

การศึกษาค้นคว้าและแนวทางแก้ไขการส่งมอบโครงการก่อสร้างประเภทงานทาง  
กรณีศึกษา องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

กฤษณะ แจ่มเจริญ

งานนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยีการจัดการงานก่อสร้าง  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

มิถุนายน 2560


ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา


คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์และคณะกรรมการสอบงานนิพนธ์ ได้พิจารณา  
งานนิพนธ์ของ กฤษณะ แจ่มเจริญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยี  
การจัดการงานก่อสร้าง ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้


คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานนท์ วงษ์แก้ว)

คณะกรรมการสอบงานนิพนธ์

  
..... ประธาน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานนท์ วงษ์แก้ว)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีชัย สำราญวานิช)

  
..... กรรมการ  
(ดร. นพคุณ บุญกระพือ)

คณะวิศวกรรมศาสตร์อนุมัติให้รับงานนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม กลุ่มวิชาเทคโนโลยี  
การจัดการงานก่อสร้าง ของมหาวิทยาลัยบูรพา

  
..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
(ดร. อาณัติ ดิพัฒน์นา)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2560

## กิตติกรรมประกาศ

งานนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อานนท์ วงษ์แก้ว อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้ทุ่มเททั้งร่างกาย แรงใจ อบรม สั่งสอน และกระตุ้น เดี่ยวเชิญศิษย์มาโดยตลอด เพื่อคุณภาพของงานวิจัย ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ สนับสนุนส่งเสริมงานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทวีชัย ตำราญวานิช และ ดร. นพคุณ บุญกระพือ คณะกรรมการสอบปากเปล่างานนิพนธ์ ที่กรุณาเสนอแนะแนวทางการทำงานนิพนธ์ออกมาสำเร็จเป็นอย่างดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งอย่างยิ่งและ ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาอย่างยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน อาทิ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัย บูรพา ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกด้านการศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ ขอขอบคุณบุคลากรในองค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ที่กรุณาให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูลในการทำแบบสอบถาม ทำให้งานนิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ของงานนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวทิตาแด่บิดา มารดา บูรพาจารย์ ครอบครัวและผู้มีพระคุณทั้งในอดีตและปัจจุบัน

กฤษณะ แจ่มเจริญ

55921362: สาขาวิชา: เทคโนโลยีวิศวกรรม; วศ.ม. (เทคโนโลยีวิศวกรรม)

คำสำคัญ: ปัญหาการส่งมอบงานก่อสร้าง/ การบริหารงานก่อสร้างงานทาง/ องค์การบริหารส่วน  
จังหวัดชลบุรี

กฤษณะ แจ่มเจริญ: การศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขการส่งมอบโครงการก่อสร้าง ประเภท  
งานทาง กรณีศึกษา องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี (A STUDY OF PROBLEMS AND SOLUTION  
GUIDANCES IN HANDOVER PHASE FOR ROAD CONSTRUCTION MANAGEMENT: CASE  
STUDY OF PROJECT OF CHONBURI PROVINCIAL ADMINISTRATIVE ORGANIZATION)

คณะกรรมการควบคุมงานนิพนธ์: อานนท์ วงษ์แก้ว, Ph.D. 210 หน้า. ปี พ.ศ. 2560

งานนิพนธ์นี้ศึกษาประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทาง โดยมี  
วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทาง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละปัญหา  
พร้อมนำเสนอแนวทางปฏิบัติงานของผู้บริหารงานก่อสร้างและผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างที่เหมาะสมในการ  
ป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา และหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดในช่วงของการส่งมอบงาน โครงการ  
ประเภทงานทางขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยการใชแบบสอบถามในการสัมภาษณ์ บุคลากร  
ฝ่ายผู้รับจ้าง จำนวน 15 ราย และบุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน ในการวิจัยนี้สัมภาษณ์ผู้บริหารงานก่อสร้าง  
จำนวน 15 ราย ซึ่งแบ่งปัญหาออกเป็นลำดับการเกิดในแต่ละช่วงได้ 3 ช่วง คือ ช่วงเวลาก่อนการส่งมอบ  
งานก่อสร้าง ช่วงส่งมอบงานก่อสร้าง และช่วงหลังส่งมอบงานก่อสร้าง ทั้งในมุมมองของผู้รับจ้างและ  
ฝ่ายเจ้าของงาน และนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา  
ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for  
Windows เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม ผลจากการศึกษา พบว่า การประเมินต้นเหตุของ  
ปัญหา ประกอบด้วย 5 ประเด็น คือ 1) ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจสอบ 2) ปัญหาด้านงาน  
เอกสาร 3) ปัญหาด้านการจ่ายเงินงวดสุดท้าย 4) ปัญหาการรับประกันผลงาน และ 5) ปัญหาความสัมพันธ์  
ที่ไม่ราบรื่นระหว่างการทำงาน ผู้บริหารงานก่อสร้าง ส่วนใหญ่เห็นว่า เป็นปัญหาในระดับปานกลาง  
ในขณะที่ผู้รับจ้าง เห็นว่า ประเด็นดังกล่าวข้างต้น เกิดปัญหาขึ้นในระดับค่อนข้างบ่อย อย่างไรก็ตาม จาก  
วิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหา พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างมีส่วนช่วยในการจัดการ ใกล้เคียง เจรจา ให้  
เกิดความยุติธรรมขึ้นกับคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย (เจ้าของงานและผู้รับจ้าง) และมีบทบาทที่สำคัญในการช่วย  
จัดแผนควบคุมการทำงาน และคาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในโครงการที่ได้รับผิดชอบดูแลอยู่  
เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและรองรับกับการดำเนินงานของทุกฝ่ายในโครงการนอกเหนือจากการประชุม  
การตกลง และการวางแผนงานร่วมกันตามปกติของการดำเนินการก่อสร้าง ความเอาใจใส่ ขยันหมั่นตรวจ  
ตรางาน เร่งรัด ติดตาม การให้คำปรึกษาแนะนำการแจ้งเมื่อพบสิ่งที่ไม่ถูกต้องในโครงการเพื่อให้แก้ไขได้  
ทันเวลา และงานมีคุณภาพงานที่ดีเป็นไปตามมาตรฐาน



55921362: MAJOR: MASTER OF ENGINEERING; M.Eng.  
(ENGINEERING TECHNOLOGY)

KEYWORDS: PROBLEMS IN HANDOVER PHASE / ROAD CONSTRUCTION  
MANAGEMENT/ CHONBURI PROVINCIAL ADMINISTRATIVE  
ORGANIZATION

KITSANA JANGJAROEN: A STUDY OF PROBLEMS AND SOLUTION  
GUIDANCES IN HANDOVER PHASE FOR ROAD CONSTRUCTION MANAGEMENT:  
CASE STUDY OF PROJECT OF CHONBURI PROVINCIAL ADMINISTRATIVE  
ORGANIZATION. ADVISORY COMMITTEE: ARNON WONGKAEW, Ph.D. 210 P, 2017.

This study is focused on the problems encountered with the handover phase of the road construction from the beginning to the end of a guarantee period. The objectives of this study are to investigate, to identify, and to propose guidelines to account for the construction problems in the handover phase of the project. The raw data of this study is collected using questionnaires of 15 employees and their owners of contractors who have construction projects with Chonburi Provincial Administrative Organization. The problems are divided into three stages, before, during, and after submission periods of construction works. The descriptive statistical data: percentage, mean, and standard deviation of the data are analyzed using the commercial SPSS software.

The analytical results shows that the causes of construction problems consist of 5 issues: 1) concealing problems during the inspection process, 2) inconsistency of construction documents, 3) delay of payments, 4) warranty issue, and 5) confliction between the constructor and owner during the project. According to interview of the construction managers, the issues mentioned above can be avoided by the process of fairly negotiation among the construction parties. In addition, construction manager is also play an important role in assisting to plan, control, and anticipate problems during the construction. From the study, it can be concluded that owners and contractors should work together with all perspectives such as coordination and planning, construction work, diligent attention, intensive monitoring, follow up, counseling, advice, notification results in order to deliver a high standard and quality of construction works.

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
สารบัญ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ช
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่	
1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
วัตถุประสงค์.....	3
ขอบเขตของการศึกษา.....	3
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	3
2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
การบริหาร โครงการ .....	4
ขั้นตอนการส่งมอบงาน .....	10
การพิจารณาปิดโครงการ .....	13
หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้าง .....	18
การรับประกันผลงาน .....	19
การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน .....	21
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	25
การสำรวจและการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน .....	26
การวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละปัญหา.....	29
การประเมินปัญหา สาเหตุ และแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา.....	29
สรุปบท.....	35
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
ผลการสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ที่มีต่อการป้องกันแก้ไข	
ปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงส่งมอบงาน.....	36
ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้รับจ้างเกี่ยวกับปัญหาในช่วงการส่งมอบงานก่อสร้าง...	57

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การจำแนกช่วงเวลาและกลุ่มประเด็นปัญหาระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง.....	69
5 บทสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	80
สรุปผลการวิจัย.....	80
อภิปรายผลการวิจัย.....	86
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	91
ภาคผนวก ก.....	92
ภาคผนวก ข.....	106
ภาคผนวก ค.....	169
ภาคผนวก ง.....	172
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	210

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2-1 สิทธิและความรับผิดชอบที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน .....	21
3-1 คุณสมบัติของบุคลากรผู้ให้สัมภาษณ์ในแต่ละฝ่าย.....	27
3-2 รายละเอียดของผู้บริการงานก่อสร้างที่ได้ทำการสัมภาษณ์.....	30
3-3 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์ .....	34
4-1 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหรงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้าน การปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจงาน .....	36
4-2 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหรงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้านงาน เอกสาร.....	38
4-3 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหรงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้าน การจ่ายเงินงวดสุดท้าย.....	39
4-4 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหรงานก่อสร้าง (CM) ปัญหา การรับประกันผลงาน .....	39
4-5 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพ งานที่ไม่ตรงกัน .....	41
4-6 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณา/ แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงาน ที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน .....	42
4-7 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบและรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่ง มอบงาน.....	43
4-8 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอม เข้าตรวจรับงาน.....	44
4-9 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาความรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายใน การซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีเจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อน การส่งมอบงาน .....	44
4-10 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการทำงาน ในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าพื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน .....	45

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-11 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของ งานขาดความรู้ในการตรวจสอบ ตรวจงานตามตัวอักษร .....	46
4-12 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่าน งาน .....	47
4-13 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงาน บกพร่อง .....	47
4-14 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหางานไม่ได้คุณภาพ รายการข้อบกพร่องมี ปริมาณมาก .....	48
4-15 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหารายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก .....	49
4-16 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า.....	49
4-17 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของ ตัวเองที่ต้องใช้ในการส่งมอบงาน.....	50
4-18 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่บกพร่อง.....	51
4-19 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาผู้รับเหมาส่งมอบเอกสารล่าช้า .....	52
4-20 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการจัดเตรียมรายการงานบกพร่อง.....	52
4-21 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม แก้ไขงาน .....	53
4-22 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขงาน.....	54
4-23 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน .....	55
4-24 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/ เอาใจใส่ จากผู้รับเหมาเท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน .....	56
4-25 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับเหมาต้องการให้จัดการ (ปัญหาในช่วงก่อน การส่งมอบงาน).....	57
4-26 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับเหมาต้องการให้จัดการ (ปัญหาในช่วง ส่งมอบงาน).....	58
4-27 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับเหมาต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการแก้ไขงาน)....	59

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-28 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการจัดเตรียมเอกสาร) .....	59
4-29 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการเบิกเงินงวดสุดท้าย) .....	60
4-30 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน) .....	60
4-31 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน .....	62
4-32 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในระหว่างการส่งมอบงาน.....	64
4-33 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในการแก้ไขงาน .....	65
4-34 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร .....	66
4-35 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในการรับเงินงวดสุดท้าย .....	68
4-36 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน.....	69
4-37 ปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) จำแนกตามช่วงเวลา .....	70
4-38 ปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) จำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหา .....	71
4-39 ภาพรวมระดับการเกิดของปัญหาจำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหาลักษณะเดียวกัน หรือมีความสัมพันธ์กัน .....	76

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2-1 ขั้นตอนการส่งมอบงาน.....	13
3-1 รายละเอียดวิธีการดำเนินการวิจัย .....	25
3-2 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนแรก .....	31
3-3 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่สอง .....	32
3-4 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่สาม .....	33

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญ

การส่งมอบงานก่อสร้างทางนั้นเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานก่อสร้าง ซึ่งมีความสำคัญไม่น้อยกว่าขั้นตอนอื่น ๆ ของโครงการ เพราะเป็นขั้นตอนการจัดการดำเนินการทุกอย่างให้เป็นไปตามเงื่อนไขเวลา สัญญา ที่ได้ตกลงกันได้ การส่งมอบงานก่อนเริ่มเปิดใช้โครงการก่อสร้างจึงทำให้ทั้งฝ่ายผู้รับจ้างกับฝ่ายผู้ว่าจ้างต่างก็ต้องรักษาผลประโยชน์ของตนตามสิทธิที่ควรได้ ก่อนที่จะจบโครงการ และการรักษาผลประโยชน์นี้ก็จะทำให้เกิดข้อขัดแย้ง หรือฟ้องร้องกันขึ้น ซึ่งถ้าช่วงนี้เกิดปัญหาที่ไม่สามารถที่จะตกลงกันได้ก็จะส่งผลกระทบต่อโครงการ จะไม่สามารถจบลงได้อย่างสมบูรณ์ เพราะการส่งมอบงานก่อสร้างทาง เกิดมีประเด็นสำคัญเกิดขึ้น ซึ่งเป็นที่เข้าใจกันดีทุกฝ่ายว่าหากงานก่อสร้างได้ดำเนินมาถึงขั้นตอนการส่งมอบงานแล้ว แสดงว่างานก่อสร้างเกือบทั้งหมดนั้นเสร็จสมบูรณ์ และได้ก่อสร้างเป็นไปตามรูปแบบสัญญาแล้วนั้น ผู้ว่าจ้างสามารถที่จะเข้าครอบครอง และใช้ประโยชน์จากพื้นที่ก่อสร้างได้ (Schaufelberger & Holm, 2002) นอกจากนั้นการส่งมอบงานก่อสร้างยังมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพื่อเป็นการพิจารณากำหนดเวลาแล้วเสร็จสมบูรณ์ของโครงการ เพื่อส่งผ่านความรับผิดชอบของสิ่งปลูกสร้างจากผู้รับจ้างไปยังผู้ว่าจ้าง และเพื่อเป็นการกำหนดวันเริ่มของการประกันผลงานก่อสร้างตามสัญญา (ภิรมย์ แจ่มใส, 2544) สิทธิในการบอกเลิกสัญญาจากทางผู้ว่าจ้าง เนื่องจากผู้รับจ้างฝ่าฝืนไม่ปฏิบัติตามสัญญาจะถูกระงับไป และการประเมินจำนวนวันในด้านค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้าของทางผู้รับจ้างจะถูกหยุดลง ณ วันที่ได้รับแจ้งจากทางผู้รับจ้างว่าจะส่งมอบงานด้วยเช่นกัน (Jervis & Levin, 1988)

จากที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าความสำเร็จสมบูรณ์ครบถ้วนตรงตามรูปแบบสัญญาและความเรียบร้อยของงานทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพนั้น เป็นประเด็นหลักในการพิจารณาตรวจรับงานของทางฝ่ายผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ในขั้นตอนการตรวจรับงานก็มีประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นมากมาย ซึ่งจากการศึกษาบทความที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีปัญหาที่เกิดขึ้น คือ ในขั้นตอนการตรวจรับงานมีปัญหาด้านการไม่มีมาตรฐานที่ใช้ในการวัดความเรียบร้อยของงาน กล่าวคือ ไม่มีหลักเกณฑ์การตรวจวัดที่แน่นอน ดังนั้น เกณฑ์การวัดจึงอยู่ที่วิจารณญาณหรือดุลยพินิจของผู้ตรวจงาน แต่ละคนซึ่งแตกต่างกัน รวมถึงค่ามาตรฐานความคลาดเคลื่อน (Tolerance and clearance) ที่ยอมให้ได้ในงานก่อสร้าง จึงทำให้เกิดปัญหาในการพิจารณาตรวจรับงานอยู่เสมอยกตัวอย่าง เช่น ปัญหาการทำเครื่องหมายลงบนชิ้นงานที่ไม่ยอมรับด้วยสีที่ไม่สามารถเช็ดล้างทำความสะอาดได้



ทำให้วัสดุเสียสภาพการใช้งานไป (ประสงค์ ชาราไชย, 2535) ปัญหาการพิจารณาสิทธิ การเริ่มนับระยะเวลารับประกันผลงาน และความรับผิดชอบต่อพื้นที่งานกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการใช้พื้นที่บางส่วนก่อนกำหนดเสร็จ ทำให้เมื่อเกิดความชำรุดเสียหายของโครงการขึ้น จึงมีข้อโต้แย้งกัน ในด้านความรับผิดชอบงานระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้างว่าการชำรุดนั้นเกิดจากการใช้งานก่อนส่งมอบงาน หรือเป็นเพราะฝีมือช่างไม่ดีหรือวัสดุไม่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังมีปัญหาการส่งมอบงานล่าช้า เพราะมีปัญหางานเพิ่ม - งานลดและการเปลี่ยนแปลงแบบก่อสร้าง (ภิรมย์ แจ่มใส, 2544) ปัญหาความไม่ชัดเจนในเรื่องระยะเวลาการรับประกันผลงานในสัญญาจัดจ้าง ปัญหาการชำรุดของสิ่งปลูกสร้างหรืออุปกรณ์ในช่วงระยะเวลาประกัน และปัญหาในการบริหารพื้นที่หลังจากที่รับมอบแล้ว ปัญหาความล่าช้าในการเข้าซ่อมแซมงานของผู้รับจ้างในช่วงระยะเวลารับประกันผลงาน

จากการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานนอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้นและพบว่า เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอสามารถสรุปได้ ดังนี้ (ชราตล สุทธิภักดิ์, 2543)

1. ความขัดแย้งในการดำเนินการแก้ไขงานกรณีที่ผู้รับจ้างหลายราย
2. การเบิกจ่ายเงินของการทำงานเปลี่ยนแปลงในงวดสุดท้าย
3. การโต้แย้งในผลการพิจารณาแล้วเสร็จ
4. ผู้ว่าจ้างไม่พร้อมที่จะเข้าใช้สิ่งก่อสร้าง
5. การขาดวัสดุสำรองเพื่อใช้ในการบำรุงรักษาส่งก่อสร้าง
6. ผู้ว่าจ้างไม่สามารถใช้งานอุปกรณ์พิเศษได้อย่างเต็มประสิทธิภาพการทำงานของ

อุปกรณ์

ปัญหาส่วนใหญ่ที่เกิดขึ้นกรณีพิพาทในงานก่อสร้างซึ่งรวบรวมไว้ในคำวินิจฉัยของกรมอัยการ (2532) ที่เกี่ยวข้องกับช่วงส่งมอบงานก่อสร้าง ได้แก่ 1) ปัญหาด้านการเงิน เช่น ปัญหาในด้านค่าปรับ ปัญหาการเรียกร้องค่าชดเชย ปัญหาการริบเงิน ประกันการขอปรับราคาคงที่เพิ่มขึ้น เป็นต้น 2) ปัญหาด้านเวลา เช่น ปัญหาการขอต่ออายุสัญญา ปัญหางานก่อสร้างล่าช้า เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีปัญหาการที่ผู้ว่าจ้างไม่จ่ายเงินค่าก่อสร้างในงวดสุดท้ายให้ทางผู้รับจ้างด้วย (Meng, 2002)

นอกจากตัวอย่างปัญหาที่กล่าวมาแล้วนั้น พบว่ามีผลต่อการส่งมอบงานและการใช้ประโยชน์จากโครงการเป็นอย่างมาก ดังนั้น เพื่อให้การส่งมอบโครงการก่อสร้างทางแก่ผู้ว่าจ้างเป็นไปอย่างสมบูรณ์ และเพื่อไม่ให้เกิดการเอาเปรียบกันจนกระทั่งเกิดเป็นข้อขัดแย้งหรือกรณีพิพาทขึ้น จึงจำเป็นต้องทราบถึงปัญหาและสาเหตุที่ชัดเจน ดังนั้นในงานนิพนธ์นี้จึงสนใจและมุ่งเน้นที่จะศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างช่วงส่งมอบงานก่อสร้างทาง เพื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุของปัญหานั้น ๆ และนำเสนอแนวทางในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในช่วงส่งมอบงาน

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินการก่อสร้างช่วงส่งมอบงานในมุมมองของผู้รับจ้าง และมุมมองของผู้ว่าจ้าง
2. เพื่อวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละปัญหา พร้อมนำเสนอแนวทางการปฏิบัติงานของผู้บริหารงานก่อสร้างและผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างที่เหมาะสมในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา
3. หาแนวทางการแก้ไขปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นในช่วงของการส่งมอบงาน โครงการก่อสร้างประเภททางขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

## ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินการก่อสร้างช่วงส่งมอบงานในมุมมองของผู้รับจ้าง และมุมมองของผู้ว่าจ้าง ที่เป็นโครงการก่อสร้างขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี ทั้งถนนประเภทพื้นผิวคอนกรีต และพื้นผิวแอสฟัลต์คอนกรีต
2. ศึกษารายละเอียดของการตรวจรับงาน การฝึกอบรม การใช้งานอุปกรณ์และความรับผิดชอบต่องานหลังการส่งมอบในช่วงการรับประกันผลงาน รวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการส่งมอบงานก่อสร้างประเภททาง
3. งานวิจัยนี้ ทำการเก็บข้อมูล โดยใช้แบบสอบถามจากบุคลากรที่มีความรู้และมีประสบการณ์ในการส่งมอบงานก่อสร้างประเภททาง ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี และผู้รับเหมาจดทะเบียน และจัดตั้งอยู่ในจังหวัดชลบุรี ที่เป็นผู้รับจ้างในงานที่อยู่ในความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงสาเหตุและปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการส่งมอบงาน โครงการก่อสร้างประเภททาง รวมถึงมุมมองความคิด ความต้องการของฝ่ายที่เกี่ยวข้องแต่ละฝ่าย ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง
2. ทำให้ทราบถึงวิธีการควบคุมงานก่อสร้าง และวิธีปฏิบัติการบริหารงานในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้างทางที่ใช้ในปัจจุบัน
3. เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการปฏิบัติที่ผู้บริหารงานก่อสร้างควรที่จะดำเนินการเพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาในแต่ละปัญหา
4. เพื่อให้ผู้ศึกษาได้นำไปประยุกต์ใช้กับองค์กร และผู้ที่สนใจในองค์กรต่าง ๆ เพื่อขจัดและลดปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงการส่งมอบงาน โครงการก่อสร้างงานประเภททาง

## บทที่ 2

### เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การส่งมอบงานเป็นช่วงสุดท้ายของการดำเนินโครงการก่อสร้าง เพื่อแสดงและสรุปผลการดำเนินการทั้งหมดของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง โดยมีผู้รับจ้าง และผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนที่มีบทบาทสำคัญในการดำเนินการและจัดการทุกอย่างในโครงการก่อสร้างให้เรียบร้อยเป็นไปตามสัญญาที่ตกลงกันไว้ ซึ่งในการส่งมอบงานนี้จะเริ่มตั้งแต่การที่ผู้รับจ้างได้มีหนังสือแจ้งมายังผู้ว่าจ้าง ถึงความพร้อมของผลการดำเนินการก่อสร้างของผู้รับจ้าง เพื่อให้ฝ่ายผู้ว่าจ้างเข้ามาดำเนินการตอบรับและเข้าครอบครองโครงการ (Robert, 1980)

ในบทนี้เป็นการนำเสนอรายงานการศึกษา การบริหารโครงการและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการส่งมอบงานก่อสร้าง โดยกล่าวถึงขั้นตอนในการส่งมอบงาน หน้าที่ผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้าง เอกสารที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้าง รวมทั้งความหมายของส่วนประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการส่งมอบงานก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษา และวิจัยการส่งมอบงานก่อสร้างต่อไป

#### การบริหารโครงการ

การบริหารโครงการ ตามคู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง (กรมทางหลวง, 2550) ได้นำเสนอแนวทางการบริหารโครงการ ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานหลวงท้องถิ่น ที่อยู่ในความรับผิดชอบ ดูแลขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี สรุปได้ดังนี้

##### 1. การเตรียมการ

เมื่อได้รับทราบคำสั่งแต่งตั้งให้เป็นนายช่างโครงการ ฯ ควรจะเตรียมการดังต่อไปนี้

1.1 เบิกแบบก่อสร้างงานที่จะทำหน้าที่ควบคุม เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจในรายละเอียดต่าง ๆ รวมทั้งข้อกำหนดพิเศษในประกาศประกวดราคา ใบเสนอราคาและสัญญา หากมีรายละเอียดส่วนใดไม่ชัดเจน หรือมีข้อสงสัย ควรหาหรือวิศวกรผู้ออกแบบ และในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่แสดงไว้ในแบบแล้ว ควรติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบและในกรณีที่ขอบเขตการก่อสร้าง ต้องผ่านพื้นที่การรถไฟแห่งประเทศไทย โครงการ ฯ ต้องรายงานให้ สำนักเจ้าของงานทราบเพื่อเสนอกรมดำเนินการขออนุญาตต่อการรถไฟแห่งประเทศไทย

1.2 ศึกษาระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ และระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานพัสดุ เพื่อปฏิบัติให้ถูกต้องตามระเบียบของทางราชการ

1.3 จัดทำรายงานขอเงินจัดสรรเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานของโครงการ ฯ งบประมาณบริหารด้านดำเนินการขอจัดสรรจากสำนักก่อสร้างทางหรือสำนักก่อสร้างสะพาน และงบประมาณบริหารด้านวิศวกรรม (หน่วยตรวจสอบและแนะนำวัสดุสร้างทาง) ขอจัดสรรจากสำนักวิเคราะห์ และตรวจสอบ โดยขอให้จัดสรรไปยังคลังจังหวัดที่แขวงการทาง/ สำนักงานบำรุงทาง เจ้าของพื้นที่เบิกจ่าย หรือแขวงการทาง/สำนักงานบำรุงทาง ที่สะดวกต่อการเบิกจ่ายสำหรับงบประมาณบริหารด้านวิศวกรรม (หน่วยตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์) ให้จัดทำรายงาน ขอเงินจัดสรร จากสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบในระยะเวลาที่เหมาะสม

1.4 ดำเนินการขอเจ้าหน้าที่ควบคุมงานประจำโครงการ ฯ เสนอผู้บังคับบัญชาตามลำดับชั้นพิจารณาและเมื่อผู้บังคับบัญชาอนุมัติเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้วแจ้งให้ผู้ร่วมงานทราบ และศึกษาแบบก่อสร้างโดยละเอียด ติดต่อประสานงานกับสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ (ก่อนทำหนังสือขอเจ้าหน้าที่) เพื่อจัดเตรียมเจ้าหน้าที่หน่วยตรวจสอบและแนะนำวัสดุสร้างทางกับหน่วยตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์

1.5 ขณะที่ยังมิได้ออกปฏิบัติงานสนามแต่ผู้รับจ้างได้ลงนามในสัญญาแล้ว และยังไม่ถึงวันกำหนดเริ่มดำเนินการ ผู้รับจ้างอาจจะเตรียมจัดหาหรือสร้างสำนักงานชั่วคราวในสนาม โดยติดต่อให้นายช่างโครงการ ฯ ออกไปดูสถานที่เพื่อเตรียมสำนักงานชั่วคราวได้ สำนักงานชั่วคราวต้องเป็นไปตามเงื่อนไขแห่งสัญญา ซึ่งอาจกำหนดให้สร้างสำนักงานชั่วคราวและบ้านพักตามแบบหรือจัดหาสำนักงาน และที่พักให้มีพื้นที่ตามที่กำหนด และสถานที่ตั้งควรอยู่นอกเขตทาง และอยู่ในเส้นทางที่จะทำการก่อสร้าง

ในการหาสถานที่ตั้งสำนักงานโครงการ ฯ ควรหรือ เจ้าของพื้นที่ก่อน ในกรณีที่ต้องตั้งสำนักงานโครงการ ฯ นอกเส้นทางไม่ควรเกิน 5 กิโลเมตร แต่หากจำเป็นต้องจัดหาสถานที่ไกลเกินกว่า 5 กิโลเมตร ต้องได้รับความเห็นชอบจากหน่วยงานเจ้าของงาน หากผู้รับจ้างประสงค์จะขอลูกสร้างสำนักงานชั่วคราวและที่พักในเขตทาง ต้องได้รับอนุมัติจากผู้มีอำนาจก่อน

1.6 จัดทำบัญชีควบคุมการจ่ายค่างาน (Payment Control) จำนวน 2 ชุด เพื่อใช้ควบคุมการจ่ายค่างานประจำงวด โดยมอบให้ วิศวกรหัวหน้ากลุ่มงานจ้างเหมา 1 ชุด และใช้ที่โครงการฯ 1 ชุด

1.7 เบิกเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการควบคุมงานของโครงการ ฯ

1.8 เบิกแบบก่อสร้าง พร้อมสัญญา และรายละเอียดควบคุมการก่อสร้าง สำหรับใช้ในการควบคุมงานในโครงการ ฯ พร้อมทั้งนำส่ง ประธานตรวจการจ้าง 1 ชุด

1.9 เมื่อกำหนดวันออกปฏิบัติงานแล้ว ทำหนังสือเสนอสำนัก ฯ เพื่อแจ้งสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ให้จัดส่งเจ้าหน้าที่หน่วยตรวจสอบและแนะนำวัสดุสร้างทาง และหรือหน่วยตรวจสอบผิวทางแอสฟัลต์ เพื่อออกปฏิบัติงานต่อไป

1.10 ทำหนังสือรายงานตัวไปปฏิบัติราชการชั่วคราว เสนอ สำนักฯ ลงนาม (ผ่านวิศวกรหัวหน้ากลุ่มงานจ้างเหมา) และไปรายงานตัวต่อผู้จัดการโครงการ ฯ

1.11 ก่อนออกเดินทางจากสำนัก ฯ ควรนำเจ้าหน้าที่โครงการฯทั้งหมดเข้ารายงานตัวต่อวิศวกรหัวหน้ากลุ่มงานจ้างเหมาและหัวหน้าส่วนงานหรือองค์กร

## 2. การปฏิบัติงาน

ข้อแนะนำในการปฏิบัติงานในหน้าที่นายช่างโครงการ ฯ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงานและเป็นไปตามระเบียบและคำสั่งของทางราชการ สรุปได้ดังต่อไปนี้

2.1 จัดสมุดบัญชีลงเวลาปฏิบัติราชการ ให้เจ้าหน้าที่โครงการและลูกจ้างทุกคนลงเวลาปฏิบัติงานเป็นประจำทุกวัน

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอใบแจ้งรายละเอียดการทำงาน ให้นายช่างโครงการ ฯ พิจารณาก่อนลงมือทำงาน และการสั่งการใด ๆ ควรเก็บไว้เป็นหลักฐาน

2.3 ตรวจสอบรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน และสรุปผลการปฏิบัติงานประจำสัปดาห์ของเจ้าหน้าที่โครงการ ฯ รายงานประธานกรรมการตรวจการจ้าง

2.4 แบ่งหน้าที่รับผิดชอบให้เจ้าหน้าที่โครงการ ฯ ตามความเหมาะสม โดยสำเนาสำนักเจ้าของงาน คณะกรรมการตรวจการจ้าง และผู้รับจ้างทราบด้วย หากอัตรากำลังไม่เพียงพอให้รายงานสำนัก ฯ ขอเพิ่มเติม

2.5 ตรวจสอบและกำหนดแนวศูนย์กลางทาง ท่อ และสะพาน พร้อมทั้งกำหนดค่าระดับมาตรฐาน (Bench mark) เพื่อให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างต่อไป

2.6 จัดทำรูปตัดสภาพดินเดิมหรือคั่นทางเดิม (Existing cross section) ทุกระยะ 25.00 ม. 12.50 ม. หรือ 5.00 ม. ตามสภาพความเหมาะสม เพื่อนำมาคำนวณปริมาณงานและรวบรวมไว้เป็นหลักฐานและการดำเนินงานขั้นต่อไป

2.7 ตรวจสอบแผนงาน บัญชีเครื่องจักร อัตรากำลัง และคุณสมบัติของวิศวกรประจำโครงการของผู้รับจ้าง รายงานสำนัก ฯ เพื่ออนุมัติแผนงาน โดยถือหลักเกณฑ์ในการตรวจสอบแผนงาน ดังนี้

2.7.1 ลำดับขั้นตอนและปริมาณงานของงานต่าง ๆ ตามแผนงานมีความเหมาะสม

2.7.2 ภายในระยะเวลา 1/4 ของอายุสัญญา แผนงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

2.7.3 ภายในระยะเวลา 1/2 ของอายุสัญญา แผนงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 25

2.8 ตรวจสอบสภาพจริงในสนามเทียบกับแบบก่อสร้าง และความเหมาะสมเป็นไปได้ในการก่อสร้าง อาทิเช่น สภาพในสนามเปลี่ยนไปจากเดิม พื้นที่ข้างเคียงมีน้ำท่วม ระดับน้ำสูงสุด เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณากำหนดช่องลอด

2.9 ตรวจสอบอุปสรรคในการก่อสร้าง เช่น สาธารณูปโภคต่าง ๆ เส้นทางก่อสร้างที่ตัดกับทางรถไฟ ข้ามคลองชลประทาน ผ่านป่าสงวน ผ่านลวดสายไฟฟ้าแรงสูง ผ่านเขตทางของส่วนราชการอื่น แล้วติดต่อประสานงานกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องโดยเร็ว

2.10 ตรวจสอบการดำเนินงานของการจัดกรรมสิทธิ์เขตทางกับ ผอ.ขท./ ผอ.บท. และ ผก.ทล. (ส่วนกฎหมายและกรรมสิทธิ์ที่ดิน สำนักทางหลวง) และ โครงการจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน หากมีปัญหาติดขัดการก่อสร้างให้รายงานผู้จัดการ โครงการ ฯ เพื่อพิจารณาดำเนินการต่อไป

2.11 ประสานงานกับผู้รับจ้าง ในการขอรับมอบสถานที่ เพื่อทำการก่อสร้าง

2.11.1 ผู้รับจ้างทำหนังสือขอรับมอบพื้นที่ถึง ผอ.ขท./ ผอ.บท. ผ่าน นายช่างโครงการ ฯ

2.11.2 นายช่างโครงการ ฯ ทำหนังสือถึง ผอ.ขท./ ผอ.บท. ผ่านผู้จัดการ โครงการ

2.11.3 ผอ.ขท./ ผอ.บท. ทำหนังสือมอบพื้นที่ ให้ผู้รับจ้าง โดย นายช่างโครงการ ฯ เป็นพยาน

2.12 ตรวจสอบและศึกษาแบบก่อสร้าง รายละเอียดและข้อกำหนดการก่อสร้างและสัญญาเพื่อควบคุมงานให้ได้ผลงานครบถ้วนและถูกต้อง

2.13 ตรวจสอบปริมาณงานราชการต่าง ๆ เปรียบเทียบกับปริมาณงานตามสัญญา โดยรวบรวมหลักฐานต่าง ๆ ให้ครบถ้วนแล้วรายงานให้สำนัก ฯ ทราบภายใน 4 เดือนนับจากเริ่มงาน โดยเฉพาะงานในราชการหลัก ควรคำนึงถึงประโยชน์ของทางราชการ ตามเงื่อนไขในสัญญา เกี่ยวกับการปรับราคาค่างานกรณีที่ปริมาณงานคลาดเคลื่อนไปจากปริมาณงานตามสัญญา

2.14 ต้นไม้ใหญ่ในเขตทางให้รักษาไว้หากไม่เป็นอุปสรรคในการก่อสร้างและจัดทำทะเบียนไว้

2.15 ตรวจสอบสภาพของทางหรือโครงสร้างเดิม เพื่อทำการวินิจฉัยแบบรูปในการก่อสร้างโดยยึดหลักความมั่นคงแข็งแรงถูกต้องตามหลักวิชาการวิศวกรรมและความประหยัด

2.16 กรณีมีความจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงรูปแบบหรือตัดทอนงานจ้าง เพื่อให้เกิดความมั่นคงแข็งแรงต่อคันทาง และเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ทาง หรือผู้อาศัยสองข้างทาง ให้รายงานผู้จัดการ โครงการ ฯ เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนเสนอสำนัก ฯ พิจารณาดำเนินการต่อไป

2.17 การขออนุมัติถัวจ่ายและแก้ไขแบบ ควรแยกเรื่องขออนุมัติเป็นส่วน ๆ เพื่อสะดวกต่อการพิจารณาอนุมัติของแต่ละระดับอำนาจการอนุมัติ

2.17.1 การถัวจ่ายค่างาน โดยค่างานทั้งหมดไม่เกินวงเงินของสัญญา (กรม ฯ มอบอำนาจให้ผู้อำนวยการสำนัก)

2.17.2 การแก้ไขแบบโดยค่างานอยู่ในวงเงินของสัญญา (อำนาจกรม ฯ)

การแก้ไขแบบที่ค่างานเกินวงเงินของสัญญาไม่มากกว่า 5% ต้องทำความตกลงกับสำนักงบประมาณก่อน

2.17.3 การแก้ไขแบบที่ค่างานเกินวงเงินของสัญญามากกว่า 5% ต้องขออนุมัติกรม. เพิ่มวงเงินก่อน

2.18 วางแผนดำเนินงาน แนะนำ และเร่งรัดการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

2.19 กำกับดูแลการติดตั้งป้ายจราจร เครื่องหมายและสัญญาณจราจร ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง เพื่ออำนวยความสะดวกและปลอดภัยในการจราจร

2.20 ปัญหาต่าง ๆ ให้พิจารณาแก้ไขในรูปคณะกรรมการ โดยจัดให้มีการประชุมพิจารณาระหว่างผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้อง แล้วสรุปเป็นมติที่ประชุม รายงานให้สำนักทราบหรือพิจารณาดำเนินการ

2.21 แจ่งสถานที่ตั้ง และสถานที่ติดต่อของโครงการ ฯ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

### 3. การควบคุมคุณภาพวัสดุ

คุณภาพวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องมีความคุณภาพตามข้อกำหนดในแบบก่อสร้าง รายการละเอียด ควบคุมการก่อสร้าง และข้อกำหนดพิเศษต่าง ๆ ของแต่ละโครงการ การทดลองคุณภาพวัสดุ สามารถดำเนินการได้โดยห้องปฏิบัติการของโครงการ ส่วนตรวจสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม สำนักทางหลวง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ หรือหน่วยงานอื่น

3.1 วัสดุก่อสร้างต่าง ๆ จะต้องมีความคุณภาพตามข้อกำหนดในแบบและสัญญาครบถ้วน โดยทำการทดลองที่ห้องปฏิบัติการของโครงการหรือส่งทดลองที่ส่วนตรวจสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม สำนักทางหลวง สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ หรือหน่วยงานอื่นตามแต่กรณี

3.2 การทดลองคุณภาพที่ส่วนตรวจสอบและวิเคราะห์ทางวิศวกรรม สำนักทางหลวง อาจส่งทดลองที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบได้ตามความเหมาะสมและความสะดวกรวดเร็ว

3.3 การส่งตัวอย่างทดลองที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ให้ส่งสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบโดยตรงและสำเนาหนังสือให้สำนักเจ้าของงานทราบ ผู้ลงนามในหนังสือนำเสนอต้องเป็นนายช่างโครงการ หรือ ผู้ที่นายช่างโครงการมอบหมายเท่านั้น

3.4 ให้เก็บตัวอย่างวัสดุที่ส่งทดลองไว้ที่โครงการ ฯ อีก 1 ตัวอย่าง เพื่อใช้เปรียบเทียบกับวัสดุที่ใช้จริงในงานของโครงการ ฯ

#### 4. งานสารบรรณ

4.1 การรับหนังสือให้ลงทะเบียนรับ ตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ

4.2 การส่งหนังสือ ให้ออกเลขและลงทะเบียนส่งหนังสือก่อนจัดส่งพร้อมทั้งสำเนาหนังสือให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบด้วย

4.3 เก็บรวบรวมหนังสือราชการแยกเป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวกในการค้นหาและใช้งานภายหลัง

4.4 การทำหนังสือถึงหน่วยงานอื่นนอกสังกัด ให้พิจารณาตามระดับความเหมาะสม โดยเฉพาะงานท้องถิ่นในระดับเดียวกับโครงการ หากจำเป็นต้องทำหนังสือถึงหน่วยงานระดับเหนือกว่า ควรขอให้หน่วยงานที่อยู่ในการบังคับบัญชาเป็นผู้ออกหนังสือตามความเหมาะสม

4.5 งานสารบรรณอื่น ๆ ให้ปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ

#### 5. การดำเนินการเมื่องานใกล้แล้วเสร็จ

##### 5.1 การส่งงานสองงวดสุดท้าย

5.1.1 การส่งงานงวดรองสุดท้าย ให้โครงการ ฯ วิทยุหรือโทรสารรายงานการนัดตรวจรับงานให้ประธานตรวจการจ้างทราบ

5.1.2 การส่งงานงวดสุดท้าย ให้โครงการ ฯ วิทยุหรือโทรสารรายงานการนัดตรวจรับงานให้ส่วนราชการทราบล่วงหน้าประมาณ 5 วัน เพื่อเจ้าของงานจะได้แจ้งให้ สตง. ทราบล่วงหน้า

5.2 รายงานเสร็จโครงการ ฯ (Final report) โครงการจัดทำรายงานเสร็จโครงการ และข้อเสนอแนะในการจัดทำรายงานเสร็จโครงการ จำนวนตามที่ตกลงกันระหว่างทำสัญญาจ้าง

5.3 ประวัติสายทาง (Road inventory) โครงการจัดทำรายงานประวัติสายทางตามจำนวนที่ตกลงกันตามสัญญาจ้าง

5.4 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) โครงการจัดทำแบบก่อสร้างจริง โดยอาจแก้ไขแบบก่อสร้างเดิม หรือจัดทำขึ้นใหม่ตามความเหมาะสม

5.5 แผนผังแสดงระดับปลายเสาเข็ม รายงานการตอกเสาเข็ม และรายงานการดึงลวดโครงการจัดทำแผนผังแสดงระดับปลายเสาเข็มของสะพาน รวบรวมรายงานการตอกเสาเข็มและรายงานการดึงลวดอัดแรง จำนวนตามที่ตกลงกันตามสัญญาจ้าง



5.6 จัดทำบัญชีสะพานและช่องน้ำ (ถ้ามี) โครงการจัดทำบัญชีสะพานและช่องน้ำ

5.7 แบบประเมินผลการปฏิบัติงาน

นายช่างโครงการทำรายงานประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่สังกัดสำนัก  
เจ้าของงาน ประจำโครงการทุกคน ตามแบบประเมินผลการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่โครงการส่ง  
สำนักก่อสร้างทาง เพื่อรวบรวมไว้เป็นประวัติ

5.8 การเก็บรักษาเอกสาร

เอกสารต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานของโครงการทั้งหมด เช่น Cross section การคิด  
คำนวณปริมาณงาน บัญชีค่าใช้จ่าย การสั่งการ การปฏิบัติงาน ฯลฯ ใส่แฟ้มเย็บเรียบร้อยเป็นเรื่อง ๆ  
ไป ให้บรรจุลงหีบที่แข็งแรงให้เรียบร้อย ส่งมอบให้ ผู้รับผิดชอบสายทางในโครงการ (กรณีไม่  
สะดวกในการส่งมอบให้ผู้จัดการโครงการ) เพื่อเก็บรักษาไว้เป็นหลักฐาน

5.9 หนังสือส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือส่งมอบงาน เมื่องานก่อสร้างของโครงการแล้วเสร็จสมบูรณ์  
เรียบร้อยแล้ว โ

5.10 การจ้างงานแล้วเสร็จ เมื่องานโครงการแล้วเสร็จให้โครงการแจ้งการแล้วเสร็จ  
เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบ

### ขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้าง

การส่งมอบงานก่อสร้างนั้นเป็นขั้นตอนหนึ่ง ซึ่งต้องกระทำเมื่อการดำเนินงานภายใน  
โครงการของผู้รับเหมาก่อสร้างเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อให้เจ้าของงานสามารถเข้าใช้ประโยชน์จาก  
โครงการได้ โดยเมื่อผู้รับเหมาก่อสร้างทำการส่งมอบงานก่อสร้างให้แก่เจ้าของงานแล้ว  
ผู้รับเหมาก่อสร้างสามารถได้รับเงินงวดสุดท้าย (Final payment) โดยปกติแล้วในารก่อสร้างมี  
การกำหนดไว้ให้มีการเบิกจ่ายเงินในแต่ละงวดระหว่างผู้รับเหมาก่อสร้างและเจ้าของงาน ซึ่งไม่  
ถือว่าเป็นการส่งมอบงานก่อสร้างส่วนนั้นให้มาอยู่ในความรับผิดชอบของเจ้าของงานแต่อย่างใด  
แต่เป็นเพียงการส่งมอบงานก่อสร้างทำการเบิกจ่ายเงินว่าได้ทำการก่อสร้างแล้วเสร็จจริงตามที่ระบุ  
ไว้ในเอกสารการเบิกจ่าย ซึ่งในสัญญาโดยทั่วไปแล้วได้มีการกำหนดเกี่ยวกับเรื่องของการส่งมอบ  
งานก่อสร้างและรับมอบงานก่อสร้างระหว่างผู้รับเหมาก่อสร้างและเจ้าของงานรวมทั้งการจ่าย  
เงินงวดสุดท้าย (Final acceptance and payment) ในสัญญา ซึ่งปกติแล้วต้องได้รับความเห็นชอบ  
จากวิศวกรหรือสถาปนิกที่มีหน้าที่ควบคุมการก่อสร้าง หรือ เจ้าของงาน ซึ่งแล้วแต่กำหนดใน  
สัญญาโดยการดำเนินงานในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้างนี้เป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่ง

ของผู้ให้บริการวิชาชีพการบริหารการก่อสร้าง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยใน  
พระบรมราชูปถัมภ์, 2540 อ้างถึงใน จักรพงษ์ ไชยานุพัทธกุล, 2547)

Jervis and Leven (1988) อ้างถึงใน อนุพงษ์ รัศไพฑูรย์ (2552) กล่าวว่า การส่งมอบงาน  
ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ฝ่ายเจ้าของงานทำการประเมินและตรวจสอบงานทั้งหมดของโครงการ สามารถ  
แบ่งการพิจารณา ได้เป็น ดังนี้

#### 1. การส่งมอบงานขั้นต้น (Substantial completion/ Practical completion)

ขอบเขตของลักษณะงานที่จะส่งมอบในขั้นต้นว่า เป็นการแล้วเสร็จของงาน โดยเนื้อหา  
กล่าวคือ งานทั้งหมดในโครงการสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์อย่างครบถ้วนสมบูรณ์  
แต่ไม่จำเป็นว่ารายละเอียดของงานทั้งหมดจะต้องเสร็จเรียบร้อย

ลักษณะที่สำคัญของการส่งมอบงานขั้นต้น คือ เมื่องานได้ดำเนินมาถึงจุดนี้แล้ว ผู้ว่าจ้าง  
สามารถใช้ประโยชน์จากสิ่งปลูกสร้างได้ ดังนั้นสิทธิของผู้ว่าจ้างในการฟ้องร้องผู้รับจ้างในแง่ของ  
การทำงานผิดสัญญาจะสิ้นสุดลงและสิทธิการเรียกร้องค่าปรับจากการทำงานล่าช้าจะถูกระงับลง  
ด้วยเช่นกัน พร้อมกับเริ่มต้นนับวันรับประกันผลงานได้ และผู้ว่าจ้างควรจ่ายเงินให้ผู้รับจ้างเท่ากับ  
เงินในงวดสุดท้ายนั้นลบด้วยมูลค่างานที่ผู้รับจ้างยังทำไม่สมบูรณ์

ในขั้นตอนนี้ผู้ควบคุมงานวิศวกรผู้ออกแบบและผู้รับจ้างจะร่วมทดสอบการทำงานของ  
เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ และตรวจสอบความเรียบร้อยของงานและความครบถ้วนของปริมาณ  
งานให้เป็นไปตามสัญญาหากพบว่ามีรายการที่ต้องให้ผู้รับจ้างแก้ไข ผู้ควบคุมงานควรระบุตำแหน่ง  
ลักษณะของข้อบกพร่องเป็นรายการ (Defect list/ Punch list) แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไข  
ถ้าแก้ไขงานเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะแจ้งให้ผู้ควบคุมงานเข้ามาดำเนินการตรวจรับงานใน  
ขั้นสุดท้าย

#### 2. การส่งมอบงานขั้นสุดท้าย (Final completion)

ขอบเขตของลักษณะงานในการส่งมอบขั้นสุดท้ายว่าเป็นการทำงานเสร็จโดยสมบูรณ์  
โดยทันทีที่แก้ไขงานทั้งหมดเสร็จสิ้นผู้รับจ้างจะแจ้งให้ตัวแทนของผู้ว่าจ้างรับทราบและเข้ามา  
ดำเนินการตรวจงาน ซึ่งการตรวจงานขั้นตอนนี้เป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นการยอมรับว่างานทั้งหมด  
ได้เป็นไปตามสัญญา เมื่อเจ้าของงานยอมรับงานแล้วผู้ว่าจ้างจะเสียสิทธิในการที่ผู้รับจ้างจะมา  
รับผิดชอบต่อข้อบกพร่องของงาน ซึ่งผู้ว่าจ้างอาจจะต้องกลับไปตามผู้รับจ้างเพียงเพื่อให้แก้ไข  
ข้อบกพร่องที่สามารถตรวจพบในตอนแรก

ตัวแทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานได้ทำการตรวจสอบรายการที่ผู้รับจ้างได้ทำการแก้ไข  
และทดสอบระบบทั้งหมดแล้วว่าทุกส่วนสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพดี ผู้ควบคุมงานก็จะ  
ดำเนินการติดตามและรวบรวมเอกสารจากทางฝ่ายผู้รับจ้างและตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วน

ของเอกสารก่อนส่งให้กับผู้รับจ้าง ซึ่งเอกสารเหล่านี้ ได้แก่ (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2543)

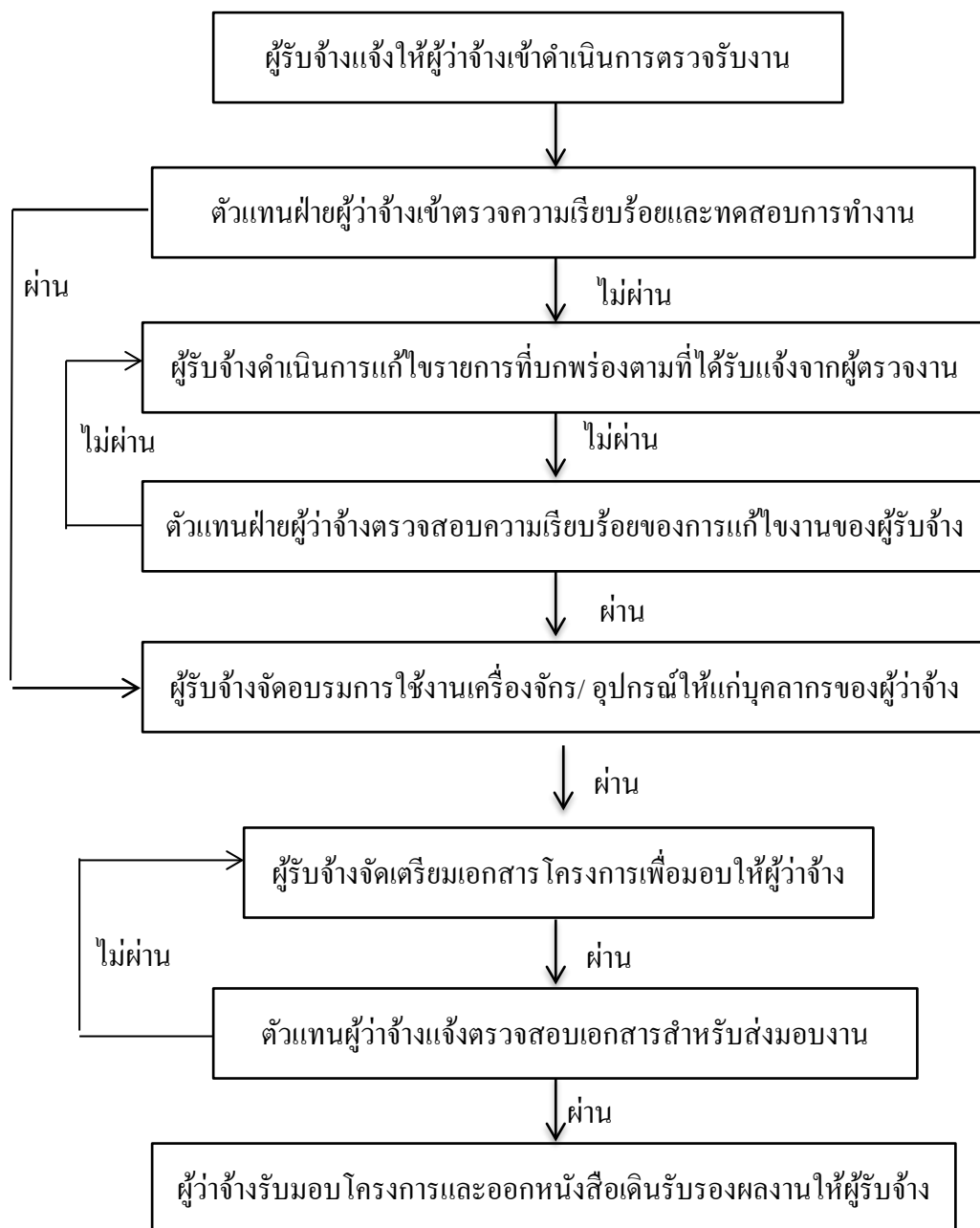
1. รายงานผลการตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมด
2. แบบที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างจริงที่หน้างาน (As-built drawing)
3. รายงานสรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ
4. หนังสือค้ำประกันผลงาน (Maintenance band)
5. วัสดุสำรองหรืออะไหล่ของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Spare part) ตามที่ผู้ออกแบบพิจารณา

เห็นว่าจำเป็นและขออนุมัติให้ผู้รับเหมาจัดหาไว้

6. คู่มือการบำรุงดูแลรักษาและการใช้งานอุปกรณ์ต่างที่มีในพื้นที่ เอกสารสรุปรายการวัสดุพร้อมรายละเอียดร้านค้าวัสดุ และรายชื่อผู้เกี่ยวข้องในโครงการ รวมทั้งที่ตั้งสำนักงานและเบอร์โทรศัพท์

ต่อจากนั้นผู้บริหารงานก่อสร้างหรือผู้ควบคุมงานควรดำเนินการออกเอกสารรับรองการเสร็จงานขั้นสุดท้ายให้กับผู้รับจ้างเพื่อเป็นหลักฐานให้ผู้รับจ้างนำไปเบิกเงินงวดส่วนที่เหลือกับทางเจ้าของงานหรือผู้ว่าจ้าง และก็ทำการคืนหนังสือปฏิบัติตามสัญญาให้กับผู้รับจ้าง (The chartered institute of building, 1996)

โดยที่ในระหว่างนี้ผู้ควบคุมงานก่อสร้างจะดำเนินการแจ้งและประสานงานกับผู้รับจ้างในการจัดเตรียมให้มีการฝึกอบรมการใช้งานอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ ที่มีในอาคารให้แก่บุคลากรฝ่ายผู้รับจ้าง (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2543) กล่าวคือ ผู้รับเหมาจะต้องทำการฝึกอบรมบุคลากรของผู้รับจ้างที่จะเข้าใช้งานอาคาร เครื่องจักรและอุปกรณ์ ให้มีความรู้ความสารถในการใช้งานและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในเบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง และผู้รับจ้างควรจัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยให้บริการในช่วงเวลารับประกันผลงาน



ภาพที่ 2-1 ขั้นตอนการส่งมอบงานเพื่อขอปิดโครงการ

### การพิจารณาปิดโครงการ

เมื่อโครงการก่อสร้างได้ดำเนินมาถึงขั้นตอนการส่งมอบงานแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่าโครงการก่อสร้างค่อนข้างเสร็จสมบูรณ์การดำเนินงานของทุกฝ่ายใกล้สิ้นสุดลง ดังนั้นเพื่อให้โครงการจบลงอย่างสมบูรณ์ (Schaufelberger and Holm, 2002) ได้เสนอว่าสิ่งสำคัญ 4 อย่างในโครงการที่ควรต้องสิ้นสุดลงด้วยคืองานก่อสร้าง การเงิน สัญญา และการบริหาร

## 1. การสิ้นสุดงานก่อสร้าง (Constuction close-out)

การสิ้นสุดงานก่อสร้างคือความสำเร็จสมบูรณ์ของ โครงการในด้านรูปลักษณะ ความสามารถใช้ประโยชน์ได้ของสิ่งปลูกสร้างภายใต้การทำงานร่วมกันของทุกฝ่ายโดยสามารถ ประเมินและตรวจสอบการทำงาน ความครบถ้วน ความถูกต้อง ความเรียบร้อยของเนื้องานและของ ระบบต่าง ๆ ได้ในขั้นตอนการส่งมอบงานรายละเอียดการประเมินและการตรวจรับงานตามหัวข้อที่ 2.2.1 ซึ่งหากผ่านการตรวจรับงานทั้งหมดเป็นที่เรียบร้อยผู้ว่าจ้างยอมรับงานและเข้าครอบครอง โครงการก็จะถือว่างานก่อสร้างสิ้นสุดลง

## 2. การสิ้นสุดด้านการเงิน (Financial close-out)

การสิ้นสุดด้านการเงินหมายถึงคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ทำการชำระเงินค่าจ้างจ่ายค่าปรับ และคืนเงินประกันต่าง ๆ เป็นที่เรียบร้อยไม่มีสิ่งใดติดค้างกันนอกเหนือจากสิ่งค้ำประกันที่ได้ตกลง กันในสัญญาและยังมีผลอยู่ต่อไปจนกว่าจะสิ้นสุดระยะเวลารับประกันผลงาน ซึ่งเงินในส่วนที่จะ พิจารณาในขั้นตอนการส่งมอบงานนี้ประกอบไปด้วย

2.1 เงินตามปริมาณเนื้องานในสัญญางวดสุดท้าย คือ เงินงวดที่เป็นค่าใช้จ่ายในส่วน ของการดำเนินการของผู้รับเหมาที่ก่อสร้างให้งานในงวดนี้เสร็จสมบูรณ์

2.2 เงินประกันผลงาน (Retention) เป็นเงินที่ต้องหักจากเงินที่ต้องจ่ายให้ผู้รับจ้างใน แต่ละงวดสะสมมาตั้งแต่งวดแรกเพื่อเป็นหลักประกันผลการทำงานของผู้รับจ้างโดยมีอัตราหัก อยู่ที่ 5-10% ของมูลค่างานตามที่ระบุในสัญญาและในงวดสุดท้ายจะพิจารณาคืนเงินในส่วนนี้ให้กับ ผู้ว่าจ้างซึ่งรูปแบบวิธีการคืนเงินและปริมาณเงินที่จะคืนให้ ขึ้นกับการตกลงกันในสัญญาก่อสร้าง ของแต่ละโครงการที่มีการระบุไว้ อย่างเช่น ในสัญญา Fe'de'ration Internationale des Inge'nieurs conseils (FIDIC) (1999) ข้อสัญญาที่ 14.9 ได้เสนอวิธีการจ่ายเงินประกันผลงานไว้ว่า 50% ของเงิน รับประกันผลงานนี้สามารถให้ผู้รับจ้างได้เมื่อผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานขั้นต้นเรียบร้อยแล้วและอีก 50% ให้คืนเมื่อผู้รับจ้างได้เก็บงานและแก้ไขงานเรียบร้อยแล้วในกรณีที่มีการส่งงานนั้น ได้ถูก แบ่งเป็นส่วน ๆ สัดส่วนของเงินประกันผลงานก็จะคืนให้ 40% ของมูลค่างานส่วนนั้นหารด้วย มูลค่างานทั้งหมดในงวดสุดท้ายและจะคืนให้ทั้งหมดเมื่อแก้ไขงานเรียบร้อยแล้วเช่นกัน

2.3 เงินที่ต้องจ่ายในส่วนของการเปลี่ยนแปลงงานและงานเพิ่ม-ลดคือเงินที่ นอกเหนือจากมูลค่างานที่ตกลงกันในสัญญา เกิดจากในระหว่างดำเนินการก่อสร้างฝ่ายผู้ว่าจ้าง ได้มีการขอเปลี่ยนแปลงวัสดุหรือปริมาณเนื้องานของ โครงการซึ่งในการเปลี่ยนแปลงงานนี้ มีผลทำให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ได้ ดังนั้นการจ่ายเงินงวดสุดท้าย จึงต้องนำเงินที่เกิดจากงานเพิ่ม-ลด และการเปลี่ยนแปลงงานมาพิจารณาร่วมด้วย

2.4 เงินที่ต้องจ่ายในส่วนของรายการเรียกร้องค่าชดเชยต่าง ๆ (Claim) เป็นเงินที่ชดเชยให้คู่สัญญาที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากคู่สัญญาอีกฝ่ายเป็นต้นเหตุการณชดเชยนี้เป็นการทำเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมระหว่างคู่สัญญาลักษณะของการเรียกร้องค่าชดเชยในงานก่อสร้างที่มักพบได้แก่การเร่งงาน (Accelerating and expediting) การสั่งพักงาน (Suspension of work) การเข้าพื้นที่ก่อสร้างไม่ได้ (Lack of possession of site) สภาพกายภาพผิดปกติและกีดขวางการทำงานก่อสร้าง (Averse physical conditions and artificial obstructions) การชี้แจงให้รายละเอียดการทำงานล่าช้า (Late-instructions and details) ค่าปรับเนื่องจากงานล่าช้า (Liquidated damages) เป็นต้น

นอกจากการเงินระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้างจบแล้ว ด้านการเงินระหว่างผู้จัดจำหน่ายวัสดุก่อสร้างหรือผู้รับจ้างช่วงก็จบลงด้วย ถ้าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดการจ้างผู้รับเหมาช่วงและจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์เอง จะต้องมียกสสารไยเสรีการจ่ายเงิน (Lien releases) มาเป็นหลักฐานประกอบด้วย เพื่อให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจว่าเงินที่ได้จ่ายไปนั้น ผู้รับจ้างได้ดำเนินการจัดการชำระเรียบร้อยและเป็น การรับรองว่าผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์หรือผู้รับจ้างช่วงจะไม่มายึดหรือถกถอนทรัพย์สินต่าง ๆ ภายในโครงการ (Schaufelberger & Holm, 2002)

### 3. การสิ้นสุดสัญญาการก่อสร้าง (Con close-out)

เพื่อความสมบูรณ์ในการสิ้นสุดสัญญาการก่อสร้างสิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือ เอกสารเพราะเอกสาร ถือได้ว่าเป็นหลักฐานที่สำคัญของการทำงาน อีกทั้งยังมีบทบาทในการแสดงพันธะความผูกพัน ความรับผิดชอบ รวมถึงแสดงรายละเอียดที่สำคัญของโครงการ เพื่อใช้อ้างอิง อ้างสิทธิหรือแม้แต่ การบังคับซึ่งในการส่งมอบงานมีเอกสารที่สำคัญเกี่ยวข้อง ดังนี้

#### 3.1 รายงานผลการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมด

เป็นเอกสารซึ่งแสดงผลการทดสอบวัสดุหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อยืนยันว่าวัสดุอุปกรณ์ นั้น ๆ มีคุณภาพและมีคุณสมบัติถูกต้องตรงตามแบบและรายการประกอบแบบที่ได้กำหนดไว้และเป็นเอกสารยืนยันว่าวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถใช้งานได้จริงเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ความต้องการของเจ้าของงาน

#### 3.2 แบบที่ใช้ในการดำเนินการก่อสร้างจริงที่หน้างาน (As-built drawing)

เป็นแบบก่อสร้างที่แสดงรายละเอียดตามการก่อสร้างจริงซึ่งเป็นแบบที่ระบุถึงจุดต่าง ๆ ที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงไปในระหว่างก่อสร้าง ซึ่งรายละเอียดของแบบจะประกอบไปด้วยงานทุกส่วนที่มีความสัมพันธ์ในโครงการ

### 3.3 รายงานสรุปค่าใช้จ่ายทั้งหมดของโครงการ

เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดการเบิกจ่าย ค่าใช้จ่ายแยกตามรายการลักษณะงานทั้งหมดของโครงการในทุกงวดรวมถึงงวดสุดท้าย

### 3.4 คู่มือการดูแลบำรุงรักษาและการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี

เป็นเอกสารที่อธิบายรายละเอียดวิธีการใช้งานและวิธีการดูแลรักษาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่มี ซึ่งคู่มือนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำการรวบรวมจากบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ชนิดนั้น ๆ และนำส่งให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้ศึกษาวิธีการใช้งานวิธีการดูแลรักษา และการแก้ไขปัญหาเหตุขัดข้องต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์นั้นได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

### 3.5 วัสดุสำรองหรืออะไหล่ของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Spare part)

เป็นวัสดุอุปกรณ์บางรายการที่ทางผู้ออกแบบพิจารณาเห็นว่าจำเป็นต้องจัดเตรียมไว้ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน สามารถนำมาเปลี่ยนใช้เพื่อแก้ปัญหาได้ทันที ซึ่งผู้ออกแบบจะแจ้งให้ผู้รับจ้างจัดหาไว้และมอบให้ไว้แก่ผู้ว่าจ้าง

### 3.6 เอกสารสรุปรายการวัสดุ

เป็นเอกสารที่รวบรวมรายการวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในโครงการพร้อมรายละเอียดร้านค้าและรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องในโครงการรวมทั้งที่ตั้งสำนักงานและเบอร์โทรศัพท์ เพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการจัดหาอะไหล่วัสดุต่าง ๆ มาเปลี่ยนใช้ในงานโครงการต่อไป

### 3.7 รายงานการตรวจสอบงาน (Punch list)

เป็นเอกสารที่ผู้บริหารงานก่อสร้างออกให้แก่ผู้รับจ้าง ภายหลังจากที่ได้ทำการตรวจรับงานขึ้นต้น โดยรายการตรวจสอบงานจะระบุรายละเอียดจุดบกพร่องของงาน เพื่อให้ผู้รับจ้างได้เข้าดำเนินการแก้ไขงานให้ถูกต้องเรียบร้อย ก่อนที่จะมีการตรวจรับงานในขั้นตอนสุดท้าย

### 3.8 เอกสารป้องกันการฟ้องร้อง (Release and waiver of lien)

เป็นเอกสารที่รับรองจากทางผู้รับจ้างว่าจะไม่มียึดทรัพย์ในสถานที่ก่อสร้างหลังจากได้รับเบิกเงินงวดสุดท้ายแล้ว เพื่อป้องกันผู้รับจ้างได้รับเงินไปแล้วแต่ไม่จ่ายให้กับผู้รับจ้างช่วงหรือผู้จำหน่ายสินค้า ทำให้ผู้รับจ้างช่วงและผู้จำหน่ายมาฟ้องเรียกค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้าง

### 3.9 ประกาศนียบัตรรับรองการเสร็จงาน (Certificate)

เป็นเอกสารที่ผู้บริหารงานก่อสร้างออกให้แก่ทางผู้รับจ้าง เพื่อรับรองผลการทำงานแก่ผู้รับจ้าง ว่าผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วถูกต้องตามรูปแบบสัญญาก่อสร้างแล้วตามดุลพินิจของผู้บริหารงานก่อสร้างเห็นควรแล้วที่จะให้ผู้ว่าจ้างเข้าดำเนินการรับมอบงานและอนุมัติจ่ายเงินให้แก่ทางผู้รับจ้างได้ซึ่งประกาศนียบัตรนี้สามารถออกรับรองได้ใน 2 ขั้นตอน (The chartered institute of building, 1996) คือ

3.9.1 ประกาศนียบัตรรับรองการเสร็จงานขั้นต้น (Substantial completion certificate/ Practical completion certificate) ออกให้เมื่อผู้บริหารงานก่อสร้างประเมินผลงานของทางผู้รับจ้างแล้วเห็นควรวางานของผู้รับจ้างนั้นได้แล้วเสร็จสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์แห่งสัญญา แต่ยังมีข้อบกพร่องบางรายการที่จะต้องแก้ไข หรือรายละเอียดของงานบางจุดยังไม่เรียบร้อย จึงออกเอกสารนี้เพื่อให้ผู้รับจ้างได้ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการขออนุมัติเบิกเงินบางส่วนกับผู้ว่าจ้าง

3.9.2 ประกาศนียบัตรรับรองการเสร็จงานขั้นสุดท้าย (Final completion certificate) ออกให้เมื่อผู้บริหารงานก่อสร้างได้ทำการตรวจรับงานในขั้นสุดท้าย และพิจารณาเห็นว่างานทั้งหมดเสร็จสมบูรณ์เรียบร้อยดีทุกรายการ จึงออกเอกสารนี้เพื่อให้ผู้รับจ้างได้ใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการขออนุมัติเบิกเงินส่วนที่เหลือกับผู้ว่าจ้าง และขอคืนหนังสือประกันการปฏิบัติตามสัญญาจากผู้ว่าจ้างด้วย

### 3.10 หนังสือประกันการปฏิบัติตามสัญญา (Performance bond)

เป็นเอกสารที่ผู้รับจ้างให้ไว้แก่ทางผู้ว่าจ้าง โดยส่วนใหญ่จะให้ไว้ ณ วันที่ได้มีการลงนามในสัญญาก่อสร้าง เพื่อเป็นหลักประกันแสดงเจตนาว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการก่อสร้างให้จนกระทั่งโครงการแล้วเสร็จตามสัญญา หนังสือประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้จะออกโดยสถาบันการเงิน ซึ่งมีพันธะผูกพันว่าสถาบันทางการเงินยินดีจะชำระเงินให้แก่ทางผู้ว่าจ้างเป็นเงินจำนวนหนึ่งตามที่ได้ตกลงกันไว้ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างได้ทิ้งงานหรือผู้รับจ้างอยู่ในสถานะที่ไม่สามารถทำงานให้สำเร็จลุล่วงไปได้ตามสัญญา เพื่อให้ผู้ว่าจ้างได้ดำเนินการจัดหาผู้รับจ้างรายใหม่เข้ามาดำเนินการก่อสร้างต่อไป ซึ่งหนังสือประกันการปฏิบัติตามสัญญาจะคืนให้ผู้รับจ้างก็ต่อเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ (Jervis & Levin, 1988)

### 3.11 หนังสือค้ำประกันผลงาน (Maintenance bond)

เป็นเอกสารที่ผู้รับจ้างให้ไว้แก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อให้การรับประกันว่าผลงานที่ผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างและติดตั้งนั้นได้ใช้วัสดุ และฝีมือแรงงานที่ดี มีคุณภาพ ทำงานถูกต้องตรงตามแบบรายการที่กำหนดไว้ในสัญญา และหากมีข้อบกพร่องของงานเกิดขึ้นภายหลังจากการส่งมอบงานแล้วผู้รับจ้าง พร้อมทั้งจะทำการแก้ไขและดำเนินการซ่อมแซมงานที่บกพร่องให้เรียบร้อยทันที ซึ่งผู้รับจ้างจะให้การรับประกันเป็นระยะเวลาหนึ่งตามที่ได้ตกลงระยะเวลาไว้ในสัญญา โดยที่หนังสือค้ำประกันนี้เป็นเอกสารที่ออกโดยสถาบันการเงินซึ่งมีข้อความระบุว่าจะชำระเงินจำนวนหนึ่งให้กับผู้ว่าจ้างในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องหาผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาดำเนินการแก้ไขงานแทน เมื่อผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขงานภายในระยะเวลาที่เหมาะสม



#### 4. การสิ้นสุดการบริหารโครงการ (Project manager's close-out)

การยุติการบริหารโครงการเป็นอีกหนึ่งความรับผิดชอบของผู้บริหารโครงการ โดยมีสิ่งที่ควรต้องจัดการ (Schaufelberger & Holm, 2002) ดังนี้

- 4.1 ช่วยในการตรวจดูการจัดเตรียมแบบที่ใช้ก่อสร้างจริงก่อนการปิดโครงการ
- 4.2 สรุปค่าใช้จ่ายของโครงการเทียบกับค่าใช้จ่ายที่ประมาณไว้ในสัญญา
- 4.3 จัดให้มีแผนการให้บริการในช่วงประกันผลงาน จัดให้มีการประชุมปิดโครงการเพื่อสรุปผลการดำเนินงานทั้งหมด เช่น การเงิน ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการ อุบัติเหตุที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเรียนรู้การทำงานก่อสร้างและนำไปปรับปรุงประยุกต์ใช้ในโครงการต่อไป

#### หน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้าง

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2525) ได้ศึกษาหน้าที่ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการส่งมอบงานก่อสร้างมีการศึกษา คือ ในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้างนั้นต้องทำงานร่วมกันของฝ่ายหลัก ๆ 3 ฝ่าย ดังนั้นเพื่อให้การส่งมอบงานก่อสร้างเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะต้องปฏิบัติงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ มีการประสานงานเป็นอย่างดี ทั้งในฝ่ายของตนเองและกับฝ่ายอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ จะต้องมีความเข้าใจหน้าที่ของตนเอง รวมทั้งของฝ่ายที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ จากการศึกษาดังกล่าวถึงผู้ที่เกี่ยวข้องในการส่งมอบงานก่อสร้างรวมทั้งหน้าที่ของผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ ประกอบด้วย ดังนี้

##### 1. เจ้าของงาน

- 1.1 ประสานงานระหว่างผู้ออกแบบ ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และผู้รับเหมาก่อสร้างในกรณีที่เกิดขัดแย้งเพื่อให้ได้ผลสรุปที่เป็นที่ยุติและยอมรับจากทุกฝ่าย
- 1.2 เข้าร่วมการประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงานก่อสร้าง เข้าร่วมหรือส่งตัวแทนเข้าร่วมการประชุมการตรวจสอบการแล้วเสร็จของงาน
- 1.3 พร้อมที่จะรับมอบงานก่อสร้างเมื่อพิจารณาหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้บริหาร และควบคุมงานก่อสร้างแล้วว่างานก่อสร้างนั้นแล้วเสร็จ
- 1.4 ดำเนินการชำระค่าจ้าง และคืนเงินค่าประกันผลงานให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้าง และคืนหนังสือรับประกันราคาปฏิบัติตามสัญญาโดยเร็วเมื่อผู้รับเหมาได้ทำงานแล้วเสร็จโดยสมบูรณ์

## 2. ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง

- 2.1 ช่วยประสานงานระหว่าง ผู้ออกแบบและผู้รับเหมางานก่อสร้างเมื่อให้การดำเนินการในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้างเป็นไปโดยราบรื่นและรวดเร็ว
- 2.2 จัดให้มีการประชุมระหว่างเจ้าของงาน ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้าง และผู้รับเหมางานก่อสร้างเพื่อกำหนดการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงานก่อสร้าง
- 2.3 จัดทำรายการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน รายการตรวจสอบและพิจารณาการแล้วเสร็จของงาน หนังสือรับรองการแล้วเสร็จของงาน
- 2.4 จัดทำหรือรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่ผู้บริหารและควบคุมงานก่อสร้างและผู้รับเหมางานก่อสร้างมีหน้าที่รับผิดชอบที่ต้องจัดทำหรือรวบรวมเพื่อส่งมอบให้แก่เจ้าของงาน

## 3. ผู้รับเหมางานก่อสร้าง

- 3.1 เมื่อทำงานแล้วเสร็จจึงทำการแจ้งให้เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของงานให้เข้ามาทำการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน
- 3.2 เข้าร่วมประชุมเพื่อกำหนดการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน
- 3.3 เตรียมความพร้อมในการรับการตรวจสอบ เพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงานและเข้าร่วมการตรวจสอบเพื่อรับรองการแล้วเสร็จของงาน
- 3.4 รับผิดชอบแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้องและทำงานที่ยังไม่สมบูรณ์ให้แล้วเสร็จโดยเร็ว
- 3.5 รับผิดชอบต่อการประกันผลงานในช่วงประกันผลงาน

## การรับประกันผลงาน

การรับประกันผลงาน (Guarantee period) เป็นพันธะผูกพันต่อเนื่องของสัญญาที่ผู้รับจ้างพึงรับผิดชอบในผลงานการกระทำของตนถึงคุณภาพงาน โดยก่อนที่จะเริ่มนับเวลาประกันผลงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแยกแยะลักษณะของชนิดการรับประกันให้ชัดเจนว่าอุปกรณ์และวัสดุแต่ละแบบมีอายุการรับประกันนานเท่าใด และสิ้นสุดพร้อมกันกับระยะเวลาที่เริ่มนับกับสัญญาว่าจ้างหรือไม่ ทั้งนี้ เพื่อการจัดเตรียมบุคลากรเข้าดำเนินการในแต่ละช่วงตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดของสัญญา ซึ่งสามารถแยกลักษณะของการรับประกันผลงานได้เป็น 3 รูปแบบ ดังนี้ (ภิรมย์ แจ่มใส, 2544)

### 1. งานที่อยู่ในระยะรับประกันของผู้จัดจำหน่าย

การรับประกันงานลักษณะนี้ของผู้จัดจำหน่าย จะเป็นลักษณะอุปกรณ์เป็นชุดหรือเป็นชิ้นงาน ที่มีการออกใบรับประกันสินค้ามากับอุปกรณ์อยู่แล้ว ในกรณีเกิดข้อบกพร่องหรือชำรุดเมื่อ

ใช้งานสภาพปกติ ก็สามารถนำไปรับประกันแข่งยังบริษัทผู้จัดจำหน่ายได้ เพื่อนำอุปกรณ์ไปตรวจสอบหรือนำอุปกรณ์ชุดใหม่มาเปลี่ยนทดแทน

## 2. งานที่อยู่ในระยะประกันของผู้รับเหมา

การรับประกันงานลักษณะนี้จะเป็นงานที่ผู้รับจ้างนำผลิตภัณฑ์วัสดุหลายอย่างมารวมกันเพื่อให้เกิดเป็นอาคาร ในกรณีที่เกิดข้อบกพร่องหรือชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมเอง ซึ่งระยะเวลาที่ประกันผลงานจะครอบคลุมเนื่องงานตามสัญญาทั้งหมด โดยทั่วไปแล้ว ในระยะเวลาประกันผลงานนั้นผู้รับเหมาจะต้องวางหลักประกันผลงานที่ส่งมอบด้วยแนวทางต่าง ๆ (สำนักนายกรัฐมนตรี้, 2535) ดังนี้

### 1. เงินสด

### 2. หนังสือค้ำประกันที่ออกให้โดยธนาคารพาณิชย์

3. หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุน

### 4. พันธบัตรรัฐบาลไทย

3. งานรับประกันของผู้จัดจำหน่ายที่หมดระยะเวลา รับประกันก่อนระยะเวลาประกันตามสัญญา

การรับประกันงานส่วนนี้ผู้รับจ้างยังคงรับผิดชอบส่วนงานดังกล่าวที่เหลือต่อไป จนกว่าจะเกิดระยะเวลารับประกันระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้างสิ้นสุดลง การรับประกันลักษณะนี้จะเกิดขึ้นในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการระยะเวลาประกันผลงานมากกว่าระยะเวลาที่ระบุในการรับประกัน เนื่องจากวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีความสำคัญมาก ไม่สามารถยอมให้เกิดปัญหาในการบริหารอาคารหลังจากที่ได้รับมอบไปแล้วได้ บางครั้งผู้รับจ้างอาจว่าจ้างให้ผู้จัดจำหน่ายในลักษณะสัญญาบริการให้ช่วยดำเนินการดูแลอุปกรณ์แทนในเวลาส่วนที่เหลือก็ได้

## 4. สิทธิและพันธะหน้าที่ความรับผิดชอบตามสัญญา

สิทธิและพันธะหน้าที่ความรับผิดชอบตามสัญญาของคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย เมื่องานได้ดำเนินการมาถึงขั้นตอนการส่งมอบงานสามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 สิทธิและความรับผิดชอบที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน (อนุพงษ์ รักไพฑูรย์, 2552)

ขั้นตอนในการส่งมอบงาน	สิทธิและความรับผิดชอบ
การส่งมอบงานขั้นต้น	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ถือเป็นการสิ้นสุดรายการงานต่าง ๆ ของเจ้าของงานต่อผู้รับเหมา</li> <li>2. ยุติสิทธิในการคิดค่าปรับ เนื่องจากส่งมอบงานล่าช้า (Liquidated damages)</li> <li>3. ยุติสิทธิในการบอกเลิกงาน (Terminate the contract)</li> <li>4. ยุติการฟ้องร้องว่าผู้รับเหมาไม่ปฏิบัติตามสัญญา (Breach of contract)</li> <li>5. สิทธิในการขอรับเงินประกันผลงานคืน (อัตราการจ่ายและวิธีการจ่าย ขึ้นอยู่กับข้อตกลงในสัญญา)</li> <li>6. สิทธิในการขอเบิกเงินงวดสุดท้าย ซึ่งผู้รับเหมามีสิทธิเบิกได้เท่ากับเงินงวดสุดท้ายลบด้วยมูลค่างานที่เป็นข้อบกพร่อง</li> <li>7. เป็นการเริ่มต้นนับระยะเวลาของการรับประกันผลงาน (Guarantees and warranties)</li> <li>8. สิ้นสุดสิทธิในการเข้าโครงการของผู้รับเหมา เว้นแต่เจ้าของงานจะอนุญาต</li> </ol>
การส่งมอบงานขั้นสุดท้าย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. เจ้าของงานจะเสียสิทธิในการเรียกร้องค่าชดเชยต่าง ๆ จากผู้รับเหมาทุกกรณี</li> <li>2. สิทธิในการขอรับเงินในส่วนที่เหลือทั้งหมดของผู้รับเหมา</li> <li>3. เป็นการสิ้นสุดของหลักประกันการปฏิบัติงานตามสัญญา โดยที่หลักประกันนี้เจ้าของงานจะคืนให้ผู้รับเหมาภายใน 14 วัน หลังจากที่ได้รับประกาศนียบัตรรับรองการเสร็จงาน (Final completion certificate)</li> </ol>

### การศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน

ธราดล สุธีรภัทร์ (2543) ได้ทำการศึกษาการส่งมอบงานก่อสร้างในประเทศไทยถึงการดำเนินการในการส่งมอบงานและปัญหาที่เกิดขึ้น โดยทำการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องจำนวน 10 โครงการ ผลการศึกษาพบว่า การส่งมอบงานในประเทศไทยมี 2 ลักษณะ คือ การส่งมอบแบบขั้นตอนเดียว และการส่งมอบแบบสองขั้นตอน โดยทั้งสองแบบมีลักษณะที่เหมือนกัน คือ การให้ความสำคัญต่อการส่งมอบเอกสารแก่ผู้ว่าจ้าง และต่างกันว่าสิทธิ

ความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง เมื่อมีการพิจารณาถึงการตรวจรับงาน และจากการวิเคราะห์ปัญหาสามารถจำแนกสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาได้เป็น 2 ช่วง คือ 1) สาเหตุที่อยู่ในช่วงเวลาการก่อสร้าง 2) สาเหตุที่อยู่ในช่วงการส่งมอบงาน

ซึ่งปัญหาที่อยู่ในช่วงเวลาการก่อสร้าง (Al-hammad, 2002) ได้สรุปไว้เป็น 4 กลุ่มปัญหาหลัก ๆ ดังนี้ ปัญหาด้านการเงิน ปัญหาด้านสัญญาและรายการประกอบแบบ ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม และปัญหาด้านอื่น ๆ และแจกแจงออกเป็นประเด็นปัญหาได้ทั้งหมด 19 ปัญหา จากนั้นได้ประเมินคำตอบโดย Severity index หลังจากการประเมินแล้วพบว่า ปัญหาในด้านการเงินมีความรุนแรงมากที่สุด โดยเฉพาะกรณีปัญหาที่มีความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงของราคาวัสดุและค่าจ้างแรงงานในระหว่างการก่อสร้าง อันดับสอง คือ ปัญหาด้านสัญญาและรายการประกอบแบบซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Love & Sohal (2003) พบว่า ค่าใช้จ่ายส่วนที่เป็นปัญหากว่า 10% ของมูลค่าโครงการจะสูญเสียไปกับการแก้ไขข้อบกพร่องของงานซึ่ง Sommerville, Craig and Bowden (2004) พิจารณาเห็นว่าสาเหตุสำคัญของปัญหาดังกล่าวเกิดจากการขาดความสนใจในคุณภาพของงานขั้นสุดท้ายและขาดการประสานงานกันระหว่างฝ่าย จากผลการสำรวจและการศึกษานี้ได้เสนอว่าปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ควรใช้วิธีการควบคุมคุณภาพ (Quality control) จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้าง โดยเฉพาะฝ่ายผู้รับจ้าง

นอกจากนี้ Harmon (2003) ยังได้ศึกษาปัญหาในงานก่อสร้างและพบว่าในงานก่อสร้างทรัพยากรส่วนใหญ่ถูกควบคุมด้วยการเงินและเวลาจากทางผู้ว่าจ้าง ดังนั้นสิ่งที่ได้พบอยู่บ่อย ๆ คือ การที่ผู้รับจ้างต้องยอมรับเงื่อนไขที่ถูกควบคุมและบีบบังคับโดยผู้ว่าจ้าง ถึงแม้ว่าทั้งสองฝ่ายจะมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน คือ ต้องการให้โครงการก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ก็ตาม แต่ทางผู้ว่าจ้างมีสิทธิควบคุมทรัพยากรทั้งหมด และสามารถเปลี่ยนแปลงงานเพิ่มหรือลดตามแต่ความพอใจได้ จึงเป็นเหตุให้เกิดความขัดแย้งกันได้ง่าย และหากเกิดข้อขัดแย้งแล้วจะส่งผลกระทบต่อระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการเสร็จของโครงการ ดังนั้นหากเกิดข้อขัดแย้งขึ้น ควรที่จะรีบแก้ไขอย่างเร่งด่วน เพื่อป้องกันการเกิดเป็นข้อพิพาทต่อไป การแก้ไขปัญหอาจใช้คนกลาง (Mediation) ช่วยเจรจาไกล่เกลี่ยก่อน ดังเช่น การศึกษาของ เทพหทัย ศรีนพคุณ (2545) ที่ได้ศึกษาการใช้อนุญาโตตุลาการช่วยแก้ปัญหาข้อพิพาทในงานก่อสร้างของภาครัฐ โดยพิจารณาความเหมาะสมของการนำกระบวนการอนุญาโตตุลาการเข้าช่วยในการแก้ไขปัญหาหรือข้อพิพาทที่เกิดขึ้นในงานก่อสร้างที่มีภาครัฐ/รัฐวิสาหกิจเป็นคู่สัญญา ได้ทำการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์และสังเกตการณ์ในกระบวนการอนุญาโตตุลาการ และศึกษาจากกรณีศึกษาจำนวน 17 กรณี ใน 17 กรณีนี้พบว่าเป็นข้อพิพาทในช่วงการส่งมอบงานก่อสร้างถึง 8 กรณี ซึ่งส่วนใหญ่จะพิพาทกันในเรื่องของเงิน และเวลา ซึ่งมาจากสาเหตุต่าง ๆ ดังนี้ ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ช้า อนุมัติแบบแปลนช้า มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานและ

แบบแปลนบ่อย ปัญหาจากภัยธรรมชาติ การเขียนสัญญาไม่ชัดเจน เช่น ความไม่ชัดเจนในการคืนหนังสือค้ำประกันการปฏิบัติตามสัญญาว่าจะให้ผู้รับจ้างเมื่อใด การดิ่งการจ่ายเงินในงวดสุดท้ายออกไปเพราะงานยังไม่สมบูรณ์ ความผิดพลาดอันเนื่องจากเทคนิคก่อสร้าง เป็นต้น

โดยประเด็นความขัดแย้งเหล่านี้ยังส่งผลให้เกิดการเรียกร้องค่าชดเชยในงานก่อสร้าง ฟินิจ กานดิทูล (2534) ได้ทำการศึกษาการเรียกร้องค่าชดเชยในงานก่อสร้างตามสิทธิของคู่สัญญาสามารถแบ่งออกเป็นการเรียกร้องค่าชดเชยโดยผู้ว่าจ้างต่อผู้รับจ้างในด้านค่าปรับ เนื่องจากผู้รับจ้างทำงานล่าช้ากว่ากำหนด ซึ่งผลกระทบต่อการเรียกค่าชดเชยนี้ทำให้มีค่าใช้จ่ายในโครงการสูงขึ้น งานก่อสร้างล่าช้าทำให้เกิดมีการโต้แย้งกันได้ แต่โดยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นผู้รับจ้างที่เรียกร้องค่าชดเชยจากผู้ว่าจ้าง จากสาเหตุดังนี้ 1) การเปลี่ยนแปลงงาน 2) งานเพิ่มเติม 3) เหตุสุดวิสัย 4) การปรับราคาวัสดุ นอกจากเรียกร้องค่าชดเชยที่เป็นเงินแล้วก็จะมีการเรียกร้องในด้านขอขยายเวลาร่วมด้วย สาเหตุในข้อ 1 และ 2 นั้นเป็นสาเหตุให้ผู้เรียกร้องค่าชดเชยเป็นส่วนใหญ่ โดยทั้ง 2 สาเหตุนี้ มีมูลเหตุพื้นฐานมาจากการสำรวจและการออกแบบบกพร่อง การควบคุมงานไม่รัดกุม และการเขียนสัญญาไม่ชัดเจน

ส่วนสาเหตุของปัญหาในการส่งมอบงานที่เกิดในช่วงส่งมอบงาน ได้มีการศึกษาของ Meng (2002) โดยทำการศึกษาการรับประกันการทำงานของผู้รับจ้างและการจ่ายเงินของผู้ว่าจ้างในประเทศจีน ถึงปัญหาด้านความเสี่ยง ด้านการเงินของทางผู้รับจ้างที่จะได้จากทางผู้ว่าจ้าง โดยการใช้ระบบเอกสารรับประกันจากทางผู้ว่าจ้างว่าจะจ่ายเงินค่างานก่อสร้างให้กับผู้รับจ้าง ซึ่งพบว่าได้ผลดีในการแก้ปัญหาในในประเทศจีน ระบบสัญญานี้ทำเพื่อปกป้องผู้รับจ้างจากการไม่ได้รับเงินจากทางผู้ว่าจ้างในงวดสุดท้ายโดยจะดำเนินการตามกฎหมายต่อผู้ว่าจ้าง การแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งหนึ่งคือ การนำระบบกฎหมายที่สัมพันธ์กันกับอุตสาหกรรมก่อสร้างมาใช้ และสิ่งอื่น ๆ คือ การพัฒนาวิธีการทำงานของผู้ที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง

ในทางปฏิบัติแล้วพบว่าผู้ว่าจ้างมักเข้าครอบครองโครงการที่เสร็จก่อนการจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง จึงเป็นโอกาสให้ผู้ว่าจ้างหลบเลี่ยงการจ่ายเงินได้ ดังนั้นสัญญาก่อสร้างนี้จึงเกิดขึ้นและระบุว่าเมื่องานก่อสร้างเสร็จได้รับการตรวจและยอมรับเรียบร้อยแล้ว ผู้ว่าจ้างควรจะต้องจ่ายเงินงวดสุดท้ายให้ผู้รับจ้าง และเมื่อผู้ว่าจ้างเข้าครอบครองโครงการแล้วในตอนสิ้นสุดระยะเวลาประกันผลงาน ผู้ว่าจ้างจะต้องจ่ายเงินที่ได้ยึดจากผู้รับจ้างไว้คืน (Retention) ซึ่งตัวสัญญานี้ถือเป็น การบังคับปฏิบัติกับทางผู้ว่าจ้างเช่นเดียวกันกับเอกสารรับประกันหรือค้ำประกันต่าง ๆ ที่ใช้บังคับผู้รับจ้าง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงส่งมอบงานสามารถพิจารณาได้เป็น 2 ลักษณะ คือ 1) ปัญหาที่เกิดขึ้นและสะสมมาตั้งแต่เริ่มโครงการ

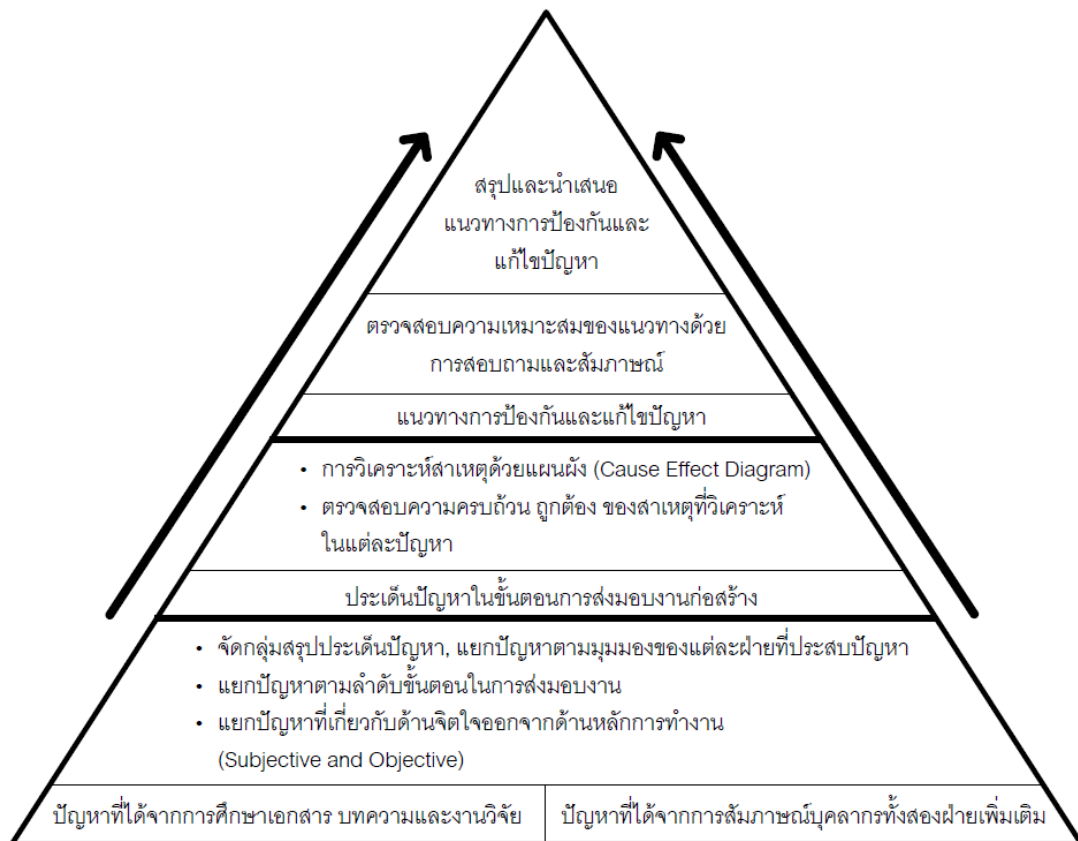
ดำเนินการเรื่อยมาจนกระทั่งก่อสร้าง 2) ปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานเองซึ่งเห็นได้จาก การศึกษาของ ทรายล สุธีรภัทร์ (2543) และปัญหาที่ทำให้เกิดข้อโต้แย้งและเป็นประเด็นปัญหาที่สำคัญของงานก่อสร้างในประเทศไทย คือ ปัญหาทางด้านการเงิน ซึ่งจะเห็นได้จากการศึกษาของ พิณิจ กานติกุล (2534)

นอกจากนี้ในการศึกษาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาพบว่าสามารถทำได้โดยใช้ คนกลางเข้าช่วยในการตัดสินพิจารณาสาเหตุของปัญหาและไกล่เกลี่ย ดังเช่น การศึกษาของ เทพหทัย ศรีนพคุณ (2545) รวมถึงการใช้ระบบการทำสัญญารับประกันเข้าช่วยเพื่อให้เกิด ความไว้วางใจในการปฏิบัติงานร่วมกันของทั้งสองฝ่ายทั้งฝ่ายผู้ว่าจ้างและฝ่ายผู้รับจ้าง

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ถือว่าเป็นการวิจัยประยุกต์ (Applied research) เชิงบรรยาย (Descriptive research) โดยมีจุดมุ่งหมายในการสำรวจเพื่อศึกษาและหากระบวนการทำงานเพื่อไว้ใช้ในการพัฒนาการระบบการทำงานผลของการวิจัยสามารถนำไปใช้ปฏิบัติจริงและจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการทำงาน โครงการก่อสร้างในการวิจัยนี้ได้แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ด้วยกัน คือ 1) การศึกษาและรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในช่วงส่งมอบงาน 2) การวิเคราะห์หาสาเหตุในแต่ละปัญหาจากการใช้แผนผังการหาสาเหตุและผล 3) การตรวจสอบความเหมาะสมของแนวทางในแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยมีขั้นตอนสำคัญในการดำเนินการวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 3-1



ภาพที่ 3-1 รายละเอียดของวิธีการดำเนินการวิจัย (อนุพงษ์ รักไพฑูรย์, 2555)



## การสำรวจและการรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน

ในขั้นตอนการสำรวจและการรวบรวมปัญหานี้ นอกเหนือจากการศึกษาค้นคว้าจากการวิจัยและบทความในอดีตแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจปัญหาด้วยการสัมภาษณ์บุคลากรที่มีประสบการณ์ในการส่งมอบงานก่อสร้าง โดยมีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาประเด็นปัญหาเพิ่มเติมจากปัญหาที่ค้นคว้าตามบทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และเพื่อให้ทราบถึงปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้าง

### 1. การเลือกผู้ให้สัมภาษณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการส่งมอบงาน

เมื่องานก่อสร้างดำเนินการมาถึงขั้นตอนการส่งมอบงาน แล้วพบว่า มีผู้ที่เกี่ยวข้องและมีบทบาทสำคัญในการส่งมอบงานทั้ง 2 ฝ่ายด้วยกัน นั่นคือ

1.1 ฝ่ายผู้ว่าจ้าง ซึ่งในการส่งมอบงานนี้ผู้ว่าจ้างมีส่วนได้ส่วนเสียโดยตรงกับผลลัพธ์ของงาน เพราะเป็นฝ่ายที่เข้าครอบครองใช้งานและดูแลโครงการต่อไป โดยมีผู้บริหารงานก่อสร้างทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้ว่าจ้างในการตรวจสอบ ควบคุมดูแลงานทั้งหมด และทำหน้าที่บริหารจัดการให้การดำเนินโครงการก่อสร้างดำเนินไปในรูปแบบและสัญญาที่ผู้ว่าจ้างได้ตกลงกับผู้รับจ้างไว้ทั้งในด้านงบประมาณ ด้านเวลาและคุณภาพ

1.2 ฝ่ายผู้รับจ้าง เป็นผู้ปฏิบัติและจัดการก่อสร้างให้เป็นไปตามที่ตกลงกันไว้กับผู้ว่าจ้าง ซึ่งจะอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลการทำงานจากผู้บริหารงานก่อสร้างในขั้นตอนการส่งมอบงานนี้ถือได้ว่าเป็นตัวสรุปผลงานการดำเนินงานทั้งหมดของผู้รับจ้าง

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกที่จะศึกษาปัญหาจากบุคลากรทั้ง 2 ฝ่าย ดังที่กล่าวมาด้วยวิธีการสัมภาษณ์

### 2. การสำรวจข้อมูล

การสำรวจข้อมูลจะแบบสอบถามในการสำรวจ และรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็นฝ่ายผู้ว่าจ้าง 15 คน และฝ่ายผู้รับจ้าง 15 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน โดยลักษณะคำถามที่จะใช้ จะเป็นคำถามเปิดเพื่อให้อิสระทางความคิดแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์ และเป็นผลดีในแง่ของการแก้ไขปัญหาที่แท้จริง คำตอบแรก ๆ ที่จะทำให้ ผู้ถูกสัมภาษณ์นึกถึงจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยมีผลกระทบต่อการทำงาน ซึ่งประเด็นปัญหาที่จะถามจะสัมพันธ์กับกลุ่มปัญหา ดังนี้

2.1 ปัญหาด้านคุณภาพงาน (Quality issues) ซึ่งพิจารณาถึงความเรียบร้อยสวยงามของงาน ความสามารถใช้งานได้ของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโครงการ ความถูกต้องของวัสดุตรงตามแบบมาตรฐานที่กำหนดไว้

2.2 ปัญหาด้านเวลา (Time issues) พิจารณาเวลาที่ใช้ในการจัดการสิ่งต่าง ๆ ของการส่งมอบงาน

2.3 ปัญหาด้านการเงิน (Financial issues) จะพิจารณาที่เงินที่ใช้ในงวดสุดท้าย ทั้งเงินค้างงวด เงิน Retention เงินที่เป็นส่วนของงานเพิ่ม-ลด และเงินเรียกค่าชดเชย (Claim)

ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกบุคลากรผู้ให้สัมภาษณ์นอกเหนือจากการมีประสบการณ์ในการส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทางแล้ว คุณลักษณะสำคัญของบุคลากรแต่ละฝ่ายที่ต้องการแสดงดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 คุณสมบัติของบุคลากรผู้ให้สัมภาษณ์ในแต่ละฝ่าย

บุคลากร	คุณสมบัติ
ฝ่ายเจ้าของงาน 1. ผู้บริหารงานก่อสร้าง	มีอำนาจการตัดสินใจในการดำเนินการและบริหารโครงการก่อสร้าง
ฝ่ายผู้รับเหมา 1. วิศวกรผู้ควบคุมงาน (Site engineer) 2. วิศวกรผู้บริหารโครงการ (Project engineer)	ติดตามควบคุมการทำงาน ให้เป็นไปตามหลักวิชาชีพวิศวกรรม ในด้านความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยของหน้างาน วางแผน ประเมิน วิเคราะห์ จัดการให้ งานก่อสร้างดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่อง

### 3. นิยามของคำว่าปัญหา

ก่อนที่จะมีการพิจารณากระบวนการป้องกันและแก้ไขปัญหานั้นจำเป็นต้องเข้าใจความหมายของ “ปัญหา” ให้ตรงกันเสียก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาถึงสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป (รศนา อัจชะกิจ, 2539) กล่าวว่า ปัญหา คือ เหตุการณ์ยุ่งยากที่จะต้องแก้ไข สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์เหตุการณ์ที่ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง (วีระพล สุวรรณนันท, 2524) กล่าวว่า ปัญหา คือ สภาพเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต มีแนวโน้มว่าจะไม่ตรงกับความ ต้องการ (ยุดา รักไทยและธนิกานต์ มาฆะศิริรานนท์, 2542) กล่าวว่า ปัญหา คือ ช่องว่าง หรือความแตกต่างระหว่างสภาพการณ์ปัจจุบันกับสภาพการณ์ที่เราต้องการให้เกิดขึ้น หรือสภาพการณ์ที่ไม่ดี คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

สรุปได้ว่า ปัญหา คือ เหตุการณ์ในอนาคตที่จะเกิดขึ้น และมีแนวโน้มว่าจะไม่เป็นไปตามต้องการหรืออาจจะกล่าวได้ว่าปัญหาเป็นเหตุการณ์และผลลัพธ์ที่ผู้พิจารณาไม่ยอมให้เกิดขึ้นนั่นเอง ดังนั้น ผู้ทำการวิจัยจึงให้ความสำคัญต่อการค้นหาปัญหาและจัดการปัญหาให้ดีขึ้นก่อนการวิเคราะห์หาสาเหตุและศึกษาหาแนวทางการแก้ไขปัญหาลำดับต่อไป

#### 4. การจัดกลุ่มสรุปประเด็นปัญหา

จากปัญหาที่สำรวจได้ทั้งหมดในการส่งมอบงานก่อสร้างพบว่าลักษณะประโยคปัญหาที่ได้มีความหลากหลาย ดังนั้น จึงต้องทำการจัดกลุ่มประเด็นปัญหาที่เป็นเรื่องเดียวกันไว้ด้วยกัน และสรุปปัญหาที่แท้จริงออกมา ซึ่งผู้วิจัยมีหลักการในการพิจารณาดังนี้ (วีระพล สุวรรณนันทน์, 2524)

4.1 ไม่นำเอาอาการมาเป็นปัญหา เช่น ปัญหางานไม่มีคุณภาพ เช่นนี้คือ อาการของปัญหา ควรจะระบุว่าปัญหาที่ทำให้งานไม่มีคุณภาพคืออะไร เช่น ฝีมือแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์/เครื่องมือ/ เทคโนโลยี ที่ใช้ในการทำงานไม่เหมาะสมการไม่มีหลักเทคนิคในการทำงาน เพื่อที่จะได้พิจารณาแก้ไขปัญหานั้นได้ตรงจุด

4.2 ไม่นำเอาทางเลือกหรือสาเหตุมาเป็นปัญหา เพราะจะได้คำตอบแบบกำปั้นทุบดิน เช่น ปัญหาการขาดวัสดุสำรอง (Spare part) ไว้ใช้ในการบำรุงรักษาพื้นที่ ทางแก้ไขปัญหาที่ควรจะเป็น คือ การจัดหาให้มีวัสดุสำรองที่จำเป็น มอบให้ฝ่ายผู้ว่าจ้างเพื่อใช้เปลี่ยนหรือขาดแทนกรณีวัสดุตัวที่ติดตั้งเสื่อมสภาพ หรือชำรุดเสียหาย

4.3 ในหนึ่งปัญหาควรมีปมปัญหาเดียว เพื่อให้ไม่เกิดความสับสนในการวิเคราะห์ และการจัดทำแบบสอบถามเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ ในขั้นตอนต่อไป

#### 5. การแยกปัญหาตามมุมมองของแต่ละฝ่ายที่ประสบมา

การแยกประเด็นปัญหานี้ทำเพื่อแจกแจงปัญหาที่รวบรวมได้มาตามฝ่ายที่ประสบปัญหา เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในมุมมองความต้องการของฝ่ายนั้น ๆ และเพื่อให้ง่ายต่อการจัดทำแบบสอบถาม เพราะประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับฝ่ายหนึ่งอาจไม่เป็นปัญหาของอีกฝ่ายหนึ่งก็ได้ ดังนั้นเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนต่อประเด็นปัญหาจะต้องทำการแบ่งแยกปัญหาไว้อย่างชัดเจน

#### 6. การแยกปัญหาตามลำดับขั้นตอนในการส่งมอบงาน

ในส่วนนี้เป็นการนำประเด็นปัญหามาจัดเรียงเรียงลำดับขั้นตอนที่เกิดขึ้นก่อน-หลังในการส่งมอบงานก่อสร้าง ทั้งนี้เพื่อให้ปัญหาสอดคล้องกันตามลำดับกับวิธีการทำงานจริง และเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนต่อการนำประเด็นปัญหาไปใช้ประโยชน์ ทั้งในการจัดทำแบบสอบถามเพื่อการสัมภาษณ์และการเขียนรายงานผลการวิจัย

#### 7. การแยกปัญหาที่เกี่ยวกับทางด้านจิตใจออกจากด้านหลักการ/ วิธีการทำงาน

(Subjective and objective)

เนื่องจากในขั้นตอนการส่งมอบงานก่อสร้างเป็นขั้นตอนที่สรุปผลการทำงานของโครงการทั้งหมด ดังนั้น ความพึงพอใจของเจ้าของงาน จึงมีอิทธิพลต่อการพิจารณาตรวจรับมอบงานซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงในการประเมินคุณภาพของงานในด้านต่าง ๆ โดยส่วนนี้จึงไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงได้กับเกณฑ์การพิจารณาที่วัดจากความรู้สึก นิสัยส่วนตัว ของตัวบุคคล

ดังนั้น เพื่อให้แนวทางที่สามารถนำไปใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้างได้จริง ผู้วิจัยจึงเห็นว่า ควรต้องแยกปัญหาลักษณะดังกล่าวออกจากกัน เพราะปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านจิตใจ เป็นปัญหาที่เกินกว่าจะหาข้อสรุปใดมาจัดการได้ ซึ่งการแยกปัญหาที่เกี่ยวข้องกับด้านจิตใจ (Subjective) กับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านหลักการ/ วิธีการทำงาน (Objective) ออกจากกันพิจารณาได้จากเกณฑ์ ดังนี้ (Lafave, 2007)

7.1 ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทางด้านจิตใจ (Subjective) จะมีลักษณะที่เป็นนามธรรม เช่น ความรู้สึก ความเชื่อ อารมณ์ ทศนคติ ข้อคิดเห็น

7.2 ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหลักการ/ วิธีการทำงาน (Objective) จะมีลักษณะที่เป็นรูปธรรม เป็นสิ่งที่เห็นได้ เช่น เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ความจริง

เมื่อทำการสรุปและแยกแยะประเด็นปัญหาเรียบร้อยแล้วจะนำปัญหาที่ได้ไปทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่เกิดขึ้นในแต่ละปัญหา

### การวิเคราะห์หาสาเหตุในแต่ละปัญหา

ขั้นตอนนี้จะนำปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยการพิจารณาใช้แผนผังสาเหตุและผล (Cause effect diagram) เพราะแผนผังสาเหตุและผลเป็นแผนผังที่ใช้แสดงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบของสาเหตุที่ส่งผลกระทบต่อ ทำให้เกิดปัญหา

### การประเมินปัญหา สาเหตุ และแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา

ขั้นตอนนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ คือ เพื่อตรวจสอบประเด็นปัญหา สาเหตุ ที่ทำการวิเคราะห์ และประเมินความเหมาะสมของแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหา โดยใช้แบบสอบถามร่วมกับการสัมภาษณ์ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

#### 1. ผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามในงานวิจัยนี้ คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างที่มีประสบการณ์ในขอบข่ายหน้าที่ ดังนี้ ผู้ตรวจงาน ผู้ควบคุมงาน ที่ปรึกษาโครงการและเพื่อให้ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มีความน่าเชื่อถือต่อการนำไปปฏิบัติจริงและการอ้างอิง ดังนั้นคุณสมบัติของผู้ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้จึงต้องเป็นผู้ที่เคยมีประสบการณ์อย่างน้อย 10 ปี และมีความเข้าใจในปัญหาช่วงส่งมอบงาน สาเหตุของการเกิดปัญหาจนสามารถวิเคราะห์หาแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งรายละเอียดของผู้นี้ได้ทำแบบสอบถาม ดังแสดงในตารางที่ 3-2 (รายละเอียดของแต่ละบริษัทแสดงใน ภาคผนวก ค.)

ตารางที่ 3-2 รายละเอียดของผู้บริหารงานก่อสร้างที่ได้ทำการสัมภาษณ์

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ประสบการณ์	สถานที่ทำงาน
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

## 2. แบบสอบถาม

แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูลของงานวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### 2.1 จุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม

2.1.1 เพื่อประเมินความสำคัญของปัญหา

2.1.2 เพื่อประเมินระดับความสำคัญของสาเหตุ

2.1.3 เพื่อสำรวจความคิดเห็นในความเป็นไปได้ของวิธีการป้องกันและแก้ไข

ปัญหา

### 2.2 การสร้างแบบสอบถาม

นำประเด็นปัญหาที่รวบรวมได้จากการศึกษาค้นคว้าและการสัมภาษณ์มาจัดกลุ่มและสอบถามจากผู้มีประสบการณ์การทำงาน กลั่นกรองและเลือกประเด็นปัญหาที่สำคัญที่เกิดขึ้นเป็น

ปกติของการส่งมอบงานก่อสร้างนำปัญหาที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยแผนผังสาเหตุและผล (Cause effect diagram) เพื่อพิจารณาสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่เป็นต้นเหตุให้เกิดปัญหาต่อจากนั้นจะนำผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ไปทำแบบสอบถาม

### 2.3 ส่วนประกอบของแบบสอบถาม

ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นคำถามให้กรอกรายละเอียด ส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ดังแสดงในภาพ 3-2

<p>1. ลักษณะของวิศวกรที่ปรึกษาโครงการ</p> <p>กรอกรอกข้อมูลในช่องว่างให้ครบถ้วน</p> <p>1.1 ชื่อ-นามสกุล.....</p> <p>1.2 ประสบการณ์ในการทำงาน โครงการก่อสร้าง.....</p> <p>1.3 ระดับการศึกษา.....</p> <p>1.4 ตำแหน่งปัจจุบัน.....</p> <p>1.5 เบอร์โทรศัพท์.....</p>
--

ภาพที่ 3-2 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนแรก

ส่วนที่สองของแบบสอบถามเป็นการประเมินจัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่เกิดสาเหตุหลักและสาเหตุรองที่ก่อให้เกิดในแต่ละปัญหา โดยกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาการเปิดปัญหา ดังนี้

ไม่ค่อยเกิด	หมายความว่า สาเหตุนี้ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหา
เกิดแต่ไม่บ่อย	หมายความว่า สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหาแต่ไม่บ่อยนัก (สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาไม่เกิน 25% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
เกิดปานกลาง	หมายความว่า สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหাপานกลาง (สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาไม่เกิน 50% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)

เกิดค่อนข้างบ่อย หมายความว่า สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหาค่อนข้างบ่อย  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาตั้งแต่ 50% แต่ไม่เกิน 75%  
ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)

เกิดทุกครั้ง หมายความว่า สาเหตุนี้ทำให้เกิดปัญหาทุกครั้ง  
รายละเอียดดังแสดงในภาพที่ 3-3

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้าง	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อมงานในการตรวจงาน (CM)						
ปัญหาการทำงาน ไม่ได้คุณภาพ	ฝีมือแรงงานที่ไม่ดี					
	รูปแบบวิธีการติดตั้งเทคนิคการทำงานไม่เหมาะสม					
	อุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือ ในการทำงานไม่ทันสมัย					
	วัสดุด้วยคุณภาพ					
	ขาดการแนะนำ ดูแล จากผู้ควบคุม					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ.....)					

ภาพที่ 3-3 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่สอง

ส่วนที่สามของแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิดให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระถึงปัญหานอกเหนือจากที่สอบถาม ดังแสดงในภาพที่ 3-4

### หมวดที่ 3 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ขอความกรุณาท่านช่วยเขียนเสนอประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้างเพิ่มเติม เพราะข้อมูลที่ได้จากท่านเป็นการช่วยให้มุมมองของการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ซึ่งนอกจากจะมีประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้แล้ว ยังเป็นวิทยาทานให้แก่วิศวกรรุ่นน้องสืบต่อไป

#### 1. ประเด็นปัญหาในการส่งมอบงานก่อสร้างเพิ่มเติม

---



---

#### 2. ข้อเสนอแนะในการส่งมอบงานก่อสร้าง

---



---

### ภาพที่ 3-4 ตัวอย่างแบบสอบถามในส่วนที่สาม

ส่วนที่สี่ การแสดงความคิดเห็นเพื่อประเมินแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา สำหรับผู้บริการงานก่อสร้าง โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ไม่เห็นด้วย หมายถึง วิธีนี้ไม่สามารถใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้

ค่อนข้างเห็นด้วย หมายถึง วิธีนี้ไม่น่าจะใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้

ปานกลาง หมายถึง วิธีนี้อาจจะใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้ ต้องลองดูก่อน

ค่อนข้างเห็นด้วย หมายถึง วิธีนี้อาจจะใช้ป้องกัน/ แก้ไขปัญหาได้

เห็นด้วย หมายถึง วิธีนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาและสามารถป้องกัน/ แก้ไขปัญหาได้



### 3. การสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล

การสำรวจและเก็บข้อมูลนั้นใช้วิธีการตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์โดยตรงกับผู้บริหารงานก่อสร้าง จำนวน 15 คน ที่มีประสบการณ์ในการทำงานก่อสร้างอย่างน้อย 10 ปี ซึ่งการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์มีข้อดีและข้อเสีย ดังแสดงในตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ข้อดีและข้อเสียของวิธีการเก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์

การสัมภาษณ์	
ข้อดี	ข้อเสีย
1. ได้ข้อมูลรวดเร็ว	1. เสียค่าใช้จ่าย เนื่องจากการเดินทาง
2. ซักถามได้ทันทีในประเด็นที่สงสัย	2. บางครั้งผู้ตอบไม่สะดวกที่จะให้เข้าพบเพื่อสัมภาษณ์
3. มีความน่าเชื่อถือสูง เพราะได้สัมภาษณ์กับบุคลากรที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดจริง ๆ	
4. ข้อมูลที่ได้รับมีประเด็นเพิ่มเติม นอกเหนือจากแบบสอบถาม	

### 4. การประมวลแบบสอบถาม

การประมวลแบบสอบถามจะเริ่มด้วยการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามก่อนแล้วจึงค่อยประเมินคำตอบของแบบสอบถามด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งมีวิธีการที่นำมาใช้วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามนี้

4.1 กรณีที่คำตอบเป็นส่วนของการแสดงความคิดเห็นจากมาตรวัดค่า 5 ระดับ จะมีการให้ระดับคะแนนในแต่ละคำตอบก่อน และจะสรุปคำตอบโดยสถิติที่ใช้ คือ

#### 4.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$X_i$  คือ ค่าของข้อมูลตัวที่  $i$

$N$  คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

#### 4.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

$$SD = \frac{\sqrt{\sum(X - \bar{X})^2}}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ	SD	คือ	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือ	ค่าของข้อมูลที่สนใจพิจารณา
	$\bar{X}$	คือ	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
	N	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

#### สรุปบท

การเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหา สาเหตุของโครงการก่อสร้างและการหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยใช้วิธีส่งแบบสอบถาม และสัมภาษณ์บุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องในโครงการก่อสร้างตั้งแต่ผู้บริหารงานก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างซึ่งถือว่าเป็นแหล่งข้อมูลโดยตรง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้จะนำเสนอผลการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทาง พื้นที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยใช้แบบสอบถาม จากบุคลากรฝ่ายรับเหมา อาทิตวิศกรควบคุมงาน วิศวกรบริหาร โครงการ ฯลฯ จำนวน 15 ท่าน และบุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน ได้แก่ ผู้บริหารงานก่อสร้าง เป็นต้น จำนวน 15 ท่าน รวมทั้งสิ้น 30 ท่าน จากนั้นนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา (Descriptive statistics) รายละเอียดนำเสนอได้ ดังนี้

#### ผลการสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ที่มีต่อการป้องกันแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในช่วงส่งมอบงาน

##### 1. การประเมินต้นเหตุของปัญหา

ผู้วิจัยได้กำหนดต้นเหตุของปัญหาเพื่อสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารงานก่อสร้างโดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 1 หมายถึง สาเหตุนี้ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหา

ระดับ 2 หมายถึง สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหาแต่ไม่บ่อยนัก

ระดับ 3 หมายถึง สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาบ้างปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาได้ค่อนข้างบ่อย และ

ระดับ 5 หมายถึง สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาทุกครั้ง

เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยสถิติพรรณนาแล้ว มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-1 ถึง ตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-1 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้านการปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจงาน

	สาเหตุของปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
1	ปัญหาการปิดบัง/ซ่อนงานในการตรวจงาน (CM)			
1.1	ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ			
1.1.1	ฝีมือแรงงานไม่ดี	3.73	0.80	เกิดค่อนข้างบ่อย
1.1.2	รูปแบบวิธีการติดตั้ง เทคนิคการทำงานไม่เหมาะสม	3.07	0.96	เกิดปานกลาง

ตารางที่ 4-1 (ต่อ)

	สาเหตุของปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
1.1.3	อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือในการทำงาน ไม่ทันสมัย	2.73	0.88	เกิดปานกลาง
1.1.4	วัสดุด้วยคุณภาพ	2.67	1.11	เกิดปานกลาง
1.1.5	ขาดการแนะนำ คู่มือจากผู้ควบคุม	3.13	0.99	เกิดปานกลาง
1.2	ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่เป็นงาน บกพร่อง			
1.2.1	ผู้รับจ้างกลัวไม่สามารถส่งมอบงานได้ หรือ ส่งมอบงานไม่ผ่าน จึงปกป้องงานในส่วน นั้นไว้	3.00	1.31	เกิดปานกลาง
1.2.2	ผู้รับจ้างไม่ต้องการแก้ไขงาน	3.13	1.25	เกิดปานกลาง
1.3	ปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน			
1.3.1	ไม่ได้มีการทยอยตรวจงานมาก่อน จึงทำให้ มีรายละเอียดและปริมาณงานที่ต้องตรวจ ค่อนข้างมาก	3.00	1.13	เกิดปานกลาง
1.3.2	ในช่วงส่งมอบระยะเวลาที่มีในการตรวจ งานค่อนข้างน้อย	2.27	1.03	เกิดแต่ไม่บ่อย
1.3.3	ผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้า	3.27	0.96	เกิดปานกลาง

จากตารางที่ 4.1 จำแนกปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจงาน ออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ ปัญหาการปิดบังในงานที่เป็นข้อบกพร่อง และปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัญหาด้านงานไม่ได้คุณภาพ ส่วนใหญ่เห็นว่าปัญหาเหล่านี้เกิดขึ้นบ้างในระดับปานกลาง โดยปัญหาฝีมือแรงงานไม่ดี จะมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 3.73 (S.D. = 0.80) พบว่า เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย และลงรองมา เป็นปัญหาวิธีการติดตั้ง หรือเทคนิคการทำงานที่ไม่เหมาะสม มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 3.07 (S.D. = 0.96) จัดอยู่ในระดับปานกลาง คือ สาเหตุนี้ทำให้เกิดปัญหาบ้างปานกลาง

ปัญหาด้านการปิดบัง หรือซ่อนงานที่ไม่ได้คุณภาพ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เหตุที่ต้องซ่อนเร้นงานที่บกพร่อง เพราะผู้รับจ้างไม่ต้องการแก้งาน มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 3.13 (S.D. = 1.25) จัดว่าเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาบ้างปานกลาง และปัญหาการปิดบัง

ซ่อนเร้นงานที่บกพร่อง เนื่องจากผู้รับจ้างกลัวไม่สามารถส่งมอบงานได้ มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 3.00 (S.D. = 1.31) จัดว่าเป็นปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหาข้างปานกลาง

ปัญหาด้านการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน จำแนกปัญหาย่อย ๆ ออกเป็น 3 ปัญหา ได้แก่ การตรวจงานไม่ละเอียดเนื่องจากปริมาณงานมาก ระยะเวลาที่ใช้ในการตรวจงานค่อนข้างน้อย และผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้า ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ปัญหาการส่งงานล่าช้าของผู้รับจ้าง เกิดขึ้นข้างปานกลาง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.27 (S.D. = 0.96) ปัญหาการตรวจงานไม่ละเอียดเนื่องจากปริมาณงานค่อนข้างมาก เกิดขึ้นในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.00 (S.D. = 1.13) และช่วงระยะเวลาตรวจงานค่อนข้างน้อย พบว่า เกิดขึ้นแต่ไม่บ่อย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 2.27 (S.D. = 1.03)

ตารางที่ 4-2 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้านงานเอกสาร

สาเหตุของปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
2. ปัญหาในงานเอกสาร (CM)			
2.1 ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า			
2.1.1 ผู้รับเหมามากไม่ค่อยให้ความสำคัญด้านเอกสาร (เพราะมีงานอื่นสำคัญกว่า)	3.33	0.82	เกิดปานกลาง
2.1.2 มีเอกสารหลายชนิดและรายละเอียดของงานเอกสารค่อนข้างมาก	3.00	1.00	เกิดปานกลาง
2.2 ปัญหาการใช้เอกสาร (owner) เอกสารไม่จัดให้เป็นหมวดหมู่			
2.2.1 เอกสารไม่จัดให้เป็นหมวดหมู่	3.00	1.25	เกิดปานกลาง

ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหา ด้านงานเอกสาร จำแนกปัญหาออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า และปัญหาการใช้เอกสารไม่จัดให้เป็นหมวดหมู่ จากการสำรวจ จากตารางที่ 4-2 พบว่า ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบล่าช้า ด้านผู้รับจ้างไม่ค่อยให้ความสำคัญด้านเอกสาร เกิดปัญหาในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.33 (S.D. = 0.82) และด้านเอกสารหลายชนิดและรายละเอียดค่อนข้างมาก เกิดปัญหาในระดับปานกลางเช่นเดียวกัน โดยมีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.00 (S.D. = 1.00) สำหรับปัญหาในกลุ่ม ปัญหาการใช้เอกสาร ไม่จัดให้เป็นหมวดหมู่ เกิดปัญหาในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.00 (S.D. = 1.25)

ตารางที่ 4-3 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาด้านการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

สาเหตุของปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
3 ปัญหาในการจ่ายเงินงวดสุดท้าย (owner)			
3.1 ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายให้ผู้รับจ้าง			
3.1.1 เจ้าของงานไม่มีการจัดเตรียมหรือวางแผนการจัดหาเงินทุน (กรณีงบประมาณผูกพันหลายปีงบประมาณ)	1.87	1.13	เกิดแต่ไม่บ่อย
3.1.2 สถาบันการเงินมีนโยบายระงับการให้เงินกู้	1.53	0.74	ไม่เคยเกิด
3.1.3 เจ้าของงานดำเนินการจัดหาเงินทุนหมุนเวียนไม่ทันการ	2.00	1.25	เกิดแต่ไม่บ่อย
3.1.4 งบประมาณบานปลายทำให้เงินที่ตั้งไว้ในตอนแรกไม่เพียงพอ	2.07	1.16	เกิดแต่ไม่บ่อย

ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง เกี่ยวกับปัญหาการจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า โดยภาพรวมแล้วมักไม่เกิดปัญหา หรือเกิดแต่ไม่บ่อยนัก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.07 (S.D. = 1.16) สำหรับปัญหางบประมาณบานปลายทำให้เงินที่ตั้งไว้ไม่เพียงพอ และมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 1.53 (S.D. = 0.74) สำหรับปัญหาสถาบันการเงินมีนโยบายระงับการให้เงินกู้ เป็นต้น

ตารางที่ 4-4 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ปัญหาการรับประกันผลงาน

สาเหตุของปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
4 ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน (owner)			
4.1 ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจเอาใจใส่จากผู้รับจ้าง			
4.1.1 เหตุเพราะด้านการทำงานของผู้รับจ้าง (เช่น การติดงานที่หน้างานใหม่ ทำให้ไม่มีคนงาน การไม่ได้จัดหน่วยงานไว้คอยให้บริการ เป็นต้น)	3.27	1.03	เกิดปานกลาง
4.1.2 ความสัมพันธ์ที่ไม่ราบรื่นในระหว่างการทำงาน	0.33	1.29	ไม่เคยเกิด

ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาโดยผู้บริหารงานก่อสร้าง เกี่ยวกับปัญหาในช่วงการรับประกันผลงาน เนื่องจาก ไม่ได้ได้รับความสนใจเอาใจใส่จากผู้รับจ้าง ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สาเหตุจากการทำงานของผู้รับจ้าง เช่น การติดตั้งที่หน้างานใหม่ ทำให้ไม่มีคนงานการไม่ได้จัดหน่วยงานไว้คอยให้บริการ เป็นต้น พบว่า เป็นปัญหาในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 3.27 (S.D. = 1.03) ส่วนสาเหตุจากความสัมพันธ์ที่ไม่ราบรื่นในระหว่างการทำงาน ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ไม่เคยเกิดปัญหาดังกล่าว โดยมีระดับความคิดเห็นเท่ากับ 0.33 (S.D. = 1.29)

## 2. การแสดงความคิดเห็นเพื่อประเมินแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไข ปัญหา

ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา เพื่อสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารงานก่อสร้างโดยแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่

ระดับ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วย

ระดับ 2 หมายถึง ค่อนข้างไม่เห็นด้วย

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 4 หมายถึง ค่อนข้างเห็นด้วย และ

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วย

เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลด้วยสถิติพรรณนาแล้ว มีรายละเอียดดังตารางที่ 4-5 ถึง ตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-5 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจสอบรายละเอียดสัญญาว่าควรใช้การระบุรายละเอียดหรือเกณฑ์คุณภาพงานที่ยอมรับได้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน เช่น ค่าความเคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้ เป็นต้น	4.20	1.01	ค่อนข้างเห็นด้วย
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรแนะนำให้มีการจัดทำพื้นที่ตัวอย่างให้เป็นต้นแบบที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันถึงระดับคุณภาพงานที่ต้องการเพิ่มเติม	4.07	0.96	ค่อนข้างเห็นด้วย

จากตารางที่ 4-5 ตามแนวป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน ทั้งสองแนวทาง พบว่า แนวทางที่ 1 ผู้บริหารควรช่วยตรวจสอบรายละเอียดสัญญาว่าควรใช้การระบุรายละเอียดหรือเกณฑ์คุณภาพงานที่ยอมรับได้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้บริหารงานก่อสร้าง มีความคิดเห็นในระดับ ค่อนข้างเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.20 (SD = 1.01) และแนวทางที่ 2 ผู้บริหารงานก่อสร้างแนะนำให้มีการจัดทำพื้นที่ตัวอย่างให้เป็นต้นแบบที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันถึงระดับคุณภาพที่ต้องการเพิ่มเติม ผู้บริหารงานก่อสร้าง มีความคิดเห็นในระดับค่อนข้างเห็นด้วย เช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.07 (SD=0.96)



ตารางที่ 4-6 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณา/แปลความ ขอบเขต หรือปริมาณงาน ที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการพิจารณา/ แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงาน ที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกันประเมิน (ระหว่างฝ่ายผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจสอบในสัญญาให้มีการระบุปริมาณงานที่สามารถส่งมอบงานได้ไว้อย่างชัดเจน	4.73	0.46	เห็นด้วย
2. เมื่องานดำเนินการมาถึงจะส่งมอบได้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจง (ในที่ประชุม) ให้ผู้รับจ้างเข้าใจขอบเขตของปริมาณงานที่อนุญาตให้ส่งมอบงานได้ รวมถึงชี้แจงวิธีการตรวจวัดและมาตรฐานคุณภาพงานที่จะพิจารณาผ่านงานให้	4.67	0.49	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-6 ตามแนวป้องกันและแก้ไขปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน ทั้งสองแนวทาง พบว่า แนวทางที่ 1 ผู้บริหารควรช่วยตรวจสอบรายละเอียดสัญญาว่าควรใช้การระบุรายละเอียดหรือเกณฑ์คุณภาพงานที่ยอมรับได้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน ผู้บริหารงานก่อสร้าง มีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.73 (SD = 0.46) และแนวทางที่ 2 ก่อนส่งมอบงานได้ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการประชุมชี้แจง ให้ผู้รับจ้างเข้าใจขอบเขตของปริมาณงานที่อนุญาตให้ส่งมอบงานได้ รวมทั้งชี้แจงวิธีการตรวจวัดและมาตรฐานคุณภาพงานที่จะพิจารณาผ่านงานได้ ผู้บริหารงานก่อสร้าง มีความคิดเห็น ในระดับเห็นด้วย เช่นเดียวกัน มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.67 (SD = 0.49)

ตารางที่ 4-7 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบและรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบและรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงาน (ผู้รับจ้าง) ต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน			
ในการประชุมผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายชี้แจงถึงรูปแบบ ชนิดเอกสาร จำนวนสำเนาที่ต้องการขนาดรูปเล่มของเอกสาร (A1, A2, A3 หรือ A4) และกำหนดการระยะเวลาที่ชัดเจนที่ผู้รับจ้างควรจะต้องส่งมอบหรือจัดการงานเอกสารให้เรียบร้อย เพื่อให้ฝ่ายผู้รับจ้างได้ดำเนินจัดทำ/ จัดเตรียมเอกสารได้ถูกต้อง และตรงกับความต้องการ	4.67	0.62	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-7 ตามแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน จากแนวทางที่ผู้วิจัยกำหนด คือ มีการประชุมอธิบายชี้แจง รูปแบบ ชนิดเอกสาร สำเนาที่ต้องการ ระยะเวลาที่ชัดเจนที่ผู้รับจ้างควรจะต้องส่งมอบหรือจัดการงานเอกสารให้เรียบร้อย ถูกต้อง ตรงตามความต้องการ จากผลการสำรวจพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง มีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.67 (S.D =0.62)

ตารางที่ 4-8 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน			
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายและทำให้เจ้าของงานมั่นใจ/ เข้าใจถึงความสามารถใช้งานได้ของอาคาร รวมถึงคุณภาพงานที่ยอมรับได้ว่า เป็นไปตามสัญญาแล้ว เจ้าของสามารถใช้ประโยชน์จากโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงกันไว้ ดังนั้นเจ้าของงานควรเข้าดำเนินการรับมอบและเข้าครอบครองโครงการได้	4.33	0.82	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-8 ตามแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน จากแนวทางที่ผู้วิจัยใช้ศึกษา คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบาย และทำให้เจ้าของงานมั่นใจ/ เข้าใจถึงความสามารถใช้งานได้ของอาคาร รวมถึงคุณภาพงานที่ยอมรับได้ว่า เป็นไปตามสัญญาแล้ว เจ้าของสามารถใช้ประโยชน์จากโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงกันไว้ ดังนั้นเจ้าของงานควรเข้าดำเนินการรับมอบและเข้าครอบครองโครงการได้ ผลจากการสำรวจผู้บริหารงานก่อสร้างพบว่า เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.82)

ตารางที่ 4-9 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน			
เมื่อเกิดการชุกของงานในพื้นที่ดังกล่าว ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเข้าตรวจสอบและพิจารณาถึงสาเหตุของความเสียหายนั้น ๆ และดำเนินการให้ผู้ที่เป็ต้นเหตุของความเสียหายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมงาน	4.40	0.91	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-9 ตามแนวทางป้องกันและแก้ไขปัญหาความรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีเจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน แนวทางที่ผู้วิจัยใช้ศึกษา คือ เมื่อเกิดการชำรุดของงานในพื้นที่ดังกล่าว ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเข้าตรวจสอบและพิจารณาสาเหตุของความเสียหายนั้น ๆ และดำเนินการให้ผู้ที่เป็ต้นเหตุของความเสียหายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมงาน จากการสำรวจความคิดเห็นผู้บริหารงานก่อสร้าง พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.40 (S.D. = 0.91)

ตารางที่ 4-10 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
<p>ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ ก่อนการส่งมอบงาน</p> <p>ผู้บริหารงานก่อสร้างจะต้องมีการวางแผนงาน และจัดการกับพื้นที่ให้เกิดความลงตัวทั้งในการเข้าใช้งานของฝ่ายเจ้าของงาน และฝ่ายผู้รับจ้าง จัดแบ่งให้งานทั้งหมดในบริเวณที่เจ้าของจะเข้าใช้งานและบริเวณรอบข้างที่เห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย เพื่อไม่ให้เกิดการใช้พื้นที่ที่ซ้ำซ้อน หรืออาจทำทางเบี่ยงหรือเดียวกัน ทั้งนี้จะต้องตกลงกันให้ชัดเจนว่าจะให้ฝ่ายใดใช้ทางไหน บริเวณไหน เพื่อไม่ให้เกิดการขัดขวางการทำงานซึ่งกันและกัน และเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและการเข้าใช้งานของทั้งสองฝ่าย</p>	4.07	1.39	ค่อนข้างเห็นด้วย

จากตารางที่ 4-10 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน ผู้วิจัยกำหนดแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างจะต้องมีแผนงาน และจัดการกับพื้นที่ให้เกิดความลงตัวทั้งในการเข้าใช้งานของฝ่ายเจ้าของงานและฝ่ายผู้รับจ้าง จัดแบ่งให้งานทั้งหมดในบริเวณที่เจ้าของจะเข้าใช้งานและบริเวณรอบข้าง ที่เห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย เพื่อไม่ให้เกิดการใช้พื้นที่ที่ซ้ำซ้อนหรืออาจทำทางเบี่ยงหรือเดียวกัน ทั้งนี้จะต้องตกลงกันให้ชัดเจน

ว่าจะให้ฝ่ายใดใช้ทางไหน บริเวณไหน เพื่อไม่ให้เกิดการขัดขวางการทำงานซึ่งกันและกัน และเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและการเข้าใช้งานของทั้งสองฝ่าย ผลจากการสำรวจความคิดเห็นพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างค่อนข้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.07 (S.D. = 1.39)

ตารางที่ 4-11 แนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน ตรวจสอบงานตามตัวอักษร

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน ตรวจสอบงานตามตัวอักษร			
1. ในกลุ่มของตัวแทนเจ้าของงานควรจัดให้มีผู้ที่มีความรู้ในวิชาชีพช่างของสาขาต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งในอาคารครบถ้วน	4.60	0.74	เห็นด้วย
2. ตัวแทนเจ้าของงานควรหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี/ นวัตกรรมของระบบงานและอุปกรณ์ทั้งหลายที่ใช้ในวงการก่อสร้าง	4.67	0.49	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-11 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน ตรวจสอบงานตามตัวอักษร ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ในกลุ่มของตัวแทนเจ้าของงานควรจัดให้มีผู้ที่มีความรู้ในวิชาชีพช่างของสาขาต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งในอาคารครบถ้วน ผลการสำรวจพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจเท่ากับ 4.60 (S.D. = 0.74) และแนวทางที่ 2 ตัวแทนเจ้าของงานควรหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี/ นวัตกรรมของระบบงานและอุปกรณ์ทั้งหลายที่ใช้ในวงการก่อสร้าง ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.49)

ตารางที่ 4-12 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่านงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่านงาน			
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการทอยตรวจงานตั้งแต่ในขั้นตอนดำเนินงานปกติ เพื่อว่าในขั้นตอนการตรวจรับงานในงวดสุดท้ายจะได้มีรายละเอียดรายการงานที่ต้องตรวจในปริมาณที่ไม่มากนัก และใช้เวลาตรวจงานไม่นาน	4.40	0.74	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-12 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่านงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง ดังนี้ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการทอยตรวจงานตั้งแต่ในขั้นตอนดำเนินงานปกติ เพื่อว่าในขั้นตอนการตรวจรับในงวดสุดท้ายจะได้มีรายละเอียดรายการงานที่ต้องตรวจในปริมาณที่ไม่มากนัก และใช้เวลาตรวจงานไม่นาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.4 (S.D. = 0.74)

ตารางที่ 4-13 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการแก้ไข	4.67	0.49	เห็นด้วย
2. ดำเนินการติดตามให้ผู้รับจ้างทอยแก้ไขงานโดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อให้ไม่ให้เกิดรายการงานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย	4.60	0.51	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-13 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและ

ดำเนินการแก้ไข ผลจากการสำรวจความคิดเห็นพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.49) และแนวทางที่ 2 ดำเนินการติดตามให้ผู้รับจ้างทยอยแก้ไขงานโดยตลอดรวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อไม่ให้รายการงานข้อบกพร่อง และจะได้แก้ไขงานง่าย ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.60 (S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4-14 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาหางานไม่ได้คุณภาพ รายการข้อบกพร่องมีปริมาณมาก

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาหางานไม่ได้คุณภาพ รายการข้อบกพร่องมีปริมาณมาก			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการแก้ไข	4.73	0.46	เห็นด้วย
2. ดำเนินการติดตามให้ผู้รับจ้างทยอยแก้ไขงานโดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อไม่ให้รายการงานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย	4.73	0.46	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-14 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาหางานไม่ได้คุณภาพรายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการแก้ไข ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.73 (S.D. = 0.46) และแนวทางที่ 2 ดำเนินการติดตามให้ผู้รับจ้างทยอยแก้ไขงาน โดยตลอดรวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อไม่ให้รายการงานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.73 (S.D. = 0.46)

ตารางที่ 4-15 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหารายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการรายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการแก้ไข	4.40	0.91	เห็นด้วย
2. แนะนำให้ผู้รับจ้างมีการจัดสรร/ กั้นเงินไว้ส่วนหนึ่งเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน	3.67	1.05	ค่อนข้างเห็นด้วย

จากตารางที่ 4-15 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหารายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการแก้ไข ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.40 (S.D. = 0.91) และแนวทางที่ 2 แนะนำให้ผู้รับจ้างมีการจัดสรร/ กั้นเงินไว้ส่วนหนึ่งเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว โดยมีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 3.67 (S.D.= 1.05)

ตารางที่ 4-16 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยให้คำแนะนำแก่เจ้าของงานถึงปริมาณเงินในแต่ละงวดที่ต้องจัดเตรียมไว้ให้ผู้รับจ้างรวมทั้งงวดสุดท้าย และดูแลให้คำปรึกษาแก่เจ้าของงานในการวางแผนที่จะจัดหาและจัดเตรียมเงินในงวดนั้นไว้เมื่อรับมอบงานเรียบร้อยแล้วจะได้ดำเนินการอนุมัติจ่ายเงินได้ทันที	4.13	1.25	ค่อนข้างเห็นด้วย
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างช่วยติดตามให้และบอกกล่าวเจ้าของงานในกรณีที่เห็นว่าดำเนินการอนุมัติงวดเริ่มช้าจนเกินไป	4.07	0.59	ค่อนข้างเห็นด้วย



จากตารางที่ 4-16 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่ได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยให้คำแนะนำแก่เจ้าของงานถึงปริมาณเงินแต่ละงวดที่จะต้องจัดเตรียมไว้ให้ผู้รับจ้าง รวมทั้งงวดสุดท้าย และให้คำปรึกษาแก่เจ้าของงานในการวางแผนที่จะจัดหาและจัดเตรียมเงินในงวดนั้นไว้ เมื่อรับมอบงานเรียบร้อยแล้วจะได้ดำเนินการอนุมัติจ่ายเงินได้ทันที ผลจากการสำรวจความคิดเห็นพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.13 (S.D. = 1.25) และแนวทางที่ 2 ผู้บริหารงานก่อสร้าง ช่วยติดตามให้และบอกกล่าวเจ้าของงานในกรณี que เห็นว่าการดำเนินการอนุมัติงวดเริ่มช้าจนเกินไป ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.59)

ตารางที่ 4-17 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่ไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอง ที่ต้องใช้ในการส่งมอบงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอกสารที่จะต้องใช้ในการส่งมอบงาน			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรคำแนะนำให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารรายการงานในส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาให้อนุมัติเสมอ เพื่อเป็นหลักฐานกันลืมนกันทั้งสองฝ่ายและจัดให้มีการปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบันเสมอ	4.67	0.62	เห็นด้วย
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจงรายละเอียดเอกสารที่ต้องใช้ในการส่งมอบงานก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างทราบทั้งชนิดของเอกสารที่ต้องการ รวมถึงรูปแบบของเอกสารชนิดนั้น	4.73	0.46	เห็นด้วย
3. ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจเสนอให้ผู้รับจ้างจัดบุคลากรที่รับผิดชอบดูแลเอกสารของโครงการโดยตรง เพื่อทยอยจัดเตรียมเอกสารและส่งให้ผู้บริหารงานก่อสร้างตรวจทานก่อนการส่งมอบ	4.67	0.62	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-17 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่ไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเองที่ต้องใช้ในการส่งมอบงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 3 แนวทาง ดังนี้ แนวทาง

ที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้าง ควรแนะนำให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารรายการงานในส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาให้ อนุมัติเสมอ เพื่อเป็นหลักฐานกันลืมนกันทั้งสองฝ่ายและจัดให้มีการปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบัน เสมอ ผลการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มี ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.62) แนวทางที่ 2 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจง รายละเอียดเอกสารที่ต้องใช้การส่งมอบงานก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างทราบทั้งชนิดของเอกสารที่ต้องการ รวมถึงรูปแบบของเอกสารชนิดนั้น ผลการสำรวจความคิดเห็นพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย กับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.73 (S.D. = 0.46) และแนวทางที่ 3 ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจเสนอให้ผู้รับจ้างจัดบุคลากรที่รับผิดชอบดูแลเอกสารของโครงการ โดยตรง เพื่อทยอยจัดเตรียมเอกสารและส่งให้ผู้บริหารงานก่อสร้างตรวจทานก่อนการส่งมอบ ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ย ระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.62)

ตารางที่ 4-18 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่บกพร่อง

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่เป็นการบกพร่อง			
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นมีการตรวจงานและสังเกต อย่างสม่ำเสมอ หากพบข้อบกพร่องก็ให้จดบันทึกไว้ เพื่อแจ้งรายการข้อบกพร่องให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินการ แก้ไข	4.53	0.83	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-18 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่ บกพร่อง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง ดังนี้ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นมีการตรวจงานและสังเกต อย่างสม่ำเสมอ หากพบข้อบกพร่องก็ให้จดบันทึกไว้ เพื่อแจ้งรายการข้อบกพร่องให้ผู้รับจ้างทราบ และดำเนินการแก้ไข ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับ แนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.83)

ตารางที่ 4-19 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า			
1. ในการประชุมก่อนเข้าสู่ช่วงการส่งมอบงานผู้บริหารงานก่อสร้างควรแจ้งรายละเอียดของเอกสาร รูปแบบ และแจ้งระยะเวลาที่ผู้รับจ้างควรต้องส่งมอบเอกสารให้ผู้รับจ้างทราบ	4.53	0.64	เห็นด้วย
2. เมื่อใกล้กำหนดการส่งมอบงานเอกสารผู้บริหารงานก่อสร้างควรติดตามเอกสารจากผู้รับจ้างอีกที	3.93	1.03	ค่อนข้างเห็นด้วย

จากตารางที่ 4-19 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ในการประชุมก่อนเข้าสู่ช่วงการส่งมอบงานผู้บริหารงานก่อสร้างควรแจ้งรายละเอียดของเอกสาร รูปแบบ และแจ้งระยะเวลาที่ผู้รับจ้างควรต้องส่งมอบเอกสารให้ผู้รับจ้างทราบ ผลจากการสำรวจความคิดเห็นพบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.53 (S.D. = 0.64) แนวทางที่ 2 เมื่อใกล้กำหนดส่งมอบงานเอกสารผู้บริหารงานก่อสร้างควรติดตามเอกสารจากผู้รับจ้างอีกที ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 3.93 (S.D.=1.03)

ตารางที่ 4-20 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหการจัดเตรียมรายการงานบกพร่อง

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาในการจัดเตรียมรายการงานบกพร่อง			
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรจัดทำแบบฟอร์มตาราง เพื่อบันทึกรายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง แบ่งและจัดเป็นพื้นที่หรือห้องเพื่อบันทึกรายละเอียดข้อบกพร่อง โดยอาจมีแบบแปลนขนาดย่อประกอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้รับจ้าง ทั้งนี้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นเข้าตรวจตราพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในโครงการและค่อย ๆ ทายอบบันทึก	4.33	0.90	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-20 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการจัดเตรียมรายการงาน  
 บกพร่อง ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง ดังนี้ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรจัดทำแบบฟอร์มตาราง  
 เพื่อบันทึกรายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง แบ่งและจัดเป็นพื้นที่หรือห้องเพื่อบันทึกรายละเอียด  
 ข้อบกพร่อง โดยอาจมีแบบแปลนขนาดย่อประกอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้รับจ้าง  
 ทั้งนี้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นเข้าตรวจตราพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในโครงการและค่อย ๆ ทขอย  
 บันทึก ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับแนวทางดังกล่าว  
 มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.33 (S.D. = 0.90)

ตารางที่ 4-21 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม  
 แก้ไขงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงาน			
1. ในช่วงส่งมอบงานก่อสร้างผู้บริหารงานก่อสร้าง ควรทำการสรุประยะเวลาการรับประกัน และผู้รับประกัน ในส่วนงานต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้อ้างอิงในการพิจารณาว่า งานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบ (การรับประกัน) ของฝ่ายใด (ผู้รับจ้าง ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์)	4.40	1.12	เห็นด้วย
2. กรณีเกิดความเสียหายหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ขึ้น ในช่วงรับประกัน ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาว่า อุปกรณ์หรือสิ่งที่เสียหายนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้ใด และช่วยดำเนินการแจ้งให้เข้ามาแก้ไข โดยสาเหตุ ความเสียหายนั้นหากเกิดจากการติดตั้งหรือการทำงานที่ ไม่ดี อุปกรณ์มีข้อบกพร่อง ก็ควรให้ผู้รับจ้าง/ ผู้จัด จำหน่ายอุปกรณ์ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไข งาน หากข้อบกพร่องนั้นเกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสม ของเจ้าของงาน ก็ควรให้เจ้าของงานเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าใช้จ่าย	4.40	1.12	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-21 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่าย  
 ในการซ่อมแซมแก้ไขงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ในช่วง

ส่งมอบงานก่อสร้างผู้บริหารงานก่อสร้าง ควรทำการสรุประยะเวลาการรับประกัน และผู้รับประกัน ในส่วนงานต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้อ้างอิงในการพิจารณาว่างานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบ (การรับประกัน) ของฝ่ายใด (ผู้รับจ้าง, ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์) ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.40 (S.D.=1.12) และ แนวทาง ที่ 2 กรณีเกิดความเสียหายหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ขึ้นในช่วงรับประกัน ผู้บริหารงานก่อสร้างควร พิจารณาว่าอุปกรณ์หรือสิ่งที่เสียหายนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ใด และช่วยดำเนินการแจ้งให้ เข้ามาแก้ไข โดยสาเหตุความเสียหายนั้นหากเกิดจากการติดตั้งหรือการทำงานที่ไม่ดี อุปกรณ์มี ข้อบกพร่อง ก็ควรให้ผู้รับจ้าง/ ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน หากข้อบกพร่องนั้นเกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมของเจ้าของงาน ก็ควรให้เจ้าของงานเป็น ผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วยกับ แนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.40 (S.D.=1.12)

ตารางที่ 4-22 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขงาน			
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาการใช้งานพื้นที่ ที่มี ข้อบกพร่อง เพื่อหาจังหวะในการกันหรือจัดสรรให้ผู้รับ จ้างได้เข้ามาแก้ไขงาน	4.20	0.94	ค่อนข้าง เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-22 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซม แก้ไขงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง ดังนี้ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาการใช้งานพื้นที่ ที่มี ข้อบกพร่อง เพื่อหาจังหวะในการกันหรือจัดสรรให้ผู้รับจ้างได้เข้ามาแก้ไขงาน ผลจากการสำรวจ ความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วยตามแนวทางดังกล่าว มีค่าเฉลี่ยระดับ ความคิดเห็น เท่ากับ 4.20 (S.D. = 0.94)

ตารางที่ 4-23 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรตรวจสอบเอกสารทั้งหมดก่อนการส่งให้เจ้าของงาน การตรวจในที่นี้หมายถึงตรวจในด้านความครบถ้วน ถูกต้อง เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ้างอิงและใช้งาน	4.60	0.63	เห็นด้วย
2. กรณีของอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ ในโครงการที่ไม่สามารถเข้าใจได้จากการศึกษาคู่มือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเสนอแนะ/ ประสานกับผู้รับจ้าง ให้มีการจัดการฝึกอบรมใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวให้แก่บุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน	4.67	0.62	เห็นด้วย

จากตารางที่ 4-23 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้ แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรตรวจสอบเอกสารทั้งหมดก่อนการส่งให้เจ้าของงาน การตรวจในที่นี้หมายถึงตรวจในด้านความครบถ้วน ถูกต้อง เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ้างอิงและใช้งาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นเท่ากับ 4.60 (S.D. = 0.63) และแนวทางที่ 2 กรณีของอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ ในโครงการที่ไม่สามารถเข้าใจได้จากการศึกษาคู่มือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเสนอแนะ/ ประสานกับผู้รับจ้าง ให้มีการจัดการฝึกอบรมใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวให้แก่บุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.67 (S.D. = 0.62)

ตารางที่ 4-24 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/เอาใจใส่จากผู้รับจ้าง  
เท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน

วิธีการแก้ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/เอาใจใส่จากผู้รับจ้างเท่าที่ควร ในช่วงรับประกันผลงาน			
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจมีกำหนดมาตรฐานให้มีการประชุมทุกเดือน เพื่อเป็นการสรุปผลและตรวจดูภาพรวมของโครงการถึงข้อบกพร่องของงานสถานต่าง ๆ ที่พบภายหลังจากการเข้าใช้งาน	4.47	0.74	เห็นด้วย
2. แจ้งเหตุบกพร่องรายละเอียดความเสียหายให้ผู้รับจ้างทราบและกำหนดวันอย่างช้าที่สุดที่จะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการอาจใช้มาตรการจ้างผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาแก้ไขงานในอัตราราคาค่าจ้างที่สูง	4.00	1.20	ค่อนข้างเห็นด้วย

จากตารางที่ 4-24 แนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/เอาใจใส่จากผู้รับจ้างเท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทาง 2 แนวทาง ดังนี้  
แนวทางที่ 1 ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจมีกำหนดมาตรฐานให้มีการประชุมทุกเดือน เพื่อเป็นการสรุปผลและตรวจดูภาพรวมของโครงการถึงข้อบกพร่องของงานสถานต่าง ๆ ที่พบภายหลังจากการเข้าใช้งาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง เห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.47 (S.D. = 0.74) และแนวทางที่ 2 แจ้งเหตุบกพร่องรายละเอียดความเสียหายให้ผู้รับจ้างทราบและกำหนดวันอย่างช้าที่สุดที่จะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการอาจใช้มาตรการจ้างผู้รับจ้างรายอื่นเข้ามาแก้ไขงานในอัตราราคาค่าจ้างที่สูง ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ผู้บริหารงานก่อสร้าง ค่อนข้างเห็นด้วย มีค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น เท่ากับ 4.00 (S.D.=1.20)

## ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้รับจ้างเกี่ยวกับปัญหาในช่วงการส่งมอบงานก่อสร้าง

### 1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวปัญหาและสิ่งฝ้ายรับเหมาต้องการให้ช่วยจัดการ

ตารางที่ 4-25 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ้ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในช่วงก่อนการก่อสร้าง)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
A ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน		
A1 ปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้		
A1-1 ปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	66.67	33.33
A1-2 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน	53.33	46.67
A1-3 ปัญหาการที่ฝ้ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน	60.00	40.00
A2 ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน		
A2-1 ปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง เนื่องจากมีบุคลากรของฝ้ายเจ้าของงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง	60.00	40.00
A2-2 ปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่มีจุดงานชำรุด (บกพร่องในกรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบ)	66.67	33.33

จากตารางที่ 4-25 พบว่า ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน ในส่วนของการไม่สามารถส่งมอบงานได้ กรณีปัญหาพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน เห็นว่า ร้อยละ 66.67 เป็นปัญหา และอีก ร้อยละ 33.33 ไม่เป็นปัญหา สำหรับกรณีปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน ผู้รับจ้างร้อยละ 53.33 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 46.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และกรณีปัญหาการที่ฝ้ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน ร้อยละ 60.00 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 40.00 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และในส่วนของปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน กรณีปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง เนื่องจากมีบุคลากรของฝ้ายเจ้าของงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง ร้อยละ 60.00 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 40.00 เห็นว่าไม่เป็น



ปัญหา และสำหรับกรณีปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่มีจุดชำรุด (บกพร่อง ในกรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบ) ร้อยละ 66.67 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และร้อยละ 33.33 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-26 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการส่งมอบงาน)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
<b>B ปัญหาในการส่งมอบงาน</b>		
ปัญหาในการส่งมอบงานไม่ผ่าน		
B1 ปัญหาในด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ของงาน โครงการทั้งในด้านขนาด โครงสร้างและวัสดุ ก่อสร้าง	80.00	20.00
B2 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	53.33	46.67
B3 ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน	73.33	26.67
B4 ปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	60.00	40.00

จากตารางที่ 4-26 ผลการสำรวจตัวปัญหาจากฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ ในช่วงส่งมอบงาน สำหรับปัญหาการส่งมอบงานไม่ผ่าน ในกรณีปัญหาด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ของงาน โครงการทั้งในด้านขนาด โครงสร้างและวัสดุก่อสร้าง ร้อยละ 80.00 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 20.00 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา ในกรณีปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานไม่ตรงกัน ผู้รับจ้างร้อยละ 53.33 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 46.67 เห็นว่า ไม่เป็นปัญหา สำหรับกรณีปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน ร้อยละ 73.33 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 26.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และสำหรับกรณีปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน ผู้รับจ้างร้อยละ 60.00 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 40.00 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-27 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการแก้ไขงาน)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
C ปัญหาในการแก้ไขงาน		
ปัญหารายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง		
C1 ปัญหาการมีรายการที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก	60.00	40.00
C2 ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก	53.33	46.67
C3 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน	53.33	46.67

ข้อมูลจากตารางที่ 4-27 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ทางผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ สำหรับปัญหาในการแก้ไขงาน ผลจากการสำรวจความคิดเห็น พบว่า ปัญหาการมีรายการที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก ผู้รับจ้างร้อยละ 60.00 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 40.00 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก ร้อยละ 53.33 ของผู้รับจ้างเห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 46.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน ร้อยละ 53.33 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 46.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-28 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการจัดเตรียม/จัดทำเอกสาร)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
D ปัญหาในการจัดเตรียม/จัดทำเอกสาร		
D1 ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ	53.33	46.67
D2 ปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร	73.33	26.67

จากตารางที่ 4-28 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ สำหรับปัญหาในการจัดเตรียม/จัดทำเอกสาร กรณีปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ ร้อยละ 53.33 ของผู้รับจ้าง

เห็นว่าเป็นปัญหา อีกร้อยละ 46.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา ส่วนกรณีปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร ร้อยละ 73.33 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 26.67 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-29 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในการเบิกเงินงวดสุดท้าย)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
E ปัญหาในการเบิก (รับ) เงินงวดสุดท้าย		
E1 ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า	80.00	20.00
E2 ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ	46.67	53.33

จากข้อมูลในตารางที่ 4-29 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ สำหรับปัญหาในการเบิกรับเงินงวดสุดท้าย กรณีได้รับเงินล่าช้า ร้อยละ 80.00 ของผู้รับจ้าง เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 20.00 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และกรณีการได้รับเงินไม่ครบ ผู้รับจ้าง ร้อยละ 46.67 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 53.33 เห็นว่า เป็นปัญหา

ตารางที่ 4-30 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายผู้รับจ้างต้องการให้จัดการ (ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน)

ปัญหา	เป็นปัญหา	
	ใช่	ไม่ใช่
F ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน		
F1 ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน	66.67	33.33
F2 ปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่สาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน	60.00	40.00

จากข้อมูลในตารางที่ 4-30 ผลการสำรวจตัวปัญหาที่ฝ่ายรับเหมาต้องการให้จัดการ สำหรับปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน กรณีปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน ผู้รับจ้าง ร้อยละ 66.67 เห็นว่าเป็นปัญหา และอีกร้อยละ 33.33 เห็นว่าไม่เป็นปัญหา และกรณีปัญหาในด้าน

ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานที่มีสาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน ผู้รับจ้างร้อยละ 60.00 เห็นว่าเป็นปัญหา ส่วนอีกร้อยละ 40.00 ที่เหลือเห็นว่าไม่เป็นปัญหา

## 2. ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหา

เพื่อให้สามารถวิเคราะห์หาแนวทางที่เหมาะสมมาดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงการส่งมอบงานก่อสร้างได้โดยตรงกับตัวปัญหามากที่สุด จึงมีความจำเป็นต้องทราบถึงสาเหตุที่เป็นไปได้ทั้งหมดที่ก่อให้เกิดปัญหา โดยผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในฝ่ายผู้รับจ้าง ที่ได้จากการประเมินในแบบสอบถาม โดยผลของคำตอบที่แสดงจะอยู่ในรูปค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.80 หมายถึง ไม่เคยเกิด

ค่าเฉลี่ย 1.81 – 2.60 หมายถึง เกิดแต่ไม่บ่อย

ค่าเฉลี่ย 2.61 – 3.40 หมายถึง เกิดปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.41 – 4.20 หมายถึง เกิดค่อนข้างบ่อย

ค่าเฉลี่ย 4.21 – 5.00 หมายถึง เกิดทุกครั้ง

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับผู้รับจ้างในช่วงส่งมอบงานก่อสร้าง และผลลัพธ์คำตอบที่ได้จากแบบสอบถามจากฝ่ายผู้รับจ้างจำนวน 15 ท่าน เมื่อนำแต่ละประเด็นมาพิจารณาสาเหตุของการเกิดปัญหา พบปัญหาต่าง ๆ มีสาเหตุจำแนก ได้ดังต่อไปนี้

### 2.1 ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน

จากข้อมูลใจตารางที่ 4-31 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน จากปัญหาหลัก ๆ ทั้ง 2 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

จากปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้ ประกอบด้วย 1) ปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ไม่ตรงกัน ที่เกิดจากข้อความในสัญญาระบุไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D = 0.83) และที่เกิดจาก แปลความเข้าใจ/เอาผลประโยชน์เข้าข้างตัวเอง ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D = 0.82) 2) ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน ที่เกิดจากการไม่มีหลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่แน่นอนในการอ้างอิงระดับคุณภาพ ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D = 0.91) ที่เกิดจากประสบการณ์ และผลงานแต่ละฝ่ายเคยทำมา ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D = 0.72) และที่เกิดจาก พื้นฐานด้านนิสัย ความละเอียด ประณีต เกณฑ์ประเมินที่ยอมรับในใจที่ตัดสินใจต่อคุณภาพงาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D = 0.92) 3) ปัญหาที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน ที่เกิดจากผลงาน

ยังไม่เป็นที่พึงพอใจ ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (S.D = 0.74) และที่เกิดจากเหตุผลทางการเงินของฝ่ายเจ้าของงานผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D = 0.92)

ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน ประกอบด้วย

1) ปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง สาเหตุมาจากมีบุคลากรฝ่ายเจ้าของงานเข้ามาอยู่ในพื้นที่ทำให้การทำงานต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (S.D = 0.74) และ 2) ปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขปัญหางาน สาเหตุจากงานที่บกพร่อง ไม่สามารถบอกได้ว่าสาเหตุของความเสียหายมาจากฝ่ายใด จึงเป็นประเด็น ได้เถียงกัน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D = 0.62) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4-31

ตารางที่ 4-31 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน			
1. ปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้			
1.1 ปัญหาการพิจารณา/ แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจรับงาน)			
1.1.1 ข้อความในสัญญาระบุ (กล่าว) ไม่ชัดเจน	3.60	0.83	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.1.2 แปลความเข้าใจ/ เอาผลประโยชน์เข้าข้างตัวเอง	3.67	0.82	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.2 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้าง และผู้ตรวจงาน)			
1.2.1 การไม่มีหลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่แน่นอนในการอ้างอิงระดับคุณภาพ	3.60	0.91	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.2.2 ประสิทธิภาพและผลงานที่แต่ละฝ่ายเคยทำมา	3.67	0.72	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.2.3 พื้นฐานด้านนิสัย ความละเอียด ประณีต เกณฑ์ประเมินที่ยอมรับในใจที่ตัดสินต่อคุณภาพงาน	3.53	0.92	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.3 ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน			
1.3.1 ผลงานยังไม่เป็นที่พึงพอใจ	3.47	0.74	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.3.2 เหตุผลทางการเงินของฝ่ายเจ้าของงาน	3.53	0.92	เกิดก่อนข้างบ่อย

## ตารางที่ 4-31 (ต่อ)

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
2. ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน			
2.1 ปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง			
2.1.1 เพราะมีบุคลากรฝ่ายเจ้าของงานเข้ามาอยู่ในพื้นที่ ทำให้ในการทำงานต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น	3.47	0.74	เกิดค่อนข้างบ่อย
2.2 ปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน กรณีที่มีจุดงานชำรุด (บกพร่อง)			
2.2.1 เพราะจุดงานที่บกพร่อง ไม่สามารถบอกได้ว่าสาเหตุของความเสียหายมาจากฝ่ายใด จึงเป็นประเด็นโต้เถียงกัน	3.67	0.62	เกิดค่อนข้างบ่อย

## 2.2 ปัญหาในการส่งมอบงาน

จากข้อมูลในตารางที่ 4-32 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในการส่งมอบงานไม่ผ่านจากปัญหาหลัก ๆ ทั้ง 4 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

ปัญหาในด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ของงานโครงการทั้งหมดในขนาดโครงสร้างและวัสดุก่อสร้าง สาเหตุมาจาก 1) การอ่านและแปลความในแบบคลาดเคลื่อนกัน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D = 0.52) และ 2) แบบที่ผู้รับจ้างได้รับไม่ใช่แบบฉบับล่าสุด ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D = 0.52)

ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน) ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 (S.D = 0.46)

ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน สาเหตุมาจาก 1) ประสบการณ์ในการทำงานน้อย ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับเกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (S.D = 0.52) และ 2) เป็นผู้ตรวจรับงานเพราะความจำเป็น ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.40 (S.D = 0.63)

ปัญหาการพิจารณาที่แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน) ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 (S.D = 0.46) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 4-32

ตารางที่ 4-32 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในระหว่างการส่งมอบงาน

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
<b>ปัญหาในการส่งมอบงาน</b>			
<b>ปัญหาการส่งมอบงานไม่ผ่าน</b>			
1.1 ปัญหาในด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ของงาน โครงการทั้งหมดในขนาดโครงสร้างและวัสดุก่อสร้าง			
1.1.1 การอ่านและแปลความในแบบที่คลาดเคลื่อนกัน	3.53	0.52	เกิดค่อนข้างบ่อย
1.1.2 เพราะแบบที่ผู้รับจ้างได้รับ ไม่ใช่ฉบับล่าสุด	3.53	0.52	เกิดค่อนข้างบ่อย
1.2 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	3.27	0.46	เกิดปานกลาง
1.3 ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน			
1.3.1 มีประสบการณ์ในการทำงานน้อย	3.47	0.52	เกิดค่อนข้างบ่อย
1.3.2 เป็นผู้ตรวจงานเพราะความจำเป็น	3.40	0.63	เกิดปานกลาง
1.4 ปัญหาการพิจารณาที่แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน	3.07	0.46	เกิดปานกลาง

### 2.3 ปัญหาในการแก้ไขงาน

จากข้อมูลในตารางที่ 4-33 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในการแก้ไขงานตามรายการงานที่บกพร่อง จากปัญหาหลัก ๆ ทั้ง 3 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

ปัญหาการมีรายการงานที่บกพร่องปริมาณมาก สาเหตุมาจาก 1) เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 0.83) 2) เพราะไม่ได้ทักท้วงแก้ไขงาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (S.D. = 0.83) และ 3) เพราะงานบางอย่างผู้รับจ้างไม่ได้คิดว่ามันเป็นข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.83)

ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก สาเหตุมาจาก 1) เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 0.52) และ 2) การขาดการติดตามและตรวจสอบงานอย่างสม่ำเสมอของผู้ตรวจงาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.63)

ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน สามเหตุผลจาก 1) การมีรายการงานที่เป็น ข้อบกพร่องมาก ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.91) 2) มีรายการที่ต้องแก้ไขเป็นงานส่วนงานที่แก้ไขยาก ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D. = 0.62) และ 3) ความไม่คล่องตัว/ ยืดหยุ่นในการตรวจงานของผู้ตรวจ งาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 (S.D. = 0.64) รายละเอียด แสดงดังตารางที่ 4-33

ตารางที่ 4-33 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในระหว่างการแก้ไขงาน

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
<b>ปัญหาในการแก้ไขงาน</b>			
ปัญหารายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง			
1. ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก			
1.1 เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น	3.53	0.83	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.2 เพราะไม่ได้ทยอยแก้ไขงาน	3.47	0.83	เกิดปานกลาง
1.3 เพราะงานบางอย่างผู้รับจ้างไม่ได้คิดว่ามันเป็น ข้อบกพร่อง	3.60	0.83	เกิดก่อนข้างบ่อย
2. ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นงานส่วนงานที่แก้ไขยาก			
2.1 เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น	3.53	0.52	เกิดก่อนข้างบ่อย
2.2 การขาดการติดตามและตรวจงานอย่างสม่ำเสมอของ ผู้ตรวจงาน	3.60	0.63	เกิดก่อนข้างบ่อย
3. ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน			
3.1 มาจากการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง ปริมาณมาก	3.60	0.91	เกิดก่อนข้างบ่อย
3.2 มาจากการมีรายการที่ต้องแก้ไขเป็นงานส่วนงานที่ แก้ไขยาก	3.67	0.62	เกิดก่อนข้างบ่อย
3.3 ความไม่คล่องตัว/ ยืดหยุ่นในการตรวจงานของ ผู้ตรวจงาน	3.47	0.64	เกิดก่อนข้างบ่อย



## 2.4 ปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร

จากข้อมูลในตารางที่ 4-34 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร จากปัญหาหลัก ๆ ที่ 2 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ สาเหตุมาจาก 1) ไม่ได้ระบุ/ กำหนด/ แจ้งชนิด รูปแบบ รายละเอียดเอกสารที่จะใช้ในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 (S.D. = 0.46) และ 2) สนนแต่ละโครงการมีความต้องการเอกสารที่ไม่เหมือนกัน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D. = 1.05)

ปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร มาจากสาเหตุ

1) รีบร้อนในการทำเอกสาร ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 0.64) 2) ขาดผู้ดูแลรับผิดชอบโดยตรงในการจัดทำเอกสาร ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.91) 3) ไม่ได้มีการตรวจทานเอกสารก่อนการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.83) และ 4) รายการบางอย่างได้มีการเปลี่ยนแปลงไปและยังไม่ได้ปรับปรุงให้ถูกต้อง ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดก่อนข้างบ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 (S.D. = 0.82)

ตารางที่ 4-34 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร			
1. ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ			
1.1 ไม่ได้มีการระบุ/ กำหนด/ แจ้งชนิด รูปแบบรายละเอียดเอกสารที่จะใช้ในการส่งมอบงาน	4.07	0.46	เกิดก่อนข้างบ้อย
1.2 ในแต่ละโครงการมีความต้องการเอกสารที่ไม่เหมือนกัน	3.67	1.05	เกิดก่อนข้างบ้อย

## ตารางที่ 4-34 (ต่อ)

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
2. ปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร			
2.1 รีบร้อนในการทำเอกสาร	3.53	0.64	เกิดค่อนข้างบ่อย
2.2 ขาดผู้ดูแลรับผิดชอบโดยตรงในการจัดทำเอกสาร	3.60	0.91	เกิดค่อนข้างบ่อย
2.3 ไม่ได้มีการตรวจทานเอกสารก่อนการส่งมอบ	3.60	0.83	เกิดค่อนข้างบ่อย
2.4 รายการบางอย่างได้มีการเปลี่ยนแปลงไปและยังไม่ได้ปรับปรุงให้ถูกต้อง	3.67	0.82	เกิดค่อนข้างบ่อย

## 2.5 ปัญหาในการเบิกเงินงวดสุดท้าย

จากตารางที่ 4-35 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในการรับเงินงวดสุดท้าย จากปัญหาหลัก ๆ ที่ 3 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า สาเหตุมาจาก 1) กระบวนการ/ ขั้นตอนในการดำเนินการขอเบิกจ่ายเงินล่าช้า ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 (S.D.= 1.22) และ 2) ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่มีเงิน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 (S.D. = 0.86)

ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ สาเหตุมาจาก 1) มีรายการงานเปลี่ยนแปลงที่ตกลงกันเพียงวาจา งานในส่วนนี้จึงไม่มีหลักฐานในการขอเบิกเงิน ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 (S.D. = 0.72) และ 2) ถูกหักเป็นค่าปรับต่าง ๆ ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ ปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.07 (S.D. = 0.80)

ตารางที่ 4-35 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในการรับเงินงวดสุดท้าย

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาในการเบิก (รับ) เงินงวดสุดท้าย			
1. ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า			
1.1 เพราะกระบวนการ/ ขั้นตอนในการดำเนินการขอเบิก จ่ายเงินล่าช้า	3.27	1.22	เกิดปานกลาง
1.2 เพราะฝ่ายเจ้าของงานยังไม่มีเงิน	3.20	0.86	เกิดปานกลาง
2. ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ			
2.1 เพราะมีรายการงานเปลี่ยนแปลงที่ตกลงกันเพียงวาจา งานในส่วนนี้จึงไม่มีหลักฐานในการขอเบิกเงิน	3.33	0.72	เกิดปานกลาง
2.2 เพราะถูกหักเป็นค่าปรับต่าง ๆ	3.07	0.80	เกิดปานกลาง

## 2.6 ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน

จากข้อมูลตารางที่ 4-36 การประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน จากปัญหาหลัก ๆ ที่ 3 ประเด็นปัญหา พบได้ว่า

ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน สาเหตุมาจาก 1) ช่าง/ แรงงาน ดัดการทำงานในโครงการใหม่ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.91) และ 2) โครงการใหม่อยู่ไกลจากโครงการเดิม ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D.= 1.06)

ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีสาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน มาจากสาเหตุ 1) เจ้าของงานใช้งานอุปกรณ์ผิดวิธี/ ใช้เกินกำลัง ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.53 (S.D. = 0.92) และ 2) เจ้าของงานไม่ได้รักษาคู่มือและวิธีการใช้งานรวมถึงวิธีการบำรุงรักษา ผู้รับจ้างมีความเห็น ในระดับ เกิดค่อนข้างบ่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.60 (S.D. = 0.74)

ตารางที่ 4-36 ผลการประเมินต้นเหตุของปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน

ปัญหา	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปรผล
ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน			
1. ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน			
1.1 ช่าง/ แรงงาน ดิดการทำงานในโครงการใหม่	3.60	0.91	เกิดก่อนข้างบ่อย
1.2 โครงการใหม่อยู่ไกลจากโครงการเดิม	3.53	1.06	เกิดก่อนข้างบ่อย
2. ปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่สาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน			
2.1 เจ้าของงานใช้งานอุปกรณ์ผิดวิธี/ ใช้เกินกำลัง	3.53	0.92	เกิดก่อนข้างบ่อย
2.2 เจ้าของงานไม่ได้ศึกษาคู่มือและวิธีการใช้งานรวมถึงวิธีการบำรุงรักษา	3.60	0.74	เกิดก่อนข้างบ่อย

### การจำแนกช่วงเวลาและกลุ่มประเด็นปัญหาระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น พบว่า ปัญหาที่มีลักษณะเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กัน มักจะมีแนวทางการป้องกันและแก้ไข ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดการอธิบายแนวทางที่ซ้ำซ้อนมากนัก ผู้วิจัยจึงได้สรุป ปัญหา ระหว่างผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การจำแนกปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง จำแนกตามช่วงเวลา โดยจัดปัญหาที่มีลักษณะเหมือนกันหรือมีความสัมพันธ์กันไว้ด้วยกัน สามารถแบ่งได้เป็น 3 ช่วง ได้แก่

- 1.1 ช่วงเตรียมการก่อนการส่งมอบงาน
- 1.2 ช่วงระหว่างส่งมอบงานก่อสร้าง
- 1.3 ช่วงหลังการส่งมอบงานก่อสร้าง (ช่วงรับประกันผลงาน)

2. การจำแนกปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง จำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหา โดยจัดประเด็นปัญหาที่เหมือนกันและมีความสัมพันธ์ไว้ด้วยกัน เพื่อให้เกิดความเข้าใจง่าย และไม่ซ้ำซ้อนของปัญหา สามารถแบ่งได้เป็น 7 กลุ่มประเด็นปัญหา ดังนี้

- 2.1 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน
- 2.2 กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา
- 2.3 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน
- 2.4 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร

- 2.5 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการตรวจงาน
- 2.6 กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ และ
- 2.7 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจน (ความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน)

รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4-37 และตารางที่ 4-38

ตารางที่ 4-37 ปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) จำแนกตามช่วงเวลา

ฝ่ายผู้รับจ้าง	ฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง)
<u>ช่วงเตรียมการก่อนการส่งมอบงาน</u>	
1. ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างฝ่ายผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)	
2. ปัญหาการพิจารณา/แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างฝ่ายผู้รับจ้าง)	
3. ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน	
4. ปัญหาที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน	
5. ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน	
6. ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน	
<u>ช่วงระหว่างส่งมอบงานก่อสร้าง</u>	
1. ปัญหาที่เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน	1. ปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน
3. ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก	2. ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง

## ตารางที่ 4-37 (ต่อ)

ฝ่ายผู้รับจ้าง	ฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง)
4. ปัญหาการรายงานบกพร่องเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก	3. ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่เป็นงานบกพร่อง
5. ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน	4. ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า
6. ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า	5. ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายในเงินงวดสุดท้ายของฝ่ายเจ้าของงาน
7. ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ	
8. ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอกสาร	
<u>ช่วงหลังการส่งมอบงานก่อสร้าง (ช่วงรับประกันผลงาน)</u>	
1. ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานในช่วงรับประกันผลงาน	1. ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน
2. ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน	2. ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ ความเอาใจใส่จากทางผู้รับจ้างเท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน

ตารางที่ 4-38 ปัญหาการส่งมอบงานของผู้รับจ้างและฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) จำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหา

ฝ่ายผู้รับจ้าง	ฝ่ายเจ้าของงาน
<u>1. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน</u>	
1. ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน	1. ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ ปัญหาการรายงานบกพร่อง
2. ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก	2. ปัญหาการปิดบัง ซ่อนงานในส่วนที่เป็นงานบกพร่อง
3. ปัญหาการรายงานบกพร่องเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก	

## ตารางที่ 4-38 (ต่อ)

ฝ่ายผู้รับจ้าง	ฝ่ายเจ้าของงาน
<p>2. กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา</p>	<p>1. ปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน</p>
<p>3. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน</p> <p>1. ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน</p> <p>1.1 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อสร้าง การรับมอบงานกรณีที่เข้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน</p> <p>1.2 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานในการแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการส่งมอบงาน</p> <p>1.3 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานในช่วงรับประกันผลงาน</p> <p>2. ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า</p> <p>3. ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ</p> <p>4. ปัญหาการไม่ได้รับเงินงวดสุดท้าย</p>	<p>1. ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายในเงินงวดสุดท้ายของฝ่ายเจ้าของงาน (กรณีงบประมาณผูกพันหลายปี)</p>
<p>4. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร</p> <p>1. ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อยของตัวเอกสาร</p>	<p>1. ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า</p> <p>2. ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน</p>
<p>5. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการตรวจงาน</p> <p>1. ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน</p> <p>2. ปัญหาที่เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน</p>	

## ตารางที่ 4-38 (ต่อ)

ฝ่ายผู้รับจ้าง	ฝ่ายเจ้าของงาน
6. กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ	
1. ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าพื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน	1. ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ เอาใจใส่จากทางผู้รับจ้างเท่าที่ควรช่วงรับประกันผลงาน
2. ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน	
7. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนหรือความเข้าใจไม่ตรงกัน	
1. ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน	
2. ปัญหาการพิจารณา แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างฝ่ายผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	

เพื่อให้เห็นภาพรวมของปัญหาทั้งหมดและเป็นการเปรียบเทียบการวิเคราะห์ระดับของปัญหาระหว่างฝ่ายผู้รับจ้าง และฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) โดยจำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหา ทั้ง 7 กลุ่ม ดังได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น สำหรับกรณีกลุ่มปัญหาของผู้รับจ้าง จำแนกออกเป็นเป็น 6 กลุ่ม ประกอบด้วย 1) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน 2) กลุ่มประเด็นปัญหาด้านการเงิน 3) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร 4) กลุ่มประเด็นปัญหาด้านการตรวจงาน 5) กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ และ 6) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนหรือความเข้าใจไม่ตรงกัน จากตารางที่ 4-39 พบว่า

1. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน
  - 1.1 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน พบว่า เกิดในระดับค่อนข้างบ่อย
  - 1.2 ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก พบว่า เกิดปัญหาในระดับค่อนข้างบ่อย
  - 1.3 ปัญหารายการงานบกพร่องเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก พบว่า เกิดปัญหาในระดับค่อนข้างบ่อย
2. กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา (ฝ่ายผู้รับจ้างไม่มีปัญหาที่สัมพันธ์กับประเด็นนี้)



### 3. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน

#### 3.1 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน แบ่งออกเป็น 3 ปัญหา ได้แก่

3.1.1 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อสร้าง การรับมอบงาน กรณีที่เข้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน พบว่า เกิดขึ้นในระดับค่อนข้างบ่อย

3.1.2 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานในการแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการส่งมอบงาน พบว่า เกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย

3.1.3 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานในช่วงรับประกันผลงาน พบว่า เกิดขึ้นค่อนข้างบ่อย

3.2 ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

3.3 ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

3.4 ปัญหาการไม่ได้รับเงินงวดสุดท้าย พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

4 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร เป็นปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อยของตัวเอกสาร พบว่า เกิดปัญหาในระดับค่อนข้างบ่อย

### 5 กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการตรวจงาน

5.1 ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

5.2 ปัญหาที่เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

### 6 กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ

6.1 ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าพื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

6.2 ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน พบว่า เกิดปัญหาในระดับค่อนข้างบ่อย

### 7. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจน (ความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน)

7.1 ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน พบว่า เกิดปัญหาในระดับค่อนข้างบ่อย

7.2 ปัญหาการพิจารณา แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างฝ่ายผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน) พบว่า เกิดปัญหาในระดับปานกลาง

และเมื่อพิจารณากลุ่มประเด็นปัญหาจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง สามารถจำแนกกลุ่มประเด็นปัญหาออกเป็น 5 ประเด็น ได้แก่ 1) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน 2) กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา 3) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน 4) กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร และ 5) กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ จากตารางที่ 4-39 พบว่า

1. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน

1.1 ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ ปัญหารายการงานบกพร่อง พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

1.2 ปัญหาการปิดบัง ซ่อนงานในส่วนที่เป็นงานบกพร่อง พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

2. กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา เป็นปัญหาลักษณะการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

3. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน เป็นปัญหาลักษณะการไม่มีเงินจ่ายในเงินงวดสุดท้ายของฝ่ายเจ้าของงาน พบว่า เป็นเกิดแต่ไม่บ่อย

4. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร

4.1 ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

4.2 ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

5. กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ คือ ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ เอาใจใส่จากทางผู้รับจ้างเท่าที่ควรช่วงรับประกันผลงาน พบว่า เป็นปัญหาระดับปานกลาง

ตารางที่ 4-39 ภาพรวมระดับการเกิดของปัญหาจำแนกตามกลุ่มประเด็นปัญหาลักษณะเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กัน

ฝ่ายผู้รับจ้าง				ฝ่ายเจ้าของงาน				
ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา	ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา	
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน</u>								
1. ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน	3.52	0.49	เกิดก่อน ข้างบ่อย	1. ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ งานบกพร่อง	3.07	0.75	เกิดปานกลาง	
2. ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก	3.53	0.65	เกิดก่อน ข้างบ่อย	2. ปัญหาการปิดบัง ซ่อนงานในส่วนที่เป็น งานบกพร่อง	3.07	1.22	เกิดปานกลาง	
3. ปัญหารายการงานบกพร่องเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก	3.57	0.42	เกิดก่อน ข้างบ่อย					
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา</u>								
				1. ปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน	2.84	0.76	เกิดปานกลาง	
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน</u>								
1. ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน								
1.1 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อสร้างการรับมอบงาน กรณีที่เข้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน	3.67	0.62	เกิดก่อน ข้างบ่อย					

ตารางที่ 4-39 (ต่อ)

		ฝ่ายผู้รับจ้าง			ฝ่ายเจ้าของงาน		
ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา	ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน (ต่อ)</u>							
1.2 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานในการแก้ไขข้อบกพร่องในระหว่างการส่งมอบงาน	3.58	0.48	เกิดก่อนข้างบ่อย				
1.3 ปัญหาความรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานในช่วงรับประกันผลงาน	3.57	0.68	เกิดก่อนข้างบ่อย				
2. ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า	3.23	0.73	เกิดปานกลาง	ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายในเงินงวดสุดท้ายของฝ่ายเจ้าของงาน (กรณีขมุกขมพินหลายปี หรือจัดสรรงบประมาณไม่ลงตัว)	1.87	0.95	เกิดแต่ไม่บ่อย
3. ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ	3.20	0.56	เกิดปานกลาง				
4. ปัญหาการไม่ได้รับเงินงวดสุดท้าย	3.20	0.59	เกิดปานกลาง				
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร</u>							
1. ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอกสาร	3.60	0.44	เกิดก่อนข้างบ่อย	1. ปัญหาผู้รับจ้างส่งมอบเอกสารล่าช้า	3.17	0.72	เกิดปานกลาง
				2. ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน	3.00	1.25	เกิดปานกลาง

ตารางที่ 4-39 (ต่อ)

ฝ่ายผู้รับจ้าง				ฝ่ายเจ้าของงาน			
ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา	ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการตรวจงาน</u>							
1. ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน	3.50	0.46	เกิดปานกลาง				
2. ปัญหาที่เจ้าของงานหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน	3.43	0.42	เกิดปานกลาง				
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ</u>							
1. ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าพื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน	3.47	0.74	เกิดปานกลาง	ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจเอาใจใส่จากทางผู้รับจ้างเท่าที่ควรช่วงรับประกันผลงาน	2.87	0.79	เกิดปานกลาง
2. ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน	3.57	0.92	เกิดค่อนข้างบ่อย				
<u>กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนหรือความเข้าใจไม่ตรงกัน</u>							
1. ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิดรูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน	3.87	0.55	เกิดค่อนข้างบ่อย				

ตารางที่ 4-39 (ต่อ)

ฝ่ายผู้รับจ้าง				ฝ่ายเจ้าของงาน			
ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา	ปัญหา	$\bar{X}$	S.D.	ระดับปัญหา
กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนหรือความเข้าใจไม่ตรงกัน (ต่อ)							
2. ปัญหาการพิจารณา แปลความ ขอบเขต หรือปริมาณที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างฝ่ายผู้รับจ้างและผู้ตรวจงาน)	3.48	0.35	เกิดปานกลาง				

## บทที่ 5

### บทสรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทาง พื้นที่องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการส่งมอบงานก่อสร้างประเภทงานทาง เพื่อวิเคราะห์สาเหตุในแต่ละปัญหา พร้อมนำเสนอแนวทางปฏิบัติงานของผู้บริหารงานก่อสร้างและผู้ปฏิบัติงานก่อสร้างที่เหมาะสมในการป้องกันไม่ให้เกิดปัญหา และหาแนวทางแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่จะเกิดในช่วงของการส่งมอบงาน โครงการประเภทงานทางขององค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี โดยการใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์ บุคลากรฝ่ายผู้รับจ้าง จำนวน 15 ราย และบุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน ในการวิจัยนี้สัมภาษณ์ผู้บริหารงานก่อสร้าง จำนวน 15 ราย ซึ่งแบ่งปัญหาออกเป็นลำดับการเกิดในแต่ละช่วง ได้ 3 ช่วง คือ ช่วงเวลาก่อนการส่งมอบงานก่อสร้าง ช่วงส่งมอบงานก่อสร้าง และช่วงหลังส่งมอบงานก่อสร้าง ทั้งในมุมมองของผู้รับจ้างและมุมมองของฝ่ายเจ้าของงาน และนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถาม มาวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S.D.) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ผลแบบสอบถาม

### สรุปผลการวิจัย

#### 1. การประเมินต้นเหตุของปัญหา

##### 1.1 ผลจากการตรวจสอบความคิดเห็นของผู้บริหารงานก่อสร้าง

จากการสำรวจข้อมูลจากผู้บริหารงานก่อสร้าง ทั้ง 5 ประเด็น ได้แก่

1.1.1 ปัญหาด้านการปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจสอบ จากสาเหตุที่ตรวจสอบทุกสาเหตุ ผลปรากฏว่า เกิดขึ้นในระดับปานกลาง ถึงเกิดค่อนข้างบ่อย

1.1.2 ปัญหาด้านงานเอกสาร ผลจากการตรวจสอบโดยภาพรวม เห็นว่า เกิดขึ้นในระดับปานกลาง

1.1.3 ปัญหาด้านการจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผลการตรวจสอบ โดยภาพรวมเกิดขึ้นแต่ไม่บ่อย และพบว่าปัญหาการที่สถาบันการเงินมีนโยบายระงับการให้กู้ ผลการสำรวจพบว่า ไม่เคยเกิดขึ้น

1.1.4 ปัญหาการรับประกันผลงาน พบว่า เกิดขึ้นปานกลาง ในขณะที่

1.1.5 ปัญหาความสัมพันธ์ที่ไม่ราบรื่นในระหว่างการทำงาน ผลสำรวจ ไม่เคยเกิดขึ้น

1.2 ผลการตรวจสอบความคิดเห็นของผู้รับจ้าง

จากการสำรวจข้อมูลจากผู้รับจ้าง แบ่งออกเป็น 6 กลุ่มปัญหา ประกอบด้วย ผลจากการสำรวจสรุปได้ ดังนี้

1.2.1 ปัญหาก่อนการส่งมอบงาน ประกอบด้วย ปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้ เนื่องจากการพิจารณาตีความ แปลความ และขอบเขตงานที่ไม่ตรงกัน ส่วนใหญ่เห็นว่าเกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบ ส่วนใหญ่เห็นว่าเกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ เช่นเดียวกัน

1.2.2 ปัญหาระหว่างการส่งมอบงาน มักเกิดปัญหาการส่งมอบงานไม่ผ่าน มีสาเหตุมาจาก ปัญหาในความถูกต้อง ของงาน โครงการทั้งหมดในขนาด โครงสร้าง และวัสดุอุปกรณ์ ผลสำรวจ เห็นว่าเกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ สาเหตุปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน ผลสำรวจเห็นว่า เกิดขึ้นในระดับปานกลาง ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน หรือผู้ตรวจงานขาดทักษะ ความรู้ในการตรวจ พบว่า เกิดขึ้นในระดับปานกลาง ถึงก่อนข้างบ่อ และปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตงานหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน ผลสำรวจเห็นว่า เกิดขึ้นระดับปานกลาง

1.2.3 ปัญหาการแก้ไขงาน ปัญหารายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นงานที่แก้ไขยาก และปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน ผลการสำรวจพบว่า เกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ ทุกปัญหา

1.2.4 ปัญหาการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร ประกอบด้วย ความไม่ชัดเจนของชนิดรูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของต้องการ พบว่า เกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ และปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร พบว่าเกิดขึ้นก่อนข้างบ่อเช่นเดียวกัน

1.2.5 ปัญหาในการเบิกเงินงวดสุดท้าย ประกอบด้วย ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ และปัญหาการไม่ได้รับเงิน ผลการสำรวจพบว่า เกิดขึ้นในระดับปานกลาง ในทุกกลุ่มของปัญหา

1.2.6 ปัญหาในช่วงรับประกันงาน ประกอบด้วย ความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน ผลการสำรวจพบว่า เกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ และปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน กรณีที่สาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน ผลการสำรวจพบว่า เกิดขึ้นก่อนข้างบ่อ เช่นเดียวกัน



## 2. แนวทางการแก้ไข้ปัญหา

แนวทางการป้องกันและแก้ไข้ปัญหาที่นำเสนอได้จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารงานก่อสร้าง ร่วมกับการใช้แบบสอบถาม จำนวน 15 ท่าน เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานจริงในการป้องกันและแก้ไข้ปัญหา มีดังนี้

### 2.1 ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน มีแนวทาง ดังนี้

2.1.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจสอบรายละเอียดสัญญาว่าควรใช้มีการระบุรายละเอียดหรือเกณฑ์คุณภาพงานที่ยอมรับได้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน เช่น ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับให้ เป็นต้น

2.1.2 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรแนะนำให้มีการจัดทำพื้นที่ตัวอย่างให้เป็นต้นแบบที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันถึงระดับคุณภาพงานที่ต้องการ

2.2 ปัญหาการพิจารณา/ แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงาน ที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกันประเมิน มีแนวทางดังนี้

2.2.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจสอบในสัญญาให้มีการระบุปริมาณงานที่สามารถส่งมอบงานได้ไว้อย่างชัดเจน

2.2.2 เมื่องานดำเนินการมาถึงจะส่งมอบได้ผู้บริหารงานก่อสร้างชี้แจง (ในที่ประชุม) ให้ผู้รับเหมาเข้าใจขอบเขตของปริมาณงานที่อนุญาตให้ส่งมอบงานได้ รวมถึงชี้แจงวิธีการตรวจวัดและมาตรฐานคุณภาพงานที่จะพิจารณาผ่านงานได้

2.3 ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบและรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงาน ต้องการ เพื่อใช้ในการขอส่งมอบงาน มีแนวทางแก้ไข้ คือ ในการประชุมผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายชี้แจงถึงรูปแบบ ชนิดเอกสาร จำนวนสำเนาที่ต้องการขนาดรูปเล่มของเอกสาร (A1, A2, A3 หรือ A4) และกำหนดการระยะเวลาที่ชัดเจนที่ผู้รับเหมาควรจะต้องส่งมอบหรือจัดการงานเอกสารให้เรียบร้อย เพื่อให้ฝ่ายผู้รับเหมา ได้ดำเนินการจัดทำ/ จัดเตรียมเอกสารได้ถูกต้อง และตรงกับความต้องการ

2.4 ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน มีแนวทางแก้ไข คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายและทำให้เจ้าของงานมั่นใจ/ เข้าใจถึงความสามารถใช้งานได้ของอาคาร รวมถึงคุณภาพงานที่ยอมรับได้ว่าได้เป็นไปตามสัญญาแล้ว เจ้าของสามารถใช้ประโยชน์จากโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงกันไว้ ดังนั้นเจ้าของงานควรเข้าดำเนินการรับมอบและเข้าครอบครองโครงการได้

2.5 ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน มีแนวทาง คือ เมื่อเกิดการทรุดของงานในพื้นที่ดังกล่าว ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเข้าตรวจสอบและพิจารณาถึงสาเหตุของความเสียหายนั้น ๆ และดำเนินการให้ผู้ที่เป็นต้นเหตุของความเสียหายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมงาน

2.6 ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ ก่อนการส่งมอบงาน มีแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างจะต้องมีการวางแผนงาน และจัดการกับพื้นที่ให้เกิดความลงตัวทั้งในการเข้าใช้งานของฝ่ายเจ้าของงาน และฝ่ายผู้รับเหมา จัดแบ่งให้งานทั้งหมดในบริเวณที่เจ้าของจะเข้าใช้งานและบริเวณรอบข้างที่เห็นว่ามี ความจำเป็นที่จะต้องใช้ให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย เพื่อไม่ให้เกิดการใช้พื้นที่ที่ซ้ำซ้อน หรืออาจทำทางเบี่ยงหรือเดียวกัน ทั้งนี้จะต้องตกลงกันให้ชัดเจนว่าจะให้ฝ่ายใดใช้ทางไหน บริเวณไหน เพื่อไม่ให้เกิดการขัดขวางการทำงานซึ่งกันและกัน และเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและการเข้าใช้งานของทั้งสองฝ่าย

2.7 ปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน ตรวจงานตามตัวอักษร มีแนวทางดังนี้

2.7.1 ในกลุ่มของตัวแทนเจ้าของงานควรจัดให้มีผู้ที่มีความรู้ในวิชาชีพช่างของสาขาต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งในอาคารครบถ้วน

2.7.2 ตัวแทนเจ้าของงานควรหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี/ นวัตกรรมของระบบงานและอุปกรณ์ทั้งหลายที่ใช้ในวงการก่อสร้าง

2.8 ปัญหาจากการที่ผู้ตรวจงานใช้ระยะเวลาตรวจงานนาน และปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่านงาน มีแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการทยอยตรวจงานตั้งแต่ในขั้นตอนดำเนินงานปกติ เพื่อว่าในขั้นตอนการตรวจรับงานในงวดสุดท้ายจะได้มีรายละเอียดรายการงานที่ต้องตรวจในปริมาณที่ไม่มากนัก และใช้เวลาตรวจงานไม่นาน

2.9 ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก และ ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง มีแนวทางดังนี้

2.9.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข

2.9.2 ดำเนินการติดตามให้ผู้รับเหมาทยอยแก้ไขงาน โดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อให้ไม่มียางานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย

2.10 ปัญหาการรายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก มีแนวทางดังนี้

2.10.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข

2.10.2 ดำเนินการติดตามให้ผู้รับเหมาทยอยแก้ไขงาน โดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อให้ไม่มียางานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย

2.11 ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน มีแนวทางดังนี้

2.11.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข

2.11.2 แนะนำให้ผู้รับเหมา มีการจัดสรร/ กั้นเงินไว้ส่วนหนึ่งเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน

2.12 ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ และปัญหาการไม่ได้รับเงินในงวดสุดท้าย มีแนวทางดังนี้

2.12.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยให้คำแนะนำแก่เจ้าของงานถึงปริมาณเงินในแต่ละงวดที่จะต้องจัดเตรียมไว้ให้ผู้รับเหมา รวมทั้งงวดสุดท้าย และดูแลให้คำปรึกษาแก่เจ้าของงานในการวางแผนที่จะจัดหาและจัดเตรียมเงินในงวดนั้นไว้ เมื่อรับมอบงานเรียบร้อยแล้วจะได้ดำเนินการอนุมัติจ่ายเงินได้ทันที

2.12.2 ผู้บริหารงานก่อสร้างช่วยติดตามให้และบอกกล่าวเจ้าของงานในกรณีที่เห็นว่า การดำเนินการอนุมัติงวดเริ่มช้าจนเกินไป

2.13 ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอกสารที่จะต้องใช้ในการส่งมอบงาน มีแนวทางดังนี้

2.13.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรแนะนำให้ผู้รับเหมาส่งเอกสารรายการงานในส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาให้อนุมัติเสมอ เพื่อเป็นหลักฐานกันลืมนกันทั้งสองฝ่ายและจัดการให้มีการปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบันเสมอ

2. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจงรายละเอียดเอกสารที่ต้องใช้การส่งมอบงานก่อสร้าง ให้ผู้รับเหมาทราบทั้งชนิดของเอกสารที่ต้องการ รวมถึงรูปแบบของเอกสารชนิดนั้น

3. ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจเสนอให้ผู้รับเหมาจัดบุคลากรที่รับผิดชอบดูแลเอกสารของโครงการโดยตรง เพื่อทยอยจัดเตรียมเอกสารและส่งให้ผู้บริหารงานก่อสร้างตรวจทานก่อนการส่งมอบ

2.14 ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อมงานในส่วนที่เป็นการบกพร่อง มีแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นมีการตรวจงานและสังเกตอย่างสม่ำเสมอ หากพบข้อบกพร่องก็ให้จัดบันทึกไว้ เพื่อแจ้งรายการข้อบกพร่องให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข

2.15 ปัญหาผู้รับเหมาส่งมอบเอกสารล่าช้า มีแนวทางดังนี้

2.15.1 ในการประชุมก่อนเข้าสู่ช่วงการส่งมอบงานผู้บริหารงานก่อสร้างควรแจ้งรายละเอียดของเอกสาร รูปแบบ และแจ้งระยะเวลาที่ผู้รับเหมาควรต้องส่งมอบเอกสารให้ผู้รับเหมาทราบ

2.15.2 เมื่อใกล้กำหนดการส่งมอบงานเอกสารผู้บริหารงานก่อสร้างควรติดตามเอกสารจากผู้รับเหมาอีกที

2.16 ปัญหาในการจัดเตรียมรายการงานบกพร่อง มีแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรจัดทำแบบฟอร์มตาราง เพื่อบันทึกรายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง แบ่งและจัดเป็นพื้นที่หรือห้อง เพื่อบันทึกรายละเอียดข้อบกพร่อง โดยอาจมีแบบแปลนขนาดย่อประกอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้รับเหมา ทั้งนี้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นเข้าตรวจตราพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในโครงการและค่อย ๆ ทยอยบันทึก

2.17 ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงาน มีแนวทาง ดังนี้

2.17.1 ในช่วงส่งมอบงานก่อสร้างผู้บริหารงานก่อสร้าง ควรทำการสรุประยะเวลาการรับประกัน และผู้รับประกันในส่วนงานต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้อ้างอิงในการพิจารณาว่างานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบ (การรับประกัน) ของฝ่ายใด (ผู้รับเหมา ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์)

2.17.2 กรณีเกิดความเสียหายหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ขึ้นในช่วงรับประกัน ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาว่าอุปกรณ์หรือสิ่งเสียหายนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ใด และช่วยดำเนินการแจ้งให้เข้ามาแก้ไข โดยสาเหตุความเสียหายนั้นหากเกิดจากการติดตั้งหรือการทำงานที่ไม่ดี อุปกรณ์มีข้อบกพร่อง ก็ควรให้ผู้รับเหมา/ ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน หากข้อบกพร่องนั้นเกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมของเจ้าของงาน ก็ควรให้เจ้าของงานเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

2.18 ปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขงาน มีแนวทาง คือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาการใช้งานพื้นที่ที่มีข้อบกพร่อง เพื่อหาจังหวะในการกันหรือจัดสรรให้ผู้รับเหมาได้เข้ามาแก้ไขงาน

2.19 ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน มีแนวทางดังนี้

2.19.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างควรตรวจเอกสารทั้งหมดก่อนการส่งให้เจ้าของงาน การตรวจในที่นี้ หมายถึงตรวจในด้านความครบถ้วน ถูกต้อง เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ้างอิงและใช้งาน

2. กรณีของอุปกรณ์พิเศษต่าง ๆ ในโครงการที่ไม่สามารถเข้าใจได้จากการศึกษา คู่มือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเสนอแนะ/ ประสานกับผู้รับเหมา ให้มีการจัดการฝึกอบรมใช้งาน อุปกรณ์ดังกล่าวให้แก่บุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน

2.20 ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/ เอาใจใส่จากผู้รับเหมาเท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน มีแนวทางดังนี้

2.20.1 ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจมีกำหนดมาตรฐานให้มีการประชุมทุกเดือน เพื่อเป็นการสรุปผลและตรวจคุณภาพรวมของโครงการถึงข้อบกพร่องของงานสถานต่าง ๆ ที่พบ ภายหลังจากการเข้าใช้งาน

2.20.2 แจ้งเหตุบกพร่องรายละเอียดความเสียหายให้ผู้รับเหมาทราบและกำหนดวันอย่างช้าที่สุดที่จะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข หากผู้รับเหมาไม่เข้ามาดำเนินการอาจใช้มาตรการจ้างผู้รับเหมารายอื่นเข้ามาแก้ไขงานในอัตราราคาค่าจ้างที่สูง

## อภิปรายผลการวิจัย

จากการสัมภาษณ์ผู้บริหารงานก่อสร้างทั้ง 15 ท่าน พบว่า วิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เสนอในแต่ละปัญหามีแนวโน้มคำตอบของวิธีการแก้ไขปัญหาไปในทางเดียวกัน มีเพียงรายละเอียดของวิธีการที่แตกต่างกันบ้าง ตามรูปแบบและระบบวิธีการทำงานของแต่ละบริษัท ซึ่งในการจะพิจารณาแก้ไขปัญหาใด ๆ ก็แล้วแต่ ผู้ที่ตัดสินใจ (ผู้บริหารงานก่อสร้าง) จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของความยุติธรรมและความมีเหตุผล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในหน่วยงานราชการและภาครัฐ จะต้องศึกษาระเบียบทางราชการ ระเบียบว่าด้วยการพัสดุ และระเบียบภาครัฐที่เกี่ยวข้อง และถือปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด เพื่อตัดสินใจต่อเหตุการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นนี้เพื่อให้ทุกฝ่ายทำงานร่วมกันได้

จากวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาที่ได้นำเสนอไปข้างต้นทั้งหมดนั้น จะเห็นได้ว่า ผู้บริหารงานก่อสร้างมีส่วนช่วยในการจัดการ ไกล่เกลี่ย เจริญ ให้เกิดความยุติธรรมขึ้นกับคู่สัญญา

ทั้งสองฝ่าย (เจ้าของงานและผู้รับจ้าง) และมีบทบาทที่สำคัญในการช่วยจัดแผนควบคุมการทำงาน และคาดการณ์ สิ่งต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นใน โครงการที่ได้รับผิดชอบดูแลอยู่ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมและรองรับกับการดำเนินงานของทุกฝ่ายในโครงการนอกเหนือจากการประชุม การตกลง และการวางแผนงานร่วมกันตามปกติของการดำเนินการก่อสร้าง ความเอาใจใส่ ขยันหมั่นตรวจตรา งาน เร่งรัด ติดตาม การให้คำปรึกษาแนะนำการแจ้งเมื่อพบสิ่งที่ไม่ถูกต้องในโครงการเพื่อให้แก้ไข ตั้งแต่เนิ่น ๆ ก็จะส่งผลให้งานที่ได้ออกมามีคุณภาพงานที่ดีเป็นไปตามมาตรฐานที่ควรจะเป็น

จากการศึกษาแนวทางการแก้ไขของปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการส่งมอบงานนั้น สามารถแบ่งลักษณะปัญหาออกได้เป็น 7 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านคุณภาพงาน
2. กลุ่มประเด็นปัญหาด้านระยะเวลา
3. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านการเงิน
4. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านเอกสาร
5. กลุ่มประเด็นปัญหาด้านการตรวจงาน
6. กลุ่มประเด็นปัญหาการไม่ได้รับความสะดวกต่าง ๆ และ
7. กลุ่มประเด็นปัญหาในด้านความไม่ชัดเจน (ความเข้าใจที่ไม่ตรงกัน)

ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกันหรือมีความสัมพันธ์กันจะถูกจัดไว้ในกลุ่มเดียวกัน และมีรูปแบบวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหาไปในแนวทางเดียวกัน

## บรรณานุกรม

- กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม. (2550). *คู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง เล่ม 1 การบริหารโครงการ*. กรุงเทพฯ.
- กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม. (2550). *คู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง เล่ม 2 การควบคุมงานก่อสร้างทาง*. กรุงเทพฯ.
- กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม. (2550). *คู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง เล่ม 3 การควบคุมงานก่อสร้างสะพานและอาคารระบายน้ำ*. กรุงเทพฯ: กรมทางหลวง.
- กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม. (2550). *คู่มือการควบคุมงานก่อสร้างทางหลวง เล่ม 4 การควบคุมคุณภาพวัสดุ*. กรุงเทพฯ.
- กรมทางหลวงชนบท กระทรวงคมนาคม. (ม.ป.ป.). *คู่มือการควบคุมงานก่อสร้าง บำรุงรักษาและอำนวยความสะดวกทางหลวงชนบท โครงการพัฒนาระบบขนส่งทางบกระยะเร่งด่วน*. กรุงเทพฯ.
- กรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย. (2557). *มาตรฐานงานทาง*. กรุงเทพฯ.
- กรมอัยการ. (2532). *คำวินิจฉัยกรมอัยการ ข้อหาหรือปัญหากฎหมาย และสัญญาของส่วนราชการ และรัฐวิสาหกิจ/กรมอัยการ*. กรุงเทพมหานคร.
- จักรพงษ์ ไชยานุพัทธกุล. (2547). *การศึกษาการส่งมอลงานก่อสร้างของหน่วยงานราชการในประเทศไทยปัญหาและแนวทางแก้ไข*. การศึกษาโครงการเฉพาะหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมและการบริการงานก่อสร้าง, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เทพหทัย ศรีนพคุณ. (2545). *การให้อินนุญาติโตตุลาการช่วยแก้ปัญหาข้อพิพาทในงานก่อสร้างของภาครัฐ*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธราดล สุธีรภัทร์. (2543). *การศึกษาการส่งมอลงานก่อสร้างในประเทศไทย: ปัญหาและแนวทางแก้ไข*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสงค์ ธาราไชย. (2535). *แนวทางการลดปัญหาได้แย้งระหว่างผู้ควบคุมงานและผู้รับเหมาก่อสร้าง*. เอกสารประกอบการสัมมนา ณ ห้องราชเทวี 2 โรงแรมเอเชีย กรุงเทพมหานคร.

- พินิจ กานตีกุล. (2534). *การวิเคราะห์หารเรียนกชดเซยในการก่อสร้าง กรณีศึกษาเขื่อนเชี่ยวหลาน*.  
 วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา, คณะวิทยาศาสตร์,  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภิรมย์ แจ่มใส. (2544). *บริหารงานก่อสร้าง*. เอกสารประกอบการบรรยายวิชาบริหารงานก่อสร้าง.  
 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุดา รักไทย และ ธนิกานต์ มาชะศิริานนท์. (2542). *เทคนิคการแก้ปัญหาและตัดสินใจ*.  
 พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- รศนา อังชะกิจ. (2539). *กระบวนการแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.). (2525). *การขจัดปัญหาได้แย่งระหว่างผู้ควบคุมงานกับ  
 ผู้รับเหมาก่อสร้าง*, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ, ว.ส.ท., หน้า 51-62.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.). (2540). *รายงานการตรวจสอบงานก่อสร้าง, กรุงเทพฯ,  
 ว.ส.ท., หน้า 79-96*.
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.). (2543). *รวบรวมประสบการณ์วิศวกรรมงานระบบ :  
 การจัดการการบริหารและควบคุมงานในหน่วยงานก่อสร้าง*. กรุงเทพฯ: ว.ส.ท..
- วีรพล สุวรรณนันต์. (2524). *หลักกระบวนการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒน  
 บริหารศาสตร์.
- สำนักนายกรัฐมนตรี. (2535, 20 มกราคม) *ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2535*.  
 ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ.
- อนุพงษ์ รักไพฑูรย์. (2552). *การศึกษาปัญหาในขั้นตอนส่งมอบงาน ในการบริหารงานก่อสร้าง  
 ประเภทงานทาง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการบริหารงาน  
 วิศวกรรมโยธาและงานระบบ, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
 พระนครเหนือ.
- Al-Hammad A. (2000). *Common Interface Problems Among Various Construction  
 Parties*. Journal of Performance of Constructed Facilities. 2<sup>nd</sup> ed (May 2000): 71-74.
- Fe'de'ration Internationale des Inge'nieurs conseils (FIDIC). (1999). *Congitions of Contract  
 for Construction*. 1<sup>st</sup> ed. Lausanne: FIDIC.
- Hormon B.M. (2003). *Conflicts between Owner and Contractors : Proposed Intervention  
 Process*. Journal of Management in Engineering. 3<sup>rd</sup> ed (July 2003) : 121-125.

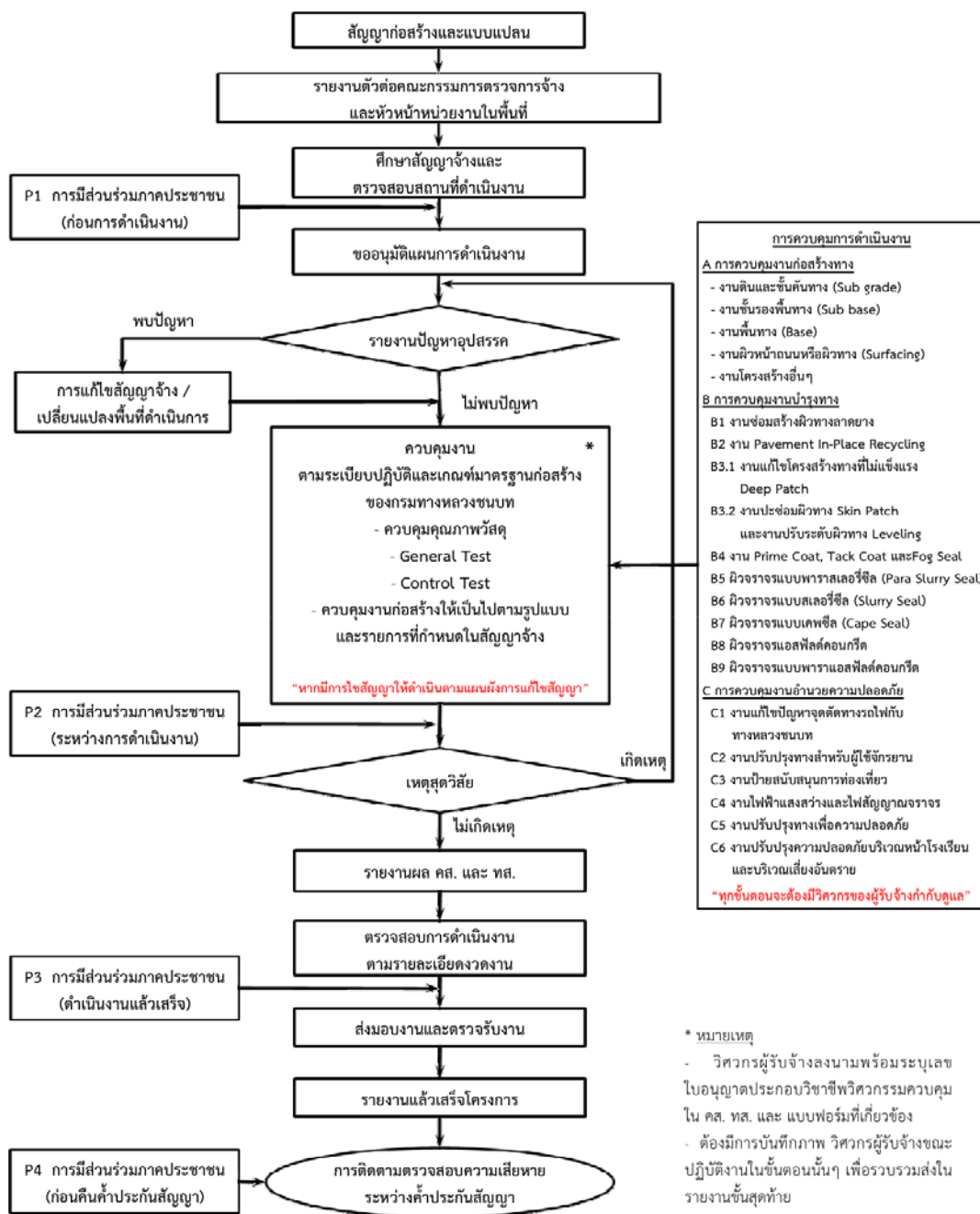


- Jervis B.M. & Levin P. *Construction Law : Principles and Practice*. United States of America : McGraw-Hill Companies, 1988.
- Lafave S. (2007 September). *Thinking Critically About the “Subjective”/ “Objective” Distinction*. West Valley College.
- Love P.E. & Sohal A.S. (2003). *Capturing rework costs in projects*. *Managerial Auditing Journal*, 2003 : 329-339.
- Meng X. (2002). *Guarantees for Contractor’s Performance and Owner’s Payment in China*. *Journal of Construction Engineering and Management*. 3<sup>rd</sup>ed: 232-237.
- Roberts J.M. (1980). *Construction Management: An Effective Approach*. Virginia : Reston Publishing company, Inc.
- Schaufelberger J.E. & Holm L. *Management of construction Projects: A Constructor’s Perspective*. Ohio : Prentice Hall, 2002.
- Sommerville J., Craig N. & Bowden S. (2004). *The standardization of construction snagging*. *Structural Survey* 5, 2004 : 251-258.
- The Chartered Institute of Building. (1996). *Code of Practice for Project Management for Construction and Development*. 2<sup>nd</sup> ed. England: Longman.

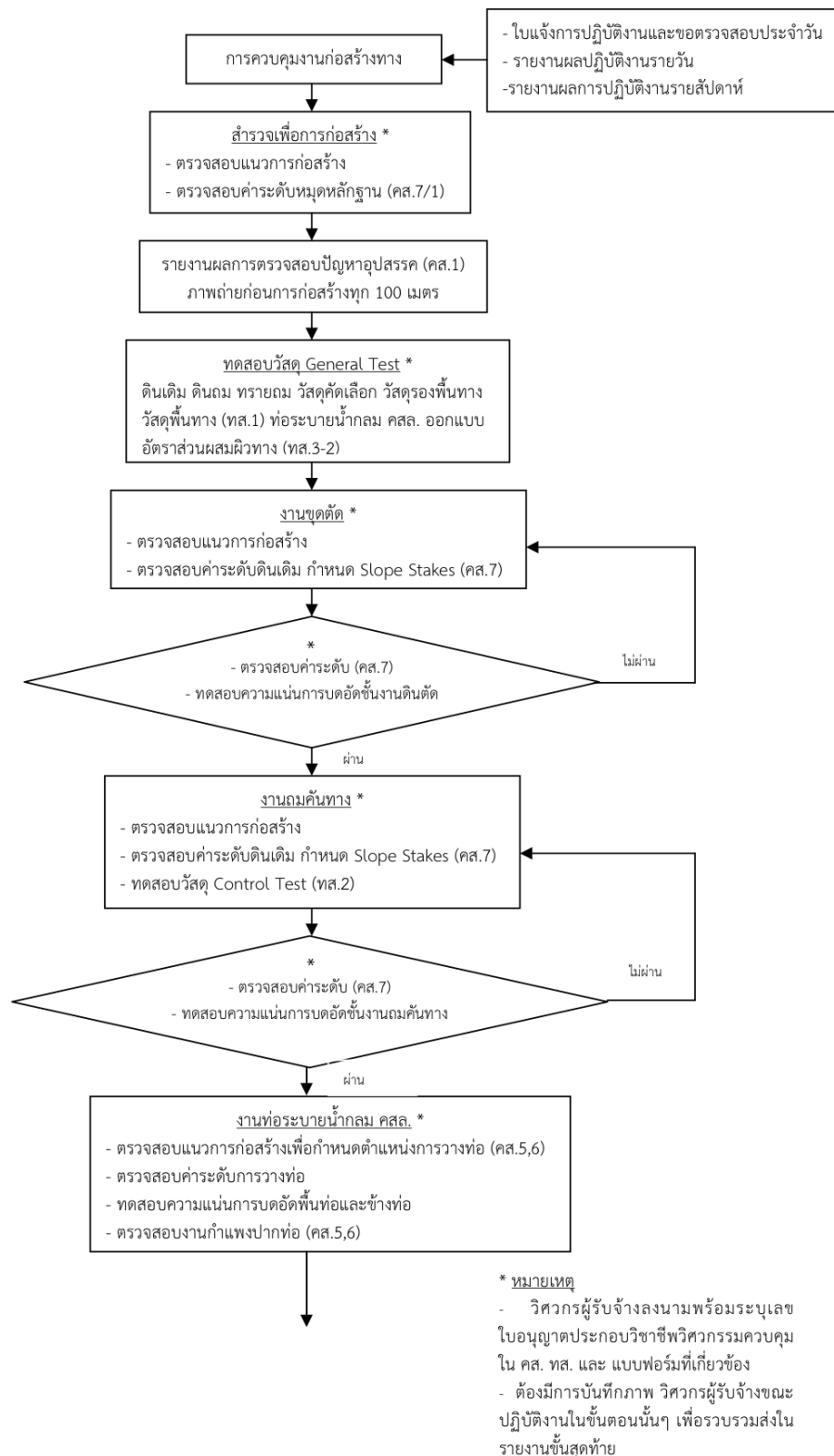
ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

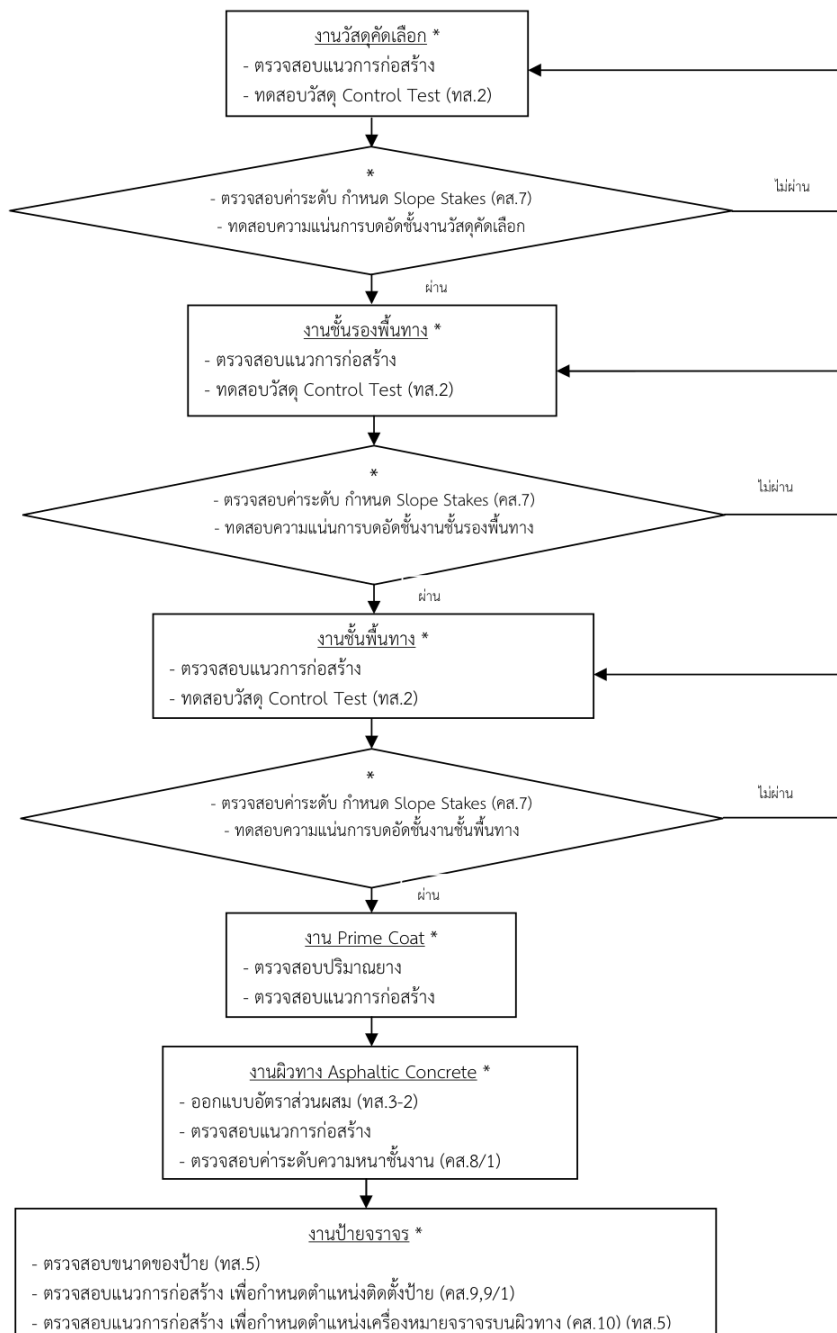
ผังแสดงขั้นตอนการดำเนินการก่อสร้าง บำรุงรักษา และอำนวยความสะดวก งานก่อสร้างทาง



ภาพภาคผนวกที่ ก-1 ภาพรวมการดำเนินงานก่อสร้าง บำรุงรักษา และอำนวยความสะดวก (กรมทางหลวงชนบท, มปป)

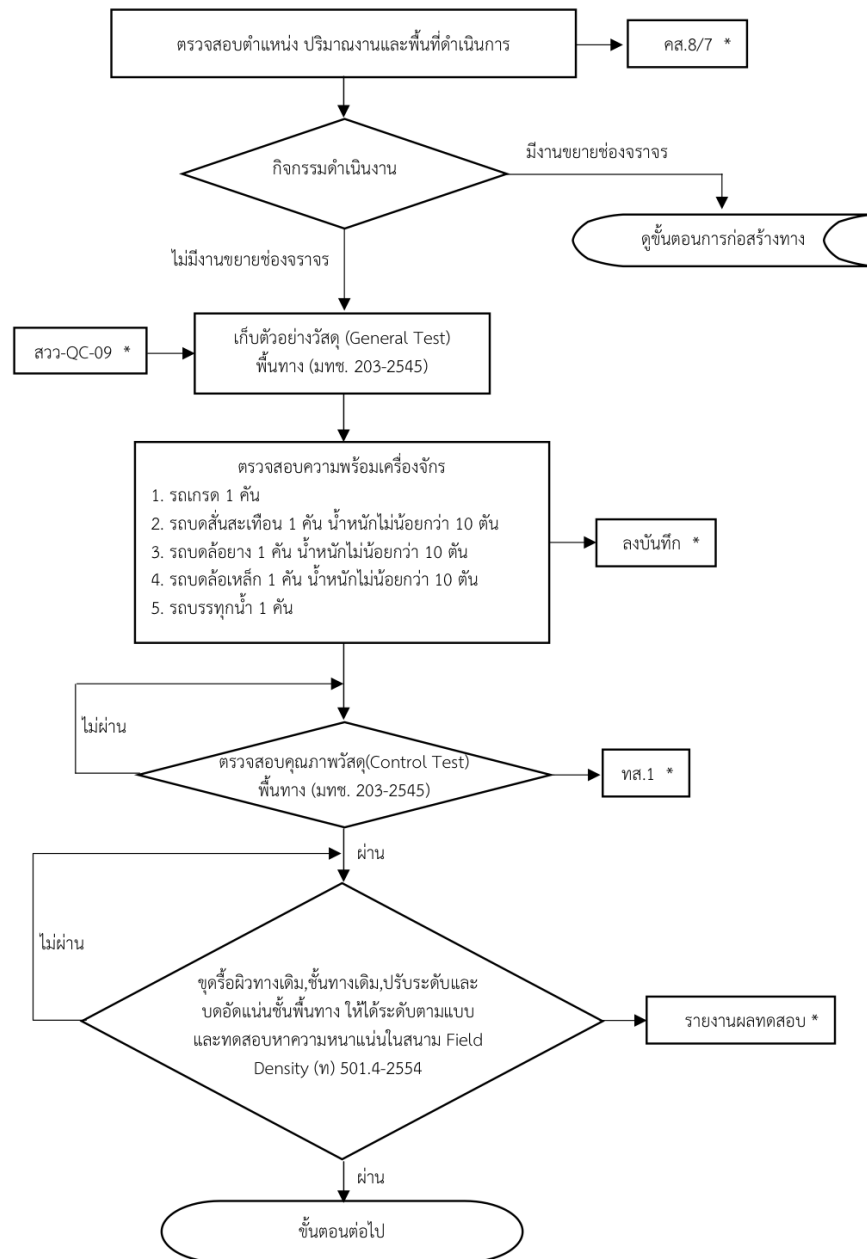


ภาพภาคผนวกที่ ก-2 ขั้นตอนการควบคุมงานก่อสร้างทาง (กรมทางหลวงชนบท, มปป)



\* หมายเหตุ  
 - วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลข  
 ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม  
 ใน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง  
 - ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะ  
 ปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งใน  
 รายงานขั้นสุดท้าย

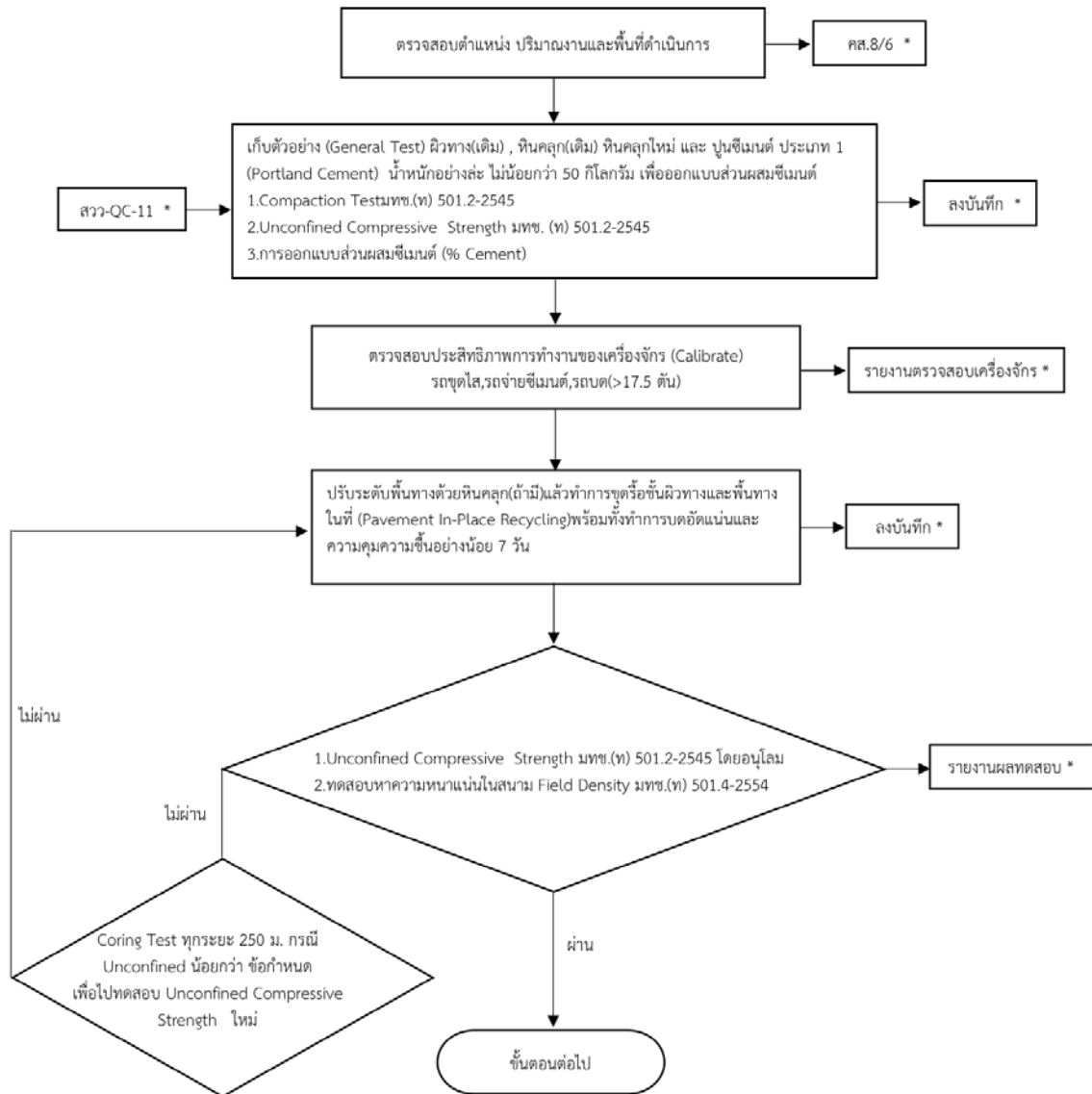
ภาพภาคผนวกที่ ก-2 ขั้นตอนการควบคุมงานก่อสร้างทาง (กรมทางหลวงชนบท, มปป) (ต่อ)



\* หมายเหตุ

- วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลขใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมใน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง
- ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งในรายงานขั้นสุดท้าย

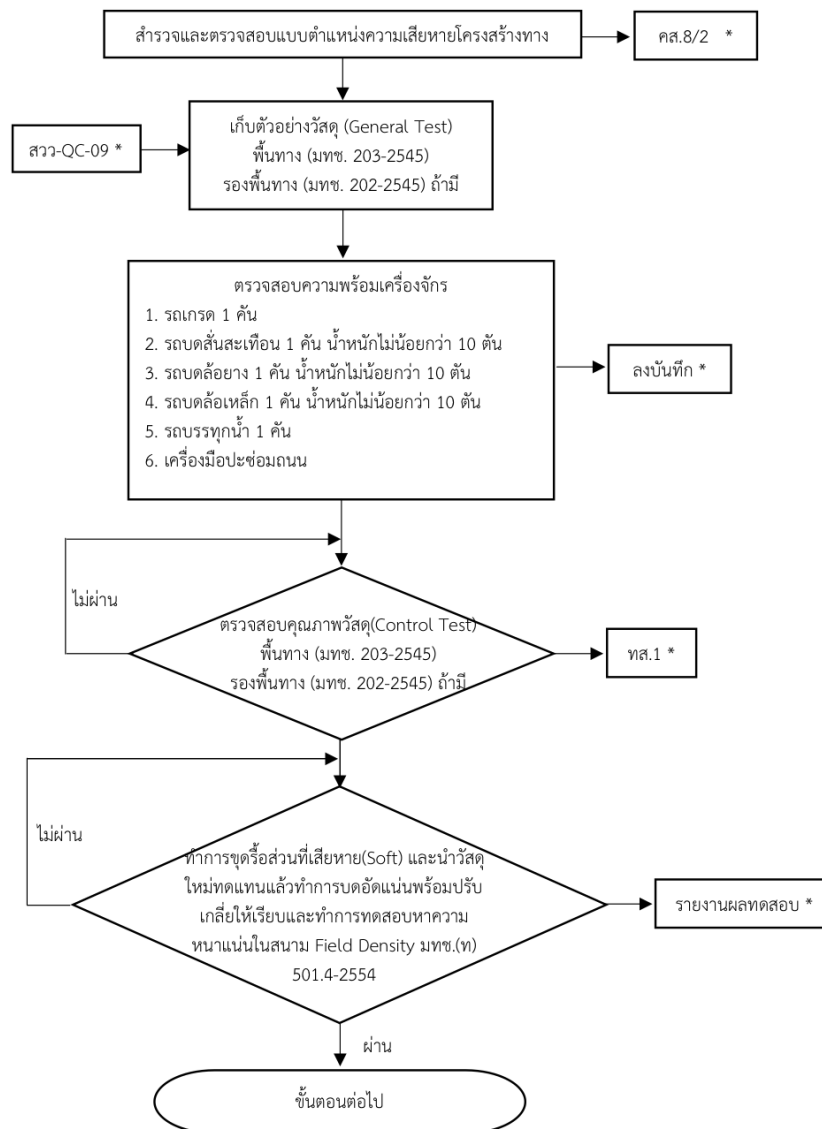
ภาพภาคผนวกที่ ก-3 ขั้นตอนการดำเนินงาน งานซ่อมสร้างผิวทางลาดยาง  
(กรมทางหลวงชนบท, มปป)



\* หมายเหตุ  
 - วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลขใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม โน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง  
 - ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งในรายงานขั้นสุดท้าย

ภาพภาคผนวกที่ ก-4 ขั้นตอนการดำเนินงาน งานซ่อมสร้างผิวทางลาดยางโดยวิธี Pavement in place recycling (กรมทางหลวงชนบท, มปป)

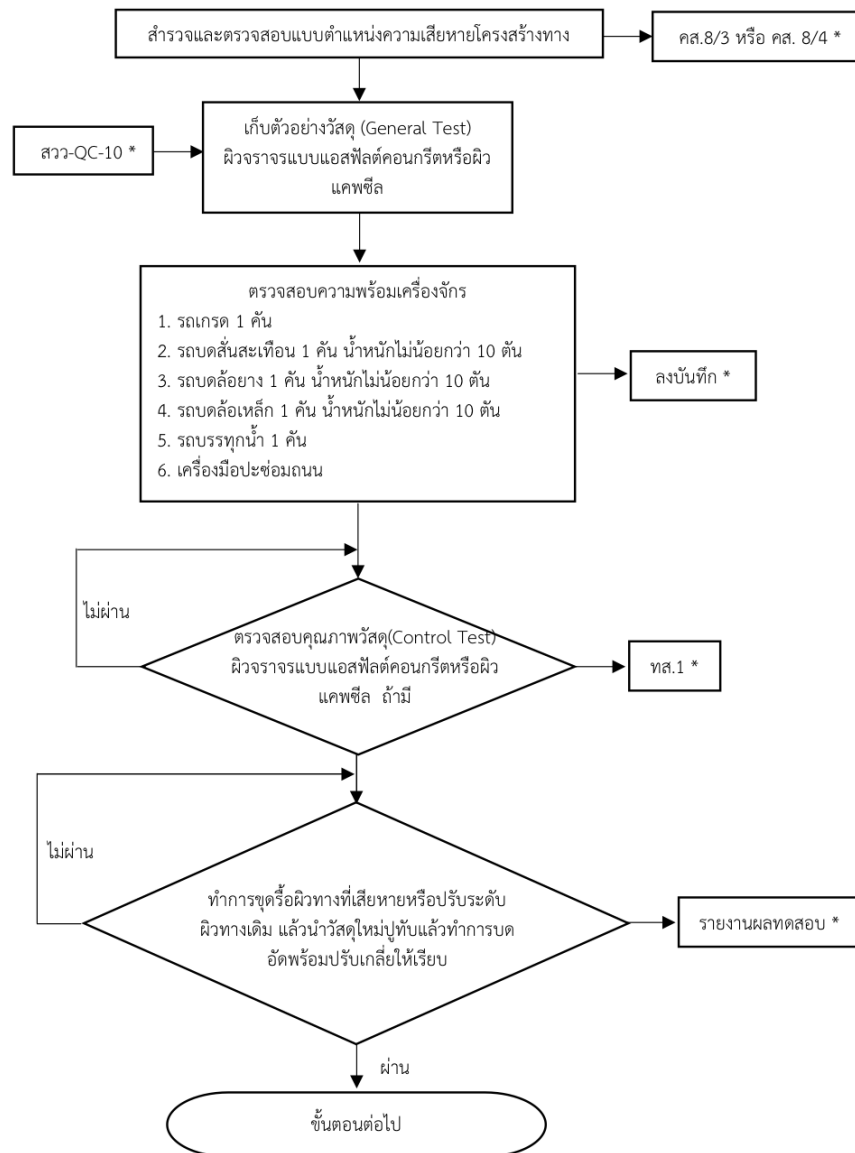




\* หมายเหตุ

- วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลขใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมใน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง
- ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งในรายงานขั้นสุดท้าย

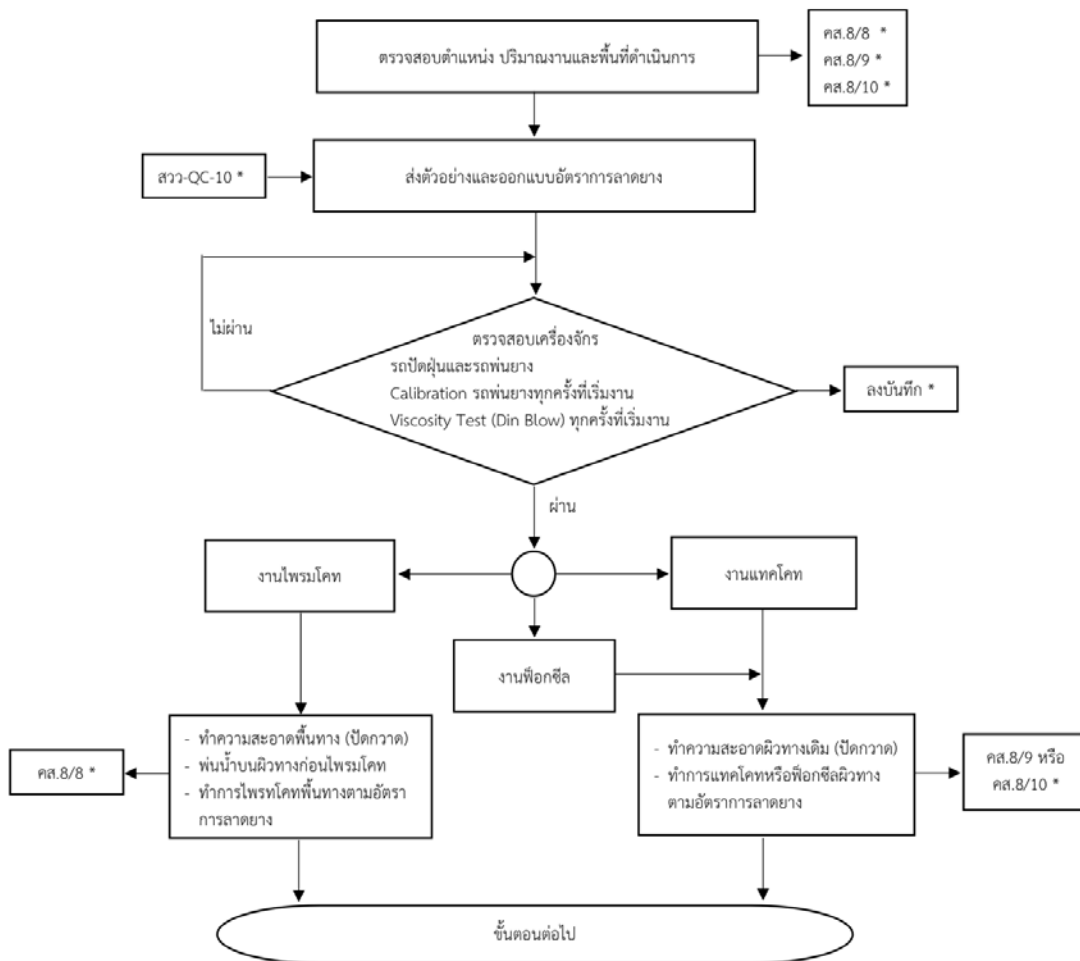
ภาพภาคผนวกที่ ก-5 ขั้นตอนการดำเนินงาน แก้ไขโครงสร้างทางส่วนที่ไม่แข็งแรง (Deep Patch)  
(กรมทางหลวงชนบท, มปป)



\* หมายเหตุ

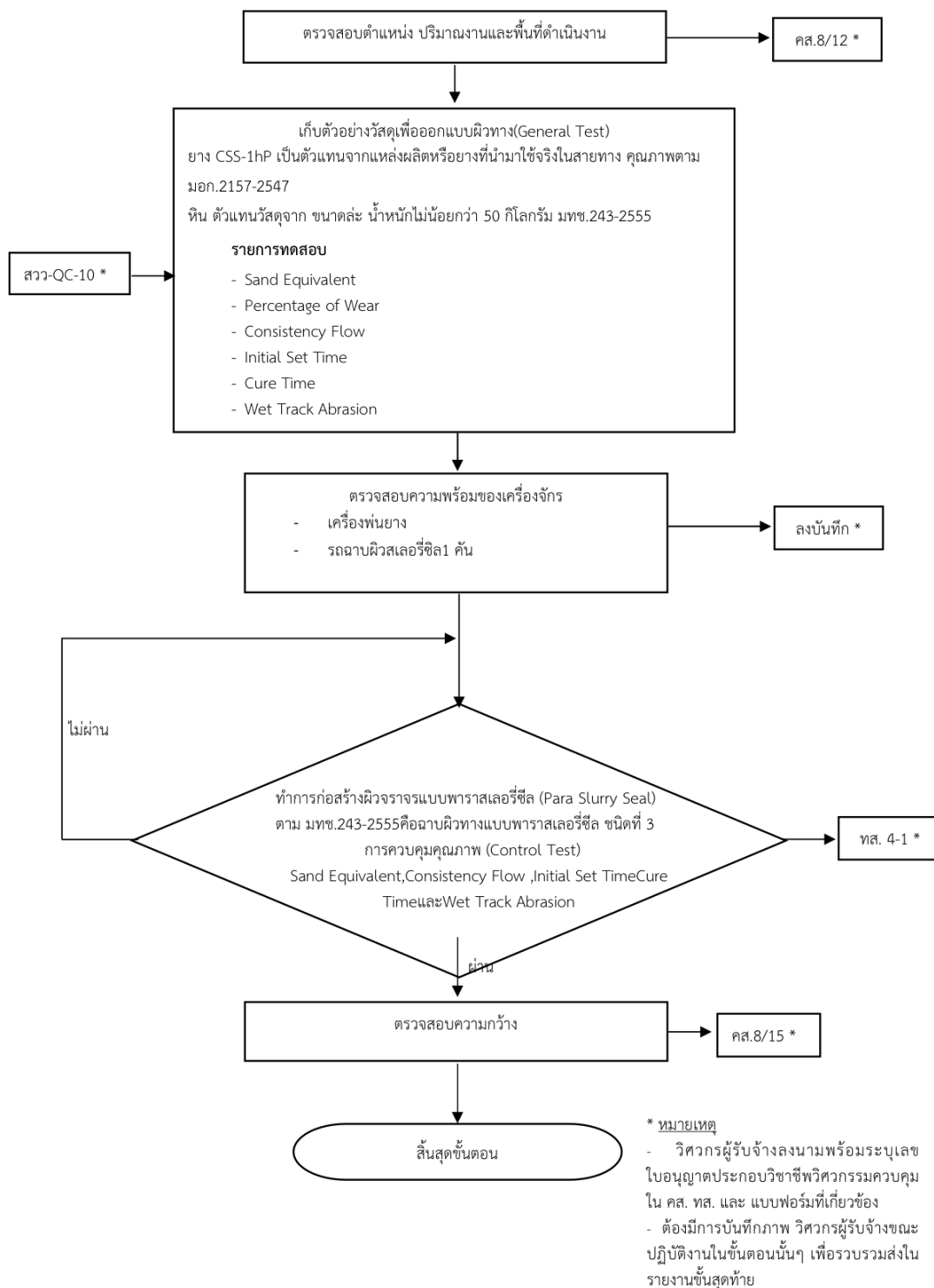
- วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลข  
ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม  
ใน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง
- ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะ  
ปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งใน  
รายงานขั้นสุดท้าย

ภาพภาคผนวกที่ ก-6 ขั้นตอนการดำเนินงาน ปะซ่อมผิวทาง (Skin Patch) และงานปรับระดับ  
ผิวทาง (Leveling) (กรมทางหลวงชนบท, มปป)

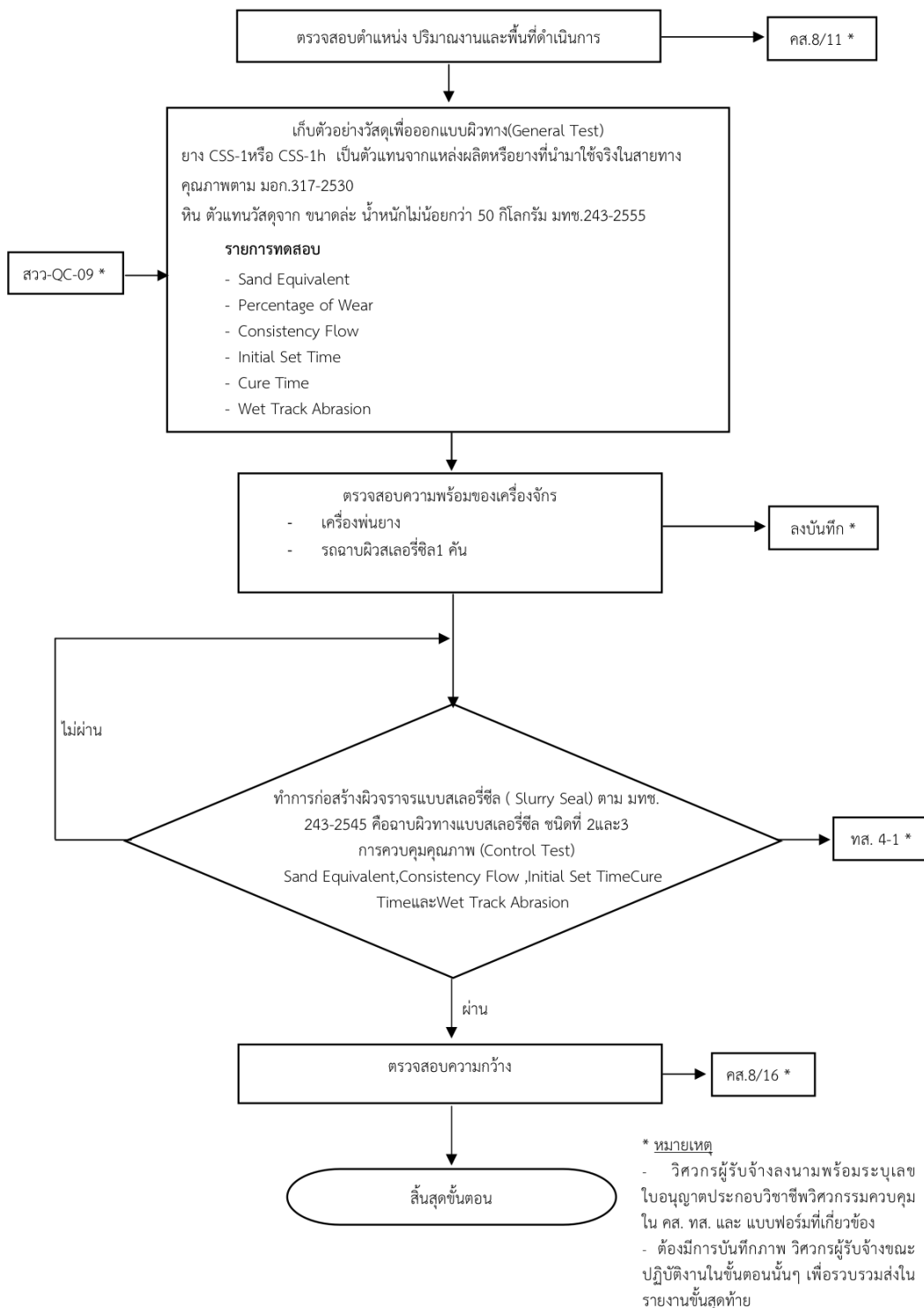


\* หมายเหตุ  
 - วิศวกรผู้รับจ้างลงนามพร้อมระบุเลข  
 ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม  
 ใน คส. ทส. และ แบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง  
 - ต้องมีการบันทึกภาพ วิศวกรผู้รับจ้างขณะ  
 ปฏิบัติงานในขั้นตอนนั้นๆ เพื่อรวบรวมส่งใน  
 รายงานขั้นสุดท้าย

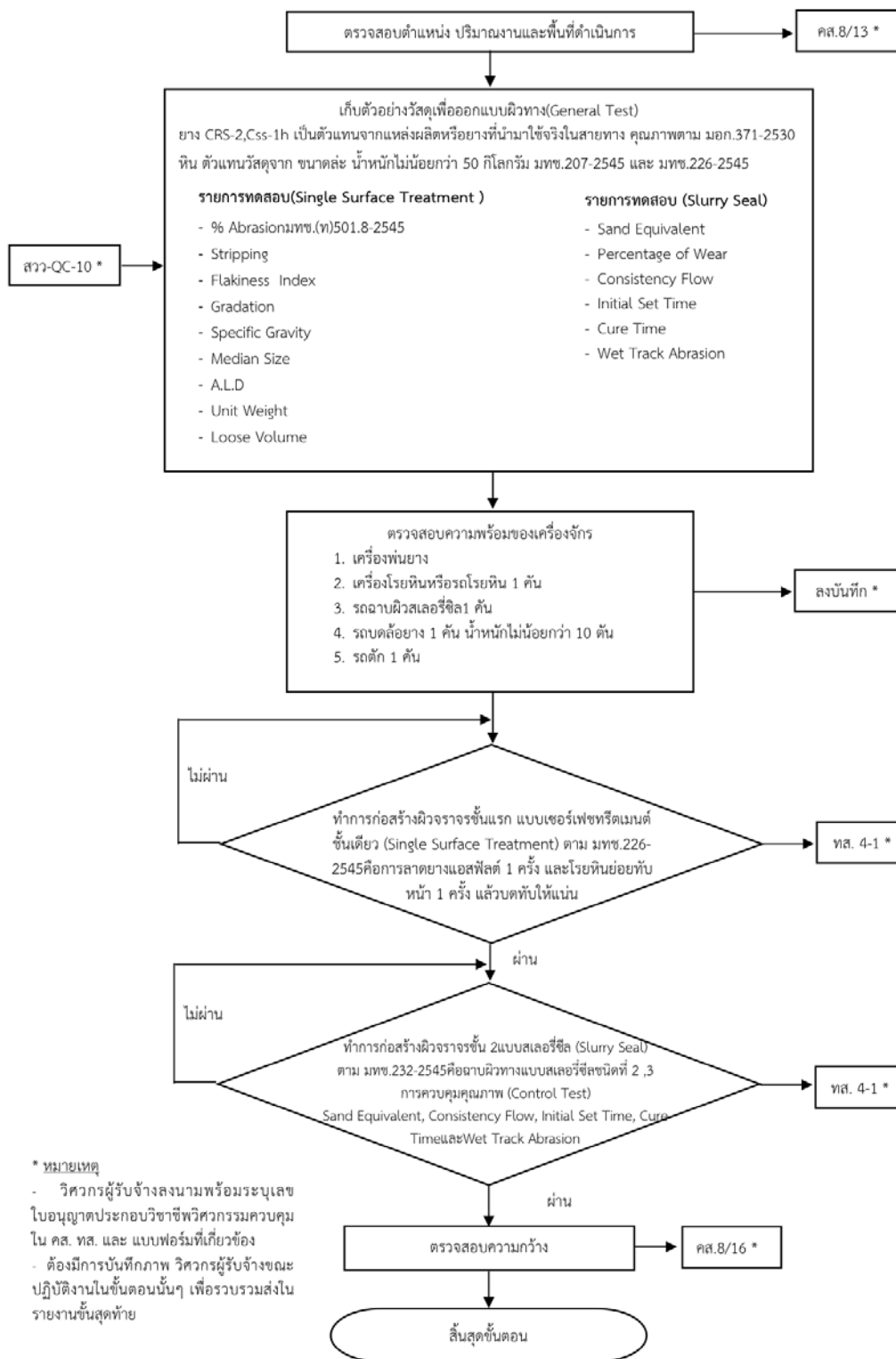
ภาพภาคผนวกที่ ก-7 ขั้นตอนการดำเนินงาน ไพรม์โคท (Prime Coat) แทค โทค โทท (Tack Coat) และฟ็อกซีล (Fog Seal) (กรมทางหลวงชนบท, มปป)



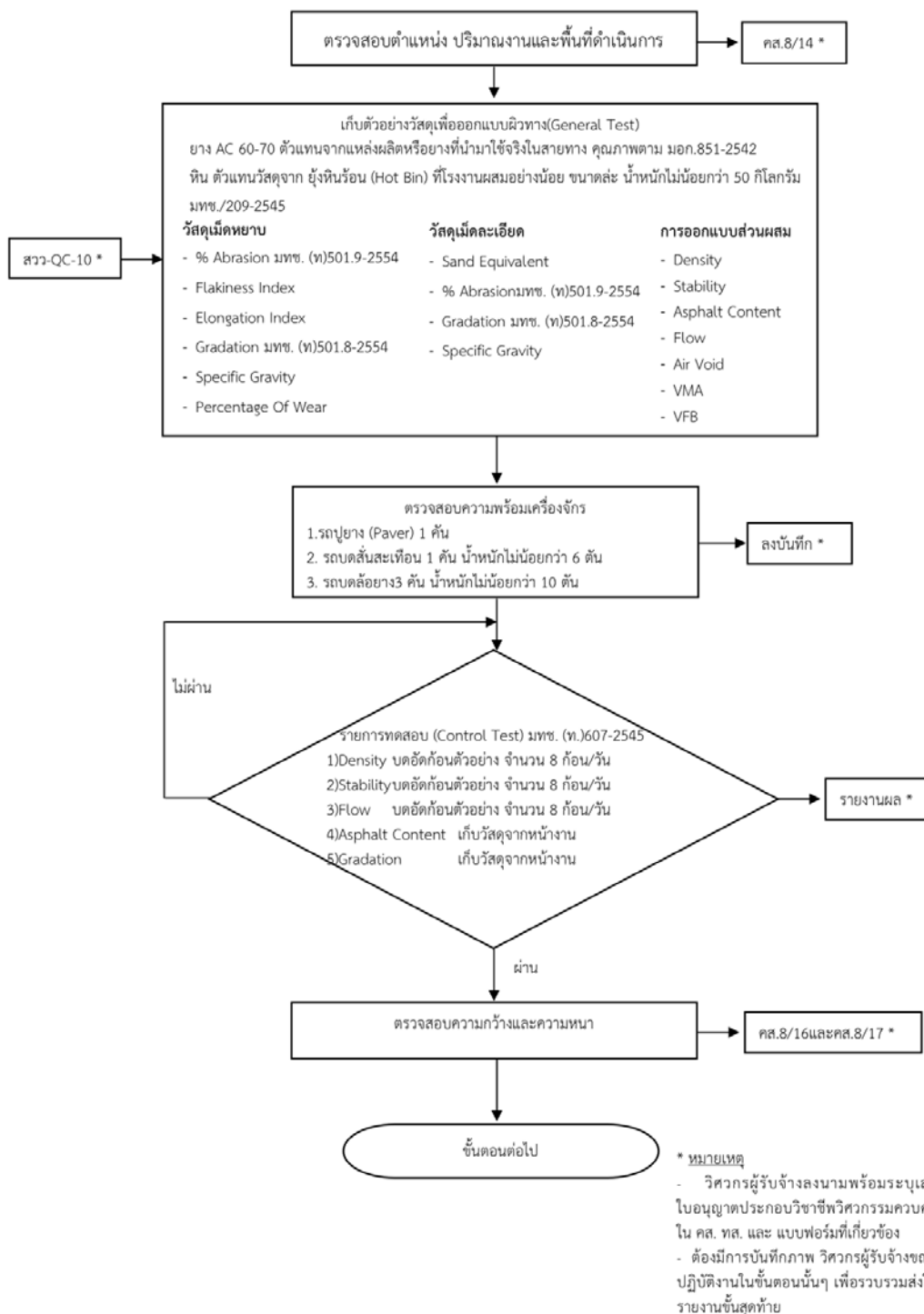
ภาพภาคผนวกที่ ก-8 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผิวจราจรแบบพาราสลูรี่ซีล (Para Slurry Seal) (กรมทางหลวงชนบท, มปป)



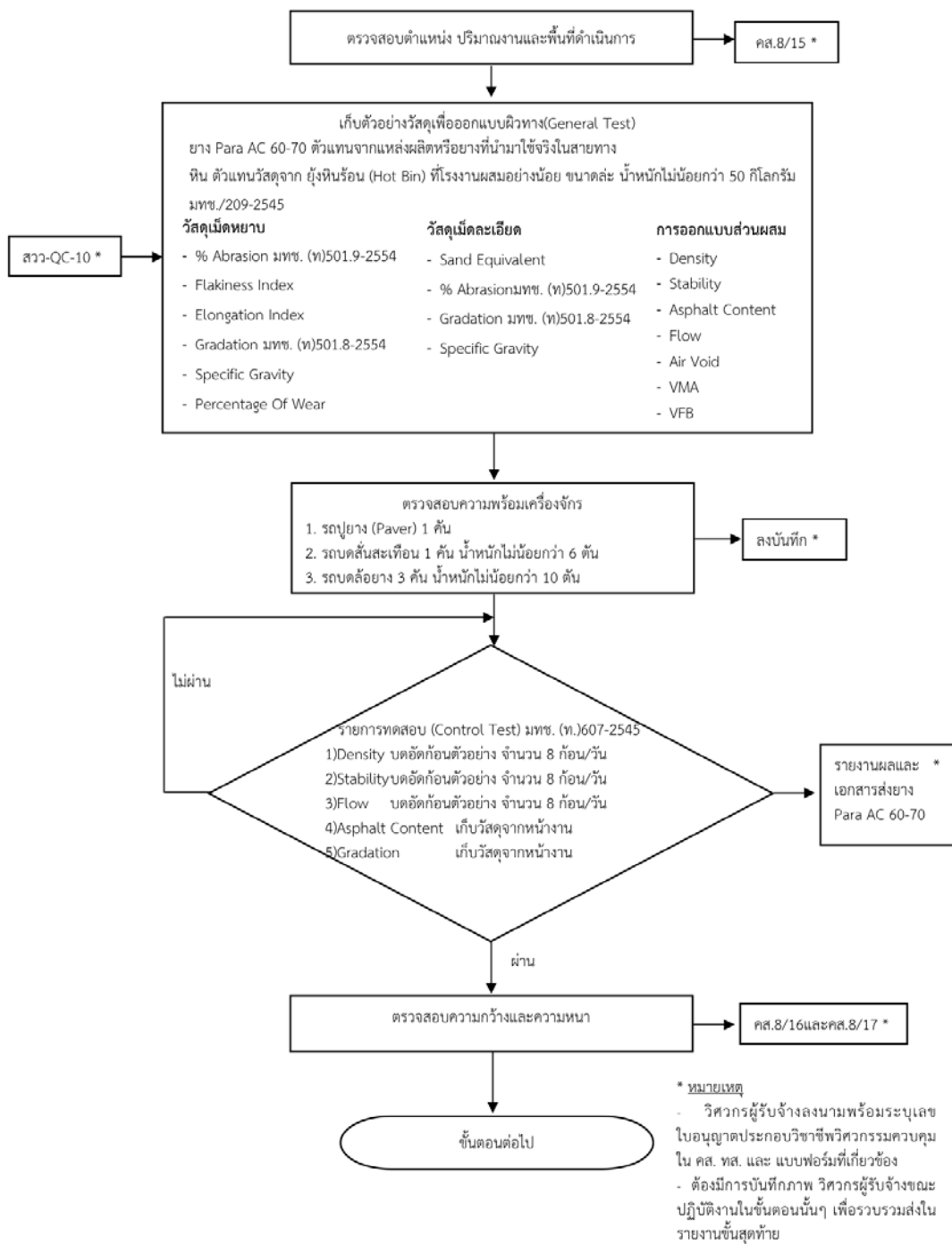
ภาพภาคผนวกที่ ก-9 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผิวจราจรแบบสลเลอรี่ซีล (Slurry Seal)  
(กรมทางหลวงชนบท, มปป)



ภาพภาคผนวกที่ ก-10 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผิวจราจรแบบแคพซีล (Cape Seal)  
(กรมทางหลวงชนบท, มปป)



ภาพภาคผนวกที่ ก-11 ขั้นตอนการดำเนินงาน ผิวแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) (กรมทางหลวงชนบท, มปป)



ภาพภาคผนวกที่ ก-12 ขั้นตอนการดำเนินงานผิวพาราแอสฟัลต์คอนกรีต (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) (กรมทางหลวงชนบท, มปป)



**ภาคผนวก ข**

มาตรฐานงานทางหลวงท้องถิ่น ที่เกี่ยวข้อง (กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2557)

## UJW. 2112 - 57

### มาตรฐานงานทางป่า ขุดตอ (Clearing and Grubbing)

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึง งานทางป่า ขุดตอ (Clearing and Grubbing)

#### 2. นิยาม

“งานทางป่า ขุดตอ (Clearing and Grubbing)” หมายถึงการกำจัดต้นไม้ ตอไม้ พุ่มไม้ เศษไม้ ขยะ วัชพืช และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ต้องการ ภายในเขตทาง

#### 3. วิธีการก่อสร้าง

- 3.1 การถางป่าให้ทำภายในบริเวณตลอดเขตทางและการขุดตอให้ทำภายในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างคันทาง คูข้างทาง บ่อยืม แหล่งวัสดุ และการขุดเพื่อการก่อสร้างงานโครงสร้าง
- 3.2 บริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง ให้ขุดตอรากไม้ออกต่ำกว่าระดับดินเดิมตามธรรมชาติไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ในกรณีที่คันทางสูงกว่าระดับดินเดิมมากกว่า 60 เซนติเมตร ให้ตัดต้นไม้และตอจนชิดใกล้ระดับดินเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ส่วนการขุดเพื่อก่อสร้างงานโครงสร้างอื่นๆ ให้ขุดตอรากไม้ออกต่ำกว่าระดับต่ำสุดของแบบโครงสร้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 3.3 บริเวณบ่อยืมและแหล่งวัสดุ ให้เอาตอไม้ รากไม้และวัสดุอื่นๆ ที่ไม่ต้องการปะปนอยู่ออกจนเห็นว่าไม่มีสิ่งดังกล่าว ปนกับวัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง
- 3.4 ต้นไม้ใหญ่ที่อยู่นอกคันทาง หรืออยู่นอกเชิงลาดดินตัดให้คงไว้ ใบกรณีจำเป็นที่จะต้องตัดให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน สำหรับต้นไม้ที่คงไว้ กิ่งที่ยื่นเข้าไปในผิวจราจร และสูงจากระดับผิวจราจรไม่เกิน 6.00 เมตร ให้ตัดกิ่งออกให้เรียบร้อย และให้เหลือโคนกิ่งติดลำต้นยาวไม่เกิน 20 เซนติเมตร
- 3.5 วัสดุจากการถางป่า ขุดตอ ให้นำไปทิ้งตามบริเวณที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร
- 3.6 ตลอดระยะเวลาที่ถางป่า ขุดตอให้ทำด้วยความระมัดระวังในการตัดต้นไม้ ไม่ให้เกิดอันตรายและทำความเสียหายแก่ต้นไม้ที่คงไว้
- 3.7 หลังจากการถางป่า ขุดตอ ให้ปาดเกลี่ย ปรับแต่ง และเก็บเศษวัสดุไปทิ้งนอกเขตทางให้เรียบร้อย

#### 4. เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 218 - 2531: มาตรฐานงานทางป่า ขุดตอ (Clearing and Grubbing)

## UJW. 2113 - 57

### มาตรฐานงานตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Leveling)

1. **ขอบข่าย**  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานการตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Leveling)
2. **นิยาม**  
“การตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Leveling)” หมายถึง การเกลี่ยปรับระดับของพื้นถนนและไหล่ทางเดิมให้ได้ระดับ รวมทั้งเอาวัชพืช และสิ่งสกปรกออกให้หมด
3. **มาตรฐานอ้างอิง**
  - 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2104 - 57: มาตรฐานวัสดุคัดเลือก (Selected Material)
  - 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
4. **วัสดุ**  
วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิมต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติตาม มยผ. 2104 - 57: มาตรฐานวัสดุคัดเลือกซึ่งได้ผ่านการทดสอบและรับรองให้ใช้ได้แล้ว
5. **วิธีการก่อสร้าง**
  - 5.1 ให้ใช้รถเกรด หรือเครื่องมืออื่นปรับเกลี่ยแต่งผิวหน้าของคันทางเดิมตลอดความกว้างของคันทางรวมทั้งไหล่ทางทั้งสองข้างด้วย
  - 5.2 ให้เก็บวัชพืช และสิ่งสกปรกบนคันทางเดิมออกให้หมด
  - 5.3 ตอนใดที่สูง ให้ปาดออกให้ได้ระดับและตอนใดเป็นหลุม บ่อ หรือแอ่ง ให้ทำการขุดแต่งแล้วใช้วัสดุคัดเลือกลงบนคันทางเกลี่ยเป็นชั้นๆ ให้สม่ำเสมอตลอดพื้นที่ พรมน้ำแล้วทำการบดอัดแน่นโดยให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density ตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
  - 5.4 การตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิมเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวของคันทางเดิมต้องเรียบสม่ำเสมอได้ระดับสะอาด และไม่มีแอ่ง หลุม บ่อ
6. **เอกสารอ้างอิง**  
มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 219 - 2531: มาตรฐานงานตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Leveling)

## UJW. 2114 - 57

### มาตรฐานงานถมคันทาง (Embankment : Construction)

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานถมคันทาง (Embankment : Construction)

#### 2. นิยาม

“งานถมคันทาง (Embankment : Construction)” หมายถึง การก่อสร้างถมคันทาง การถมขยายคันทาง รวมทั้งการกลับแต่งหลุมบ่อต่างๆ ด้วยวัสดุคันทางที่มีคุณภาพและถูกต้องตามข้อกำหนด จากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้วมาถมเป็นคันทาง โดยการเกลี่ยแต่งและบดอัดให้ได้แนว ระดับ และรูปร่าง ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

#### 3. มาตรฐานอ้างอิง

- 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง (Embankment : Material)
- 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
- 3.3 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)

#### 4. วัสดุ

- 4.1 กรณีแบบก่อสร้างไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภทดินทั่วไป ตาม มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง (Embankment : Material)
- 4.2 กรณีบริเวณก่อสร้างคันทางมีลักษณะเป็นหนองน้ำ คูน้ำ ที่มีเลนและซากวัสดุตกตะกอนอยู่ ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภทวัสดุมวลรวม หรือวัสดุถมคันทางประเภททราย ตาม มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง (Embankment : Material)
- 4.3 กรณีบริเวณก่อสร้างคันทางมีลักษณะเป็นดินอ่อน มีค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.) น้อยกว่าร้อยละ 2 มีเลนและซากวัสดุตกตะกอนอยู่ หรือแบบก่อสร้างระบุให้ใช้ทรายเป็นวัสดุถมคันทาง (Sand Embankment) ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภททรายตาม มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง

#### 5. วิธีการก่อสร้าง

- 5.1 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 4.1

- 5.1.1 ก่อนถมดินคันทาง ถ้ามีหลุม แอ่ง หรือโพรงที่เกิดขึ้นจากการถางป่า ขุดตอ ต้องใช้วัสดุที่เหมาะสม กลบแล้วบดอัดให้แน่นสม่ำเสมอเสียก่อน
- 5.1.2 การถมคันทาง จะต้องถมให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง
- 5.1.3 ดินเดิมหรือลาดคันทางของถนนเดิม ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับคันทางที่จะทำการก่อสร้างใหม่ไม่น้อยกว่า 1 เมตร ตามแบบก่อสร้าง หลังจากกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ ออกหมดแล้ว หรือหลังจากการถางป่า และขุดตอแล้ว จะต้องทำการบดอัดดิน 15 เซนติเมตรสุดท้าย วัดจากระดับดินเดิมหรือผิวถนนเดิมลงไป ให้ได้ความแน่นแห้ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density) ตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
- 5.1.4 ก่อนการถมวัสดุชั้นแรกให้ราดน้ำชั้นดินเดิม หรือชั้นคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้วให้เปียกชื้นอย่างสม่ำเสมอโดยตลอด วัสดุที่จะใช้ทำการถมและบดอัดในแต่ละชั้นต้องนำมาเกลี่ย คลุกเคล้าให้เข้ากันก่อน แล้วพรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ ใช้รถเกรด (Motor Grader) ปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอก่อนทำการบดอัดแน่น
- 5.1.5 การถมคันทางให้ถมเป็นชั้นๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
- 5.1.6 ในกรณีที่จะขยายคันทางเดิม ให้ตัดลาดคันทางเดิมเป็นแบบขั้นบันได (Benching) จากปลายเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ วัสดุที่ตัดนี้ให้เกลี่ยแฉวัสดุอย่างสม่ำเสมอในแนวราบ โดยให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้นๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
- 5.1.7 วัสดุที่ใช้ทำคันทางที่อยู่ติดกับท่อ หรือคอสสะพาน หรือบริเวณอื่นใดก็ตาม ที่ไม่สามารถบดอัดด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ทั่วถึง ให้ใช้เครื่องมือบดอัดขนาดเล็กทำการบดอัดได้ ทั้งนี้เครื่องมือและวิธีการบดอัดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้นๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
- 5.1.8 ในกรณีที่แบบก่อสร้างไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผิวทางเดิมที่ยังไม่มีผิวถาวรและต้องการจะถมคันทางให้สูงขึ้นอีกไม่เกิน 30 เซนติเมตร จากระดับเดิม จะต้องคราดไถผิวทางเดิมให้ลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดรวมไปกับชั้นใหม่ ที่ถมด้วยวัสดุถมคันทางนั้น ความหนาของชั้นที่คราดไถรวมกับวัสดุใหม่จะต้องมีความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน 20 เซนติเมตร เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว

- 5.1.9 ในกรณีทำงานชั้นดินเดิมเป็นบริเวณ ไหลเขา หรือทางลาด หรืองานดินตัด ก่อนทำการถมดินชั้นแรกในบริเวณดังกล่าว ให้ทำการคราดไถชั้นดินเดิมลึกไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร เพื่อการยึดเกาะที่ตระหว่างชั้นดินเดิมและวัสดุถมคันทาง
- 5.1.10 เมื่อถมวัสดุจนเสร็จถึงชั้นสุดท้ายแล้ว ให้เกลี่ยวัสดุจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาดและรูปตัดตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บดทับจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุมหลวม ไม่แน่นอยู่บนผิว แล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที
- 5.2 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 4.2
- 5.2.1 ให้ทำการถางป่า ขุดตอ และกำจัดวัชดูอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง
- 5.2.2 ในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างคันทางที่เป็น คูน้ำ ซึ่งมีเลนหรือวัสดุอื่นที่ไม่ต้องการตกตะกอนทับถมอยู่ จะต้องทำการกำจัดวัชดูดังกล่าวออกจากบริเวณที่จะเป็นฐานรองรับคันทาง (Working Platform) โดยสูบน้ำออก และใช้เครื่องจักรตักหรือปาดเลนออกให้มากที่สุด แล้วใช้วัสดุตามข้อ 4.2 ถมไล่เลน
- 5.2.3 การถมวัสดุไล่เลนให้เริ่มถมจากแนวกึ่งกลางทางหรือจากเชิงลาดคันทางเดิมออกไปทางด้านข้างจนพ้นบริเวณที่ต้องการโดยไม่มีเลนเหลือตกค้าง อันอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่คันทางได้
- 5.2.4 การถมวัสดุเพื่อทำเป็นฐานรองรับคันทางชั้นแรก โดยให้ถมวัสดุอยู่เหนือระดับน้ำไม่เกิน 20 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตาม มยผ. 2202 - 57: วิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.2.5 ในกรณีที่จะขยายคันทางเดิม เมื่อดำเนินงานตามข้อ 5.2.2 เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการก่อสร้างคันทางโดยตัดลาดคันทางเดิมออกไปเป็นแบบขั้นบันไดจากปลายเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ แล้วถมวัสดุเป็นชั้นๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.2.6 เมื่อถมวัสดุจนเสร็จถึงชั้นสุดท้ายแล้ว ให้เกลี่ยวัสดุจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาดและรูปตัดตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บดทับจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุมหลวม ไม่แน่นอยู่บนผิว แล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที
- 5.2.7 ให้ทำการป้องกันลาดคันทาง (Slope Protection) เพื่อป้องกันน้ำเซาะด้วยวัสดุ และวิธีการที่เหมาะสมหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- 5.3 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 4.3
- 5.3.1 ให้ทำการถางป่า ขุดตอ และกำจัดวัชดูอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง
- 5.3.2 ในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างคันทางที่เป็น คูน้ำ ซึ่งมีเลนหรือวัสดุอื่นที่ไม่ต้องการตกตะกอนทับถมอยู่ จะต้องทำการกำจัดวัชดูดังกล่าวออกจากบริเวณที่จะเป็นฐานรองรับคันทาง (Working Platform) โดยสูบน้ำออก และใช้เครื่องจักรตักหรือปาดเลนออกให้มากที่สุด แล้วใช้วัสดุตามข้อ 4.3 ถมไล่เลน
- 5.3.3 การถมทรายไล่เลนให้เริ่มถมจากแนวกึ่งกลางทางหรือจากเชิงคันทางเดิมออกไปทางด้านข้างจนพ้นบริเวณที่ต้องการ โดยไม่มีเลนเหลือตกค้าง อันอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่คันทางได้

- 5.3.4 การถมทรายเพื่อทำเป็นฐานรองรับคันทางชั้นแรก โดยให้ถมวัสดุอยู่เหนือระดับน้ำไม่เกิน 20 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.3.5 ในกรณีที่ดินเดิมเป็นดินอ่อนที่มีอัตราการทรุดตัวสูง การดำเนินงานตามข้อ 4.3.4 ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องทิ้งฐานรองรับคันทาง ไว้อย่างน้อย 45 วัน ก่อนที่จะทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2202 - 57: วิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.3.6 เมื่อได้ก่อสร้างถมคันทางจนเสร็จชั้นสุดท้ายแล้ว ถ้าไม่ต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ (Waiting Period) ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ให้เกลี่ยทรายจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บดอัดจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ให้ก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที ในกรณีที่ต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เมื่อครบระยะเวลาถมทิ้งไว้ ให้ตรวจสอบระดับผิวชั้นทรายถมคันทางและทำการปรับระดับ เสริมด้วยทรายที่มีคุณภาพถูกต้องก่อสร้างขึ้นมาเป็นชั้นๆ ตามวิธีการข้างต้นจนเสร็จชั้นสุดท้าย เกลี่ยแต่งจนได้แนวระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บดอัดจนได้ความแน่นตามข้อกำหนดและต้องก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที
- 5.3.7 ในกรณีที่ขยาด้านคันทางเดิม เมื่อดำเนินงานตามข้อ 5.3.4 หรือ 5.3.5 เรียบร้อยแล้วให้ทำการก่อสร้างคันทางส่วนที่ขยายโดยการตัดเชิงลาดคันทางเดิมออกไปเป็นแบบขั้นบันได แล้วถมทรายเป็นชั้นๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.3.8 ให้ทำการป้องกันลาดคันทาง เพื่อป้องกันน้ำเซาะตามที่กำหนดโดยเร็วที่สุด โดยปิดทับลาดคันทางด้วยดินเหนียวหนา 20 เซนติเมตร และปลูกหญ้าโดยชนิดปูแผ่นเต็มพื้นที่ลาดคันทาง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- 5.3.9 เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างคันทางต้องเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดเบา เช่น รถแทรกเตอร์ (Bull Dozer Tractor) ขนาด D-4 และห้ามบดอัด โดยใช้การสั่นสะเทือนเป็นอันขาด
- 5.3.10 ในระหว่างก่อสร้างไม่ควรกองวัสดุ หรือจอดเครื่องจักร หรือจอดรถบรรทุกใดๆ บนคันทางส่วนที่ขยายใหม่
- 6. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)**
- 6.1 งานถมคันทางที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการปูรางตามแบบก่อสร้าง และต้องมีค่าระดับช่วง 3.00 เมตร ตามแนวขนาน และตั้งฉากกับศูนย์กลางทาง ต่างกันไม่เกิน 1 เซนติเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร
- 6.2 ค่าระดับก่อสร้างของงานถมคันทาง ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เกิน 1.5 เซนติเมตร และต้องไม่สูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

7. เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 220 - 2543: มาตรฐานงานถมคันทาง (Embankment : Construction)

---



## UJW. 2115 - 57

### มาตรฐานงานดินตัดคันทาง (Roadway Excavation)

1. ขอบข่าย  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานดินตัดคันทาง (Roadway Excavation)
2. นิยาม  
“**ดินตัดคันทาง**” หมายถึง การขุดตัดวัสดุที่อยู่ในเขตทาง และนำวัสดุที่ไม่ต้องการซึ่งขุดตัดแล้วไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม งานตัดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้
  - 2.1 งานตัดชนิดที่ไม่ระบุประเภทของวัสดุ ซึ่งหมายถึง การขุดตัดวัสดุชนิดใดๆ ก็ได้ เพื่อการก่อสร้างคันทาง ตบแต่งคันทาง นำวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้ง และเพื่อการวางอาคารระบายน้ำ
  - 2.2 งานตัดชนิดที่ระบุประเภทของวัสดุ ซึ่งหมายถึง การขุดตัดคันทางที่ระบุประเภทของวัสดุที่จะต้องขุดตัดโดยระบุตามชนิดและเครื่องจักรที่ใช้
3. มาตรฐานอ้างอิง  
มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง (Embankment : Material)
4. วัสดุ  
หมายถึง วัสดุที่จะต้องขุดตัดตามข้อ 2.1 และข้อ 2.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้
  - 4.1 วัสดุที่ไม่ได้ระบุประเภท ให้หมายถึงวัสดุใดๆ ก็ได้ที่ต้องขุดตัด
  - 4.2 วัสดุที่ระบุประเภท ให้หมายถึงวัสดุที่จะขุดตัดต่อไปนี้
    - 4.2.1 ดินและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้นหินผุ และหินแข็ง
    - 4.2.2 หินผุและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้นดิน และหินแข็ง
    - 4.2.3 หินแข็งและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้นดิน และหินผุ
 การขุดตัดวัสดุที่ระบุประเภท ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานว่าควรจะใช้เครื่องจักรชนิดใดเหมาะสม
  - 4.3 วัสดุที่ไม่เหมาะสมที่ต้องขุดตัดและนำไปทิ้ง ให้หมายถึงวัสดุดังต่อไปนี้
    - 4.3.1 ดินที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง หินที่เกิดจากการทับถมเน่าเปื่อยของซากพืชต่างๆ ซึ่งมีรากไม้ วัชพืชต่างๆ
    - 4.3.2 ดินอ่อน ดินร่วน ดินไม่มีเสถียรภาพของตัวเอง มีความชื้นสูงเมื่อเปียก และแห้งมากเกินไปเมื่อไม่มี ความชื้น ซึ่งทั้งนี้จะต้องอยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานว่าเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือไม่

## 5. วิธีการก่อสร้าง

- 5.1 การขุดตัดวัสดุที่อยู่ในเขตทาง ผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นวัสดุที่เหมาะสม ควรจะนำไปใช้ในงานถมคันทางได้ โดยให้ทำการทดสอบคุณสมบัติ ตาม มยผ. 2101 - 57: มาตรฐานวัสดุถมคันทาง (Embankment : Material) ก่อนนำไปใช้งาน
- 5.2 สำหรับวัสดุที่ขุดตัดออกมาแล้ว ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งานก็ให้นำออกไปทิ้ง แล้วนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน
- 5.3 วัสดุที่พิจารณาแล้วเห็นว่า ในการขุดตัดจะเกิดความเสียหายต่อการก่อสร้าง ห้ามทำการขุดตัดโดยเด็ดขาด
- 5.4 หากแบบก่อสร้างไม่ระบุเป็นอย่างอื่นงานดินตัดคันทางเดิม ระดับของคุระบายน้ำข้างทาง จะต้องอยู่ต่ำกว่าระดับก่อสร้างไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

## 6. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerance)

- 6.1 งานตัดคันทางก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการปรับตามแบบก่อสร้าง และต้องมีค่าระดับช่วง 3.00 เมตร ตามแนวนานและตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางทาง ต่างกันไม่เกิน 1 เซนติเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร
- 6.2 ค่าระดับก่อสร้างของงานดินตัดคันทาง ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เกิน 1.5 เซนติเมตร และต้องไม่สูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

## 7. เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 221 - 2543: มาตรฐานงานดินตัดคันทาง (Roadway Excavation)

## UYW. 2116 - 57

### มาตรฐานงานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)

1. **ขอบข่าย**  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)
2. **นิยาม**  
“งานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)” หมายถึงการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางโดยถมและบดอัดวัสดุรองพื้นทาง ให้ได้รูปร่างและระดับตามแบบก่อสร้าง
3. **มาตรฐานอ้างอิง**
  - 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2102 - 57: มาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง (Subbase)
  - 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
  - 3.3 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
4. **วัสดุ**  
วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตาม มยผ. 2102 - 57: มาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง (Subbase)
5. **วิธีการก่อสร้าง**
  - 5.1 ในกรณีที่ดินทางเป็นถนนเดิมที่มีผิวจราจรเป็นผิวรองพื้นทางหรือคันทาง
    - 5.1.1 ถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจร เป็นผิวรองพื้นทางหรือคันทางที่ไม่ได้แนวและระดับ ต้องถมแต่งให้ได้แนวและระดับตามรูปแบบที่กำหนด
    - 5.1.2 ถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือคันทางบริเวณใดซึ่งมีดินชั้นล่างอ่อน (SoftSpot) ต้องขุดออกแล้วนำวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ตรงตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือก มาถมบดอัดเป็นชั้นๆ ให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Densityตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
    - 5.1.3 การเสริมบริเวณใดที่ทำให้ชั้นรองพื้นทางที่เสริมใหม่มีความหนาน้อยกว่า 10 เซนติเมตร ต้องขุดค้ำวัสดุชั้นรองพื้นทางเดิมช่วงนั้นออกไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร แล้วผสมคลุกเคล้ากับวัสดุชั้นรองพื้นทางใหม่ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จึงจะทำการบดให้แน่นและได้ระดับตามแบบ
  - 5.2 วัสดุที่หลุดร่อนไม่คงทนหรือที่มีคุณภาพเลวบนถนนเดิม ซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทาง หรือบนคันทางใหม่ ต้องกวาดออกให้หมด

- 5.3 หลุมบ่อต่างๆ บนถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือบนคันทางใหม่ จะต้องกลบและบดอัดให้แน่นด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือก
- 5.4 เมื่อได้บดแต่งถนนเดิมที่มีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือคันทางใหม่เรียบร้อยแล้วให้นำวัสดุรองพื้นทางที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด มาเกลี่ยแผ่บดอัดเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และให้มีความแน่นแต่ละชั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density ตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.5 บริเวณใดหรือช่วงใด วัสดุรองพื้นทางที่เกลี่ยแผ่บดอัด มีมวลหยาบและมวลละเอียดแยกตัวจากกัน (Segregation) ให้แก้ไขโดยขูดคูด (Scarify) ออกแล้วทำการผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันหรือรี้ออกใส่วัสดุรองพื้นทางที่มีส่วนผสมสม่ำเสมอแทน
- 5.6 ในกรณีที่ใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดมาผสมเป็นวัสดุรองพื้นทางบนที่ก่อสร้างวัสดุแต่ละชนิดนั้นจะต้องได้รับการคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอและต้องได้รับการตรวจสอบถูกต้องตรงตามมาตรฐานวัสดุรองพื้นทางเสียก่อน จึงจะทำการเกลี่ยแผ่บดอัดได้
- 5.7 เมื่อทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีผิวหน้าเรียบแน่นสม่ำเสมอมีระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง
6. **ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerance)**  
ระดับหลังชั้นรองพื้นทางที่บดอัดแน่นแล้วทุกจุด ยอมให้สูงหรือต่ำกว่าระดับตามแบบก่อสร้างได้ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร หากช่วงใดตอนใดที่มีระดับผิดไปจากนี้ ให้ตัดส่วนที่เกินออกหรือขูดคูด (Scarify) ออกหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดใหม่ให้แน่นและได้ระดับสม่ำเสมอตามแบบ
7. **เอกสารอ้างอิง**  
มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 222 - 2531: มาตรฐานงานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)

## UJW. 2117 - 57

### มาตรฐานงานชั้นพื้นทาง (Base)

1. **ขอบข่าย**  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานชั้นพื้นทาง (Base)
2. **นิยาม**  
“งานชั้นพื้นทาง (Base)” หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางโดยการถมและบดอัดวัสดุพื้นทางให้ได้รูปร่างและระดับตามแบบก่อสร้าง
3. **มาตรฐานอ้างอิง**
  - 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2103 - 57: มาตรฐานวัสดุพื้นทางชนิดหินคลุก (Crushed Rock Soil Aggregate Type Base)
  - 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
4. **วัสดุ**  
วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตาม มยผ. 2103 - 57: มาตรฐานวัสดุพื้นทาง (Base)
5. **วิธีการก่อสร้าง**
  - 5.1 ต้องตรวจสอบระดับและความเรียบร้อยต่างๆ ของชั้นรองพื้นทางหรือคันทางให้ถูกต้องก่อน
  - 5.2 ถ้าแบบกำหนดความหนาชั้นพื้นทางมากกว่า 15 เซนติเมตร ให้แบ่งทำเป็น 2 ชั้น หนาชั้นละเท่าๆ กันโดยประมาณ
  - 5.3 นำวัสดุพื้นทางลงบนชั้นรองพื้นทางแล้วพ่นน้ำ (Spray) ผสมคลุกเคล้าโดยให้ความชื้นสม่ำเสมอและใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content จึงเกลี่ยแผ่แล้วบดอัดทันทีด้วยรถดล้อยางหรือเครื่องจักรกลบดอัดที่เหมาะสม ให้ความแน่นสม่ำเสมอไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density ตาม มยผ.2202 - 57 : มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
  - 5.4 ในระหว่างการบดอัดให้มีการเกลี่ยแต่งช่วยเพื่อให้ผิวหน้าเรียบ ปราศจากหลุมบ่อและวัสดุหลวมๆ และเพื่อให้ผิวหน้าราบเรียบแน่นสม่ำเสมอ ให้บดอัดบดแต่งชั้นสุดท้ายด้วยรถดล้อเหล็ก
  - 5.5 บริเวณใดหรือช่วงใด พบว่าวัสดุพื้นทางเกิดการแยกตัว (Segregation) จากการเกลี่ยแผ่บดอัดจะต้องขุดคู้ (Scarify) ออกและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันใหม่ หากมีความชื้นลดลงให้พ่นน้ำเพิ่มเติม หากวัสดุพื้นทางที่ขุดคู้ทำการผสมคลุกเคล้าใหม่นั้น ตรวจสอบว่าคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดจะต้องขนวัสดุนั้นออกและนำวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ถูกต้องมาใส่แทน

- 5.6 ในระหว่างก่อสร้าง หากมีน้ำขังหรือเกิดมีฝนตกหรือมีน้ำในพื้นที่มากกว่าปริมาณที่กำหนดเพื่อการบดอัดจนเป็นเหตุให้ชั้นรองพื้นทางเสียหาย ต้องรื้อพื้นที่ทางออกและทำการบดอัดชั้นรองพื้นทางใหม่ให้ถูกต้อง
- 5.7 เมื่อทำการก่อสร้างพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการเตรียมหน้าเรียบสม่ำเสมอ มีระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง
6. **ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)**  
เมื่อวัดสอบด้วยไม้บรรทัดข้างตรง (Straight Edge) ยาว 3.00 เมตร กับผิวหน้าของพื้นทางในทิศทางขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ระดับต่างกันต้องไม่เกิน 1.25 เซนติเมตร หากเกินกว่าที่กำหนดนี้ต้องปรับระดับโดยวิธีเสริมพื้นที่ต่ำและปาดพื้นที่สูงออก บดอัดให้แน่นแล้วเกลี่ยแต่งจนได้ระดับที่กำหนด
7. **เอกสารอ้างอิง**  
มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 223 - 2531: มาตรฐานงานชั้นพื้นทาง (Base)
-

## UJW. 2118 - 57

### มาตรฐานงานไหล่ทาง (Shoulder)

1. **ขอบข่าย**  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานไหล่ทาง (Shoulder)
2. **นิยาม**  
“งานไหล่ทาง (Shoulder)” หมายถึง การก่อสร้างไหล่ทางหลังจากการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเสร็จแล้ว โดยทำการถมเสริมและบดอัดวัสดุไหล่ทางตามแนวบริเวณที่จะทำไหล่ทางบนขอบชั้นรองพื้นทางชั้นมาจนได้ระดับตามรูปแบบก่อสร้าง
3. **มาตรฐานอ้างอิง**
  - 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2105 - 57: มาตรฐานวัสดุไหล่ทาง (Shoulder)
  - 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
4. **วัสดุ**  
วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตาม มยผ. 2105 - 57: มาตรฐานวัสดุไหล่ทาง (Shoulder)
5. **วิธีการก่อสร้าง**
  - 5.1 วัสดุที่นำมาใช้จะต้องผสมน้ำและคลุกเคล้าจนเรียบร้อยแล้วจาก Stockpile โดยให้ความชื้นสม่ำเสมอใกล้เคียงกับความชื้นที่ Optimum Moisture Content และนำมาเกลี่ยถมแต่งบดอัดทันที ถ้านำวัสดุที่จะใช้มาทำการผสมคลุกเคล้ากับน้ำบนชั้นรองพื้นทาง ส่วนที่จะทำไหล่ทางต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องมีให้โครงสร้างทางส่วนอื่นเสียหาย หากเกิดเสียหายขึ้นจะต้องทำการแก้ไขส่วนนั้นๆ ให้ถูกต้องเรียบร้อย
  - 5.2 ให้นำวัสดุไหล่ทางที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดมาเกลี่ยแผ่บดอัดเป็นชั้นๆ หนาชั้นละไม่เกิน 15 เซนติเมตร และแต่ละชั้นให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density ตาม มยผ. 2202 - 57 : มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
  - 5.3 เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้ว ต้องมีผิวหน้าเรียบและความแน่นสม่ำเสมอตลอดแนว โดยเฉพาะที่รอยต่อระหว่างพื้นทางกับไหล่ทาง
  - 5.4 ในกรณีฤดูฝนไม่ควรก่อสร้างไหล่ทางก่อนทำพื้นทาง เพราะจะทำให้ชั้นรองพื้นทางเสียหาย อันเนื่องมาจากน้ำขังบนชั้นรองพื้นทาง
6. **เอกสารอ้างอิง**  
มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 224 - 2531: มาตรฐานงานไหล่ทาง (Shoulder)

## UJW. 2121 - 57

### มาตรฐานงานไพรม์โคท (Prime Coat)

1. ขอบข่าย  
มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานไพรม์โคท (Prime Coat)
2. นิยาม  
“งาน Prime Coat” หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ลงบนพื้นทางที่ได้ดัดแปลงและเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้วัสดุผิวหน้าของพื้นทางเกาะยึดได้ดีและช่วยป้องกันน้ำมิให้ไหลซึมเข้าไปในพื้นทางได้ด้วย
3. มาตรฐานอ้างอิง
  - 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1204 - 57: มาตรฐานการทดสอบหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าการดูดซึมน้ำของมวลรวมหยาบ (Standard Test Method for Relative Density and Absorption of Coarse Aggregates)
  - 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 1205 - 57: มาตรฐานการทดสอบหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าการดูดซึมน้ำของมวลรวมละเอียด (Standard Test Method for Relative Density and Absorption of Fine Aggregates)
  - 3.3 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
  - 3.4 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2208 - 57: มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)
  - 3.5 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 865: มาตรฐานคัตแบ็กแอสฟัลต์
  - 3.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 371: มาตรฐานแคตอไดอิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน
4. วัสดุ
  - 4.1 แอสฟัลต์เหลวที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐานแอสฟัลต์แต่ละประเภทและเกรด ดังนี้
    - 4.1.1 Cut Back Asphalt ได้แก่ MC-30, MC-70 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 865: มาตรฐานคัตแบ็กแอสฟัลต์
    - 4.1.2 Asphalt Emulsions ได้แก่ CSS-1, CSS-1h ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 371: มาตรฐานแคตอไดอิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน



ตารางอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ชนิดของแอสฟัลต์	อุณหภูมิ	
	°C	°F
MC.-30	30-90	85-190
MC.-70	50-110	120-225
CSS-1	20-70	70-160
CSS-1h	20-70	70-160

4.1.3 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ประมาณ 0.8-1.4 ลิตรต่อตารางเมตร จำนวนยางที่ราดจะมีปริมาณเท่าไรขึ้นอยู่กับลักษณะผิวของพื้นทางให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.1.4 สูตรการคำนวณปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat

$$\text{ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat} = \frac{P}{R} \left(1 - \frac{\gamma}{G}\right) \text{ ลิตร/ตารางเมตร}$$

เมื่อ  $P$  = ความลึกที่จะให้ยางแอสฟัลต์ซึมลงไปเป็นมิลลิเมตร

$R$  = ค่าของ Residual Asphalt  $P$

$\gamma$  = ความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density) เป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตรของวัสดุพื้นทาง Modified Proctor ตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)

$G$  = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ (สภาพอิมตัวผิวแห้ง) ของวัสดุพื้นทาง

- ค่า  $P$  ขึ้นอยู่กับความพรุน (Porosity) ของวัสดุพื้นทาง ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด สำหรับค่า แนะนำให้ใช้เท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร แทนค่าในสูตรข้างบนคำนวณอัตรายางแอสฟัลต์ที่จะใช้ราด และทดลองราดยางแอสฟัลต์ตามปริมาณที่คำนวณได้ ถ้าเห็นว่าปริมาณยางแอสฟัลต์มากหรือน้อยไปยังไม่พอเหมาะให้เปลี่ยนค่า  $P$  ใหม่หรือเปลี่ยนชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์ตามความเหมาะสมเพื่อให้ได้ค่าอัตรายางแอสฟัลต์เมื่อใช้ราดแล้วมีปริมาณที่พอเหมาะต่อไป

- ค่า  $R$  ให้ใช้ตามตาราง ดังนี้

ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์	$R$
MC.-30	0.62
MC.-70	0.73
CSS-1	0.75
CSS-1h	0.75

- ค่า ให้คำนวณจากสูตร

$$G = \frac{P_1 + P_2}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2}} \quad \text{หรือเท่ากับ} \quad \frac{100}{\frac{P_1}{G_1} + \frac{P_2}{G_2}}$$

เมื่อ **PI** = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ค้างอยู่บนตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละตาม มยผ. 2208 - 57: มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)

**P2** = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละตาม มยผ. 2208 - 57: มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)

**G1** = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของวัสดุพื้นทางชนิดหยาบซึ่งค้างอยู่บนตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) ตาม มยผ. 1204 - 50: มาตรฐานการทดสอบหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าการดูดซึมของมวลรวมหยาบ (Standard Test Method for Relative Density and Absorption of Coarse Aggregates)

**G2** = ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของวัสดุพื้นทางชนิดละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) ตาม มยผ. 1205 - 50: มาตรฐานการทดสอบหาค่าความหนาแน่นสัมพัทธ์และค่าการดูดซึมของมวลรวมละเอียด (Standard Test Method for Relative Density and Absorption of Fine Aggregates)

- 4.2 ทรายละเอียดถ้ามีความจำเป็นที่จะทับหน้า Prime Coat ทรายที่ใช้จะต้องมีส่วนละเอียดผ่านตะแกรง เบอร์ 4 ไม่มีหญ้าหรือวัสดุอื่นเจือปน และจะต้องได้รับการยินยอมอนุญาตให้สาดทรายได้จากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

## 5. วิธีก่อสร้าง

### 5.1 การทำ Prime Coat ด้วยยาง Cut Back

- 5.1.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat ผิวหน้าจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและหินที่หลุดหรือวัสดุอื่นใดโดยการกวาดและเป่าเศษวัสดุออกด้วยเครื่องจักร หรือวิธีอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร
- 5.1.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้งและมีฝุ่นเกาะให้พรมน้ำ (Spray) บางๆเล็กน้อยก่อนราดยาง (Prime)
- 5.1.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นทางได้สม่ำเสมอ
- 5.1.4 การราดยางควรราดให้เพิ่มความกว้างของถนน หากจำเป็นจะราดยางที่ละครั้งของความกว้างหรือที่ละช่องทางวิ่งก็ได้
- 5.1.5 พื้นบริเวณรอยต่อการราดยางต่อเนื่องแต่ละครั้งต้องมีอัตรายางสม่ำเสมอโดยเฉพาะรอยต่อตามขวางที่ราดโดยวิธีการใช้ท่อพ่นยาง (Spray Bar) ที่ติดกับรถวิ่งราดให้ใช้กระดาษแข็งหรือวัสดุที่ไม่ดูดซึมกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ปิดผิวยางที่ราดไปแล้ว
- 5.1.6 หลังจากราดยางแล้วให้ทิ้งบ่ม (Curing) ยางไว้ 24-48 ชั่วโมง โดยไม่ให้ยวดยานวิ่งผ่านเข้าไปในบริเวณที่ราดไว้เป็นอันขาดหลังจากพ้นกำหนดเวลานี้แล้วถ้าจะอนุญาตให้ยวดยานวิ่งผ่านได้หากมียางส่วนเกินเหลือปรากฏอยู่ให้ใช้ทรายละเอียดสาดซับบางส่วนที่เกินให้แห้งได้

ในกรณีที่เป็นจริง ๆ เช่น ทางเข้าบ้านหรือทางแยกที่มีขีดยานผ่าน การทำ Prime Coat ธรรมดาโดยทั่วไปในภาวะอากาศแจ่มใส ปราศจากฝน พื้นทางแห้งหรือวัสดุพื้นทางมีความชื้น (Moisture Content) ไม่เกินร้อยละ 5 ให้ใช้ยาง Cut Back และชนิดยาง Cut Back ที่จะใช้ชั้นนั้นแล้วแต่ลักษณะของสภาพพื้นทาง ความแน่น เวลา และการจราจรของเส้นทางนั้นๆ ส่วนพื้นที่ที่มีความชื้นสูง เปียก (ไม่แฉะ) สภาพอากาศไม่ดี หรือมีลักษณะความจำเป็นเร่งด่วน อนุญาตให้ใช้ยาง Asphalt Emulsions ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

## 5.2 การทำ Prime Coat ด้วยยาง Asphalt Emulsions

- 5.2.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat ผิวหน้าจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นหรือหินที่หลุดหรือวัสดุอื่นใดและผู้ควบคุมงานตรวจสอบเห็นชอบแล้ว
- 5.2.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้งต้องพรมน้ำให้เปียกชื้นเสียก่อน
- 5.2.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบ เพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นผิวทางได้สม่ำเสมอ
- 5.2.4 เมื่อราดยาง (Prime) แล้วต้องทิ้งไว้จนกว่า Asphalt จะแยกตัวออกเสียก่อน จึงจะทำชั้นผิวทางได้ การแยกตัวของ Emulsified Asphalt คือส่วนผสมของน้ำที่อยู่ใน Emulsion ระเหยออกไป จะสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของ Emulsion ซึ่งปกติมีสีน้ำตาลเข้มเปลี่ยนเป็นสีดำ การแยกตัวนี้จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของ Emulsions Asphalt ในอุณหภูมิธรรมดาจะใช้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง
- 5.2.5 เมื่อ Asphalt แยกตัวแล้ว ถ้ายังไม่สามารถทำผิวทางได้ทันที มีความจำเป็นต้องเปิดให้ขีดยานวิ่งบนชั้น Prime Coat ให้ใช้ทรายละเอียดสาดปิดหน้าได้
- 5.2.6 ห้ามราดยาง (Prime Emulsion) ในขณะที่มีฝนตกเป็นอันขาด และเมื่อราดยาง (Prime) แล้วใหม่ๆ ก่อนที่ Emulsion จะแตกตัว ถ้ามีฝนตกมากน้ำฝนจะชะบางส่วนของ Emulsion บนผิวหน้าออกไปจะต้องทำการราด Emulsion เพิ่มเติมในส่วนนั้นใหม่

## 6. ข้อควรระวัง

- 6.1 ยาง Cut Back Asphalt เป็นยางชนิดติดไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นในขณะที่ตมยางหรือขณะทำการราดยาง จะต้องระมัดระวังให้มีเปลวไฟจากภายนอกมาถูกยางได้
- 6.2 ยาง Emulsified Asphalt เป็น Asphalt ที่แตกตัวเป็นอนุภาคเล็กๆ กระจายอยู่ในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำ อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ (Emulsifying Agent) และอื่นๆ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะง่ายต่อการแยกตัวจึงต้องระมัดระวัง ดังนี้
  - 6.2.1 การขนส่งต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้ถึงบรรจุ Emulsion ได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงมาก เพราะอาจจะทำให้เกิดการแยกตัวขึ้น
  - 6.2.2 Emulsion ชนิดบรรจุถึงถ้าเก็บไว้นานๆ จะต้องกึ่งถึงไปมาทุกด้านหลายๆ ครั้งเป็นประจำอย่างน้อยอาทิตย์ละครั้ง เพื่อให้ Emulsion มีลักษณะเหลวเป็นเนื้อเดียวกันทั่วถึง
  - 6.2.3 เมื่อเปิดถึงบรรจุ Emulsion ออกใช้ ควรใช้ให้หมดถึงหรือต้องปิดฝาให้แน่น มิฉะนั้นน้ำในส่วนผสม Emulsion จะระเหยทำให้ Asphalt เกิดการแยกตัวและหมดคุณภาพ

- 6.2.4 ทุกครั้งที่บรรจุ Emulsion ลงในรถราดยางหรือเครื่องพ่นยาง ควรใช้ให้หมดแล้วใช้น้ำสะอาดล้างให้สะอาด โดยเฉพาะที่ Spray bar เพราะถ้าไม่ล้างออกทันที Asphalt จะแยกตัวเกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานของวันต่อไป และป้องกันการกัดกร่อนของรถใน Emulsion
- 6.2.5 Emulsion ต้องเหลวมีเนื้อเดียวกันและมีสีน้ำตาลเข้ม ถ้าหากมีลักษณะเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น ให้ใช้ไม้พายกวนผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จึงจะนำไปใช้ได้ ถ้าหากกวนผสมแล้ว Emulsion ไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แสดงว่า Emulsion นั้นเสื่อมคุณภาพ ห้ามนำไปใช้เป็นอันตราย

## 7. เอกสารอ้างอิง

มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 225 - 2531: มาตรฐานงานไพรม์โคท (Prime Coat)

---

# UJW. 2122 - 57

## มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)

### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานแทคโคท (Tack Coat)

### 2. นิยาม

“แทคโคท (Tack Coat)” หมายถึงการราดยางแอสฟัลต์ชนิดเหลว (Liquid Asphalt) บนโพรมิโคทเดิมบนผิวทางเดิมและบนพื้นทางเดิมชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตตามชนิดเกรด อุณหภูมิ ปริมาณเครื่องจักร และเครื่องมือที่กำหนดให้เพื่อทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวชั้นผิวทางหรือชั้นพื้นทางชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังจะก่อสร้างใหม่

### 3. มาตรฐานอ้างอิง

3.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 371: มาตรฐานแคตไอออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน

3.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 865: มาตรฐานคัตแบกแอสฟัลต์

### 4. วัสดุ

วัสดุที่ใช้แทคโคทต้องเป็นวัสดุยางแอสฟัลต์ชนิดเหลวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของวัสดุยางแอสฟัลต์ต่อไปนี้

4.1 วัสดุยางคัตแบกแอสฟัลต์ชนิดบ่มเร็ว (Rapid Curing Cut-Back Asphalt) ซึ่งได้แก่ RC-70, RC-250 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 865 : มาตรฐานคัตแบกแอสฟัลต์

4.2 วัสดุยางแคตไอออนิกแอสฟัลต์อิมัลชัน (Cationic Asphalt Emulsion) ซึ่งได้แก่ CRS-1, CRS-2 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 371: มาตรฐานแคตไอออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน วัสดุในข้อ 4.1 และ 4.2 ดังกล่าว ต้องได้ผ่านการทดสอบคุณสมบัติ และรับรองให้ใช้ได้แล้ว

4.3 อุณหภูมิของวัสดุยางแอสฟัลต์ดังกล่าวที่ใช้ราดทำแทคโคท ให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังนี้

ชนิดของยาง	อุณหภูมิที่ใช้ราด	
	°C	°F
RC-70	50-110	120-225
RC-250	75 - 130	165 - 270
CRS-1	50-85	125- 185
CRS-2	50-85	125- 185

4.4 ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับวัสดุยาง Cationic Asphalt Emulsion

4.4.1 ในกรณีที่ผสมยางแอสฟัลต์กับน้ำเข้าด้วยกันตามอัตราที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้วให้นำไปใช้งานให้หมด ถ้าเหลือแล้วยางแอสฟัลต์เกิดแตกตัว จะนำมาใช้อีกไม่ได้

- 4.4.2 ข้อควรปฏิบัติอื่นนอกเหนือจากข้อ 4.4.1 ให้ปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับยาง Cationic Asphalt Emulsion ในเรื่องไพรมโคท (Prime Coat) ทุกประการ
- 4.4.3 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด ให้ใช้ตามที่กำหนด ดังนี้
- 4.4.3.1 กรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นไพรมโคท ใช้ RC-70 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร หรือใช้ CRS-1 ผสมน้ำเท่าตัวในอัตรา 0.2-0.6 ลิตรต่อตารางเมตร
- 4.4.3.2 กรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ หรือเป็นผิวจราจรแบบเพเนเตรชันแมคคาดีม ใช้ RC-250 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร
- 4.4.3.3 ในกรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต หรือเป็นพื้นทางแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ใช้ RC-70 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร ใช้ CRS-2 ผสมน้ำเท่าตัวในอัตรา 0.2-0.6 ลิตรต่อตารางเมตร
5. **วิธีการก่อสร้าง** แบ่งเป็น 2 ตอน
- 5.1 **การเตรียมพื้นผิวเดิม**
- 5.1.1 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นไพรมโคทที่ทำทิ้งไว้นาน เมื่อจะทำผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ผิวจะไม่ยึดติดกับไพรมโคทเดิม ทำให้การหลุด ปะ หลุมบนผิวไพรมโคท (ถ้ามี) ด้วย Hot Mixed หรือ Premixed แล้วบดอัดแน่นให้เรียบร้อย แล้วใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นออกจนหมดและไม่ทำให้ผิวไพรมโคทเดิมเสียหาย เสริมแล้วใช้เครื่องเป่าลม ทำการเป่าฝุ่นออกให้หมด
- 5.1.2 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์หรือผิวจราจรแบบเพเนเตรชันแมคคาดีม ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นและหินที่หลุดลอยออกจนหมด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นออกให้หมด
- 5.1.3 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีตหรือเป็นพื้นทางแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือเครื่องเป่าลมกวาด หรือเป่าฝุ่นออกให้หมด
- 5.2 **การราดยางแอสฟัลต์**
- 5.2.1 ใช้เครื่องราดยางแอสฟัลต์ซึ่งเตรียมพร้อมที่จะทำงาน ดำเนินการราดยางแอสฟัลต์ ตามชนิดเกรด อุณหภูมิ และอัตรา ที่กำหนดไว้ให้แล้วข้างต้น ถ้าพื้นที่ซึ่งจะทำแอสฟัลต์มีปริมาณน้อย ให้ใช้เครื่องพ่นด้วยมือราดยางแอสฟัลต์ได้ แต่ถ้าไม่มีเครื่องพ่นด้วยมือ ให้ใช้ภาชนะใส่ยางแอสฟัลต์สักราดบางๆ ให้ทั่วพื้นที่ แล้วใช้รถบดล้อยางบดทับไปมาเพื่อที่จะให้ยางแอสฟัลต์กระจายบนพื้นที่โดยสม่ำเสมอ
- 5.2.2 เมื่อราดยางแอสฟัลต์ทำแอสฟัลต์แล้วให้ทิ้งไว้ประมาณ 10-18 ชั่วโมง เพื่อที่จะให้ Volatile Matter ใน Rapid Curing Cut-Back Asphalt ระเหยออกไปและน้ำใน Cationic Asphalt Emulsion ระเหยออกไปเช่นกัน จึงจะทำผิวชั้นต่อไปได้
- 5.2.3 ให้ปิดการจราจรห้ามยวดยานผ่านหลังจากทำแอสฟัลต์แล้ว จนกว่าจะทำการก่อสร้างผิวทางหรือพื้นทางแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีตเสร็จ
6. **เอกสารอ้างอิง**
- มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยช. 227 - 2531: มาตรฐานงานแอสฟัลต์ (Tack Coat)

## UJW. 2131 - 57

### มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)

#### 2. นิยาม

“แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)” หมายถึง วัสดุที่ได้จากการผสมระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant) โดยการควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง งานบูรณะและบำรุงทาง โดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับ บนชั้นทางใด ๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว ให้ถูกต้องตาม แนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่แสดงไว้ในแบบ

#### 3. มาตรฐานอ้างอิง

- 3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2109 – 57: มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Aggregates for Asphalt Concrete)
- 3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2122-57: มาตรฐานงานแท็คโคท (Tack Coat)
- 3.3 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2217-57: มาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธี มาร์แชลล์ (Marshall)
- 3.4 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 851: แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง
- 3.5 The American Association of State Highway and Transportation Officials AASHTO T 195 – 67: Standard Method of Test for Determining Degree of Particle Coating of Bituminous-Aggregate Mixtures

#### 4. วัสดุ

- 4.1 แอสฟัลต์ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของแอสฟัลต์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC 60-70 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.851: แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง การใช้แอสฟัลต์อื่นๆ หรือ แอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการ ทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากกรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นกรณีไป สำหรับปริมาณการใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์โดยประมาณ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- 4.2 วัสดุมวลรวม ให้เป็นไปตาม มยผ. 2109 – 57: มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Aggregates for Asphalt Concrete)

## 5. การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

- 5.1 ก่อนเริ่มงานไม่น้อยกว่า 30 วัน ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต่อผู้ควบคุมงาน แล้วให้ผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่งให้กรมโยธาธิการและผังเมือง หรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ รวมทั้งส่งเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมาพร้อมกันเพื่อทำการตรวจสอบด้วย หรือผู้รับจ้างอาจร้องขอให้หน่วยงานที่เชื่อถือได้เป็นผู้ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ก็ได้ สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 5.2 คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 2 ส่วนขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
- 5.3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต ให้เป็นไปตามตารางที่ 2
- 5.4 กรมโยธาธิการและผังเมือง จะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน (Job Mix Formula) ซึ่งมีขอบเขตต่างๆ ตามตารางที่ 2 เพื่อใช้ควบคุมงานนั้นๆ กรณีที่กรมโยธาธิการและผังเมืองเห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างไปจากตารางที่ 2 ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม
- 5.5 ในการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน จะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 5.6 ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆ ก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโยธาธิการและผังเมืองก่อน
- 5.7 กรมโยธาธิการและผังเมืองอาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน
- 5.8 การทดสอบและตรวจสอบ การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งหรือทุกสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น



ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้

ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร (นิ้ว)	9.5 (3/8)	12.5 (1/2)	19.0 (3/4)	25.0 (1)
สำหรับชั้นทาง		Wearing Course	Wearing Course	Binder Course	Base Course
ความหนา (มิลลิเมตร)		25-35	40-70	40-80	70-100
ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล			
37.5	(1 ½)				100
25.0	(1)			100	90-100
19.0	(3/4)		100	90-100	-
12.5	(1/2)	100	80-100	-	56-80
9.5	(3/8)	90-100	-	56-80	-
4.75	(เบอร์ 4)	55-85	44-74	35-65	29-59
2.36	(เบอร์ 8)	32-67	28-58	23-49	19-45
1.18	(เบอร์ 16)	-	-	-	-
0.600	(เบอร์ 30)	-	-	-	-
0.300	(เบอร์ 50)	7-23	5-21	5-19	5-17
0.150	(เบอร์ 100)	-	-	-	-
0.075	(เบอร์ 200)	2-10	2-10	2-8	1-7
ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ ร้อยละ โดยมวลของมวลรวม		4.0-8.0	3.0-7.0	3.0-6.5	3.0-6.0

**หมายเหตุ** กรมโยธาธิการและผังเมือง อาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้แตกต่างจากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้แอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

รายการ	ชั้นทาง				
	Wearing Course	Wearing Course	Binder Course	Base Course	Shoulder
Aggregate Size	9.5 mm.	12.5 mm.	19.0 mm.	25.0 mm.	
Blows	75	75	75	75	75
Stability Min. , N	8,006	8,006	8,006	7,117	7,117
Stability Min. , lb	1,800	1,800	1,800	1,600	1,600
Flow 0.25 mm. (0.01 in)	8-16	8-16	8-16	8-16	8-16
Percent Air Voids	3-5	3-5	3-6	3-6	3-5
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.	15	14	13	12	14
Stability / Flow Min., N/0.25 mm.	712	712	712	645	645
Stability / Flow Min., lb./0.01 in.	160	160	160	145	145
Percent Strength Index Min.	75	75	75	75	75

- หมายเหตุ**
- (1) การทดสอบเพื่อออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตาม มยผ. 2217-57: มาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall)
  - (2) การออกแบบไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ตามข้อกำหนดในตารางที่ 2 ให้ใช้มวลรวมขนาด 12.5 มิลลิเมตร ยกเว้นกรณีที่แบบกำหนดให้ชั้น Binder Course เป็นไหล่ทางด้วย ให้ใช้ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตของชั้น Binder Course เป็นข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตของไหล่ทาง
  - (3) การทดสอบหาค่า Percent Strength Index ใช้วิธี Ontario Vacuum Immersion Marshall Test หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า การทดสอบรายการนี้กรมโยธาธิการและผังเมือง จะพิจารณาทำการทดสอบใหม่ได้ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับสำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

ผ่านตะแกรงขนาด	ร้อยละ
2.36 มม. (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	±5
1.18 มม. (เบอร์ 16) 0.600 มม. (เบอร์ 30) และ 0.300 มม. (เบอร์ 50)	±4
0.150 มม. (เบอร์ 100)	±3
0.075 มม. (เบอร์ 200)	±2
ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์	±0.3

#### 6. เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีความสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและตรวจปรับ โดยผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพที่อยู่เสมอ

##### 6.1 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant)

ผู้รับจ้างควรมีโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งตั้งอยู่ในสายทางที่ก่อสร้าง หากจำเป็นอาจตั้งอยู่นอกสายทาง ภายในระยะขนส่งเฉลี่ย 80 กิโลเมตร หรือใช้ระยะเวลาขนส่งไม่เกิน 2 ชั่วโมง หรือตามที่กรมโยธาธิการและผังเมือง เห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ควรมีกำลังการผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า 60 ตันต่อชั่วโมง โดยจะเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบส่วนผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ และสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

โรงงานผสมต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากห้องนั้นได้ และต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี และจะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้างได้

โรงงานผสมนี้จะต้องมีความสภาพใช้งานได้ดีและอย่างน้อยต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

##### 6.1.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมแอสฟัลต์ (Equipment for Preparation of Asphalt)

โรงงานผสมต้องมีถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Storage Tank) ซึ่งมีอุปกรณ์ให้ความร้อนประเภทท่อเวียนไอน้ำร้อนหรือน้ำมันร้อน (Steam or Oil Coil) หรือประเภทใช้ไฟฟ้า (Electricity) หรือประเภทอื่นใดที่ไม่มีเปลวไฟสัมผัสกับถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์โดยตรง อุปกรณ์ทุกประเภทต้องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีเครื่องควบคุมอุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้ได้ตรงตามข้อกำหนดและต้องมีระบบทำให้แอสฟัลต์ซีเมนต์ไหลเวียน (Circulation System) ที่เหมาะสมที่ทำให้แอสฟัลต์ซีเมนต์ไหลเวียนได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลาขณะทำงาน พร้อมกันนี้ต้องมีอุปกรณ์ให้หรือรักษาความร้อนที่ระบบท่อ

ไหลเวียน โดยอาจเป็นประเภทใช้น้ำ (Steam Jacket) หรือน้ำมันร้อน (Hot Oil Jacket) หรือประเภทฉนวนรักษาความร้อน (Insulation) เพื่อรักษาอุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ในท่อส่งแอสฟัลต์ มาตราวัดแอสฟัลต์ ท่อพ่นแอสฟัลต์ ถังบรรจุแอสฟัลต์ และอื่นๆ ให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด ปลายท่อไหลเวียนแอสฟัลต์ต้องอยู่ที่ระดับแอสฟัลต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ขณะปั๊มแอสฟัลต์ทำงาน

- 6.1.2 ยั่งหินเย็น (Cold Bin) และเครื่องป้อนหินเย็น (Aggregate Feeder) โรงงานผสมต้องมียั่งหินเย็นไม่น้อยกว่า 4 ยั่ง สำหรับแยกใส่วัสดุหินหรือวัสดุอื่นๆ แต่ละขนาดช่องเปิด ปากยั่งจะต้องเป็นแบบปรับได้ ยั่งหินเย็นต้องประกอบด้วยเครื่องป้อนหินเย็นแบบที่เหมาะสมสามารถป้อนหินเย็นได้อย่างสม่ำเสมอไปยังหม้อเผา (Dryer) ได้ถูกต้องตามอัตราส่วนที่ต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องป้อนหินเย็นสำหรับยั่งมวลละเอียด เช่น หิน ฝุ่น หรือทราย จะต้องเป็นแบบสายพานยาวต่อเนื่อง หรือสายพานอื่นใดที่ให้เกิดเทียบเท่า
- 6.1.3 หม้อเผา (Dryer) โรงงานผสมต้องมีหม้อเผาอยู่ในสภาพดี มีประสิทธิภาพในการทำงานดี พอตที่จะทำให้มวลรวมแห้งและมีอุณหภูมิตามที่กำหนด โดยต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิที่เหมาะสม เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) ที่อ่านอุณหภูมิได้ละเอียดถึง 2.5 องศาเซลเซียส ติดตั้งอยู่ที่ปากทางที่มวลรวมเคลื่อนตัวออกและต้องมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่วัดได้โดยอัตโนมัติ
- 6.1.4 ชุดตะแกรงร่อน (Screening Unit) โรงงานผสมต้องมีชุดตะแกรงร่อนมวลรวมที่ผ่านมาจากหม้อเผา เพื่อแยกมวลรวมเป็นขนาดต่างๆ ตามที่ต้องการ โดยในชุดตะแกรงร่อนนี้ต้องประกอบด้วยตะแกรงคัด (Scalping Screen) สำหรับคัดมวลรวมก่อนโตเกินขนาดที่กำหนด (Oversize) ออกทิ้ง ตะแกรงทุกขนาดต้องอยู่ในสภาพดี เหล็กตะแกรงไม่ขาดหรือสึกหรอมากเกินไป อันจะทำให้มวลรวมที่ร่อนออกมาผิดขนาดไปจากที่ต้องการ
- 6.1.5 ยั่งหินร้อน (Hot Bin) โรงงานผสมต้องมียั่งหินร้อนอย่างน้อย 4 ยั่ง ทั้งนี้ไม่รวมยั่งวัสดุผสมแทรกสำหรับเก็บมวลรวมร้อนที่ผ่านตะแกรงแยกขนาดแล้ว ยั่งหินร้อนนี้ต้องมีผนังแข็งแรงไม่มีรอยรั่ว มีความสูงพอที่จะป้องกันไม่ให้มวลรวมไหลข้ามยั่งไปปะปนกันได้ และต้องมีความจุมากพอที่จะป้อนมวลรวมร้อนให้กับห้องผสม (Pugmill Mixer) ได้อย่างสม่ำเสมอเมื่อโรงงานผสมทำการผสมเต็มกำลังผลิตในแต่ละยั่งต้องมีท่อสำหรับให้มวลรวมไหลออกไปข้างนอก เพื่อป้องกันไม่ให้ไปผสมกับมวลรวมที่อยู่ในยั่งอื่นๆ ในกรณีที่มีมวลรวมในยั่งนั้น ๆ มากเกินไป
- 6.1.6 ยั่งเก็บวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler Storage Bin) โรงงานผสมต้องมียั่งเก็บวัสดุผสมแทรกต่างหาก พร้อมกับมีเครื่องชั่ง หรือเครื่องป้อนวัสดุผสมแทรก ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณวัสดุเข้าสู่ห้องผสมอย่างถูกต้องและสามารถปรับเทียบ (Calibrate) ได้
- 6.1.7 เครื่องเก็บฝุ่น (Dust Collector) โรงงานผสมต้องมีเครื่องเก็บฝุ่น สำหรับเก็บวัสดุส่วนละเอียดหรือฝุ่นที่มีประสิทธิภาพดีและเหมาะสมที่สามารถเก็บฝุ่นกลับไปใช้ได้อย่างสม่ำเสมอหรือนำไปทิ้งได้ทั้งหมดหรือบางส่วน และเครื่องเก็บฝุ่นดังกล่าวต้องสามารถควบคุมฝุ่นไม่ให้มีฝุ่นเหลือออกสู่อากาศภายนอกมากจนทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม โรงงานผสมต้องมีเครื่องเก็บฝุ่นทั้งชุดหลัก (Primary) และ

ชุดรอง (Secondary) ชุดหลักให้เป็นแบบแห้ง (Dry Type) และชุดรองเป็นแบบเปียก (Wet Type) หรือแบบอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพทัดเทียมกัน

- 6.1.8 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometric Equipment) โรงงานผสมต้องมีเทอร์โมมิเตอร์แบบแห้งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือแบบอินได ซึ่งวัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 90-200 องศาเซลเซียส ติดตั้งไว้ที่ท่อส่งแอสฟัลต์ที่ตำแหน่งที่เหมาะสมใกล้ทางออกของแอสฟัลต์ที่ห้องผสม นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์โมมิเตอร์แบบใช้ปรอทชนิดมีหน้าปัด (Dial Scale Mercury Activated Thermometer) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) หรือแบบอื่นๆ ที่เหมาะสม ที่สถาบันที่เชื่อถือได้หรือกรมโยธาธิการและผังเมืองอนุญาตให้ใช้ได้ ติดตั้งที่ปลายทางออกของมวลรวม เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของมวลรวมร้อนที่ออกจากหม้อเผา เครื่องวัดอุณหภูมิชนิดใดๆ ที่ใช้ต้องมีความสามารถแสดงอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง เมื่อมีอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเร็วกว่า 5 องศาเซลเซียสต่อนาที
- 6.1.9 ชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Control Unit) โรงงานผสมต้องมีชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ ซึ่งอาจใช้วิธีชั่งน้ำหนักหรือวิธีวัดปริมาตรก็ได้ แต่ต้องสามารถควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน กรณีใช้วิธีชั่งน้ำหนัก เครื่องชั่งที่ใช้ต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของน้ำหนักแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้ผสม กรณีที่ใช้วิธีวัดปริมาตร มาตราที่ใช้วัดอัตราการไหลของแอสฟัลต์ซีเมนต์ ที่ปล่อยเข้าสู่ห้องผสมจะต้องเที่ยงตรง โดยยอมให้คลาดเคลื่อนจากปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้เมื่อเทียบเป็นน้ำหนักไม่เกินร้อยละ 2
- 6.1.10 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบชุด
- (1) ถังชั่งมวลรวม (Weigh Box or Hopper) โรงงานผสมแบบชุดต้องมีอุปกรณ์สำหรับถังชั่งมวลรวมที่ปล่อยออกมาแต่ละถังได้อย่างละเอียดถูกต้อง ถังชั่งน้ำหนักต้องแขวนอยู่กับเครื่องชั่ง และต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะบรรจุมวลรวมได้เต็มชุด (Batch) โดยมวลรวมไม่ล้นถึง ถังชั่งน้ำหนักจะต้องวางบนฟัลครัม (Fulcrum) ซึ่งวางอยู่บนขอบใบมีด (Knife Edge) อย่างแน่นอนหนักอีกหนึ่งซึ่งขณะทำงานฟัลครัมและขอบใบมีดต้องไม่เคลื่อนตัวออกจากแนวเดิม ประตูดังนี้ร้อนและถังชั่งน้ำหนักต้องแข็งแรงและไม่รั่ว
  - (2) ห้องผสม (Pugmill Mixer) ห้องผสมของโรงงานผสมแบบชุดนี้จะต้องเป็นชนิดมีเลาผสมคู่ มีอุปกรณ์ให้ความร้อนห้องผสม และสามารถผลิตแอสฟัลต์ได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ประตูดังนี้ร้อนและห้องผสมเมื่อปิดจะต้องปิดให้สนิทโดยไม่มีวัสดุรั่วไหล ต้องมีเครื่องตั้งเวลา และควบคุมเวลาการผสมเป็นแบบอัตโนมัติ ซึ่งจะควบคุมไม่ให้ประตูดังนี้ร้อนเปิดจนกว่าจะได้เวลาตามที่กำหนดไว้ ภายในห้องผสมจะประกอบด้วยใบพาย (Paddle Tip) ที่มีจำนวนเพียงพอ จัดเรียงตัวกันอย่างเหมาะสม สามารถผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้อย่างถูกต้องสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด
  - (3) เครื่องชั่ง (Plant Scale) เครื่องชั่งต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของมวลรวมสูงสุดที่ต้องการชั่ง หน้าปัดเครื่องชั่งต้องมีขนาดใหญ่พอ ซึ่งสามารถอ่านน้ำหนักได้ในระยะห่างอย่างน้อย 7 เมตร และต้องอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องมองเห็นได้ชัดเจน หน้าปัด

เครื่องชั่งมวลรวมจะต้องมีเข็มชี้น้ำหนักแต่ละยั้ง สำหรับเครื่องชั่งต้องมีตมน้ำหนักมาตรฐานหนัก ตมละ 25 กิโลกรัม ไม่น้อยกว่า 10 ตม หรือมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง

(4) การควบคุมปริมาณมวลรวม และแอสฟัลต์ที่ใช้ผสมในแต่ละชุด จะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ

#### 6.1.11 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง

- (1) ชุดอุปกรณ์ควบคุมมวลรวม (Gradation Control Unit) โรงงานผสมแบบนี้ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณมวลรวมที่ไหลออกมาจากยั้งหินร้อนแต่ละยั้งได้อย่างถูกต้องแน่นอน ประกอบด้วยเครื่องป้อนหิน (Feeder) อยู่ภายใต้ยั้งหินร้อน สำหรับการป้อนวัสดุผสมแรก จะต้องมียูนิทควบคุมปริมาณต่างหาก ติดตั้งในตำแหน่งที่ทำให้ควบคุมการป้อนวัสดุผสมแทรกลงในห้องผสมเพื่อผสมกับมวลรวมในจังหวะของการผสมแห้ง (Dry Mixing) ก่อนที่จะไปผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่จ่ายเข้ามาภายหลังในจังหวะของการผสมเปียก (Wet Mixing)
- (2) จังหวะสัมพันธ์ของการควบคุมการป้อนมวลรวม และแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Synchronization of Aggregate and Asphalt Cement Feed) โรงงานผสมแบบนี้ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมการป้อนมวลรวมแต่ละขนาดและแอสฟัลต์ซีเมนต์เข้าสู่ห้องผสมเป็นแบบขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน เพื่อให้ได้อัตราส่วนผสมที่คงที่ตลอดเวลา
- (3) ชุดห้องผสม (Pugmill Mixer Unit) ห้องผสมของโรงงานผสมแบบต่อเนื่องนี้ ต้องเป็นแบบทำงานต่อเนื่อง (Continuous Mixer) เป็นชนิดมีเพลผสมคู่ มีอุปกรณ์ให้ความร้อนห้องผสม และสามารถผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอใบพายจะต้องเป็นชนิดปรับมุมให้ไปในทางเดียวกันเพื่อให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวได้เร็ว หรือให้กลับทางกัน เพื่อถ่วงเวลาให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวช้าลงได้ และห้องผสมจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมระดับของส่วนผสมด้วยระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุดที่ห้องผสมจะต้องมีแผ่นแสดงปริมาตรของห้องผสม เมื่อมีส่วนผสมบรรจุในห้องผสมที่ความสูงต่างๆ ติดตั้งไว้อย่างถาวร นอกจากนั้นจะต้องมีตารางแสดงอัตราการป้อนวัสดุมวลรวมก่อนหน้าเมื่อโรงงานผสมทำงานในอัตราเร็วปกติ

การคำนวณเวลาในการผสม ให้กำหนดโดยใช้น้ำหนักตามสูตรดังนี้ คือ

$$\text{เวลาในการผสม (วินาที)} = \frac{A}{B}$$

เมื่อ  $A$  = ปริมาณของส่วนผสมทั้งหมดในห้องผสม (Pugmill Dead Capacity) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

$B$  = ส่วนผสมที่ออกจากห้องผสม (Pugmill Output) มีหน่วยเป็น กิโลกรัมต่อวินาที

- (4) ยั้งพักส่วนผสม (Discharge Hopper) โรงงานผสมแบบนี้ต้องประกอบด้วยยั้งสำหรับพักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกมาจากห้องผสม ยั้งพักส่วนผสมนี้มีประตูเปิดที่ด้านล่างของยั้ง และจะปล่อยส่วนผสมได้เมื่อส่วนผสมเต็มยั้งแล้ว

- (5) สัญญาณแจ้งปริมาณมวลรวมในถังหินร้อน โรงงานผสมต้องมีสัญญาณซึ่งจะแจ้งให้ทราบว่า ปริมาณมวลรวมในถังหินร้อนยังมีปริมาณเพียงพอที่จะดำเนินการต่อไปได้หรือไม่ ถ้าปริมาณ มวลรวมยังไต่ขาดหรือหายไป สัญญาณดังกล่าวจะทำให้ผู้ควบคุมทราบทันทีผู้รับจ้างต้องหยุด การดำเนินการและทำการแก้ไข จนกว่าผู้ควบคุมจะเห็นสมควร จึงจะอนุญาตให้ดำเนินการ ต่อไปได้

## 6.2 รถบรรทุก (Haul Truck)

รถบรรทุกที่นำมาใช้จะต้องมีจำนวนพอเพียงกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และความสามารถในการปูของ เครื่องปู ทั้งนี้เพื่อให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องมากที่สุดในแต่ละวันที่ ปฏิบัติงาน จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ให้คำนวณให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลา ในการบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะทาง และระยะเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการ เทส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการปูของเครื่องปู และอื่น ๆ

กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้องสะอาดปราศจาก วัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่นๆ ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องพ่นหรือเคลือบภายในกระบะ ด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาวหรือสารเคมีเคลือบชนิดใดๆ ที่มีน้ำหนักผสมไม่เกินร้อยละ 5 โดยต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกัน การพ่นหรือเคลือบภายใน กระบะให้ทำเพียงบาง ๆ เท่านั้น และก่อนบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงกระบะให้ยกกระบะเทวัสดุหรือสาร เคลือบที่อาจมีมากเกินความจำเป็นออกให้หมด ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสม คลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ด้วย

## 6.3 เครื่องปู (Paver or Finisher)

เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองโดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กตีนตะขาบ หรือชนิดล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนไปพร้อมกับรถบรรทุกส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและในขณะที่เคลื่อนตัวไปตามลำพัง เครื่องปู จะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตรา และปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ความลาดถูกต้องตามแบบ

6.3.1 ส่วนขับเคลื่อน (Tractor Unit) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ต้นกำลังมีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบ เครื่องยนต์ (Governor) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระบะบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Hopper) จะต้องเป็นแบบข้างกระบะหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Slat Conveyor) เกลียว เกลียวจ่ายส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Auger หรือ Screw Conveyor) แยกเป็น 2 ข้าง ซ้ายและขวา ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (Flow Gate) ของส่วนผสมแอสฟัลต์ คอนกรีตสามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

6.3.2 ส่วนเตารีด (Automatic Screed Unit) ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความหนา (Thickness Control) อุปกรณ์ควบคุมความลาดเอียงที่ผิว (Crown Control) อุปกรณ์ให้ความร้อนแผ่นเตารีด (Screed Heater) แผ่นเตารีด (Screed Plate) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น ระบบการควบคุม ความลาดชัน (Grade Control) และระดับแอสฟัลต์คอนกรีตควรเป็นแบบอัตโนมัติ โดยอาจเป็นแบบ



(1) Erected Grade Line (2) Mobile String Line (3) Ski (4) Floating Beam หรือ (5) Joint-matching Shoe สำหรับแบบที่ (2) แบบที่ (3) และแบบที่ (4) ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร แผ่นเดาไรด์จะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และสามารถขยายได้ยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร แผ่นเดาไรด์จะต้องตรงแนวและได้ระดับ ไม่บิดงอหรือสึกหรอมากเกินไปจนสมควร ไม่สึกเป็นหลุม มีระบบการอัดแอสฟัลต์คอนกรีตขึ้นต้นเป็นแบบสั่นสะเทือน (Vibratory Screed) หรือแบบคานกระแทก (Tamp Bar) หรือเป็นทั้ง 2 แบบประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกได้ตามต้องการ สำหรับแบบคานกระแทกจะต้องมีระยะห่างระหว่างแผ่นเดาไรด์กับคานกระแทก 0.25-0.50 มิลลิเมตร ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดแอสฟัลต์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดี และไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาของใหม่

#### 6.4 รถเกลี่ยปรับระดับ (Motor Grader)

รถเกลี่ยปรับระดับนี้ถ้าจำเป็นต้องนำมาใช้งาน จะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีล้อยางผิวเรียบ มีใบมีดยาวไม่น้อยกว่า 3.6 เมตร และมีความยาวของช่วงเพล (Wheel Base) ไม่น้อยกว่า 4.8 เมตร การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

#### 6.5 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับทุกชนิดจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง ต้องมีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่นๆ ถูกต้องตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กำหนด สำหรับเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิด น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรบดทับแต่ละชนิดจะต้องเหมาะสมกับชนิดและลักษณะของส่วนผสม ความหนาของชั้นที่ปู ชั้นตอนการบดทับและอื่นๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบและคุณสมบัติอื่นๆ ตามกำหนด การกำหนดน้ำหนักเครื่องจักรบดทับ น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละคัน ตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรบดทับจะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรชนิดต่างๆ ซึ่งต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน โดยมีจำนวนอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ก. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 1 คัน และรถบดสั่นสะเทือน 1 คัน หรือรถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ ไม่น้อยกว่า 2 คัน ในกรณีที่ไม่มารถบดสั่นสะเทือน

ข. รถบดล้อยาง ไม่น้อยกว่า 3 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรชนิดต่างๆ เป็นดังนี้

6.5.1 รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Steel-Tired Tandem Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จะต้องมีน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบดไม่น้อยกว่า 37.9 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถขับเคลื่อนเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุดและการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อเหล็กทั้ง 2 ล้อ จะต้องตรงตามแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง (Groove) ลึก เป็นหลุม หรือเป็นรอยบุม (Pit) สลักยึดล้อ (King Pin) และลูกปืนล้อ (Wheel Bearing) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม



ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (Sprinkler System) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (Scraper) และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำ สำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้ได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของส่วนผสมคอนกรีตติดล้อขณะบดทับ

- 6.5.2 รถบดล้อยาง (Pneumatic-Tired Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีล้อยางไม่น้อยกว่า 9 ล้อ ล้อรถบดต้องเป็นชนิดผิวหน้าเรียบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของล้อ (Rim Diameter) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร มีผิวหน้าล้อกว้างไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ส่วนล้อและเพลาเคลื่อนตัวขึ้นลงได้อิสระอย่างน้อย 1 แกว มีแรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดขณะบดอัดไม่มากกว่า 620 กิโลปาสกาล (90 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อยาง และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้ได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของส่วนผสมคอนกรีตติดล้อขณะบดทับ รถบดล้อยางขณะใช้งานจะต้องมีความดันลมยางเท่ากันทุกล้อ โดยอนุญาตให้มีความดันลมยางแต่ละล้อแตกต่างกันได้ไม่เกิน 35 กิโลปาสกาล (5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 6.5.3 รถบดสั่นสะเทือน (Vibratory Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 4 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่เกิน 35 มิลลิเมตร และต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาดั้งแต่ 40 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยอาจเป็นแบบสั่นสะเทือนล้อเดียวหรือสองล้อก็ได้ ต้องมีความถี่การสั่นสะเทือน (frequency) ไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2,000 รอบต่อนาที) และมีระยะเดิน (Amplitude) ระหว่าง 0.20-0.80 มิลลิเมตร มีน้ำหนักต่อความกว้างของรถบดไม่น้อยกว่า 22 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถบดทับโดยการเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุดและการถอยหลังจะต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อ จะต้องตรงแนวที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบ ไม่สึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม สลักล้อและลูกปืนล้อต้องไม่สึกหรอมากเกินไป จนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อ และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำเลี้ยงล้อรถบด เพื่อป้องกันไม่ให้อุณหภูมิของส่วนผสมคอนกรีตติดล้อขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาพดี
- 6.6 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)
- ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง มีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วงและประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้
- 6.6.1 ไม้วัด (Dipstick) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ในถัง
  - 6.6.2 หัวเผาให้ความร้อนแอสฟัลต์ (Burner)
  - 6.6.3 เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแอสฟัลต์ (Thermometer)
  - 6.6.4 ปั๊มแอสฟัลต์ (Asphalt Pump)
  - 6.6.5 เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้าย (Power Unit)

6.6.6 ท่อพ่นแอสฟัลต์ (Spray Bar) พร้อมหัวฉีด (Nozzle)

6.6.7 ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือ (Hand Spray)

6.6.8 ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ (Asphalt Tank)

เครื่องพ่นแอสฟัลต์ต้องมีระบบหมุนเวียน (Circulating System) มีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ตั้งแต่กับแอสฟัลต์เหลวจนถึงแอสฟัลต์ซีเมนต์ และต้องทำงานได้ดังนี้

- (1) ดูดแอสฟัลต์เข้าถังได้
- (2) หมุนเวียนแอสฟัลต์ในท่อพ่นแอสฟัลต์ และในถังบรรจุแอสฟัลต์ได้
- (3) พ่นแอสฟัลต์ผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลต์ หรือผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้
- (4) ดูดแอสฟัลต์จากถังบรรจุหรือท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือเข้าสู่ถังได้
- (5) ปั๊มแอสฟัลต์จากถังบรรจุประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไปยังถังเก็บแอสฟัลต์ภายนอกได้
- (6) เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้าย ต้องมีมาตรบอกความดัน หรืออื่นๆ

เครื่องปั๊มแอสฟัลต์ ต้องติดตั้งเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ที่ผ่านปั๊ม โดยวัดเป็นรอบหรือวัดเป็นความดัน หรืออื่นๆ ท่อพ่นแอสฟัลต์ อาจประกอบด้วยท่อหลายท่อนต่อกัน มีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่าๆ กัน หัวฉีดปรับท่ามุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้ และต้องมีอุปกรณ์ปิดเปิดได้ ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลต์หมุนเวียนผ่านได้ เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อและสามารถปรับความสูงและความกว้างในการพ่นแอสฟัลต์ได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือที่เคลื่อนที่ได้อิสระ ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีด ใช้พ่นแอสฟัลต์บนพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้ อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว (ล้อที่ห้า) ต่อสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในแกงรถ มาตรวัดความเร็วนี้ต้องวัดความเร็วเป็นเมตรต่อนาที หรือฟุตต่อนาที พร้อมทั้งมีตัวเลขบอกระยะทางรวมที่รูดวง

ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ เป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อน ภายในถังประกอบด้วยท่อนำความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อน มีเทอร์บายแอสฟัลต์ ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบไม่วัด หรือเข็มวัดบอกปริมาณหรือทั้งสองชนิด มีเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าปิด (Dial) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยเปลือกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือทั้งสองชนิด ที่อ่านได้ละเอียดถึง 1 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์ต่างๆ เหล่านี้ ก่อนนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี การตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต้องดำเนินการตามวิธีที่กำหนด ซึ่งแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างและความยาวและเมื่อตรวจสอบโดยวิธีทดสอบหาปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามขวางและตามยาว จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนดกล่าวคือ ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ลาดตามขวางคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ลาดตามยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 15 ตามลำดับ

## 6.7 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

6.7.1 รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ต้องอยู่ในสภาพดี มีท่อพ่นน้ำและอุปกรณ์ฉีดน้ำที่ใช้การได้ดี

6.7.2 เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom) อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม่กวาดหมุนโดยเครื่องกล ขนไม่กวาดอาจทำ

ด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนล่อน หวาย หรือวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสมโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

6.7.3 เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนา หรือรถอื่นใด มีใบพัดขนาดใหญ่ ให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

## 6.8 เครื่องมือประกอบ

6.8.1 เครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (Small Vibratory Compactor) ต้องมีขนาดน้ำหนักเหมาะสมที่จะใช้บดทับแอสฟัลต์คอนกรีต บริเวณที่รถบดไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือใช้ในงานซ่อมขนาดเล็ก การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

6.8.2 เครื่องมือกระทุ้งแอสฟัลต์คอนกรีต (Hand Tamper) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสมที่จะใช้กระทุ้งแอสฟัลต์คอนกรีต บริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้ หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

6.8.3 เครื่องมือตัดรอยต่อ อาจเป็นแบบติดกับรถบดล้อเหล็กหรือเป็นแบบรถเข็นขนาดเล็กหรือจะมีทั้ง 2 แบบก็ได้ หรือมีแบบอื่นๆ ซึ่งสามารถตัดแนวรอยต่อได้เรียบร้อย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

6.8.4 เครื่องมือเจาะตัวอย่าง อาจเป็นชนิดใช้เครื่องยนต์ หรือใช้ไฟฟ้าที่สามารถใช้เจาะตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร ได้อย่างเรียบร้อย

6.8.5 ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straight Edge) ต้องเป็นไม้บรรทัดวัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.00 เมตร เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

## 7. การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

### 7.1 การเตรียมสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุ

สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องเหมาะสม มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก นอกจากนั้น จะต้องจัดให้มีการระบายน้ำดี อันจะเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองวัสดุได้ พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรกอื่นๆ ควรรองพื้นด้วยวัสดุหินหรือปูด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบได้ระดับพอควร การกองวัสดุแต่ละขนาดจะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกองแยกให้ห่างกันตามสมควรหรือทำรั้วกันไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่ใช้แต่ละชนิด แต่ละขนาดไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อป้องกันมิให้วัสดุเกิดการแยกตัวโดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชันไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดียวๆ เมื่อเทจากรถบรรทุกเทท้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอ และไม่ควรถองวัสดุสูงเป็นรูปกรวย

### 7.2 การเตรียมมวลรวมและวัสดุผสมแทรก

กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุในโรงที่มีหลังคาคลุมหรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสม หรือโดยวิธีอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน วัสดุที่ใช้ทุกชนิดเมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้นเกินกำหนด ตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มวลรวมที่ใช้แต่ละชนิดก่อนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในถังหินเย็นแยกกันแต่ละถัง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านถังหินเย็นเท่านั้น ห้ามนำมาผสมกันภายนอกถังหินเย็น ในทุกกรณีวัสดุผสมแทรกหากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ถังวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่นๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

### 7.3 การเตรียมแอสฟัลต์ซีเมนต์

แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสม จะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ  $159 \pm 8$  องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิที่แอสฟัลต์ซีเมนต์มีความหนืด  $170 \pm 20$  เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสม จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีอุณหภูมิตามที่กำหนดสม่ำเสมอตลอดเวลา

### 7.4 การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดตามที่ระบุไว้ในข้อ 6 ที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับตามรายการและวิธีการที่กรมโยธาธิการและผังเมืองกำหนด และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพที่อยู่เสมอตลอดระยะเวลาทำงาน

### 7.5 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

- 7.5.1 รองพื้นทาง พื้นทาง หรือไหล่ทาง จะต้องเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ กรณีรองพื้นทางหรือพื้นทางหรือไหล่ทางมีความเสียหายเป็นคลื่น เป็นหลุมบ่อมีจุดอ่อนตัว (Soft Spot) หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 7.5.2 ผิวทางราดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับมีผิวหน้าไม่สม่ำเสมอหรือเป็นคลื่น และไม่มี การทำชั้นปรับระดับ ให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อ รอยแตก จุดอ่อนตัวหรือความเสียหายของชั้นทางใดๆ จะต้องตัด หรือขุดออก แล้วปะซ่อม หรือขุดซ่อมแล้วแต่กรณี แล้วบดทับให้แน่นและมีผิวหน้าที่เรียบสม่ำเสมอ โดยให้มีระดับและความลาดถูกต้องตามแบบ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสียหายและพื้นที่ที่จะซ่อม
- 7.5.3 พื้นทางหรือไหล่ทางที่มีไพรมโคท (Prime Coat) หลุดหรือเสียหาย ต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับได้
- 7.5.4 พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำไพรมโคททิ้งไว้ มีผิวหลุดเสียหายเป็นพื้นที่ต่อเนื่องมากเกินกว่าที่จะซ่อมตามข้อ 7.5.3 ให้ได้ผลดี ให้พิจารณาคราด (Scarify) พื้นทางหรือไหล่ทางนั้น แล้วบดทับใหม่ให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วทำไพรมโคทใหม่ทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ทำไพรมโคทก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับได้
- 7.5.5 พื้นทางหรือไหล่ทางที่ทำไพรมโคททิ้งไว้นาน โดยไม่ได้ทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขั้นตอนการก่อสร้างปกติ แต่ไพรมโคทไม่หลุดเสียหายก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับอาจพิจารณาให้ทำ

แทคโคท (Tack Coat) โดยให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

- 7.5.6 ในงานเสริมผิวทาง (Overlay) ด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตบนผิวทางเดิมซึ่งเกิดการยุบตัว (Sag and Depression) หรือเป็นแอ่งเฉพาะแห่ง แต่ไม่ใช่จุดอ่อนตัว ให้ดำเนินการดังนี้
- (1) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกไม่เกิน 30 มิลลิเมตร อาจแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือแอ่งก่อน หรือจะปูรวมไปพร้อมกับการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตก็ได้ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน แต่ทั้งนี้ความหนารวมที่ปูจะต้องไม่เกิน 80 มิลลิเมตร หากความหนารวมเกิน 80 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมเพื่อปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน
  - (2) กรณียุบตัวหรือเป็นแอ่งลึกเกิน 50 มิลลิเมตร จะต้องแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งก่อน โดยให้ปูเป็นชั้นๆ หนาไม่เกินชั้นละ 50 มิลลิเมตร
- การแยกปูเสริมปรับระดับเฉพาะส่วนที่ยุบตัวหรือเป็นแอ่งด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ให้บดทับด้วยรถบดล้อยางจนได้ความแน่นตามที่กำหนด แล้วจึงปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป
- 7.5.7 รองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุสกปรก หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ ปะปน
- 7.5.8 การทำความสะอาดรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวม ทราหยที่สาดทับไพรโคท สำหรับพื้นทางหรือไหล่ทาง ออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่น ต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกดที่ตกลงบนรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือผิวทางลาดยางเดิมให้พอดี โดยไม่ทำให้รองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด
- 7.5.9 กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่ที่พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด
- 7.5.10 ผิวทางลาดยางเดิมที่มีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนโดยการปาดแอสฟัลต์ที่เยิ้มออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ
- 7.5.11 ผิวทางลาดยางเดิมหรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใดๆ ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ จะต้องทำแทคโคทก่อน โดยให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)
- 7.5.12 ขอบของโครงสร้างคอนกรีตใด ๆ หรือผิวหน้าตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่ต่อเชื่อมกับแอสฟัลต์คอนกรีตที่จะก่อสร้างใหม่จะต้องทำแทคโคทก่อน โดยให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)
- 7.5.13 ผิวพื้นสะพานคอนกรีตที่ต้องปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องขูดวัสดุยาแนวรอยแตกและรอยต่อส่วนเกินที่ติดอยู่ที่ผิวพื้นคอนกรีตให้หมด ล้างทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด แล้วทำแทคโคทโดยดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)

## 8. วิธีการก่อสร้าง

### 8.1 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม

การดำเนินการควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

8.1.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต มวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 4 คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้น สำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นๆ สูตรส่วนผสมเฉพาะงานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเหตุผลในข้อ 5.5 และข้อ 5.6

8.1.2 การควบคุมเวลาในการผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต โรงงานผสมต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาแบบอัตโนมัติ ที่สามารถตั้งและปรับเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกได้ตามต้องการ สำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกควรใช้ประมาณ 15 วินาที และ 30 วินาที ตามลำดับ

สำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง ระยะเวลาในการผสมให้คำนวณจากสูตรตามข้อ 6.1.11 (3) ในการผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยโรงงานผสมทั้ง 2 แบบ ต้องได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่สม่ำเสมอ ในกรณีที่ผสมกันตามเวลาที่กำหนดไว้แล้ว แต่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังผสมกันไม่ได้ไม่สม่ำเสมอตามต้องการ ก็ให้เพิ่มเวลาในการผสมขึ้นอีกก็ได้ แต่เวลาที่ใช้ในการผสมทั้งหมดต้องไม่เกิน 60 วินาที ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน การกำหนดเวลาในการผสมของโรงงานผสมใดๆ ให้กำหนดโดยการทดสอบหาปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวมตามวิธีการทดสอบ AASHTO T 195 "Determining Degree of Particle Coating of Bituminous Aggregate Mixtures" โดยให้ถือหลักเกณฑ์กำหนดตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวม

ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต	ปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวมร้อยละโดยพื้นที่
พื้นทาง	ไม่น้อยกว่า 90
ผิวทาง รองผิวทาง โหล่ทาง ปรับระดับ	ไม่น้อยกว่า 95

8.1.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสม แอสฟัลต์คอนกรีต

(1) มวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ  $163 \pm 8$  องศาเซลเซียส และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก และขณะผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ จะต้องมียุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

(2) แอสฟัลต์ซีเมนต์ ขณะเก็บในถังเก็บรอใช้งานต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า 100 องศาเซลเซียส เมื่อจะผสมกับมวลรวมต้องให้ความร้อนเพิ่มจนได้อุณหภูมิ  $159 \pm 8$  องศาเซลเซียส หรืออุณหภูมิที่



แอสฟัลต์มีความหนืด  $170 \pm 20$  เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรืออุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ใน  
สูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

- (3) แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมเสร็จ ก่อนออกจากห้องผสมจะต้องมีอุณหภูมิระหว่าง 121-168 องศาเซลเซียส หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้  
ห้ามนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวไปใช้งาน
- (4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของแอสฟัลต์ซีเมนต์ขณะก่อนผสม  
กับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่อง  
บันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งจะให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึก  
รายการอุณหภูมิดังกล่าวประจำวันแก่ผู้ควบคุมงานทุกวันปฏิบัติงาน
- (5) การวัดอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่อ่าน  
อุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุณหภูมิให้วัดผ่านรูที่เจาะไว้ข้างกระบะรถบรรทุกทั้ง 2 ด้าน  
ที่ประมาณกึ่งกลางความยาวของกระบะ และสูงจากพื้นกระบะประมาณ 150 มิลลิเมตร การวัด  
อุณหภูมิให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุณหภูมิไว้

## 8.2 การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้ว  
โดยถูกต้องตามข้อ 6.2 ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบ หรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสม  
คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ

## 8.3 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องใช้เครื่องปูที่ถูกติดตั้งตามที่กำหนดในข้อ 6.3 โดยต้องผ่านการ  
ตรวจสอบ ตรวจสอบ และอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องคำนวณ  
ความเร็วของเครื่องปูให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ การปูจะต้องดำเนินการ  
ไปโดยต่อเนื่องมากที่สุดด้วยความเร็วการปูที่สม่ำเสมอ ปริมาณส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของ  
เครื่องปูจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ปู โดยขณะปูควรป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต  
จากกระบะบรรจุผ่านไปยังเกลียวเกลียวจ่ายทั้ง 2 ข้าง จนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอมีระดับส่วนผสมแอสฟัลต์  
คอนกรีตคงที่และในการปฏิบัติให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ในส่วนของเตารีดอัตราเร็วการกระแทกของคาน  
กระแทกและจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือนตลอดจนระยะเดินจะต้องคงที่และใช้ให้  
เหมาะสมกับชนิดลักษณะของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ความหนาของชั้นทาง และอื่นๆ ในการปูส่วนผสม  
แอสฟัลต์คอนกรีตผิวหน้าของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตขณะยังไม่ได้บดทับ จะต้องมัลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบ  
ความแน่นสม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาวโดยไม่มีรอยฉีก (Tearing) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (Shoving)  
การแยกตัวของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหรือลักษณะความเสียหายอื่นๆ ขณะปูหากปรากฏว่ามีความเสียหาย  
ใดๆ เกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็ง ห้ามนำมาใช้

8.3.1 สภาพผิวชั้นทางก่อนการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องแห้ง ห้ามปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต  
ขณะฝนตกหรือเมื่อผิวชั้นทางที่เปียกชื้น

8.3.2 อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะปู ไม่ควรคลาดเคลื่อนไปจากอุณหภูมิเมื่อออกจากโรงงาน  
ผสมที่กำหนดให้โดยผู้ควบคุมงานเกินกว่า 14 องศาเซลเซียส แต่ทั้งนี้จะต้องไม่ต่ำกว่า 120 องศา

เซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วบนถนน จะต้องดำเนินการเป็นระยะๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามที่กำหนดให้ ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที

- 8.3.3 การวางแผนก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ก่อนการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแผนขอขบชั้นทางที่จะปูก่อน โดยการใช้เชือกขึงวางแนวและยึดติดกับพื้นที่ที่จะปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตของจราจรแรกของชั้นทางแต่ละชั้น ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ตรงแนวเรียบร้อยตามแบบ การดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตติดกับคั่นหิน (Curb) และร่องระบายน้ำ (Gutter) หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามแบบอยู่แล้ว
- 8.3.4 ลำดับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นจะต้องดำเนินการปูช่องจราจรหลักหรือทางตรงก่อน ส่วนช่องจราจรหรือบริเวณอื่นๆ เช่น ทางแยก ทางเชื่อม ส่วนขยาย หรือบริเวณย่อยอื่นๆ ให้ดำเนินการภายหลัง
- 8.3.5 การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง รอยต่อตามขวาง หมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขวางที่เปลี่ยนแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน การก่อสร้างรอยต่อตามขวางอาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

- (1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปู วางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูแอสฟัลต์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ปูเลยไปเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้วยดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่านและอาจอนุญาตให้ใช้ทรายรองพื้นส่วนลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออก โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- (2) การใช้กระดาดแข็งสำเร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปใดๆ ที่ใช้สำหรับทำรอยต่อตามขวาง โดยเฉพาะ ซึ่งใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำมาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู แล้วปูแอสฟัลต์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้วยดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน

เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้น ก็ให้ยกไม้แบบแผ่นกระดาดแข็งหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไปตรวจสอบระดับด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใดไม่ถูกต้องตามแบบ ให้ตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบด้วยเครื่องตัดรอยต่อแอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้แนวตรงและตั้งฉากโดยเรียบร้อย ก่อนที่จะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป ให้ทำรอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลต์บางๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี การทำรอยต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)

ในกรณีที่การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหยุดชะงักด้วยเหตุใดก็ตาม ในระหว่างการก่อสร้างประจำวัน จนทำให้อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณหน้าเตารีดลดลงต่ำ



กว่าที่กำหนด ก็ให้ทำรอยต่อตามขวางที่บริเวณนั้นด้วย โดยให้ตัดรอยต่อถึงบริเวณที่มีความหนาตามแบบและได้บดทับเรียบเรียบร้อยแล้ว โดยตัดให้ตั้งฉากพร้อมกับตักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่ตัดออกทิ้งไป ให้ทำรอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลต์ต่างๆ เพื่อให้รอยต่อต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี การทำรอยต่อด้วยแอสฟัลต์ให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat) การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อเชื่อมกับรอยต่อตามขวางในครั้งใดๆ เมื่อเริ่มปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไปได้ระยะแรก ให้ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบระดับที่รอยต่อ หากไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้ดำเนินการแก้ไขโดยด่วนขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่นั้นยังร้อนอยู่

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละช่องจราจร รอยต่อตามขวางของการก่อสร้างชั้นทางที่ช่องจราจรข้างเคียงต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน โดยต้องก่อสร้างให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดเป็นจุดอ่อนทำให้เกิดความเสียหายภายหลังได้

ในกรณีนี้ที่ปูแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น รอยต่อตามขวางของแต่ละชั้นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร และจะต้องห่างจากรอยต่อตามขวางของช่องจราจรข้างเคียงไม่น้อยกว่า 5 เมตร ด้วย

**8.3.6** การก่อสร้างรอยต่อตามยาวในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประเภทชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธี คือ

- (1) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วดันส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เหลื่อมเข้าไปนี้ให้ขนานรอยต่อ โดยให้สูงกว่าระดับที่ด้านนอกถัดไปให้มากพอที่เมื่อบดทับแล้ว รถบดจะไปอัดส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น
- (2) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร คัดเม็ดวัสดุก่อนโตบริเวณที่เหลื่อมกันตรงรอยต่อนั้นออกทิ้งไป ซึ่งเมื่อบดทับจะได้รอยต่อตามยาวที่แน่น ไม่ขรุขระและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางช่องจราจรที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดแต่งรอยต่อตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.8.3 โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ปูทับ และรอยต่อนั้นจะต้องตรงแนวเรียบรอยคม ไม่มีกษาด เสร็จแล้วให้ทำรอยต่อนั้นด้วยแอสฟัลต์ต่างๆ เพื่อให้รอยต่อเชื่อมกันได้ดีกับชั้นทางที่ประกบ การทำรอยต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ ให้ดำเนินการตาม มยผ. 2122 - 57: มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น แต่ละชั้นให้ก่อสร้างให้มีรอยต่อตามยาวเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ถ้าเป็นชั้นทาง 2 ช่องจราจร รอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ในแนวขอบช่องจราจรตามแบบ

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน โดยใช้เครื่องปูหลายเครื่อง การปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหล่อมเข้าไปในชั้นทางที่กำลังปูโดยเครื่องปูเครื่องหน้า 25-50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องตัดรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำแทคโคท

- 8.3.7 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่องจราจรด้านโค้งในก่อนไปตามลำดับจนถึงโค้งนอก แต่ถ้าก่อสร้างในฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้งโดยเร็วที่สุด เพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง
- 8.3.8 การตรวจวัดความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ตรวจวัดความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วแต่ยังไม่ได้บดทับเป็นระยะๆ ช่วงละไม่เกิน 8 เมตร โดยให้ตรวจวัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจากความหนาที่กำหนด ให้แก้ไขโดยทันทีขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด กรณีที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนด ให้คราดผิวแล้วนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริม เปลี่ยนให้ได้ระดับสม่ำเสมอแล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง
- 8.3.9 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับ การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้หรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้ใช้รถเกลี่ยปรับระดับที่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในข้อ 6.4 ดำเนินการได้ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน
- 8.3.10 การปูด้วยแรงคน กรณีที่เป็นพื้นที่จำกัด หรือพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับพื้นที่ที่มีสิ่งกีดขวาง และอื่นๆ ที่เครื่องปูและรถเกลี่ยปรับระดับเข้าไปดำเนินการไม่ได้ ไม่เหมาะสม หรือไม่สะดวกที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาใช้คนปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในบริเวณดังกล่าวได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ในการใช้คนดำเนินการนี้ ให้ใช้พลั่วตักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไปกองเรียงกันบนพื้นที่ที่ต้องการปู แต่ละกองเป็นกองเดี่ยวๆ ห้ามกองทับกันเป็นกองสูง เปลี่ยนแต่งให้เรียบสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง
- 8.3.11 การตรวจสอบความเรียบในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรก โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปบนผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด
- 8.4 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต
- การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 6.5 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยความสะดวกในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติ ไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักรบดทับต่างๆ ดังกล่าวก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจสอบปรับ ให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่กรมโยธาธิการและผังเมืองกำหนด และอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน
- การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังร้อนอยู่ โดยมีอุณหภูมิระหว่าง 120-150 องศาเซลเซียส เมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์

คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยล่อรอบด หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่นๆ

**8.4.1** หลักการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่างๆ ไป ในกรณีที่ข้อกำหนดไม่ได้ระบุวิธีการบดทับเป็นอย่างอื่น การบดทับให้พิจารณาดำเนินการตามหลักการบดทับดังนี้ ในเบื้องต้นให้บดทับรอยต่อต่างๆ ก่อน โดยทันที ต่อจากนั้นก็ให้บดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) โดยให้รถบดทับตามหลังเครื่องปูให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และในการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับต้องไม่มีรอยแตก ไม่มีส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล่อรอบด ต่อไปเป็นการบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) โดยให้บดทับตามติดการบดทับในขั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ และต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำได้ความแน่นตามที่กำหนด ต่อจากนั้นเป็นการบดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิที่รถบดจะสามารถลอบรอยล่อรอบดทับที่ผ่านมาได้เรียบร้อยแล้ว

ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำหรือด้านขอบนอกก่อน แล้วจึงค่อยๆ บดทับเลื้อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน เว้นแต่การบดทับช่วงการยกโค้งซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อน แล้วจึงบดทับเลื้อมไปทางด้านสูง การบดทับแต่ละเที่ยวให้บดทับขนานไปกับเส้นแบ่งกึ่งกลางถนน และให้แนวบดทับเลื้อมกัน (Overlap) ประมาณ 150 มิลลิเมตร แต่ถ้าบดทับแล้วเกิดเป็นคลื่นตามขวางหรือส่วนผสมเคลื่อนตัวเป็นแอ่งก็ให้เปลี่ยนเป็นบดทับเลื้อมกันครึ่งหนึ่งของความกว้างของล่อรอบด การหยุดรถบดแต่ละเที่ยวของการบดทับ ต้องไม่หยุดที่แนวเดียวกับรอยหยุดของรถบดเที่ยวก่อน แต่ควรหยุดรถบดให้เลื้อมกันเป็นระยะห่างพอสมควร

ในระหว่างการบดทับ หากมีส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล่อรอบด ควรใช้น้ำหรือสาร สำหรับเคลือบล่อรอบดใดๆ ที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ พันล่อรอบดต่างๆ เพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าล่อรอบดให้เปียกชื้น เพื่อป้องกันไม่ไห้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล่อรอบด หากหมดความจำเป็นแล้ว ให้เลิกใช้ การบดทับรถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอโดยใช้ล้อขับ (Drive Wheel) นำหน้าให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนความเร็วรถขณะบดทับ จะต้องค่อยๆ เปลี่ยนความเร็วที่ละน้อย ในช่องทางการบดทับช่องทางใดๆ การบดทับเดินหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการบดทับเดียวกัน ก่อนเดินหน้าและถอยหลังรถบดจะต้องหยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรถบดสันสะเทือนจะต้องหยุดการสันสะเทือนก่อนด้วย การเปลี่ยนแนวช่องทางการบดทับจะต้องค่อยๆ เปลี่ยนโดยให้เปลี่ยนบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่ได้บดทับและเย็นตัวแล้ว ห้ามเปลี่ยนบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับหรือที่ยังร้อนอยู่ การบดทับช่องทางบดทับถัดไปจะต้องขนานกับช่องทางเดิม การจอดรถบดขณะบดทับหรือบดทับเสร็จแล้ว ให้จอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เย็นตัวแล้ว ห้ามจอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ยังร้อนอยู่ ถ้าในการบดทับทำให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการคราดส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณดังกล่าวให้หลวม แล้วนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพและอุณหภูมิถูกต้องมาเพิ่ม พร้อมกับแต่งระดับให้สม่ำเสมอได้ระดับถูกต้องแล้วจึงบดทับใหม่

**8.4.2** ความเร็วของรถบดในการบดทับ ในการบดทับโดยทั่วๆ ไป รถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอความเร็วสูงสุดที่ใช้ในการบดทับขึ้นอยู่กับชนิดของรถบด อุณหภูมิ ชนิด ลักษณะและ

ความหนาของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ขั้นตอนการบดทับ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ความเร็วสูงสุดในการบดทับ สำหรับรถบดล้อเหล็กแบบไม่สิ้นสະเทือน รถบดล้อเหล็กแบบสิ้นสະเทือนซึ่งบดทับโดยไม่สิ้นสະเทือน และรถบดล้อยาง ในการบดทับขั้นตอนต่างๆ ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความเร็วของรถบดในการบดทับ

ชนิดของรถบด	ความเร็วของการบดในการบดทับ					
	การบดทับขั้นต้น		การบดทับขั้นกลาง		การบดทับขั้นสุดท้าย	
	กม./ชม.	ไมล์/ชม.	กม./ชม.	ไมล์/ชม.	กม./ชม.	ไมล์/ชม.
รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ	3	2	5	3	5*	3*
รถบดล้อยาง	5	3	5	3	8	5
รถบดสิ้นสະเทือน**	4-5	2.5-3	4-5	2.5-3	-	-

หมายเหตุ \* รวมถึงรถบดสิ้นสະเทือนบดทับโดยไม่สิ้นสະเทือน

\*\* ดูตารางที่ 6 ประกอบ

ความเร็วสูงสุดของการบดทับสำหรับรถบดสิ้นสະเทือนที่มีความถี่ในการสิ้นสະเทือนใดๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อรถบด (Impact Spacing) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะน้อยกว่าความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะกระแทกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้ง ต่อระยะทาง 300 มิลลิเมตร (หรือ 33 ครั้งต่อระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไป สำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสิ้นสະเทือนที่ความถี่การสิ้นสະเทือนใดๆ ที่ใช้และระยะกระแทกของล้อรถ บดที่กำหนด ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 6

- 8.4.3 การทำแปลงทดลองเพื่อกำหนดรูปแบบของการบดทับ ก่อนเริ่มการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อให้ใช้เครื่องจักรบดทับที่มีอยู่ได้ถูกต้องเหมาะสมต่องานและเกิดประโยชน์สูงสุด ควรทำแปลงทดลองในสนามยาวประมาณ 100-150 เมตร เพื่อกำหนดรูปแบบของการบดทับ (Pattern of Rolling) ที่เหมาะสมกับชนิด จำนวน สภาพเครื่องจักรที่นำมาใช้งาน โดยเมื่อบดทับเสร็จแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความเรียบ ความแน่นสม่ำเสมอ ได้ระดับความลาดตามแบบ และมีคุณสมบัติอื่นๆ ถูกต้องตามที่กำหนด การทำแปลงทดลองบดทับนี้ให้ดำเนินการแก้ไข ปรับการใช้งานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับได้แล้วแต่กรณี จนกว่าจะสามารถบดทับได้ถูกต้องตามที่กำหนด และผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว จึงนำไปใช้เป็นบรรทัดฐานในการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในงานอื่นๆ ต่อไป ในระหว่างการก่อสร้างหากมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ เกี่ยวกับส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต หรือเครื่องจักรบดทับที่ใช้งานและอื่นๆ ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาให้ปรับปรุงแก้ไขหรือทำแปลงทดลองในสนามเพื่อทดลองหาความเหมาะสมใหม่ก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

การกำหนดรูปแบบการบดทับที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรบดทับชุดใดที่ใช้งานนั้น ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดลองบดทับ เพื่อกำหนดขนาดพื้นที่บดทับที่สัมพันธ์กับกำลังผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของโรงงานผสม อัตราการป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเพื่อทราบจำนวนเที่ยวการบดทับเต็มผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Coverage) จำนวนเที่ยวการบดทับซ้ำที่ช่องทางบดทับแต่ละช่อง (Pass) ความเร็วของรถบดแต่ละชนิดในการบดทับและอื่นๆ

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก  
(ช่วงที่ควรใช้อยู่ในรอบเส้นทับ)

ความถี่การสั่นสะเทือน เฮิรตซ์ (รอบต่อนาที)	จำนวนครั้งการกระแทกต่อระยะ 1 เมตร (จำนวนครั้งการกระแทกต่อระยะ 1 ฟุต)					
	30 (1,800)	45.0 (13.6)	33.8 (10.2)	27.0 (8.2)	22.5 (6.8)	19.3 (5.8)
33 (2,000)	50.0 (15.2)	37.5 (11.4)	30.0 (9.1)	25.0 (7.6)	21.4 (6.5)	
37 (2,200)	55.0 (16.7)	41.3 (12.5)	33.0 (10.0)	27.5 (8.3)	23.6 (7.1)	
40 (2,400)	60.0 (18.2)	45.0 (13.6)	36.0 (10.9)	30.0 (9.1)	25.7 (7.8)	
43 (2,600)	65.0 (19.7)	48.8 (14.8)	39.0 (11.8)	32.5 (9.8)	27.9 (8.4)	
47 (2,800)	70.0 (21.2)	52.5 (15.9)	42.0 (12.7)	35.0 (10.6)	30.0 (9.1)	
50 (3,000)	75.0 (22.7)	56.3 (17.0)	45.0 (13.0)	37.5 (11.4)	32.1 (9.7)	
ความเร็ว รถบด	กม./ชม	2.4	3.2	4.0	4.8	5.6
	ไมล์/ชม	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5
	ม./นาที	40.0	53.3	66.7	80.0	93.3
	ฟุต/นาที	132	176	220	264	308

#### 8.4.4 ลำดับขั้นตอนการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

- (1) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตของจราจรแรก หรือเต็มผิวจราจรในคราวเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ก. บดทับรอยต่อตามขวาง
- ข. บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- ค. บดทับชั้นต้น
- ง. บดทับชั้นกลาง
- จ. บดทับชั้นสุดท้าย

(2) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องจราจรพร้อมกัน หรือปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับช่องจราจรเดิมที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว หรือประกบกับแนวโครงสร้างใดที่มีอยู่แล้ว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

- ก. บดทับรอยต่อตามขวาง
- ข. บดทับรอยต่อตามยาว
- ค. บดทับขอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก
- ง. บดทับชั้นต้น
- จ. บดทับชั้นกลาง
- ฉ. บดทับชั้นสุดท้าย

**8.4.5** การบดทับรอยต่อตามขวาง ให้ใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือ รถบดสันสะเทือน แต่ให้บดทับโดยไม่สันสะเทือน

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรแรก ก่อนการบดทับรอยต่อตามขวาง ควรใช้แผ่นไม้ที่มีความเหมาะสม วางรองขีดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางทั้ง 2 ด้าน เพื่อรองรับล้อรถบดเวลาบดทับเลยขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตออกไป เป็นการป้องกันมิให้ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปลายรอยต่อตามขวางเสียหายเสร็จ แล้วจึงบดทับรอยต่อตามขวาง โดยในการบดทับเที่ยวแรกให้รถบดวิ่งบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ล้อรถบดเคลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ประมาณ 150 มิลลิเมตร ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบรอยทันที และในการบดทับเที่ยวต่อไป ให้แนวบดทับค่อยๆ เคลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ทีละ 150-200 มิลลิเมตร จนในที่สุดล้อรถบดจะเข้าไปบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ทั้งหมด

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรประกบกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรกให้บดทับบริเวณปลายรอยต่อตามขวางด้านที่บรรจบกับรอยต่อตามยาว โดยให้บดทับขนานไปตามรอยต่อตามยาวเป็นระยะประมาณ 0.5-1 เมตร แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบรอยทันที ต่อจากนั้นให้เริ่มบดทับรอยต่อตามขวาง ก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความเหมาะสมวางรองขีดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับรอยต่อตามขวาง โดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

**8.4.6** การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ



- (1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (Cold Joint) หมายถึง รอยต่อตามยาวระหว่างช่องจราจรที่ได้ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต และบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกัน

ในการบดทับรอยต่อตามยาว เมื่อใช้รถบดล้อเหล็กชนิดไม่สิ้นสะเก็ด การบดทับเที่ยวแรก ให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยให้ล้อรถบดเคลื่อนเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ 100-150 มิลลิเมตร และในการบดทับเที่ยวต่อไป ให้ล้อรถบดค่อยๆ เลื่อนแนวบดทับเคลื่อนเข้าไปบนชั้นทางที่ก่อสร้างใหม่เพิ่มขึ้น จนกระทั่งล้อรถบดทั้งหมดจะอยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ ในกรณีใช้รถบดสิ้นสะเก็ดบดทับ การบดทับจะต้องให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่สร้างใหม่โดยให้ล้อรถบดเคลื่อนเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้ว 100-150 มิลลิเมตร และให้ดำเนินการบดทับซ้ำตามแนวบดทับดังกล่าว จนกระทั่งได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

- (2) รอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ (Hot Joint) หมายถึงรอยต่อตามยาวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างช่องจราจร 2 ช่อง ที่ก่อสร้างพร้อมกัน โดยการปูด้วยเครื่องปู 2 ชุด

ในการบดทับรอยต่อตามยาวแบบนี้ให้ใช้รถบดล้อเหล็กเข้าบดทับพื้นที่บริเวณรอยต่อทั้ง 2 ข้างของรอยต่อตามยาว กว้างประมาณ 400 มิลลิเมตร ที่เว้นไว้ในกาบดทับชั้นต้น การบดทับให้แนวรอยต่อตามยาวอยู่กึ่งกลางความกว้างของล้อรถบด โดยให้บดทับจนกว่าจะได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

- 8.4.7 การบดทับชั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ภายหลังจากที่ได้บดทับรอยต่อต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการบดทับชั้นต้นเมื่อส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส การบดทับให้ใช้ได้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สิ้นสะเก็ดหรือรถบดสิ้นสะเก็ด เครื่องจักรบดทับที่ใช้ต้องถูกต้องตามข้อ 6.5 โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือนระยะเดินของล้อรถบด ความเร็วของรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จะต้องพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ ความคงตัว อุณหภูมิ ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่อยู่ภายใต้ที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ การบดทับให้เริ่มบดทับจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือขอบชั้นทางด้านนอก ไปหาขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านสูง หรือขอบชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้รถบดสิ้นสะเก็ด ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือน และระยะเดินของล้อรถบดให้เหมาะสม ความถี่การสั่นสะเทือนควรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิร์ตซ์ (2,000-3,000 รอบต่อนาที) และระยะเดินของล้อรถบดควรอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบดทับชั้นผิวทางหรือผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเดินด้านต่ำ แต่ถ้าเป็นชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำ และใช้ค่าระยะเดินด้านสูงได้ อย่างไรก็ตามการใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนและค่าระยะเดินของล้อรถบดในการบดทับให้พิจารณาจากผลการทดลองตลอดตามข้อ 8.4.3

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ต้องพิจารณาความเหมาะสมเป็นพิเศษ หากใช้รถบดล้อเหล็ก ไม่ควรบดทับโดยการสั่นสะเทือน หากจะใช้รถบดทับโดยการสั่นสะเทือนก็ให้ใช้คาร์ระยะเดินของล้อรถบดด้านต่ำ โดยเมื่อบดทับแล้วจะต้องไม่เกิดความเสียหายของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต เช่น เกิดการยุบตัว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาระหว่าง 25-50 มิลลิเมตร หากใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้คาร์ระยะเดินของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ด้วยรถบดสั่นสะเทือน สำหรับการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทาง อาจใช้คาร์ระยะเดินของล้อรถบดด้านสูงได้ แต่สำหรับชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ควรจะใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้คาร์ระยะเดินของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสิ่งก่อสร้าง เช่น คันหิน หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วช่วยอัดด้านข้างไว้ หากบดทับตามวิธีการปกติแล้วปรากฏว่ามีการเคลื่อนตัวของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้างให้เปลี่ยนวิธีการบดทับใหม่ โดยให้รถบดทับที่เข้าเร็วเข้าไปให้ห่างจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บดทับต่อไปตามปกติ เสร็จแล้วจึงกลับมาบดทับขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เว้นไว้ในวันในเที่ยวสุดท้ายของการบดทับเต็มหน้าที่ยาวแรกต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกัน การบดทับในขั้นตอนนี้ให้ดำเนินการพร้อมกันทั้ง 2 ช่องจราจร โดยให้เว้นระยะของแนวบดทับให้ห่างจากรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจร ไว้ข้างละประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่แนวรอยต่อดังกล่าวนี้ให้ดำเนินการบดทับตามข้อ 8.4.6 (2) ต่อเนื่องกันไป

- 8.4.8 การบดทับชั้นกลาง (Intermediate Rolling) ให้เริ่มดำเนินการบดอัดเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 95 องศาเซลเซียส การบดทับชั้นกลางควรดำเนินการตามรูปแบบการบดทับขั้นต้น โดยให้บดทับตามหลักการบดทับขั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุด และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้รับความแน่นตามที่กำหนดและสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงที่ก่อสร้าง

การบดทับชั้นกลางตามปกติให้ใช้รถบดล้อยางเป็นหลัก โดยเฉพาะชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ปรับน้ำหนักรถบด และความดันลมยาง เพื่อให้ได้แรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่นๆ หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือน ระยะเดินของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จะต้องพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน



8.4.9 การบดทับชั้นสุดท้าย (Finish Rolling) มีจุดประสงค์เพื่อลบบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 66 องศาเซลเซียส โดยให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สิ้นสเทือนหรือใช้รถบดสิ้นสเทือนแต่บดทับโดยไม่สิ้นสเทือนเท่านั้น รถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

#### 8.4.10 การบดทับพื้นที่พิเศษ

- (1) การบดทับบนพื้นที่ลาดชันสูง (Steep Grade) สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือในทางโค้งที่มีการยกโค้งสูง การบดทับโดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สิ้นสเทือน ให้ใช้ล้อตาม (Tiller Wheel) เดินหน้า โดยให้บดทับตามหลังเครื่องปู โดยใกล้ชิดที่สุด ไม่ว่าเครื่องปูจะป้อนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขึ้นทางลาดชันหรือปูลงตามทางลาดชันก็ตาม ในการบดทับโดยใช้รถบดสิ้นสเทือนนั้น การบดทับในเที่ยวแรกให้บดทับโดยไม่สิ้นสเทือน แต่หลังจากที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของชั้นทางมีความคงตัว (Stability) สูงขึ้นมากพอที่จะบดทับโดยการสิ้นสเทือนได้ ก็ให้บดทับต่อไปโดยการสิ้นสเทือน โดยให้ใช้ค่าระยะเดินของล้อรถบดด้านต่ำ
- (2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (Inaccessible Area) สำหรับพื้นที่ที่ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ชิดกับคันหินและร่องระบายน้ำ สะพาน ขอบบ่อพัก และสิ่งกีดขวางอื่นๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ถูกต้องตามข้อ 6.8.1 และหรือข้อ 6.8.2 การนำมาใช้และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้คุมงาน
- (3) การบดทับทแยงมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง
  - ก. การบดทับทแยงมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง
  - ข. การบดทับขนาน ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขนาน โดยตั้งฉากกับแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางทางแยกก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

### 9. การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีดังต่อไปนี้

#### 9.1 ลักษณะผิว (Surface Texture)

ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับและความลาดตามแบบ มีลักษณะผิวและลักษณะการบดทับที่สม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหาย เช่น แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผิวหน้าหลุด (Pull) รอยฉีก (Torn) ผิวหน้าทลวมหรือแยกตัว (Segregation) เป็นคลื่น (Ripple) หรือความเสียหายอื่นๆ หากตรวจสอบแล้วปรากฏความเสียหายดังกล่าว จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยแล้วผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

สำหรับชั้นพื้นทาง และผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ค่าความแน่นของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 และ 96 ของค่าความแน่นของก้อนตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการที่ใช้เปรียบเทียบประจำวันตามลำดับ

#### 10. การอำนวยความสะดวกและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอ โดยเมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นโดยจะต้องติดตั้งป้ายจราจร พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการจราจรอื่นๆ ที่จำเป็นตามที่กรมโยธาธิการและผังเมืองกำหนด พร้อมจัดบุคลากรเพื่ออำนวยความสะดวกจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการปิดและเปิดการจราจรให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

#### 11. เอกสารอ้างอิง

- 11.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ. 230 - 2531: มาตรฐานงานผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete )
- 11.2 มาตรฐานกรมทางหลวงชนบท มทข. 230 - 2545: มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)
- 11.3 มาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ม. 408/2532: แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete or Hot Mix Asphalt)
- 11.4 AMERICAN SOCIETY OF TESTING AND MATERIALS : ASTM. STANDARD D-1559
- 11.5 THE ASPHALT INSTITUTE “MIX DESIGN METHODS FOR ASPHALT CONCRETE AND THE HOT-MIX TYPES” MANUAL SERIES NO.2 (MS-2)

# UJW. 2201 - 57

## มาตรฐานการทดสอบความแน่น แบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)

### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงวิธีการทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างความแน่นของดินกับปริมาณน้ำที่ใช้ในการบดอัดในแบบที่กำหนดขนาดไว้ด้วยตุ้มเหล็กหนัก 2.5 กก. (5.5 ปอนด์) ระยะปล่อยตุ้มตกกระแทกสูง 305 มม. (12 นิ้ว) วิธีทดสอบมี 4 วิธี ต่างๆ กันดังนี้

**วิธี ก.** ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 102 มม. (4 นิ้ว) และดินที่ร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 19.0 มม.

(3/4 นิ้ว) ตามวิธีพริกเตอร์แบบมาตรฐาน (Standard Proctor)

**วิธี ข.** ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว) และดินที่ร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 19.0 มม.

(3/4 นิ้ว) ตามวิธีแอสโต ที่ 99 (AASHTO T 99)

**วิธี ค.** ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 102 มม. (4 นิ้ว) และดินที่ร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4)

ตามวิธีพริกเตอร์แบบมาตรฐาน (Standard Proctor)

**วิธี ง.** ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว) และดินที่ร่อนผ่านตะแกรง ขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4)

ตามวิธีแอสโต ที่ 99 (AASHTO T 99)

การใช้วิธีทดสอบวิธีใด ให้เป็นไปตามรายการที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ถ้าไม่ได้ระบุวิธีการทดสอบให้ใช้วิธี ก.

### 2. นิยาม

“ความแน่นของดิน” หมายความว่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของดินกับปริมาตรของดิน

### 3. เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

**3.1 แบบ (Mold)** ทำด้วยโลหะแข็งและเหนียว มีลักษณะทรงกระบอกกลวง ผนังแข็งแรงมี 2 ขนาด คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 102 มม. และ 152 มม. มีปลอกที่สามารถถอดได้สูง 60 มม. (2 3/8 นิ้ว) เพื่อให้สามารถบดอัดดินให้สูงและมีปริมาตรตามต้องการ แบบและปลอกต้องยึดกันอย่างมั่นคงกับฐานแบบซึ่งสามารถถอดได้ ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ดูรูปที่ 1 และ 2

**3.1.1** แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 102 มม. (4 นิ้ว) สูง  $116.43 \pm 0.127$  มม. ( $4.584 \pm 0.005$  นิ้ว) มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในแบบ  $101.6 \pm 0.406$  มม. ( $4.000 \pm 0.016$  นิ้ว) โดยมีขนาดความจุ  $0.000943 \pm 0.000008$  ลบ.ม. ( $0.0333 \pm 0.0003$  ลบ.ฟ.) และมีปลอกขนาดเดียวกันสูง 60 มม. (2 3/8 นิ้ว)

**3.1.2** แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว) สูง  $116.43 \pm 0.127$  มม. ( $4.584 \pm 0.005$  นิ้ว) มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายในแบบ  $152.4 \pm 0.6604$  มม. ( $6.000 \pm 0.026$  นิ้ว) โดยมีขนาดความจุ  $0.002124 \pm 0.000021$  ลบ.ม. ( $0.07500 \pm 0.00075$  ลบ.ฟ.) และมีปลอกขนาดเดียวกันสูง 60 มม. (2 3/8 นิ้ว)

- 3.2 **ตุ้ม (Rammer)** ทำด้วยโลหะทรงกระบอกมีเส้นผ่านศูนย์กลาง  $50.8 \pm 0.127$  มม. ( $2.000 \pm 0.005$  นิ้ว) น้ำหนักรวมทั้งตุ้มถึง  $2.495 \pm 0.009$  กก. ( $5.50 \pm 0.02$  ปอนด์) มีปลอกบังคับให้ยกได้สูง  $304.8 \pm 1.524$  มม. ( $12.000 \pm 0.06$  นิ้ว) เหนือระดับดินที่บดอัดโดยตุ้มตกลงกระทบได้อย่างอิสระ ปลอกบังคับต้องมีรูระบายอากาศอย่างน้อย 4 รู มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9.5 มม. ( $3/8$  นิ้ว) ทำมุมกัน 90 องศา และห่างจากปลายปลอกทั้งสองข้างประมาณ 19 มม. ( $3/4$  นิ้ว)
- 3.3 **เครื่องดันตัวอย่างออกจากแบบ (Sample Extruder)** ประกอบด้วยแม่แรง (Jack) ก้านโยกแม่แรง โครงเหล็กจับแบบขณะดันตัวอย่างออกจากแบบ ใช้ดันตัวอย่างที่บดอัดในแบบแล้วออกจากแบบ หรืออาจใช้เครื่องมืออย่างอื่น ที่สามารถชุดแคะตัวอย่างดินออกจากแบบก็ได้
- 3.4 **เครื่องชั่ง (Balance and Scale)** สามารถชั่งน้ำหนักได้อย่างน้อย 11.5 กก.และอ่านละเอียดได้ถึง 5 กรัม 1 เครื่อง และสามารถชั่งน้ำหนักได้อย่างน้อย 1,000 กรัม อ่านละเอียดได้ถึง 0.01 กรัม อีก 1 เครื่อง
- 3.5 **ตู้อบ (Oven)** สามารถควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ได้  $110 \pm 5$  องศาเซลเซียส ( $230 \pm 9$  องศาฟาเรนไฮต์) สำหรับอบดินขึ้นให้แห้ง
- 3.6 **เหล็กปาดดิน (Straight Edge)** ทำด้วยเหล็กชุบแข็ง มีขอบเรียบยาวไม่น้อยกว่า 254 มม. (10 นิ้ว) มีขอบที่ลบมุมด้านหนึ่ง อีกด้านหนึ่งเรียบตรงตลอดความยาวของเหล็กปาดดิน โดยมีความคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 0.1 ( $0.01$  นิ้วต่อความยาว 10 นิ้ว) ในช่วงที่ใช้ปาดแต่งผิวดินในแบบ
- 3.7 **ตะแกรงร่อนดิน (Sieve)** ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 203 มม. (8 นิ้ว) สูง 50.8 มม. (2 นิ้ว) มี 2 ขนาด คือ 19.0 มม. ( $3/4$  นิ้ว) และ 4.75 มม. (เบอร์ 4)
- 3.8 **เครื่องผสมดิน (Mixing Tool)** เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการคลุกผสมดินให้เข้ากัน ได้แก่ ถาดใส่ดิน ช้อนตักดิน พลั่ว เกรียง ถ้วยตวงวัดปริมาตรน้ำ เป็นต้น หรืออาจเป็นเครื่องผสมดินที่ทำงานด้วยเครื่องจักร ซึ่งสามารถคลุกเคล้าผสมตัวอย่างดินให้เข้ากันน้ำที่ผสมเพิ่มลงไปในตัวอย่งดินที่ละเอียดๆ ได้
- 3.9 **ถักรับบรรจุดิน (Container)** ทำด้วยโลหะมีฝาปิดป้องกันความชื้นระเหยออกไปก่อนชั่งน้ำหนัก หรือระหว่างการชั่งน้ำหนักเพื่อหาความชื้นในดิน
4. **การเตรียมตัวอย่าง**
- 4.1 ถ้าตัวอย่างดินที่นำมาทดสอบขึ้น ให้สิ่งให้แห้งจนสามารถใช้เกรียงบดให้ร่วนได้ หรือใช้ตู้อบอบดินให้แห้งก็ได้ แต่ต้องใช้อุณหภูมิไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส (140 องศาฟาเรนไฮต์) แล้วบดให้เม็ดดินหลุดออกจากกัน โดยไม่ทำให้เม็ดดินแตก
- 4.2 ในกรณีที่ขนาดของตัวอย่างเม็ดใหญ่ที่สุดโตกว่า 19.0 มม. ( $3/4$  นิ้ว) ให้ใช้ตะแกรงขนาด 19.0 มม. ( $3/4$  นิ้ว) ร่อนเอาดินที่ค้างบนตะแกรงนี้ออก แล้วแทนด้วยดินที่ร่อนผ่านตะแกรงนี้แล้วค้างบนตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) จำนวนน้ำหนักเท่ากัน ใส่ลงแทนแล้วคลุกเคล้ากันให้ทั่วทำการแบ่งสี่ (Quartering) หรือใช้เครื่องมือแบ่งตัวอย่าง (Sample Splitter)
- 4.3 ในกรณีที่ขนาดของตัวอย่างเม็ดใหญ่ที่สุดไม่โตกว่า 19.0 มม. ( $3/4$  นิ้ว) ให้แบ่งตัวอย่างตามวิธีในข้อ 4.2
- 4.4 ในกรณีที่จะทำการทดสอบตามวิธี ก. หรือ ง. ให้ใช้ตัวอย่างที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) เท่านั้น ส่วนที่ค้างบนตะแกรงนี้ให้ทิ้งไป
- 4.5 ให้เตรียมตัวอย่างหนักประมาณ 6,000 กรัม สำหรับการทดสอบวิธี ข. และ ง. ต่อการทดสอบ 1 ครั้ง และหนักประมาณ 3,000 กรัม สำหรับการทดสอบวิธี ก. และ ค. ต่อการทดสอบ 1 ครั้ง การเตรียมตัวอย่างต้องเตรียมให้พอทดสอบได้ไม่น้อยกว่า 4 ครั้งต่อ 1 ตัวอย่าง

## 5. การทดสอบ

### 5.1 การทดสอบวิธี ก.

- 5.1.1 นำดินตัวอย่างมาพรมน้ำให้ทั่วเพื่อให้ดินชื้น โดยเมื่อคลุกผสมกันแล้วจะมีความชื้นต่ำกว่าปริมาณความชื้นที่ให้ความชื้นสูงสุด (Optimum Moisture Content) ประมาณร้อยละ 4
- 5.1.2 ใส่ดินที่ผสมน้ำแล้ว ลงในแบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 102 มม. (4 นิ้ว) ซึ่งมีปลอก (Collar) สวมอยู่เรียบร้อยแล้ว โดยประมาณว่าเมื่อบดอัดแล้วจะเหลือดินสูง 1/3 ของความสูงของแบบ แล้วบดอัดโดยตุ้มยกสูง 305 มม. (12 นิ้ว) จำนวน 25 ครั้ง ให้ทั่วผิวของดินในแบบ
- 5.1.3 ทำตามวิธีในข้อ 5.1.2 ซ้ำอีก 2 ครั้ง จนดินที่ถูกบดอัดแน่นในแบบมีความสูงกว่าแบบประมาณ 10 มม.
- 5.1.4 ถอดปลอกออก ใช้เหล็กปาดดินปาดแต่งหน้าดินในแบบให้เรียบเท่ากับระดับขอบบนของแบบ ถ้าดินก้อนใหญ่หลุดออก ให้เติมดินตัวอย่างลงไปแทนแล้วบดให้แน่นพอควร แต่งจนเรียบแล้วนำไปชั่งน้ำหนักเมื่อหักน้ำหนักของแบบออก จะได้น้ำหนักของดินขึ้น ต้องอ่านเครื่องชั่งละเอียดถึง 5 กรัม
- 5.1.5 แกะดินออกจากแบบแล้วผ่าตามแนวตั้งผ่านจุดศูนย์กลางของแท่งตัวอย่างดิน เก็บดินจากที่ผ่าประมาณ 300 กรัม ใส่ตลับบรรจุดินชั่งน้ำหนักทันที อ่านละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 5.1.6 นำดินในตลับบรรจุดินไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 110±5 องศาเซลเซียส (230±9 องศาฟาเรนไฮต์) อย่างน้อย 12 ชั่วโมง แล้วชั่งน้ำหนักอ่านละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 5.1.7 บดดินตัวอย่างที่แกะออกจากแบบที่เหลือให้ร่วน แล้วคลุกผสมกับดินในตอนแรกให้เข้ากัน พรมน้ำให้ความชื้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ถึง 2
- 5.1.8 ดำเนินการตามข้อ 5.1.2 ถึง 5.1.7 โดยเพิ่มน้ำทุกครั้งจนกว่าน้ำหนักดินที่บดอัดในแบบลดลง หรือไม่เปลี่ยนแปลง หรืออาจลดน้ำที่ผสมลงเมื่อพบว่าการเพิ่มน้ำแล้วน้ำหนักดินที่บดอัดในแบบลดลง
- 5.2 การทดสอบวิธี ข. ดำเนินวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับวิธี ก. แต่ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว) บดอัด 3 ชั้นๆ ละ 56 ครั้ง
- 5.3 การทดสอบวิธี ค. ดำเนินวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับวิธี ก. แต่ใช้ตัวอย่างดินที่ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) บดอัด 3 ชั้นๆ ละ 25 ครั้ง
- 5.4 การทดสอบวิธี ง. ดำเนินวิธีการทดสอบเช่นเดียวกับวิธี ค. แต่ใช้แบบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว) บดอัด 3 ชั้นๆ ละ 56 ครั้ง

## 6. การคำนวณ

### 6.1 คำนวณหาค่าความชื้นในดินเป็นร้อยละ

$$W = \frac{W1 - W2}{W2} \times 100$$

เมื่อ  $W$  = ความชื้นในดินเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักดินอบแห้ง

$W1$  = น้ำหนักของดินขึ้น หน่วยเป็นกรัม

$W2$  = น้ำหนักของดินอบแห้ง หน่วยเป็นกรัม

## 6.2 คำนวณหาค่าความแน่นชื้น (Wet Density)

$$\gamma_w = \frac{A}{V}$$

- เมื่อ  $\gamma_w$  = ความแน่นชื้นของดิน หน่วยเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร  
 $A$  = น้ำหนักดินชื้นที่บดอัดในแบบ หน่วยเป็นกรัม  
 $V$  = ปริมาตรของแบบ ซึ่งเท่ากับปริมาตรของดินชื้นที่บดอัดในแบบ หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

## 6.3 คำนวณหาค่าความแน่นแห้ง (Dry Density)

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1 + \frac{W}{100}}$$

- เมื่อ  $\gamma_d$  = ความแน่นแห้งของดิน หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร  
 $\gamma_w$  = ความแน่นชื้นของดิน หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร  
 $W$  = ความชื้นในดินเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักดินอบแห้ง

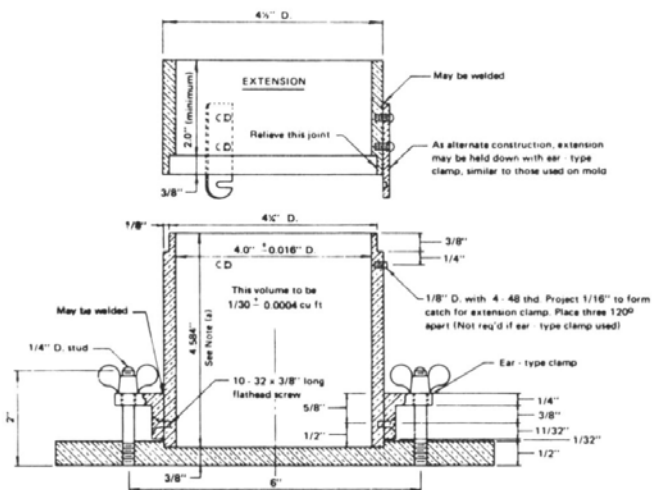
## 7. การรายงานผล

- 7.1 นำค่าความชื้นในดิน ( $W$ ) และค่าความแน่นแห้งของดิน ( $\gamma_d$ ) ในแต่ละครั้งของการทดสอบมากำหนดจุดลงในกระดาษกราฟโดยให้ค่าความชื้นในดินอยู่ในแกนนอนและค่าความแน่นแห้งของดินอยู่ในแกนตั้ง
- 7.2 เขียนเส้นกราฟให้ผ่านจุดที่กำหนดไว้ หรือใกล้เคียงให้มากที่สุด จะได้เส้นกราฟลักษณะเป็นเส้นโค้งรูปประพงค์ว่า (Parabola Curve) จุดสูงสุดของเส้นโค้ง คือค่าความแน่นแห้งสูงสุดของดินนั้น ตามกรรมวิธีบดอัดที่ใช้ทดสอบนี้
- 7.3 ที่จุดค่าความแน่นแห้งสูงสุดของดิน เมื่อลากเส้นตรงขนานกับแกนตั้งลงมาตัดแกนนอน จะได้ค่าความชื้นที่ทำให้ดินบดอัดได้แน่นสูงสุด
- 7.4 ให้รายงานค่าความแน่นแห้งสูงสุด หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และค่าความชื้นที่ทำให้ดินบดอัดได้แน่นสูงสุด เป็นร้อยละ
- 7.5 ให้รายงานผลตามแบบฟอร์มที่ บพ. มยผ. 2201-57: มาตรฐานการทดสอบความแน่น แบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)

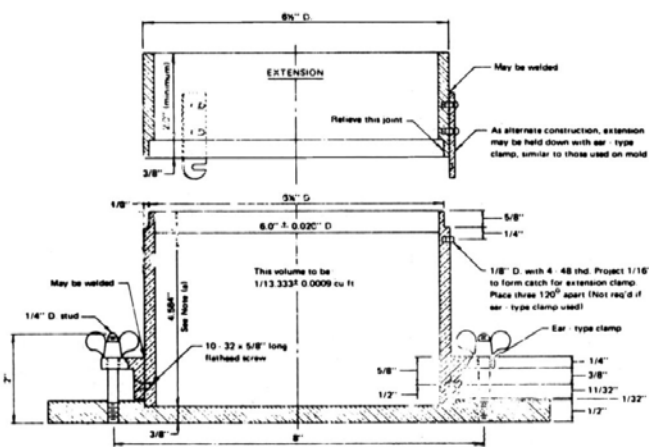
## 8. ข้อควรระวัง

- 8.1 การประมาณปริมาณน้ำที่ใช้ผสมดินที่เกาะติดเป็นก้อน (Cohesive Soil) ควรเผื่อให้ต่ำและสูงกว่าจำนวนน้ำที่ทำให้ได้ค่าความชื้นที่ทำให้ดินบดอัดได้แน่นสูงสุด (OMC) ดินพวกดินทราย (Cohesionless Soil) ควรผสมน้ำตั้งแต่น้อยที่สุดคือ เริ่มจากดินฝั่งแห้งจนกระทั่งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 8.2 ในการบดอัดดินให้วางแบบบนพื้นที่มีมั่นคงแข็งแรง ราบเรียบขณะทำการบดอัดแบบต้องไม่กระดอนไปมา
- 8.3 ควรเตรียมตัวอย่างให้เพียงพอ โดยให้มีตัวอย่างทดสอบทางด้านแห้งกว่า (Dry Side) ความชื้นที่ทำให้ดินบดอัดได้แน่นสูงสุด (OMC) ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และให้มีตัวอย่างทดสอบพอทดสอบทางด้านชื้นกว่า (Wet Side) ความชื้นที่ทำให้ดินบดอัดได้แน่นสูงสุด (OMC) 1 ตัวอย่าง

- 8.4 ดินชนิดที่มีปริมาณดินเหนียวมาก (Heavy Clay) หลังจากฝังให้แห้งแล้วให้บดด้วยค้อนยางหรือใช้เครื่องบดจนได้ตัวอย่างที่สามารถร่อนผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4) มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  - 8.5 ปริมาตรของแบบให้ทำการวัดและคำนวณ เพื่อให้ได้ปริมาตรที่แท้จริงของแต่ละแบบห้ามใช้ปริมาตรที่แสดงไว้โดยประมาณในรูป
  - 8.6 แบบที่ใช้งานแล้ว ต้องคลาดเคลื่อนไม่เกินร้อยละ 50 ของความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
9. เอกสารอ้างอิง
- 9.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 501.1-2532: วิธีการทดสอบความแน่น แบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)
  - 9.2 มาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท. 107/2517: วิธีการทดลอง Compaction Test แบบมาตรฐาน
  - 9.3 Standard Method of Test for The Moisture-Density Relations of Soil Using A 5.5 lb = (2.5 kg) Rammer And A 12 - in. (305 mm.) Drop; AASHTO Designation: T 99-74
  - 9.4 The American Society for Testing and Materials, ASTM Standards, ASTM D 698 - 00: Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft<sup>3</sup> or 600 kN-m/m<sup>3</sup>)
-



รูปที่ 1 แบบ (Mold) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 นิ้ว



รูปที่ 2 แบบ (Mold) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว



## UJW. 2203 - 57

### มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.)

#### 1. ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงวิธีการทดสอบหาค่าเปรียบเทียบค่าความสามารถในการรับน้ำหนัก (Bearing Value) กับวัสดุหินมาตรฐานเพื่อทดสอบวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) หินคลุกหรือวัสดุอื่นใด เมื่อทำการบดอัดวัสดุนั้น โดยใช้ตุ้มบดอัดในแบบ (Mold) เมื่อมีความชื้นที่ความแน่นแห้งสูงสุด (Optimum Moisture Content) หรือปริมาณอื่นใด เพื่อนำมาใช้ออกแบบโครงสร้างของถนน และเพื่อใช้ควบคุมงาน เมื่อบดอัดให้ได้ความแน่นและความชื้นตามต้องการ

การทดสอบ ซี.บี.อาร์. อาจทำได้ 2 วิธี คือ

วิธี ก. การทดสอบแบบแช่น้ำ (Soaked)

วิธี ข. การทดสอบแบบไม่แช่น้ำ (Unsoaked)

ถ้าไม่ระบุวิธีใดให้ใช้วิธี ก.

#### 2. นิยาม

“มวลรวมดิน หินคลุก หรือวัสดุอื่นใด” หมายถึง วัสดุตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบที่มีขนาดเม็ดเล็กกว่า 19.0 มิลลิเมตร

“วัสดุหินมาตรฐาน” หมายถึง วัสดุหินคลุกบดอัดแน่นที่นำมาทดสอบหาค่ารับน้ำหนัก เพื่อกำหนดเป็นค่าหน่วยน้ำหนักมาตรฐาน สำหรับเปรียบเทียบค่าความสามารถในการรับน้ำหนัก

#### 3. มาตรฐานอ้างอิง

3.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test)

3.2 มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)

#### 4. เครื่องมือและอุปกรณ์ ประกอบด้วย

4.1 Loading Device แบบ Hydraulic Jack หรือ Screw Jack มีอุปกรณ์วัดแรงได้ไม่น้อยกว่า 5,000 กิโลกรัม (ประมาณ 10,000 ปอนด์)

4.2 แบบ สำหรับเตรียมตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน  $152.4 \pm 0.66$  มม. ( $6.0 \pm 0.026$  นิ้ว) สูง  $177.8 \pm 0.66$  มม. ( $7.0 \pm 0.016$  นิ้ว) พร้อมปลอก (Collar) สูงโดยประมาณ 50.8 มม. (2.0 นิ้ว) และฐานแบบ (Base Plate) สำหรับยึดแบบและปลอก

4.3 แท่งโลหะรอง (Spacer Disc) มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 134.9 ( $5 \frac{5}{16}$  นิ้ว) มีความสูงขนาดต่างๆ

4.4 ตุ้มหนัก 4,537 กรัม (10 ปอนด์) และ 2,495 กรัม (5.5 ปอนด์)

- 4.5 เครื่องวัดการพองตัว ประกอบด้วย
- แผ่นวัดการพองตัว (Swell Plate )
  - สามขา (Tripod) สำหรับติดมาตรวัด (Dial Gauge) วัดได้ 25 มม. ซึ่งวัดได้ละเอียด 0.01 มม. เพื่อวัดอัตราการพองตัวของดินเมื่อแช่น้ำ
- 4.6 โลหะถ่วงน้ำหนัก (Surcharge Weight) เป็นเหล็กทรงกระบอกแบนเส้นผ่านศูนย์กลาง 149.2 มม. (5 7/8 นิ้ว) มีรูกลวง เพื่อให้ท่อนกด (Piston) ลอดไปได้ หนักแผ่นละ 2,268 กรัม (5 ปอนด์)
- 4.7 ท่อนกด ทำด้วยโลหะทรงกระบอก มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 49.5 มม. (1.95 นิ้ว) มีเนื้อที่หน้าตัด 1,935.5 ตร.มม. (3 ตร.นิ้ว) ยาวไม่น้อยกว่า 102 มม. (4 นิ้ว)
- 4.8 เครื่องดันตัวอย่าง เป็นเครื่องดันดินออกจากแบบภายหลัง เมื่อทดสอบเสร็จแล้ว
- 4.9 เครื่องชั่งแบบบาลานซ์ (Balance) มีขีดความสามารถชั่งได้อย่างน้อย 20 กก. ชั่งได้ละเอียดถึง 0.01 กิโลกรัม
- 4.10 เครื่องชั่งแบบสเกล (Scale) หรือแบบบาลานซ์ มีขีดความสามารถชั่งได้อย่างน้อย 1,000 กรัม ชั่งได้ละเอียดถึง 0.01 กรัม
- 4.11 ตู้อบ (Oven) ต้องสามารถควบคุมอุณหภูมิได้คงที่ได้ที่  $110 \pm 5$  องศาเซลเซียส
- 4.12 เหล็กปาด มีความยาวไม่น้อยกว่า 300 มม. และไม่ยาวเกินไปหนาประมาณ 3.0 มม.(0.12 นิ้ว)
- 4.13 เครื่องมือแบ่งตัวอย่าง
- 4.14 ตะแกรงร่อนดิน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 203 มม. (8 นิ้ว) สูง 50.8 มม. (2 นิ้ว) มีขนาด ดังนี้
1. ขนาด 19.0 มม. (3/4 นิ้ว)
  2. ขนาด 4.75 มม. (เบอร์ 4)
- 4.15 เครื่องผสม เป็นเครื่องมือจำเป็นอย่างที่ ใช้ผสมตัวอย่างกับน้ำ เช่น ถาด ข้อน พลับ เกรียง ค้อนยาง ถ้วยตวงวัด ปริมาตรน้ำ
- 4.16 ตลับบรรจุดิน สำหรับใส่ตัวอย่างดินเพื่ออบหาจำนวนน้ำในดิน
- 4.17 นาฬิกาจับเวลา
- 4.18 วัสดุที่ใช้ประกอบการทดสอบ กระดาษกรองอย่างหยาบขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 152 มม. (6 นิ้ว)
5. การเตรียมตัวอย่าง ตัวอย่างได้แก่ ดิน หินคลุก หรือวัสดุมวลรวมดินหรือวัสดุอื่นใดที่ต้องการทดสอบ ให้เตรียมตัวอย่าง ดังนี้
- 5.1 วัสดุตัวอย่าง ก่อนจะนำมาทดสอบจะต้องปล่อยให้แห้ง (Air Dry) ในห้องปฏิบัติการ ทำการแบ่งสี่ (Quartering) แล้วร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 3/4 นิ้ว ส่วนที่ค้างบนตะแกรงเบอร์ 3/4 นิ้วให้ทิ้งไปและชดเชยด้วยดินที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 3/4 นิ้ว แต่ค้างบนตะแกรงเบอร์ 4 ด้วยจำนวนน้ำหนักเท่ากัน
- 5.2 หาปริมาณความชื้นที่ความแน่นสูงสุด โดยวิธีการทดสอบความแน่นสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test) หรือ มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test)
- 5.3 ชั่งตัวอย่างที่เตรียมไว้จากข้อ 5.1 ประมาณ 6,000 กรัม สำหรับการทดสอบ 1 ตัวอย่าง
- 5.4 ปริมาณตัวอย่างตามข้อ 5.3 ให้เตรียมไว้ 3 ตัวอย่าง ในการทดสอบแต่ละครั้ง
6. การทดสอบ
- สำหรับตัวอย่างดินที่ไม่ต้องการแช่น้ำ (Unsoaked C.B.R. Test)
- 6.1 ชั่งดินที่เตรียมไว้ประมาณ 6 กก. (12 ปอนด์) และนำดินตัวอย่างประมาณ 100 กรัม เพื่อนำไปหาความชื้นในดินตัวอย่าง (Initial Water Content)

- 6.2 เตรียมแบบไว้ 3 ชุด ซึ่งหาน้ำหนักแบบ (ไม่รวมฐานแบบ)
- 6.3 เติมน้ำเข้าไปในตัวอย่างที่เตรียมไว้ จนได้ปริมาณน้ำในดินที่ความแน่นสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test) หรือตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) แล้วคลุกเคล้าตัวอย่างจนเข้ากันดี
- 6.4 ประกอบแบบเข้ากับฐานแบบและแท่งโลหะรอง ใช้กระตาด مخروطปั๊มบนแท่งโลหะรอง เพื่อป้องกันไม่ให้เกาะติดกับแผ่นเหล็ก
- 6.5 กระทุ้งดินอัดแน่นในแบบ จำนวน 3 ชั้น หรือ 5 ชั้น ตามวิธีการทดสอบความแน่นที่ปริมาณความชื้นที่ความแน่นแห่งสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test) หรือตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) (เตรียมตัวอย่างดิน 3 ตัวอย่าง โดยทำการบดอัดแต่ละชั้นด้วยตุ้ม จำนวน 12 ครั้งต่อชั้น สำหรับตัวอย่างที่ 1, จำนวน 25 ครั้งต่อชั้น สำหรับตัวอย่างที่ 2 และจำนวน 56 ครั้งต่อชั้นสำหรับตัวอย่างที่ 3)
- 6.6 หลังจากบดอัดจนครบจำนวนชั้น และจำนวนครั้งแล้ว ถอดปลอกออก ใช้เหล็กปาดปาดดินส่วนที่สูงเกินขอบแบบ พร้อมกับซ่อมแต่งผิวบนของดินตัวอย่างให้เรียบเสมอกับปากแบบ
- 6.7 ถอดฐานแบบและแท่งโลหะรองออก นำแบบและดินไปยังหาน้ำหนัก เพื่อจะนำไปหาความแน่นชื้น (Wet Density)
- 6.8 เอากระตาดกรอวางบนฐานแบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ดินเกาะแบบ ติดแผ่นเหล็กประกอบแบบที่มีดินอัดแน่นนี้เข้ากับฐานแบบ โดยให้ปากแบบด้านที่มีดินเสมอกับปากวางบนฐานแบบ และส่วนที่มีช่องว่างอยู่ด้านบน สำหรับการทดสอบแบบไม่แช่น้ำ ให้ทดสอบตาม ข้อ 6.9 ถึง 6.12
- 6.9 วางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนัก (Surcharge) จำนวน 2 ชั้น สำหรับวัสดุพื้นทาง, วัสดุรองพื้นทาง, วัสดุคัดเลือก และจำนวน 3 ชั้น สำหรับวัสดุคันทางที่บนดินตัวอย่างในแบบ
- 6.10 นำแบบเข้าเครื่องกดทดสอบ ซึ่งมีท่อนกดขนาดพื้นที่หน้าตัด 1,935.5 ตร.มม. (3 ตร.นิ้ว) ประกอบติดอยู่ จัดให้ผิวหน้าของดินในแบบ และสัมผัสกับท่อนกดดังกล่าว จัดเข็มของมาตรวัด ที่จะใช้วัดค่าการจมตัว (Penetration) ให้อยู่ที่จุดศูนย์
- 6.11 กดท่อนกดในอัตรา 0.05 นิ้วต่อนาที พร้อมกับอ่านค่าน้ำหนักที่ตรงกับค่าการจมตัว 0, 0.025, 0.050, 0.075, 0.100, 0.125, 0.150, 0.175, 0.200, 0.250, 0.300, 0.350, 0.400, 0.450 และ 0.500 นิ้ว
- 6.12 เสร็จแล้วถอดแบบออกจากเครื่องกดทดสอบ เก็บตัวอย่างดินตรงกลางตามแนวตั้งประมาณ 100 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 4.75 มม. หรือประมาณ 300 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 19.0 มม. แล้วนำไปหาความชื้น สำหรับการทดสอบแบบแช่น้ำให้ทำการทดสอบตาม ข้อ 6.13 ถึง 6.19 เพิ่มเติม
- 6.13 วางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนัก จำนวน 2 ชั้น สำหรับวัสดุพื้นทาง, วัสดุรองพื้นทาง, วัสดุคัดเลือก และจำนวน 3 ชั้น สำหรับวัสดุคันทางลงบนดินตัวอย่าง ใส่แผ่นวัดการพองตัว สำหรับวัดอัตราการบวมของดิน ซึ่งมีด้ามขีดเกลียวขึ้นลงได้ติดอยู่กลางแผ่น ก่อนวางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนักลงบนดินตัวอย่าง จะต้องเอากระตาดกรอวางคั่นใต้แผ่นนี้เสียก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ดินติดแน่นกับแผ่นเหล็กหลังจากแช่น้ำแล้ว
- 6.14 แช่แบบที่เตรียมไว้ในข้อ 6.13 ในภาชนะที่เตรียมไว้ ให้น้ำท่วมแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนักประมาณ 1 นิ้ว ใช้มาตรวัดอ่านได้ละเอียด 0.001 นิ้ว ยึดติดกับสามขา แล้ววางบนปากแบบ จัดให้ปลายของมาตรวัดและสัมผัสกับก้านของแผ่น วัดการพองตัว เพื่อวัดหาค่าการพองตัวของดินต่อไป
- 6.15 จัดค่าการขยายตัวจากมาตรวัดทุกวัน จนครบ 4 วัน (ถ้าหาค่าการพองตัวคงที่ อาจหยุดอ่านได้ หลังจากแช่น้ำแล้ว 48 ชั่วโมง)

- 6.2 เตรียมแบบไว้ 3 ชุด ซึ่งหาน้ำหนักแบบ (ไม่รวมฐานแบบ)
- 6.3 เติมน้ำเข้าไปในตัวอย่างที่เตรียมไว้ จนได้ปริมาณน้ำในดินที่ความแน่นสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test) หรือตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) แล้วคลุกเคล้าตัวอย่างจนเข้ากันดี
- 6.4 ประกอบแบบเข้ากับฐานแบบและแท่งโลหะรอง ใช้กระตาด مخروطปั๊มบนแท่งโลหะรอง เพื่อป้องกันไม่ให้เกาะติดกับแผ่นเหล็ก
- 6.5 กระทุ้งดินอัดแน่นในแบบ จำนวน 3 ชั้น หรือ 5 ชั้น ตามวิธีการทดสอบความแน่นที่ปริมาณความชื้นที่ความแน่นแห่งสูงสุดตาม มยผ. 2201 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน (Standard Compaction Test) หรือตาม มยผ. 2202 - 57: มาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) (เตรียมตัวอย่างดิน 3 ตัวอย่าง โดยทำการบดอัดแต่ละชั้นด้วยตุ้ม จำนวน 12 ครั้งต่อชั้น สำหรับตัวอย่างที่ 1, จำนวน 25 ครั้งต่อชั้น สำหรับตัวอย่างที่ 2 และจำนวน 56 ครั้งต่อชั้นสำหรับตัวอย่างที่ 3)
- 6.6 หลังจากบดอัดจนครบจำนวนชั้น และจำนวนครั้งแล้ว ถอดปลอกออก ใช้เหล็กปาดปาดดินส่วนที่สูงเกินขอบแบบ พร้อมกับซ่อมแต่งผิวบนของดินตัวอย่างให้เรียบเสมอกับปากแบบ
- 6.7 ถอดฐานแบบและแท่งโลหะรองออก นำแบบและดินไปยังหาน้ำหนัก เพื่อจะนำไปหาความแน่นชื้น (Wet Density)
- 6.8 เอากระตาดกรอวางบนฐานแบบ เพื่อป้องกันไม่ให้ดินเกาะแบบ ติดแผ่นเหล็กประกอบแบบที่มีดินอัดแน่นนี้เข้ากับฐานแบบ โดยให้ปากแบบด้านที่มีดินเสมอกับปากวางบนฐานแบบ และส่วนที่มีช่องว่างอยู่ด้านบน สำหรับการทดสอบแบบไม่แช่น้ำ ให้ทดสอบตาม ข้อ 6.9 ถึง 6.12
- 6.9 วางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนัก (Surcharge) จำนวน 2 ชั้น สำหรับวัสดุพื้นทาง, วัสดุรองพื้นทาง, วัสดุคัดเลือก และจำนวน 3 ชั้น สำหรับวัสดุคันทางทับบนดินตัวอย่างในแบบ
- 6.10 นำแบบเข้าเครื่องกดทดสอบ ซึ่งมีท่อนกดขนาดพื้นที่หน้าตัด 1,935.5 ตร.มม. (3 ตร.นิ้ว) ประกอบติดอยู่จัดให้ผิวหน้าของดินในแบบ และสัมผัสกับท่อนกดดังกล่าว จัดเข็มของมาตรวัด ที่จะใช้วัดค่าการจมตัว (Penetration) ให้อยู่ที่จุดศูนย์
- 6.11 กดท่อนกดในอัตรา 0.05 นิ้วต่อวินาที พร้อมกับอ่านค่าน้ำหนักที่ตรงกับค่าการจมตัว 0, 0.025, 0.050, 0.075, 0.100, 0.125, 0.150, 0.175, 0.200, 0.250, 0.300, 0.350, 0.400, 0.450 และ 0.500 นิ้ว
- 6.12 เสร็จแล้วถอดแบบออกจากเครื่องกดทดสอบ เก็บตัวอย่างดินตรงกลางตามแนวตั้งประมาณ 100 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 4.75 มม.หรือประมาณ 300 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 19.0 มม. แล้วนำไปหาความชื้น สำหรับการทดสอบแบบแช่น้ำให้ทำการทดสอบตาม ข้อ 6.13 ถึง 6.19 เพิ่มเติม
- 6.13 วางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนัก จำนวน 2 ชั้น สำหรับวัสดุพื้นทาง, วัสดุรองพื้นทาง, วัสดุคัดเลือก และจำนวน 3 ชั้น สำหรับวัสดุคันทางลงบนดินตัวอย่าง ใส่แผ่นวัดการพองตัว สำหรับวัดอัตราการบวมของดิน ซึ่งมีด้ามขีดเกลียวขึ้นลงได้ติดอยู่กลางแผ่น ก่อนวางแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนักลงบนดินตัวอย่าง จะต้องเอากระตาดกรอวางคั่นใต้แผ่นนี้เสียก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ดินติดแน่นกับแผ่นเหล็กหลังจากแช่น้ำแล้ว
- 6.14 แช่แบบที่เตรียมไว้ในข้อ 6.13 ในภาชนะที่เตรียมไว้ ให้น้ำท่วมแผ่นเหล็กถ่วงน้ำหนักประมาณ 1 นิ้ว ใช้มาตรวัดอ่านได้ละเอียด 0.001 นิ้ว ยึดติดกับสามขา แล้ววางบนปากแบบ จัดให้ปลายของมาตรวัดและสัมผัสกับก้านของแผ่น วัดการพองตัว เพื่อวัดหาค่าการพองตัวของดินต่อไป
- 6.15 จัดค่าการขยายตัวจากมาตรวัดทุกวัน จนครบ 4 วัน (ถ้าหาค่าการพองตัวคงที่ อาจหยุดอ่านได้ หลังจากแช่น้ำแล้ว 48 ชั่วโมง)

- 6.16 ยกแบบออกจากน้ำและตะแคงแบบ เพื่อรินน้ำทิ้งและปล่อยให้แห้ง ประมาณ 15 นาที เพื่อให้น้ำไหลออกจากแบบ
- 6.17 นำแบบพร้อมดินไปชั่งน้ำหนัก
- 6.18 ทำการทดสอบตามวิธี ข้อ 6.10 ถึง 6.11
- 6.19 เสริมแล้วถอดแบบออกจากเครื่องกดทดสอบ เก็บตัวอย่างดินตรงกลางตามแนวตั้งประมาณ 100 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 4.75 มม. หรือประมาณ 300 กรัม สำหรับขนาดเม็ดใหญ่สุด 19.0 มม. แล้วนำไปหาความชื้น
- 6.20 เขียนกราฟระหว่างน้ำหนักกด และค่าการจมตัว (Stress VS Penetration) เพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์.ต่อไป สำหรับการเขียนกราฟระหว่างน้ำหนักกด และค่าการจมตัว เพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. จำเป็นจะต้องทำการแก้เส้นกราฟ โดยเลื่อนจุดศูนย์ของค่าการจมตัว ในกรณีที่เส้นกราฟหงายเพื่อให้ได้ค่า ซี.บี.อาร์. ที่แท้จริง
- 6.21 เมื่อได้ค่า ซี.บี.อาร์. ของแต่ละตัวอย่างแล้วเขียนเส้นกราฟ ระหว่างค่า ซี.บี.อาร์. และค่าความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) เพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. เป็นร้อยละของการบดอัดที่ต้องการต่อไป

## 7. การคำนวณ

### 7.1 คำนวณหาค่าความชื้นในดินเป็นร้อยละ

$$W = \frac{W_1 - W_2}{W_2} \times 100$$

- เมื่อ  $W$  = ความชื้นในดินเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักดินอบแห้ง
- $W_1$  = น้ำหนักของดินชื้น หน่วยเป็นกรัม
- $W_2$  = น้ำหนักของดินอบแห้ง หน่วยเป็นกรัม

### 7.2 คำนวณหาค่าความแน่นชื้น (Wet Density)

$$\gamma_w = \frac{A}{V}$$

- เมื่อ  $\gamma_w$  = ความแน่นชื้นของดิน หน่วยเป็น กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- $A$  = น้ำหนักดินชื้นที่บดอัดในแบบ หน่วยเป็นกรัม
- $V$  = ปริมาตรของแบบ ซึ่งเท่ากับปริมาตรของดินชื้นที่บดอัดในแบบ หน่วยเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร

### 7.3 คำนวณหาค่าความแน่นแห้ง (Dry Density)

$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1 + \frac{W}{100}}$$

- เมื่อ  $\gamma_d$  = ความแน่นแห้งของดิน หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- $\gamma_w$  = ความแน่นชื้นของดิน หน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- $W$  = ความชื้นในดินเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับน้ำหนักดินอบแห้ง

### 7.4 คำนวณหาค่าการพองตัว (Swelling)

$$\text{ค่าการพองตัวร้อยละ} = \frac{\text{ค่าการพองตัว (มม.)}}{\text{ความสูงของแท่งตัวอย่าง}}$$

$$\text{ค่าการพองตัว (มม.)} = \text{ผลต่างระหว่างการอ่านค่าที่มาตรวัดครั้งแรกและครั้งสุดท้าย}$$

### 7.5 คำนวณหาค่า ซี.บี.อาร์.

ในการคำนวณหาค่า ซี.บี.อาร์. ให้ใช้น้ำหนักมาตรฐาน (Standard Load) ดังนี้

ค่าการจมตัว มิลลิเมตร	น้ำหนักมาตรฐาน (Standard Load) กิโลกรัม	ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (Standard Unit Load) กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
2.54 (0.1")	1,360.8 (3,000 lb)	70.3 (1,000 lb/in <sup>2</sup> )
5.08 (0.2")	2,041.2 (4,500 lb)	105.46 (1,500 lb/in <sup>2</sup> )
7.62 (0.3")	2,585.5 (5,700 lb)	133.59 (1,900 lb/in <sup>2</sup> )
10.16 (0.4")	3,129.8 (6,900 lb)	161.71 (2,300 lb/in <sup>2</sup> )
12.70 (0.5")	3,538.0 (7,800 lb)	182.81 (2,600 lb/in <sup>2</sup> )

หมายเหตุ พื้นที่หน้าตัดของท่อนกต 1,935.5 ตร.มม. (3 ตร.นิ้ว) คำนวณค่า ซี.บี.อาร์.จากสูตร

$$\text{ซี.บี.อาร์. ร้อยละ} = 100 \times \frac{x}{y}$$

เมื่อ  $x$  = ค่าน้ำหนักที่อ่านได้ต่อหน่วยพื้นที่ของท่อนกต (สำหรับค่าการจมตัวที่ 2.54 มม. หรือ 0.1 นิ้ว และที่เพิ่มขึ้นอีกทุกๆ 2.54 มม.)

$y$  = ค่าน้ำหนักมาตรฐาน (Standard Unit Load) กก./ตร.ซม.(จากตารางข้างต้น)

### 8. การรายงานผล

ในการทำการทดสอบ ซี.บี.อาร์. ให้รายงาน ดังนี้

- 8.1 ค่า ซี.บี.อาร์.ที่ความแน่นร้อยละ ของความแน่นแห้งสูงสุด (แบบสูงกว่ามาตรฐานหรือแบบมาตรฐาน) ใช้ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- 8.2 ค่าความแน่นแห้ง ที่ให้ค่า ซี.บี.อาร์.ตามข้อ 8.1 ใช้ทศนิยม 3 ตำแหน่ง
- 8.3 ค่าการพองตัว ใช้ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- 8.4 ค่าอื่นๆ
- 8.5 ให้รายงานผลตามแบบฟอร์มที่ บพ.มยผ. 2203 - 57: มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.)

### 9. เกณฑ์การตัดสินและความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

เกณฑ์การตัดสินให้เป็นไปตามมาตรฐานงานทาง และไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

### 10. ข้อควรระวัง

- 10.1 สำหรับดินจำพวกดินเหนียวมาก (Heavy Clay) หลังจากตากแห้งแล้วให้ทุบด้วยค้อนยาง จนได้ตัวอย่างผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้
- 10.2 ในการใช้ตุ้มทำการบดอัด ให้วางแบบบนพื้นที่มีมั่นคง แข็งแรง ราบเรียบ เช่น พื้นคอนกรีต ไม่ให้แบบกระดกหรือกระดอนขึ้นขณะทำการบดอัด
- 10.3 ในการทดสอบหาค่าการจมตัวโดยใช้เครื่องกดทดสอบแบบวงแหวน (Proving Ring) เป็นตัวอ่านน้ำหนัก และใช้มาตรวัดค่าการจมตัวติดที่โครง (Frame) ของเครื่องกดทดสอบ ต้องทำการแก้ค่าการจมตัว เนื่องจากการ



- หัดตัวของวงแหวน (Proving Ring) โดยหักค่าการหดตัวของวงแหวนออกจากค่าการจมตัว กรณีที่ติดมาตรวัดค่าการจมตัว (Penetration Dial) ที่ท่อนกดไม่ต้องปฏิบัติตามความในข้อนี้
- 10.4 ในการเขียนกราฟระหว่างค่าน้ำหนักมาตรฐานและค่าการจมตัว จำเป็นจะต้องแก้จุดศูนย์ สำหรับเส้นกราฟที่มีลักษณะเป็นเส้นโค้งหงายขึ้น เนื่องจากความไม่ราบเรียบหรือเกิดจากการอ่อนยุ่ยที่ผิวหน้าของตัวอย่าง เนื่องจากการแช่น้ำ ให้ทำการแก้โดยลากเส้นตรงให้สัมผัสกับเส้นที่ชันที่สุดของส่วนโค้งของเส้นกราฟไปตัดกับแกนตามแนวราบ คือเส้นที่ลากผ่านค่าน้ำหนักมาตรฐานเท่ากับศูนย์ ต่อจากนั้นให้เลื่อนค่าศูนย์ของค่าการจมตัวไปที่จุดที่ตัด แล้วจึงหาค่า ซี.บี.อาร์. ที่ปรับค่า (Corrected C.B.R. Value) ต่อไป
- 10.5 ค่า ซี.บี.อาร์.ที่ได้จากการปรับค่าหรือที่ได้จริงจากการอ่านค่าน้ำหนักมาตรฐาน (True Load Value) ซึ่งคำนวณจากค่าการจมตัวที่ 2.54 มม. (0.1 นิ้ว) และที่ค่าการจมตัว 5.08 มม. (0.2 นิ้ว) เป็นค่า ซี.บี.อาร์.ที่ใช้รายงาน โดยปกติค่าซี.บี.อาร์. ที่มีค่าการจมตัว 2.54 มม. จะต้องมีค่าสูงกว่าค่า ซี.บี.อาร์. ที่มีค่าการจมตัว 5.08 มม. ถ้าหากไม่เป็นดังนั้น คือค่า ซี.บี.อาร์. ที่ 5.08 มม. สูงกว่าที่ 2.54 มม. ให้ทำการเตรียมตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบใหม่ทั้งหมด แต่ถ้าค่า ซี.บี.อาร์. ที่ได้ยังคงสูงกว่าอีก ให้ใช้ค่า ซี.บี.อาร์. ที่ 5.08 มม.
- 10.6 ในการทำตัวอย่างเพื่อทดสอบ ในกรณีที่ต้องการบดอัดมากหรือน้อยกว่าที่ต้องการตามวิธีการทดสอบนี้ อาจจะเพิ่มการบดอัดเป็นชั้นละ 75 ครั้ง หรือลดการบดอัดเป็นชั้นละ 8 ครั้ง เพื่อให้ได้ตัวอย่างมากขึ้นในการนำมาเขียนเส้นกราฟ ตามข้อ 6.21 ก็ได้ (หรือตามตัวอย่างการเขียนเส้นกราฟ (มยผ. 2203-57) ก็ได้)
- 10.7 ดั้มที่ใช้ทำการบดอัดเพื่อเตรียมตัวอย่างเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. มี 2 ขนาด (ตามข้อ 4.4) ในการเตรียมตัวอย่าง ซี.บี.อาร์. โดยวิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐานให้ใช้ดั้มขนาดเล็ก ส่วนการเตรียมตัวอย่าง ซี.บี.อาร์. ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐานให้ใช้ดั้มขนาดใหญ่
11. เอกสารอ้างอิง
- 11.1 มาตรฐานกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 501.3 - 2532: วิธีการทดสอบเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.)
- 11.2 มาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท. 109/2517: วิธีการทดลองเพื่อหาค่า C.B.R.
- 11.3 Standard Method of Test for Three California Bearing Ratio; AASHTO Designation: T 193-72
- 11.4 The American Society for Testing and Materials, ASTM Standards, ASTM D 1883 - 99: Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory - Compacted Soil

**ภาคผนวก ค**

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการสัมภาษณ์การวิจัย



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญฝ่ายผู้ว่าจ้าง (ผู้บริหารงานก่อสร้าง)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ประสบการณ์	ระดับการศึกษา	ตำแหน่งปัจจุบัน
1	นายธีรวิทย์ กลิ่นขำ	30	ป.โท	นายช่างโยธาอาวุโส
2	นายประจวบ ชลวิริยะกุล	12	ป.โท	วิศวกรโยธาชำนาญการ
3	นางสาวกรรวรรณ ปิ่นทอง	ไม่ระบุ	ป.ตรี	สถาปนิกปฏิบัติการ
4	นายชโลม แสงสุมมา	30	ป.ตรี	หัวหน้าฝ่ายออกแบบ
5	นายสุวัฒน์ อินทรไทยวงศ์	25	ป.โท	วิศวกรโยธาชำนาญการ
6	นายชาญชัย สิริกาญจนาคม	15	ป.โท	หัวหน้าฝ่ายก่อสร้าง
7	ดร.ธนณัฐ ศรีโอบฐ์	31	ป.เอก	ผู้อำนวยการ การพัฒนา โครงสร้างพื้นฐาน สำนักการช่าง
8	นายสุนทร ฉาวรัง	29	ป.ตรี	นายช่างโยธาอาวุโส
9	นายนรินทร์ รักฉายา	21	ป.ตรี	นักบริหารงานช่าง
10	นายดวงตะวัน กมฺุทโยธิน	14	ป.โท	สถาปนิกชำนาญการ
11	นายธานินทร์ อรชร	20	ป.ตรี	ผู้อำนวยการกองช่าง
12	นายวิทยา เขยชื่น	14	ป.ตรี	หัวหน้าฝ่ายแบบแผนและก่อสร้าง
13	นายภัทรพล วรสิทธิ์	30	ป.ตรี	ผู้อำนวยการกองช่าง เทศบาล ตำบลหนองตำหรุ
14	นายจิรยุทธ อินทวารี่	25	ป.โท	ผู้อำนวยการส่วนงานช่าง
15	นายศุภชัย เปรมจรรณันท์	21	ป.โท	ผู้อำนวยการส่วนช่างสุขาภิบาล

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญฝ่ายผู้รับจ้าง

ลำดับ	ชื่อ สกุล	ประสบการณ์	ระดับการศึกษา	ตำแหน่ง
1	ศิริภพ ฉัตรพาน	10	ป.ตรี	ผู้จัดการโครงการ
2	นายสุรชัย กังวลกิจ	14	ป.โท	วิศวกรโครงการ
3	นายเฉลิมชัย คำนา	20	ป.ตรี	วิศวกรโครงสร้าง
4	นายดุสิต สร้อยสน	15	ป.ตรี	วิศวกรโครงการ
5	นายอินทิรา นาคสุข	3	ป.ตรี	วิศวกรควบคุมการก่อสร้าง
6	นายทักษ์ สาริตปัดติพันธ์	20	ป.ตรี	ผู้จัดการ
7	นายอาทิตย์ เพ็ชรชน	10	ป.ตรี	วิศวกรโยธา
8	นายสุกฤต เสมอวงศ์	2	ปวส.	ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง
9	นายนิติ ฤกษ์ชู	3	ป.ตรี	วิศวกรโยธา
10	นายวินัย วิศวกุลวณิช	35	ป.ตรี	ผู้จัดการ หจก. เจริญชัยชลบุรี ก่อสร้าง
11	นายสมยศ มะลิวัลย์	25	ป.ตรี	สถาปนิกโครงการ, ผู้จัดการ โครงการ
12	ศิริฐวรวรรษ วิทยาภรณ์	16	ป.โท	วิศวกร
13	นายศราวุธ ฐเนสานนท์	20	ป.ตรี	วิศวกร
14	นายเอกภูมินทร์ วงศ์ไวยัง	23	ป.โท	กรรมการผู้จัดการ
15	นายกฤษณะ จองจันทร์เพ็ญ	10	ป.โท	หุ้นส่วนผู้จัดการ

ภาคผนวก ง  
แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

## แบบสอบถาม เรื่อง ปัญหาในการส่งมอบงาน

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการจัดทำงานนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาปัญหาในการบริหารงานก่อสร้างประเภทงานทางช่วงส่งมอบงาน” ทั้งนี้ จำเป็นต้องทราบประเด็นปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขต่อไป ซึ่งหวังอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อท่านในทางใดทางหนึ่งต่อไป จึงขอความกรุณาในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยที่คำตอบของท่านจะใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น

ผู้ตอบแบบสอบถาม คือ วิศวกรผู้ควบคุมการก่อสร้าง/ วิศวกรโครงการ ที่ทำงานร่วมกับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ซึ่งคำตอบทั้งหมดที่ท่านตอบตามภาพรวมของโครงการก่อสร้างประเภทงานที่ท่านได้เคยทำมา ไม่เฉพาะโครงการใดโครงการหนึ่ง

**หมายเหตุ:** ขอความกรุณาท่านช่วยตอบแบบสอบถามชุดนี้และส่งกลับคืนมายังผู้วิจัยให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยซองที่ผู้วิจัยได้แนบมาให้ ซึ่ง ได้มีการจำหน่ายของไว้เรียบร้อยแล้ว ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

“ในการทำแบบสอบถามนี้ ท่านจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที”

ขอบคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นายกฤษณะ แจ่มเจริญ

นิสิตหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม  
กลุ่มวิชาการจัดการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

081-9820052

**หมวดที่ 1 รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับตัวผู้ตอบแบบสอบถาม**

กรุณากรอกข้อมูลในช่องว่างให้ครบถ้วน

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล.....
- 1.2 ประสบการณ์ในการทำงาน โครงการก่อสร้าง.....ปี
- 1.3 ระดับการศึกษา.....
- 1.4 ตำแหน่งปัจจุบัน.....
- 1.5 เบอร์โทรศัพท์.....

สัญลักษณ์ ● และ ▽ เป็นตัวแสดงให้เห็นว่าปัญหาซ้ำกัน ซึ่งประเด็นปัญหาดังกล่าวสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งก่อนการส่งมอบงานและในระหว่างการส่งมอบ ให้ผู้ตอบแบบสอบถามประเมินไปตามความเป็นจริงว่าประเด็นปัญหานั้นเป็นปัญหาในขั้นตอนดังกล่าวใช่หรือไม่

**หมวดที่ 2 การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวปัญหาและสิ่งที่ฝ่ายรับเหมาต้องการให้ CM ช่วยจัดการ  
ในปัญหาต่าง ๆ ช่วงส่งมอบงานก่อสร้าง**

กรุณาทำเครื่องหมายถูก (☐) เพื่อตอบคำถาม และ โปรดเขียนข้อความแสดงความคิดเห็นในสิ่งที่ท่านต้องการให้ CM ทำเพื่อช่วยจัดการปัญหาดังกล่าว

ประเด็นปัญหา	ปัญหาดังกล่าวท่านมีความเห็นว่าอยากให้ CM ช่วยจัดการอย่างไร	
	ใช่	ไม่ใช่
<b>ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน</b>		
<b>ปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้</b>		
▽ ปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)		
● ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกันระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน		
ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน		

ประเด็นปัญหา	ปัญหาต่อไปนี้ เป็น ปัญหาในการส่งมอบ งานของท่าน ใช่หรือไม่		ปัญหาดังกล่าวท่านมีความเห็น ว่าอยากให้ CM ช่วยจัดการ อย่างไร	
	ใช่	ไม่ใช่		
<b>ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน</b>				
	ปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงาน ก่อสร้าง เนื่องจากมีบุคลากรของฝ่าย เจ้าของงานอยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง			
	ปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไข งานกรณีที่มีจุดงานชำรุด (บกพร่องในกรณี ที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบ)			
<b>ปัญหาในการส่งมอบงาน</b>				
<b>ปัญหาในการส่งมอบงานไม่ผ่าน</b>				
	ปัญหาในด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบ รูปและรายการประกอบแบบ) ของงาน โครงการทั้งในด้านขนาด โครงสร้างและ วัสดุก่อสร้าง			
●	ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจ งาน)			
	ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน			
▽	ปัญหาการพิจารณาแปลความ ขอบเขตหรือ ปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ไม่ ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)			

ประเด็นปัญหา	ปัญหาต่อไปนี้ เป็นปัญหาในการส่งมอบงานของท่านใช่หรือไม่		ปัญหาดังกล่าวที่ท่านมีความเห็นว่าอยากให้ CM ช่วยจัดการอย่างไร
	ใช่	ไม่ใช่	
<b>ปัญหาในการแก้ไขงาน</b>			
<b>ปัญหารายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง</b>			
	ปัญหาการมีรายการที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก		
	ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก		
	ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน		
<b>ปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร</b>			
	ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิดรูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ		
	ปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร		
<b>ปัญหาในการเบิก (รับ) เงินงวดสุดท้าย</b>			
	ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า		
	ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ		
	ปัญหาการไม่ได้รับเงิน		
<b>ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน</b>			
	ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน		
	ปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่สาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน		



### หมวดที่ 3 การประเมินต้นเหตุของปัญหา

กรุณาทำเครื่องหมายถูก (☐) เพื่อประเมินว่าปัญหานั้น ๆ เกิดจากสาเหตุดังกล่าวบ่อยเพียงใด โดยมีความหมายในแต่ละช่องดังนี้

- 1 หมายความว่า สาเหตุนี้ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหา
- 2 หมายความว่า สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหาแต่ไม่บ่อยนัก  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาไม่เกิน 25% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 3 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหามิ่กปานกลาง  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาตั้งแต่ 25% แต่ไม่เกิน 50% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 4 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาได้ค่อนข้างบ่อย  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาตั้งแต่ 50% แต่ไม่เกิน 75% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 5 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาทุกครั้ง

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในช่วงก่อนการส่งมอบงาน</b>						
<b>ปัญหาการไม่สามารถส่งมอบงานได้</b>						
▽	ปัญหาการพิจารณา/ แปลความ	ข้อความในสัญญาระบุ (กล่าว)				
	ขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจรับงาน)	ไม่ชัดเจน				
		แปลความเข้าใจ/ เอาผลประโยชน์เข้าข้างตัวเอง				
		สาเหตุอื่นๆ				

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
● ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)	การไม่มีหลักเกณฑ์หรือมาตรฐานที่แน่นอนในการอ้างอิงระดับคุณภาพ					
	ประสบการณ์และผลงานของแต่ละฝ่ายเคยทำมา					
	พื้นฐานด้านนิสัย ความละเอียด ประณีต เกณฑ์ประเมินที่ยอมรับในใจที่ตัดสินต่อคุณภาพงาน					
	สาเหตุอื่นๆ					
● ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าทำการตรวจรับงาน	ผลงานยังไม่เป็นที่พึงพอใจ					
	เหตุผลทางด้านการเงินของฝ่ายเจ้าของงาน					
	สาเหตุอื่นๆ					
● ปัญหาการที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อสร้างก่อนการส่งมอบงาน						
● ปัญหาความไม่สะดวกในการดำเนินงานก่อสร้าง	เพราะมีบุคลากรฝ่ายเจ้าของงานเข้ามาอยู่ในพื้นที่ ทำให้ในการทำงานต้องเพิ่มความระมัดระวังมากขึ้น					
	สาเหตุอื่นๆ					
● ปัญหาการรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน กรณีที่มีจุดงานชำรุด (บกพร่อง)	เพราะจุดงานที่บกพร่อง ไม่สามารถบอกได้ว่าสาเหตุของความเสียหายมาจากฝ่ายใด จึงเป็นประเด็นโต้เถียงกัน					
	สาเหตุอื่นๆ					

หมายเหตุ: ประเด็นที่ปัญหาซ้ำกัน ที่ท่านจะเจอในหน้าถัดไป ผู้วิจัยได้ทำแถบคำกล่าวไว้เพื่อท่านจะได้ข้ามประเด็นปัญหานั้นไป ในส่วนที่เป็น “สาเหตุอื่น...” มีไว้ให้ท่านแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เสริมจากที่มีในแบบสอบถาม

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่เคยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในการส่งมอบงาน</b>						
<b>ปัญหาการส่งมอบงาน ไม่ผ่าน</b>						
	ปัญหาในด้านความถูกต้อง (ตรงตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ) ของงานโครงการทั้งหมดในขนาด โครงสร้างและวัสดุก่อสร้าง	การอ่านและแปลความในแบบที่คลาดเคลื่อนกัน				
		เพราะแบบที่ผู้รับเหมาได้รับ ไม่ใช่ฉบับล่าสุด				
		สาเหตุอื่นๆ				
●	ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)					
	ปัญหาการที่ตัวแทนฝ่ายเจ้าของงาน/ ผู้ตรวจงานขาดทักษะความรู้ในการตรวจ/ ทดสอบงาน	มีประสบการณ์ในการทำงานน้อย				
		เป็นผู้ตรวจงานเพราะความจำเป็น				
		สาเหตุอื่นๆ				
▽	ปัญหาการพิจารณาที่แปลความขอบเขตหรือปริมาณงานที่สามารถส่งมอบได้ ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)					

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในการแก้ไขงาน</b>						
<b>ปัญหารายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง</b>						
ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก	เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น					
	เพราะไม่ได้ทอยแก้ไขงาน					
	เพราะงานบางอย่างผู้รับเหมาไม่ได้คิดว่ามันเป็นข้อบกพร่อง					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหารายการงานที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก	เพราะผู้ตรวจงานไม่ได้แจ้งให้ทราบตั้งแต่ตอนต้น					
	การขาดการติดตามและตรวจงานอย่างสม่ำเสมอของผู้ตรวจงาน					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหาค่าใช้จ่ายในแก้ไขงาน	มาจากการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก					
	มาจากการมีรายการที่ต้องแก้ไขเป็นส่วนงานที่แก้ไขยาก					
	ความไม่อะลุ่มอล่วย/ ยึดหยุ่นในการตรวจงานของผู้ตรวจงาน					
	สาเหตุอื่นๆ					

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่เคยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในการจัดเตรียม/ จัดทำเอกสาร</b>						
ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิดรูปแบบ และรายละเอียดของเอกสารที่ใช้ในการส่งมอบงานที่ฝ่ายเจ้าของงานต้องการ	ไม่ได้มีการระบุ/ กำหนด/ แจกแจงชนิด รูปแบบ รายละเอียดเอกสารที่จะใช้ในการส่งมอบงาน					
	ในแต่ละโครงการมีความต้องการเอกสารที่ไม่เหมือนกัน					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหาในด้านความถูกต้อง ครบถ้วน และเรียบร้อยของเอกสาร	รีบร้อนในการทำเอกสาร					
	ขาดผู้ดูแลรับผิดชอบโดยตรงในการจัดทำเอกสาร					
	ไม่ได้มีการตรวจทานเอกสารก่อนการส่งมอบ					
	รายการบางอย่างได้มีการเปลี่ยนแปลงไปและยังไม่ได้ปรับปรุงให้ถูกต้อง					
	สาเหตุอื่น ๆ					
<b>ปัญหาในการเบิก (รับ) เงินงวดสุดท้าย</b>						
ปัญหาการได้รับเงินล่าช้า	เพราะกระบวนการ/ ขั้นตอนในการดำเนินการขอเบิกจ่ายเงินล่าช้า					
	เพราะฝ่ายเจ้าของงานยังไม่มีเงิน					
	สาเหตุอื่นๆ					

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ	เพราะมีรายการงานเปลี่ยนแปลงที่ตกลงกันเพียงวาจา งานในส่วนนี้จึงไม่มีหลักฐานในการขอเบิกเงิน					
	เพราะถูกหักเป็นค่าปรับต่าง ๆ					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหาการไม่ได้รับเงิน	เพราะฝ่ายเจ้าของงานไม่มีเงินจ่าย					
	เพราะฝ่ายเจ้าของงาน โกง/ เอาเปรียบผู้รับเหมา					
	สาเหตุอื่นๆ					
<b>ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน</b>						
ปัญหาความไม่สะดวกในการเข้าแก้ไขงาน	ช่าง/ แรงงาน ดัดการทำงานในโครงการใหม่					
	โครงการใหม่อยู่ไกลจากโครงการเดิม					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหาในด้านค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงานกรณีที่สาเหตุของข้อบกพร่องเกิดจากฝ่ายเจ้าของงาน	เจ้าของงานใช้งานอุปกรณ์ผิดวิธี/ ใช้เกินกำลัง					
	เจ้าของงานไม่ได้ศึกษาคู่มือและวิธีการใช้งานรวมถึงวิธีการบำรุงรักษา					
	สาเหตุอื่นๆ					

**หมวดที่ 4 ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

ขอความกรุณาท่านช่วยเขียนเสนอประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานก่อสร้างเพิ่มเติม เพราะข้อมูลที่ได้จากท่านเป็นการช่วยให้มุมมองของการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงานครบถ้วนมากยิ่งขึ้น ซึ่งนอกจากจะมีประโยชน์ต่องานวิจัยครั้งนี้แล้ว ยังเป็นวิทยาทานให้แก่วิศวกรรุ่นน้องสืบต่อไป

**1. ประเด็นปัญหาในการส่งมอบงานก่อสร้างเพิ่มเติม**

---

---

---

---

---

---

---

---

**2. ข้อเสนอแนะในการส่งมอบงานก่อสร้าง**

---

---

---

---

---

---

---

---

ขอขอบคุณ

**แบบสอบถาม**  
**เรื่อง ปัญหาในการส่งมอบงาน**

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการจัดทำงานนิพนธ์ เรื่อง “การศึกษาปัญหาในการบริหารงานก่อสร้างประเภทงานทางช่วงส่งมอบงาน” ทั้งนี้ จำเป็นต้องทราบประเด็นปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นในการส่งมอบงาน เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวทางการแก้ไขต่อไป ซึ่งหวังอย่างยิ่งว่าจะเป็นประโยชน์ต่อท่านในทางใดทางหนึ่งต่อไป จึงขอความกรุณาในการตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยที่คำตอบของท่านจะใช้เฉพาะในการศึกษาเท่านั้น

**ผู้ตอบแบบสอบถาม** คือ วิศวกรผู้ควบคุมการก่อสร้าง/ วิศวกร โครงการ ที่ทำงานร่วมกับบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ซึ่งคำตอบทั้งหมดให้ท่านตอบตามภาพรวมของโครงการก่อสร้างประเภทงานที่ท่านได้เคยทำมา ไม่เฉพาะโครงการใดโครงการหนึ่ง

**หมายเหตุ:** ขอความกรุณาท่านช่วยตอบแบบสอบถามชุดนี้และส่งกลับคืนมายังผู้วิจัยให้เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยซองที่ผู้วิจัยได้แนบมาให้ ซึ่งได้มีการจำหน่ายแล้ว ท่านไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใด ๆ

**“ในการทำแบบสอบถามนี้ ท่านจะใช้เวลาประมาณ 15 นาที”**

ขอบคุณอย่างสูงที่ให้ความร่วมมือ

นายกฤษณะ แจ่มเจริญ

นิสิตหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีวิศวกรรม  
กลุ่มวิชาการจัดการงานก่อสร้าง คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

081-9820052



**การสำรวจความคิดเห็นของผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ที่มีต่อวิธีการป้องกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น  
ในช่วงการส่งมอบงาน**

**หมวดที่ 1 รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับตัวผู้ตอบแบบสอบถาม**

กรุณากรอกข้อมูลในช่องว่างให้ครบถ้วน

- 1.1 ชื่อ-นามสกุล.....
- 1.2 ประสบการณ์ในการทำงาน โครงการก่อสร้าง.....ปี
- 1.3 ระดับการศึกษา.....
- 1.4 ตำแหน่งปัจจุบัน.....
- 1.5 เบอร์โทรศัพท์.....

**หมวดที่ 2 การประเมินต้นเหตุของปัญหา**

กรุณาทำเครื่องหมายถูก (☐) เพื่อประเมินว่าปัญหานั้น ๆ เกิดจากสาเหตุดังกล่าวบ่อยเพียงใด โดยมีความหมายในแต่ละช่องดังนี้

- 1 หมายความว่า สาเหตุนี้ไม่ได้ทำให้เกิดปัญหา
- 2 หมายความว่า สาเหตุนี้อาจมีส่วนทำให้เกิดปัญหาแต่ไม่บ่อยนัก  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาไม่เกิน 25% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 3 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาย่างปานกลาง  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาตั้งแต่ 25% แต่ไม่เกิน 50% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 4 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาได้ค่อนข้างบ่อย  
(สาเหตุนี้ส่งผลให้เกิดปัญหาตั้งแต่ 50% แต่ไม่เกิน 75% ของการเกิดปัญหาทั้งหมด)
- 5 หมายความว่า สาเหตุนี้มีส่วนทำให้เกิดปัญหาทุกครั้ง

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในการตรวจงาน (CM)</b>						
ปัญหาการทำงานไม่ได้คุณภาพ	ฝีมือแรงงานที่ไม่ดี					
	รูปแบบวิธีการติดตั้งเทคนิคการทำงานไม่เหมาะสม					
	อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือ ในการทำงานไม่ทันสมัย					
	วัสดุค้ำยคุณภาพ					
	ขาดการแนะนำ ดูแล จากผู้ควบคุม					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					
ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อนงานในส่วนที่เป็นงานบกพร่อง	ฝ่ายผู้รับเหมาคิดว่าจะไม่สามารถส่งมอบงานได้ หรือส่งมอบงานไม่ผ่าน จึงปกป้องงานในส่วนนั้นไว้					
	เพราะฝ่ายผู้รับเหมาไม่ต้องการแก้ไขงาน					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					
ปัญหาการเร่งรัดผู้ตรวจงานในการตรวจรับงาน	ไม่ได้มีการทขอยตรวจงานมาก่อน จึงทำให้มีรายละเอียดและปริมาณงานที่ต้องตรวจค่อนข้างมาก					
	ในช่วงส่งมอบระยะเวลาที่มีในการตรวจงานค่อนข้างน้อย					
	ผู้รับเหมาส่งมอบงานล่าช้า					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					

หมายเหตุ: ในส่วนที่เป็น\* สาเหตุอื่น (โปรดระบุ)...\* มีไว้ให้ท่านแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมจากที่มีในแบบสอบถาม

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในงานเอกสาร (CM)</b>						
ปัญหาผู้รับเหมาส่งมอบเอกสารล่าช้า	ผู้รับเหมาไม่ให้ความสำคัญด้านเอกสาร (เพราะมีงานอื่นสำคัญกว่า)					
	มีเอกสารหลายชนิดและรายละเอียดของงานเอกสารค่อนข้างมาก					
	สาเหตุอื่นๆ					
ปัญหาการใช้เอกสาร (owner)	เอกสารไม่จัดให้เป็นหมวดหมู่					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					
<b>ปัญหาในการจ่ายเงินงวดสุดท้าย (owner)</b>						
ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายให้ผู้รับเหมา	เจ้าของงานไม่การจัดเตรียมหรือวางแผนการจัดหาเงินทุน					
	สถาบันการเงินมีนโยบายระงับการให้เงินกู้					
	เจ้าของงานดำเนินการจัดหาเงินทุนหมุนเวียนไม่ทันกาล					
	งบประมาณบานปลายทำให้เงินที่ตั้งไว้ในตอนแรกไม่เพียงพอ					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					

ปัญหา	สาเหตุ	ปัญหาเกิดจากสาเหตุนี้บ่อยเพียงใด				
		ไม่ค่อยเกิด	เกิดแต่ไม่บ่อย	เกิดปานกลาง	เกิดค่อนข้างบ่อย	เกิดทุกครั้ง
		1	2	3	4	5
<b>ปัญหาในช่วงรับประกันผลงาน (owner)</b>						
ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจเอาใจใส่จากผู้รับเหมา	เหตุเพราะด้านการทำงานของผู้รับเหมา (เช่น การติดตั้งที่หน้างานใหม่ ทำให้ไม่มีคนงาน การไม่ได้จัดหน่วยงานไว้คอยให้บริการ เป็นต้น)					
	ความสัมพันธ์ที่ไม่ราบรื่นในระหว่างการทำงาน					
	สาเหตุอื่น ๆ (โปรดระบุ)					

### หมวดที่ 3 การแสดงความคิดเห็นเพื่อประเมินแนวทางที่เหมาะสมในการป้องกันและแก้ไขปัญหา

กรุณาใส่เครื่องหมายกากบาท ( X ) ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด เพื่อแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อวิธีการป้องกันและแก้ไขในแต่ละปัญหา ซึ่งในแต่ละคำตอบมีความหมาย ดังนี้

ไม่เห็นด้วย	หมายถึง ท่านไม่คิดว่าวิธีนี้จะสามารถช่วยป้องกัน/ แก้ปัญหาได้
ค่อนข้างไม่เห็นด้วย	หมายถึง ท่านคิดว่าวิธีนี้ไม่น่าจะใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้
ปานกลาง	หมายถึง ท่านคิดว่าวิธีนี้อาจจะใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้ ต้องลองดูก่อน
ค่อนข้างเห็นด้วย	หมายถึง ท่านคิดว่าวิธีการนี้น่าจะใช้ป้องกัน/ แก้ปัญหาได้
เห็นด้วย	หมายถึง ท่านคิดว่าวิธีนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับปัญหาและสามารถป้องกัน/ แก้ปัญหาได้ และสำหรับกรณีที่ท่านมีวิธีการในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคิดว่า หรือเป็นวิธีการที่ท่านใช้ได้ผล ท่านสามารถเสนอแนะได้ตรงบริเวณ “ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม”

ช่วงเตรียมการก่อนส่งมอบงานก่อสร้าง

1. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการพิจารณาประเมินคุณภาพงานที่ไม่ตรงกัน (ระหว่างผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)  
(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจสอบรายละเอียดสัญญาว่าควรใช้มีการระบุรายละเอียดหรือเกณฑ์คุณภาพงานที่ยอมรับได้ไว้อย่างชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน เช่น ค่าความเคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ เป็นต้น					
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรแนะนำให้มีการจัดทำพื้นที่ตัวอย่างให้เป็นต้นแบบที่ยอมรับและเข้าใจตรงกันถึงระดับคุณภาพงานที่ต้องการ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

ช่วงเตรียมการก่อนส่งมอบงานก่อสร้าง

2. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการพิจารณา/ แปลความ ขอบเขตหรือปริมาณงาน ที่สามารถส่งมอบงานได้ไม่ตรงกันประเมิน (ระหว่างฝ่ายผู้รับเหมาและผู้ตรวจงาน)

(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยตรวจดูในสัญญาให้มี การระบุปริมาณงานที่สามารถส่งมอบงานได้ไว้อย่างชัดเจน					
2. เมื่องานดำเนินการมาถึงจะส่งมอบได้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจง (ในที่ประชุม) ให้ผู้รับเหมาเข้าใจขอบเขตของปริมาณงานที่อนุญาตให้ส่งมอบงานได้ รวมถึงชี้แจงวิธีการตรวจวัดและมาตรฐานคุณภาพงานที่จะพิจารณาผ่านงานให้					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

3. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาในด้านความไม่ชัดเจนของชนิด รูปแบบและรายละเอียดของเอกสารที่ฝ่ายเจ้าของงาน (ผู้รับเหมา) ต้องการ เพื่อใช้ในการขอสั่งมอบงาน

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
ในการประชุมผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายชี้แจงถึงรูปแบบ ชนิดเอกสาร จำนวนสำเนาที่ต้องการขนาดรูปเล่มของเอกสาร (A1, A2, A3 หรือ A4) และกำหนดการระยะเวลาที่ชัดเจนที่ผู้รับเหมาควรจะต้องส่งมอบหรือจัดการงานเอกสารให้เรียบร้อย เพื่อให้ฝ่ายผู้รับเหมาได้ดำเนินจัดทำ/ จัดเตรียมเอกสาร ได้ถูกต้อง และตรงกับความต้องการ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

4. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการที่ฝ่ายเจ้าของงานยังไม่ยอมเข้าตรวจรับงาน  
(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
<p>ผู้บริหารงานก่อสร้างควรอธิบายและทำให้เจ้าของงานมั่นใจ/ เข้าใจถึงความสามารถใช้งานได้ของอาคาร รวมถึงคุณภาพงานที่ยอมรับได้ว่าได้เป็นไปตามสัญญาแล้ว เจ้าของสามารถใช้ประโยชน์จากโครงการได้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตกลงกันไว้ ดังนั้น เจ้าของงานควรเข้าดำเนินการรับมอบและเข้าครอบครองโครงการได้</p>					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
.....  
.....  
.....  
.....



5. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงานก่อนการรับมอบงาน

กรณีที่เจ้าของงานเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน

(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
เมื่อเกิดการชุดของงานในพื้นที่ดังกล่าว ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเข้าตรวจสอบและพิจารณาถึงสาเหตุของความเสียหายนั้น ๆ และดำเนินการให้ผู้ที่เป็นต้นเหตุของความเสียหายรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

6. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาความไม่สะดวกในการทำงานในช่วงก่อนการส่งมอบงาน กรณีที่เจ้าของงานขอเข้าใช้พื้นที่ก่อนการส่งมอบงาน (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
<p>ผู้บริหารงานก่อสร้างจะต้องมีการวางแผนงาน และจัดการกับพื้นที่ให้เกิดความลงตัวทั้งในการเข้าใช้งานของฝ่ายเจ้าของงาน และฝ่ายผู้รับเหมา จัดแบ่งให้งานทั้งหมดในบริเวณที่เจ้าของจะเข้าใช้งานและบริเวณรอบข้างที่เห็นว่ามีความจำเป็นที่จะต้องใช้ให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย เพื่อไม่ให้เกิดการใช้พื้นที่ที่ซ้ำซ้อน หรืออาจทำทางเบี่ยงหรือเลียยกัน ทั้งนี้จะต้องตกลงกันให้ชัดเจนว่าจะให้ฝ่ายใดใช้ทางไหน บริเวณไหน เพื่อไม่ให้เกิดการขัดขวางการทำงานซึ่งกันและกัน และเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและการเข้าใช้งานของทั้งสองฝ่าย</p>					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

7. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาที่เจ้าของหรือตัวแทนเจ้าของขาดความรู้ในการตรวจสอบงาน ตรวจสอบตามตัวอักษร (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้าง ไม่เห็น ด้วย (2)	ปาน กลาง (3)	ค่อนข้าง เห็นด้วย (4)	เห็น ด้วย (5)
1. ในกลุ่มของตัวแทนเจ้าของงานควรจัดให้มีผู้ที่มีความรู้ในวิชาชีพช่างของสาขาต่าง ๆ ที่มีการติดตั้งในอาคารครบถ้วน					
2. ตัวแทนเจ้าของงานควรหมั่นศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ทันกับเทคโนโลยี/ นวัตกรรมของระบบงานและอุปกรณ์ทั้งหลายที่ใช้ในวงการก่อสร้าง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

8. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อ  
แก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการผู้ตรวจงานใช้ระยะเวลาตรวจงานนาน  
(ผู้รับเหมา)

ปัญหา: ปัญหาการเร่งรัดในการตรวจรับและพิจารณาผ่านงาน  
(ผู้บริหารงานก่อสร้าง)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็น ด้วย (1)	ค่อนข้าง ไม่เห็น ด้วย (2)	ปาน กลาง (3)	ค่อนข้าง เห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการทยอยตรวจงานตั้งแต่ใน ขั้นตอนดำเนินงานปกติ เพื่อว่าในขั้นตอนการตรวจรับ งานในงวดสุดท้ายจะได้มีรายละเอียดรายการงานที่ต้อง ตรวจในปริมาณที่ไม่มากนัก และใช้เวลาตรวจงานไม่ นาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
.....  
.....  
.....  
.....

9. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการมีรายการงานที่เป็นข้อบกพร่องปริมาณมาก  
(ผู้รับเหมา)

ปัญหา: ปัญหางานไม่ได้คุณภาพ/ ปัญหารายการงานบกพร่อง  
(ผู้บริหารงานก่อสร้าง)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข					
2. ดำเนินการติดตามให้ผู้รับเหมาทยอยแก้ไขงานโดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงานเพื่อไม่ให้รายการงานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....

10. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการรายการข้อบกพร่องเป็นส่วนมากที่แก้ไขยาก (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอ และแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข					
2. ดำเนินการติดตามให้ผู้รับเหมาทยอยแก้ไขงานโดยตลอด รวมถึงให้คำแนะนำ/ชี้แนะในการแก้ไขงาน เพื่อไม่ให้รายการงานข้อบกพร่องสะสม และจะได้แก้ไขงานง่าย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

11. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน

(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรมีการตรวจงานสม่ำเสมอและแจ้งรายการข้อบกพร่องของงานในแต่ละงวด ให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข					
2. แนะนำให้ผู้รับเหมา มีการจัดสรร/ กั้นเงินไว้ส่วนหนึ่ง เพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

12. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการได้รับเงินงวดสุดท้ายล่าช้า

(ผู้รับเหมา) ปัญหาการได้รับเงินไม่ครบ

ปัญหาการไม่ได้รับเงินในงวดสุดท้าย

ปัญหา: ปัญหาการไม่มีเงินจ่ายในเงินงวดสุดท้ายของฝ่ายเจ้าของงาน

(เจ้าของงาน)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็น ด้วย (1)	ค่อนข้าง ไม่เห็น ด้วย (2)	ปาน กลาง (3)	ค่อนข้าง เห็น ด้วย (4)	เห็น ด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรช่วยให้คำแนะนำแก่เจ้าของงานถึงปริมาณเงินในแต่ละงวดที่ต้องจัดเตรียมไว้ให้ผู้รับเหมารวมทั้งงวดสุดท้าย และดูแลให้คำปรึกษาแก่เจ้าของงาน ในการวางแผนที่จะจัดหาและจัดเตรียมเงินในงวดนั้นไว้ เมื่อรับมอบงานเรียบร้อยแล้วจะได้ดำเนินการอนุมัติจ่ายเงินได้ทันที					
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างช่วยติดตามให้และบอกกล่าวเจ้าของงานในกรณี ที่เห็นว่าการดำเนินการอนุมัติงวดเริ่มช้าจนเกินไป					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....



13. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาความไม่ถูกต้อง ครบถ้วน เรียบร้อย ของตัวเอกสารที่จะต้องใช้ในการส่งมอบงาน (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรคำแนะนำให้ผู้รับเหมาส่งเอกสารราชการงานในส่วนที่เปลี่ยนแปลงมาให้ผู้อนุมัติเสมอ เพื่อเป็นหลักฐานกันลี้มกันทั้งสองฝ่ายและจัดให้มีการปรับปรุงเอกสารให้เป็นปัจจุบันเสมอ					
2. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรชี้แจงรายละเอียดเอกสารที่ต้องใช้ในการส่งมอบงานก่อสร้าง ให้ผู้รับเหมาทราบทั้งชนิดของเอกสารที่ต้องการ รวมถึงรูปแบบของเอกสารชนิดนั้น					
3. ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจเสนอให้ผู้รับเหมาจัดบุคลากรที่รับผิดชอบดูแลเอกสารของโครงการโดยตรง เพื่อทยอยจัดเตรียมเอกสารและส่งให้ผู้บริหารงานก่อสร้างตรวจทานก่อนการส่งมอบ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

14. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการปิดบัง/ ซ่อมงานในส่วนที่เป็นการบกพร่อง (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นมีการตรวจงานและสังเกตอย่างสม่ำเสมอ หากพบข้อบกพร่องก็ให้จัดบันทึกไว้ เพื่อแจ้งรายการข้อบกพร่องให้ผู้รับเหมาทราบและดำเนินการแก้ไข					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

15. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาผู้รับเหมาส่งมอบเอกสารล่าช้า  
(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ในการประชุมก่อนเข้าสู่ช่วงการส่งมอบงานผู้บริหารงานก่อสร้างควรแจ้งรายละเอียดของเอกสารรูปแบบ และแจ้งระยะเวลาที่ผู้รับเหมาควรต้องส่งมอบเอกสารให้ผู้รับเหมาทราบ					
2. เมื่อใกล้กำหนดการส่งมอบงานเอกสารผู้บริหารงานก่อสร้างควรติดตามเอกสารจากผู้รับเหมาอีกที					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
.....  
.....  
.....  
.....

16. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาในการจัดเตรียมรายการงานบกร่อง  
(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรจัดทำแบบฟอร์มตารางเพื่อบันทึกรายการงานที่เป็นข้อบกพร่อง แบ่งและจัดเป็นพื้นที่หรือห้องเพื่อบันทึกรายละเอียดข้อบกพร่อง โดยอาจมีแบบแปลนขนาดย่อประกอบ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันกับผู้รับเหมา ทั้งนี้ผู้บริหารงานก่อสร้างควรหมั่นเข้าตรวจตราพื้นที่บริเวณต่าง ๆ ในโครงการ และ ค่อย ๆ ทขอยบันทึก					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

17. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาความรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมแก้ไขงาน (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็น ด้วย (1)	ค่อนข้าง ไม่เห็น ด้วย (2)	ปาน กลาง (3)	ค่อนข้าง เห็นด้วย (4)	เห็น ด้วย (5)
1. ในช่วงส่งมอบงานก่อสร้างผู้บริหารงานก่อสร้าง ควรทำการสรุประยะเวลาการรับประกัน และผู้รับประกันใน ส่วนงานต่าง ๆ เพื่อที่จะได้ใช้อ้างอิงในการพิจารณาว่า งานนั้นอยู่ในความรับผิดชอบ (การรับประกัน) ของฝ่ายใด (ผู้รับเหมา, ผู้จัดจำหน่ายอุปกรณ์)					
2. กรณีเกิดมีความเสียหายหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ขึ้น ในช่วงรับประกัน ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาว่า อุปกรณ์หรือสิ่งที่เสียหายนั้นอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ใด และช่วยดำเนินการแจ้งให้เข้ามาแก้ไข โดยสาเหตุความเสียหายนั้นหากเกิดจากการติดตั้งหรือการทำงานที่ไม่ดี อุปกรณ์มีข้อบกพร่อง ก็ควรให้ผู้รับเหมา/ ผู้จัดจำหน่าย อุปกรณ์ เป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการแก้ไขงาน หาก ข้อบกพร่องนั้นเกิดจากการใช้งานที่ไม่เหมาะสมของเจ้าของ งาน ก็ควรให้เจ้าของงานเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....

18. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาความไม่สะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขงาน (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
ผู้บริหารงานก่อสร้างควรพิจารณาการใช้งานพื้นที่ที่มีข้อบกพร่อง เพื่อหาจังหวะในการกันหรือจัดสรรให้ผู้รับเหมาได้เข้ามาแก้ไขงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

19. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการใช้งานเอกสารของฝ่ายเจ้าของงาน  
(ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างควรตรวจสอบเอกสารทั้งหมดก่อนการส่งให้เจ้าของงาน การตรวจในที่นี้หมายถึงตรวจในด้านความครบถ้วน ถูกต้อง เรียบร้อย ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความสะดวกในการอ้างอิงและใช้งาน					
2. กรณีของอุปกรณ์พิเศษต่างๆ ในโครงการที่ไม่สามารถเข้าใจได้จากการศึกษาคู่มือ ผู้บริหารงานก่อสร้างควรเสนอแนะ/ ประสานกับผู้รับเหมา ให้มีการจัดการฝึกอบรมใช้งานอุปกรณ์ดังกล่าวให้แก่บุคลากรฝ่ายเจ้าของงาน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....  
.....  
.....  
.....  
.....

20. ในฐานะที่ท่านเป็นผู้บริหารงานก่อสร้าง (CM) ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวิธีการป้องกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

ปัญหา: ปัญหาการไม่ได้รับความสนใจ/เอาใจใส่จากผู้รับเหมาเท่าที่ควรในช่วงรับประกันผลงาน (ผู้รับเหมา)

วิธีการป้องกันปัญหา	ไม่เห็นด้วย (1)	ค่อนข้างไม่เห็นด้วย (2)	ปานกลาง (3)	ค่อนข้างเห็นด้วย (4)	เห็นด้วย (5)
1. ผู้บริหารงานก่อสร้างอาจมีกำหนดมาตรฐานให้มีการประชุมทุกเดือน เพื่อเป็นการสรุปผลและตรวจดูภาพรวมของโครงการถึงข้อบกพร่องของงานสถานต่างๆ ที่พบภายหลังจากการเข้าใช้งาน					
2. แจ้งเหตุบกพร่องรายละเอียดความเสียหายให้ผู้รับเหมาทราบและกำหนดวันอย่างช้าที่สุดที่จะต้องเข้ามาดำเนินการแก้ไข หากผู้รับเหมาไม่เข้ามาดำเนินการ อาจใช้มาตรการจ้างผู้รับเหมารายอื่นเข้ามาแก้ไขงานในอัตราค่าจ้างที่สูง					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณ