สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ริมถนนสุขุมวิทเทศบาลเมืองมาบตาพุด (ส่วนที่ 2)

DESIGN OF STROM DRAINAGE AND COLLECTION WASTEWATER SYSTEM ON SUKHUMVIT ROAD IN MAB-TA-PUD AREA (PHASE 2)

โดย

นายวิษณุ มั่นฟัก

นายปัญญา ปิ่นประดับ

เลขหมู่ ...
ลงทะเบียน 82933
วัน,เดือน,ปี 29 ต.ค. 2551

b 11952475
i

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DESIGN OF STROM DRAINAGE AND COLLECTION WASTEWATER SYSTEM ON SUKHUMVIT ROAD IN MAB-TA-PUD AREA (PHASE 2)

MR.WITSANU MUNFUCK

MR.PANYA PINPRADUB

A SPECIAL PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF

BACHELOR OF CIVIL ENGINEERING

DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING, FACULTY OF ENGINEERING

KING MONGKUT 'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองโครงงานพิเศษ

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ริมถนนสุขุมวิทเทศบาลเมืองมาบตาพุด (ส่วนที่2) DESIGN OF STROM DRAINAGE AND COLLECTION WASTEWATER SYSTEM ON SUKHUMVIT ROAD IN MAB-TA-PUD AREA (PHASE 2)
นักศึกษา	นายวิษณุ มั่นฟัก รหัสประจำตัว 47010721 นายปัญญา ปิ่นประดับ รหัสประจำตัว 47010449
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สกุล ห่อวโนทยาน

คณะกรรมการสอบโครงงานพิเศษ		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร. สกุล	ห่อวโนทยาน	
ดร.อุมา	สีบุญเรือง	
อาจารย์ ชลิดา	อู่ตะเภา	
อาจารย์ ถนอม	ศรีวรษา	

ภาควิชาวิศวกรรมโยธารับรองแล้ว

(รศ. อำนวย พานิชกุลพงศ์)

หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธา

วันที่ 11 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานพิเศษฉบับนี้ สำเร็จไปได้ลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สกุล ห่อวโนทยาน ซึ่งเป็นที่ปรึกษาโครงงานพิเศษนี้และได้ให้ความรู้ในการทำงานวิจัยนี้ ตลอดจนการถ่ายทอดประสบการณ์ในการทำงานของท่านเพื่อเป็นประโยชน์ในการคิดวิเคราะห์การวางแผนงานในโครงงานพิเศษนี้ โดยท่านได้ให้คำปรึกษาต่อข้าพเจ้าอย่างดียิ่ง นับตั้งแต่การเริ่มทำสำรวจ การศึกษาข้อมูล ตลอดจนสิ้นสุดการทำวิจัย โดยข้าพเจ้าขอกล่าวขอบพระคุณท่านไว้ในที่นี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้าใคร่ขอขอบพระคุณ บรรดาคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ด้านต่างๆทั้งในด้านวิชาการและความรู้ทั่วไปจนทำให้ข้าพเจ้าได้นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการทำโครงงานพิเศษนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และข้าพเจ้าหวังว่าโครงงานพิเศษนี้จะมีประโยชน์ต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดต่อไป

ขอกล่าวคำขอบคุณทุกสิ่งทุกอย่างที่ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มอบให้โดยเฉพาะอย่างยิ่งโอกาสในการศึกษาตลอดหลักสูตรวิศวกรรมบัณฑิตอันถือเป็นเกียรติสูงสุดสำหรับข้าพเจ้า

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และขอขอบคุณสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ได้มอบความรัก อันเป็นกำลังใจที่ดีสำหรับข้าพเจ้า จนทำให้โครงงานนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายวิษณุ มั่นฟัก
นายปัญญา ปิ่นประดับ

ผู้วิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อโครงงานพิเศษ	การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ริมถนนสุขุมวิท เทศบาลเมืองมาบตาพุด (ส่วนที่ 2) DESIGN OF STROM DRAINAGE AND COLLECTION WASTEWATER SYSTEM ON SUKHUMVIT ROAD IN MAB-TA-PUD AREA (PHASE2)
นักศึกษา	นายวิษณุ มั่นฟัก นายปัญญา ปิ่นประดับ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุล ห่อวโนทยาน
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
ปีการศึกษา	2551

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสำรวจและออกแบบรายละเอียด ระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสีย ริมถนนสุขุมวิท ในเขตเทศบาลมาบตาพุด จังหวัดระยอง ต่อเชื่อมกับระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสีย ระยะที่ 1 ของกรมโยธาธิการจากสถานีสูบน้ำเสีย ที่ 6 บริเวณบริษัทอ่าวไทยธานี จำกัด ถึงสุดเขตเทศบาลบริเวณสามแยกเนินพระ ถนนเลี่ยงเมือง ความยาว 1,555 เมตร

ระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสีย กำหนดให้เป็นแบบ Combined System ซึ่งสามารถระบายน้ำท่วมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการแก้ไขปัญหาน้ำเสียชุมชนนั้น สามารถรองรับน้ำเสียจากชุมชนทั้งจากในพื้นที่โครงการและพื้นที่ข้างเคียงในตำบลเนินพระ เทศบาลเมืองระยอง และควรสถานีบำบัดน้ำเสียแห่งที่ 2 (STP2) เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาการบำบัดน้ำเสียได้อย่างสมบูรณ์

ผลที่ได้สามารถนำไปกำหนดการแก้ไขปัญหาการระบายน้ำ การรวบรวมน้ำเสียที่เหมาะสมทั้งในปัจจุบันและอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	:	DESIGN OF STROM DRAINAGE AND COLLECTION WASTEWATER SYSTEM ON SUKHUMVIT ROAD IN MAB-TA-PUD AREA (PHASE2)
Name	:	MR.WITSANU MUNFUCK
		MR. PANYA PINPRADUB
Field	:	CIVIL ENGINEERING
Department	:	CIVIL ENGINEERING
Faculty	:	ENGINEERING
Adviser	:	ASSISTANT PROF.SAKUL HOVANOTAYAN
Year	:	2007

ABSTRACT

The purpose of this research is the study of surveying and detail design for drainage system and wastewater collected system which is beside on Sukhumvit road in Mabtapud municipality, Rayong province. The pipeline of system is start from the pumping station No. 6 nearby Ao Thai Thanee Company to the end of municipal border at By-pass road, which is 1555 meters.

The drainage system and wastewater collected system are designed as combine system which is able to carry flood with high efficiency. In solving water pollution problems caused by community wastewaters from the study area and neighbor, which has deteriorated water quality, construction of second treatment plant (STP 2) should be implemented.

The achievements of this research are suitable for solving the drainage problem and wastewater collected problem on the present and the future.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูป	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1
1.3 ขอบเขตการศึกษา	3
1.3.1 การศึกษาทบทวนผลการศึกษาความเหมาะสม	3
1.3.2 การสำรวจ และจัดทำแผนที่	3
1.3.3 เกณฑ์ในการออกแบบ	4
1.3.4 การออกแบบรายละเอียด	5
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 สภาพทั่วไป และข้อมูลพื้นฐานของเทศบาล	
2.1 สภาพทั่วไป	6
2.1.1 ความเป็นมา	6
2.1.2 ที่ตั้ง	6
2.1.3 อาณาเขต	7
2.1.4 สภาพอุตุนิยมวิทยา	7
2.1.5 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่	7
2.2 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาล	11
2.2.1 ชุมชนและประชากร	11
2.2.2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน 15

บทที่ 3 ทบทวนการศึกษาวางแผนหลักและการศึกษาความเหมาะสมของระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสีย ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

3.1 การวางแผนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม 18

3.1.1 สภาพปัจจุบันของระบบระบายน้ำ 18

3.1.2 แนวคิดในการปรับปรุงคลองระบายน้ำ 21

3.1.3 ผลการออกแบบรายละเอียดของโครงการ 21

3.2 ผลการศึกษาและวางแผนระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย 21

3.2.1 แหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสีย 21

3.2.2 ระบบรวบรวมน้ำเสีย 26

3.2.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย 28

3.2.4 แนวทางการปรับปรุงระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย 28

บทที่ 4 การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการสำรวจภูมิประเทศ

4.1 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ 33

4.1.1 งานรวบรวมข้อมูล 33

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุอุทกวิทยา 34

4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ 34

4.2 การสำรวจภาคสนามภูมิประเทศ 48

4.3 อุปสรรคและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง 114

บทที่ 5 เกณฑ์การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย และการวิเคราะห์ปริมาณน้ำ

5.1 เกณฑ์การศึกษาออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย 117

5.1.1 ปัจจัยทางเทคนิคที่ต้องพิจารณาในการออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย 117

5.1.2 การวางแนวท่อระบายน้ำ 118

5.1.3 ขั้นตอนในการออกแบบระบบท่อระบายน้ำ 118

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2 เกณฑ์การออกแบบรายละเอียด 119

5.2.1 ระบบท่อระบายน้ำและรางระบายน้ำ 119

5.2.2 ระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย 125

5.2.3 ท่อรับแรงดัน 126

5.2.4 บ่อดักน้ำเสีย 129

5.2.5 สถานีสูบน้ำเสีย 131

5.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำ 132

5.3.1 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก 132

5.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำเสีย 132

บทที่ 6 ออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย

6.1 การออกแบบระบบระบายน้ำ 134

6.1.1 แนวท่อระบายน้ำด้านซ้ายทาง 135

6.1.2 แนวท่อระบายน้ำด้านขวาทาง 136

6.1.3 ความสามารถในการระบายน้ำหลาก 136

6.1.4 พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890 137

6.1.5 คลองน้ำหู 137

6.2 การออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสีย 137

6.2.1 สภาพที่ 1 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 1 137

6.2.2 สภาพที่ 2 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2 138

6.2.3 สภาพที่ 3 สภาพการใช้งานในปัจจุบัน 138

6.3 สถานีสูบน้ำเสีย P7 139

6.4 ท่อรับแรงดัน 145

6.5 เครื่องสูบน้ำเสีย 145

6.5.1 รายละเอียดทั่วไป 145

6.5.2 ลักษณะโครงสร้าง 146

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
6.5.3 Vendor List	146
6.6 ข้อเสนอแนะและการดำเนินงานต่อไป	146
บรรณานุกรม	148
ภาคผนวก ก ข้อมูลปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2529 ถึง 2549	ผก 1
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากและปริมาณน้ำเสีย	ผข 1
ภาคผนวก ค รายการคำนวณสภาพการระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย	ผค 1
ภาคผนวก ง รายการคำนวณโครงสร้างสถานีสูบน้ำเสีย P7	ผง 1
ภาคผนวก จ แบบรายละเอียดก่อสร้าง	ผจ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 สภาพอุตุนิยมวิทยาค่าเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง 2543 9

ตารางที่ 2.2 จำนวนหลังคาเรือนและจำนวนประชากรในแต่ละชุมชน 12

ตารางที่ 3.1 ถนนสายหลักและสายรองของระบบระบายน้ำในพื้นที่ศึกษาความเหมาะสม 23

ตารางที่ 3.2 ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด 26

ตารางที่ 4.1 ค่าปริมาณฝนรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 ถึง 2548 (ค.ศ.1981 ถึง 2005) 35

ตารางที่ 4.2 จำนวนวันฝนตกตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 ถึง 2549 (ค.ศ.1981 ถึง 2006) 36

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก15 นาที 37

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก30 นาที 38

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก45 นาที 39

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก60 นาที 40

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง 41

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 3 ชั่วโมง 42

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 6 ชั่วโมง 43

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 12 ชั่วโมง 44

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 24 ชั่วโมง 45

ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ(Intensity-Duration-Return Period) 46

ตารางที่ 4.13 แสดงรายละเอียดท่อลอดถนนสุขุมวิทในพื้นที่โครงการ 50

ตารางที่ 4.14 ตำแหน่งและระยะของเสาโทรศัพท์ที่กีดขวางการก่อสร้าง 114

ตารางที่ 4.15 ตำแหน่งและระยะของเสาไฟฟ้าที่กีดขวางการก่อสร้าง 115

ตารางที่ 5.1 ความลาดของท่อระบายเทียบกับความลาดของถนน 120

ตารางที่ 5.2 สัมประสิทธิ์ของน้ำท่าสำหรับพื้นที่รับน้ำย่อยในพื้นที่ศึกษา 121

ตารางที่ 5.3 การประเมินปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด 133

ตารางที่ 5.4 จำนวนประชากรที่ใช้เป็นฐานคำนวณปริมาณน้ำเสีย 133

ตารางที่ 6.1 ค่าอัตราการไหลสูงสุดและปริมาตรน้ำหลากในรอบปีต่างๆ 137

ตารางที่ ก.1 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2529 ผก 1

ตารางที่ ก.2 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2530 ผก 2

ตารางที่ ก.3 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2531 ผก 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง(ต่อ)

หน้า

ตารางที่ ก.4 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2532 ผก 4

ตารางที่ ก.5 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2533 ผก 5

ตารางที่ ก.6 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2534 ผก 6

ตารางที่ ก.7 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2535 ผก 7

ตารางที่ ก.8 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2536 ผก 8

ตารางที่ ก.9 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2537 ผก 9

ตารางที่ ก.10 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2538 ผก 10

ตารางที่ ก.11 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2539 ผก 11

ตารางที่ ก.12 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2540 ผก 12

ตารางที่ ก.13 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2541 ผก 13

ตารางที่ ก.14 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2542 ผก 14

ตารางที่ ก.15 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2543 ผก 15

ตารางที่ ก.16 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2544 ผก 16

ตารางที่ ก.17 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2545 ผก 17

ตารางที่ ก.18 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2546 ผก 18

ตารางที่ ก.19 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2547 ผก 19

ตารางที่ ก.20 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2548 ผก 20

ตารางที่ ก.21 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2549 ผก 21

ตารางที่ ข.1 ค่าอัตราการไหลสูงสุดและปริมาตรน้ำหลากในรอบปีต่างๆ ผข 1

ตารางที่ ค.1 เปรียบเทียบความสามารถในการระบายน้ำ กรณีใช้ท่อขนาด ∅1.20 ม. และ ∅1.50 ม. ผค 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1.1 ลักษณะพื้นที่โครงการ เริ่มตั้งแต่บริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ถึงสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง 2
รูปที่ 2.1 อาณาเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง 8
รูปที่ 2.2 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2535 ถึง 2540 16
รูปที่ 2.3 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2540 ถึง 2545 17
รูปที่ 3.1 พื้นที่ลุ่มน้ำเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด 20
รูปที่ 3.2 ระบบรวบรวมน้ำเสีย 27
รูปที่ 3.3 รูปแบบท่อดักน้ำเสียตามแนวคลอง 29
รูปที่ 3.4 แนวทางการวางท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลอง และที่ตั้ง STP2 (ทางเลือกที่ 1) 31
รูปที่ 3.5 แนวทางการวางท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลอง และที่ตั้ง STP2 (ทางเลือกที่ 2) 32
รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ(Intensity-Duration-Return Period) 47
รูปที่ 4.2 แผนที่ตำแหน่งสถานีสูบน้ำเสีย P6 และจุดเริ่มต้นโครงการกม.ที่ 211+895 51
รูปที่ 4.3 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+900 ถึง 212+150 52
รูปที่ 4.4 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 212+150 52
รูปที่ 4.5 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 212+150 53
รูปที่ 4.6 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400 54
รูปที่ 4.7 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400 54
รูปที่ 4.8 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400 55
รูปที่ 4.9 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650 56
รูปที่ 4.10 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650 56
รูปที่ 4.11 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650 57
รูปที่ 4.12 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.13 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900 58

รูปที่ 4.14 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900 59

รูปที่ 4.15 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150 60

รูปที่ 4.16 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150 60

รูปที่ 4.17 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150 61

รูปที่ 4.18 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400 62

รูปที่ 4.19 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400 62

รูปที่ 4.20 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400 63

รูปที่ 4.21 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500 64

รูปที่ 4.22 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500 64

รูปที่ 4.23 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500 65

รูปที่ 4.24 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 211+950 66

รูปที่ 4.25 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+975 ถึง กม.ที่ 212+025 67

รูปที่ 4.26 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+050 ถึง กม.ที่ 212+100 68

รูปที่ 4.27 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+125 ถึง กม.ที่ 212+175 69

รูปที่ 4.28 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+200 ถึง กม.ที่ 212+250 70

รูปที่ 4.29 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+275 ถึง กม.ที่ 212+325 71

รูปที่ 4.30 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+350 ถึง กม.ที่ 212+400 72

รูปที่ 4.31 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+425 ถึง กม.ที่ 212+475 73

รูปที่ 4.32 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+500 ถึง กม.ที่ 212+550 74

รูปที่ 4.33 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+575 ถึง กม.ที่ 212+625 75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.34 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+700 76
รูปที่ 4.35 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+725 ถึง กม.ที่ 212+775 77
รูปที่ 4.36 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+800 ถึง กม.ที่ 212+850 78
รูปที่ 4.37 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+875 ถึง กม.ที่ 212+925 79
รูปที่ 4.38 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+950 ถึง กม.ที่ 213+000 80
รูปที่ 4.39 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+025 ถึง กม.ที่ 213+075 81
รูปที่ 4.40 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+100 ถึง กม.ที่ 213+150 82
รูปที่ 4.41 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+175 ถึง กม.ที่ 213+225 83
รูปที่ 4.42 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+250 ถึง กม.ที่ 213+300 84
รูปที่ 4.43 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+325 ถึง กม.ที่ 213+375 85
รูปที่ 4.44 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+450 86
รูปที่ 4.45 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+475 87
รูปที่ 4.46 ผังวงรอบบริเวณที่ตั้งสถานีสูบน้ำเสีย P7 กม.ที่ 212+650 88
รูปที่ 4.47 บริเวณที่ตั้งสถานีสูบน้ำเสีย P7 กม.ที่ 212+650 89
รูปที่ 4.48 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ (สุขุมวิท 53) 90
รูปที่ 4.49 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+700 91
รูปที่ 4.50 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+700 92
รูปที่ 4.51 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+700 ถึง กม.ที่ 1+400 93
รูปที่ 4.52 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+700 ถึง กม.ที่ 1+400 94
รูปที่ 4.53 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 1+400 ถึง กม.ที่ 2+100 95
รูปที่ 4.54 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 1+400 ถึง กม.ที่ 2+100 96
รูปที่ 4.55 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+100 ถึง กม.ที่ 2+800 97
รูปที่ 4.56 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+100 ถึง กม.ที่ 2+800 98
รูปที่ 4.57 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+800 ถึง กม.ที่ 3+642.30 99
รูปที่ 4.58 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+800 ถึง กม.ที่ 3+500 100
รูปที่ 4.59 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 3+500 ถึง กม.ที่ 3+642.30 101
รูปที่ 4.60 ตัวอย่างสภาพริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ 102
รูปที่ 4.61 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท 57 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+500 103
รูปที่ 4.62 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสุขุมวิท 57 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+500 104

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.63 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท 59 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+294.20 105

รูปที่ 4.64 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสุขุมวิท 59 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+294.20 106

รูปที่ 4.65 แผนผังแนวถนนซอยสมบุญ 1 (ชุมชนหนองบัวแดง) กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+315.30 107

รูปที่ 4.66 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสมบุญ 1 (ชุมชนหนองบัวแดง) กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+315.30 108

รูปที่ 4.67 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท 62 หรือแหลมพยอม (ชุมชนหนองบัวแดง) 109

รูปที่ 4.68 ตำแหน่งบ่อพักน้ำที่ปากซอยสมบุญ 1 (ชุมชนหนองบัวแดง) 110

รูปที่ 4.69 ตำแหน่งบ่อพักน้ำที่เกาะกลางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+400 เชื่อมการระบายน้ำสองฝั่งถนน บริเวณหน้าชุมชนหนองบัวแดง 111

รูปที่ 4.70 สภาพบริเวณริมถนนสุขุมวิทสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มีสภาพน้ำท่วมขัง 112

รูปที่ 4.71 ท่อระบายน้ำจากซอยสุขุมวิท 62 หรือแหลมพยอม (ชุมชนหนองบัวแดง) ลงสู่คลองน้ำหู 113

รูปที่ 5.1 สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำข้ามสันฝาย 130

รูปที่ 6.1 ลักษณะพื้นที่ลุ่มน้ำโครงการ 135

รูปที่ 6.2 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ทางเลือกที่ 1 140

รูปที่ 6.3 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ทางเลือกที่ 2 141

รูปที่ 6.4 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย กรณีสภาพปัจจุบัน (ที่ยังไม่สามารถจัดหาที่ดินสำหรับสถานีบำบัดน้ำเสียทั้งสองทางเลือกได้) 142

รูปที่ 6.5 รูปตัดตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย โดยสังเขป 143

รูปที่ 6.6 รูปตัดตามยาวแนวท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิทด้านขวา โดยสังเขป 144

รูปที่ 6.7 แนวและทิศทางการระบายน้ำจากพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890 ลงสู่คลองน้ำหู 147

รูปที่ จ.1 ท่อระบายน้ำคสล. ผจ 1

รูปที่ จ.2 ท่อรับแรงดัน HDPE ผจ 2

รูปที่ จ.3 รายละเอียดการต่อท่อ ผจ 2

รูปที่ จ.4 แบบขยายฐานรองรับรอยต่อท่อ ผจ 3

รูปที่ จ.5 แท่นคอนกรีตรองรับท่อแรงดัน HDPE ผจ 3

รูปที่ จ.6 หน้าแปลน HDPE ผจ 4

รูปที่ จ.7 HEADWALL ผจ 4

รูปที่ จ.8 แปลนบ่อพัก ผจ 5

รูปที่ จ.9 รูปตัด(ก-ก)บ่อพัก ผจ 5

รูปที่ จ.10 รูปตัด(ข-ข)บ่อพัก ผจ 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป(ต่อ)

	หน้า
รูปที่ จ.11 รูปตัด(ค-ค)บ่อพัก	ผจ 6
รูปที่ จ.12 ฝาบ่อพัก	ผจ 7
รูปที่ จ.13 รายละเอียดบันไดเหล็ก	ผจ 7
รูปที่ จ.14 แปลนบ่อสูบน้ำเสีย	ผจ 8
รูปที่ จ.15 รูปตัดสถานีสูบน้ำเสีย	ผจ 9
รูปที่ จ.16 รายละเอียดแปลนสถานีสูบน้ำเสีย	ผจ 10
รูปที่ จ.17 รูปตัดรายละเอียดสถานีสูบน้ำเสีย	ผจ 11
รูปที่ จ.18 แบบขยายรูปตัดรายละเอียดสถานีสูบน้ำเสีย	ผจ 12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

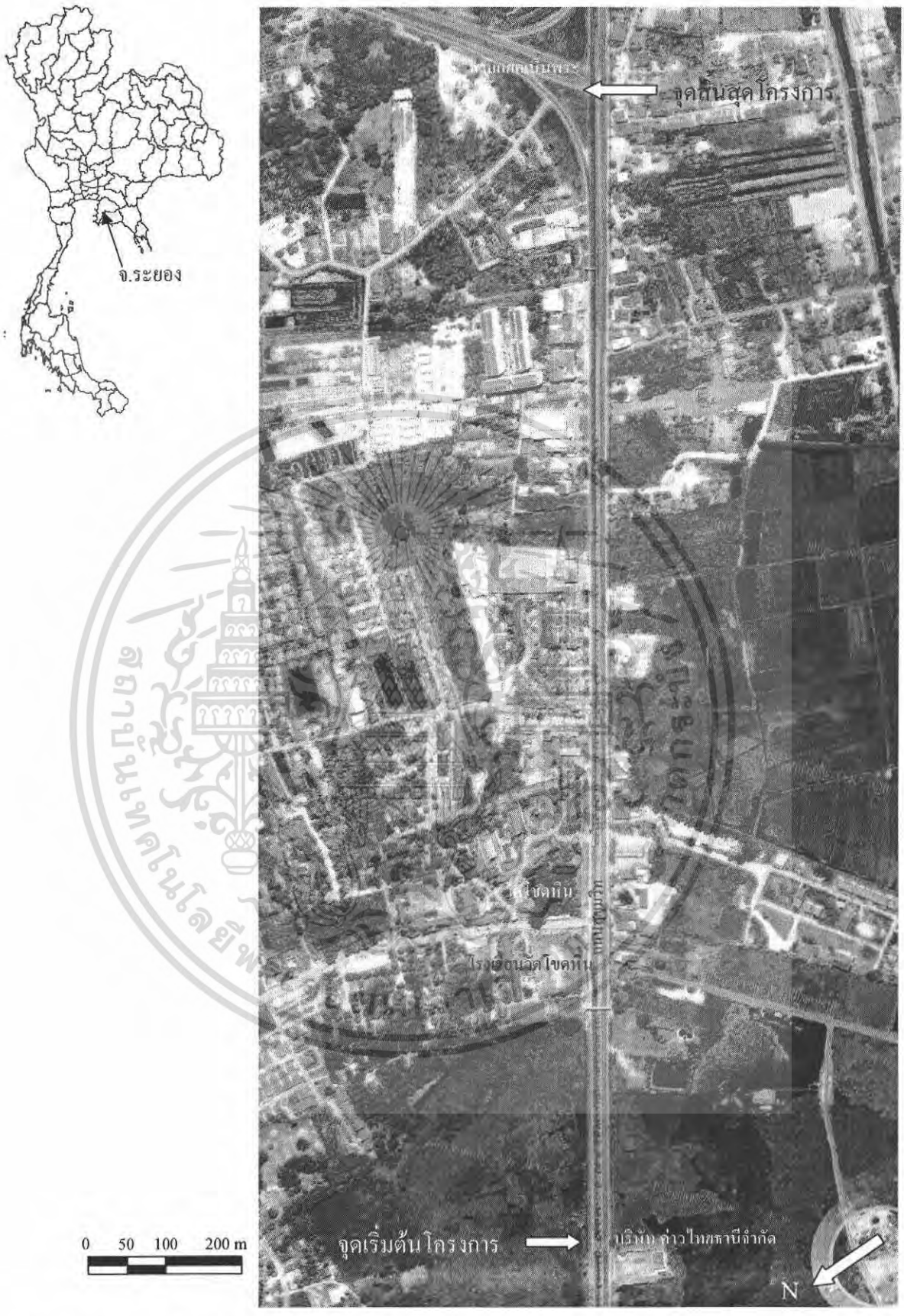
1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ในปี พ.ศ. 2535 ถึง 2536 พื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด มีการดำเนินการศึกษาความเหมาะสม โครงการระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสียและระบบการจัดการขยะมูลฝอย พื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยกรมโยธาธิการ และต่อมาได้ก่อสร้างระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสียสายหลักไว้ ริมถนนสุขุมวิท จาก กม.ที่ 200 + 000 (สุดเขตเทศบาลด้านทิศตะวันตก) ไปจนถึง กม.ที่ 211+875 (บริษัท อ่าวไทยธานี) รวมความยาว 11.875 กิโลเมตร เหลือความยาวอีก 1,555 เมตร จะถึงแนวเขตเทศบาลด้านทิศตะวันออก ทำให้บริเวณดังกล่าวไม่มีระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสีย ปริมาณน้ำเสียที่เพิ่มมากขึ้นทุกวัน เนื่องจากการขยายตัวอย่างรวดเร็วของชุมชน ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเน่าเสียในชุมชนการระบายน้ำเสียลงแหล่งน้ำสาธารณประโยชน์ และเกิดปัญหาน้ำท่วม ในช่วงฤดูฝน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องต่อขยายระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสียสายหลักริมถนนสุขุมวิทต่อจากระบบรวบรวมน้ำเสียเดิม บริเวณบริษัทอ่าวไทยธานีจำกัดไปจนสุดเขตเทศบาล บริเวณสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง ดังแสดงในรูปที่ 1-1 เพื่อรวบรวมน้ำเสียจากบริเวณดังกล่าวเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำแก้ไขปัญหาน้ำท่วมด้วย จึงได้ดำเนินการโครงการศึกษาออกแบบระบบระบายน้ำ และรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิทเทศบาลเมืองมาบตาพุด ในส่วนต่อขยายดังที่กล่าวไว้ข้างต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ดำเนินการสำรวจและออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง ระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิท ต่อเชื่อมกับระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสียระยะที่ 1ของกรมโยธาธิการ จากบริเวณบริษัทอ่าวไทยธานี จำกัด ถึงสุดเขตเทศบาลบริเวณสามแยกเนินพระ ถนนเลี่ยงเมือง ความยาว 1,555 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1.1 ลักษณะพื้นที่โครงการ เริ่มตั้งแต่บริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ถึงสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการศึกษา

1.3.1 การศึกษาทบทวนผลการศึกษาความเหมาะสม

ทำการทบทวนผลการศึกษาความเหมาะสมของโครงการที่กรมโยธาธิการได้ทำการศึกษาไว้แล้ว โดยจะพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบแนวท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสียภายในเขตพื้นที่ตามที่กำหนดไว้ในพื้นที่โครงการ

1.3.2 การสำรวจ และจัดทำแผนที่

1) ขอบเขตและพื้นที่สำรวจ

1.1) สำรวจตามแนวที่จะดำเนินการก่อสร้างระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิท ทั้ง 2 ฝั่งถนนครอบคลุมพื้นที่ห่างจากเขตทางถนนสุขุมวิท ประมาณ 50 เมตร โดยเริ่มจากสถานีสูบน้ำเสียที่ 6 หน้าบริษัทอ่าวไทยธานี จำกัด ไปจนสุดเขตเทศบาลฯ บริเวณสามแยกเนินพระ ถนนเลี่ยงเมือง หรือตามความจำเป็นต่อการออกแบบรายละเอียด

1.2) สำรวจ แนวถนนและทางระบายน้ำเดิมจากชุมชนโขดหิน ชุมชนเขาไผ่ ชุมชนหนองบัวแดง เพื่อวางแผนและออกแบบเบื้องต้น ในการจัดการระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสียจากชุมชนเข้าสู่ระบบรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิท

1.3) การสำรวจลักษณะทางชลศาสตร์ ลักษณะทางชลศาสตร์ของพื้นที่โครงการและพื้นที่โดยรอบ ซึ่งได้แก่ แหล่งน้ำหรือทางน้ำสาธารณะที่อยู่ในและใกล้เคียงพื้นที่โครงการ จะดำเนินการศึกษาตรวจสอบพื้นที่และสำรวจลักษณะด้านชลศาสตร์เพื่อเป็นแหล่งน้ำที่จะรองรับน้ำที่ระบายจากบ่อดักน้ำเสีย (CSO)

1.4) การสำรวจ อุปสรรคและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง อุปสรรคของการก่อสร้าง ระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสีย ส่วนใหญ่จะเกิดจากปัญหาพื้นที่ก่อสร้างไม่เพียงพอ และมีสาธารณูปโภคเดิมอยู่ในเขตทาง เช่น ท่อประปา , ท่อระบายน้ำ, เสาไฟฟ้า, ทางเข้าออกของอาคารบ้านเรือนต่าง ๆ รวมทั้งการขุดดินสำหรับการก่อสร้างบ่อดักน้ำเสีย และบ่อสูบน้ำเสียซึ่งต้องขุดดินลึกกว่าระดับผิวดินมาก จึงให้เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา ทำการออกแบบงานชั่วคราวเพื่อก่อสร้างงานหลักประกอบในการออกแบบรายละเอียดและสรุปปัญหาและจัดทำแบบแปลนแผนที่แสดงตำแหน่งอุปสรรคและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) วิธีการสำรวจ

2.1) กำหนดหมุดที่ใช้ในการก่อสร้างระบบระบายน้ำ และระบบรวบรวมน้ำเสียทั้งแนวราบและแนวดิ่ง โดยกำหนดตำแหน่งไว้ที่มั่นคงแข็งแรงหาได้ง่าย และทุกตำแหน่งที่มีการก่อสร้างอาคารบ่อสูบน้ำเสีย

2.2) กำหนดแนวศูนย์กลางของท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย ขณะทำการสำรวจพร้อมทั้งกำหนดระยะทางตามแนวศูนย์กลางท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย ส่วนบริเวณที่จะทำการก่อสร้างบ่อสูบน้ำเสียจะทำวงรอบหลักและวงรอบรองให้ครอบคลุมพื้นที่วางแนวเพื่อเก็บรายละเอียดของพื้นที่

2.3) สำรวจระดับตามแนวยาว และแนวขวางของท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย และสำรวจระดับครอบคลุมพื้นที่ที่จะก่อสร้างบ่อสูบน้ำเสีย , บ่อดักน้ำเสีย และบ่อดักขยะ.

2.4) สำรวจเก็บรายละเอียด เช่น อาคาร และสาธารณูปโภคต่าง ๆ ตามแนวทางระบายน้ำท่อรวบรวมน้ำเสีย และพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างบ่อสูบน้ำเสีย , บ่อดักน้ำเสีย และบ่อดักขยะ

3) การจัดทำแผนที่

3.1) เขียนแผนที่แสดงรายละเอียดการสำรวจ (Topographic Map) ด้วยมาตราส่วนที่เหมาะสมต่อการออกแบบรายละเอียด

3.2) เขียนแบบแปลนและระดับตามแนวทาง (Plan และ Profile) และระดับตามแนวขวาง (Cross Section) ด้วยมาตราส่วนที่เหมาะสม

3.3) ในกรณีพื้นที่มีระดับพื้นที่แตกต่างกันมากจะต้องเขียนแบบแสดงเส้นชั้นความสูง (Contour Map) ประกอบด้วย

1.3.3 เกณฑ์ในการออกแบบ

การออกแบบรายละเอียดโดยใช้หลักปฏิบัติ เกณฑ์ และมาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับในประเทศมากที่สุด ในกรณีไม่มีเกณฑ์หรือมาตรฐานในประเทศไทยให้ปฏิบัติตามหรือประยุกต์ใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานที่ยอมรับในต่างประเทศ ซึ่งเหมาะสมกับสภาพของประเทศไทยและบริเวณพื้นที่สำหรับการออกแบบรายละเอียดพิจารณาให้สามารถใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 20 ปี หรือตามขนาดพื้นที่ที่ดินสามารถจัดหาให้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.4 การออกแบบรายละเอียด

ใช้ข้อมูลจากการสำรวจสภาพพื้นที่โครงการ และผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำมาคำนวณออกแบบขนาดท่อ ความลาดชันของแนวท่อ ความลึกท่อ ลักษณะโครงข่าย การหลีกเลี่ยงสิ่งก่อสร้างสาธารณูปโภคอื่น และออกแบบรายละเอียดของการวางเส้นท่อและตำแหน่งบ่อพัก การเชื่อมโยงท่อรวบรวมน้ำเสียที่จะก่อสร้างขึ้น ออกแบบจากข้อมูลสภาพภูมิประเทศ คุณสมบัติของดินด้านปฐพีวิศวกรรม การรับน้ำหนักยวดยาน ฯลฯ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สามารถกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหาการระบายน้ำการรวบรวมน้ำเสียที่เหมาะสมทั้งด้านวิชาการและสภาพพื้นที่สามารถรองรับน้ำเสียจากชุมชนได้อย่างสมบูรณ์ในปัจจุบันและอนาคตเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการคุณภาพน้ำลดปัญหาน้ำเสียแก้ไขปัญหาน้ำท่วมให้กับชุมชนทำให้ประชาชนมีสุขภาพจิตและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานของเทศบาล

2.1 สภาพทั่วไป

2.1.1 ความเป็นมา

เทศบาลตำบลมาบตาพุด จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2535 โดยยกฐานะจากสุขาภิบาลมาบตาพุดเป็นเทศบาลเมืองมาบตาพุด ตามพระราชกฤษฎีกา ซึ่งประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับพิเศษ หน้า 42 เล่มที่ 108 ตอนที่ 211 ลงวันที่ 4 ธันวาคม 2534 มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 3 มกราคม 2535 มีตราสัญลักษณ์ประจำเทศบาลเป็นรูปช้างเผือกชูงวงพ่นน้ำอยู่ริมทะเล และมีเกาะ 2 เกาะอยู่เบื้องหลัง ซึ่งมีความหมายว่า การให้บริการแก่ประชาชนในด้านต่างๆให้เกิดความชุ่มชื้นร่มเย็นแก่ท้องถิ่นและสถานที่ชายทะเลมีเกาะ หมายถึงบริเวณที่ตั้งของเทศบาลอยู่ริมทะเลฝั่งตะวันออกในเขตจังหวัดระยอง

ปัจจุบันเทศบาลได้รับการเปลี่ยนแปลงยกฐานะเป็นเทศบาลเมืองมาบตาพุด ตามพระราชกฤษฎีกาจัดตั้งเทศบาล โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับกฤษฎีกา เล่ม 18 ตอนที่ 52ก ลงวันที่ 4 กรกฎาคม 2544 และมีผลบังคับใช้ตั้งแต่ วันที่ 5 กรกฎาคม 2544

2.1.2 ที่ตั้ง

เทศบาลเมืองมาบตาพุด ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 5 ตำบล ได้แก่ ตำบลมาบตาพุด ตำบลห้วยโป่ง ตำบลมาบข่าบางส่วน ตำบลทับมาบางส่วน และมีเกาะ 1 เกาะ คือ เกาะสเก็ด รวมพื้นที่ทั้งหมด 165.575 ตารางกิโลเมตร เป็นพื้นที่บนบกที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ ประมาณ 144.575 ตารางกิโลเมตร หรือเท่ากับร้อยละ 87.32 ของพื้นที่ทั้งหมด ที่เหลือเป็นทะเลประมาณ 21 ตารางกิโลเมตร

เทศบาลเมืองมาบตาพุด มีพื้นที่อยู่ในเขตอำเภอเมืองระยอง และพื้นที่บางส่วนของกิ่งอำเภอนิคมพัฒนาห่างจากกรุงเทพฯ ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (สุขุมวิท) ระยะทางประมาณ 204 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากศาลากลางจังหวัดระยอง (ศูนย์ราชการจังหวัดระยอง) ประมาณ 8 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.3 อาณาเขต

เทศบาลเมืองมาบตาพุด มีอาณาเขตติดต่อ ดังในรูปที่ 2.1

ทิศเหนือ	ติดกับ	ตำบลมาบข่า กิ่งอำเภอนิคมพัฒนาจังหวัดระยอง
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ตำบลเนินพระ ตำบลทับมา อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
ทิศตะวันตก	ติดกับ	อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง
ทิศใต้	ติดกับ	อ่าวไทย

2.1.4 สภาพอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาจากสถานีใกล้เคียงพื้นที่โครงการที่สุดคือ สถานีตรวจอากาศระยอง ซึ่งตั้งอยู่ที่ ละติจูด 12 องศา 38 ลิปดา เหนือ และ ลองติจูด 101 องศา 21 ลิปดา ตะวันออก โดยเป็นข้อมูลที่มีการบันทึกไว้อย่างต่อเนื่อง และนำมาหาค่าเฉลี่ยเป็นปีจากช่วงเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2524 ถึง 2543) สภาพอุตุนิยมวิทยาของพื้นที่จังหวัดระยองสามารถสรุปได้ดังแสดงในตารางที่ 2.1

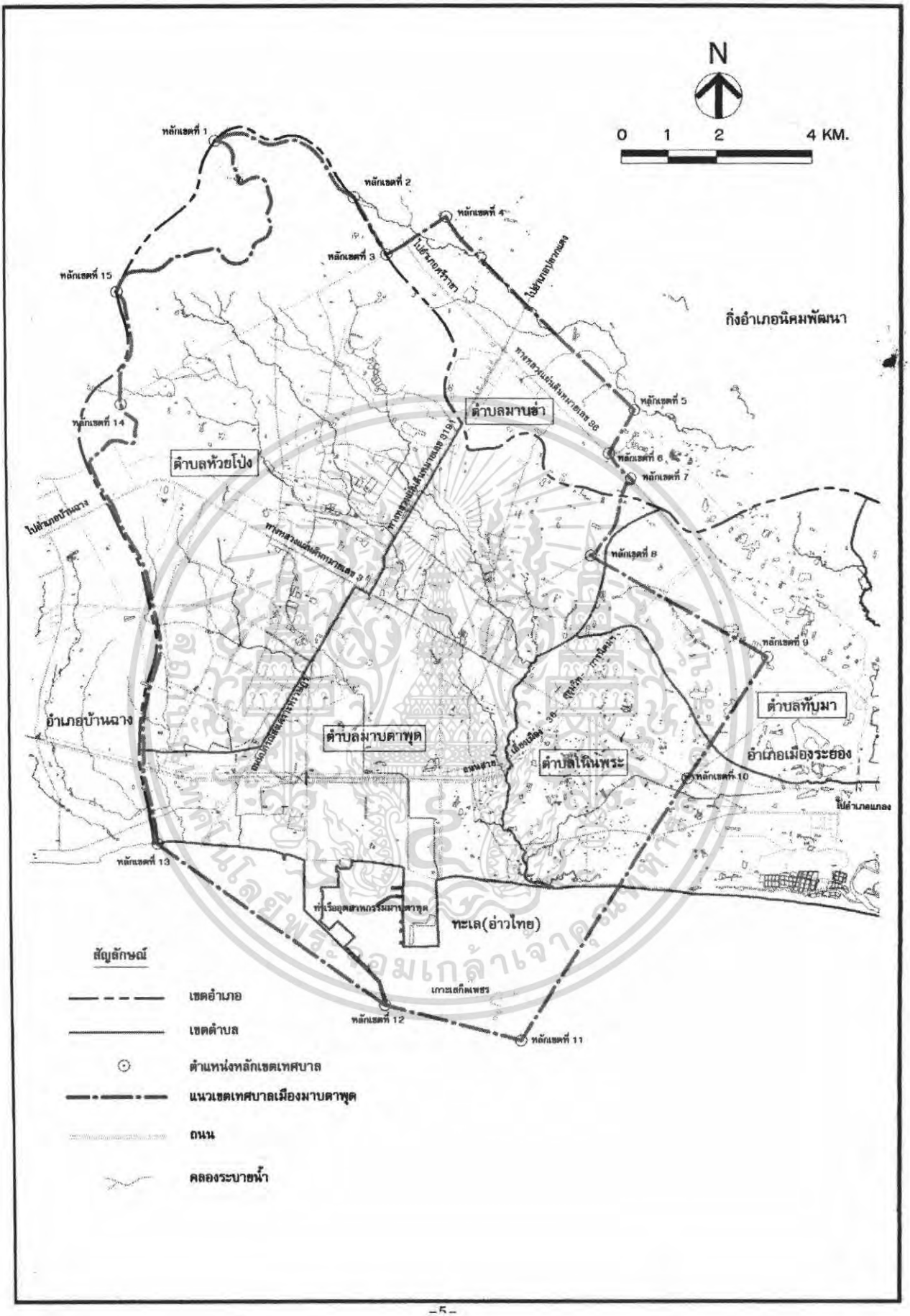
2.1.5 ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่

เทศบาลเมืองมาบตาพุด พื้นที่ส่วนใหญ่มีลักษณะลอนลูกคลื่นสูงๆต่ำๆ พื้นที่ลาดเอียงจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ลงสู่อ่าวไทย และลาดเอียงจากทิศตะวันตกไปด้านทิศตะวันออก ลักษณะดินโดยทั่วไป มีลักษณะเป็นดินร่วนปนทราย ระบายน้ำได้ดี มีความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับต่ำ บริเวณพื้นที่เทศบาลและใกล้เคียง มีคลองธรรมชาติหลักๆ หลายสายที่ไหลมาจากต้นน้ำลำธารในบริเวณเนินเขา คลองเหล่านี้ไหลมารวมกันเป็นคลองใหญ่ และออกอ่าวไทยที่บริเวณปากคลอง คลองสายหลักในพื้นที่เทศบาลได้แก่

1) คลองห้วยใหญ่ เป็นคลองระบายน้ำธรรมชาติที่มีลำน้ำสาขา 3 สาย คือ คลองหลอด คลองห้วยใหญ่ และคลองห้วยพร้าว คลองสายนี้จะไหลผ่านชุมชนเทศบาลเมืองมาบตาพุด ความยาวลำน้ำ 16.24 กิโลเมตร

2) คลองระบายน้ำ ตอนต้นน้ำเป็นคลองธรรมชาติคือ คลองซากหมากและคลองห้วยโป่ง มาบรรจบกันและไหลผ่านนิคมอุตสาหกรรม คลองที่มีอยู่จะต้องขุดปรับปรุงแต่งแนวทำเป็นคลองระบายน้ำ ซึ่งช่วยระบายน้ำในเขตพื้นที่ชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุดและนิคมอุตสาหกรรม ความยาวลำน้ำ 12.56 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



-5-

รูปที่ 2.1 อาณาเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 สภาพอุตุนิยมวิทยาค่าเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง 2543

STATION : RAYONG

INDEX STATION 48478

LATITUDE 12 38 N

LONGITUDE 101 21 E

ELEVATION OF STATION ABOVE MSL. 3 METERS

HEIGHT OF BAROMETER ABOVE MSL 5 METERS

HEIGHT OF THERMOMETER ABOVE GROUND 1.20 METERS

HEIGHT OF WIND VANE ABOVE GROUND 12.00 METERS

HEIGHT OF RAINGAUGE 0.96 METERS

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
PRESSURE (HECTOPASCAL)													
Mean	1012.28	1011.48	1010.39	1008.91	1007.76	1007.26	1007.32	1007.49	1008.48	1009.64	1010.95	1012.55	1009.54
Ext. max.	1020.45	1019.70	1019.25	1016.05	1002.05	1000.85	1001.38	1000.32	1001.65	1001.98	1003.47	1005.78	1000.32
Ext. min.	1005.92	1003.25	1002.38	1000.98	1002.05	1000.85	1001.38	1000.32	1001.65	1001.98	1003.47	1005.78	1000.32
Mean daily range	4.07	4.06	4.13	4.09	3.71	3.21	3.15	3.35	3.88	3.89	3.95	3.96	3.79
TEMPERATURE (CELSIUS)													
Mean	26.1	27.8	29.0	29.9	29.8	29.4	28.9	28.7	28.0	27.5	27.1	25.8	28.2
Mean max.	31.9	32.5	33.3	34.1	33.7	32.9	32.4	32.2	32.0	32.2	32.6	32.0	32.7
Mean min.	21.1	24.2	26.2	27.1	26.8	26.8	26.3	26.2	25.2	24.3	23.1	20.8	24.8
Ext. max.	36.5	37.0	37.6	39.3	39.5	38.0	37.8	38.0	37.3	37.2	37.0	37.5	39.5
Ext. min.	14.5	16.5	17.5	22.6	22.3	21.5	22.0	22.5	21.7	18.3	17.0	13.3	13.3
RELATIVE HUMIDITY (%)													
Mean	74	76	76	77	78	78	79	80	83	82	75	69	77
Mean max.	90	88	86	86	88	87	88	88	92	93	89	85	88
Mean min.	56	61	63	64	67	68	69	70	71	67	58	51	64
Ext. min.	17	24	25	41	49	53	39	49	44	40	24	24	17
DEW POINT (CELSIUS)													
Mean	20.9	22.9	24.2	25.2	25.5	25.1	24.8	24.8	24.7	23.7	21.6	19.3	23.6

ตารางที่ 2.1 (ต่อ) สภาพอุตุนิยมวิทยาค่าเฉลี่ยรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ถึง 2543

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
EVAPORATION (MM.)													
Monthly totals	139.9	140.4	170.8	169.6	148.5	141.7	147.6	146.3	115.2	120.0	140.7	151.8	1732.5
CLOUDINESS (0-10)													
Mean	3.5	4.3	4.8	5.4	7.1	8.0	8.0	8.4	8.2	7.2	5.0	3.4	6.1
SUNSHINE DURATION (HR.)													
Monthly totals	247.3	225.3	246.1	229.5	179.3	137.4	143.8	138.5	134.5	171.6	210.5	238.5	2302.3
VISIBILITY (KM.)													
Mean	6.0	7.0	8.1	8.3	8.8	8.9	9.0	8.8	8.7	8.4	8.4	7.6	8.2
WIND (KNOTS)													
Mean wind speed	2.5	3.8	4.1	3.7	4.5	6.8	6.5	6.9	3.6	2.3	2.5	2.8	-
Prevailing NE wind	N,S	S	S	S	S	SW	SW	SW	SW	N	N	N	-
Max. wind speed	24	33	49	35	50	45	50	40	35	35	25	24	50
RAINFALL (MM.)													
Mean	19.6	38.7	66.7	83.4	191.8	167.7	163.5	131.8	263.1	203.9	66.5	4.6	1401.3
Mean rainy day	1.9	4.0	4.3	6.9	14.7	13.4	13.1	14.0	17.1	16.2	6.7	1.2	113.5
Daily maximum	50.6	65.6	119.8	113.8	98.8	117.8	93.7	105.8	193.0	102.0	107.2	25.6	193.0
NUMBER OF DAYS WITH													
Fog	0.5	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8
Haze	14.9	10.6	9.1	6.9	1.8	0.8	1.5	0.3	0.5	3.7	9.6	16.6	76.3
Hail	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.2
Thunderstorm	0.2	1.1	2.5	5.1	8.7	5.6	4.2	4.6	9.1	8.7	2.6	0.1	52.5
Squall	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1

3) คลองบางกระพรุน มีต้นน้ำจากบริเวณตอนใต้ของถนนสุขุมวิทเป็นลำน้ำเล็กๆ และสั้น ไหลผ่านพื้นที่ตำบลสำนักมะม่วง และระบายลงสู่ทะเลทางทิศใต้ ยาวประมาณ 4.08 กิโลเมตร

4) คลองน้ำหู ความยาวลำน้ำ 5.6 กิโลเมตร คลองน้ำหูตอนล่าง กรมชลประทานได้ตัดแนวคลองและจัดระบบชลประทาน เพื่อป้องกันน้ำท่วมและป้องกันน้ำเค็ม มีประตูระบายน้ำที่ปากคลองก่อนไหลลงสู่อ่าวไทย ประตูน้ำนี้จะควบคุมระดับน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำหูตอนล่าง เพื่อใช้ทางด้านเกษตรกรรม ซึ่งพื้นที่ลุ่มน้ำหูตอนล่างเป็นที่ราบและลาดลงสู่อ่าวไทย ในช่วงฤดูฝนจะระบายน้ำได้ช้า จะมีน้ำท่วมขังในที่เพาะปลูกบางแห่ง

2.2 ข้อมูลพื้นฐานของเทศบาล

2.2.1 ชุมชนและประชากร

เทศบาลเมืองมาบตาพุดประกอบด้วยชุมชนย่อย 25 ชุมชน มีจำนวนหลังคาเรือนและจำนวนประชากร ดังแสดงในตารางที่ 2.2

2.2.2 ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.2.2.1 การระบายน้ำ พื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด มีลักษณะลอนลาด (เหมือนหลังคาลูกฟูก)
มีลำคลอง ลำห้วย รับน้ำจากที่สูงด้านทิศเหนือไหลลงสู่ที่ต่ำทิศใต้และลงสู่ทะเลบริเวณปากน้ำบ้านตากวน เทศบาลได้จ้างบริษัทที่ปรึกษาทำการสำรวจออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและระบบป้องกันน้ำท่วม รวมทั้งระบบรวบรวมน้ำเสียไว้แล้ว โดยวางแผนจะทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จภายใน 5 ปี (2545-2549) โดยเทศบาลได้รับเงินอุดหนุนจากรัฐบาลจำนวน 143,530,000 บาท เพื่อก่อสร้างคลองระบายน้ำในระยะเร่งด่วน ปี พ.ศ. 2545-2547 และในปีงบประมาณ 2547 ถึง 2548 เทศบาลได้รับเงินอุดหนุนจากส่วนกลางเพื่อก่อสร้างคลองระบายน้ำต่อเนื่องตามแผนงานโครงการที่ศึกษาออกแบบไว้อีกจำนวน 80.785 ล้านบาท

สำหรับระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสียนั้น เทศบาลได้รับมอบระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียระยะที่ 1 จากกรมโยธาธิการมาเพื่อใช้และบำรุงรักษา เมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2549 จำนวน 3,040,000 บาท เพื่อจ่ายเป็นค่าดำเนินการเดินเครื่องควบคุมและบำรุงรักษาระบบรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย และได้รับงบประมาณ จำนวน 600,000 บาท เพื่อจัดจ้างออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสียริมถนนสุขุมวิทต่อจากระบบรวบรวมน้ำเสียเดิม หน้าบริษัทอ่าวไทยแกรนิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 จำนวนหลังคาเรือนและจำนวนประชากรในแต่ละชุมชน

ชุมชน	จำนวนหลังคาเรือน	จำนวนประชากร คน	ชุมชน	จำนวนหลังคาเรือน	จำนวนประชากร คน
1.ชุมชนวัดโขดหิน	252	1,476	14.ชุมชนซอยพัฒนา	373	1,703
2.ชุมชนห้วยโป่งใน	652	4,021	15.ชุมชนกรอกยายชา	136	896
3.ชุมชนอิสลาม	248	1,332	16.ตากวน-อ่าวประดู่	211	1,978
4.ชุมชนบ้านเขาไผ่	140	1,021	17.ชุมชนวัดมาบตาพุด	257	1,569
5.ชุมชนมาบข่า	521	1,679	18.ชุมชนตลาดมาบตาพุด	315	1,375
6.ชุมชนบ้านบน	354	1,311	19.ชุมชนบ้านพลง	151	1,011
7.ชุมชนมาบชะลูด	485	2,810	20.ชุมชนบ้านล่าง	280	1,305
8.ชุมชนชากลูกหญ้า	561	2,517	21.ชุมชนมาบยา	227	1,376
9.ชุมชนหนองหวายโสม	351	1,763	22.ชุมชนสำนักกะบาก	86	434
10.ชุมชนหนองแฟบ	285	1,354	23.เกาะกก-หนองแตงเม	129	978
11.ชุมชนตลาดห้วยโป่ง	180	963	24.ชุมชนหนองบัวแดง	121	972
12.ชุมชนวัดโสภณ	380	1,757	25.ชุมชนหนองน้ำเย็น	117	678
13.ชุมชนคลองน้ำหู	110	768			
รวมทั้งสิ้น 25 ชุมชน				6,922	37,047

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ เดือนกรกฎาคม 2547

ที่มา : กองสวัสดิการสังคม เทศบาลเมืองมาบตาพุด

ถึงสุดเขตเทศบาล ความยาวประมาณ 1,200 เมตร และการดำเนินการก่อสร้างหลังจากออกแบบเสร็จแล้ว เพื่อให้สามารถรองรับน้ำเสียจากชุมชนโขดหิน,ชุมชนเขาไผ่ และชุมชนหนองบัวแดงได้ และเทศบาลมีแผนงานโครงการจ้างที่ปรึกษาทำการศึกษาออกแบบระบบรวบรวมและระบบน้ำเสีย ระยะที่ 2 เพื่อรวบรวมน้ำเสียริมคลองระบายน้ำซึ่งสามารถครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดภายในเขตเทศบาล ให้น้ำเสียไหลตามความสูงต่ำของภูมิประเทศโดยไม่ต้องใช้ระบบปั๊มน้ำที่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณด้านกระแสไฟฟ้าในระยะยาว และคัดเลือกสถานที่ที่เหมาะสมเพื่อก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียให้ เป็นน้ำที่ดีมีคุณภาพมาตรฐานที่สามารถปล่อยลงสู่ทางน้ำสาธารณะและไหลลงสู่ทะเลได้

สภาพการระบายน้ำและการกำจัดขยะในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

1) พื้นที่น้ำท่วมถึง คิดเป็นร้อยละ 1 ของพื้นที่ทั้งหมด

2) ระยะเวลาเฉลี่ยที่น้ำท่วมขังนานที่สุด 5 วัน ประมาณช่วงเดือน กันยายน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) น้ำเสีย

3.1) ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้ได้แก่ ระบบAerated Lagoon ขนาดความสามารถ 15,000 ลบ.ม./วัน จำนวน 1 แห่ง

3.2) สถานีสูบน้ำเสีย จำนวน 13 สถานี

3.3) ประมาณการปริมาณน้ำเสีย 9,300 ลบ.ม./วัน

3.4) ปริมาณน้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียประมาณ 1,000 ลบ.ม./วัน ปริมาณน้ำเสียที่บำบัดได้ จำนวน 1,000 ลบ.ม./วัน

3.5) ค่า BOD ในคลอง/ทางระบายน้ำสายหลัก 10-15 มิลลิกรัม/ลิตร

4) ขยะที่กำจัดได้จำนวน 70 ตัน/วัน โดยวิธีฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ

5) ที่ดินสำหรับกำจัดขยะ จำนวน 33 ไร่ 3 งาน 16 ตารางวา ตั้งอยู่เลขที่ 15 ถ.เทศบาล บำรุง ต.มาบตาพุด อ.เมือง จ.ระยอง ท้องถิ่นเป็นเจ้าของที่ดินสำหรับกำจัดขยะ ซึ่งได้จัดซื้อเองเมื่อ พ.ศ.2537

2.2.2.2 การคมนาคม

1) ทางบก เทศบาลเมืองมาบตาพุด มีถนนสายหลักที่สำคัญ คือ

1.1) ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3 (ถนนสุขุมวิท) เริ่มจากกรุงเทพฯ ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด รวมระยะทางประมาณ 360 กิโลเมตร มีผิวจราจร 4 ช่องทาง

1.2) ทางหลวงแผ่นดิน หมายเลข 36 (พัทยา-ระยอง) จากจังหวัดชลบุรี (แยกกระทลาย) ระยะทางประมาณ 75 กิโลเมตร มีผิวจราจร 4 ช่อง เป็นเส้นทางเชื่อมไปสู่จังหวัดระยอง จันทบุรี ตราด

1.3) ถนนเลี่ยงเมือง หมายเลข 36 (ถนนสุขประยูร) เป็นถนนแยกจากอำเภอเมืองจังหวัดชลบุรี ไปสู่จังหวัดระยอง จันทบุรี และตราด เป็นถนนเลี่ยงเมืองสายใหม่

2) ทางอากาศ มีสนามบินอู่ตะเภา เป็นสนามบินพาณิชย์อยู่ใกล้เมืองมาบตาพุด มีการขึ้นลงของสายการบินภายในประเทศ ตั้งอยู่ที่อำเภอบ้านฉาง จังหวัดระยอง

2.2.2.3 ถนน/สะพาน/ท่อระบายน้ำ ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด มีดังนี้

1) ถนนลูกรัง จำนวน 80 สาย ยาวประมาณ 291,290 ม.

2) ถนนแอสฟัลท์ติกคอนกรีต จำนวน 240 สาย ยาวประมาณ 1,988,530 ม.

3) ถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 95 สาย ยาวประมาณ 490,250 ม.

4) สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก จำนวน 30 แห่ง

5) ท่อระบายน้ำ ยาวประมาณ 51,230 ม.

6) รางระบายน้ำ ยาวประมาณ 21,050 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : สำนักการช่าง เทศบาลเมืองมาบตาพุด (ข้อมูล ณ เดือน มีนาคม 2549)

2.2.2.4 ประปา สำนักงานประปาบ้านฉาง รับผิดชอบในการผลิต-จ่ายน้ำในเขตพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด โดยมีข้อมูลจำนวนครัวเรือนและการใช้น้ำ ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ดังนี้

1) จำนวนผู้ใช้น้ำประปา ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด 5,480 ราย

2) จำนวนหน่วยงานเจ้าของกิจการประปา ในเขตเทศบาล/ประปาภูมิภาค 1 แห่ง สำนักงานประปาบ้านฉาง

3) จำนวนน้ำประปาที่ผลิตได้ในเขตเทศบาลฯ เฉลี่ย 8,000 ลบ.ม./วัน

4) จำนวนน้ำประที่ใช้ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด เฉลี่ยปัจจุบัน = 7,000 ลบ.ม./วัน

5) แหล่งน้ำดิบที่ใช้ผลิตน้ำประปาในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด คือ แหล่งน้ำผิวดิน

6) แหล่งน้ำสำหรับผลิตน้ำประปาจากอ่างเก็บจากน้ำหนองปลาไหลและดอกกราย โดยซื้อน้ำจากบริษัท จัดการและพัฒนาทรัพยากรน้ำภาคตะวันออก จำกัด (มหาชน)

ที่มา : สำนักงานประปาบ้านฉาง (ณ วันที่ 10 มีนาคม 2549)

2.2.2.5 ไฟฟ้า มีการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาบตาพุด รับผิดชอบในการจ่ายกระแสไฟฟ้าสำหรับเขตพื้นที่เทศบาลเมืองมาบตาพุด โดยมีข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารดังนี้

1) จำนวนครัวเรือนที่มีกระแสไฟฟ้าใช้และไม่มีไฟฟ้าใช้ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จำนวน 13,382 ครัวเรือน

2) พื้นที่ที่ได้รับบริการไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 100% ของพื้นที่ทั้งหมดในเขตเทศบาล

3) ไฟฟ้าสาธารณะ (ไฟฟ้าส่องสว่าง) จำนวน 72 จุด

ที่มา : การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคมาบตาพุด

2.2.2.6 ด้านการพาณิชยกรรม

1) สถานีบริการน้ำมัน จำนวน 11 แห่ง

2) ตลาดสด จำนวน 1 แห่ง

3) โรงฆ่าสัตว์ จำนวน 1 แห่ง

4) ร้านค้าทั่วไป จำนวน 306 แห่ง

2.2.2.7 ด้านการบริการ

1) โรงแรม จำนวน 2 แห่ง รวมห้องพักทั้งสิ้น 289 ห้อง

2) ธนาคารเอกชน จำนวน 5 แห่ง

3) ธนาคารกรุงไทย จำนวน 1 แห่ง

4) ธนาคารออมสิน จำนวน 1 แห่ง

5) สถานที่จำหน่ายอาหาร ตาม พ.ร.บ.สาธารณสุข พ.ศ.2535 ซึ่งมีพื้นที่เกิน 200 ตร.ม. จำนวน 50 แห่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ท่าเทียบเรือ จำนวน 7 แห่ง

2.2.3 การใช้ประโยชน์ที่ดิน

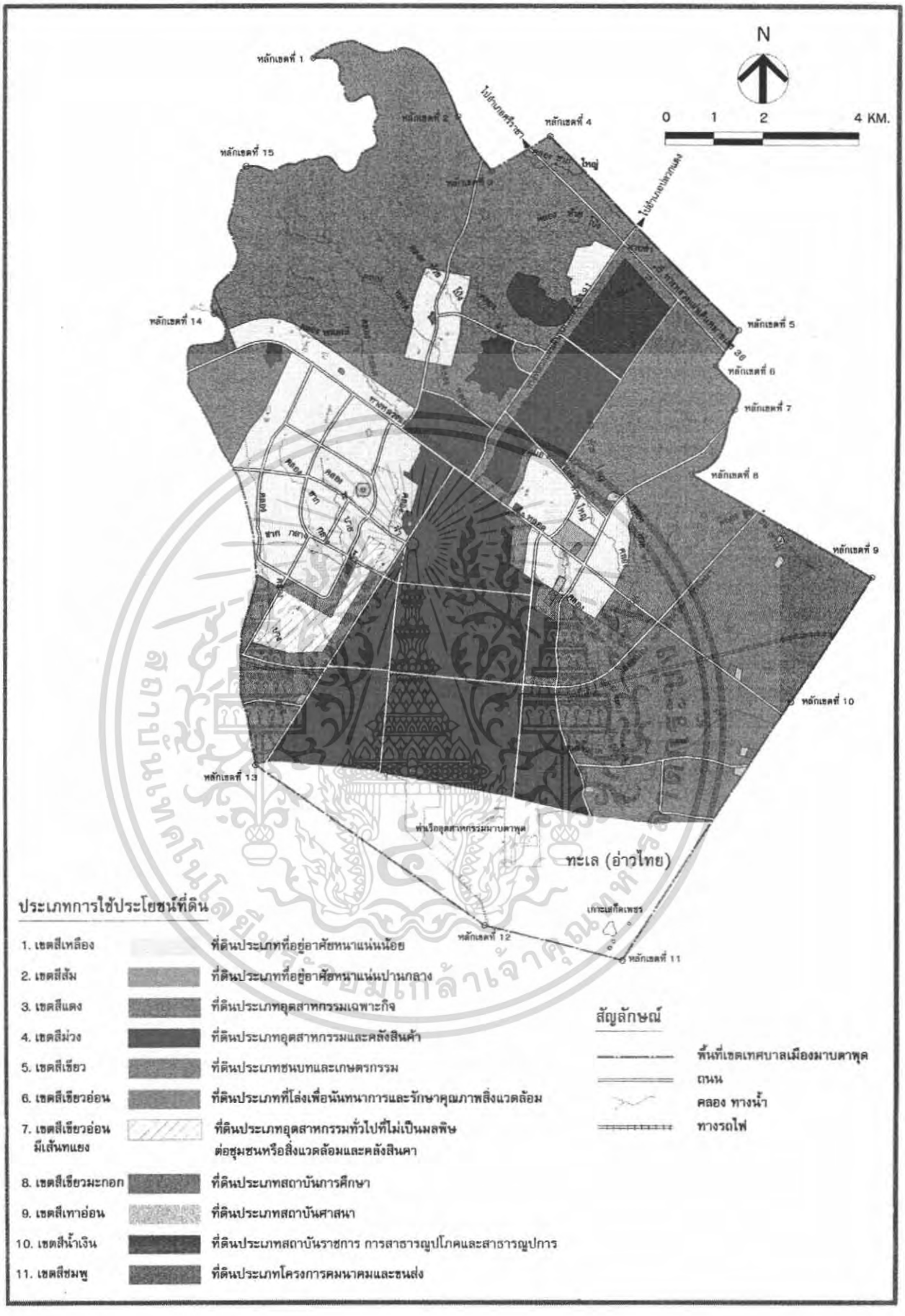
2.2.3.1 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2535 ถึง 2540

บริเวณชุมชนมาบตาพุดมีลักษณะการใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นย่านอุตสาหกรรม ทั้งที่เป็นของรัฐ ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด และเขตประกอบการอุตสาหกรรมของภาคเอกชน ได้แก่ นิคมอุตสาหกรรมตะวันออก และนิคมอุตสาหกรรมผาแดง พื้นที่เหล่านี้ส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนล่างของถนนสุขุมวิท โดยมีย่านการค้าและพาณิชยกรรมอยู่บริเวณตลาดมาบตาพุดริมถนนสุขุมวิท ซึ่งมีการขยายตัวต่อเนื่องเป็นแนวยาวมาจนถึงบริเวณศูนย์การค้าเมืองใหม่มาบตาพุด สำหรับย่านที่อยู่อาศัยนั้นนอกจากจะกระจายตัวอยู่โดยรอบศูนย์กลางชุมชนแล้ว ภาคเอกชนได้พัฒนาพื้นที่ทางตอนบนในรูปแบบบ้านจัดสรรกระจายตัวตามแนวถนนสายต่างๆของชุมชน โดยเฉพาะถนนสายมาบยาและถนนสายเนินพะยอม และการเคหะแห่งชาติได้ดำเนินการพัฒนาที่อยู่อาศัยเพื่อรองรับแรงงานภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ โครงการเคหะชุมชนมาบตาพุดซึ่งอยู่ในบริเวณชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุด ดังแสดงในรูปที่ 2.2

2.2.3.2 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2540 ถึง 2545

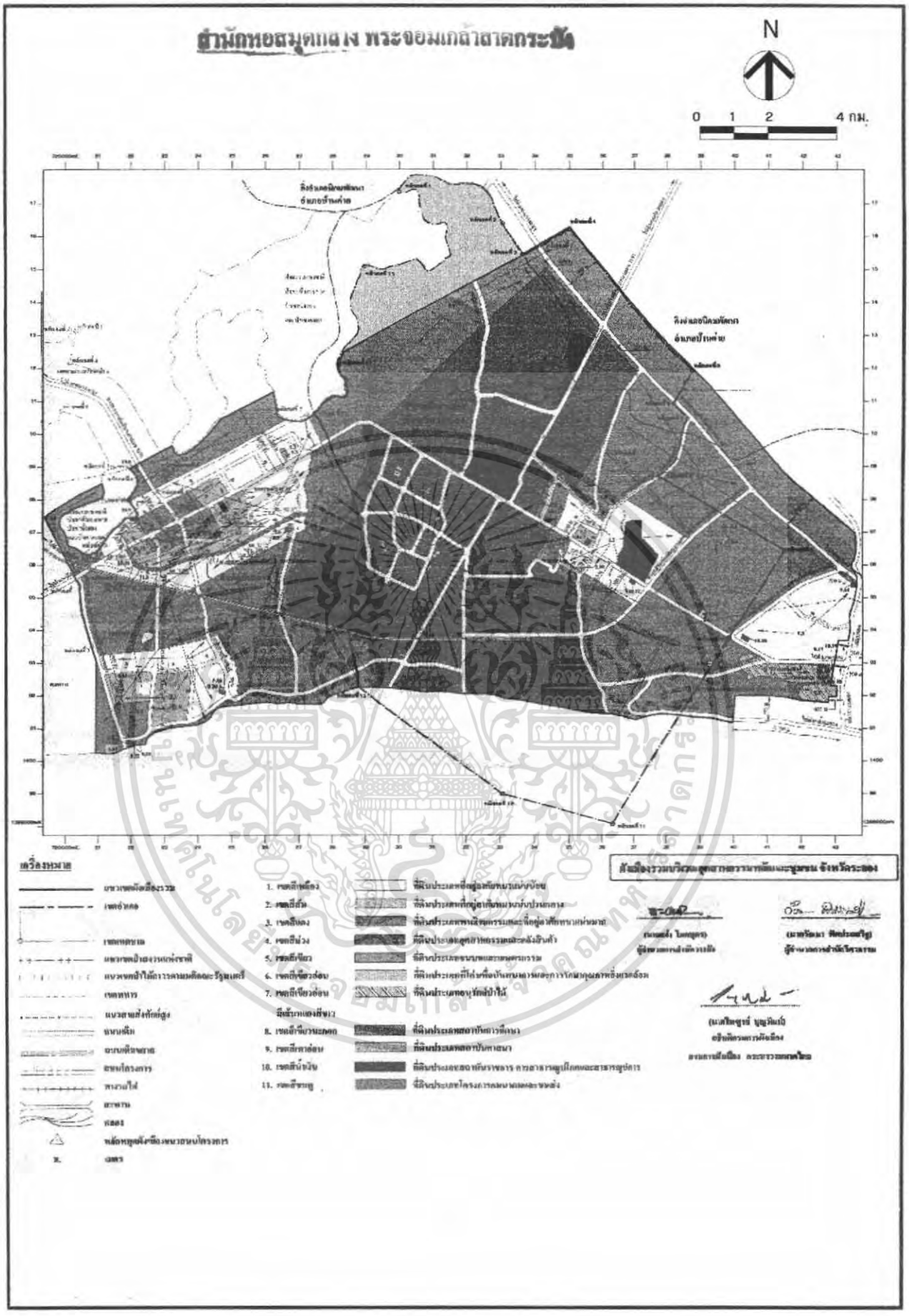
ชุมชนมีแนวโน้มการขยายออกจากศูนย์กลางชุมชนเดิมไปสู่พื้นที่ บริเวณโดยรอบ ย่านพาณิชยกรรมของชุมชนมาบตาพุดยังคงอยู่รวมกันตามแนวถนนสุขุมวิท แต่จะเพิ่มความหนาแน่นมากยิ่งขึ้นในบริเวณเดิม ส่วนการขยายตัวของย่านที่อยู่อาศัยนั้นมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ตอนเหนือของถนนสุขุมวิทตามแนวถนนสายมาบยาและถนนสายเนินพะยอม ซึ่งประเภทและข้อกำหนดการใช้ที่ดินตามผังเมืองรวมบริเวณอุตสาหกรรมหลักและชุมชนจังหวัดระยอง (มาบตาพุด) ปรับปรุงครั้งที่ 2 ที่มีพื้นที่ประมาณ 219 ตารางกิโลเมตร ได้กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังแสดงในรูปที่ 2.3 อย่างไรก็ตามที่ตั้งของชุมชนอยู่ในทิศทางและรัศมีของลมที่พัดจากบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด อาจจะก่อให้เกิดปัญหาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.2 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2535 ถึง 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.3 การใช้ที่ดินในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุดในช่วงปี พ.ศ.2540 ถึง 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
82933

บทที่ 3
ทบทวนการศึกษาวางแผนหลัก และการศึกษาความเหมาะสมของระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสีย ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

ในช่วงปี พ.ศ. 2535 ถึง 2536 กรมโยธาธิการได้ดำเนินการศึกษาวางแผนหลัก (Master plan) และศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ของระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบจัดการมูลฝอย ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด และเทศบาลตำบลบ้านฉาง ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 ถึง 2538 ได้ทำการออกแบบรายละเอียดก่อสร้าง (Detail Design) ระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสีย ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด และดำเนินการก่อสร้างระบบระบายน้ำ และระบบบำบัดน้ำเสีย บริเวณริมถนนสุขุมวิท และถนนเข้าชุมชนมาบตาพุดบางส่วน เพื่อรองรับน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากชุมชนในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ต่อมาในปี พ.ศ. 2545 เทศบาลเมืองมาบตาพุด ได้ดำเนินการ โครงการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง จากการศึกษาดังกล่าวสามารถสรุปสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับโครงการได้ดังนี้

3.1 การวางแผนระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม

3.1.1 สภาพปัจจุบันของระบบระบายน้ำ

จากลักษณะภูมิประเทศดังกล่าวทำให้เกิดสภาพร่องน้ำธรรมชาติไหลผ่านเทศบาลตามแนวร่องของเนินลูกคลื่น โดยร่องน้ำจะมีทิศทางไหลจากทิศตะวันตกเฉียงเหนือไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้และลงสู่ทะเลอ่าวไทย และสามารถแบ่งแนวร่องน้ำออกได้เป็น 3 ลุ่มน้ำหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.1 ได้แก่

3.1.1.1 ลุ่มน้ำคลองระบาย

1) คลองซากกลาง รับน้ำมาจากบริเวณฝั่งตะวันตกของเทศบาล และไหลเข้าสู่คลองระบายแล้วไหลผ่านพื้นที่เมืองใหม่มาบตาพุด และทางหลวงหมายเลข 3392

2) คลองน้ำดำ รับน้ำจากพื้นที่เหนือถนนสุขุมวิท (ไม่มีร่องน้ำชัดเจน) ผ่านท่อระบายน้ำลอดใต้ถนนสุขุมวิท และไหลเลียบข้างเมืองใหม่มาบตาพุด ไหลผ่านทางหลวงหมายเลข 3392 ไปรวมกับคลองระบายไหลผ่านบริเวณนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลองช่วงนี้ได้รับการปรับปรุงแล้ว โดยนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และระบายลงสู่อ่าวไทย

3) คลองบางกระพรุนและคลองน้ำบังเปิด ไหลผ่านพื้นที่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของเทศบาล รับน้ำจากบริเวณพื้นที่ที่ใกล้เคียงและระบายลงสู่อ่าวไทย

3.1.1.2 ลุ่มน้ำคลองหลอด คลองห้วยใหญ่

คลองน้ำชาและคลองห้วยโป่ง เป็นคลองระบายตามธรรมชาติ รับน้ำจากพื้นที่บริเวณด้านเหนือของเทศบาล ไหลผ่านทางหลวงหมายเลข 3191 ไหลลงสู่คลองห้วยใหญ่ช่วงกลางรวมกับคลองสมอดำ คลองห้วยพร้าว (มาบชากบก) คลองห้วยใหญ่ (เสริมสุวรรณ) และคลองชากขาว ไหลผ่านทางหลวงหมายเลข 3 (สุขุมวิท) ไปยังคลองห้วยใหญ่ช่วงล่าง โดยรวมกับคลองชากหมากและคลองน้ำหู (คลองชลประทาน) ก่อนไหลลงสู่อ่าวไทย

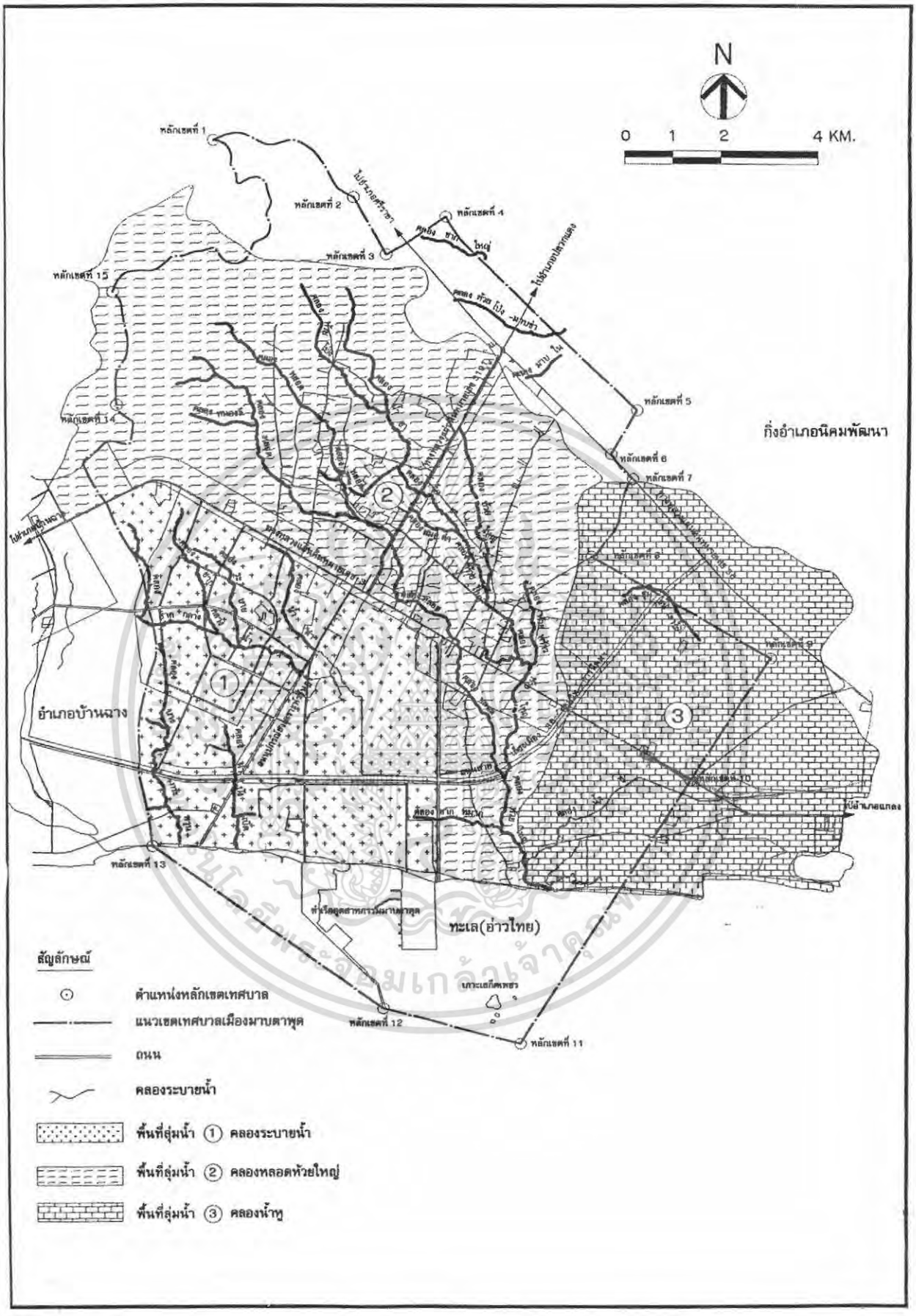
3.1.1.3 ลุ่มน้ำคลองน้ำหู

คลองน้ำหู (คลองชลประทาน) ได้รับการก่อสร้างและดูแลบำรุงรักษาโดยกรมชลประทาน เพื่อใช้ในการควบคุมการระบายน้ำ กั้นน้ำเค็ม และเก็บกักน้ำสำหรับการเกษตร ดังนั้นเทศบาลจึงไม่จำเป็นต้องทำการปรับปรุง เพราะคลองน้ำหูนี้มีสภาพดีและมีหน่วยงานที่ดูและรับผิดชอบที่มีประสิทธิภาพอยู่แล้ว

นอกจากลุ่มน้ำหลักดังที่กล่าวแล้ว ในพื้นที่เทศบาลยังประกอบด้วยลุ่มน้ำเล็กๆ เช่น ลุ่มน้ำคลองชุมชนเขาไผ่ ลุ่มน้ำคลองมาบใน ลุ่มน้ำคลองชากใหญ่ และลุ่มน้ำคลองชากกลาง ซึ่งไหลไปทางทิศเหนือผ่านทางหลวงหมายเลข 36 ซึ่งบริเวณลุ่มน้ำเหล่านี้ยังไม่มีประชาชนอาศัยอยู่มากนัก

การระบายน้ำของลุ่มน้ำธรรมชาติทั้ง 3 แห่งดังกล่าว จะมีสภาพน้ำไหลเร็วเนื่องจากพื้นที่มีความลาดชันสูง สภาพในฤดูแล้งจะมีน้ำไหลอยู่ในระดับพื้นคลองหรือแห้งไม่สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำในคลองได้ ส่วนในฤดูฝนช่วงที่มีฝนตกจะมีน้ำเต็มคลองในช่วงระยะเวลาสั้น สภาพการไหลจะมีลักษณะเร็วและมีการกัดเซาะขอบตลิ่ง ในปัจจุบันร่องน้ำธรรมชาติดังกล่าวยังไม่ได้รับการกันเขตแนวที่ชัดเจน ทำให้มีการรุกล้ำเข้าไปจับจองพื้นที่ร่องน้ำ มีการถมที่ดินขวางทางระบายน้ำ เป็นเหตุให้น้ำไม่สามารถระบายได้จนเอ่อล้นตลิ่งไหลบ่าเข้าท่วมพื้นที่ข้างเคียง สร้างความเสียหายให้กับทรัพย์สินของประชาชนเป็นบริเวณกว้าง ทางกรมโยธาธิการได้ทำการปรับปรุงคลองระบายน้ำบางส่วนที่ไหลผ่านช่วงตัวชุมชนเมืองเก่ามาบตาพุด 3 ร่องน้ำ ได้แก่ คลองห้วยใหญ่ คลองหลอด และคลองชากขาว คิดเป็นระยะความยาวรวมเพียง 6.580 กิโลเมตร หรือร้อยละ 7 ของคลองทั้งหมดที่มีอยู่ โครงการนี้ประสบผลสำเร็จและเกิดประโยชน์ โดยเฉพาะชุมชนตลาดเก่ามาบตาพุด ทำให้สามารถระบายน้ำฝนในฤดูน้ำหลากและช่วยป้องกันน้ำท่วมได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามคลองระบายน้ำทั้ง 3 ร่องน้ำ และคลองระบายน้ำอื่นๆ ที่เหลือ ทางด้านทิศเหนือและใต้ยังไม่ได้รับการปรับปรุง โดยมีความยาวรวมกันประมาณ 88.130 กิโลเมตร (ร้อยละ 93 ของคลองทั้งหมด) ดังนั้นเพื่อให้คลองมีโครงข่ายการระบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 พื้นที่ลุ่มน้ำเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำที่สมบูรณ์และสามารถป้องกันน้ำท่วมในเขตเทศบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น จึงต้องมีการปรับปรุงคลองดังกล่าว

3.1.2 แนวคิดในการปรับปรุงคลองระบายน้ำ

พิจารณาจากสภาพของลุ่มน้ำและสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงสภาพของร่องน้ำธรรมชาติได้ดังนี้

1)ให้ดำเนินการกำหนดแนวเขตร่องน้ำที่ชัดเจนเพื่อป้องกันการลุกล้ำ

2) ทำการปรับปรุงคลองตามขนาดคลองที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้สามารถระบายน้ำได้ทัน

3) ทำการปรับปรุงคลองโดยสร้างแหล่งเก็บน้ำตามแนวร่องน้ำเป็นช่วงๆ เพื่อกักเก็บน้ำไว้ใช้ในฤดูแล้ว และเพื่อใช้ประโยชน์ในการหน่วงน้ำในฤดูน้ำหลาก

4) ปรับปรุงขอบคันคลองให้สามารถสัญจรได้ เพื่อประโยชน์ในการดูแลรักษาคลอง และเพื่อใช้ในการนันทนาการของประชาชนในพื้นที่

5) ใช้พื้นที่ส่วนของคันคลอง เพื่อก่อสร้างระบบสาธารณูปโภค เช่น แนวท่อรวบรวมน้ำเสีย ตามแนวคลองระบายน้ำสายหลัก เพื่อรวบรวมน้ำเสียไปยังที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป

6) ในการปรับปรุงคลองจะกำหนดเป็นแผนหลัก และจัดแบ่งระยะเวลาดำเนินการตามลำดับความสำคัญของแต่ละคลองต่อไป

3.1.3 ผลการออกแบบรายละเอียดของโครงการ

เมื่อได้ผลการสำรวจจนสามารถนำมาออกแบบรายละเอียดก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมในเขตพื้นที่เทศบาล และพื้นที่ต่อเนื่องโดยรอบของเขตเทศบาลแล้ว สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.1

3.2 ผลการศึกษาและวางแผนระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

3.2.1 แหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ น้ำเสียชุมชน เป็นน้ำเสียจากย่านที่พักอาศัยและพาณิชยกรรมโดยส่วนใหญ่ ระบายลงสู่ท่อระบายน้ำหรือรางระบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำโดยตรงไม่ผ่านการบำบัดน้ำเสียขั้นต้น ส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรม จะอยู่ในความรับผิดชอบของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2535 ถึง 2536 กรมโยธาธิการ ได้จัดทำแผนหลักและศึกษาความเหมาะสมโครงการระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสียในพื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง ต่อมาในปี พ.ศ. 2537 ถึง 2538 ได้จัดทำการออกแบบรายละเอียดก่อสร้างระบบระบายน้ำและระบบบำบัดน้ำเสีย และดำเนินการก่อสร้างตั้งแต่ปี พ.ศ. 2540 ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียและระบบท่อรวบรวมน้ำเสียหลักบางส่วนได้ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในการศึกษาได้ประเมินปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ตั้งแต่ปี พ.ศ.2545 ถึง 2565 สรุปได้ดังในตารางที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 ผลการออกแบบรายละเอียดโครงการ

กลุ่มคลอง	พื้นที่ดำเนินการ	รูปแบบของคลอง	ขนาด กว้าง x ลึก (ม.)	ประเภทของคลอง	ความยาว (กม.)
1. ระยะเร่งด่วน (ปี พ.ศ. 2545 - 2546)					
1.1 คลองหลอด					
1.1.1 ช่วงที่ 1	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.114
1.1.2 ช่วงที่ 2	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.250
1.1.3 ช่วงที่ 3	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.271
1.1.4 ช่วงที่ 4	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.325
1.1.5 ช่วงที่ 5	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.129
1.1.6 ช่วงที่ 6	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.710
		R	6.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.161
1.2 คลองห้วยใหญ่					
1.2.1 ช่วงที่ 1	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.860
1.2.2 ช่วงที่ 2	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.632
		T	8.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.190
1.3 คลองสมอดำ					
1.3.1 ช่วงที่ 1	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.271
1.4 คลองน้ำชา					
1.4.1 ช่วงที่ 1	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	3.720
1.4.2 ช่วงที่ 2	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.315
1.5 คลองห้วยพร้าว (มาบชากบน)					
1.5.1 ช่วงที่ 1	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.169
		R	6.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.350
1.6 อาคารองค์ประกอบอื่นๆ					
รวม (1)					19.768
2. ระยะปานกลาง ส่วนที่ 1 (ปี พ.ศ. 2547)					
2.1 คลองห้วยใหญ่					
2.1.1 ช่วงที่ 3	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.607
2.1.2 ช่วงที่ 4	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	5.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.189
		T	10.00 x 2.00	หินเรียบ	3.089
2.2 คลองหลอด					
2.2.1 ช่วงที่ 7	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.162
2.2.2 ช่วงที่ 11	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	5.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.027

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ผลการออกแบบรายละเอียดโครงการ

กลุ่มคลอง	พื้นที่ดำเนินการ	รูปแบบของคลอง	ขนาด กว้าง x ลึก (ม.)	ประเภทของคลอง	ความยาว (กม.)
2.3 คลองน้ำชา					
2.3.1 ช่วงที่ 4	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.500
2.4 คลองห้วยพร้าว (มาบชากบน)					
2.4.1 ช่วงที่ 2	ด้านเหนือของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.500
2.5 คลองชากหมาก					
2.5.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.966
2.6 อาคารองค์ประกอบอื่นๆ					
รวม (2)					13.040
3. ระยะปานกลาง ส่วนที่ 2 (ปี พ.ศ. 2548 - 2549)					
3.1 คลองน้ำดำ					
3.1.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.955
3.2 คลองระบายน้ำ					
3.2.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	4.333
3.3 คลองชากกลาง					
3.3.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	4.133
3.3.2 ช่วงที่ 2	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	3.224
3.3.3 ช่วงที่ 3	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.679
3.4 คลองบางกระพรุน					
3.4.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	5.076
3.4.1 ช่วงที่ 2	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.507
3.5.1 ช่วงที่ 3	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.506
3.5 คลองน้ำบังเบิด					
3.5.1 ช่วงที่ 1	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.914
3.5.2 ช่วงที่ 2	ด้านใต้ของถนนสุขุมวิท	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.348
3.6 อาคารองค์ประกอบอื่นๆ					
รวม (3)					
4. ระยะยาว (ปี พ.ศ. 2550 - 2551)					
4.1 คลองหลอด					
4.1.1 ช่วงที่ 8	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	3.356
4.1.2 ช่วงที่ 9	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.941
4.1.3 ช่วงที่ 10	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	3.701

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ) ผลการออกแบบรายละเอียดโครงการ

กลุ่มคลอง	พื้นที่ดำเนินการ	รูปแบบของคลอง	ขนาด กว้าง x ลึก (ม.)	ประเภทของคลอง	ความยาว (กม.)
4.2 คลองน้ำชา					
4.2.1 ช่วงที่ 3	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	3.311
4.3 คลองห้วยโป่ง					
4.3.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	3.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.976
4.4 คลองหนองลี					
4.4.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.460
4.5 คลองชุมชนเขาไผ่					
4.5.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.293
4.6 คลองห้วยโป่ง - มาบข่า					
4.6.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	2.614
4.7 คลองมาบใน					
4.7.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	0.892
4.8 คลองชากใหญ่					
4.8.1 ช่วงที่ 1	ตอนเหนือของเทศบาล	T	2.00 x 2.00	ดาดคอนกรีต	1.571
4.9 คลองน้ำหู (คลองชลประทาน)	ตอนเหนือของเทศบาล	-	-	-	-
4.10 อาคารองค์ประกอบอื่นๆ					
รวม (4)					22.116
ความยาวคลองทั้งหมด					79.599

หมายเหตุ: รูปแบบคลอง

T = คลองรูปสี่เหลี่ยมคางหมู

R = คลองรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

L = คลองรูปตัวแอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

พ.ศ.	ปริมาณน้ำเสีย (ลบ.ม./วัน)
2545	8,970
2550	10,750
2555	12,880
2560	15,540
2565	18,500

3.2.2 ระบบรวบรวมน้ำเสีย

จากผลการศึกษาแผนหลักและความเหมาะสมในปี พ.ศ. 2536 กรมโยธาธิการ จึงได้จัดให้มีการออกแบบรายละเอียดก่อสร้างในปี พ.ศ. 2537 – 2538 และก่อสร้างในระยะแรก โดยมีเป้าหมายที่จะรองรับน้ำเสียในพื้นที่เมืองใหม่มาบตาพุดได้ทั้งหมดด้วยระบบท่อแยก ส่วนพื้นที่ชุมชนอื่น ได้จัดเตรียมท่อรวบรวมน้ำเสียหลักแบบท่อรวมไว้ตามแนวถนนสุขุมวิท ซึ่งในระยะแรกจะสามารถรวบรวมน้ำเสียจากชุมชนตามแนวถนนสุขุมวิท ในระยะรัศมีประมาณ 300 เมตร จากถนนสุขุมวิท ในการขยายพื้นที่บริการรับน้ำเสียที่ห่างไกลออกไป เทศบาลก็จะต้องสร้างท่อรวบรวมน้ำเสียเข้ามาเชื่อมกับท่อรวบรวมน้ำเสียหลักในภายหลัง อย่างไรก็ตามเนื่องจากปัญหาในการจัดทำที่ดินบริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ ไม่สามารถดำเนินการได้ จึงทำให้จำเป็นที่จะต้องใช้ระบบบำบัดน้ำเสียรวมเพียงแห่งเดียวที่ชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุด (STP1) ดังนั้นระบบท่อรวบรวมน้ำเสียตามแนวถนนสุขุมวิทจึงได้ออกแบบให้มีทิศทางการไหลย้อนกลับที่ทางแยกถนนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 3392 ด้วยการใช้เครื่องสูบน้ำเสียเป็นระยะๆ ตามความจำเป็นที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศ ดังแสดงในรูปที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา : กรมโยธาธิการ 2538 โครงการสำรวจออกแบบรายละเอียดเพื่อก่อสร้าง
ระบบสุขาภิบาลและระบบถนนเทศบาลตำบลมาบตาพุด จังหวัดระยอง

รูปที่ 3.2 ระบบรวบรวมน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 ระบบบำบัดน้ำเสีย

ในการศึกษาระบบบำบัดน้ำเสียของกรมโยธาธิการ ในปี พ.ศ. 2536 พบว่ามีพื้นที่ที่เหมาะสมที่จะใช้สร้างระบบบำบัดน้ำเสีย 2 แห่งด้วยกัน ได้แก่ พื้นที่บริเวณเมืองใหม่มาบตาพุด (STP1) และบริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ (STP2) สามารถสรุปได้ดังนี้

3.2.3.1 พื้นที่บริเวณเมืองใหม่มาบตาพุด (STP1) : เป็นพื้นที่ศูนย์เยาวชนจังหวัดระยอง สามารถรองรับน้ำเสียจากชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุด ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบประมาณ 1,926 ลบ.ม./วัน มีความเข้มข้นบีโอดี 167 มก./ล. โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบบ่อผึ่ง

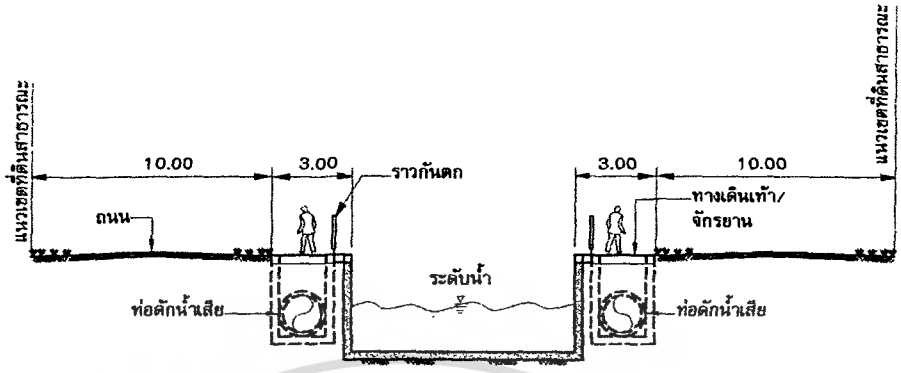
3.2.3.2 พื้นที่บริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ (STP2) : เป็นพื้นที่เสนอแนะให้จัดซื้อจากเอกชน เนื่องจากภูมิประเทศเหมาะสม สามารถวางแนวท่อรวบรวมน้ำเสียแบบ Gravity Flow นำมาสู่ที่ตั้งระบบบำบัดน้ำเสียได้โดยง่าย สามารถรองรับน้ำเสียจากชุมชนส่วนอื่นนอกเหนือจากชุมชนเมืองใหม่มาบตาพุด ได้แก่ ชุมชนห้วยโป่ง และชุมชนตลาดมาบตาพุด มีปริมาณน้ำเสียที่เข้าระบบประมาณ 9,943 ลบ.ม./วัน ความเข้มข้นบีโอดี 137 มก./ล. โดยระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบบ่อเติมอากาศ (Waste Stabilization Pond)

ในปี พ.ศ. 2537 ถึง 2538 กรมโยธาธิการ ได้ทำการออกแบบรายละเอียดเพื่อก่อสร้างระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียซึ่งขณะนั้นยังไม่สามารถจัดหาที่ดินที่บริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ (STP2) ได้ จึงได้ออกแบบและก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพียงแห่งเดียวที่บริเวณเมืองใหม่มาบตาพุด (STP1) ในพื้นที่ประมาณ 30ไร่ โดยได้ปรับเปลี่ยนเป็นระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) มีความสามารถบำบัดน้ำเสียเฉลี่ย 12,000 ลบ.ม./วัน

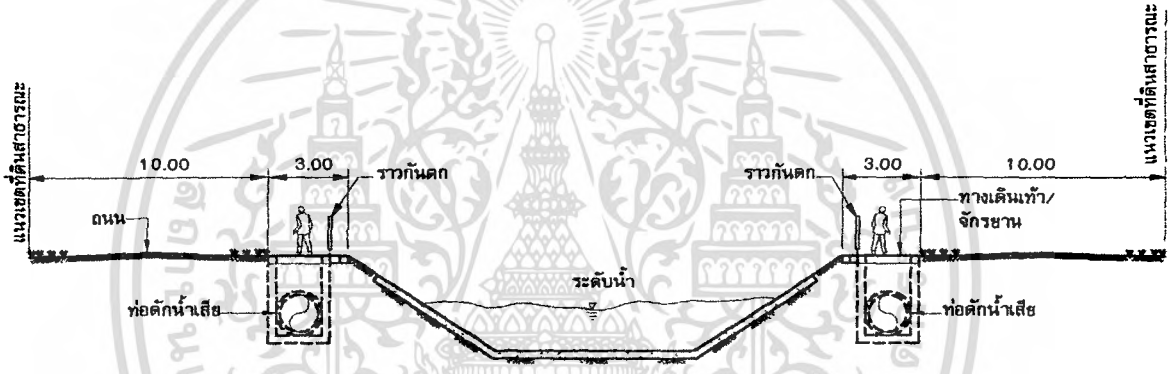
3.2.4 แนวทางการปรับปรุงระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย

จากข้อจำกัดของระบบรวบรวมน้ำเสีย ที่ขณะนี้สามารถรวบรวมน้ำเสียจากบ้านเรือนได้เฉพาะตามแนวถนนสุขุมวิทด้านทิศเหนือห่างออกไปประมาณ 200 ถึง 300 เมตร เท่านั้น และการที่เทศบาลได้จัดทำโครงการศึกษาออกแบบระบบระบายน้ำหลักเพื่อปรับปรุงคลองต่างๆ ในพื้นที่ ซึ่งโดยสภาพภูมิประเทศแล้ว คลองเหล่านี้จะมีระดับต่ำกว่าพื้นที่ข้างเคียง จึงทำให้น้ำเสียจากชุมชนต่างๆ ไหลลงสู่คลองเหล่านี้ด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้น้ำในลำคลองเน่าเสีย ก็ควรจะสร้างท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลองที่ปรับปรุง ดังแสดงในรูปที่ 3.3 ก็จะสามารถป้องกันน้ำเสียไม่ให้ไหลลงสู่คลองได้ และโดยธรรมชาติคลองต่างๆ เหล่านี้ ก็จะไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำและไหลลงอ่าวไทย ซึ่งจะทำให้การรวบรวมน้ำเสียจากชุมชนดำเนินการได้ง่าย และมีประสิทธิภาพ ลดการใช้เครื่องสูบน้ำเสีย ซึ่งจะประหยัดค่าดำเนินการและบำรุงรักษาอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปแบบท่อดักน้ำเสียคลองระบายน้ำแบบคอนกรีตเสริมเหล็กรูปตัวยู



รูปแบบท่อดักน้ำเสียคลองระบายน้ำแบบดาดผิวคอนกรีต

รูปแบบท่อดักน้ำเสียคลองระบายน้ำแบบคลองดิน

รูปที่ 3.3 รูปแบบท่อดักน้ำเสียตามแนวคลอง

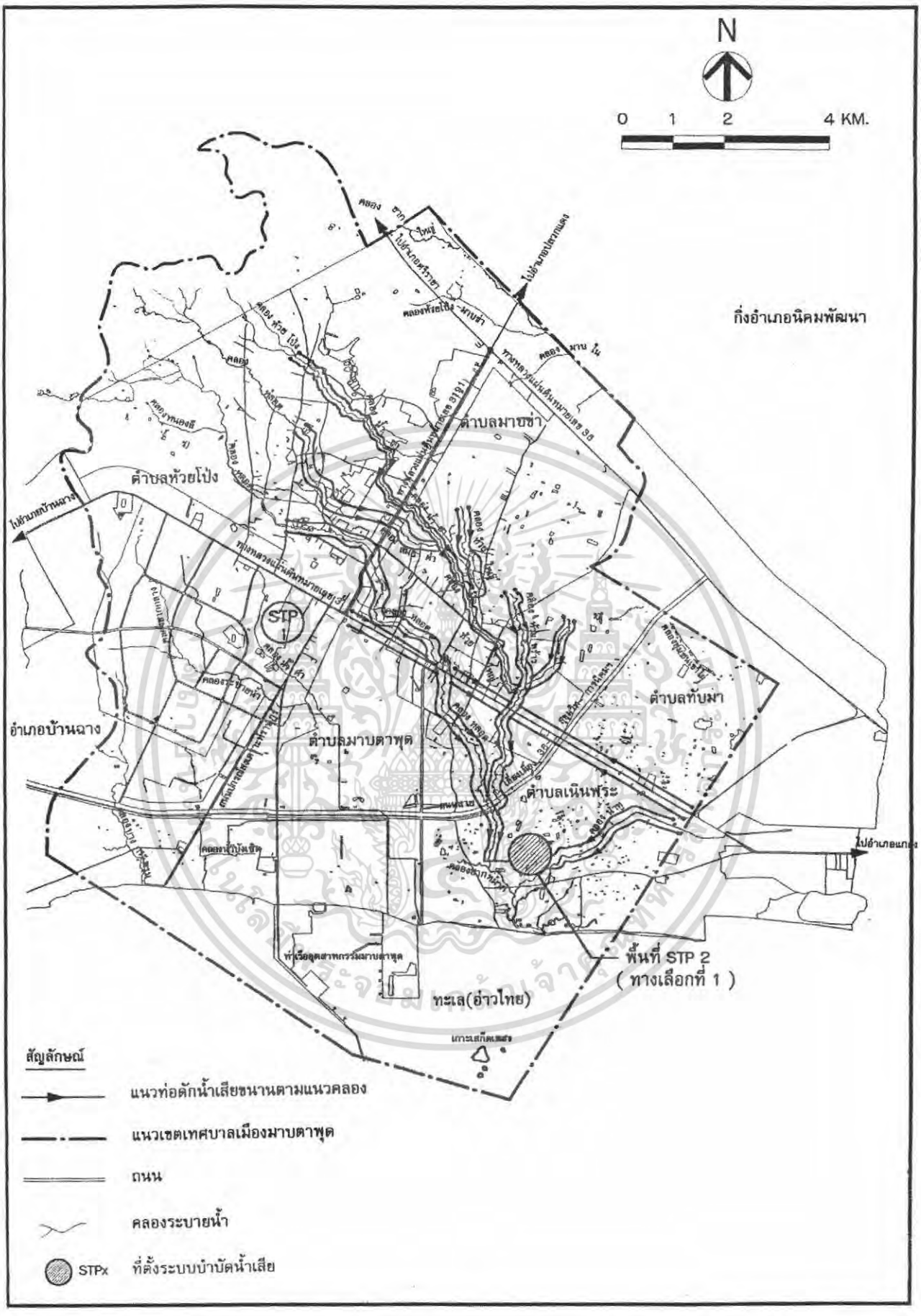
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสร้างท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลองนี้ จะเห็นได้ว่าเป็นวิธีการรวบรวมน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพและมีแนวทางเช่นเดียวกับผลการศึกษาของกรมโยธาธิการ ที่ไม่สามารถดำเนินการได้อันเนื่องมาจากไม่สามารถจัดหาที่ดินบริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ (STP2) ได้

ในการนี้ ที่ปรึกษาได้เสนอแนวทางการคัดเลือกพื้นที่เบื้องต้นว่าพื้นที่ที่เป็นไปได้ที่จะใช้ก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ พื้นที่บริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ (STP2 ทางเลือกที่ 1) ดังแสดงในรูปที่ 3.4 ซึ่งเป็นพื้นที่ราบลุ่มปัจจุบันมีสภาพเป็นพื้นที่เกษตรกรรมและมีบางส่วนเป็นพื้นที่รกร้างไม่ได้ใช้ประโยชน์ นอกจากนี้ทิศทางการไหลของน้ำยังไหลจากที่สูงทางทิศเหนือลงสู่ที่ต่ำทางทิศใต้ตามแรงโน้มถ่วงที่ไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องสูงน้ำเสีย ส่วนอีกพื้นที่หนึ่ง ได้แก่ พื้นที่บริเวณแหลมกระพือ (STP2 ทางเลือกที่ 2) ดังแสดงในรูปที่ 3.5 ซึ่งมีสภาพเป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมขังปกคลุมด้วยหญ้าและพื้นที่ส่วนใหญ่ ไม่ได้มีการใช้ประโยชน์แต่อย่างใด สภาพพื้นที่ดังกล่าวอยู่เหนือพื้นที่บริเวณปลายคลองห้วยใหญ่ขึ้นมา เมื่อจะนำน้ำเข้ามาบำบัดต้องมีอุปกรณ์เสริมมาช่วย เช่น เครื่องสูบน้ำ ส่วนระบบบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบบ่อผึ่ง (Waste Stabilization Pond) และระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon) มีความต้องการที่ดินสำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียประมาณ 150 ไร่ และ 50 ไร่ ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ที่อยู่นอกชุมชนแน่นหนาดังกล่าว และไม่มีระบบรวบรวมน้ำเสียบริการ สภาพโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะเป็นบ้านเดี่ยวกระจัดกระจายอยู่ห่างๆกัน และมีที่ดินว่างโดยรอบบริเวณบ้านก็ควรจะใช้ระบบบำบัดน้ำเสียขนาดเล็กแบบติดกับที่ (On – Site System) เช่น บ่อเกรอะบ่อซึม ซึ่งจะมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียจากส้วมและน้ำเสียอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี และนอกจากนั้นน้ำใช้อื่นๆ เช่น น้ำซักล้าง ก็ควรที่จะนำไปใช้รดน้ำต้นไม้ที่อยู่บริเวณรอบๆบ้านเรือน ซึ่งเป็นการใช้ประโยชน์น้ำอย่างคุ้มค่าอีกด้วย

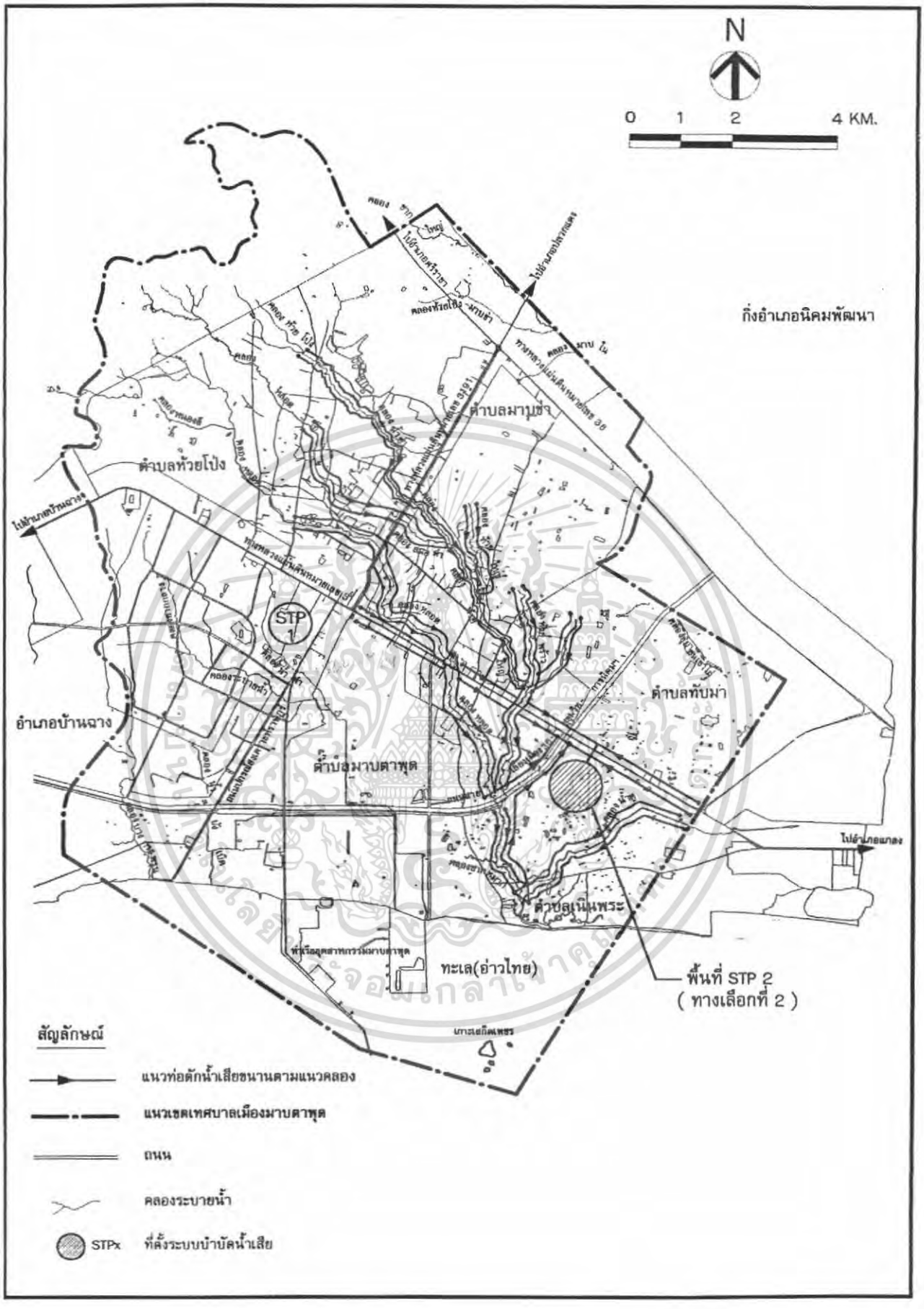
ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียให้มีประสิทธิภาพในอนาคต เทศบาลควรจะต้องรีบจัดหาที่ดินขนาดประมาณ 200 ไร่ บริเวณปลายคลองห้วยใหญ่เพื่อใช้สำหรับก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียและพื้นที่ส่วนประกอบอื่นๆ ที่จะทำให้เป็นศูนย์ดำเนินการจัดการน้ำเสียที่สมบูรณ์แบบและมีสภาพภูมิสถาปัตยกรรมสวยงาม ไม่เป็นที่รังเกียจหรือต่อต้านจากชุมชนข้างเคียง และเมื่อจัดหาที่ดินได้เรียบร้อยแล้ว ก็ควรจะต้องทำการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดเพื่อใช้สำหรับก่อสร้างต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แนวทางการวางท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลอง และที่ตั้ง STP2 (ทางเลือกที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.5 แนวทางการวางท่อดักน้ำเสียขนานตามแนวคลอง และที่ตั้ง STP2 (ทางเลือกที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และการสำรวจภูมิประเทศ

4.1 การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 งานรวบรวมข้อมูล

ที่ปรึกษาได้ทำการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ(Secondary Data) ที่เคยมีการศึกษาและข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเทศบาลประกอบด้วย

1) ข้อมูลทางกายภาพและเศรษฐกิจสังคมของพื้นที่โครงการ เช่น จำนวนประชากร ท้องถิ่น ข้อมูลชุมชนของเทศบาล สภาพการใช้ที่ดินในปัจจุบัน เป็นต้น
2) ข้อมูลอุตุอุทกวิทยา เช่น ข้อมูลภูมิอากาศ ข้อมูลน้ำฝนรายปี ข้อมูลปริมาณฝนตกสูงสุด 1, 2 และ 3 วัน ข้อมูลการกระจายตัวของฝนที่ตกเป็นต้น
3) ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสียที่สำคัญๆ ได้แก่ น้ำเสียจากชุมชนและบ้านเรือน (Domestic Wastewater) และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม จากรายงานการศึกษาความเหมาะสมและออกแบบเบื้องต้นระบบรวบรวมน้ำเสียเทศบาลเมืองมาบตาพุด ปี 2535 และจากรายงานการศึกษาโครงการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกัน น้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง ปี 2547
4) แผนที่ต่างๆ
   สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านแผนที่นั้น ที่ปรึกษารวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เป็นแผนที่ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ได้แก่
   4.1) แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร ซึ่งจะใช้ขนาดมาตราส่วน 1:50,000
   4.2) ภาพถ่ายทางอากาศจากดาวเทียม IKONOS จากโปรแกรม Point Asia ใช้สำหรับศึกษาแนวถนน,ขอบเขตชุมชนอาคารบ้านเรือน
   4.3) แผนที่อื่นๆที่เกี่ยวข้อง
5) ข้อมูลอื่นๆที่จำเป็นเพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่กล่าวมานี้จะดำเนินการค้นคว้า และรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานเทศบาล, สำนักผังเมือง, สำนักงานโยธาธิการจังหวัด และหน่วยงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

4.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุอุทกวิทยา

การวิเคราะห์ข้อมูลอุตุอุทกวิทยา จากสถานีตรวจอากาศ จังหวัดระยอง ได้ปริมาณฝนเฉลี่ยและสูงสุด ดังนี้

1) ปริมาณฝนเฉลี่ย ได้มีการรวบรวมข้อมูลปริมาณฝนและจำนวนวันที่ฝนตกรายเดือน ตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 ถึง 2548 (ค.ศ.1981 ถึง 2005) (ดังแสดงในตารางที่ 4.1 และ 4.2) จากกรมอุตุนิยมวิทยามาวิเคราะห์และสรุปได้ดังนี้

1.1) ปริมาณฝนตกเฉลี่ย 1370.57 มม./ปี

1.2) จำนวนวันที่ฝนตก 113.1 วัน

1.3) ปริมาณฝนตกสูงสุด 193.0 มม./วัน

2) ปริมาณฝนตกสูงสุดใน 15 นาที, 30 นาที, 45 นาที, 60 นาที, 2ชั่วโมง, 3 ชั่วโมง, 6 ชั่วโมง, 12 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2529 ถึง 2549 (ค.ศ.1986 ถึง 2006) จากกรมอุตุนิยมวิทยา รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ก ตามตารางที่ ก-1 ถึง ก-21

4.1.3 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ

จากข้อมูลปริมาณฝนตกสูงสุดในหัวข้อที่ 4.1.2 ตามตารางที่ ก-1 ถึง ก-21 นำมาวิเคราะห์หาความน่าจะเป็น (Probability) ของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตกต่างๆ โดยวิธี Plotting Position ได้ค่าดังแสดงตารางที่ 4.3 ถึง 4.11 และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ (Intensity-Duration-Return Period) ได้ค่าดังแสดงตารางที่ 4.12 และกราฟดังแสดงในรูปที่ 4.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าปริมาณฝนรายเดือนตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 ถึง 2548 (ค.ศ.1981 ถึง 2005)

MONTHLY RAINFALL (mm.)

STATION . RAYONG

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
2524	0.3	15.8	22.4	85	219.4	218.3	34.4	114.5	190.8	142.9	210	0	1253.8
2525	0	34.6	101.8	105.3	153.7	325.6	80.2	109.1	207.9	102.7	156	19	1395.9
2526	0	0	140.4	0	124.1	143.4	240.1	377	304.9	226	164.2	15.1	1735.2
2527	2	25.5	10.4	14.1	161.2	148.1	110.8	48.2	195.9	122.7	26.3	0	865.2
2528	3.7	38.2	75	241.4	358.9	132.9	161.1	69.2	234.2	214.5	33.3	0	1562.4
2529	0	55	0	70.4	217.7	39.8	170	79.1	311.5	298.1	46	3.5	1291.1
2530	0	5	38.9	29.8	143	213.4	101.1	173.4	222.1	223.4	129.4	0	1279.5
2531	0	112.7	59.2	97	296.8	188	265	137.1	305.3	298.9	3.6	0	1763.6
2532	87.3	107.9	51.9	8.8	41.4	66.5	131.2	60.1	212.4	367.2	10.7	0	1145.4
2533	79.8	7.7	150.6	3.3	182	16.5	31.2	116.6	289.9	167.7	56.5	0.6	1102.4
2534	0	46.7	35.6	56.6	95.5	129.8	108.3	40.7	259.8	195.9	0	0	968.9
2535	69.5	55.6	0	65.4	66.4	204.3	385.5	123.8	88.7	150.4	33.4	33.3	1276.3
2536	59.2	42.4	124	70.9	155	131.4	63.3	134.1	309.9	278	38.7	3.1	1410
2537	0	5.3	93.6	41.9	409.9	325.3	53.1	144.4	243.2	38.8	2.4	7	1364.9
2538	36.6	0.9	56.1	59.9	258.6	233.9	339	235.1	499	193.5	87	1.1	2000.7
2539	11.5	67.4	89.5	117.4	269.6	321.7	312.6	166	292	289.7	87.6	0.5	2025.5
2540	0	43.4	49.8	55.2	89	2.4	51.6	22.8	287.1	186	104.8	0	892.1
2541	33.6	51.8	1.4	133.8	242.1	213	373.7	241.9	243.6	187.7	47.3	5.6	1775.5
2542	1.8	12.7	219.8	234.4	221.6	33.8	94.2	113.3	197.3	281.6	90.4	0.8	1501.7
2543	7.2	45.6	13.5	1178.3	129.7	266.1	164.2	130.4	367.1	112.5	3.2	2.5	1420.3
2544	71	8.4	317.6	54.5	177.6	90.3	31.1	129.5	174.8	375	12.4	0	1442.2
2545	3.8	52.3	37.3	16.1	181.3	151	99.6	150.6	264	122.5	30.8	36.5	1145.8
2546	0.0	24.7	128.7	28.1	94.8	232.7	350.1	80.3	185.2	156.7	6.8	0.0	1288.1
2547	15.7	9.6	5.3	14.1	197.1	223.2	115.8	46.4	382.1	134.5	11.4	0.0	1155.2
2548	50.6	.0	65.3	158.6	76.1	142.4	84.9	401.6	303.3	126.0	56.1	34.7	1202.6
Average	**21.34**	**34.77**	**75.52**	**117.61**	**182.5**	**167.75**	**158.08**	**137.81**	**262.88**	**199.72**	**57.93**	**6.53**	**1370.57**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 จำนวนวันฝนตกตั้งแต่ปี พ.ศ.2524 ถึง 2549 (ค.ศ.1981 ถึง 2006)

NUMBER OF RAINY DAY (days)

STATION : RAYONG

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	ANNUAL
2524	1	5	3	11	14	13	9	13	15	9	14	0	107
2525	0	7	6	7	13	16	16	13	13	8	9	1	109
2526	0	0	4	0	10	15	13	22	19	18	11	3	115
2527	1	4	3	5	15	15	8	9	19	13	4	0	96
2528	2	3	4	13	23	12	13	10	18	19	7	0	124
2529	0	2	0	8	11	7	14	11	15	22	4	1	95
2530	0	2	2	4	12	19	9	17	17	17	15	0	114
2531	0	6	5	7	19	17	15	20	22	16	1	0	128
2532	7	7	2	3	15	6	12	8	17	16	7	0	100
2533	4	4	6	5	19	5	9	13	14	14	9	1	103
2534	0	3	2	3	14	10	15	12	20	17	0	0	96
2535	4	2	0	4	11	18	14	13	10	16	4	6	102
2536	6	4	12	6	14	14	11	17	20	23	3	1	131
2537	0	2	7	2	18	22	10	14	13	9	2	2	101
2538	2	1	6	8	16	16	20	19	23	16	4	2	133
2539	3	4	5	10	15	17	21	12	23	20	12	1	143
2540	0	8	3	5	8	3	8	9	16	15	4	0	79
2541	2	4	2	6	13	13	20	20	22	16	10	2	130
2542	4	7	8	16	20	13	12	14	12	18	12	1	137
2543	1	4	5	15	14	16	12	13	14	21	2	2	119
2544	4	3	14	5	18	12	6	10	15	23	5	0	115
2545	1	8	7	5	15	9	12	17	13	11	5	2	105
2546	0	5	9	3	15	14	20	10	20	13	4	0	113
2547	4	4	3	5	15	16	13	11	25	13	1	0	110
2548	4	0	7	10	8	15	14	10	22	19	8	6	123
2549	1	5	5	11	16	18	13	14	20	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก15 นาที

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	22.0	33.4	1	22.000	0.045
2530	21.8	32.2	2	11.000	0.091
2531	22.6	29.6	3	7.333	0.136
2532	28.5	28.5	4	5.500	0.182
2533	32.2	25.4	5	4.400	0.227
2534	18.0	25.0	6	3.667	0.273
2535	24.0	24.0	7	3.143	0.318
2536	20.0	22.6	8	2.750	0.364
2537	29.6	22.0	9	2.444	0.409
2538	25.0	22.0	10	2.200	0.455
2539	13.4	21.8	11	2.000	0.500
2540	19.0	21.2	12	1.833	0.545
2541	20.0	20.6	13	1.692	0.591
2542	25.4	20.0	14	1.571	0.636
2543	21.2	20.0	15	1.467	0.682
2544	13.8	19.0	16	1.375	0.727
2545	18.5	19.0	17	1.294	0.773
2546	33.4	18.5	18	1.222	0.818
2547	19.0	18.0	19	1.158	0.864
2548	22.0	13.8	20	1.100	0.909
2549	20.6	13.4	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก30 นาที

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	40.8	61.2	1	22.000	0.045
2530	34	56.2	2	11.000	0.091
2531	40.4	47	3	7.333	0.136
2532	47	45.2	4	5.500	0.182
2533	38.8	45	5	4.400	0.227
2534	32	45	6	3.667	0.273
2535	37.6	40.8	7	3.143	0.318
2536	36.8	40.4	8	2.750	0.364
2537	45.2	38.8	9	2.444	0.409
2538	45	37.6	10	2.200	0.455
2539	45	37.4	11	2.000	0.500
2540	31.3	36.8	12	1.833	0.545
2541	36	36	13	1.692	0.591
2542	56.2	35.6	14	1.571	0.636
2543	29	34.8	15	1.467	0.682
2544	25.3	34	16	1.375	0.727
2545	34.8	32	17	1.294	0.773
2546	61.2	31.3	18	1.222	0.818
2547	35.6	30.8	19	1.158	0.864
2548	37.4	29	20	1.100	0.909
2549	30.8	25.3	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 45 นาที

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	61.2	87.6	1	22.000	0.045
2530	42.8	62	2	11.000	0.091
2531	60	61.5	3	7.333	0.136
2532	56	61.2	4	5.500	0.182
2533	45.2	60	5	4.400	0.227
2534	38.2	56	6	3.667	0.273
2535	43	55.4	7	3.143	0.318
2536	39.2	53.2	8	2.750	0.364
2537	55.4	49.8	9	2.444	0.409
2538	53.2	46.8	10	2.200	0.455
2539	62	45.2	11	2.000	0.500
2540	42.5	43	12	1.833	0.545
2541	49.8	42.8	13	1.692	0.591
2542	61.5	42.5	14	1.571	0.636
2543	29.9	40	15	1.467	0.682
2544	26.4	39.9	16	1.375	0.727
2545	46.8	39.8	17	1.294	0.773
2546	87.6	39.2	18	1.222	0.818
2547	39.9	38.2	19	1.158	0.864
2548	39.8	29.9	20	1.100	0.909
2549	40	26.4	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 60 นาที

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	71.4	94.5	1	22.000	0.045
2530	59.2	71.4	2	11.000	0.091
2531	65	70	3	7.333	0.136
2532	59.4	67.8	4	5.500	0.182
2533	50	65.8	5	4.400	0.227
2534	43.2	65	6	3.667	0.273
2535	44.6	64	7	3.143	0.318
2536	46.6	59.4	8	2.750	0.364
2537	67.8	59.2	9	2.444	0.409
2538	65.8	58.6	10	2.200	0.455
2539	64	58.3	11	2.000	0.500
2540	43	50	12	1.833	0.545
2541	58.3	46.8	13	1.692	0.591
2542	70	46.6	14	1.571	0.636
2543	40	44.7	15	1.467	0.682
2544	26.4	44.6	16	1.375	0.727
2545	58.6	43.2	17	1.294	0.773
2546	94.5	43	18	1.222	0.818
2547	44.7	40.6	19	1.158	0.864
2548	46.8	40	20	1.100	0.909
2549	40.6	26.4	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 2 ชั่วโมง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	73.4	115.7	1	22.000	0.045
2530	59.2	87.6	2	11.000	0.091
2531	70.6	77.4	3	7.333	0.136
2532	72.5	74	4	5.500	0.182
2533	73.5	73.5	5	4.400	0.227
2534	49.6	73.4	6	3.667	0.273
2535	50.7	72.5	7	3.143	0.318
2536	52.8	72	8	2.750	0.364
2537	87.6	70.6	9	2.444	0.409
2538	72	65.8	10	2.200	0.455
2539	65.8	61.8	11	2.000	0.500
2540	46.3	59.2	12	1.833	0.545
2541	77.4	58.6	13	1.692	0.591
2542	74	52.8	14	1.571	0.636
2543	50	52.2	15	1.467	0.682
2544	27	50.7	16	1.375	0.727
2545	58.6	50	17	1.294	0.773
2546	115.7	49.9	18	1.222	0.818
2547	49.9	49.6	19	1.158	0.864
2548	52.2	46.3	20	1.100	0.909
2549	61.8	27	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 3 ชั่วโมง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	75.3	115.7	1	22.000	0.045
2530	59.2	91.4	2	11.000	0.091
2531	71.8	80.3	3	7.333	0.136
2532	72.5	77.9	4	5.500	0.182
2533	77	77	5	4.400	0.227
2534	56.6	75.3	6	3.667	0.273
2535	55.6	73.4	7	3.143	0.318
2536	53.1	72.5	8	2.750	0.364
2537	91.4	71.8	9	2.444	0.409
2538	73.4	66.6	10	2.200	0.455
2539	66.6	66.6	11	2.000	0.500
2540	50.8	61	12	1.833	0.545
2541	77.9	59.2	13	1.692	0.591
2542	80.3	57.4	14	1.571	0.636
2543	52.6	56.6	15	1.467	0.682
2544	44.9	56.2	16	1.375	0.727
2545	61	55.6	17	1.294	0.773
2546	115.7	53.1	18	1.222	0.818
2547	57.4	52.6	19	1.158	0.864
2548	56.2	50.8	20	1.100	0.909
2549	66.6	44.9	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 6 ชั่วโมง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	75.3	115.7	1	22.000	0.045
2530	59.2	112.2	2	11.000	0.091
2531	73.8	93.6	3	7.333	0.136
2532	87.7	91.2	4	5.500	0.182
2533	91.2	89.4	5	4.400	0.227
2534	58	87.7	6	3.667	0.273
2535	59.7	80.3	7	3.143	0.318
2536	53.1	78.5	8	2.750	0.364
2537	93.6	75.3	9	2.444	0.409
2538	73.4	73.8	10	2.200	0.455
2539	66.6	73.4	11	2.000	0.500
2540	67.4	71.7	12	1.833	0.545
2541	112.2	71.5	13	1.692	0.591
2542	80.3	67.4	14	1.571	0.636
2543	78.5	66.6	15	1.467	0.682
2544	48.2	62.1	16	1.375	0.727
2545	89.4	59.7	17	1.294	0.773
2546	115.7	59.2	18	1.222	0.818
2547	71.7	58	19	1.158	0.864
2548	62.1	53.1	20	1.100	0.909
2549	71.5	48.2	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 12 ชั่วโมง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	75.3	115.8	1	22.000	0.045
2530	59.2	112.4	2	11.000	0.091
2531	74.3	102	3	7.333	0.136
2532	102	98.8	4	5.500	0.182
2533	91.2	91.2	5	4.400	0.227
2534	58	89.4	6	3.667	0.273
2535	59.9	80.8	7	3.143	0.318
2536	53.1	78.5	8	2.750	0.364
2537	98.8	75.3	9	2.444	0.409
2538	75.2	75.2	10	2.200	0.455
2539	66.6	74.3	11	2.000	0.500
2540	70.4	72.7	12	1.833	0.545
2541	112.4	71.7	13	1.692	0.591
2542	80.8	70.4	14	1.571	0.636
2543	78.5	66.6	15	1.467	0.682
2544	48.2	66.3	16	1.375	0.727
2545	89.4	59.9	17	1.294	0.773
2546	115.8	59.2	18	1.222	0.818
2547	71.7	58	19	1.158	0.864
2548	66.3	53.1	20	1.100	0.909
2549	72.7	48.2	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

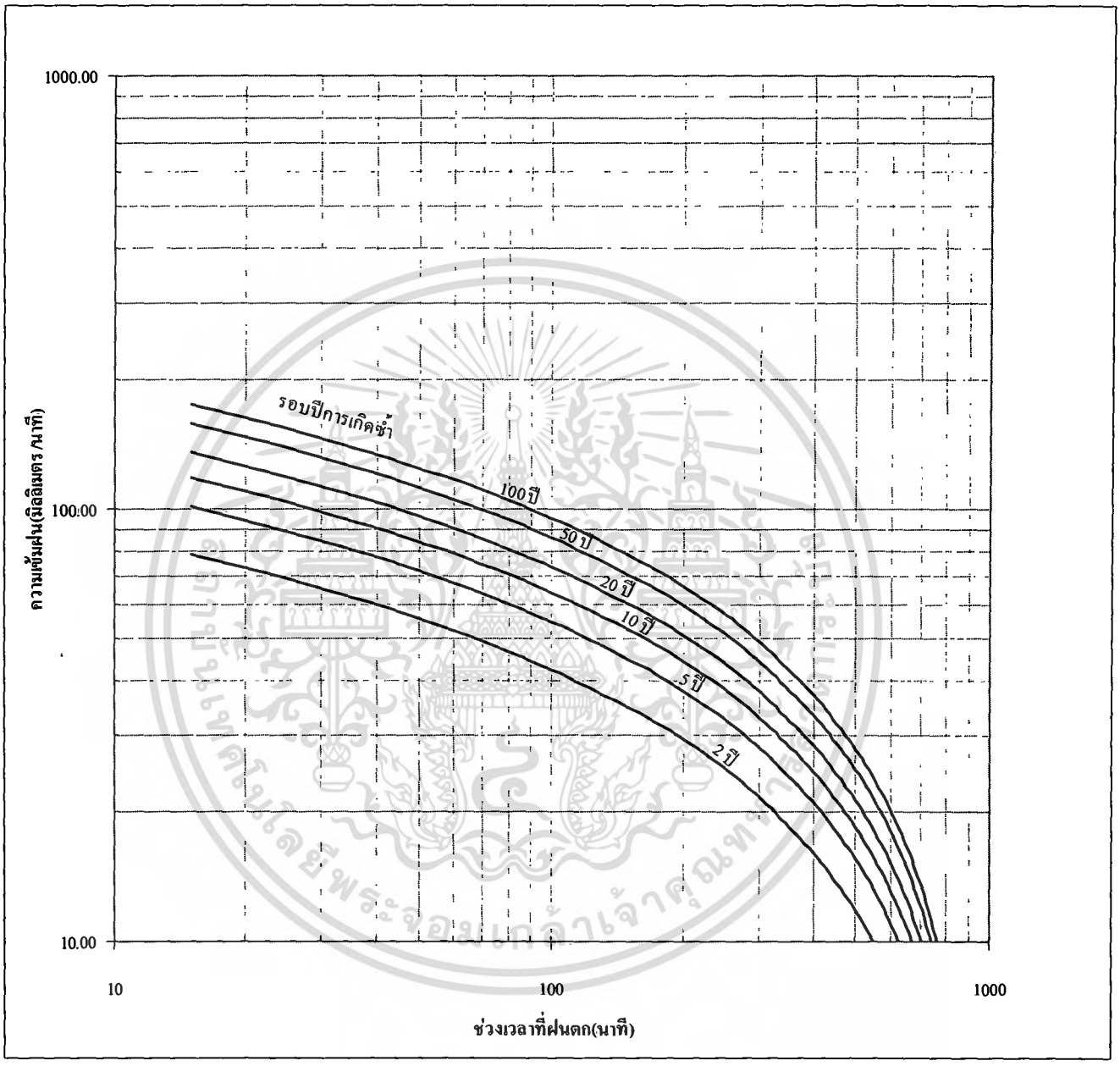
ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์ความน่าจะเป็นของความเข้มฝน ที่ช่วงเวลาฝนตก 24 ชั่วโมง

ปี (พ.ศ.)	ปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	เรียงปริมาณฝนสูงสุด (มม.)	m	T=(N+1)/m (ปี)	P
2529	105.2	193	1	22.000	0.045
2530	59.2	140	2	11.000	0.091
2531	85.8	126.6	3	7.333	0.136
2532	102	115.8	4	5.500	0.182
2533	91.2	112.4	5	4.400	0.227
2534	58	105.2	6	3.667	0.273
2535	93.7	102	7	3.143	0.318
2536	62.7	98.8	8	2.750	0.364
2537	98.8	97.6	9	2.444	0.409
2538	97.6	97	10	2.200	0.455
2539	193	93.8	11	2.000	0.500
2540	70.4	93.7	12	1.833	0.545
2541	112.4	91.2	13	1.692	0.591
2542	97	89.4	14	1.571	0.636
2543	140	85.8	15	1.467	0.682
2544	126.6	73.5	16	1.375	0.727
2545	89.4	72.7	17	1.294	0.773
2546	115.8	70.4	18	1.222	0.818
2547	73.5	62.7	19	1.158	0.864
2548	93.8	59.2	20	1.100	0.909
2549	72.7	58	21	1.048	0.955

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ (Intensity-Duration-Return Period)

Duration	RF(mm) T-2 yrs	intensity (mm/hr)	RF(mm) T-5 yrs	intensity (mm/hr)	RF(mm) T-10 yrs	intensity (mm/hr)	RF(mm) T-20 yrs	intensity (mm/hr)	RF(mm) T-50 yrs	intensity (mm/hr)	RF(mm) T-100 yrs	intensity (mm/hr)
15min	20.91	83.63	26.60	106.41	30.91	123.64	35.22	140.87	40.91	163.65	45.22	180.88
30min	36.59	73.18	46.13	92.27	53.35	106.70	60.57	121.14	70.11	140.23	77.33	154.67
45min	44.82	59.77	59.39	79.19	70.41	93.88	81.43	108.57	95.99	127.99	107.01	142.68
60min	51.11	51.11	67.05	67.05	79.10	79.10	91.15	91.15	107.09	107.09	119.14	119.14
2hr	58.85	29.42	78.15	39.08	92.76	46.38	107.36	53.68	126.67	63.33	141.27	70.64
3hr	62.85	20.95	80.54	26.85	93.92	31.31	107.31	35.77	125.00	41.67	138.38	46.13
6hr	70.59	11.77	90.14	15.02	104.92	17.49	119.71	19.95	139.25	23.21	154.03	25.67
12hr	71.86	5.99	92.24	7.69	107.65	8.97	123.06	10.25	143.43	11.95	158.84	13.24
24hr	88.47	3.69	121.79	5.07	147.00	6.13	172.21	7.18	205.54	8.56	230.74	9.61



รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ (Intensity-Duration-Return Period)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การสำรวจภาคสนามภูมิประเทศ

การสำรวจสภาพภูมิประเทศในภาคสนาม เพื่อใช้ในการออกแบบและวางระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสียจุดที่ตั้งอาคารต่างๆ ที่ปรึกษาได้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะแรก ดำเนินการสำรวจจัดทำแผนที่ภูมิประเทศ สภาพถนน, ไหล่ถนน และข้างถนนทั้งสองด้านของถนนสุขุมวิท ในระยะที่สอง ทำการสำรวจตามแนวท่อของระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย สำรวจ Site Plan ของอาคารสถานีสูบน้ำเสีย บ่อดักขยะ และสำรวจแนวถนนและทางระบายน้ำเดิมจากชุมชนโขดหิน ชุมชนเขาไผ่ ชุมชนหนองบัวแดง ผลการสำรวจพบว่าระยะทางของโครงการ จากจุดเริ่มต้นที่บริเวณบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ไปจนสุดเขตเทศบาลบริเวณสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มีระยะทางทั้งหมด 1,555 เมตร ตั้งแต่ กม.ที่ 211+895 ถึง กม.ที่ 213+450

1) การสำรวจในระยะแรก ได้อาศัยแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศจากดาวเทียม IKONOS จากโปรแกรม Point Asia (ดังแสดงในรูปที่ 1.1) ใช้ประกอบการสำรวจด้วย และสามารถจัดทำแผนที่ลักษณะภูมิประเทศบริเวณถนนสุขุมวิทได้ (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.2 ถึง 4.45) ดังนี้

1.1) แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท และบริเวณสองข้างถนน มาตราส่วน 1 : 1,000

1.2) รูปตัดตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนด้านขวาและด้านซ้าย มาตราส่วน แนวราบ 1 : 1,000 แนวดิ่ง 1:100

1.3) รูปตัดตามขวางถนน มาตราส่วน 1 : 250

2) การสำรวจในระยะที่สอง ประกอบด้วย

2.1) การสำรวจถนน, อาคารด้านข้างถนน และสาธารณูปโภคที่อาจจะมีผลกระทบต่อการวางท่อรวบรวมน้ำเสียและท่อแรงดัน ซึ่งได้นำรายละเอียดใส่ไว้ในแผนที่ผังค่าระดับถนน

2.2) แบบขยายตำแหน่งที่ตั้งสถานีสูบน้ำเสีย ดังแสดงในรูปที่ 4.46

2.3) การสำรวจแนวถนนและทางระบายน้ำเดิมจากชุมชนโขดหิน ชุมชนเขาไผ่ ชุมชนหนองบัวแดง

แสดงด้วยแผนที่ผังถนนและรูปตัดตามยาวริมถนน (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.48 ถึง 4.67) การสำรวจทางระบายน้ำเดิม สามารถสรุปได้ดังนี้

2.3.1) ถนนสุขุมวิท 53 (โขดหิน -เขาไผ่) ความยาว 3+642.30 กิโลเมตร(ตามรายละเอียดรูปที่ 4.48 ถึง 4.60) มีทางระบายน้ำเดิมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร ตั้งแต่ปากทางที่เชื่อมต่อกับถนนสุขุมวิทไปจนถึงทางแยกเข้าชุมชนโขดหิน เป็นระยะทางประมาณ 700 เมตร จากนั้นจะมีท่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบายน้ำเป็นช่วงๆ บริเวณหน้าหมู่บ้านจัดสรรได้แก่หมู่บ้านบุญรักษาที่ระยะทาง 1+150 กิโลเมตร และหมู่บ้านรัชญาการ์เด้น ที่ระยะทาง 1+550 กิโลเมตร ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ 0.60 เมตร นอกจากนั้นจะเป็นร่องทางระบายน้ำริมถนน

2.3.2) ถนนสุขุมวิท 57 (ดวงตะวัน) ทางเข้าหมู่บ้านดวงฤทัยโครงการ 2 ความยาว 500 เมตร (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.61 และ 4.62) มีทางระบายน้ำเดิมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ตลอดแนวถนน

2.3.3) ถนนสุขุมวิท 59 ทางเข้าหมู่บ้านนลินรัตน์ ความยาว 294.20 เมตร (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.63 และ 4.64) มีทางระบายน้ำเดิมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ตลอดแนวถนน

2.3.4) ซอยบุญสม 1 ทางเข้าชุมชนหนองบัวแดง ความยาว 315.30 เมตร (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.65และ 4.66) มีทางระบายน้ำเดิมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ระดับธรณีท่อทางเข้า +2.74 เมตร (รทก.) ตลอดแนวถนน จากการสอบถามชาวบ้านและสำรวจแนวท่อ (รูปที่ 4.68 แสดงตำแหน่งบ่อพักน้ำที่ปากซอยบุญสม 1) ทราบว่า ซอยบุญสม 1 ทางเข้าชุมชนหนองบัวแดง ท่อระบายน้ำเส้นนี้แต่เดิมทำหน้าที่รับน้ำจากฝั่งตรงข้ามของถนนสุขุมวิทบริเวณสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง โดยระบายน้ำผ่านท่อลอดถนนสุขุมวิท (รูปที่ 4.69 แสดงตำแหน่งบ่อพักน้ำที่เกาะกลางถนนสุขุมวิท) แล้วไหลผ่านชุมชนหนองบัวแดงลงสู่คลองน้ำหู แต่สภาพปัจจุบันสามารถระบายน้ำได้เฉพาะชุมชนหนองบัวแดง ไม่สามารถรับน้ำจากฝั่งตรงข้ามของถนนสุขุมวิท ซึ่งทำให้บริเวณริมถนนสุขุมวิทสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มีสภาพน้ำท่วมขังดังแสดงในรูปที่ 4.70

2.3.5) ถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ทางเข้าชุมชนหนองบัวแดง ความยาว 377 เมตร (ตามรายละเอียดรูปที่ 4.67) มีทางระบายน้ำเดิมเป็นท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.80 เมตร สองฝั่งด้านข้างตลอดแนวถนน ระดับธรณีท่อทางเข้า +3.44 เมตร (รทก.) แล้วนำน้ำไหลผ่านชุมชนหนองบัวแดงลงสู่คลองน้ำหู(ดังในรูปที่ 4.71) ที่ระดับธรณีท่อทางออก +2.22 เมตร (รทก.)

2.4) การสำรวจลักษณะทางชลศาสตร์ ของพื้นที่โครงการและพื้นที่โดยรอบ พบว่า มีทิศทางการไหลของน้ำบนผิวดินจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้โดยประมาณ น้ำส่วนหนึ่งสามารถไหลผ่านถนนสุขุมวิทตามท่อลอดถนนที่ตำแหน่งต่างๆ ซึ่งได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และน้ำอีกส่วนหนึ่งจะไหลลงสู่พื้นที่บริเวณแหลมกระพือ ซึ่งมีสภาพ

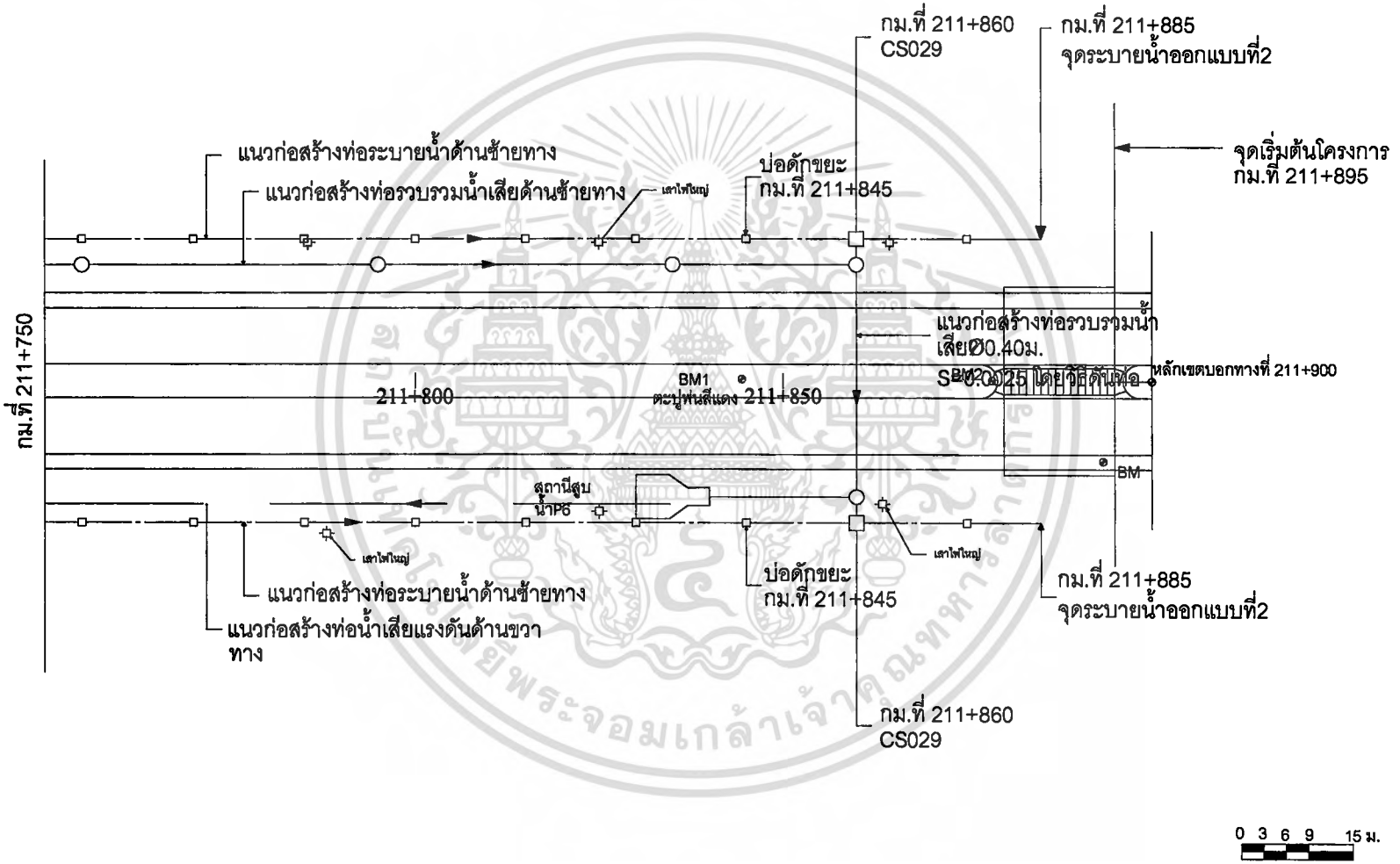
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมขัง น้ำทั้งสองส่วนจะไหลลงสู่คลองน้ำหู แล้วไหลไปรวมกับคลองห้วยใหญ่และลงสู่ทะเลอ่าวไทยต่อไป

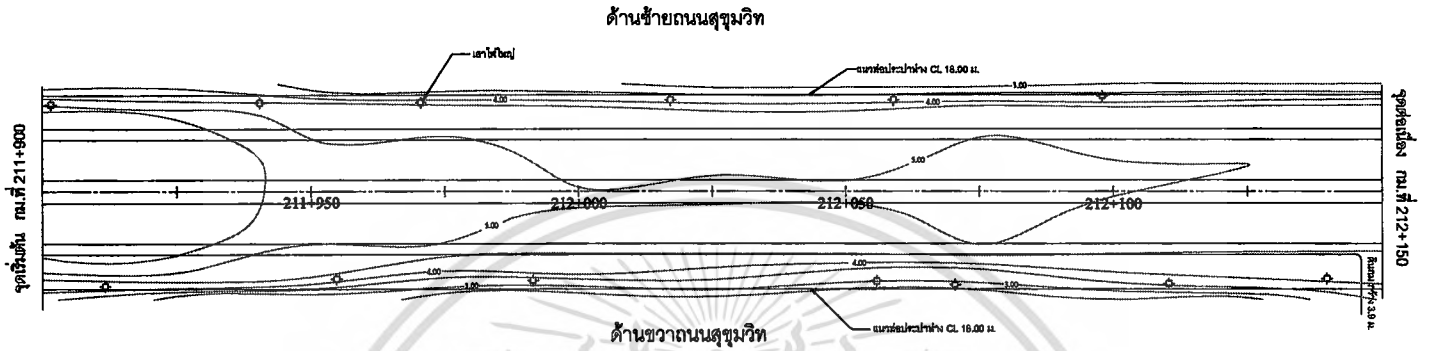
ตารางที่ 4.13 แสดงรายละเอียดท่อลอดถนนสุขุมวิทในพื้นที่โครงการ

ตำแหน่ง	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (เมตร)	ความยาว (เมตร)	จำนวน (แถว)	ระดับธรณีปากท่อ (Inv.)(เมตร รทก.)
กม.212+200	1.00	33.00	2	+2.10
กม.212+614	1.00	34.00	1	+1.70
กม.212+643	0.80	35.00	2	+1.30
กม.213+426	0.80	35.00	1	+2.63

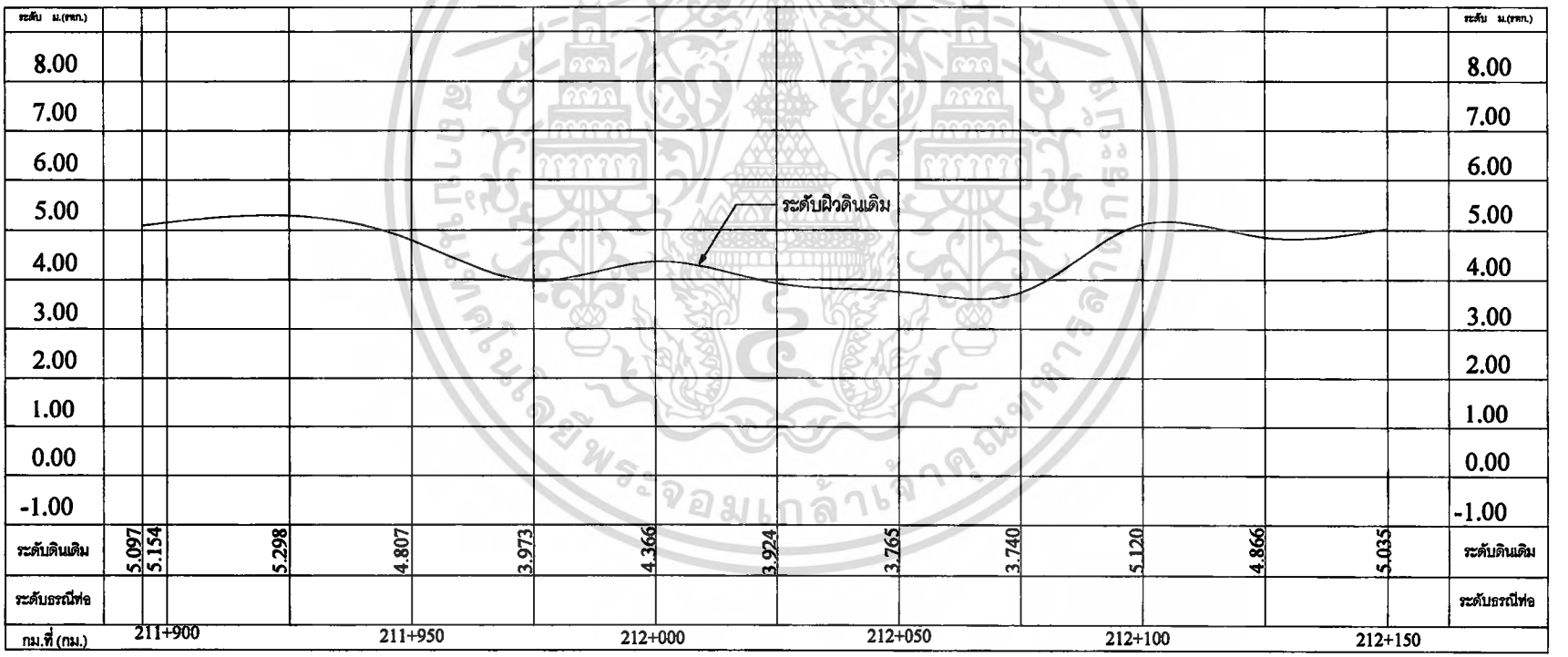
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



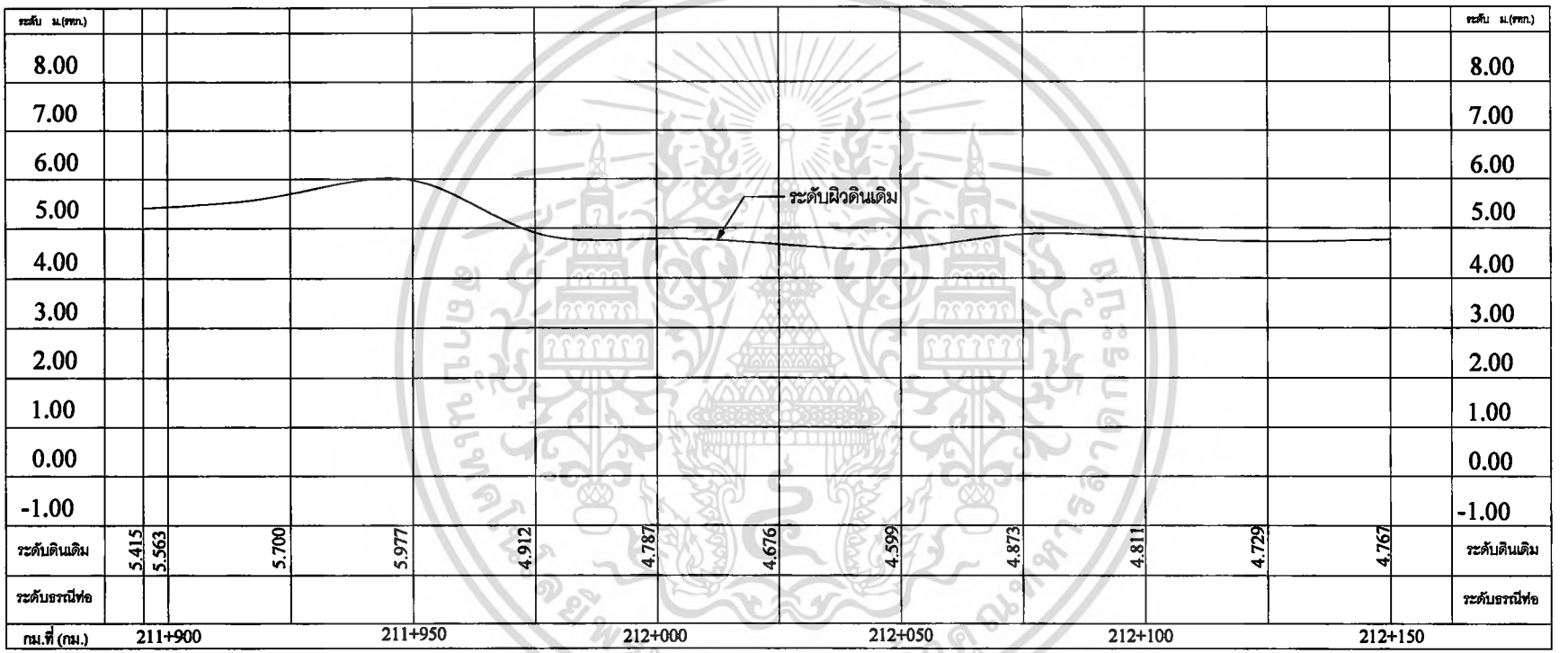
รูปที่ 4.2 แผนที่ตำแหน่งสถานีสูบน้ำเสีย P6 และจุดเริ่มต้นโครงการ กม.ที่ 211+895



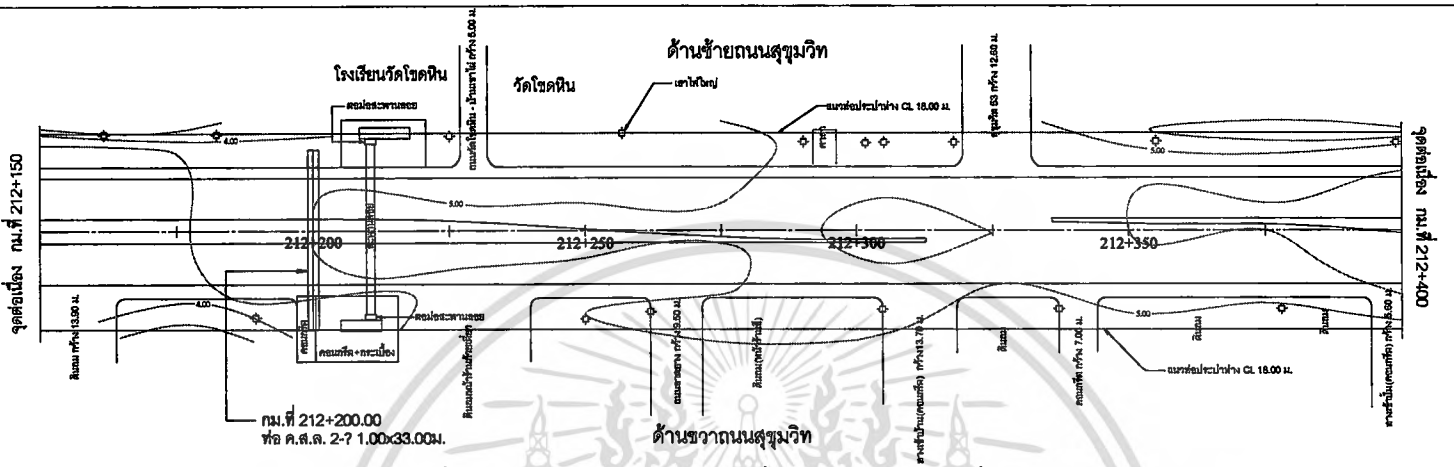
รูปที่ 4.3 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 212+150



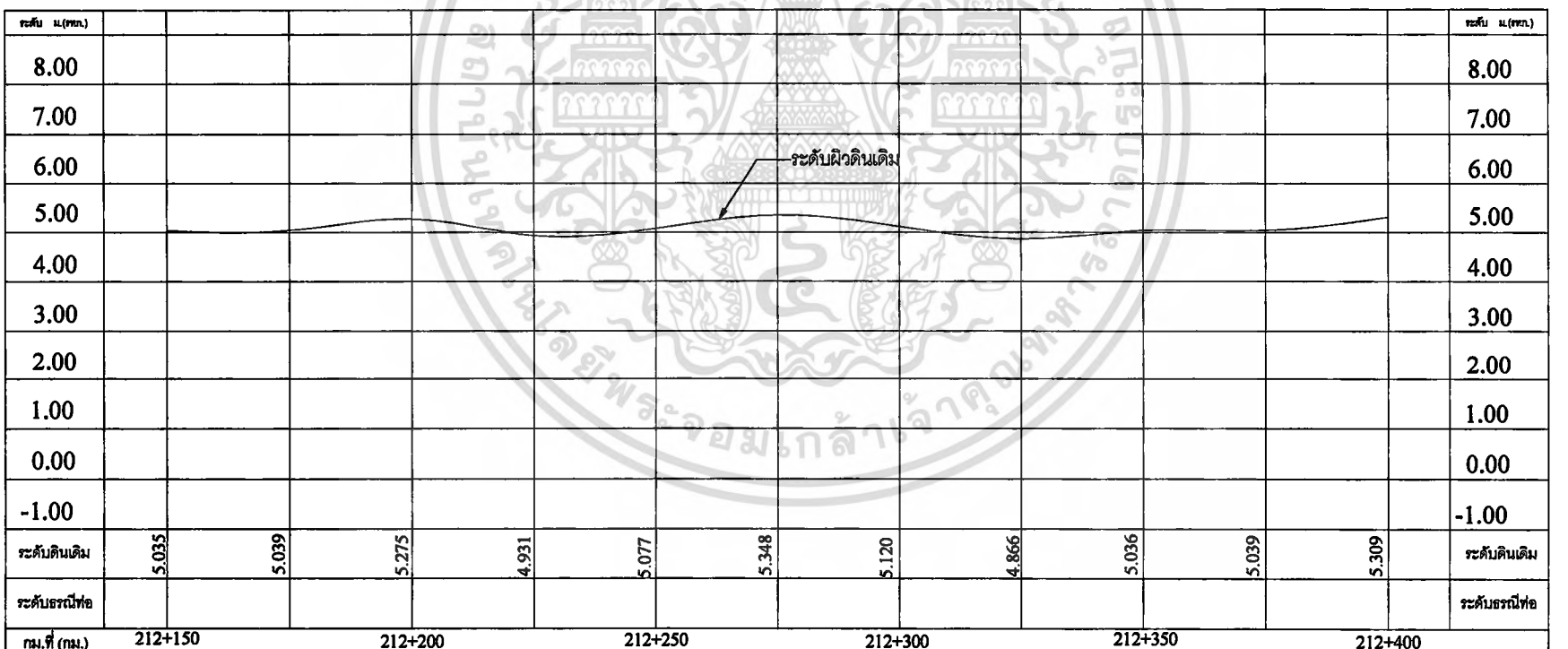
รูปที่ 4.4 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 212+150



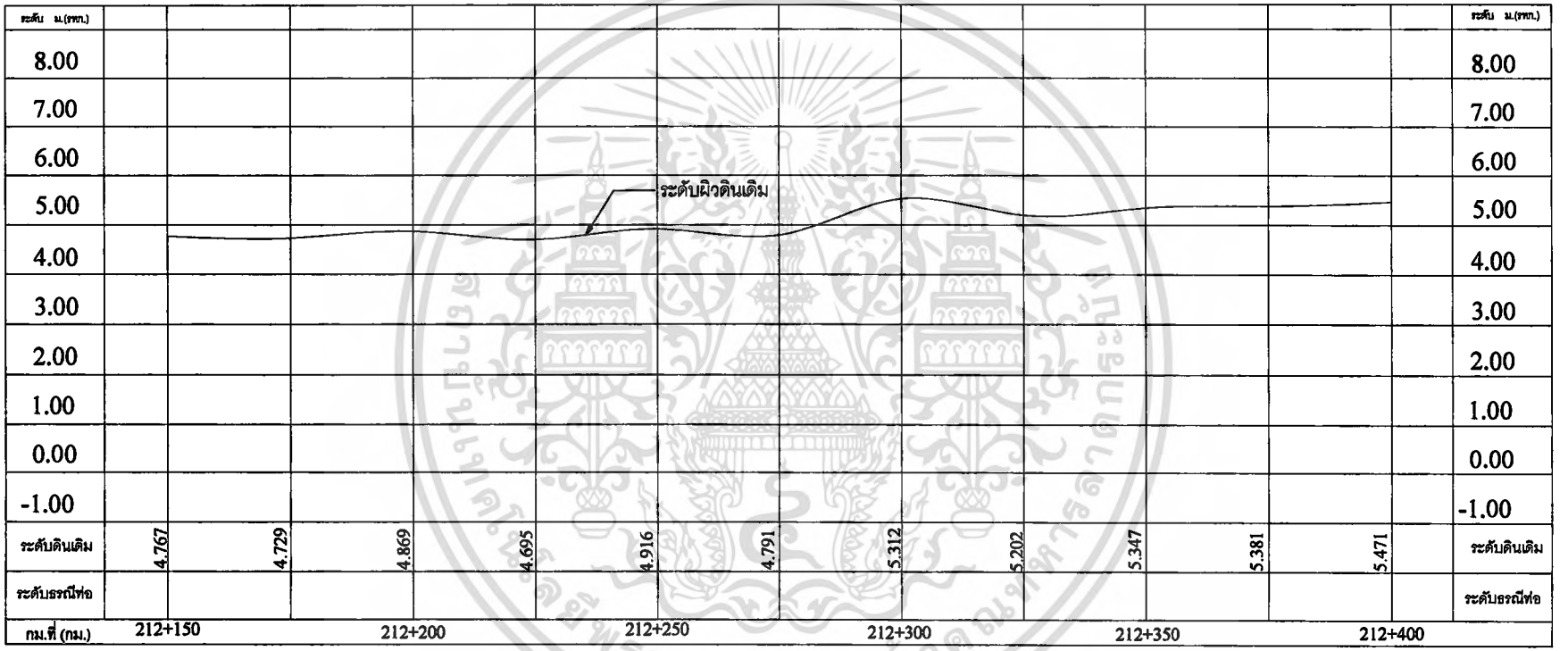
รูปที่ 4.5 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 212+150



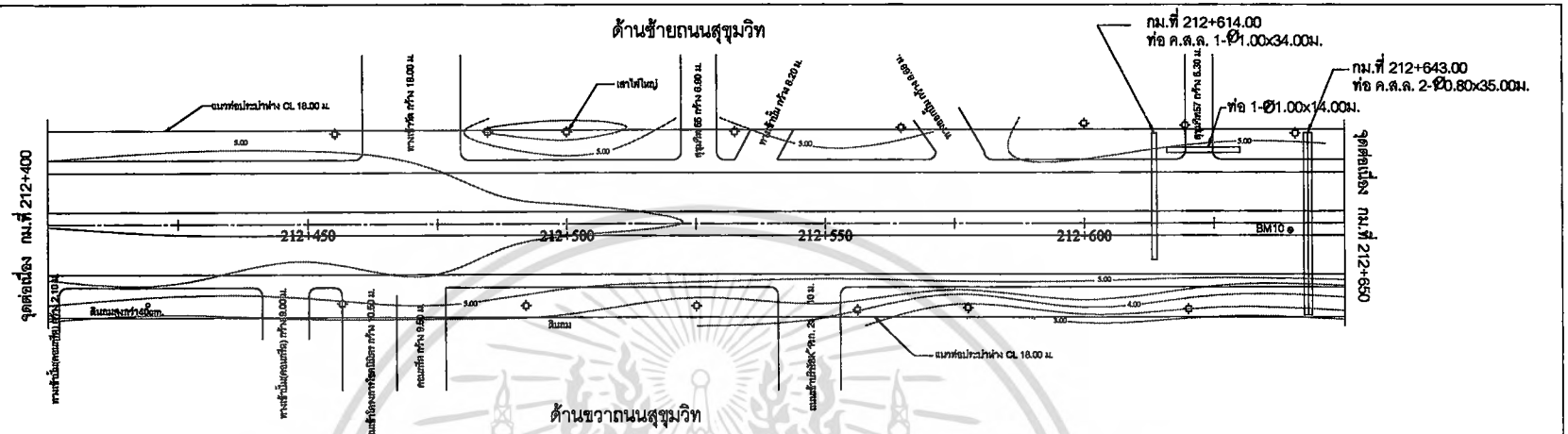
รูปที่ 4.6 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400



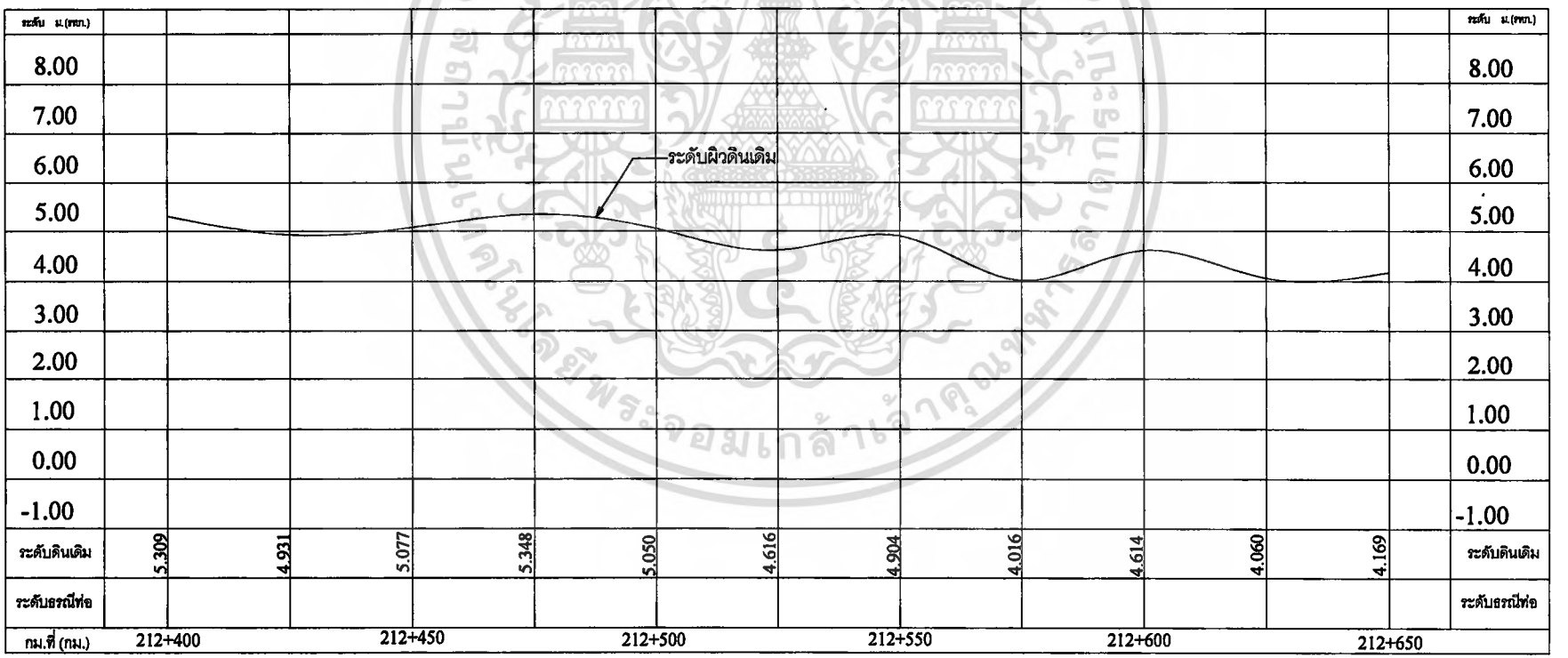
รูปที่ 4.7 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400



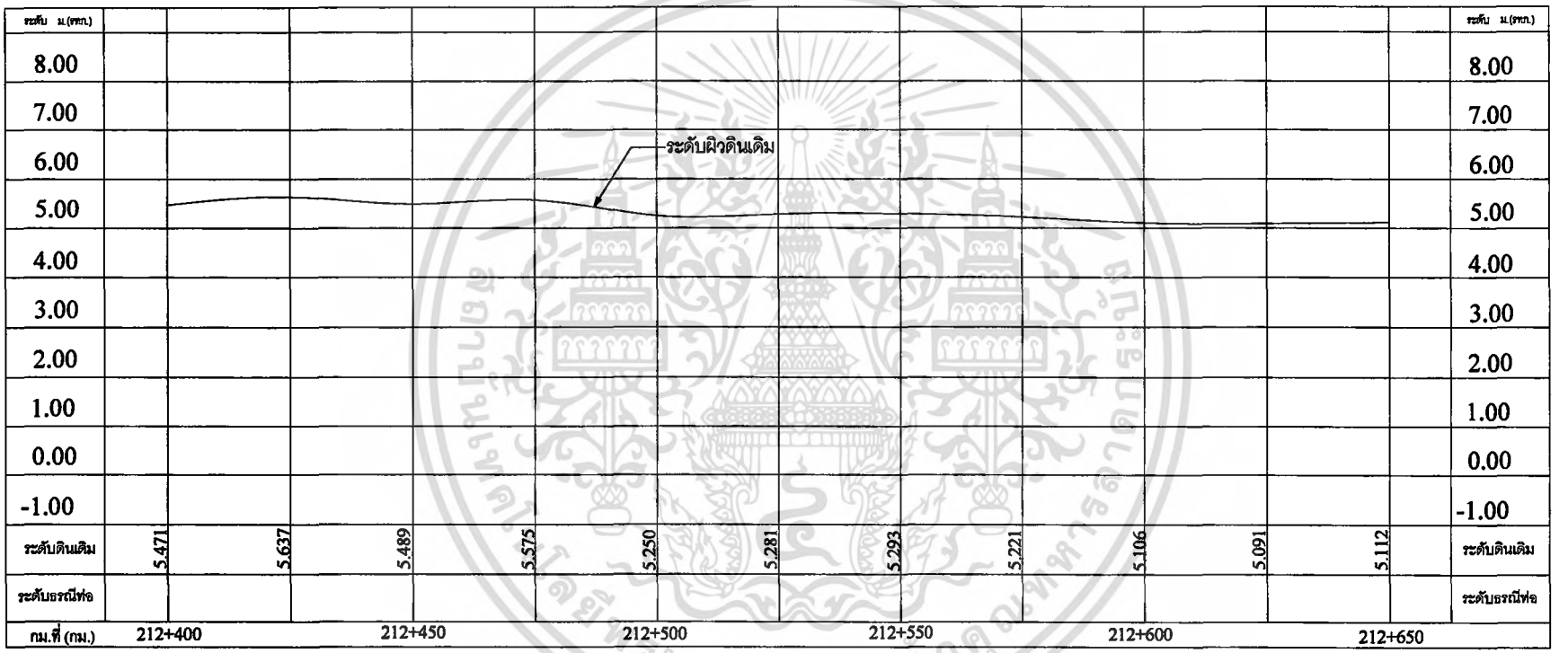
รูปที่ 4.8 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+150 ถึง กม.ที่ 212+400



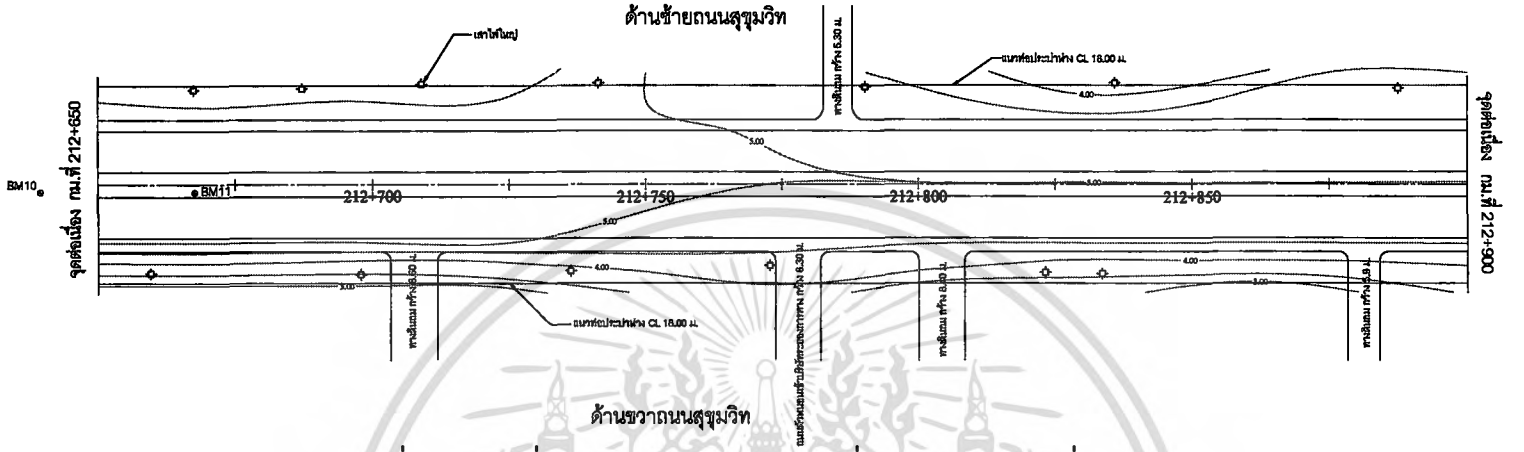
รูปที่ 4.9 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650



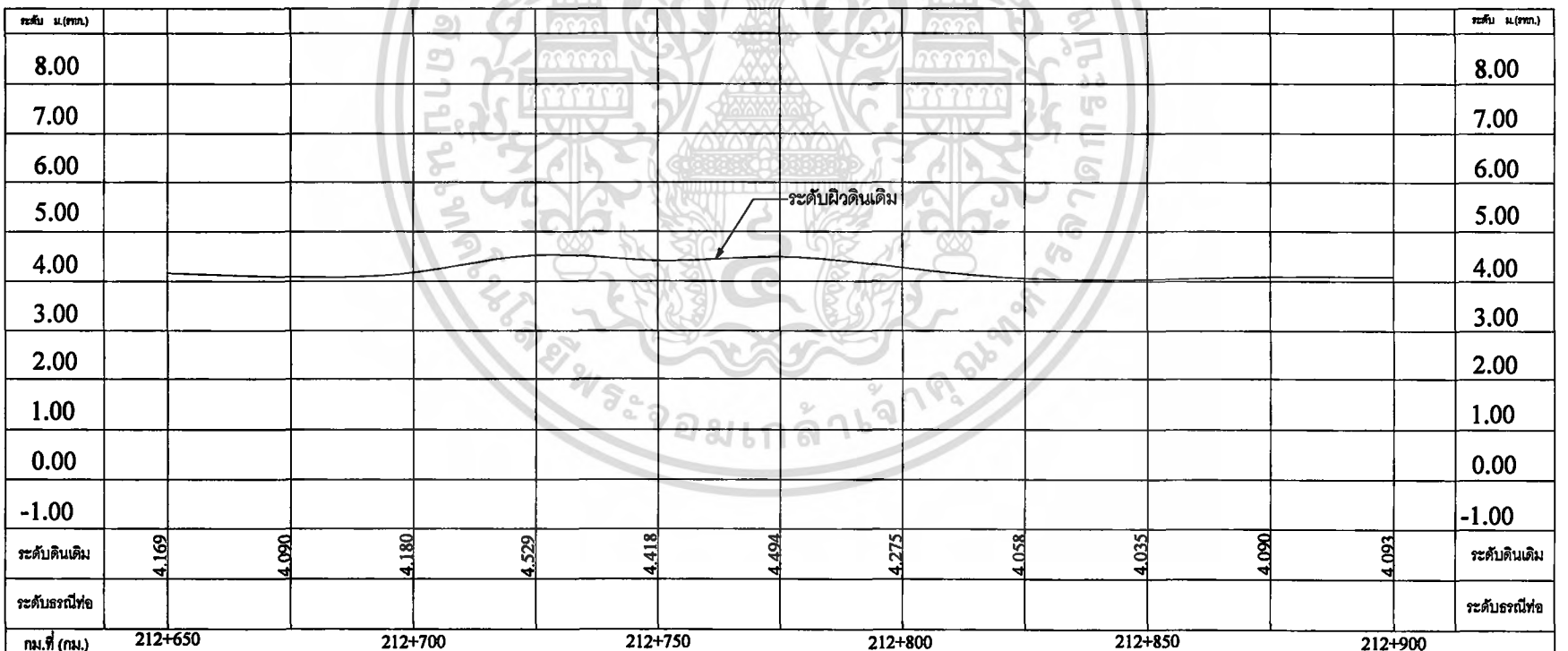
รูปที่ 4.10 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650



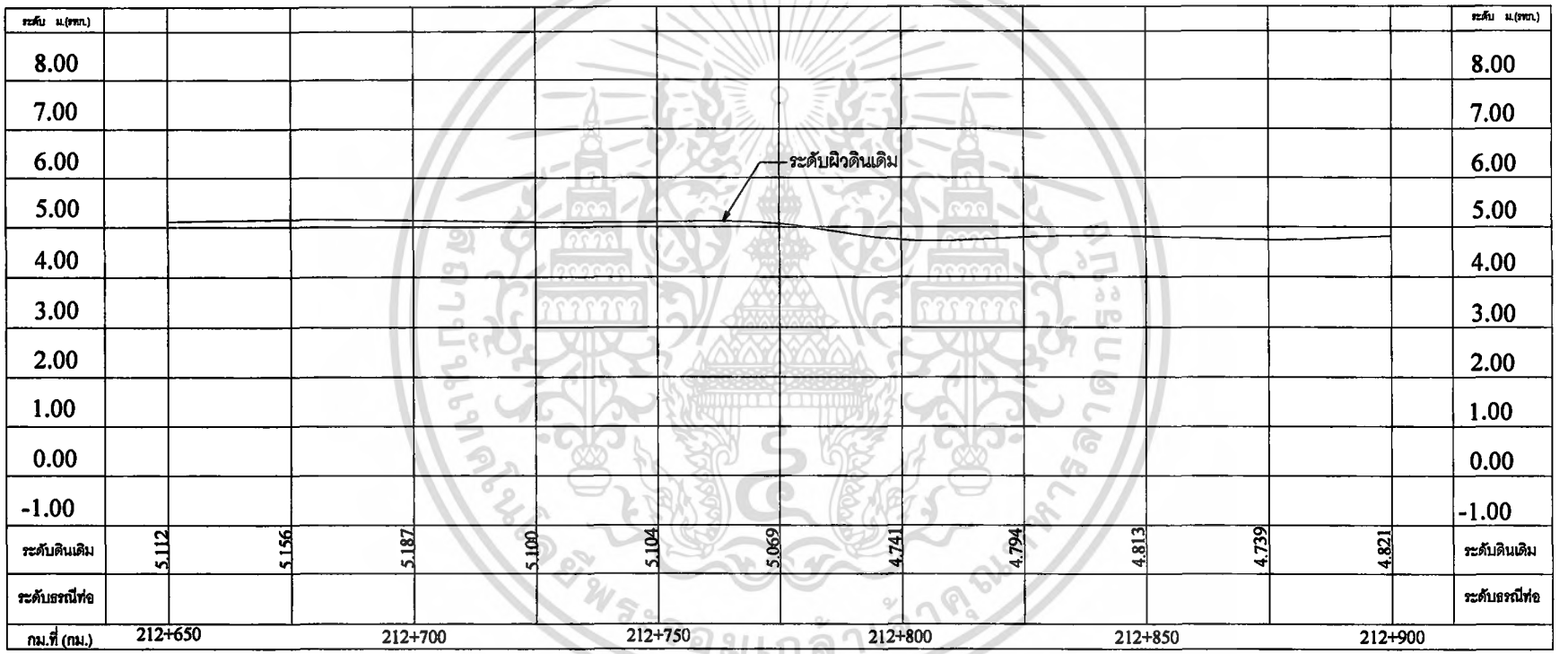
รูปที่ 4.11 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+400 ถึง กม.ที่ 212+650



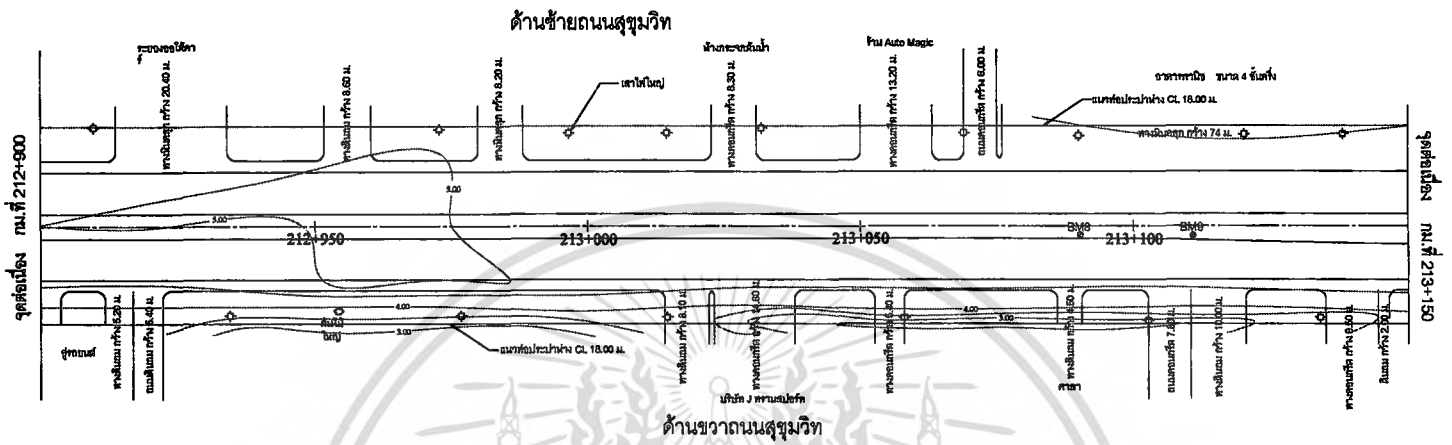
รูปที่ 4.12 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900



รูปที่ 4.13 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900



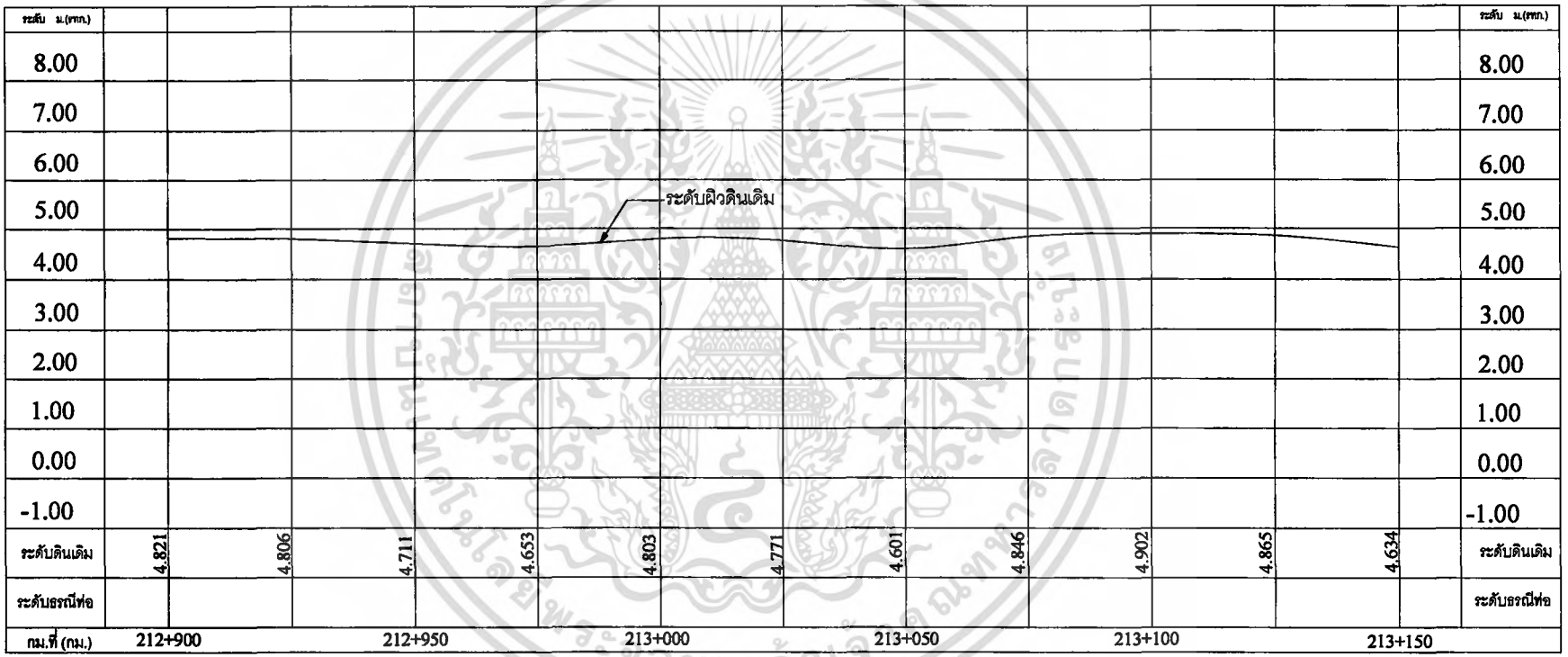
รูปที่ 4.14 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+900



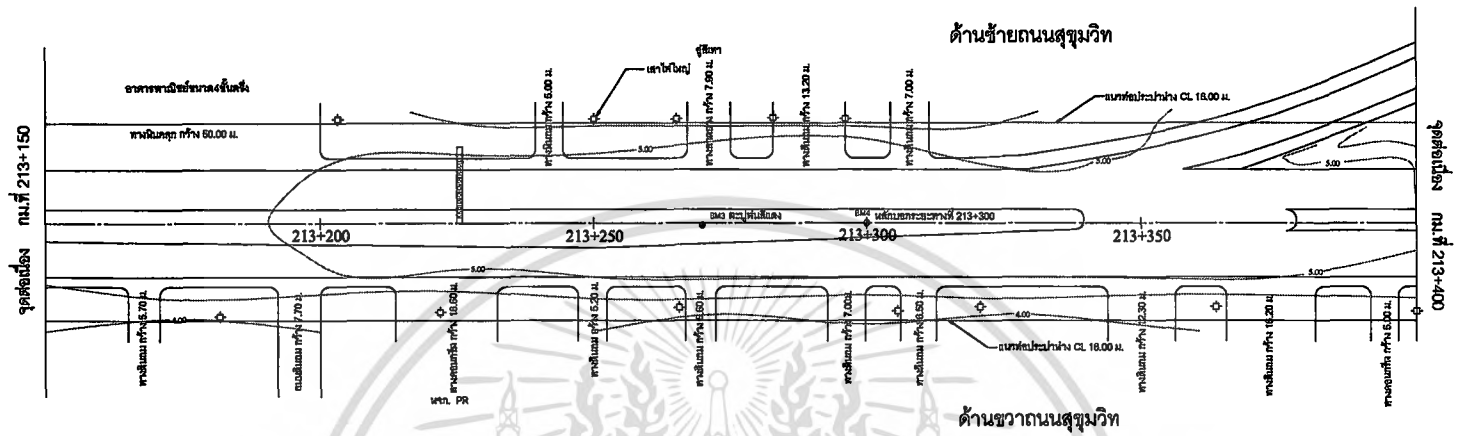
รูปที่ 4.15 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150

ระดับ ม.(รทก.)												ระดับ ม.(รทก.)
8.00												8.00
7.00												7.00
6.00												6.00
5.00												5.00
4.00												4.00
3.00												3.00
2.00												2.00
1.00												1.00
0.00												0.00
-1.00												-1.00
ระดับดินเดิม	4.093	4.121	4.212	4.206	4.533	3.970	4.423	4.206	4.257	4.492	4.279	ระดับดินเดิม
ระดับธรณีท่อ												ระดับธรณีท่อ
กม.ที่ (กม.)	212+900		212+950		213+000		213+050		213+100		213+150	

รูปที่ 4.16 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150



รูปที่ 4.17 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 212+900 ถึง กม.ที่ 213+150

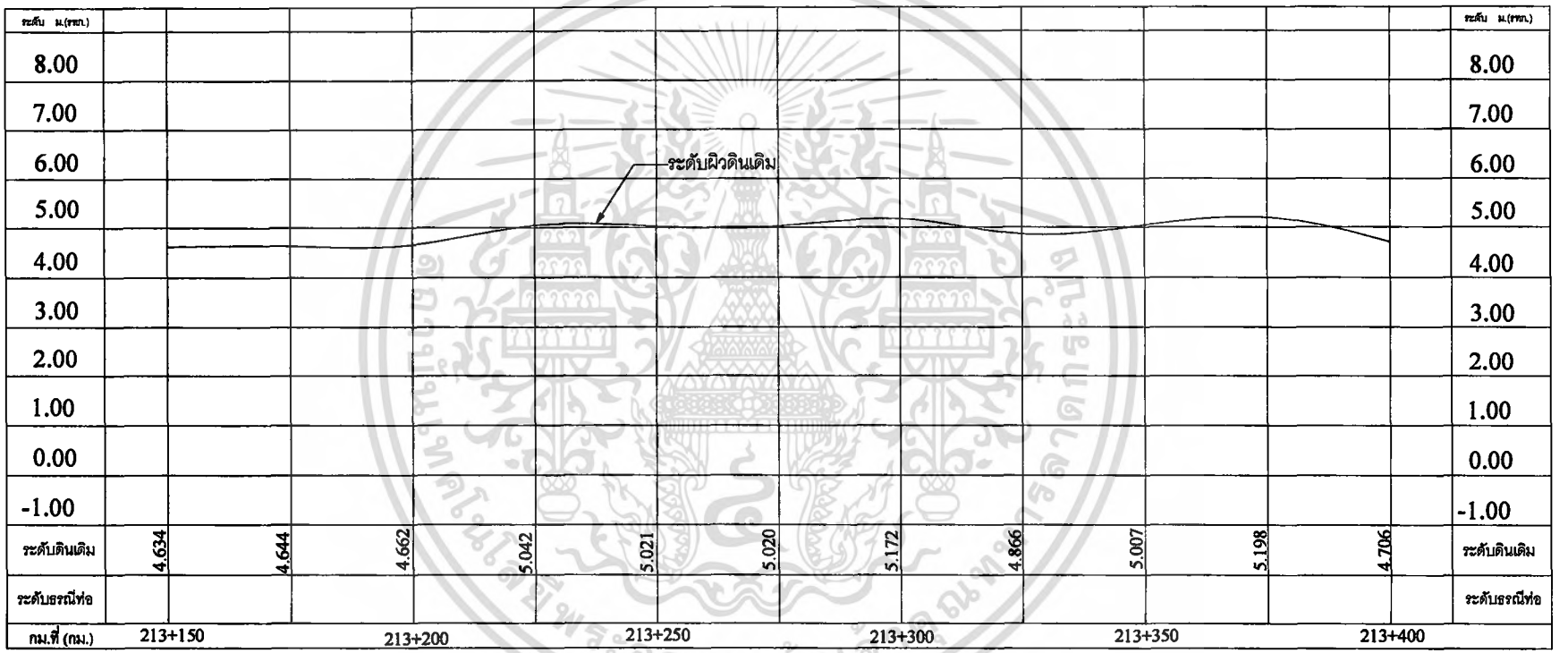


รูปที่ 4.18 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400

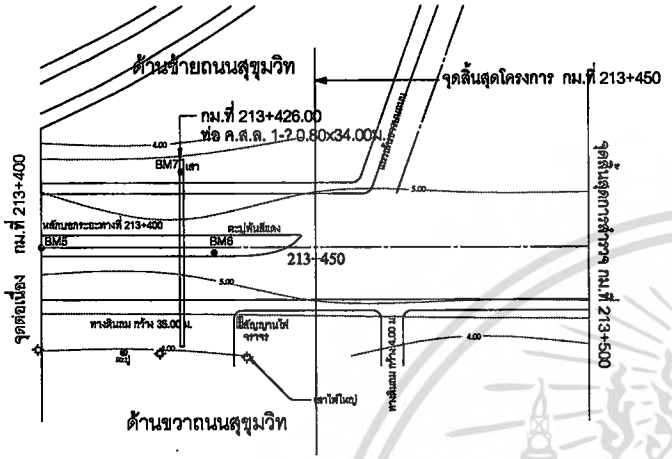
ระดับ ม.(รทก.)												ระดับ ม.(รทก.)
8.00												8.00
7.00												7.00
6.00												6.00
5.00												5.00
4.00												4.00
3.00												3.00
2.00												2.00
1.00												1.00
0.00												0.00
-1.00												-1.00
ระดับดินเดิม	4.279	4.512	4.521	4.411	4.503	4.538	4.399	4.536	4.335	4.313	4.423	ระดับดินเดิม
ระดับธรณีท่อ												ระดับธรณีท่อ
กม.ที่ (กม.)	213+150		213+200		213+250		213+300		213+350		213+400	

ระดับผิวดินเดิม

รูปที่ 4.19 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400



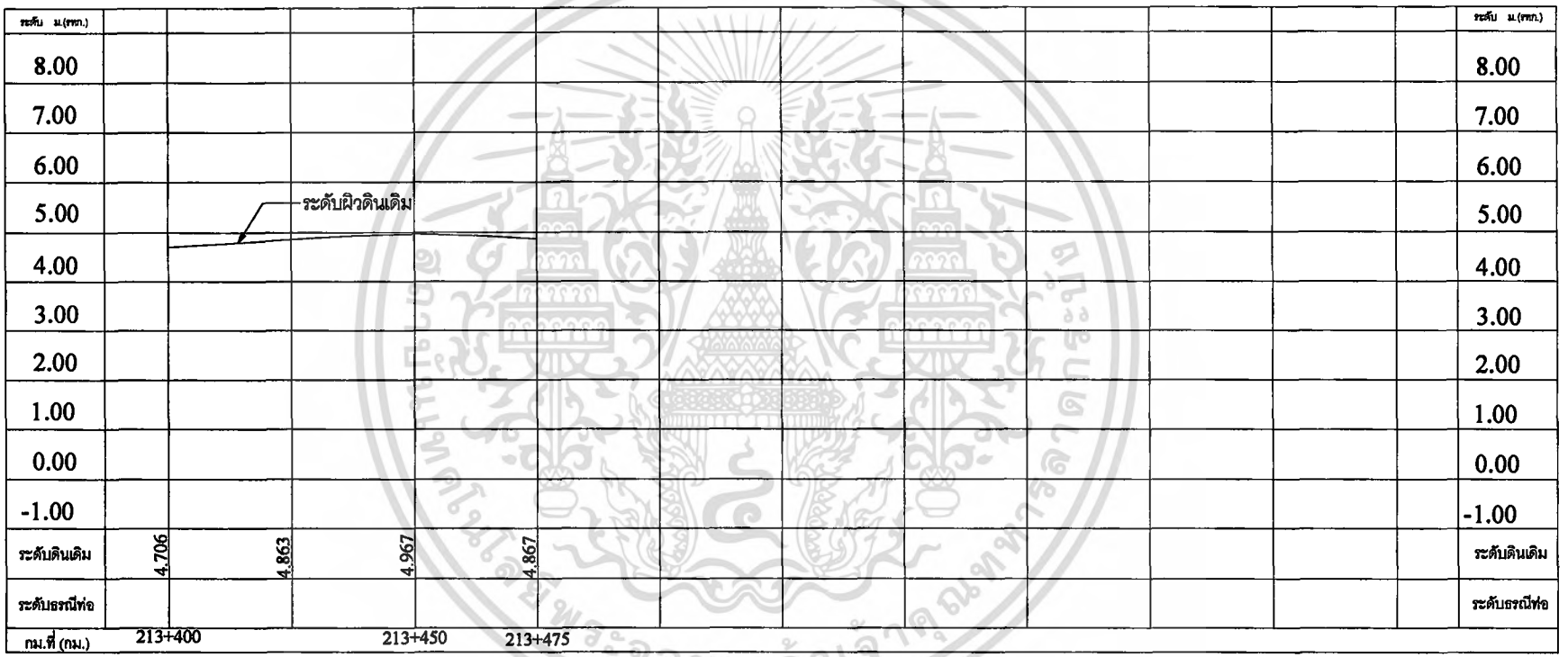
รูปที่ 4.20 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 213+150 ถึง กม.ที่ 213+400



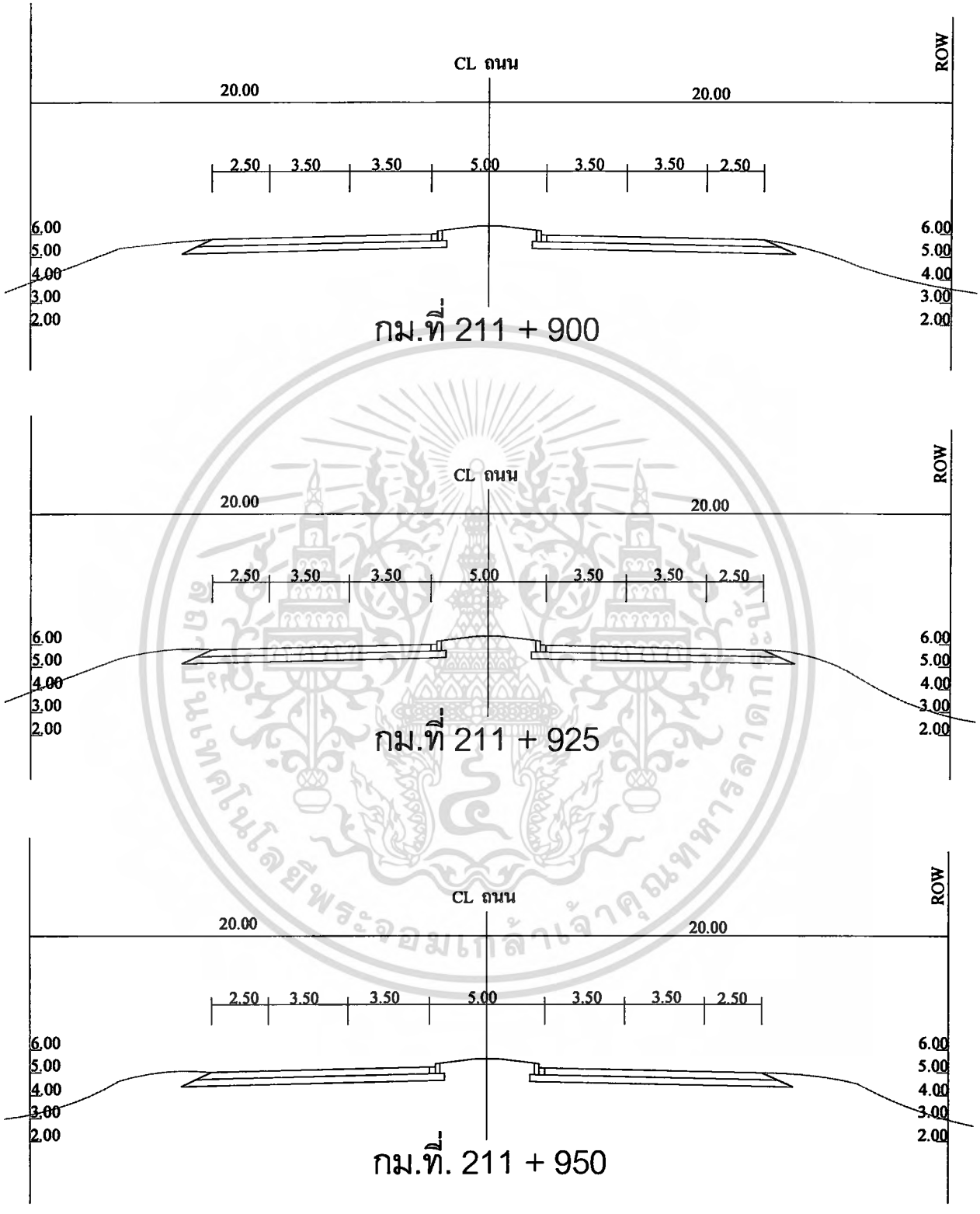
รูปที่ 4.21 แผนที่ผังค่าระดับถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500

ระดับ ม.(รทก.)													ระดับ ม.(รทก.)
8.00													8.00
7.00													7.00
6.00													6.00
5.00				ระดับผิวดินเดิม									5.00
4.00													4.00
3.00													3.00
2.00													2.00
1.00													1.00
0.00													0.00
-1.00													-1.00
ระดับดินเดิม	4.423		4.238		4.319		4.436						ระดับดินเดิม
ระดับธรณีท่อ													ระดับธรณีท่อ
กม.ที่ (กม.)	213+400				213+450		213+475						

รูปที่ 4.22 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500



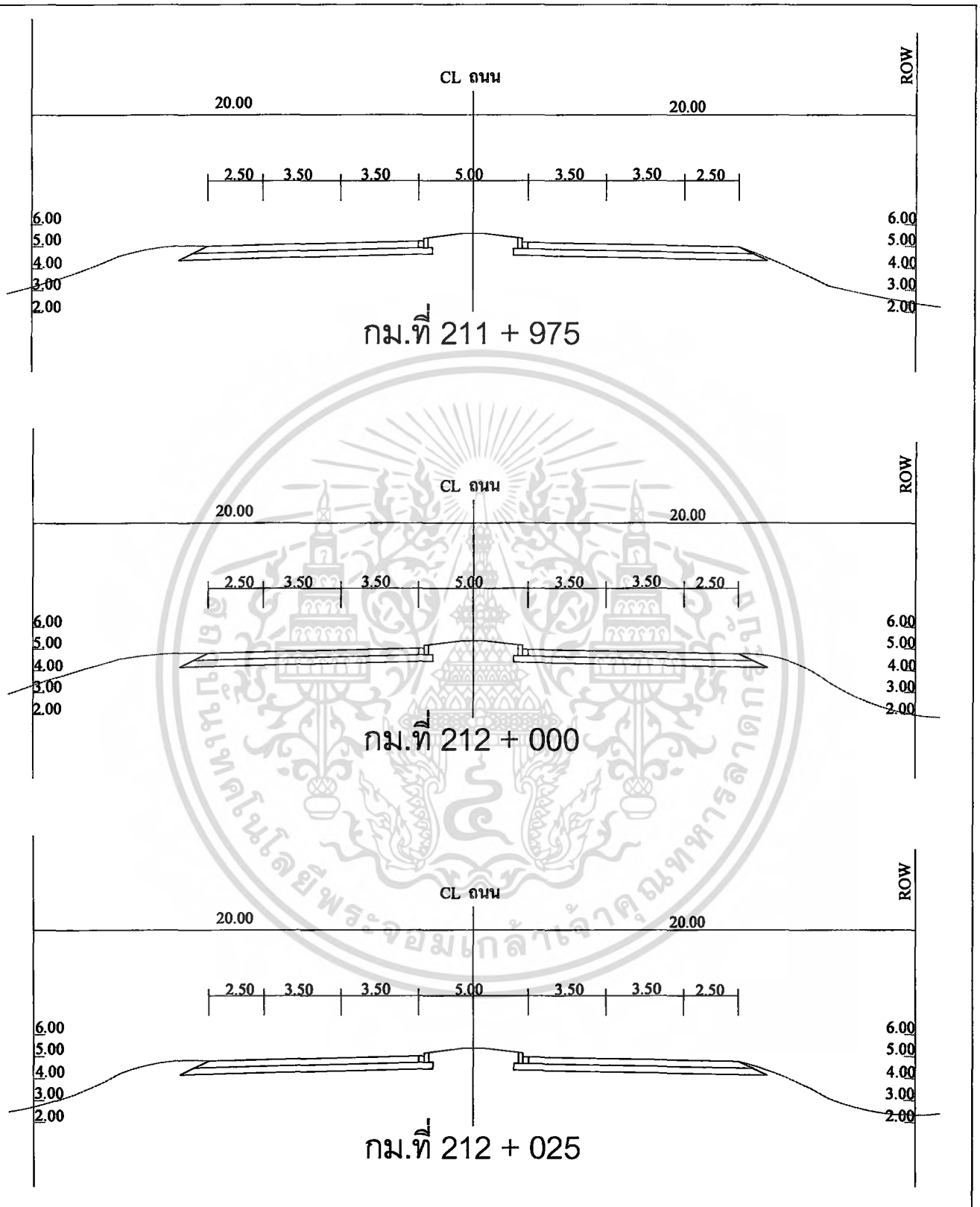
รูปที่ 4.23 รูปตัดผิวดินตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+500



รูปที่ 4.24 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+900 ถึง กม.ที่ 211+950

Scale 1:250

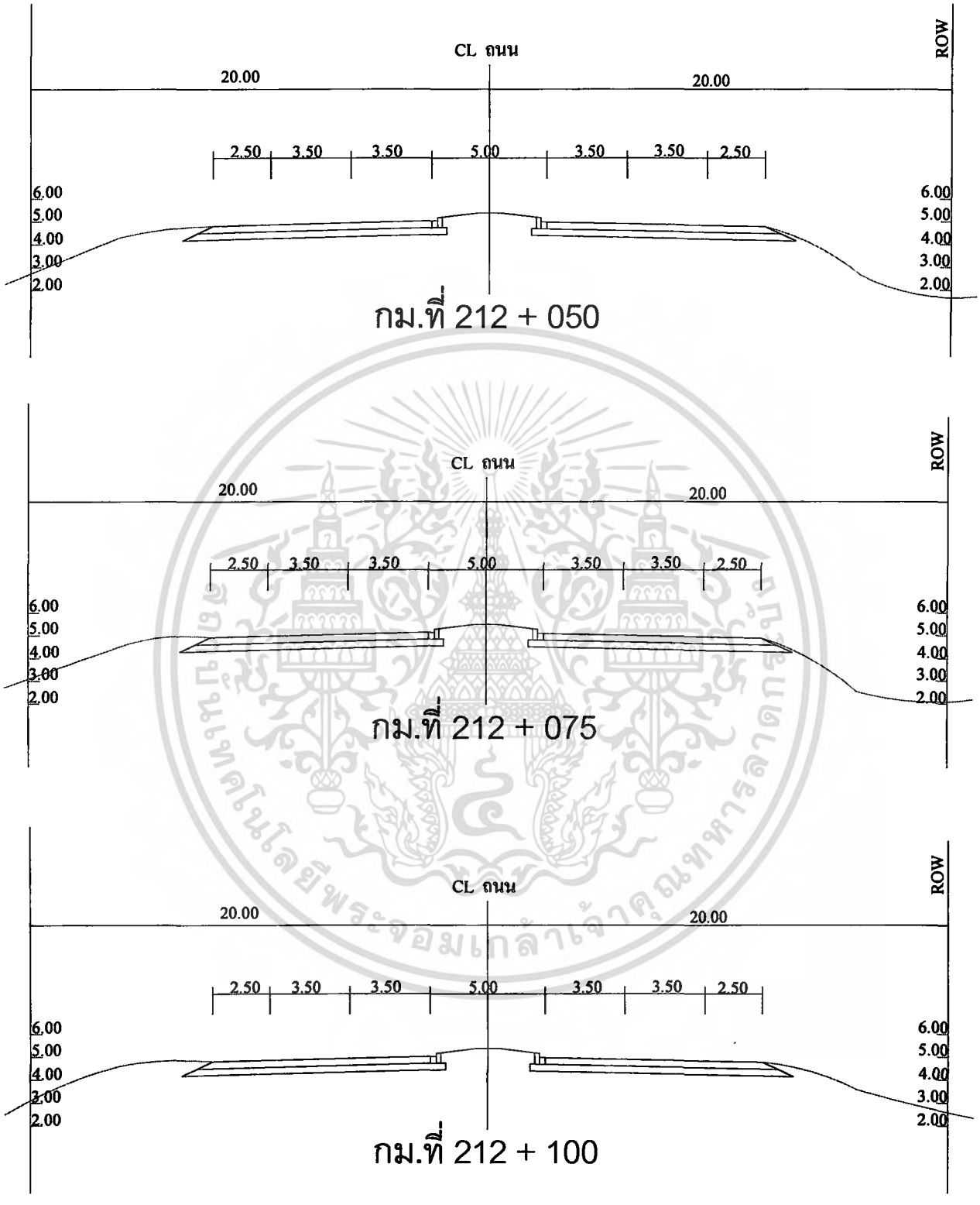
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.25 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 211+975 ถึง กม.ที่ 212+025

Scale 1:250

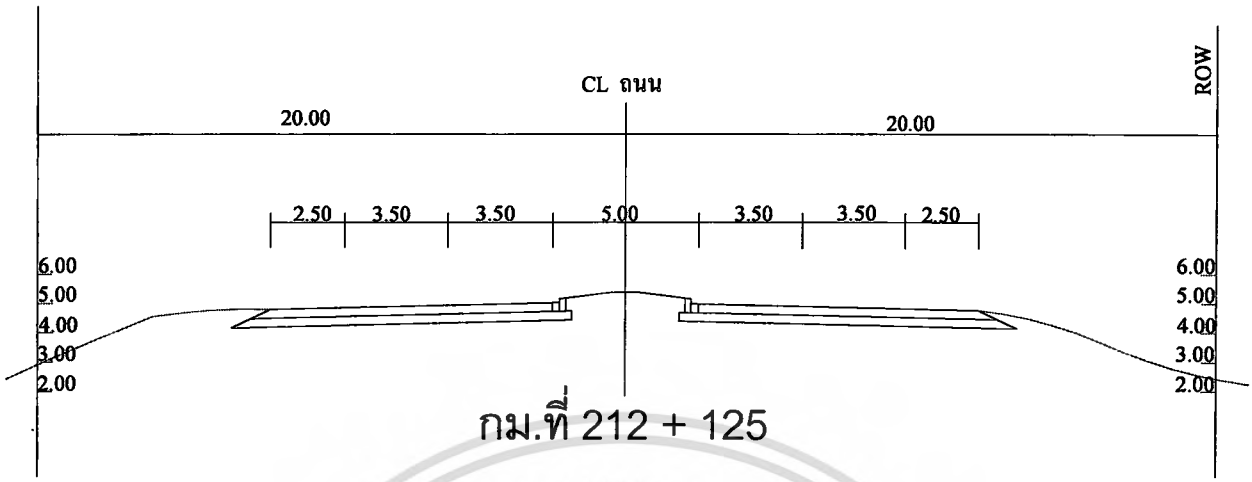
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

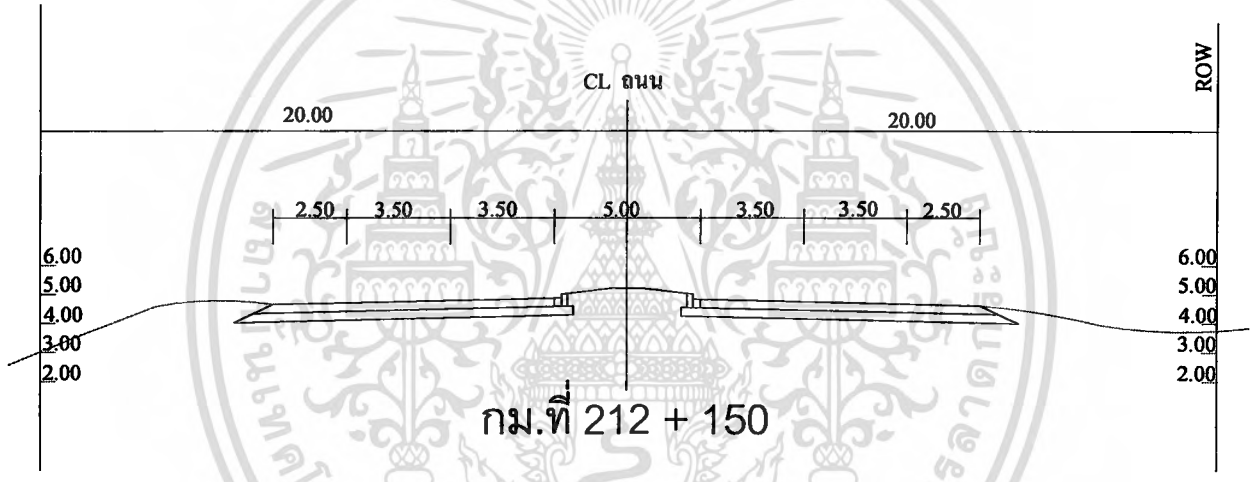


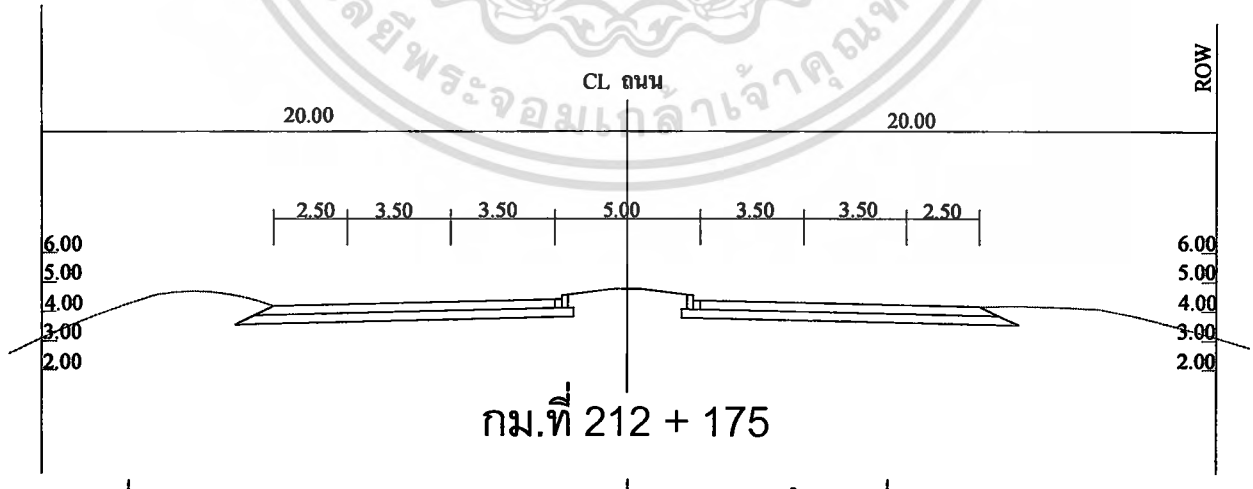
รูปที่ 4.26 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+050 ถึง กม.ที่ 212+100

Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



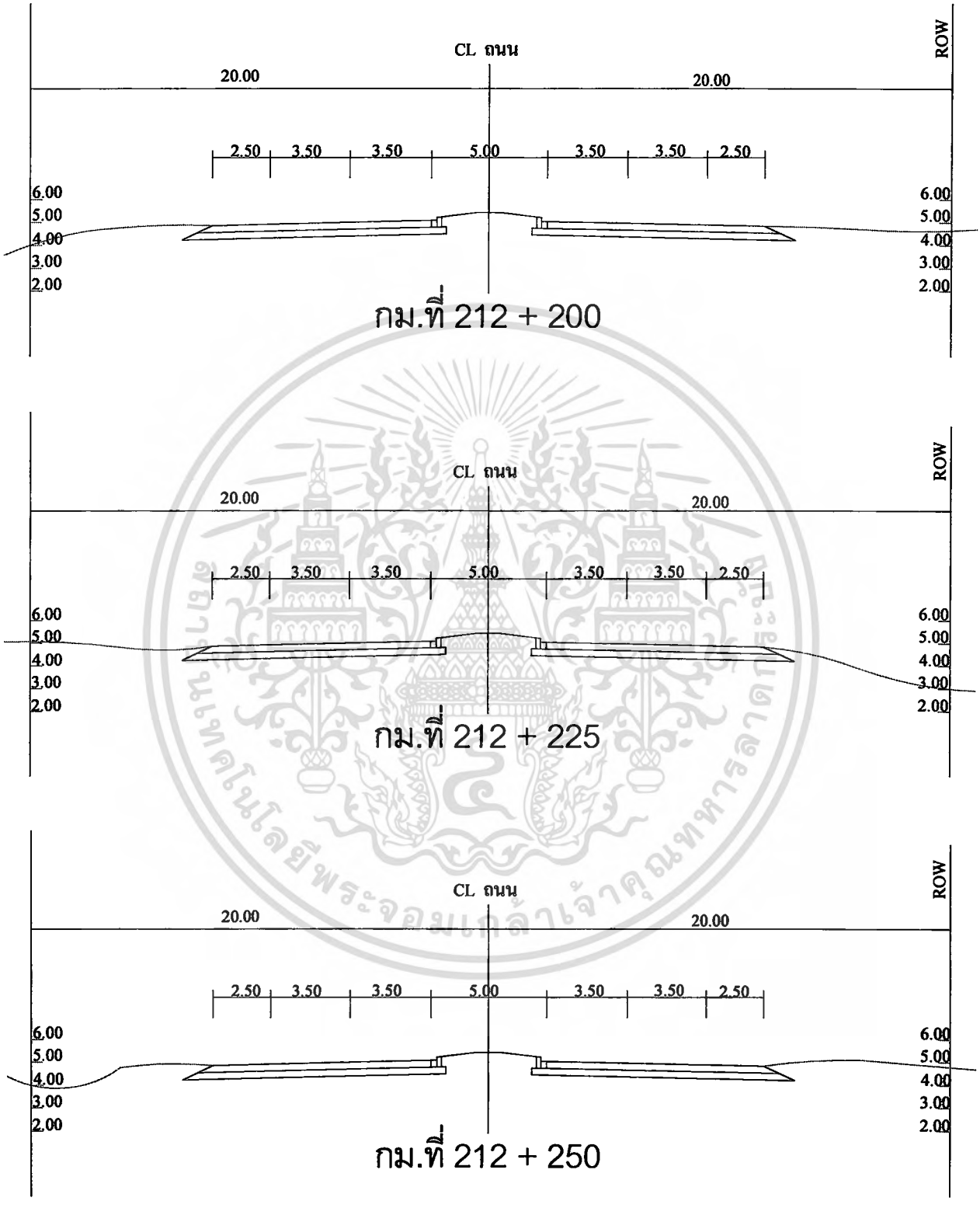




รูปที่ 4.27 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+125 ถึง กม.ที่ 212+175

Scale 1:250

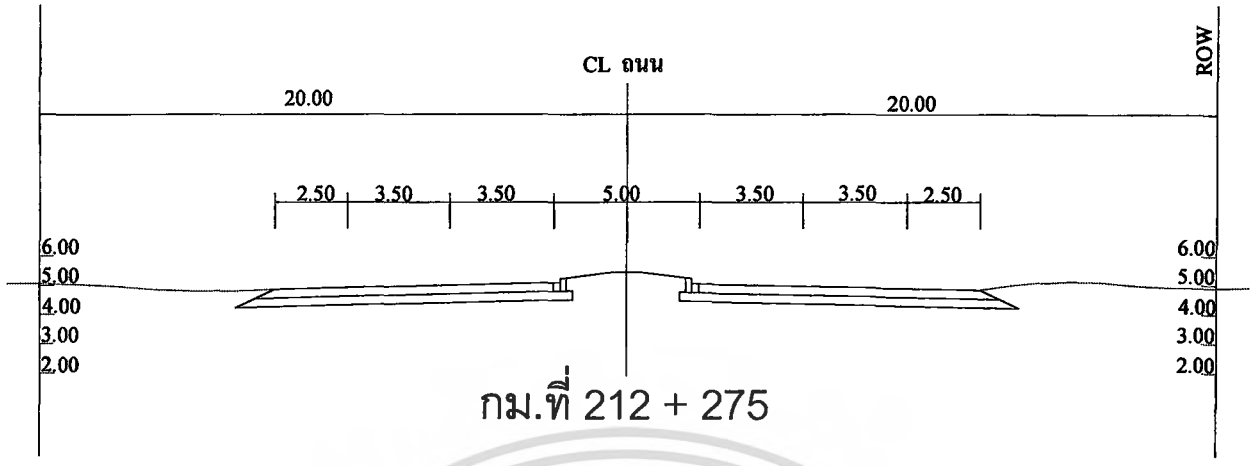
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

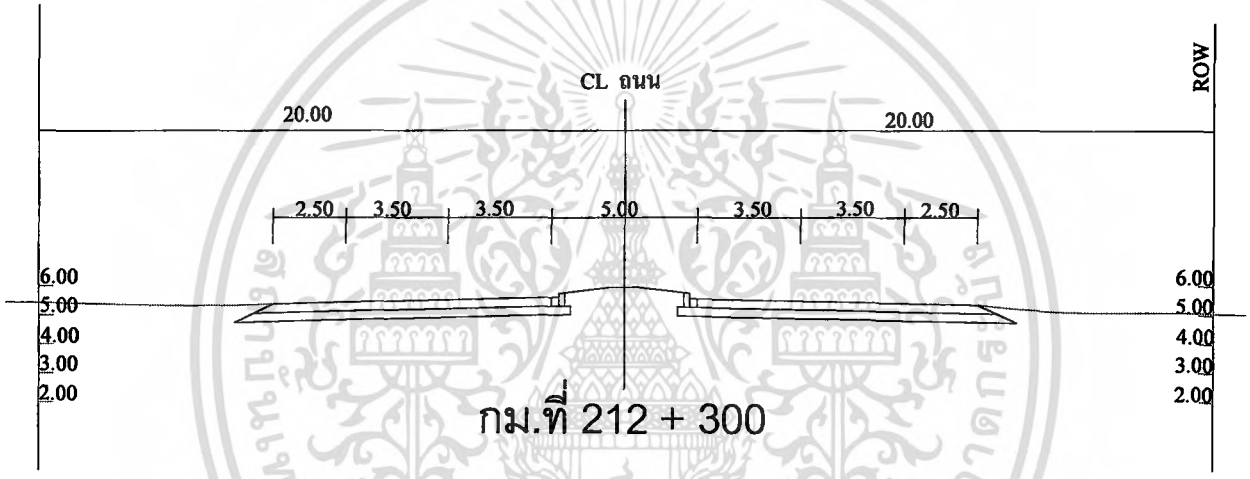


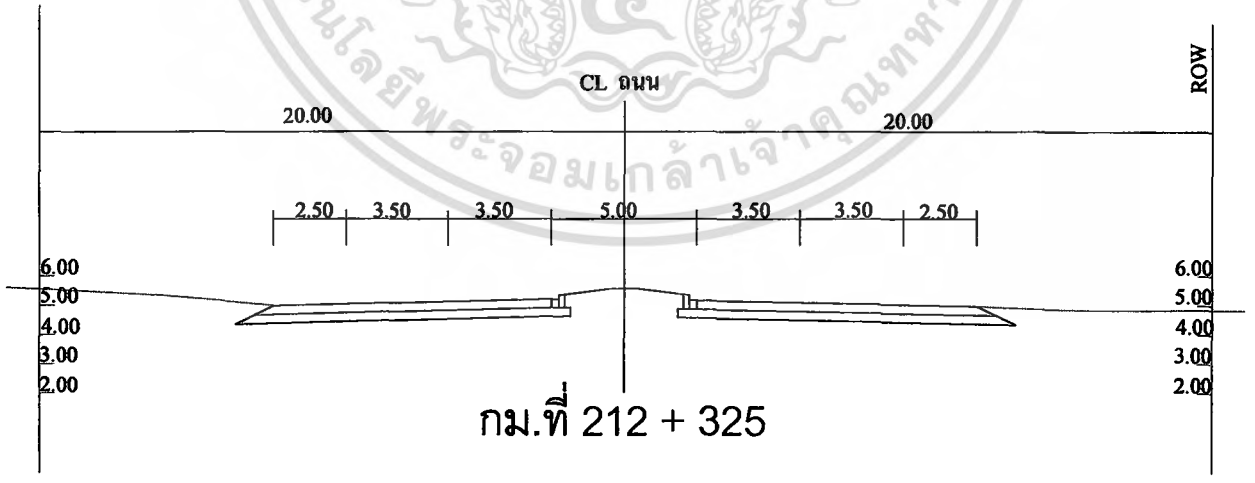
รูปที่ 4.28 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+200 ถึง กม.ที่ 212+250

Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



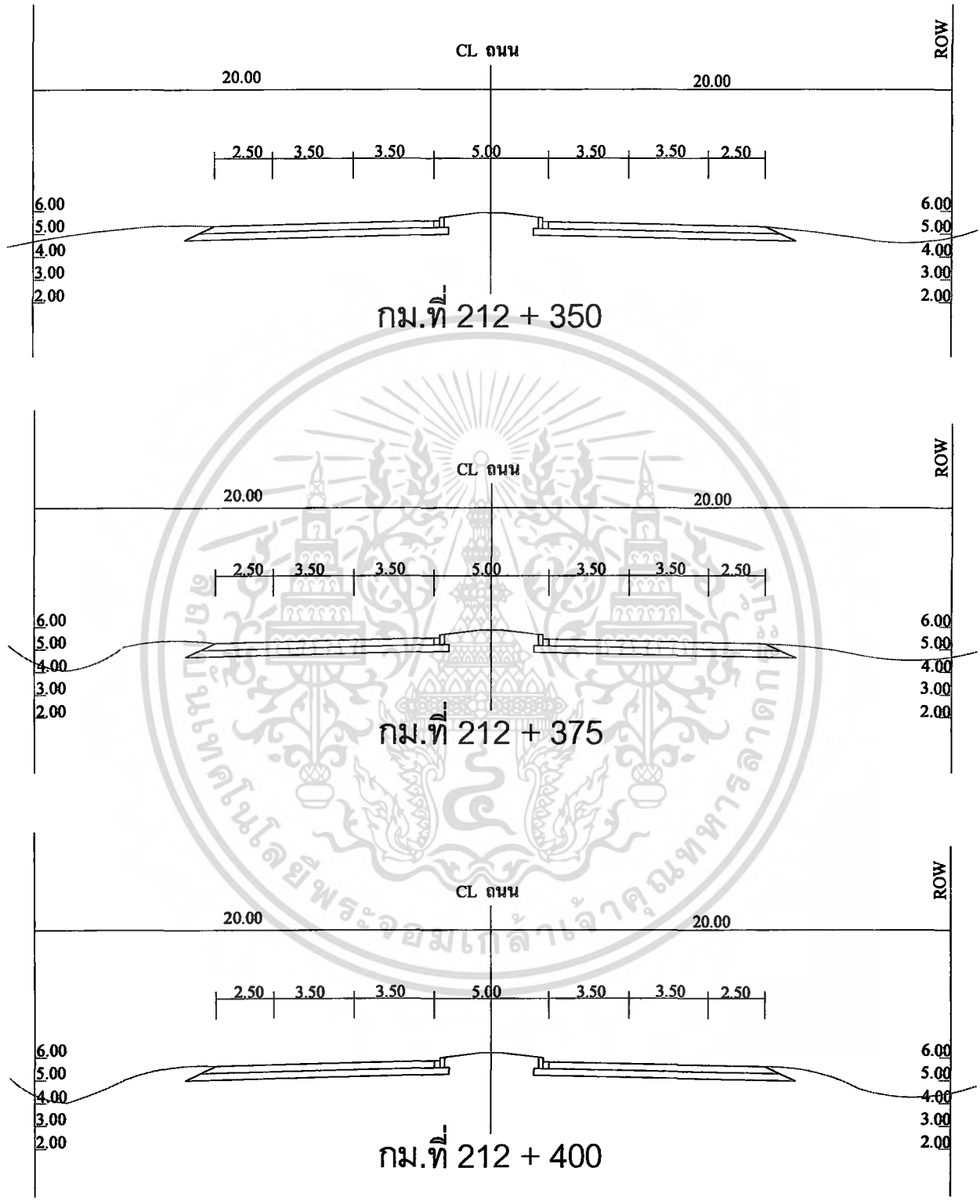




รูปที่ 4.29 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+275 ถึง กม.ที่ 212+325

Scale 1:250

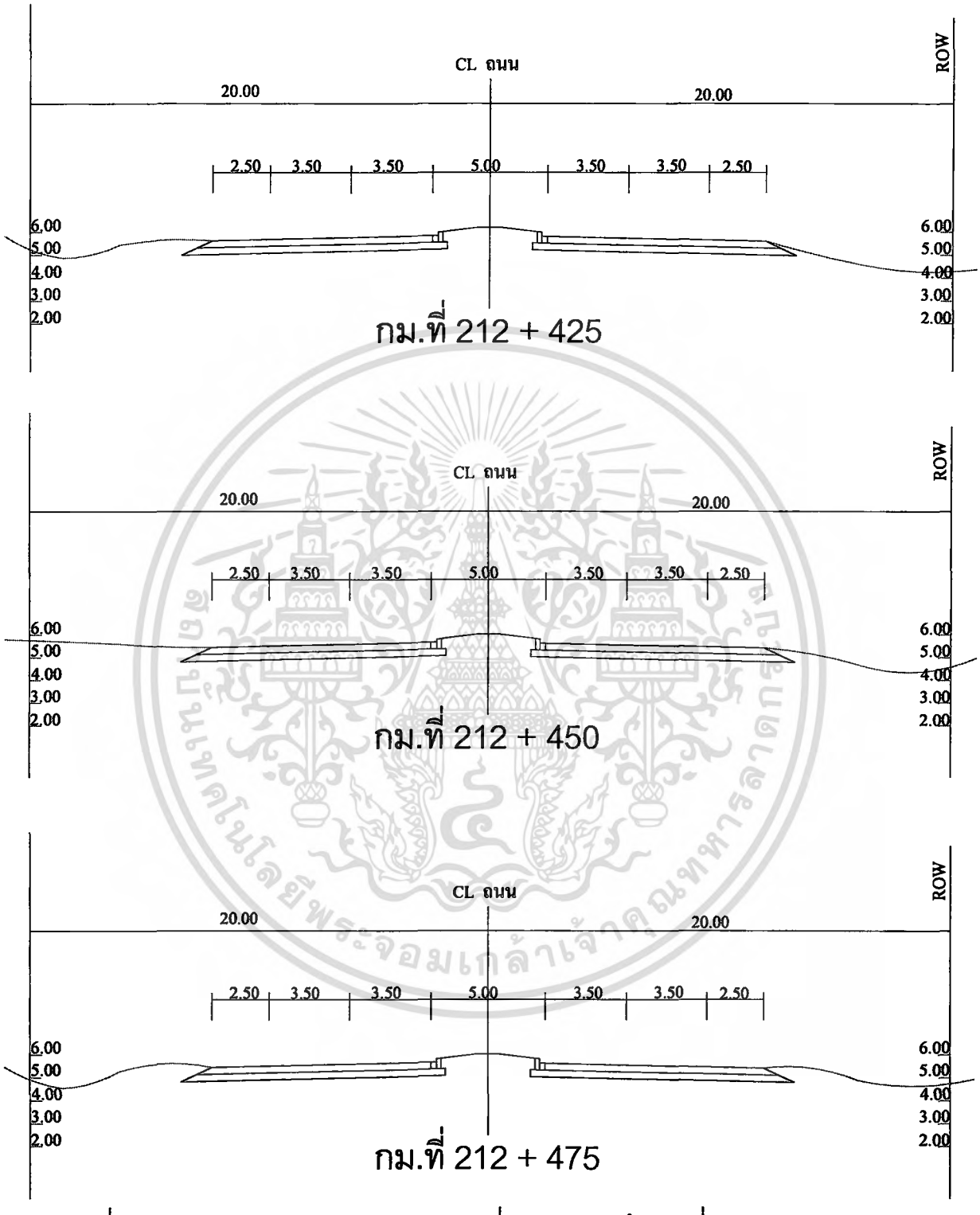
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.30 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+350 ถึง กม.ที่ 212+400

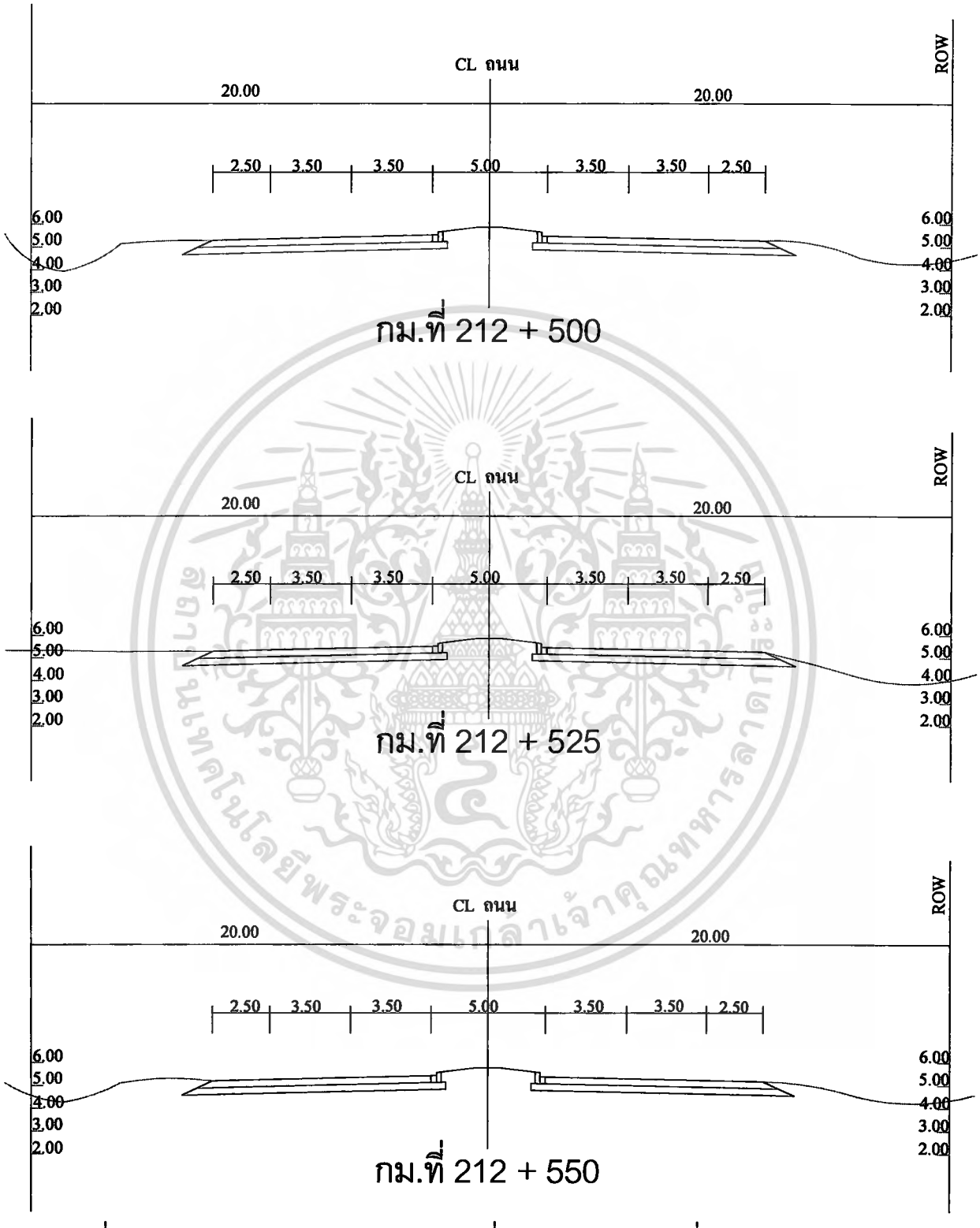
Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



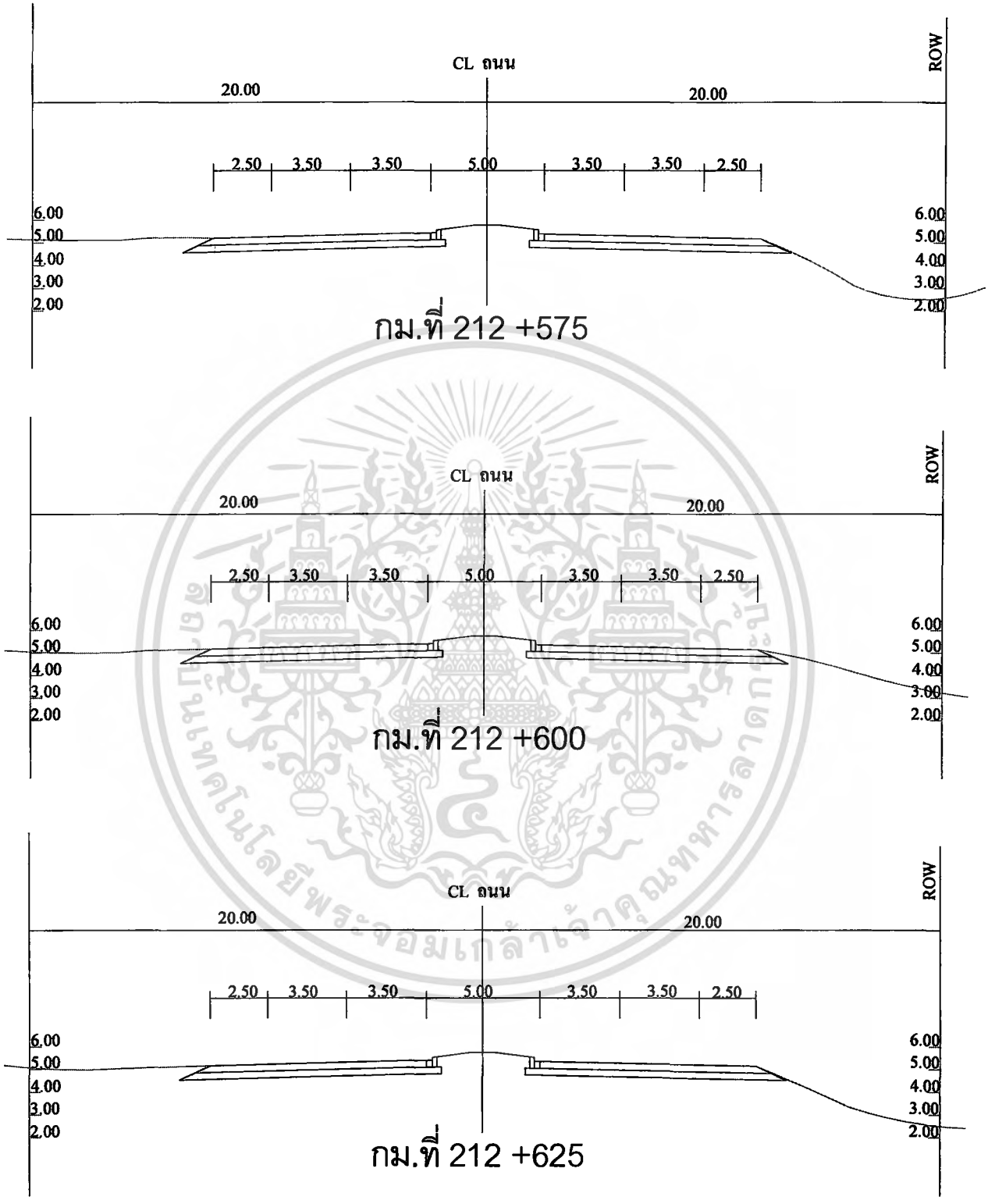
รูปที่ 4.31 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+425 ถึง กม.ที่ 212+475

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



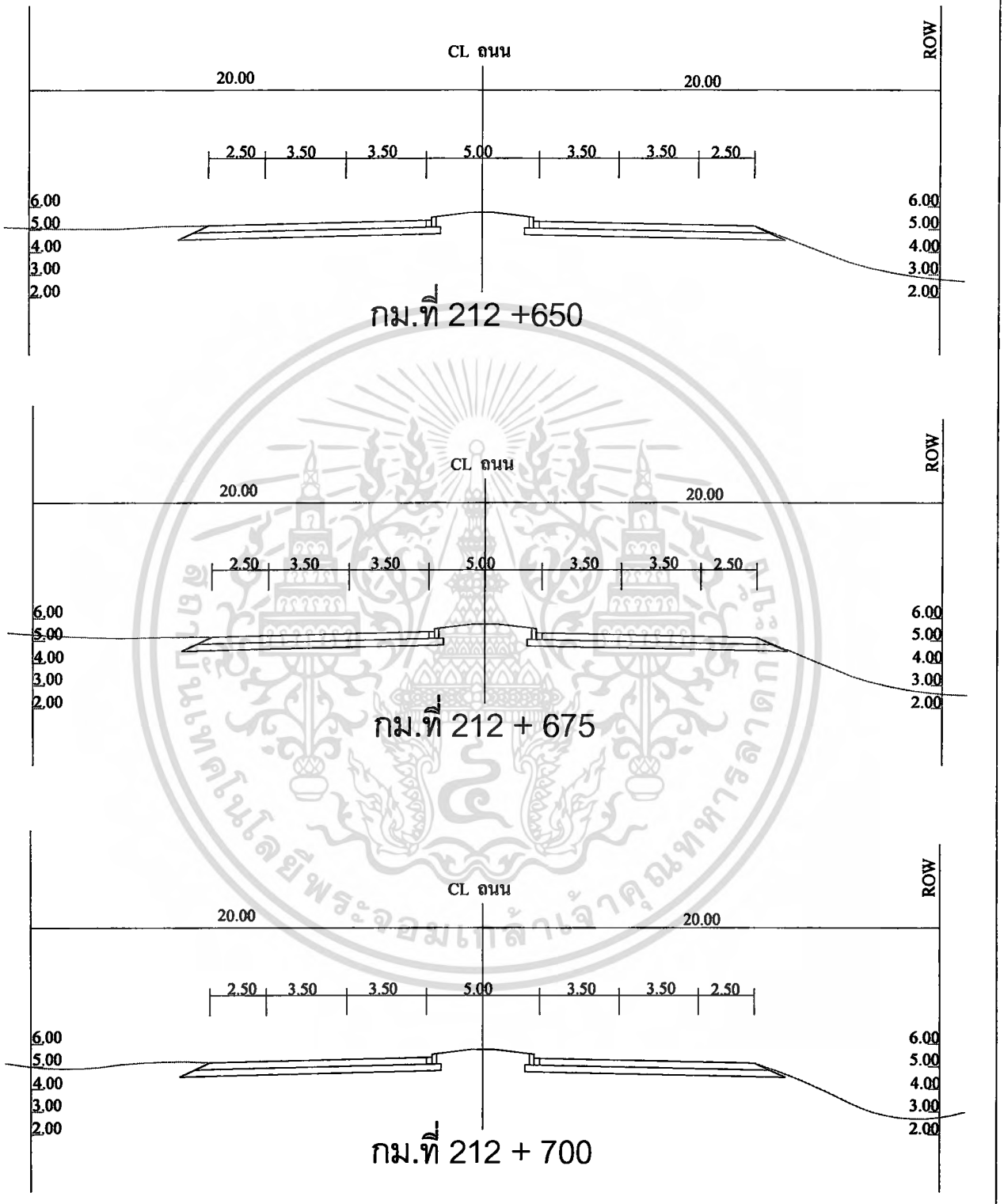
รูปที่ 4.32 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+500 ถึง กม.ที่ 212+550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



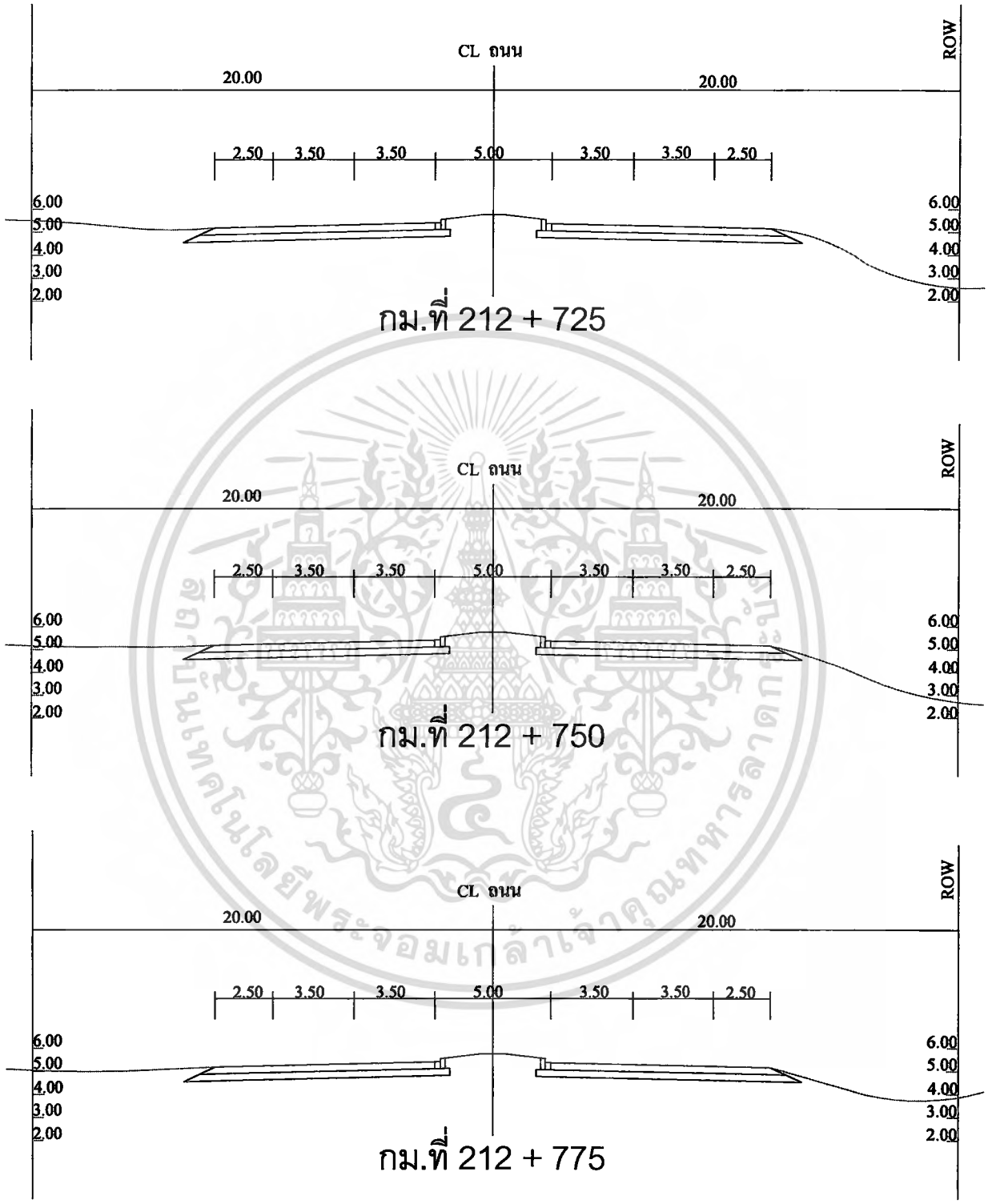
รูปที่ 4.33 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+575 ถึง กม.ที่ 212+625

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.34 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+650 ถึง กม.ที่ 212+700

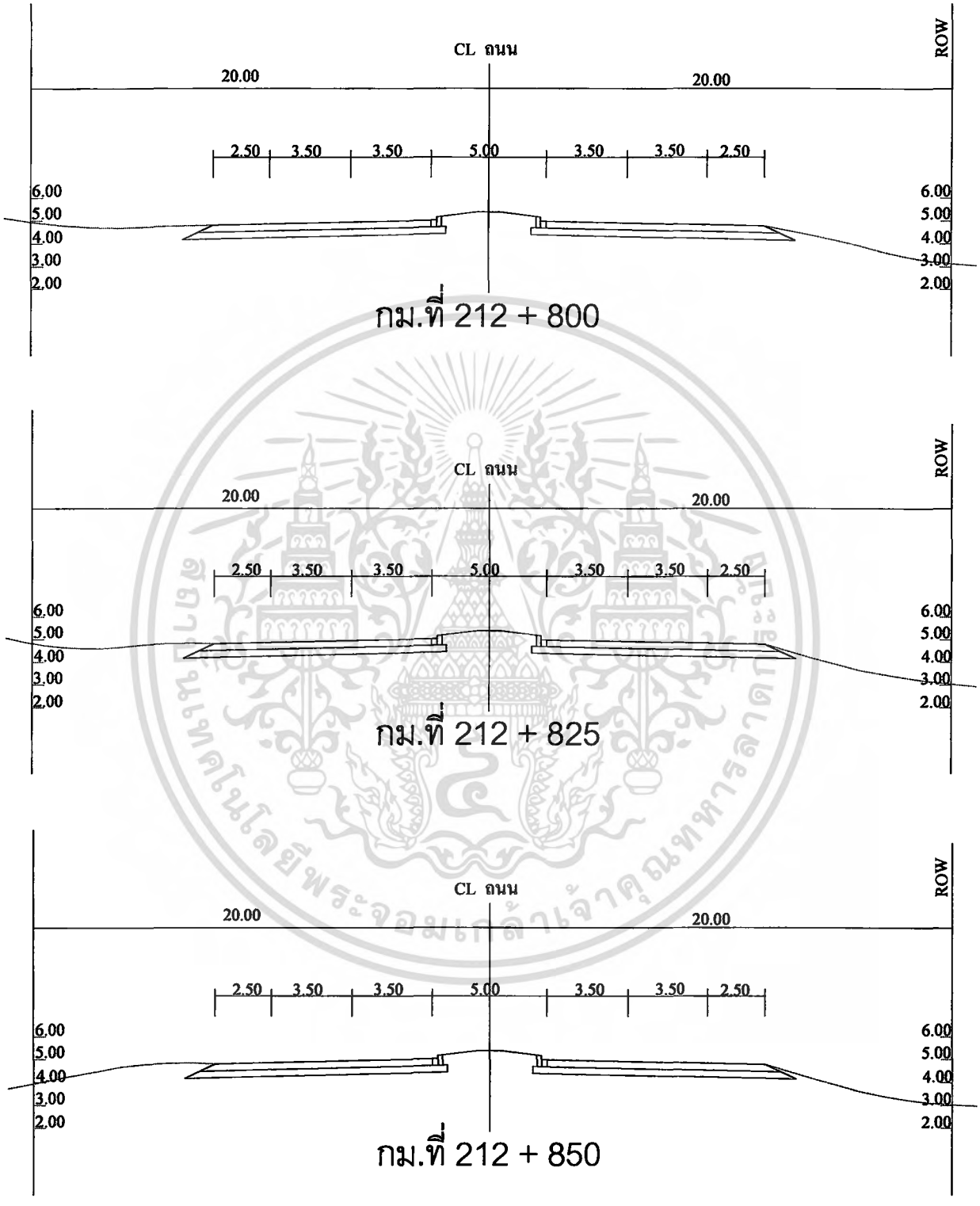
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.35 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+725 ถึง กม.ที่ 212+775

Scale 1:250

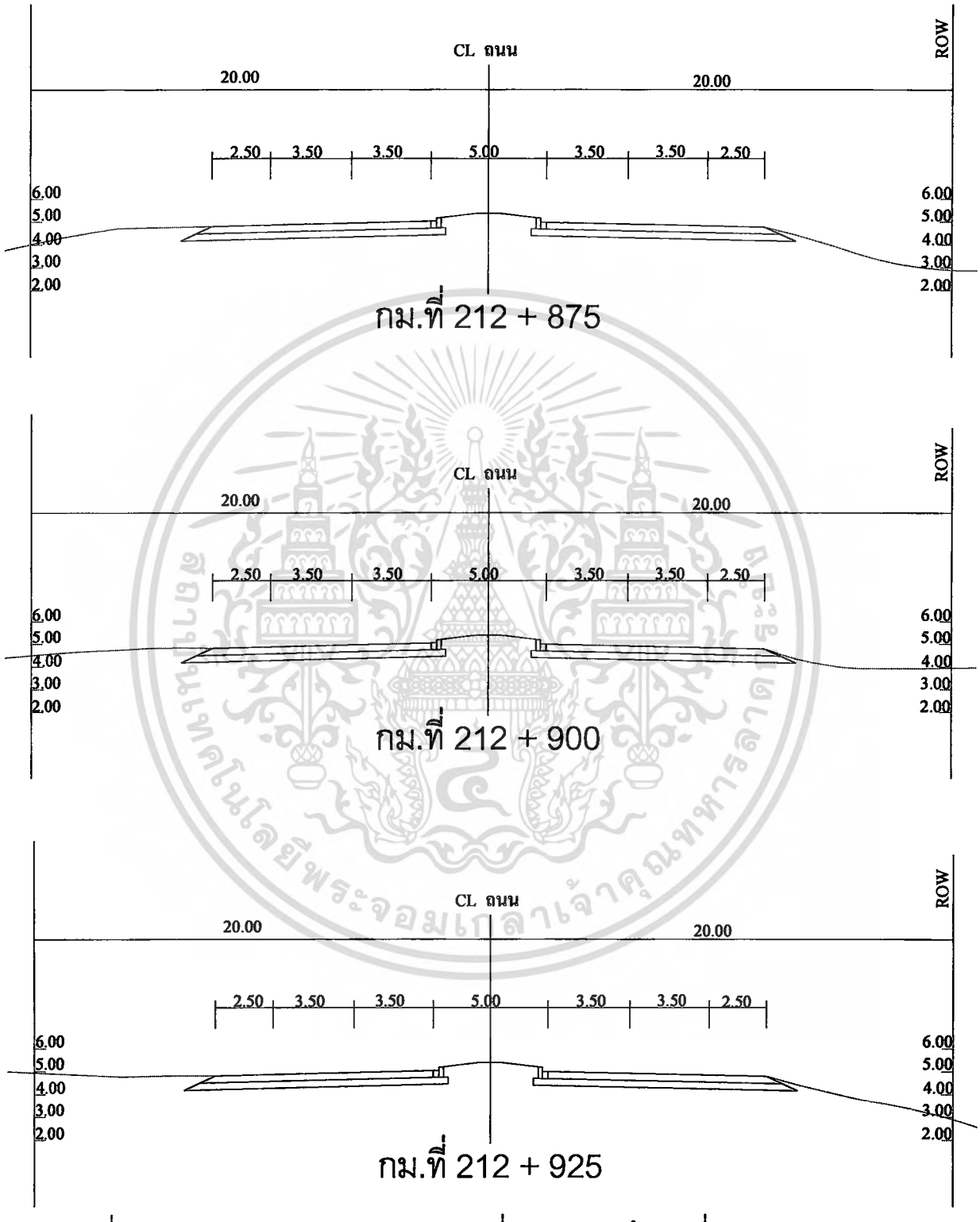
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.36 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+800 ถึง กม.ที่ 212+850

Scale 1:250

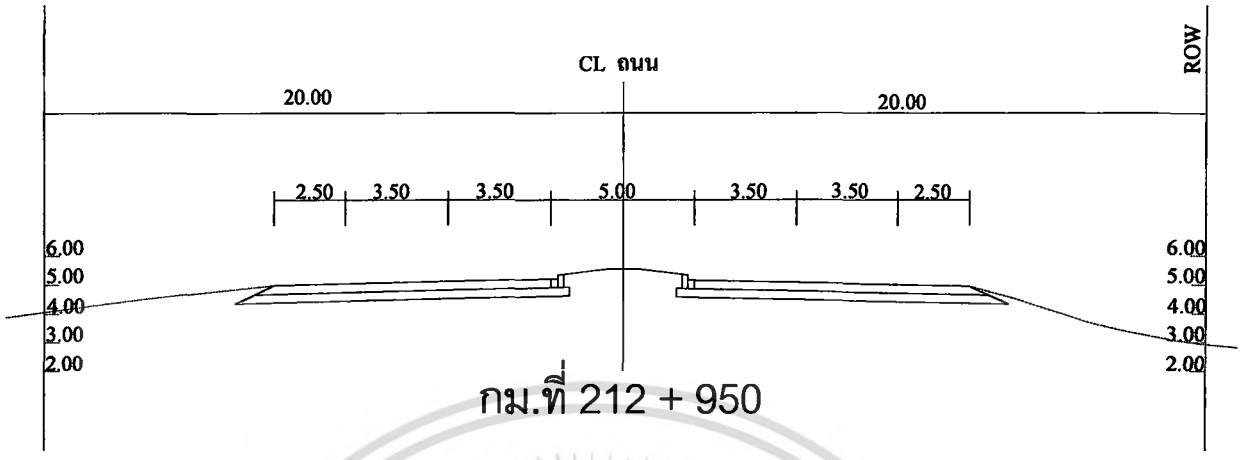
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

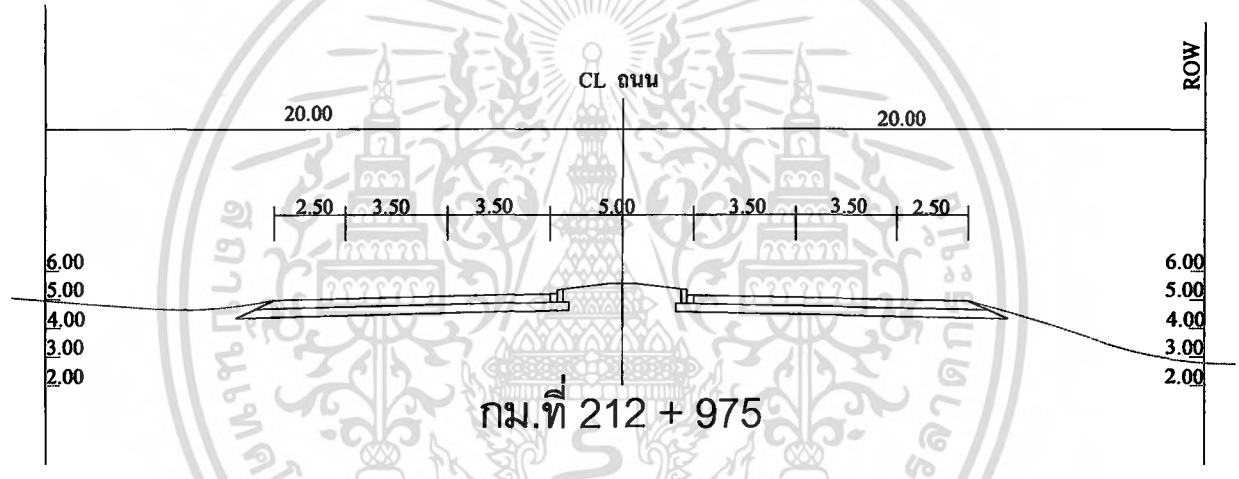


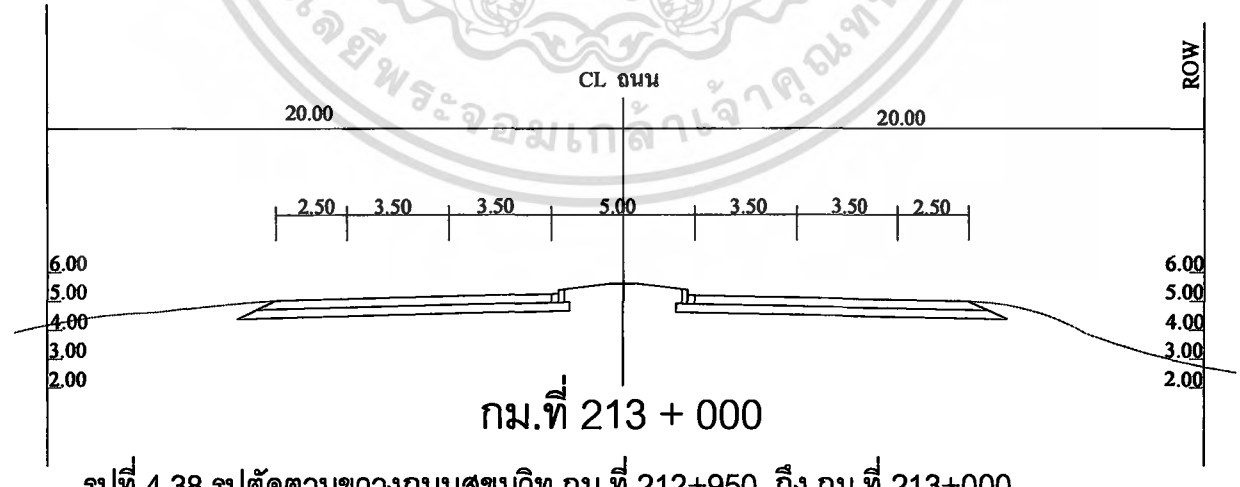
รูปที่ 4.37 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+875 ถึง กม.ที่ 212+925

Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



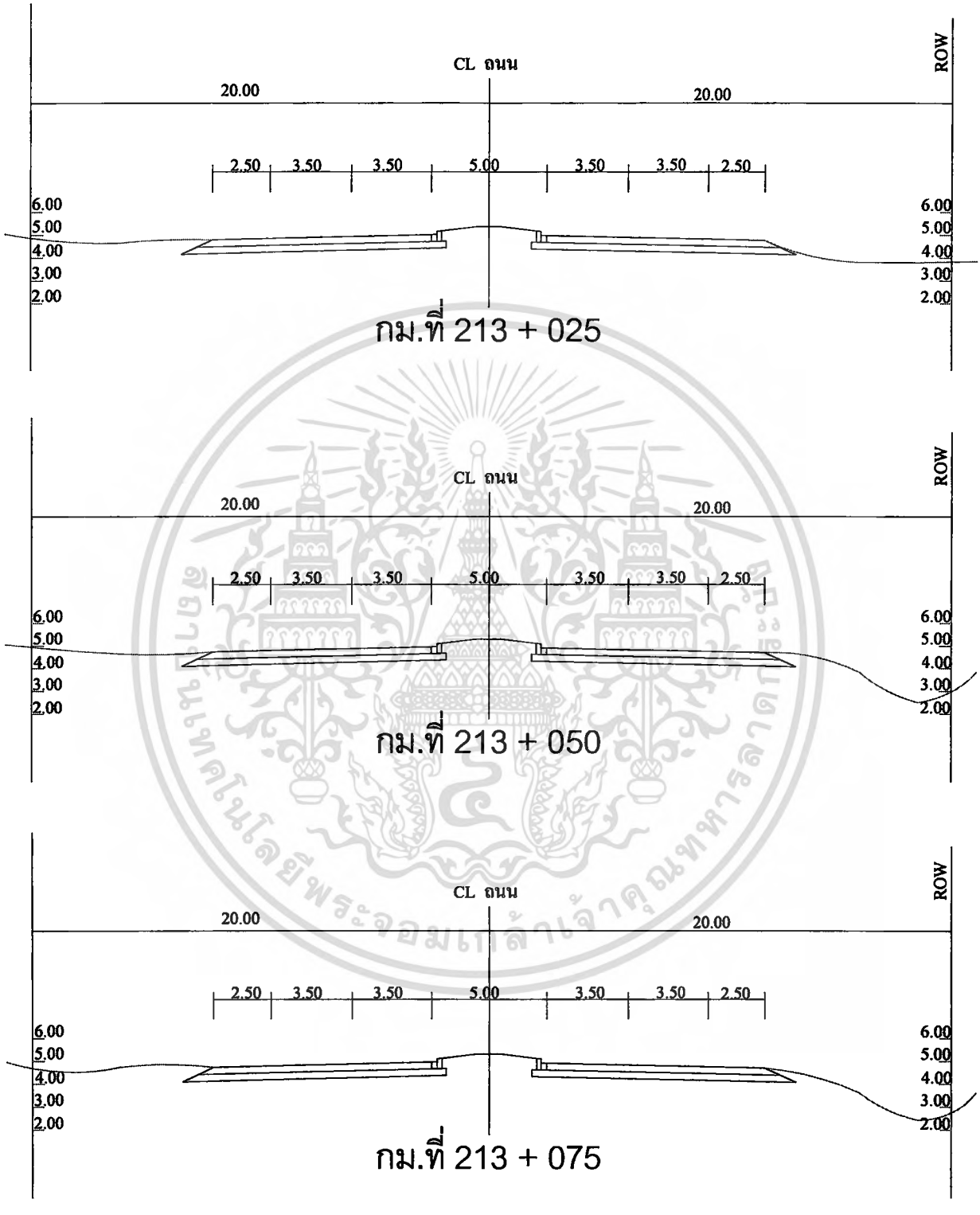




รูปที่ 4.38 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 212+950 ถึง กม.ที่ 213+000

Scale 1:250

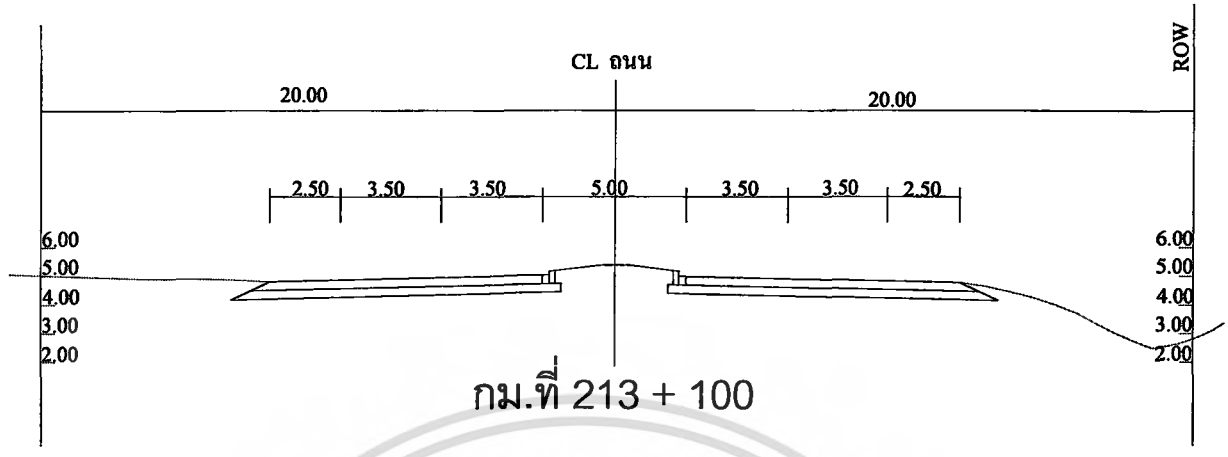
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

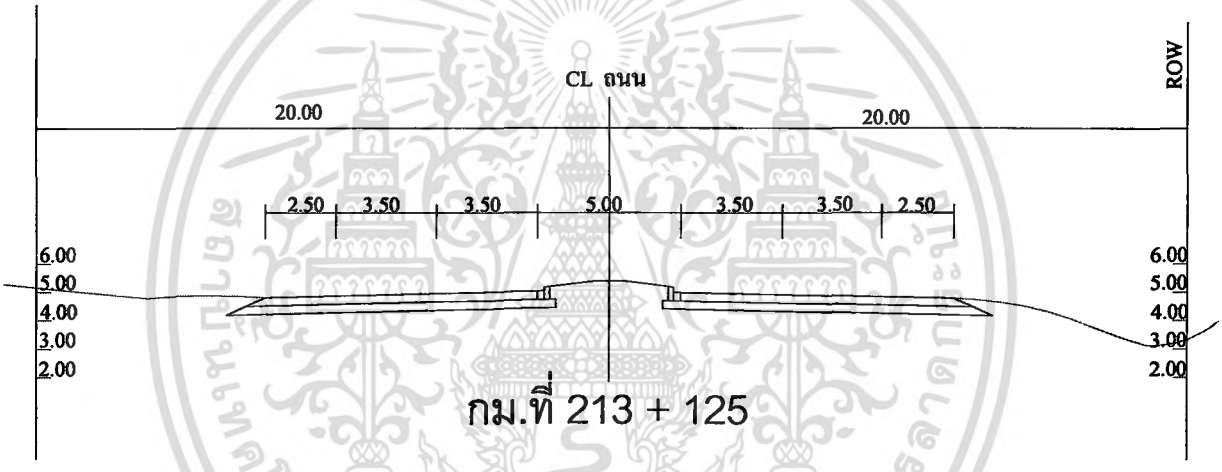


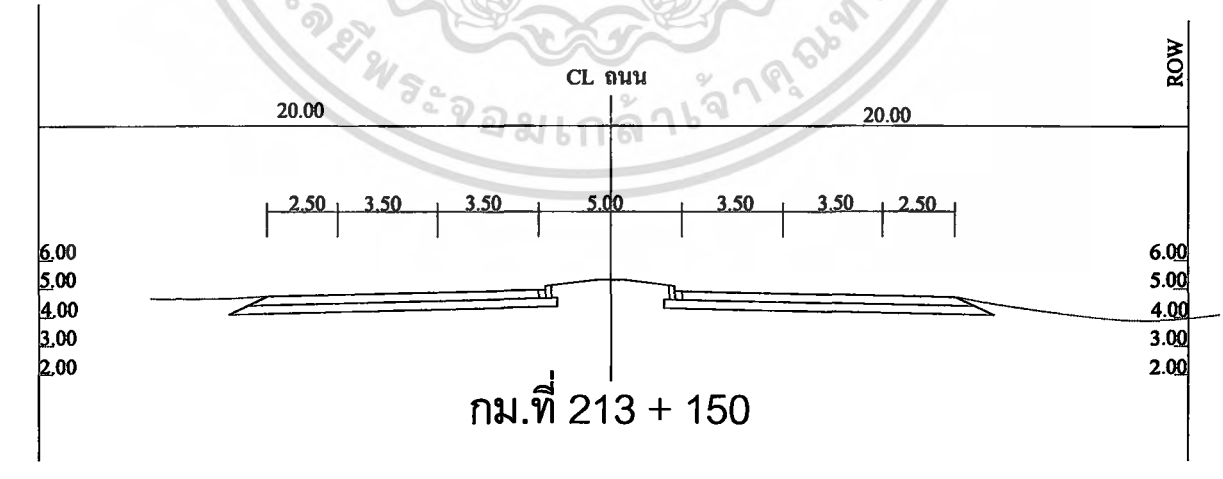
รูปที่ 4.39 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+025 ถึง กม.ที่ 213+075

Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



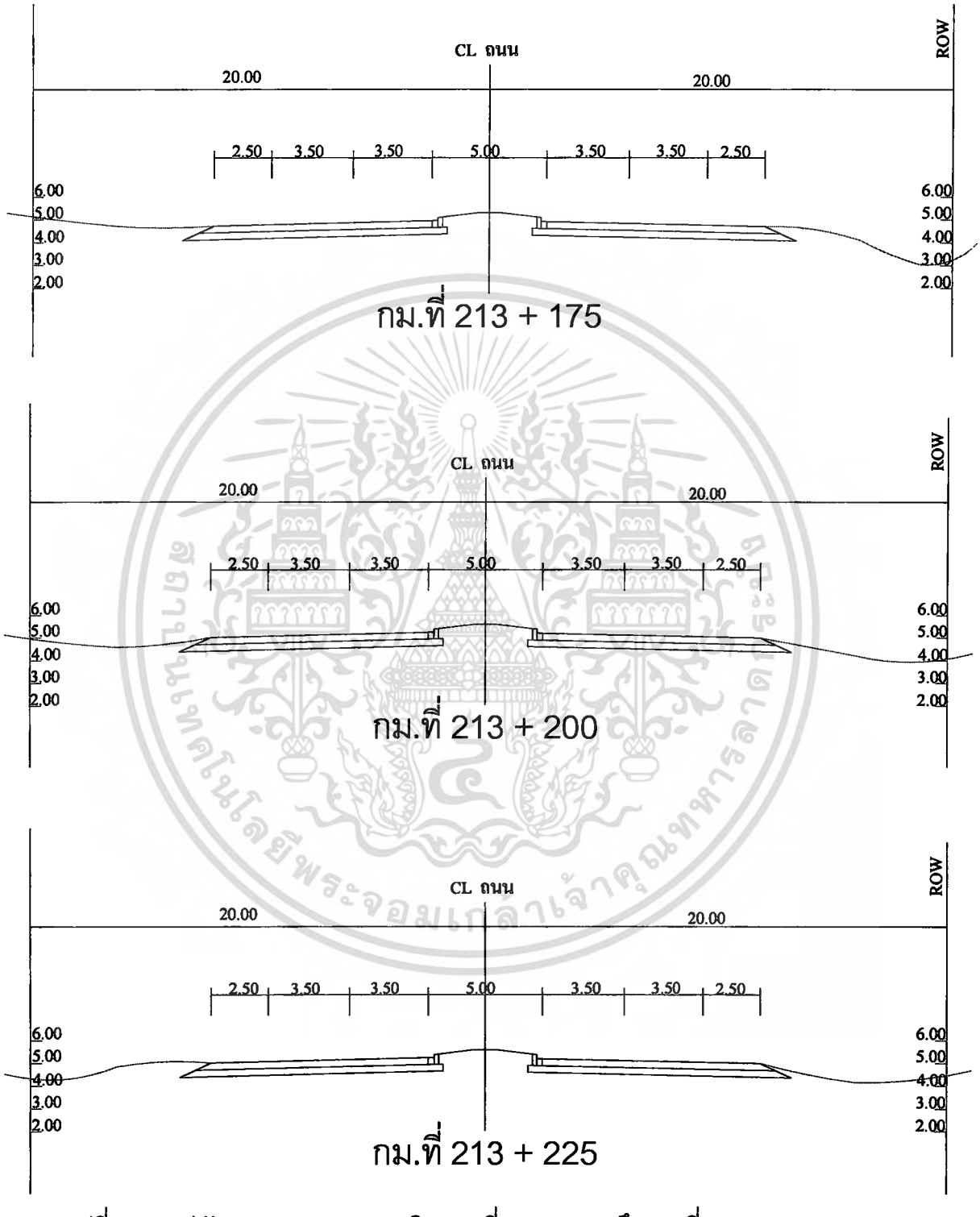




รูปที่ 4.40 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+100 ถึง กม.ที่ 213+150

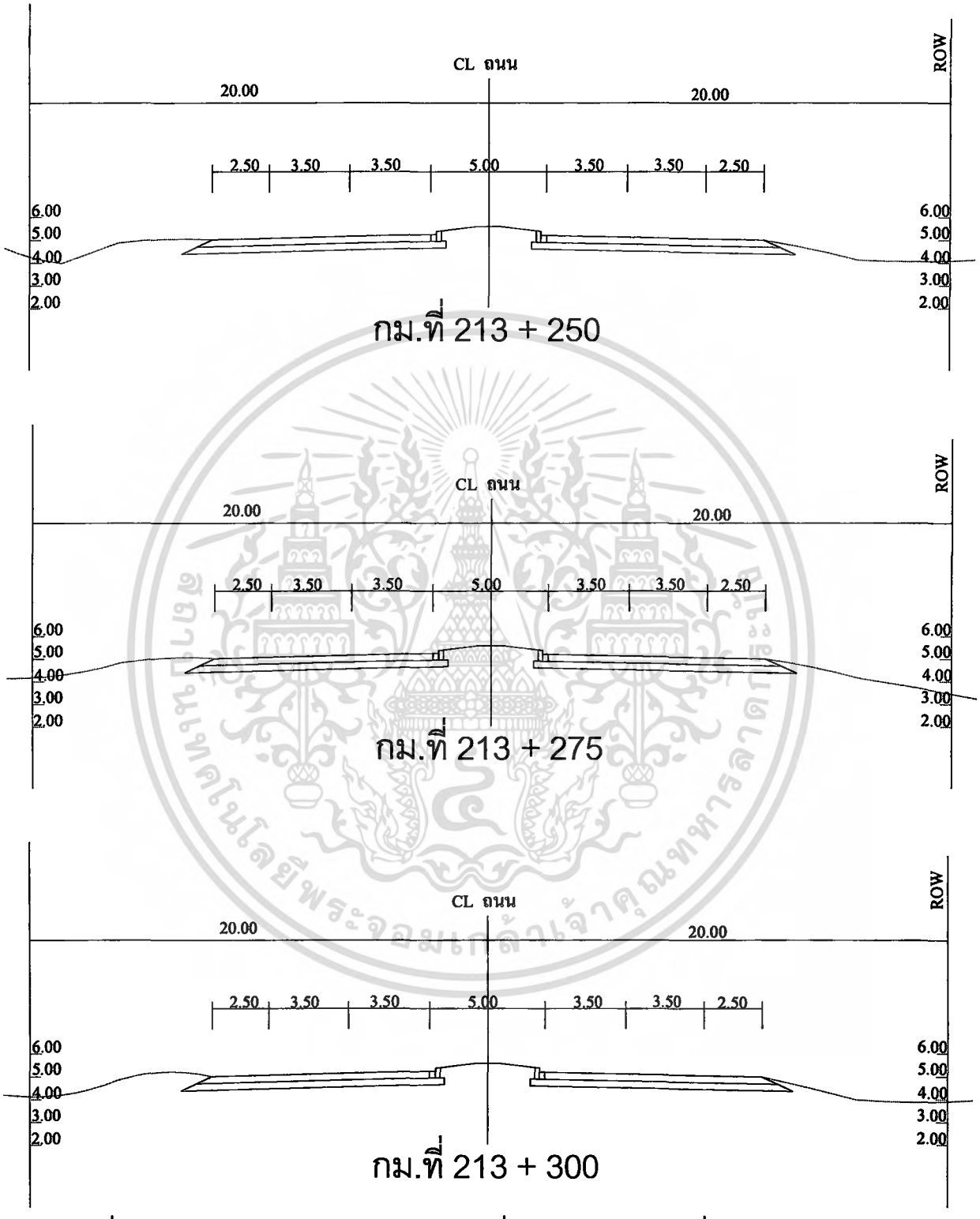
Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.41 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+175 ถึง กม.ที่ 213+225

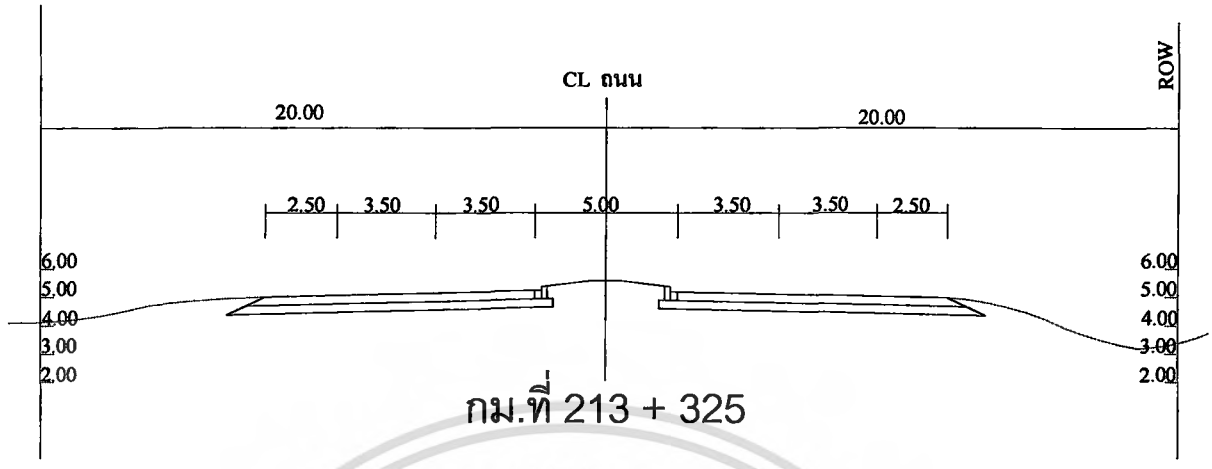
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

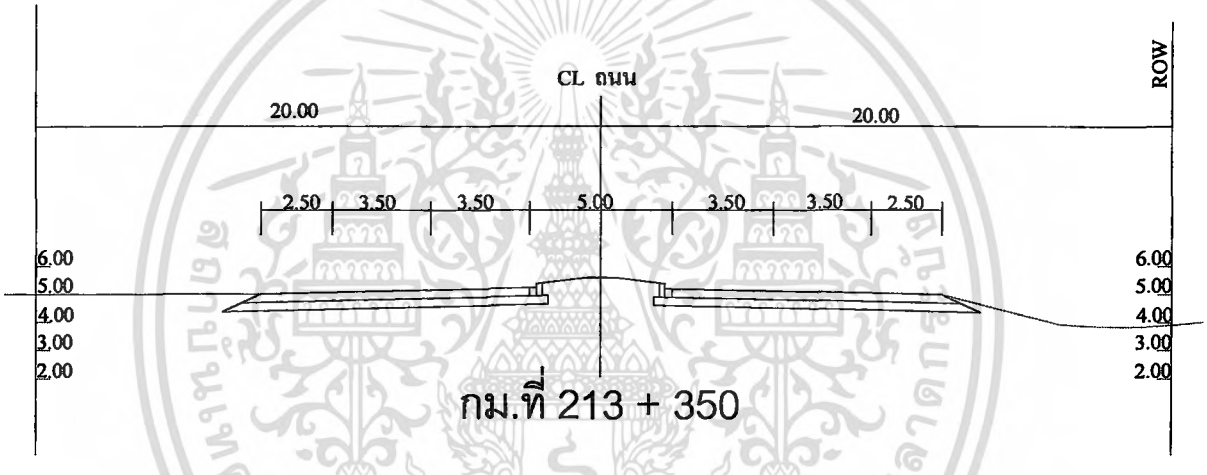


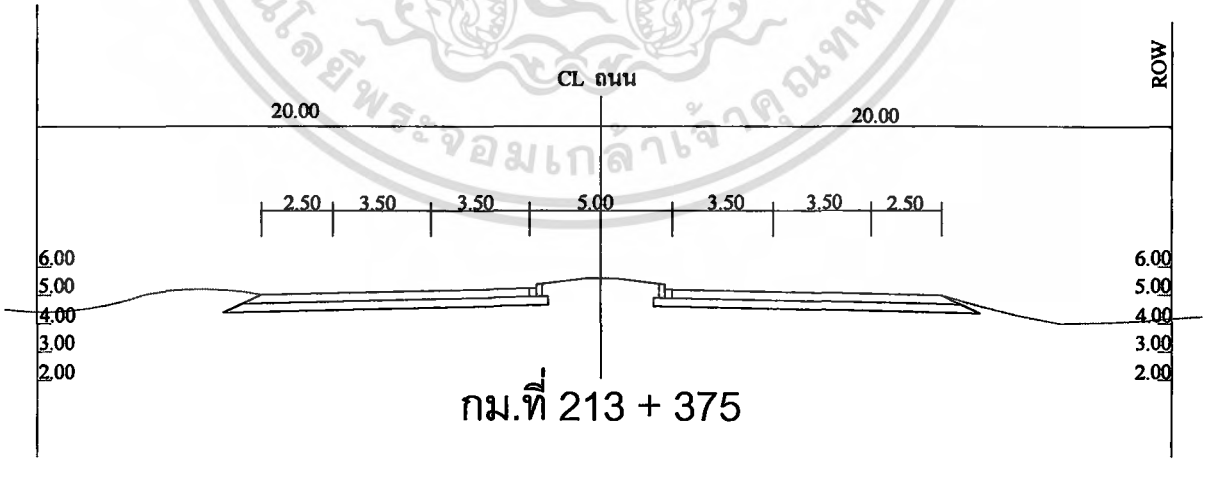
รูปที่ 4.42 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+250 ถึง กม.ที่ 213+300

Scale 1:250

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



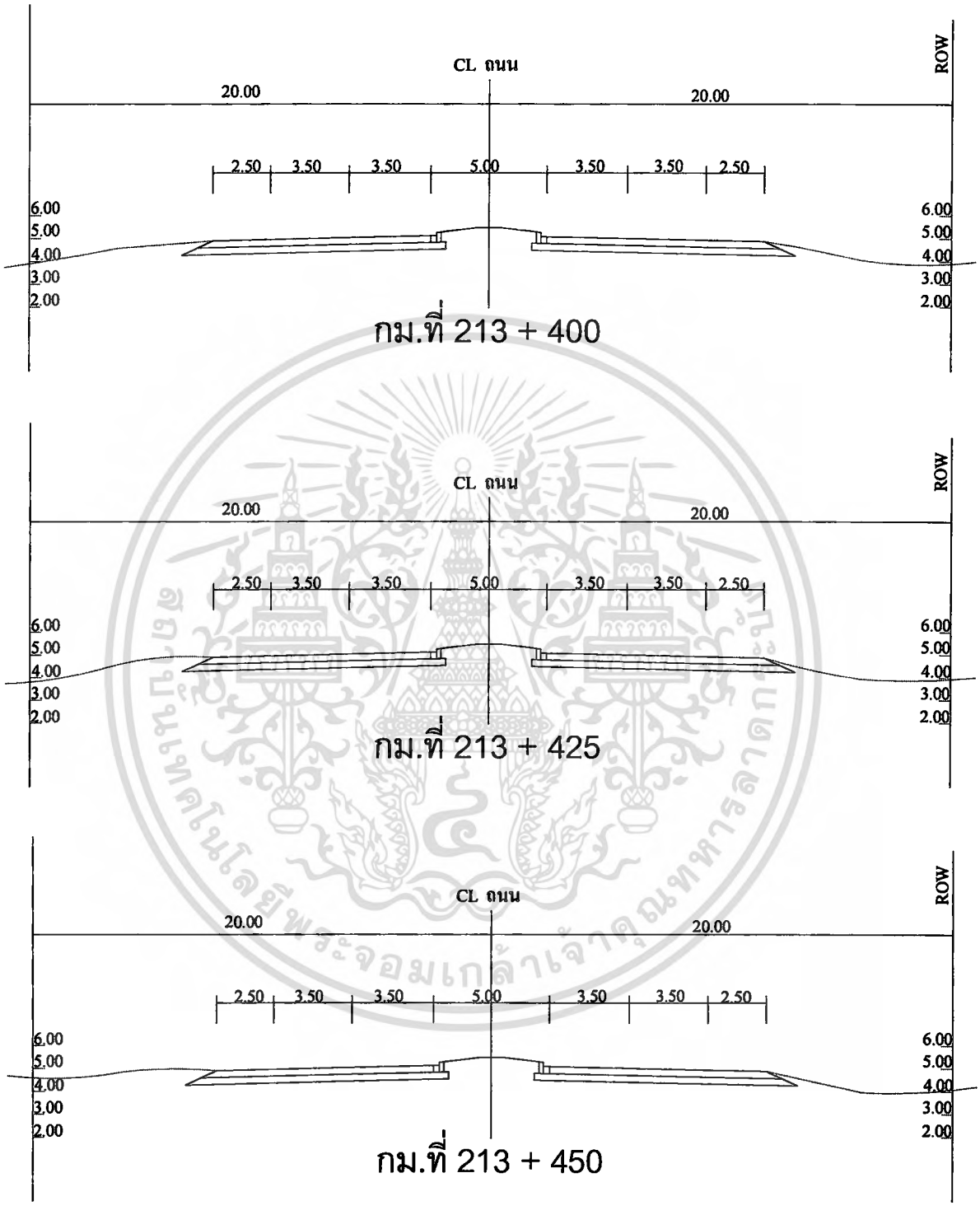




รูปที่ 4.43 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+325 ถึง กม.ที่ 213+375

Scale 1:250

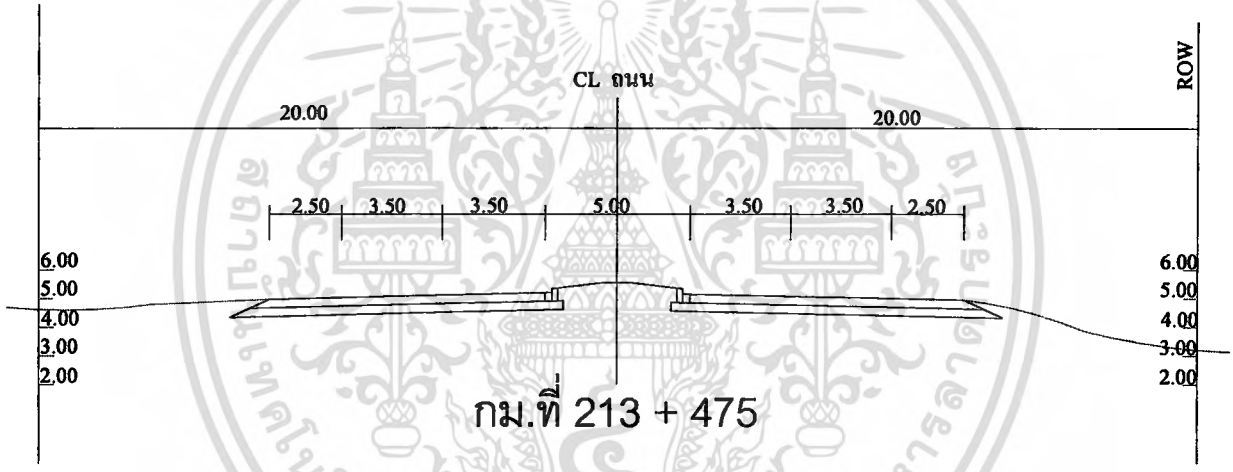
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.44 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+400 ถึง กม.ที่ 213+450

Scale 1:250

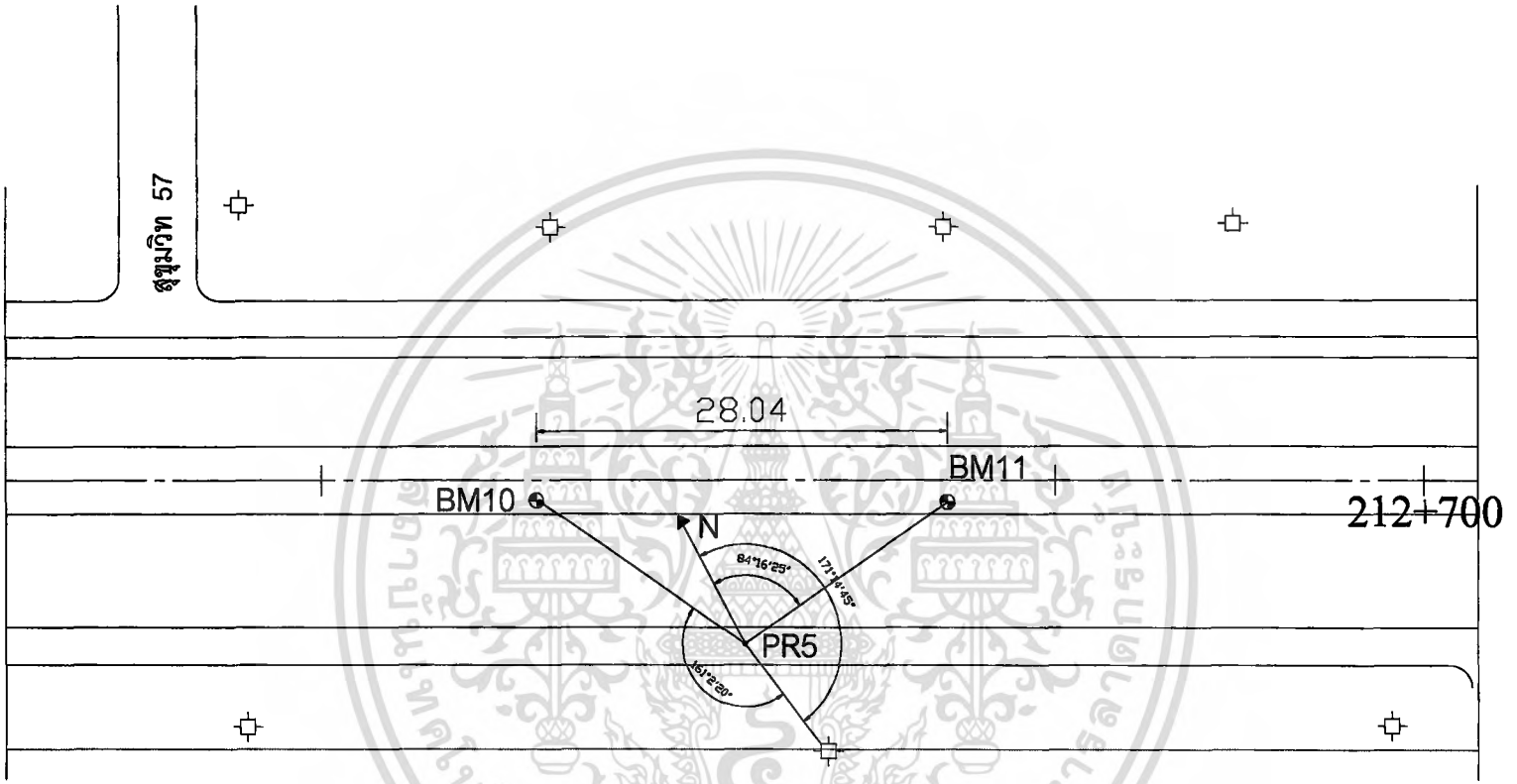
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.45 รูปตัดตามขวางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+475

Scale 1:250

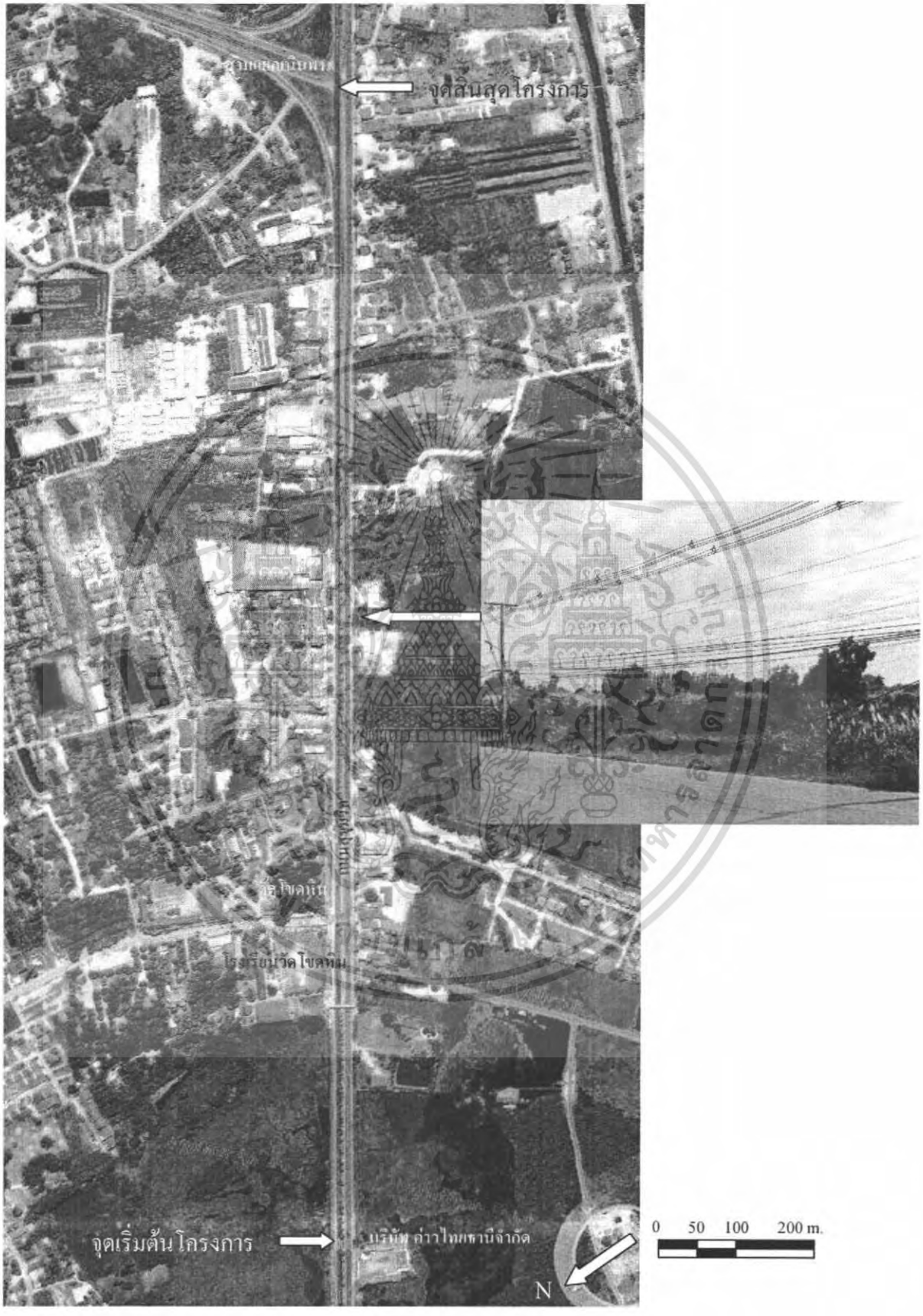
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



PR5 -BM10(ตะปูพ่นสีแดง) ระยะทาง 17.106 ม.
PR5 -BM11(ตะปูพ่นสีแดง) ระยะทาง 16.700 ม.
PR5 -เสาไฟฟ้า ระยะทาง 8.500 ม.

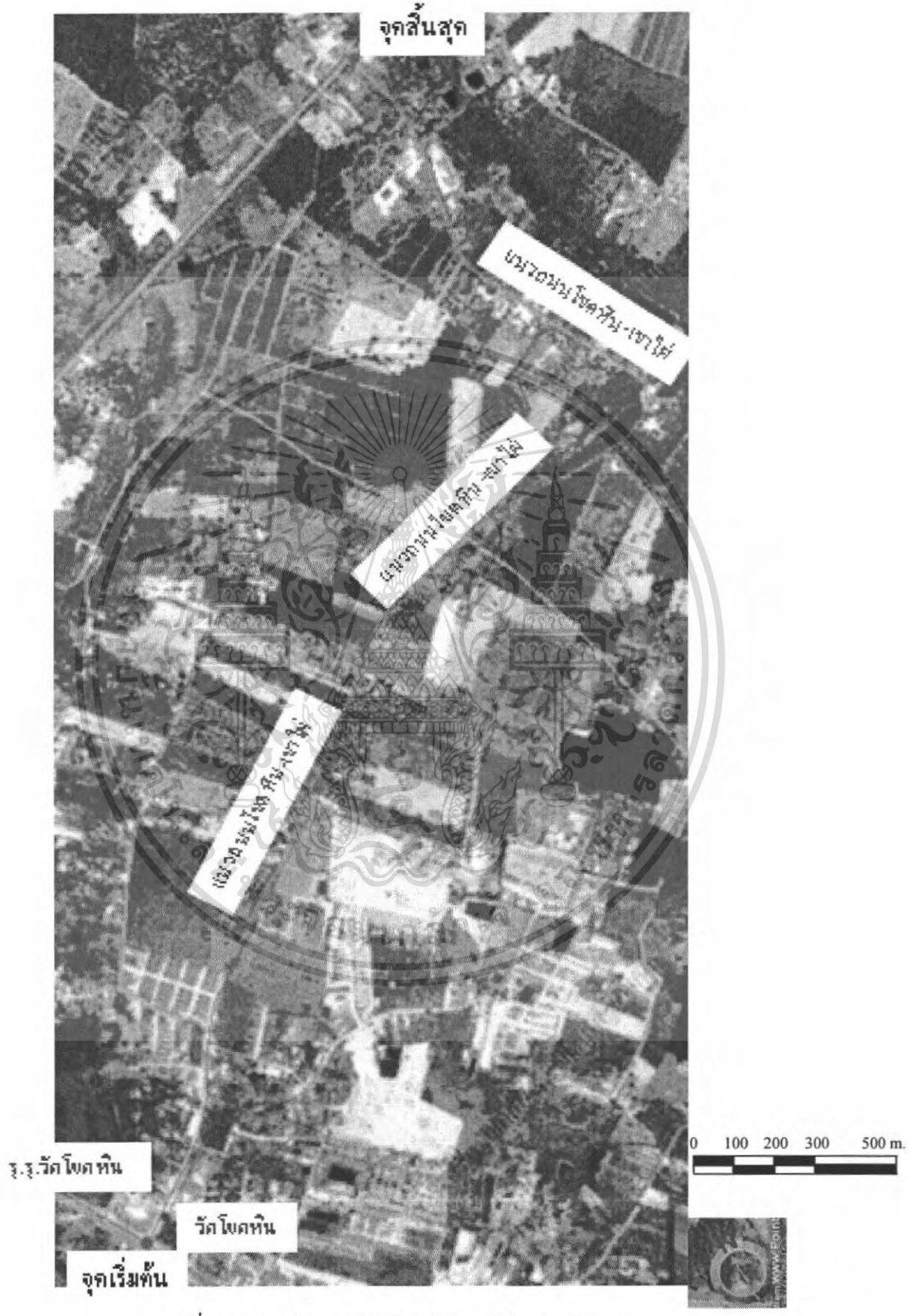
Scale 1:500

รูปที่ 4.46 ผังวงรอบบริเวณที่ตั้งบ่อดักขยะและสถานีสูบน้ำเสีย P7



รูปที่ 4.47 บริเวณที่ตั้งสถานีสูบน้ำเสีย P7 กม.ที่ 212+650

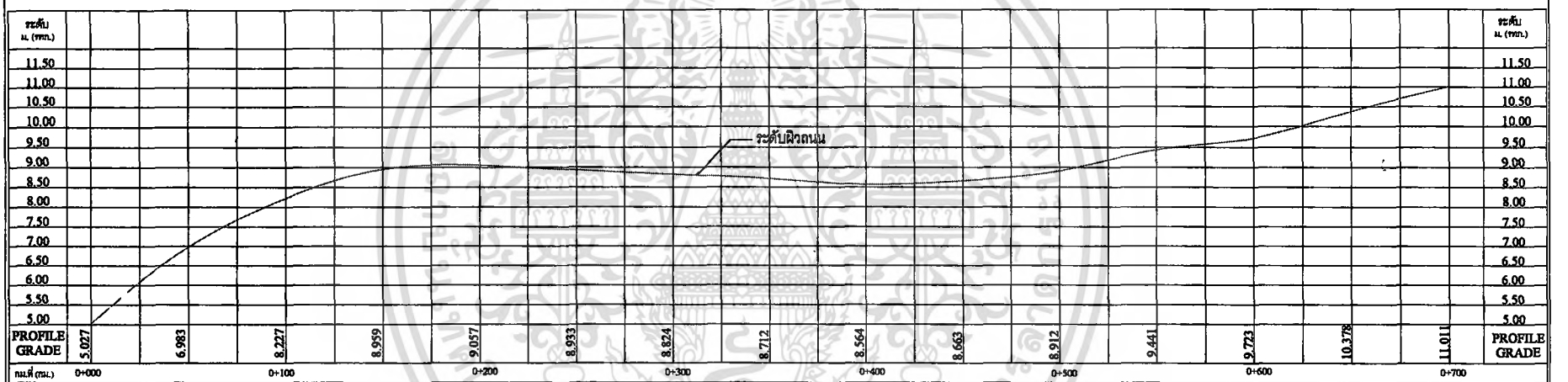
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.48 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ (สุขุมวิท 53)

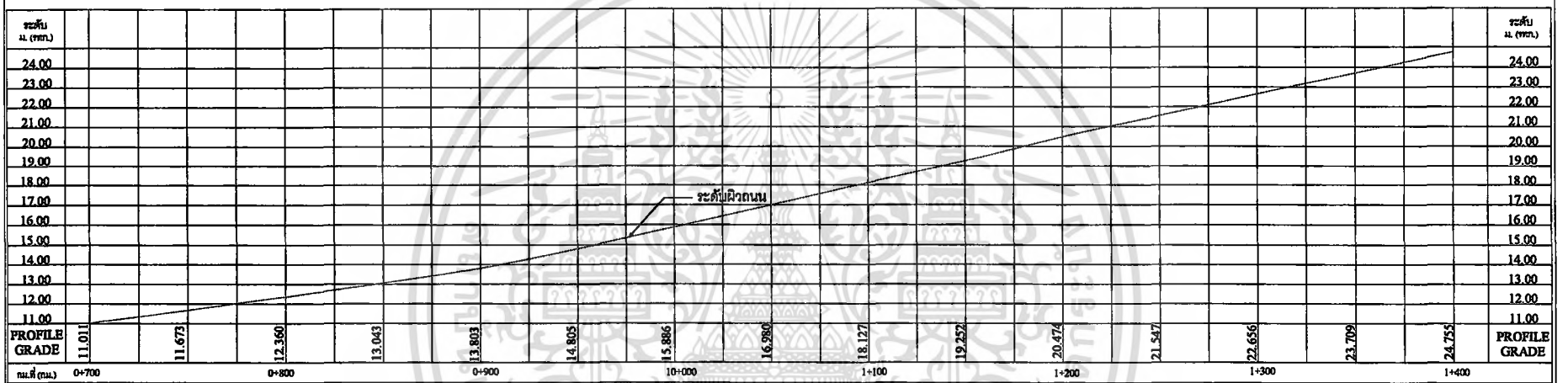
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.49 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่0+000 ถึง กม.ที่ 0+700



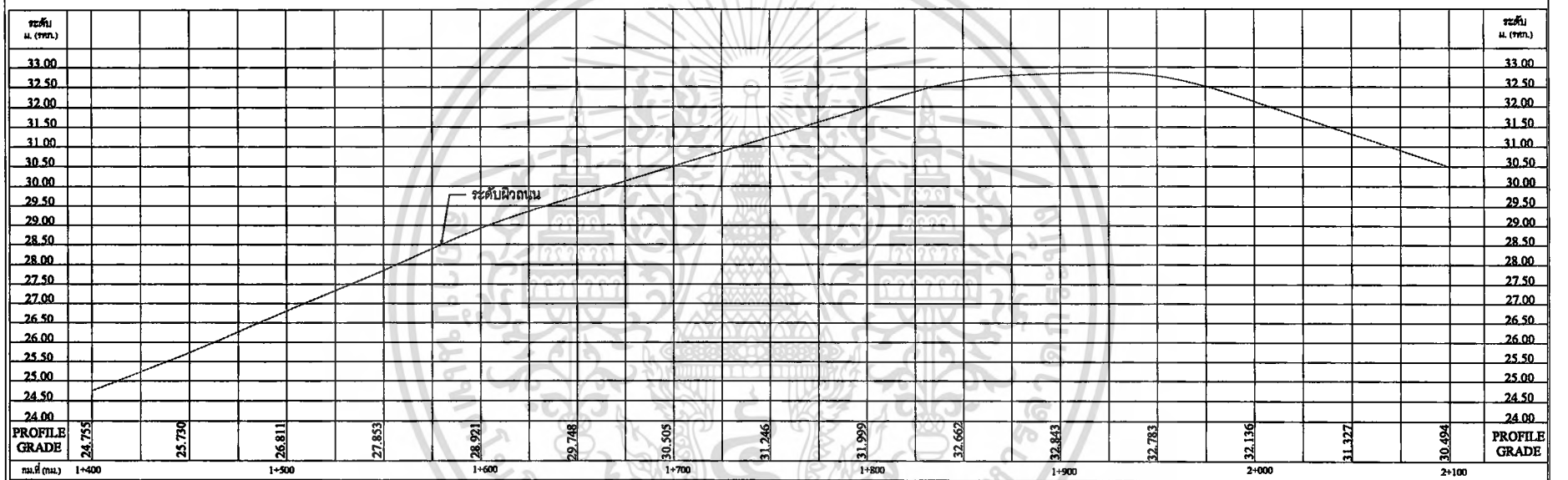
รูปที่ 4.50 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไฝ่ กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+700

รูปที่ 4.51 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+700 ถึง กม.ที่ 1+1400

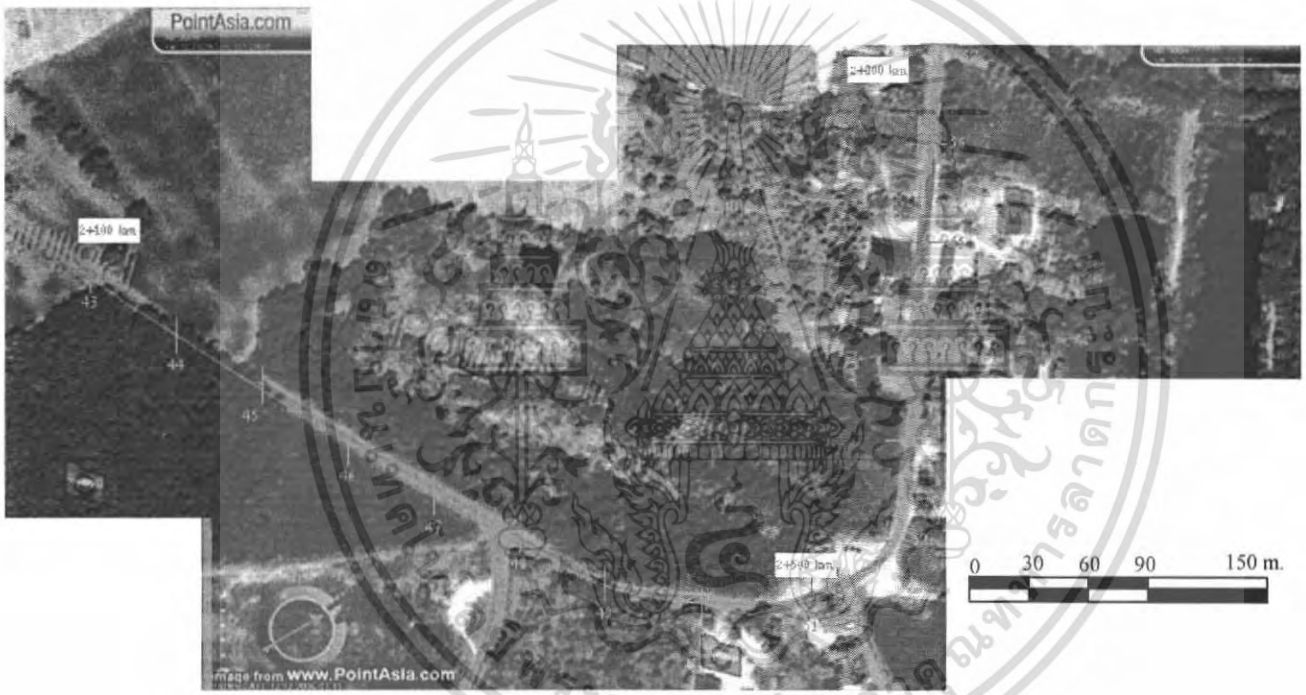


รูปที่ 4.52 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 0+700 ถึง กม.ที่ 1+400

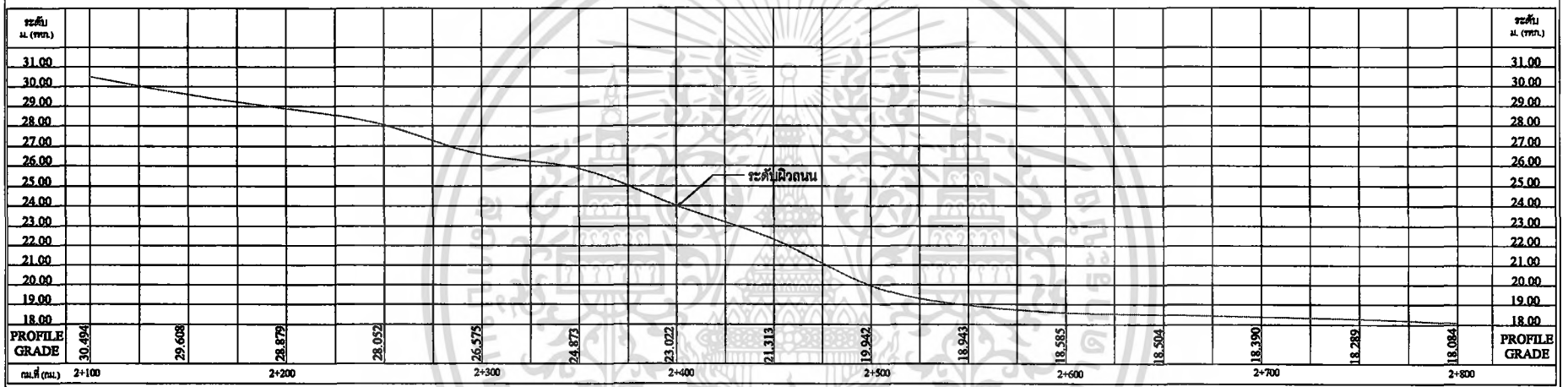
รูปที่ 4.53 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 1+1400 ถึง กม.ที่ 2+100



รูปที่ 4.54 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 1+400 ถึง กม.ที่ 2+100



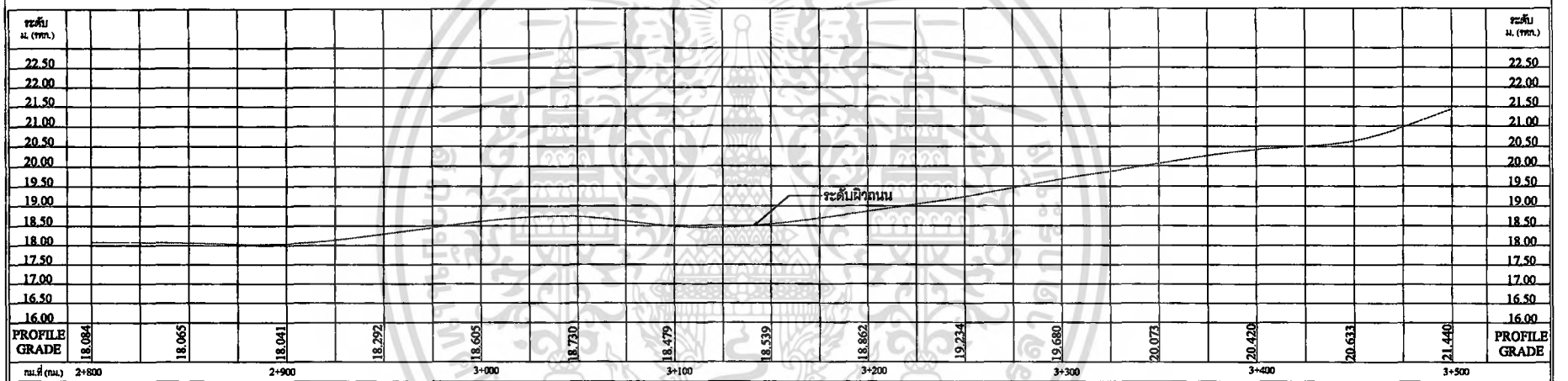
รูปที่ 4.55 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+100 ถึง กม.ที่ 2+800



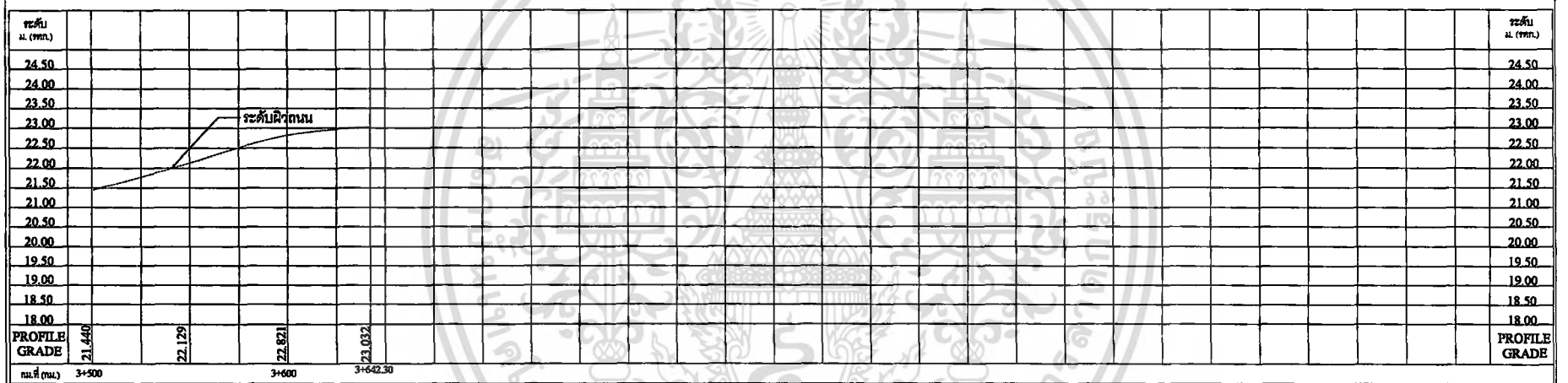
รูปที่ 4.56 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+100 ถึง กม.ที่ 2+800

รูปที่ 4.57 แผนผังแนวถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+800 ถึง กม.ที่ 3+642.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.58 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 2+800 ถึง กม.ที่ 3+500



รูปที่ 4.59 รูปตัดตามยาวริมถนนโขดหิน-เขาไผ่ กม.ที่ 3+500 ถึง กม.ที่ 3+642.30

รูปที่ 4.60 (ก) สภาพริมถนนบริเวณหน้าหมู่บ้านบุญรักษา

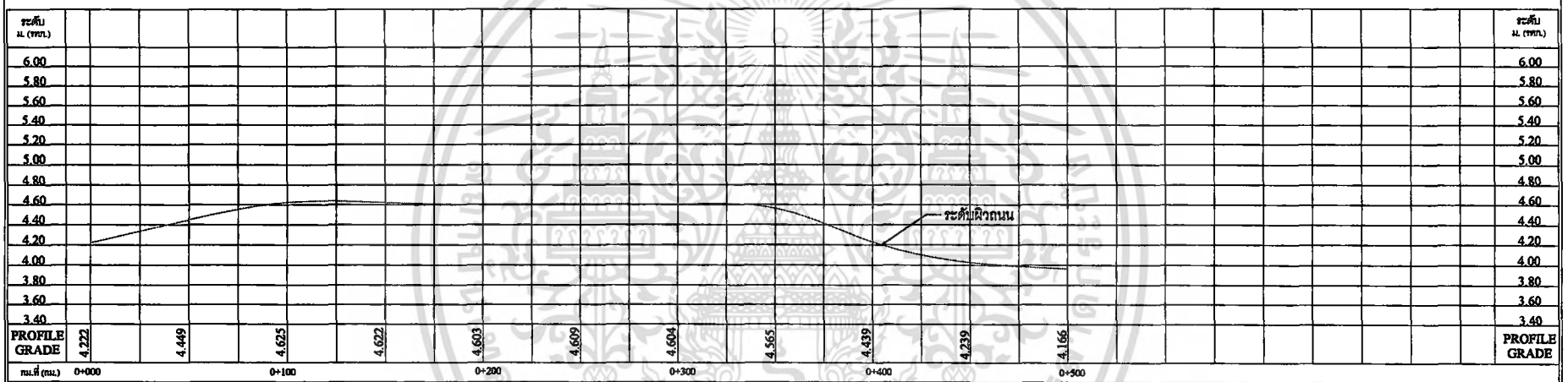
รูปที่ 4.60 (ข) สภาพริมถนนบริเวณชุมชนเขาไผ่

รูปที่ 4.60 ตัวอย่างสภาพริมถนนโขดหิน-เขาไผ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

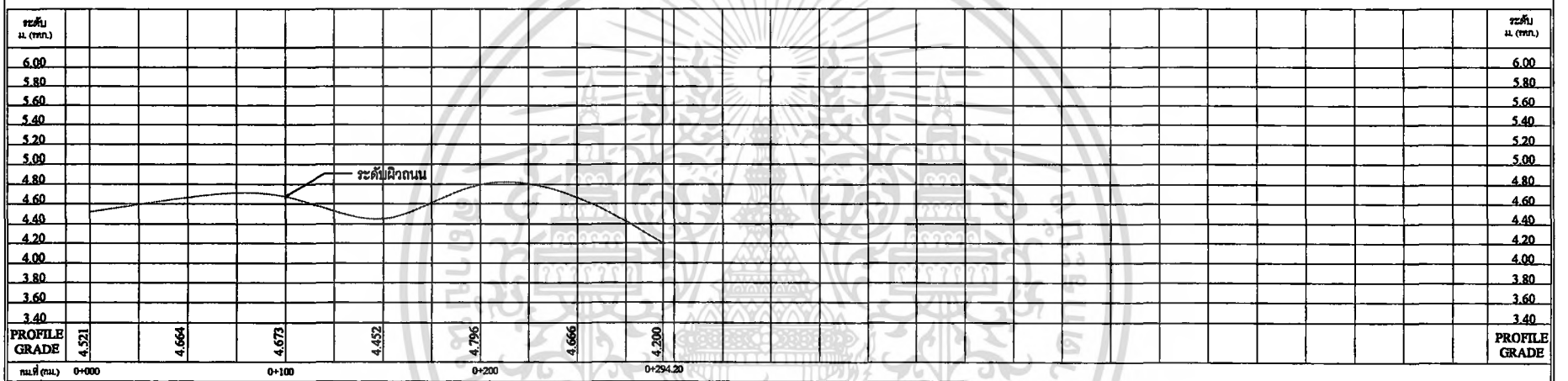
รูปที่ 4.61 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท 57 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

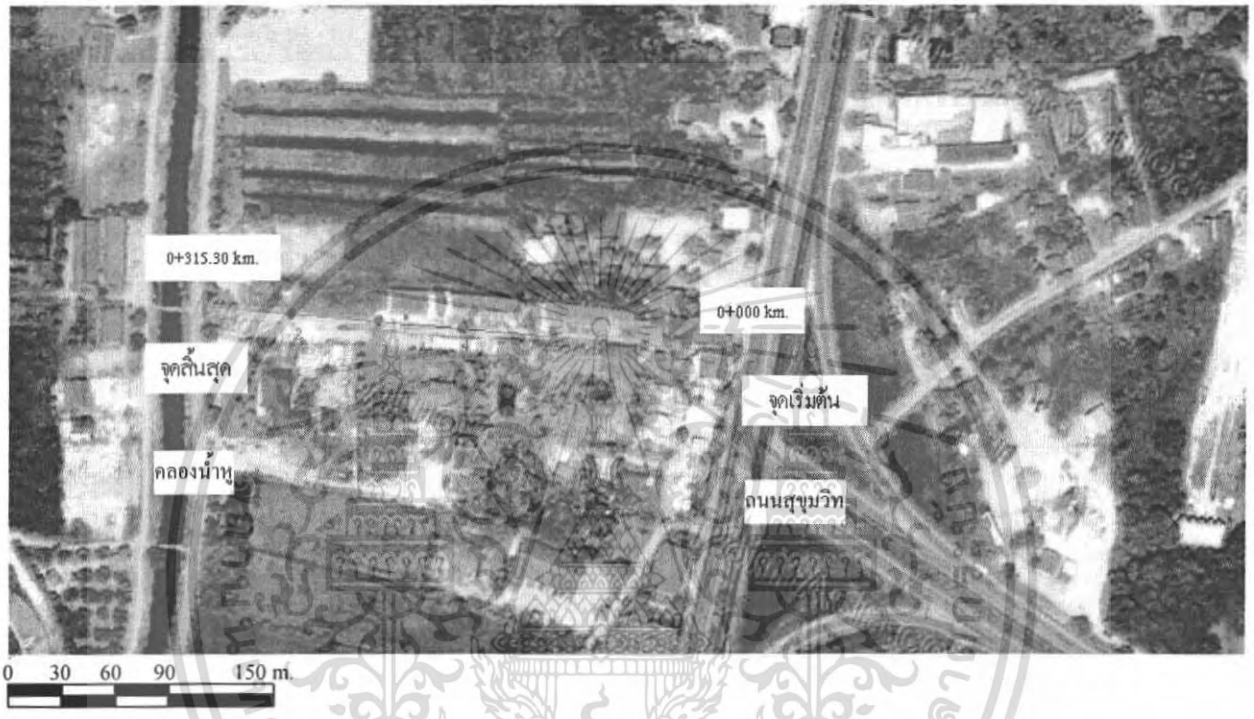


รูปที่ 4.62 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสุขุมวิท 57 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+500

รูปที่ 4.63 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท59 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+294.20

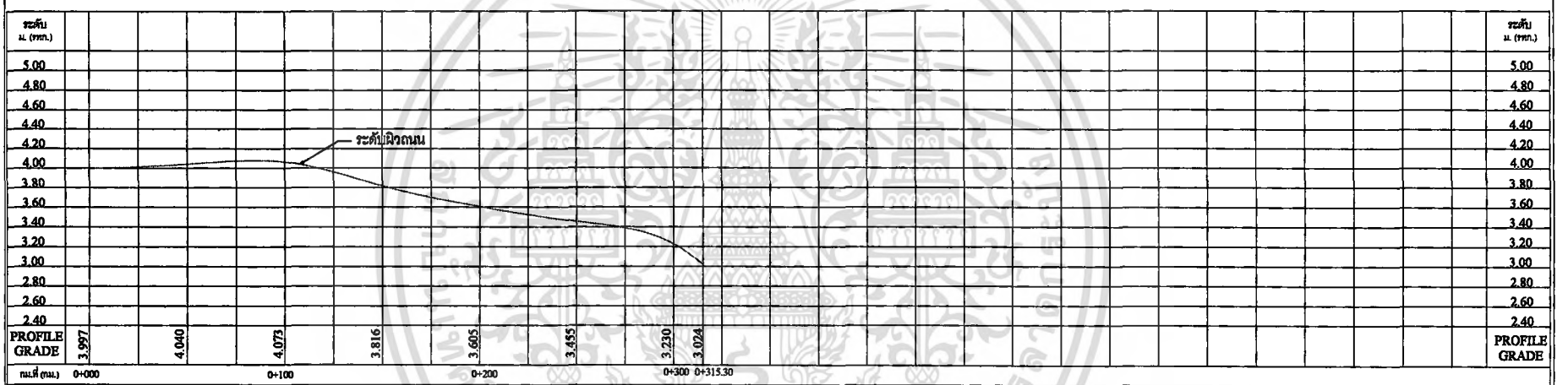


รูปที่ 4.64 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสุขุมวิท 59 กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+294.20

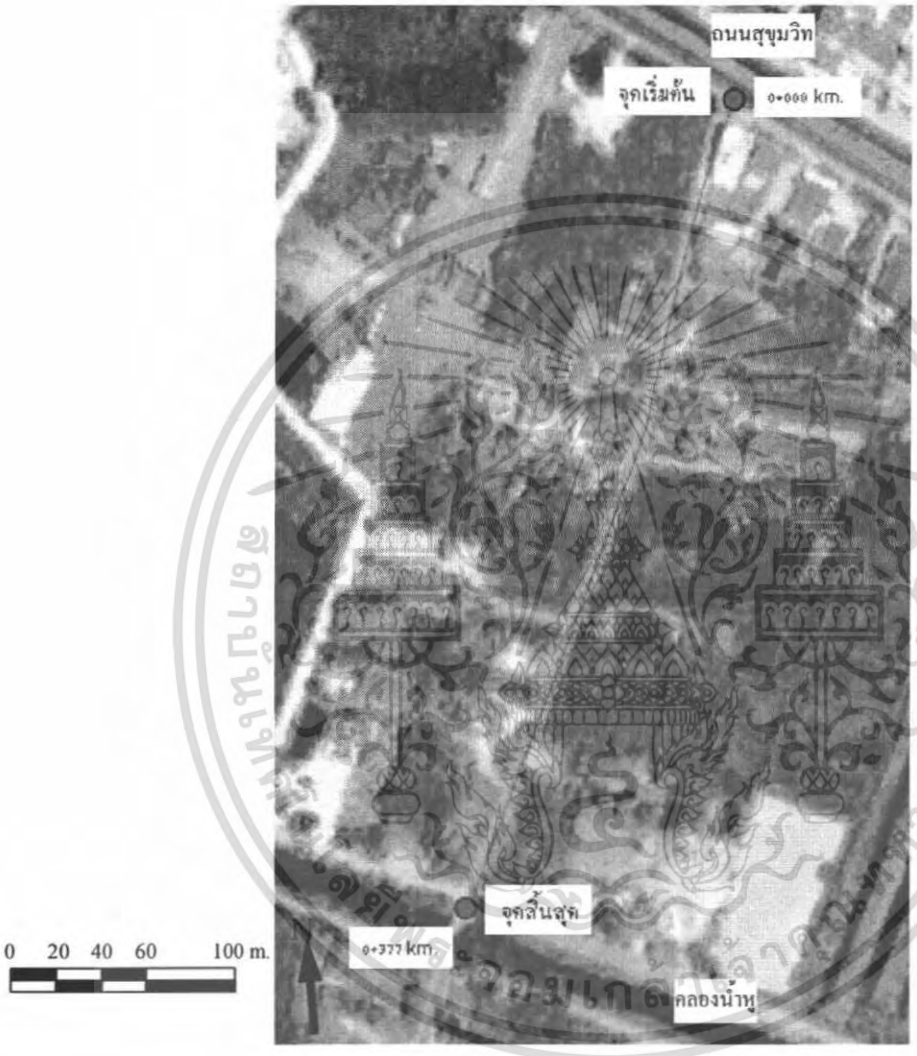


รูปที่ 4.65 แผนผังแนวถนนซอยสมบุญ 1 (ชุมชนหนองบัวแดง) กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+315.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

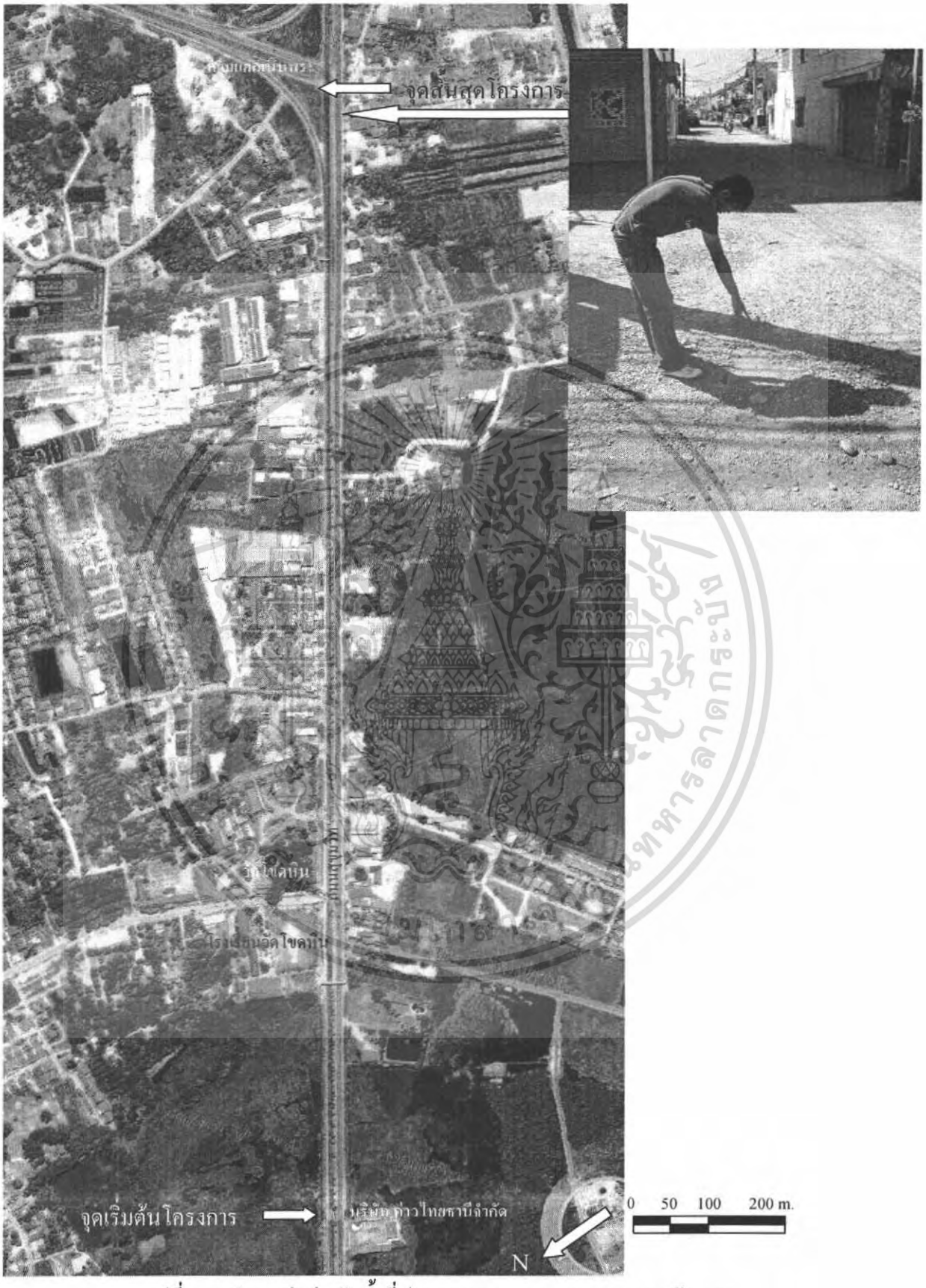


รูปที่ 4.66 รูปตัดตามยาวริมถนนซอยสมบุญ 1 (ชุมชนหนองบัวแดง) กม.ที่ 0+000 ถึง กม.ที่ 0+315.30



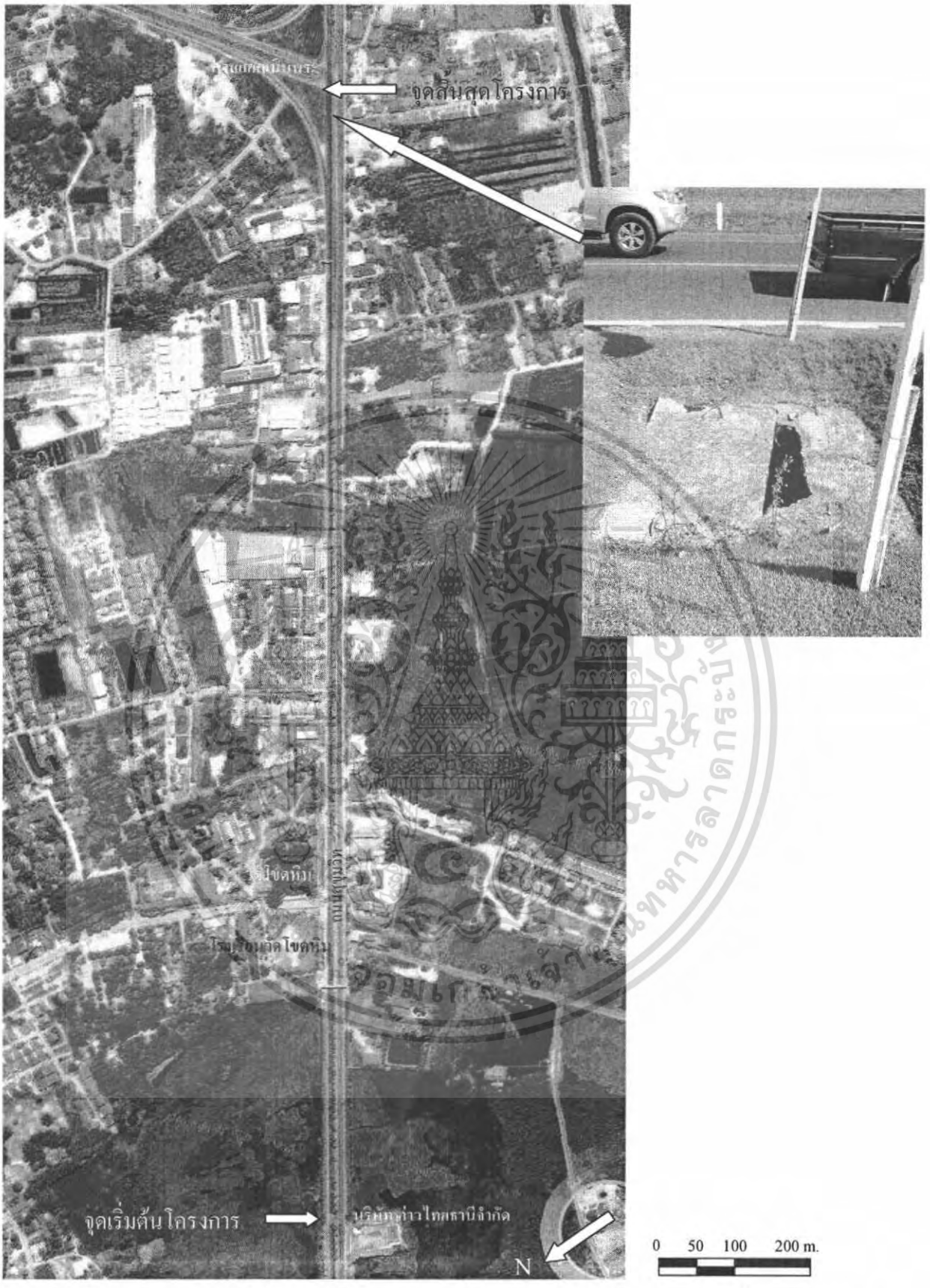
รูปที่ 4.67 แผนผังแนวถนนซอยสุขุมวิท 62 หรือแหลมพยอม (ชุมชนหนองบัวแดง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.68 ตำแหน่งบ่อพักน้ำที่ปากซอยสมบุญ 1 ชุมชนหนองบัวแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

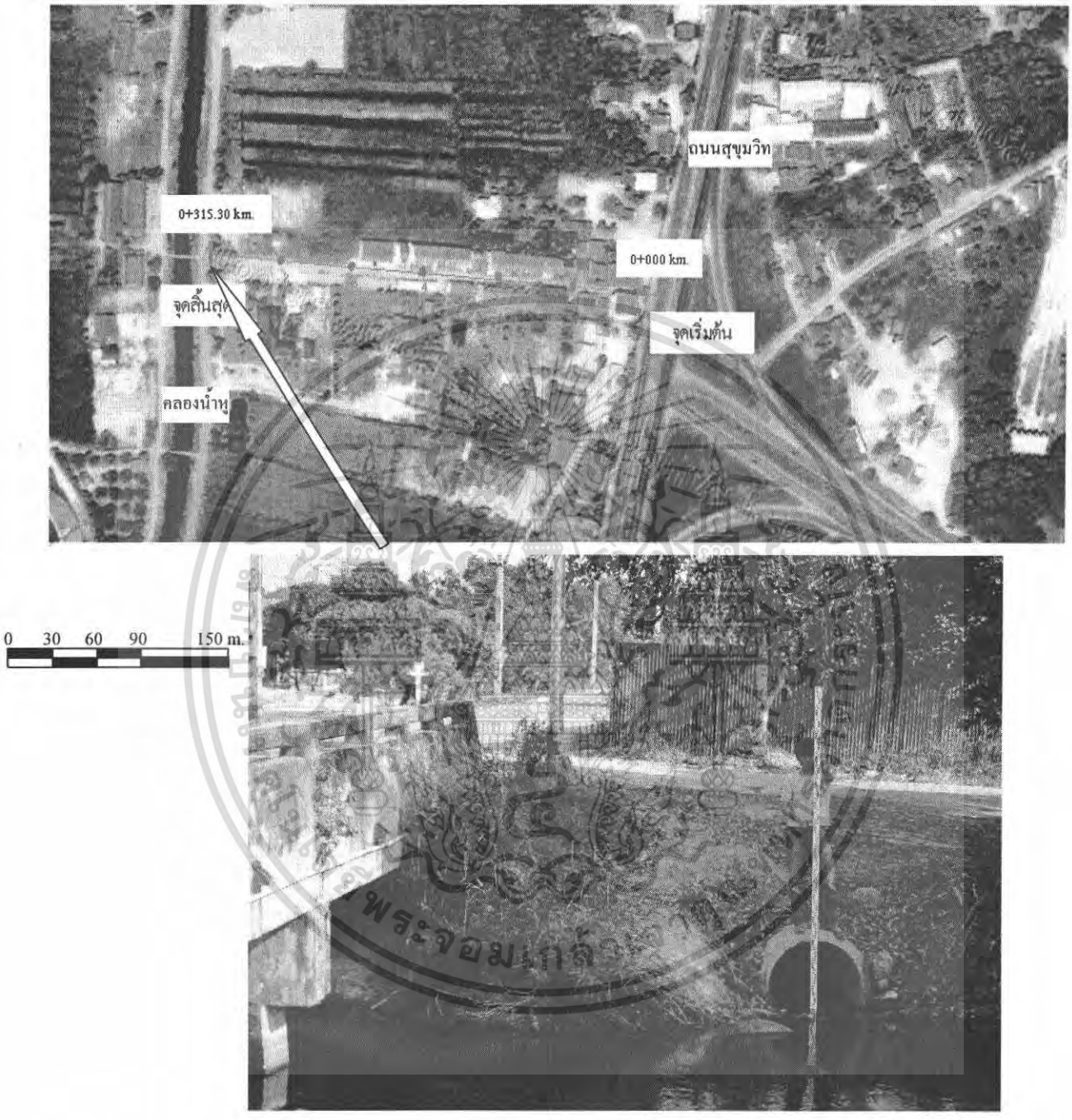


รูปที่ 4.69 ตำแหน่งบ่อพักน้ำที่เกาะกลางถนนสุขุมวิท กม.ที่ 213+426 เชื่อมการระบายน้ำสองฝั่งถนน บริเวณหน้าชุมชนหนองบัวแดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.70 สภาพบริเวณริมถนนสุขุมวิทสามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มีสภาพน้ำท่วมขัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.71 ท่อระบายน้ำจากซอยสุขุมวิท 62 หรือแหลมพยอม (ชุมชนหนองบัวแดง) ลงสู่คลองน้ำหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 อุปสรรคและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง

การสำรวจภาคสนามและการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง พบว่าอุปสรรคและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง ระบบระบายน้ำและระบบรวบรวมน้ำเสีย มีดังต่อไปนี้

1) แนวท่อประปา มีระยะห่างจากแนวกึ่งกลางถนนประมาณ 18 เมตร ทั้งสองด้านของถนนสุขุมวิท ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.40 เมตร แนวท่อประปาไม่เป็น อุปสรรคหรือกีดขวางการก่อสร้าง มีเฉพาะบริเวณที่ตั้งสถานีสูบน้ำ P7 ที่ กม. 212+ 660 ด้านขวาของถนนสุขุมวิท และบางแห่งซึ่งต้องก่อสร้างเชื่อมต่อท่อระบายน้ำของชุมชน ได้แก่ บริเวณปากซอยบุญสม 1 หรือท่อระบายน้ำที่จะต้องดำเนินการต่อในอนาคต ซึ่งจะแสดงไว้ในหัวข้อที่ 6.6

2) แนวสายโทรศัพท์ กีดขวางการก่อสร้าง ดังนี้

2.1) กม.212+230 บริเวณหน้าโรงเรียนวัดโขดหิน มีเสาโทรศัพท์(เสาคอนกรีต)ตั้งอยู่ในแนวเดียวกับแนวเสาไฟฟ้า ที่ตัวเสามีท่อร้อยสายโทรศัพท์แนบลงสู่พื้นดิน ฝังลอดผ่านถนนสุขุมวิท ลึกจากผิวประมาณ 1 ถึง 2 เมตร

2.2) กม.212+230 บริเวณหน้าบริษัท มีเสาโทรศัพท์(เสาคอนกรีต)ตั้งอยู่ในแนวเดียวกับแนวเสาไฟฟ้า ที่ตัวเสามีท่อร้อยสายโทรศัพท์แนบลงสู่พื้นดิน ฝังลอดผ่านถนนสุขุมวิท ลึกจากผิวประมาณ 1 ถึง 2 เมตร

2.3) แนว Fiber Optic ฝังดินใต้ขอบไหล่ด้านขวาถนนสุขุมวิทตลอดแนวพื้นที่โครงการ ซึ่งจะกีดขวางการก่อสร้างท่อระบายน้ำขนาด∅1.50 ม. ที่ลอดผ่านถนนสุขุมวิท ที่กม.212+680 และจะกีดขวางการก่อสร้างสถานีสูบน้ำเสีย P7 ที่ กม.212+ 660 แนว Fiber Optic นี้อยู่ภายใต้ความดูแลของบริษัท ทีโอที (มหาชน) จำกัด

2.4) เสาโทรศัพท์ ที่กีดขวางการก่อสร้างมีจำนวน 9 ต้น ดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.14

ตารางที่ 4.14 ตำแหน่งและระยะของเสาโทรศัพท์ที่กีดขวางการก่อสร้าง

ด้านซ้ายของถนนสุขุมวิท	
กม.	ระยะจากศูนย์กลางถนน (เมตร)
212+222.14	17.45
212+301.6	16.15
212+996.5	16.75
213+203.2	18.75

ด้านขวาของถนนสุขุมวิท	
กม.	ระยะจากศูนย์กลางถนน (เมตร)
212+222.14	14.75
212+301.6	14.32
212+991.07	16.7
213+012.5	16.75
213+191.67	17.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) แนวเสาไฟฟ้า ตำแหน่งเสาไฟฟ้าที่กีดขวางการก่อสร้าง มีจำนวน 66 ต้น ดังแสดงไว้ใน ตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ตำแหน่งและระยะของเสาไฟฟ้าที่กีดขวางการก่อสร้าง

ด้านซ้ายของถนนสุขุมวิท	
กม.	ระยะจากศูนย์กลางถนน (เมตร)
211+901.67	16.35
211+940.40	16.65
211+970.5	16.65
212+017.2	17.05
212+059	17.05
212+225	17.45
212+290.2	16.35
212+305	16.25
212+317.9	16.25
212+355	16.45
212+398.9	16.25
212+455.2	17.35
212+640.6	17.25
212+667.4	17.25
212+687.1	17.45
212+887.5	17.45
212+972.8	17.45
212+991.07	16.75
213+012.5	16.75
213+014.5	16.75
213+069	16.75
213+090	16.22
213+120.2	16.45
213+138.2	16.55

ด้านขวาของถนนสุขุมวิท	
กม.	ระยะจากศูนย์กลางถนน (เมตร)
211+911.6	17.45
211+953.3	16.45
211+991.4	16.45
212+055.8	16.55
212+070.4	17.25
212+110.3	17.05
212+139.7	16.15
212+188.6	15.75
212+250	15.05
212+262	14.75
212+304.7	14.32
212+337.2	14.25
212+378	14.25
212+418.6	16.13
212+456.5	16.42
212+492	16.1
212+523.2	16.05
212+556.78	16.2
212+577.5	16.05
212+620	15.46
212+697.8	16.35
212+736.2	16.15
212+772.7	16.15
212+823.1	16.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15(ต่อ) ตำแหน่งและระยะของเสาไฟฟ้าที่กีดขวางการก่อสร้าง

ด้านขวาของถนนสุขุมวิท	
กม.	ระยะจากศูนย์กลางถนน (เมตร)
212+833.5	16.25
212+934.4	16.45
212+976.7	16.45
213+014.5	16.75
213+058	16.85
213+101.6	17.35
213+134	16.75
213+181.7	17.25
213+221.9	16.45
213+265.55	16.3
213+305.54	16.25
213+320.6	16.32
213+363.6	16.25
213+400	16.5

4) สะพานลอยคนเดินข้ามถนน ที่กม.212+210 บริเวณหน้าโรงเรียนวัดโขดหิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
เกณฑ์การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย และการวิเคราะห์ปริมาณน้ำ

5.1 เกณฑ์การศึกษาออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย

การออกแบบระบบท่อระบายน้ำ จะทำการออกแบบระบบให้สามารถระบายน้ำออกไปได้หมดจากพื้นที่ในช่วงเวลาที่เหมาะสม รวมทั้งสามารถทำให้น้ำไหลในเส้นท่อด้วยความเร็วที่ล้างท่อโดยตัวเอง (Self Cleaning Velocity) ได้ และไม่มีสิ่งตกค้างอยู่ในท่อ มีการระบายอากาศที่ดีพอ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการกัดกร่อนของท่อและวัสดุอื่นๆ ในระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสียได้

5.1.1 ปัจจัยทางเทคนิคที่ต้องพิจารณาในการออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย

ปัจจัยและข้อพิจารณาประกอบการตัดสินใจในการจัดวางโครงข่ายระบบท่อ คือ

1) สถานที่และตำแหน่ง แนวท่อระบายที่ดีควรจะสั้นและตื้นที่สุด
2) ขนาดของท่อ
3) ความลาดของท่อ
4) ความลึกของท่อ การวางท่อแบบขุดเปิดหน้าดินลึกกว่า 2.5 เมตร ต้องมีการป้องกันการไหลตัวของดินข้างเคียงที่ทำให้อาคารข้างเคียงทรุดและแตกร้าว
5) ชนิดของท่อ ประโยชน์การใช้งาน อายุ ความเสียดทาน ความคงทนและราคาของท่อแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน
6) ท่อจะต้องอยู่ลึกพอที่จะรับน้ำจากบ้านเรือนหรือจากท่อย่อยอื่นๆ
7) ท่อจะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักดินหรือน้ำหนักบรรทุกอื่นๆ
8) ขนาดและความลาดชันของท่อจะต้องพอเพียงที่จะระบายน้ำฝนได้ทัน
9) ความเร็วจะต้องเพียงพอที่จะไม่ให้เกิดการทับถมของตะกอน
10) ประเภทของรอยต่อต้องเหมาะสมกับชนิดท่อและลักษณะพื้นดิน
11) สะดวก ประหยัด และปลอดภัยในการก่อสร้างและบำรุงรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบระบบท่อระบายน้ำ จะกำหนดแนวทาง ขนาด ความลาดชัน ความลึก และวัสดุที่จะใช้ต้องนึกถึงสภาพการไหลเมื่อผ่านบ่อตรวจระบาย (Manhole) และรอยต่อท่อ (Junction) เพื่อลดความปั่นป่วนและการสูญเสียพลังงานและป้องกันการตกตะกอน

โดยทั่วไปพยายามออกแบบให้การไหลเป็นแบบภายใต้แรงโน้มถ่วง (Gravity Flow) ดังนั้นจะพยายามให้การสูญเสียพลังงาน (Head Loss) ที่เกิดขึ้นมีค่าน้อยที่สุด เพื่อลดความชันของท่อซึ่งช่วยให้สามารถลดงานดินในระหว่างการก่อสร้างได้ อย่างไรก็ตามความลาดชันจะต้องเพียงพอที่จะให้เกิดความเร็วสูงพอสำหรับการชะล้างตะกอน

5.1.2 การวางแนวท่อระบายน้ำ

การวางแนวท่อระบายน้ำจะเริ่มจากการเลือกตำแหน่งของจุดทิ้งน้ำ (Outlet) นั่นคือตำแหน่งที่จะระบายน้ำฝนที่ท่อรับมาจากชุมชน หลังจากนั้นจะต้องกำหนดขอบเขตของพื้นที่ วางแนวท่อประธาน (Trunk and Main Sewers) และพิจารณาความจำเป็นและตำแหน่งของสถานีสูบน้ำ

การวางแนวท่อในขั้นแรก สามารถทำได้โดยพิจารณาจากแผนที่ที่กำหนดระดับพื้นดินและแนวถนน ลำคลอง และแหล่งชุมชน โดยทั่วไปควรวางท่อให้มีความลาดชันในทิศเดียวกับความลาดชันของพื้นดิน และพยายามให้ท่อระบายน้ำย่อยระบายลงสู่ท่อประธานในระยะสั้นที่สุด ซึ่งจะช่วยให้ความลึกของท่อลดน้อยลง การพิจารณาแนวท่อประธานจะต้องคำนึงถึงแนวถนนและชนิดของพื้นผิวถนน รวมทั้งกรรมสิทธิ์ที่ดินด้วย ท่อประธานควรวางแนวที่ระดับต่ำกว่าบริเวณอื่นเพื่อให้ท่อย่อยอื่นๆ สามารถระบายน้ำเข้าท่อประธานได้

การวางแนวท่อจะพิจารณาถึงแนวโน้มในการขยายตัวของชุมชนและอุตสาหกรรมในอนาคตด้วย ตำแหน่งที่เป็นหน่วยมาบรรจบกันหรือตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนความลาดชันหรือ ทิศทางจะต้องมีบ่อตรวจระบาย (Manhole) โดยเฉพาะตรงทางแยกของถนนควรมีบ่อตรวจระบายไว้เพื่อการทำความสะอาดท่อ

ความลึกของท่อ ท่อระบายน้ำควรวางในระดับลึกพอที่จะรับน้ำจากบ้านเรือนและ ท่อระบายน้ำย่อย โดยการไหลแบบภายใต้แรงโน้มถ่วง โดยทั่วไปท่อระบายน้ำฝนจะมีความลึก น้อยกว่าท่อระบายน้ำเสีย เพื่อให้สามารถผันน้ำเสียจากท่อรวมเข้าท่อน้ำเสียได้

5.1.3 ขั้นตอนในการออกแบบระบบท่อระบายน้ำ

การวางท่อระบายน้ำมีขั้นตอนในการออกแบบพอสรุปได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) จัดหาแผนที่แสดงแนวถนน ลำคลอง แหล่งชุมชน แนวท่อระบายน้ำเดิม และข้อมูลเกี่ยวกับระดับพื้นดิน ระดับน้ำในลำคลอง ข้อมูลเกี่ยวกับน้ำฝนที่ตกในบริเวณนั้นรูปของ Intensity-Duration-Frequency Curve

2) กำหนดแนวท่อระบายน้ำประธานและท่อระบายน้ำย่อย โดยพิจารณาเส้นระดับแผนที่และแนวลำคลอง กำหนดตำแหน่งสถานีสูบน้ำ และกำหนดพื้นที่ระบายน้ำสำหรับท่อแต่ละส่วน

3) จากพื้นที่ระบายน้ำแต่ละส่วน คำนวณขนาดของพื้นที่ พิจารณาลักษณะพื้นที่เพื่อกำหนดค่าสัมประสิทธิ์น้ำท่า (Runoff Coefficient) และช่วงเวลาสำหรับการไหลของน้ำบนพื้นผิวดินเมื่อมีฝนตก (Inlet Time or Time of Overland Flow)

4) เริ่มจากจุดไกลสุดของระบบท่อ คำนวณอัตราน้ำฝนสูงสุดที่จะระบาย (Peak Flow) ด้วยวิธี Rational Method ในการหาค่า Time of Concentration จะต้องสมมติช่วงเวลาการไหลภายในท่อก่อน เมื่อหาค่าอัตราน้ำฝน และค่าน้ำฝนสูงสุดที่จะระบายได้แล้ว กำหนดความลึกของการไหล โดยทั่วไปท่อระบายน้ำฝนจะออกแบบให้น้ำไหลเต็มท่อพอดี ขณะที่เกิดน้ำไหลสูงสุด กำหนดขนาดและความลาดชันของท่อ ตรวจสอบค่าความเร็วของการไหลและช่วงเวลาการไหลในท่อ แล้วเทียบกับช่วงเวลาที่สมมติ ถ้าผิดกันมากจะต้องเปลี่ยนค่า Time of Concentration ใหม่ โดยวิธีนี้เราจะสามารถคำนวณหาขนาดและความลาดชันของท่อจากจุดไกลสุดจนถึงตำแหน่งที่ระบายลงแม่น้ำลำคลอง

5) ออกแบบด้านชลศาสตร์ เช่น ขนาดท่อ ความยาวท่อ ความลึก ตลอดจนความลาดท่อ ซึ่งความลาดของท่อจะยึดตามแนวทางในตารางที่ 5.1

6) กำหนดรูปแบบมาตรฐานของระบบ และอาคารประกอบ

7) จัดทำแบบแปลนเบื้องต้น ซึ่งได้แก่ ผังและรูปตัดตามยาว และรูปแบบมาตรฐานอาคารต่างๆ

5.2 เกณฑ์การออกแบบรายละเอียด

5.2.1 ระบบท่อระบายน้ำและรางระบายน้ำ

5.2.1.1 การคำนวณอัตราการไหลสูงสุด

1) การคำนวณปริมาณน้ำท่า : การคำนวณปริมาณน้ำท่าในพื้นที่ศึกษาใช้วิธี Rational Method ซึ่งมีสูตรคำนวณดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$Q = 0.278\ CIA \quad (1)$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลสูงสุด, ลบ.ม./วินาที

C = สัมประสิทธิ์ของน้ำท่า

I = ความเข้มของฝน, มม./ชม.

A = พื้นที่รับน้ำฝนหรือพื้นที่ระบายน้ำ, ตร.กม.

ตารางที่ 5.1 ความลาดของท่อระบายเทียบกับความลาดของถนน

ความลาดของถนน	ความลาดของท่อที่ควรออกแบบ
1. ลาดน้อยกว่าความลาดต่ำสุดที่ต้องการหรือวางท่อย้อนความลาดของถนน	- ให้ใช้ความลาดต่ำสุดที่คำนวณได้
2. ชันกว่าความลาดต่ำสุด แต่ลาดน้อยกว่าความสูงสุดที่คำนวณ	- ถ้าบ่อตรวจระบายชุดบน (UPPER MANHOLE) มีดินคลุม (COVER) หรือลึกเพียงพอแล้วให้วางท่อตามความลาดของถนน - ถ้าบ่อตรวจระบายชุดบนลึกมากกว่าความลึกของดินคลุมต่ำสุดที่ต้องการ ให้วางท่อให้บ่อตรวจระบายชุดล่าง (LOWER MANHOLE) มีดินคลุมเพียงพอแต่ถ้าการกระทำเช่นนี้ทำให้มีความลาดน้อยกว่าความลาดต่ำสุด ก็ให้ใช้ความลาดต่ำสุดแทน
3. ชันกว่าความลาดสูงสุดที่คำนวณได้	- ถ้าบ่อตรวจระบายชุดบนมีดินคลุมเพียงพอ ให้วางท่อให้บ่อตรวจระบายชุดล่างมีดินคลุมให้พอด้วย โดยกดบ่อตรวจระบายชุดบนลงให้ต่ำและใช้ความลาดสูงสุดที่คำนวณได้

2) สัมประสิทธิ์ของน้ำท่า : สัมประสิทธิ์ของน้ำท่าสำหรับพื้นที่รับน้ำย่อยในพื้นที่ศึกษาจะมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของการใช้ที่ดิน ซึ่งสรุปได้ดังตารางที่ 5.2 การเลือกใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของน้ำท่าต่างๆ มีพื้นฐานจากการสำรวจภาคสนามและการคาดการณ์การพัฒนาพื้นที่ศึกษาในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ความถี่ของฝนที่ใช้ในการออกแบบ : ความถี่ของฝนที่ใช้ในการศึกษาระบบระบายน้ำฝน กำหนดให้ใช้ค่าดังนี้

3.1) ท่อระบายน้ำริมถนนออกแบบให้สามารถระบายน้ำที่คาบความถี่ 2–5 ปี

3.2) ท่อระบายน้ำสายหลักในพื้นที่โครงการฯ ออกแบบให้สามารถระบายน้ำได้ที่คาบความถี่ 5 ปี

3.3) คลองและลำรางธรรมชาติออกแบบให้รับน้ำได้ที่ความถี่ 10–25 ปี

ความเข้มฝน (Rainfall Intensity) ที่คาบความถี่(Frequency)และช่วงเวลาของฝน (Duration) จะได้จากการวิเคราะห์โอกาสการเกิด(Probability) ซึ่งได้จากหัวข้อที่ 4.1.3

ตารางที่ 5.2 สัมประสิทธิ์ของน้ำท่าสำหรับพื้นที่รับน้ำย่อยในพื้นที่ศึกษา

ลักษณะการใช้ที่ดิน	สัมประสิทธิ์ของน้ำท่า (C)
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย	0.40-0.45
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นปานกลาง	0.50-0.55
ที่อยู่อาศัยหนาแน่นมาก	0.55-0.60
ย่านการค้า/พาณิชยกรรรม	0.50-0.70
โรงเรียน - โรงพยาบาล	0.40-0.70
ย่านอุตสาหกรรม	0.50-0.70
สวนสาธารณะและสนามหญ้า	0.20-0.30
พื้นที่เกษตรกรรม	0.20-0.30
พื้นที่รกร้าง/ว่างเปล่า	0.10-0.30

สำหรับช่วงเวลาของฝนกำหนดให้เท่ากับช่วงเวลาที่น้ำไหลจากบริเวณฝนตกที่จุดไกลที่สุดมาเข้าท่อหรือรางระบายและไหลในท่อหรือรางระบายมายังจุดที่พิจารณาซึ่งอาจเขียนในรูปของสมการได้ดังนี้

$$T_c = t_o + t_d \qquad (2)$$

เมื่อ T_c = เวลาในการรวมตัวของน้ำท่า, นาที

t_o = เวลาในการไหลบนผิวดิน จากจุดไกลสุดมาเข้าจุดเริ่มต้นของท่อ

t_d = เวลาในการไหลในท่อหรือรางระบายน้ำ, นาที

ในกรณีที่เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งน้ำฝนจะไหลตามความลาดเทของพื้นที่ลงสู่ทางน้ำธรรมชาติ ระยะเวลาการไหลรวมตัวคำนวณโดยใช้สมการของ Kirpich คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$T_c = 0.019L^{0.77} S^{-0.385} \quad (3)$$

เมื่อ T_c = เวลาในการไหลรวมตัวของน้ำท่า, นาที

L = ระยะทางวัดตามแนวร่องน้ำหลักจากปลายบนสุดถึงจุดที่พิจารณา, เมตร

S = ความลาดชันเฉลี่ยของน้ำ, เมตร/เมตร

5.2.1.2 การออกแบบทางชลศาสตร์

วิธีการคำนวณทางชลศาสตร์ มีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1) การคำนวณการไหลของน้ำในท่อระบายน้ำและรางเปิด : การคำนวณทางชลศาสตร์สำหรับการออกแบบระบบท่อระบายน้ำใช้สมการของแมนนิ่ง (Manning's Equation) ดังนี้

$$Q = (1/n) AR^{2/3} S^{1/2} \quad (4)$$

เมื่อ Q = อัตราการไหล, ลบ.ม./วินาที

A = พื้นที่หน้าตัดของการไหล, ตร.ม.

R = รัศมีทางชลศาสตร์ของหน้าตัดของการไหล, เมตร

S = ความลาดชันของเส้นลาดพลังงาน, เมตร/เมตร

n = สัมประสิทธิ์ของแมนนิ่ง

ค่าสัมประสิทธิ์ของแมนนิ่ง (n) ที่ใช้ในการคำนวณการไหลในทางระบายน้ำสำหรับพื้นผิวที่เป็นคอนกรีตใช้ค่า 0.015 โดยตั้งสมมติฐานว่าเป็นทางระบายน้ำตรง ซึ่งมีมุมเบี่ยงเบนไม่เกิน 5 องศา และรวมค่าความสูญเสียเล็กน้อย (Minor Loss) : กรณีที่น้ำไหลผ่านอาคารพิเศษหรือมีการเปลี่ยนรูปร่าง หรือทิศทางของการระบายน้ำ จะทำให้มีการสูญเสียพลังงานในการไหลซึ่งคำนวณได้จากสมการต่อไปนี้

$$h_L = kV^2/2g \quad (5)$$

เมื่อ h_L = การสูญเสียพลังงานย่อย, เมตร

K = สัมประสิทธิ์การสูญเสียพลังงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

V = ความเร็วของการไหล, เมตร/วินาที

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก, 9.81 เมตร/วินาที^{2}

2) ความเร็วต่ำสุด : ความเร็วต่ำสุดของการไหลในท่อหรือในรางเปิดกำหนดให้มีค่าไม่ต่ำกว่า 0.60 เมตร/วินาที เมื่อน้ำไหลเต็มท่อพอดี เพื่อป้องกันการตกตะกอนในท่อ

3) ระดับน้ำในท่อและรางเปิด :

3.1) ระดับน้ำในท่อระบายน้ำฝน กำหนดให้ความลึกของน้ำมีค่าไม่เกิน 60% ของเส้นผ่านศูนย์กลางท่อ ที่อัตราการไหลสูงสุดที่คำนวณได้จาก Rational Method

3.2) ระดับน้ำในรางเปิด จะกำหนดให้อยู่ต่ำกว่าของตลิ่งไม่น้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ของความลึกของน้ำที่ออกแบบไว้ แต่ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

4) ความลาดเอียงของท่อหรือรางเปิด : ความลาดเอียงตามความยาวของท่อหรือรางเปิดจะพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศเพื่อประหยัดราคาค่าก่อสร้างทั้งนี้จะพิจารณาความลาดเอียงของทางน้ำเดิมที่จะทำการปรับปรุงประกอบด้วย

5) การเปลี่ยนขนาดของท่อหรือรางเปิด : จะกำหนดให้ระดับสันบนของท่อ (Crown) อยู่ในระดับเดียวกัน ส่วนในกรณีของรางเปิดจะกำหนดให้ระดับน้ำรางเปิดที่จุดเปลี่ยนขนาดหรือความลาดชันอยู่ในระดับเดียวกัน

6) รูปร่างของรางระบายน้ำแบบรางเปิด : การกำหนดรูปร่างของรางเปิด เช่น รูปสี่เหลี่ยมคางหมู หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะพิจารณาจากราคาและความเหมาะสม เช่น รางรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะมีราคาค่าก่อสร้างสูงกว่ารูปร่างสี่เหลี่ยมคางหมู แต่จะใช้ที่ดินน้อยกว่า

7) การออกแบบโค้งของรางเปิด : การออกแบบโค้งของรางเปิดควรจะออกแบบให้มีรัศมีมากพอที่จะไม่ทำให้เกิดการยกของระดับน้ำที่โค้งเกิน 0.3 เมตรจากระดับที่ออกแบบหรือไม่เกินร้อยละ 10 ของความลึกของน้ำที่ออกแบบ โดยทั่วไปจะออกแบบให้รัศมีของโค้งไม่น้อยกว่า 3 เท่าของความกว้างของผิวน้ำที่ความลึกที่ออกแบบ

8) ขนาดเล็กสุดของท่อหรือรางเปิด : ท่อระบายน้ำกำหนดให้มีขนาดไม่เล็กกว่า 0.60 เมตร และความกว้างของรางระบายน้ำไม่แคบกว่า 0.30 เมตร

5.2.1.3 การออกแบบโครงสร้าง

การออกแบบด้านโครงสร้างจะยึดถือหลักความประหยัด ความมั่นคง ความปลอดภัย และความถูกต้องตามมาตรฐานสากลทางด้านวิศวกรรม โดยมีรายละเอียดของเกณฑ์การออกแบบดังนี้

1) น้ำหนักบรรทุก (Loading) ได้แก่

1.1) น้ำหนักจร (Live Load) : ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำหนักจรอาคารทั่วไป	300	กก./ตรม.
- น้ำหนักจรอาคารชลศาสตร์	750	กก./ตร.ม.
- น้ำหนักรถบรรทุก	HS20	AASHTO

1.2) น้ำหนักคงที่ (Dead Load) ประกอบด้วย

- น้ำหนักน้ำ	1.0	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักดินถม	2.0	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักดินถมอัดแน่น	2.2	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักหิน	1.6-2.0	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักทรายแห้ง	1.7	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักทรายเปียก	2.2	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักคอนกรีตล้วน	2.2	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักคอนกรีตเสริมเหล็ก	2.4	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักเหล็กหล่อ	7.5	ตัน/ลบ.ม.
- น้ำหนักเหล็กเหนียว	7.8	ตัน/ลบ.ม.

1.3) แรงดันดินด้านข้าง (Lateral Pressure) : แรงดันดินด้านข้างคำนวณ โดยใช้สูตรของ Rankine ในกรณีที่ออกแบบอาคารที่คาดว่าจะใช้เครื่องจักรกลในการก่อสร้างหรือทำงานอยู่บริเวณใกล้เคียง และทำให้เกิดแรงดันเพิ่มขึ้นต่ออาคาร เนื่องจากเครื่องจักรนั้น ได้คิดแรงกระทำหรือแรงดันดินด้านข้างเพิ่มขึ้นเท่ากับ Surcharge ของดินถมอัดแน่นแห้งสูง 0.60 เมตร

2) คอนกรีตเสริมเหล็ก ประกอบด้วย

2.1) การคำนวณคอนกรีตเสริมเหล็กใช้ทฤษฎีหน่วยแรงใช้งาน (Working-Stress Design)

2.2) การเสริมเหล็กของแผ่นคอนกรีต (Slab)

- ความหนาไม่เกิน 15 ซม. ให้เสริมเหล็กชั้นเดียว
- ความหนาเกิน 15 ซม. ให้เสริมเหล็กสองชั้น

2.3) แรงกดสูงสุดของคอนกรีต (f_c') ทั่วไปไม่น้อยกว่า 140 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบคอนกรีตตามมาตรฐานรูปทรงกระบอกขนาด Ø 15 ×30 ซม. มีอายุครบ 28 วัน

2.4) เหล็กเสริมคอนกรีต

- fs ไม่น้อยกว่า 1,200 กก./ตร.ซม. สำหรับเหล็กเส้นกลม SR 24 ตามมาตรฐาน มอก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- fs ไม่น้อยกว่า 1,400 กก./ตร.ซม. สำหรับเหล็กเส้นกลม SD 30 ตามมาตรฐาน มอก.

2.5) ปริมาณเหล็กเสริมต่ำสุด (Temperature or Minimum Reinforcement) กำหนดเปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ของคอนกรีตที่จะต้องเสริมเหล็ก ต้องไม่น้อยกว่า 0.25 เปอร์เซ็นต์ และไม่น้อยกว่า 0.35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสัมผัสกับแสงแดดโดยตรง

2.6) ระยะห่างของเหล็กเสริมเมื่อใช้เป็นเหล็กป้องกันการยืดหด (Temperature Steel) จะต้องไม่เกิน 3 เท่าของความหนาพื้นคอนกรีต และไม่เกิน 2 เท่าของความหนาพื้นคอนกรีตเมื่อเป็นเหล็กรับแรง

5.2.2 ระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย

5.2.2.1 การคำนวณอัตราการไหลสูงสุด

1) ปริมาณน้ำเสีย : การคำนวณปริมาณน้ำเสียจะใช้ค่าพยากรณ์ในอีก 20 ปี ข้างหน้าโดยคิดเป็นปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยรายวัน ดังสมการต่อไปนี้

$$Q_{dwf} = Q_w + Q_{inf} = 1.2Q_w \quad (6)$$

เมื่อ Q_{dwf} = ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยรายวัน

Q_w = ปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด

= 80 % ของปริมาณน้ำใช้

Q_{inf} = ปริมาณน้ำรั่วซึมเข้าท่อ

= 20 % ของ Q_w

2) ปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ใช้ออกแบบท่อรวบรวมน้ำเสีย การคำนวณปริมาณน้ำเสียสูงสุดสรุปเป็นสมการได้ว่า

$$Q_{wwf} = 4.68Q_{dwf} \quad (7)$$

ทั้งนี้เกณฑ์การออกแบบปริมาณน้ำเสียจากสมการข้างต้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

$$Qmax.day = 1.2\ Q_{dwf}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Qmax.hr. = 1.3 Qmax.day. = 1.56 Q_{dwf}

Q_{wwf} = 3 Qmax.hr. = 4.68 Q_{dwf}

เมื่อ Q_{dwf} = ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบเฉลี่ยต่อวัน

Qmax.day. = ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบสูงสุดต่อวัน

Qmax.hr. = ปริมาณน้ำเสียเข้าระบบสูงสุดรายชั่วโมง

Q_{wwf} = ปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ใช้ออกแบบโดยคิด peak factor เป็น 3 สำหรับน้ำฝนที่รวมไหลกับน้ำเสียในระบบท่อระบายน้ำและถูกดักเข้าระบบรวมน้ำเสีย

5.2.2.2 การออกแบบทางชลศาสตร์

การออกแบบทางชลศาสตร์ของท่อรวบรวมน้ำเสียใช้เกณฑ์เดียวกันกับการออกแบบของท่อระบายน้ำ ยกเว้นเกณฑ์กำหนดโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

1) ความเร็วต่ำสุดและสูงสุด :

1.1) ความเร็วต่ำสุดของน้ำเสียในเส้นท่อไม่ต่ำกว่า 0.60 เมตร/วินาที เมื่อน้ำไหลเต็มท่อพอดีเพื่อป้องกันการทับถมของตะกอนและไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร/วินาที เมื่อน้ำไหลที่ปริมาณน้ำเสียรายชั่วโมงสูงสุด

1.2) ความเร็วสูงสุดของน้ำในเส้นท่อไม่มากกว่า3 เมตร/วินาทีเพื่อป้องกันการกัดกร่อน

2) ระดับน้ำในท่อ : ระดับของน้ำเสียในท่อรวบรวมน้ำเสียกำหนดให้มีค่าไม่เกิน 85 เปอร์เซ็นต์ของความสูงของท่อ เพื่อให้มีที่ว่างสำหรับให้อากาศถ่ายเทได้ เป็นการป้องกันการก่อตัวของซัลไฟต์และป้องกันการสะสมของก๊าซที่ติดไฟ

3) ขนาดท่อ : ขนาดเล็กสุดของท่อรวบรวมน้ำเสีย กำหนดให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร ยกเว้นท่อดักน้ำเสียจากบ่อดักน้ำเสีย (ปลายท่อระบายน้ำ) กำหนดให้มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.15 เมตร

5.2.2.3 การออกแบบทางโครงสร้าง

การออกแบบทางโครงสร้างใช้เกณฑ์เดียวกันกับการออกแบบของท่อระบายน้ำทุกประการ

5.2.3 ท่อรับแรงดัน

5.2.3.1 การคำนวณอัตราการไหลสูงสุด

ใช้เกณฑ์การคำนวณเดียวกันกับท่อดักน้ำเสีย

5.2.3.2 การออกแบบทางชลศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) ความเร็วสูงสุด ความเร็วของการไหลของน้ำในท่อจะกำหนดให้ไม่เกิน 1.5 เมตร/วินาที เพื่อลดการสูญเสียพลังงานเนื่องจากความฝืดของผิวท่อ

2) การสูญเสียพลังงานเนื่องจากความฝืดของท่อ ใช้สูตรของ Darcy-Weisbach ดังนี้

$$h_f = fLV^2/2gD \quad (8)$$

เมื่อ h_f = การสูญเสีย Head เนื่องจากความฝืดของท่อ, เมตร

f = สัมประสิทธิ์ความฝืด

L = ความยาวของท่อ, เมตร

D = เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อ, เมตร

V = ความเร็วเฉลี่ยของการไหลในท่อ, เมตร/วินาที

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก, 9.81 เมตร/วินาที^{2}

5.2.3.3 การออกแบบทางสุขาภิบาลและเครื่องกล

การออกแบบทางสุขาภิบาลและเครื่องกลสำหรับกรณีเฉพาะของท่อแรงดัน ได้แก่

1) อุปกรณ์ควบคุมการไหลในท่อ ในระบบท่อควรมีประตูน้ำอย่างน้อย 1 ตัว ที่ใกล้กับเครื่องสูบน้ำ เพื่อควบคุมอัตราการไหลในท่อได้และต้องมีวาล์วควบคุมทิศทางการไหล (Check Valve) ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้น้ำในท่อไหลกลับทางในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหยุดทำงานโดยกระทันหัน ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อเครื่องสูบน้ำและระบบท่อได้ Check Valve ควรเป็นแบบที่ปิดเมื่อน้ำในท่อลดความเร็วลงจนหยุดนิ่งแต่ไม่กระแทกปิดทันทีซึ่งจะทำให้เกิดการเพิ่มความดันเนื่องจาก Water Hammer

2) วาล์วลดความดัน (Pressure Relief Valve) ในระบบท่อซึ่งความดัน ในท่ออาจเพิ่มขึ้นสูง เนื่องจาก Water Hammer จนอาจเป็นอันตรายต่อระบบท่อ ต้องติดตั้งวาล์วลดความดันไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมที่จะลดความดันในระบบท่อลงจนไม่เกิดอันตราย เช่น ที่ด้านท้ายน้ำหลังจาก Check Valve

3) วาล์วไล่ลม (Air Release Valve) วาล์วไล่ลมติดตั้งไว้เพื่อไล่อากาศโดยเฉพาะก๊าซจากปฏิกิริยาของน้ำเสียออกจากระบบท่อ ซึ่งในระบบท่อที่มีฟองอากาศปนอยู่อาจเกิด Water Hammer สูงกว่าที่เกิดในกรณีที่ไม่มีฟองอากาศหลายเท่าตัว และการเกิด Friction Headloss สูงกว่าปกติ เมื่อมีฟองอากาศอยู่ในท่อ วาล์วไล่ลมมีหน้าที่ไล่อากาศที่ปนมากับน้ำควรติดตั้งที่จุดสูงสุดของระบบท่อและจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทางในแนวดิ่งของท่อเกินกว่า 10 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทางระบายตะกอน ที่ตำแหน่งท่ออยู่ในที่ต่ำตามภูมิประเทศการวางท่อ ควรให้มีทางระบายตะกอนออกจากระบบท่อโดยใช้ประตูน้ำบังคับ สำหรับท่อที่มีความยาวไม่มากนักและวางอยู่บนภูมิประเทศที่ค่อนข้างเรียบอาจไม่เหมาะสมที่จะติดตั้งทางระบายตะกอน

5) บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ในกรณีที่พบว่าคุณลักษณะของน้ำเสีย มีสัดส่วนของไขมันและ/หรือน้ำมันปะปนอยู่สูงมาก ควรพิจารณาทำบ่อดักไขมันเพื่อดักไขมัน และ/หรือน้ำมันที่ลอยหน้าออกก่อนเข้าสู่บ่อส่งน้ำเสีย เนื่องจากไขมันและน้ำมันสามารถรวมตัวกันเองหรือขับกับตะกอนเป็นก้อนแข็งได้ ซึ่งจะทำให้เกิดการอุดตันตามจุดต่ออุปกรณ์ต่างๆ จนเกิดความเสียหายได้และขัดขวางการไหลของน้ำเสียทำให้ประสิทธิภาพของท่อลดลง

5.2.3.4.การออกแบบทางโครงสร้าง

1) ใช้เกณฑ์การออกแบบทั่วไปทางโครงสร้างเช่นเดียวกับท่อรวบรวมน้ำเสีย

2) การยึดท่อเพื่อป้องกันมิให้ท่อขยับตัวเนื่องจากการเสียสมดุลของแรงดันน้ำที่กระทำต่อท่อจากการที่ระบบท่อเปลี่ยนทิศทางหรือเปลี่ยนขนาดหรือจุดติดตั้งอุปกรณ์ที่ตำแหน่งต่างๆ ของระบบท่อ ทำได้โดยเทคอนกรีตระหว่างผิวท่อและผนังท่อและผนังของของร่องดูเพื่อเป็นการกระจายแรงกระทำนั้นจากตัวท่อไปยังพื้นผิวของผนังร่องดู การเทคอนกรีตให้เกาะเฉพาะตัวข้อต่อเท่านั้นไม่ควรหุ้มท่อที่มาต่อเชื่อมด้วย ขนาดของผิวรับแรงต้องมีพื้นที่มากพอที่จะกระจายแรงที่กระทำลงบนผนังดินของร่องดูได้โดยปลอดภัย ดั้งนั้นขนาดของคอนกรีตยึดท่อจึงขึ้นกับความสามารถรับแรงของดินบริเวณที่จะก่อสร้างด้วย ซึ่งสามารถคำนวณได้จาก

$$A_t = 1595\, HD^2 \sin(a/2)/B \qquad (9)$$

เมื่อ A_t = พื้นที่รับแรงของผนังดินร่องดู, ตร.ม.

H = ความดันน้ำสูงสุด,ม.

D = เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อ,ม.

a = มุมที่น้ำในท่อเปลี่ยนไปจากแนวเดิม ,องศา

B = ความสามารถในการรับแรงของดิน (Allowable Passive Pressure) , กก./ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2.4. บ่อดักน้ำเสีย

5.2.4.1 การคำนวณอัตราการไหลสูงสุด

1) น้ำท่า ในกรณีที่ระบบระบายน้ำของโครงการเป็นแบบผสมผสานโดยทำหน้าที่รองรับน้ำเสียด้วย ปริมาณน้ำท่าทั้งหมดในเส้นท่อระบายน้ำจะต้องผ่สนบ่อดักน้ำเสีย ดั้งนั้นการคำนวณอัตราการไหลสูงสุดของน้ำท่าสำหรับแต่ละเส้นท่อระบายน้ำจะเป็นไปตามเกณฑ์การคำนวณสำหรับระบบท่อและรางระบายน้ำ

2) น้ำเสีย การคำนวณปริมาณน้ำเสียสำหรับแต่ละส้นท่อระบายน้ำหรือท่อรับน้ำเสีย (กรณีเป็นระบบท่อแยก)จะเป็นไปตามเกณฑ์การคำนวณสำหรับระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย

5.2.4.2 การออกแบบทางชลศาสตร์

สำหรับรูปแบบของท่อดักน้ำเสียจะเลือกใช้ฝายน้ำล้นและ Orific ในการควบคุมปริมาณน้ำ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การคำนวณอัตราการไหลที่ล้นข้ามสันฝาย การคำนวณอัตราการไหลของน้ำที่ล้นข้ามสันฝาย ใช้สมการดังต่อไปนี้

$$Q = CLH^{3/2} \qquad (10)$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำผ่านสันฝาย , ลบ.ม./วินาที

C = สัมประสทธิ์การไหล

L = ความยาวประสิทธิผลของสันฝาย, เมตร

H_0 = Total head ของน้ำเหนือสันฝาย, เมตร

= $h+h_a$

h = ความสูงของน้ำเหนือสันฝาย, เมตร

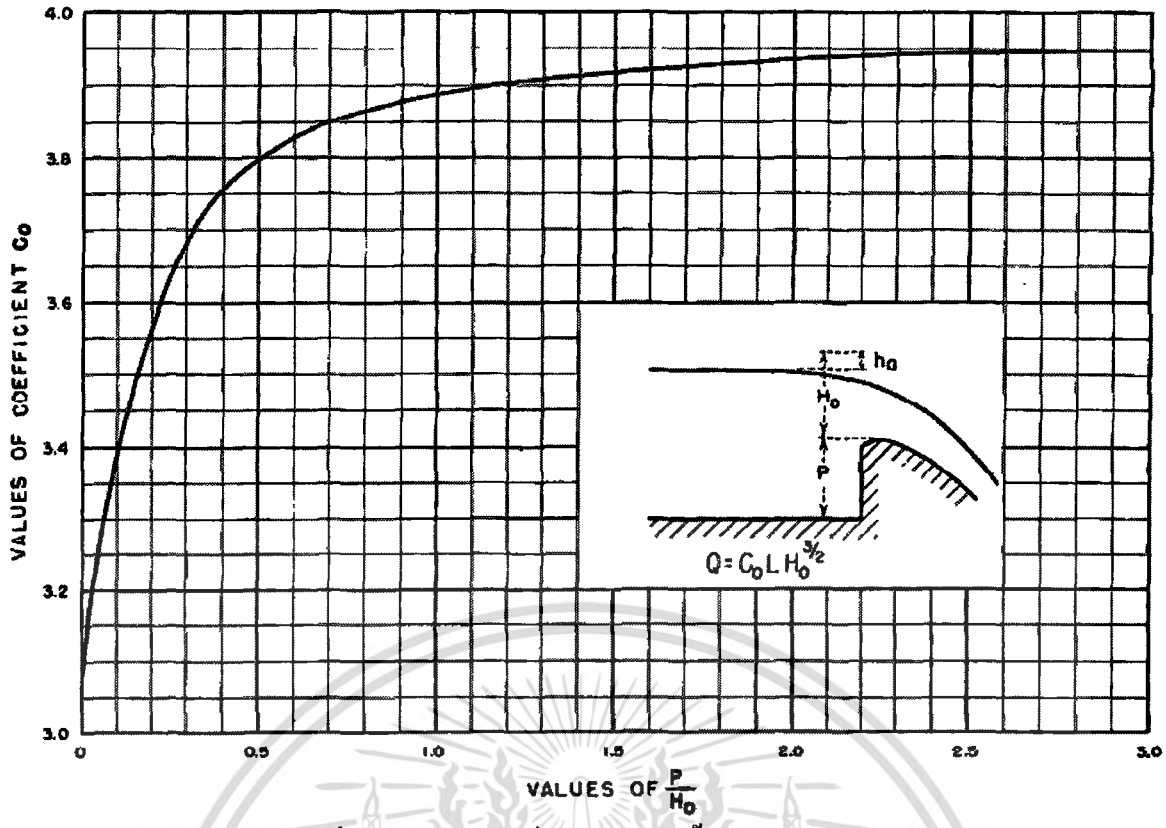
h_a = $V^2/2g$,เมตร

V = ความเร็วของน้ำฝายในทิศทางที่ตั้งฉากกับแนวฝาย, เมตร

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก, 9.81 เมตร/ วินาที^{2}

ค่าสัมประสิทธิ์การไหล C ขึ้นอยู่กับระดับน้ำหน้าฝาย ในกรณีของฝายสันมน ค่า C ได้จากรูปที่ 5.1 และถ้าเป็นกรณีฝายสันคม (น้ำตกตรง) ใช้ค่า C = 1.84

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.1 สัมประสิทธิ์การไหลของน้ำข้ามสันฝาย

2) การคำนวณอัตราการไหลเข้าสู่ท่อดักน้ำเสีย อัตราการไหลของน้ำเสียคำนวณได้จากสูตร Orific ดังนี้

$$Q = CA(2gh)^{1/2} \qquad (11)$$

เมื่อ Q = อัตราการไหลของน้ำ , ลบ.ม./วินาที

C = สัมประสิทธิ์อัตราการไหล

A = พื้นที่หน้าตัดของท่อ , ตารางเมตร

h = ระดับน้ำเหนือศูนย์กลางท่อดักน้ำเสีย กรณีน้ำไหลจากปลายท่อโดยอิสระ ,เมตร

= ระดับน้ำเหนือท่อกับระดับท้ายท่อน้ำกรณีปลายท่อจมน้ำ

g = อัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก , 9.81 เมตร/วินาที^{2}

ค่าสัมประสิทธิ์การไหล C ขึ้นอยู่กับลักษณะรูปร่างของช่องเปิด ขนาดความกว้างยาวของช่องเปิด และลักษณะการไหลของน้ำ โดยทั่วไปจะกำหนดให้มีค่า = 0.6

5.2.4.3 การออกแบบทางโครงสร้าง

1) เกณฑ์การออกแบบทั่วไปทางโครงสร้าง เหมือนกับเกณฑ์การออกแบบของระบบระบายน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ตำแหน่งของบ่อดักน้ำเสียจะกำหนดไว้อย่างคร่าวๆ ในขั้นตอนการศึกษา และกำหนดได้แน่นอนจากการสำรวจสภาพพื้นที่จริงในสนามเพื่อทำการออกแบบรายละเอียด

5.2.5.สถานีสูบน้ำเสีย

5.2.5.1 การคำนวณอัตราไหลสูงสุด

อัตราไหลสูงสุดของน้ำเสียใช้เกณฑ์การคำนวณของระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย

5.2.5.2 การออกแบบทางชลศาสตร์

สถานีสูบน้ำเสียในโครงการทั้งหมดจะใช้ระบบบ่อเปียกติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียชนิดแช่น้ำ (Submersible Pump) เพื่อประหยัดพื้นที่ก่อสร้าง เกณฑ์การออกแบบสถานีสูบน้ำเสียมีดังต่อไปนี้

1) ขนาดของบ่อสูบ: ขนาดของบ่อสูบจะต้องออกแบบให้มีปริมาตรน้อยที่สุดสำหรับรองรับปริมาณน้ำเสียสูงสุดในปีได้ โดยขึ้นอยู่กับการกำหนดวิธีทำงานและความสามารถของเครื่องสูบน้ำ ได้แก่

1.1) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะทำงานไม่เกิน 8 ชั่วโมงต่อครั้ง

1.2) การปิด-เปิดเครื่องสูบน้ำไม่เกิน 10 ครั้งต่อชั่วโมงใน 1 รอบการทำงาน

1.3) การออกแบบลำดับการเดิน-ตัดเครื่องสูบน้ำจะเป็นแบบการเดินตามลำดับขึ้นอยู่กับระดับน้ำในบ่อสูบและการตัดเครื่องสูบทุกชนิดที่จุดระดับน้ำต่ำสุด

2) ช่องน้ำเข้า: การออกแบบช่องน้ำเข้ามีส่วนสำคัญในการเสริมประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำ ซึ่งจะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

2.1) ตำแหน่งและรูปร่างของช่องน้ำเข้าสู่บ่อสูบควรออกแบบให้น้ำไหลเข้าสู่บ่อสูบอย่างราบเรียบและกระจายเข้าหาเครื่องสูบน้ำเท่าๆกัน

2.2) ช่องน้ำเข้าจะต้องป้องกันฟองอากาศไม่ให้เข้าตัวเครื่องสูบน้ำ โดยออกแบบแผงกั้นน้ำเพื่อดักฟองอากาศและบังคับให้ลอยขึ้นตามแผงกั้นน้ำ และเจาะช่องน้ำเข้าด้านล่างของแผงกั้นน้ำ ทั้งนี้ระดับน้ำต่ำสุดต้องอยู่เหนือช่องน้ำเข้าดังกล่าว

3) ประตูน้ำ: เนื่องจากสถานีสูบน้ำเสียเป็นระบบบ่อเปียก จะต้องออกแบบประตูน้ำหรืออาจเป็น Stop Log สำหรับกรณีต้องซ่อมแซมภายในบ่อสูบ

4) บ่อพัก: ก่อนที่น้ำเสียจะเข้าสู่บ่อสูบ ควรพิจารณาให้บ่อมีบ่อพักสำหรับ ดักมูลฝอยเพื่อป้องกันมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่เกินความสามารถในการสูบได้ไม่ให้ไหลเข้าตัวเครื่องสูบน้ำ ส่วนตะกอนหรือไขมันจะขึ้นอยู่กับลักษณะคุณสมบัติของน้ำเสีย แต่โดยปกติการออกแบบให้มีบ่อพักสำหรับดักมูลฝอยจะเป็นเสมือนบ่อดักตะกอนและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไขมันด้วย สำหรับการออกแบบตะแกรงดักมูลฝอยจะกำหนดขนาดจากการเผื่อกรณีเกิดการอุดตัน 1 ใน 3

5.2.5.3 การออกแบบทางสุขาภิบาลและเครื่องกล

การออกแบบทางสุขาภิบาลและเครื่องกลสำหรับกรณีเฉพาะของสถานีสูบน้ำเสีย ได้แก่

1) เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ประกอบจะต้องเป็นชนิดที่ใช้กับน้ำเสียซึ่งอาจมีตะกอนสารแขวนลอยปะปนอยู่ รวมทั้งมีสภาพการกัดกร่อนสูง

2) การควบคุมแรงดันน้ำ การออกแบบสถานีสูบน้ำเสียจะต้องพิจารณาแรงดันน้ำไม่ให้เกินมาตรฐานกำหนดสูงสุดสำหรับท่อแรงดัน (force main) ด้วย ซึ่งจะขึ้นอยู่กับระดับและระยะที่จะต้องสูบส่ง โดยอาจแบ่งเป็นสถานีย่อยเป็นช่วง ๆ

5.2.5.4 การออกแบบทางโครงสร้าง

เกณฑ์ในการออกแบบทางโครงสร้าง ของสถานีสูบน้ำเสียจะเหมือนกับเกณฑ์การออกแบบสำหรับบ่อดักน้ำเสีย

5.3 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำ

5.3.1 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก (Flood)

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลาก ได้อาศัยข้อกำหนดดังนี้

1) คาบการกลับรอบ 5 ปี

2) สมการที่ (1) Rational method

3) สมการที่ (3) เวลาในการรวมตัวของน้ำท่า

4) ข้อมูลกราฟความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มฝน, ช่วงเวลาฝนตกและคาบการกลับ (Intensity-Duration- Return Period Curve)

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า จะมีปริมาณน้ำหลากที่ไหลลงสู่ด้านขวาทางของถนนสุขุมวิทด้วยอัตราการไหลสูงสุดในรอบ 5 ปี ประมาณ 34 ลบ.ม./วินาที รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ข

5.3.2 การวิเคราะห์ปริมาณน้ำเสีย(Wastewater)

ที่ปรึกษาได้ทำการศึกษาประเมินปริมาณน้ำเสี ยในอนาคต 20 ปีข้างหน้า โดยอาศัยผลการประเมินปริมาณน้ำเสียจากโครงการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง (ดังแสดงในตารางที่ 5.3) และได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาศัยข้อมูลรายงานสถิติจำนวนประชากรในพื้นที่โครงการ เมื่อเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548 จากกรมการปกครองส่วนท้องถิ่น ได้แก่ ตำบลทับมา ตำบลเนินพระ ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด รวมกับส่วนหนึ่งของประชากรในพื้นที่ข้างเคียง ได้แก่ ตำบลเนินพระในเขตเทศบาลเมืองระยอง (ดังแสดงในตารางที่ 5.4) และวิเคราะห์ปริมาณน้ำเสียจากอัตราการใช้น้ำ 200 ลิตร/คน/วัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ในพื้นที่จะมีปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ใช้ออกแบบ(Q_{wwf})ในอนาคต 20 ปี ประมาณ 0.24 ลบ.ม./วินาที รายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก ค

ตารางที่ 5.3 การประเมินปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด

พ.ศ.	ปริมาณน้ำเสีย(ลบ.ม./วัน)
2545	8,970
2550	10,750
2555	12,850
2560	15,540
2565	18,500

หมายเหตุ: จากโครงการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง

ตารางที่ 5.4 จำนวนประชากรที่ใช้เป็นฐานคำนวณปริมาณน้ำเสีย

เทศบาล-ตำบล	จำนวนประชากร(คน)
1 เขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด	
ตำบลทับมา	477
ตำบลเนินพระ	4601
2 เขตเทศบาลเมืองระยอง	
ตำบลเนินพระ	6248
รวม	11326

หมายเหตุ : ข้อมูล ณ เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2548

ที่มา : กรมการปกครองส่วนท้องถิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย

การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ได้อาศัยผลการศึกษาที่ผ่านมาและผลการสำรวจต่างๆ ดังนี้

1) ผลการศึกษาวางแผนหลัก (Master Plan) และศึกษาความเหมาะสม (Feasibility Study) ของระบบระบายน้ำ ระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบจัดการมูลฝอย ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด และเทศบาลตำบลบ้านฉาง ซึ่งได้ดำเนินการศึกษาโดยกรมโยธาธิการ
2) ผลการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด ซึ่งได้ดำเนินการศึกษาโดยเทศบาลเมืองมาบตาพุด
3) ผลการสำรวจสภาพภูมิประเทศในภาคสนามจากหัวข้อที่ 4.2 ในบทที่ 4
4) แผนที่จากการสำรวจรังวัดดาวเทียมระบบGPS กรมโยธาธิการและผังเมือง
5) ข้อมูลตำแหน่งท่อลอดถนนสุขุมวิท ดังแสดงในตารางที่ 4.13
6) ภาพถ่ายดาวเทียม

รวมทั้งผลการวิเคราะห์ความเข้มของฝนในรอบปี 5 และปริมาณน้ำเสียจากชุมชน สามารถกำหนดทิศทางการไหลของน้ำหลาก (Flood)และน้ำเสียจากชุมชน กำหนดความลาดเทและขนาดของท่อระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย และกำหนดตำแหน่งสถานีสูบน้ำเสีย การออกแบบระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย กำหนดให้เป็นระบบรวม (Combined System) ซึ่งเป็นระบบที่สะดวกและประหยัดค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา โดยมีขอบเขตโครงการเริ่มตั้งแต่ กม.211+895 ถึง กม.213+450 ของถนนสุขุมวิท ซึ่งมีรายละเอียดการออกแบบในแต่ละรายการ ดังนี้

6.1 การออกแบบระบบระบายน้ำ

ระบบระบายน้ำริมถนนสุขุมวิททั้งสองข้างทาง ประกอบแนวท่อระบายน้ำขนาด Ø1.50 เมตร ทั้งแนวท่อด้านซ้ายและด้านขวา นอกจากนี้ในการออกแบบระบบระบายน้ำยังต้องพิจารณาแหล่งน้ำที่จะรองรับน้ำจากการระบายด้วย และจำเป็นต้องคำนึงถึงระดับน้ำด้านท้ายที่อ้างอิงระดับน้ำทะเลที่อ่าวสัตหีบโดยมีรายละเอียด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.1 แนวท่อระบายน้ำด้านซ้ายทาง

กำหนดให้ทำหน้าที่รับน้ำจากพื้นที่ลุ่มน้ำคลองน้ำหูที่อยู่ด้านซ้ายทางของถนนสุขุมวิท ขนาดของพื้นที่ลุ่มน้ำประมาณ 3 ตร.กม.ดังแสดงในรูปที่ 6.1 อัตราการไหลที่ใช้ออกแบบเป็นอัตราการไหลสูงสุดในรอบ 5 ปีมีขนาด 34 ลบ.ม./วินาที โดยมีทิศทางการไหลของน้ำตามแนวท่อ 3 ช่วง ดังแสดงในรูปที่ 6.2 และ 6.5 ดังนี้

รูปที่ 6.1 ลักษณะพื้นที่ลุ่มน้ำโครงการ

1) ช่วงแรก มีทิศทางการไหลจาก กม.212+230 ที่ถนนวัดโขดหิน-บ้านเขาไผ่ ไปลงสู่พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+895 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ เยื้องบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ด้วยอัตราการไหล 1.99 ลบ.ม./วินาที
2) ช่วงที่สอง มีทิศทางการไหลจาก กม.212+230 ที่ถนนวัดโขดหิน-บ้านเขาไผ่ ไปยังถึง กม.212+680 ใกล้ถนนสุขุมวิท 59 ปากทางเข้าหมู่บ้านนลินรัตน์
3) ช่วงที่สาม มีทิศทางการไหลจากสุดเขตเทศบาลที่ กม.213+450 สามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มายัง กม.212+680 ใกล้ถนนสุขุมวิท 59 ปากทางเข้าหมู่บ้านนลินรัตน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระหว่างการไหลทั้งสามช่วงของแนวท่อดังกล่าว น้ำจะไหลลอดผ่านถนนสุขุมวิท ตามท่อลอดถนนที่มีอยู่เดิม 4 แห่ง ตามตำแหน่งดังแสดงในตารางที่ 4.3 และที่ก่อสร้างขึ้นใหม่อีก 1 แห่ง ดังแสดงในรูปที่ 6.2 แล้วไหลลงสู่ท่อระบายน้ำด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท

6.1.2 แนวท่อระบายน้ำด้านขวาทาง

กำหนดให้ทำหน้าที่รับน้ำที่ระบายจากท่อด้านซ้ายทาง(จากหัวข้อที่ 6.1.1) ที่ไหลผ่านท่อลอดถนนมายังท่อด้านขวาทาง รวมทั้งระบายน้ำจากด้านขวาทางของถนนสุขุมวิทและพื้นที่ข้างเคียง โดยมีทิศทางการไหลของน้ำตามแนวท่อ 3 ช่วง ดังแสดงในรูปที่ 6.2 และ 6.6 ดังนี้

1) ช่วงแรก มีทิศทางการไหลจาก กม.212+230 ที่ถนนวัดโขดหิน-บ้านเขาไผ่ ไปลงสู่พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+895 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หน้าบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ด้วยอัตราการไหล 1.99 ลบ.ม./วินาที
2) ช่วงที่สอง มีทิศทางการไหลจาก กม.212+230 ที่ฝั่งตรงข้ามถนนวัดโขดหิน-บ้านเขาไผ่ ไปยังถึง กม.213+102.50 ที่ถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ปากทางเข้าชุมชนหนองบัวแดง แล้วระบายน้ำลงสู่คลองน้ำหู ซึ่งเป็นคลองชลประทาน โดยอาศัยแนวท่อระบายน้ำด้านขวาตามแนวริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ซึ่งมีขนาด Ø0.80 เมตร สามารถระบายน้ำด้วยอัตราการไหล 0.92 ลบ.ม./วินาที
3) ช่วงที่สาม มีทิศทางการไหลจากสุดเขตเทศบาลที่ กม.213+450 สามแยกเนินพระถนนเลี่ยงเมือง มายัง กม.213+109.25 ที่ถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ปากทางเข้าชุมชนหนองบัวแดง แล้วระบายน้ำลงสู่คลองน้ำหู ซึ่งเป็นคลองชลประทาน โดยอาศัยแนวท่อระบายน้ำด้านซ้ายตามแนวริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ซึ่งมีขนาด Ø0.80 เมตร สามารถระบายน้ำด้วยอัตราการไหล 0.92 ลบ.ม./วินาที และที่ กม.213+426 ปากซอยบุญสม 1 มีแนวท่อระบายน้ำขนาด Ø0.60 เมตร สามารถระบายน้ำด้วยอัตราการไหล 0.30 ลบ.ม./วินาที

6.1.3 ความสามารถในการระบายน้ำหลาก

ระบบระบายน้ำที่ออกแบบนี้ สามารถระบายน้ำได้ด้วยอัตราการไหลรวม 6.13 ลบ.ม./วินาที สำหรับฝนรอบ 5 ปี สามารถระบายน้ำออกจากพื้นที่ได้ภายใน 2 ชั่วโมง 30 นาที หลังจากฝนหยุดตก ในสภาพที่ระดับน้ำทะเลที่อ่าวสัตหีบมีค่า +3.00 ม.รทก. ตามมาตรานำ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ (ดังรายการคำนวณที่แสดงในภาคผนวก ข และ ค)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.1 ค่าอัตราการไหลสูงสุดและปริมาตรน้ำหลากในรอบปีต่างๆ

ข้อมูลที่วิเคราะห์	ในรอบ 5 ปี	ในรอบ 10 ปี	ในรอบ 20 ปี	ในรอบ 50 ปี	ในรอบ 100 ปี
ความเข้มฝน (*i*), มม./ชั่วโมง	46	53	61	70	77
อัตราการไหลสูงสุด, ลบ.ม./วินาที	34.5	39.8	45.8	52.5	57.8
ปริมาตรน้ำหลาก, ลบ.ม.	77,097	88,941	102,349	117,322	129,166

6.1.4 พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890

พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หน้าบริษัท อ่าวไทย ธานีจำกัด ที่ใช้รองรับการระบายน้ำ มีสภาพเป็นพื้นที่ชื้นแฉะน้ำท่วมขัง ขนาดพื้นที่เกือบ 1 ตร.กม. ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่ถือครองของเอกชน ในอนาคตอาจมีการนำพื้นที่บริเวณนี้มาทำประโยชน์ ดังนั้น เทศบาลควรกำหนดมาตรการ เพื่อให้เอกชนยินยอมให้เทศบาลสามารถใช้พื้นที่ส่วนหนึ่ง เพื่อการระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำด้านท้ายน้ำต่อไป

6.1.5 คลองน้ำหู

คลองน้ำหู (คลองชลประทาน) เป็นแหล่งน้ำที่ใช้รองรับน้ำอีกแห่งหนึ่ง แล้วระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำด้านท้ายน้ำ คลองน้ำหูเป็นคลองที่มีสภาพดีดูแลบำรุงรักษาโดยกรมชลประทาน ดังนั้น เทศบาลจึงไม่จำเป็นต้องทำการปรับปรุงแต่อย่างใด

6.2 การออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสีย

การออกแบบแนวท่อรวบรวมน้ำเสีย ได้กำหนดให้สอดคล้องกับสภาพการใช้งานในปัจจุบันและในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ทั้ง 2 ทางเลือก ซึ่งเป็นไปตามผลการศึกษาที่ผ่านมา ดังได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.2.3 และ 3.2.4 โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 สภาพที่ 1 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 1

สภาพที่ 1 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 1 ดังแสดงในรูปที่ 3.4 กำหนดให้น้ำเสียไหลรวมในแนวท่อระบายน้ำ ตามหัวข้อที่ 6.1 โดยมีทิศทางการไหลส่วนใหญ่เป็นทำนองเดียวกับการไหลในท่อระบายน้ำ แต่จะมีทิศทางการไหลที่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันสองช่วงได้แก่ ช่วงการไหลจาก กม.211+875 (ทั้งสองด้านข้างทางของถนนสุขุมวิท)บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หน้าบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด น้ำเสียจะไหลไปตามความลาดของท่อสู่ กม.212+230 ที่ถนนวัดโขดหิน-บ้านเขาไผ่

ในระหว่างการระบายน้ำ ตามแนวท่อด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท จาก กม.213+450 ไปยัง กม.212+650 เสนอแนะให้มีการก่อสร้างแนวท่อระบายน้ำขนาด Ø0.80 เมตร เป็นระยะๆ ตามแนวถนนซอยที่เชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู(ดังแสดงในรูปที่ 6.2) นำน้ำเสียที่ไหลในท่อระบายน้ำเข้าสู่บ่อดักน้ำเสีย(CSO) เพื่อแยกน้ำเสียเข้าสู่ท่อรวบรวมน้ำเสียข้างคลองน้ำหู ส่วนน้ำฝนให้ไหลผ่านบ่อดักน้ำเสีย ลงสู่คลองน้ำหู

สำหรับแนวท่อรวบรวมน้ำเสีย กำหนดใช้ท่อรวบรวมน้ำเสียข้างคลองน้ำหู ทำหน้าที่นำน้ำเสียไหลลงไปสู่สถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 1 ซึ่งเป็นการไหลที่อาศัยแรงโน้มถ่วงของโลก โดยไม่ต้องใช้ระบบสูบน้ำเสีย

6.2.2 สภาพที่ 2 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2

สภาพที่ 2 สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 3.5 สภาพโดยทั่วไปคล้ายกับสภาพที่ 1 มีรายละเอียดแตกต่างกันที่ด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท ซึ่งได้กำหนดวางแนวท่อรวบรวมน้ำเสียด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท ให้มีบ่อดักน้ำเสีย 2 แห่ง ที่ กม.212+660 ทำหน้าที่ดักน้ำเสียที่ไหลมาตามท่อระบายน้ำเข้าสู่สถานีสูบน้ำเสีย P7 ดังแสดงในรูปที่ 6.3 แล้วสูบน้ำเสียด้วยท่อรับแรงดัน(High Density Poly Ethylene) เพื่อนำน้ำเสียส่งไปยังสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2

ในระหว่างการรวบรวมน้ำเสีย ตามแนวท่อด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท กำหนดให้มีบ่อดักน้ำเสีย(CSO) ที่ กม.212+917.5 ทำหน้าที่ดักน้ำเสียให้ไหลเข้าสู่ท่อ แล้วระบายน้ำฝนที่ไหลอยู่ด้านบนน้ำเสียให้ไหลล้นไปตามแนวท่อระบายน้ำ ที่มีค่าระดับธรณีปากท่อที่ +1.70 เมตร(รทก.) ตามแนวถนนซอยที่ กม.212+919.5 ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู เพื่อระบายน้ำฝนลงสู่คลองน้ำหู

6.2.3 สภาพที่ 3 สภาพการใช้งานในปัจจุบัน

สภาพที่ 3 สภาพการใช้งานในปัจจุบัน ที่ยังไม่สามารถจัดหาที่ดินสำหรับสถานีบำบัดน้ำเสียทั้งสองแนวทางเลือกได้ การวางแนวท่อรวบรวมน้ำเสีย จะเป็นไปตามสภาพที่ 2 ในหัวข้อที่ 6.2.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อน้ำเสียไหลไปสู่สถานีสูบน้ำเสีย P7 ที่ กม.212+660 แล้ว จะสูบน้ำเสียส่งไปยังสถานีสูบน้ำเสีย P6 ด้วยท่อรับแรงดัน(HDPE) เพื่อนำน้ำเสียส่งต่อไปยังสถานีบำบัดน้ำเสีย STP1

ในระหว่างการรวบรวมน้ำเสีย ตามแนวท่อด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท กำหนดให้มีบ่อดักน้ำเสีย(CSO) ที่ กม.212+917.5 ทำหน้าที่ดักน้ำเสียให้ไหลเข้าสู่ท่อ แล้วระบายน้ำฝนที่ไหลอยู่ด้านบนน้ำเสียให้ไหลล้นไปตามแนวท่อระบายน้ำ ที่มีค่าระดับธรณีปากท่อที่ +1.70 เมตร(รทก.) ตามแนวถนนซอยที่ กม.212+919.5 ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู เพื่อระบายน้ำฝนลงสู่คลองน้ำหู ดังแสดงในรูปที่ 6.4

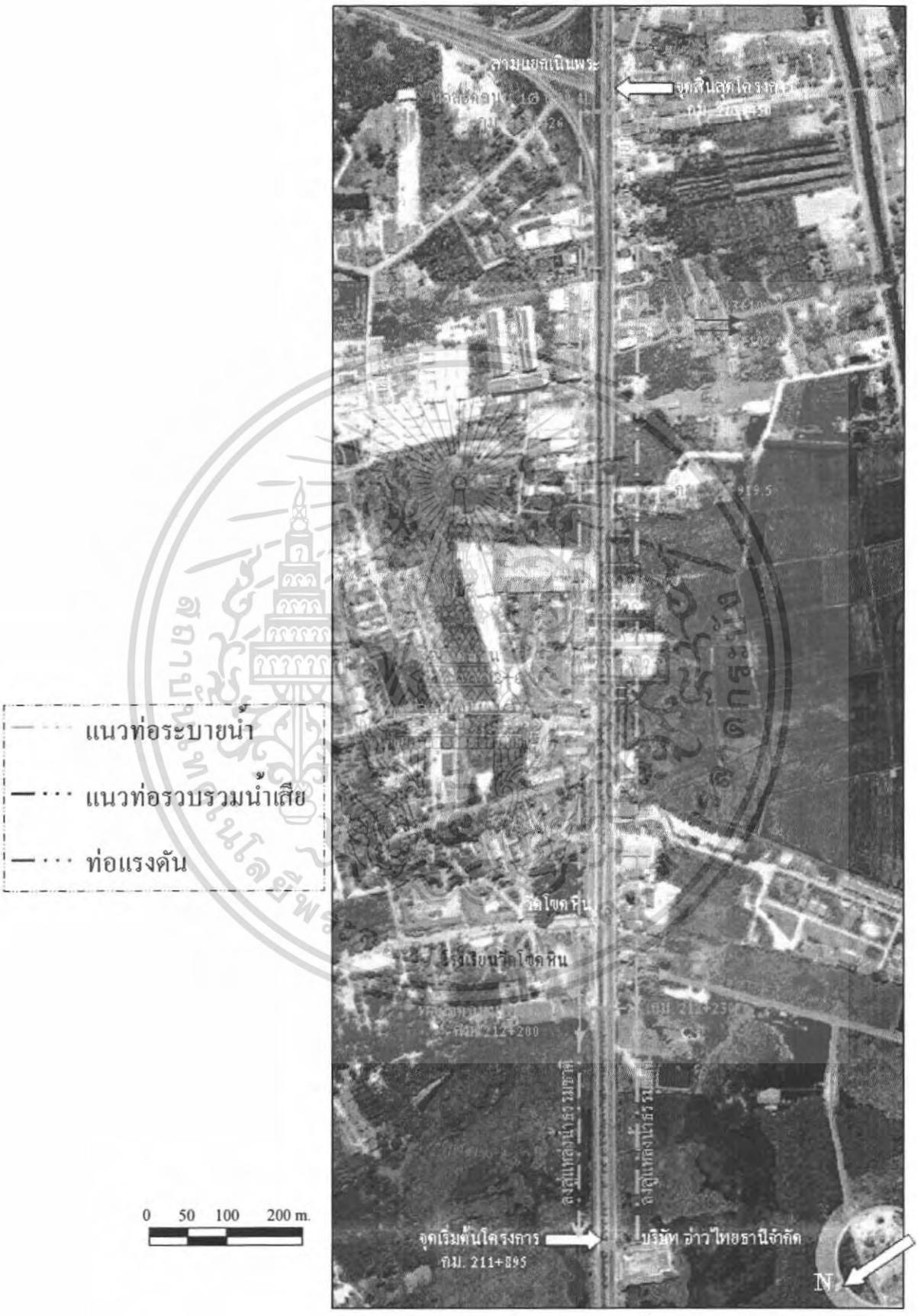
6.3 สถานีสูบน้ำเสีย P7

สถานีสูบน้ำเสีย P7 กำหนดตำแหน่งไว้ที่ กม.212+650 ซึ่งเป็นจุดที่น้ำเสียไหลมารวมกัน ดังแสดงในรูปที่ 6.3 จะใช้งานใน 2 สภาพ ได้แก่

1) สภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2 ในหัวข้อที่ 3.2.2 จำเป็นต้องมีสถานีสูบน้ำเสีย P7 ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำเสียจากท่อรวบรวมน้ำเสีย แล้วสูบน้ำเสียส่งด้วยท่อรับแรงดัน(HDPE) ไปยังสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2
2) สภาพการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งเป็นสภาพที่ยังไม่สามารถจัดหาที่ดินสำหรับสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ทั้งสองแนวทางเลือกได้ จำเป็นต้องมีสถานีสูบน้ำเสีย P7 ทำหน้าที่รับน้ำเสียจากท่อรวบรวมน้ำเสีย แล้วสูบน้ำเสียส่งไปยังสถานีสูบน้ำเสีย P6 ด้วยท่อรับแรงดัน (HDPE) เพื่อนำน้ำเสียส่งต่อไปยังสถานีบำบัดน้ำเสีย STP1

สถานีสูบน้ำเสีย P7 มีขนาดความจุน้ำเสีย 64 ลบ.ม. มีความสามารถสูบน้ำเสียที่อัตราการไหลสูงสุด 240 ลิตร/วินาที ด้วยเครื่องสูบน้ำประเภท Submersible Sewage and Drainage Pump จำนวน 2 เครื่อง ต่อแบบขนาน ดังแสดงรายละเอียดหัวข้อที่ 6.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.2 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ทางเลือกที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.3 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย ทางเลือกที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.4 ระบบระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย กรณีสภาพปัจจุบัน(ทางเลือกที่ 3) (ที่ยังไม่สามารถจัดหาที่ดินสำหรับสถานีบำบัดน้ำเสียทั้งสองทางเลือกได้)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.5 รูปตัดตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านซ้าย โดยสังเขป

รูปที่ 6.6 รูปตัดตามยาวแนวท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิทด้านขวา โดยสังเขป

6.4 ท่อรับแรงดัน

ท่อรับแรงดัน กำหนดให้เป็นท่อ HDPE (High Density Poly Ethylene) ซึ่งเป็นท่อที่ทนทานต่อปฏิกิริยาทางเคมีและการกัดกร่อนจากน้ำเสีย ขนาด Ø0.56 เมตร สามารถระบายน้ำเสียได้สูงสุด 240 ลิตร/วินาที

แนวท่อรับแรงดัน กำหนดจากสภาพการใช้งานในปัจจุบัน มีความยาวทั้งสิ้นประมาณ 815 เมตร ความลาดเทของท่อ(Slope) 1:1,000โดยมีระยะทางและความลาดเทเริ่มจากสถานีสูบน้ำเสีย P7 ที่ กม.212+650 ถึง สถานีสูบน้ำเสีย P6 ที่ กม.211+835 โดยมีช่วงที่แนวท่อผ่านทางน้ำธรรมชาติระหว่าง กม.211+895 ถึง กม.211+875

สำหรับสภาพการใช้งานในอนาคต กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2ในหัวข้อที่ 6.2.2 กำหนดให้ปรับปรุงแนวท่อ โดยวางแนวท่อใหม่เชื่อมกับแนวท่อเดิมที่ตำแหน่งเหมาะสม แล้วส่งน้ำเสียเข้าสู่สถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2 พร้อมทั้งปิดท่อเดิมเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเสียถูกส่งไปยังสถานีสูบน้ำเสีย P6

6.5 เครื่องสูบน้ำเสีย (Submersible Sewage & Drainage Pump)

6.5.1 รายละเอียดทั่วไป

1) เป็นเครื่องสูบตะกอน ติดตั้งในบ่อสูบระบายน้ำโสโครก, น้ำฝน (Drainage Pump) ออกแบบสำหรับการสูบระบายน้ำโสโครกโดยเฉพาะ ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ชนิดแช่น้ำได้ตลอดเวลา ขนาดมอเตอร์ 37 กิโลวัตต์ ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80% ความเป็นฉนวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า CLASS H, IP68 ความเร็วรอบ 1450 รอบ / นาที ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิรทซ์ ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำโดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่จะผ่านเข้ามอเตอร์ คือ Shaft Seal เป็นแบบ Double Mechanical Seal หน้าซีลทำด้วย Silicon Carbide ใบพัดเป็นชนิดClosed double–channel ทำด้วย Cast Iron
2) อัตราการสูบน้ำ 120 ลิตรต่อนาที ที่แรงสูบส่งสูง 20 เมตร พร้อมด้วยอุปกรณ์พิเศษ เพื่อติดตั้งหรือยกเครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อ โดยไม่ต้องถอดหรือประกอบท่อส่งน้ำ (Guide Rail Fitting)
3) ผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ต้องผลิตในประเทศแถบยุโรป หรือสหรัฐอเมริกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.5.2 ลักษณะโครงสร้าง

1) ใบพัด (Impeller) เป็นชนิด Closed Double–channel ทำด้วย Cast Iron EN-GJL-250, ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงทั้งสถิตย์ศาสตร์ และจลศาสตร์ มาจากโรงงานผู้ผลิต

2) Suction Cover ทำด้วย Cast Iron, EN-GJL-250

3) Mechanical Seals เป็นชนิด Double Mechanical Seal หน้าซีลทำด้วย Silicon Carbide หล่อลื่นด้วยน้ำมันภายใน Oil Chamber

4) เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดียวตลอด ทำด้วย Stainless Steel AISI 420

5) ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing

6) มอเตอร์ จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Motor Protection) ชนิด THERMISTOR และอุปกรณ์ตรวจวัดความชื้นในมอเตอร์ (Moisture Detector/ Probe) ซึ่งสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้ เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูง และเมื่อมีความชื้นเข้าไปในมอเตอร์

7) สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel

8) ขนาดท่อส่งน้ำ (Discharge Bore) ต้องไม่เล็กกว่า 8 นิ้ว

6.5.3 Vendor List

EMU , FLYGT , ZENIT

6.6 ข้อเสนอแนะและการดำเนินงานต่อไป

ที่ปรึกษาขอเสนอแนะการดำเนินงานต่อไปในอนาคตดังนี้

1) กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 1 ในหัวข้อที่ 6.2.1 กำหนดให้ก่อสร้างท่อระบายน้ำและรวบรวมน้ำเสีย(Combine System)ตามแนวถนนซอยที่ กม. 212+919.5 โดยมีระดับธรณีปากท่อ+1.27 ม.รทก. ความยาวประมาณ 480 เมตร ขนาด Ø0.80 เมตร จำนวน 2 ท่อ ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู ทำหน้าที่รวบรวมน้ำเสียลงสู่ท่อดักน้ำเสียข้างคลองน้ำหู ซึ่งจะนำน้ำเสียไปสู่สถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 และท่อดังกล่าวจะระบายน้ำฝนลงสู่คลองน้ำหู

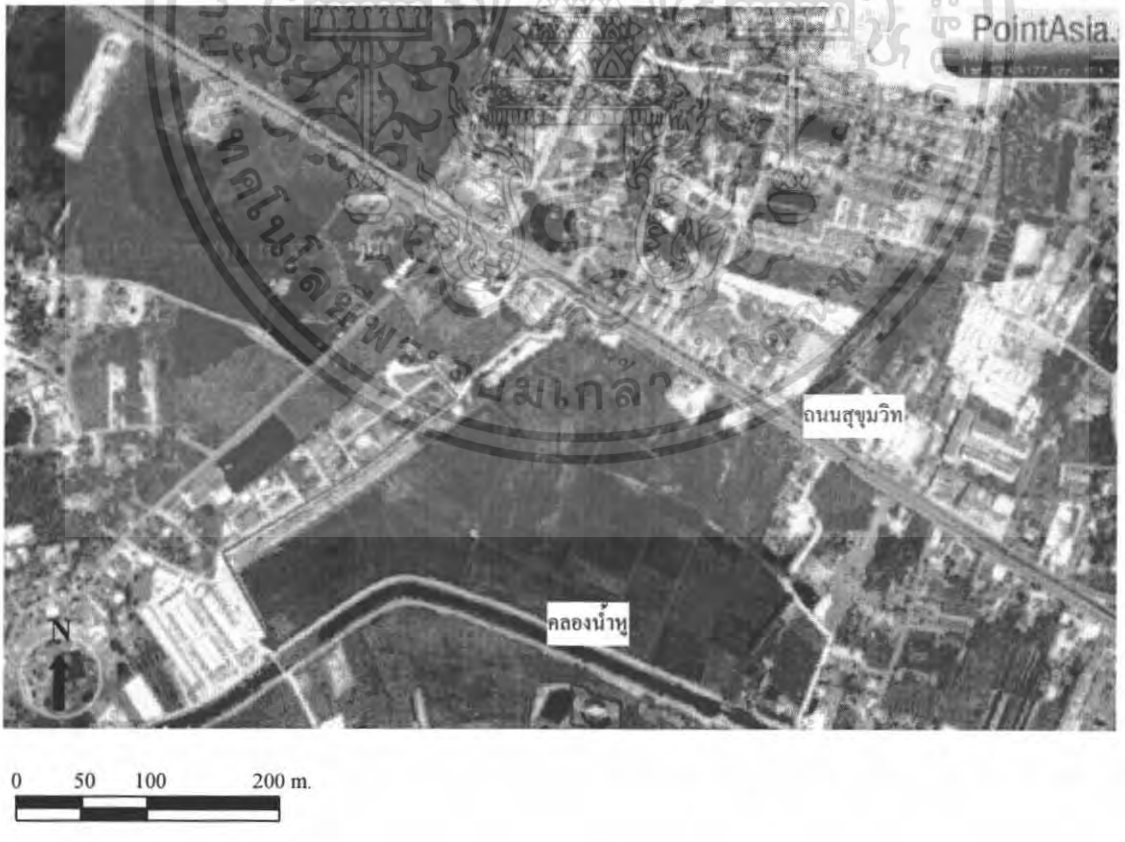
2) กรณีตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ณ ตำแหน่งทางเลือกที่ 2 ในหัวข้อที่ 6.2.2 หรือไม่สามารถหาที่ตั้งสถานีบำบัดน้ำเสีย STP 2 ได้ กำหนดให้ก่อสร้างท่อระบายน้ำตามแนวถนนซอยที่ กม.212+919.5 ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู ทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าที่ระบายน้ำลงสู่คลองน้ำหู มีระดับธรณีปากท่อ+1.27 ม.รทก. ความยาวประมาณ 480 เมตร ขนาด Ø0.80 เมตร จำนวน 2 ท่อ ด้วยอัตราการไหลรวม 1.05 ลบ.ม./วินาที

3) พื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890 บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการ หน้าบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ที่ใช้รองรับการระบายน้ำ ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ชื้นแฉะน้ำท่วมขัง ขนาดพื้นที่เกือบ 1 ตร.กม. ซึ่งปัจจุบันเป็นพื้นที่ถือครองของเอกชน ในอนาคตอาจมีการนำพื้นที่บริเวณนี้มาทำประโยชน์ ดังนั้นเทศบาลควรกำหนดมาตรการ เพื่อให้เอกชนยินยอมให้เทศบาลสามารถใช้พื้นที่ส่วนหนึ่ง เพื่อระบายน้ำลงสู่ทางน้ำด้านท้ายน้ำ โดยกำหนดให้มีทางระบายน้ำรับน้ำหลากจากพื้นที่ด้านซ้ายของถนนสุขุมวิทลอดผ่านสะพานคอนกรีตที่ กม.211+890 แล้วไหลไปยังท้ายน้ำ ตามแนวทางและทิศทางการระบายน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 6.7 ทางระบายน้ำสายนี้ต้องมีความสามารถระบายน้ำไม่ต่ำกว่า 20 ลบ.ม./วินาที

4) ถนนซอยที่กม.212+262และกม.212+457ด้านขวาทางถนนสุขุมวิท ซึ่งเชื่อมต่อระหว่างถนนสุขุมวิทกับถนนเลียบคลองน้ำหู เทศบาลควรกำหนดให้มีการก่อสร้างท่อระบายน้ำขนาดใหญ่ เพื่อรับน้ำหลากจากท่อระบายน้ำด้านขวาทางถนนสุขุมวิท แล้วระบายลงสู่คลองน้ำหูต่อไป



รูปที่ 6.7 แนวและทิศทางการระบายน้ำจากพื้นที่รับน้ำตามธรรมชาติที่ กม.211+890 ลงสู่คลองน้ำหู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

1 กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย. 2536. **รายงานแผนหลัก** : การศึกษาความเหมาะสม โครงการระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบการจัดการขยะมูลฝอย พื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง.

2 กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย. 2536. **รายงานศึกษาความเหมาะสม** : การศึกษาความเหมาะสม โครงการระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบการจัดการขยะมูลฝอย พื้นที่มาบตาพุด จังหวัดระยอง.

3 เทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง. 2545. โครงการศึกษาความเหมาะสมและการออกแบบก่อสร้างระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วมพื้นที่ในเขตเทศบาลเมืองมาบตาพุด จังหวัดระยอง.

4 เทศบาลเมืองเมืองพล จังหวัดขอนแก่น. 2545. **รายงานศึกษาออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมน้ำเสีย และบำบัดน้ำเสีย** : โครงการออกแบบรายละเอียดระบบรวบรวมน้ำเสีย และบำบัดน้ำเสีย.

5 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สกุล ห่อวโนทยาน. 2542. **ชลศาสตร์ (Hydraulics)** ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (วศ.สจล.164)

6 กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ. 2549. **มาตรน้ำ** น่านน้ำไทย แม่น้ำเจ้าพระยา-อ่าวไทย-ทะเลอันดามัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ข้อมูลปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2529 ถึง 2549

ตารางที่ ก.1 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2529

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1986

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
February	15.5(25)	28.8(25)	39.1(25)	41.0(25)	41.0(25)	41.0(25)	41.0(25)	41.0(25)	41.0(25)
March	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
April	5.1(24)	10.2(12)	19.1(24)	19.1(24)	19.1(24)	19.1(24)	19.1(24)	19.1(24)	19.1(24)
May	10.2(8)	15.8(9)	18.4(8)	24.6(9)	30.8(9)	31.3(9)	47.7(9)	72.3(9)	89.2(9)
June	5.2(13)	13.0(13)	15.4(13)	15.8(13)	15.8(13)	15.8(13)	15.8(13)	16.2(13)	16.2(13)
July	20.4(27)	40.8(27)	61.2(27)	71.4(27)	73.4(27)	75.3(27)	75.3(27)	75.3(27)	75.3(27)
August	12.4(15)	17.3(15)	18.1(15)	19.3(15)	26.4(15)	29.9(15)	32.7(15)	33.6(15)	34.9(14,15)
September	22.0(8)	37.0(28)	49.2(28)	52.8(28)	58.4(28)	59.4(28)	59.4(28)	59.4(28)	105.2(8)
October	20.0(5)	20.0(5,24)	30.0(24)	33.0(24)	35.6(24)	35.8(24)	42.2(1)	55.2(6)	55.2(6)
November	9.9(14)	14.9(14)	17.0(14)	18.6(14)	18.6(14)	18.6(14)	20.2(16)	20.2(16)	20.2(16)
December	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)	3.5(7)
EXT.	22.0	40.8	61.2	71.4	73.4	75.3	75.3	75.3	105.2

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.2 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2530

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1987

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
February	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)	4.5(8)
March	21.8(27)	30.3(27)	32.5(27)	32.7(27)	32.9(27)	32.9(27)	37.4(27)	37.4(27)	37.4(27)
April	9.0(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)	12.4(17)
May	14.0(29)	15.0(29)	15.0(29)	15.2(9)	18.8(7)	19.2(7,19)	19.4(7)	20.0(7)	30.8(29)
June	11.6(9)	12.2(9)	16.0(7)	19.0(7)	20.8(7)	20.8(7)	26.0(7)	34.6(7)	34.6(7)
July	5.4(31)	12.0(18)	16.2(18)	59.2(24)	59.2(24)	59.2(24)	59.2(24)	59.2(24)	59.2(24)
August	20.0(11)	34.0(11)	42.8(11)	45.2(11)	51.2(11)	51.7(11)	51.7(11)	51.7(11)	51.7(11)
September	18.3(2)	25.7(7)	32.6(7)	36.0(7)	41.8(8)	45.6(7)	56.6(7)	56.6(7)	56.6(7)
October	18.3(2)	25.8(7)	32.6(7)	36.0(7)	41.8(8)	45.6(7)	56.6(7)	56.6(7)	56.6(7)
November	10.0(5,9)	13.0(9,17)	.2(8,20)	.1(8,22)	.0	.0	.8(11)	29.9(11)	29.9(11)
December	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXT.	21.8	34.0	42.8	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2	59.2

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.3 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2531

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1988

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
February	20.0(9)	40.4(9)	60.0(9)	65.0(9)	65.0(9)	65.0(9)	65.6(9)	65.6(9)	65.6(9)
March	11.0(6)	15.0(6)	16.0(6)	28.0(6)	30.0(6)	51.4(6)	51.4(6)	51.4(6)	51.4(6)
April	10.0(7)	17.0(7)	22.0(7)	30.0(7)	36.4(7)	36.8(7)	36.8(7)	36.8(7)	36.8(7)
May	20.0(7)	35.8(7)	48.8(7)	58.8(7)	70.6(7)	71.8(7)	73.8(7)	73.8(7)	78.8(7)
June	14.9(6)	25.5(5)	27.4(5)	29.7(6)	32.7(6)	32.9(6)	33.1(6)	35.6(6)	68.2(6)
July	-	-	-	-	-	-	-	-	-
August	7.0(22)	14.0(22)	17.4(22)	20.0(22)	21.4(22)	21.6(22)	21.6(22)	22.8(22)	22.8(22)
September	17.0(22)	33.0(22)	35.0(22)	36.7(22)	36.7(22)	36.7(22)	42.0(14)	57.0(14)	57.0(14)
October	22.6(20)	31.8(20)	31.8(20)	33.2(9)	47.8(9)	47.8(9)	62.2(16)	74.3(16)	85.8(16)
November	1.1(7)	2.1(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.8(7)	3.1(7)	3.6(7)	3.6(7)
December	. 0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXT.	22.6	40.4	60.0	65.0	70.6	71.8	73.8	74.3	85.8

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.4 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2532

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1989

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	28.5(23)	29.2(23)	29.2(23)	29.2(23)	29.7(23)	29.7(23)	29.7(23)	29.7(23)	29.7(23)
February	15.2(4)	30.3(4)	33.3(4)	36.1(19)	36.1(19)	36.1(19)	36.1(19)	36.1(19)	36.1(19)
March	16.0(6)	24.8(6)	29.6(6)	30.0(6)	32.0(6)	35.8(6)	40.4(6)	48.6(6)	48.6(6)
April	3.1(12)	3.1(12)	3.1(12)	3.4(12)	3.4(12)	3.4(12)	3.4(12)	3.4(12)	3.7(12)
May	14.6(17)	15.6(17)	16.8(17)	16.8(17)	16.8(17)	16.8(17)	16.8(17)	16.8(17)	17.0(16,17)
June	15.0(8)	18.8(8)	20.0(8)	1.0(8)	33.6(8)	41.0(8)	45.4(8)	45.4(8)	45.4(8)
July	17.6(13)	20.0(13)	20.0(13)	27.6(13)	28.2(13)	29.6(13)	36.0(13)	36.6(13)	36.6(13)
August	6.4(9)	13.4(9)	13.8(9)	13.8(9)	14.0(9)	14.0(9)	14.2(9)	14.2(9)	14.2(9)
September	22.6(1)	46.9(1)	55.8(1)	59.4(1)	72.5(1)	72.5(1)	76.2(1)	76.6(1)	76.6(1)
October	25.0(3)	47.0(3)	56.0(3)	57.8(3)	59.6(3)	61.8(3)	87.7(18)	102.0(18)	102.0(18)
November	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)	6.5(10)
December	T	T	T	T	T	T	T	T	T
EXT.	28.5	47.0	56.0	59.4	72.5	72.5	87.7	102.0	102.0

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"T" is trace rainfall, rainfall amount less than 0.1 mm

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.5 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2533

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1990

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	16.2(14)	29.2(16)	35.8(16)	35.8(16)	35.8(16)	38.2(16)	40.2(16)	40.2(16)	40.2(16)
February	4.1(2)	6.6(2)	6.6(2)	6.6(2)	6.6(2)	6.6(2)	6.6(2)	6.0(2)	6.6
March	19.0(15)	26.1(15)	26.1(15)	26.1(15)	26.1(15)	26.5(15)	26.6(15)	26.6(15)	26.6(15)
April	1.4(27)	1.6(27)	1.6(27)	1.6(27)	1.6(27)	1.6(27)	1.6(27)	1.6(27)	2.0(27)
May	17.5(6)	22.8(6,25)	31.6(25)	35.4(25)	39.8(25)	42.4(25)	42.4(25)	42.4(25)	42.4(25)
June	3.5(3)	4.1(11)	5.8(11)	5.8(11)	6.0(11)	6.0(11)	74.5(3)	7.8(3)	7.8(3)
July	9.7(8)	11.9(8)	13.0(8)	13.0(8)	13.0(8)	13.0(8)	13.0(8)	13.0(8)	13.0(8)
August	13.0(13)	20.0(13)	28.0(13)	35.0(13)	57.0(13)	77.0(13)	91.2(13)	91.2(13)	91.2(13)
September	32.2(24)	38.8(24)	45.2(24)	50.0(24)	73.5(24)	73.5(24)	73.5(24)	73.5(24)	73.5(24)
October	7.5(8)	13.5(9)	16.1(9)	24.5(9)	33.7(9)	33.9(9)	35.2(3,9)	45.0(3)	45.0(3)
November	16.8(9)	20.0(9)	22.8(9)	39.0(9)	43.0(9)	47.0(9)	47.0(9)	47.2(9)	47.2(9)
December	.4(27)	.4(27)	.4(27)	.4(27)	.6(27)	.6(27)	.6(27)	.6(27)	.6(27)
EXT.	32.2	38.8	45.2	50.0	73.5	77.0	91.2	91.2	91.2

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.6 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2534

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1991

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
February	13.0(20)	28.4(20)	28.6(20)	29.0(20)	37.6(20)	46.4(20)	46.4(20)	46.4(20)	46.4(20)
March	17.6(19)	26.5(19)	27.7(19)	28.2(19)	28.7(19)	34.6(19)	34.6(19)	34.6(19)	34.6(19)
April	8.6(25)	9.6(25)	13.0(25)	13.6(25)	20.4(25)	22.4(25)	31.2(25)	34.2(25)	34.2(25)
May	14.4(26)	21.2(26)	25.6(26)	26.4(26)	26.4(26)	27.4(26)	27.4(26)	27.4(26)	27.4(26)
June	12.7(13)	19.8(13)	21.6(13)	23.8(7)	34.1(7)	35.2(7)	35.2(7)	35.2(7)	36.4(7)
July	18.0(8)	32.0(8)	38.0(8)	40.0(8)	41.0(8)	41.0(8)	41.0(8)	41.0(8)	41.0(8)
August	11.6(11)	13.2(11)	13.2(11)	13.2(11)	13.2(11)	13.2(11)	13.2(11)	13.4(11)	13.4(11)
September	15.4(22)	26.4(22)	38.2(22)	43.2(22)	49.6(23)	56.6(23)	58.0(23)	58.0(23)	58.0(23)
October	17.6(7)	22.4(7)	25.4(7)	26.0(7)	27.6(7)	45.6(7)	47.8(7)	47.8(7)	47.8(7)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	.0
December	T	T	T	T	T	T	T	T	T
EXT.	18.0	32.0	38.2	43.2	49.6	56.6	58.0	58.0	58.0

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"T" is trace rainfall, rainfall amount less than 0.1 mm

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.7 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2535

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1992

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	16.0(9)	20.6(9)	25.2(9)	30.0(9)	48.2(9)	50.4(9)	50.6(9)	50.6(9)	50.6(9)
February	12.8(23)	21.2(23)	33.4(23)	38.8(23)	47.6(23)	50.6(23)	50.8(23)	50.8(23)	50.8(23)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	.0
April	16.2(17)	32.2(17)	36.6(17)	40.4(17)	44.0(17)	44.0(17)	44.0(17)	44.0(17)	44.0(17)
May	9.5(17)	11.9(17)	12.1(17)	14.1(17)	14.3(17)	16.0(13)	16.0(13)	16.0(13)	16.0(13)
June	17.8(8,12)	22.2(12)	26.4(12)	30.2(22)	30.8(22)	32.0(22)	32.8(22)	32.8(22)	49.4(12)
July	19.3(14)	33.2(14)	38.5(14)	42.8(14)	50.7(14)	55.6(14)	59.7(14)	59.9(14)	93.7(14)
August	11.2(13)	15.2(13)	18.4(13)	18.8(13)	20.6(13)	21.2(13)	21.8(13)	26.5(13)	26.5(13)
September	24.0(29)	37.6(29)	43.0(29)	44.6(29)	44.6(29)	44.6(29)	44.6(29)	44.6(29)	44.6(29)
October	13.8(30)	21.4(30)	25.8(30)	26.8(30)	29.8(30)	33.8(30)	36.4(30)	40.0(30)	40.0(30)
November	19.1(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)	21.2(2)
December	10.0(31)	17.0(31)	17.6(31)	23.0(31)	25.6(31)	25.6(31)	25.6(31)	25.6(31)	25.6(31)
EXT.	24.0	37.6	43.0	44.6	50.7	55.6	59.7	59.9	93.7

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.8 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2536

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1993

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	17.8(24)	23.0(24)	25.6(24)	29.6(24)	32.0(24)	32.0(24)	32.0(24)	32.0(24)	32.0(24)
February	8.0(15)	13.4(15)	17.8(15)	19.6(15)	26.2(15)	28.4(15)	28.6(15)	28.6(15)	28.6(15)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	33.0(20)
April	13.0(11)	21.2(11)	28.6(11)	29.2(11)	29.5(11)	29.5(11)	29.5(11)	29.5(11)	29.5(11)
May	14.4(19)	21.4(19)	23.1(18)	33.0(18)	48.6(18)	48.6(18)	48.6(18)	48.6(18)	51.7(18)
June	20.0(8)	36.8(8)	39.2(8)	46.6(8)	52.8(8)	53.1(8)	53.1(8)	53.1(8)	53.1(8)
July	-	-	-	-	-	-	-	-	14.4(15)
August	10.4(14)	12.4(14)	12.4(14)	14.2(14)	18.6(14)	18.6(14)	18.6(14)	18.6(14)	28.6(29)
September	-	-	-	-	-	-	-	-	62.7(3)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	57.2(17)
November	14.8(19)	20.4(19)	22.0(19)	23.8(19)	24.6(19)	24.6(19)	24.6(19)	24.6(19)	24.6(19)
December	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1(4)
EXT.	20.0	36.8	39.2	46.6	52.8	53.1	53.1	53.1	62.7

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.9 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2537

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1994

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	T
February	-	-	-	-	-	-	-	-	3.0(13)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	46.9(21)
April	16.6(15)	31.8(15)	35.2(15)	36.2(15)	37.0(15)	38.4(15)	39.0(15)	39.0(15)	39.0(15)
May	29.6(18)	45.2(19)	55.4(19)	67.8(19)	87.6(19)	91.4(19)	93.6(19)	98.8(19)	98.8(19)
June	15.6(28)	17.7(28)	19.6(28)	20.3(28)	23.2(28)	23.4(28)	28.4(28)	28.7(28)	28.7(28)
July	-	-	-	-	-	-	-	-	25.9(17)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	38.5(23)
September	-	-	-	-	-	-	-	-	73.9(10)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	11.9(20)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8(30)
December	-	-	-	-	-	-	-	-	6.0(17)
EXT.	29.6	45.2	55.4	67.8	87.6	91.4	93.6	98.8	98.8

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"T" is trace rainfall, rainfall amount less than 0.1 mm

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.10 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2438

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1995

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	-	-	-	-	-	-	-	-	29.6(28)
February	-	-	-	-	-	-	-	-	.9(11)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	37.3(25)
April	-	-	-	-	-	-	-	-	24.2(26)
May	-	-	-	-	-	-	-	-	71.0(27)
June	-	-	-	-	-	-	-	-	77.4(16)
July	18.0(2)	28.0(2)	35.2(2)	35.6(2)	37.2(2)	37.2(2)	38.2(2)	75.2(5)	77.3(5)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	64.4(26)
September	19.8(14)	32.8(14)	37.6(14)	41.6(11)	45.6(11)	46.2(11)	46.2(11)	49.0(14)	66.1(11)
October	25.0(4)	45.0(4)	53.2(4)	60.4(4)	63.8(4)	64.4(4)	65.8(4)	66.4(4)	97.6(4)
November	21.8(11)	40.0(11)	53.0(11)	65.8(11)	72.0(11)	73.4(11)	73.4(11)	73.4(11)	73.4(11)
December	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)	1.0(16)
EXT.	25.0	45.0	53.2	65.8	72.0	73.4	73.4	75.2	97.6

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.11 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2539

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1996

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	4.0(24)	5.2(24)	5.6(24)	5.8(24)	6.4(24)	9.0(24)	10.0(24)	10.0(24)	10.0(24)
February	12.2(27)	20.4(27)	25.0(27)	29.0(27)	48.0(27)	48.0(27)	53.4(27)	53.4(27)	53.4(27)
March	13.0(28)	20.0(2)	24.6(2)	26.0(2)	37.4(2)	37.6(2)	37.6(2)	37.6(2)	37.6(2)
April	-	-	-	-	-	-	-	-	45.6(21)
May	13.4(18)	45.0(17)	62.0(17)	64.0(17)	65.8(17)	66.6(17)	66.6(17)	66.6(17)	66.6(17)
June	-	-	-	-	-	-	-	-	139.9(17)
July	12.0(10)	22.0(19)	25.0(19)	26.0(19)	30.0(19)	30.4(19)	34.0(19)	58.8(17)	58.8(17)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	63.2(24)
September	-	-	-	-	-	-	-	-	193.0(9)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	50.8(19)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	33.2(3)
December	-	-	-	-	-	-	-	-	5(1)
EXT.	13.4	45.0	62.0	64.0	65.8	66.6	66.6	66.6	193.0

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.12 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2540

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1997

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	-	-	-	-	-	-	-	-	T
February	-	-	-	-	-	-	-	-	22.5(18)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	35.8(2)
April	16.6(25)	27.4(25)	29.0(25)	30.0(25)	30.2(25)	30.2(25)	30.2(25)	30.2(25)	31.8(25)
May	12.8(31)	12.8(31)	13.0(18)	17.0(18)	19.4(18)	28.8(18)	28.8(18)	29.0(16)	29.0(16)
June	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)	1.7(22)
July	7.1(1)	7.0(31)	7.0(31)	7.0(31)	8.4(31)	8.4(31)	9.2(31)	10.1(31)	17.2(30)
August	5.0(28)	7.1(28)	10.0(28)	12.5(28)	12.9(28)	12.9(28)	12.9(28)	12.9(28)	12.9(28)
September	19.0(27)	31.3(27)	38.6(27)	43.0(27)	46.3(27)	50.8(27)	67.4(27)	67.4(27)	67.4(27)
October	17.6(28)	22.0(28)	42.5(28)	42.5(28)	42.5(28)	42.5(28)	42.5(28)	42.5(28)	43.4(5)
ovember	14.0(3)	20.0(3)	21.2(3)	27.1(3)	31.0(3)	42.0(3)	59.0(3)	70.4(3)	70.4(3)
December	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXT.	19.0	31.3	42.5	43.0	46.3	50.8	67.4	70.4	70.4

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"T" is trace rainfall, rainfall amount less than 0.1 mm

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.13 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2541

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1998

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	9.2(22)	14.3(22)	17.0(22)	17.0(22)	17.0(22)	29.6(22)	30.2(22)	30.2(22)	30.2(22)
February	9.2(3)	10.3(3)	10.3(3)	14.0(12)	28.0(12)	28.0(12)	28.0(12)	28.0(12)	28.0(12)
March	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)	1.0(28)
April	20.0(21)	30.0(21)	39.0(21)	42.0(21)	51.0(21)	62.6(21)	112.2(21)	112.4(21)	112.4(21)
May	10.0(4,12)	30.0(12)	31.0(17)	32.0(17)	48.0(17)	49.4(12)	50.2(12)	50.2(12)	50.2(12)
June	16.2(8)	27.0(28)	35.0(28)	50.0(28)	65.2(28)	74.5(28)	80.0(28)	80.0(28)	80.0(28)
July	17.0(28)	36.0(28)	49.8(28)	58.3(28)	77.4(28)	77.9(28)	78.0(28)	78.0(28)	78.0(28)
August	16.4(20)	24.0(17)	31.9(31)	36.1(31)	37.7(31)	38.5(31)	38.9(31)	38.9(31)	49.1(20)
September	9.3(2)	15.2(1)	17.0(11)	17.0(11)	17.7(2)	19.2(13)	25.0(13)	34.8(13)	34.8(13)
October	19.8(7)	34.3(7)	41.6(7)	48.9(7)	61.4(7)	65.5(7)	67.8(7)	67.8(7)	67.8(7)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	20.5(18)
December	3.6(4)	3.6(4)	3.8(4)	3.8(4)	4.2(4)	4.2(4)	4.2(4)	4.5(4)	4.5(4)
EXT.	20.0	36.0	49.8	58.3	77.4	77.9	112.2	112.4	112.4

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.14 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2542

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 1999

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	1.0(28)	1.0(28)	1.2(28)	1.2(28)	1.2(28)	1.2(28)	1.2(28)	1.2(28)	1.2(28)
February	3.2(11)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)	4.9(19)
March	25.4(25)	56.2(25)	61.5(25)	70.0(25)	74.0(25)	80.3(25)	80.3(25)	80.8(25)	80.8(25)
April	8.7(13)	14.0(18)	14.4(18)	15.2(18)	15.2(18)	15.2(18)	15.8(18)	25.8(13)	26.4(13)
May	8.9(2)	11.1(2)	12.0(2)	12.2(2)	13.0(4)	13.4(4)	22.4(21)	25.2(21)	25.2(21)
June	4.2(27)	4.2(27)	4.2(27)	4.2(27)	4.2(27)	4.2(27)	9.2(30)	10.0(30)	10.0(30)
July	8.4(26)	9.5(19)	9.7(19)	9.7(19)	11.4(26)	11.6(26)	13.0(26)	14.2(26)	18.6(30)
August	13.0(23)	14.6(23)	14.6(23)	14.6(23)	14.6(23)	14.6(23)	24.0(23)	24.2(23)	33.6(29)
September	-	-	-	-	-	-	-	-	73.0(5)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	97.0(25)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	28.9(14)
December	.4(11)	.6(11)	.6(11)	.8(11)	.8(11)	.8(11)	.8(11)	.8(11)	.8(11)
EXT.	25.4	56.2	61.5	70.0	74.0	80.3	80.3	80.8	97.0

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.15 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2543

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2000

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	1.9(19)	2.0(19)	2.0(19)	2.0(19)	2.3(19)	7.1(19)	7.2(19)	7.2(19)	7.2(19)
February	13.0(29)	14.6(29)	20.2(29)	21.6(29)	22.2(29)	22.2(29)	22.2(29)	22.2(29)	22.8(29)
March	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)	6.0(31)
April	21.2(14)	29.0(13)	29.0(13)	40.0(13)	50.0(13)	52.6(13)	78.5(13)	78.5(13)	78.5(13)
May	-	-	-	-	-	-	-	-	43.9(19)
June	15.0(8)	25.2(8)	28.0(8)	29.7(8)	32.0(8)	34.4(8)	37.4(8)	40.4(8)	40.4(8)
July	11.3(17)	13.8(17)	15.3(17)	31.9(17)	40.0(17)	41.8(17)	60.5(17)	61.1(17)	61.1(17)
August	15.2(2)	24.4(2)	29.9(2)	30.7(2)	33.0(2)	33.0(2)	33.0(2)	33.0(2)	33.0(2)
September	-	-	-	-	-	-	-	-	140.0(27)
October	8.1(29)	8.9(29)	9.1(29)	10.7(12)	29.6(23)	29.6(23)	29.6(23)	29.6(23)	29.6(23)
November	2.2(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.4(27)	2.5(27)
December	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)	2.4(8)
EXT.	21.2	29.0	29.9	40.0	50.0	52.6	78.5	78.5	140.0

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.16 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2544

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2001

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	-	-	-	-	-	-	-	-	29.7(20)
February	4.0(27)	6.0(27)	6.8(27)	7.5(27)	7.5(27)	7.5(27)	7.5(27)	7.5(27)	7.5(27)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	126.6(12)
April	5.2(29)	11.4(29)	22.0(29)	26.4(29)	26.8(29)	27.0(29)	27.8(29)	27.8(29)	32.4(29)
May	-	-	-	-	-	-	-	-	48.8(2)
June	-	-	-	-	-	-	-	-	25.8(1)
July	-	-	-	-	-	-	-	-	19.6(11)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	90.0(4)
September	13.8(23)	25.3(25)	26.4(25)	26.4(25)	27.0(25)	44.9(26)	48.2(26)	48.2(26)	48.2(26)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	65.2(27)
November	-	-	-	-	-	-	-	-	7.1(2)
December	-	-	-	-	-	-	-	-	T
EXT.	13.8	25.3	26.4	26.4	27.0	44.9	48.2	48.2	126.6

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"T" is trace rainfall, rainfall amount less than 0.1 mm

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.17 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2545

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2002

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)	3.5(14)
February	8.3(18)	10.1(18)	10.1(18)	10.1(18)	10.1(18)	10.8(4)	11.2(4)	11.2(4)	11.2(4)
March	6.5(6)	14.0(6)	15.3(6)	17.7(6)	18.1(6)	18.1(6)	18.1(6)	18.1(6)	21.0(6)
April	4.2(11)	5.0(11)	5.0(11)	5.0(11)	5.0(11)	5.0(11)	5.0(11)	5.0(11)	8.2(26)
May	17.4(18)	19.8(18)	19.8(18)	19.8(18)	24.0(10)	24.2(10)	24.2(10)	26.1(10)	30.3(10)
June	14.6(19)	19.9(19)	21.0(19)	21.8(19)	32.4(22)	32.4(22)	44.6(19)	44.6(19)	44.6(19)
July	11.8(29)	22.0(29)	22.9(29)	23.5(29)	25.9(29)	28.5(29)	28.6(29)	28.9(29,9)	28.9(29)
August	18.5(20)	32.5(20)	46.8(20)	58.6(20)	58.6(20)	58.6(20)	58.6(20)	58.6(20)	58.6(20)
September	12.6(9)	34.8(21)	39.0(21)	40.0(21)	41.0(21)	61.0(25)	89.4(25)	89.4(25)	89.4(25)
October	13.2(26)	21.8(26)	22.0(26)	22.0(26)	24.0(26)	50.0(26)	51.2(26)	51.2(26)	58.6(26)
November	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)	11.8(23)
December	10.0(5)	21.0(5)	21.0(5)	21.0(5)	28.3(5)	28.3(5)	28.3(5)	28.3(5)	28.3(5)
EXT.	18.5	34.8	46.8	58.6	58.6	61.0	89.4	89.4	89.4

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.18 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2546

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2003

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
February	15.8(14)	23.1(14)	23.1(14)	23.1(14)	23.1(14)	23.3(14)	23.3(14)	23.3(14)	23.3(14)
March	15.4(23)	24.4(23)	24.6(23)	32.0(23)	32.0(23)	52.0(13)	54.5(13)	54.5(13)	54.5(13)
April	6.5(23)	7.1(23)	7.7(30)	7.7(30)	7.9(30)	7.9(30)	15.9(30)	15.9(30)	15.9(30)
May	17.8(10)	23.8(10)	24.9(10)	25.3(10)	27.1(10)	28.6(10)	30.7(10)	30.7(10)	30.7(10)
June	-	-	-	-	-	-	-	-	106.4(26)
July	33.4(13)	61.2(13)	87.6(13)	94.5(13)	115.7(13)	115.7(13)	115.7(13)	115.8(13)	115.8(13)
August	8.7(31)	12.4(24)	13.4(24)	13.4(24)	15.0(24)	15.0(24)	18.5(24)	21.3(24)	21.3(24)
September	11.2(2)	13.8(26)	17.5(26)	18.0(26)	18.9(26)	39.4(19)	39.4(19)	39.4(19)	39.4(19)
October	26.9(6)	26.9(6)	26.9(6)	26.9(6)	26.9(6)	26.9(6)	31.3(6)	32.8(6)	33.9(24)
November	.5(13)	1.1(13)	1.6(13)	2.7(13)	5.2(13)	6.1(13)	6.1(13)	6.1(13)	6.1(13)
December	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXT.	33.4	61.2	87.6	94.5	115.7	115.7	115.7	115.8	115.8

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.19 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2547

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2004

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	1.0(12)	1.6(12)	1.9(12)	2.7(12)	5.2(12)	5.4(12)	7.2(12)	7.2(12)	7.2(12)
February	.2(6,7)	2.7(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.7(7)	2.9(8)	2.9(8,19)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6(7)
April	5.2(27)	7.1(27)	7.5(27)	7.5(27)	10.4(27)	11.7(27)	11.7(27)	11.7(27)	11.7(27)
May	-	-	-	-	-	-	-	-	45.8(4)
June	19.0(10)	35.6(12)	36.0(12)	41.8(12)	41.8(12)	41.8(12)	41.8(12)	49.3(10)	54.7(10)
July	16.7(25)	21.5(25)	23.8(25)	25.1(25)	25.5(25)	26.4(25)	26.8(12)	26.8(12)	26.8(12)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	13.4(19)
September	18.5(17)	27.5(17)	33.8(20)	34.8(20)	36.2(20)	36.6(20)	71.7(12)	71.7(12)	73.5(12)
October	18.3(10)	31.2(10)	39.9(10)	44.7(10)	49.9(10)	57.4(10)	58.2(10)	60.3(10)	60.3(10)
November	5.4(16)	7.0(16)	11.2(16)	11.4(16)	11.4(16)	11.4(16)	11.4(16)	11.4(16)	11.4(16)
December	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
EXT.	19.0	35.6	39.9	44.7	49.9	57.4	71.7	71.7	73.5

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.20 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2548

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2005

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	12.7(14)	17.0(14)	21.2(14)	25.4(14)	40.1(14)	43.0(14)	43.7(14)	45.6(14)	45.9(14)
February	-	-	-	-	-	-	-	-	.0
March	15.0(18)	16.1(18)	17.3(3)	18.3(3)	18.3(3)	18.3(3)	27.6(15)	27.6(15)	27.6(15)
April	20.9(3)	37.4(3)	38.7(3)	39.7(3)	42.7(3)	46.4(3)	59.7(3)	59.7(3)	59.7(3)
May	10.8(18)	10.8(18)	10.8(18)	10.8(18)	10.8(18)	10.8(18)	10.8(18)	17.5(18)	17.5(18)
June	8.9(10)	9.8(10)	9.8(10)	19.4(29)	50.4(29)	56.2(29)	62.1(29)	62.1(29)	62.1(29)
July	8.5(25)	21.2(25)	25.4(25)	28.0(25)	31.8(25)	32.5(25)	32.5(25)	32.5(25)	32.5(25)
August	16.0(29)	21.0(29)	27.0(29)	31.2(29)	40.4(29)	40.6(29)	43.8(29)	43.8(29)	44.5(29)
September	22.0(3)	37.0(3)	39.8(3)	46.8(3)	52.2(3)	53.6(3)	53.8(3)	66.3(13)	93.8(3)
October	17.2(3)	27.1(3)	28.3(3)	30.3(3)	32.3(3)	34.3(3)	37.4(3)	37.4(3)	37.4(3)
November	16.7(4)	21.4(4)	22.3(4)	22.5(4)	22.5(4)	22.5(4)	23.0(4)	23.0(4)	23.0(4)
December	10.1(3)	10.1(3)	10.1(3)	10.1(3)	10.1(3)	10.1(3)	11.0(27)	11.0(27)	11.0(27)
EXT.	22.0	37.4	39.8	46.8	52.2	56.2	62.1	66.3	93.8

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ก.21 ปริมาณฝนสูงสุดรายเดือน สถานีตรวจอากาศจังหวัดระยอง ปี พ.ศ.2549

Maximum rainfall for each period

STATION : 478201 RAYONG YEAR : 2006

Month	15 min.	30 min.	45 min.	60 min.	2 hours	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours
January	10.0(6)	11.8(6)	12.0(6)	12.0(6)	12.0(6)	12.0(6)	12.0(6)	12.0(6)	12.0(6)
February	19.0(17)	30.8(7)	40.0(7)	40.6(7)	61.8(7)	62.8(7)	63.0(7)	72.7(7)	72.7(7)
March	-	-	-	-	-	-	-	-	4.8(1)
April	10.8(29)	12.5(25)	16.6(25)	19.8(25)	25.8(25)	66.6(25)	71.5(15)	72.6(15)	72.6(15)
May	20.6(17)	25.8(17)	28.4(17)	28.4(17)	29.3(17)	32.6(17)	32.6(17)	57.2(18)	60.7(18)
June	10.2(30)	17.3(30)	18.0(30)	20.2(30)	20.9(30)	20.9(30)	21.1(30)	23.3(30)	38.7(18)
July	8.0(1)	10.0(1)	12.0(1)	18.0(1)	24.4(1)	28.6(1)	30.0(1)	43.3(1)	43.3(1)
August	-	-	-	-	-	-	-	-	-
September	17.0(19)	29.4(19)	32.8(19)	33.9(19)	33.9(19)	33.9(19)	33.9(19)	38.0(19)	41.8(19)
October	-	-	-	-	-	-	-	-	-
November	-	-	-	-	-	-	-	-	-
December	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EXT.	20.6	30.8	40.0	40.6	61.8	66.6	71.5	72.7	72.7

Remarks : The date with maximum rainfall is shown in parenthesis

"-" is missing value or no data reported

Data processing sub-division

Climatology division

Meteorological department

17-Nov-2006

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข
ผลการวิเคราะห์ปริมาณน้ำหลากและปริมาณน้ำเสีย

ข.1 ปริมาณน้ำหลาก

ข.1.1 คำนวณหาเวลาในการรวมตัวของน้ำท่า

เวลาในการรวมตัวของน้ำท่า $T_C = 0.019L^{0.77}S^{-0.385}$

$T_C = 0.019(1450)^{0.77}(1/80.)^{-0.385}$

$T_C = 27.9 \approx 30$ นาที

ดังนั้นจึงเลือกใช้ ความเข้มฝน(Intensity of Rainfall , i) 30 นาที

ข.1.2 ตัวอย่างการคำนวณอัตราการไหลสูงสุดในรอบ 5 ปี

จากกราฟรูปที่ 4.1 และตารางที่ 4.10 จะได้ i = 46 มม./30 นาที

อัตราการไหลสูงสุด $Q_P = 0.278CiA$

$Q_P = 0.278 \times 0.45 \times 46 \text{ มม.} \left(\frac{60}{30}\right) \times 3 \text{ ตร.กม.}$

$Q_P = 34.5$ ลบ.ม./วินาที

ข.1.3 ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาตรน้ำหลากในรอบ 5 ปี

เวลาฐานของกราฟน้ำท่า $T_b = 2.67T_C = 2.67 \times 27.9 = 74.49$ นาที

ปริมาตรน้ำหลาก $Volume = \frac{1}{2} \times 34.5 \times 74.49 \times 60 = 77097$ ลบ.ม.

ตารางที่ ข.1 ค่าอัตราการไหลสูงสุดและปริมาตรน้ำหลากในรอบปีต่างๆ

ข้อมูลที่วิเคราะห์	ในรอบ 5 ปี	ในรอบ 10 ปี	ในรอบ 20 ปี	ในรอบ 50 ปี	ในรอบ 100 ปี
ความเข้มฝน (i), มม./ชั่วโมง	46	53	61	70	77
อัตราการไหลสูงสุด, ลบ.ม./วินาที	34.5	39.8	45.8	52.5	57.8
ปริมาตรน้ำหลาก, ลบ.ม.	77,097	88,941	102,349	117,322	129,166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข.2 ปริมาณน้ำเสีย

การคำนวณปริมาณน้ำเสียจะใช้ค่าพยากรณ์ในอีก 20 ปี ข้างหน้า

จากตารางที่ 5.4 จำนวนประชากร ณ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2548 ที่ใช้เป็นฐานคำนวณปริมาณน้ำเสีย เท่ากับ 11,326 คน

จากสมการที่ (6) จะได้

ปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด $= Q_w = 0.8 \times 11326$ คน $\times 0.2$ ลบ.ม./คน/วัน $= 1812.16$ ลบ.ม./วัน

จากตารางที่ 5.3 ใช้ประเมินปริมาณน้ำเสียที่คาดว่าจะเกิดขึ้น จะได้

ปริมาณน้ำเสียจากแหล่งกำเนิด อีก 20 ปี ข้างหน้า $= Q_w = 2.1 \times 1812.16$ ลบ.ม./วัน

≈ 3805.5 ลบ.ม./วัน

ปริมาณน้ำเสียเฉลี่ยรายวัน อีก 20 ปี ข้างหน้า $= Q_{dwf} = 1.2 \times 3805.5 = 4566$ ลบ.ม./วัน

จากสมการที่ (7) จะได้

ปริมาณน้ำเสียสูงสุดที่ใช้ออกแบบ $= Q_{wwf} = 4.68 \times 4566$ ลบ.ม./วัน $\times 1000$ ลิตร/ลบ.ม. /(24 ชั่วโมง $\times 3600$ วินาที)

≈ 240 ลิตร/วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค
รายการคำนวณสภาพการระบายน้ำและท่อรวบรวมน้ำเสีย

ค.1 ท่อระบายน้ำ

จากลักษณะชลศาสตร์ สภาพการระบายน้ำปัจจุบันจะมีทางออกจากพื้นที่โครงการทั้งหมด 5 จุด ได้แก่ บริเวณจุดเริ่มต้นโครงการหน้าบริษัท อ่าวไทยธานีจำกัด ทั้งด้านซ้ายและด้านขวาทางของถนนสุขุมวิท และตามแนวทั้ง 2 ด้านริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) ซึ่งมีท่อระบายน้ำอยู่แล้วขนาด Ø0.80 เมตร และในซอยบุญสม 1 ซึ่งมีท่อระบายน้ำอยู่แล้วขนาด Ø0.60 เมตร

การระบายน้ำ ได้อาศัยสภาพท้ายน้ำโดยอ้างอิงระดับน้ำทะเลที่อ่าวสัตหีบมีค่า +3.00 ม.รทก. ตามมาตรานำ้ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ และสภาพเหนือน้ำที่ระดับ +4.00 ม.รทก. ซึ่งเป็นระดับเฉลี่ยโดยประมาณของผิวดินด้านทางของถนนสุขุมวิท

สภาพการระบายน้ำในขณะเกิดปริมาณน้ำหลาก จะมีสภาพการไหลของน้ำในท่อเป็นแบบไหลเต็มท่อ ซึ่งจะไหลด้วยความต่างระดับของน้ำด้านเหนือน้ำและท้ายน้ำ ซึ่งสามารถคำนวณอัตราการไหลในท่อจากสมการที่ (4) (สมการManning) โดยพิจารณาเปรียบเทียบความสามารถในการระบายน้ำของท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 และ 1.50 เมตร ที่ใช้ระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิท โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

1) ท่อระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิทที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.20 หรือ 1.50 เมตร จากสภาพเหนือน้ำและท้ายน้ำ และจุดศูนย์รวมของน้ำที่ไหลลงท่อที่ตำแหน่ง กม.212+840 สามารถคำนวณหาความลาดเทเส้นพลังงานการไหลได้ประมาณ 1:945
2) ท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.80 เมตร จากสภาพเหนือน้ำและท้ายน้ำ และตำแหน่ง ที่ปากทางถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) สามารถคำนวณหาความลาดเทเส้นพลังงานการไหลได้ประมาณ 1:377
3) ท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.80 เมตร จากสภาพเหนือน้ำและท้ายน้ำ และตำแหน่ง ที่ปากซอย กม.212+919.5 สามารถคำนวณหาความลาดเทเส้นพลังงานของท่อได้ประมาณ 1:480

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ท่อระบายน้ำซอยสมบุญ 1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร จากสภาพเหนือน้ำและท้ายน้ำ และตำแหน่งที่ปากซอยสมบุญ 1 สามารถคำนวณหาความลาดเทเส้นพลังงานการไหลได้ประมาณ 1:315

5) ความขรุขระท่อคอนกรีต(n)มีค่า 0.015

$d = 1.50$ เมตร, $S = 1:945$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{1.50^2}{4}}{0.015}\left(\frac{1.50}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{945}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 1.993$ ลบ.ม./วินาที

$d = 1.20$ เมตร, $S = 1:945$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{1.20^2}{4}}{0.015}\left(\frac{1.20}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{945}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 1.099$ ลบ.ม./วินาที

$d = 0.80$ เมตร, $S = 1:377$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{0.80^2}{4}}{0.015}\left(\frac{0.80}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{377}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 0.922$ ลบ.ม./วินาที

$d = 0.80$ เมตร, $S = 1:480$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{0.80^2}{4}}{0.015}\left(\frac{0.80}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{480}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 0.523$ ลบ.ม./วินาที

$d = 0.60$ เมตร, $S = 1:315$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{0.60^2}{4}}{0.015}\left(\frac{0.60}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{315}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 0.300$ ลบ.ม./วินาที

ตารางที่ ค.1 เปรียบเทียบความสามารถในการระบายน้ำ กรณีใช้ท่อขนาด ∅1.20 ม. และ ∅1.50 ม.

ความสามารถในการระบายน้ำ	กรณีใช้ท่อขนาด∅1.20 ม.	กรณีใช้ท่อขนาด∅1.50 ม.
1 <u>กรณีที่ 1</u> มีท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5		
1.1 อัตราการระบายน้ำรวม	5.388 ลบ.ม./วินาที	7.176 ลบ.ม./วินาที
1.2 ระยะเวลาในการระบายน้ำ หลังจากฝนหยุดตก		
1.2.1 ในรอบ 5 ปี	3 ชั่วโมง 58 นาที	2 ชั่วโมง 59 นาที
1.2.2 ในรอบ 10 ปี	4 ชั่วโมง 35 นาที	3 ชั่วโมง 27 นาที
1.2.3 ในรอบ 20 ปี	5 ชั่วโมง 17 นาที	3 ชั่วโมง 58 นาที
1.2.4 ในรอบ 50 ปี	6 ชั่วโมง 3 นาที	4 ชั่วโมง 33 นาที
1.2.5 ในรอบ 100 ปี	6 ชั่วโมง 40 นาที	5 ชั่วโมง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการระบายน้ำ	กรณีใช้ท่อขนาด∅1.20 ม.	กรณีใช้ท่อขนาด∅1.50 ม.
2 กรณีที่ 2 ยังไม่มีท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5		
2.1 อัตราการระบายน้ำรวม	4.342 ลบ.ม./วินาที	6.130 ลบ.ม./วินาที
2.2 ระยะเวลาในการระบายน้ำ หลังจากฝนหยุดตก		
2.2.1 ในรอบ 5 ปี	4 ชั่วโมง 56 นาที	3 ชั่วโมง 30 นาที
2.2.2 ในรอบ 10 ปี	5 ชั่วโมง 41 นาที	4 ชั่วโมง 2 นาที
2.2.3 ในรอบ 20 ปี	6 ชั่วโมง 33 นาที	4 ชั่วโมง 38 นาที
2.2.4 ในรอบ 50 ปี	7 ชั่วโมง 30 นาที	5 ชั่วโมง 19 นาที
2.2.5 ในรอบ 100 ปี	8 ชั่วโมง 16 นาที	5 ชั่วโมง 51 นาที

หมายเหตุ: 1) กรณีที่ 1 มีท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5 แบ่งเป็น

1.1) กรณีใช้ท่อขนาด∅1.20 ม. ประกอบด้วย

1.1.1) ท่อระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิท จำนวน 2 ท่อ ∅1.20 ม.

1.1.2) ท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

1.1.3) ท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5 จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

1.1.4) ท่อระบายน้ำซอยสมบุญ 1 จำนวน 1 ท่อ ∅0.60 ม.

1.2) กรณีใช้ท่อขนาด∅1.50 ม. ประกอบด้วย

1.2.1) ท่อระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิท จำนวน 2 ท่อ ∅1.50 ม.

1.2.2) ท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

1.2.3) ท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5 จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

1.1.4) ท่อระบายน้ำซอยสมบุญ 1 จำนวน 1 ท่อ ∅0.60 ม.

2) กรณีที่ 2 ยังไม่มีท่อระบายน้ำในซอยที่ กม.212+919.5 แบ่งเป็น

2.1) กรณีใช้ท่อขนาด∅1.20 ม. ประกอบด้วย

2.1.1) ท่อระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิท จำนวน 2 ท่อ ∅1.20 ม.

2.1.2) ท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

2.1.3) ท่อระบายน้ำซอยสมบุญ 1 จำนวน 1 ท่อ ∅0.60 ม.

2.2) กรณีใช้ท่อขนาด∅1.50 ม. ประกอบด้วย

2.2.1) ท่อระบายน้ำด้านข้างของถนนสุขุมวิท จำนวน 2 ท่อ ∅1.50 ม.

2.2.2) ท่อระบายน้ำริมถนนสุขุมวิท 62 (แหลมพยอม) จำนวน 2 ท่อ ∅0.80 ม.

2.2.3) ท่อระบายน้ำซอยสมบุญ 1 จำนวน 1 ท่อ ∅0.60 ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค.2 ท่อรวบรวมน้ำเสีย

กำหนดใช้ 1) ท่อคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.80 เมตร

2) ความแตกต่างของระดับน้ำที่ทางเข้าและทางออกมีค่า ความลาดเทมีค่า 1:1,000

3) ความขรุขระท่อคอนกรีต (n) มีค่า 0.015

4) น้ำเสียไหลไม่เต็มท่อ $d' = 0.75.d$

จากสมการที่ (4) (สมการManning) สามารถคำนวณอัตราการไหลในท่อรวบรวมน้ำเสียได้ 0.29 ลบ.ม./วินาที ตามรายการคำนวณดังนี้

$d = 0.80$ เมตร, $S = 1:1000$ จะได้ $Q = \frac{\pi \frac{0.80^2}{4}}{0.015}\left(\frac{0.80}{4}\right)^{\frac{2}{3}}\left(\frac{1}{1000}\right)^{\frac{1}{2}}$ $Q = 0.3624$ ลบ.ม./วินาที

$d' = 0.75.d = 0.75 \times 0.80 = 0.60$ เมตร, $S = 1:1000$, $Q' = 0.8Q$ จะได้ $Q = 0.290$ ลบ.ม./วินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ง
รายการคำนวณโครงสร้างสถานีสูบน้ำเสีย P7

ง.1 ข้อกำหนด

$f'_c = 210$ กก./ตร.ซม.

$f_c = 94.5$ กก./ตร.ซม. ($f_c = 0.45 f'_c$)

$f_y = 3000$ กก./ตร.ซม.

$f_s = 1500$ กก./ตร.ซม.

$f_y = 2400$ กก./ตร.ซม.

$f_s = 1200$ กก./ตร.ซม.

$n = 9.31$

$k = 0.370$

$j = 0.877$

$R_c = 15.33$ กก./ตร.ซม.

ความหนาแน่นของดิน $(\rho_m) = 2000$ กก./ลบ.ม.

ความหนาแน่นน้ำ $(\rho_w) = 1000$ กก./ลบ.ม.

น้ำหนักแผ่จากรถบรรทุก H15 หรือ H15-S12 480 ปอนด์/ตร.ฟุต หรือ 2345 กก./ตร.ม.

น้ำหนักกระแทก(Impact load) 30%

สัมประสิทธิ์แรงดันดินด้านข้าง $(K_0) = 0.6$

ง.2 คำนวณโครงสร้าง

ง.2.1 ผนัง

ด้านบนหนา 0.30 ม.

ด้านล่างหนา 0.60 ม.

Max. Lateral Earth Pressure $P = K_0(\rho_m h + P_{surcharge}) + \rho_w h$

$P = 0.6(2000 \times 5.2 + 1.3 \times 2345) + 1000 \times 5.2$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$P = 13270 \text{ กก./ตร.ม.}$$

ที่ระดับ ± 0.00 ม.

Max. Bending Moment. $M_{max} = \frac{1}{2} \times 13270 \times 5.2 \times \frac{5.2}{3} = 59804$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{59804 \times 100}{15.33 \times 100}} = 62.46 \text{ ซม.}$$

กำหนดความหนาของผนัง 60 ซม. ใช้ $d = 55$ ซม. ใส่เหล็กเสริมรับแรงอัด

$$M_c = R_c b d^2 = 15.33 \times 1.00 \times 55^2 = 46373 \text{ กก.-ม./ม.}$$

เหล็กเสริมรับแรงดึง (A_s^+)

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} + \frac{\Delta M}{f_s (d - d')} = \frac{46373 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 55} + \frac{(59804 - 46373) \times 100}{1500(55 - 5)} = 64.09 + 17.91$$

$= 82.00$ ตร.ซม./ม. ใช้ DB 25 mm.@ 0.05 $A_s = 98.20$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมรับแรงอัด(A_s^-)

$$A_s^- = (\frac{1}{2}) \frac{1-k}{k - \frac{d'}{d}} A_{s2} = (\frac{1}{2}) \frac{1 - 0.370}{0.370 - \frac{5}{55}} \times 17.91 = 1.129 \times 17.91 = 20.22 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 25 mm.@ 0.20 $A_s = 24.55$ ตร.ซม./ม.

ที่ระดับ +1.00 ม. ความหนาของผนัง 54 ซม.

Max. Bending Moment. $M_{max} = \frac{1}{2} \times 13270 \times 4.2 \times \frac{4.2}{3} = 39014$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{39014 \times 100}{15.33 \times 100}} = 50.45 \text{ ซม.}$$

ใช้ $d = 49$ ซม. ใส่เหล็กเสริมรับแรงอัด

$$M_c = R_c b d^2 = 15.33 \times 1.00 \times 49^2 = 36807 \text{ กก.-ม./ม.}$$

เหล็กเสริมรับแรงดึง (A_s^+)

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} + \frac{\Delta M}{f_s (d - d')} = \frac{36807 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 49} + \frac{(39014 - 36807) \times 100}{1500(49 - 5)} = 55.99 + 3.35$$

$= 59.34$ ตร.ซม./ม. ใช้ DB 25 mm.@ 0.075 $A_s = 65.46$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมรับแรงอัด(A_s^-)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$A_s^- = (\frac{1}{2})\frac{1-k}{k-\frac{d'}{d}} A_{s2} = (\frac{1}{2})\frac{1-0.370}{0.370-\frac{5}{49}} \times 3.35 = 1.176 \times 3.35 = 23.94 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 25 mm.@ 0.20 $A_s = 24.55$ ตร.ซม./ม.

ที่ระดับ + 2.00 ม. ความหนาของผนัง 48.5 ซม.

Max. Bending Moment. $M_{max} = \frac{1}{2} \times 13270 \times 3.2 \times \frac{3.2}{3} = 22648$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{22648 \times 100}{15.33 \times 100}} = 38.44 \text{ ซม.}$$

ใช้ $d = 43.5$ ซม.

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} = \frac{22648 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 43.5} = 39.58 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 25 mm.@ 0.10 $A_s = 49.10$ ตร.ซม./ม.

ที่ระดับ +3.00 ม.ความหนาของผนัง 42.7 ซม.

Max. Bending Moment $(M_{max}) = \frac{1}{2} \times 13270 \times 2.2 \times \frac{2.2}{3} = 10705$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{10705 \times 100}{15.33 \times 100}} = 26.43 \text{ ซม.}$$

ใช้ $d = 37.7$ ซม.

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} = \frac{10705 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 37.7} = 21.58 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 25 mm.@ 0.20 $A_s = 24.55$ ตร.ซม./ม.

ที่ระดับ +4.00 ม.ความหนาของผนัง 37 ซม.

Max. Bending Moment $(M_{max}) = \frac{1}{2} \times 13270 \times 1.2 \times \frac{1.2}{3} = 3185$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{3185 \times 100}{15.33 \times 100}} = 14.4 \text{ ซม.}$$

ใช้ $d = 32$ ซม.

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} = \frac{3185 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 32} = 7.57 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ DB 25 mm.@ 0.20 $A_s = 24.55$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.60 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 60 = 12.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.15 $A_s = 13.40$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.50 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 50 = 10.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.15 $A_s = 13.40$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.40 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 40 = 8.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.30 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 30 = 6.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.20 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 20 = 4.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

ง.2.2 พื้น

$$\text{Max. Bending Moment } (M_{\max}) = \frac{wl^2}{10} = \frac{1}{10} \times 5800 \times 4.0 \times 4.0 = 9280 \quad \text{กก.-ม./ม.}$$

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} = \frac{9280 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 55} = 12.83 \text{ ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.15 $A_s = 13.40$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับผนังหนา 0.60 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 60 = 12.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.15 $A_s = 13.40$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับพื้นหนา 0.30 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 30 = 6.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับพื้นหนา 0.20 ม.

$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 20 = 4.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

ง.2.3 ฝาบน

ขนาด 4.00×0.60 ตร.ม. หนา 0.25 ม. หนัก 1440 ตัน/แผ่น

Max. Bending Moment $(M_{max}) = \frac{wl^2}{8} = \frac{1}{8} \times (1.3 \times 2345 + 600) \times 4.0^2 = 7296$ กก.-ม./ม.

$$d = \sqrt{\frac{M}{R_c b}} = \sqrt{\frac{7296 \times 100}{15.33 \times 100}} = 21.82 \quad \text{ซม.}$$

ใช้ $d = 20$ ซม. ใส่เหล็กเสริมรับแรงอัด

$$M_c = R_c b d^2 = 15.33 \times 1.00 \times 20^2 = 6132 \quad \text{กก.-ม./ม.}$$

เหล็กเสริมรับแรงดึง (A_s^+)

$$A_s^+ = \frac{M}{f_s jd} + \frac{\Delta M}{f_s (d - d')} = \frac{6132 \times 100}{1500 \times 0.877 \times 20} + \frac{(7296 - 6132) \times 100}{1500(20 - 5)} = 23.31 + 5.18 = 28.49$$

ตร.ซม./ม.

ใช้ DB 25 mm.@ 0.15 $A_s = 32.73$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมรับแรงอัด(A_s^-)

$$A_s^- = (\frac{1}{2}) \frac{1-k}{k - \frac{d'}{d}} A_{s2} = (\frac{1}{2}) \frac{1 - 0.370}{0.370 - \frac{4}{20}} \times 5.18 = 1.853 \times 5.18 = 9.60 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

เหล็กเสริมกันร้าว สำหรับฝาหนา 0.25 ม.

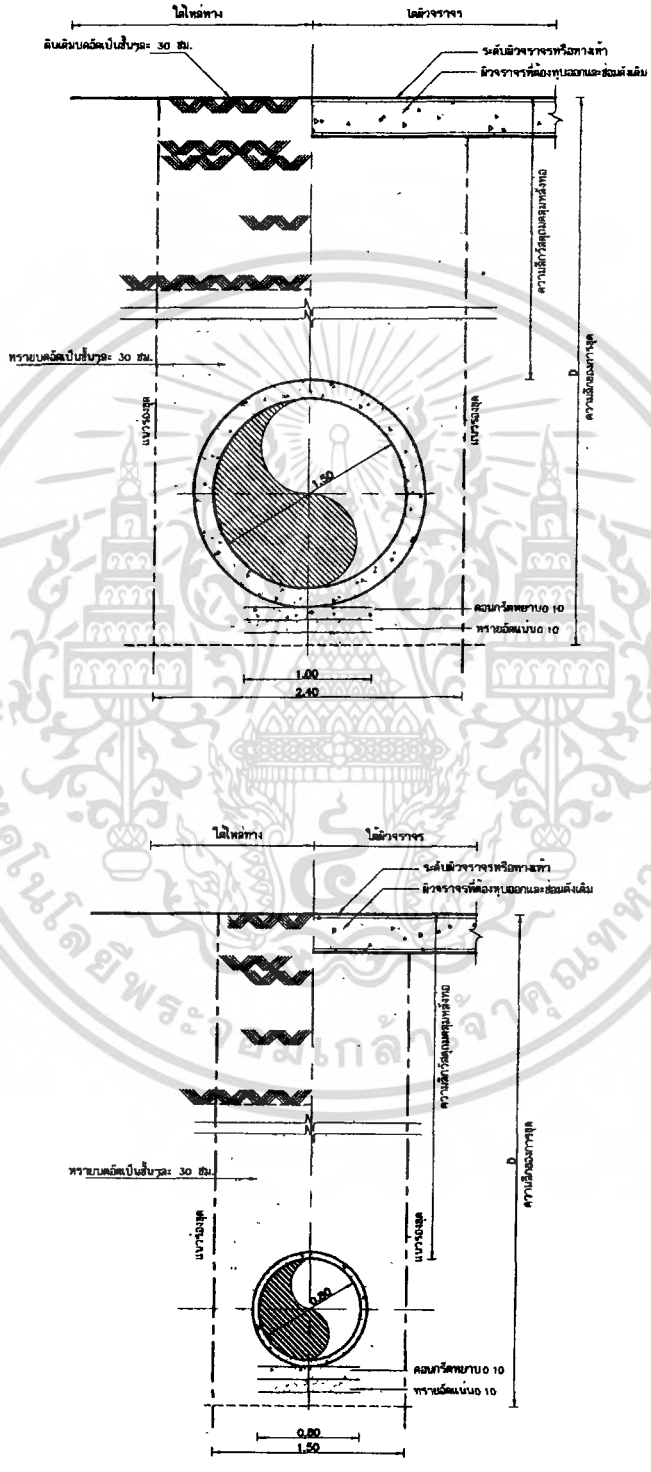
$$A_s' = 0.002bt = 0.002 \times 100 \times 25 = 5.0 \quad \text{ตร.ซม./ม.}$$

ใช้ DB 16 mm.@ 0.20 $A_s = 10.05$ ตร.ซม./ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก จ

แบบรายละเอียดก่อสร้าง

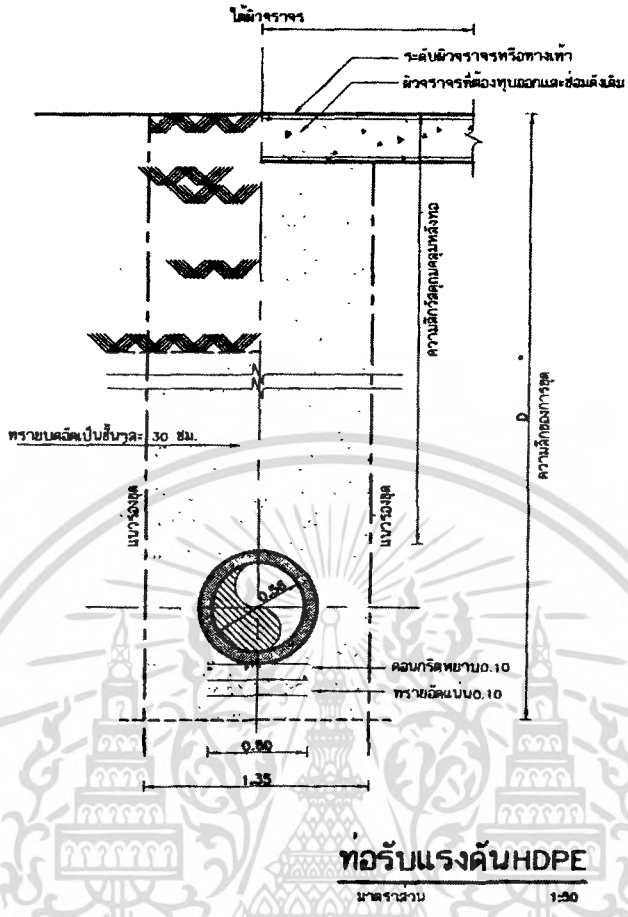


ท่อระบายน้ำ คสล.

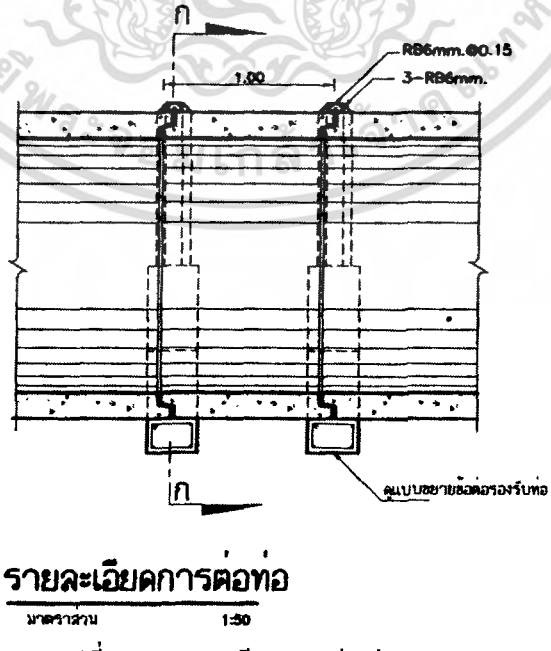
มาตราส่วน 1:50

รูปที่ จ.1 ท่อระบายน้ำคสล.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

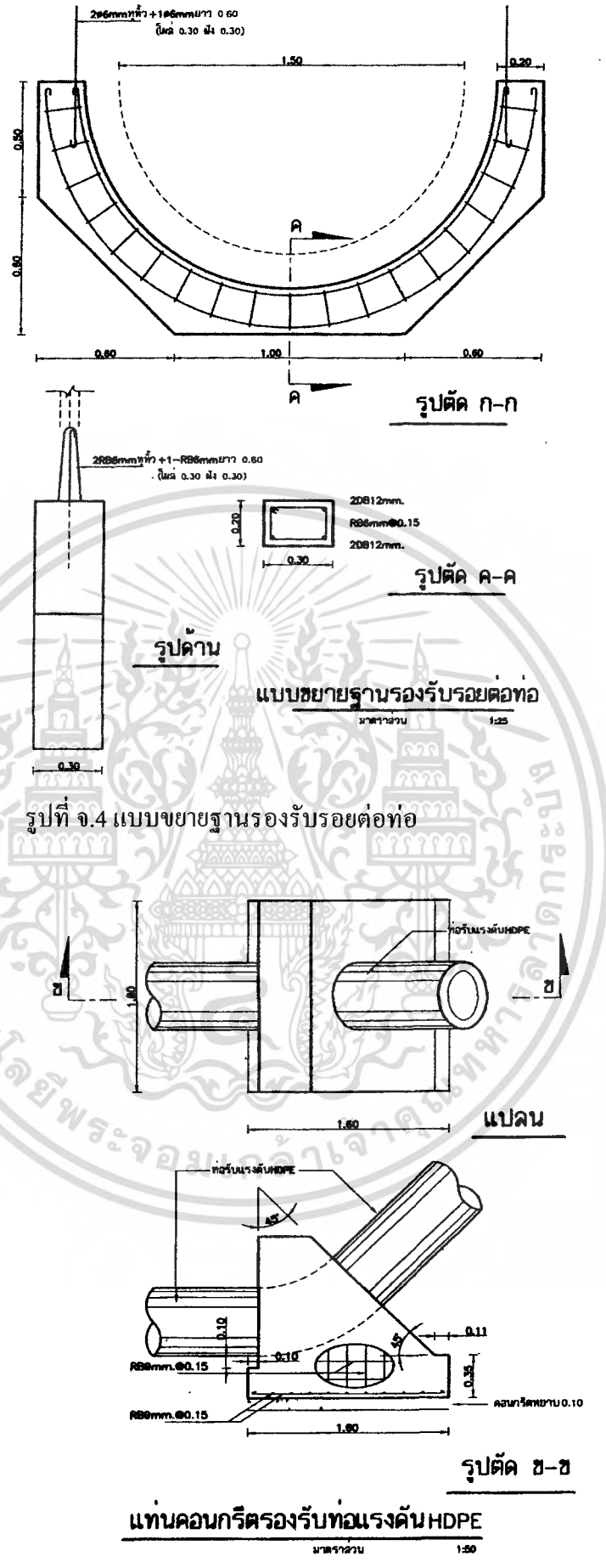


รูปที่ จ.2 ท่อรับแรงดัน HDPE



รูปที่ จ.3 รายละเอียดการต่อท่อ

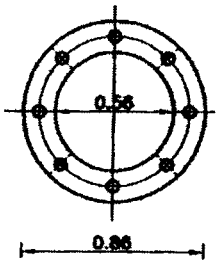
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

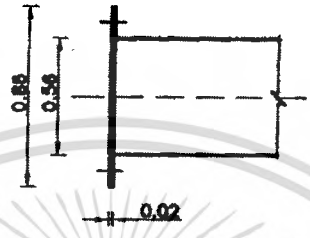


รูปที่ จ.4 แบบขยายฐานรองรับรอยต่อท่อ

รูปที่ จ.5 แท่นคอนกรีตรองรับท่อแรงดัน HDPE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

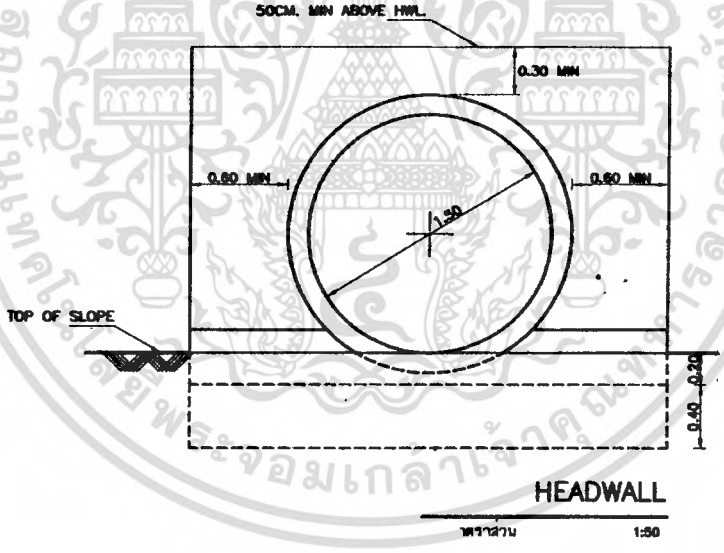




หน้าแปลน HDPE

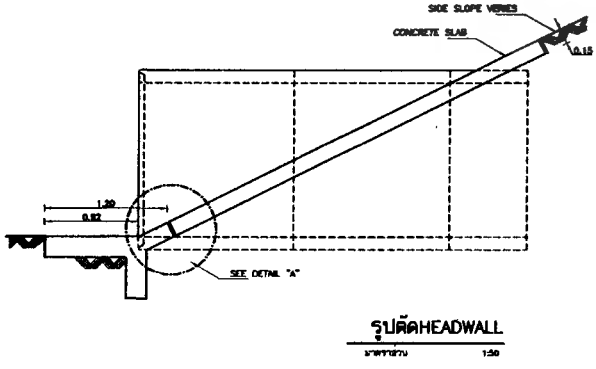
มาตราส่วน 1:50

รูปที่ จ.6 หน้าแปลน HDPE



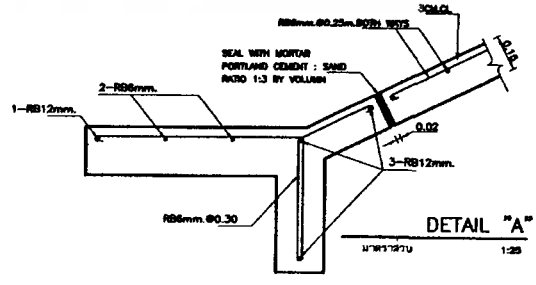
HEADWALL

มาตราส่วน 1:50



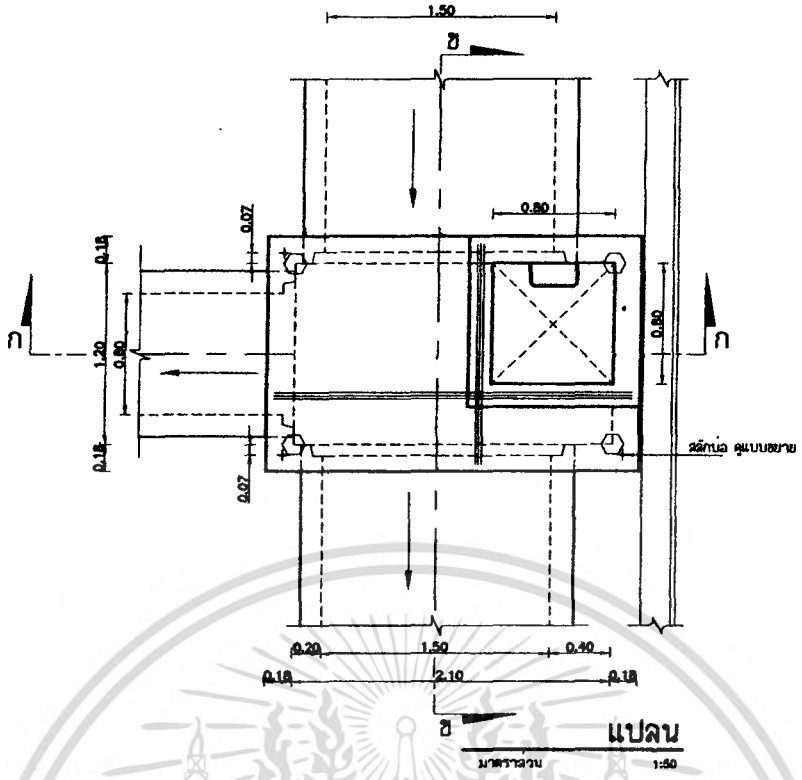
รูปตัดHEADWALL

มาตราส่วน 1:50

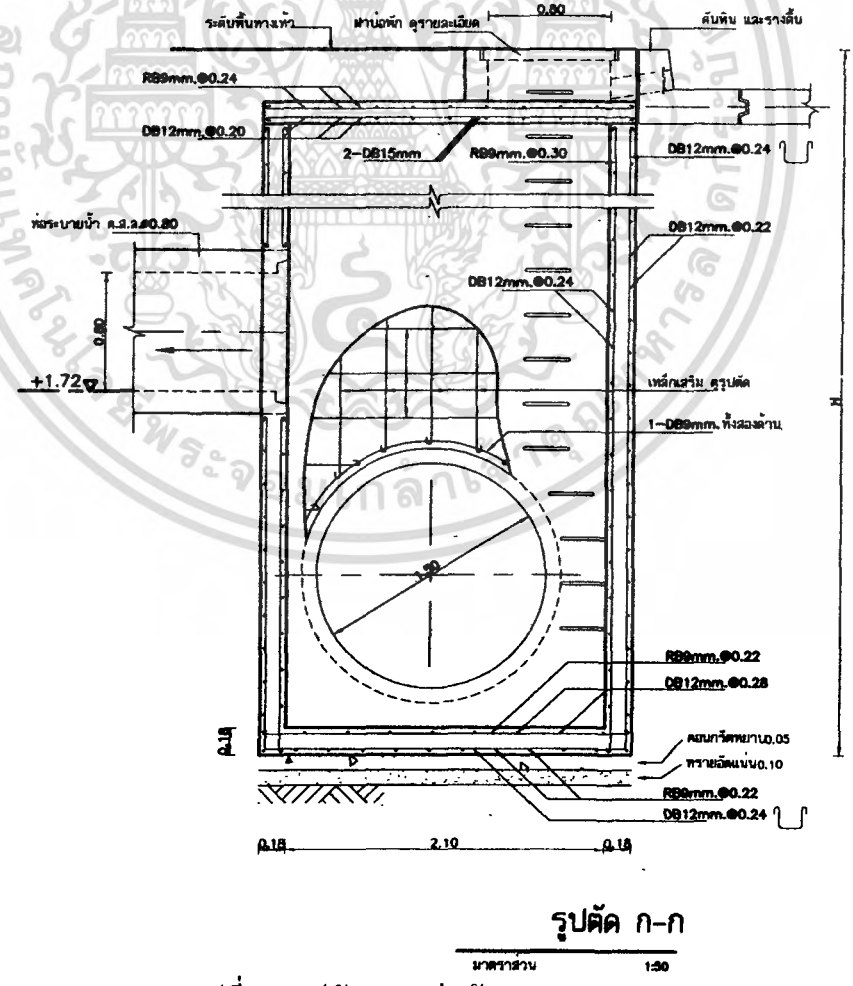


รูปที่ จ.7 HEADWALL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

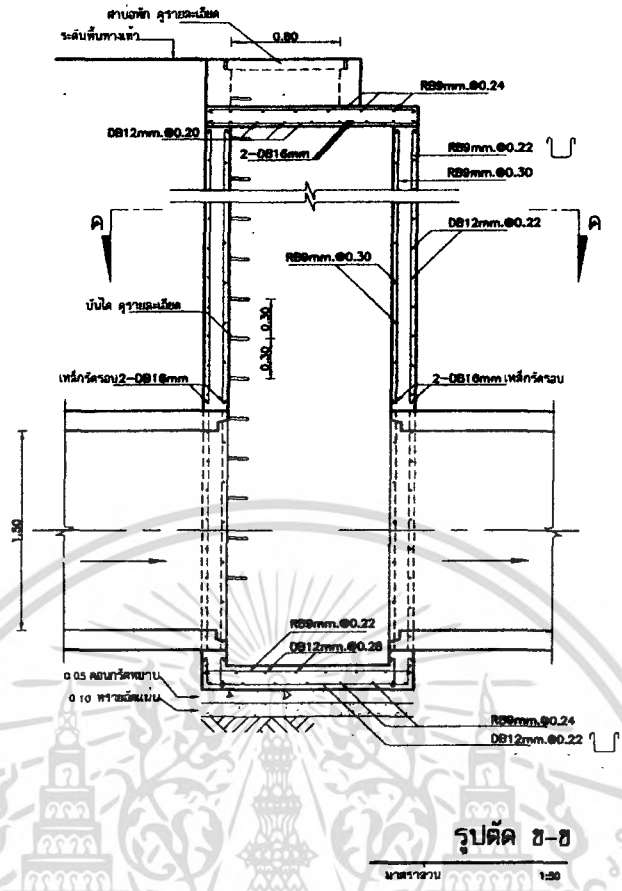


รูปที่ จ.8 แปลนบ่อพัก



รูปที่ จ.9 รูปตัด(ก-ก)บ่อพัก

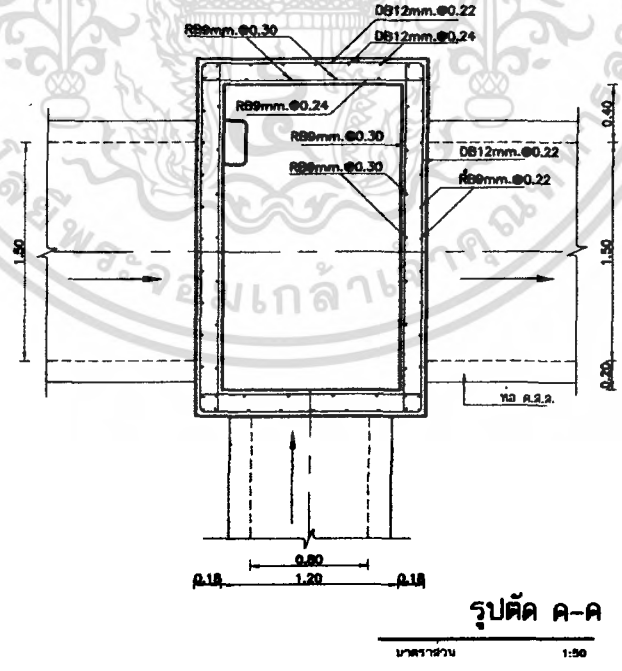
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปตัด ข-ข

มาตราส่วน 1:50

รูปที่ จ.10 รูปตัด(ข-ข)บ่อพัก

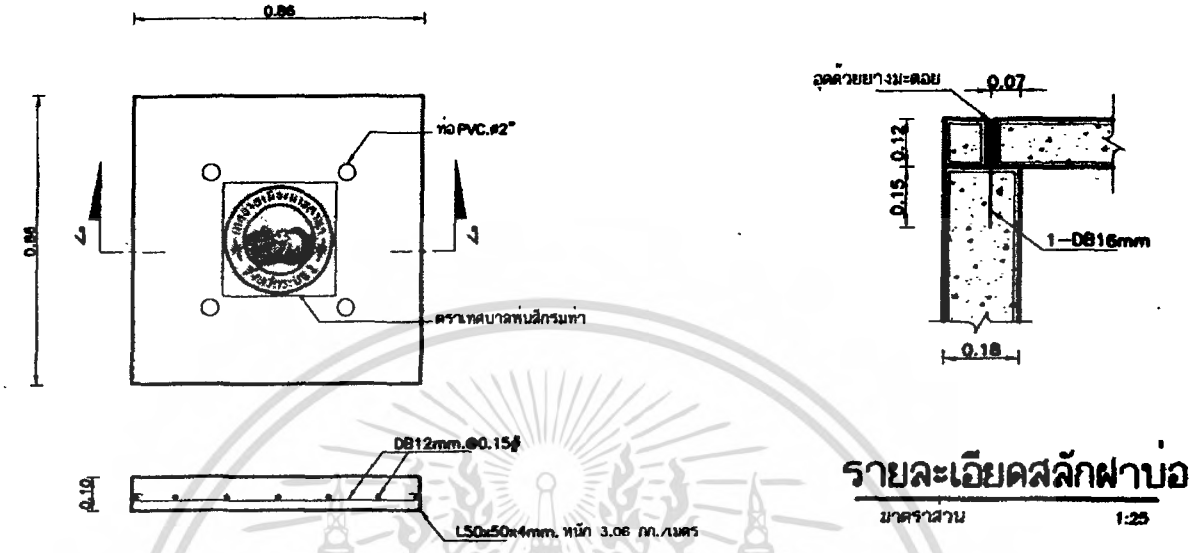


รูปตัด ค-ค

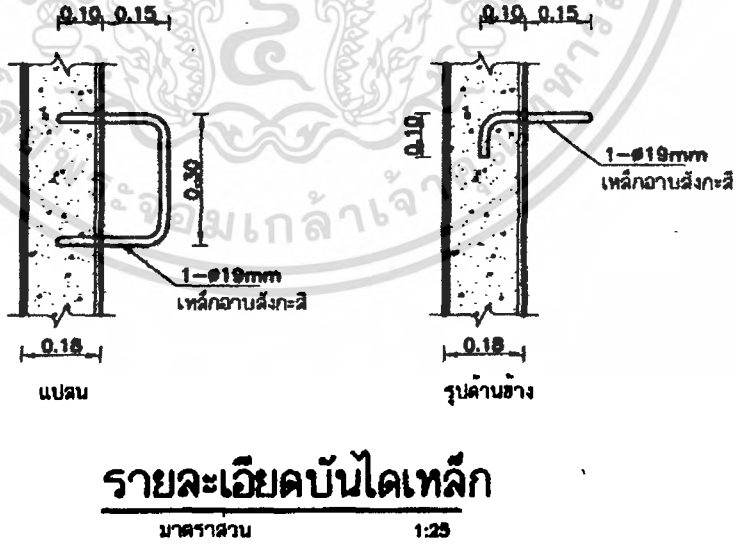
มาตราส่วน 1:50

รูปที่ จ.11 รูปตัด(ค-ค)บ่อพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

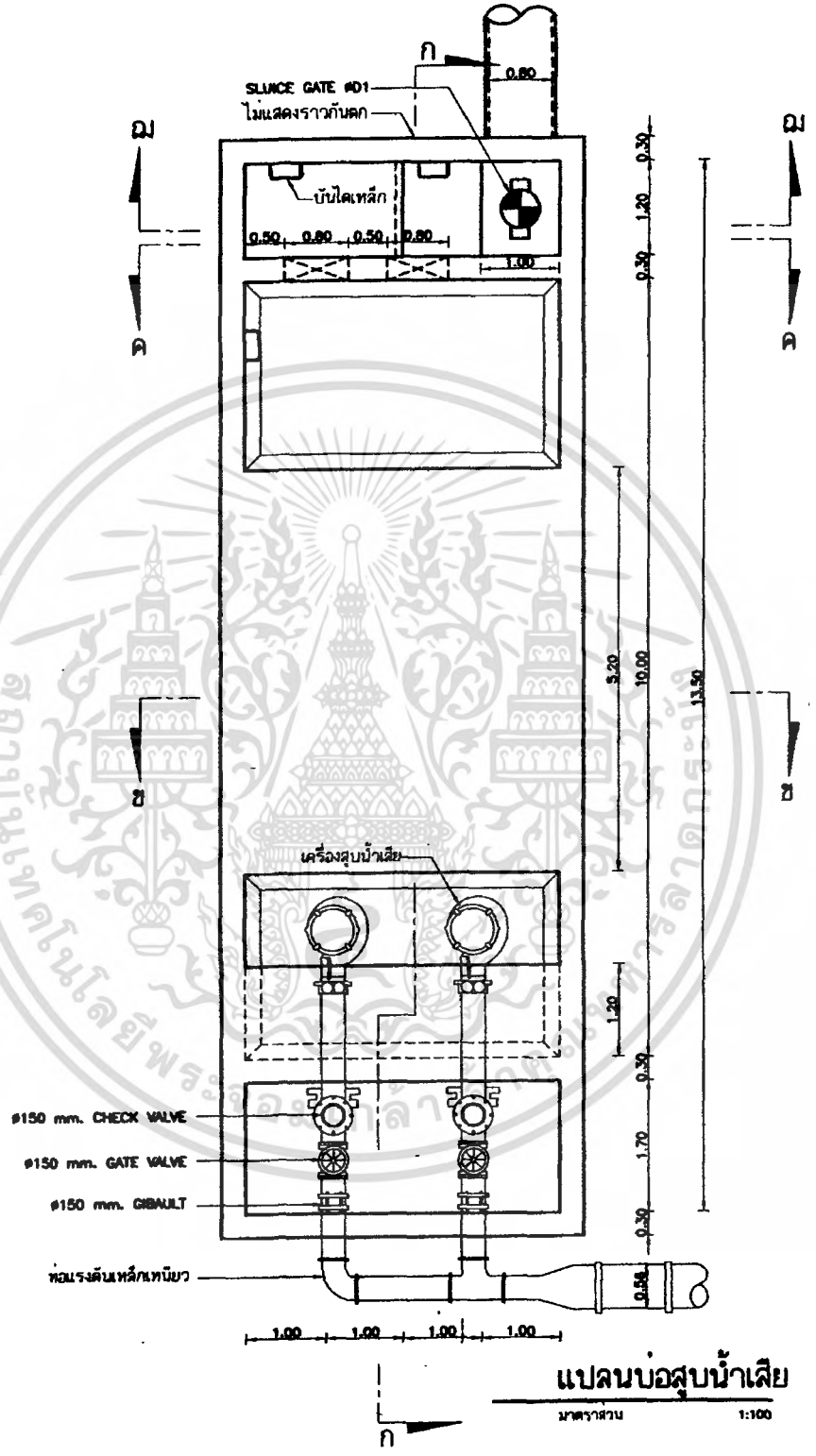


รูปที่ จ.12 ฝาบ่อพัก



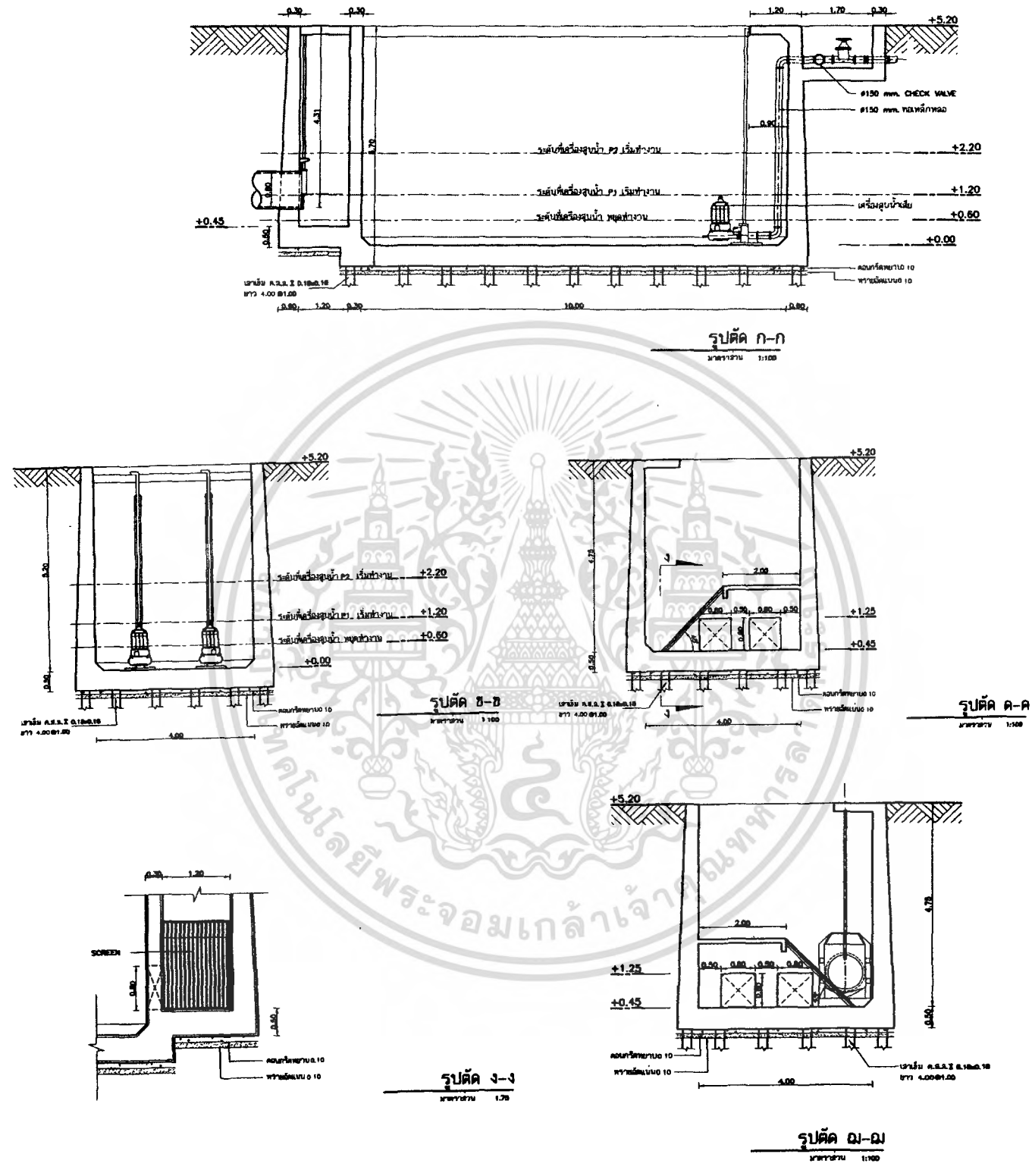
รูปที่ จ.13 รายละเอียดบันไดเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



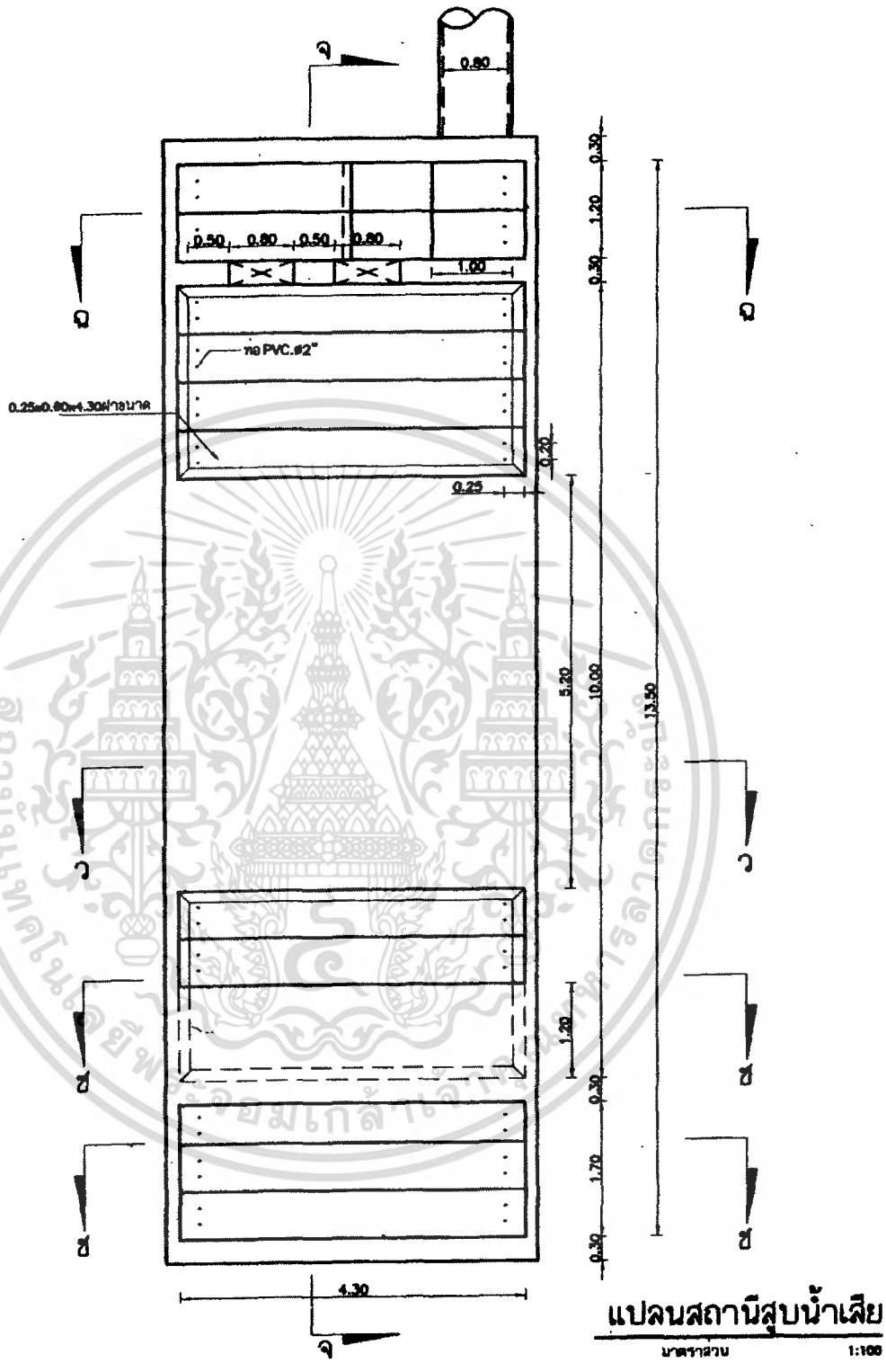
รูปที่ จ.14 แปลนบ่อสูบน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



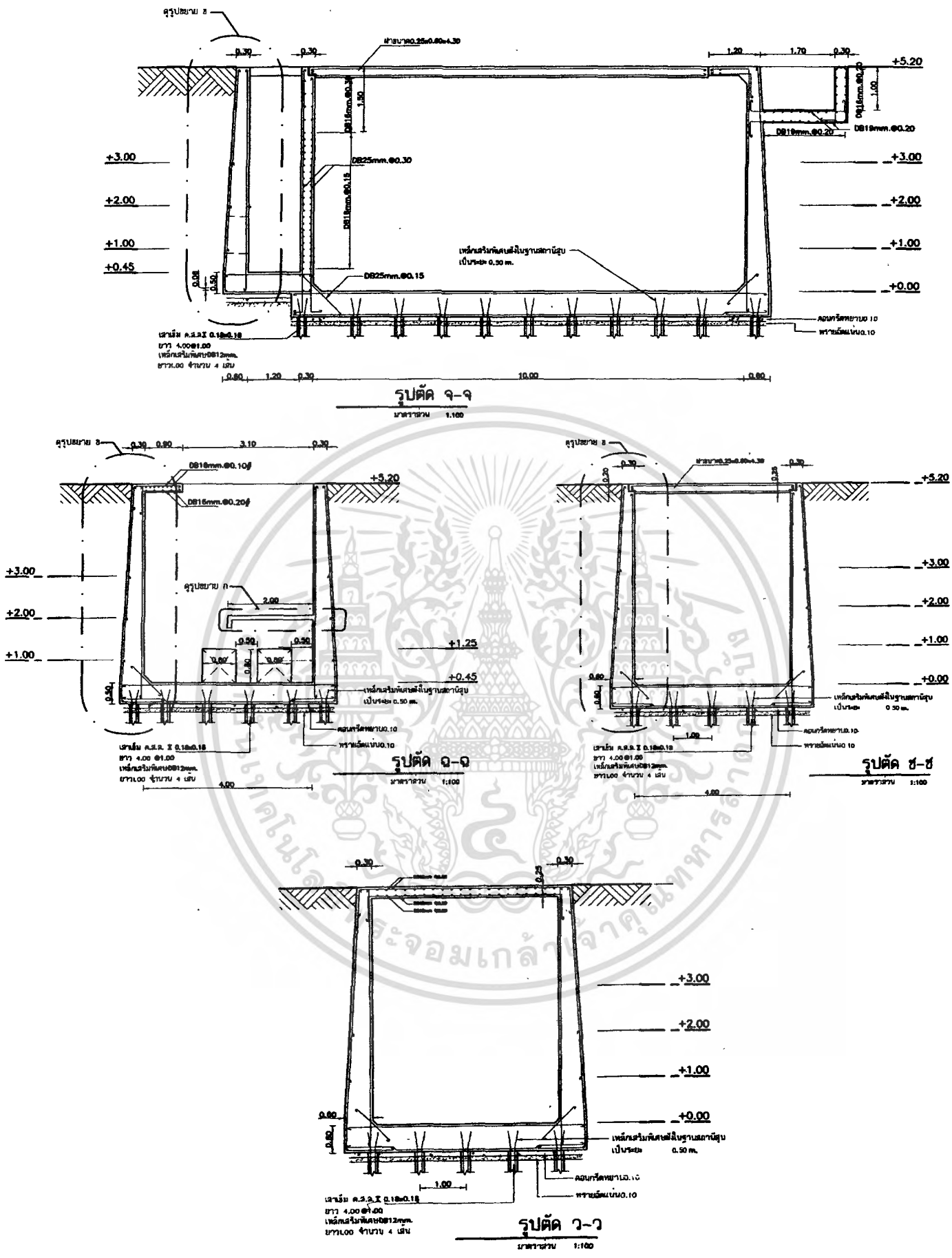
รูปที่ จ.15 รูปตัดสถานีสูบน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



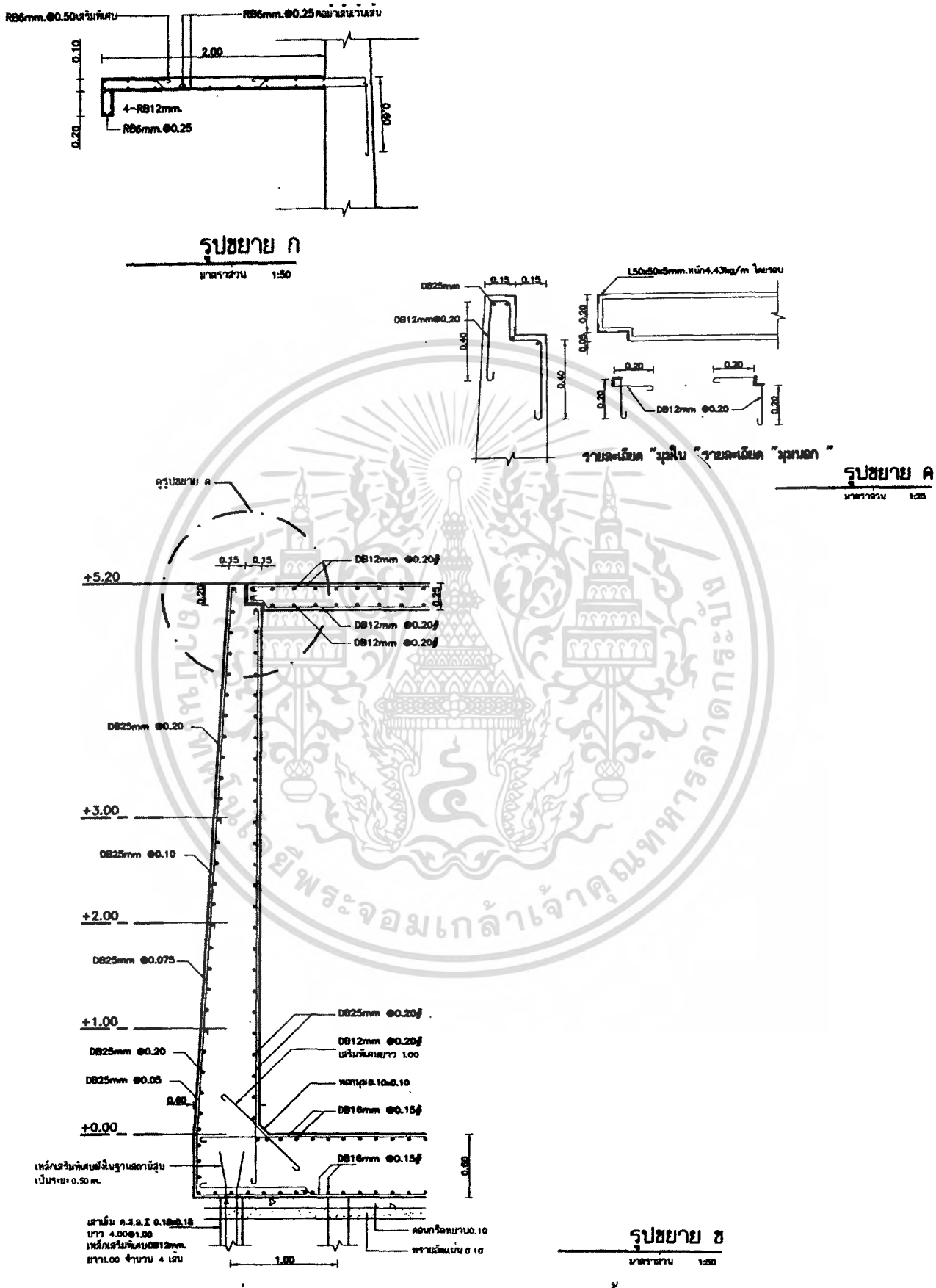
รูปที่ จ.16 รายละเอียดแปลนสถานีสูบน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.17 รูปตัดรายละเอียดสถานีสูบน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ จ.18 แบบขยายรูปตัดรายละเอียดสถานีสูบน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้