

# รายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

# โครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

# Asphaltic Road Improvement Project Along the Irrigation Canal 1 Right 8 Right 5 Left (Left Bank), Ban Don Community, Moo 1, Phrong Madua Sub-district, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province


โดย

นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี

รหัสนักศึกษา 6723900009


รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของ รายวิชา 153-494 สหกิจศึกษา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568

**โครงงานเรื่อง** โครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
Asphaltic Road Improvement Project Along the Irrigation Canal 1 Right 8 Right 5 Left (Left Bank), Ban Don Community, Moo 1, Phrong Madua Sub-district, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province.

**ผู้จัดทำ** นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี รหัสนักศึกษา 6723900009

**ภาควิชา** วิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี

อนุมัติให้โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน หลักสูตรวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ภาคการศึกษาที่ 3 ปีการศึกษา 2568

คณะกรรมการการสอบโครงงาน

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี)

.....กรรมการกลาง
(อาจารย์สมศักดิ์ ชินวิกกัย)

.....กรรมการกลาง
(อาจารย์เฉลิมโรจน์ เลิศบริรักษ์กูล)

.....ผู้ช่วยอธิการบดีและผู้อำนวยการสำนักสหกิจศึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มารุจ ลิมปะวัฒนะ)

**จดหมายนำส่งรายงาน**

วันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2569

เรื่อง ขอส่งรายงานการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

เรียน อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี

ตามที่ผู้จัดทำ นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี นักศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ได้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569 ในตำแหน่งวิศวกรโยธา ณ สำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ และได้รับมอบหมายจากผู้นิเทศ (พนักงานที่ปรึกษา) ให้ศึกษาและทำรายงานเรื่อง โครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม บัดนี้ การปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน ได้สิ้นสุดลงแล้ว ผู้จัดทำจึงขอส่งรายงานดังกล่าวพร้อมกันนี้ จำนวน 1 เล่ม เพื่อขอรับคำปรึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี
นักศึกษาสหกิจศึกษา ภาควิชาวิศวกรรมโยธา
สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน

# กิตติกรรมประกาศ
# (Acknowledgement)

การที่ผู้จัดทำได้มาปฏิบัติสหกิจศึกษา ในตำแหน่งวิศวกรโยธา ณ สำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569 สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ด้วยดี ส่งผลให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ ประสบการณ์การทำงานต่างๆ และความเข้าใจในชีวิตการทำงานจริง ที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนและสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจากสำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ ที่ให้โอกาสผู้จัดทำเข้ามาปฏิบัติสหกิจศึกษา กรุณาเสียสละเวลาอบรม สอนงาน และช่วยเหลือด้านต่างๆ ตลอดระยะเวลาในการปฏิบัติสหกิจศึกษาในครั้งนี้ จึงขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ จากการสนับสนุนหลายฝ่าย ดังนี้

1. นางสาววินท์ธันย์ งามพริ้งศรี (ผู้อำนวยการกองช่าง)

2. อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี (อาจารย์นิเทศ, อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจศึกษา)

และบุคคลที่ไม่ได้กล่าวนามทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำในการจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อสำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ และผู้สนใจปฏิบัติสหกิจศึกษาของหน่วยงาน เพื่อเป็นแนวทางเบื้องต้นในการทำความเข้าใจและพัฒนาโครงการต่อไป รวมทั้งในการค้นคว้าของผู้สนใจทั่วไปด้วย หากรายงานฉบับนี้มีข้อผิดพลาดประการใดผู้จัดทำก็ขออภัยมา ณ ที่นี้

ผู้จัดทำ

นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี

10 กันยายน 2569

**ชื่อโครงงาน** : โครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
**ผู้จัดทำ** : นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี รหัสนักศึกษา 6723900009
**อาจารย์ที่ปรึกษา** : อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี
**ระดับการศึกษา** : ปริญญาตรี
**ภาควิชา** : วิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
**คณะ** : วิศวกรรมศาสตร์
**ภาคการศึกษา/ปีการศึกษา** : 3/2568

## บทคัดย่อ

รายงานฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของสหกิจศึกษา หลักสูตรวิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติกบริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม และศึกษากระบวนการประมาณราคา จัดทำราคากลาง (แบบ ปร.4, ปร.5 และ ปร.6) รวมถึงการควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง โดยปฏิบัติงานร่วมกับผู้อำนวยการกองช่าง (ผู้ควบคุมงาน)

การปฏิบัติงานแบ่งออกเป็นขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ (1) การสำรวจสภาพความเสียหายและเตรียมพื้นที่ (2) การปรับปรุงและบดอัดชั้นพื้นทาง (3) การทำความสะอาดและฉีดพ่นน้ำยางประสาน (4) การปูลาดยางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตและการบดอัดแน่น (5) การสำรวจพื้นที่และการคำนวณปริมาณงานกำจัดวัชพืช (6) การจัดทำราคากลางและการพิจารณาค่าใช้จ่ายพิเศษสำหรับเครื่องจักรเฉพาะทาง และ (7) การควบคุมงานหน้างานและการตรวจรับงานจ้างตามระเบียบพัสดุราชการ

ผลจากการฝึกปฏิบัติงานทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ด้านขั้นตอนการปรับปรุงและซ่อมแซมถนนแอสฟัลท์ติกคอนกรีตและการควบคุมงานกำจัดวัชพืชอย่างเป็นระบบ มีทักษะในการคำนวณราคากลางและประมาณราคางานภาครัฐตามหลักเกณฑ์ทางราชการ เข้าใจเทคนิคการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าทางวิศวกรรม ตลอดจนได้พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ และวินัยในการทำงานจริง

**คำสำคัญ** : ถนนแอสฟัลท์ติกคอนกรีต, การซ่อมแซมถนน, การประมาณราคาและราคากลาง, งานกำจัดวัชพืช, การควบคุมงาน

**Project Title** : Asphaltic Road Improvement Project Along the Irrigation Canal 1 Right 8 Right 5 Left (Left Bank), Ban Don Community, Moo 1, Phrong Madua Sub-district, Mueang Nakhon Pathom District, Nakhon Pathom Province.

**By** : Ms. Suphichanut Ngampringsri **ID :** 6723900009

**Advisor** : Ms. Salisa Pliendee

**Degree** : Bachelor of Engineering

**Major** : Civil, Environmental and Sustainability Engineering

**Faculty** : Engineering

**Semester/Academic Year** : 3/2025

## Abstract

This report is part of a Cooperative Education project under the Bachelor of Engineering Program in Environmental Civil Engineering and Sustainability at Siam University. Its objectives are to study the asphaltic road improvement project along the irrigation canal (1 Right - 8 Right - 5 Left, left side) at Ban Don Community, Phrong Maduea Subdistrict, Mueang Nakhon Pathom District, and to study the cost estimation process, official pricing (Forms Por.Or. 4, Por.Or. 5, and Por.Or. 6), and site supervision for the weed clearance project along Khlong Lam Saket, Nong Din Daeng Subdistrict. All work was conducted in collaboration with the Director of the Public Works Division (Project Supervisor).

The practical training and operations are divided into key steps: (1) damage inspection and site preparation, (2) base course improvement and compaction, (3) surface cleaning and prime coat application, (4) asphaltic concrete paving and compaction, (5) site surveying and quantity takeoff for weed clearance, (6) official price calculation and assessment of special expenses for specialized machinery, and (7) construction site supervision and work acceptance in compliance with government procurement regulations.

This practical training provided the author with systematic knowledge of asphaltic concrete road repair and weed clearance supervision, practical skills in government cost estimation and official pricing according to regulatory standards, a solid understanding of engineering troubleshooting techniques, as well as the development of teamwork skills, responsibility, and professional work discipline.

**Keywords** : Asphaltic concrete road, Cost estimation, Weed clearance project, Project supervision

# สารบัญ

หน้า

**จดหมายนำส่งรายงาน** ..... ก

**กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)** ..... ข

**บทคัดย่อ** ..... ค

**Abstract** ..... ง

**สารบัญรูปภาพ** ..... ช

**สารบัญตาราง** ..... ฌ

**บทที่ 1 บทนำ** ..... 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน ..... 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน ..... 1

1.3 ขอบเขตของโครงงาน ..... 2

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ..... 2

**บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง** ..... 3

2.1 โครงสร้างของผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ..... 3

2.2 มวลรวม ..... 4

2.3 คุณสมบัติที่จำเป็นของมวลรวม ..... 6

2.4 วัสดุประสาน (Asphalt Binder) ..... 7

2.5 กระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานเชิงลึก ..... 9

**บทที่ 3 รายละเอียดการปฏิบัติงาน** ..... 13

3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ ..... 13

3.2 ลักษณะและข้อมูลของธุรกิจและสถานที่ที่ฝึกปฏิบัติงาน ..... 14

3.3 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่ง ..... 15

# สารบัญ (ต่อ)

**หน้า**

3.4 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน ..... 15
3.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน ..... 16
3.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน ..... 16
3.7 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ..... 17
จัดทำเอกสารส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ ..... 17
กระบวนการพิจารณาอนุมัติเอกสารก่อนเริ่มปฏิบัติงานก่อสร้าง ..... 18
ขั้นตอนการปฏิบัติงานปรับปรุงถนนผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต ..... 18
3.8 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืช ..... 27
**บทที่ 4 ผลการปฏิบัติงาน ..... 34**
4.1 ขั้นตอนและผลการปฏิบัติงานก่อสร้างชั้นโครงสร้างทาง ..... 34
4.2 ขั้นตอนและผลการปฏิบัติงานการประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืช ..... 37
4.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ ..... 37
4.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา ..... 38
**บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ ..... 41**
5.1 สรุปผลโครงงาน ..... 41
5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ..... 43
5.3 ข้อเสนอแนะ ..... 43
**บรรณานุกรม ..... 45**
**ภาคผนวก ก ภาพถ่ายขณะปฏิบัติงาน ..... 47**
**ประวัติผู้จัดทำ ..... 67**

# สารบัญรูปภาพ


| รูปภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | พฤติกรรมของวัสดุแอสฟัลท์คอนกรีต | 4 |
| 2 | เส้นโค้งการกระจายขนาดคละของมวลรวม | 5 |
| 3 | รถพ่นยางแอสฟัลท์ | 11 |
| 4 | รถบรรทุก | 11 |
| 6 | รถบดล้อเหล็กคู่ | 12 |
| 7 | รถบดล้อยาง | 12 |
| 8 | แสดงแผนที่ตั้งเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ | 13 |
| 9 | ตัวอย่างป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ | 18 |
| 10 | การเคลียริ่งหน้างาน | 19 |
| 11 | ทดสอบความหนาแน่นในสนามโดยใช้เครื่องวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์ | 20 |
| 12 | การลงวัสดุหินคลุกหน้างาน | 21 |
| 13 | ขั้นตอนการเกรดดิน | 21 |
| 14 | งานปรับเกลี่ยและบดอัดชั้นพื้นทาง | 21 |
| 15 | งานบดอัดแน่นชั้นพื้นทางหินคลุกด้วยรถบดล้อยาง | 21 |
| 16 | งานบดอัดสั่นสะเทือนชั้นพื้นทาง | 22 |
| 17 | งานพรมน้ำหินคลุกเตรียมบดอัดแน่น | 22 |
| 18 | งาน Prime Coat | 23 |
| 19 | งานสาดทราย | 23 |
| 20 | ขนส่งวัสดุโดยรถบรรทุกสิบล้อ | 24 |
| 22 | ตรวจวัดอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120-130 °C | 24 |
| 23 | การปรับตั้งฐานความกว้างของเตาปู | 24 |
| 24 | ตรวจเช็คระดับความลึกทุกๆ ระยะ 1 เมตร | 24 |
| 25 | แท่งวัดความหนายางมะตอย | 24 |

# สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

**รูปภาพที่** **หน้า**


26 ทีมคนงานเดินตามเก็บงานตลอดสาย ..... 24
27 งานรถบดล้อเหล็กเรียบ ..... 25
28 รถบดล้อยาง ..... 25
29 การเจาะเก็บตัวอย่าง ..... 26
30 วัดความลึกของตัวอย่าง ..... 26
31 ตีเส้นจราจรและเก็บรายละเอียดความสะอาด ..... 26
32 ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่เพื่อตรวจรับ ..... 27
33 คลองลำสระเกษ ช่วงที่ 1 ..... 28
34 คลองลำสระเกษ ช่วงที่ 2 ..... 28
35 หนังสือหลักเกณฑ์ราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน ..... 29
36 แบบแสดงการคำนวณสำหรับค่าใช้จ่ายพิเศษ ..... 30
37 หลักเกณฑ์งานต้นทุนต่อหน่วย (งานถากถาง) ..... 30
38 หลักเกณฑ์งานต้นทุนต่อหน่วย (งานกำจัดวัชพืชด้วยเรือ) ..... 30
39 อัตราราคางานต้นทุนต่อหน่วย (บาท/หน่วย) ..... 31
40 หนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค 0433.2/ว 481 ..... 31
41 ตาราง Factor F งานก่อสร้างชลประทาน ..... 32
42 การควบคุมงานและการติดตามผลหน้างาน ..... 32
43 แปลงผักบุ้งของชาวบ้านในพื้นที่ ..... 37
44 ขุดเปิดและรื้อย้ายชั้นดินอ่อนตัว ..... 37
45 การปรับปรุงคุณภาพชั้นทางด้วยปูนซีเมนต์ ..... 38
46 การกำจัดแปลงผักบุ้ง ..... 39

# สารบัญตาราง

**ตารางที่** **หน้า**

1 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน..... 16

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงงาน

ถนนเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการคมนาคมขนส่งและการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม โดยผิวทางแบบแอสฟัลท์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความเรียบ สะดวกต่อการขับขี่ และสามารถดำเนินการก่อสร้างหรือซ่อมแซมได้รวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เมื่อใช้งานไประยะหนึ่ง ผิวทางมักเกิดการเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งาน สภาพอากาศ และปริมาณการจราจรที่เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดปัญหาความเสียหายต่างๆ เช่น รอยแตกร้าว หลุมบ่อ หรือการทรุดตัว ซึ่งหากไม่มีการซ่อมแซมบำรุงรักษาอย่างถูกวิธี อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้สัญจรและทำให้โครงสร้างชั้นทางด้านล่างเสียหายลุกลามจนต้องเสียงบประมาณในการซ่อมแซมที่สูงขึ้น

นอกจากงานโครงสร้างพื้นฐานด้านการคมนาคมแล้ว งานบริหารจัดการและพัฒนาแหล่งน้ำสาธารณะ เช่น โครงการกำจัดวัชพืชและขุดลอกคูคลอง ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน เพื่อป้องกันปัญหาการกีดขวางทางเดินของน้ำ ป้องกันน้ำท่วมขัง และรักษาสภาพแวดล้อมและทัศนียภาพของชุมชน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการสำรวจพื้นที่ การคำนวณปริมาณงาน และการจัดทำราคากลางตามหลักเกณฑ์ทางราชการอย่างรอบคอบ

จากความสำคัญดังกล่าว ผู้จัดทำในฐานะนักศึกษาสหกิจศึกษา ตำแหน่ง วิศวกรโยธากองช่าง เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ จึงได้จัดทำรายงานโครงงานนี้ขึ้น เพื่อศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงใน “โครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ” และ “โครงการกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง” โดยมุ่งเน้นการศึกษาเทคนิคการทำงาน การประมาณราคาและจัดทำราคากลาง การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าหน้างาน และการควบคุมคุณภาพงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการนำทฤษฎีทางวิศวกรรมโยธามาประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ในการประกอบวิชาชีพวิศวกรในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1 เพื่อศึกษาขั้นตอนและกระบวนการปรับปรุงซ่อมแซมถนนแอสฟัลท์ติกคอนกรีตตามมาตรฐานวิศวกรรม

1.2.2 เพื่อศึกษากระบวนการสำรวจพื้นที่ การคำนวณปริมาณงาน และการจัดทำราคากลาง (แบบ ปร.4, ปร.5 และ ปร.6) รวมถึงการพิจารณาค่าใช้จ่ายพิเศษสำหรับโครงการกำจัดวัชพืช

1.2.3 เพื่อศึกษาเทคนิคการแก้ไขปัญหาหน้างาน การบริหารจัดการพื้นที่ และการควบคุมคุณภาพงานในสถานการณ์จริง

1.2.4 เพื่อเรียนรู้บทบาทหน้าที่ การประสานงาน และการบริหารจัดการงานก่อสร้างและพัฒนาโครงการร่วมกับผู้ควบคุมงาน

**1.3 ขอบเขตของโครงงาน**

1.3.1 ศึกษาการดำเนินโครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ และโครงการกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

1.3.2 ศึกษากระบวนการทำงานหลักด้านงานทาง ได้แก่ การสำรวจสภาพความเสียหาย การเตรียมพื้นที่ การปรับปรุงบดอัดชั้นพื้นทาง การฉีดพ่นน้ำยางประสาน การปูยางแอสฟัลท์ติกคอนกรีต และการบดอัดแน่น

1.3.3 ศึกษากระบวนการทำงานหลักด้านงานพัฒนาแหล่งน้ำ ได้แก่ การสำรวจพื้นที่ การคำนวณปริมาณงานถากถางและกำจัดวัชพืช การจัดทำราคากลางตามระเบียบพัสดุ และการประเมินค่าใช้จ่ายพิเศษสำหรับเครื่องจักร

1.3.4 ศึกษากระบวนการทำงานจริง ได้แก่ การควบคุมคุณภาพวัสดุหน้างาน การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าจากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ รวมถึงการประสานงานและบริหารเวลาการดำเนินงาน ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ

1.3.5 กำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการศึกษาข้อมูลโครงการระหว่างวันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึงวันที่ 28 สิงหาคม 2569 รวมระยะเวลาประมาณ 4 เดือน

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

1.4.1 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการปรับปรุงและซ่อมแซมถนนแอสฟัลท์ติกคอนกรีต รวมถึงกระบวนการสำรวจและประมาณราคางานกำจัดวัชพืชตามระเบียบทางราชการ

1.4.2 ได้เรียนรู้ เข้าใจ และสามารถนำทฤษฎีทางวิศวกรรมโยธามาประยุกต์ใช้ในการประเมินและแก้ไขปัญหาหน้างานได้อย่างถูกต้อง

1.4.3 ได้พัฒนาทักษะการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างทาง การจัดทำราคากลางและการบริหารแผนงานร่วมกับผู้รับจ้าง

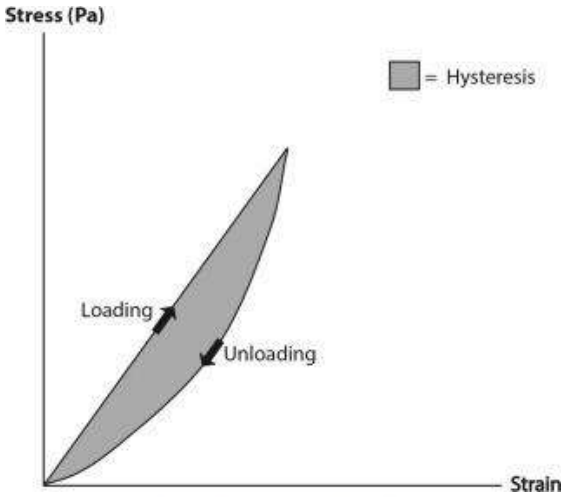
1.4.4 ได้เรียนรู้การทำงานเป็นทีม การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนมีความรับผิดชอบและมีระเบียบวินัยในการทำงานจริง

# บทที่ 2
# ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

## 2.1 โครงสร้างของผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีต

พฤติกรรมทางวิศวกรรมของแอสฟัลท์ติกคอนกรีต จำเป็นต้องอาศัยการศึกษาทฤษฎีกลศาสตร์ชั้นทาง (Pavement Mechanics) และพฤติกรรมของวัสดุเชิงวัสดุศาสตร์ โดยโครงสร้างผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตถูกจัดให้อยู่ในประเภทโครงสร้างทางยืดหยุ่น (Flexible Pavement Structure) ซึ่งตามคำนิยามของสมาคมเจ้าหน้าที่ทางหลวงและขนส่งแห่งรัฐอเมริกา (American Association of State Highway and Transportation Officials - AASHTO) โครงสร้างทางประเภทนี้จะมีการกระจายแรงกระทำจากล้อรถยนต์ผ่านชั้นโครงสร้างต่างๆ ลงสู่ชั้นดินเดิมในลักษณะที่ชั้นผิวทางและชั้นพื้นทางจะเกิดการแอ่นตัว (Deflection) เล็กน้อยเมื่อได้รับน้ำหนักจากการจราจร และจะคืนตัวกลับสู่สภาพเดิมเมื่อสิ้นสุดแรงกระทำ

กลไกการรับแรงภายในเนื้อแอสฟัลท์ติกคอนกรีตไม่ได้พึ่งพาวัสดุประสานเพียงอย่างเดียว แต่เกิดขึ้นจากปรากฏการณ์ที่เรียกว่า การขัดกันของมวลรวม (Aggregate Interlocking) และแรงเสียดทานภายใน (Internal Friction) ระหว่างเม็ดหินที่มีเหลี่ยมมุมเมื่อล้อรถยนต์กดทับลงบนผิวทาง แรงกดทับดังกล่าวจะถูกถ่ายทอดจากอนุภาคหินเม็ดใหญ่ไปยังอนุภาคหินเม็ดเล็กที่อยู่ล้อมรอบ ผ่านจุดสัมผัสระหว่างเม็ดหิน (Particle-to-Particle Contact) ในขณะที่วัสดุประสานแอสฟัลท์ (Asphalt Binder) ทำหน้าที่เสมือนตัวกลางในการเชื่อมโยงและรักษาระยะห่างของโครงข่ายมวลรวมนี้ให้อยู่ในตำแหน่งที่มั่นคง พร้อมทั้งทำหน้าที่กระจายแรงเค้น (Stress Distribution) ป้องกันไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัวหลุดลอกของมวลรวมภายใต้แรงเฉือน นอกจากนี้วัสดุประสานแอสฟัลท์ยังมีพฤติกรรมทางวิศวกรรมที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวแบบวิสโคอีลาสติก (Viscoelastic Material Behavior) กล่าวคือ คุณสมบัติทางกลของแอสฟัลท์จะมีความขึ้นอยู่กับ 2 อย่างหลักๆ ด้วยกัน คือ ทั้งอุณหภูมิ (Temperature Dependency) และระยะเวลาในการรับแรง (Rate of Loading) เมื่ออุณหภูมิแวดล้อมต่ำหรือเมื่อรถยนต์วิ่งผ่านด้วยความเร็วสูง วัสดุประสานจะมีพฤติกรรมเสมือนของแข็งที่มีความยืดหยุ่นสูง (Elastic Solid) สามารถต้านทานแรงดึงและแรงเฉือนได้ดี แต่ในทางกลับกัน เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นหรือรถยนต์เคลื่อนที่ด้วยความเร็วต่ำ มีเวลาในการรับแรงกดทับนานขึ้น วัสดุประสานจะเปลี่ยนพฤติกรรมไปเป็นของเหลวหนืด (Viscous Liquid) ซึ่งทำให้เกิดการไหลตัวหรือการเสียรูปถาวร (Permanent Deformation) ได้ง่ายหากสัดส่วนและการออกแบบส่วนผสมไม่ถูกต้องตามเกณฑ์มาตรฐานวิศวกรรม




รูปภาพกราฟที่ 2.1 พฤติกรรมของวัสดุแอสฟัลท์คอนกรีต

เมื่อวัสดุได้รับน้ำหนักจากการจราจร จะเกิดแรงกดหรือความเค้น (Stress) และวัสดุเปลี่ยนรูปร่างหรือความเครียด (Strain) ขึ้นตามเส้นที่เพิ่มแรงกระทำต่อวัสดุ Loading และเมื่อน้ำหนักจากการจราจรลดลง วัสดุจะคืนตัวตามเส้น Unloading ซึ่งไม่เป็นเส้นทางเดียวกับช่วง Loading ทำให้เกิดพื้นที่ Hysteresis ซึ่งแสดงถึงพลังงานที่สูญเสียภายในวัสดุ

**2.2 มวลรวม (Aggregates)**

มวลรวมถือเป็นองค์ประกอบที่มีสัดส่วนปริมาณมากที่สุดในส่วนผสมของแอสฟัลท์ติกคอนกรีต โดยคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 90 ถึง 95 โดยน้ำหนัก หรือคิดเป็นร้อยละ 75 ถึง 85 โดยปริมาตร หน้าที่หลักของมวลรวมคือการเป็นโครงร่างหลักในการรับน้ำหนักบรรทุก จากยานพาหนะ ดังนั้นคุณสมบัติทางกายภาพ เรขาคณิต และเคมีของมวลรวมจึงส่งผลโดยตรงต่อเสถียรภาพ (Stability) และความคงทน (Durability) ของผิวทางอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

มวลรวมจะถูกจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลักตามขนาดมาตรฐานของตะแกรงร่อน (Sieve Analysis) ตามมาตรฐานการทดสอบวิเคราะห์ขนาดคละด้วยการร่อนตะแกรง (Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates) ตามมาตรฐาน AASHTO T 27 หรือ ASTM C 136 และข้อกำหนดของกรมทางหลวง (Department of Highways, Thailand) และมาตรฐานสากล AASHTO ดังนี้

**1. มวลรวมหยาบ**

เป็นมวลรวมที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือค้างอยู่บนตะแกรงร่อนมาตรฐาน เบอร์ 8 (ช่องเปิดขนาด 2.36 มิลลิเมตร) ซึ่งในทางปฏิบัติมักจะได้มาจากการโม่และย่อยหินจากภูเขาหินแข็ง เช่น หินปูน (Limestone) หินแกรนิต (Granite) หรือหินบะซอลต์ (Basalt) หน้าที่หลักของมวลรวมหยาบคือการสร้างโครงสร้างแบบหินชนหิน ซึ่งเป็นโครงข่ายหลักในการต้านทานการเกิดร่องล้อและ

การเฉือนไถลภายใต้แรงกระทำจากน้ำหนักบรรทุกหนัก มวลรวมหยาบที่ดีจะต้องมีรูปร่างเป็นเหลี่ยมมุม มีความด้านทานต่อการขัดสี และไม่มีลักษณะแบนหรือยาวจนเกินไป

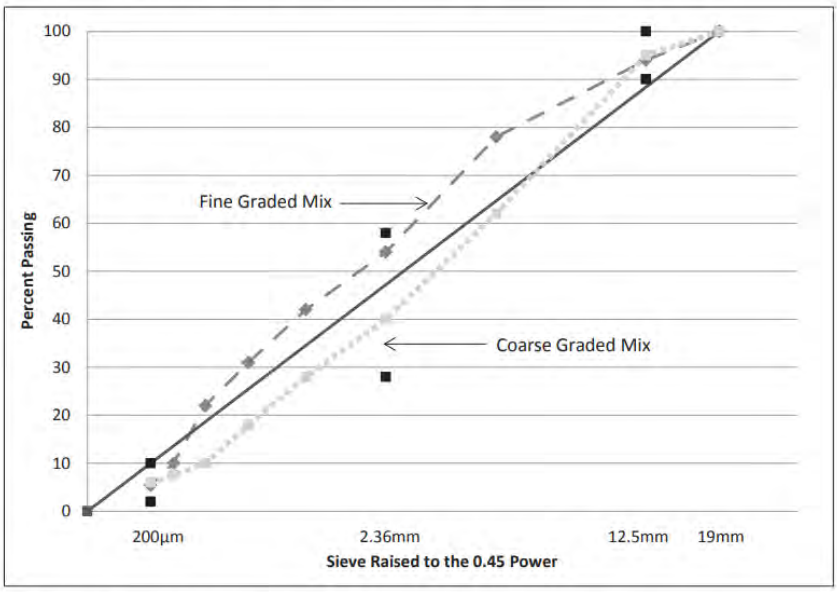
**2. มวลรวมละเอียด**

เป็นมวลรวมที่มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 8 แต่ค้างอยู่บนตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 200 (ช่องเปิดขนาด 0.075 มิลลิเมตร) ซึ่งได้แก่ ทรายธรรมชาติ ทรายบดจากการโม่หิน (Manufactured Sand) หรือหินฝุ่น (Stone Dust) มวลรวมละเอียดทำหน้าที่สำคัญในการเติมเต็มช่องว่างอากาศระหว่างมวลรวมหยาบเพิ่มความหนาแน่นให้กับส่วนผสมและช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวจำเพาะเพื่อให้วัสดุประสานสามารถเคลือบยึดเกาะได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้ยังช่วยปรับแต่งค่าความฝืดและความยืดหยุ่นของโครงสร้างผสมอีกด้วย

**3. วัสดุเติม**

เป็นมวลรวมที่มีขนาดเล็กมาก โดยต้องผ่านตะแกรงมาตรฐานเบอร์ 200 ทั้งหมด (ขนาดเล็กกว่า 0.075 มิลลิเมตร) วัสดุเติมที่นิยมใช้ ได้แก่ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ปูนขาว (Hydrated Lime) หรือฝุ่นหินปูนบดละเอียด หน้าที่หลักของวัสดุเติมคือการทำปฏิกิริยาทางเคมีและกายภาพร่วมกับวัสดุประสานแอสฟัลท์ กลายเป็นสารเนื้อผสมข้นหนืดที่เรียกว่า แอสฟัลท์มาสติก (Asphalt Mastic) ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมประสานมวลรวมละเอียดเข้าด้วยกัน ลดปริมาณช่องว่างอากาศในส่วนผสม และเพิ่มความต้านทานต่อความเสียหายเนื่องจากความชื้นและการหลุดลอก

FIGURE 3.1 ***Example of Fine and Coarse 12.5-mm Superpave Gradations***




**16** ***Chapter 3*** *Materials Selection and Aggregate Batching*

รูปภาพกราฟที่ 2.2 เส้นโค้งการกระจายขนาดคละของมวลรวม

**2.3 คุณสมบัติที่จำเป็นของมวลรวม**

การคัดเลือกมวลรวมเพื่อนำมาใช้ในงานแอสฟัลท์ติกคอนกรีต จะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐานในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบคุณสมบัติสำคัญต่างๆ ดังนี้

1. ความต้านทานการสึกหรอและความแข็งแกร่ง (Toughness and Abrasion Resistance) ทดสอบด้วยเครื่องมือลอสแอนเจลิส (Los Angeles Abrasion Test) ตามมาตรฐาน AASHTO T 96 หรือ ASTM C 131 โดยการนำมวลรวมไปกลิ้งหมุนร่วมกับลูกเหล็กกลมในถังเหล็ก เพื่อวัดอัตราการแตกหักและการสึกหรอ ค่าที่ได้จะต้องไม่เกินเกณฑ์กำหนด (โดยทั่วไปไม่เกินร้อยละ 40 สำหรับชั้นผิวทาง) เพื่อป้องกันไม่ให้มวลรวมแตกหักเสียหายระหว่างกระบวนการบดอัดด้วยเครื่องจักรหน้างาน

2. ความทนทานต่อสารละลายซัลเฟต (Soundness) ทดสอบด้วยสารละลายโซเดียมซัลเฟตหรือแมกนีเซียม (Sodium or Magnesium Sulfate Soundness Test) ตามมาตรฐาน AASHTO T 104 หรือ ASTM C 88 เพื่อประเมินความสามารถของมวลรวมในการทนทานต่อการผุกร่อนและการแตกตัวอันเนื่องมาจากสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลง เช่น การขยายตัวของน้ำแข็งในเนื้อหิน (Freeze-Thaw Cycles)

3. อนุภาคที่มีรูปร่างแบนและยาว (Flat and Elongated Particles Test ตามมาตรฐาน ASTM D 4791) โดยกำหนดให้สัดส่วนความยาวต่อความหนาต้องไม่เกินอัตราส่วน 5:1 นอกจากนี้ยังต้องตรวจสอบปริมาณเหลี่ยมมุมของมวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate Angularity) และปริมาณอนุภาคที่มีผิวหน้าแตกหัก (Fractured Faces) เพื่อให้มั่นใจว่าจะเกิดแรงเสียดทานภายในสูงสุด

4. ความสะอาดและความบริสุทธิ์(Cleanliness and Deleterious Substances) ต้องปราศจากดินเหนียว อินทรียวัตถุ หรือคราบฝุ่นละอองส่วนเกิน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ผ่านการทดสอบค่าเทียบเท่าทราย Sand Equivalent Test (AASHTO T 176 หรือ ASTM D 2419) และการทดสอบปริมาณดินเหนียวและก้อนดินเปื่อย (Clay Lumps and Friable Particles) ตามมาตรฐาน ASTM C 142 เนื่องจากสิ่งเจือปนเหล่านี้จะไปขัดขวางการยึดเกาะระหว่างวัสดุประสานแอสฟัลท์กับผิวของมวลรวม ส่งผลให้โครงสร้างถนนเกิดความเสียหายอย่างรวดเร็ว

**2.4 วัสดุประสาน (Asphalt Binder)**

วัสดุประสานแอสฟัลท์ (Asphalt Binder หรือ Asphalt Cement) เป็นส่วนประกอบที่มีสัดส่วนน้อยที่สุดในแอสฟัลท์ติกคอนกรีต ประมาณร้อยละ 4 ถึง 7 โดยน้ำหนัก แต่กลับทำหน้าที่ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง สามารถยึดมวลรวมทั้งหมดไว้ด้วยกัน แอสฟัลท์เป็นวัสดุไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูง ได้มาจากกระบวนการกลั่นลำดับส่วน (Fractional Distillation) ของน้ำมันดิบปิโตรเลียม โดยผ่านกระบวนการกลั่นบรรยากาศและการกลั่นภายใต้สุญญากาศ จนได้สารตกค้างที่มีความหนืดตามคุณสมบัติทางวิศวกรรมที่ต้องการ

**1. องค์ประกอบทางเคมีเชิงโมเลกุล (Chemical Composition)**

ในเชิงเคมีแอสฟัลท์ประกอบด้วยโมเลกุลไฮโดรคาร์บอนที่ซับซ้อน ซึ่งสามารถจำแนกองค์ประกอบทางเคมีออกเป็นกลุ่มย่อยตามวิธีทางเคมีวิเคราะห์ที่เรียกว่าระบบ SARA Analysis ประกอบด้วย 4 กลุ่มหลัก ได้แก่

1.1. แอสฟาลทีน (Asphaltenes) เป็นโมเลกุลไฮโดรคาร์บอนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงมาก มีลักษณะเป็นผงสีดำหรือน้ำตาลเข้ม กระจายตัวอยู่ภายในเนื้อแอสฟัลท์ ทำหน้าที่เป็นเสมือนแกนกลางที่ให้ความแข็ง ความแข็งแกร่ง และกำหนดค่าความหนืดหลักให้กับวัสดุประสาน หากสัดส่วนของแอสฟาลทีนมีมากเกินไป แอสฟัลท์จะมีความเปราะและแตกหักง่าย

1.2. เรซิน (Resins) เป็นโมเลกุลที่มีขั้วและมีน้ำหนักโมเลกุลปานกลาง ทำหน้าที่เป็นสารกระจายตัว (Dispersing Agents) ช่วยยึดเกาะระหว่างแอสฟาลทีนและกลุ่มน้ำมันอิ่มตัวให้อยู่ร่วมกันได้อย่างเสถียรภาพ เป็นตัวกำหนดความยืดหยุ่นและการยึดเกาะ

1.3. แอโรมาติกส์ (Aromatics) เป็นกลุ่มไฮโดรคาร์บอนวงแหวนไม่อิ่มตัวที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำ ทำหน้าที่เป็นตัวทำละลายและสื่อกลางในการหล่อลื่นโครงสร้างภายในของโมเลกุลแอสฟัลท์

1.4. แซตทูเรตส์ (Saturates) เป็นกลุ่มไฮโดรคาร์บอนสายโซ่อิ่มตัว (Paraffins) มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำที่สุด มีสัดส่วนน้อยที่สุดในแอสฟัลท์ ทำหน้าที่ช่วยลดความหนืดและควบคุมจุดอ่อนตัว

**2. ระบบการจำแนกเกรดวัสดุประสานแอสฟัลท์ (Asphalt Grading Systems)**

เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและภาระการจราจรในแต่ละพื้นที่ทั่วโลกมีความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง วิศวกรจึงได้พัฒนาระบบการจำแนกเกรดวัสดุประสานแอสฟัลท์ขึ้นมาเพื่อให้สามารถเลือกใช้งานได้อย่างเหมาะสมที่สุด โดยมี 3 ระบบหลักที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

2.1. ระบบการจัดระดับความเหนียวด้วยการเจาะลึก (Penetration Grading System) เป็นระบบดั้งเดิมที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในประเทศไทยและประเทศในเขตร้อนชื้น โดยประเมินความแข็งของแอสฟัลท์จากการวัดระยะทางที่เข็มมาตรฐาน (Standard Needle) น้ำหนัก 100 กรัม เจาะจงลงไปในตัวอย่างแอสฟัลท์ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วินาที (ตามมาตรฐานการทดสอบ AASHTO T 49 หรือ ASTM D 5) หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตรหรือ 0.1 มิลลิเมตร ตัวอย่างเช่น แอสฟัลท์เกรด AC 60/70 หมายความว่า ระยะความเข็มของเข็มจะอยู่ระหว่าง 60 ถึง 70 เดซิไมโครเมตร ซึ่งมีความแข็งปานกลางเหมาะสำหรับสภาพภูมิอากาศร้อนของประเทศไทย ช่วยต้านทานการเกิดร่องล้อได้ดีในระดับหนึ่ง

2.2. ระบบมาตรฐานความหนืด (Viscosity Grading System) เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นเพื่อควบคุมคุณสมบัติของแอสฟัลท์ให้มีความแม่นยำยิ่งขึ้น (ตามมาตรฐาน AASHTO T 202 หรือ ASTM D 2172) โดยการวัดค่าความหนืดสัมบูรณ์ (Absolute Viscosity) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิผิวทางสูงสุดในฤดูร้อนเพื่อประเมินความต้านทานการเกิดร่องล้อ และวัดค่าความหนืดจลน์ (Kinematic Viscosity) ที่อุณหภูมิ 135 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิ ในกระบวนการผสมและการปูผิวทาง ตัวอย่างเช่น เกรด AC-10, AC-20 และ AC-30 ซึ่งช่วยให้วิศวกรสามารถควบคุมพฤติกรรมของเหลวของแอสฟัลท์ในช่วงอุณหภูมิการทำงานจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3. สมรรถนะของแอสฟัลท์ (Performance Grading - PG System) เป็นระบบที่ทันสมัยที่สุดและได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้โครงการวิจัยทางหลวงเชิงยุทธศาสตร์ (Strategic Highway Research Program - SHRP) และมาตรฐาน AASHTO M 320 ในสหรัฐอเมริกา ระบบ PG มุ่งเน้นการประเมินสมรรถนะของแอสฟัลท์ตามสภาพอากาศจริง ณ พื้นที่ก่อสร้างโครงการ โดยใช้เกณฑ์อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดที่ผิวทางจริงเป็นตัวกำหนด ตัวอย่างเช่น PG 64-22 หมายความว่า วัสดุประสานนี้ถูกออกแบบให้สามารถทนต่ออุณหภูมิผิวทางสูงสุดในฤดูร้อนได้ถึง 64 องศาเซลเซียส (โดยไม่เกิดอาการไหลหรือเกิดร่องล้อ) และสามารถทนต่ออุณหภูมิผิวทางต่ำสุดในฤดูหนาวได้ถึง -22 องศาเซลเซียส (โดยไม่เกิดการแตกร้าวเนื่องจากความเย็นจัด - Thermal Cracking) นอกจากนี้ ระบบ PG ยังมีการจำแนกประเภทย่อยตามระดับความเร็วของยานพาหนะและปริมาณการจราจรสะสม (Traffic Loading Levels) เช่น การยกระดับเกรดขึ้น (Grade Bumping) เมื่อต้องรองรับการจราจรหนาแน่นพิเศษ

**2.5 กระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงานเชิงลึก (Deep-Dive Operational Workflow)**

การผลิตและการก่อสร้างชั้นผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตหน้างาน (Field Construction Workflow) เป็นกระบวนการทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยการควบคุมคุณภาพอย่างเข้มงวดในทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้โครงสร้างทางที่มีความหนาแน่น ความเรียบ และมีอายุการใช้งานตามที่ออกแบบไว้ โดยมีลำดับขั้นตอนปฏิบัติงานเชิงลึกดังนี้

**1. การออกแบบส่วนผสมในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Mix Design - Marshall Method)** ก่อนที่จะดำเนินการผลิตจริง จะต้องผ่านกระบวนการออกแบบส่วนผสมเพื่อหาปริมาณแอสฟัลท์ที่เหมาะสมที่สุด โดยวิธีที่นิยมและเป็นมาตรฐานสากลคือ วิธีมาร์แชลล์ (Marshall Mix Design Method) ตามมาตรฐาน ASTM D 1559 หรือ AASHTO T 245 และปัจจุบันพัฒนาเป็น ASTM D 6926 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานดังนี้

1.1. การเตรียมสัดส่วนมวลรวมคละ (Aggregate Gradation Blending) ให้สอดคล้องตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง โดยนำหินย่อยขนาดต่างๆ และทรายมาผสมกันในสัดส่วนเปอร์เซ็นต์น้ำหนักที่กำหนด

1.2. การให้ความร้อนแก่มวลรวมและวัสดุประสานแอสฟัลท์จนถึงอุณหภูมิผสม (Mixing Temperature) ประมาณ 150 ถึง 160 องศาเซลเซียส แล้วนำมาคลุกเคล้าผสมกันในเครื่องผสมเชิงกล

1.3. การเทส่วนผสมร้อนลงในเบ้าพิมพ์มาตรฐาน (Marshall Mold) และทำการบดอัดด้วยค้อนกระแทกมาตรฐานน้ำหนัก 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ตกลงจากความสูง 45.7 เซนติเมตร (18 นิ้ว) จำนวน 75 ครั้งต่อด้าน (สำหรับงานถนนรับน้ำหนักจราจรสูง) เพื่อจำลองความหนาแน่นที่จะเกิดขึ้นจากการบดอัดจริงหน้างาน

1.4. การนำก้อนตัวอย่างที่เย็นแล้วไปทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและเชิงกล ได้แก่ การวัดความหนาแน่นและช่องว่างอากาศ (Bulk Specific Gravity and Air Voids Analysis ตามมาตรฐาน AASHTO T 166, AASHTO T 209 หรือ ASTM D 2726) และการทดสอบหาค่าความมั่นคง (Marshall Stability) และค่าการไหล (Marshall Flow) ด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิคอัตโนมัติ

1.5. การนำข้อมูลผลการทดสอบทั้งหมดมาเขียนกราฟความสัมพันธ์เพื่อหาจุด Optimum Asphalt Content ซึ่งเป็นจุดที่ค่าช่องว่างอากาศอยู่ในช่วงร้อยละ 3 ถึง 5 พร้อมกับให้ค่าความมั่นคงสูงสุดและผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด

**2. การผลิตและการควบคุมคุณภาพที่โรงงานผสม (Asphalt Batch/Drum Plant Operation)** เมื่อได้สัดส่วนผสมที่ผ่านการอนุมัติแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการผลิตในโรงงานผสมแอสฟัลท์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ระบบหลัก คือ โรงงานแบบให้จังหวะ (Batch Plant) และโรงงานแบบผสมต่อเนื่อง (Drum Mix Plant)

2.1. กระบวนการเริ่มต้นจากการป้อนมวลรวมจากถังเก็บวัสดุเย็น (Cold Feed Bins) เข้าสู่สายพานลำเลียงเพื่อเข้าสู่เตาอบแห้งแบบหมุน (Rotary Dryer) เพื่อไล่ความชื้นออกจากมวลรวมจนหมดและทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นถึงประมาณ 160-175 องศาเซลเซียส

2.2. มวลรวมร้อนจะถูกลำเลียงขึ้นไปคัดแยกขนาดผ่านตะแกรงร่อน (Vibrating Screens) ลงสู่ถังพักร้อน (Hot Bins) จากนั้นจะถูกชั่งน้ำหนักตามสัดส่วนที่กำหนดอย่างแม่นยำในระบบคอมพิวเตอร์และปล่อยลงสู่เครื่องผสมพร้อมทั้งฉีดพ่นแอสฟัลท์ซีเมนต์ร้อนที่อุณหภูมิประมาณ 150-165 องศาเซลเซียสเข้าไปคลุกเคล้ากันเป็นเวลาประมาณ 45 ถึง 60 วินาที จนกระทั่งมวลรวมทุกเม็ดถูกเคลือบด้วยฟิล์มแอสฟัลท์อย่างสมบูรณ์แบบ

2.3. ส่วนผสมแอสฟัลท์ร้อนที่เสร็จแล้วจะถูกปล่อยลงสู่รถบรรทุกดัมพ์เพื่อขนส่งไปยังหน้างานก่อสร้าง โดยต้องมีการคลุมผ้าใบกันความร้อนเพื่อรักษาอุณหภูมิไม่ให้ลดต่ำลงเกินกว่าเกณฑ์กำหนดในระหว่างการเดินทาง

**3. การขนส่ง การปู และกระบวนการบดอัดหน้างาน (Paving and Compaction Operations)** เมื่อรถบรรทุกขนส่งส่วนผสมมาถึงหน่วยงานก่อสร้าง ขั้นตอนหน้างานจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่องและรวดเร็ว

3.1. การตรวจสอบอุณหภูมิ (Temperature Control) ส่วนผสมแอสฟัลท์ร้อนจะต้องมีอุณหภูมิขณะลงจากรถบรรทุกเข้าสู่เครื่องปูไม่ต่ำกว่า 120 – 160 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิต่ำเกินไป (Cooling Down) จะทำให้ไม่สามารถบดอัดให้เกิดความหนาแน่นตามข้อกำหนดได้

3.2.การปูผิวทางด้วยรถปู (Asphalt Paving) ส่วนผสมจะถูกเทลงในกระบะรับของรถปูผิวทาง (Asphalt Paver) ซึ่งจะทำหน้าที่ลำเลียงวัสดุไปด้านหลังด้วยสกรูเกลียวหมุน (Augers) และเกลี่ยให้แผ่กระจายตัวสม่ำเสมอก่อนที่จะถูกอัดด้วยแผ่นปูเรียบระบบสั่นสะเทือน (Screed) เพื่อควบคุมความหนา ความกว้าง และความเรียบของผิวทางเบื้องต้น

**3.3. กระบวนการบดอัด 3 ระยะ (Three - Phase Compaction Process)**

ทันทีที่การปูผิวทางเสร็จสิ้น รถบดล้อเหล็กและล้อยางจะต้องเข้าดำเนินการบดอัดตามขั้นตอนที่เข้มงวดเพื่อรีดอากาศออกและเพิ่มความหนาแน่นของโครงสร้างให้ถึงร้อยละ 92 - 97 ของความหนาแน่นสูงสุดในห้องปฏิบัติการ

ระยะที่ 1 การบดอัดเพื่อจัดรูปโครงสร้าง (Breakdown Rolling) ดำเนินการทันทีในขณะที่อุณหภูมิของแอสฟัลท์ยังสูงอยู่ (ประมาณ 120 -130 องศาเซลเซียส) โดยใช้รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือน (Vibratory Steel-Wheel Roller) ทำหน้าที่บดอัดเพื่อขับดันมวลรวมให้เข้ามาชิดกันและจัดเรียงโครงสร้างหินให้มั่นคง

ระยะที่ 2 การบดอัดเพื่อเพิ่มความหนาแน่น (Intermediate Rolling) ดำเนินการต่อด้วยรถบดล้อยางลม (Pneumatic Tire Roller) ซึ่งมีแรงนวด (Kneading Action) ช่วยปิดรูพรุนผิวหน้า จัดเรียงมวลรวมละเอียด และป้องกันการเกิดรอยแตกร้าวตามแนวล้อ พร้อมทั้งเพิ่มความหนาแน่นภายในเนื้อวัสดุ

ระยะที่ 3 การบดอัดแต่งผิวเรียบ (Finish Rolling) ดำเนินการในขั้นตอนสุดท้ายเมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 90 องศาเซลเซียส โดยใช้รถบดล้อเหล็กเรียบแบบไม่สั่นสะเทือน (Static Steel-Wheel Roller) เพื่อลบรอยล้อรถบดก่อนหน้า ทำให้ผิวทางมีความเรียบเนียนสม่ำเสมอและสวยงามตามมาตรฐานวิศวกรรมงานทาง



2.3. รถพ่นยางแอสฟัลท์



2.4 รถบรรทุก





2.5 รถปูผิวทางแอสฟัลท์



2.6 รถบดล้อเหล็กคู่




2.7 รถบดล้อยาง

SIAM UNIVERSITY

# บทที่ 3
# รายละเอียดการปฏิบัติงาน

## 3.1 ชื่อและที่ตั้งของสถานประกอบการ

**ชื่อ** สำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ

**สถานที่ตั้ง** 243 หมู่ 5 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000

**ข้อมูลสถานประกอบกิจการ** ดำเนินการด้านการวางแผน สำรวจ ออกแบบ ประมาณราคาและควบคุมงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานภายในเขตเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ อาทิเช่น งานถนน งานสะพาน งานระบบระบายน้ำ และงานสาธารณูปโภคต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม พร้อมทั้งดำเนินการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างสาธารณะ เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน




**รูปที่ 3.1** รูปแสดงแผนที่ตั้งเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ

**3.2 ลักษณะและข้อมูลของธุรกิจและสถานที่ที่ฝึกปฏิบัติงาน**

**3.2.1 ข้อมูลทั่วไป**

1.) ดำเนินการด้านการวางแผน สำรวจ ออกแบบ และควบคุมงานก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานภายในเขตเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ เช่น งานถนน งานสะพาน งานระบบระบายน้ำ และงานสาธารณูปโภคต่างๆ เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรม พร้อมทั้งดำเนินการบำรุงรักษาและซ่อมแซมสิ่งก่อสร้างสาธารณะ เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน

2.) ตำแหน่งที่ตั้งของโครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์ติก บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม 73000

ในการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ณ สำนักงานเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ ผู้จัดทำได้รับมอบหมายให้ศึกษาและรับผิดชอบการดำเนินงานใน 2 โครงการหลัก โดยมีขอบเขตและรายละเอียดดังต่อไปนี้

**1. โครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ**

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ช่วยผู้ควบคุมงานของเทศบาลฯ โดยมีส่วนร่วมในการดำเนินงานก่อสร้างและงานธุรการโครงการ ดังนี้

**- งานเอกสารและธุรการก่อสร้าง** จัดทำเอกสารส่งมอบพื้นที่ก่อสร้าง ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ และหนังสือราชการสำหรับนำส่งทดสอบคุณภาพวัสดุก่อสร้าง (เช่น เหล็กเส้น ร่วมกับสำนักงานโยธาธิการและผังเมือง การทดสอบความหนาแน่นของชั้นดินเดิม ชั้นรองพื้นทาง (หินคลุก) และการทดสอบเจาะเก็บตัวอย่างผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต (Coring Test) ร่วมกับแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม

**- งานติดตามเอกสารโครงการ** ติดตามและรวบรวมเอกสารต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องนำส่งให้กับทางเทศบาลฯ เพื่อให้ครบถ้วนตามระเบียบและสัญญาจ้าง

**- งานควบคุมและติดตามความก้าวหน้าโครงการ** ติดตามแผนการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ตลอดจนตรวจสอบการปฏิบัติงานและควบคุมคุณภาพวัสดุก่อสร้างหน้างานจริงให้ถูกต้องตามแบบรูปรายการของเทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ

**- งานประสานงานพื้นที่และแก้ไขปัญหา** ช่วยอำนวยความสะดวกและลดผลกระทบต่อประชาชนในพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมทั้งร่วมตรวจสอบและแก้ไขปัญหาอุปสรรคหน้างานร่วมกับผู้รับจ้าง

**2. การประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง**

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ช่วยผู้ควบคุมงานของเทศบาลฯ โดยมีส่วนร่วมในการสำรวจพื้นที่ การจัดทำราคากลาง และควบคุมการทำงาน ดังนี้

**- การสำรวจและจัดเก็บข้อมูลหน้างาน** ลงพื้นที่สำรวจและตรวจวัดขนาดพื้นที่จริงเพื่อคำนวณปริมาณงานกำจัดวัชพืชในลำคลองและงานถางป่าขุดตอบริเวณริมตลิ่ง

**- งานประมาณราคาก่อสร้าง** ดำเนินการสืบราคาต้นทุนที่เกี่ยวข้อง เช่น ราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าเครื่องจักร (รถขุดตีนตะขาบ และโป๊ะบรรทุกเครื่องจักร) เพื่อนำมาจัดทำแบบสรุปค่าก่อสร้าง (ปร.4, ปร.5 และ ปร.6) ตามหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางของทางราชการ

**- งานควบคุมการปฏิบัติงานหน้างาน** ติดตามและควบคุมการทำงานของผู้รับจ้างในพื้นที่จริง เพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและสภาพแวดล้อมมีความสะอาดตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

**3.3 พนักงานที่ปรึกษาและตำแหน่ง**

| | |
|---|---|
| ชื่อ | นางสาววินท์ธันย์ งามพริ้งศรี |
| ตำแหน่ง | ผู้อำนวยการกองช่าง |

**3.4 ระยะเวลาที่ปฏิบัติงาน**

ตั้งแต่วันที่ 18 พฤษภาคม 2569 ถึง 28 สิงหาคม 2569 รวมระยะเวลาประมาณ 4 เดือน

**3.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน**

| ลำดับ | ขั้นตอนการดำเนินงาน | พ.ค.69 | | มิ.ย.69 | | ก.ค.69 | | ส.ค.69 | | ก.ย.69 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1. โครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีตฯ** | | | | | | | | | | | |
| 1.1 | ศึกษาข้อมูลและจัดทำเอกสารโครงการ | | ↔ | ↔ | | | | | | | |
| 1.2 | ลงพื้นที่หน้างานควบคุมและติดตามความก้าวหน้าโครงการ | | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | | | | | |
| 1.3 | เก็บตัวอย่างเหล็กเส้น, ชั้นดินเดิม, ชั้นรองพื้นทาง (หินคลุก) และก้อนแอสฟัลท์คอนกรีต | | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | | | | | |
| 1.4 | เปรียบเทียบผลการทดสอบกับมาตรฐาน | | ↔ | ↔ | ↔ | ↔ | | | | | |
| 1.5 | เตรียมสรุปข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน | | | | | | | | ↔ | | |
| **2. การประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืช** | | | | | | | | | | | |
| 2.1 | การสำรวจและจัดเก็บข้อมูลหน้างาน | | | | ↔ | ↔ | | | | | |
| 2.2 | ประมาณราคาก่อสร้าง | | | | | ↔ | ↔ | | | | |
| 2.3 | ควบคุมการปฏิบัติงานหน้างาน | | | | | | | ↔ | | | |
| 2.4 | เตรียมสรุปข้อมูลเพื่อจัดทำรายงาน | | | | | | | | ↔ | | |

**3.6 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติงาน**

**3.6.1. โครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ**

3.6.1.1. รถขุดตีนตะขาบ (Excavator / Backhoe) ใช้สำหรับงานรื้อถอนผิวทางเดิม ขุดตัดคันทาง และขนย้ายวัสดุออกจากพื้นที่

3.6.1.2. รถเกรดเดอร์ (Motor Grader) ใช้สำหรับเกลี่ยปรับระดับชั้นดินเดิมและชั้นหินคลุกให้ได้ระดับตามรูปตัด (Cross Section) ที่ออกแบบไว้ก่อนทำการบดอัด

3.6.1.3. รถบรรทุกสิบล้อ (Dump Truck) ใช้สำหรับขนส่งวัสดุหินคลุก ดินถม หรือขนย้ายเศษวัสดุจากการรื้อถอนออกจากพื้นที่ก่อสร้าง

3.6.1.4. รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ใช้สำหรับพ่นน้ำบนชั้นดินหรือหินคลุก เพื่อช่วยให้การบดอัดมีความแน่นตัวสูงสุดตามค่าความชื้นที่เหมาะสม (Optimum Moisture Content)

3.6.1.5. รถพ่นยางแอสฟัลท์ (Asphalt Distributor Truck) ใช้สำหรับพ่นยางมะตอยเหลวเพื่อทำชั้นยึดเหนี่ยว (Tack Coat)

3.6.1.6. รถปูผิวทางแอสฟัลท์ (Asphalt Paver) ใช้รับส่วนผสมแอสฟัลท์คอนกรีตจากรถบรรทุกและทำการปูแผ่กระจายให้ได้ความหนาและระดับที่ต้องการ

3.6.1.7. รถบดล้อเหล็กคู่ (Tandem Steel Wheel Roller) ใช้สำหรับบดอัดขั้นต้นเพื่อปรับผิวหน้าให้เรียบ และบดอัดขั้นสุดท้ายเพื่อเก็บรายละเอียดผิวทาง

3.6.1.8. รถบดล้อยาง (Pneumatic Tire Roller) ใช้สำหรับบดอัดและนวดตัวเนื้อแอสฟัลท์ในขั้นตอนกลาง เพื่อให้ส่วนผสมแน่นตัวและลดช่องว่างภายใน

3.6.1.9. เครื่องมือทดสอบหาความชื้นและความแน่นด้วยวิธีนิวเคลียร์

3.6.1.10. เครื่องเจาะคอนกรีต & Asphalt

3.6.1.11. เทปวัดระยะ

**3.6.2. การประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง**

3.6.2.1. เทปวัดระยะ

3.6.2.2. Google Earth, Google Map

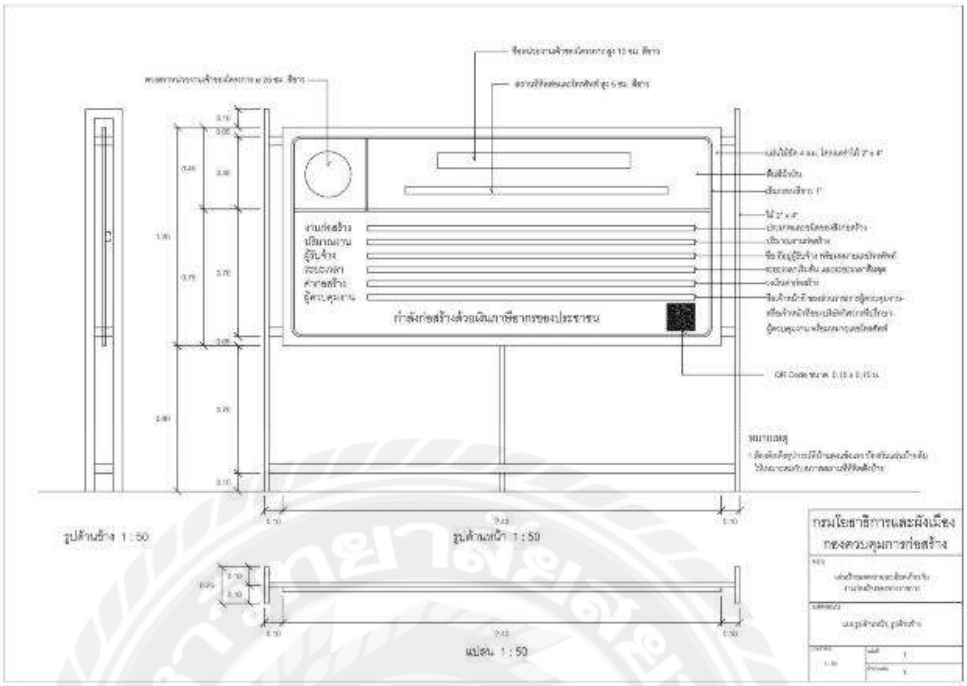
3.6.2.3. โป๊ะลอยน้ำบรรทุกแบคโฮ

3.6.2.4. รถขุดตีนตะขาบ

## 3.7 ขั้นตอนการปฏิบัติงานโครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ

3.7.1. จัดทำเอกสารส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

กระบวนการแรกคือการจัดทำหนังสือส่งมอบพื้นที่ ซึ่งเป็นเอกสารทางกฎหมาย ผู้ควบคุมงานต้องร่วมกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้รับจ้างลงพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบหมุดแนวเขตและสภาพภูมิประเทศ หากพบอุปสรรคเช่น ต้นไม้ใหญ่ หรือสาธารณูปโภคที่กีดขวาง จะต้องบันทึกไว้เป็นหลักฐานเพื่อป้องกันข้อพิพาท ควบคู่ไปกับการจัดทำตัวอย่างป้ายประชาสัมพันธ์โครงการฯ ที่บังคับให้ต้องแสดงรายละเอียดงบประมาณและระยะเวลาอย่างโปร่งใส




**รูปที่ 3.2** ตัวอย่างป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

3.7.2. กระบวนการพิจารณาอนุมัติเอกสารก่อนเริ่มปฏิบัติงานก่อสร้าง

ในการเริ่มต้นโครงการก่อสร้างหลังจากได้มีการส่งมอบพื้นที่แล้ว จะมีกระบวนการจัดการเอกสารที่สำคัญเพื่อให้เป็นไปตามระเบียบของทางราชการ โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. การนำส่งเอกสารจากผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างดำเนินการจัดส่งเอกสารสำคัญก่อนเริ่มงาน ได้แก่ หนังสือขอเข้าปฏิบัติงานหน้างาน, หนังสือแต่งตั้งวิศวกรผู้ควบคุมงาน, แผนการดำเนินงานก่อสร้าง และเอกสารขออนุมัติใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

2. การลงรับและเกษียนหนังสือของหน่วยงาน

เมื่อเอกสารส่งถึงเทศบาลฯ จะเข้าสู่กระบวนการงานสารบรรณ โดยเจ้าหน้าที่จะดำเนินการลงรับหนังสือ จากนั้นจึงทำการเกษียนหนังสือเพื่อเสนอความเห็นตามลำดับขั้นสายงานบังคับบัญชา การพิจารณาอนุมัติจะถูกนำเสนอผ่านระบบงานสารบรรณให้นายกเทศมนตรีฯ พิจารณาลงนามอนุมัติ

3. การประชุมคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

เมื่อผู้บริหารสูงสุดอนุมัติเรียบร้อยแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในงานจ้างก่อสร้างจะนำเอกสารดังกล่าวเข้าสู่การประชุม เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน และมีมติเห็นชอบให้ผู้รับจ้างสามารถเริ่มดำเนินการก่อสร้างตามขั้นตอนต่อไปได้

3.7.3 ขั้นตอนการปฏิบัติงานปรับปรุงถนนผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต

1. ในการดำเนินโครงการปรับปรุงถนนผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต ขั้นตอนแรกคือการเตรียมสภาพพื้นที่และโครงสร้างชั้นทางเดิมให้มีความพร้อมและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดทางวิศวกรรม ผู้รับจ้างจะเริ่มจากการรื้อถอนชั้นผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีตเดิมที่เสื่อมสภาพออก โดยมีความหนาในการรื้อถอนไม่น้อยกว่า 0.15 เมตร เนื่องจากผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีตเดิมรวมถึงชั้นรองพื้นทางด้านบนที่ผ่านการใช้งานมานาน มักเกิดการร้าว (Cracking) เป็นหลุมเป็นบ่อ หรือเสื่อมสภาพลึกเกินกว่าระดับผิวจราจร หากลอกออกเพียงแค่ 3–5 ซม. ชั้นฐานด้านล่างที่เสื่อมสภาพหรือแตกร้าวอยู่แล้วจะส่งรอยแตกขึ้นมายังผิวทางใหม่ แรงบดจากรถบดล้อเหล็กหรือล้อยางจะทำให้วัสดุแตกหรือไม่สามารถอัดแน่นรวมตัวกันได้ การรื้อลึกถึง 15 ซม. จะช่วยให้กำจัดชั้นส่วนที่เสียหายออกทั้งหมดและจะทำให้วัสดุเรียงตัวและอัดแน่นได้ดีที่สุด

2. การเตรียมชั้นทาง ผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างต้องร่วมกันดำเนินการสำรวจวางแนวเขตและการขยายไหล่ทางให้เป็นไปตามแบบรูปรายการ โดยเฉพาะในพื้นที่ชุมชนที่มีแนวเขตที่ดินของประชาชนชิดกับเขตทาง ในขั้นตอนนี้จะทำการวัดระยะทางและทำเครื่องหมายอ้างอิงตลอดทางทุกๆ ระยะ 25 เมตร พร้อมทั้งตรวจสอบและควบคุมความกว้างของผิวจราจรให้ได้ตามมาตรฐานกำหนดที่ 4.00 เมตร อย่างเคร่งครัด หลังจากนั้นจะทำการปักไม้ลวกเพื่อกำหนดแนวคันทางให้มีความชัดเจนตลอดแนวเส้นทาง สำหรับใช้เป็นแนวอ้างอิงในการเกลี่ยปรับระดับและการปูวัสดุในขั้นตอนถัดไปอย่างถูกต้องและแม่นยำ



**รูปที่ 3.3** การเคลียริ่งหน้างาน

3. จากนั้นทำการเกลี่ยปรับระดับวัสดุและบดอัดแน่นชั้นโครงสร้างพื้นทางเดิมให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ตามเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำที่กำหนด (โดยอ้างอิงมาจากมาตรฐานงานทางหลวงชนบท) เพื่อประกันว่า พื้นทางดินเดิมที่บดอัดแล้วจะมีความแน่นเพียงพอที่จะรองรับน้ำหนักรถยนต์และไม่เกิดการทรุดตัวในอนาคต

อัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างความหนาแน่นที่บดอัดได้จริงหน้างานกับความหนาแน่นสูงสุดที่ทดสอบได้ในห้องปฏิบัติการ (Lab)

คิดเป็นสูตรความแน่นสัมพัทธ์

$$\text{Relative Compaction (\%)} = \left(\frac{\gamma_{d,\text{field}}}{\gamma_{d,\text{max}}}\right) \times 100$$

ความแน่นสูงสุด ($\gamma_{d,\text{max}}$) ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ (Standard / Modified Compaction Test)

ความแน่นหน้างาน ($\gamma_{d,\text{field}}$) ค่าความหนาแน่นแห้งที่วัดได้ภาคสนามหลังจากผู้รับจ้างใช้รถบดอัดเสร็จแล้ว โดยใช้เครื่องทดสอบความแน่นหนาแบบนิวเคลียร์ เป็นการวัดความแน่นหนาและความชื้นของชั้นทางด้วยสารรังสีแบบดิจิทัล

หลังจากการบดอัดแน่นชั้นพื้นทางเดิมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ทางเทศบาลฯ จะดำเนินการออกหนังสือราชการส่งถึงแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม เพื่อขอความอนุเคราะห์ส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการทดสอบความหนาแน่นในสนามโดยใช้เครื่องวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์ (Nuclear Density Gauge) ในการตรวจวัดพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบให้ได้ค่าความหนาแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความหนาแน่นอ้างอิงจากห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดในแบบก่อสร้างต่อไป



**รูปที่ 3.4** ทดสอบความหนาแน่นในสนามโดยใช้เครื่องวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์

4. เมื่อผลการทดสอบคุณภาพวัสดุพื้นทางเดิมและวัสดุหินคลุกเกรด A จากโรงโม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานตามที่แบบกำหนดแล้ว ผู้รับจ้างจะดำเนินการนำวัสดุหินคลุกเข้าสู่พื้นที่โครงการเพื่อทำการลงวัสดุ ปรับเกลี่ย และบดอัดชั้นรองพื้นทางให้ได้ระดับ ความหนา และรูปตัดตามแบบก่อสร้าง ซึ่งกำหนดความหนาของชั้นหินคลุกไว้ที่ 0.20 เมตร โดยวัสดุหินคลุกดังกล่าวต้องมีค่ารับกำลัง (CBR) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25

CBR หรือ California Bearing Ratio คือ ค่าอัตราส่วนความสามารถในการรับแรงหรือกำลังของดินหรือหินคลุกที่ได้มาจากการนำตัวอย่างวัสดุไปกดทดสอบแรงบดอัดในห้อง Lab แล้วเปรียบเทียบความสามารถในการรับแรงดันกับ "หินมาตรฐาน" (Standard Crushed Stone) คิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

ค่า CBR 25% หมายความว่าวัสดุหินคลุกที่นำมาใช้นี้ มีความแข็งแรงและรับแรงดันได้เท่ากับ 25% เมื่อเทียบกับหินมาตรฐานตัวเลข 25% เป็นเกณฑ์มาตรฐานขั้นต่ำสำหรับชั้นรองพื้นทาง เพื่อให้มั่นใจว่าชั้นหินคลุกมีความแข็งแรงเพียงพอ รองรับน้ำหนักรถยนต์ และไม่ทรุดหรือยุบตัวเมื่อมีรถวิ่งผ่าน

ดังนั้น ค่า CBR ไม่น้อยกว่า 25% คือเกณฑ์มาตรฐานความแข็งแรงของวัสดุชั้นทาง โดยเป็นการวัดเปรียบเทียบแรงรับน้ำหนักของหินคลุกที่ใช้กับหินมาตรฐานในห้อง Lab คิดเป็น 25% ก่อนที่จะอนุมัติให้ดำเนินงานปูผิวทางแอสฟัลท์ทับในขั้นตอนถัดไป

5. หลังจากการบดอัดแน่นชั้นหินคลุกเสร็จสมบูรณ์แล้ว ทางเทศบาลฯ จะดำเนินการออกหนังสือราชการส่งถึงแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม เพื่อขอความอนุเคราะห์ส่งเจ้าหน้าที่เข้ามาดำเนินการทดสอบความหนาแน่นในสนามโดยใช้เครื่องวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์ (Nuclear Density Gauge) ในการตรวจวัดพื้นที่จริง เพื่อตรวจสอบให้ได้ค่าความหนาแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าความหนาแน่นอ้างอิงจากห้องปฏิบัติการตามข้อกำหนดในแบบก่อสร้างต่อไป



**รูปที่ 3.5** การลงวัสดุหินคลุกหน้างาน



**รูปที่ 3.6** ขั้นตอนการเกรดดิน



**รูปที่ 3.7** งานปรับเกลี่ยและบดอัดชั้นพื้นทาง



**รูปที่ 3.8** งานบดอัดแน่นชั้นพื้นทางหินคลุกด้วยรถบดล้อยาง




**รูปที่ 3.9** งานบดอัดสั่นสะเทือนชั้นพื้นทาง



**รูปที่ 3.10** งานพรมน้ำหินคลุกเตรียมบดอัดแน่น

6. ขั้นตอนการเตรียมชั้นผิวทางและการลาดน้ำยางประทับผิว Prime Coat เมื่อผลการทดสอบความหนาแน่นพื้นทางหินคลุกผ่านเกณฑ์มาตรฐานเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการเตรียมพื้นที่เพื่อปูผิวจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต โดยเริ่มจากการทำสะอาดพื้นผิวทางหินคลุกให้ปราศจากฝุ่นละอองและเศษวัสดุหลุดล่อน จากนั้นจะต้องดำเนินการพ่นราดยางมะตอยเหลวเพื่อทำชั้นประทับผิว (Prime Coat) โดยใช้รถพ่นยางแอสฟัลท์ฉีดพ่นสเปรย์น้ำยางลงบนชั้นหินคลุกอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ยางแทรกซึมลงในช่องว่างป้องกันน้ำซึมผ่าน และช่วยในการยึดเกาะระหว่างชั้นหินคลุกกับชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต พร้อมทั้งทำการสาดทรายซับยางโรยทับบางๆ ทั่วบริเวณเพื่อซับน้ำยางส่วนเกินและป้องกันไม่ให้น้ำยางติดล้อยานพาหนะหรือเครื่องจักร โดยทิ้งไว้ให้ยางบ่มตัวเป็นเวลาอย่างน้อย 1 วัน ก่อนเริ่มขั้นตอนการปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตในวันถัดไป

<u>การ Prime Coat มีวัตถุประสงค์ คือ</u>

- เพิ่มการยึดเหนี่ยว ทำหน้าที่เป็นกาวเชื่อมประสานระหว่างชั้นหินคลุกกับชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตที่จะปูทับให้ยึดเกาะเป็นโครงสร้างเดียวกัน
- กันซึม และอุดช่องว่างบนหน้าผิวหินคลุก ป้องกันไม่ให้น้ำจากด้านบนซึมลงไปทำลายความแข็งแรงของชั้นฐานทาง
- เคลือบผิว ช่วยตรึงฝุ่นและเม็ดหินขนาดเล็กบนหน้าผิวหินคลุกไม่ให้หลุดล่อนหรือฟุ้งกระจายขณะเครื่องจักรเคลื่อนผ่าน
- ป้องกันการสูญเสียความชื้น ช่วยปิดกั้นความชื้นจากชั้นใต้ดินไม่ให้ดันขึ้นมาสะสมใต้ชั้นผิวทาง

<u>การสาดทรายซับน้ำยาง Prime Coat มีวัตถุประสงค์หลัก คือ</u>

- สร้างการประสานเนื้อวัสดุ เม็ดทรายจะจมลงไปยึดเกาะกับฟิล์มน้ำยางที่ยังเหลวเกิดเป็นชั้นแผ่นฟิล์มป้องกันที่เหนียวและแข็งแรง หากสาดตอนยางแห้ง ทรายจะไม่เกาะและถูกลมพัดหลุดทั้งหมด
- ป้องกันปัญหายางเยิ้ม ช่วยดูดซับน้ำยางส่วนเกินในจุดที่เป็นแอ่งขัง ไม่ให้น้ำยางกองเป็นก้อน ซึ่งหากปล่อยไว้ ยางจะดันตัวขึ้นมาบนผิวถนนเมื่อโดนความร้อนในภายหลัง

- ป้องกันการดึงร่อนจากล้อเครื่องจักร ชั้นทรายจะทำหน้าที่เป็นฟิล์มปิดหน้าป้องกันไม่ให้ล้อยางของรถบรรทุกหรือเครื่องจักรปูยาง เหยียบติดเอาเนื้อยางหลุดล่อนออกจากหน้าผิวทางหินคลุก



**รูปที่ 3.11** งาน Prime Coat



**รูปที่ 3.12** งานสาดทราย

7. ผู้รับจ้างทำการขนส่งวัสดุผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (ชนิดเกรด AC 60/70) เข้ามายังพื้นที่หน้างานโครงการก่อสร้างฯ โดยใช้รถบรรทุกสิบล้อซึ่งมีการใช้ผ้าใบปกคลุมอย่างมิดชิดเพื่อรักษาอุณหภูมิของวัสดุระหว่างการเดินทาง เมื่อเดินทางถึงหน้างานแล้วผู้รับจ้างดำเนินการเปิดผ้าใบปกคลุมออกแค่บริเวณช่วงท้ายของรถเพื่อทำการยกดัมพ์ถ่ายวัสดุลงสู่กระบะของรถปูยาง

ก่อนเริ่มการปูผิวทาง ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการฯ จะทำการตรวจวัดอุณหภูมิของวัสดุแอสฟัลท์คอนกรีตภาคสนาม โดยต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120-160 °C (อุณหภูมิขณะออกจากโรงงานประมาณ 140–160°C) เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทาง หากอุณหภูมิต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทางเทศบาลฯ จะไม่ยินยอมให้ผู้รับจ้างดำเนินงานเนื่องจากว่าถ้ายางที่เย็นตัวลงจะไม่สามารถบดอัดให้ได้ความแน่นตามข้อกำหนดค่าความแน่นหนาของการบดอัดชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต ซึ่งส่งผลให้เกิดความเสียหายต่องานของทางราชการได้ คณะกรรมการฯ และผู้ควบคุมงานจึงต้องปฏิบัติหน้าที่ตรวจสอบความถูกต้องอย่างถี่ถ้วน

เมื่อตรวจสอบอุณหภูมิผ่านเกณฑ์แล้ว ผู้รับจ้างจะทำการปรับตั้งฐานความกว้างของเตาปูบนรถปูยางไว้ที่ขนาด 4.00 เมตร และปรับตั้งความหนาของชั้นวัสดุหลวมก่อนการบดอัดไว้ที่ 0.065 เมตร หรือ 6.5 เซนติเมตร เพื่อให้เมื่อผ่านกระบวนการบดอัดแน่นแล้วจะได้ความหนาสุดท้ายตามแบบมาตรฐานที่ 0.05 เมตร หรือ 5 เซนติเมตร จากนั้นจึงเริ่มทำการปูตามแนวความยาวที่กำหนด

ตลอดกระบวนการปูผิวทางจะมีทีมคนงานเดินตามเก็บงานตลอดสาย ทั้งช่วยเกลี่ยแต่งหน้ายาง ตกแต่งขอบถนน และเก็บรายละเอียดตรงจุดเชื่อมต่อทางเข้าบ้านให้เรียบเนียน และมีคนงานคอยกำกับอยู่ท้ายรถปูยาง ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบฐานบังคับความกว้างถนนให้ได้มาตรฐาน 4.00 เมตร และสุ่มตรวจเช็คระดับความลึกของชั้นวัสดุให้ได้ความหนาตามเกณฑ์ที่กำหนดตลอดสายทาง โดยใช้อุปกรณ์แท่งวัดความหนายางมะตอย นำมาจิ้มตรวจสอบความหนาทุกๆ ระยะ 1 เมตร ตลอดความยาวของถนนเพื่อความถูกต้องและแม่นยำ



**รูปที่ 3.13** ขนส่งวัสดุโดยรถบรรทุกสิบล้อ



**รูปที่ 3.14** ตรวจวัดอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120-130 °C



**รูปที่ 3.15** การปรับตั้งฐานความกว้างของเตาปู



**รูปที่ 3.16** ตรวจเช็คระดับความลึกทุกๆ ระยะ 1 เมตร



**รูปที่ 3.17** แท่งวัดความหนายางมะตอย



**รูปที่ 3.18** ทีมคนงานเดินตามเก็บงานตลอดสาย

8. ขั้นตอนการบดอัดแน่นชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต หลังจากการปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตเดินหน้าไปได้ระยะหนึ่ง ประมาณ 100 – 200 เมตร และอุณหภูมิของยางลดลงมาอยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับการบดอัด ผู้รับจ้างอีกชุดหนึ่งจะเริ่มนำรถบดอัดจำนวน 2 คัน เข้าปฏิบัติงานต่อทันที โดยมีการแบ่งหน้าที่และขั้นตอนการบดอัดดังนี้

- รถบดล้อเหล็กเรียบ เข้าทำการบดอัดทันทีหลังการปู เพื่อบดอัดให้เม็ดหินและเนื้อยางจัดเรียงตัวแน่นและได้ระดับราบเรียบ

- รถบดล้อยาง เข้าทำการบดอัดซ้ำ เพื่อช่วยนวดผิวหน้ายาง ให้เม็ดหินอัดตัวแน่นยิ่งขึ้น ลดช่องว่างอากาศและปิดหน้าผิวจราจรให้มีความเรียบเนียนสม่ำเสมอ

การทิ้งระยะทางไว้ประมาณ 100 – 200 เมตร ก่อนเริ่มบดอัด มีความสำคัญทางวิศวกรรมเพื่อให้อุณหภูมิของแอสฟัลท์คอนกรีตลดลงมาอยู่ในช่วงการบดอัดที่เหมาะสม (อุณหภูมิประมาณ 120 – 140 °C) เพราะหากนำรถบดเข้าบดอัดทันทีขณะยางยังร้อนจัดเกินไป จะทำให้เนื้อยางดันตัวเกิดเป็นรอยคลื่น แต่หากปล่อยให้นานเกินไป ยางจะเย็นตัวจนไม่สามารถบดอัดให้ได้ความแน่นตามเกณฑ์มาตรฐาน ≥ 98 %

เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการปูผิวทางและบดอัดแน่นชั้นแอสฟัลท์คอนกรีตเสร็จสิ้นเรียบร้อยตลอดทั้งโครงการแล้ว ทางเทศบาลฯ จะทำหนังสือส่งถึงแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม เพื่อขอความอนุเคราะห์ส่งเจ้าหน้าที่พร้อมเครื่องมือเข้ามาทำการเจาะเก็บตัวอย่างก้อนแอสฟัลท์คอนกรีต (Coring Test) ในพื้นที่จริง

การเจาะเก็บตัวอย่างดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อนำตัวอย่างชิ้นงานแอสฟัลท์มีลักษณะเจาะเป็นทรงกระบอก เพื่อส่งเข้าทดสอบในห้องปฏิบัติการสำหรับตรวจสอบความหนาจริงของชั้นผิวทางจราจรว่าได้ความหนาไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือไม่ พร้อมทั้งนำไปทดสอบหาค่าความหนาแน่นภาคสนาม (Field Density) เพื่อเปรียบเทียบว่าได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของความหนาแน่นสูงสุดอ้างอิง เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานงานทางต่อไป



**รูปที่ 3.19** งานรถบดล้อเหล็กเรียบ




**รูปที่ 3.20** รถบดล้อยาง



**รูปที่ 3.21** การเจาะเก็บตัวอย่าง



**รูปที่ 3.22** วัดความลึกของตัวอย่าง

9. หลังจากผลการทดสอบเจาะเก็บตัวอย่างก้อนแอสฟัลท์คอนกรีต (Coring Test) จากแขวงทางหลวงชนบทนครปฐมผ่านเกณฑ์มาตรฐานความหนาแน่นเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะดำเนินการในขั้นตอนสุดท้าย คือ การตีเส้นสัญญาณจราจรบนผิวทาง โดยผู้รับจ้างจะใช้สีตีเส้นจราจรชนิดความร้อน (Thermoplastic Paint) ดำเนินการตีเส้นขอบทาง เส้นหยุดบริเวณทางแยก จุดเชื่อมต่อสะพาน รวมถึงเส้นเครื่องหมายบริเวณทางเชื่อมเข้าซอยและทางเข้า – ออกบ้านเรือนของประชาชน เพื่อให้เกิดความปลอดภัยและความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่ผู้ใช้รถใช้ถนน

เมื่อดำเนินการตีเส้นจราจรและเก็บรายละเอียดความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะทำการติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ บริเวณจุดที่เหมาะสมเพื่อระบุรายละเอียดชื่อโครงการ งบประมาณ วันเริ่มต้น - สิ้นสุดสัญญา ชื่อผู้รับจ้าง และช่วงเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องให้เป็นไปตามระเบียบข้อกำหนดของทางราชการ พร้อมส่งหนังสือแจ้งส่งมอบงานก่อสร้างอย่างเป็นทางการ นำส่งให้แก่ทางเทศบาล เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเข้าดำเนินการตรวจรับงานก่อสร้างในขั้นตอนต่อไป

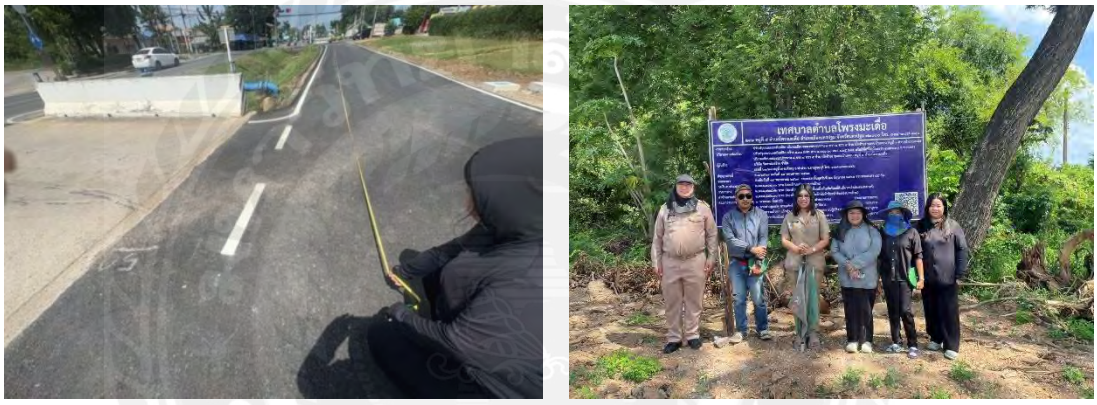




**รูปที่ 3.23** ตีเส้นจราจรและเก็บรายละเอียดความสะอาด

10. ขั้นตอนการตรวจรับงาน ภายหลังจากที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับหนังสือแจ้งส่งมอบงานจากผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว ภายใน 3 วันทำการ คณะกรรมการฯ จะทำการนัดหมายกำหนดวันและเวลาเพื่อลงพื้นที่ตรวจสอบหน้างานจริง คณะกรรมการฯ จะดำเนินการตรวจสอบปริมาณงานและรายละเอียดการก่อสร้างทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนตรงตามข้อกำหนดในแบบแปลนของสัญญาจ้างหรือไม่ โดยจะทำการวัดระยะทางความยาวของสายทาง วัดความกว้างของหน้าผิวจราจร ตรวจสอบความเรียบร้อยของการเก็บงาน การตีเส้นจราจร รวมถึงตรวจสอบการติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์โครงการให้ถูกต้องครบถ้วน

เมื่อดำเนินการตรวจสอบพื้นที่จริงเรียบร้อยแล้ว คณะกรรมการฯ จะร่วมประชุมสรุปผลการตรวจสอบ เพื่อลงมติเห็นชอบในการตรวจรับงานจ้าง และลงนามในใบตรวจรับพัสดุเพื่อเสนอเรื่องอนุมัติเบิกจ่ายเงินงบประมาณให้แก่ผู้รับจ้างตามระเบียบของทางราชการต่อไป



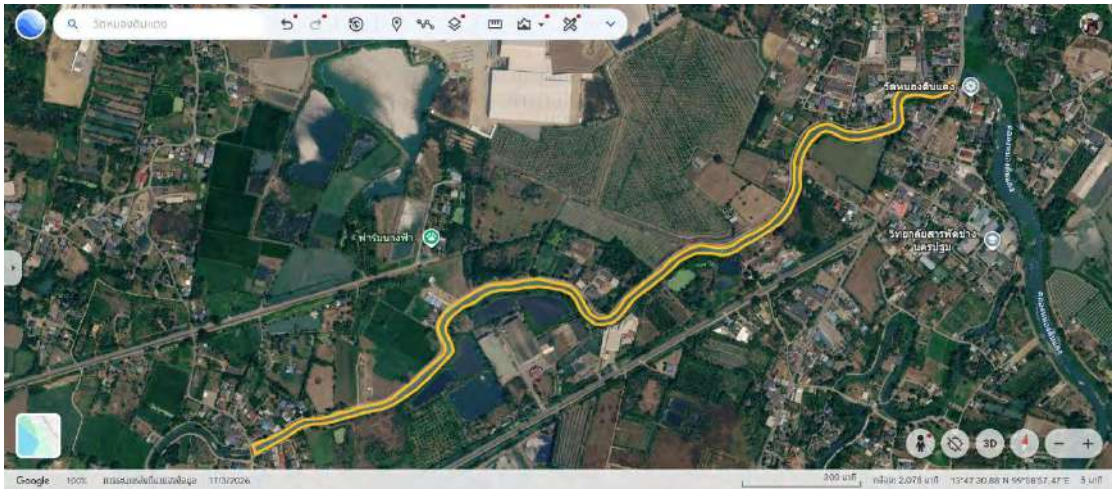

**รูปที่ 3.24** ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่เพื่อตรวจรับ

## 3.8 ขั้นตอนการปฏิบัติงานการประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง

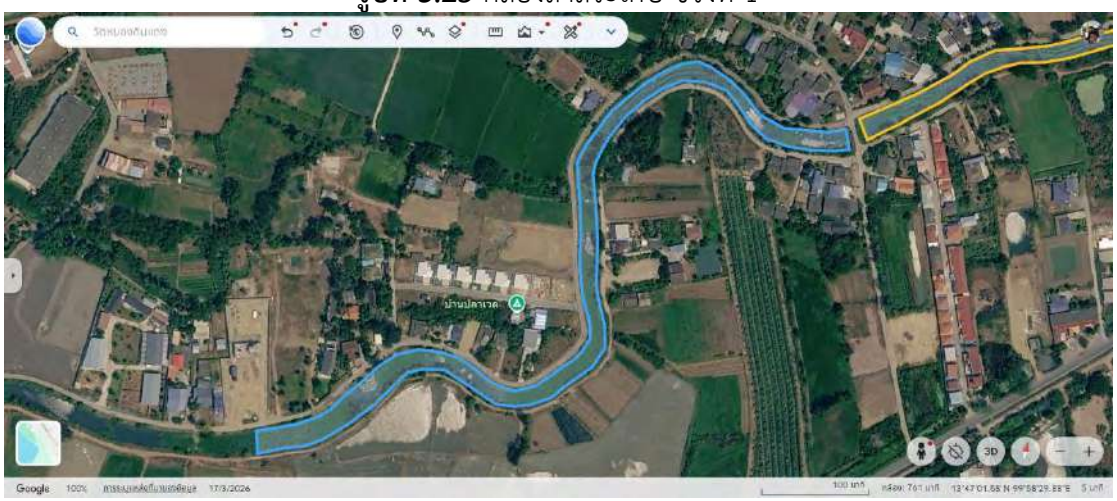
3.8.1 การสำรวจพื้นที่ในลำคลองและริมตลิ่ง

การเริ่มต้นสำรวจงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองน้ำ 2 ขวา (สายท่าผา - บางแก้ว) หรือคลองลำสระเกษ ครอบคลุมพื้นที่ตั้งแต่กิโลเมตรที่ 0+000 จนถึงกิโลเมตรที่ 3+100 ในเขตชุมชนหมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง การลงพื้นที่หน้างานจริงเพื่อสำรวจสภาพทางกายภาพถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญสูงสุดทางวิศวกรรม เนื่องจากผู้ควบคุมงานจะต้องทำการประเมินความหนาแน่นของพืชน้ำซึ่งมีการขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว และกีดขวางการไหลของกระแสน้ำ การสำรวจนี้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงผิวน้ำ แต่ยังครอบคลุมถึงงานถากถางวัชพืชบริเวณริมตลิ่งทั้งสองฝั่ง ซึ่งกระบวนการรังวัดพื้นที่ตลิ่งนั้นต้องใช้วิธีการวัดระยะทางเรขาคณิตโดยลากเส้นจากขอบถนนหรือแนวเขตกรรมสิทธิ์ ดิ่งลึกลงไปตามความลาดเอียงของตลิ่งจนจรดระดับผิวน้ำ ทำการบันทึกค่าความกว้างของทั้งสองฝั่งตลิ่งมาคำนวณรวมกัน จากนั้นจึงนำไปคูณกับระยะความยาวรวมของแนวป่าที่ต้องการถางออกตลอดแนวคลอง เพื่อให้ได้พื้นที่ผิวเชิงลึกที่แม่นยำที่สุด ซึ่งจากการสำรวจในภาคสนามพบว่าพื้นที่ป่าตลิ่งที่ต้องดำเนินการถากถางมีขนาดทั้งสิ้น 12,450.00 ตารางเมตร

การสำรวจพื้นที่ของคลองลำสระเกษ พบว่ามีพรรณไม้น้ำบางชนิด เช่น ผักบุ้งและบัว ซึ่งประชาชนในพื้นที่ได้ปลูกไว้เพื่อใช้ประโยชน์ในการยังชีพ การละเมิดสิทธิในทรัพย์สินเหล่านี้อาจนำไปสู่ข้อพิพาทระหว่างรัฐและชุมชน ดังนั้น จึงทำการจดบันทึกตำแหน่งพิกัดของพรรณไม้เหล่านี้ไว้ และดำเนินการประสานงานแจ้งให้ผู้นำชุมชนและเจ้าของรับทราบ ณ วันที่สำรวจ เพื่อให้เข้ามาเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือเคลื่อนย้ายออกก่อนที่เครื่องจักรกลหนักจะเข้าดำเนินการ ในส่วนของการประเมินพื้นที่ผิวในลำคลองได้ลงพื้นที่เพื่อเดินสำรวจและวัดระยะยางหักลบพื้นที่ผิวน้ำส่วนที่โปร่งใสและไม่มีวัชพืชปกคลุม ร่วมกับใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geographic Information System) ผ่านภาพถ่ายดาวเทียมความละเอียดสูงจาก Google Earth เพื่อคำนวณพื้นที่ผิวคลองทั้งหมดในขอบเขตโครงการ คำนวณได้ 57,801.00 ตารางเมตร ส่วนที่เป็นพื้นที่ผิวโปร่งใสและไม่มีวัชพืชปกคลุม คำนวณได้ 5,558.68 ตารางเมตร เมื่อนำมาหักลบกัน จะได้พื้นที่สุทธิที่ถูกวัชพืชปกคลุมที่ต้องรับการกำจัดทั้งสิ้น 52,242.32 ตารางเมตร การประเมินอย่างรัดกุมนี้ช่วยป้องกันปัญหาการตั้งงบประมาณเกินความจริง อันเป็นความผิดทางวินัยอย่างร้ายแรงตามระเบียบพัสดุของภาครัฐ



**รูปที่ 3.25** คลองลำสระเกษ ช่วงที่ 1



**รูปที่ 3.26** คลองลำสระเกษ ช่วงที่ 2

3.8.2 การคำนวณราคากลาง

เมื่อได้ตัวเลขพื้นที่ทั้งหมดแล้ว ก็นำมาคำนวณราคาทุนคร่าวๆ บนกระดาษก่อน โดยอ้างอิงราคาจากหลักเกณฑ์ราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน และใช้อัตราน้ำมันดีเซลของเดือนกรกฎาคมที่ 37.50 บาทต่อลิตร แล้วไปหาราคางานถากถางป่าริมตลิ่ง มีราคาต่อหน่วย 1.34 บาทต่อตารางเมตร เมื่อคูณกับพื้นที่ 12,450.00 ตารางเมตร จะได้ราคาทุนงานถากถาง 16,689.00 บาท สำหรับงานกำจัดวัชพืชในน้ำ จะต้องแปลงพื้นที่ให้เป็นน้ำหนักโดยคิดเกณฑ์น้ำหนักวัชพืช 0.05 ตันต่อ 1 ตารางเมตร เมื่อคูณกับพื้นที่วัชพืชจะได้น้ำหนักรวม 2,612.12 ตัน นำไปคูณกับราคาต่อหน่วย 65.07 บาทต่อตัน ได้ราคาทุนกำจัดวัชพืช 169,970.39 บาท นอกจากนี้ เนื่องจากคลองมีความกว้างถึง 30 เมตร ซึ่งเกินกว่าระยะเอื้อมของรถแบคโฮบนฝั่ง จึงต้องกำหนดให้ใช้เครื่องจักรพิเศษหรือเรือเข้ามาช่วยทำงานในน้ำ

ขั้นตอนต่อมาคือการนำตัวเลขมาคำนวณใน Excel เพื่อทำราคากลางอย่างเป็นทางการ โดยเปิดตารางหาค่า Factor F ของงานชลประทาน สำหรับโครงการที่มีงบไม่เกิน 5 ล้านบาท จะใช้ค่า Factor F อยู่ที่ 1.3373 เมื่อนำราคาต่อหน่วยของแต่ละรายการมาคูณกับ Factor F จะได้ราคาต่อหน่วยที่รวมค่าดำเนินการแล้ว งานถากถางป่า ราคา 1.79 บาทต่อตารางเมตร ทำให้ได้ราคากลางงานถากถาง 22,285.50 บาท ส่วนงานกำจัดวัชพืช ราคา 87.02 บาทต่อตัน ทำให้ได้ราคากลางงานกำจัดวัชพืช 227,306.68 บาท

สำหรับคลองลำสระเกษ มีความกว้างมากถึง 30 เมตร ซึ่งรถแบคโฮธรรมดาที่จอดอยู่บนตลิ่งไม่สามารถเอื้อมบุ้งกี๋ไปตักกลางคลองได้ จึงต้องใช้ "ค่าใช้จ่ายพิเศษ" เพิ่มเข้ามาในราคากลาง เพื่อเป็นค่าเช่าเครื่องจักรพิเศษที่ต้องลงไปลอยลำทำงานในน้ำ ผู้รับจ้างจึงต้องมีใบเสนอราคามาให้กับเทศบาลฯ ซึ่งค่าใช้จ่ายพิเศษ 200,000 บาท ดังนั้นนำราคาต้นทุนรวมทั้งหมดคือ 1. งานถากถาง 22,285.50 บาท + 2. งานกำจัดวัชพืช 227,306.68 บาท + 3. ค่าใช้จ่ายพิเศษ 200,000 บาท เท่ากับราคากลางทั้งสิ้นของโครงการนี้คือ 449,592.18 บาท




**รูปที่ 3.27** หนังสือหลักเกณฑ์ราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน

หน้าที่ ..... /.....

**แบบแสดงการคำนวณและเหตุผลความจำเป็น**
**สำหรับค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด**

รายการ .....
โครงการงานก่อสร้าง .....
สถานที่ก่อสร้าง ..... แบบเลขที่ .....
หน่วยงานเจ้าของโครงการงานก่อสร้าง .....

**1. เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องมีค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนด**

.....
.....
.....
.....
.....

**2. รายละเอียดการคำนวณ**

หน่วย : บาท

| ที่ | รายการค่าใช้จ่าย | จำนวน | หมายเหตุ |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | รวมค่าใช้จ่าย | | |
| | ค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม | | (สำหรับรายการที่มีค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม) |
| | ค่าใช้จ่ายรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม | | (สำหรับรายการที่มีค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม) |

**รูปที่ 3.28** แบบแสดงการคำนวณสำหรับค่าใช้จ่ายพิเศษ

**หลักเกณฑ์การประเมินราคางานต้นทุนต่อหน่วย**
**ในงานก่อสร้างชลประทาน**

1. งานถางป่า
   1.1 งานถากถาง
   - ค่าดำเนินการ = ..... บาท/ตร.ม.
   รวมทั้งสิ้น = ..... บาท/ตร.ม.

   1.2 งานถากถางและล้มต้นไม้
   - ค่าดำเนินการ = ..... บาท/ตร.ม.
   รวมทั้งสิ้น = ..... บาท/ตร.ม.

**รูปที่ 3.29** หลักเกณฑ์งานต้นทุนต่อหน่วย (งานถากถาง)

4. งานขุดลอก
   4.1 งานขุดลอกด้วยรถขุด
   - ค่าดำเนินการ = ..... บาท/ลบ.ม.
   รวมทั้งสิ้น = ..... บาท/ลบ.ม.

   4.2 งานขุดลอกด้วยเรือขุด
   - ค่าดำเนินการ = ..... บาท/ลบ.ม.
   รวมทั้งสิ้น = ..... บาท/ลบ.ม.

5. งานกำจัดวัชพืชด้วยเรือ
   - ค่าดำเนินการ = ..... บาท/ตัน
   รวมทั้งสิ้น = ..... บาท/ตัน

**รูปที่ 3.30** หลักเกณฑ์งานต้นทุนต่อหน่วย (งานกำจัดวัชพืชด้วยเรือ)

อัตราราคางานดิน

งานก่อสร้างชลประทาน

ราคาน้ำมันดีเซล ที่ อ.เมือง 37.00 - 37.99 บาท/ลิตร

| ลำดับที่ | ลักษณะงาน | หน่วย | ค่าใช้จ่าย (บาท/หน่วย) | ค่าเสื่อมราคา (บาท/หน่วย) | | อัตราราคา (บาท/หน่วย) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ปกติ | ฝนตกชุก | ปกติ | ฝนตกชุก |
| 1 | งานถางป่า | | | | | | |
| | ค่าถากถาง | ตร.ม. | 1.18 | 0.16 | 0.20 | 1.34 | 1.38 |
| | ค่าถากถางและล้มต้นไม้ | ตร.ม. | 2.44 | 0.33 | 0.41 | 2.77 | 2.85 |
| 2 | งานลูกรังบดอัดแน่น วัสดุคัดเลือก | | | | | | |
| | ค่าขุด | ลบ.ม. หลวม | 18.99 | 2.97 | 3.71 | 21.96 | 22.70 |
| | ค่าบดอัด | ลบ.ม. แน่น | 46.21 | 12.96 | 16.20 | 59.17 | 62.41 |
| 3 | งานพื้นทาง (หินคลุก) | | | | | | |
| | ค่าบดอัด | ลบ.ม. แน่น | 67.38 | 25.71 | 32.14 | 93.09 | 99.52 |
| | ค่าผสมคลุกเคล้า (BLEND) | ลบ.ม. แน่น | 21.78 | 4.20 | 5.25 | 25.98 | 27.03 |
| 4 | ค่าขุดเปิดหน้าดิน | ลบ.ม. ปกติ | 16.57 | 3.02 | 3.78 | 19.59 | 20.35 |
| 5 | ค่าขุดดินด้วยเครื่องจักร | ลบ.ม. ปกติ | 17.09 | 2.67 | 3.34 | 19.76 | 20.43 |
| 6 | ค่าตักดิน | ลบ.ม. หลวม | 7.83 | 1.70 | 2.13 | 9.53 | 9.96 |
| 7 | งานดินขุดยาก | | | | | | |
| | ค่าขุด | ลบ.ม. ปกติ | 32.10 | 3.34 | 4.18 | 35.44 | 36.28 |
| | ค่าตันและตัก | ลบ.ม. หลวม | 39.17 | 5.18 | 6.48 | 44.35 | 45.65 |
| 8 | งานขุดลอก | | | | | | |
| | ค่าขุดลอกด้วยรถขุด | ลบ.ม. ปกติ | 27.30 | 4.08 | 4.08 | 31.38 | 31.38 |
| | ค่าขุดลอกด้วยเรือขุด | ลบ.ม. ปกติ | 54.87 | 21.60 | 21.60 | 76.47 | 76.47 |
| 9 | ค่ากำจัดวัชพืชด้วยเรือ | ตัน | 52.61 | 12.46 | 12.46 | 65.07 | 65.07 |

**รูปที่ 3.31** อัตราราคางานต้นทุนต่อหน่วย (บาท/หน่วย)

ตาราง Factor F

งานก่อสร้างชลประทาน

**รูปที่ 3.32** หนังสือกรมบัญชีกลาง ด่วนที่สุด ที่ กค 0433.2/ว 481 ลงวันที่ 26 มิถุนายน 2569 ตาราง Factor F งานก่อสร้างชลประทาน

**ตาราง Factor F งานก่อสร้างชลประทาน**

| | | | |
|---|---|---|---|
| อัตราเงินค่าจ้างล่วงหน้า | 0 % | อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ | 6 % ต่อปี |
| อัตราเงินประกันผลงาน | 0 % | อัตราค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม (VAT) | 7 % |

| ค่างาน (ทุน) (ล้านบาท) | รวมในรูป Factor | Factor F | Factor F ฝนชุก 1 | Factor F ฝนชุก 2 |
|---|---|---|---|---|
| ≤ 5 | 1.2499 | 1.3373 | 1.3562 | 1.3750 |
| 10 | 1.2182 | 1.3034 | 1.3245 | 1.3455 |
| 20 | 1.1788 | 1.2613 | 1.2816 | 1.3020 |
| 30 | 1.1654 | 1.2469 | 1.2677 | 1.2885 |
| 40 | 1.1509 | 1.2314 | 1.2520 | 1.2726 |
| 50 | 1.1454 | 1.2255 | 1.2462 | 1.2669 |
| 60 | 1.1391 | 1.2188 | 1.2388 | 1.2588 |
| 70 | 1.1293 | 1.2083 | 1.2283 | 1.2484 |
| 80 | 1.1254 | 1.2041 | 1.2242 | 1.2443 |
| 90 | 1.1222 | 1.2007 | 1.2209 | 1.2411 |
| 100 | 1.1195 | 1.1978 | 1.2176 | 1.2375 |

**รูปที่ 3.33** ตาราง Factor F งานก่อสร้างชลประทาน (ดูจากราคากลางก่อสร้างหรือราคากลางจ้าง)

3.8.3 การควบคุมงานและการติดตามผลหน้างาน

เมื่อผู้รับจ้างเริ่มนำเครื่องจักรและอุปกรณ์เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่จริง หน้าที่สำคัญคือการตรวจสอบความพร้อมและความถูกต้องให้เป็นไปตามเงื่อนไขในสัญญา เริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการนำรถขุดหรือโป๊ะแบคโฮเข้ามายังหน้างาน เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องจักรมีสภาพสมบูรณ์และเหมาะสมกับลักษณะของหน้างาน จากนั้นต้องควบคุมดูแลการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด ให้คนขับรถขุดตักวัชพืช ราก และสิ่งกีดขวางต่างๆ ขึ้นมาจากลำคลองให้หมด เพื่อป้องกันไม่ให้เศษวัชพืชเหลือรอดจนสามารถเจริญเติบโตขึ้นมาใหม่ได้อย่างรวดเร็ว พร้อมกันนั้น ในส่วนของการจัดการพื้นที่และการเก็บงาน ผู้รับจ้างจะต้องนำวัชพืชที่ตักขึ้นมาขึ้นมาพักไว้บริเวณข้างตลิ่งให้เรียบร้อย ควบคู่ไปกับการปฏิบัติงานถางป่าบริเวณริมตลิ่งและการปรับแต่งขอบตลิ่งให้สวยงามเป็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อป้องกันไม่ให้กองวัชพืชไปกีดขวางทางสัญจรหรือสร้างความเดือดร้อนรำคาญแก่ชุมชนโดยรอบ เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการตักวัชพืชขึ้นมาไว้ข้างตลิ่ง พร้อมทั้งแต่งขอบตลิ่งและถางป่าจนลำคลองและพื้นที่รอบข้างสะอาดเรียบร้อยตามแบบรูปรายการแล้ว ก็ถือเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการควบคุมงานทั้งหมด




**รูปที่ 3.34** การควบคุมงานและการติดตามผลหน้างาน

# บทที่ 4
# ผลการปฏิบัติงาน

จากการที่ได้เข้าร่วมปฏิบัติงานและได้รับมอบหมายให้เข้ากำกับดูแล พร้อมทั้งตรวจสอบการควบคุมคุณภาพงานก่อสร้างถนนแอสฟัลท์คอนกรีต ร่วมกับผู้ควบคุมงานเทศบาลและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ศึกษากระบวนการและขั้นตอนการทำงานทางวิศวกรรมโยธาภาคสนามอย่างครบถ้วน ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมชั้นโครงสร้างพื้นทาง การบดอัด การสเปรย์น้ำยางรองพื้น การปูแอสฟัลท์คอนกรีต ตลอดจนขั้นตอนการเจาะทดสอบก้อนแอสฟัลท์ การตีเส้นจราจร การติดตั้งป้ายโครงการ รวมถึงการทำราคากลางงานกำจัดวัชพืช การสำรวจ การคิดปริมาณงาน การใช้โปรแกรม Excel ในการคำนวณ การควบคุมหน้างาน และขั้นตอนการตรวจรับงานจ้างตามระเบียบทางราชการ

## 4.1 ขั้นตอนและผลการปฏิบัติงานก่อสร้างชั้นโครงสร้างทางโครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ

4.1.1 การเตรียมและบดอัดชั้นโครงสร้างพื้นทางเดิม

1. ดำเนินการเกลี่ยปรับระดับวัสดุและบดอัดแน่นชั้นโครงสร้างพื้นทางเดิมให้ได้ระดับตามที่กำหนดในแบบแปลน

2. กำหนดเกณฑ์มาตรฐานความแน่นภาคสนามของชั้นโครงสร้างพื้นทางเดิมไว้ที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ตามมาตรฐานงานก่อสร้างทางของกรมทางหลวงชนบท/กรมทางหลวง

4.1.2 การก่อสร้างชั้นรองพื้นทางหินคลุก

1. เมื่อผลการทดสอบคุณภาพวัสดุพื้นทางเดิมและวัสดุมวลรวมหินคลุกเกรด A จากโรงโม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานแล้ว ผู้รับจ้างจะนำหินคลุกเข้าสู่หน้างานเพื่อปรับเกลี่ยและบดอัด

2. กำหนดความหนาของชั้นหินคลุกตามแบบแปลนไว้ที่ 0.20 เมตร (20 เซนติเมตร) โดยวัสดุหินคลุกต้องมีค่าอัตราส่วนความสามารถในการรับแรง (CBR) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25

3. เมื่อผู้รับจ้างทำการบดอัดแน่นและปรับระดับได้ตามที่กำหนดเรียบร้อยแล้ว เทศบาลฯ ดำเนินการทำหนังสือราชการส่งถึงแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม เพื่อขอความอนุเคราะห์ทดสอบความหนาแน่นในสนาม เพื่อยืนยันว่าชั้นหินคลุกมีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับความแน่นสูงสุดอ้างอิงจากการทดสอบวิธี Modified Proctor Density Test

4.1.3 การเตรียมผิวทางและการพ่นราดยาง

เมื่อผลทดสอบความหนาแน่นของชั้นหินคลุกผ่านเกณฑ์เรียบร้อยแล้ว ดำเนินการทำความสะอาดหน้าผิวหินคลุกให้ปราศจากฝุ่นและเศษวัสดุหลุดล่อน

1. ผู้รับจ้างทำการพ่นราดยางมะตอยเหลวชนิด CSS-1 (Prime Coat) ด้วยรถพ่นยางสเปรย์สม่ำเสมอทั่วบริเวณ เพื่อให้น้ำยางซึมลงตามช่องว่างของหินคลุก ทำหน้าที่เป็นชั้นกันซึมและเป็นกาวประสานยึดเหนี่ยว ระหว่างชั้นหินคลุกกับชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่จะปูทับ

2. ทำการสาดทรายซับยาง โรยทับบางๆ ทันทีในขณะที่น้ำยางยังเหลว เพื่อให้เม็ดทรายยึดเกาะประสานกับเนื้อยาง ช่วยดูดซับน้ำยางส่วนเกินในจุดที่เป็นแอ่งขัง ป้องกันปัญหายางเยิ้มดันขึ้นมาบนผิวถนนในภายหลัง และทำหน้าที่เป็นชั้นฟิล์มป้องกันไม่ให้ล้อยางของยานพาหนะหรือเครื่องจักรดึงฟิล์มน้ำยางหลุดติดล้อออกไป

3. ทิ้งไว้ให้ยางบ่มตัว เป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง หรือ 1 วัน เพื่อให้สารทำละลายระเหยออกหมด เหลือเฉพาะเนื้อยางแท้ที่ยึดเกาะแน่นกับชั้นทาง

4.1.4 การปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต

ขนส่งวัสดุผสมแอสฟัลท์คอนกรีต (เกรด AC 60/70) มายังหน้างานด้วยรถบรรทุกสิบล้อที่มีผ้าใบปกคลุมมิดชิดเพื่อป้องกันการสูญเสียความร้อน เมื่อถึงหน้างานดำเนินการเปิดผ้าใบและดัมพ์ยางใส่กระบะของรถปูยาง (Asphalt Paver)

1. ผู้ควบคุมงานเทศบาลฯ และคณะกรรมการฯ ทำการตรวจวัดอุณหภูมิของวัสดุแอสฟัลท์คอนกรีตภาคสนามบนรถปู โดยกำหนดให้อุณหภูมิ ต้องไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส จึงจะอนุญาตให้ปูได้ เนื่องจากหากอุณหภูมิลดต่ำกว่าเกณฑ์ดังกล่าว ยางจะแข็งตัว ไม่สามารถบดอัดให้ได้ความหนาแน่นตามข้อกำหนด 98 % Marshall Density ซึ่งจะทำให้โครงสร้างทางเกิดความเสียหายได้

2. ปรับตั้งฐานความกว้างของเตาปูบนรถปูยางไว้ที่ 4.00 เมตร และตั้งความหนาหลวมก่อนบดอัดไว้ที่ประมาณ 0.065 เมตร หรือ 6.5 เซนติเมตร เพื่อเผื่อการยุบตัวจากการบดอัดให้ได้ความหนาสุดท้ายหลังบดอัดแน่นที่ 0.05 เมตร หรือ 5 เซนติเมตร ตามแบบ

3. จัดทีมคนงานเดินกำกับตามรถปูยางเพื่อเก็บรายละเอียดแต่งหน้าผิวจราจรขอบถนน และทางเชื่อมเข้าบ้านเรือนประชาชนให้ราบเรียบสวยงาม พร้อมทั้งจัดคนงานประจำท้ายรถปู คอยคุมความกว้างถนนให้ได้ 4.00 เมตร และใช้อุปกรณ์แท่งวัดความหนายางมะตอยคอยจิ้มสุ่มวัดระดับความหนาหลวมของชั้นยางทุกๆ ระยะ 1 เมตร ตลอดแนวความยาวถนน

4.1.5 การบดอัดแน่นชั้นผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต

1. เมื่อปูยางเดินหน้าไปได้ระยะประมาณ 100 – 200 เมตร เพื่อรอให้อุณหภูมิยางลดลงมาอยู่ในช่วงการบดอัดที่เหมาะสมประมาณ 120 – 140 °C ผู้รับจ้างอีกชุดจะนำรถบดอัดจำนวน 2 คัน เข้าปฏิบัติงานต่อ

2. ขั้นตอนการบดอัดแบ่งออกเป็น 3 ช่วงรวมประมาณ 7 – 10 เที่ยว

3. การบดอัดเบื้องต้น ใช้รถบดล้อเหล็กเรียบ วิ่งทับ 2 – 3 เที่ยว เพื่อกดอัดเม็ดหินให้เรียงตัวแน่นและได้ระดับ

4. การบดอัดซ้ำ ใช้รถบดล้อยาง วิ่งทับ 4 – 6 เที่ยว เพื่อใช้น้ำหนักนวดเนื้อแอสฟัลท์ ลดช่องว่างอากาศและอัดแน่นให้ได้ค่าความแน่นภาคสนามไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่ามาตรฐาน

5. การบดอัดแต่งผิวหน้า ใช้รถบดล้อเหล็กเรียบวิ่งทับ 1 – 2 เที่ยว เพื่อเก็บรอยล้อยางและปรับหน้าผิวให้เรียบเนียนสม่ำเสมอ

4.1.6 การเจาะทดสอบก้อนแอสฟัลท์คอนกรีต

1. เมื่อผู้รับจ้างปูยางและบดอัดเสร็จเรียบร้อย พร้อมทั้งปล่อยให้ถนนเย็นตัวลงแล้ว เทศบาลฯ ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ส่งถึงแขวงทางหลวงชนบทนครปฐม เข้าทำการเจาะเก็บตัวอย่างก้อนแอสฟัลท์คอนกรีตภาคสนาม (Coring Test)

2. ส่งก้อนตัวอย่างทรงกระบอกเข้าทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อตรวจวัดความหนาแน่นภาคสนามให้ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความหนาแน่นสูงสุดตามมาตรฐาน

4.1.7 การตีเส้นจราจร การติดตั้งป้ายโครงการฯ และการส่งมอบงาน

1. เมื่อผลการทดสอบเจาะก้อนแอสฟัลท์ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ผู้รับจ้างทำการตีเส้นสัญญาณจราจรด้วยสีชนิดความร้อน (Thermoplastic Paint) รวมทั้งเส้นขอบทาง เส้นแบ่งช่องจราจร เส้นหยุด บริเวณทางแยก ทางเชื่อมสะพาน และทางเข้า-ออกซอย/บ้านเรือน

2. ดำเนินการติดตั้งป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ (ป้ายถาวรหลังเสร็จงาน) บริเวณจุดที่เหมาะสม เพื่อระบุรายละเอียดโครงการ วงเงินงบประมาณ ระยะเวลาสัญญา และระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่องตามระเบียบราชการ

3. ผู้รับจ้างทำหนังสือแจ้งส่งมอบงานจ้างก่อสร้างอย่างเป็นทางการ นำส่งให้แก่ทางเทศบาลฯ

4.1.8 การตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

1. เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับหนังสือแจ้งส่งมอบงานแล้ว ภายใน 3 วันทำการ คณะกรรมการฯ จะนัดหมายวันเวลาเพื่อลงพื้นที่ตรวจสอบหน้างานจริง

2. คณะกรรมการฯ ร่วมกันตรวจสอบปริมาณงานว่าถูกต้องครบถ้วนตรงตามข้อกำหนดในแบบแปลนของสัญญาจ้างหรือไม่ โดยวัดระยะทางความยาวสายทาง ความกว้างผิวจราจร ตรวจความเรียบร้อยของการเก็บงาน การตีเส้นจราจร และการติดตั้งป้ายโครงการ

3. เมื่อตรวจสอบหน้างานเสร็จสิ้นเรียบร้อย คณะกรรมการฯ จะประชุมร่วมกันเพื่อมีมติตรวจรับงานจ้าง และลงนามในใบตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติการเบิกจ่ายเงินงบประมาณให้แก่ผู้รับจ้างต่อไป

**4.2 ขั้นตอนและผลการปฏิบัติงานการประมาณราคาและควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง**

1.การสำรวจพื้นที่และรังวัดปริมาณงาน ลงพื้นที่หน้างานจริงเพื่อตรวจวัดระยะทางการคำนวณพื้นที่คลองทั้งหมดผ่าน Google Earth พร้อมทั้งหักลบส่วนที่ไม่มีวัชพืช เพื่อให้ได้พื้นที่ผิววัชพืชสุทธิ และรังวัดพื้นที่ป่าบริเวณริมตลิ่งที่ต้องทำการถากถาง

2. การคำนวณราคาทุนเบื้องต้น (แบบ ปร.4) นำปริมาณงานที่ได้มาเปิดตารางคำนวณราคาทุนตามหลักเกณฑ์ราคากลางงานชลประทาน โดยอ้างอิงอัตราค่าน้ำมันดีเซล (37.50 บาท/ลิตร) เพื่อหากำไรและต้นทุนเบื้องต้นของงานถากถางและงานกำจัดวัชพืช

3. การคำนวณค่าใช้จ่ายพิเศษ เนื่องจากคลองมีความกว้างถึง 30 เมตร ซึ่งเกินกว่าระยะเอื้อมของรถแบคโฮบนฝั่ง จึงต้องคำนวณเพิ่มในส่วนของค่าเช่าโป๊ะลอยน้ำบรรทุกแมคโครและค่าขนย้ายเครื่องจักร เพื่อให้ลงไปทำงานกลางน้ำได้

4. การประมวลผลด้วยค่า Factor F (แบบ ปร.5 และ ปร.6) นำผลรวมค่างานต้นทุนทั้งหมดมาคูณกับค่า Factor F ของงานชลประทาน (อัตรา 1.3373) เพื่อรวมค่าอำนวยการและภาษีจนได้เป็นยอดราคากลางสุทธิของโครงการ (449,592.18 บาท รวมค่าใช้จ่ายพิเศษ)

**4.3 ปัญหาและอุปสรรคที่พบ**

4.3.1 ปัญหาและอุปสรรคที่พบของโครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ

1. ปัญหาการตรวจพบชั้นดินอ่อนตัว บริเวณ กม.ที่ 0+800 ในระหว่างการดำเนินงานปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต แม้ว่าบริเวณพื้นที่ที่ดำเนินการปูยางไปแล้วระยะทาง 200 เมตรแรกจะไม่มีปัญหา แต่ผู้ควบคุมงานของเทศบาลฯ ได้ตรวจพบชั้นดินอ่อนตัว บริเวณช่วง กม. 0+800 ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการบดอัดชั้นดินเดิมตรงกับช่วงฤดูฝน ทำให้ดิน ใต้มวลรวมอุ้มน้ำสะสม ส่งผลให้ผู้รับจ้างต้องหยุดดำเนินการปูยางชั่วคราวเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขชั้นดินซอฟต์บริเวณดังกล่าวให้มีความมั่นคงแข็งแรงก่อนดำเนินงานต่อไปได้

2. ปัญหาการส่งมอบงานล่าช้าจากสภาวะวิกฤตความขัดแย้งระหว่างประเทศผลกระทบจากสภาวะสงครามและความขัดแย้งระดับสากล ส่งผลให้ราคาวัสดุก่อสร้าง น้ำมันเชื้อเพลิง เหล็ก และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ปรับตัวสูงขึ้นอย่างกะทันหัน ผู้รับจ้างจึงนำข้อเท็จจริงด้านความผันผวนของราคาวัสดุและวิกฤตการณ์ดังกล่าว มาเป็นข้อเท็จจริงประกอบการพิจารณาในการยื่นขอขยายระยะเวลาการดำเนินงานก่อสร้างตามสัญญาโดยไม่เสียค่าปรับ ส่งผลให้ระยะเวลาดำเนินงานของโครงการต้องถูกยืดออกไปจากแผนงานเดิม

4.3.2 ปัญหาและอุปสรรคที่พบการควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง

1. ความต้องการของเจ้าของแปลงผักบุ้ง ในช่วงระหว่างที่เครื่องจักรเริ่มเข้าปฏิบัติงาน ทางเจ้าของแปลงผักบุ้ง ได้แสดงความกังวลว่าการนำรถขุดหรือโป๊ะแบคโฮลงมาทำงานจะสร้างความเสียหายต่อแปลงปลูกหรือแนวผักบุ้งที่ตนเองดูแลอยู่ จึงได้แจ้งและมีความต้องการให้คนขับรถขุดช่วยใช้วิธีตบกอผักบุ้งหรือดันกอผักบุ้งหลบไปไว้ข้างๆ แทนที่จะตักขึ้นมาทิ้งทั้งหมด เพื่อให้แปลงผักยังคงหลงเหลืออยู่



**รูปที่ 4.1** แปลงผักบุ้งของชาวบ้านในพื้นที่

**4.4 แนวทางการแก้ไขปัญหา**

4.4.1 แนวทางการแก้ไขปัญหาของโครงการปรับปรุงถนนจราจรแอสฟัลท์คอนกรีต บริเวณเลียบคลองชลประทาน 1 ขวา 8 ขวา 5 ซ้าย (ฝั่งซ้าย) ชุมชนบ้านดอน หมู่ที่ 1 ตำบลโพรงมะเดื่อ

1. การแก้ไขปัญหาชั้นดินอ่อนตัว (Soft Spot) บริเวณ กม.ที่ 0+800 ผู้รับจ้างได้ดำเนินการขุดเปิดและรื้อย้ายชั้นดินอ่อนตัวที่มีการอุ้มน้ำสะสมออกจากพื้นที่ทั้งหมด จากนั้นได้ทำการนำวัสดุโครงสร้างทางใหม่เข้ามาแทนที่ ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพชั้นทางด้วยปูนซีเมนต์ (Cement Stabilization) เพื่อเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าภาคสนาม โดยนำปูนซีเมนต์ลงไปผสมคลุกเคล้ากับวัสดุใหม่เพื่อเร่งการบ่มตัว ปรับลดค่าความชื้น และเพิ่มกำลังการรับน้ำหนักของชั้นพื้นทาง พร้อมบดอัดแน่นใหม่ เพื่อให้ชั้นโครงสร้างทางมีความมั่นคงแข็งแรงและพร้อมสำหรับการดำเนินงานปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตในขั้นตอนถัดไป



**รูปที่ 4.2** ขุดเปิดและรื้อย้ายชั้นดินอ่อนตัว



**รูปที่ 4.3** การปรับปรุงคุณภาพชั้นทางด้วยปูนซีเมนต์

2. ตรวจสอบข้อเท็จจริงกรณีการขอขยายระยะเวลาสัญญาและการงด/ลดค่าปรับ จากกรณีที่ผู้รับจ้าง ได้ทำหนังสือขอขยายระยะเวลาดำเนินงานก่อสร้าง พร้อมของดและลดค่าปรับ ตามสัญญาจ้าง โดยอ้างอิงหนังสือสั่งการกระทรวงการคลัง ที่ กค (กวจ) 0405.2/ว242 ลงวันที่ 8 เมษายน 2569 อันเนื่องมาจากผลกระทบของสถานการณ์ความขัดแย้งในภูมิภาคตะวันออกกลาง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้ควบคุมงาน ได้ร่วมกันดำเนินการตรวจสอบเหตุผล ข้อเท็จจริง และหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ผู้รับจ้างนำส่งอย่างถี่ถ้วนเพื่อประกอบการพิจารณาตามระเบียบของทางราชการ ดังมีรายละเอียดการตรวจสอบหลักฐานดังนี้

2.1 การตรวจสอบความผันผวนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง จากการตรวจสอบหลักฐานราคาขายปลีกน้ำมันดีเซลของคณะกรรมการบริหารกองทุนน้ำมันเชื้อเพลิง สังกัดกระทรวงพลังงาน พบว่าราคาน้ำมันดีเซลมีการปรับตัวสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตั้งแต่วันประกาศเชิญชวนซื้อโครงการฯ ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อต้นทุนการขนส่งวัสดุและการดำเนินเครื่องจักรกลหน้างานที่ต้องใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงในการขับเคลื่อน

2.2 การตรวจสอบราคาวัสดุมวลรวม หินประเภทต่างๆ จากการตรวจสอบหนังสือแจ้งปรับราคาสินค้าของผู้ซื้อขาย พบว่าผู้ผลิตมีการปรับขึ้นราคาจำหน่ายหินคลุกสเปก หินฝุ่น และหิน 3/4 นิ้ว เนื่องจากต้นทุนน้ำมันและวัตถุระเบิดในการทำปะทุหินปรับตัวสูงขึ้น

2.3 การตรวจสอบสถานการณ์ขาดแคลนและราคาวัสดุแอสฟัลท์ (AC 60/70) จากการตรวจสอบหนังสือแจ้งสถานการณ์ต้นทุนของผู้ซื้อขาย ยืนยันว่าวิกฤตการณ์ตะวันออกกลางและการปิดช่องแคบฮอร์มุซส่งผลให้เกิดการขาดแคลนสารละลาย (Solvent) ที่ใช้ในกระบวนการผลิต อีกทั้งราคายางมะตอยเกรด AC 60/70 ปรับตัวสูงขึ้นกว่าร้อยละ 100 (จากเดิม 20,000–22,000 บาท/ตัน เพิ่มเป็น 35,000–40,000 บาท/ตัน) และไม่สามารถยืนราคาเสนอขายเป็นรายสัปดาห์ได้ตามปกติ

2.4 การตรวจสอบราคาบริการตีเส้นจราจร จากการตรวจสอบหนังสือแจ้งแนวทางการเสนอราคาของผู้ซื้อขาย พบว่าต้นทุนเคมีภัณฑ์และสีพ่นจราจรชนิดความร้อน (Thermoplastic) ปรับตัวสูงขึ้นตามราคาพลังงานในตลาดโลก

2.5 การตรวจสอบสภาวะอากาศและอุปสรรคจากธรรมชาติ จากการตรวจสอบประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา เรื่อง การเริ่มต้นฤดูฝนของประเทศไทย พ.ศ. 2569 ยืนยันการเข้าสู่ฤดูฝนอย่างเป็นทางการ ซึ่งตรงกับช่วงเวลาการดำเนินงาน ทำให้อุปสรรคเรื่องฝนตกแปรปรวนส่งผลต่อการเข้าปฏิบัติงานภาคสนาม โดยเฉพาะการพ่นยาง Prime Coat และการปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตที่ไม่สามารถทำได้ขณะพื้นผิวเปียกชื้น

4.4.2 แนวทางการแก้ไขปัญหาของการควบคุมงานกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง

1. ในขั้นตอนการปฏิบัติงานจริง วิธีการที่เจ้าของแปลงผักมีความประสงค์อยากให้คนขับรถขุดช่วยใช้บุ้งกี๋ตบหรือดันกอผักบุ้งหลบไปไว้บริเวณข้างๆ หรือซุกไว้ริมขอบคลองนั้น ในทางปฏิบัติจริงกลับไม่สามารถตอบโจทย์การกำจัดวัชพืชตามวัตถุประสงค์ของโครงการได้ เนื่องจากวิธีดังกล่าวไม่ได้ทำให้ลำคลองสะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนด เศษซากผักบุ้งและรากพืชยังคงตกค้างอยู่ภายในร่องน้ำ ซึ่งไม่เพียงแต่จะกีดขวางทางเดินของน้ำและอาจเน่าเปื่อยส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในระยะยาวเท่านั้น แต่ยังทำให้ทัศนียภาพโดยรวมดูไม่สะอาดตา เมื่อมีข้อจำกัดและอุปสรรคดังกล่าว ผู้ควบคุมงานของทางเทศบาลฯ จึงต้องเข้าไปทำหน้าที่สื่อสารและทำความเข้าใจกับชาวบ้านในพื้นที่ พร้อมทั้งตัดสินใจปรับเปลี่ยนวิธีการปฏิบัติงานหน้างานใหม่ทันที และใช้รถขุดตักยกเศษวัชพืชและรากทั้งหมดขึ้นมาพักไว้บนตลิ่ง พร้อมทั้งจัดระเบียบขอบตลิ่งเพื่อให้ลำคลองกลับมาสะอาดโล่งเตียนปราศจากสิ่งกีดขวาง



**รูปที่ 4.4** การกำจัดแปลงผักบุ้ง

# บทที่ 5
# สรุปและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลโครงงาน

### 5.1.1 สรุปผลโครงงานกับวัตถุประสงค์

การฝึกปฏิบัติงานและการเข้าร่วมกำกับดูแลโครงการปรับปรุงถนนแอสฟัลท์คอนกรีต และโครงการกำจัดวัชพืชบริเวณคลองลำสระเกษ หมู่ที่ 2 ตำบลหนองดินแดง ณ เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ เป็นประสบการณ์ทางวิศวกรรมทางที่เข้มข้นและครอบคลุมกระบวนการก่อสร้างจริงทางภาคสนาม ทำให้ได้เรียนรู้ขั้นตอนทางวิศวกรรมโยธาอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ขั้นตอน การเตรียมชั้นโครงสร้างพื้นทาง การบดอัดแน่นชั้นหินคลุก การทดสอบความแน่นภาคสนามด้วยเครื่องมือวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์ (Nuclear Density Gauge) การสเปรย์น้ำยางรองพื้น Prime Coat ร่วมกับการสาดทรายซับยาง การควบคุมอุณหภูมิและการปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีต ตลอดจนกระบวนการตรวจรับงานตามระเบียบพัสดุราชการ และงานบริหารจัดการแหล่งน้ำสาธารณะ การลงสำรวจพื้นที่ การคำนวณราคากลาง การประเมินปริมาณงาน และควบคุมงานกำจัดวัชพืชในลำคลอง

1. ด้านการควบคุมคุณภาพ

งานปรับปรุงถนน ได้เรียนรู้การตรวจสอบอุณหภูมิของวัสดุแอสฟัลท์คอนกรีตภาคสนามก่อนการปู ซึ่งต้องควบคุมไม่ให้ต่ำกว่า 120 -160 องศาเซลเซียส การสุ่มตรวจวัดระดับความหนาก่อนบดอัดทุกๆ ระยะ 1 เมตร การควบคุมลำดับเที่ยวการบดอัด ของรถบดล้อเหล็กและรถบดล้อยางเพื่อให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 และการเจาะเก็บตัวอย่างก้อนแอสฟัลท์ (Coring Test) เพื่อยืนยันความหนาและความแน่นจริงก่อนส่งมอบงาน

งานกำจัดวัชพืช ได้เรียนรู้กระบวนการสำรวจรังวัดพื้นที่คลองผ่านภาพถ่ายดาวเทียมและการเดินสำรวจจริงเพื่อคำนวณพื้นที่ผิวน้ำและงานถากถางป่าริมตลิ่ง รวมถึงการควบคุมประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องจักรกลหนักให้ครอบคลุมพื้นที่หน้างาน

2. ด้านการบริหารจัดการและแก้ปัญหาภาคสนาม

งานปรับปรุงถนน ได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าทางวิศวกรรม เมื่อตรวจพบชั้นดินอ่อนตัว บริเวณ กม.ที่ 0+800 โดยใช้วิธีรื้อดินอ่อนออก และประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพชั้นทางด้วยปูนซีเมนต์ (Cement Stabilization) เพื่อเร่งการบ่มตัวและเพิ่มกำลังรับน้ำหนักของชั้นพื้นทาง

งานกำจัดวัชพืช กรณีที่ความต้องการของชาวบ้านในการให้รถขุดตบกอผักบุ้งไว้ข้างคลองไม่สามารถปฏิบัติจริงได้ เนื่องจากไม่ตอบโจทย์ด้านความสะอาดและทัศนียภาพ ผู้ควบคุมงานจึงต้องสื่อสารทำความเข้าใจและปรับเปลี่ยนวิธีหน้างานเป็นการตักยกขึ้นมาไว้บนตลิ่งและจัดระเบียบขอบตลิ่งตามหลักการที่ถูกต้องแทน

3. ด้านงานบริหารสัญญาและระเบียบพัสดุราชการ

งานปรับปรุงถนน ได้ศึกษากระบวนการตรวจสอบข้อเท็จจริงกรณีผู้รับจ้างยื่นหนังสือขอขยายระยะเวลาสัญญาและของด/ลดค่าปรับ อันเนื่องมาจากวิกฤตการณ์ความขัดแย้งในตะวันออกกลางที่ส่งผลกระทบต่อราคาวัสดุก่อสร้าง ตลอดจนอุปสรรคจากสภาพอากาศฤดูฝน โดยนำหลักฐานเชิงประจักษ์มาสอบทานตามหนังสือสั่งการกรมบัญชีกลาง ว 242 ร่วมกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

งานกำจัดวัชพืช การคำนวณค่างานต้นทุนตามแบบ ปร.4 การใช้ค่า Factor F ตามเกณฑ์งานชลประทาน และการพิจารณาคำนวณ "ค่าใช้จ่ายพิเศษ" สำหรับกรณีที่คลองมีความกว้างถึง 30 เมตร ซึ่งเกินกว่าระยะเอื้อมของรถแบคโฮบนฝั่ง จึงต้องจัดทำรายการค่าเช่าโป๊ะลอยน้ำบรรทุกแมคโคร

4. ด้านความปลอดภัยและวิศวกรรมการจราจร

งานปรับปรุงถนนและงานกำจัดวัชพืช ได้เรียนรู้ขั้นตอนทำป้ายประชาสัมพันธ์โครงการและการจัดการจราจรบริเวณพื้นที่โครงการฯ เพื่อความปลอดภัยของประชาชนผู้ใช้รถใช้ถนน

**5.1.2 ข้อจำกัดและปัญหาของโครงงาน**

1. ด้านสภาพแวดล้อมและสภาวะอากาศ สภาพอากาศแปรปรวนจากฝนที่ตกหนักตามการเข้าสู่ฤดูฝนอย่างเป็นทางการ ส่งผลกระทบต่อชั้นโครงสร้างดินเดิมจนเกิดชั้นดินอ่อนตัว และทำให้ไม่สามารถดำเนินงานพ่นราดยาง Prime Coat หรือปูผิวทางแอสฟัลท์คอนกรีตในขณะหน้างานชุ่มน้ำได้

2. ด้านปัจจัยภายนอกและการผันผวนของราคาวัสดุ ความขัดแย้งทางภูมิรัฐศาสตร์ระดับสากลส่งผลให้ราคาน้ำมันดีเซล ราคาหินมวลรวม ราคายางมะตอย AC 60/70 และเคมีภัณฑ์ปรับตัวสูงขึ้นอย่างกะทันหัน เกิดภาวะขาดแคลนวัตถุดิบ ทำให้ผู้รับจ้างยื่นขอขยายระยะเวลาสัญญา ส่งผลให้โครงการต้องยืดระยะเวลาออกไปจากแผนงานเดิม

3. ข้อจำกัดในการลงพื้นที่และการจราจรหน้างาน เนื่องจากเป็นการปรับปรุงถนนเลียบคลองชลประทานในชุมชนที่มีประชาชนใช้สัญจรตลอดเวลา การปฏิบัติงานและการเจาะเก็บตัวอย่างต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้เกิดอุบัติเหตุหรือกระทบการเดินทางของประชาชนในพื้นที่

## 5.2 สรุปผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

### 5.2.1 ข้อดีของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

การปฏิบัติงานในโครงการสหกิจศึกษา ณ เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ ทำให้นักศึกษาได้สัมผัสกระบวนการทำงานจริงของหน่วยงานราชการ ร่วมงานกับผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ฝึกความรับผิดชอบ ระเบียบวินัย การทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถนำทฤษฎีทางวิศวกรรมทางและกฎหมายที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้กับการแก้ไขปัญหาจริงในหน้างาน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรในอนาคต

### 5.2.2 ปัญหาที่พบของการปฏิบัติงานสหกิจศึกษา

ระยะเวลาปฏิบัติงานสหกิจศึกษามีกรอบเวลาระยะโดยประมาณ 4 เดือน นักศึกษาสามารถติดตามเรียนรู้กระบวนการทำงานภาคสนามได้ครบถ้วนทุกขั้นตอนทันเวลาก่อนเสร็จสิ้นการฝึกงาน อย่างไรก็ตาม ปัญหาและข้อจำกัดที่พบคือ ด้านโอกาสในการลงมือปฏิบัติจริง เนื่องจากกระบวนการก่อสร้างถนนและการทดสอบชั้นทางเป็นงานโครงสร้างทางวิศวกรรมของทางราชการที่มีเรื่องสัญญาและความรับผิดชอบตามกฎหมายเข้ามาเกี่ยวข้อง ในขั้นตอนการทดสอบสำคัญ เช่น การทดสอบความแน่นของชั้นหินคลุกและการเจาะกดทดสอบก้อนแอสฟัลท์ (Coring Test) ทางเทศบาลได้ขอความอนุเคราะห์ให้หน่วยงานภายนอกเป็นผู้ดำเนินการทดสอบทั้งหมด ส่งผลให้นักศึกษาไม่สามารถเข้าไปสังเกตการณ์หรือเรียนรู้ขั้นตอนการทดสอบและรายละเอียดภายในห้องปฏิบัติการได้ นักศึกษาจึงทำได้เพียงการสังเกตการณ์ได้แค่บริเวณหน้างาน คอยสุ่มตรวจวัดระดับตรวจวัดอุณหภูมิ และเรียนรู้ขั้นตอนร่วมกับผู้ควบคุมงานเทศบาล ฯ และคณะกรรมการฯ แต่ไม่ได้ลงมือควบคุมเครื่องจักรหนักหรือลงมือปฏิบัติงานทดสอบในบางจุดด้วยตนเอง

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 การบริหารจัดการแผนงานและทรัพยากร หน่วยงานภาครัฐและผู้รับจ้างควรมีการประเมินความเสี่ยงด้านสภาพภูมิอากาศและสถานการณ์ความผันผวนของราคาวัสดุก่อสร้างในตลาด เพื่อวางแผนการดำเนินงานและจัดเตรียมมาตรการรองรับล่วงหน้า ลดปัญหาความล่าช้าในการส่งมอบงาน

5.3.1.2 การบำรุงรักษาและติดตามผลระยะยาว ภายหลังการดำเนินโครงการแล้วเสร็จ ควรมีการจัดเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบสภาพความเรียบร้อยของผิวทางและคูคลองอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการกลับมาของวัชพืชหนาแน่นหรือการชำรุดเสียหายของผิวทางก่อนครบกำหนดประกันผลงาน

5.3.1.3 การประชาสัมพันธ์และการมีส่วนร่วมของประชาชน ควรเพิ่มช่องทางในการสื่อสารและประชาสัมพันธ์ข้อมูลโครงการให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ได้รับทราบข้อมูลการดำเนินงาน ป้องกันความเข้าใจคลาดเคลื่อน และลดผลกระทบต่อการสัญจรในระหว่างการก่อสร้าง

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติงานหรือการศึกษาครั้งต่อไป

5.3.2.1 การบูรณาการความรู้ด้านกฎหมายพัสดุ นักศึกษาที่สนใจศึกษาหรือปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกัน ควรให้ความสำคัญกับการศึกษาพระราชบัญญัติและระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างฯ รวมถึงหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่รอบด้านทั้งในเชิงวิศวกรรมและงานบริหารพัสดุภาครัฐ

5.3.2.2 การพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ควรฝึกฝนกระบวนการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางวิศวกรรม เพื่อให้สามารถตัดสินใจแก้ไขปัญหาหน้างานจริงร่วมกับผู้ควบคุมงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อเกิดสถานการณ์ที่ไม่เป็นไปตามแผนที่กำหนด

5.3.2.3 การต่อยอดฐานข้อมูลโครงการ ควรมีการจัดทำระบบสารสนเทศหรือฐานข้อมูลกลางสำหรับเก็บรวบรวมปัญหาและแนวทางการแก้ไขจากโครงการจริง เพื่อให้เป็นคลังความรู้สำหรับนักศึกษารุ่นถัดไปในการศึกษาค้นคว้าและอ้างอิงในอนาคต

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- กรมบัญชีกลาง. (2565). แนวทางปฏิบัติตามหนังสือคณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ด่วนที่สุด ที่ กค (กวจ) 0405.2/ว 242 ลงวันที่ 8 เมษายน 2565 เรื่อง การงดหรือลดค่าปรับให้แก่ผู้รับจ้างหรือการขยายระยะเวลาทำการตามสัญญา. กระทรวงการคลัง. https://www.cgd.go.th

- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2569). ประกาศกรมอุตุนิยมวิทยา เรื่อง การเริ่มต้นฤดูฝนของประเทศไทย พ.ศ. 2569 (ลงวันที่ 14 พฤษภาคม 2569). กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.

- กรมทางหลวงชนบท. (2556). คู่มือควบคุมงานก่อสร้างและตรวจการจ้าง. สำนักบำรุงทาง กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม. https://www.drr.go.th

- กรมทางหลวงชนบท. (2562). มาตรฐานงานไพรม์โคต (Prime Coat) (มาตรฐาน มทช. 225-2562). สำนักวิจัยและพัฒนา กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม.

- กรมทางหลวงชนบท. (2563). มาตรฐานงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) (มาตรฐาน มทช. 230-2563). สำนักวิจัยและพัฒนา กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม.

- กรมทางหลวง. (2544). มาตรฐานงานพื้นทางหินคลุก (มาตรฐาน ทล.-ม. 201/2544). สำนักมาตรฐานและประเมินผล กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม.https://network.doh.go.th/km-web/storage/km/articles/EK1801000046-03-01.pdf

- กรมทางหลวง. (2551). มาตรฐานงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (มาตรฐาน ทล.-ม. 408/2551). สำนักวิจัยและพัฒนา กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม.

- ASTM International. (2015). Standard Test Method for Compaction and Testing of Bituminous Mixtures Using Marshall Apparatus (ASTM D6926-20). ASTM International. https://www.astm.org/d6926-20.html

- ASTM International. (2019). Standard Practice for Sampling Aggregates (ASTM D75/D75M-19). ASTM International. https://www.astm.org/d0075_d0075m-19.html

- Comptroller General's Department. (2022). Guidelines for Calculating the Reference Price for Government Construction Projects: Irrigation Works. Bangkok: Ministry of Finance, Thailand.

- Gopal, B. (1987). Water Hyacinth. Amsterdam: Elsevier Science Publishers.

- Ministry of Finance. (2022). Public Procurement and Supplies Administration Act, B.E. 2560. Bangkok: Royal Thai Government Gazette.

- Olander, S., & Landin, A. (2005). Evaluation of stakeholder influence in the implementation of construction projects. International Journal of Project Management, 23(4), 321-328.

- Royal Irrigation Department. (2011). Manual for Maintenance of Irrigation Canals and Structures. Bangkok: Ministry of Agriculture and Cooperatives, Thailand.

- Westerdahl, H. E., & Getsinger, K. D. (1988). Aquatic Plant Identification and Herbicide Use Guide. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station.

- โยธาไทย. (2568). หลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างชลประทาน และตาราง Factor F ตามระเบียบราชการ. https://www.yotathai.com/passadu/rakaklang-04

มหาวิทยาลัยสยาม SIAM UNIVERSITY

# ภาคผนวก ก

## ภาพถ่ายขณะปฏิบัติงาน



การขยายทาง แนวเขตทางสาธารณะ



การเคลียริ่งหน้างาน



การทดสอบพื้นทางเดิม



เครื่องวัดความแน่นแบบนิวเคลียร์



รถบรรทุก 10 ล้อ ขนวัสดุหินคลุกเกรด A มาหน้าโครงการฯ



ขั้นตอนการเกรดดิน ด้วยรถเกรด



งานบดอัดแน่นชั้นพื้นทางหินคลุกด้วยรถบดล้อยาง




งานบดอัดสั่นสะเทือนชั้นพื้นทาง



งานพรมน้ำหินคลุกเตรียมบดอัดแน่น



ขุดเปิดและรื้อย้ายชั้นดินอ่อนตัว



การปรับปรุงคุณภาพชั้นทางด้วยปูนซีเมนต์



งาน Prime Coat



งานสาดทราย




ขนส่งวัสดุยาง AC 60/70 โดยรถบรรทุกสิบล้อปิดมิดชิด



ตรวจวัดอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120-130 °C




การปรับตั้งฐานความกว้างของเตาปู



ตรวจเช็คระดับความลึกทุกๆ ระยะ 1 เมตร



แท่งวัดความหนายางมะตอย (Asphalt Depth Gauge)



ทีมคนงานเดินตามเก็บงานตลอดสาย



งานรถบดล้อเหล็กเรียบ




รถบดล้อยาง



ลงพื้นที่ตรวจเยี่ยมและนิเทศงานสหกิจศึกษา ณ หน้างานก่อสร้าง



คณะกรรมการตรวจรับ ผู้ควบคุมงาน และอาจารย์ที่ปรึกษา (อาจารย์ศลิษา เปลี่ยนดี) มาร่วมตรวจความเรียบร้อยของการปูผิวทางแอสฟัลท์ติกคอนกรีตและการปฏิบัติงานภาคสนามอย่างใกล้ชิด



การเจาะเก็บตัวอย่างก้อนแอสฟัลท์



วัดความลึกของตัวอย่างของก้อนแอสฟัลท์ ลึก 0.05 เมตร



งานตีเส้นจราจร



เก็บรายละเอียดความสะอาด



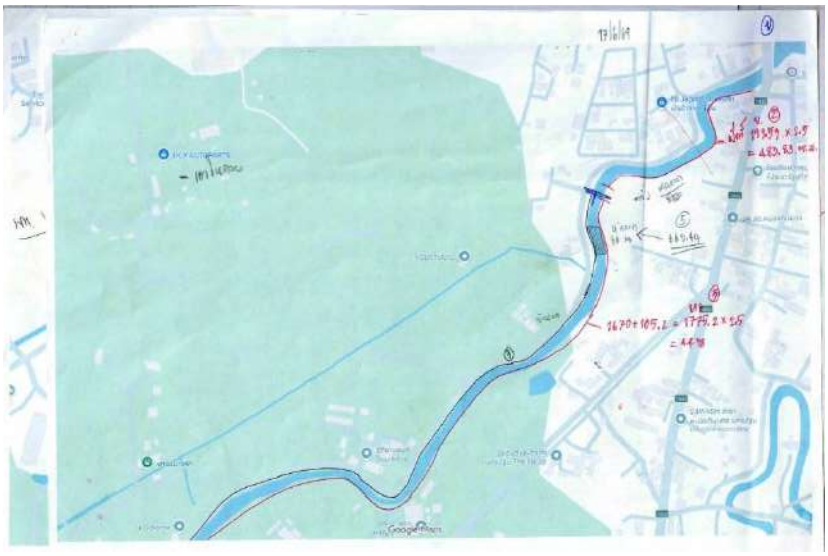
ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่



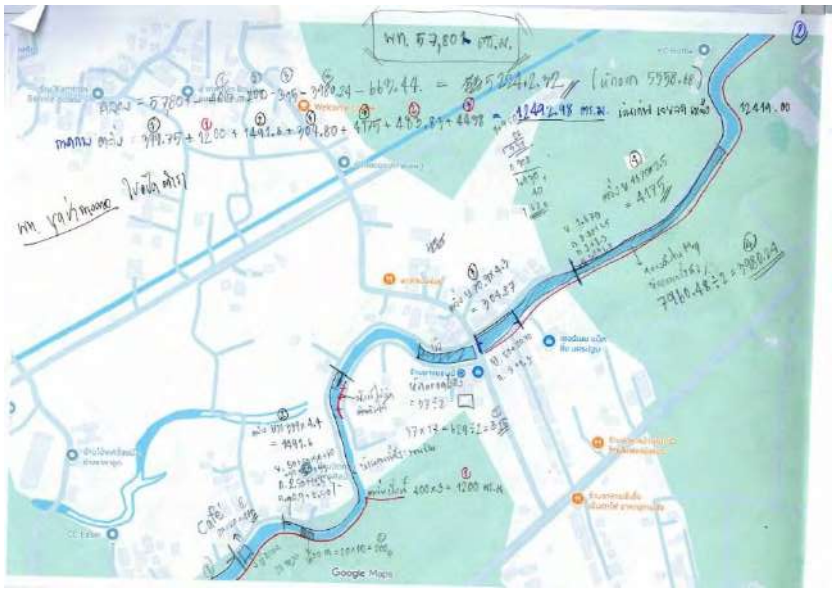

คณะกรรมการตรวจสอบป้ายโครงการฯ




สำรวจคลองลำสระเกษ ม.2 ตำบลหนองดินแดง



ข้อมูลดิบช่วงที่ 1 คลองลำสระเกษ ม.2 ตำบลหนองดินแดง



ข้อมูลดิบช่วงที่ 2 คลองลำสระเกษ ม.2 ตำบลหนองดินแดง



คลองลำสระเกษก่อนกำจัดวัชพืช



คลองลำสระเกษหลังกำจัดวัชพืช

# ประวัติผู้จัดทำ




**รหัสนักศึกษา** : 6723900009
**ชื่อ-นามสกุล** : นางสาวสุพิชาณัฏฐ์ งามพริ้งศรี
**คณะ** : วิศวกรรมศาสตร์
**ภาควิชา** : วิศวกรรมโยธาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
**ที่อยู่** : 69 หมู่ 1 ตำบลนครปฐม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000


**ประวัติการศึกษา**

ปริญญาตรี ศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาการท่องเที่ยวและการโรงแรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

**ที่ทำงานปัจจุบัน**

เทศบาลตำบลโพรงมะเดื่อ 243 หมู่ 5 ตำบลโพรงมะเดื่อ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม 73000