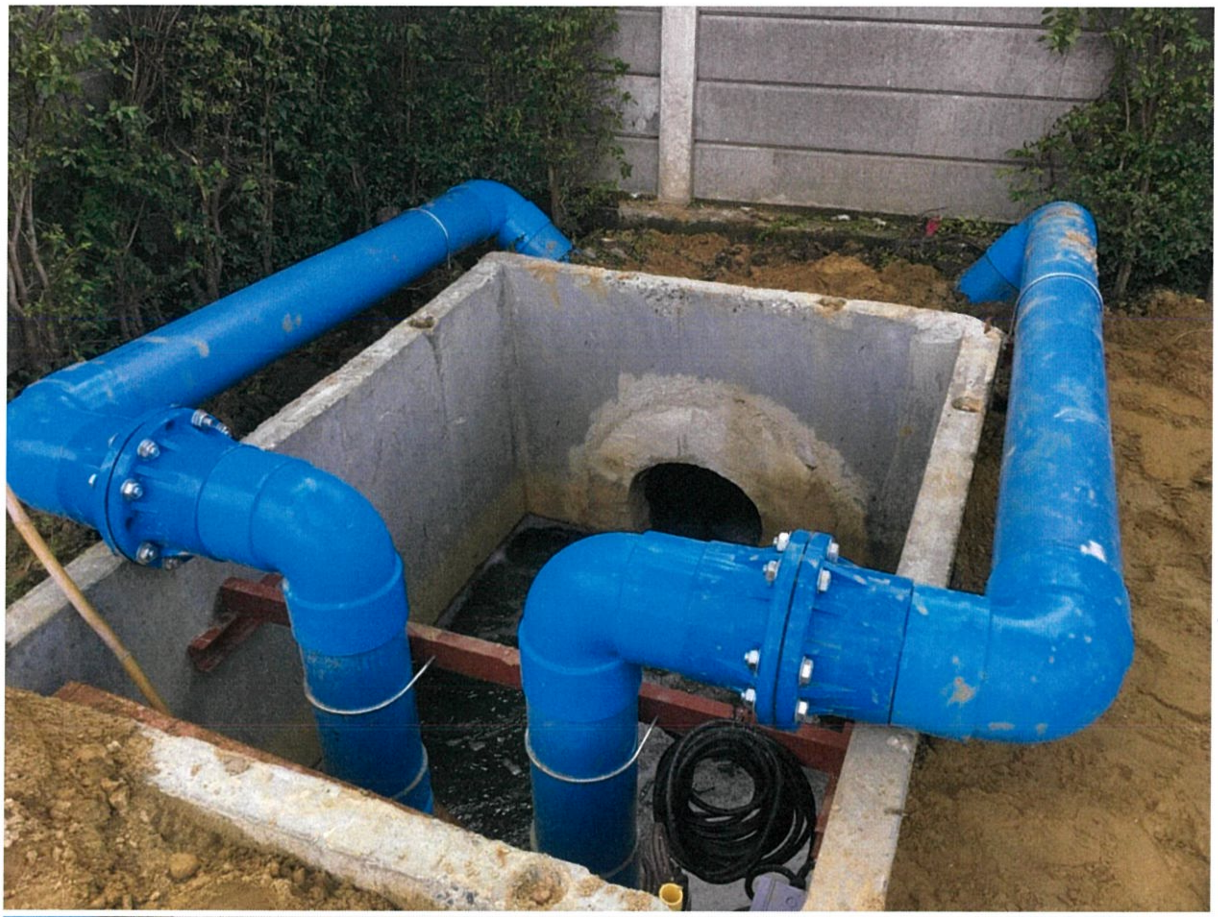
WELL GRADED
ENGINEERING




ซอย 7
ซอย 6
จบ 3/11/60
จบ 1/11/60
ถนนกำลังเข้าซ่อม
ถนนที่เสร็จเรียบร้อย

C P J


ซอย
1/11



SCG