คู่มือ

การส่งตัวอย่างวัสดุทดสอบ





สำหรับ กลุ่มงานคอนกรีต กลุ่มงานโลหะ

และแนวทางการขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต

ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

กรมทางหลวง

สิงหาคม 2566

คำนำ

การควบคุมคุณภาพวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างนั้น เพื่อให้ผู้ควบคุมงานและผู้ตรวจรับงานมั่นใจว่าได้นำวัสดุที่มีคุณภาพและได้มาตรฐานมาใช้ในงานก่อสร้าง จึงมีความจำเป็นต้องเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพของวัสดุที่นำมาใช้งาน ส่งผลให้งานก่อสร้างที่แล้วเสร็จเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด มีความคงทน แข็งแรง เป็นไปตามหลักวิศวกรรมและมีความปลอดภัย

ที่ผ่านมาการจัดเก็บและส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณภาพวัสดุ ผู้ควบคุมงานหรือหน่วยงานผู้ส่งตัวอย่างมักจะประสบปัญหา และเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับเรื่องของปริมาณตัวอย่างที่จะทำการเก็บเพื่อส่งทดสอบ รายละเอียดข้อความในหนังสือนำส่งตัวอย่าง มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการเริ่มต้นที่สำคัญ

ผู้อำนวยการสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบจึงได้มีบัญชาให้ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง ซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจหลักในการทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมที่ใช้ในงานก่อสร้าง เช่น คอนกรีต เหล็กเส้น เหล็กรูปพรรณ ราวเหล็กลูกฟูกกันรถ เสาไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น โดยให้บริการทั้งหน่วยงานภายในกรมทางหลวง และหน่วยงานภายนอก จัดทำคู่มือการส่งตัวอย่างวัสดุทดสอบ สำหรับกลุ่มงานคอนกรีต กลุ่มงานโลหะ และแนวทางการขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต เพื่อให้ผู้ควบคุมงานหรือหน่วยงานผู้ส่งตัวอย่างได้นำไปใช้ประกอบการควบคุมคุณภาพวัสดุทางวิศวกรรม

ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม จึงได้จัดทำคู่มือการส่งตัวอย่างวัสดุทดสอบสำหรับกลุ่มงานคอนกรีต กลุ่มงานโลหะ และแนวทางการขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต โดยได้ตั้งคณะทำงานจัดทำคู่มือดังกล่าว โดยประกอบด้วย

1.	นางโสวรพันธ์	ดวงแข	ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม
2.	นายนัทธกร	กวักบำรุง	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพและความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้าง
3.	นายสุทธิวัสส์	ฉันทาลักษณ์	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
4.	นายคมวุฒิ	แก้วศรีใส	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารคู่มือฉบับนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้ผู้ควบคุมงานได้นำไปเป็นแนวทางเพื่อเตรียมการส่งตัวอย่างทดสอบให้ถูกต้อง และควบคุมคุณภาพวัสดุทางวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

คณะผู้จัดทำคู่มือฯ

สิงหาคม 2566

สารบัญ

บทนำ ก

1. กระบวนการส่งตัวอย่างทดสอบ 1

2. กลุ่มงานคอนกรีต 2

   2.1 แท่งคอนกรีตตัวอย่าง 2

   2.2 คอนกรีตปูพื้น 3

3. กลุ่มงานเหล็กเส้น 7

   3.1 เหล็กเส้นกลม : RB (ROUND BARS) มอก. 20 7

   3.2 เหล็กข้ออ้อย : DB (DEFORMED BARS) มอก. 24 8

   3.3 เหล็ก DOWEL (งานถนนซีเมนต์คอนกรีต) ASTM A615 11

   3.4 ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต : CDR (COLD-DRAWN STEEL WIRE FOR CONCRETE REINFORCEMENT) มอก. 747 12

   3.5 ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต : CDD (COLD-DRAWN DEFORMED STEEL WIRE FOR CONCRETE REINFORCEMENT) มอก. 943 14

   3.6 ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต (WELDED FABRIC STEEL FOR THE REINFORCEMENT OF CONCRETE) มอก. 737 16

   3.7 ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง : PC Wire (STEEL WIRES FOR PRESTRESSED CONCRETE) มอก. 95 18

   3.8 ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง : PC Strand (STEEL WIRES STRANDS FOR PRESTRESSED CONCRETE) มอก. 420 22

   3.9 ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (ORDINARY LOW CARBON STEEL WIRES) มอก. 194 25

   3.10 CARBON STEEL BOLTS AND STUDS ASTM A307 26

4. กลุ่มงานเหล็กรูปพรรณ 27

   4.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน (HOT ROLLED STRUCTURAL STEEL SECTIONS) มอก. 1227 27

   4.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (COLD-FORMED STRUCTURAL STEEL SECTIONS FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 1228 36

4.3 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (CARBON STEEL TUBES FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 107 42

4.4 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดัน (CARBON STEEL PRESSURE PIPES) มอก. 276 61

4.5 ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL PIPES) JIS G3459 70

5. กลุ่มงานเหล็กแผ่น 72

5.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (HOT-ROLLED FLAT STEEL FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 1479 72

5.2 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างเชื่อมประกอบ (HOT-ROLLED FLAT STEEL FOR WELDED STRUCTURE) มอก. 1499 73

5.3 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนมีลวดลาย (HOT-METALLIC CHECKERED FLAT STEEL) มอก. 2724 74

5.4 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานทั่วไปและงานดึงขึ้นรูป (HOT-ROLLED FLAT STEEL OF COMMERCIAL AND DRAWING QUALITIES) มอก. 528 76

5.5 เหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน (STAINLESS STEEL PLATE) JIS G4304 77

6. กลุ่มงานเหล็กหล่อ 78

6.1 เหล็กหล่อเทา (GREY CAST IRON) มอก.536 78

6.2 เหล็กหล่อแกรไฟต์กลม (SPHEROIDAL GRAPHITE CAST IRON) มอก.537 80

7. งานเสาโครงสร้างป้าย 83

7.1 โครงสร้างป้าย Overhead Width ≤ 18.00 m. (RS-404) 83

7.2 โครงสร้างป้าย Overhead Width ≤ 20.00 m. (RS-405) 84

7.3 โครงสร้างป้าย Overhead 20.00 m. ≤Width Length ≤ 28.00 m. (RS-406) 85

7.4 โครงสร้างป้าย Overhang Type I (RS-501) 86

7.5 โครงสร้างป้าย Overhang Type II (RS-502) 87

7.6 โครงสร้างป้าย Overhang Type III (RS-503) 88

8. งานทดสอบของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรมร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 89

8.1 เสาเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง 89

8.2 ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง 92

8.3 หมุดสะท้อนแสง (ROAD STUD) มอก.2573 95

8.4 หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา มาตรฐานกรมทางหลวง (ทล.-ก. 610/2557) 97

9. การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต 99

9.1 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้าที่ใช้ในงานกรมทางหลวง 99

9.2 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถที่ใช้ในงานกรมทางหลวง 99

9.3 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตป้ายจราจรที่ใช้ในงานกรมทางหลวง 101

9.4 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพัก ที่ใช้ในงานกรมทางหลวง 104

9.5 ปัญหางานควบคุมการผลิตที่ทำให้เกิดการล่าช้า 105

10. เกณฑ์ขั้นต่ำในการทดสอบวัสดุ สำหรับงานโครงการย่อย (งานปีเดียว) ของกรมทางหลวง 107

11. การนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบทางไปรษณีย์หรือส่งโดยผู้ประกอบการส่งสินค้า/พัสดุภัณฑ์ 112

12. การติดตามสถานะผลทดลองผ่าน Mobile Application 113

13. อัตราค่าธรรมเนียมการทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 117

ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กเส้น ลวด และตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีต

ภาคผนวก ค ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กรูปพรรณ

ภาคผนวก ง ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กแผ่น

ภาคผนวก จ ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กหล่อ

ภาคผนวก ฉ ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - งานทดสอบของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ช ตัวอย่างหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต

บทนำ

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ มีภารกิจหลักในการศึกษา กำหนดและจัดทำข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุ วิธีการทดสอบวัสดุ สนับสนุนการปฏิบัติงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทางหลวง การออกแบบแนะนำโครงสร้างชั้นทาง การสำรวจตรวจสอบประเมินสภาพทาง รวมถึงการตรวจสอบทางธรณีวิศวกรรม ตลอดจนการตรวจสอบและวิเคราะห์คุณภาพวัสดุที่ใช้ในสนามและในห้องปฏิบัติการ ซึ่งในปัจจุบัน มีหน่วยงานภายในที่เกี่ยวข้องกับการรับทดสอบคุณภาพวัสดุทั้งสิ้น 6 ส่วนงาน ให้บริการรับทดสอบวัสดุงานทางมากกว่า 500 รายการ โดยมีผู้รับบริการทั้งงานภายในและภายนอกราชการกรมทางหลวง

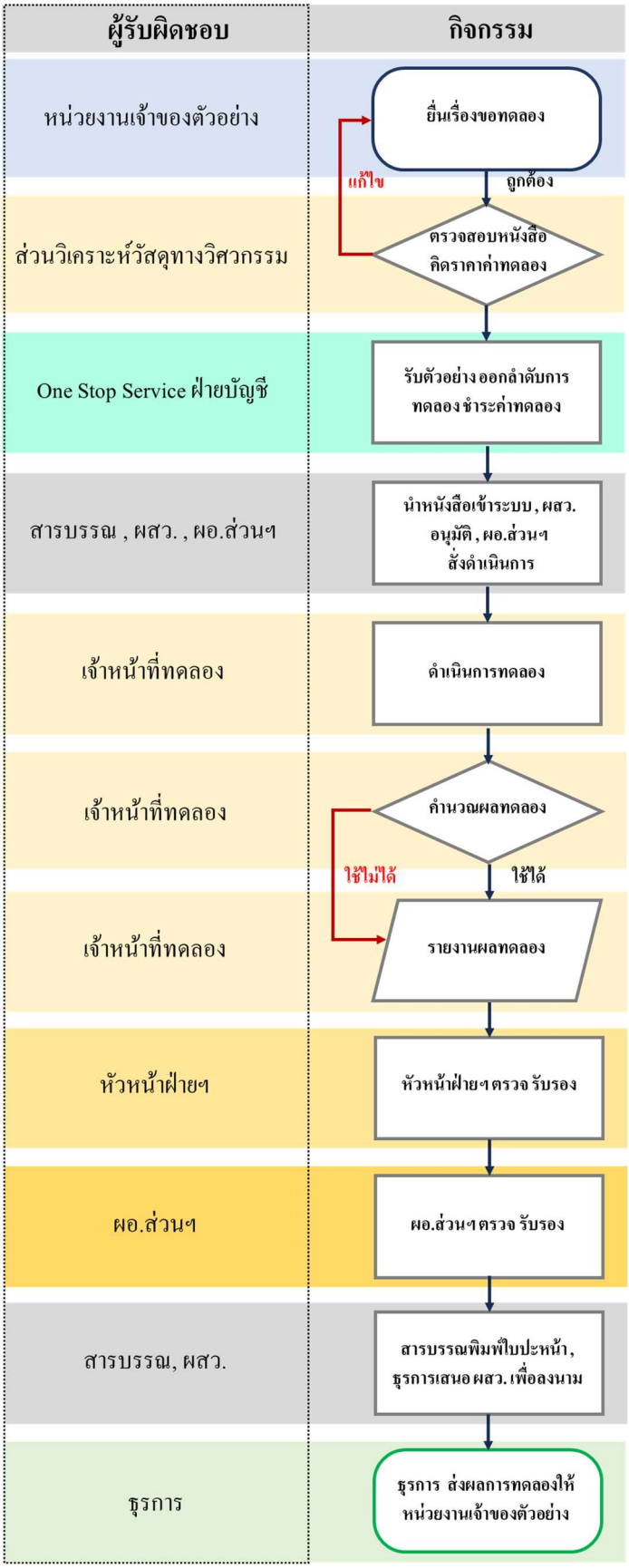
การขอรับบริการทดลองตรวจสอบคุณภาพวัสดุงานทาง มีขั้นตอนเริ่มจากผู้ขอรับบริการจะต้อง ส่งตัวอย่างพร้อมหนังสือนำส่งตัวอย่าง ซึ่งเป็นเอกสารสำคัญที่จะเป็นหลักฐานในการขอรับบริการและใช้เป็นเอกสารอ้างอิงในการลงระบบการให้บริการรับทดสอบวัสดุแบบจุดเดียวเบ็ดเสร็จ (One Stop Service) เพื่อเข้าสู่กระบวนการคำนวณค่าธรรมเนียมการทดลอง การทดสอบตัวอย่าง และการรายงานผลการทดสอบ ดังนั้น หนังสือนำส่งตัวอย่างจึงจะต้องระบุจำนวน ประเภท และรายละเอียดของตัวอย่างที่จะรับบริการให้ครบถ้วน ถูกต้อง เพื่อให้เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างทดสอบบันทึกข้อมูลได้ถูกต้องและไม่เกิดข้อผิดพลาดในกระบวนการรับตัวอย่าง ทดสอบตัวอย่าง ตลอดจนการรายงานผลการทดสอบ

ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ซึ่งเป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบปฏิบัติงานด้านการควบคุมคุณภาพและทดสอบวัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างและบำรุงรักษาทาง พบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นคือหนังสือนำส่งตัวอย่างระบุจำนวน ประเภท และรายละเอียดของตัวอย่างไม่ครบถ้วนหรือถูกต้องและไม่มีการกำหนดรูปแบบของหนังสือนำส่งตัวอย่างที่ระบุสาระสำคัญ เช่น ชนิด ประเภท และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการทดสอบตัวอย่าง เนื่องจากวัสดุงานทางที่ให้บริการทดสอบมีความหลากหลาย จึงทำให้การจัดทำหนังสือนำส่งตัวอย่างจะต้องระบุรายละเอียดที่แตกต่างกันไปตามประเภทของตัวอย่างที่ส่งทดสอบ ทำให้ต้องใช้เวลา ในการดำเนินการแก้ไขหนังสือนำส่งตัวอย่าง ส่งผลให้กระบวนการการส่งตัวอย่างมีความล่าช้า ตลอดจนการทดสอบและการรายงานผลการทดสอบเกิดความล่าช้าตามไปด้วย

คู่มือฉบับนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการเตรียมการส่งตัวอย่างวัสดุและการร่างหนังสือนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพที่ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง โดยแบ่งงานทดสอบวัสดุออกเป็น 3 กลุ่มหลักคือ กลุ่มงานคอนกรีต กลุ่มงานโลหะ และกลุ่มงานที่ทดสอบร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงแนวทางการขอเจ้าหน้าที่เพื่อควบคุมการผลิตวัสดุจากโรงงานผู้ผลิตตามข้อกำหนดของกรมทางหลวงซึ่งประกอบด้วย การควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้า การควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถ การควบคุมการผลิตป้ายจราจร และการควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพัก

ในส่วนของรายละเอียดที่ต้องระบุในหนังสือนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบและหนังสือขอเจ้าหน้าที่เพื่อควบคุมการผลิตนั้น หน่วยงานผู้ส่งตัวอย่างหรือผู้ควบคุมงานสามารถดูรายละเอียดเบื้องต้นของวัสดุ ขนาดของวัสดุ จำนวนวัสดุที่ต้องส่ง และอัตราค่าธรรมเนียมการทดลองของวัสดุที่ส่งทดสอบ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการร่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบคุณภาพได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน

1. กระบวนการส่งตัวอย่างทดสอบ



2. กลุ่มงานคอนกรีต

2.1 แท่งคอนกรีตตัวอย่าง

2.1.1 ลักษณะทั่วไปของแท่งคอนกรีต

แท่งคอนกรีตตัวอย่าง หมายถึง วัสดุที่จัดการหล่อขึ้นมาจากการสุ่มตัวอย่างของคอนกรีตที่ใช้ในสนามจริงโดยการจัดเก็บตัวอย่างและการหล่อให้ทำตามมาตรฐานการทดลองที่กำหนด

ชนิดของตัวอย่างงานคอนกรีตที่ได้จากการเทหรือหล่อ

- แท่งคอนกรีตทรงลูกบาศก์ ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ทล.ม.303
- แท่งคอนกรีตทรงกระบอก ขนาด Ø 15 ซม. สูง 30 ซม. ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ทล.ม.304
- แท่งคอนกรีตรูปคาน ขนาด 15 x 15 ซม. ยาว 60 ซม. ตามข้อกำหนดของกรมทางหลวง ทล.ม.305

2.1.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างแท่งคอนกรีต

แท่งคอนกรีตทรงลูกบาศก์ และแท่งคอนกรีตทรงกระบอก จัดส่งตัวอย่าง 1 ชุดตัวอย่าง จำนวน 3 แท่ง สำหรับงานควบคุมคุณภาพ (Control Test) โดยเขียนรายละเอียดเลขที่สัญญา ส่วนโครงสร้าง หรือ Mix Design อัตราส่วนผสม ค่ายุบตัว วันที่หล่อ ฯลฯ ลงในหน้าปูน ดังแสดงในภาพที่ 1 **(<u>ห้ามใช้ปากกาเคมีเขียนโดยเด็ดขาด</u>)**

แท่งคอนกรีตรูปคาน จัดส่งตัวอย่าง 1 ชุดตัวอย่าง จำนวน 30 แท่ง สำหรับงาน Mix Design (เขียนรายละเอียดเหมือนกับแท่งคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ ดังแสดงในภาพที่ 2)

โดยการจัดทำใบนำส่ง ระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา , พร้อมระบุส่วนโครงสร้าง หรือ Mix Design แรงอัดหรือแรงดัดที่กำหนดในแบบ จำนวนก้อนตัวอย่างทดลองที่อายุครบกี่วัน , พร้อมทั้งจัดทำรายละเอียดตามแบบฟอร์ม ว.4-01 (ทดสอบแรงอัด) หรือ ว – 305 (ทดสอบแรงดัด) จำนวน 2 ชุด



ภาพที่ 1 การเขียนรายละเอียดลงบนผิวหน้าของแท่งคอนกรีตทรงลูกบาศก์และแท่งทรงกระบอก



ภาพที่ 2 การเขียนรายละเอียดลงบนผิวหน้าของแท่งคอนกรีตรูปคาน

2.2 คอนกรีตปูพื้น

2.2.1 ลักษณะทั่วไปของคอนกรีตปูพื้น

คอนกรีตปูพื้น หมายถึง วัสดุปูพื้นที่ทำด้วยคอนกรีตเป็นสีธรรมชาติ หรือ อาจมีผงสีเจือปนอยู่ทั้งหมดหรือเฉพาะชั้นผิวหน้าก็ได้

ชนิดของคอนกรีตปูพื้น (ที่นิยมใช้ในงานกรมทางหลวง)

- กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น ขนาด 40 x 40 x 4 ซม.

ตัวอย่างรูปแบบ กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น ในท้องตลาด



- **กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น**

40.0 X 40.0 X 4.0 ซม.

6.25 แผ่น/ ตร.ม.

- กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นมีสี มีลวดลาย ขนาด 40 x 40 x 3.5 ซม.

ตัวอย่างรูปแบบ กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น ในท้องตลาด





- **กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น**

40.0 X 40.0 X 3.5 ซม.

6.25 แผ่น/ ตร.ม.

- คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น หมายถึง ก้อนคอนกรีตตันที่สามารถนำมาเรียงต่อกันได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่น แบบคชกริช แบบแปดเหลี่ยม อัฐศิลา(แปดเหลี่ยม) ศิลาหกเหลี่ยม จัตุรัส ไอ คฑา เป็นต้น

ตัวอย่างรูปแบบ คอนกรีตบล็อคประสานปูพื้นในท้องตลาด



- **แบบหกเหลี่ยม**

12.0 X 20.0 X 6.0 ซม.

60 ก้อน/ ตร.ม.



- **แบบคฑา**

20.0 X 14.0 X 6.0 ซม.

51 ก้อน/ ตร.ม.



- **บล็อกตัวไอ**

20.0 X 14.0 X 6.0 ซม.

51 ก้อน/ ตร.ม.

- **แบบแปดเหลี่ยม**



20.0 X 20.0 X 6.0 ซม.

25 + 25 ก้อน/ ตร.ม.

(ใช้ร่วมกับแบบสี่เหลี่ยม)

- **แบบตัวหนอน**/คชกริช



22.5 X 11.5 X 6.0 ซม.

22.5 X 11.5 X 10.0 ซม.

40 ก้อน/ ตร.ม.

- **แบบสี่เหลี่ยม**



08.0 X 08.0 X 6.0 ซม.

25 + 25 ก้อน/ ตร.ม.

(ใช้ร่วมกับแบบแปดเหลี่ยม)

มาตรฐานการทดสอบคอนกรีตปูพื้น

- กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น ทดสอบตาม มอก.378
- กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นมีสี มีลวดลาย ทดสอบตาม มอก.826
- คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นทดสอบตาม มอก.827

2.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างคอนกรีตปูพื้น

การจัดทำใบนำส่ง โดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, บริษัทผู้ผลิต, มาตรฐานการทดสอบ และปริมาณงาน ซึ่งจำนวนตัวอย่างที่ต้องส่งทดสอบให้เป็นไปตามตารางดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนแผ่นตัวอย่างกระเบื้องคอนกรีตปูพื้น (มอก.378) ที่ส่งทดสอบโดยคิดตามจำนวนแผ่นที่ใช้งาน

จำนวนที่ใช้งาน (แผ่น)	จำนวนตัวอย่าง (แผ่น)
ไม่เกิน 3,200	13
3,201 ถึง 10,000	20
10,001 ถึง 35,000	32
ตั้งแต่ 35,001 ขึ้นไป	50



ตารางที่ 2 แสดงจำนวนแผ่นตัวอย่างกระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นมีสี มีลวดลาย (มอก.826) ที่ส่งทดสอบโดยคิดตามจำนวนแผ่นที่ใช้งาน

จำนวนที่ใช้งาน (แผ่น)	จำนวนตัวอย่าง (แผ่น)
ไม่เกิน 35,000	20
ตั้งแต่ 35,001 ขึ้นไป	32



ตารางที่ 3 แสดงจำนวนก้อนคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น (มอก.827) ที่ส่งทดสอบโดยคิดตามจำนวนก้อนที่ใช้งาน

จำนวนที่ใช้งาน (ก้อน)	จำนวนตัวอย่าง (ก้อน)
ไม่เกิน 35,000	20
35,001 ถึง 150,000	32
ตั้งแต่ 150,001 ขึ้นไป	50



<u>ตัวอย่างการคิดปริมาณงานกระเบื้องคอนกรีตปูพื้น (มอก.378)</u>

1. **สัญญา A ระบุใช้กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นปริมาณ 5,000 ตร.ม.**
2. **กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นมีขนาด 0.40x0.40 ม. ดังนั้น 1 ตร.ม. จะใช้แผ่นกระเบื้องเท่ากับ** 1/(0.40x0.40) = 6.25 แผ่น/ตร.ม.
3. **ตามสัญญาจะต้องใช้แผ่นกระเบื้องคอนกรีตปูพื้นทั้งหมดเท่ากับ 5,000x6.25 = 31,250 แผ่น**
4. **จะต้องส่งกระเบื้องคอนกรีตปูพื้นเพื่อทดสอบจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 32 แผ่น**

ตัวอย่างการคิดปริมาณงานกระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น (มอก.826)

1. **สัญญา A ระบุใช้กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นปริมาณ 5,000 ตร.ม.**
2. **กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นมีขนาด 0.40x0.40 ม. ดังนั้น 1 ตร.ม. จะใช้แผ่นกระเบื้องเท่ากับ** 1/(0.40x0.40) = 6.25 แผ่น/ตร.ม.
3. **ตามสัญญาจะต้องใช้แผ่นกระเบื้องซีเมนต์ปูพื้นทั้งหมดเท่ากับ 5,000x6.25 = 31,250 แผ่น**
4. **จะต้องส่งกระเบื้องคอนกรีตปูพื้นเพื่อทดสอบจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 20 แผ่น**

ตัวอย่างการคิดปริมาณงานคอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น (มอก.827)

1. **สัญญา A ระบุใช้คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นปริมาณ 5,000 ตร.ม. (เป็นแบบ คชกริช)**
2. **คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นแบบ คชกริช จะใช้ 40 ก้อน/ตร.ม. (กรณีไม่ทราบว่า 1 ตร.ม. จะใช้กี่ก้อนให้ทางช่างผู้ควบคุมงานสอบถามกับทางบริษัทผู้ผลิตก่อน)**
3. **ตามสัญญาจะต้องใช้คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้นทั้งหมดเท่ากับ 5,000x40 = 200,000 ก้อน**
4. **จะต้องส่งคอกกรีตบล็อกประสานปูพื้นเพื่อทดสอบจำนวนทั้งหมดเท่ากับ 50 ก้อน**

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดที่สำคัญของวัสดุ จัดทำใบนำส่ง โดยระบุ ชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา และระบุชนิด ขนาด จำนวนที่ส่งทดสอบ ปริมาณงาน และมาตรฐานการทดสอบเช่น

“นำส่ง Concrete Paving Block (คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น) แบบบล็อกตัวหนอน(คชกริช) สีแดง ขนาด 11.5 x 22.5 x 0.60 ซม. จำนวน 1 ชุด ตัวอย่าง จำนวน 50 ก้อน (จำนวนก้อนที่ใช้งาน 640,000 ก้อน) เพื่อทดสอบคุณภาพตาม มอก. 827 เพื่อใช้กับงานปูทางเท้า”

“นำส่ง แผ่นกระเบื้องคอนกรีตปูพื้น ขนาด 40 x 40 x 4 ซม. จำนวน 20 แผ่น (จำนวนแผ่นที่ใช้งาน 3,750 แผ่น) เพื่อทดสอบคุณภาพตาม มอก. 378 เพื่อใช้กับงานปูทางเท้า”

3. กลุ่มงานเหล็กเส้น

3.1 เหล็กเส้นกลม : RB (ROUND BARS) มอก. 20

3.1.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กเส้นกลม

- มีผิวเรียบเกลี้ยง (ยกเว้นบริเวณที่ทำเครื่องหมายตัวนูน) และต้องไม่ปริแตกร้าว มีพื้นที่ภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอ
- ต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กโดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (ห้ามตัดตัวอย่างโดยใช้ความร้อนโดยเด็ดขาด)
- เครื่องหมายที่เหล็กเส้นกลมต้องมีรายละเอียดและประทับเป็นตัวนูนให้เห็นชัดเจนแสดงรายละเอียดดังนี้
    - ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
    - ชื่อขนาดใช้ขนาดระบุบนเหล็กเส้นที่ส่งทดสอบ
    - ชั้นคุณภาพของเหล็กเส้นกลมปัจจุบันใช้ SR 24
    - ตัวย่อกรรมวิธีการทำเหล็กแท่งที่เป็นวัตถุดิบในการทำเหล็กเส้นกลม มี 4 ชนิด ได้แก่ EF IF OH และ BO

3.1.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กเส้นกลม

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กเส้นกลมที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กเส้นกลม
    - เหล็กเส้นกลมจำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดและขนาดระบุของเหล็กเส้นกลมตามมาตรฐาน มอก. 20-2559 ให้เป็นไปตามตารางที่ 4
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กเส้นกลมในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ผู้ผลิต-ชื่อขนาด-ชั้นคุณภาพ-กรรมวิธีการทำเหล็กแท่ง-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กเส้นกลมในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กเส้นกลม ยี่ห้อ บกส (TATA) ขนาด Ø RB 6 มม. ชั้นคุณภาพ SR 24 แบบ EF ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 20-2559”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กเส้นกลม ยี่ห้อ บกส (TATA) ขนาด Ø RB 6 มม. ...

2. เหล็กเส้นกลม ยี่ห้อ บกส (TATA) ขนาด Ø RB 9 มม. ...”

ตารางที่ 4 ชื่อขนาดและขนาดระบุของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	**ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.**
RB 6	6
RB 8	8
RB 9	9
RB 10	10
RB 12	12
RB 15	15
RB 19	19
RB 22	22
RB 25	25
RB 28	28
RB 34	34

3.2 เหล็กข้ออ้อย : DB (DEFORMED BARS) มอก. 24

3.2.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กข้ออ้อย

- มีผิวเรียบเกลี้ยง (ยกเว้นบริเวณที่เป็นบั้ง ครีบ และบริเวณที่ทำเครื่องหมายตัวนูน) และต้องไม่ปริแตกร้าว มีบั้งเป็นระยะๆ เท่าๆ กันโดยสม่ำเสมอตลอดเส้น บั้งและครีบที่อยู่ตรงข้ามกันต้องมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน มีพื้นที่ภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอ
- ต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กโดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (ห้ามตัดตัวอย่างโดยใช้ความร้อนโดยเด็ดขาด)
- เครื่องหมายที่เหล็กข้ออ้อยต้องมีรายละเอียดและประทับเป็นตัวนูนให้เห็นชัดเจนแสดงรายละเอียดดังนี้
    - ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิตหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
    - ชื่อขนาดใช้ขนาดระบุบนเหล็กเส้นที่ส่งทดสอบ
    - ชั้นคุณภาพของเหล็กข้ออ้อย
        - SD 30
        - SD 40
        - SD 50

- ตัวย่อเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment หรือ Tempcore Rebar) มีสัญลักษณ์ T (กรณีเป็นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน)
- ตัวย่อกรรมวิธีการทำเหล็กแท่งที่เป็นวัตถุดิบในการทำเหล็กข้ออ้อยมี 4 ชนิด ได้แก่ EF IF OH และ BO

<u>ข้อแนะนำ</u>

- โครงการก่อสร้างขนาดใหญ่ที่ออกจากสำนักสำรวจออกแบบ กรมทางหลวง ห้ามใช้เหล็กที่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment หรือ Tempcore Rebar) ที่มีสัญลักษณ์ T เนื่องจากในแบบก่อสร้างระบุ *"ห้ามใช้เหล็กข้ออ้อยที่มีสัญลักษณ์ T ซึ่งผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment) ในระหว่างการผลิต"*
- หน่วยงานอื่นๆของกรมทางหลวง การใช้เหล็กข้ออ้อยที่มีสัญลักษณ์ T ซึ่งผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (Heat Treatment) ในระหว่างการผลิตให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบหรือผู้ใช้งาน
- EF ย่อมาจาก Electric Arc Furnace เป็นเตาหลอมเหล็กที่ใช้วิธีการอาร์คด้วยไฟฟ้าเพื่อให้เหล็กหลอมเหลว โดยใช้ความต่างศักดิ์ทางไฟฟ้าระหว่างแท่งอิเล็กโทรดกับเศษเหล็ก (คล้ายๆหลักการในการเชื่อมเหล็ก)
- IF ย่อมาจาก Induction Furnace เป็นเตาหลอมเหล็กที่ใช้การเหนี่ยวนำทางไฟฟ้าให้เกิดความร้อนจนเหล็กหลอมเหลว โดยใช้หลักการเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กและเกิดความร้อนจากความต้านทานไฟฟ้าของเหล็ก
- OH ย่อมาจาก Open Hearth Furnace เป็นเตาหลอมเหล็กในสมัยก่อน โดยใช้เชื้อเพลิงเป็นตัวให้ความร้อนจนเหล็กหลอมเหลว เตาชนิดนี้ถูกปรับปรุงให้ประหยัดพลังงานขึ้นโดยใช้การ preheat ก๊าซและเชื้อเพลิงก่อนเข้าเตา โดยนำก๊าซร้อนที่ออกจากเตามาช่วยในการ preheat อีกที
- BO ย่อมาจาก Basic Oxygen Furnace เป็นเตาหลอมเหล็กที่ใช้ปฏิกิริยาทางเคมีในการหลอมเหล็ก โดยความร้อนที่ได้จากการ Oxidize คาร์บอนและซิลิกอนในโลหะหลอมเหลวจะถูกนำไปใช้หลอมเศษเหล็ก

3.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กข้ออ้อย

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กข้ออ้อยที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กข้ออ้อย
    - เหล็กข้ออ้อยจำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดและขนาดระบุของเหล็กข้ออ้อยตามมาตรฐาน มอก. 24-2559 ให้เป็นไปตามตารางที่ 5
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กข้ออ้อยในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ผู้ผลิต-ชื่อขนาด-ชั้นคุณภาพ-กรรมวิธีทางความร้อน -กรรมวิธีการทำเหล็กแท่ง ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กข้ออ้อยในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กข้ออ้อย ยี่ห้อ SKY ขนาด Ø DB 12 มม. ชั้นคุณภาพ SD 40T แบบ IF ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 24-2559”

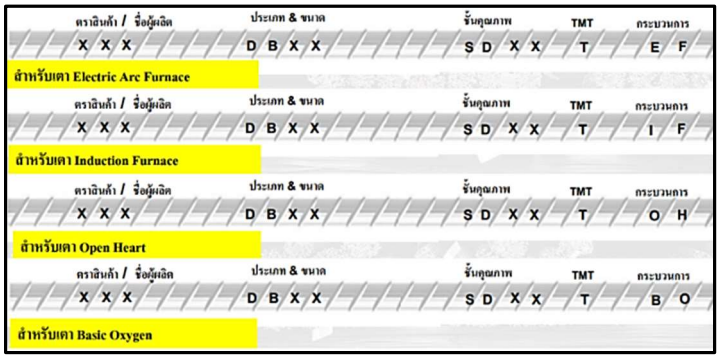
กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กข้ออ้อย ยี่ห้อ บกส (TATA) ขนาด Ø DB 12 มม. ...

2. เหล็กข้ออ้อย ยี่ห้อ บกส (TATA) ขนาด Ø DB 16 มม. ...”

ตารางที่ 5 ชื่อขนาดและขนาดระบุของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.
DB 6	6
DB 8	8
DB 10	10
DB 12	12
DB 16	16
DB 20	20
DB 22	22
DB 25	25
DB 28	28
DB 32	32
DB 36	36
DB 40	40



ภาพที่ 3 รายละเอียดต่างๆ ที่ประทับบนเหล็กข้ออ้อย

3.3 เหล็ก DOWEL (งานถนนซีเมนต์คอนกรีต) ASTM A615

3.3.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็ก Dowel

- มีผิวเรียบเกลี้ยง (ยกเว้นบริเวณที่ทำเครื่องหมายตัวนูน) และต้องไม่ปริแตกร้าว มีพื้นที่ภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอ
- ต้องเป็นไปตามสภาพเดิมของเหล็กโดยไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (ห้ามตัดตัวอย่างโดยใช้ความร้อนโดยเด็ดขาด)
- ชั้นคุณภาพของเหล็ก Dowel ปัจจุบันใช้ Grade60 ตามแบบมาตรฐานของกรมทางหลวง
- เหล็ก DOWEL ส่วนใหญ่จะไม่มีการทำเครื่องหมายผู้ผลิตหรือชั้นคุณภาพ

3.3.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็ก Dowel

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็ก Dowel ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็ก Dowel
  - เหล็ก Dowel จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 0.50 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อท่อน
- การเลือกใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก Dowel ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง ดังแสดงในตารางที่ 6
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็ก Dowel ในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ขนาดระบุ-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็ก Dowel ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็ก Dowel ขนาด Ø 30 มม. ชั้นคุณภาพ Grade60 ยาวท่อนละ 0.50 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม ASTM615 ผู้ ผลิต บจก. ทาทา สตีล การผลิต (ประเทศไทย)”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็ก Dowel ขนาด Ø 30 มม. ...

2. เหล็ก Dowel ขนาด Ø 32 มม. ...”

ตารางที่ 6 การเลือกใช้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก Dowel

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.	ความหนาถนนซีเมนต์คอนกรีต, ซม.
30	23
32	25
35	28
38	มากกว่า 28

3.4 ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต : CDR (COLD-DRAWN STEEL WIRE FOR CONCRETE REINFORCEMENT) มอก. 747

3.4.1 ลักษณะทั่วไปของลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต

- ลวดเหล็กต้องกลมสม่ำเสมอ ไม่ปริ ไม่แตกร้าว ไม่มีสนิมและตำหนิอื่นซึ่งมีผลเสียต่อการใช้งาน แต่ยอมให้มีสนิมที่ผิวได้
- ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นแบ่งเป็น 7 ชั้นคุณภาพ
    - SW385
    - SW450
    - SW485
    - SW500
    - SW515
    - SW533
    - SW550

<u>ข้อแนะนำ</u> ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีตที่ใช้ทำตะแกรง Wire mesh สำหรับถนนซีเมนต์คอนกรีตใช้ชั้นคุณภาพ SW485

3.4.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีตที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต
    - ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 250 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดและขนาดระบุของลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีตตามมาตรฐาน มอก. 747-2564 ให้เป็นไปตามตารางที่ 7

- การระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีตในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต ในใบนำส่งตัวอย่าง

"ลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 4 มม. ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 747-2564 ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์"

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

"1. ลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 4 มม. ...

2. ลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 6 มม. ...

ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์"

ตารางที่ 7 ชื่อขนาดและค่าระบุของลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต

ชื่อขนาด	ค่าระบุ, มม.	ชื่อขนาด	ค่าระบุ, มม.
CDR 2	2.0	CDR 7	7.0
CDR 2.3	2.3	CDR 7.5	7.5
CDR 2.6	2.6	CDR 8	8.0
CDR 3	3.0	CDR 9	9.0
CDR 3.3	3.3	CDR 10	10.0
CDR 3.6	3.6	CDR 11	11.0
CDR 4	4.0	CDR 12	12.0
CDR 4.3	4.3	CDR 13	13.0
CDR 4.6	4.6	CDR 14	14.0
CDR 5	5.0	CDR 15	15.0
CDR 5.3	5.3	CDR 16	16.0
CDR 5.6	5.6	CDR 17	17.0
CDR 6	6.0	CDR 18	18.0
CDR 6.5	6.5	CDR 19	19.0

3.5 ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต : CDD (COLD-DRAWN DEFORMED STEEL WIRE FOR CONCRETE REINFORCEMENT) มอก. 943

3.5.1 ลักษณะทั่วไปของลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต

- ผิวของลวดข้ออ้อยต้องไม่ปริ ไม่แตกร้าว ไม่มีสนิม ข้อตำหนิอื่น ซึ่งมีผลเสียต่อการใช้งานแต่ยอมให้มีสนิมที่ผิวได้
- ลวดข้ออ้อยแต่ละแถวต้องมีบั้งเป็นระยะๆ เท่าๆ กันโดยสม่ำเสมอ บั้งในแต่ละแถวต้องมีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน
- ลวดข้ออ้อยแบ่งออกเป็น 5 ชั้นคุณภาพ ดังนี้
    - SW 485
    - SW 500
    - SW 515
    - SW 533
    - SW 550

ข้อแนะนำ ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวงลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีตที่ใช้ทำตะแกรง Wire Mesh สำหรับถนนซีเมนต์คอนกรีตใช้ชั้นคุณภาพ SW515

3.5.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต
    - ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 250 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดและขนาดระบุของลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีตตามมาตรฐาน มอก. 943-2564 ให้เป็นไปตามตารางที่ 8
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีตในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็น (CDD) ขนาด Ø 5 มม. ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 943-2564 ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็น (CDD) ขนาด Ø 5 มม. ...

2. ลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็น (CDD) ขนาด Ø 6 มม. ...

ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์”

ตารางที่ 8 ชื่อขนาดและค่าระบุของลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต

ชื่อขนาด	ค่าระบุ, มม.	ชื่อขนาด	ค่าระบุ, มม.
CDD 3	3.0	CDD 9	9.0
CDD 3.5	3.5	CDD 9.5	9.5
CDD 4	4.0	CDD 10	10.0
CDD 4.5	4.5	CDD 11	11.0
CDD 5	5.0	CDD 12	12.0
CDD 5.5	5.5	CDD 13	13.0
CDD 6	6.0	CDD 14	14.0
CDD 6.5	6.5	CDD 15	15.0
CDD 7	7.0	CDD 16	16.0
CDD 7.5	7.5	CDD 17	17.0
CDD 8	8.0	CDD 18	18.0
CDD 8.5	8.5	CDD 19	19.0

3.6 ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต (WELDED FABRIC STEEL FOR THE REINFORCEMENT OF CONCRETE) มอก. 737

3.6.1 ลักษณะทั่วไปของตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต

- ตะแกรงเหล็กต้องมีตาเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า และตะแกรงต้องปราศจากสนิม
- ตะแกรงเหล็กแบ่งตามวัสดุที่ใช้ทำเป็น 4 ชนิดคือ
    - ทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 747
    - ทำจากลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 943
    - ทำจากเหล็กเส้นกลมเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 20 ชั้นคุณภาพ SR 24
    - ทำจากเหล็กข้ออ้อยเสริมคอนกรีต มาตรฐานเลขที่ มอก. 24 ชั้นคุณภาพ SD 30 SD 40 และSD 50
- ตะแกรงเหล็กแบ่งเป็น 2 แบบคือ
    - แบบลวดเดี่ยว เป็นตะแกรงที่ทำจากลวดยืนเดี่ยว เชื่อมกับลวดขวางเดี่ยว
    - แบบลวดคู่ เป็นตะแกรงที่ทำจากลวดยืนคู่ เชื่อมกับลวดขวางเดี่ยว

3.6.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต
    - ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต จำนวน 3 แผงต่อ 1 ชุดตัวอย่าง
    - ขนาดความกว้าง 1 ม. ความยาว 1 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 1900 บาทต่อ 3 แผง

- ชื่อขนาดและขนาดระบุของตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตตามมาตรฐาน มอก. 737-2549 ให้เป็นไปตามวัสดุที่ใช้ทำตะแกรงเหล็กมี 4 ชนิด ดังนี้
    - ทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีตตาม มาตรฐานเลขที่ มอก. 747 ตามตารางที่ 7
    - ทำจากลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีตตาม มาตรฐานเลขที่ มอก. 943 ตามตารางที่ 8
    - ทำจากเหล็กเส้นกลมเสริมคอนกรีตตาม มาตรฐานเลขที่ มอก. 20 ตามตารางที่ 4
    - ทำจากเหล็กข้ออ้อยเสริมคอนกรีตตาม มาตรฐานเลขที่ มอก. 24 ตามตารางที่ 5
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชนิดวัสดุที่ใช้ทำ-ชื่อขนาด(ยืนxขวาง)-ระยะห่าง(ยืนxขวาง)-แบบขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ในใบนำส่งตัวอย่าง

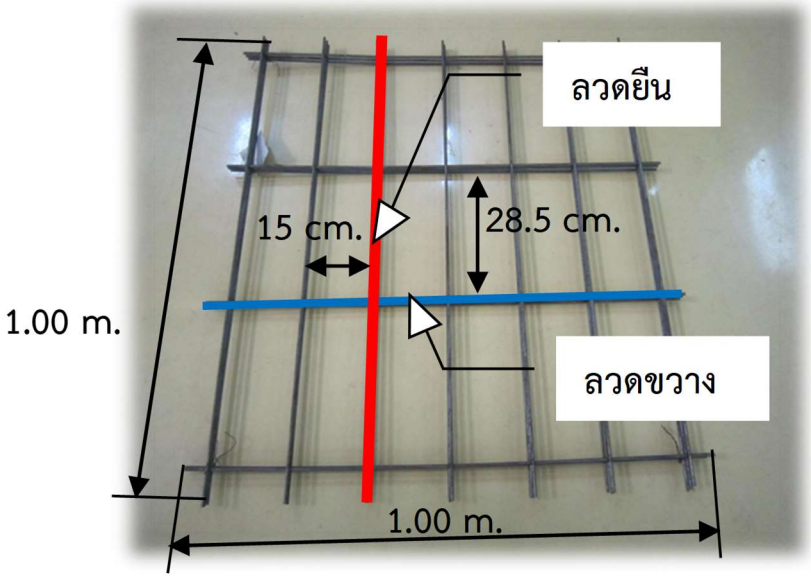
“ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 5.6 x 4.6 มม. ระยะห่าง 15 x 28.5 ซม. แบบลวดเดี่ยว ขนาดตะแกรง 1.00 x 1.00 ม. จำนวน 3 แผง ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 737-2549 ผลิตโดย บจก. ที.เอ็ม.ตะแกรงเหล็ก”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติด ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 5.6 x 4.6 มม. ...

2. ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติด ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 6 x 6 มม. ...

ผลิตโดย บจก. ที.เอ็ม.ตะแกรงเหล็ก”



ภาพที่ 4 ลักษณะและส่วนต่างๆ ของตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีตที่ส่งทดสอบ

3.7 ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง : PC Wire (STEEL WIRES FOR PRESTRESSED CONCRETE) มอก. 95

3.7.1 ลักษณะทั่วไปของลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง

- ลวดต้องเป็นเส้นเดียวกันไม่มีการต่อหรือเชื่อมและต้องไม่ผ่านกรรมวิธีทางความร้อน
- ลวดแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ
  - M - ชนิดไม่คลายความเค้น
  - S - ชนิดคลายความเค้น
- ลวดแบ่งออกเป็น 4 แบบคือ
  - P - แบบเกลี้ยง
  - I - แบบมีรอยย้ำ
  - R - แบบมีบั้ง
  - C - แบบหยัก
- ลวดชนิดคลายความเค้น มี 2 ประเภทคือ
  - Relax 1 - ประเภทความผ่อนคลายธรรมดา
  - Relax 2 - ประเภทความผ่อนคลายต่ำ

3.7.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง
    - ลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.20 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 250 บาทต่อท่อน
- เส้นผ่านศูนย์กลางระบุและความทนแรงดึงระบุของลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงตาม มาตรฐาน มอก. 95-2540 ให้เป็นไปตามตารางที่ 9 และตารางที่ 10
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรงในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชนิด-แบบ-ประเภท-ชื่อขนาด-ความทนแรงดึง-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ลวดเหล็กกล้า (PC Wire) ชนิดคลายความเค้น แบบมีรอยย้ำ ประเภทความผ่อนคลายธรรมดา ขนาด Ø ระบุ 5 มม. ความทนแรงดึงระบุ 1670 นิวตันต่อ ตร.มม. ยาวท่อนละ 1.20 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพ มอก. 95-2540 ไม่ทดสอบความล้าและความผ่อนคลาย ผู้ผลิต บจก. สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ลวดเหล็กกล้า (PC Wire) ชนิดคลายความเค้น แบบมีรอยย้ำ ประเภทความผ่อนคลายต่ำ ขนาด Ø ระบุ 5 มม. ...

2. ลวดเหล็กกล้า (PC Wire) ชนิดคลายความเค้น แบบมีรอยย้ำ ประเภทความผ่อนคลายต่ำ ขนาด Ø ระบุ 6 มม. ...

ผู้ผลิต บจก. สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม”

ตารางที่ 9 เส้นผ่านศูนย์กลางระบุและความทนแรงดึงระบุของลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง ชนิดไม่คลายความเค้น

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.	ความทนแรงดึงระบุ, นิวตันต่อตร.มม.
2.5	1960
2.5	1860
3	1860
3	1770
4	1770
4	1670
5	1770
5	1670
6	1770
6	1670
7	1670
7	1570
8	1570
8	1470

ตารางที่ 10 เส้นผ่านศูนย์กลางระบุและความทนแรงดึงระบุของลวดเหล็กกล้าสำหรับคอนกรีตอัดแรง ชนิดคลายความเค้น

เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.	ความทนแรงดึงระบุ, นิวตันต่อตร.มม.
4	1770
4	1670
5	1770
5	1670
6	1770
6	1670
7	1670
7	1570
8	1670
8	1570
9	1470
10	1570
10	1470
12.2	1570
12.2	1470

3.8 ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง : PC Strand (STEEL WIRES STRANDS FOR PRESTRESSED CONCRETE) มอก. 420

3.8.1 ลักษณะทั่วไปของลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง

- ลวดตีเกลียว ต้องปราศจากรอยปริ รอยแตกร้าว และรอยแยกตามความยาว ซึ่งลึกไม่ถึงร้อยละ 4 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดแต่ละเส้นที่นำมาประกอบกัน จะไม่ถือว่าเป็นตำหนิในลวดตีเกลียวชนิด 2 เส้น และ 3 เส้น ลวดแต่ละเส้นต้องไม่มีรอยต่อ
- ในลวดตีเกลียวชนิด 7 เส้น และ 19 เส้น ลวดแต่ละเส้นอาจมีรอยต่อด้วยการเชื่อมได้ แต่เมื่อเป็นลวดตีเกลียวแล้วต้องไม่มีรอยต่อมากกว่า 1 รอยในลวดตีเกลียว 45 เมตร
- ลวดตีเกลียวแบ่งออกเป็น 4 ชนิดคือ
    - ชนิด 2 เส้น
    - ชนิด 3 เส้น
    - ชนิด 7 เส้น
    - ชนิด 19 เส้น
- ลวดตีเกลียวแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ
    - แบบธรรมดา (ordinary)
    - แบบอัดแน่น (compacted)
- ลวดตีเกลียวแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ
    - Relax 1 - ประเภทความผ่อนคลายธรรมดา
    - Relax 2 – ประเภทความผ่อนคลายต่ำ

3.8.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง
    - ลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.20 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 250 บาทต่อท่อน

- ชื่อชนิด เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ และความทนแรงดึงระบุของลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรงตามมาตรฐาน มอก. 420-2540 ให้เป็นไปตามตารางที่ 11
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรงในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชนิด-แบบ-ประเภท-ชื่อขนาด-ความทนแรงดึง-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC Strand) ชนิด 7 เส้น แบบธรรมดา ประเภทความผ่อนคลายต่ำ ขนาด Ø ระบุ 9.5 มม. ความทนแรงดึงระบุ 1860 นิวตันต่อ ตร.มม. ยาวท่อนละ 1.20 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพ มอก. 420-2540 ไม่ทดสอบความล้าและความผ่อนคลาย ผู้ผลิต บจก. สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC Strand) ชนิด 7 เส้น แบบธรรมดา ประเภทความผ่อนคลายต่ำ ขนาด Ø ระบุ 9.5 มม. ...

2. ลวดเหล็กกล้าตีเกลียว (PC Strand) ชนิด 7 เส้น แบบธรรมดา ประเภทความผ่อนคลายต่ำ ขนาด Ø ระบุ 12.7 มม. ...

ผู้ผลิต บจก. สยามลวดเหล็กอุตสาหกรรม”

ตารางที่ 11 ชื่อชนิด เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ และความทนแรงดึงระบุของลวดเหล็กกล้าตีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง

ชนิด	เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ, มม.	ความทนแรงดึงระบุ, นิวตันต่อตร.มม.
2 เส้น	5.8	1910
3 เส้น	5.2	1770
3x2.40	6.2	1960
3x2.90		1910
3x3.50	7.5	1770
		1860
7 เส้น	9.3	1720
	9.5	1860
	10.8	1720
	11.1	1860
	12.4	1720
	12.7	1860
	15.2	1720
	15.2	1860
7 เส้น อัดแน่น	12.7	1860
	15.2	1820
	18.0	1700
19 เส้น	17.8	1860
	19.3	1860
	20.3	1810
	21.8	1810

3.9 ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (ORDINARY LOW CARBON STEEL WIRES) มอก. 194

3.9.1 ลักษณะทั่วไปของลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ลวดเหล็กต้องมีภาคตัดขวางกลมสม่ำเสมอตลอดความยาวของเส้น ผิวเรียบปราศจากรอยปริ แตกร้าวและตำหนิอื่นอันอาจมีผลเสียต่อการใช้งาน แต่ยอมให้มีสนิมที่ผิวได้

3.9.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
  - ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ น้อยกว่า 5 มม. ราคาค่าทดลอง 100 บาทต่อท่อน
  - เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ 5 มม. ขึ้นไป ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดของลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำตามมาตรฐาน มอก. 194-2535 ให้เป็นไปตามตารางที่ 12
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด Ø 4 มม. ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 194-2535 ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด Ø 4 มม. ...

2. ลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ ขนาด Ø 6 มม. ...

ผลิตโดย บจก. บางกอกสตีลไวร์”

ตารางที่ 12 ชื่อขนาดของลวดเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ

เส้นผ่านศูนย์กลาง, มม.				
0.45	0.55	0.70	0.80	0.90
1.00	1.20	1.40	1.60	1.80
2.00	2.20	2.50	2.80	3.00
3.50	4.00	4.50	5.00	6.00
7.50	8.00			

3.10 CARBON STEEL BOLTS AND STUDS ASTM A307

3.10.1 ลักษณะทั่วไปของ CARBON STEEL BOLTS AND STUDS สลักเกลียวและแท่งเกลียวแบ่งชั้นคุณภาพเป็น 3 ชั้นคุณภาพ ดังนี้

- Grade A สลักเกลียวและแท่งเกลียวที่มีความต้านทานแรงดึงต่ำสุด 414 Mpa (60 ksi) สำหรับการใช้งานทั่วไป
- Grade B สลักเกลียวและแท่งเกลียวที่มีความต้านทานแรงดึง 414 ถึง 690 Mpa (60 ถึง 100 ksi) สำหรับข้อต่อหน้าแปลนในระบบท่อที่มีหน้าแปลนเหล็กหล่อ
- Grade C สลักเกลียวฝังยึดที่มีความต้านทานแรงดึง 400 ถึง 550 Mpa (58 ถึง 80 ksi) สำหรับงานติดตั้งโครงสร้างเสาที่มีฐานราก

3.10.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่าง CARBON STEEL BOLTS AND STUDS

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของสลักเกลียวและแท่งเกลียว ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างสลักเกลียวและแท่งเกลียว
  - สลักเกลียวและแท่งเกลียว จำนวน 3 ท่อนต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดของสลักเกลียวและแท่งเกลียว ตามมาตรฐาน ASTM A307 ให้เป็นไปตามตารางที่ 13
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างสลักเกลียวและแท่งเกลียว ในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างสลักเกลียวและแท่งเกลียว ในใบนำส่งตัวอย่าง

“สลักเกลียวฝังยึด ขนาด Ø 36 มม. ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม ASTM A 307 ผลิตโดย หจก. ช.กิจเจริญโลหะภัณฑ์”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. สลักเกลียวฝังยึด ขนาด Ø 36 มม. ...

2. สลักเกลียว ขนาด Ø 1 นิ้ว ...

ผลิตโดย หจก. ช.กิจเจริญโลหะภัณฑ์”

ตารางที่ 13 ชื่อขนาดของสลักเกลียวและแท่งเกลียว Grade A และ Grade B

ขนาดของสลักเกลียว, นิ้ว								
1/2	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	3/4	7/8
1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 3/4			
2	2 1/4	2 1/2	2 3/4					
3	3 1/4	3 1/2	3 3/4					
4								

4. กลุ่มงานเหล็กรูปพรรณ

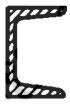
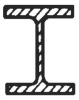
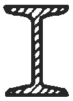
4.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน (HOT ROLLED STRUCTURAL STEEL SECTIONS) มอก. 1227

4.1.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน

- เหล็กโครงสร้างต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนแบ่งออกเป็น 5 ชนิดตามตารางที่ 14
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนแบ่งออกเป็น 7 ชั้นคุณภาพได้แก่
    - SM 400
    - SM 490
    - SM 520
    - SM 570
    - SS 400
    - SS 490
    - SS 540

<u>หมายเหตุ</u> *ชั้นคุณภาพ SM 400 SM 490 SM 520 และ SM 570 เป็นชั้นที่เหมาะสำหรับการเชื่อม*

ตารางที่ 14 ชนิดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน

แบบ		รูปภาคตัด
เหล็กฉาก (angle steel)	ขาเท่ากัน (equal leg)	
	ขาไม่เท่ากัน (unequal leg)	
เหล็กรูปรางน้ำ (channel steel)		
เหล็กรูปตัวเอช (H-section steel)		
เหล็กรูปตัวไอ (I-section steel)		
เหล็กรูปตัวที (T-section steel)		

4.1.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน
  - เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้นต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อชิ้น
- ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนตามมาตรฐาน มอก. 1227-2558 ให้เป็นไปตามตารางที่ 15 ถึงตารางที่ 21
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กฉากขาเท่ากัน ขนาด 25x25x3 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 1 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 1227-2558 ผลิตโดย บจก. เหล็กทรัพย์”

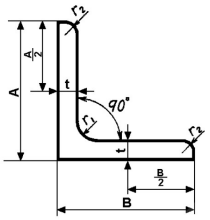
กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กฉากขาเท่ากัน ขนาด 25x25x3 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ...

2. เหล็กรูปตัวเอช ขนาด 200x200x8x12 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ...

ผลิตโดย บจก. เหล็กทรัพย์”

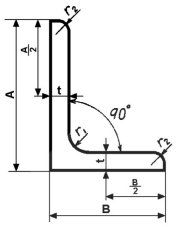
ตารางที่ 15 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กฉากขาเท่ากัน

เหล็กฉาก (angle steel) ขาเท่ากัน (equal leg)	

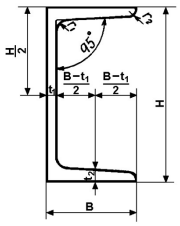
ขนาด, มม.	ความหนา, มม.
A x B	t
25 X 25	3
	5
30 X 30	3
	5
40 X 40	3
	4
	5
	6
45 X 45	4
	5
50 X 50	3
	4
	5
	6
60 X 60	4
	5
65 X 65	5
	6
	8
70 X 70	6
75 X 75	6
	9
	12
80 X 80	6

ขนาด, มม.	ความหนา, มม.
A x B	t
90 X 90	6
	7
	10
	12
	13
100 X 100	7
	10
	12
150 X 150	13
120 X 120	8
130 X 130	9
175x175	12
	15
150 X 150	12
	15
	19
175 x 175	12
	15
200 X 200	15
	20
250 x 250	25
	35

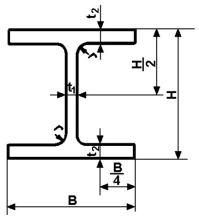
ตารางที่ 16 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กฉากขาไม่เท่ากัน

เหล็กฉาก (angle steel) ขาไม่เท่ากัน (unequal leg)	
ขนาด, มม.	**ความหนา, มม.**
A x B	**t**
90 x 75	9
100 x 75	7
	10
125 x 75	7
	10
	13
125 x 90	10
	13
150 x 90	9
	12
150 x 100	9
	12
	15

ตารางที่ 17 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กรูปรางน้ำ

เหล็กรูปรางน้ำ (channel steel)		
ขนาด, มม.	**ความหนา, มม.**	
H x B	t_1	t_2
50 x 25	5	6
75 x 40	5	7
100 x 50	5	7.5
125 x 65	6	8
150 x 75	6.5	10
	9	12.5
180 x 75	7	10.5
200 x 80	7.5	11
200 x 90	8	13.5
250 x 90	9	13
	11	14.5
300 x 90	9	13
	10	15.5
	12	16
380 x 100	10.5	16
	13	16.5
	13	20

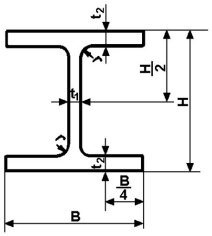
ตารางที่ 18 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กรูปตัวเอช (1/2)

เหล็กรูปตัวเอช (H-section steel)	

ขนาด, มม.	ความหนา, มม.		ขนาด, มม.	ความหนา, มม.	
H x B	t_1	t_2	H x B	t_1	t_2
100 x 50	5	7	294 x 302	12	12
100 x 100	6	8	298 x 149	5.5	8
125 x 60	6	8	298 x 201	9	14
125 x 125	6.5	9	298 x 299	9	14
148 x 100	6	9	300 x 150	6.5	9
150 x 75	5	7	300 x 300	10	15
150 x 150	7	10	300 x 305	15	15
175 x 90	5	8	304 x 301	11	17
175 x 175	7.5	11	336 x 249	8	12
194 x 150	6	9	338 x 351	13	13
198 x 99	4.5	7	340 x 250	9	14
200 x 100	5.5	8	344 x 348	10	16
200 x 200	8	12	344 x 354	16	16
200 x 204	12	12	346 x 174	6	9
208 x 202	10	16	350 x 175	7	11
244 x 175	7	11	350 x 350	12	19
244 x 252	11	11	350 x 357	19	19
248 x 124	5	8	354 x 176	8	13
248 x 249	8	13	386 x 299	9	14
250 x 125	6	9	388 x 402	15	15
250 x 250	9	14	390 x 300	10	16
250 x 255	14	14	394 x 398	11	18
294 x 200	8	12	396 x 199	7	11

ตารางที่ 19 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กรูปตัวเอช (2/2)

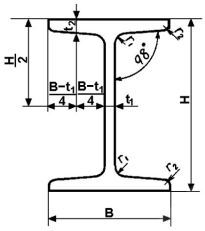
เหล็กรูปตัวเอช (H-section steel)



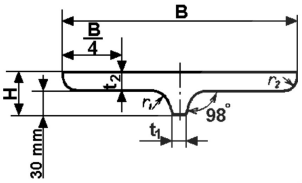
ขนาด, มม.	ความหนา, มม.	
H x B	t_1	t_2
400 x 200	8	13
400 x 400	13	21
400 x 408	21	21
404 x 201	9	15
414 x 405	18	28
428 x 407	20	35
434 x 299	10	15
440 x 300	11	18
446 x 199	8	12
446 x 302	13	21
450 x 200	9	14
456 x 201	10	17
458 x 417	30	50
482 x 300	11	15
488 x 300	11	18
494 x 302	13	21
496 x 199	9	14
498 x 432	45	70
500 x 200	10	16
506 x 201	11	19
582 x 300	12	17
588 x 300	12	20
594 x 302	14	23

ขนาด, มม.	ความหนา, มม.	
H x B	t_1	t_2
596 x 199	10	15
600 x 200	11	17
606 x 201	12	20
612 x 202	13	23
692 x 300	13	20
700 x 300	13	24
792 x 300	14	22
800 x 300	14	26
890 x 299	15	23
900 x 300	16	28
912 x 302	18	34

ตารางที่ 20 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กรูปตัวไอ

เหล็กรูปตัวไอ (I-section steel)		
ขนาด, มม.	**ความหนา, มม.**	
H x B	t_1	t_2
100 x 75	5	8
125 x 75	5.5	9.5
150 x 75	5.5	9.5
150 x 125	8.5	14
180 x 100	6	10
200 x 100	7	10
200 x 150	9	16
250 x 125	7.5	12.5
	10	19
300 x 150	8	13
	10	18.5
	11.5	22
350 x 150	9	15
	12	24
400 x 150	10	18
	12.5	25
450 x 175	11	20
	13	26
600 x 190	13	25
	16	35

ตารางที่ 21 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน-เหล็กรูปตัวที

เหล็กรูปตัวที (T-section steel)				
ขนาด, มม.	**ความกว้าง, มม.**	**ความสูง, มม.**	**ความหนา, มม.**	
$B \times t_2$	**B**	**H**	**t_1**	**t_2**
150 x 9	150	39	12	9
150 x 12	150	42	12	12
150 x 15	150	45	12	15
200 x 12	200	42	12	12
200 x 16	200	46	12	16
200 x 19	200	49	12	19
200 x 22	200	52	12	22
250 x 16	250	46	12	16
250 x 19	250	49	12	19
250 x 22	250	52	12	22
250 x 25	250	55	12	25

4.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (COLD-FORMED STRUCTURAL STEEL SECTIONS FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 1228

4.2.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น

- เหล็กโครงสร้างต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ไม่เคลือบสี และเคลือบสี
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นแบ่งออกเป็น 6 แบบตามตารางที่ 22
- เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นแบ่งออกเป็น 4 ชั้นคุณภาพ ได้แก่ SSCS330 SSCS400 SSCS490 และ SSCS540

ตารางที่ 22 แบบของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น

แบบ		รูปภาคตัด
เหล็กฉาก (light angle)	ขาเท่ากัน (equal leg)	
	ขาไม่เท่ากัน (unequal leg)	
เหล็กรูปตัวซี (light channel)		
เหล็กรูปตัวซีมีขอบ (light channel section)		
เหล็กรูปตัวแซด (light Z section)		
เหล็กรูปตัวแซดมีขอบ (lip Z section)		
เหล็กรูปหมวก (hat section)		

4.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น
  - เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้นต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อชิ้น
- ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นตามมาตรฐาน มอก. 1228-2561 ให้เป็นไปตามตารางที่ 23 ถึงตารางที่ 28
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็นในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ในใบนำส่งตัวอย่าง

"เหล็กรูปตัวซีมีขอบ ขนาด 75x45x15x2.3 มม. ชั้นคุณภาพ SSCS400 ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 1 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 1228-2561 ผลิตโดย บจก. มิตรสตีล"

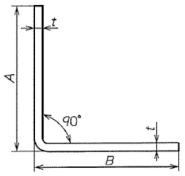
กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

"1. เหล็กฉากขาเท่า ขนาด 60x60x3.2 มม. ชั้นคุณภาพ SSCS400 ...

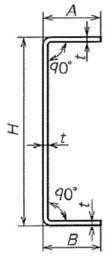
2. เหล็กรูปตัวซีมีขอบ ขนาด 150x50x20x3.2 มม. ชั้นคุณภาพ SSCS400 ...

ผลิตโดย บจก. มิตรสตีล"

ตารางที่ 23 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กฉากขาเท่ากันและขาไม่เท่ากัน

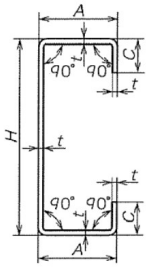
เหล็กฉาก (light angle) ขาเท่ากัน (equal leg) และขาไม่เท่ากัน (unequal leg)	
ขนาด, มม.	**ความหนา, มม.**
A x B	**t**
60 x 60	3.2
50 x 50	3.2
50 x 50	2.3
40 x 40	3.2
30 x 30	3.2
75 x 30	3.2

ตารางที่ 24 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กรูปตัวซี

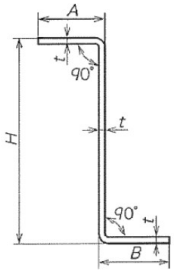
เหล็กรูปตัวซี (light channel)	

ขนาด, มม.	ความหนาระบุ, มม.	ขนาด, มม.	ความหนาระบุ, มม.
H x A x B	t	H x A x B	t
450 x 75 x 75	6.0	150 x 75 x 75	6.0
450 x 75 x 75	4.5	150 x 75 x 75	4.5
400 x 75 x 75	6.0	150 x 75 x 75	4.0
400 x 75 x 75	4.5	150 x 75 x 75	3.2
350 x 50 x 50	4.5	150 x 50 x 50	4.5
350 x 50 x 50	4.0	150 x 50 x 50	3.2
300 x 50 x 50	4.5	150 x 50 x 50	2.3
300 x 50 x 50	4.0	120 x 40 x 40	3.2
250 x 75 x 75	6.0	100 x 50 x 50	3.2
250 x 50 x 50	4.5	100 x 50 x 50	2.3
250 x 50 x 50	4.0	100 x 40 x 40	2.3
200 x 75 x 75	6.0	80 x 40 x 40	2.3
200 x 75 x 75	4.5	60 x 30 x 30	2.3
200 x 50 x 50	4.5	60 x 30 x 30	1.6
200 x 50 x 50	4.0	40 x 40 x 40	3.2
200 x 50 x 50	3.2		

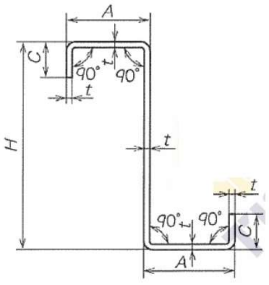
ตารางที่ 25 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กรูปตัวซีมีขอบ

เหล็กรูปตัวซีมีขอบ (light channel section)			
ขนาด, มม.	**ความหนาระบุ, มม.**	**ขนาด, มม.**	**ความหนาระบุ, มม.**
H x A x C	t	H x A x C	t
250 x 75 x 25	4.5	125 x 50 x 20	4.5
200 x 75 x 25	4.5	125 x 50 x 20	4.0
200 x 75 x 25	4.0	125 x 50 x 20	3.2
200 x 75 x 25	3.2	125 x 50 x 20	2.3
200 x 75 x 20	4.5	120 x 60 x 25	4.5
200 x 75 x 20	4.0	120 x 60 x 20	3.2
200 x 75 x 20	3.2	120 x 60 x 20	2.3
150 x 75 x 25	4.5	120 x 40 x 20	3.2
150 x 75 x 25	4.0	100 x 50 x 20	4.5
150 x 75 x 25	3.2	100 x 50 x 20	4.0
150 x 75 x 20	4.5	100 x 50 x 20	3.2
150 x 75 x 20	4.0	100 x 50 x 20	2.3
150 x 75 x 20	3.2	100 x 50 x 20	1.6
150 x 65 x 20	4.0	75 x 45 x 15	2.3
150 x 65 x 20	3.2	75 x 45 x 15	2.0
150 x 65 x 20	2.3	75 x 45 x 15	1.6
150 x 50 x 20	4.5	60 x 30 x 10	2.3
150 x 50 x 20	3.2	60 x 30 x 10	1.6
150 x 50 x 20	2.3		

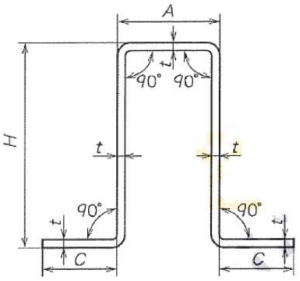
ตารางที่ 26 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กรูปตัวแซด

เหล็กรูปตัวแซด (light Z section)	
ขนาด, มม.	**ความหนาระบุ, มม.**
H x A x B	**t**
100 x 50 x 50	3.2
100 x 50 x 50	2.3
75 x 30 x 30	3.2
60 x 30 x 30	2.3
40 x 20 x 20	2.3
75 x 40 x 30	2.3
75 x 30 x 20	2.3

ตารางที่ 27 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กรูปตัวแซดมีขอบ

เหล็กรูปตัวแซดมีขอบ (lip Z section)	
ขนาด, มม.	**ความหนาระบุ, มม.**
H x A x C	**t**
100 x 50 x 20	3.2
100 x 50 x 20	2.3

ตารางที่ 28 ชื่อขนาดของเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น-เหล็กรูปหมวก

เหล็กรูปหมวก (hat section)	

ขนาด, มม.	**ความหนาระบุ, มม.**
H x A x C	t
60 x 30 x 25	2.3
60 x 30 x 25	1.6
60 x 30 x 20	2.3
60 x 30 x 20	1.6
50 x 40 x 30	3.2
50 x 40 x 20	2.3
40 x 20 x 20	2.3
40 x 20 x 20	1.6

4.3 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (CARBON STEEL TUBES FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 107

4.3.1 ลักษณะทั่วไปของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน

- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว
- ลักษณะของตะเข็บท่อ
  - ท่อแบบกลม มีตะเข็บตามแนวยาวหรือแนวเกลียวได้ 1 ตะเข็บ
  - ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีตะเข็บตามแนวยาวท่อได้ไม่เกิน 2 ตะเข็บ ถ้ามี 2 ตะเข็บ แนวตะเข็บต้องสมมาตรกัน
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้
  - ไม่เคลือบผิว
  - เคลือบผิว มี 2 แบบ เคลือบสี และเคลือบสังกะสี
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามลักษณะตะเข็บเป็น 2 ประเภท ดังนี้
  - มีตะเข็บ
  - ไม่มีตะเข็บ

- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามหน้าตัดเป็น 3 แบบ ดังนี้
    - กลม
    - สีเหลี่ยมจัตุรัส
    - สี่เหลี่ยมผืนผ้า
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามชั้นคุณภาพได้ ดังนี้
    - แบบกลม แบ่งเป็น 5 ชั้นคุณภาพ คือ STK290 STK400 STK490 STK500 STK540
    - แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ STKR290 STKR400 STKR490

4.3.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน ที่ส่งทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
    - ท่อเหล็กกล้าคาร์บอน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้นต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 300 บาทต่อชิ้น
- ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนตามมาตรฐาน มอก. 107-2561 แยกตามแบบ ดังนี้
    - ท่อแบบกลม
        - ตาม JIS G 3444 ให้เป็นไปตามตารางที่ 29
        - ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ 30
        - ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ 31ถึงตารางที่ 33
    - ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส
        - ตาม JIS G 3466 ให้เป็นไปตามตารางที่ 34
        - ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ 35
        - ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ 36 ถึงตารางที่ 38

- ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า
  - ตาม JIS G 3466 ให้เป็นไปตามตารางที่ 39
  - ตาม ASTM A 500 ให้เป็นไปตามตารางที่ 40 ถึงตารางที่ 41
  - ตาม BS EN 10219 ให้เป็นไปตามตารางที่ 42 ถึงตารางที่ 45

- การระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

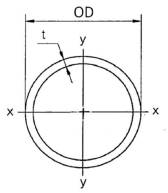
ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ท่อเหล็กกลม ขนาดระบุ 50 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 60.5 มม. ความหนา 2.3 มม. ชั้นคุณภาพ STK400 *ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 1 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 107-2561 ผลิตโดย บมจ. แปซิฟิกไพพ์”*

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ท่อสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 75x75x2.3 มม. ชั้นคุณภาพ STKR400 ...
2. ท่อสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 75x45x3.2 มม.ชั้นคุณภาพ STKR400 ...
ผลิตโดย บมจ. แปซิฟิกไพพ์”

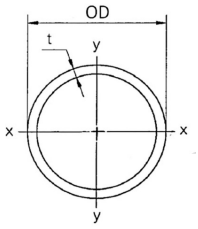
ตารางที่ 29 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบกลมตาม JIS G 3444

ท่อแบบกลม ตาม JIS G 3444	

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
15	1/2	21.7	2.00
20	3/4	27.2	2.00
			2.30
25	1	34.0	2.30
32	1 1/4	42.7	2.30
			2.50
40	1 1/2	48.6	2.30
			2.50
			2.80
			3.20
50	2	60.5	2.30
			3.20
			4.00
65	2 1/2	76.3	2.80
			3.20
			4.00
80	3	89.1	2.80
			3.20
90	3 1/2	101.6	3.20
			4.00
			5.00
100	4	114.3	3.20
			3.50
			4.50
125	5	139.8	3.60
			4.00
			4.50
			6.00

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
150	6	165.2	4.50
			5.00
			6.00
			7.10
175	7	190.7	4.50
			5.30
			6.00
			7.00
			8.20
200	8	216.3	4.50
			5.80
			6.00
			7.00
			8.00
			8.20
250	10	267.4	6.00
			6.60
			7.00
			8.00
			9.00
			9.30
300	12	318.5	6.00
			6.90
			8.00
			9.00
			10.30

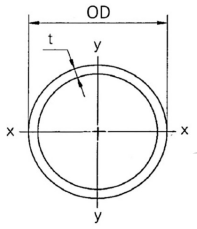
ตารางที่ 30 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบกลมตาม ASTM A 500

ท่อแบบกลม ตาม ASTM A 500	

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
25	1	33.4	2.64
			3.38
			4.55
32	1 1/4	42.2	2.79
			3.56
			4.85
40	1 1/2	48.3	2.90
			3.68
			5.08
50	2	60.3	3.07
			3.91
			5.54
65	2 1/2	73.0	3.96
			4.78
			5.16
			7.01
80	3	88.9	3.96
			4.78
			5.49
			7.62
90	3 1/2	101.6	3.96
			4.78
			5.74
			8.08

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
100	4	114.3	3.96
			4.78
			5.56
			6.02
			8.56
125	5	141.3	6.55
			9.53
			19.05
150	6	168.3	7.11
			10.97
			21.95
200	8	219.1	8.18
			12.70
			22.23
250	10	273.0	9.27
			12.70
			25.40
300	12	323.8	9.53
			12.70
			25.40

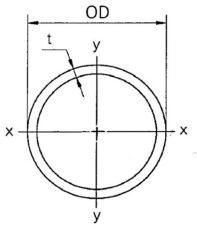
ตารางที่ 31 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบกลมตาม BS EN 10219 (1/3)

ท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219	

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
15	1/2	21.3	2.00
			2.50
			3.00
20	3/4	26.9	2.00
			2.50
			3.00
25	1	33.7	2.00
			2.50
			3.00
32	1 1/4	42.4	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
40	1 1/2	48.3	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
			5.00
50	2	60.3	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
			5.00

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
65	2 1/2	76.1	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30
80	3	88.9	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30
90	3 1/2	101.6	2.00
			2.50
			3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30

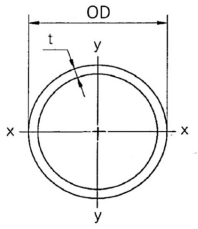
ตารางที่ 32 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบกลมตาม BS EN 10219 (2/3)

ท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219	

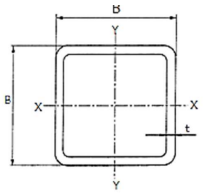
ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
100	4	114.3	2.50
			3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00
125	5	139.7	3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
150	6	168.3	3.00
			4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
160	6 1/2	177.8	4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	นิ้ว	OD	t
160	6 1/2	177.8	10.00
			12.00
			12.50
175	7	193.7	4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
			12.00
			12.50
200	8	219.1	4.00
			5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
			12.00
			12.50
225	9	244.5	5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
			12.00
			12.50

ตารางที่ 33 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบกลมตาม BS EN 10219 (3/3)

ท่อแบบกลม ตาม BS EN 10219			
ขนาดระบุ		**เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.**	**ความหนาผนังท่อ, มม.**
มม.	**นิ้ว**	OD	t
250	10	273.0	5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
			12.00
			12.50
300	12	323.9	5.00
			6.00
			6.30
			8.00
			10.00
			12.00
			12.50

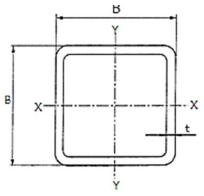
ตารางที่ 34 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตาม JIS G3466

ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม JIS G 3466	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
40 x 40	1.60
	2.30
50 x 50	1.60
	2.30
	3.20
60 x 60	1.60
	2.30
	3.20
75 x 75	1.60
	2.30
	3.20
	4.50
80 x 80	2.30
	3.20
	4.50
90 x 90	2.30
	3.20
100 x 100	2.30
	3.20
	4.00
	4.50
	6.00
100 x 100	9.00
	12.00

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
125 x 125	3.20
	4.50
	5.00
	6.00
	9.00
	12.00
150 x 150	4.50
	5.00
	6.00
	9.00
175 x 175	4.50
	5.00
	6.00
200 x 200	4.50
	6.00
	8.00
	9.00
	12.00
250 x 250	5.00
	6.00
	8.00
	9.00
	12.00
300 x 300	4.50
	6.00
	9.00
	12.00

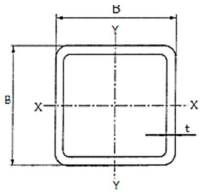
ตารางที่ 35 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตาม ASTM A 500

ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม ASTM A 500	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
25.4 x 25.4 (1” x 1”)	2.41
	3.38
50.8 x 50.8 (2” x 2”)	2.79
	3.18
	3.91
	4.78
63.5 x 63.5 (2 ½” x 2 ½”)	3.58
	4.78
	6.35
76.2 x 76.2 (3” x 3”)	3.96
	4.78
	6.35
88.9 x 88.9 (3 ½” x 3 ½”)	3.96
	4.78
	6.35
	7.92
101.6 x 101.6 (4” x 4”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
127.0 x 127.0 (5” x 5”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
152.4 x 152.4 (6” x 6”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
177.8 x 177.8 (7” x 7”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
203.2 x 203.2 (8” x 8”)	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
	16.00
	19.05
254.0 x 254.0 (10” x 10”)	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
	16.00
	19.05
	25.40
304.8 x 304.8 (12” x 12”)	12.70
	16.00
	19.05

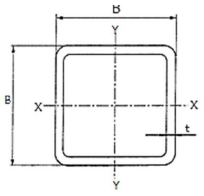
ตารางที่ 36 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตาม BS EN 10219 (1/3)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
20 x 20	2.00
25 x 25	2.00
	2.50
	3.00
30 x 30	2.00
	2.50
	3.00
40 x 40	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
50 x 50	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
60 x 60	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
70 x 70	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
80 x 80	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
90 x 90	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
100 x 100	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50

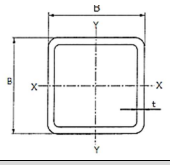
ตารางที่ 37 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตาม BS EN 10219 (2/3)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219	

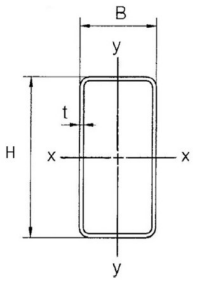
ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
120 x 120	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
140 x 140	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
150 x 150	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
B x B	t
160 x 160	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
180 x 180	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
200 x 200	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

ตารางที่ 38 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสตาม BS EN 10219 (3/3)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส ตาม BS EN 10219	
ขนาดระบุ, มม.	**ความหนาผนังท่อ, มม.**
B x B	**t**
220 x 220	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
250 x 250	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
260 x 260	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
300 x 300	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

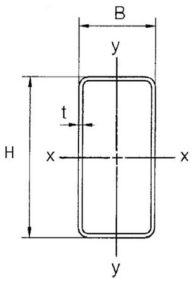
ตารางที่ 39 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม JIS G 3466

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม JIS G 3466	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
50 x 20	1.60
	2.30
50 x 30	1.60
	2.30
60 x 30	1.60
	2.30
	3.20
75 x 20	1.60
	2.30
75 x 45	1.60
	2.30
	3.20
80 x 40	1.60
	2.30
	3.20
90 x 45	2.30
	3.20
100 x 20	1.60
	2.30
100 x 40	1.60
	2.30
	4.20
100 x 50	1.60
	2.30
	3.20
	4.50
125 x 40	1.60
	2.30

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
125 x 75	2.30
	3.20
	4.00
	4.50
	6.00
150 x 75	3.20
150 x 80	4.50
	5.00
	6.00
150 x 100	3.20
	4.50
	6.00
	9.00
200 x 100	4.50
	6.00
	9.00
200 x 150	4.50
	6.00
	9.00
250 x 150	6.00
	9.00
	12.00
300 x 200	6.00
	9.00
	12.00
350 x 150	6.00
	9.00
	12.00
400 x 200	6.00
	9.00
	12.00

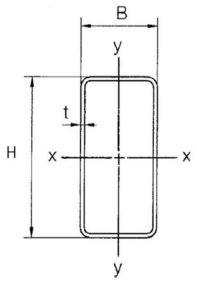
ตารางที่ 40 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม ASTM A 500 (1/2)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A 500	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
76.2 x 50.8 (3” x 2”)	3.58
	4.78
	6.35
101.6 x 50.8 (4” x 2”)	3.96
	4.78
	6.35
101.6 x 76.2 (4” x 3”)	3.96
	4.78
	6.35
	7.92
127.0 x 76.2 (5” x 3”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
152.4 x 76.2 (6” x 3”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
152.4 x 101.6 (6” x 4”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
177.8 x 127.0 (7” x 5”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
203.2 x 101.6 (8” x 4”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
203.2 x 152.4 (8” x 6”)	4.78
	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
254.0 x 101.6 (10” x 4”)	12.70
	16.00
254.0 x 152.4 (10” x 6”)	6.35
	7.92
	9.52
	12.70
	16.00

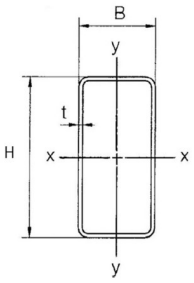
ตารางที่ 41 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม ASTM A 500 (2/2)

ท่อแบบ สี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม ASTM A 500	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
304.8 x 203.2 (12” x 8”)	12.70
	16.00
406.4 x 203.2 (16” x 8”)	12.70
	16.00
457.2 x 254.0 (18” x 10”)	12.70
	16.00
508.0 x 304.8 (20” x 12”)	12.70
	16.00
550.0 x 350.0 (22” x 14”)	12.00
	16.00
	19.00
	22.00
	25.00
	28.00
600.0 x 400.0 (24” x 16”)	12.00
	16.00
	19.00
	22.00
	25.00
	28.00
	32.00
	36.00
	40.00

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
650.0 x 450.0 (26” x 18”)	16.00
	19.00
	22.00
	25.00
	28.00
	32.00
	36.00
	40.00
750.0 x 500.0 (30” x 20”)	16.00
	19.00
	22.00
	25.00
	28.00
	32.00
	36.00
	40.00

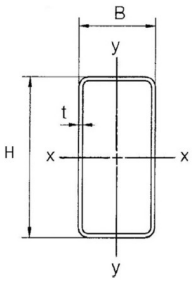
ตารางที่ 42 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม BS EN 10219 (1/4)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
40 x 20	2.00
	2.50
	3.00
50 x 30	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
60 x 40	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
70 x 50	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
80 x 40	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
80 x 60	2.00
	2.50

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
80 x 60	3.00
	4.00
	5.00
90 x 50	2.00
	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
100 x 40	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
100 x 50	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
100 x 60	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30

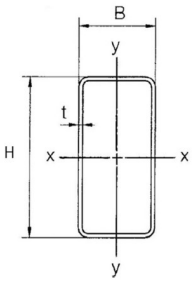
ตารางที่ 43 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม BS EN 10219 (2/4)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
100 x 80	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
120 x 60	2.50
	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
120 x 80	3.00
	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
140 x 80	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
150 x 100	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
160 x 80	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
180 x 100	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50

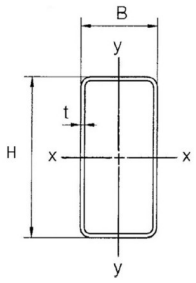
ตารางที่ 44 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม BS EN 10219 (3/4)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219	

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
200 x 120	4.00
	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
250 x 150	5.00
	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
260 x 180	5.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

ขนาดระบุ, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
H x B	t
300 x 100	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
300 x 150	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
300 x 200	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

ตารางที่ 45 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน-ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าตาม BS EN 10219 (4/4)

ท่อแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า ตาม BS EN 10219	
ขนาดระบุ, มม.	**ความหนาผนังท่อ, มม.**
H x B	**t**
350 x 250	6.00
	6.30
	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00
400 x 200	8.00
	12.50
	16.00
400 x 300	8.00
	10.00
	12.00
	12.50
	16.00

4.4 ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดัน (CARBON STEEL PRESSURE PIPES) มอก. 276

4.4.1 ลักษณะทั่วไปของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดัน

- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งเป็น 2 ชนิด ดังนี้
  - เคลือบสังกะสี
  - ไม่เคลือบสังกะสี
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามลักษณะตะเข็บเป็น 2 ประเภท ดังนี้
  - มีตะเข็บ
  - ไม่มีตะเข็บ

- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามรูปร่างของปลายท่อเป็น 2 แบบ ดังนี้
    - มีเกลียว
    - ไม่มีเกลียว
- ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนแบ่งตามชั้นคุณภาพเป็น 5 ชั้นคุณภาพ ดังนี้
    - A
    - B
    - STPG370
    - STPG410
    - S 195T

4.4.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดัน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของท่อเหล็กกล้าคาร์บอน ที่ส่งทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอน
    - ท่อเหล็กกล้าคาร์บอน จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้นต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 300 บาทต่อชิ้น
- ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนตามมาตรฐาน มอก. 276-2562 แยกตามมาตรฐาน ดังนี้
    - ตาม ASTM A53/A53M ให้เป็นไปตามตารางที่ 46 ถึงตารางที่ 48
    - ตาม JIS G 3454 ให้เป็นไปตามตารางที่ 49 ถึงตารางที่ 50
    - ตาม BS EN 10255 ให้เป็นไปตามตารางที่ 51
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ลักษณะตะเข็บ-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าคาร์บอน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ท่อเหล็กกลมชนิดทนความดัน ขนาดระบุ 50 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 60.5 มม. ความหนา 3.2 มม. ไม่มีตะเข็บ ชั้นคุณภาพ STPG410 *ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 1 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 276-2562 ผลิตโดย บมจ. แปซิฟิกไพพ์”*

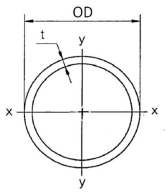
กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ท่อเหล็กกลมชนิดทนความดัน ขนาดระบุ 50 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 60.5 มม. ความหนา 3.2 มม. ไม่มีตะเข็บ ชั้นคุณภาพ STPG410 ...

2. ท่อเหล็กกลมชนิดทนความดัน ขนาดระบุ 65 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 76.3 มม. ความหนา 4.5 มม. ไม่มีตะเข็บ ชั้นคุณภาพ STPG410 ...

ผลิตโดย บมจ. แปซิฟิกไพพ์”

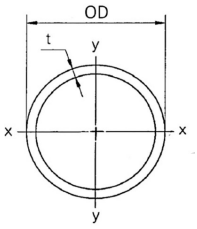
ตารางที่ 46 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม ASTM A53/A53M (1/3)

ตาม ASTM A53/A53M		

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
6	10.3	1.73
		2.41
8	13.7	2.24
		3.02
10	17.1	2.31
		3.20
15	21.3	2.77
		3.73
		4.78
		7.47
20	26.7	2.87
		3.91
		5.56
		7.82
25	33.4	3.38
		4.55
		6.35
		9.09
32	42.2	3.56
		4.85
		6.35
		9.70

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
40	48.3	3.68
		5.08
		7.14
		10.16
50	60.3	3.91
		5.54
		8.74
		11.07
65	73.0	5.16
		7.01
		9.52
		14.02
80	88.9	3.18
		3.96
		4.78
		5.49
		6.35
		7.14
		7.62
		11.13
		15.24

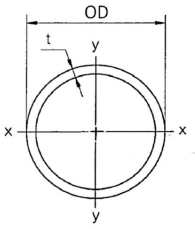
ตารางที่ 47 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม ASTM A53/A53M (2/3)

ตาม ASTM A53/A53M		

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
90	101.6	3.18
		3.96
		4.78
		5.74
		6.35
		7.14
		8.08
100	114.3	3.18
		3.96
		4.78
		5.56
		6.02
		6.35
		7.14
		7.92
		8.56
		11.13
		13.49
		17.12
125	141.3	3.96
		4.78
		5.56
		6.55
		7.14

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
125	141.3	7.92
		8.74
		9.52
		12.70
		15.88
		19.05
150	168.3	4.78
		5.56
		6.35
		7.11
		7.92
		8.74
		9.52
		10.97
		14.27
		18.26
		21.95
200	219.1	4.78
		5.16
		5.56
		6.35
		7.04
		7.92
		8.18

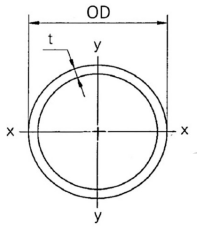
ตารางที่ 48 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม ASTM A53/A53M (3/3)

ตาม ASTM A53/A53M		

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
200	219.1	8.74
		9.52
		10.31
		11.13
		12.70
		15.09
		18.26
		20.62
		22.22
		23.01
250	273.0	4.78
		5.16
		5.56
		6.35
		7.09
		7.80
		8.74
		9.27
		11.13
		12.70
		15.09
		18.26
		21.44
		25.40
		28.57

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
300	323.8	5.16
		5.56
		6.35
		7.14
		7.92
		8.38
		8.74
		9.52
		10.31
		11.13
		12.70
		14.27
		17.48
		21.44
		25.40
		28.57
		33.32

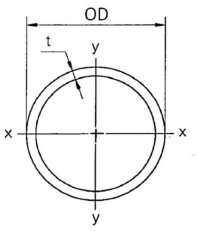
ตารางที่ 49 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม JIS G 3454 (1/2)

ตาม JIS G 3454		

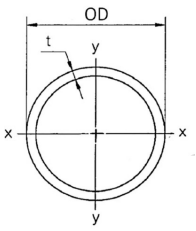
ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
6	10.5	1.7
		2.2
		1.4
8	13.8	2.2
		2.4
		3.0
10	17.3	2.3
		2.8
		3.2
15	21.7	2.8
		3.2
		3.7
20	27.2	2.9
		3.4
		3.9
25	34	3.4
		3.9
		4.5
32	42.7	3.6
		4.5
		4.9
40	48.6	3.7
		4.5
		5.1

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
50	60.5	3.2
		3.9
		4.9
		5.5
65	76.3	4.5
		5.2
		6.0
		7.0
80	89.1	4.5
		5.5
		6.6
		7.6
90	101.6	4.5
		5.7
		7.0
		8.1
100	114.3	4.9
		6.0
		7.1
		8.6
125	139.8	5.1
		6.6
		8.1
		9.5

ตารางที่ 50 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม JIS G 3454 (2/2)

ตาม JIS G 3454		
ขนาดระบุ	**เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.**	**ความหนาผนังท่อ, มม.**
มม.	**OD**	**t**
150	165.2	5.5
		7.1
		9.3
		11.0
200	216.3	6.4
		7.0
		8.2
		10.3
		12.7
250	267.4	6.4
		7.8
		9.3
		12.7
		15.1
300	318.5	6.4
		8.4
		10.3
		14.3
		17.4

ตารางที่ 51 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดันตาม BS EN 10255

ตาม BS EN 10255		

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
6	10.2	2.0
		2.6
8	13.5	1.8
		2.0
		2.3
		2.9
10	17.2	1.8
		2.0
		2.3
		2.9
15	21.3	2.0
		2.3
		2.6
		3.2
20	26.9	2.3
		26.0
		3.2
25	33.7	26.0
		2.9
		3.2
		4.0
32	42.4	2.6
		2.9
		3.2
		4.0

ขนาดระบุ	เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.
มม.	OD	t
40	48.3	2.9
		3.2
		4.0
50	60.3	2.9
		3.2
		3.6
		0.5
65	76.1	3.2
		3.6
		0.5
80	88.9	3.2
		3.6
		0.0
		5.0
100	110.3	3.6
		4.0
		4.5
		5.4
125	139.7	4.5
		5.0
		5.4
150	165.1	4.5
		5.0
		5.4

4.5 ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL PIPES) JIS G3459

4.5.1 ลักษณะทั่วไปของท่อเหล็กกล้าไร้สนิม

- ท่อเหล็กกล้าไร้สนิมต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง ไม่มีรอยปริ แตกร้าว
- ชั้นคุณภาพของท่อเหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้ในงานทั่วไปคือ Grade SUS304

4.5.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าไร้สนิม

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ที่ส่งทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างท่อเหล็กกล้าไร้สนิม
  - ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม จำนวนไม่น้อยกว่า 1 ชิ้นต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 300 บาทต่อชิ้น
- ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าไร้สนิมตามมาตรฐาน JIS G3459 ให้เป็นไปตามดังตารางที่ 52
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าไร้สนิมในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ในใบนำส่งตัวอย่าง

“ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ขนาดระบุ 25 เส้นผ่านศูนย์กลาง 34.0 ความหนา 2.80 มม. Grade SUS304 ยาวท่อนละ 1.00 ม. จำนวน 1 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม JIS G3459”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ขนาดระบุ 25 เส้นผ่านศูนย์กลาง 34.0 ความหนา 2.8 มม. Grade SUS304 ...

2. ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม ขนาดระบุ 50 เส้นผ่านศูนย์กลาง 60.5 ความหนา 3.5 มม. Grade SUS304 ...”

ตารางที่ 52 ชื่อขนาดของท่อเหล็กกล้าไร้สนิมตาม JIS G 3459

ขนาดระบุ		เส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก, มม.	ความหนาผนังท่อ, มม.				
			Schedule 5S	Schedule 10S	Schedule 20S	Schedule 40	Schedule 80
มม.	นิ้ว	OD	t				
6	¼"	10.5	1.0	1.2	1.5	1.7	2.4
8	¼"	13.8	1.2	1.65	2.0	2.2	3.0
10	¾"	17.3	1.2	1.65	2.0	2.3	3.2
15	½"	21.7	1.65	2.1	2.5	2.8	3.7
20	¾"	27.2	1.65	2.1	2.5	2.9	3.9
25	1"	34.0	1.65	2.8	3.0	3.4	4.5
32	1¼"	42.7	1.65	2.8	3.0	3.6	4.9
40	1½"	48.6	1.65	2.8	3.0	3.7	5.1
50	2"	60.5	1.65	2.8	3.5	3.9	5.5
65	2½"	76.3	2.1	3.0	3.5	5.2	7.0
80	3"	89.1	2.1	3.0	4.0	5.5	7.6
90	3½"	101.6	2.1	3.0	4.0	5.7	8.1
100	4"	114.3	2.1	3.0	4.0	6.0	8.6
125	5"	139.8	2.8	3.4	5.0	6.6	9.5
150	6"	165.2	2.8	3.4	5.0	7.1	11.0
200	8"	216.3	2.8	4.0	6.5	8.2	12.7
250	10"	267.4	3.4	4.0	6.5	9.3	15.1
300	12"	318.5	4.0	4.5	6.5	10.3	17.4
350	14"	355.6	-	-	-	11.1	19.0
400	16"	406.4	-	-	-	12.7	21.4

5. กลุ่มงานเหล็กแผ่น

5.1 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างทั่วไป (HOT-ROLLED FLAT STEEL FOR GENERAL STRUCTURE) มอก. 1479

5.1.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

- เหล็กแผ่นต้องปราศจากข้อบกพร่องที่มีผลต่อการใช้งาน
- เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่
    - เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อน
    - เหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อน
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อแผ่น
- เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 4 ชั้นคุณภาพ ได้แก่
    - SS330
    - SS400
    - SS490

5.1.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน
    - เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนจำนวน 3 แผ่นต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อแผ่น
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 มม. หนา 12 มม. ชั้นคุณภาพ SS400 ยาวแผ่นละ 1.00 ม. จำนวน 3 แผ่น ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 1479-2558 ผลิตโดย บมจ. จี สตีล”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 มม. หนา 12 มม.
ชั้นคุณภาพ SS400 ...
2. เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อนสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 300 x 300 มม. หนา 12 มม.
ชั้นคุณภาพ SS400 ...
ผลิตโดย บมจ. จี สตีล”

5.2 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานโครงสร้างเชื่อมประกอบ (HOT-ROLLED FLAT STEEL FOR WELDED STRUCTURE) มอก. 1499

5.2.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

- เหล็กแผ่นต้องมีผิวเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน
- เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่
    - เหล็กแผ่นม้วน ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป้นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างตั้งแต่ 600 มม.ขึ้นไป
    - เหล็กแผ่นแถบ ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นแถบยาว ทำเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างน้อยกว่า 600 มม.
    - เหล็กแผ่นหนา ได้แก่เหล็กที่มีความหนาระบุตั้งแต่ 3.15 มม. ถึง 100 มม.
    - เหล็กแผ่นบาง ได้แก่เหล็กแผ่นที่มีความหนาระบุน้อยกว่า 3.15 มม.
- เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 11 ชั้นคุณภาพ ได้แก่
    - SM 400 A
    - SM 400 B
    - SM 400 C
    - SM 490 A
    - SM 490 B
    - SM 490 C
    - SM 490 YA
    - SM 490 YB
    - SM 520 B
    - SM 520 C
    - SM 570

5.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อน ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อน
  - เหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนจำนวน 3 แผ่นต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อแผ่น
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนรีดร้อน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 12 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ยาวแผ่นละ 1.00 ม. จำนวน 3 แผ่น ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 1499-2563 ผลิตโดย บมจ. จี สตีล”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กแผ่นหนารีดร้อน *ขนาดกว้าง 75 หนา 12 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ...*

2. เหล็กแผ่นบางรีดร้อนสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 300 x 300 x 10 มม. ชั้นคุณภาพ SM400 ...

ผลิตโดย *บมจ. จี สตีล”*

5.3 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนมีลวดลาย (HOT-METALLIC CHECKERED FLAT STEEL) มอก. 2724

5.3.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนมีลวดลาย

- เหล็กแผ่น ต้องมีผิวเรียบเกลี้ยง สม่ำเสมอ (ยกเว้นบริเวณที่เป็นลายนูน และเครื่องหมายที่เป็นตัวนูน)
- เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่
  - เหล็กกล้าแผ่นม้วนรีดร้อนมีลวดลาย
  - เหล็กกล้าแผ่นหนา/แผ่นบางรีดร้อนมีลวดลาย

- เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนแบ่งชั้นคุณภาพตามประเภทของเหล็กกล้าเป็น 3 ประเภท ได้แก่
    - ชั้นคุณภาพเป็นไปตาม มอก. 1479
    - ชั้นคุณภาพเป็นไปตาม มอก. 1499
    - ชั้นคุณภาพเป็นไปตาม มอก. 2011

5.3.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนมีลวดลาย

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน
    - เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนจำนวน 3 แผ่นต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อชิ้น
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อนมีลวดลาย ขนาด 1000 x 1000 x 3.2 ชั้นคุณภาพ SS400 ยาวแผ่นละ 1 ม. จำนวน 3 แผ่น ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 2724-2559”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อนมีลวดลาย ขนาด 1000 x 1000 x 3.2 ชั้นคุณภาพ SS400 ...

2. เหล็กกล้าแผ่นหนารีดร้อนมีลวดลาย ขนาด 1000 x 1000 x 12 ชั้นคุณภาพ SS400...”

5.4 เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน สำหรับงานทั่วไปและงานดึงขึ้นรูป (HOT-ROLLED FLAT STEEL OF COMMERCIAL AND DRAWING QUALITIES) มอก. 528

5.4.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

- เหล็กแผ่นต้องมีผิวเกลี้ยง สม่ำเสมอ ปราศจากตำหนิที่เป็นผลเสียหายต่อการใช้งาน
- เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่
    - เหล็กแผ่นม้วน ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป้นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างตั้งแต่ 600 มม.ขึ้นไป
    - เหล็กแผ่นแถบ ได้แก่เหล็กแผ่นที่เป็นแถบยาว ทำเป็นม้วน ซึ่งมีหน้ากว้างน้อยกว่า 600 มม.
    - เหล็กแผ่นหนา ได้แก่เหล็กที่มีความหนาระบุตั้งแต่ 3.15 มม. ถึง 130 มม.
    - เหล็กแผ่นบาง ได้แก่เหล็กแผ่นที่มีความหนาระบุน้อยกว่า 3.15 มม.
- เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อนแบ่งออกเป็น 4 ชั้นคุณภาพ ได้แก่
    - HR 1 สำหรับใช้งานทั่วไป (Commercial Quality)
    - HR 2 สำหรับใช้งานขึ้นรูป (Drawing Quality)
    - HR 3 สำหรับใช้งานขึ้นรูปลึก (Deep Drawing Quality)
    - HR 4 สำหรับใช้งานขึ้นรูปลึกพิเศษ (Deep Drawing Quality Special Killed)

5.4.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อนที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อน
    - เหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อนจำนวน 3 แผ่นต่อ 1 ขนาด
    - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม
    - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อแผ่น
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดร้อน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 12 มม.ชั้นคุณภาพ HR 2 ยาวแผ่นละ 1.00 ม. จำนวน 3 แผ่น ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 528-2560 ผลิตโดย บมจ. จี สตีล”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 12 มม. ชั้นคุณภาพ HR 2 ...
2. เหล็กแผ่นบางรีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 1.6 มม. ชั้นคุณภาพ HR 2 ...
ผลิตโดย บมจ. จี สตีล”

5.5 เหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน (STAINLESS STEEL PLATE) JIS G4304

5.5.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน

- เหล็กแผ่นต้องปราศจากข้อบกพร่องที่มีผลต่อการใช้งาน
- ชั้นคุณภาพของเหล็กกล้าไร้สนิมทรงที่ใช้ทั่วไปคือ Grade SUS304

5.5.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน
  - เหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบนจำนวน 3 แผ่นต่อ 1 ขนาด
  - ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 1.00 ม.
  - ราคาค่าทดลอง 200 บาทต่อแผ่น
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบนในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ชื่อขนาด (พร้อมความหนา)-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กกล้าไร้สนิมแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 1.2 มม. Grade SUS304 ยาวแผ่นละ 1.00 ม. จำนวน 3 แผ่น ทดสอบคุณภาพตาม JIS G4304”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กกล้าไร้สนิมแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 1.2 มม. Grade SUS304 ...

2. เหล็กกล้าไร้สนิมแผ่นหนารีดร้อน ขนาดกว้าง 75 หนา 3.2 มม. Grade SUS304 ...”

6. กลุ่มงานเหล็กหล่อ

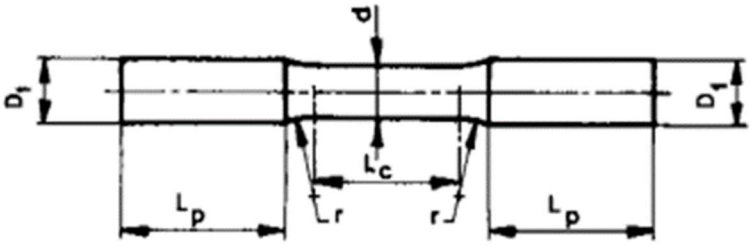
6.1 เหล็กหล่อเทา (GREY CAST IRON) มอก.536

6.1.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กหล่อเทา

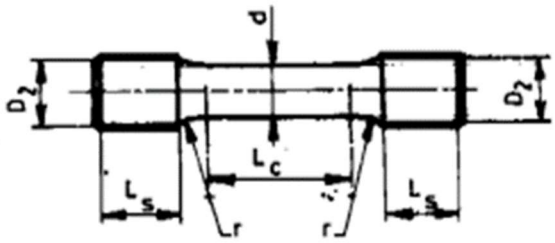
- เหล็กหล่อเทาแบ่งออกเป็น 7 ชั้นคุณภาพ ความต้านแรงดึง ดังในตารางที่ 53
- การเตรียมชิ้นทดสอบ ทางหน่วยงานต้องให้ทางโรงงานผู้ผลิตนำตัวอย่างน้ำเหล็กมาแยกหล่อในแบบทรายแล้วตกแต่งด้วยเครื่องมือกล ให้ได้รูปร่างและมิติตามภาพที่ 5 หรือภาพที่ 6 และตารางที่ 54 (ความยาวอย่างน้อย 40 ซม.) โดยปราศจากตำหนิใดๆ เช่น ร่องหรือรอยแตกร้าวต่างๆ ส่วนโค้งของบ่าต้องเรียบ

ตารางที่ 53 ชั้นคุณภาพของเหล็กหล่อเทา

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึง, Mpa
GCI 100	100
GCI 150	150
GCI 200	200
GCI 250	250
GCI 300	300
GCI 350	350
GCI 400	400



ภาพที่ 5 รูปร่างและมิติของชิ้นทดสอบเหล็กหล่อเทา (ชิ้นทดสอบแบบปลายเรียบ)



ภาพที่ 6 รูปร่างและมิติของชิ้นทดสอบเหล็กหล่อเทา (ชิ้นทดสอบแบบปลายเกลียว)

ตารางที่ 54 ขนาดตัวอย่างชิ้นทดสอบเหล็กหล่อเทา

หน่วยเป็นมิลลิเมตร

เส้นผ่านศูนย์กลาง d	ความยาวส่วนขนาน ต่ำสุด L_c	รัศมีบ่า ต่ำสุด r	แบบปลายเรียบ		แบบปลายเกลียว	
			เส้นผ่านศูนย์กลาง D_1	ความยาวของส่วนที่ใช้จับ ต่ำสุด L_p	เส้นผ่านศูนย์กลาง D_2	ความยาวของส่วนที่ใช้จับ ต่ำสุด L_s
20 ± 0.5	55	$25\ ^{+5}_{0}$	25	65	25	30

6.1.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กหล่อเทา

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กหล่อเทา ที่ส่งทดสอบโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กหล่อเทา
  - เหล็กหล่อเทาจำนวน 3 ท่อน
  - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ความยาว 40 ซม. (ภาพที่ 7)
  - ราคาค่าทดลอง 150 บาทต่อท่อน
- ชื่อขนาดของเหล็กหล่อเทาให้ระบุเป็น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง x ความยาวของแท่งเหล็ก
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กหล่อเทาในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ขนาด-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กหล่อเทา ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กหล่อเทาขนาด 20 มม. ชั้นคุณภาพ GCI 400 ยาวท่อนละ 0.40 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 536-2527 ผลิตโดย บจก. .....”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กหล่อเทาขนาด 20 มม. ชั้นคุณภาพ GCI 350 ...

2. เหล็กหล่อเทาขนาด 20 มม. ชั้นคุณภาพ GCI 400...

ผลิตโดย บจก. .....”



ภาพที่ 7 ตัวอย่างเหล็กหล่อเทา ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. ความยาว 40 ซม.

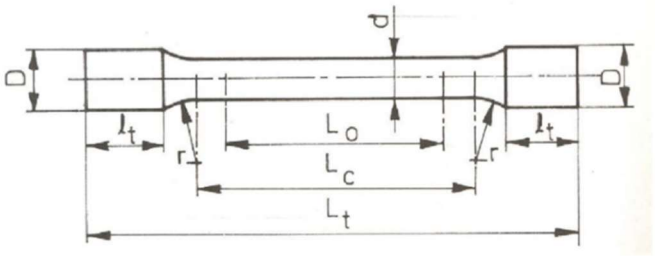
6.2 เหล็กหล่อแกรไฟต์กลม (SPHEROIDAL GRAPHITE CAST IRON) มอก.537

6.2.1 ลักษณะทั่วไปของเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม

- เหล็กหล่อแกรไฟต์กลมแบ่งออกเป็น 4 ชั้นคุณภาพ ความต้านแรงดึง ดังในตารางที่ 55
- การเตรียมชิ้นทดสอบ ทางหน่วยงานต้องให้ทางโรงงานผู้ผลิตนำตัวอย่างน้ำเหล็กมาแยกหล่อในแบบทรายแล้วตกแต่งด้วยเครื่องมือกล ให้ได้รูปร่างและมิติตามภาพที่ 8 (ความยาวอย่างน้อย 40 ซม.) โดยปราศจากตำหนิใดๆ เช่น ร่องหรือรอยแตกร้าวต่างๆ ส่วนโค้งของบ่าต้องเรียบ
- เหล็กหล่อแกรไฟต์กลม นิยมใช้ในผลิตภัณฑ์ฝาบ่อ MANHOLE

ตารางที่ 55 ชั้นคุณภาพของเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม

ชั้นคุณภาพ	ความต้านแรงดึงต่ำสุด, Mpa	ความยืดต่ำสุด, ร้อยละ
SGI 400	400	12
SGI 500	500	7
SGI 600	600	3
SGI 700	700	2



เมื่อ r คือ รัศมีบ่า 20 มิลลิเมตร

D คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของที่จับปลายชิ้นทดสอบ 20 มิลลิเมตร (หรือตามข้อตกลงระหว่างผู้ซื้อกับผู้ขาย)

d คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของชิ้นทดสอบ 14 ± 0.09 มิลลิเมตร

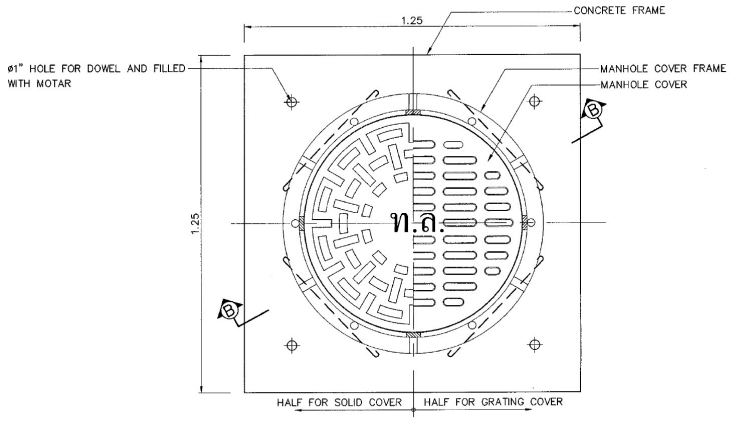
ℓ_t คือ ความยาวของที่จับปลายชิ้นทดสอบ

L_o คือ ความยาวพิกัด 70 มิลลิเมตร

L_c คือ ความยาวส่วนขนาน ($L_c - L_o > d$)

L_t คือ ความยาวรวมของชิ้นทดสอบให้เหมาะสมกับ L_c และ ℓ_t

ภาพที่ 8 รูปร่างและมิติของชิ้นทดสอบเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม



PLAN OF CAST IRON MANHOLE COVER & FRAME

ภาพที่ 9 ฝาท่อเหล็กหล่อแกรไฟต์ในแบบมาตรฐานกรมทางหลวง

6.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม

ให้ผู้ส่งตัวอย่างเตรียมตัวอย่างและจัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ เลขที่สัญญา และรายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา พร้อมทั้งระบุรายละเอียดที่สำคัญของเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม ที่ส่งทดสอบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- จำนวนและขนาดการส่งตัวอย่างเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม
  - เหล็กหล่อแกรไฟต์กลมจำนวน 3 ท่อน
  - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 14 มม. ความยาว 40 ซม. (ภาพที่ 10)
  - ราคาค่าทดลอง 150 บาทต่อท่อน

- ชื่อขนาดของเหล็กหล่อแกรไฟต์กลมให้ระบุเป็นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง x ความยาว ของแท่งเหล็ก
- การระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กหล่อแกรไฟต์กลมในใบนำส่งตัวอย่างมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประเภทเหล็ก-ขนาด-ชั้นคุณภาพ-ขนาดตัวอย่าง-จำนวนตัวอย่าง-เลขที่มาตรฐาน-ผู้ผลิต

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดตัวอย่างเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม ในใบนำส่งตัวอย่าง

“เหล็กหล่อแกรไฟต์ขนาด 14 มม. ชั้นคุณภาพ SGI 400 ยาวท่อนละ 0.40 ม. จำนวน 3 ท่อน ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 537-2527 ผลิตโดย บจก. .....”

กรณีในใบนำส่งมีเหล็กหลายขนาดให้แยกรายการเหล็กตามขนาดระบุ เช่น

“1. เหล็กหล่อแกรไฟต์ขนาด 14 มม. ชั้นคุณภาพ SGI 400 ...

2. เหล็กหล่อแกรไฟต์ขนาด 14 มม. ชั้นคุณภาพ SGI 500 ...

ผลิตโดย บจก. .....”



ภาพที่ 10 ตัวอย่างเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม

7. งานเสาโครงสร้างป้าย

7.1 โครงสร้างป้าย Overhead Width ≤ 18.00 m. (RS-404)

ตารางที่ 56 งานเสาท่อ Overhead Width ≤ 18.00 m. (RS-404)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กรูปตัวเอช	400x400x13x21	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400
เหล็กกล่อง	75x45x3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพ STKR 400

ตารางที่ 57 งานเหล็กเส้น Overhead Width ≤ 18.00 m. (RS-404)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	ASTM – A307

7.2 โครงสร้างป้าย Overhead Width ≤ 20.00 m. (RS-405)

ตารางที่ 58 งานเสาท่อ Overhead Width ≤ 20.00 m. (RS-405)

Sign board height 3.00 m. max.			Sign board height 3.01 – 5.20 m. max.			มาตรฐาน
ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	
65	76.3	3.2	65	76.3	3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพ STK 400
80	89.1	4.0	80	89.1	4.0	
90	101.6	4.0	90	101.6	4.0	
175	190.7	5.0	100	114.3	4.5	
-	-	-	175	190.7	7.0	

ตารางที่ 59 งานเสาท่อ Overhead Width ≤ 20.00 m. (RS-405)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กกล่อง	75x45x3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพ STKR 400
เหล็กรูปตัวซีมีขอบ	100x50x20x2.3	มอก.1228-2561 ชั้นคุณภาพ SSCS 400

ตารางที่ 60 งานเหล็กเส้น Overhead Width ≤ 20.00 m. (RS-405)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	ASTM – A307

7.3 โครงสร้างป้าย Overhead 20.00 m. ≤Width Length ≤ 28.00 m. (RS-406)

ตารางที่ 61 งานเสาท่อ Overhead 20.00 m. ≤Width Length ≤ 28.00 m. (RS-406)

Sign board height 3.00 m. max.			Sign board height 3.01 – 5.20 m. max.			มาตรฐาน
ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา (มม.)	
65	76.3	3.2	65	76.3	3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพ STK 400
80	89.1	4.0	80	89.1	4.0	
100	114.3	5.6	100	114.3	4.5	
200	216.3	6.0	100	114.3	5.6	
-	-	-	200	216.3	8.0	

ตารางที่ 62 งานเสาท่อ Overhead 20.00 m. ≤Width Length ≤ 28.00 m. (RS-406)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กกล่อง	75x45x3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพ STKR 400
เหล็กรูปตัวซีมีขอบ	100x50x20x2.3	มอก.1228-2561 ชั้นคุณภาพ SSCS 400

ตารางที่ 63 งานเหล็กเส้น Overhead 20.00 m. ≤Width Length ≤ 28.00 m. (RS-406)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing)	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 25	-	มอก.24-2559

7.4 โครงสร้างป้าย Overhang Type I (RS-501)

ตารางที่ 64 งานเสาท่อ Overhang Type I (RS-501)

ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา	มาตรฐาน
90	101.6	3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
125	139.8	4.5	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
250	267.4	6.0	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400

ตารางที่ 65 งานเสาท่อ Overhang Type I (RS-501)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กฉาก	75x75x6	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400
เหล็กรูปรางน้ำ	125x65x6x8	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400

ตารางที่ 66 งานเหล็กเส้น Overhang Type I (RS-501 , RS-504)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing) TYPE A	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing) TYPE B	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307

7.5 โครงสร้างป้าย Overhang Type II (RS-502)

ตารางที่ 67 งานเสาท่อ Overhang Type II (RS-502)

ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา	มาตรฐาน
125	139.8	4.5	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
150	165.2	5.0	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
300	318.5	6.0	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400

ตารางที่ 68 งานเสาท่อ Overhang Type II (RS-502)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กฉาก	75x75x6	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400
เหล็กรูปรางน้ำ	150x75x6.5x10	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400

ตารางที่ 69 งานเหล็กเส้น Overhang Type II (RS-502 , RS-504)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing) TYPE C	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing) TYPE D	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307

7.6 โครงสร้างป้าย Overhang Type III (RS-503)

ตารางที่ 70 งานเสาท่อ Overhang Type III (RS-503)

ชื่อขนาด	Ø ภายนอก (มม.)	ความหนา	มาตรฐาน
90	101.6	3.2	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
125	139.8	4.5	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400
400	406.4	12.0	มอก.107-2561 ชั้นคุณภาพSTK400

ตารางที่ 71 งานเสาท่อ Overhang Type III (RS-503)

แบบ	ขนาด	มาตรฐาน
เหล็กฉาก	75x75x6	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400
เหล็กรูปรางน้ำ	125x65x6x8	มอก.1227-2558 ชั้นคุณภาพ SM 400

ตารางที่ 72 งานเหล็กเส้น Overhang Type III (RS-503 , RS-504)

ฐานราก	ขนาด Ø	ชั้นคุณภาพ	มาตรฐาน
ฐานรากมีเสาเข็ม (Pile Footing) TYPE C	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 16	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307
ฐานรากแผ่ (Spread Footing) TYPE D	RB 9	SR 24	มอก.20-2559
	DB 12	SD 40	มอก.24-2559
	DB 20	SD 40	มอก.24-2559
	DB 25	SD 40	มอก.24-2559
	Anchor Bolts 36	-	ASTM – A307

8. งานทดสอบของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรมร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์

8.1 เสาเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง

เสาเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง แบ่งประเภท ดังนี้

- เสาเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง ความสูงตั้งแต่ 4 – 14 ม. ทดสอบตาม มอก.2316-2549 โดยแบ่งตามการใช้งานเป็น 2 แบบ ได้แก่ แบบมีท่อกิ่ง และแบบตรง
- เสาไฟถนนสูง (High Mast) ความสูงตั้งแต่ 20–30 ม. ทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง

8.1.1 เสาเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับไฟฟ้าแสงสว่างความสูงตั้งแต่ 4–14 ม.

จัดเตรียมตัวอย่างโดยตัดเหนือจากช่องบานเปิด ความยาว 60 ซม. จำนวน 1 ตัวอย่าง ต่อความสูงและความหนานั้นๆ เช่น

- โครงการ A ใช้เสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว ความสูง 9 ม. หนา 4 มม. และ ใช้เสาไฟฟ้าแบบกิ่งคู่ ความสูง 9 ม. หนา 4 มม. ปริมาณงานรวม 80 ต้น ให้ส่งตัวอย่างความยาว 60 ซม. หนา 4 มม. จำนวน 1 ตัวอย่างเท่านั้น
- โครงการ B ใช้เสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว ความสูง 4 ม. ความหนา 3.2 มม. และใช้เสาไฟฟ้าแบบตรง ความสูง 4 ม. ความหนา 4.0 มม. ปริมาณงานรวม 80 ต้น ให้ส่งตัวอย่างความยาว 60 ซม. หนา 3.2 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง และส่งตัวอย่างความยาว 60 ซม. หนา 4.0 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 200 บาทต่อชุดตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 350 บาทต่อชุดตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองรวม 550 บาทต่อชุดตัวอย่าง

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดที่สำคัญของวัสดุ จัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, ประเภท, ความสูง, ความหนา, ปริมาณงาน, จำนวนตัวอย่าง, บริษัทผู้ผลิต และมาตรฐานการทดสอบ เช่น

“เสาไฟฟ้าแบบกิ่งเดี่ยว ความสูง 9 ม. หนา 4 มม. ปริมาณงาน 80 ต้น ขอส่งตัวอย่างขนาดความยาว 60 ซม. ความหนา 4 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง โดยบจก.ฉื่อจิ้นฮั้วเป็นผู้ผลิต ทดสอบตาม มอก.2316-2549”

<u>หมายเหตุ</u> *โคมไฟทางหน่วยงานจะต้องเป็นผู้นำส่งตัวอย่างโคมไฟที่การไฟฟ้า*

8.1.2 เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูงตั้งแต่ 20 – 30 ม. ตามแบบมาตรฐานกรมทางหลวง ระบุความสูงและความหนาของเสาไฟถนนสูง (High Mast) ดังนี้

- ความสูง 20 ม. ความหนา 4.5 มม.
- ความสูง 25 ม. ความหนา 4.5 และ 6 มม.
- ความสูง 30 ม. ความหนา 4.5 และ 6 มม.

จัดเตรียมตัวอย่างโดยตัดเหนือจากช่องบานเปิด ความยาว 60 ซม. จำนวน 1 ตัวอย่าง ต่อความหนา เช่น

- โครงการ A ใช้เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 25 ม. ความหนา 4.5 มม. และ 6.0 มม. ปริมาณงาน 5 ต้น ให้ส่งตัวอย่างความยาว 60 ซม. หนา 4.5 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง และตัวอย่างความยาว 60 ซม. หนา 6.0 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 200 บาทต่อชุดตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 350 บาทต่อชุดตัวอย่าง
- ราคาค่าทดลองรวม 550 บาทต่อชุดตัวอย่าง

ตัวอย่างการระบุรายละเอียดที่สำคัญของวัสดุ จัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, ประเภท, ความสูง, ความหนา, ปริมาณงาน, จำนวนตัวอย่าง, บริษัทผู้ผลิต และมาตรฐานการทดสอบ เช่น

“เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 25 ม. ความหนา 4.5 มม. และ 6.0 มม. ปริมาณงาน 5 ต้น ขอส่งตัวอย่างขนาดความยาว 60 ซม. ความหนา 4.5 มม. จำนวน 1 ท่อน และขนาดความยาว 60 ซม. ความหนา 6.0 มม. จำนวน 1 ท่อน โดยบจก.ฉื่อจิ้นฮั้ว เป็นผู้ผลิต ทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง”

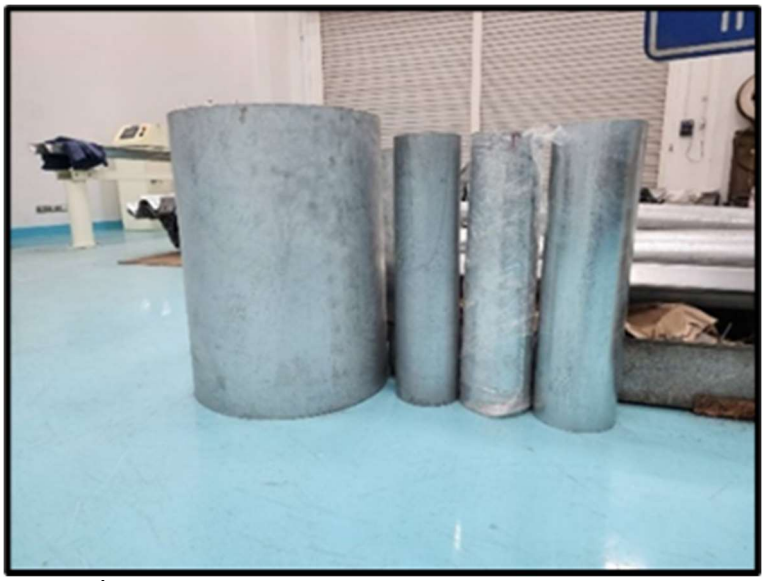
<u>หมายเหตุ</u> *โคมไฟทางหน่วยงานจะต้องเป็นผู้นำส่งตัวอย่างโคมไฟที่การไฟฟ้า*



ภาพที่ 11 เสาไฟฟ้าแบบกิ่งคู่



ภาพที่ 12 เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast)



ภาพที่ 13 ตัวอย่างเสาไฟฟ้า และ เสาไฟฟ้าแบบสูง High Mast

8.2 ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง

8.2.1 ลักษณะทั่วไป

ราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง แบ่งประเภท ชั้นและชนิด ดังนี้

- ประเภท Single W-Beam Guardrail
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 14 ราวเหล็กลูกฟูกกันรถแบบ Single W-Beam Guardrail (แบบชั้นเดียว)

- ประเภท Double W-Beam Guardrail
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 15 ราวเหล็กลูกฟูกกันรถแบบ Double W-Beam Guardrail (แบบสองชั้น)

8.2.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่าง

- จำนวนการส่งตัวอย่างราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง 1 ชุด ประกอบด้วย
    - แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง 3 แผ่น
    - เสา 1 ต้น
    - สลักเกลียวยาว 5 ชิ้น
    - สลักเกลียวสั้น 5 ชิ้น
    - แป้นเกลียว 5 ชิ้น
    - แหวนรอง 5 ชิ้น
    - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 600 บาทต่อชุดตัวอย่าง
    - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 2100 บาทต่อชุดตัวอย่าง
    - ราคาค่าทดลองรวม 2700 บาทต่อชุดตัวอย่าง
- การระบุรายละเอียดที่สำคัญของวัสดุ จัดทำใบนำส่งโดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, ประเภท, ชั้น, ชนิด, ความหนา, ปริมาณงาน, จำนวนตัวอย่าง, บริษัทผู้ผลิต และมาตรฐานการทดสอบ เช่น

“นำส่งราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง ประเภท Single W-Beam Guardrail ชั้น 1 ชนิด 1 ความหนา 3.2 มม. ปริมาณงาน 600 ม. เพื่อทดสอบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 248-2531 และแบบ RS-603 ดังนี้

1. แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง หนา 3.2 มม.

1 ชุดตัวอย่าง *จำนวน 3 แผ่น*

2. เสาราวกันอันตราย เส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. หนา 4.0 มม. *จำนวน 1 ต้น*

3. สลักเกลียวยาว *จำนวน 5 ชิ้น*

4. สลักเกลียวสั้น *จำนวน 5 ชิ้น*

5. แป้นเกลียว *จำนวน 5 ชิ้น*

6. แหวนรอง *จำนวน 5 ชิ้น*

ผลิตโดย โรงงาน บริษัท เฟิสท์ ฉื่อ จิ้น ฮั้ว จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 234,234/1-5 หมู่ที่ 8 ตำบลคลองกิ่ว อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี”



ภาพที่ 16 ราวเหล็กลูกฟูกกันรถพร้อมเสา



ภาพที่ 17 สลักเกลียวยาว, สั้น, แป้นเกลียว และแหวนรอง

หมายเหตุ การคิดจำนวนตัวอย่างที่ต้องส่งทดสอบที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ให้ตรวจสอบจากตารางที่ 73 ดังนี้

ตารางที่ 73 การคิดจำนวนตัวอย่างที่ต้องส่งทดสอบที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

ขนาดรุ่น (แผ่น)	จำนวนชุดตัวอย่าง
ไม่เกิน 200	1
201 ถึง 500	2
501 ถึง 1000	3
1001 ขึ้นไป	4

- *หลักเกณฑ์ในการคิดปริมาณงานที่ใช้ในโครงการ เช่น*

  - โครงการ A ใช้แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง ประเภท Single W-Beam Guardrail ปริมาณงาน 2000 ม. ต้องใช้แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวงทั้งหมด 2000/4 เท่ากับ 500 แผ่น ดังนั้นต้องส่งตัวอย่าง จำนวน 2 ชุดตัวอย่าง

  - โครงการ B ใช้แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวง ประเภท Double W-Beam Guardrail ปริมาณงาน 2000 ม. ต้องใช้แผ่นราวเหล็กลูกฟูกกันรถสำหรับทางหลวงทั้งหมด (2000/4)x2 เท่ากับ 1000 แผ่น ดังนั้นต้องส่งตัวอย่าง จำนวน 3 ชุดตัวอย่าง

8.3 หมุดสะท้อนแสง (ROAD STUD) มอก.2573

8.3.1 ลักษณะทั่วไปของหมุดสะท้อนแสง

- หมุดสะท้อนแสง แบ่งเป็น 2 ประเภท
  - ประเภทแถบสะท้อนแสงผิวหน้าเรียบ
  - ประเภทแถบสะท้อนแสงประกอบด้วยชุดเลนส์แก้ว
- หมุดสะท้อนแสง แต่ละประเภทมี 3 แบบ
  - หมุดสะท้อนแสงมีแถบสะท้อนแสงทางเดียว สีเดียว
  - หมุดสะท้อนแสงมีแถบสะท้อนแสงสองทาง สีเดียว
  - หมุดสะท้อนแสงมีแถบสะท้อนแสงสองทาง สองสี
- หมุดสะท้อนแสง แต่ละแบบมี 2 ชนิด
  - ชนิดทนการขัดถู (abrasion resistance)
  - ชนิดทนแรงงอ (flexural strength)
- หมุดสะท้อนแสง แบ่งตามสีของแถบสะท้อนแสงเป็น 5 สี คือ สีขาว สีเหลือง สีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว

- มิติ ขนาดใหญ่
    - ขนาด 120x200x50 มม.
    - ขนาด 100x180x40 มม.
    - ขนาด 100x220x30 มม.
- มิติ ขนาดเล็ก (ขนาดที่กรมทางหลวงใช้)
    - ขนาด 100x100x20 มม.

8.3.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างหมุดสะท้อนแสง

- จำนวนการส่งตัวอย่างหมุดสะท้อนแสง (Road Stud)
    - หมุดสะท้อนแสง (Road Stud) 10 ตัว ต่อ 1ชุดตัวอย่าง
    - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 390 บาทต่อชุดตัวอย่าง
    - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 500 บาทต่อชุดตัวอย่าง (สำหรับประเภทมีแถบสะท้อนแสงทางเดียว)
    - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 1000 บาทต่อชุดตัวอย่าง (สำหรับประเภทมีแถบสะท้อนแสงสองทาง)
- การระบุรายละเอียดที่สำคัญของตัวอย่างในใบนำส่ง โดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, ประเภท, แบบ, ชนิด, สี, ขนาด, ปริมาณงาน, จำนวนตัวอย่าง, ยี่ห้อ, บริษัทผู้ผลิต, มาตรฐานการทดสอบ และรายการทดสอบ เช่น

    “หมุดสะท้อนแสง (Road Stud) ประเภทแถบสะท้อนแสงผิวหน้าเรียบทางเดียว สีเดียว ชนิดทนแรงงอ สีขาว ขนาด 100x100x20 มม. ปริมาณงาน 1000 ตัว จำนวน 1 ชุด (10 ตัว) ยี่ห้อ 3 M ผลิตโดยบริษัท 3 เอ็ม ประเทศไทย จำกัด เพื่อทดสอบตามมอก.2573-2555 โดยทดสอบตามรายการดังต่อไปนี้

    1. ความทนแรงกด

    2. ความทนแรงงอ

    3. ความทนต่อแรงกระแทกของแถบสะท้อนแสง

    4. สภาพการสะท้อนแสงกลับ”

<u>หมายเหตุ</u> *ปริมาณงานที่ใช้ไม่เกิน 3500 ตัว/1ชุด*



ภาพที่ 18 หมุดสะท้อนแสงประเภทผิวหน้าเรียบ



ภาพที่ 19 หมุดสะท้อนแสงประเภทชุดเลนส์แก้ว

8.4 หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา มาตรฐานกรมทางหลวง (ทล.-ก. 610/2557)

8.4.1 ลักษณะทั่วไปของหมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา

- หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา แบ่งเป็น 2 ชนิด
  - ชนิดครึ่งทรงกลม
  - ชนิดครึ่งทรงกลมหัวตัด
- หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา แบ่งออกได้เป็น 3 สี ได้แก่
  - หมุดแก้วใส (flint glass)
  - หมุดแก้วสีเหลือง (yellow glass)
  - หมุดแก้วสีแดง (red glass)

8.4.2 รายละเอียดการส่งตัวอย่างหมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา

- จำนวนการส่งตัวอย่างหมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา
  - หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา 7 ตัว ต่อ 1 ชุดตัวอย่าง
  - ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม 90 บาทต่อชุดตัวอย่าง

- ราคาค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ 500 บาท ต่อชุด

- การระบุรายละเอียดที่สำคัญของตัวอย่างในใบนำส่ง โดยระบุชื่อโครงการ, เลขที่สัญญา, รายละเอียดเบื้องต้นของสัญญา, ชนิด, สี, ขนาด, ปริมาณงาน, จำนวนตัวอย่าง, ยี่ห้อ, บริษัทผู้ผลิต, ผู้จำหน่าย และมาตรฐานการทดสอบ ตัวอย่างเช่น

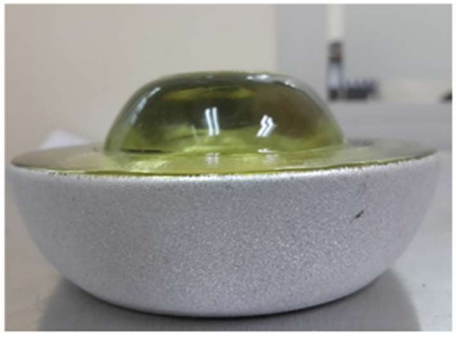
  “หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา ชนิดครึ่งทรงกลมหัวตัด สีใส ปริมาณงาน 1000 ตัว จำนวน 1 ชุด (7 ตัว) ยี่ห้อ TIGER EYE ผลิตโดย SEIH-YING CO., LTD จำหน่ายโดย หจก.ก.สำเภาทอง เพื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง (ทล.-ก. 610/2557)”

<u>หมายเหตุ</u>

- *ปริมาณงานไม่เกิน 3500 ตัว/1ชุด*
- *ปริมาณงานไม่เกิน 500 ตัว อนุญาตยกเว้นการส่งตัวอย่างทดสอบได้ โดยที่ผู้รับจ้างต้องแสดงเอกสารรับรองผลการทดสอบผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ ชนิด สี และรุ่นการผลิตเดียวกันที่เคยผ่านเกณฑ์ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ก. 610/2557 โดยผลการทดสอบต้องมีอายุไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ระบุไว้ในเอกสารรับรองผลการทดสอบ และต้องเป็นผลการทดสอบจากหน่วยงานรัฐหรือสถาบันที่เชื่อถือได้*



ภาพที่ 20 ชนิดครึ่งทรงกลม



ภาพที่ 21 ชนิดครึ่งทรงกลมหัวตัด

9. การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบมีภารกิจในการควบคุมคุณภาพการผลิตของวัสดุที่ใช้ในงานกรมทางหลวง ดังนี้

- การควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้าที่ใช้ในงานกรมทางหลวง
- การควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถที่ใช้ในงานกรมทางหลวง
- การควบคุมการผลิตป้ายจราจรที่ใช้ในงานกรมทางหลวง
- การควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพักที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

9.1 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้าที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตเฉพาะเสาไฟฟ้าที่มีความยาว 9-14 เมตร เท่านั้น ไม่รวมถึงโคมไฟ (โคมไฟทางหน่วยงานจะต้องเป็นผู้นำส่งตัวอย่างโคมไฟที่การไฟฟ้า) ซึ่งการทำหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้า ทางหน่วยงานจะต้องระบุรายละเอียด ดังนี้

- โครงการ
- เลขที่สัญญา, ลงวันที่
- วันที่หมดสัญญา (เพื่อเร่งรัดทางบริษัทผู้ผลิตให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จทันตามสัญญา)
- คู่สัญญา
- ความสูง, ความหนา และปริมาณงานเสาไฟฟ้า
- บริษัทผู้ผลิตเสาไฟฟ้า พร้อมที่อยู่
- รายชื่อผู้ประสานงานของกรมทางหลวง

<u>หมายเหตุ</u> *กรณีเสาไฟฟ้าแบบ High Mast ทางสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบไม่ได้ควบคุมการผลิต ดังนั้นทางหน่วยงานจะต้องเป็นผู้นำส่งตัวอย่างทดสอบที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ (เฉพาะเสาไฟส่วนโคมไฟหน่วยงานต้องนำส่งการไฟฟ้า)*

9.2 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถ ประเภท ชั้นและชนิด ดังนี้

- ประเภท Single W-Beam Guardrail (ภาพที่ 22)
    - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
    - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร
    - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร

- ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 22 รูปราวเหล็กลูกฟูกกันรถแบบ Single W-Beam Guardrail (แบบชั้นเดียว)

- ประเภท Double W-Beam Guardrail (ภาพที่ 23)
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 1 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 3.2 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 1 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 550 กรัมต่อตารางเมตร
  - ชั้นที่ 2 ชนิดที่ 2 ความหนาแผ่น 2.5 มม. ปริมาณอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1100 กรัมต่อตารางเมตร



ภาพที่ 23 รูปราวเหล็กลูกฟูกกันรถแบบ Double W-Beam Guardrail (แบบสองชั้น)

การทำหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถ ทางหน่วยงานจะต้องระบุรายละเอียด ดังนี้

- โครงการ
- เลขที่สัญญา, ลงวันที่
- วันที่หมดสัญญา (เพื่อเร่งรัดทางบริษัทผู้ผลิตให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จทันตามสัญญา)
- คู่สัญญา
- ประเภท, ชั้น, ชนิด และปริมาณงานราวเหล็กลูกฟูกกันรถ
- บริษัทผู้ผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถ พร้อมที่อยู่
- รายชื่อผู้ประสานงานของกรมทางหลวง

9.3 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตป้ายจราจรที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตป้ายจราจร โดยมีประเภทของวัสดุที่ใช้ ดังนี้

- แผ่นเหล็กอาบสังกะสี ความหนา 1.2 มม.
- แผ่นอะลูมิเนียมโลหะผสม ความหนา 2 มม. และ 3 มม.
- แผ่นสะท้อนแสง แบบที่ 1-11

การทำหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตป้ายจราจร ทางหน่วยงานจะต้องระบุรายละเอียด ดังนี้

- โครงการ
- เลขที่สัญญา, ลงวันที่
- วันที่หมดสัญญา (เพื่อเร่งรัดทางบริษัทผู้ผลิตให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จทันตามสัญญา)
- คู่สัญญา
- ประเภทของวัสดุที่ใช้ เช่น แผ่นอะลูมิเนียม ความหนา 3 มม. แผ่นสะท้อนแสงแบบที่ 11
- ปริมาณงานเป็น ตารางเมตร
- รายละเอียดสัญญาที่ระบุ ประเภทของวัสดุที่ใช้ผลิตป้ายจราจร (เป็นเอกสารแนบ)
- รายละเอียดหน้าป้าย (เป็นเอกสารแนบ)
- บริษัทผู้ผลิตป้ายจราจร พร้อมที่อยู่
- รายชื่อผู้ประสานงานของกรมทางหลวง



<u>หมายเหตุ</u>

- *ปัจจุบันมีการปรับปรุงการใช้งานชนิดแผ่นสะท้อนแสงกับประเภทถนนต่างๆ ตามบันทึกข้อความที่ สป. 1/ม/3094 ลว. 27 ก.ค. 65 เรื่องขอแจ้งการปรับปรุงคู่มือป้ายจราจรในประเด็นแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร ดังนั้นขอให้หน่วยงานใช้เป็นเกณฑ์ในการใช้งานต่อไป*
- *สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตเฉพาะแผ่นป้ายจราจรเท่านั้น ไม่รวมถึงโครงสร้าง เช่น เสาคอนกรีต เสาเหล็กรูปพรรณต่างๆ ดังนั้นทางหน่วยงานจะต้องเป็นผู้นำส่งตัวอย่างโครงสร้างดังกล่าว ส่งทดสอบที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ*

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
เลขที่รับ ๑๕๙๑๑
วันที่ ๒๗ ก.ค. ๒๕๖๕
เวลา ๑๕.๓๐ น.

ด่วนที่สุด **บันทึกข้อความ**

ส่วนราชการ สำนักอำนวยความปลอดภัย โทรศัพท์ ๒๔๑๐๘ โทรสาร ๐ ๒๓๕๔ ๔๗๑๗
ที่ สป.๑/ม./๒๐๙๕ วันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๕
เรื่อง ขอแจ้งการปรับปรุงคู่มือป้ายจราจรในประเด็นแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร

(๑) เรียน ผสท.๑ ผสท.๒ ผสส. ผสร. ผสผ. ผสค. ผสบ. ผสจ. ผสว. ผสฐ. ผอพ. ผอท. ผอ.ขทพ. ทุก ผศ.สส. ผศ.สท. ผส.ทล. ผอ.ขท.

ตามข้อสั่งการ อทล. ลงวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕ ท้ายบันทึกสำนักอำนวยความปลอดภัย ด่วนที่สุด ที่ สป.๑/ม./๒๗๙๙ ลงวันที่ ๑๑ กรกฎาคม ๒๕๖๕ ปรับปรุงคู่มือป้ายจราจรในประเด็นแผ่นสะท้อนแสงสำหรับควบคุมการจราจร (เอกสารแนบ)

โดยกำหนดให้พิจารณาการใช้งานชนิดแผ่นสะท้อนแสงกับประเภทถนนตามตารางต่อไปนี้แทน

ตารางแสดงการใช้งานชนิดแผ่นสะท้อนแสงป้ายจราจรกับประเภทถนน

ประเภทถนน		ทางหลวงทั่วไป (ไม่เกิน ๔ ช่องจราจร)			ทางหลวงมาตรฐานสูง (มากกว่า ๔ ช่องจราจร) และทางหลวงพิเศษ		
		ป้ายแนะนำ	ป้ายบังคับ	ป้ายแขวนสูง	ป้ายแนะนำ	ป้ายบังคับ	ป้ายแขวนสูง
๑	ความเร็วจำกัด (กม./ชม.)						
๑.๑	<= ๘๐	๓,๔	๘,๙,๑๑	๙,๑๑	๘,๙,๑๑	๘,๙,๑๑	๑๑
๑.๒	> ๘๐	๘,๙,๑๑	๘,๙,๑๑	๑๑	๘,๙,๑๑	๘,๙,๑๑	๑๑
๒	บริเวณที่ต้องขับขี่อย่างระมัดระวัง เป็นกรณีพิเศษ เช่น โรงพยาบาล โรงเรียน จุดตัดทางรถไฟ เป็นต้น	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑
๓	จุดเสี่ยงอันตราย (Black Spot)	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑	๑๑
๔	พื้นที่ก่อสร้าง	๑๑	๑๑	X	๑๑	๑๑	X
๕	เป้าสะท้อนแสง	X	๑๑	X	X	๑๑	X

X = ไม่มีใช้

หมายเหตุ สำหรับป้ายเตือนให้ใช้ชนิดแผ่นสะท้อนแสงป้ายจราจรแบบเดียวกับป้ายบังคับตามประเภทถนนนั้น ๆ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและถือปฏิบัติต่อไป

ด่วนที่สุด

(๒) ผอ.สส.
เพื่อทราบและถือปฏิบัติ

(นายสิบพงษ์ ไพศาลวัฒนา)
ผู้อำนวยการสำนักอำนวยความปลอดภัย
27 ก.ค. 2565

(๓) เจ้าหน้าที่ส่วน ๑ ทุกท่าน
- เพื่อทราบ

(นางโสวรหัมย์ ดวงแข)
วิศวกรโยธาเชี่ยวชาญ
๒๗ ส.ค ๒๕๖๕

(นายโกสินทร์ เจติยานนท์)
ผู้อำนวยการสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
๒๗ ก.ค. ๒๕๖๕

ส่งทางสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เท่านั้น

9.4 การขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพักที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพัก โดยแบ่งเป็นประเภท ดังนี้

- ประเภท ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (R.C.PIPE CULVERT) มอก.128 ดังแสดงในภาพที่ 24
    - R.C. PIPE CULVERT CLASS 2
    - R.C. PIPE CULVERT CLASS 3



ภาพที่ 24 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (R.C.PIPE CULVERT)

- ประเภท ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม (BOX CULVERT) ดังแสดงในภาพที่ 25
    - ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ทางเท้า วัสดุถมไม่เกิน 3.0 ม. (มอก.1164)
    - ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ผิวจราจร วัสดุถมน้อยกว่า 0.6 ม. (มอก.1165)
    - ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยมสำหรับงานระบายน้ำใต้ผิวจราจร วัสดุถมระหว่าง 0.6 ม. ถึง 3.0 ม. (มอก.1166)



ภาพที่ 25 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จรูปสี่เหลี่ยม (BOX CULVERT)

- ประเภท บ่อพัก (MANHOLE) มาตรฐานกรมทางหลวง ดังแสดงในภาพที่ 26
    - บ่อพัก (Manhole) TYPE A, B, C, D, E, F, G, H, I และ J



ภาพที่ 26 บ่อพัก (MANHOLE)

การทำหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพัก ทางหน่วยงานจะต้องระบุรายละเอียด ดังนี้

- โครงการ
- เลขที่สัญญา, ลงวันที่
- วันที่หมดสัญญา (เพื่อเร่งรัดทางบริษัทผู้ผลิตให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จทันตามสัญญา)
- คู่สัญญา
- ประเภทของวัสดุ, ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง, ชั้นคุณภาพ และปริมาณงาน
- มาตรฐาน เช่น มอก. หรือ มาตรฐานกรมทางหลวง
- บริษัทผู้ผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพัก พร้อมที่อยู่
- รายชื่อผู้ประสานงานของกรมทางหลวง

9.5 ปัญหางานควบคุมการผลิตที่ทำให้เกิดการล่าช้า

- หนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตไม่ชัดเจน เช่น
  - เสาไฟฟ้า ไม่ระบุ ความสูง ปริมาณงาน
  - ราวเหล็กลูกฟูกกันรถ ไม่ระบุประเภท หรือระบุชั้นและชนิด ไม่ถูกต้อง
  - ป้ายจราจร ไม่ระบุชนิดของวัสดุ เช่น แผ่นเหล็กอาบสังกะสี แผ่นอะลูมิเนียมโลหะผสม ประเภทของแผ่นสะท้อนแสง และไม่แนบรายละเอียดหน้าป้ายมาให้ทางสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ
- ไม่มีการซื้อขายระหว่างคู่สัญญากับโรงงานผู้ผลิต ตามที่หน่วยงานทำหนังสือแจ้งขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตมาที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบทำให้ทางสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบไม่สามารถสรุปผลการควบคุมการผลิตกลับไปที่หน่วยงานที่ร้องขอได้

- การขอแก้ไขรายชื่อโรงงานที่ขอควบคุมการผลิตทางหน่วยงานจะต้องทำหนังสือแจ้งที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ โดยให้ออกเลขที่หนังสือใหม่ห้ามออกเลขที่เดิม
- การเลือกใช้โรงงานผลิตที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบไม่ได้ควบคุมการผลิตอาจทำให้สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบไม่สามารถควบคุมการผลิตและสรุปผลได้ทัน เนื่องจากการเข้าไปควบคุมและตรวจสอบคุณภาพของโรงงานและวัสดุที่นำมาใช้ในงานของกรมทางหลวงครั้งแรกนั้น จะต้องเข้าไปสุ่มเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาทดสอบตามมาตรฐาน ทำให้ผลทดลองและการผลิตวัสดุนั้นๆอาจไม่แล้วเสร็จทันตามสัญญา ดังนั้นกรณีเป็นงานที่สัญญามีระยะเวลาสั้น ทางสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบขอแนะนำให้ใช้โรงงานที่สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมการผลิตอยู่แล้ว <u>โดยให้หน่วยงานที่ร้องขอสอบถามกับทางโรงงานผู้ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ ว่ามีเจ้าหน้าที่จากสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบควบคุมอยู่แล้วหรือไม่</u>

10. เกณฑ์ขั้นต่ำในการทดสอบวัสดุ สำหรับงานโครงการย่อย (งานปีเดียว) ของกรมทางหลวง

ตามบันทึกข้อความที่ สฐ.1/269 ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564 เรื่อง ขอแจ้งเวียนสรุปการประชุมแนวทางและวิธีปฏิบัติ การควบคุมคุณภาพงาน การตรวจสอบ ทดสอบวัสดุงานทาง และอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยนั้น โดยมีรายละเอียดเกณฑ์ขั้นต่ำในการทดสอบวัสดุ สำหรับงานโครงการย่อย (งานปีเดียว) ของกรมทางหลวง ดังนี้

ตารางสรุปการทดสอบวัสดุ สำหรับงานโครงการย่อย (งานปีเดียว) ของกรมทางหลวง

ประเภทวัสดุ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนด (ปรับปรุงใหม่)
1. สีเทอร์โมพลาสติก	• แต่ละสีปริมาณไม่เกิน 2,500 ตร.ม. ไม่ต้องส่งทดสอบ	• แต่ละสีปริมาณไม่เกิน 2,500 ตร.ม. ไม่ต้องส่งทดสอบ • ทุกสัญญา ให้กองวัสดุที่มีปริมาณเพียงพอตามสัญญา แล้วผู้ควบคุมงานรายงานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและสำเนาให้ สว. ทราบ ทำการสุ่มตรวจสอบต่อไป
2. งานราวเหล็กลูฟูกกันรถ • ราวเหล็กลูฟูกกันรถ ปริมาณการสังตัวอย่าง 1 ชุด ได้แก่ - แผ่นราวเหล็กลูฟูก 3 แผ่น - เสา 1 ต้น - สลักเกลียวยาว 5 ชิ้น - สลักเกลียวสั้น 5 ชิ้น - แป้นเกลียว 5 ชิ้น - แหวนรอง 5 ชิ้น • งานอกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test) - คอนกรีตหมุนเสราราวเหล็กลูฟูก • งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test) - คอนกรีตหมุนเสราราวเหล็กลูฟูก • เกณฑ์พิจารณาในการตรวจรับพัสดุ	• ส่งทดสอบหรือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต • 1 ชุดตัวอย่าง • บางหน่วยงานเก็บทดสอบ • บางหน่วยงานเก็บทดสอบ • บางหน่วยงานใช้น้ำหนักแผ่นราวเหล็กลูฟูกมาใช้พิจารณาในการตรวจรับพัสดุ	• ส่งทดสอบหรือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต • กำหนดจำนวนการส่งตามมอก.ระบุ: • ไม่เกิน 200 แผ่น ส่ง 1 ชุด (3 แผ่น) • 201 แผ่น ถึง 500 แผ่น ส่ง 2 ชุด (6 แผ่น) • 501 แผ่น ถึง 1000 แผ่น ส่ง 3 ชุด (9 แผ่น) • 1001 แผ่นขึ้นไป ส่ง 4 ชุด (12 แผ่น) • ไม่ต้องทดสอบ เนื่องจากในแบบมาตรฐานไม่ได้กำหนดกำลังอัดคอนกรีต • ไม่ต้องทดสอบ เนื่องจากในแบบมาตรฐานไม่ได้กำหนดกำลังอัดคอนกรีต • ไม่ใช้เกณฑ์น้ำหนักมาพิจารณาในการตรวจรับพัสดุ เนื่องจากตาม มอก. ไม่ได้ระบุน้ำหนัก

ประเภทวัสดุ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนด (ปรับปรุงใหม่)
3. งานป้ายจราจร 3.1 งานป้ายจราจร (ป้ายข้างทาง)		
• แผ่นสะท้อนแสง/แผ่นป้าย	• ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต	• ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต • ขอให้แนบใบรับรองแผ่นสะท้อนแสง และแนบแบบฟอร์มการตรวจสอบค่าการสะท้อนแสงส่งให้สป. ตามบันทึกที่ สป.1/ผ./1159 ลว. 27 กุมภาพันธ์ 2563
• เสาป้ายคอนกรีต/เสาป้ายเหล็ก - คอนกรีต (20 MPa) - เหล็กเสริม (RB12 , RB6) - เหล็กรูปพรรณ	• ส่งทดสอบ	• หากความยาวของเสาป้ายต่อ 1 โครงการไม่เกิน 65.00 ม. ไม่ต้องส่งทดสอบ
3.2 งานป้ายจราจรแขวนสูง (OVERHEAD/OVERHANG)		
• แผ่นสะท้อนแสง/แผ่นป้าย	• ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต	• ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต • ขอให้แนบใบรับรองแผ่นสะท้อนแสง และแนบแบบฟอร์มการตรวจสอบค่าการสะท้อนแสงส่งให้สป. ตามบันทึกที่ สป.1/ผ./1159 ลว. 27 กุมภาพันธ์ 2563
• เสาโครงเหล็ก	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
• ฐานราก - งานออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test)	• ส่งทดสอบ	• หากปริมาณงานคอนกรีตไม่เกิน 50 ลบ.ม. ต่อ 1 โครงการ ให้ใช้ใบรับรองการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (MIX DESIGN) จากผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองแทน
- งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test)	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
- เหล็กเสริม	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ

ประเภทวัสดุ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนด (ปรับปรุงใหม่)
4.งานไฟฟ้าแสงสว่าง		
4.1งานไฟฟ้าแสงสว่างเสาสูง 9.00 ม. หรือ 12.00 ม.		
• เสาไฟฟ้า	• ส่งทดสอบหรือควบคุมการผลิต (1 ท่อน)	• ส่งทดสอบหรือควบคุมการผลิต (1 ท่อน)
• โคมไฟฟ้า	• ส่งทดสอบการไฟฟ้า (1 โคม)	• ส่งทดสอบการไฟฟ้า (1 โคม)
• ฐานราก		
- งานออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test)	• ส่งทดสอบ	• หากปริมาณงานคอนกรีตไม่เกิน 50 ลบ.ม. ต่อ 1 โครงการ ให้ใช้ใบรับรองการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (MIX DESIGN) จากผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองแทน
- งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test)	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
- เหล็กเสริม	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
4.2 งานไฟฟ้าแสงสว่าง HIGH MAST ทุกขนาด		
• เสาไฟฟ้า	• ส่งทดสอบ (1 ท่อน)	• ส่งทดสอบ (1 ท่อน)
• โคมไฟฟ้า	• ส่งทดสอบการไฟฟ้า (1 โคม)	• ส่งทดสอบการไฟฟ้า (1 โคม)
• ฐานรากเสา HIGH MAST		
- งานออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test)	• ส่งทดสอบ	• หากปริมาณงานคอนกรีตไม่เกิน 50 ลบ.ม. ต่อ 1 โครงการ ให้ใช้ใบรับรองการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (MIX DESIGN) จากผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองแทน
- งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test)	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
- เหล็กเสริม	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ

ประเภทวัสดุ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนด (ปรับปรุงใหม่)
4.3 งานเสาไฟสัญญาณจราจร • ฐานราก - งานออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test)	• ส่งทดสอบ	• ให้ใช้ใบรับรองการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (MIX DESIGN) จากผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองแทน
- งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test)	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
- เหล็กเสริม	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ

ประเภทวัสดุ	ข้อกำหนด	ข้อกำหนด (ปรับปรุงใหม่)
5. งานหมุดสะท้อนแสง		
• หมุดสะท้อนแสง 360 องศา (1 ชุด = 7 อัน)	• ปริมาณงานไม่เกิน 500 อันไม่ต้องส่งทดสอบ (แนบผลทดลองเก่า) • ปริมาณงาน 501 อัน ถึง 3500 อัน ส่ง 1 ชุด • ปริมาณงาน 3500 อันขึ้นไป ส่ง 2 ชุด	• ปริมาณงานไม่เกิน 500 อันไม่ต้องส่งทดสอบ (แนบผลทดลองเก่า) • ปริมาณงาน 501 อัน ถึง 3500 อัน ส่ง 1 ชุด • ปริมาณงาน 3500 อันขึ้นไป ส่ง 2 ชุด
• Road Stud (1 ชุด = 10 อัน)	• 1 ชุด (ไม่มีเกณฑ์ขั้นต่ำ)	• ใช้เกณฑ์เดียวกับหมุดสะท้อนแสง 360 องศา
6. งานเบ็ดเตล็ด (สำหรับงานที่มิใช่โครงสร้างหลัก)		
- งานออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (General Test)	• ส่งทดสอบ	• หากปริมาณงานคอนกรีตไม่เกิน 50 ลบ.ม. ต่อ 1 โครงการ ให้ใช้ใบรับรองการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (MIX DESIGN) จากผู้ผลิตคอนกรีตสำเร็จรูปโดยมีวิศวกรโยธาระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปลงนามรับรองแทน
- งานควบคุมคุณภาพคอนกรีต (Control Test)	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ
- เหล็กเสริม	• ส่งทดสอบ	• ส่งทดสอบ

11. การนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบทางไปรษณีย์หรือส่งโดยผู้ประกอบการส่งสินค้า/พัสดุภัณฑ์

ตามที่ได้มีการอนุญาตให้หน่วยงานสามารถนำส่งวัสดุเพื่อทดสอบทางไปรษณีย์หรือส่งโดยผู้ประกอบการส่งสินค้า/พัสดุภัณฑ์ได้ ซึ่งหน่วยงานที่จะนำส่งวัสดุด้วยวิธีดังกล่าวจะต้องระบุรายละเอียดในหนังสือนำส่งและส่งตัวอย่าง ดังนี้

- หนังสือนำส่งต้องส่งมาพร้อมกับวัสดุที่จะทดสอบดังภาพที่ 27 เพื่อให้ทางสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบสามารถทราบได้ว่าวัสดุนี้เป็นของหน่วยงานไหน พร้อมทั้งผู้ควบคุมงานต้องเซ็นชื่อกำกับที่กล่องส่งตัวอย่างด้วย
- หนังสือนำส่งจะต้องระบุชื่อผู้นำส่ง ตำแหน่ง เบอร์ติดต่อ
- กรณีส่งทดสอบที่ ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ให้จ่าหน้าซอง ดังนี้

  “ชื่อผู้รับ

  นายปิยะพงษ์ ตนะทิพย์

  หน่วยผู้รับ อาคารศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีงานทาง (Central Lab) กรมทางหลวง (one stop service) 153/1 ถ.พระราม2 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150 TELL. 084-5445981”
- กรณีส่งทดสอบที่ ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์ ให้ส่งหนังสือให้เจ้าหน้าที่รับตัวอย่างตรวจสอบผ่านทาง Line ID : downie1702 หรือติดต่อเบอร์ 091-7387271 หลังจากนั้นให้จ่าหน้าซอง ดังนี้

  “ชื่อผู้รับ

  นางสาวจุไรรัตน์ อ้อสุวรรณ์

  หน่วยผู้รับ อาคารศูนย์พัฒนาเทคโนโลยีงานทาง (Central Lab) กรมทางหลวง (one stop service) 153/1 ถ.พระราม2 แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150 TELL. 091-7387271”

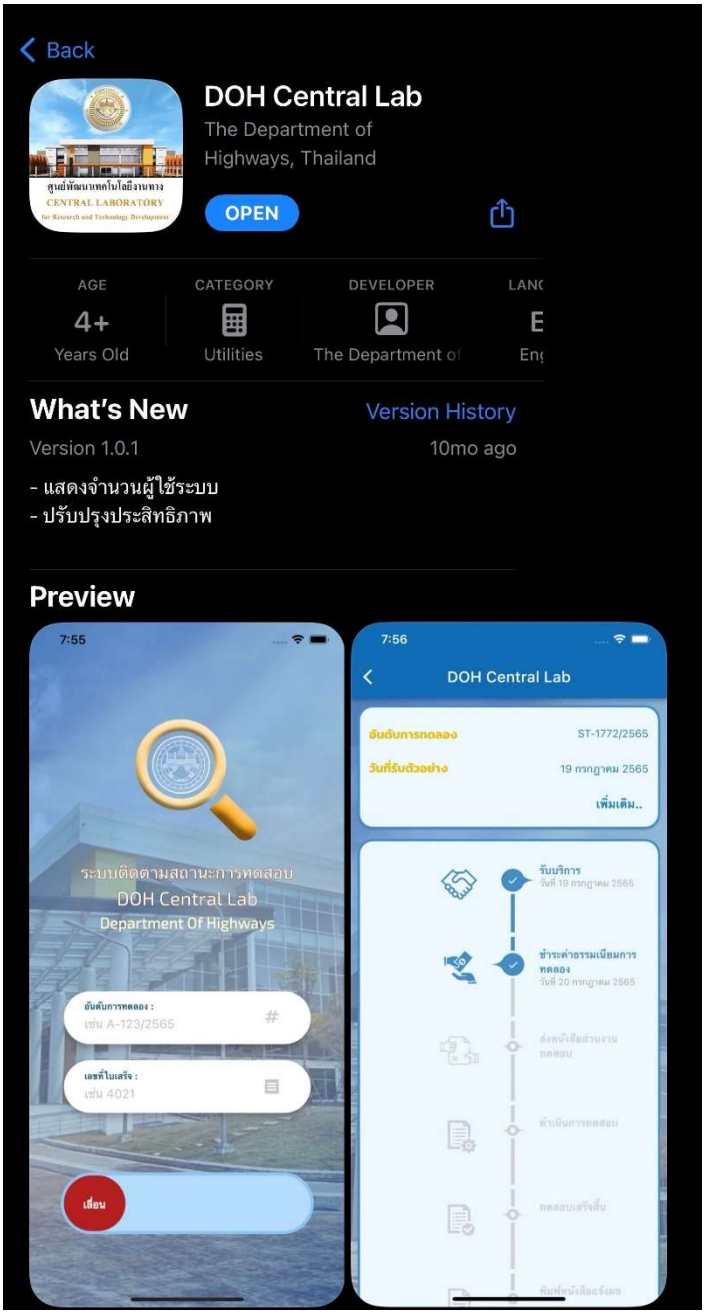


ภาพที่ 27 วัสดุที่ส่งทดสอบทางไปรษณีย์หรือส่งโดยผู้ประกอบการส่งสินค้า/พัสดุภัณฑ์

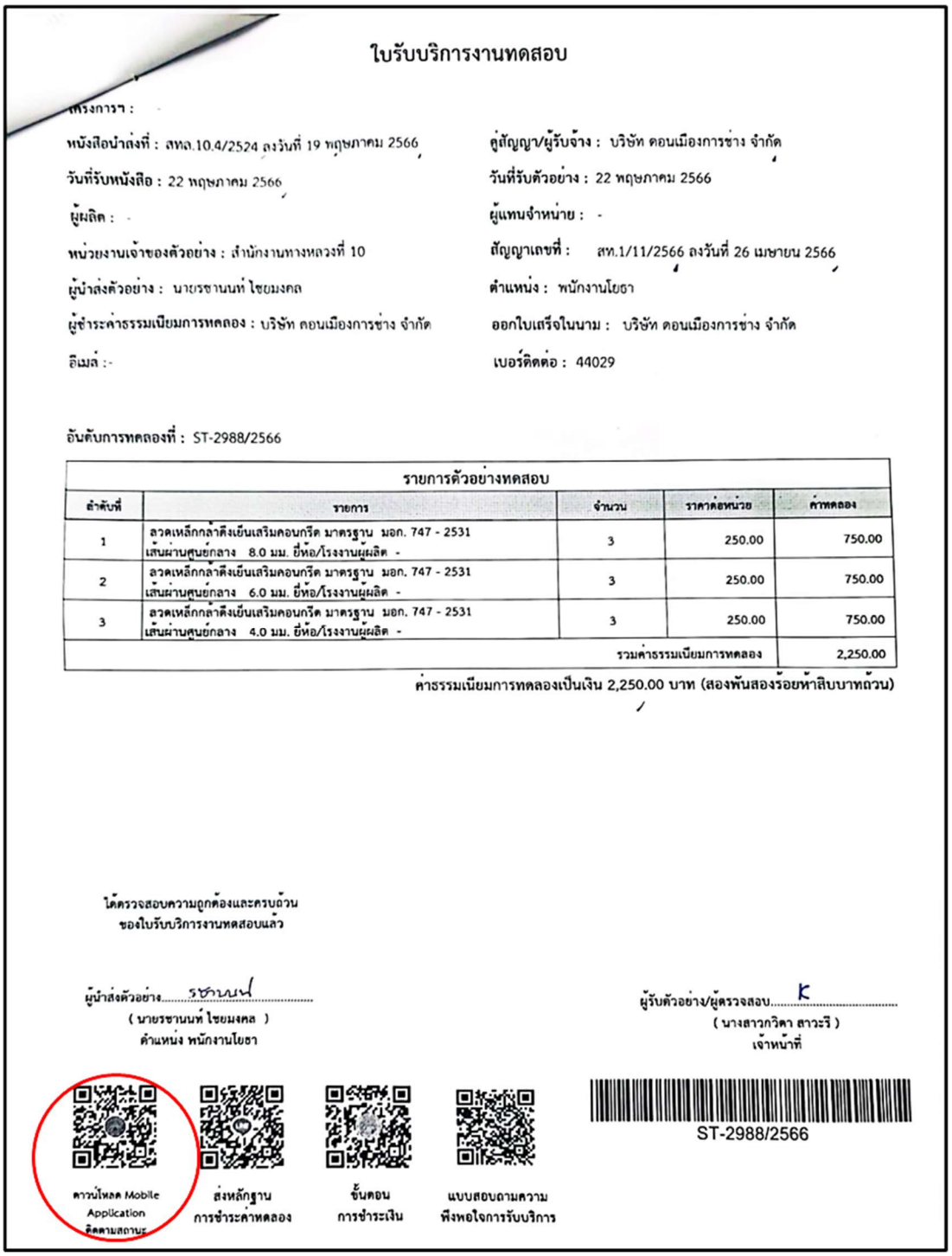
12. การติดตามสถานะผลทดลองผ่าน Mobile Application

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบได้จัดทำ Mobile Application เพื่อให้หน่วยงานผู้นำส่งตัวอย่างสามารถติดตามสถานะผลทดลองได้อย่างรวดเร็ว และนำเลขที่ส่งจากสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบไปค้นหาในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพิมพ์ผลทดสอบออกมาใช้งานต่อไป โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- Download Application จาก Play Store หรือ App Store ค้นหาชื่อ “DOH Central Lab” หรือ สแกนจาก QR CODE ที่ใบรับบริการงานทดสอบดังแสดงในภาพที่ 28



ก. Download จาก Play Store หรือ App Store



ใบรับบริการงานทดสอบ

โครงการฯ :

หนังสือนำส่งที่ : สทล.10.4/2524 ลงวันที่ 19 พฤษภาคม 2566

วันที่รับหนังสือ : 22 พฤษภาคม 2566

ผู้ผลิต : -

หน่วยงานเจ้าของตัวอย่าง : สำนักงานทางหลวงที่ 10

ผู้นำส่งตัวอย่าง : นายรชานนท์ ไชยมงคล

ผู้ชำระค่าธรรมเนียมการทดลอง : บริษัท ดอนเมืองการช่าง จำกัด

อีเมล์ :-

คู่สัญญา/ผู้รับจ้าง : บริษัท ดอนเมืองการช่าง จำกัด

วันที่รับตัวอย่าง : 22 พฤษภาคม 2566

ผู้แทนจำหน่าย : -

สัญญาเลขที่ : สท.1/11/2566 ลงวันที่ 26 เมษายน 2566

ตำแหน่ง : พนักงานโยธา

ออกใบเสร็จในนาม : บริษัท ดอนเมืองการช่าง จำกัด

เบอร์ติดต่อ : 44029

อันดับการทดลองที่ : ST-2988/2566

รายการตัวอย่างทดสอบ

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ค่าทดลอง
1	ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐาน มอก. 747 - 2531 เส้นผ่านศูนย์กลาง 8.0 มม. ยี่ห้อ/โรงงานผู้ผลิต -	3	250.00	750.00
2	ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐาน มอก. 747 - 2531 เส้นผ่านศูนย์กลาง 6.0 มม. ยี่ห้อ/โรงงานผู้ผลิต -	3	250.00	750.00
3	ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต มาตรฐาน มอก. 747 - 2531 เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.0 มม. ยี่ห้อ/โรงงานผู้ผลิต -	3	250.00	750.00
			รวมค่าธรรมเนียมการทดลอง	2,250.00

ค่าธรรมเนียมการทดลองเป็นเงิน 2,250.00 บาท (สองพันสองร้อยห้าสิบบาทถ้วน)

ได้ตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วน
ของใบรับบริการงานทดสอบแล้ว

ผู้นำส่งตัวอย่าง.....รชานนท์.....
(นายรชานนท์ ไชยมงคล)
ตำแหน่ง พนักงานโยธา

ผู้รับตัวอย่าง/ผู้ตรวจสอบ.....K.....
(นางสาวกวิตา สาวะรี)
เจ้าหน้าที่

ST-2988/2566

ดาวน์โหลด Mobile Application ติดตามสถานะ

ส่งหลักฐานการชำระค่าทดลอง

ขั้นตอนการชำระเงิน

แบบสอบถามความพึงพอใจการรับบริการ

ข. สแกนจาก QR CODE

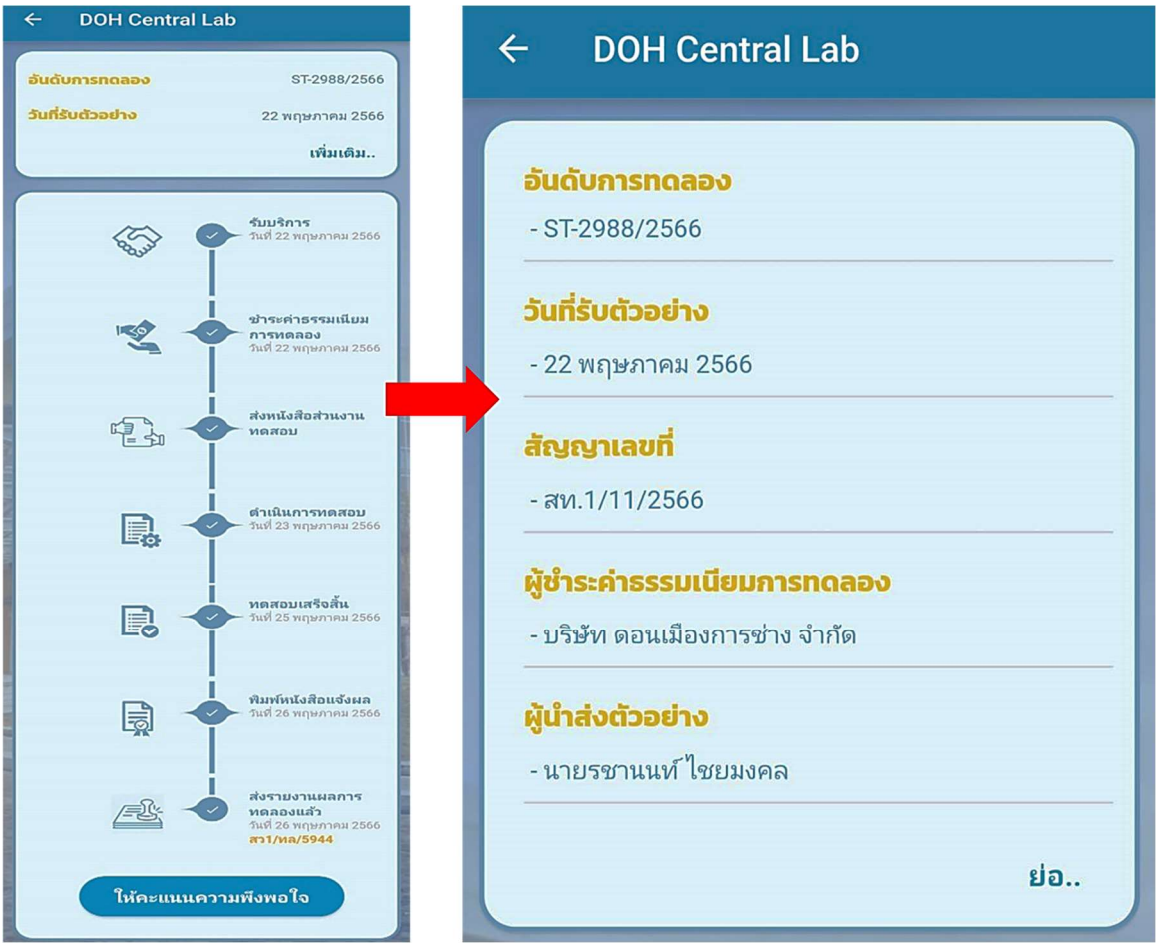
ภาพที่ 28 การ Download Application “DOH Central Lab”

- กรอกอันดับการทดลอง เช่น ST-xxxx/xxxx และ เลขที่ใบเสร็จ เช่น xxxxx โดยดูจากใบเสร็จรับเงิน ใน Application ดังแสดงในภาพที่ 29 เสร็จแล้วกดเลื่อนเพื่อไปยังหน้าต่างแสดงสถานการณ์ทดสอบ



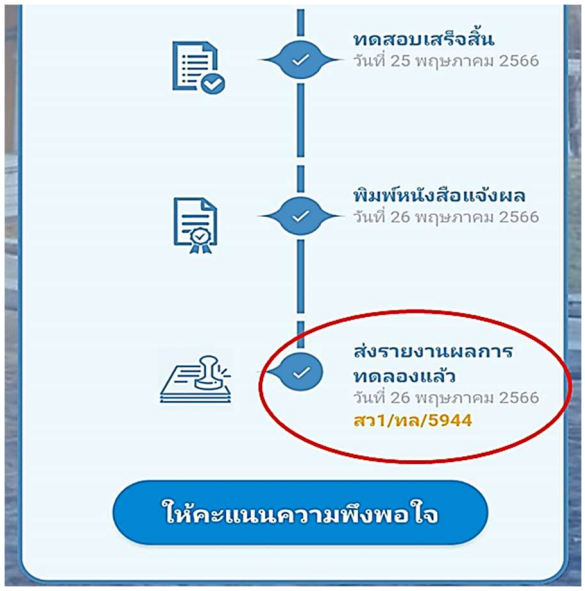
ภาพที่ 29 หน้าต่างกรอกอันดับการทดลองใน Application “DOH Central Lab”

- หน้าต่างจะแสดงสถานะการทดสอบ โดยแสดงรายละเอียดต่างๆ เช่น อันดับการทดลอง, วันที่ส่งตัวอย่าง, สัญญาเลขที่, ผู้ชำระค่าธรรมเนียมทดลอง, ชื่อผู้นำส่งตัวอย่าง, สถานะการทดสอบตั้งแต่เริ่มรับตัวอย่างตลอดจนถึงส่งรายงานผลการทดลองดังแสดงในภาพที่ 30 และภาพที่ 31



ภาพที่ 30 หน้าต่างแสดงสถานะการทดสอบใน Application “DOH Central Lab” (1/2)

- หน่วยงานนำเลขที่ส่งจากสำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ ไปค้นหาในระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพิมพ์ผลทดสอบออกมาใช้งานต่อไป



ภาพที่ 31 หน้าต่างแสดงสถานะการทดสอบใน Application “DOH Central Lab” (2/2)

13. อัตราค่าธรรมเนียมการทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
กลุ่มงานคอนกรีต										
แท่งคอนกรีตทรงลูกบาศก์	มอก.409 / ทล. -ท. 302							3	90	Control Test
แท่งคอนกรีตทรงกระบอก	มอก.409 / ทล. -ท. 302							3	180	Control Test
แท่งคอนกรีตรูปคาน	ทล. -ท. 305							30	3000	Mix Design
กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น	มอก.378							13-50	450	
กระเบื้องซีเมนต์ปูพื้น	มอก.826							20-32	1250	
คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น	มอก.827							20-50	400	
กลุ่มงานเหล็ก										
เหล็กเส้นกลม	มอก.20	SR24		EF BO IF OH		1	ม.	3	600	
เหล็กข้ออ้อย	มอก.24	SD30 SD30T SD40 SD40T SD50 SD50T				1	ม.	3	600	
เหล็ก Dowel	ASTM A615	Grade 40 Grade 75 Grade 60 (แบบมาตรฐานกรมทางหลวง)				0.5	ม.	3	600	

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
ลวดเหล็กกล้า ดึงเย็นเสริมคอนกรีต CDR	มอก.747	SW385 SW450 SW485 SW500 SW515 SW533 SW550				1	ม.	3	750	
ลวดเหล็กกล้า ข้ออ้อยดึงเย็นเสริมคอนกรีต CDD	มอก.943	SW485 SW550 SW500 SW515 SW533				1	ม.	3	750	
ตะแกรงเหล็กกล้า เชื่อมติดเสริมคอนกรีต	มอก.737		CDR ตาม มอก. 747 CDD ตาม มอก. 943 RB ตาม มอก. 20 DB ตาม มอก. 24	ลวดเดี่ยว ลวดคู่		1*1	$ม^2$	3	1900	
ลวดเหล็กกล้า สำหรับคอนกรีตอัดแรง PC Wire	มอก.95		M - ไม่คลายความเค้น S - คลายความเค้น	P - เกลี่ยง I - มีรอยย้ำ R - มีบั้ง C - หยัก	ผ่อนคลายธรรมดา ผ่อนคลายต่ำ	1.2	ม.	3	750	

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
ลวดเหล็กกล้า ดีเกลียวสำหรับคอนกรีตอัดแรง PC Stand	มอก.420		2 เส้น 3 เส้น 7 เส้น 19 เส้น	แบบธรรมดา แบบอัดแน่น	Relax 1- ความผ่อนคลายธรรมดา Relax 2- ผ่อนคลายต่ำ	1.2	ม.	3	750	
ลวกเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ	มอก.194							3 3	300 600	หนา<5มม. หนา>5มม.
Carbon Steel Bolts and Studs	ASTM A307	Grade A Grade B Grade C				1	ม.	3	600	
เหล็กรูปพรรณรีดร้อน	มอก.1227	SM400 SS400 SM490 SS490 SM520 SS540 SM570		เหล็กฉาก-ขาเท่ากัน เหล็กรูปตัวเอช เหล็กฉาก-ขาไม่เท่ากัน เหล็กรูปตัวไอ เหล็กรูปรางน้ำ เหล็กรูปตัวที		1	ม.	1	200	

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
เหล็กรูปพรรณรีดเย็น	มอก.1228	SSCS330 SSCS400 SSCS490 SSCS540		เหล็กฉาก-ขาเท่ากัน เหล็กรูปตัวแชด เหล็กฉาก-ขาไม่เท่ากัน เหล็กรูปตัวแชดมีขอบ เหล็กรูปตัวซี เหล็กรูปหมวก เหล็กรูปตัวซีมีขอบ	ไม่เคลือบสี เคลือบสี	1	ม.	1	200	
เหล็กรูปพรรณกลวง	มอก.107	STK290 (กลม) STKR290 (สี่เหลี่ยม) STK400 (กลม) STKR400 (สี่เหลี่ยม) STK490 (กลม) STKR490 (สี่เหลี่ยม) STK500 (กลม) STK540 (กลม)	เคลือบผิว-สี เคลือบผิว-สังกะสี ไม่เคลือบผิว	กลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า	มีตะเข็บ ไม่มีตะเข็บ	1	ม.	1	300	
ท่อเหล็กกล้าคาร์บอนชนิดทนความดัน	มอก.276	A STPG370 B STPG410 S 195T	เคลือบสังกะสี ไม่เคลือบสังกะสี	มีเกลียว ไม่มีเกลียว	มีตะเข็บ ไม่มีตะเข็บ	1	ม.	1	300	
ท่อเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL PIPES)	JIS G3459	SUS304				1	ม.	1	300	

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
เหล็กกล้า ทรงแบนรีดร้อน โครงสร้างทั่วไป	มอก.1479	SS330 SS400 SS490 SS540	-แผ่นม้วนรีดร้อน -แผ่นหนา /แผ่นบางรีดร้อน			1	ม.	3	600	
เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อน โครงสร้างเชื่อมประกอบ	มอก. 1499	SM400 A SM400 B SM400 C SM490 A SM490 B SM490 C SM 490 YA SM 490 YB SM520 B SM520 C SM570	เหล็กแผ่นม้วน เหล็กแผ่นแถบ เหล็กแผ่นหนา เหล็กแผ่นบาง			1	ม.	3	600	
เหล็กกล้าทรงแบนรีดร้อนมีลวดลาย	มอก. 2724	ตาม มอก. 1479 ตาม มอก. 1499 ตาม มอก. 2011	-แผ่นม้วนรีดร้อนมี ลวดลาย -แผ่นหนา/แผ่นบางรีด ร้อนมีลวดลาย			1	ม.	3	600	

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
เหล็กกล้าทรงแบน รีดร้อนสำหรับงานทั่วไป และงานดึงขึ้นรูป	มอก. 528	HR 1 HR 2 HR 3 HR 4	-เหล็กแผ่นม้วน (กว้าง≥600 มม.) -เหล็กแผ่นแถบ (กว้าง<600 มม.) -เหล็กแผ่นหนา (หนา 3.15 - 130 มม.) -เหล็กแผ่นบาง (หนา <3.15 มม.)			1	ม.	3	600	
เหล็กกล้าไร้สนิมทรงแบน (STAINLESS STEEL PLATE)	JIS G4304	SUS304				1	ม.	3	600	
เหล็กหล่อเทา	มอก. 536	GCI100 GCI 300 GCI150 GCI 350 GCI200 GCI 400 GCI250				40	ซม.	3	450	ตัวอย่างต้องหล่อ ให้ได้รูปร่างและมิติ ตาม มอก. 536
เหล็กหล่อแกรไฟต์	มอก. 537	SGI 400 SGI 500 SGI 600 SGI 700				40	ซม.	3	450	ตัวอย่างต้องหล่อ ให้ได้รูปร่างและมิติ ตาม มอก. 537

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
งานทดสอบของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรมร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์										
เสาไฟฟ้า	มอก.2316 กรมทางหลวง			แบบมีท่อกิ่ง แบบตรง	-เสาไฟฟ้า ความสูง 4-14 ม. -เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 20-30 ม.	60	ชม.	1	200 350	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์
ราวเหล็กลูกฟูกกันรถ	มอก.248	ชั้นที่ 1 ชั้นที่ 2	ชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2		-Single W-Beam Guardrail -Double W-Beam Guardrail	แผ่นราวเหล็ก		3	600	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม
						เสา		1	2100	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์
						สลักเกลียวยาว		5		
						สลักเกลียวสั้น		5		
						แป้นเกลียว		5		
						แหวนรอง		5		
หมุดสะท้อนแสง (ROAD STUD)	มอก.2573		-ชนิดทนการขัดถู -ชนิดทนแรงงอ	-สะท้อนแสงทางเดียว สีเดียว -สะท้อนแสงสองทาง สีเดียว -สะท้อนแสงสองทาง สองสี	-ผิวหน้าเรียบ -ประกอบด้วยชุดเลนส์แก้ว			10	390 500 (สะท้อนแสงทางเดียว) 1000 (สะท้อนแสงสองทาง)	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์

รายการ	มาตรฐาน	ชั้นคุณภาพ	ชนิด	แบบ	ประเภท	ความยาว ตย.	หน่วย	จำนวน ตย./ 1ชุด	ราคา/ 1ชุด, บาท	หมายเหตุ
หมุดแก้วสะท้อนแสงรอบตัว 360 องศา	กรมทางหลวง		-ชนิดครึ่งทรงกลม	-หมุดแก้วใส -หมุดแก้วสีแดง				7	90	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม
			-ชนิดครึ่งทรงกลมหัวตัด	-หมุดแก้วสีเหลือง					500	ค่าทดลองของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานคอนกรีต



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบกำลังรับแรงอัด

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

อันดับทดลองที่ xxxxx วันที่รับตัวอย่าง วันที่รับหนังสือ

คู่สัญญา xxxxx สัญญาที่ xxxxx หนังสือที่ xxx.x/xxx/xxxx ลงวันที่ xx xxxx xxxx

หน่วยงาน xxxxx เจ้าหน้าที่ทดลอง (แผ่นที่ 1 ของ 4 แผ่น)

รายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนด กก./ตร.ซม	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุวัน	ขนาด ลบ.ซม.	น้ำหนัก กรัม	ความหนาแน่น กก./ลบ.ม	แรงกด ตัน	หน่วยแรงอัด กก./ตร.ซม	หมายเหตุ
1	1	Mix Design	450:679:1128	ปอร์ตแลนด์	8.0	450	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	15x15x15					
	2	"	"	ประเภท 1	"	"	"	"	"						
	3	"	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"						
	4	"	"	"	"	"	"	"	"						
	5	"	"	"	"	"	"	"	"						
	6	"	"	"	"	"	"	"	"						
	7	"	"	"	"	"	"	"	"						
	8	"	"	"	"	"	"	"	"						
	9	"	"	"	"	"	"	"	"						
	10	"	"	"	"	"	"	"	"						
	11	"	"	"	"	"	"	"	"						
	12	"	"	"	"	"	"	"	"						
	13	"	"	"	"	"	"	"	"						
	14	"	"	"	"	"	"	"	"						
	15	"	"	"	"	"	"	"	"						
	16	"	"	"	"	"	"	"	"						

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

อันดับทดลองที่ xxxxx วันที่รับตัวอย่าง วันที่รับหนังสือ

คู่สัญญา xxxxx สัญญาที่ xxxxx หนังสือที่ xxx.x/xxx/xxxx ลงวันที่ xx xxxx xxxx

หน่วยงาน xxxxx เจ้าหน้าที่ทดลอง - (แผ่นที่ 2 ของ 4 แผ่น)

รายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนด กก./ตร.ซม	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุวัน	ขนาด ลบ.ซม.	น้ำหนัก กรัม	ความหนาแน่น กก./ลบ.ม	แรงกด ตัน	หน่วยแรงอัด กก./ตร.ซม	หมายเหตุ
	17	Mix Design	450:679:1128	ปอร์ตแลนด์	8.0	450	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	15x15x15					
	18	"	"	ประเภท 1	"	"	"	"	"						
	19	"	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"						
	20	"	"	"	"	"	"	"	"						
	21	"	"	"	"	"	"	"	"						
	22	"	"	"	"	"	"	"	"						
	23	"	"	"	"	"	"	"	"						
	24	"	"	"	"	"	"	"	"						
	25	"	"	"	"	"	"	"	"						
	26	"	"	"	"	"	"	"	"						
	27	"	"	"	"	"	"	"	"						

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

อันดับทดลองที่ xxxxx วันที่รับตัวอย่าง วันที่รับหนังสือ

คู่สัญญา xxxxx สัญญาที่ xxxxx หนังสือที่ xxx.x/xxx/xxxx ลงวันที่ xx xxxx xxxx

หน่วยงาน xxxxx เจ้าหน้าที่ทดลอง (แผ่นที่ 3 ของ 4 แผ่น)

.

รายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนด เมกะพาสคัล	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุ วัน	ขนาด ลบ.ซม.	น้ำหนัก กรัม	ความหนาแน่น กก./ลบ.ม	แรงกด กิโลนิวตัน	หน่วยแรงอัด เมกะพาสคัล	หมายเหตุ
2	1	Mix Design	300:830:1041	ปอร์ตแลนด์	8.0	30	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	∅ 15 x 30					
	2	"	"	ประเภท 1	"	"	"	"	"	"					
	3	"	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"	"					
	4	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	5	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	6	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	7	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	8	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	9	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	10	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	11	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	12	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	13	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	14	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	15	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	16	"	"	"	"	"	"	"	"	"					

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ

อันดับทดลองที่ xxxxx วันที่รับตัวอย่าง วันที่รับหนังสือ

คู่สัญญา xxxxx สัญญาที่ xxxxx หนังสือที่ xxx.x/xxx/xxxx ลงวันที่ xx xxxx xxxx

หน่วยงาน xxxxx เจ้าหน้าที่ทดลอง (แผ่นที่ 4 ของ 4 แผ่น)

.

รายงานการทดลองแรงอัดของแท่งคอนกรีต

อันดับที่	แท่งที่	ส่วนของโครงสร้างที่นำมาหล่อ	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบ ซม.	แรงอัดที่กำหนด เมกะพาสคัล	วันหล่อ	วันทดลอง	อายุวัน	ขนาด ลบ.ซม.	น้ำหนัก กรัม	ความหนาแน่น กก./ลบ.ม	แรงกด กิโลนิวตัน	หน่วยแรงอัด เมกะพาสคัล	หมายเหตุ
	17	Mix Design	300:830:1041	ปอร์ตแลนด์	8.0	30	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	∅ 15 x 30					
	18	"	"	ประเภท 1	"	"	"	"	"	"					
	19	"	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"	"					
	20	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	21	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	22	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	23	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	24	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	25	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	26	"	"	"	"	"	"	"	"	"					
	27	"	"	"	"	"	"	"	"	"					



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบกำลังรับแรงดัด

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ว.3-05

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

อันดับทดลองที่	xxx	วันที่รับตัวอย่าง	xxxxxx	วันที่รับหนังสือ	xxxxxx
คู่สัญญา	xxxx	สัญญาเลขที่	xxxxxx	หนังสือที่	xxxxxx
หน่วยงาน	xxxxxxx			เจ้าหน้าที่ทดลอง	-

ประเภทงาน ☑ Mix Design ☐ Control Test (แผ่นที่ 1 ของ 2 แผ่น)

กำลังรับแรงดัดของแท่งคอนกรีตรูปคาน โดยวิธี Third - Point Loading

แท่งที่	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบตัว (ซม.)	ค่าโมดูลัสแตกร้าวที่กำหนด กก./ตร.ซม	วันที่หล่อ	วันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	ขนาด ($ซม.^3$)	แรงกดสูงสุด ตัน	ค่าโมดูลัสแตกร้าว กก./ตร.ซม	หมายเหตุ
1	Mix design Strength 350 ksc	ปอร์ตเลนต์	5.0	42.0	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	15 x 15 x 60			
2	350:850:1070	ประเภท 1	"	"	"	"	"	"			
3	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"	"			
4	"	"	"	"	"	"	"	"			
5	"	"	"	"	"	"	"	"			
6	"	"	"	"	"	"	"	"			
7	"	"	"	"	"	"	"	"			
8	"	"	"	"	"	"	"	"			
9	"	"	"	"	"	"	"	"			
10	"	"	"	"	"	"	"	"			
11	"	"	"	"	"	"	"	"			
12	"	"	"	"	"	"	"	"			
13	"	"	"	"	"	"	"	"			
14	"	"	"	"	"	"	"	"			
15	"	"	"	"	"	"	"	"			

ว.3-05

สำนักวิเคราะห์และตรวจสอบ กรมทางหลวง

อันดับทดลองที่	xxx	**วันที่รับตัวอย่าง**	xxxxxx	**วันที่รับหนังสือ**	xxxxxx
คู่สัญญา	xxxx	**สัญญาเลขที่**	xxxxxx	**หนังสือที่**	xxxxxx
หน่วยงาน	xxxxxxx			**เจ้าหน้าที่ทดลอง**	-

ประเภทงาน ☑ Mix Design ☐ Control Test (แผ่นที่ 2 ของ 2 แผ่น)

กำลังรับแรงดัดของแท่งคอนกรีตรูปคาน โดยวิธี Third - Point Loading

แท่งที่	ส่วนผสม	ชนิดซีเมนต์	ความยุบตัว (ซม.)	ค่าโมดูลัสแตกร้าวที่กำหนด กก./ตร.ซม	วันที่หล่อ	วันที่ทดลอง	อายุ (วัน)	ขนาด ($ซม.^3$)	แรงกดสูงสุด ตัน	ค่าโมดูลัสแตกร้าว กก./ตร.ซม	หมายเหตุ
16	Mix design Strength 350 ksc	ปอร์ตเลนต์	5.0	42.0	29 มิ.ย. 66	27 ก.ค. 66	28	15 x 15 x 60			
17	350:850:1070	ประเภท 1	"	"	"	"	"	"			
18	"	ตราช้าง	"	"	"	"	"	"			
19	"	"	"	"	"	"	"	"			
20	"	"	"	"	"	"	"	"			
21	"	"	"	"	"	"	"	"			
22	"	"	"	"	"	"	"	"			
23	"	"	"	"	"	"	"	"			
24	"	"	"	"	"	"	"	"			
25	"	"	"	"	"	"	"	"			
26	"	"	"	"	"	"	"	"			
27	"	"	"	"	"	"	"	"			
28	"	"	"	"	"	"	"	"			
29	"	"	"	"	"	"	"	"			
30	"	"	"	"	"	"	"	"			



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx เริ่มต้นสัญญาวันที่ xxxxxxxxxx สิ้นสุดสัญญาวันที่ xxxxxxxxxx มีความประสงค์ขอส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น สีเทา ขนาด 40x40x4 ซม. จำนวน 20 แผ่น (จำนวนแผ่นที่ใช้งาน 3,750 แผ่น) เพื่อทดสอบคุณภาพตาม มอก.378
2. กระเบื้องคอนกรีตปูพื้น สีเหลือง ลายปุ่ม ขนาด 40x40x3.5 ซม. จำนวน 32 แผ่น (จำนวนแผ่นที่ใช้งาน 36,000 แผ่น) เพื่อทดสอบคุณภาพตาม มอก.826
3. คอนกรีตบล็อกประสานปูพื้น แบบบล็อกตัวหนอน (คชกริช) สีแดง ขนาด 11.5x22.5x0.60 ซม. จำนวน 50 ก้อน (จำนวนก้อนที่ใช้งาน 640,000 ก้อน) เพื่อทดสอบคุณภาพมอก.827

หน่วยงาน xxxxxxxxxxxx ได้มอบหมายให้ xxxxxxxxxxxxxxxx ตำแหน่ง xxxxxxxxxxxx หมายเลขโทรศัพท์ xxxxxxxxxxxxx เป็นผู้นำส่งตัวอย่าง ผลการทดสอบเป็นประการใดโปรดแจ้งให้ทราบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

(xxxxxx xxxxxx)

xxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กเส้น ลวด และตะแกรงเหล็กเสริมคอนกรีต

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx เริ่มต้นสัญญาวันที่ xxxxxxxxxx สิ้นสุดสัญญาวันที่ xxxxxxxxxxx มีความประสงค์ขอส่งตัวอย่างเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดึงเย็น (CDR) ขนาด Ø 5.6 x 4.6 มม. ระยะห่าง 15 x 28.5 ซม. แบบลวดเดี่ยว ขนาดตะแกรง 1.00 x 1.00 ม. จำนวน 3 แผง ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 737-2549

2. ตะแกรงเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าข้ออ้อยดึงเย็น (CDD) ขนาด Ø 5 x 5 มม. ระยะห่าง 15 x 15 ซม. แบบลวดเดี่ยว ขนาดตะแกรง 1.00 x 1.00 ม. จำนวน 3 แผง ทดสอบคุณภาพตาม มอก. 737-2549

ผลิตโดย บจก. ที.เอ็ม.ตะแกรงเหล็ก

หน่วยงาน xxxxxxxxxxxx ได้มอบหมายให้ xxxxxxxxxxxxxxxx ตำแหน่ง xxxxxxxxxxxx หมายเลขโทรศัพท์ xxxxxxxxxxxxx เป็นผู้นำส่งตัวอย่าง ผลการทดสอบเป็นประกาศใดโปรดแจ้งให้ทราบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

(xxxxxx xxxxxx)

xxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กรูปพรรณ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กแผ่น



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - กลุ่มงานเหล็กหล่อ

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณสมบัติทางกล

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก ฉ

ตัวอย่างหนังสือนำส่งวัสดุทดสอบ - งานทดสอบของส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม ร่วมกับส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิทยาศาสตร์

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพ

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx เริ่มต้นสัญญาวันที่ xxxxxxxxxx สิ้นสุดสัญญาวันที่ xxxxxxxxxxx โครงการฯ ใช้เสาไฟฟ้าความสูง 9 ม. ความหนา 4.0 มม. ปริมาณงาน 80 ต้น และเสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 25 ม. ความหนา 4.5 และ 6.0 มม. ปริมาณงาน 5 ต้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เสาไฟฟ้าความสูง 9 ม. ตัวอย่างความยาว 60 ซม. ความหนา 4.0 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง ทดสอบตาม มอก.2316-2549
2. เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 25 ม. ตัวอย่างความยาว 60 ซม. ความหนา 4.5 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง ทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง
3. เสาไฟฟ้าแบบสูง (High Mast) ความสูง 25 ม. ตัวอย่างความยาว 60 ซม. ความหนา 6.0 มม. จำนวน 1 ตัวอย่าง ทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง

ผลิตโดย xxxxxxxxxxxx หน่วยงาน xxxxxxxxxxxx ได้มอบหมายให้ xxxxxxxxxxxxxxxx ตำแหน่ง xxxxxxxxxxxx หมายเลขโทรศัพท์ xxxxxxxxxxxxx เป็นผู้นำส่งตัวอย่าง ผลการทดสอบเป็นประการใดโปรดแจ้งให้ทราบด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

(xxxxxx xxxxxx)

xxxxxxxxxxxx

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพ

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพ

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบคุณภาพ

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

ภาคผนวก ช

ตัวอย่างหนังสือขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิต

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตป้ายจราจรที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตเสาไฟฟ้าที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตราวเหล็กลูกฟูกกันรถที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx โทร. xxxxx

ที่ xxx.x/xxx/xxxx **วันที่** xx xxxxxx xxxx

เรื่อง ขอเจ้าหน้าที่ควบคุมการผลิตท่อคอนกรีตเสริมเหล็กและบ่อพักที่ใช้ในงานกรมทางหลวง

เรียน ผสว.

ตามสัญญาที่ xxxxxx ลงวันที่ xxxxxxxxxxxxxx โดย xxxxxxxxxxxxxxxxx เป็นคู่สัญญาโครงการก่อสร้าง xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

คณะผู้จัดทำ

1	นางโสวรพันธ์	ดวงแข	ผู้อำนวยการส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม
2	นายนัทธกร	กวักบำรุง	หัวหน้าฝ่ายวิเคราะห์คุณภาพและความแข็งแรงของวัสดุโครงสร้าง
3	นายสุทธิวัสส์	ฉันทาลักษณ์	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ
4	นายคมวุฒิ	แก้วศรีใส	วิศวกรโยธาปฏิบัติการ

****

ติดต่อสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ที่
ส่วนวิเคราะห์วัสดุทางวิศวกรรม
โทร 0 2416 9511-24 ต่อ 1206