ข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้างงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติม ในพื้นที่เขตการบิน (Airside)

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) จำนวน 1 งาน ดังรายละเอียดซึ่งประกอบด้วย

1.1	แบบเลขที่ VTBS/AFD/02-61	จำนวน 34 แผ่น (รวมปก)
1.2	ข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้าง	จำนวน 6 แผ่น
1.3	เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน 32 แผ่น (รวมปก)
1.4	ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย ในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา	จำนวน 10 แผ่น (รวมปก)
1.5	สูตรการปรับราคาค่าก่อสร้าง	จำนวน 15 แผ่น (รวมปก)
1.6	รายการประกอบแบบ	จำนวน 110 แผ่น (รวมปก)
1.6.1	รายการประกอบแบบงานก่อสร้าง	จำนวน 91 แผ่น (รวมปก)
1.6.1.1	งานเตรียมพื้นที่	จำนวน 1 แผ่น
1.6.1.2	งานขุดและแต่งระดับลาดเอียง	จำนวน 1 แผ่น
1.6.1.3	งานชั้นทรายบดอัดรองคอนกรีตหยาบ	จำนวน 2 แผ่น
1.6.1.4	งานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม	จำนวน 3 แผ่น
1.6.1.5	งานชั้นพื้นทางหินคลุก	จำนวน 3 แผ่น
1.6.1.6	งานรื้อผิวทางเดิม	จำนวน 1 แผ่น
1.6.1.7	งานเสาเข็มเจาะ	จำนวน 6 แผ่น
1.6.1.8	งานเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง โดยใช้แรงเหวี่ยง	จำนวน 3 แผ่น
1.6.1.9	งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต	จำนวน 31 แผ่น
1.6.1.10	งานอุดร่อง ยาแนวรอยต่อคอนกรีต	จำนวน 2 แผ่น
1.6.1.11	งานแอสฟัลต์ไพรมโคท	จำนวน 3 แผ่น
1.6.1.12	งานแอสฟัลต์แทคโคท	จำนวน 3 แผ่น
1.6.1.13	งานมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต	จำนวน 29 แผ่น
1.6.1.14	งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง	จำนวน 2 แผ่น
1.6.2	รายการประกอบแบบงานไฟฟ้า	จำนวน 15 แผ่น (รวมปก)
1.6.3	รายการประกอบแบบงานระบบสื่อสาร	จำนวน 3 แผ่น (รวมปก)

2. มาตรฐานที่กำหนด

เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 เรื่องมาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุและการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์

3. ลักษณะของพื้นที่ก่อสร้าง

พื้นที่งานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติม ในพื้นที่เขตการบิน (Airside) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เป็นพื้นที่หวงห้ามเฉพาะ อยู่ในพื้นที่เคลื่อนไหวของอากาศยานและอยู่ใกล้กับอาคารรองรับบุคคลสำคัญ(concourse G, VIP) ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ กฎหมายและข้อบังคับต่างๆของ ทอท. อย่างเคร่งครัด อาทิ การขออนุญาต เข้า-ออก ของบุคคลและยานพาหนะในพื้นที่เขตการบิน การกำหนดมาตรการและแผนความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติงานในเขตการบิน การระบุอันตรายและการประเมินความเสี่ยงด้านความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง การจัดทำแผนมาตรการความปลอดภัยของบุคคลและยานพาหนะเนื่องจากกระแสไอพ่นจากเครื่องยนต์ของเครื่องบิน (Jet Blast)ในพื้นที่ก่อสร้าง แผนการควบคุมมลภาวะทางเสียง ฝุ่นละออง ประกายไฟในระหว่างการก่อสร้างและปัจจัยด้านอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

4. ขอบเขตงาน

รายละเอียดงานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการในงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside) ซึ่งก่อนเริ่มปฏิบัติงานผู้รับจ้างต้องขออนุญาตนำเครื่องมือเครื่องจักรเพื่อเข้าปฏิบัติงาน ขออนุมัติแผนความปลอดภัย ขออนุมัติแผนการดำเนินงาน ขออนุมัติเส้นทางลำเลียง ฯลฯ โดยผู้ที่จะปฏิบัติงานในพื้นที่ปฏิบัติการเขตการบินทุกคนจะต้องผ่านการอบรมและทำการขออนุญาตเพื่อเข้าปฏิบัติงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบและดำเนินการเรื่องดังกล่าวตามระเบียบเฉพาะของ ทอท. รวมทั้งผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบรูปและข้อกำหนด มีดังนี้

4.1 งานเตรียมพื้นที่
4.2 งานขุดและแต่งระดับลาดเอียง
4.3 งานชั้นทรายบดอัดรองคอนกรีตหยาบ
4.4 งานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม
4.5 งานชั้นพื้นทางหินคลุก
4.6 งานรื้อผิวทางเดิม
4.7 งานเสาเข็มเจาะ
4.8 งานเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง
4.9 งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต
4.10 งานอุดร่อง ยาแนวรอยต่อคอนกรีต
4.11 งานแอสฟัลต์ไพรมโคท
4.12 งานแอสฟัลต์แทคโคท
4.13 งานมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต
4.14 งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง
4.15 งานระบบไฟฟ้า
4.16 งานระบบสื่อสาร

5. กำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน

5.1 ผู้รับจ้างต้องเริ่มงานทันที นับตั้งแต่วันที่ ทอท. ระบุให้เริ่มงาน

5.2 ระยะเวลาดำเนินงานประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะเวลาเตรียมงาน และระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง

5.2.1 ระยะเวลาเตรียมงาน

ให้ผู้รับจ้างเตรียมงานตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 18 เรื่องการเตรียมงาน ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 60 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท.ระบุให้เริ่มงาน และหากครบกำหนดระยะเวลาเตรียมงานแล้ว แต่ผู้รับจ้างยังมิได้เตรียมงานให้แล้วเสร็จ ทอท. มีสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.2.2 ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง

5.2.2.1 การส่งมอบพื้นที่

พื้นที่ก่อสร้างระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างจะส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้ผู้รับจ้างเข้าปฏิบัติงานตามเงื่อนไข ดังต่อไปนี้

5.2.2.1.1 หลังจากครบกำหนดระยะเวลาเตรียมงานตามข้อ 5.2.1 แล้ว ผู้ว่าจ้างจะส่งมอบพื้นที่ เพื่อให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่ได้ ในกรณีที่ผู้รับจ้างเตรียมงานแล้วเสร็จก่อนครบกำหนดระยะเวลาในข้อ 5.2.1 ผู้รับจ้างสามารถร้องขอเข้าดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่ก่อสร้างก่อนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.2.2.1.2 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเป็นผู้พิจารณา และแจ้งกำหนดวันส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

5.2.2.1.3 ผู้ว่าจ้างจะส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา 180 วัน นับจากวันที่ได้รับมอบพื้นที่

5.2.2.1.4 ช่วงเวลาที่ผู้รับจ้างสามารถปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างได้ เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ซึ่งในบางช่วงเวลาผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

5.2.2.2 ผู้ว่าจ้างแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 3 งวด ดังนี้

5.2.2.2.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ก่อสร้างงานเตรียมพื้นที่และงานรื้อสิ่งก่อสร้างเดิม งานขุด ถม บดอัดและแต่งระดับลาดเอียง งานเสาเข็มเจาะและงานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยงแล้วเสร็จทั้งหมด และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.2.2.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 40 ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ก่อสร้างงานก่อสร้างพื้นซีเมนต์คอนกรีต (Bearing slab) ติดกับเสาเข็มและงานก่อสร้างผิวทางปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต (Concrete pavement) แล้วเสร็จทั้งหมด และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.2.2.3 งวดที่ 3 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 40 ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ก่อสร้างงานงานปูวัสดุมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต งานระบบระบายน้ำและทางเท้า งานทาสีเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง งานระบบไฟฟ้าส่องสว่างและสื่อสารแล้วเสร็จทั้งหมด รวมทั้งได้ส่งเอกสารตามข้อ 7 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.2.3 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะตรวจรับงานในงวดใดๆ ได้ก็ต่อเมื่อมีผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบวัสดุที่เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 เรื่องมาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุและการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์ แสดงให้เห็นว่าวัสดุสิ่งก่อสร้างทั้งหมดที่จะตรวจรับในงวดนั้น ๆ มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ

6. เงื่อนไขอื่น ๆ

6.1 โรงผสมคอนกรีต (Concrete Mixing Plant) ที่จะนำมาผสมคอนกรีตเพื่อใช้ในงานจ้างนี้จะต้องตั้งอยู่ไม่ไกลจากพื้นที่ก่อสร้างมากจนเป็นเหตุให้คุณภาพของคอนกรีตที่นำมาก่อสร้างมีคุณภาพไม่เหมาะสมหรือทำให้การดำเนินงานก่อสร้างขาดประสิทธิภาพ

6.2 โรงผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant) ที่จะนำมาผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อใช้ในงานจ้างนี้ต้องมีระยะทางขนส่งห่างจากท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (อาคารซ่อมบำรุงสาธารณูปโภค, AMF) ไม่เกิน 60 กิโลเมตร

6.3 กรณีที่ผู้รับจ้างความประสงค์ที่จะตั้งโรงผสมวัสดุฯ ในบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ผู้ว่าจ้างจะจัดเตรียมพื้นที่ไว้ให้สำหรับตั้งโรงผสม โดยวัสดุที่ผสมจากโรงผสมฯ ดังกล่าวจะต้องผลิตเพื่อนำไปใช้ในการดำเนินงานโครงการนี้เท่านั้น

7. เอกสารและสิ่งที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

7.1 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) เป็นข้อมูลในรูปแบบ AutoCAD Drawing เวอร์ชัน 2013 หรือสูงกว่า บันทึกในแผ่น CD และแบบต้นฉบับขนาดกระดาษ A2 ซึ่งวิศวกรโครงการและผู้จัดการโครงการของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของ ทอท. ลงนามแล้ว จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมสำเนาจำนวนอย่างละ 3 ชุด

7.2 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ที่มีรูปถ่ายพร้อมรายละเอียดในการก่อสร้าง เช่น วิธีการทำงานแต่ละขั้นตอน (ณ โรงผสม หน้างาน และในห้องปฏิบัติการ) สรุปชนิด แหล่งที่มา ปริมาณ สูตรส่วนผสมของวัสดุและผลิตภัณฑ์ ผลการทดสอบ แผนงาน ผลการดำเนินงาน ของงานทั้งหมดตามสัญญา และอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยจัดทำเป็นรายงาน (ภาพสี) จำนวน 3 ชุด ทั้งนี้ ความสมบูรณ์ของรายงานให้ถือการพิจารณาของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นที่สุด

7.3 ฮาร์ดดิสก์ชนิดพกพา (Portable Hard Disk) ความจุไม่ต่ำกว่า 500 GB จำนวน 2 ชุด ซึ่งได้สำรองไฟล์ข้อมูลข้อ 7.1 และ 7.2 พร้อมภาพถ่ายการทำงานประจำวันและอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

7.4 วีดีทัศน์สรุปการดำเนินงานของโครงการเพื่อนำเสนอผู้บริหารและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ที่แสดงถึงที่มาและวัตถุประสงค์ แผนงาน ลักษณะการก่อสร้าง และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ของงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside) จำนวน 1 ชุด

8. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดตามข้อ 5.2.2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของมูลค่างานตามสัญญา

9. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องตามวิสัยในงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการตามสัญญาเป็นระยะเวลา 2 ปี

10. การปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)

การปรับราคาค่าก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาจะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้นโดยวิธีการต่อไปนี้

เงื่อนไขทั่วไป

1. แบบรูปและรายละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายละเอียดนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบรูป และรายการอย่างละเอียดถี่ถ้วนจนเป็นที่เข้าใจโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบรูป และรายการ หรือพบเห็นว่ามีความคลาดเคลื่อนขัดแย้ง หรือไม่ละเอียด หรือไม่ชัดเจน หรืออาจไม่ปลอดภัย หรือมีปัญหาอุปสรรคใดๆก็ตามให้รีบเสนอรายการนั้นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาดซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะถือหลักเกณฑ์จากสัญญาความถูกต้องตามหลักการช่าง และความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาด คำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มิได้ปรากฏในรูป รูปแบบขยาย หรือรายละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นองค์ประกอบหรือสิ่งจำเป็นต้องทำหรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดีและถูกต้องการตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในรูปแบบรูป และรายการนั้นๆผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างที่กำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

1.4 ค่าระยะทาง และระดับที่ระบุไว้ในแบบเป็นระยะและระดับโดยประมาณ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระยะและระดับจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง โดยให้ยึดถือพื้นที่จริงและแบบก่อสร้างประกอบการปฏิบัติงาน หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้แสดงค่าระดับเทียบกับค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (MSL) ซึ่งอ้างอิงจากหมุดควบคุมที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดให้ พร้อมส่งผลการสำรวจให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงาน

2. ความรับผิดชอบ

ผู้ว่าจ้างถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจแบบ รูป และรายละเอียดแนบท้ายสัญญาอย่างถ่องแท้ ตลอดจนยอมรับเงื่อนไขใดๆ ที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้นถ้าในระหว่างดำเนินการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางผู้ว่าจ้างในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น

3. สิ่งของ

3.1 สิ่งของที่ปรากฏในแบบ รูปและรายละเอียดก็ดีหรือมิได้ปรากฏในแบบ รูป และรายการละเอียดก็ดีแต่เป็นส่วนประกอบการดำเนินการนี้จะต้องเป็นของที่ถูกต้องสอดคล้องตามความต้องการของแบบ รูปแบบและรายละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูปหากไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นจะต้องมีหลักฐานยืนยันถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่าสามารถนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่นหลักฐานการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เป็นต้น ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนนำมาใช้

3.2 อุปกรณ์หรือสิ่งของที่ได้รื้อถอดออก หากไม่ระบุให้ดำเนินการอย่างอื่นให้ส่งคืนคลังพัสดุท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

4. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการ ทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอยตลอดจนความสวยงามซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นถ้าผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิค ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัวอย่างวัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบคุณภาพก่อน

5. มาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุ และการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์

5.1 การทดสอบวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงการนี้ จะต้องกระทำโดยหน่วยงานทดสอบของราชการ หรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน

5.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดเตรียม ขนส่ง รวมถึงค่าธรรมเนียม ค่าทดสอบตัวอย่างต่างๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5.3 การทดสอบต่าง ๆ ในงานก่อสร้างหากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของกรมทางหลวงหรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าฉบับที่แก้ไขครั้งล่าสุด และ ทอท. เห็นชอบแล้ว

5.4 เครื่องมืออุปกรณ์เกี่ยวกับงานสำรวจและอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ต้องได้รับการสอบเทียบหรือปรับเทียบค่า (Calibrate) ให้อยู่สภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

6. แปลงทดสอบในสนาม

ผู้รับจ้างต้องทำแปลงทดสอบงานผิวทางปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตและรอยต่อต่างๆในสนามเป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า 64 ตารางเมตร ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อกำหนดรูปแบบวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสม ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้เสนอรูปแบบและวิธีการเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแปลงทดสอบเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในกรณีที่ผู้รับจ้างได้ทำแปลงทดสอบตามปริมาณงานขั้นต่ำ ที่ระบุไว้ข้างต้นแล้วแต่ยังไม่สามารถกำหนดรูปแบบวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแปลงทดสอบใหม่ในปริมาณที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร จนสามารถกำหนดรูปแบบการก่อสร้างได้

7. การปฏิบัติงาน

7.1 ผู้รับจ้าง จะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานในสัญญาจ้างอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างเห็นว่า ผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดีทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทันเพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างมิได้

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามสัญญาจ้างนี้ให้ได้ตลอด 24 ชม. ของทุกวัน

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องจักรให้สมบูรณ์พร้อมสำหรับใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องได้ตลอดเวลา ทั้งนี้หมายความถึงชนิดและจำนวนซึ่งจะต้องสมบูรณ์พร้อม และเพียงพอเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชม. ของทุกวัน

7.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมจำนวนพนักงานและจำนวนแรงงานไว้ให้พร้อมสำหรับงานทุกด้าน โดยแยกจากกันให้เป็นส่วนๆ และจะต้องจัดให้แต่ละส่วนงานสามารถที่จะปฏิบัติงานได้ตลอด 24 ชม.ต่อวัน

7.5 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตามปกติอยู่ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากมีการปฏิบัติงานนอกช่วงเวลาดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง โดยจ่ายให้ในอัตราตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง ว่าด้วยวันทำการเวลาทำงาน วันหยุด และค่าทำงานล่วงเวลาของ ทอท.

7.6 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือทรัพย์สินข้างเคียงของผู้ว่าจ้างหรือที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้างเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายดังกล่าว และจัดทำหรือหามาให้ใหม่เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างแต่อย่างใด

7.7 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง การตัดต่อกระแสไฟฟ้าทุกครั้งจะต้องได้รับการอนุญาตจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนทุกครั้ง

8. ความรับผิดชอบระหว่างสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดใช้ค่าเสียหาย ซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

9. บุคคลากรประจำโครงการของผู้รับจ้าง

9.1 ในระหว่างระยะเวลาเตรียมงาน ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวแทนผู้รับจ้างและบุคลากรหลัก โดยจะต้องประกอบด้วยบุคคลากรซึ่งมีคุณวุฒิและจำนวนอย่างน้อย ได้แก่

9.1.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทสามัญ เป็นอย่างต่ำ

9.1.2 วิศวกรโครงการ จำนวน 1 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทภาคี เป็นอย่างต่ำ

9.1.3 วิศวกรสนาม จำนวนอย่างน้อย 2 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทภาคี เป็นอย่างต่ำ และจะต้องมีวิศวกรสนามประจำพื้นที่ก่อสร้างตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานอย่างน้อย 1 คน

9.1.4 วิศวกรไฟฟ้าประจำโครงการ จำนวน 1 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง เป็นอย่างต่ำ

9.1.5 หัวหน้าช่างสำรวจ จำนวน 1 คน จะต้องมีวุฒิการศึกษาขั้นต่ำในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างสำรวจ

9.1.6 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ที่ผ่านการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานที่เป็นไปตามกฎหมายกำหนดจำนวน 1 คน และอย่างน้อยจะต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) หัวหน้างานประจำจำนวน 1 คน ณ สถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

9.2 วิศวกรโครงการและผู้ควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญ และความสามารถในงานประเภทตามสัญญาจ้างนี้และต้องประจำ และปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้ ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

9.3 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน วิศวกรหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้าง

เปลี่ยนวิศวกรหรือผู้คุมงานภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้าง

10. การรายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำสัปดาห์ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด และถือรายงานเป็นส่วนหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายเงินด้วยโดยที่ข้อมูลต่างๆที่ระบุไว้ในรายงานจะต้องตรงตามข้อเท็จจริง

11. การประชุม

เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างเป็นไปโดยเรียบร้อยและมีปัญหาน้อยที่สุด ผู้รับจ้างต้องจัดการประชุมประจำเดือน เพื่อรายงานและ/หรือแจงรายละเอียดงานก่อสร้าง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดหรือร้องขอ

12. การตั้งโรงผสมวัสดุ

ผู้ว่าจ้างจะจัดเตรียมพื้นที่ไว้สำหรับกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ใช้พื้นที่ตั้งโรงผสมวัสดุและอื่น ๆ ตามความจำเป็นในบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ขนาดพื้นที่ตามสมควร โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขทางด้านการรักษาความปลอดภัยด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดอย่างเคร่งครัด ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

วัสดุที่ผลิตจากโรงผสมดังกล่าวต้องผลิตเพื่องานตามสัญญาจ้างนี้เท่านั้น กรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะผลิตวัสดุเพื่อนำไปใช้ในงานอื่นสามารถกระทำได้ โดยต้องเป็นการผลิตเพื่อกิจการของ ทอท. ภายในเขตท่าอากาศยานสุวรรณภูมิและอยู่ภายในระยะเวลาดำเนินงานตามสัญญาจ้างนี้ ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการ

13. สำนักงานสำหรับควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีอาคารสำนักงานหรือสถานที่สำหรับผู้ควบคุมงาน สถานที่ตั้งของอาคารหรือสถานที่นี้อยู่ในบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีห้องน้ำ ส้วม พร้อมอุปกรณ์สุขภัณฑ์ อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร ระบบไฟแสงสว่าง และระบบปรับอากาศอย่างเพียงพอ โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้เตรียมสถานที่ไว้ให้ ส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดหา หรือค่าก่อสร้างอาคารสำนักงาน หรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ถือว่ารวมอยู่ในราคาค่าก่อสร้างโครงการนี้แล้ว ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกไม่ได้

13.2 หลังจากงานก่อสร้างแล้วเสร็จ สำนักงานสนาม รวมทั้งสิ่งของและเครื่องมือต่าง ๆ ที่เคลื่อนย้ายได้นั้นตกเป็นสมบัติของผู้รับจ้าง

14. ยานพาหนะสำหรับผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มียานพาหนะ จำนวน 1 คัน สำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามสัญญาจ้างตั้งแต่วันเริ่มทำงานจนแล้วเสร็จ รถยนต์ที่ใช้เป็นแบบรถกระบะ 4 ประตู มีเครื่องปรับอากาศ พวงมาลัยพาวเวอร์ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ผู้ดูแลบำรุงรักษา และออกค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าอะไหล่ และค่าซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในกรณีที่เกิดความเสียหายหรืออุบัติเหตุ อันเกิดจากการใช้รถยนต์ดังกล่าว ไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดกับผู้ควบคุมงานหรือบุคคลอื่นตลอดระยะเวลาควบคุมงาน

15. การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างของผู้รับจ้าง

เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างใด ๆ ที่สร้างขึ้นในระหว่างการจ้างครั้งนี้ เช่น โรงผสมวัสดุ (ถ้ามี) อาคารสำนักงานสำหรับควบคุมงาน หรือกองวัสดุต่าง ๆ ออกจากพื้นที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิภายในระยะเวลา 90 วัน นับถัดจากวันส่งมอบงานครั้งสุดท้ายและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานแล้ว เว้นแต่มีเหตุจำเป็นซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วย โดยพื้นที่ดังกล่าวต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยภาระค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

16. การตกแต่งก่อนการส่งมอบครั้งสุดท้าย

เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องตกแต่งในบริเวณหรือพื้นที่ที่ใช้ในระหว่างก่อสร้างให้เรียบร้อย ไม่กีดขวางการระบายน้ำ หรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ดินโดยรอบบริเวณ ภาระค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

17. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียงซึ่งเป็นเขตปฏิบัติการทางการบิน (Airside) อย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้ลุกล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่างๆ ของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

17.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้นไม่ล่วงล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

17.2 ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัย สามารถใช้ได้ตลอดเวลา

17.3 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งรั้วแสดงแนวเขตพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

17.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Barricade และสัญญาณไฟ ของทางขับทุกเส้นที่จะนำไปสู่เขตก่อสร้าง หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ เพื่อป้องกันอากาศยานพลัดหลงเข้าสู่เขตก่อสร้าง โดยมีรายละเอียดดังนี้

17.4.1 ชุดโคมไฟสัญญาณเป็นอุปกรณ์สำหรับให้แสงสีแดง ใช้หลอด LED มีความเข้มการกระจายแสงไม่น้อยกว่า 20 CD เป็นชนิดเคลื่อนที่ได้ มีแหล่งจ่ายไฟจากแบตเตอรี่ สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง ในสภาวะที่ให้แสงสว่างแบบคงที่ (Fixed Light)

17.4.2 การติดตั้งโคมไฟสัญญาณให้ติดตั้งที่ระยะห่างกันไม่เกิน 3.0 เมตร หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ติดตั้งในแนวตั้งฉากกับเส้นกลางทางวิ่งหรือทางขับตลอดความกว้างของทางวิ่ง หรือทางขับ นับจากเส้นขอบทางหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

17.4.3 Barricade ที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพสมบูรณ์ไม่ชำรุด กำหนดให้ใช้สีแดงสลับสีขาว หรือสีส้มสลับสีขาว เมื่อติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงไม่สามารถเคลื่อนตัวได้อันเนื่องมาจากลมพัดหรือแรงดูดเป่าของเครื่องยนต์เจ็ต หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ติดตั้งห่างกันไม่เกิน 3.0 เมตร ตลอดความกว้างของทางวิ่ง หรือทางขับ นับจากเส้นขอบทางหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

17.4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมดูแลโคมไฟตลอดระยะเวลาที่ใช้งานในช่วงเวลากลางคืน ช่วงเวลาที่อยู่ในสภาวะทัศนวิสัยต่ำ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

17.5 เครื่องจักรกล จะต้องติดธงสัญญาณไว้ให้เห็นเด่นชัด ขนาด 0.90 X 0.90 ม.ซึ่งธงจะมีลักษณะกว้างยาวไม่น้อยกว่า 50 X 50 เซนติเมตร สีแดงหรือสีส้ม หรือสีแดงสลับสีขาว หรือสีส้มสลับสีขาว

17.6 เศษวัสดุก่อสร้างหรือวัสดุก่อสร้างให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้อันเนื่องมาจากลมพัดหรือแรงดูดเป่าของเครื่องยนต์เจ็ต ทั้งนี้เพื่อป้องกันอากาศยานดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปเกิดความเสียหายต่อเครื่องบิน หรืออุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในละแวกนั้นได้ เศษอาหาร ถุงพลาสติก หรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นกหรือสัตว์อื่นๆ เข้าสู่เขต Airside

17.7 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสถานที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว บดบังการมองเห็นของนักบินที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

17.8 ในเขต Airside อากาศยานจะเป็นผู้ได้รับสิทธิในการใช้เส้นทางก่อน หอบังคับการบินจะเป็นผู้ควบคุมการสัญจรทั้งทางอากาศและยานพาหนะ ตลอดจนบุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องมีวิทยุรับ – ส่ง (Two-Way Radio Communication) เพื่อสามารถติดต่อกับหอบังคับการบินได้ตลอดเวลาอย่างน้อยจำนวน 3 เครื่อง โดยผู้รับจ้างจะต้องเช่าใช้วิทยุสื่อสารจากบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด (บวท.) เพื่อใช้ในการตรวจสอบและติดต่อประสานงาน ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมกันนี้ผู้รับจ้างต้องมีหนังสือผ่านประธานกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้าง ถึงฝ่ายสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ฝสส.ทสภ.) เพื่อขออนุญาตใช้ช่องสัญญาณสื่อสาร โดย ฝสส.ทสภ. จะมีหนังสือถึง บวท. เพื่อแจ้งการอนุญาต และเพื่อการโปรแกรมช่องสัญญาณสื่อสารให้ผู้รับจ้างใช้งานต่อไป หากผู้รับจ้างไม่ได้ดำเนินการจนเป็นเหตุให้ไม่มีวิทยุสื่อสารใช้งาน ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างลดค่าจ้างลงเครื่องละ 3,691.50 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %) ต่อเครื่องต่อเดือนและปรับเป็นเงินเครื่องละ 3,691.50 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %) ต่อเครื่องต่อเดือน ยกเว้นกรณีที่ บวท. ไม่สามารถให้เช่าวิทยุสื่อสารแก่ผู้รับจ้างได้ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้างลดเงินค่าจ้างลงเครื่องละ 3,691.50 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 %) ต่อเครื่องต่อเดือน

17.9 การเข้าออกสถานที่ก่อสร้างให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะทุกชนิดให้ติดธงสัญญาณไว้บนที่ที่เห็นได้ชัด การข้ามทางขับหรือลานจอดส่วนที่ผู้ว่าจ้างยังใช้งานอยู่นั้นมาตรการในการใช้ปฏิบัติผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ในขณะก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง

17.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลาเพื่อดูแลไฟสัญญาณให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

17.11 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟหรือทำให้เกิดไฟ และห้ามทำการสูบบุหรี่ในเขต Airside โดยเด็ดขาด

17.12 ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ทางเบี่ยง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการจราจรของรถยนต์ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการขับขี่ผ่านบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอย่างเพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตลอดเวลา เช่น จัดให้มี Barricade ไฟสัญญาณ หรือป้ายเตือน เป็นต้น

17.13 ในกรณีที่จำเป็นต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายพิเศษอื่นใดเพื่ออำนวยความปลอดภัยต่ออากาศยานและผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือต่อเนื่องกับพื้นที่ก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายพิเศษนั้นตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

18. ขั้นตอนการดำเนินงาน

18.1 แผนการดำเนินงาน

ระยะเวลาของการดำเนินงาน ประกอบด้วยการดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงานและในระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างตามกำหนดระยะเวลาและเงื่อนไขของแต่ละงวดงาน และให้ถือว่าแนวทาง

ต่อไปนี้เป็นเพียงแนวทางในการปฏิบัติงานนี้เท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยแผนการดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงานและระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างขึ้นมาเอง และเสนอเพื่อขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ผู้ว่าจ้างให้เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปที่กล่าวไว้ข้างต้นและรายการประกอบแบบ มีรายการโดยสังเขป ดังนี้

18.1.1 การดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการดังนี้

- ให้ผู้รับจ้างเริ่มงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้าง
- เสนอแผนการปฏิบัติงานให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- เสนอแผนการจัดโครงสร้างการบริหารโครงการ (Organization Chart) พร้อมบุคลากรหลักซึ่งมีจำนวนและคุณวุฒิตามรายการในข้อ 9 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ทำหนังสือเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขอใช้พื้นที่สำหรับก่อสร้างสำนักงานสนาม (Site Office) โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ และที่กองเก็บวัสดุก่อสร้างพร้อมแผนผังแสดงขอบเขตพื้นที่ทั้งหมด (ถ้ามี)
- ดำเนินการก่อสร้างสำนักงานสนาม และสำนักงานผู้ควบคุมงานพร้อมเครื่องใช้สำนักงานและติดตั้งระบบไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ให้เรียบร้อย (ถ้ามี)
- ทำหนังสือเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขอเช่าไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ฯลฯ (ถ้ามี)
- ทำหนังสือเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ขอเช่าวิทยุมือถือเพื่อใช้ติดต่อประสานงานกับหอบังคับการบิน และเจ้าหน้าที่ของ ทอท.
- จัดทำบัญชีรายชื่อพร้อมเอกสารของพนักงานและคนงานที่จะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เขตการบิน พร้อมหลักฐาน โดยกรอกรายละเอียดและแนบหลักฐานประกอบตามแบบฟอร์มขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล และบัตรอนุญาตยานพาหนะ ตามเอกสารแนบท้ายเงื่อนไขทั่วไป
- จัดทำบัญชีรายชื่อพนักงานผู้ขับขี่ยานพาหนะทุกชนิด พร้อมหลักฐานเพื่อเสนอขอเข้ารับฝึกอบรมหลักเกณฑ์ และวิธีปฏิบัติพนักงานขับยานพาหนะในพื้นที่เขตการบิน โดยกรอกรายละเอียดและแนบหลักฐานประกอบตามแบบฟอร์มขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะตามเอกสารแนบท้ายเงื่อนไขทั่วไป
- จัดทำบัญชีเครื่องจักรอุปกรณ์ และรถยนต์ทุกประเภทซึ่งจะนำมาใช้ในการปฏิบัติงานพร้อมหลักฐานเอกสาร เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อให้ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิออกใบอนุญาตให้เข้าปฏิบัติงานในพื้นที่เขตการบิน
- จัดเตรียม รั้ว/Barricade และธงเพื่อใช้สำหรับติดตั้งแสดงแนวขอบเขตพื้นที่ก่อสร้าง
- เสนอขออนุมัติหน่วยงานทางราชการหรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือ เพื่อทดสอบวัสดุอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาและตรวจสอบก่อนดำเนินการ
- เสนอขอใช้วัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างตามที่กำหนดในรายการละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนเข้าดำเนินการ
- จัดเตรียมเรื่องอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแจ้งให้ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง

18.1.2 การดำเนินงานในระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามแผน และระยะเวลาการดำเนินงานตามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- ช่วงการดำเนินงานในระยะเวลาก่อสร้างตามแผนที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเริ่มเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการก่อสร้าง

18.2 การจัดระบบการจราจรระหว่างก่อสร้าง

18.2.1 เส้นทางลำเลียงวัสดุอุปกรณ์เข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติใช้ระบบเส้นทางลำเลียงวัสดุอุปกรณ์เข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้างต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

19. งานสำรวจ

ตลอดระยะเวลาดำเนินงานจ้างผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีชุดช่างสำรวจ ซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าช่างสำรวจจำนวน 1 คน และผู้ช่วยช่างสำรวจอย่างน้อยจำนวน 1 คน พร้อมด้วยอุปกรณ์สำรวจที่มีสภาพพร้อมใช้งาน ให้มีหน้าที่สำรวจ ค่าระดับ ค่าพิกัด ระยะทาง มุม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างตามสัญญา ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถร้องขอให้ชุดช่างสำรวจปฏิบัติงานสำรวจที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างนี้ได้ทุกกรณีผ่านทางวิศวกรของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระยะและตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างต่างๆทั้งของ ทอท. และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ก่อสร้าง หากพบอุปสรรคหรือความเสียหายของสิ่งก่อสร้างต่างๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing และหาแนวทางแก้ไขโดยเสนอให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไปและให้เป็นไปตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

20. ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

20.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้างตามรูปแบบและจำนวนที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีข้อความแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

20.1.1 ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ

20.1.2 ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

20.1.3 ปริมาณงานก่อสร้าง

20.1.4 ชื่อและที่อยู่ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

20.1.5 ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง

20.1.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

20.1.7 ชื่อผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

เอกสารแนบเงื่อนไขทั่วไป

แบบฟอร์มขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล และบัตรอนุญาตยานพาหนะ

คำขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะชนิดชั่วคราว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอบัตรรักษาความปลอดภัย

เรียน ผอก.ฝรภ.

ข้าพเจ้า..... ตำแหน่ง.....

สังกัด/หน่วยงาน..... มีความประสงค์ ดังนี้

[ ] บัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล ให้แก่.....

.....

.....

[ ] บัตรอนุญาตยานพาหนะ หมายเลขทะเบียน.....

.....

เพื่อปฏิบัติหน้าที่.....พื้นที่.....

ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น. ถึงเวลา.....น.

ของวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เงื่อนไขในการใช้บัตรรักษาความปลอดภัย

1. ปฏิบัติตามคำเตือนด้านหลังบัตร
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันที เมื่อบัตรหมดอายุหรือหมดความจำเป็นในการใช้งาน
3. ในกรณีที่ขอบัตรให้กับบุคคลภายนอกที่ต้องเข้าไปปฏิบัติงาน หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมกำกับดูแลด้วยทุกครั้ง
4. ในกรณีที่บัตร รปภ. สูญหายหรือถูกขโมย ต้องแจ้งให้หน่วยงานที่ออกบัตรทราบทันที

ข้าพเจ้าได้ทราบข้อกำหนดของ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ว่าด้วย การขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะในการเข้าออกหรืออยู่ในพื้นที่หวงห้ามแล้ว และจะปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ โดยเคร่งครัด พร้อมกับส่งคืนบัตรรักษาความปลอดภัยนับตั้งแต่วันเลิกใช้ หากบุคคลดังกล่าวกระทำความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นในพื้นที่หวงห้าม ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทุกกรณี

อนึ่ง ข้าพเจ้ายินยอมรับจะปฏิบัติและชำระเงินค่าบัตรรักษาความปลอดภัย (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

รายการ	ค่าอุปกรณ์/ค่าธรรมเนียม	ค่าปรับ	รวม
บัตร รปภ.สำหรับบุคคล	110		110
บัตรอนุญาตยานพาหนะ	30		30

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ลงชื่อ/ Signature.....ผู้ขอบัตร

ได้รับบัตรแล้ว/Badge received

ลงชื่อ.....(ตัวบรรจง) ผู้รับบัตร

Signature of the receiver

หมายเลขโทรศัพท์/ Telephone No.....

ลงชื่อ.....ผู้ออกบัตร

เอกสารประกอบการขอบัตร

1. **บัตร รปภ. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราว ไม่เกิน 24 ชั่วโมง**

   1.1 คำขอบัตร (ผู้มีอำนาจลงนาม ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทสภ.)

   1.2 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือ สำเนาบัตรแสดงตนที่ส่วนราชการออกให้ของผู้ถือบัตร รปภ.

   1.3 สำเนาหนังสือเดินทาง หรือ สำเนาบัตรแสดงตนที่หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้ออกให้ **(กรณีชาวต่างชาติ)**

   1.4 สำเนาหลักฐานการเดินทางเข้าประเทศครั้งสุดท้าย (ปัจจุบัน) ของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง **(กรณีชาวต่างชาติ)**

2. **บัตร รปภ. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราว ตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่เกิน 14 วัน**

   2.1 คำขอบัตร (ผู้มีอำนาจลงนาม ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทสภ.)

   2.2 หนังสือจากหน่วยงาน/สังกัด/บริษัทฯ

   2.3 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือ สำเนาบัตรแสดงตนที่ส่วนราชการออกให้ของผู้ถือบัตร รปภ.

   2.4 สำเนาหนังสือเดินทาง หรือ สำเนาบัตรแสดงตนที่หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้ออกให้ **(กรณีชาวต่างชาติ)**

   2.5 สำเนาหลักฐานการเดินทางเข้าประเทศครั้งสุดท้าย (ปัจจุบัน) ของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง **(กรณีชาวต่างชาติ)**

คำขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและยานพาหนะชนิดชั่วคราวตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไปและไม่เกิน 4 เดือน

เขียนที่ .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ด้วยบริษัท ..... โดย (นาย/น.ส./นาง) .....

อายุ..... ปี ตำแหน่ง ..... เป็นผู้แทน .....

ขอยื่นคำขอต่อ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ผู้ขอ) เพื่อขอได้รับบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและยานพาหนะชนิดชั่วคราวตั้งแต่ 1 เดือนขึ้นไปและไม่เกิน 4 เดือนให้แก่

[ ] เจ้าหน้าที่/พนักงานชื่อ ..... ตำแหน่งหน้าที่ .....

บัตรประจำตัวพนักงานเลขที่ ..... เข้าออกพื้นที่หวงห้ามของ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

เพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ทั่วไปบริเวณ ..... พื้นที่เฉพาะกลุ่มพื้นที่/ประตู ..... ได้ต่อไป

[ ] ล่อเสือน เลขทะเบียน ..... หน้าที่ ..... ได้ต่อไป

เงื่อนไขในการใช้บัตรรักษาความปลอดภัย

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านหลังบัตร
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันที เมื่อบัตรหมดอายุหรือหมดความจำเป็นในการใช้งาน
3. ในกรณีที่ขอบัตรให้กับบุคคลภายนอกที่ต้องเข้าไปปฏิบัติงาน หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมกำกับดูแลด้วยทุกครั้ง
4. ในกรณีที่บัตร รปภ. สูญหายหรือถูกขโมย ต้องแจ้งให้หน่วยงานที่ออกบัตรทราบทันที

ข้าพเจ้าได้ทราบข้อกำหนดของ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เกี่ยวกับการขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะในการเข้าออกหรืออยู่ในพื้นที่หวงห้ามแล้ว และจะปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ โดยเคร่งครัด พร้อมกับส่งคืนบัตรรักษาความปลอดภัยนับตั้งแต่วันเลิกใช้ หากบุคคลดังกล่าวกระทำความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นในพื้นที่หวงห้าม ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทุกกรณี

อนึ่ง ข้าพเจ้ายินยอมรับจะปฏิบัติดังต่อไปนี้

ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรรักษาความปลอดภัย (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

รายการ	ค่าอุปกรณ์/ค่าธรรมเนียม	ค่าปรับ	รวม
บัตร รปภ.สำหรับบุคคล (Smart card)	330	-	330
บัตรอนุญาตยานพาหนะ	220	-	220

ลงชื่อ ..... ผู้ยื่นคำขอ

คำขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะชนิดชั่วคราว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอบัตรรักษาความปลอดภัย

เรียน ผอก.ฝรภ.

ข้าพเจ้า..... ตำแหน่ง.....

สังกัด/หน่วยงาน..... มีความประสงค์ ดังนี้

[ ] บัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล ให้แก่.....

.....

.....

[ ] บัตรอนุญาตยานพาหนะ หมายเลขทะเบียน.....

.....

เพื่อปฏิบัติหน้าที่.....พื้นที่.....

ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น. ถึงเวลา.....น.

ของวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เงื่อนไขในการใช้บัตรรักษาความปลอดภัย

1. ปฏิบัติตามคำเตือนด้านหลังบัตร
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันที เมื่อบัตรหมดอายุหรือหมดความจำเป็นในการใช้งาน
3. ในกรณีที่ขอบัตรให้กับบุคคลภายนอกที่ต้องเข้าไปปฏิบัติงาน หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมกำกับดูแลด้วยทุกครั้ง
4. ในกรณีที่บัตร รปภ. สูญหายหรือถูกขโมย ต้องแจ้งให้หน่วยงานที่ออกบัตรทราบทันที

ข้าพเจ้าได้ทราบข้อกำหนดของ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ว่าด้วย การขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะในการเข้าออกหรืออยู่ในพื้นที่หวงห้ามแล้ว และจะปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ โดยเคร่งครัด พร้อมกับส่งคืนบัตรรักษาความปลอดภัยนับตั้งแต่วันเลิกใช้ หากบุคคลดังกล่าวกระทำความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นในพื้นที่หวงห้าม ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทุกกรณี

อนึ่ง ข้าพเจ้ายินยอมรับจะปฏิบัติและชำระเงินค่าบัตรรักษาความปลอดภัย (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

รายการ	ค่าอุปกรณ์/ค่าธรรมเนียม	ค่าปรับ	รวม
บัตร รปภ.สำหรับบุคคล	110	-	110
บัตรอนุญาตยานพาหนะ	30		30

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ลงชื่อ/ Signature .....ผู้ขอบัตร

ได้รับบัตรแล้ว/Badge received

ลงชื่อ.....(ตัวบรรจง) ผู้รับบัตร

Signature of the receiver

หมายเลขโทรศัพท์/ Telephone No. .....

ลงชื่อ.....ผู้ออกบัตร

1. บัตรประจำตัวประชาชนเลขที่.....
ออกให้วันที่..... หมดอายุวันที่.....
ออกให้ที่อำเภอ..... จังหวัด.....
2. ที่อยู่ (ตามหลักฐานทะเบียนบ้าน) เลขที่..... หมู่ที่..... ถนน.....
ตำบล..... อำเภอ..... จังหวัด.....

ข้อ 3 ใช้เฉพาะคนต่างด้าวเท่านั้น (For Foreigner only)

3. หนังสือเดินทางเลขที่..... วันที่ที่ออก..... วันที่ที่หมดอายุ.....
Passport number ..... Date of issue..... Date of expiry.....
ประเทศที่ออกหนังสือเดินทาง..... ใบอนุญาตทำงานเลขที่.....
Country of passport..... Work permit number.....
วันที่ที่ออก..... วันที่ที่หมดอายุ.....
Date of issue..... Date of expiry.....
หน้าที่..... หมายเลขโทรศัพท์.....
Daty..... Telephone Number.....

ลงชื่อ..... ผู้ตรวจ

เงื่อนไขการใช้บัตรรักษาความปลอดภัย

1. ต้องติดบัตร รปภ.ที่บริเวณอกเสื้อและมองเห็นด้านหน้าบัตรได้ตลอดเวลาขณะที่อยู่ในพื้นที่หวงห้าม
2. ใช้เฉพาะเวลาปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ระบุไว้ในบัตร รปภ.เท่านั้น
3. ต้องผ่านเข้าออกตามช่องทางและอยู่ในพื้นที่หวงห้ามที่ท่าอากาศยานกำหนดให้
4. ห้ามนำบัตร รปภ.นี้ให้ผู้อื่นใช้โดยเด็ดขาด
5. ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะให้ออกจากบริเวณพื้นที่หวงห้ามเมื่อใดก็ได้ หากฝ่าฝืนจะถือว่าบุกรุก

ข้าพเจ้าทราบเงื่อนไขการใช้บัตร รปภ. ดังกล่าวข้างต้นและยินดีปฏิบัติตามข้อกำหนดทุกประการ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ..... ผู้ถือบัตร

เลขที่/No. 08346

ลับ
(ชั้นความลับ)

รหัสบุคคล.....

บัตรถาวร	
บัตรเดือน	

แบบฟอร์มบันทึกประวัติ

สำหรับขอบัตรรักษาความปลอดภัย ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

APPLICATION TO RECORD

กรุณาแนบรูปถ่ายปัจจุบันของท่าน
Please attach a recent photograph of yourself

1. ☐ นาย/Mr. ☐ น.ส./Miss ☐ นาง/Mrs.
   ☐ อื่น ๆ/Others (ยศ,ตำแหน่ง).....
2. ชื่อ
   Given name
3. นามสกุล
   Family name
4. ชื่ออื่น ๆที่ท่านใช้หรือเคยใช้มาก่อน
   Other names you are, or have been known by
5. นามสกุลเดิมก่อนสมรส
   Maiden name
6. เพศ ชาย หญิง
   Sex Male Female ☐ ☐
7. ชื่อบิดา
   Father name
8. ชื่อมารดา
   Mother name
9. สถานภาพสมรส
   Marital status
   ☐ โสด/Single
   ☐ แต่งงาน/Married
   ☐ หย่า/Divorced
   ☐ หม้าย/Widowed
10. วันเกิด วัน เดือน ปี
    Date of birth Day Month Year / /
11. สถานที่เกิด อำเภอ/จังหวัด
    Place of birth Town/City
    ประเทศ
    Country
12. สัญชาติ
    Nationality
13. ศาสนา
    Religion
    ☐ พุทธ/Buddhism ☐ คริสต์/Christianity
    ☐ อิสลาม/Islam ☐ อื่น ๆ/Others.....
14. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
    I.D.CARD NO. ☐-☐☐☐☐-☐☐☐☐☐-☐☐-☐
15. บัตรประจำตัวประชาชน วัน เดือน ปี
    I.D.CARD วันที่ออก Day Month Year
    Date of issue / /
    วันที่หมดอายุ
    Date of expiry / /
16. หมายเลขหนังสือเดินทาง
    Passport number
17. ประเทศที่ออกหนังสือเดินทาง
    Country of passport

ลับ
(ชั้นความลับ)

ลับ
(ชั้นความลับ)

18. วันที่ออกหนังสือเดินทาง วัน เดือน ปี
Date of issue Passport Day Month Year
/ /

19. วันที่หมดอายุ วัน เดือน ปี
Date of expiry Day Month Year
/ /

20. ชื่อสถาบันการศึกษา
Name of educational institute

จบการศึกษาชั้นสูงสุด
The highest education

21. หมายเลขโทรศัพท์
Your telephone number

หรือโทรศัพท์มือถือ
Or mobile

22. บริษัท สายการบิน / ผู้ประกอบการ
Airlines / Airport Operator

23. ที่อยู่ปัจจุบัน
Your current address

รหัสไปรษณีย์ Postcode

24. ที่อยู่ถาวร (ตามทะเบียนบ้าน)
Permanent address

รหัสไปรษณีย์ Postcode

25 ผู้ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีฉุกเฉิน
Person to contact in case of emergency

ชื่อ Name	นามสกุล Family name

ความสัมพันธ์
Relation

ที่อยู่
Address

รหัสไปรษณีย์ Postcode

หมายเลขโทรศัพท์
Telephone number

ลับ
(ชั้นความลับ)

ลับ
(ชั้นความลับ)

26. เขียนแผนที่ที่อยู่ปัจจุบันพอสังเขป

Address map

27. ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อความข้างต้นทั้งหมดเป็นความจริงทุกประการ

I hereby certify that the above information are true and correct

ลงชื่อ (Sign).....

วันที่ (Date).....

ลับ
(ชั้นความลับ)

คำขอบัตรอนุญาตบุคคลและยานพาหนะชนิดชั่วคราวสำหรับ 1 วันแต่ไม่เกิน 14 วัน

(Application for Temporary Airport Pass for 1 - 14 days)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....
(Date) (Month) (Year)

ข้าพเจ้า (ผู้มีอำนาจขอบัตร) ..... ตำแหน่ง .....
(Name of authorized person) (Position)

เป็นผู้แทน (หน่วยงาน) ..... ขอยื่นคำขอบัตรกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)
(Representative of (company)) (Submit this application form to Airports of Thailand Public Company Limited (AOT))

เพื่อขอให้ออกบัตรอนุญาตชนิดชั่วคราวใช้ในการเข้าออกและอยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิให้กับ
(to apply for a temporary airport pass for the employee/vehicle below to access and work in the Security Restricted Areas (SRAs) of Suvarnabhumi Airport.)

☐ เจ้าหน้าที่/พนักงาน ชื่อ .....
(Name of employee)
ตำแหน่ง/หน้าที่ ..... โดยปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่ .....
(Position/Duty) (Area)

☐ ยานพาหนะ/ป้ายเลื่อน เลขทะเบียน ..... หน้าที่ .....
(Vehicle license or code number) (Duty)

ในวันที่(From date) ..... เดือน(Month) ..... พ.ศ.(Year) ..... เวลา(Time) ..... น.
ถึงวันที่(Until date) ..... เดือน(Month) ..... พ.ศ.(Year) ..... เวลา(Time) ..... น.

ข้าพเจ้าได้ทราบและยินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดเกี่ยวกับบัตรอนุญาตบุคคลดังต่อไปนี้
(I acknowledged and agree to abide by the following airport pass requirements.)

1. ปฏิบัติตามคำแนะนำด้านหลังบัตร
   (Comply with the notification on the back of the airport pass.)
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันทีเมื่อบัตรหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร
   (Return the airport pass to Airport Pass Office immediately upon expiration or termination.)
3. แจ้งหน่วยงานที่ออกบัตรให้ทราบทันทีกรณีบัตรสูญหายหรือถูกขโมย
   (Inform Airport Pass Office immediately if the airport pass is lost or stolen.)
4. หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องควบคุมกำกับดูแลพนักงานในสังกัดให้ปฏิบัติตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย
   (The applicant must ensure that the applicant's employee comply with the airport security measures.)
5. รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลหรือยานพาหนะดังกล่าว
   (Take responsibility for any violation that may occur in SRA from the employee/vehicle above.)

ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรอนุญาตชนิดชั่วคราว (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้
(I am willing to pay for a temporary airport pass fee (Including VAT) as follows)

รายการ (Detail)	ค่าบัตร (Airport pass fee)
บัตรอนุญาตบุคคลสำหรับ 1 วันแต่ไม่เกิน 14 วัน (Personal temporary airport pass for 1-14 days)	110
บัตรอนุญาตยานพาหนะไม่เกิน 1 วัน (Vehicle temporary airport pass for 1 day)	30
บัตรอนุญาตยานพาหนะตั้งแต่ 1 วันแต่ไม่เกิน 14 วัน (Vehicle temporary airport pass for 1-14 days)	110

ลงชื่อ ..... **ผู้ยื่นคำขอ/ผู้มีอำนาจขอบัตร**
(Signature) (Applicant/Authorized person)

2

เอกสารประกอบการขอบัตรอนุญาตบุคคล (Required document for this application)

1. ใบคำขอบัตรอนุญาตที่กรอกเรียบร้อยแล้วพร้อมลงชื่อโดยผู้มีอำนาจขอบัตร
(Completed application form signed by the authorized person.)
2. หนังสือขอบัตรจากหน่วยงาน/สังกัด/บริษัท (กรณีขอบัตรเกิน 1 วัน)
(Official request letter for airport pass from company/agent. (If request more than 1 day))
3. สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการ กรณีชาวต่างชาติ ใช้สำเนาหนังสือเดินทางหน้าที่มีรูปถ่ายและหน้าที่ลงตราประทับการเดินทางเข้าประเทศครั้งสุดท้ายของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง (A photocopy of personal identification card or governmental officer identification card. For non-Thai citizen, a photocopy of passport photo page and page with the latest entry stamp to Thailand.)
4. บัตรประจำตัวพนักงานหรือหนังสือรับรองการเป็นพนักงาน/เจ้าหน้าที่ (Employee Identification card or employee certificate)
5. สัญญาจ้างงาน หรือข้อตกลงระหว่างบริษัท (กรณีขอบัตรให้กับผู้รับจ้างอื่นหรือบุคคลภายนอก) (Employment contract or companies agreement. (If applying the temporary airport pass for other employee or others.))
6. ผลการตรวจสอบประวัติ (ถ้ามี) (Background check result, if any.)
7. เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Other relevant documents.) .....

ข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคล (Requirements for temporary personal airport pass)

1. ติดบัตรอนุญาตบุคคลที่อกเสื้อ และมองเห็นหน้าบัตรได้ตลอดเวลา
(Display the personal airport pass on the chest area and where the front of the pass must be seen clearly.)
2. ต้องผ่านเข้าออกตามช่องทางและอยู่ในพื้นที่ที่ท่าอากาศยานกำหนดให้
(Access to SRA at the staff access point and stay in the authorized area.)
3. ห้ามนำบัตรอนุญาตบุคคลนี้ให้ผู้อื่นใช้โดยเด็ดขาด (DO NOT lend the airport pass to others.)
4. ผู้ที่ละเมิดมาตรการการรักษาความปลอดภัยจะให้ออกจากพื้นที่หวงห้าม
(Violator of security measures must immediately leave the SRA.)
5. ผู้ติดบัตรชั่วคราวต้องมีผู้ Escort ซึ่งมีบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวร ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัย
(Temporary airport pass holder must always be escorted by permanent airport pass holder at all time while in SRA.)

ข้าพเจ้าทราบข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคลและยินดีปฏิบัติตามข้อกำหนดทุกประการ
(I agree and accept to comply with the requirements for personal airport pass.)

สำหรับเจ้าหน้าที่ (Office Use Only)	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ
(Signature)	(Review Officer)

ลงชื่อ.....ผู้ถือบัตร
(Signature) (Airport pass holder)
หมายเลขโทรศัพท์ (Contact number).....

คำขอบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวร

(Application for Permanent Personal Airport Pass)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
(Date) (Month) (Year)

ข้าพเจ้า (ผู้มีอำนาจขอบัตร) ..... ตำแหน่ง.....
(Name of authorized person) (Position)

เป็นผู้แทน (หน่วยงาน).....ขอยื่นคำขอบัตรกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)
(Representative of (company)) (Submit the application form to Airports of Thailand Public Company Limited (AOT))

เพื่อขอให้ออกบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวรใช้ในการเข้าออกและอยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
(to apply for the permanent personal airport pass for the employee below to access and work in Security Restricted Areas (SRAs) of Suvarnabhumi Airport.)

ให้กับเจ้าหน้าที่/พนักงาน ชื่อ.....
(Name of Employee)

ตำแหน่ง/หน้าที่.....โดยปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่.....
(Position/Duty) (Area)

ข้าพเจ้าได้ทราบและยินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดเกี่ยวกับบัตรอนุญาตบุคคลดังต่อไปนี้

(I acknowledged and agree to abide by the following airport pass requirements.)

1. ปฏิบัติตามคำเตือนด้านหลังบัตร (Comply with the notification on the back of the airport pass.)
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันทีเมื่อบัตรหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร
   (Return the airport pass to Airport Pass Office immediately upon expiration or termination.)
3. แจ้งหน่วยงานที่ออกบัตรให้ทราบทันทีกรณีบัตรสูญหายหรือถูกขโมย
   (Inform Airport Pass Office immediately if the airport pass is lost or stolen.)
4. หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องควบคุมกำกับดูแลพนักงานในสังกัดให้ปฏิบัติตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย
   (The applicant must ensure that the applicant's employees comply with the airport security measures.)
5. บัตรอนุญาตบุคคลหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร จะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ ทอท.ทราบ พร้อมส่งบัตรคืนภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันหมดอายุหรือเลิกใช้ หากไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้าพเจ้ายินยอมให้ ทอท.ปรับเป็นเงินจำนวนบัตรละห้าร้อยบาทถ้วน
   (The applicant will inform AOT in written and return the airport pass within 15 days when the airport pass is expired or terminated. If this condition is not fulfilled, I accept a fine of 500 baht per airport pass for AOT.)
6. รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลดังกล่าว
   (Take Responsibility for any violation that may occur in SRA from employee above.)

ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวร (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

(I am willing to pay for a permanent personal airport pass fee (Including VAT) as follows)

รายการ (Detail)	ค่าบัตร (Airport pass fee)	ค่าปรับ (Fine)	รวม (Total)
บัตรใหม่/ต่ออายุบัตร (New/Renew)	550	-	550
บัตรสูญหาย (Lost)	440	500	940
บัตรชำรุด/เปลี่ยนบัตร/เพิ่มหน้าที่ (Change)	330	-	330
ไม่คืนบัตรเก่า (Pass is not returned)	-	500	500

ลงชื่อ.....ผู้ยื่นคำขอ/ผู้มีอำนาจขอบัตร
(Signature) (Applicant/Authorized person)

2

ข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Information)

สำหรับชาวไทย (For Thai citizen)

หมายเลขบัตรประชาชน.....ออกให้ที่อำเภอ/จังหวัด.....

ออกให้วันที่.....วันหมดอายุ.....หมายเลขโทรศัพท์.....

ที่อยู่ตามทะเบียนบ้าน เลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

สำหรับชาวต่างชาติ (For non-Thai citizen)

Passport Number.....Issue date.....Expiry date.....

Passport Nationality.....

Work Permit Number.....Issue date.....Expiry date.....

Duty.....Contact Number.....

ข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคล (Requirements for permanent personal airport pass)

1. ติดบัตรอนุญาตที่อกเสื้อและมองเห็นหน้าบัตรได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่หวงห้าม

   (Display the personal airport pass on the chest area where the front of the pass must be seen clearly.)

2. ต้องผ่านเข้าออกตามช่องทางและอยู่ในพื้นที่ที่ท่าอากาศยานกำหนดให้

   (Access to SRA at the staff access point and stay in the authorized area.)

3. ห้ามนำบัตรอนุญาตบุคคลนี้ให้ผู้อื่นใช้โดยเด็ดขาด (DO NOT lend the airport pass to others.)

4. ผู้ที่ละเมิดมาตรการการรักษาความปลอดภัยจะให้ออกจากพื้นที่หวงห้าม

   (Violator of security measures must immediately leave the SRA.)

5. การเป็นผู้ Escort ต้องรับผิดชอบกำกับดูแลบุคคลที่ถูก Escort ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัย โดยสามารถติดตามดูแลผู้ถือบัตรอนุญาตบุคคลชนิดชั่วคราวได้ไม่เกิน 5 คน

   (Escortor is responsible for supervising the person who is being escorted at all time while in SRA and can escort not more than 5 temporary airport pass holders.)

ข้าพเจ้าทราบข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคลและยินดีปฏิบัติตามข้อกำหนดทุกประการ

(I agree and accept to comply with the requirements for personal airport pass.)

สำหรับเจ้าหน้าที่ (Office Use Only)	
ลงชื่อ.....	ผู้ตรวจ
(Signature)	(Review officer)

ลงชื่อ.....ผู้ถือบัตร

(Signature) (Airport pass holder)

คำขอบัตรอนุญาตบุคคลและยานพาหนะชนิดชั่วคราวตั้งแต่ 15วัน แต่ไม่เกิน 90 วัน

(Application for Temporary Airport Pass from 15 - 90 days))

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....
(Date) (Month) (Year)

ข้าพเจ้า (ผู้มีอำนาจขอบัตร) ..... ตำแหน่ง .....
(Name of authorized person) (Position)

เป็นผู้แทน (หน่วยงาน) ..... ขอยื่นคำขอบัตรกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)
(Representative of (company)) (Submit the application form to Airports of Thailand Public Company Limited (AOT))

เพื่อขอให้ออกบัตรอนุญาตชนิดชั่วคราวใช้ในการเข้าออกและอยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิให้กับ
(to apply for a temporary airport pass for the employee/vehicle below to access and work in the Security Restricted Areas (SRAs) of Suvarnabhumi Airport)

☐ เจ้าหน้าที่/พนักงาน ชื่อ .....
(Employee name)

ตำแหน่ง/หน้าที่ ..... โดยปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่ .....
(Position/Duty) (Area)

☐ ยานพาหนะ/ล้อเลื่อน เลขทะเบียน .....
(Vehicle license or code Number)

หน้าที่ .....
(Duty)

ข้าพเจ้าได้ทราบและยินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดเกี่ยวกับบัตรอนุญาตบุคคลดังต่อไปนี้

(I acknowledged and agree to abide by the following airport pass requirements.)

1 ปฏิบัติตามคำเตือนด้านหลังบัตร

(Comply with the notification on the back of the airport pass.)

2 ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันทีเมื่อบัตรหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร

(Return the airport pass to Airport Pass Office immediately upon expiration or termination.)

3 แจ้งหน่วยงานที่ออกบัตรให้ทราบทันทีกรณีบัตรสูญหายหรือถูกขโมย

(Inform Airport Pass Office immediately if the airport pass is lost or stolen.)

4. หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องควบคุมกำกับดูแลพนักงานในสังกัดให้ปฏิบัติตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย

(The applicant must ensure that the applicant's employee comply with the airport security measures.)

5 รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการกระทำของบุคคลหรือยานพาหนะดังกล่าว

(Take responsibility for any violation that may occur in SRA from the employee/vehicle above.)

ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรอนุญาตชนิดชั่วคราว (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

(I am willing to pay for a temporary airport pass fee (Including VAT) as follows)

รายการ (Detail)	ค่าบัตร (Airport pass fee)
บัตรอนุญาตบุคคล (Personal airport pass)	330
บัตรอนุญาตยานพาหนะ (Vehicle airport pass)	220

ลงชื่อ .....
(Signature)

ผู้ยื่นคำขอ/ผู้มีอำนาจขอบัตร
(Applicant/Authorized person)

2

เอกสารประกอบการขอบัตรอนุญาตบุคคล (Required documents for this application)

1. ใบคำขอบัตรอนุญาตที่กรอกเรียบร้อยแล้วพร้อมลงชื่อโดยผู้มีอำนาจขอบัตร
(Completed application form signed by the authorized person)
2. หนังสือขอบัตรจากหน่วยงาน/สังกัด/บริษัท (Official request letter for airport pass from company/agent.)
3. แบบบันทึกประวัติบุคคลพร้อมติดรูปถ่ายหน้าตรงภาพสี (Application for personal record with a photo.)
4. สำเนาบัตรประจำตัวประชาชน หรือสำเนาบัตรประจำตัวข้าราชการ กรณีชาวต่างชาติ ใช้สำเนาหนังสือเดินทางหน้าที่มีรูปถ่ายและหน้าที่ลงตราประทับการเดินทางเข้าประเทศครั้งสุดท้ายของสำนักงานตรวจคนเข้าเมือง (A photocopy of personal identification card or governmental officer identification card. For non-Thai citizen, a photocopy of passport photo page and page with the latest entry stamp to Thailand)
5. บัตรประจำตัวพนักงานหรือหนังสือรับรองการเป็นพนักงาน/เจ้าหน้าที่ (Employee Identification card or employee certificate.)
6. สัญญาจ้างงาน หรือข้อตกลงระหว่างบริษัท (กรณีขอบัตรให้กับผู้รับจ้างอื่นหรือบุคคลภายนอก) (Employment contract or companies agreement. (If applying the temporary airport pass for other employee or others.))
7. ผลการตรวจสอบประวัติ (ถ้ามี) (Background check result, if any)
8. เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (Other relevant documents.) .....

ข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคล (Requirements for temporary personal airport pass)

1. ติดบัตรอนุญาตบุคคลที่อกเสื้อ และมองเห็นหน้าบัตรได้ตลอดเวลา
(Display the personal airport pass on the chest area where the front of the pass must be seen clearly.)
2. ต้องผ่านเข้าออกตามช่องทางและอยู่ในพื้นที่ที่ท่าอากาศยานกำหนดให้
(Access to SRA at the staff access point and stay in the authorized area.)
3. ห้ามนำบัตรอนุญาตบุคคลนี้ให้ผู้อื่นใช้โดยเด็ดขาด (DO NOT lend the airport pass to others.)
4. ผู้ที่ละเมิดมาตรการการรักษาความปลอดภัยจะให้ออกจากพื้นที่หวงห้าม
(Violator of security measures must immediately leave the SRA.)
5. ผู้ติดบัตรชั่วคราวต้องมีผู้ Escort ซึ่งมีบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวร ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัย
(Temporary airport pass holder must always be escorted by permanent airport pass holder at all time while in SRA.)

ข้าพเจ้าทราบข้อกำหนดการใช้บัตรอนุญาตบุคคลและยินดีปฏิบัติตามข้อกำหนดทุกประการ
(I agree and accept to comply with the requirements for personal airport pass.)

สำหรับเจ้าหน้าที่ (Office Use Only)	
ลงชื่อ	ผู้ตรวจ
(Signature)	(Review Officer)

ลงชื่อ ..... ผู้ถือบัตร
(Signature) (Airport pass holder)

คำขอบัตรอนุญาตยานพาหนะและล้อเลื่อนชนิดถาวร

(Application for Permanent Vehicle Airport Pass)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....
(Date) (Month) (Year)

ข้าพเจ้า (ผู้มีอำนาจขอบัตร) ..... ตำแหน่ง .....
(Name of authorized person) (Position)

เป็นผู้แทน (หน่วยงาน) ..... ขอยื่นคำขอบัตรกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)
(Representative of (company)) (Submit the application form to Airports of Thailand Public Company Limited (AOT))

เพื่อขอบัตรอนุญาตยานพาหนะชนิดถาวรใช้ในการเข้าออกและอยู่ในพื้นที่เพื่อการรักษาความปลอดภัยของท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (to apply for the permanent vehicle airport pass for the vehicle below to access and work in Security Restricted Areas (SRAs) of Suvarnabhumi Airport.)

หมายเลขทะเบียน/รหัส..... โดยปฏิบัติงานบริเวณพื้นที่ .....
(Vehicle license or code number) (Area)

ข้าพเจ้าได้ทราบและยินยอมปฏิบัติตามข้อกำหนดเกี่ยวกับบัตรอนุญาตยานพาหนะดังต่อไปนี้

(I acknowledged and agree to abide by the following airport pass requirements.)

1. ปฏิบัติตามคำเตือนด้านหลังบัตร (Comply with the notification on the back of the airport pass.)
2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันทีเมื่อบัตรหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร (Return the airport pass to Airport Pass Office immediately upon expiration or termination.)
3. แจ้งหน่วยงานที่ออกบัตรให้ทราบทันทีกรณีบัตรสูญหายหรือถูกขโมย (Inform Airport Pass Office immediately if the airport pass is lost or stolen.)
4. บัตรอนุญาตยานพาหนะหมดอายุหรือเลิกใช้บัตร จะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ ทอท.ทราบ พร้อมส่งบัตรคืนภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันหมดอายุหรือเลิกใช้ หากไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้าพเจ้ายินยอมให้ ทอท.ปรับเป็นเงินจำนวนบัตรละห้าร้อยบาทถ้วน (The applicant will inform AOT in written and return the airport pass within 15 days when the airport pass is expired or terminated. If this condition is not fulfilled, I accept a fine of 500 baht per airport pass for AOT.)
5. รับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากยานพาหนะดังกล่าว (Take responsibility for any violation that may occur in SRA from vehicle mentioned above.)

ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรอนุญาตยานพาหนะชนิดถาวร (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) ดังนี้

(I am willing to pay for a permanent vehicles airport pass fee (VAT not include) as follows)

รายการ (Detail)	ค่าบัตร (airport pass fee)	ค่าปรับ (Fine)	รวม (Total)
บัตรใหม่/ต่ออายุบัตร (New/Renew)	เท่ากับภาษีรถยนต์ (equal in vehicle tax)	-	เท่ากับภาษีรถยนต์ (equal in vehicle tax)
บัตรสูญหาย (Lost)	220	500	720
บัตรชำรุด/เปลี่ยนรหัส (Damage/Change)	110	-	110
ไม่คืนบัตรเก่า (Pass is not returned)	-	500	500
ล้อเลื่อน (Vehicle)	500	-	500

ลงชื่อ..... ผู้ยื่นคำขอ/ผู้มีอำนาจขอบัตร
(Signature) (Applicant/Authorized person)

สชบ.ฝสอ.ที่.....

แบบคำขอตรวจสภาพยานพาหนะและเครื่องมือดันเพลิงเพื่อใช้ในสนามบิน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน ผอก.สชบ.ฝสอ.

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี สัญชาติ.....

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....

โทรศัพท์.....ได้รับมอบอำนาจจาก.....ซึ่งเป็นผู้มีอำนาจ

ลงนามผูกพันกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

สำนักงานอยู่ที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....

ถนน.....แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....

จังหวัด.....โทรศัพท์.....

มีความประสงค์ขอนำยานพาหนะ ประเภท.....

เลขทะเบียน.....ชนิดรถ.....เลขเครื่องยนต์.....

เลขตัวถัง/ศัสซี.....จำนวนสูบ.....สูบ แรงม้า.....ขนาด.....

จำนวนเพลา.....เพลา จำนวนล้อ.....ล้อ สี.....

ใบอนุญาตประกอบการขนส่งเลขที่.....วันสิ้นอายุ.....

เข้ารับการตรวจสภาพโดยมีเอกสารประกอบคำขอ ดังนี้

[ ] หลักฐานแสดงกรรมสิทธิ์ครอบครอง

[ ] หนังสือมอบอำนาจ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้อความและเอกสารดังกล่าวถูกต้องทุกประการ

ลงชื่อ.....

ผู้ยื่นคำขอ

บันทึกการตรวจสภาพยานพาหนะและเครื่องมือดับเพลิงเพื่อใช้ในสนามบิน

ประเภทยานพาหนะ.....เลขทะเบียน.....

เลขเครื่องยนต์.....ชนิด..... [ ] แก๊สโซลีน [ ] ดีเซล

เลขตัวถัง/คัสซี.....จำนวนล้อ.....ล้อ

น้ำหนัก..... .....ก.ก/.....ปอนด์

1. การตรวจเครื่องมือดับเพลิง

ชนิดของน้ำยาดับเพลิง.....น้ำหนัก.....ปอนด์ หมายเลขถัง.....

[ ] ผ่าน [ ] ไม่ผ่าน

ข้อแก้ไข.....

.....

ผู้ตรวจ.....

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

2. การตรวจสภาพยานพาหนะ

ลำดับ	รายการตรวจ	ผลการตรวจ		ลำดับ	รายการตรวจ	ผลการตรวจ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	สภาพเครื่องยนต์	.....	.....	10	ระบบบังคับเลี้ยวและอุปกรณ์ต่อห่วง	.....	.....
2	สภาพกงล้อและยาง	.....	.....	11	กันชนหน้าและท้ายรถ	.....	.....
3	ประสิทธิภาพเบรค/เบรคมือ	.....	.....	12	แผ่นสะท้อนแสง	.....	.....
4	ระบบสตาร์ท	.....	.....	13	แตรสัญญาณ	.....	.....
5	ระบบไฟแสงสว่าง	.....	.....	14	ควันและไอเสีย	.....	.....
6	ระบบไฟเลี้ยว ไฟท้าย	.....	.....	15	ระดับเสียง	.....	.....
7	เครื่องปัดน้ำฝน	.....	.....	16	เครื่องหมายรหัสประจำรถ	.....	.....
8	กระจกบังลมหน้า/หลัง	.....	.....	17	สภาพทั่วไป	.....	.....
9	กระจกมองหลัง/ข้าง	.....	.....				

สรุปผลการตรวจสภาพยานพาหนะ

[ ] ผ่าน [ ] ไม่ผ่าน

ข้อแก้ไข.....

ผู้ตรวจ.....

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

เรียน ผอก.ฝรภ.

เพื่อทราบและกรุณาดำเนินการให้ต่อไป

งชป.สชบ.ฝสอ.ปฏิบัติงานแทน

ผอก.สชบ.ฝสอ.

...../...../.....

บันทึกข้อความ

สทภ.ที่...../.....

ส่วนงาน สทภ.ฝรภ. (โทร. 26080)

ที่...../..... **วันที่**.....

เรื่อง ขอให้อบรมหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติการจราจรภายในลานจอดอากาศยานพาณิชย์

เสนอ งบท.ฝปข.

ด้วย.....ได้ยื่นขอบัตร รปภ.บุคคล ให้แก่.....เพื่อปฏิบัติหน้าที่ขับรถยนต์ในลานจอดอากาศยานพาณิชย์ แต่ยังมิได้ผ่านการอบรมการจราจรภายในบริเวณลานจอดอากาศยานพาณิชย์ จึงขอส่งบุคคลดังกล่าวอบรมหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติฯ ให้ต่อไปด้วย

จึงเสนอมาเพื่อดำเนินการต่อไป

จทส.รปภ.6 สทภ.ฝรภ.

เรียน หน.งคจ.สบล.ฝปข.

ตามที่บริษัท.....ได้ขอให้.....ทำหน้าที่ขับรถยนต์ในลานจอดอากาศยานพาณิชย์ กระผมได้อบรมชี้แจงหลักเกณฑ์และวิธีปฏิบัติการจราจรภายในบริเวณลานจอดอากาศยานพาณิชย์ ให้เป็นที่เข้าใจดีแล้ว ตามรายละเอียดใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ ดังนี้

1. ประเภทใบอนุญาตขับขี่.....เลขที่.....
2. ออกให้ที่จังหวัด.....เมื่อวันที่.....
3. ต่ออายุครั้งสุดท้ายใช้ได้ถึง.....

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และดำเนินการให้ต่อไป

จนท.ปกท. 3 งปภ.สปภ.ฝปข.

...../...../.....

เสนอ สทภ.ฝรภ.

เพื่อทราบและดำเนินการต่อไป

จทส.ปกท.6 งปภ.สปภ.ฝปข.

...../...../.....

(บัตรเดือน)

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

ทะเบียนเลขที่ 40854500702
Registration No. 40854500702

ใบรับรองแพทย์

วันที่ .....

ข้าพเจ้า .....(ก)

เป็นแพทย์ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนรับอนุญาตให้ประกอบโรคศิลปะ แผนปัจจุบัน ชั้นหนึ่ง สาขาเวชกรรม ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม เลขที่ ..... ปฏิบัติงานประจำอยู่ที่ ..... ตำแหน่ง .....

ได้ทำการตรวจร่างกาย .....

เลขประจำตัวประชาชน ..... เมื่อวันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. .....

ปรากฏว่า .....(ข) ไม่เป็นผู้ทุพพลภาพ

ไร้ความสามารถ จิตฟั่นเฟือน ไม่สมประกอบ และปราศจากโรคเหล่านี้

1. โรคเรื้อนในระยะติดต่อหรือในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม
2. วัณโรคในระยะอันตราย
3. โรคเท้าช้างในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม
4. โรคติดยาเสพติดให้โทษ
5. โรคพิษสุราเรื้อรัง
6. โรคลมชัก หรือรับประทานยากันชัก
7. โรคทางระบบประสาท
8. วัดสายตา ข้างซ้าย ..... ข้างขวา .....
9. การทดสอบตาบอดสี .....
10. สมรรถภาพการได้ยิน .....

เห็นว่า .....(ค)

ลงชื่อ _____ ลงชื่อ _____

ผู้รับการตรวจ แพทย์ผู้ตรวจ

หมายเหตุ (ก) เป็นแพทย์ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนรับอนุญาตประกอบโรคศิลปะ แผนปัจจุบัน ชั้นหนึ่ง สาขาเวชกรรม

(ข) ให้แสดงว่าเป็นผู้มีร่างกายสมบูรณ์เพียงไร หรือหายจากโรคที่เป็นเหตุที่ต้องให้ออกจากราชการ (ถ้ามี)

(ง) ให้แสดงว่าเป็นผู้ที่มีเหมาะสมในการขับขี่ยานพาหนะในเขตการบิน

หอท.ท. 011
ต.ค. 25

มาตรฐานสุขภาพผู้ขับขี่ยานพาหนะในเขตการบิน

1. สุขภาพทั่วไป

1.1 ผู้ขับขี่ต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ ไม่เป็นผู้ทุพพลภาพ ไร้ความสามารถ จิตฟั่นเฟือน หรือไม่สมประกอบ

1.2 ผู้ขับขี่ต้องไม่มีประวัติโรคลมชักหรือรับประทานยากันชัก

1.3 ผู้ขับขี่ต้องไม่มีอาการผิดปกติทางระบบประสาท

1.4 ผู้ขับขี่ต้องไม่เสพสารเสพติด

1.5 ผู้ขับขี่ต้องมีปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดหรือทางลมหายใจ ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์

1.6 ผู้ขับขี่ไม่ควรขับยานพาหนะในเขตการบิน ขณะเจ็บป่วยหรือรับประทานยาที่มีผลทำให้ง่วงซึม

2. การมองเห็น

2.1 ความคมชัดของสายตา

ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นชัดเจน ผ่านการทดสอบสายตาด้วย Snellen Chart สายตาปกติ มีค่าไม่เกิน 20/30 ฟุต สายตาที่ผิดปกติ ค่าไม่เกิน 20/40 ฟุต

2.2 การรับรู้สี

ผู้ขับขี่ต้องสามารถแยกสัญญาณสีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีขาว หรือผ่านการทดสอบสายตาบอดสี ด้วย Ishihara Plates หรือ Lantern Test

3. การได้ยิน

ผู้ขับขี่ต้องมีสมรรถภาพการได้ยินที่ดี ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะมีเสียงดัง เช่น การได้ยินเสียงเป่านกหวีดที่ระยะห่าง 6 เมตร ของหูแต่ละข้าง

สชบ.ฝสอ.ที่.....

แบบคำขอตรวจสอบยานพาหนะ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรียน ผอก.สชบ.ฝสอ.

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี สัญชาติ.....
อยู่บ้านเลขที่..... หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....
แขวง/ตำบล.....เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....
โทรศัพท์.....ได้รับมอบอำนาจจาก.....
ซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนามผูกพันกับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สำนักงานอยู่ที่ .....
หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....แขวง/ตำบล.....
เขต/อำเภอ.....จังหวัด.....โทรศัพท์.....

มีความประสงค์ขอนำยานพาหนะประเภท.....
เลขทะเบียน.....ชนิดรถ.....เลขเครื่องยนต์.....
เลขตัวถัง/ตัวรถ.....จำนวนสูบ.....สูบ แรงม้า.....ขนาด.....
จำนวนเพลา.....เพลา จำนวนล้อ.....ล้อ สี.....
ใบอนุญาตประกอบการขนส่งเลขที่.....วันสิ้นอายุ.....
เข้ารับการตรวจสภาพ โดยมีเอกสารประกอบคำขอ ดังนี้

( ) หลักฐานแสดงกรรมสิทธิ์ครอบครอง

( ) หนังสือมอบอำนาจ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้อความและเอกสารดังกล่าวถูกต้องทุกประการ

ลงชื่อ.....

ผู้ยื่นคำขอ

บันทึกการตรวจสภาพยานพาหนะ และเครื่องมือดับเพลิงเพื่อใช้ในสนามบิน

ประเภทยานพาหนะ.....เลขทะเบียน.....

เลขเครื่องยนต์.....ชนิด.....( ) แก๊สโซลีน ( ) ดีเซล

เลขตัวถัง/ตัสซี.....จำนวนล้อ.....ล้อ

น้ำหนัก.....ก.ก./.....ปอนด์

1. การตรวจเครื่องมือดับเพลิง

ชนิดของน้ำยาดับเพลิง.....น้ำหนัก.....ปอนด์ หมายเลขถัง.....

( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน

ขอแก้ไข.....

.....

ผู้ตรวจ.....

ตำแหน่ง.....

...../...../.....

2. การตรวจสภาพพาหนะ

ลำดับ	รายการ	ผลการตรวจ		ลำดับ	รายการตรวจ	ผลการตรวจ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	สภาพเครื่องยนต์			10	ระบบบังคับเลี้ยวและอุปกรณ์ต่อพ่วง		
2	สภาพกงล้อและยาง			11	กันชนหน้าและท้ายรถ		
3	ประสิทธิภาพเบรค/เบรคมือ			12	แผ่นสะท้อนแสง		
4	ระบบสตาร์ท			13	แตรสัญญาณ		
5	ระบบไฟแสงสว่าง			14	ควันและไอเสีย		
6	ระบบไฟเลี้ยว ไฟท้าย			15	ระดับเสียง		
7	เครื่องปัดน้ำฝน			16	เครื่องหมายรหัสประจำรถ		
8	กระจกบังลมหน้า / หลัง			17	สภาพทั่ว ๆ ไป		
9	กระจกมองหลัง / ข้าง						

สรุปผลการตรวจสภาพยานพาหนะ

( ) ผ่าน ( ) ไม่ผ่าน

ข้อแก้ไข _____

_____

ผู้ตรวจ.....

ตำแหน่ง.....

เรียน ผอก. ฝรภ.ทสภ.

เพื่อทราบและกรุณาดำเนินการให้ต่อไป

งชป.สชบ.ฝสอ. ปฏิบัติงานแทน

ผอก. สช. ฝสอ.

1.4 ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย ในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

1. วัตถุประสงค์

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาะฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับเหมาชั้นต้นและผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีรายละเอียดที่สำคัญ คือ ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานของงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายต่าง ๆ และเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ข้อห้าม และข้อแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย รวมถึงการรายงานการเกิดอุบัติเหตุของผู้รับเหมาให้ ทอท. ทราบ

2. เอกสารอ้างอิง

1) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549

2) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ. 2551

3) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ. 2552

4) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2554

5) พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554

3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่าง ๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาะต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูง และผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่น ๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรมตามหลักเกณฑ์วิธีการที่กฎหมายกำหนด

3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดหาอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตนได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

3.1.5 บริษัทผู้รับเหมาะต้องตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานของตนเป็นประจำทุกเดือน และส่งรายงานให้ ฝปอ. ทราบ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ส่งรายงานการเกิดอุบัติเหตุให้ ฝปอ. ทราบในทันทีหลังจากสอบสวนการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว โดยระบุถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือการบาดเจ็บ จำนวนวันที่ต้องหยุดพักรักษาตัว

3.1.6 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดเฉพาะบุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสมและมีทัศนคติที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างจริงจังมาทำงานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้มีหน้าที่ควบคุมงานในสนาม ได้แก่ หัวหน้างาน (Foreman) และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เป็นต้น

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจนและประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณาหามาตรการต่าง ๆ หรือทางเลือกอื่น ๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้น ๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอหรือไม่แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมการทำงานเพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใด ๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพังเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขวาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกายไม่พร้อมควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการมึนเมา หรือยังไม่สร่างเมา ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว ฤทธิ์ยาแก้หวัด ยาแก้ไข้ ท้องเสีย อดนอนมา และต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบายหรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสภาพการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่าหัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัยของอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

1) ระวังอุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขอนหนุน หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน

2) เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น สว่านหรือหินเจียรที่ถอดการ์ดครอบป้องกันสะเก็ดออก

3) เน้นป้องกันการบาดเจ็บที่มือ ซึ่งมักเป็นการบาดเจ็บสูงสุดของงาน

4) เอาใจใส่การทำงานของพาหนะเฉพาะกิจทั้งหลาย รถส่งของ รถส่งเครื่องมือ รถ Forklift รถเครนเล็ก ซึ่งมักถูกมองข้าม

5) เตรียมอุปกรณ์ช่วยให้เพียงพอที่หน้างาน เช่น เชือก รอก ภาชนะช่วยขนเครื่องมือขึ้นลงที่สูง เพื่อลดโอกาสแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

3.3 การดำเนินการก่อนเริ่มงาน

3.3.1 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องแจ้งกำหนดเวลาที่จะมาเริ่มงาน ระยะเวลาในการเตรียมงาน รวมทั้งกำหนดเสร็จของงานก่อนการเริ่มงานตามสัญญา โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องแจ้งชื่อพนักงานที่จะเข้ามาทำงานให้ทราบ เพื่อจัดทำบัตรอนุญาตและเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสมารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ ทอท.

3.3.2 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมางานในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้น ๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้ามหรือมีเชื้อเพลิง การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย การทำงานเกี่ยวกับรังสี การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ รถ Forklift ฯลฯ

3.3.4 ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) เต็มเวลา ณ พื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม ตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขทั่วไป

3.4 การผ่านเข้า-ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า-ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

เส้นทางและประตูผ่านเข้า-ออกจะมีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บุคคลที่จะเข้ามาในพื้นที่ ทอท. ได้จะต้องติดบัตรรักษาความปลอดภัยของ ทอท. ไว้ที่เสื้อในจุดที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนตลอดเวลา พร้อมให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.

3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า-ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า-ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทรถที่กฎหมายกำหนด และห้ามขับรถด้วยความเร็วเกิดกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า-ออกในพื้นที่หวงห้ามหรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

บริเวณพื้นที่หวงห้าม พื้นที่เขตการบิน หรือพื้นที่ที่กำหนดว่าห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ เช่น บริเวณสถานที่เก็บเชื้อเพลิง สารเคมี สารไวไฟ ฯลฯ เป็นบริเวณที่ต้องห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ห้ามสูบบุหรี่อย่างเด็ดขาด ยกเว้นในบริเวณที่อนุญาตในอาคาร (โปรดสังเกตเครื่องหมายการอนุญาตและห้ามสูบบุหรี่) ข้อปฏิบัตินี้จะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

3.7.1 ไม้ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตามตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุงซ่อมแซมเครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงานให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double Lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่มั่นคงถาวรและมีราวกันตกที่มั่นคง ให้พิจารณาใช้ Safety Harness ตามความเหมาะสม

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รถยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง ซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน

3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเจียร งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องยนต์ และงานอื่น ๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้าม ต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ตามขนาดและมาตรฐานที่ฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเป็นผู้กำหนด โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบจะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทฯ ตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว พบว่าอุปกรณ์ดับเพลิงดังกล่าวอยู่ในสภาพไม่ดีหรือปริมาณน้อยกว่ากำหนด บริษัทฯ จะไม่อนุญาตให้เริ่มงาน

ข้อกำหนดอื่น ๆ ในการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง

- อุปกรณ์ดับเพลิงจะต้องตั้งไว้ภายในบริเวณปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ห้ามผู้รับเหมานำหรือยืมอุปกรณ์ดับเพลิงของ ทอท. ไปใช้ (ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน) แต่ต้องแจ้งพนักงาน ทอท. หลังการใช้ทุกครั้ง
- ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งพนักงาน ทอท. เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงทันทีที่เกิดขึ้น

3.10 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การเลือกใช้ การดูแล และบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ปฏิบัติดังนี้

3.10.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงาน และเมื่ออยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน (กรณีที่ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าว ให้นายจ้างสั่งให้ลูกจ้างหยุดการทำงาน

นั้นจนกว่าลูกจ้างจะสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าว หมวด 2 มาตรา 22 หากผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและนายจ้างไม่สั่งให้หยุดงาน นายจ้างมีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 3 เดือนหรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ หมวด 8 มาตรา 62 แห่ง พ.ร.บ. ความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2554)

3.10.2 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้เหมาะสมกับความเสี่ยง หรือตามที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.10.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้องได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด หรือจากหน่วยงานที่ทางราชการให้การยอมรับ

3.10.4 ตรวจสอบสภาพ และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ

3.10.5 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์สีดำปฏิบัติงานในเวลากลางคืน

3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness (Double Lanyard)

3.10.7 การใช้ตลับกรองสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

3.11 ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

การทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือมีความอันตรายสูง เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ ก่อนเริ่มปฏิบัติในแต่ละวันจะต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงานเพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ได้ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

3.11.1 การทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permit)

1) ผู้ควบคุมงานต้องผ่านการอบรมหรือมีความรู้ในเรื่องการทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work)

2) ผลการตรวจวัด % LEL ต้องเป็น 0% LEL จึงจะอนุญาต และให้ทำการวัดเป็นระยะ

3) ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 1 คนต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้

4) เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 10A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ให้เพียงพอ

5) งานเชื่อม ตัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟได้อย่างน้อย 500 องศาเซลเซียส และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้

6) เครื่องยนต์ทั้งหมดจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันประกายไฟ (Exhaust Spark Arrestor) ที่ปล่องท่อไปเสียและต้องได้รับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องดูแลความสะอาดของเครื่องกันประกายไฟทุกครั้งก่อนใช้งาน เพื่อป้องกันไม่ให้มีเขม่าควันสะสมเพราะอาจเกิดการลุกติดไฟได้

3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

1) ผู้ที่เข้าทำงานในที่อับอากาศทุกคน (รวมถึงพนักงาน ทอท.) จะต้องขออนุญาตทำงานในที่อับอากาศ

2) ผู้ช่วยเหลืองานในที่อับอากาศ (Confined Space Standby Man) จะต้องใช้ผู้ช่วยเหลือที่ผ่านการอบรมตามกฎหมาย และตามข้อกำหนดของ ทอท. อย่างน้อย 1 คนต่อ 1 ช่องทางเข้าออก

3) ที่อับอากาศในอุปกรณ์ที่มี Toxic Gas ต้องกำหนดให้มีการตรวจวัดบรรยากาศที่เป็นอันตรายนั้น ๆ โดยในการเข้าทำงาน Confined Space ครั้งแรก จะต้องรอผล LAB ซึ่งจะต้องไม่มี Toxic Gas ตกค้าง จึงจะสามารถเข้าดำเนินการได้

4) ผู้รับเหมาต้องเตรียมไฟแสงสว่างที่ใช้ในที่อับอากาศที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 Volt (AC/DC) โดยต้องจัดเตรียมหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้พร้อม ผู้รับเหมาต้องเตรียม Air Blower หรือ Exhaust Fan หรือ Air Ejector ที่ใช้ในการระบายอากาศ (Ventilation) ในที่อับอากาศเอง

5) ห้ามผู้รับเหมาใช้ระบบ Utility เช่น ไฟฟ้า ลม ไนโตรเจน เป็นต้น ของ ทอท. โดยผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมระบบ Utility ต่าง ๆ เอง หรือหากจำเป็นต้องใช้ของบริษัทฯ จะต้องได้รับอนุญาตจาก ทอท. ก่อนทุกครั้ง

6) ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้อง แสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศ พร้อมกับแขวนบัตรประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้

7) ผู้เข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศที่เป็นพนักงานของ ทอท. และผู้รับเหมา ต้องผ่านการอบรมและตรวจสุขภาพตามที่กำหนด

8) กรณีจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแบบอากาศอัด (Breathing Apparatus : BA) ในการเข้าที่อับอากาศ ให้ใช้การส่งผ่านอากาศจากถังอัดอากาศเท่านั้น ห้ามใช้อากาศจากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)

3.11.3 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

งานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงจากพื้นตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1) การทำงานบนที่สูงที่มีผู้ปฏิบัติงานเกิน 2 คน ต้องจัดให้มีนั่งร้าน

2) การทำงานบนที่สูงที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นไม่เกิน 2 คน อาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีนั่งร้าน โดยอาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ ได้ เช่น บันได รถกระเช้า กระเช้า ฐานรอง Hanger Roller เป็นต้น ยกเว้นการทำงานบนที่สูงบมากกว่า 4 เมตรและไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double Lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีกด้วย

3) ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง

4) กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจร ต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุ เครื่องมือต่าง ๆ ที่อาจจะตกหล่นไปถูกผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง

5) จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต้อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่

6) ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา

7) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนต้องจัดการให้เรียบร้อย

8) การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้ามโยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน

9) ขณะที่มีฝนตก ลมแรง หรือพายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้นั่งร้าน ซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1) ก่อนการติดตั้ง/รื้อถอนนั่งร้าน ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานเพื่อตรวจสอบความปลอดภัย

2) ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้านขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกั้นเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร

3) เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้

4) การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5) การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6) การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกั้นเชือกธงแดงติดป้ายเตือน

3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1) ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้วจึงเริ่มงานขุดได้

2) ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุดเจาะ ให้เข้าใจ และดำเนินการขุดเจาะภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน และตามวิธีการที่กำหนด

3) หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แผ่นอิฐ หรือสิ่งบอกเหตุที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น ให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานขุดและหยุดการดำเนินการหน้างานไว้ก่อนจนกว่าผู้ควบคุมงานขุดสั่งการต่อไป และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1) ปั้นจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่าง ๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว

2) ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกรัดยึดเกาะวัสดุ ต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด

3) ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา

4) ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงานจนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ดังนี้

1) ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดันจะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

2) ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันขาด และห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด

3) ห้ามเก็บถังก๊าซไว้ใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับมั่งคงโดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้

4) การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะ มีที่ผูกรัดด้วยโซ่ยึดของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ยึดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง

5) ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บแยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีนหรือก๊าซไวไฟอื่นอย่างน้อย 6 เมตร หรือมีผนังสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟขวางกั้นอยู่

6) ในกรณีที่มีการเก็บรักษาถังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ไม่ให้ปะปนกัน และต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษาถังก๊าซชนิดใด

7) ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือก หรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยกโดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

8) ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้

9) เมื่อต้องวางสายออกซิเจนหรือสายก๊าซข้ามทางผ่าน ต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกั้นทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ

10) ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้นกรณีที่นำไปใช้งานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี

11) สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่วหรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่นโดยใช้แหวนหรือ Clamp รัด

3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

3.12.1บริษัทผู้รับเหมาจะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบประจำทุกเดือน หรือตามาระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

- ระยะเวลาเริ่มงานและสิ้นสุดงานตามสัญญา
- จำนวนพนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.
- รายงานการประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน (กรณีมีอุบัติเหตุจากการทำงานเกิดขึ้น)
- รายงานเหตุการณ์ผิดปกติ หรือรายงานความเสียหายของอุปกรณ์

ทอท. จะใช้รายงานนี้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา โดยอาจจะใช้เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาทำงานในงานต่อ ๆ ไป

3.12.2 การตรวจสอบความปลอดภัยโดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการตรวจสอบติดตามความปลอดภัยในงานที่ควบคุมดูแลทุกงานอย่างต่อเนื่อง

3.12.3 การตรวจสอบความปลอดภัย จะต้องตรวจสอบทั้งสภาพการทำงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้รับเหมา รวมถึงการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความปลอดภัยต่าง ๆ ได้แก่

1) การขออนุญาตทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายในพื้นที่เขตการบิน หรือทำงานในพื้นที่หวงห้าม

2) การปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานวิธีการทำงานต่าง ๆ เช่น Job Method Statement, Job Safety Analysis (JSA) เป็นต้น

3) การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของผู้ปฏิบัติงาน

4) การใช้ป้ายเตือนอันตรายและการปิดกั้นพื้นที่เสี่ยง

5) การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย

6) การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน

7) ความพร้อมของอุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือ ที่ใช้ในการทำงาน

8) พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการตรวจสอบความปลอดภัยซึ่งมีข้อแก้ไขจะต้องดำเนินการติดตามให้ข้อแก้ไขนั้นได้รับการแก้ไขอย่างถูกต้อง และแจ้งเตือนหรือสื่อสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นอีก

3.13 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน

เมื่อได้ยินสัญญาแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ผู้รับเหมาะทั้งหมดทุกพื้นที่ปฏิบัติดังนี้

1) หยุดการปฏิบัติงานทันทีเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ

2) ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด ทำการปิดสวิตช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที

3) ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมาและหัวหน้าควบคุมงาน

4) หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมาจะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที

5) การกลับเข้าปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์ยุติจะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

6) บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหาย จำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว

7) การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบหลักของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้น และอาจร้องขอกำลังสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ หรือกำลังคน

3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ/เหตุการณ์ผิดปกติ

1) บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยเร็ว และต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2) บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3) บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุหรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4) ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ต้องติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไขป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนฯ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์ให้กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5) บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ

1.5 สูตรปรับราคาค่าก่อสร้าง

สูตรการปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109 สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง

เรียน

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 81 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2532

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงบประมาณ ที่ กพส 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532 และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยืนยันมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม 6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 ลงมติอนุมัติตามที่คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง เสนอ ทั้ง 6 ข้อ โดยข้อ 1 ให้ตัดคำว่า "ก่อนหรือ" ออก และให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไป

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

กนันต์ กนันตกูล

(นายกนันต์ กนันตกูล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2028149

(สำเนา)

ที่ กพล 7/2532

สำนักงบประมาณ
ถนนพระรามที่ 6 กทม. 10400

4 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง

เรียน เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 81 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2532

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารผนวก ก จำนวน 13 แผ่น
2. เอกสารผนวก ข จำนวน 11 แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะรัฐมนตรีมีมติวันที่ 27 มิถุนายน 2532 เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง ในเรื่องสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ดังนี้

1. เห็นชอบในหลักการที่จะให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้กับสัญญาที่ลงนามหลังวันที่ 28 มิถุนายน 2531 ในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยค่างานก่อสร้างให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้างของทางราชการ

2. เห็นควรนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นการถาวร

3. ให้ตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อพิจารณากำหนดเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยให้สอดคล้องกับวิกฤตการณ์และลักษณะงานก่อสร้าง แล้วนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง พิจารณาเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตามที่คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาการใช้สัญญาแบบปรับราคาได้นำเสนอตามมติคณะรัฐมนตรี แล้วเห็นว่า การนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้รับจ้างไทยที่ได้รับความ

เดือดร้อน ... .

เดือดร้อนและสามารถที่จะประกอบกิจการต่อไปได้ในช่วงที่เกิดภาวะวัสดุก่อสร้างขาดแคลนและขึ้นราคา ตลอดจนเป็นการช่วยลดความเสี่ยงของผู้รับจ้างและป้องกันมิให้ผู้รับจ้างบวกราคาเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุได้ล่วงหน้ามาก ๆ รวมทั้งเกิดความเป็นธรรมต่อคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายด้วย จึงเห็นควรนำเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตลอดจนตัวอย่างการแก้ไขเพิ่มเติมสัญญาเดิม มาใช้เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว และเห็นควรนำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อขออนุมัติดังนี้

1. ให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้กับสัญญาที่ลงนาม หลังวันที่ 28 มิถุนายน 2531 โดยมีเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ดังเอกสารผนวก ก).

2. ให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นการถาวร โดยมีเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ดังเอกสารผนวก ข)

3. งานจ้างเหมาก่อสร้างของรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ ก็ให้นำเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้ด้วย ในกรณีที่จำเป็นต้องเพิ่มเงิน ให้ใช้เงินจากงบประมาณของรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นของรัฐนั้นเองหรือจ่ายตามสัดส่วนแหล่งที่มาของเงินค่าก่อสร้างนั้น หรือตามที่สำนักงบประมาณพิจารณาวินิจฉัยแต่ละกรณี

4. เมื่อให้มีการนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้แล้ว มีผลทำให้ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินขดเขยเพิ่ม จนทำให้เกินวงเงินงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ ก็ให้ถือว่าได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ก่อหนี้ผูกพันเกินกว่างบประมาณ ตามนัยมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติว่าด้วยการงบประมาณ และให้ส่วนราชการเจ้าของสัญญานั้น ๆ ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ และให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

6. เพื่อความ .....

6. เพื่อความรวดเร็วในการดำเนินงาน และเพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สัญญาจ้างแบบปรับราคาได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมอบอำนาจให้สำนักงบประมาณทำการวินิจฉัยปัญหาข้อหารือและกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมได้ตามความจำเป็นด้วย

จึงเรียนมาเพื่อนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

พงส์ สารสิน

(นายพงส์ สารสิน)

รองนายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง

กองกลาง

โทร. 2710092 ต่อ 245

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุงและซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมานั้น ๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

4. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญารีบเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

P = (Po) x (K)

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างาน หรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อัฒจันทร์ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายต่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ

/ 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถะ ดินดัน ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 5 เมตร

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.15 H/Ho + 0.10 C/Co + 0.40 M/Mo + 0.10 S/So

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด ถมบดอัดแน่นเขื่อน คลอง คันคลอง คันกั้นน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

ทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT, EXCAVATION, SUBBASE, SELECTED MATERIAL, UNTREATED BASE และ SHOULDER

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.40 Et/Eo + 0.20 Ft/Fo

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.20 Mt/Mo + 0.20 Ft/Fo

2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไปกลับ ประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคชั้นสูง

ใช้สูตร K = 0.45 + 0.15 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.40 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.30 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.40 At/Ao + 0.10 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วยตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กเส้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FARRIC) เหล็กเดือย (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่าง ๆ (JOINT) ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณตอสะพาน (R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.35 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.15 St/So

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานดาดคอนกรีตเสริมเหล็กรางระบายน้ำและบริเวณลาดคอสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.15 Mt/Mo + 0.15 St/So

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเบื้องต้นตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กตอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) แอกังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเบื้องต้นตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าทิ้งเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.25 St/So

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.10 It/Io + 0.05 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.40 St/So

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.20 St/So

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอดและอาคารชลประทานชนิดต่าง ๆ ที่มีบานระบายน้ำ แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.25 St/So

4.3 งานบานระบาย TRASHRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็กเครื่องกว้านและโครงยก รวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.45 Ct/Co

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.60 St/So

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตตาดกลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝาย ทางระบายน้ำล้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.15 It/Io + 0.25 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุขนาดรูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.20 Ft/Fo + 0.10 Ft/Fo

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.25 It/Io + 0.25 Mt/Mo

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.40 ACt/ACo

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.40 PVCt/PVCo

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.15 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.15 Ft/Fo

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.10 Et/Eo + 0.30 GIPt/GIPo

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.30 PEt/PEo

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.15 Et/Eo + 0.35 GIPt/GIPo

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

ใช้สูตร K = 0.30+0.10It/Io+0.20Ct/Co+0.05Mt/Mo+0.05St/So+0.30PVCt/PVCo

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.05 It/Io + 0.05 Mt/Mo + 0.65 PVCt/PVCo

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.25 It/Io + 0.50 GIPt/GIPo

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

สำหรับงานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ลักษณะงานดังนี้คือ PRELIMINARY WORK (ยกเว้น BOUNDARY POST), TOWERS, INSULATOR STRING AND OVERHEAD GROUND WIRE ASSEMBLIES, CONDUCTOR AND OVERHEAD GROUND WIRE STRINGING, LINE ACCESSORIES, GROUNDING MATERIALS

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.60 + 0.25 It/Io + 0.15 Ft/Fo

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงานติดตั้ง BOUNDARY POST

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.20 Ct/Co + 0.10 St/So + 0.15 Ft/Fo

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.20 It/Io + 0.15 CT/Co + 0.15 St/So

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.15 It/Io + 0.20 Ct/Co + 0.30 St/So

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.25 Ct/Co + 0.35 St/So

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.80 + 0.05 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.05 Ft/Fo

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.45 + 0.05 It/Io + 0.20 Mt/Mo + 0.05 Ft/Fo + 0.25 Wt/Wo

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย

กระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
ACt	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
PVCt	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
GIPt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

PET = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

ก. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้คำนวณทั้งพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขทั้งพันธ์นั้น

4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแต่งวดกรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ว่าค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

6. การจ่ายเงินงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงานท่าอากาศยาน

1.6 รายการประกอบแบบ

1.6.1 รายการประกอบแบบงานก่อสร้าง

สสบ. 002-2561
งานเตรียมพื้นที่

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การเตรียมพื้นที่ประกอบด้วยการกำจัดต้นไม้ รากไม้ ตอไม้ ท่อนไม้ ขยะ วัชพืชและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างทั้งที่อยู่เหนือพื้นดินและอยู่ใต้ดิน ให้ถือว่าเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ผู้ที่รับจ้างจะต้องกำจัดออกไปจากบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือบริเวณพื้นที่ที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ ทั้งนี้การเตรียมพื้นที่จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายกับสิ่งต่างๆ เช่น รั้ว ถนนเดิม ท่อระบายน้ำ ต้นไม้ ระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ เป็นต้น หากเกิดความเสียหายผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและชดใช้และจะนำไปเป็นข้ออ้างเพื่อต่อสัญญามิได้

1.2 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.2.1 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบสภาพพื้นที่บริเวณที่ทำการเตรียมพื้นที่ ซึ่งประกอบไปด้วย แผนผัง ตำแหน่ง รายการ จำนวน การกำหนดแนวและค่าระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ โดยจะต้องจัดทำรายงานให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2. วัสดุ

2.1 วัสดุที่ได้จากการเตรียมพื้นที่ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายไปทิ้งหรือจัดเก็บในที่ ๆ ผู้ควบคุมงานกำหนด

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเตรียมพื้นที่ตามที่แสดงไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้เป็นเขตการก่อสร้างซึ่งจะต้องปราศจากรากไม้ ตอไม้ วัชพืช ขยะและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

3.2 หลุมที่เกิดจากการเตรียมพื้นที่ เช่น การขุดรากไม้ ตอไม้ ท่อนไม้ และอื่น ๆ จะต้องทำการกลบโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมและบดอัดตามที่กำหนดไว้หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด

3.3 วัสดุที่ได้จากการเตรียมพื้นที่จะต้องขนย้ายไปทิ้งนอกบริเวณพื้นที่ทำการก่อสร้างหรือในพื้นที่ที่เหมาะสมตามที่ผู้รับจ้างได้เตรียมไว้หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

สสบ. 003-2561
งานขุดดินและแต่งระดับลาดเอียง

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การขุดดิน เคลื่อนย้ายและดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดินและแต่งระดับลาดเอียงเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามที่ระบุในแบบรูปและรายการ

2. การป้องกัน

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้ายและการทรุดตัวของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจจะเกิดขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานขุดดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

2.2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดดินซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในแบบรูปและรายการแต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้ายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.3 การขุดดินจะต้องได้ค่าระดับตามกำหนดในแบบแปลน ระดับที่กำหนดให้เป็นเพียงแนวทางเพื่อการขุดเท่านั้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานอาจสั่งเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่นได้ตามความเหมาะสม

2.4 ในการขุดดินนั้นหากต้องใช้เครื่องจักรกล ผู้รับจ้างจะต้องเลือกให้เหมาะสมและต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือรื้อของเก่าออกหล่อใหม่ตามคำวินิจฉัยของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบและต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

3.2 ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้และต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

3.3 การถมดินและบดอัดแน่นจะต้องบดอัดให้ได้แนวและระดับตามที่ปรากฏในรูปแบบหรือได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน วัสดุที่ทำการบดอัดเป็นชั้นๆ (Layer) และบดอัดโดยอาศัยเครื่องมือเครื่องจักรที่เหมาะสมตามแต่ ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

3.4 ดินได้จากการขุดจะต้องขนย้ายไปทิ้งนอกบริเวณพื้นที่ทำการก่อสร้างหรือในพื้นที่ที่เหมาะสมตามที่ ผู้รับจ้างได้เตรียมไว้หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

สสบ. 211-2561
งานชั้นทรายบดอัดรองคอนกรีตหยาบ

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การก่อสร้างชั้นทรายใต้คอนกรีตหยาบ (Lean) เพื่อควบคุม Pumping ใต้พื้นคอนกรีต โดยจะก่อสร้างบนชั้นดินเดิมที่ได้เตรียมไว้และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

2. วัสดุ

ทรายหรือวัสดุอื่นใดที่คุณภาพใช้ได้และผู้ควบคุมงานยอมให้ใช้ ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็ง ทนทาน สะอาด ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) หน้าดิน (Top Soil) วัชพืชและสิ่งไม่พึงประสงค์ต่างๆ จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นทรายรองคอนกรีตหยาบจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 มีขนาดคละที่ดี และต้องมีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) และมีส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 10

2.2 ต้องเป็นวัสดุจำพวก Non - Plastic

ทั้งนี้บริเวณที่เตรียมไว้กองทราย จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม่ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ ถ้าผลการทดสอบคุณภาพของทรายจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่าง ผู้ควบคุมงาน จนวัสดุมวลรวมมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นวัสดุทราย จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ก่อนลงชั้นทรายผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่น เครื่องจักรเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นทรายโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม ขนทรายจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้ แล้วตีแผ่ เกลี่ยและเพิ่มน้ำจนมีปริมาณน้ำที่พอเหมาะ หลังจากเกลี่ยแต่งทรายจนได้ที่แล้วให้ทำการบดอัดทันทีด้วยเครื่องมือบดอัดที่เหมาะสม บดอัดทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอ เกลี่ยแต่งทรายให้ได้ระดับ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ เมื่อได้ก่อสร้างชั้นทรายรองคอนกรีตหยาบ จนได้ความยาวพอเหมาะแล้วให้ตรวจสอบค่าระดับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการเตรียมการเทคอนกรีตหยาบต่อไปได้

4.3 การบำรุงรักษา

กรณีก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้วแต่ยังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ ห้ามนำเครื่องจักรหรือพาหนะสัญจรผ่านชั้นทรายรองคอนกรีตหยาบ

สสบ. 207-2561
งานรองพื้นทางวัสดุมวลรวม

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การก่อสร้างชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด (ชั้นรองพื้นทาง))ใต้ชั้นหินคลุก ซึ่งมีขนาดคละกันอย่างสม่ำเสมอจากใหญ่ไปหาเล็ก โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 รายงานการทดสอบวัสดุมวลรวม เช่น ค่าความสึกหรอ ค่า Liquid limit ค่า Plastic limit และ ค่าการกระจายขนาดคละของวัสดุมวลรวม เป็นต้น และผลการทดสอบความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างวัสดุมวลรวมและผลการทดสอบ California bearing ratio (CBR) ในห้องปฏิบัติการ

2. วัสดุ

วัสดุมวลรวม (Soil aggregate) ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็ง ทนทาน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียดที่มีคุณสมบัติเป็นวัสดุเชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียวและวัชพืชอื่นๆ วัสดุมวลรวมที่นำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน หากมีส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มิลลิเมตร จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติวัสดุมวลรวมไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุมวลรวมจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 มีค่าความสึกหรอ ไม่เกินร้อยละ 60 เมื่อทดลองด้วยวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion

2.2 มีขนาดคละที่ดีและเมื่อทดลองด้วยวิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้างต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่งตามตารางที่ 1

2.3 มีค่า Liquid limit (L.L.) ของดินไม่เกินร้อยละ 35

2.4 มีค่า Plastic Limit และ Plastic Index ของดินไม่เกินร้อยละ 11

2.5 มีค่า California bearing ratio (CBR) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ที่ความหนาแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดตามวิธีการทดลอง Compaction test แบบสูงกว่ามาตรฐาน (95% Modified Compaction Test)

2.6 กรณีใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดผสมกันพื้อให้ได้คุณภาพถูกต้อง วัสดุแต่ละชนิดจะต้องมีขนาดคละสม่ำเสมอ และเมื่อผสมกันแล้วจะต้องมีลักษณะสม่ำเสมอและได้คุณภาพตามข้อกำหนด ทั้งนี้จะต้องขอรับอนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน

2.7 กรณีใช้วัสดุจำพวก Shale ต้องมีค่า Durability Index ของวัสดุทั้งชนิดเม็ดละเอียดและเม็ดหยาบแต่ละชนิด ไม่น้อยกว่าร้อยละ 35

ตารางที่ 1 ขนาดคละของวัสดุมวลรวมบดอัดชั้นรองพื้นทางใต้ชั้นหินคลุก

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล				
	A	B	C	D	E
50 (2”)	100	100	-	-	-
25 (1”)	-	-	100	100	100
9.5 (3/8”)	30-65	40-75	50-85	60-100	-
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20

ทั้งนี้บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุมวลรวมบดอัด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม่ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดอัดทับประมาณ 2-3 เที่ยว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร วัสดุมวลรวมจากแหล่งผลิตเมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วและเตรียมที่จะนำมาใช้งาน หากมิได้นำมาลงบนเป็นชั้นรองหินคลุกหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกองๆ ในปริมาณที่พอสมควร สำหรับวัสดุที่ได้จากแหล่งผลิตหลายๆแห่ง ซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ถ้าจะนำมาลงเป็นชั้นรองหินคลุกหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยตรง ให้แยกลงแต่ละแหล่งผลิตเป็นแต่ละช่วงไปช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งาน ก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งผลิตออกจากกัน ห้ามนำวัสดุมวลรวมจากแหล่งผลิตที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพ มาลงเป็นชั้นรองหินคลุกหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่าง ผู้ควบคุมงาน จนวัสดุมวลรวมมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ก่อนลงวัสดุมวลรวมบดอัด ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่น เครื่องจักรเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว การตักวัสดุมวลรวมออกจากกอง และการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมในสนามใหม่

4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นวัสดุมวลรวมโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกะบะยกวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุมวลรวมคลุกเคล้าผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content ± 3% หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดอัดทันทีด้วยเครื่องมือบดอัดที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทางโดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง บริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขโดยการขุดคุ้ย (Scarify) ตลอดความหนาของชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างขั้นต้น ผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้าแล้วหากพบว่าตอนใดคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจนได้วัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนด

4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การก่อสร้างชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดให้ก่อสร้างเป็นชั้นๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 15 เซนติเมตร เมื่อได้ก่อสร้างชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 15 เซนติเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดอัด หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างในชั้นถัดไปได้ ก่อนการปูชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดในชั้นถัดไปให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดที่ได้ก่อสร้างไว้ก่อนแล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ ชุ่มชื้นผิวหน้าของชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดที่ได้ก่อสร้างไปแล้วควรมีความชุ่มชื้นพอควรในขณะทำการปูชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดในชั้นถัดไป เพื่อช่วยให้วัสดุมวลรวมแต่ละชั้นยึดกันดี ผิวหน้าที่หยาบของวัสดุมวลรวมที่ได้ก่อสร้างไปแล้วที่มีความชื้นพอเหมาะจะช่วยให้เกิดการเกาะยึดที่ดีกับชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมที่จะก่อสร้างทับลงไป

4.4 การทดสอบความแน่นของการบดอัด

งานรองพื้นทางวัสดุมวลรวมจะต้องทำการบดอัดในสนามให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกในห้องปฏิบัติการตามวิธีการทดลอง Compaction test แบบสูงกว่ามาตรฐาน (95% Modified Compaction Test) และมีผลการทดสอบค่า California bearing ratio (CBR) ของวัสดุมวลรวมบดอัดไม่น้อยกว่า 25 % ซึ่งค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น โดยทำการทดสอบความหนาแน่นของการบดอัดทุกๆพื้นที่ 500 ตารางเมตรต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.4 การบำรุงรักษา

หลังการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่ทำการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไป ถ้าต้องการให้เครื่องจักรหรือพาหนะผ่าน ให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางวัสดุมวลรวมด้วยการบ่นน้ำบางๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว ให้ผิวหน้าชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

สสบ. 212-2561
งานชั้นพื้นทางหินคลุก

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางรองใต้ผิวทางคอนกรีตด้วย หินโม่มวลรวมซึ่งมีขนาดคละกันอย่างสม่ำเสมอจากใหญ่ไปหาเล็ก ทั้งนี้เพื่อควบคุม Pumping ใต้ผิวทางคอนกรีต โดยจะก่อสร้างบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นทางอื่นใดที่ได้เตรียมไว้และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว โดยการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 รายงานการทดสอบวัสดุหินคลุก เช่น ค่าความสึกหรอ ค่าส่วนที่ไม่คงทน ค่าการกระจายขนาดคละของหินคลุก เป็นต้น และผลการทดสอบความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุก และผลการทดสอบ California bearing ratio (CBR) ในห้องปฏิบัติการ

2. วัสดุ

หินโม่มวลรวม (Crushed rock soil aggregate type) หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าหินคลุก ต้องเป็นวัสดุที่มีเนื้อแข็ง เหนียว ไม่ผุ สะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน จากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้ว วัสดุจำพวก shale ห้ามนำมาใช้ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 มีค่าความสึกหรอ ไม่เกินร้อยละ 40 เมื่อทดลองด้วยวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion

2.2 มีค่าส่วนที่ไม่คงทน (Loss) ของมวลหยาบ (Course Aggregate) ไม่เกินร้อยละ 9 เมื่อทดสอบด้วยวิธีการหาความคงทน (Soundness) ของมวลรวม โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ

หินคลุกจากแหล่งเดิมที่มีหลักฐานแสดงผลการทดลองหาความคงทนว่าใช้ได้อาจจะยกเว้นไม่ต้องทดลองอีกก็ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างที่จะใช้ผลการทดลองเดิมที่มีอยู่

2.3 ส่วนละเอียด (Fine Aggregate) ต้องเป็นวัสดุชนิดและคุณสมบัติเช่นเดียวกับส่วนหยาบ (Course Aggregate) ทั้งนี้การใช้วัสดุส่วนละเอียดอื่นเจือปนเพื่อปรับคุณภาพ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

2.4 มีขนาดคละที่ดีและเมื่อทดลองด้วยวิธีการทดสอบหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่งตามตารางที่ 1

2.5 ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มม. (เบอร์ 200) ต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มม. (เบอร์ 40)

ตารางที่ 1 ขนาดคละของวัสดุหินคลุกชั้นพื้นทางที่ใช้รองผิวทางคอนกรีต

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล		
	A	B	C
50 (2”)	100	100	-
25 (1”)	-	75-100	100
9.5 (3/8”)	30-65	40-75	50-85
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15

หมายเหตุ : ในการเลือกใช้ขนาดคละของวัสดุหินคลุกตามตารางที่ 1 นั้น ขนาดโตสุดของเม็ดวัสดุหินคลุกต้องไม่มากกว่าหนึ่งในสาม (1/3) ของความหนาของชั้นที่จะทำการก่อสร้าง

ทั้งนี้บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุหินหลุกรองผิวทางคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม่ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณและได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดอัดทับจนทั่งประมาณ 2-3 เที่ยว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร หินคลุกจากแหล่งผลิตเมื่อได้ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วและเตรียมที่จะนำมาใช้งานชั้นรองผิวทางคอนกรีต หากมิได้นำมาลงบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกองๆ ในปริมาณที่พอสมควร สำหรับหินคลุกที่ได้จากแหล่งผลิตหลายๆแห่ง ซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ถ้าจะนำมาลงบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วโดยตรง ให้แยกลงแต่ละแหล่งผลิตเป็นแต่ละช่วงไปช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งาน ก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งผลิตออกจากกัน ห้ามนำหินคลุกจากแหล่งผลิตที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพ มาลงบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ถ้าการทดสอบคุณภาพของตัวอย่างหินคลุกจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน จนหินคลุกมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับชั้นหินคลุกรองถนนคอนกรีต จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้ แนว ระดับ คลวามลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ก่อนลงหินคลุกผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่น เครื่องจักรเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ ก่อนขนส่งหิน

คลุกไปใช้ทำชั้นรองผิวทางคอนกรีต ควรพ่นน้ำเข้าไปที่กองวัสดุหินคลุกและคลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยมีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content การตักหินคลุกออกจากกองและการขนส่งหินคลุกจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและส่วนละเอียดได้ และต้องระมัดระวังไม่ให้ความชุ่มชื้นที่มีอยู่ในวัสดุผสมนี้ระเหยไปมาก ในกรณีที่หินคลุกซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัว ให้ทำการผสมใหม่ในสนาม

4.2 การก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกะบะยกขนหินคลุกจากกองวัสดุไป ปูลงบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่ เกลี่ยหินคลุกคลุกเคล้าและอาจผสมน้ำเพิ่มให้ มีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content ผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้า หากพบว่าคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่แทน ห้ามนำวัสดุหินคลุกที่คุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดมาใส่ทำชั้นรองผิวทางคอนกรีตหรือนำวัสดุ 2 ชนิด มาผสมกันบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัดหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ เพื่อให้ได้วัสดุหินคลุกที่ถูกต้องตามข้อกำหนดเป็นอันขาด ยกเว้นจะได้มีข้อกำหนดเป็นอย่างอื่นไว้ในแบบ หลังจากแต่งเกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้วให้ทำการบดอัดทันทีด้วยรถบดล้อยาง หรือเครื่องมือบดทับอื่นใดที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้ แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว การบดทับขั้นสุดท้าย ถ้าทำการบดแต่งด้วยรถบดล้อเหล็กห้ามบดทับจนเม็ดหินแตก การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทางโดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทาง บริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขโดยการขุดคุ้ย (Scarify) ตลอดความหนาของชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างขั้นต้น เมื่อได้ก่อสร้างหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตจนแล้วเสร็จ ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการเตรียมเทคอนกรีตต่อไปได้

4.3 การทดสอบความแน่นของการบดอัด

งานหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตจะต้องทำการบดอัดในสนามให้ได้ความแน่นแห้งสม่ำเสมอตลอดไม่ต่ำกว่าร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกในห้องปฏิบัติการตามวิธีการทดลอง Compaction test แบบสูงกว่ามาตรฐาน (95% Modified Compaction Test) และมีผลการทดสอบค่า California bearing ratio (CBR) ของหินคลุกไม่น้อยกว่า 80 % ซึ่งค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น โดยทำการทดสอบความหนาแน่นของการบดอัดทุกๆพื้นที่ 500 ตารางเมตร ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

4.4 การบำรุงรักษา

หลังการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ ถ้าต้องการเปิดให้เครื่องจักรและยานพาหนะผ่าน ให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตด้วยการบ่นน้ำบางๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื่นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

สสบ. 001-2561
งานรื้อผิวทางเดิม

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การรื้อถอนชั้นทางเดิม และ/หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปที่จะต้องทำการรื้อถอนออกหรือตามที่ได้กำหนดโดยผู้ควบคุมงาน

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบสภาพพื้นที่ในบริเวณที่จะทำการรื้อ ซึ่งประกอบไปด้วย แผนผัง ตำแหน่ง รายการ จำนวน และสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น Taxiway Centre Line Light หรือ Taxiway Edge Light สีจราจร หรือค่าระดับของผิวทาง หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมเป็นต้นและจัดทำรายงานให้แก่ผู้ควบคุมงานรับทราบและเห็นชอบ ก่อนดำเนินการรื้อชั้นทางเดิม

2. วัสดุ

2.1 วัสดุที่ได้จากการรื้อถอน ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายไปทิ้งหรือจัดเก็บในที่ ๆ ผู้ควบคุมงานกำหนด

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ให้ใช้รถขูดไส ขูดไสชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามที่ผู้ควบคุมงานได้ให้ความเห็นชอบแล้วเท่านั้น การขูดไสจะต้องขูดไสให้มีความลึกตามที่กำหนด จะต้องไม่ทำความเสียหายต่อผิวพื้นบริเวณใกล้เคียงและต้องตัดแต่งขอบให้เรียบและอยู่ในแนวตั้งฉากกับพื้นทางหรือผิวทางเดิมเสมอ โดยวิธีการที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

3.2 พื้นผิวที่ถูกขูดไสแล้วจะต้องมีระดับสม่ำเสมอและรอยต่อของการขูดไสจะต้องต่อเนื่องและระดับกลมกลืนไปตามรูปแบบที่กำหนด

3.3 ต้องระมัดระวังการขูดไสไม่ให้กระทบกระเทือนพื้นทางชั้นล่าง หากเกิดการชำรุดเนื่องจากการขูดไสจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดและเห็นชอบ

3.4 กรณีแบบรูปกำหนดให้ขูดไสชั้นวัสดุตลอดความหนาของชั้นใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดและทำความสะอาดเศษวัสดุที่ตกค้างอยู่บนพื้นทางชั้นล่างมิให้หลงเหลืออยู่ตามวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

3.5 อนุญาตให้ใช้รถขุดตัก ขุดรื้อชั้นวัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตได้เฉพาะบริเวณด้านในของพื้นที่ที่รื้อถอนเท่านั้น การรื้อถอนบริเวณขอบของพื้นที่ให้ใช้เฉพาะเครื่องขูดไสเท่านั้น

สสบ. 501-2561
เสาเข็มเจาะ

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างเสาเข็มเจาะหล่อในที่ โดยรวมถึงการจัดหาวัสดุและโครงสร้างทุกอย่างตามรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและตรงตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนและเอกสารสัญญา

ระดับปลายเสาเข็มที่กำหนดในแบบเป็นเพียงแนวทางเบื้องต้นเท่านั้น ระดับที่แท้จริงผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาวิเคราะห์หาความยาวเสาเข็มที่แท้จริงตามผลการวินิจฉัยข้อมูล ผลการเจาะสำรวจดินในสนามขณะก่อสร้างและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการหรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้เป็นลายลักษณ์อักษร เสาเข็มเป็นชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ออกแบบให้รับน้ำหนักบรรทุกในแนวดิ่ง

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ในกรณีที่มีข้อกำหนดในมาตรฐานของ วสท. ขัดแย้งกับข้อกำหนดในสัญญาก่อสร้าง ให้ถือข้อความในสัญญาก่อสร้างเป็นสำคัญ

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 รายการออกแบบส่วนผสม : ให้ผู้รับจ้างส่งผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) รวมทั้งการใช้สารหน่วงและสารเติมหล่อง่ายที่พิจารณาใช้ (ถ้ามี) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้ในการก่อสร้างเสาเข็มเจาะ เช่น ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีต รายละเอียดการเสริมเหล็ก สัดส่วนผสมของคอนกรีต ปริมาณปูนซีเมนต์ ค่าการยุบตัวของคอนกรีต เป็นต้น

1.3.2 รายละเอียดการก่อสร้าง : ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการก่อสร้างเพื่อขอรับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อนการก่อสร้างเสาเข็มเจาะ โดยต้องแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้เจาะ วัสดุ วิธีทำงาน การควบคุมคุณภาพ ชื่อผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) แผนการทำงานอย่างละเอียดและอื่นๆ เป็นต้น

2. วัสดุ

2.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ใช้เป็น Ordinary Portland cement, Sulfate resisting Portland cement, Pozzolan cement หรือ Rapid-hardening Portland cement เว้นแต่จะมีการกำหนดเป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ห้ามนำปูนซีเมนต์ชนิด High alumina cement หรือปูนซีเมนต์ผสม (Silica cement) ที่ใช้ในงานก่องานฉาบมาใช้ในงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ

2.2 วัสดุประสาน

ในกรณีที่นำวัสดุประสานประเภทอื่น เช่น เถ้าลอย (Fly ash) เถ้าแกลบ (Rise husk ash) หรือดินเหนียวเผา (Burnt clay) มาใช้ผสมทดแทนปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์บางส่วนในคอนกรีต เพื่อเพิ่มความสามารถในการเทได้ ลดปริมาณน้ำ ลดปริมาณความร้อนจากปฏิกิริยาไฮเดรชั่น เพิ่มกำลังในระยะยาว ลดการหดตัว เพิ่มความทึบน้ำหรือเพิ่มความต้านทานต่อสารเคมี ควรทดสอบส่วนผสมโดยเฉพาะเถ้าลอยจากถ่านหินควรเป็นเถ้าลอยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดในมาตรฐาน วสท. 1014 และทดสอบคุณสมบัติของคอนกรีตที่ออกแบบเพื่อยืนยันว่าจะได้คุณสมบัติของคอนกรีตที่ต้องการก่อนนำมาใช้ก่อสร้างจริง

2.3 มวลรวม

มวลรวมที่นำมาใช้ต้องนำมาจากแหล่งธรรมชาติ เว้นแต่จะมีการกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งถึงแหล่งที่มาของมวลรวมที่นำมาใช้ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบก่อนนำมาใช้ มวลรวมที่เหมาะสมต่อการนำมาผสมคอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 566 ทั้งนี้ปริมาณสูงสุดของคลอไรค์รวมที่ยอมให้มีได้ในส่วนผสมคอนกรีตที่ใช้กับงานคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป ไม่ว่าจะเกิดจาก มวลผสม น้ำที่ใช้ผสม สารผสมเพิ่มต่างๆ(Admixtures) หรือจากสิ่งอื่นๆ จะต้องมีค่ารวมไม่เกิน 0.4% ของวัสดุประสาน (โดยน้ำหนัก) หรือไม่เกินจากค่าที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ว.ส.ท. 1014

2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องเป็นน้ำสะอาดและต้องไม่มีสารที่มีผลร้ายต่อคุณสมบัติคอนกรีตและจะต้องไม่มีผลทำให้เหล็กเสริมเกิดสนิม

2.5 สารเคมีผสมเพิ่ม (Chemical Admixtures)

เมื่อมีความจำเป็นและได้รับการอนุมัติจากวิศวกรแล้ว อาจนำสารเคมีผสมเพิ่มตามมาตรฐาน มอก. 733 มาใช้ผสมในคอนกรีตเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำงานของคอนกรีตสด เพื่อเพิ่มกำลังในระยะยาว เพื่อลดน้ำ เพื่อเพิ่มความต้านทานต่างๆ เพื่อหน่วงหรือเพื่อเร่งการแข็งตัว ทั้งนี้ไม่อนุญาตให้ใช้สารเคมีผสมเพิ่มที่มีส่วนประกอบ โดยน้ำหนักเทียบเท่าของ Anhydrous calcium chloride ในปริมาณถึง 0.02 % ของน้ำหนักวัสดุประสานในส่วนผสมใช้งาน

2.6 เหล็กเสริมคอนกรีต

โครงเหล็กที่ใช้ก่อสร้างเสาเข็มเจาะต้องมีความยาวจนถึงหลุมโดยมีปริมาณเหล็กเสริมยืนขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็ม ทั้งนี้เหล็กเสริมยืนต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าเหล็กข้ออ้อยขนาด DB12 (SD30) จำนวน 6 เส้นเป็นอย่างน้อย และปลายเหล็กยื่นด้านบนยื่นโผล่หัวระดับใช้งานของเสาเข็มไม่น้อยกว่า 60 ซม. ขนาดเหล็กปลอกเดี่ยวกำหนดให้ขั้นต่ำใช้เหล็กกลมเรียบขนาด RB6 (SR24) และระยะห่างระหว่างปลอกไม่เกิน 20 ซม. สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน 60 ซม.และขั้นต่ำใช้เหล็กกลมเรียบไม่น้อยกว่าขนาด RB9 (SR24) และระยะห่างระหว่างปลอกไม่เกิน 20 ซม. สำหรับเสาเข็มขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกิน 60 ซม. ทั้งนี้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบชนิด SR24 และเหล็กเส้นข้ออ้อยชนิด SD30 จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

<u>3.การออกแบบส่วนผสม</u>

3.1 ทั่วไป

ห้ามให้มีการเทคอนกรีตจนกว่าจะได้มีการส่งผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) รวมทั้งการใช้สารหน่วงและสารเติมหล่อง่ายที่พิจารณาใช้ (ถ้ามี) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้

ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานนี้เพื่อเป็นการละเว้นความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้างในการเลือกส่วนผสมของวัสดุให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้

3.2 ส่วนผสมของคอนกรีต

การออกแบบส่วนผสมจะต้องได้รับการรับรองโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในตำแหน่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของห้องปฏิบัติการ คอนกรีตจะต้องได้รับการออกแบบโดยมีค่ากำลังอัดของคอนกรีตสำหรับงานเสาเข็มเจาะไม่น้อยกว่า 280 ksc. ที่อายุคอนกรีต 28 วัน โดยทดสอบจากแท่งตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. ความยาว 30 ซม. มีปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ในคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรไม่น้อยกว่า 375 กิโลกรัมและขนาดหินโตสุดไม่ควรเกิน 22 มม. ทั้งนี้ส่วนผสมที่ออกแบบจะต้องเป็นส่วนผสมที่มีค่า

ความสามารถเทได้ที่เหมาะสม มีค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump) อยู่ระหว่าง 7.5 – 12.5 ซม. ความแน่นและความข้นเหลวของคอนกรีตจะต้องได้ตามที่กำหนดไว้ในวิธีการเทโดยใช้ท่อเทคอนกรีตและต้องรักษาความสามารถในการเทได้ (ความยุบตัว) ของคอนกรีตให้ได้พอเหมาะระหว่างการเทและการลำเลียง โดยคำนึงถึงความล่าช้าในระหว่างการเทและการลำเลียงด้วย

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการก่อสร้างเสาเข็มเจาะต่อผู้ควบคุมงานเพื่อให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง โดยมีตัวอย่างวิธีการก่อสร้างดังต่อไปนี้

- กดปลอกเหล็กชั่วคราวให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดด้วยเครื่องกว้านลมหรือเครื่องมือกดอย่างอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- ทำการเจาะดินข้างในปลอกเหล็กชั่วคราวจนถึงระดับปลายเสาเข็มหรือระดับที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- ทำความสะอาด เอาโคลนหรือตะกอนออกจากก้นหลุมเจาะ
- หย่อนกรงเหล็กเส้นเสริมทั้งชุดและอุปกรณ์อื่นๆ ลงสู่หลุมเจาะ
- ทำการเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องโดยใช้ท่อเทคอนกรีต
- ทำการถอนปลอกเหล็กออกอย่างระมัดระวังเมื่อเทคอนกรีตถึงระดับที่ผู้ควบงานกำหนด
- หลังจากคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ให้ทุบคอนกรีตส่วนบนของเสาเข็มเจาะจนถึงเนื้อคอนกรีตทีดี

ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวเป็นเพียงข้อเสนอแนะเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการประกวดราคาเท่านั้น วิธีการดำเนินงานก่อสร้างจริงจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มงานก่อสร้างเสาเข็มเจาะ

4.2 ตำแหน่งเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของปลอกเหล็กสำหรับเสาเข็มแต่ละต้น ทั้งในระหว่างการกดและหลังจากกดเข้าที่แล้ว ตำแหน่งดังกล่าวจะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4.3 ขนาดเสาเข็ม

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่กำหนดไว้ในแบบ ในการเจาะเสาเข็มแต่ละต้นจะต้องทำการวัดขนาดความกว้างของอุปกรณ์ขุดเจาะและทำการบันทึกขนาดไว้ เพื่อเป็นหลักประกันว่าเสาเข็มแต่ละต้นเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ จะได้ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามที่กำหนดไว้ ค่าความคลาดเคลื่อนของขนาดหัวอุปกรณ์ขุดเจาะที่ยอมให้คือ ±5% ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเสาเข็มที่กำหนดไว้

4.4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ค่าความเบี่ยงเบนทั้งแนวราบและแนวดิ่งของการก่อสร้างเสาเข็มเจาะ ยอมให้ค่าความเบี่ยงเบนที่ยอมให้ในแนวราบเท่ากับ 5 ซม. และแนวดิ่งเท่ากับ 1:100 ตามลำดับ

4.5 การทำหลุมเจาะ

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีขุดให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ห้ามใช้การเจาะด้วยวิธีพ่นน้ำหรืออากาศแรงดันสูง โดยขั้นตอนการทำหลุมเจาะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ห้ามทำหลุมเจาะใกล้กับเสาเข็มต้นที่เพิ่งหล่อเสร็จ ซึ่งคอนกรีตยังไม่ก่อตัว เพราะคอนกรีตอาจเคลื่อนที่อันจะเป็นสาเหตุให้เสาเข็มเสียหายได้ ห้ามตอกปลอกเหล็กหรือขุดทำหลุม

เจาะ ในระยะน้อยกว่า 6.00 ม. จากเสาเข็มเจาะต้นที่ยังมีอายุไม่ครบ 3 วัน (วัดจากจุดศูนย์กลางหลุมเจาะถึงจุดศูนย์กลางเสาเข็มต้นนั้น)

- การขจัดดินที่ขุดออกผู้รับจ้างจะต้องนำดินที่ขุดนี้ออกจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- ผู้รับจ้างจะต้องรีบรายงานให้ผู้ควบคุมทราบทันทีที่พบว่า สภาพดินแตกต่างจากที่ผู้รับจ้างได้คาดการณ์ไว้จากรายงานการสำรวจสภาพดิน
- ระดับก้นหลุมเจาะให้กำหนดโดยผู้รับจ้างตามผลการวินิจฉัยข้อมูล ผลการเจาะสำรวจดินและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ
- ทันทีหลังจากทำหลุมเจาะเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดก้นหลุม เอาโคลนและตะกอนออกอย่างระมัดระวัง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทำความสะอาดให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้วทำการตรวจสอบสภาพหลุมเจาะด้วยวิธีการที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการทำความสะอาดและตรวจสอบหลุมเจาะแต่ละหลุม
- เหล็กเส้นเสริมให้วางไว้ในตำแหน่งดังแสดงไว้ในแบบแปลนเหล็กเส้นเสริม รูปกรงจะต้องเสริมเหล็กปลอกเพิ่มเติมเพื่อให้แข็งแรง โดยใช้เหล็กปลอกชนิดปลอกเดี่ยวหรือปลอกเกลียวผูกรอบหลักเส้นเสริมหลัก การหย่อนเหล็กเส้นเสริมทั้งหมดเข้าที่จะต้องใช้ความประณีตและยึดให้อยู่ในตำแหน่งอย่างมั่นคง ระยะหุ้มเหล็กเส้นเสริมจะต้องไม่น้อยกว่า 7.5 ซม
- ห้ามเทคอนกรีตก่อนทำความสะอาดก้นหลุมและก่อนที่ผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบหลุมเจาะและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษร วิธีการเทคอนกรีตรวมทั้งความสามารถในการเทได้ และการป้องกันหลุมเจาะพัง(ถ้ามี) จะต้องให้ได้มาซึ่งคอนกรีตที่มีเนื้อเดียวสม่ำเสมอ ตลอดความยาวของเสาเข็มเจาะคอนกรีตจะต้องเทอย่างต่อเนื่องโดยไม่มีการหยุดชะงักอันจะเป็นสาเหตุให้คอนกรีตที่เทไปก่อนแล้วแข็งตัวได้ เพื่อเป็นการป้องกันกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดของแผนงานฉุกเฉิน โรงงานผสมคอนกรีตสำรอง ฯลฯ ซึ่งจะต้องใช้เมื่ออุปกรณ์ในการเทคอนกรีตเกิดขัดข้องในกรณีที่ใช้เครื่องสูบคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบในเครื่องสูบและวิธีการใช้จากผู้ควบคุมงานก่อน ทั้งนี้การเทคอนกรีตลงในหลุมเจาะจะต้องเทคอนกรีตผ่านทางกรวยที่เชื่อมต่อกับท่อที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 15-20 เซนติเมตร มีความยาวประมาณ 1.50-2.00 เมตร ให้คอนกรีตไหลลงสู่ก้นหลุมตรงๆ ไม่ปะทะกับผนังด้านข้างของหลุมเจาะจะช่วยลดการแยกตัว (Segregate) ของคอนกรีตได้ และในการเทคอนกรีตให้เทจนเต็มหลุมเจาะต่อเนื่องกันโดยตลอดในคราวเดียวกันก่อนทำการเท จะต้องมีมาตรการตรวจสอบให้แน่นอนว่าไม่มีดินตะกอนหรือวัสดุอื่นอยู่ที่ก้นหลุมเจาะผู้รับจ้างจะต้องจดบันทึกปริมาตรของคอนกรีตที่ใช้และระดับของคอนกรีตในหลุมเจาะและจะต้องรายงานค่าที่ผิดแปลกไปจากค่าที่คำนวณได้ ให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที

4.6 ปลอกเหล็กชั่วคราว

ปลอกเหล็กชั่วคราวกันดินพังหรือปลอกเหล็กชั่วคราว จะต้องทำด้วยวัสดุที่มีคุณภาพ ความยาวและความหนาของปลอกเหล็กกันดินพังจะต้องเพียงพอในการป้องกันดินพังเข้าสู่หลุมเจาะเพื่อความปลอดภัยและป้องกันการปนเปื้อนของคอนกรีต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องถอนปลอกเหล็กชั่วคราวในขณะที่คอนกรีตข้างในปลอกเหล็กยังมีความสามารถในการเทที่เพียงพอ เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตติดปลอกเหล็ก

ขึ้นมาขณะถอนขึ้น ขณะทำการถอนปลอกเหล็ก จะต้องรักษาปริมาณคอนกรีตในปลอกเหล็กให้เพียงพอ ที่จะมีแรงดันมากกว่าแรงดันน้ำหรือดินจากภายนอกและป้องกันมิให้พื้นที่ภาคตัดขวางของเสาเข็มลดลง ปลายล่างของปลอกเหล็กชั่วคราวจะต้องอยู่ต่ำจากปลายท่อเท คอนกรีตไม่น้อยกว่า 2.0 ม. ห้ามเทคอนกรีตลงในหลุมเจาะ เมื่อยกปลายล่างของปลอกเหล็กอยู่เหนือผิวบนของคอนกรีตที่เทแล้ว ทั้งนี้จะต้องเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องขณะกำลังถอนปลอกเหล็กจวบจนกระทั่งถึงระดับบนสุด ระหว่างการเทคอนกรีตและการถอนปลอกเหล็ก จะต้องยึดกรงเหล็กเสริมอย่างมั่นคง เพื่อป้องกันมิให้กรงเหล็กเสริมเคลื่อนที่ออกไปจากตำแหน่งที่กำหนดไว้ ในการเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพนักงานซึ่งมีความสามารถด้านนี้โดยเฉพาะเพื่อควบคุมดูแลงาน ทำบันทึกความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณคอนกรีตที่ใช้กับระดับคอนกรีตในหลุมเจาะรวมทั้งควบคุมการถอนปลอกเหล็กชั่วคราว

4.7 การบันทึก

ผู้รับจ้างต้องทำบันทึกการก่อสร้างเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ตามหัวข้อที่ระบุไว้ข้างล่างนี้ พร้อมกับส่งสำเนาบันทึกจำนวน 2 ชุด มีลายเซ็นรับรองจากวิศวกรของผู้รับจ้าง (ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมโยธา) มอบให้แก่ผู้ควบคุมงาน หลังจากหล่อเสาเข็มเจาะแล้วเสร็จ บันทึกที่เซ็นรับรองแล้วนี้จะเก็บไว้เป็นประวัติของงาน

- ชื่อสัญญา
- หมายเลขเสาเข็ม (แสดงตำแหน่ง)
- ชนิดของเสาเข็ม
- มิติภาคตัดขวางที่ระบุหรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
- วัน/เดือน/ปี ที่ทำการเจาะ
- วัน/เดือน/ปี ที่เทคอนกรีต
- การได้ดิ่งของปลอกเหล็กชั่วคราวหลังตอกทุกท่อน
- ระดับปลายเข็ม
- ระดับหัวเข็ม
- ความยาวปลอกเหล็ก
- ตัวอย่างดินและผลการทดสอบ (Standard Penetration)
- ความยาวและรายละเอียดเหล็กเส้นเสริม
- ส่วนผสมคอนกรีต
- ปริมาตรของคอนกรีตและระดับที่เท
- รายงานทางด้านอุปสรรค ความล่าช้า และความผิดปกติที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินงาน
- ผลการตรวจสอบสภาพหลุมเจาะ
- ผลการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาะเข็มเจาะ

4.8 การทดสอบเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบเสาเข็ม ดังนี้

- ความสม่ำเสมอของเนื้อคอนกรีต การเก็บตัวอย่างคอนกรีตทดสอบ
- แนวและขนาดของเสาเข็มจริง ตลอดความยาวเสาเข็ม
- การทำ SEISMIC TEST ทุกต้น

4.9 ความปลอดภัย

หลังจากเทคอนกรตเสาเข็มเสร็จแต่ละต้นหรือในกรณีที่เจาะดินทิ้งไว้โดยไม่มีผู้ดูแล ผู้รับจ้างจะต้องใช้แผ่นเหล็กปิดรูเจาะทุกรู หรือใช้กรงเหล็กครอบไว้หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้คนตกลงไปได้

4.10 มาตรการในกรณีที่ปฏิเสธไม่รับรองเสาเข็ม

เมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าเสาเข็มเจาะต้นใดก่อสร้างไม่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ ผู้ควบคุมงานจะปฏิเสธไม่ยอมรับเสาเข็มเจาะต้นนั้น แล้วสั่งให้ผู้รับจ้างก่อสร้างเสาเข็มเจาะต้นใหม่ทดแทน ค่าใช้จ่ายในการนี้และสืบเนื่องจากข้อบกพร่องนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

สสบ. 502-2561
งานเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ทุกชนิดรวมทั้งสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการกดเสาเข็มให้ได้ตาม ตำแหน่ง ขนาด ความยาวและจำนวนของเสาเข็มที่ระบุในแบบ

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามมาตรฐานรายการตาม มอก. 398-2537

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอชื่อบริษัทที่จะรับจ้างผลิตเสาเข็มให้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจะมีการสั่งซื้อ ทั้งนี้การผลิตเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้างเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง เช่น ผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) รายละเอียดการเสริมเหล็กและอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้ในการก่อสร้าง

1.3.2 ให้ผู้รับจ้างส่งผลการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mix Design) สำหรับเหล็กยึด (Dowel Bar) ยึดติดกับพื้นคอนกรีต (Bearing slab) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้ในการก่อสร้าง

1.3.3 รายละเอียดการก่อสร้าง : ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการก่อสร้างเพื่อขอรับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อนการก่อสร้างเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง โดยต้องแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้กดเสาเข็ม วัสดุ วิธีทำงาน การควบคุมคุณภาพ ชื่อผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) แผนการทำงานอย่างละเอียดและอื่นๆ เป็นต้น

2. ผลิตภัณฑ์และวัสดุ

2.1 ผลิตภัณฑ์เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยง

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงโดยใช้แรงเหวี่ยงที่นำมาใช้ต้องเป็นเสาเข็มใหม่ไม่มีร่องรอยของความเสียหายและผลิตขึ้นมาเพื่อใช้กับงานนี้โดยเฉพาะ เสาเข็มที่ไม่ได้ตามมาตรฐานจะต้องไม่นำมาใช้ในการก่อสร้าง เสาเข็มจะต้องมีการจัดเก็บและกองตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และเสาเข็มแต่ละต้นจะต้องมีการประทับตราแสดงวัน เดือน ปี ที่ผลิต ขนาดและชื่อบริษัทผู้ผลิต เนื้อคอนกรีตต้องแน่นสม่ำเสมอและไม่มีรอยพรุนหรือรอยแตกลึกถึงเหล็กเสริม ค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตของเสาเข็มต้องไม่น้อยกว่า 500 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่งทดสอบทรงกระบอกมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. ยาว 30 ซม. ที่อายุคอนกรีต 28 วัน เสาเข็มต้องมีคอนกรีตหุ้ม มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ปลายด้านตัดของเสาเข็มต้องมีผิวเรียบและตั้งฉากกับแนวแกนตามยาวของเสาเข็มโดยมีความคลาดเคลื่อนได้ ±2% เหล็กเสริมตามยาวต้องไม่น้อยกว่า 6 เส้น อัตราส่วนของพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมตามยาวต่อพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็มต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.4 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมตามยาวต้องไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมตามยาวและต้องมากกว่า 4/3 เท่าของขนาดใหญ่สุดของมวลผสมหยาบ เหล็กปลอกต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไปและมีระยะห่างกันไม่เกิน 110 มิลลิเมตร

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การวางตำแหน่ง ให้ระดับและกำหนดแผนการตอกหรือกดเสาเข็มทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องวางผังงานจากเส้นฐานและหมุดหลักฐาน และจะต้องให้นายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนดำเนินการตอกเข็ม ให้ได้ตำแหน่งและระดับตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการทำงานตามแบบโดยไม่ให้เกิดความเสียหาย ค่าใช้จ่ายใด ๆที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดในการวางตำแหน่งและให้ระดับของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็น ผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

3.2 เครื่องมือที่ใช้กดเสาเข็ม

เนื่องจากพื้นที่ก่อสร้างอยู่ในเขตพื้นที่การบินซึ่งการก่อสร้างและการทำงานต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ด้านความปลอดภัยภายในเขตการบินของ ทอท. การก่อให้เกิดประกายไฟเนื่องจากการเชื่อมเหล็กหรือกิจกรรมต่างๆ หมอกควันและฝุ่นจากขั้นตอนการทำงานของเสาเข็ม มลภาวะทางเสียงจากการสั่นสะเทือนจากการทำงานของเครื่องจักรเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพื่อให้การทำงานมีประสิทธิภาพและลดปัญหาต่างๆในขั้นตอนการก่อสร้างของเสาเข็ม จึงควรใช้เครื่องจักร/เครื่องมือกดเสาเข็มประเภทใช้แรง Hydraulic หรือเครื่องกดเสาเข็มประเภทอื่นที่มีลักษณะการทำงานที่คล้ายกันกดกระทำต่อเสาเข็ม ทั้งนี้วิธีการใด ๆ ก็ตามที่จะนำมาใช้จะต้องได้รับการเห็นชอบจากนายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะใช้ได้

3.3 การกดเสาเข็ม

- เสาเข็มคอนกรีตจะต้องไม่นำมากดจนกว่าคอนกรีตจะรับกำลังกดที่น้อยที่สุดตามที่ระบุไว้ จะต้องมีการระมัดระวังในการป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่ตัวเข็ม ตัวเข็มจะต้องไม่ถูกแรงดึงหรืองอหรือการกระทำที่ทำให้คอนกรีตถูกกระแทกและแตกแยกออกจากกัน การกดเสาเข็มทุกครั้งจะต้องมีนายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงานอยู่ด้วยเสมอ
- การกำหนดตำแหน่งจะต้องตรวจสอบตำแหน่งและระยะห่างของเสาเข็มให้ถูกต้องตามแบบอย่างระมัดระวังก่อนที่จะทำการกดเสาเข็มลงไป
- ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับในกรณีที่เป็นการกดเสาเข็มตรง แกนเสาเข็มจะเบนออกจากแนวดิ่งได้ไม่เกิน ¼ นิ้วต่อความยาวของเสาเข็ม 1 ฟุต (6 มม. ต่อความยาวของเสาเข็ม 30 ซม.) ในกรณีที่เป็นการตอกเสาเข็มเอียง แกนของเสาเข็มจะเบนออกจากแนวเอียงที่กำหนดให้ไม่เกิน 1/2 นิ้วต่อความยาวของเสาเข็ม 1 ฟุต (12.5 มม. ต่อความยาวของเสาเข็ม 30 ซม.) ในกรณีใด ๆ ก็ตามจุดศูนย์กลางของหัวเสาเข็มจะต้องไม่เบี่ยงเบนออกจากจุดที่กำหนดไว้ในแบบเกินกว่า 4 นิ้ว (10 ซม.)
- ความลึกของเข็มที่กดลงไปต้องมีความยาวเสาเข็มที่ระบุไว้ในแบบเป็นความยาวโดยประมาณจากการคำนวณตามผลการสำรวจชั้นดิน เสาเข็มจะต้องตอกลงไปให้ลึกจนถึงระดับที่ได้กำหนดไว้
- การเคลื่อนย้ายและการตอกเข็มที่มีความยาวมาก (High Slenderness Ratio) จะต้องมีความระมัดระวังเป็นพิเศษในเรื่อง Overstress หรือแนวเข็มที่เบี่ยงเบนออกจากแนวดิ่งทีถูกต้อง
- เนื่องจากพื้นที่ก่อสร้างนั้นอยู่ในเขตการบินซึ่งการก่อสร้างต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ด้านความปลอดภัยของ ทอท. การเกิดประกายไฟเนื่องจากการทำงานของเสาเข็มเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง ถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้ต้องมีรถดับเพลิงควบคุมการทำงานของผู้รับจ้างตลอดเวลา ซึ่งค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- เหล็กยึด (Dowel Bar) ยึดติดกับพื้นคอนกรีต (Bearing slab) สามารถก่อสร้างได้หลังจากการกดเสาเข็มเสร็จแล้ว โดยทำการใส่เหล็กยึด (Dowel bar) จากแกนกลวงภายในของเสาเข็มแล้วเทคอนกรีตเข้าไปในแกนกลวงของเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยคอนกรีตที่เทต้องมีกำลังรับ

แรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน (Cylinder) ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง

- หัวเสาเข็มที่กดผิดตำแหน่ง ห้ามมิให้ใช้เครื่องมือเครื่องใช้ใด ๆ ดึงหรือดันให้เข้าสู่ตำแหน่งตามที่กำหนดไว้
- ในการกดเสาเข็มจะต้องมีเครื่องบังคับหรือเครื่องมือใด ๆ ที่เหมาะสมเพื่อมิให้เสาเข็มเคลื่อนย้ายทางด้านข้างจากตำแหน่งที่กำหนดไว้
- ในกรณีที่กดเสาเข็มอยู่เป็นกลุ่มหรือมีระยะใกล้กัน จะต้องมีการตรวจสอบดูการถอนกลับหรือเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมของเสาเข็ม ถ้าเสาเข็มมีการถอนกลับหรือเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมเกิดขึ้น จะต้องทำการแก้ไขให้เสาเข็มเหล่านั้นอยู่ในตำแหน่งและระดับเดิม

3.4 การถอนเสาเข็มสำหรับการตรวจสอบ

นายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างทำการถอนเสาเข็มที่มีความสงสัยออกเพื่อตรวจสอบสภาพของเสาเข็ม เสาเข็มที่ถอนขึ้นมาแล้วนั้นไม่ว่าจะมีความเสียหายหรือไม่ให้ถือว่าเป็นเสาเข็มที่ใช้การไม่ได้แล้ว

3.5 เสาเข็มที่ชำรุดในระหว่างการกด

เสาเข็มที่ชำรุดในระหว่างการกดหรือไม่อยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบจะต้องถอนออกและกดเสาเข็มใหม่แทนหรือจะตัดทิ้งและกดเสาเข็มใหม่ลงไปแทนในจุดใกล้เคียง โดยมีขนาดของ หัวเสาเข็มใหญ่ขึ้นกว่าเดิมตามที่จะกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

3.6 ระดับของหัวเสาเข็ม

ระดับของหัวเสาเข็มทุก ๆ ต้นที่ครอบด้วย Pile-cap จะต้องยื่นเข้าไปใน Pile-cap ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับของเสาเข็มและแสดงแบบของระดับและช่วงห่างของหัวเสาเข็มด้วย ถ้าปรากฏว่ามีความคลาดเคลื่อนเกินกว่า 0.10 เมตร จะต้องทำการแก้ไขตามคำแนะนำของนายช่างโครงการ/ผู้ควบคุมงาน

3.7 บันทึกการตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบันทึกแสดงการกดเสาเข็มทุกต้นโดยสมบูรณ์ รายงานบันทึกการกดเสาเข็มจะต้องประกอบด้วยขนาด ตำแหน่ง และระดับของปลายเสาเข็มทั้งก่อนและหลังการกดเสาเข็ม ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งกดเสาเข็มเสร็จตลอดความยาวของเสาเข็ม

3.8 การจัดทำผังเสาเข็มที่ได้ตอกไปแล้ว

ภายหลังจากกดเสาเข็มแล้วเสร็จหรือภายหลังจากการเปิดหน้าดินจนถึงหัวเสาเข็มแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำผังแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ได้กดไปแล้วทุกต้น โดยมีความละเอียดถึง 0.10 ม

สสบ. 309-2561
งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต
(Portland Cement Concrete)

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตงาน

ข้อกำหนดเรื่องงานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตนี้ใช้สำหรับการก่อสร้างชั้นคอนกรีต (Bearing slab) ที่วางบนเสาเข็ม, งานคอนกรีตรองพื้น (Lean) และผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) บนชั้นวัสดุที่ได้เตรียมไว้และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้วและมีแนว ระดับ ความลาดชัน ขนาด และรูปตัดถูกต้องที่ได้แสดงไว้ในแบบที่เป็นส่วนประกอบตามสัญญาจ้าง

ชั้นคอนกรีต (Bearing slab) ที่วางบนเสาเข็ม, งานคอนกรีตรองพื้น (LEAN) และผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ต้องเป็นชนิดปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตซึ่งประกอบขึ้นจากการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย หินหรือกรวด น้ำ และจะมีหรือไม่มีสารผสมเพิ่มเพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติบางอย่างของส่วนผสมให้ดีขึ้นด้วยก็ได้

วัตถุดิบและฝีมือแรงงานในการผสมคอนกรีต จะต้องได้ตามมาตรฐาน วสท. หรือ ACI 318 และข้อกำหนดตามแบบก่อสร้าง ในกรณีที่มีความขัดแย้งกันระหว่างมาตรฐาน วสท. หรือ ACI 318 และข้อกำหนดของแบบก่อสร้าง ให้ยึดถือตามแบบก่อสร้างเป็นหลัก

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 รายการออกแบบส่วนผสม: ให้ผู้รับจ้างส่งรายการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Concrete Mix) ที่จะใช้ในการก่อสร้างเพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงานปูคอนกรีตอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ซึ่งประกอบด้วย

- หมายเลขที่ใช้ระบุส่วนผสม
- วัตถุประสงค์ของการใช้ส่วนผสม
- สัดส่วนของการผสมรวมทั้งการใช้สารผสมเพิ่ม
- ข้อมูลของผู้ผลิต รวมทั้งเอกสารรับรองคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผสมและสารผสมเพิ่มว่ามีคุณสมบัติเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ
- หน่วยน้ำหนักแห้งและเปียก
- ปริมาณฟองอากาศ (Entrained Air Content)
- ค่าการยุบตัว (Design Slump)
- กำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ที่ 28 วัน
- รายงานผลการทดสอบที่มาของค่าต่างๆ ข้างต้นของหน่วยงานทดสอบ

1.3.2 รายงานผลการทดสอบเหล็กเสริมคอนกรีต : ให้ผู้รับจ้างส่งรายการผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กข้ออ้อยและเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Tensile Strength) ที่จะใช้ใน

การก่อสร้างจากสถาบันทดสอบของทางราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้าง ซึ่งประกอบด้วย

- กำลังดึงที่จุดคลากของเหล็กเส้น (Yield Strength)
- กำลังดึงที่จุดสูงสุด (Ultimate Tensile Strength)
- โมดูลัสความยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity)
- ร้อยละของการยืดหยุ่น (Percentage of Elongation)

ทั้งนี้การทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตต้องเตรียมตัวอย่างเหล็กเพื่อทดสอบแรงดึงจำนวน 1 ชุด (3 ตัวอย่าง) โดยทำการทดสอบแรงดึงของเหล็กจำนวนทุกๆ 100 เส้น เศษจำนวนเส้นของเหล็กที่เพิ่มขึ้นให้เพิ่มตัวอย่างเหล็กเพื่อทำการทดสอบแรงดึงอีก 1 ชุด (3 ตัวอย่าง)

1.3.3 รายงานการทดสอบ : ทดสอบโดยหน่วยทดสอบที่มีความเป็นอิสระ (Independent testing laboratory) ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 ซึ่งจะต้องรายงานผลการทดสอบประเภท Control Test, Special Test, หรือการทดสอบก้อนตัวอย่าง

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

- หน่วยทดสอบคุณภาพ: การทดสอบทุกชนิดเว้นแต่การทดสอบค่าการยุบตัวจะต้องดำเนินการโดยหน่วยงานทดสอบที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้แล้วตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5
- การควบคุมคุณภาพการผลิต: ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถเข้าตรวจสอบการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จได้ตลอดระยะเวลาที่มีการผสม
- การทดสอบค่าการยุบตัว: ให้ทดสอบหรือควบคุมการทดสอบโดยเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- บันทึกการทำงาน: ให้ผู้รับจ้างจัดทำบันทึกลงเวลา ตำแหน่ง ข้อมูลการปูคอนกรีตโดยตลอดระยะเวลาจนกว่างานจะแล้วเสร็จ และจัดเตรียมพร้อมไว้ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบได้ตลอดเวลา
- การประชุมก่อนเริ่มงาน: ก่อนที่จะมีการยื่นรายการออกแบบส่วนผสม ให้ผู้รับจ้างจัดการประชุมร่วมกันระหว่างเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้าง ตัวแทนหน่วยทดสอบคุณภาพ ผู้รับผิดชอบดูแลการติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต ผู้รับผิดชอบดูแลการติดตั้งเหล็กเสริม ผู้ผลิตคอนกรีต ผู้มีหน้าที่ควบคุมการเทคอนกรีต และผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ โดยให้แจ้งต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนล่วงหน้าอย่างน้อย 10 วันก่อนประชุม โดย
    1) ให้ปรึกษาหารือเพื่อสรุปรูปแบบที่เหมาะสมเกี่ยวกับการติดตั้งแบบหล่อคอนกรีต การวางเหล็กเสริม การผลิตและจัดส่งคอนกรีต การทดสอบที่หน้างาน การบ่มและการอัดแต่งหน้าคอนกรีต
    2) ให้มีการจัดทำรายงานการประชุมแจกจ่ายแก่ผู้เข้าร่วมและเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2. ผลิตภัณฑ์และวัสดุ

2.1 วัสดุ

2.1.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 หรือ 3 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15-2547 หรือฉบับล่าสุด ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องผลิตจาก โรงผลิตเดียวกัน หรือเป็นตราและประเภทเดียวกันเว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบผู้ว่าจ้างให้เป็นอย่างอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำที่สำหรับเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวบางส่วนหรือจับตัวแข็งเป็นก้อนปนอยู่หรือที่เสื่อมคุณภาพมาใช้และจะต้องแยกปูนซีเมนต์ที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวออก เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน

2.1.2 วัสดุมวลรวม

2.1.2.1 มวลรวมละเอียด (Fine Aggregate)

มวลรวมละเอียดที่ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C33 และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ขนาดคละของมวลละเอียดจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 1
- มีค่าโมดูลัสความละเอียด (Fineness modulus) ไม่น้อยกว่า 2.50 และไม่มากกว่า 3.40
- ค่า Soundness loss จะต้องไม่เกิน 10% เมื่อทดสอบด้วยโซเดียมซัลเฟตและไม่เกิน 15% เมื่อทดสอบด้วยแมกนีเซียมซัลเฟต หลังจากทดสอบจำนวน 5 รอบ ตามมาตรฐาน ASTM C88
- ต้องไม่มีดิน เถ้าถ่าน สารอินทรีย์ต่าง ๆ ด่าง สารอินทรีย์จำพวกอนุมูลคลอไรด์หรือสิ่งปลอมปนอื่นใด ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลอันไม่พึงประสงค์กับคอนกรีตหรือเหล็กเสริมได้เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2
- ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุมวลรวมละเอียดอื่นใดที่มีคุณสมบัติต่างไปจากที่กำหนดไว้ในข้างต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

2.1.2.2 มวลรวมหยาบ (Coarse Aggregate)

มวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C33 และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- มวลรวมหยาบที่ใช้กันทั่วไปในงานคอนกรีตคือ หินย่อย, กรวดและกรวดย่อยหรือ ตะกรันเหล็กเตาถลุง (Iron Blast Furnace Slag) ชนิด Air-cooledหรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วให้ใช้ได้ ทั้งนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ ตะกรันเหล็กเตาหลอม (Steel Blast Furnace Slag)

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมละเอียด

ขนาดตะแกรง มิลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
9.5 (3/8)	100
4.75 (เบอร์ 4)	95 - 100
2.36 (เบอร์ 8)	80 - 100
1.18 (เบอร์ 16)	50 - 85
0.600 (เบอร์ 30)	25 - 60
0.300 (เบอร์ 50)	10 - 30
0.150 (เบอร์ 100)	2 - 10

ตารางที่ 2 ปริมาณสูงสุดของวัสดุไม่พึงประสงค์ในมวลรวมละเอียด

วัสดุไม่พึงประสงค์	วิธีการทดลอง	ร้อยละโดยมวล
ก้อนดินเหนียวและวัสดุที่แตกร่วนง่าย	ASTM C142 หรือ AASHTO T112	1.0
ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (0.075mm)	ASTM C117 หรือ AASHTO T11	3.0
Lightweight particles	ASTM C123 using a medium with a density of Sp. Gr. of 2.0 หรือ AASHTO T113	0.5
ปริมาณของวัสดุไม่พึงประสงค์ทั้งหมด		3.0

- มวลรวมต้องปราศจากสารประกอบเฟอรัสซัลไฟด์ หรือเหล็กออกไซด์ เช่นไพไรท์ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดรอยสนิมได้ หากสงสัยว่าจะมีสารประกอบ ดังกล่าว ให้ทำการแช่ตัวอย่างมวลรวมในสารละลายปูนขาว (Lime Slurry) หากมีสารประกอบข้างต้นอยู่ ตะกอนวุ้นสีน้ำเงินเขียวจะเกิดขึ้นภายใน 5 ถึง 10 นาที แล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลทันทีที่สัมผัสกับอากาศ ซึ่งปฏิกิริยาทั้งหมดจะเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ภายใน 30 นาที หากไม่เกิดตะกอนวุ้นสีน้ำตาลขึ้นก็แสดงว่ามีโอกาสน้อยที่จะเกิดปฏิกริยาขึ้นในคอนกรีต

- วัสดุต้องมีเม็ดแข็ง ทนทาน ไม่ผุ สะอาดไม่มีฝุ่นผง หรือสิ่งอื่นใดเคลือบผิว ปราศจากสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ฝุ่นและสิ่งสกปรกที่เคลือบอยู่กับมวลรวม ให้กำจัดโดยวิธีการล้าง มวลรวมต้องนำมาจากแหล่งที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้ว เมื่อทดลองตามมาตรฐาน ASTM C131 ต้องมีค่าการสึกหรอเมื่อทดสอบโดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion ไม่เกินร้อยละ 40
- ปริมาณของมวลรวมเม็ดยาว มวลรวมเม็ดแบน และมวลรวมทั้งยาวและแบนในแต่ละ size group ที่มีขนาดตะแกรงใหญ่กว่า 3/8 (9 มม.) จะต้องมีปริมาณไม่เกิน 8% โดยน้ำหนักเมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D4791 ซึ่งมวลรวมเม็ดยาวหมายถึง มวลรวมที่มีสัดส่วนความยาวต่อความกว้างมากกว่า 5 และมวลรวมเม็ดแบนหมายถึง มวลรวมที่มีสัดส่วนด้านกว้างต่อความหนามากกว่า 5
- มีค่าของส่วนที่ไม่คงทน (Loss) เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C88 จำนวน 5 รอบ โดยใชโซเดียมซัลเฟตแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 12 หรือเมื่อใช้แมกนีเซียมซัลเฟตต้องไม่เกินร้อยละ 18
- มีปริมาณวัสดุไม่พึงประสงค์เจือปนอยู่ไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3
- ขนาดคละของวัสดุมวลรวมหยาบ ต้องเป็นไปตามตารางที่ 4 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมที่ใช้ถ้าไม่กำหนดไว้ในแบบควรมีขนาดไม่เกิน 1 ใน 5ของส่วนที่บางที่สุดของโครงสร้างและต้องไม่เกิน3 ใน 4 ของช่องว่างระหว่างเหล็กเสริมทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน
- ในกรณีวัสดุมวลรวมเม็ดหยาบมีขนาดคละไม่ถูกต้องตามตารางที่ 4 อาจจะทำการหาอัตราส่วนผสมระหว่างมวลรวมตั้งแต่ 2 ขนาดขึ้นไป เพื่อให้ได้ขนาดคละเป็นไปตามตารางที่ 4
- ในกรณีที่ต้องใช้วัสดุมวลรวมเม็ดหยาบอื่นใดที่มีคุณสมบัติต่างไปจากที่กำหนดไว้ในข้างต้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

2.1.3 น้ำ

น้ำที่ใช้ในการผสมคอนกรีต และน้ำที่ใช้บ่ม จะต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน เกลือ กรด ด่าง อินทรีย์วัตถุ หรือสิ่งไม่พึงปรารถนาเจือปน และต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO T26 หากใช้น้ำประปาหรือน้ำที่ดื่ม อนุญาตให้นำมาใช้ได้โดยไม่ต้องผ่านการทดสอบดังกล่าว

ตารางที่ 3 ปริมาณสูงสุดของวัสดุไม่พึงประสงค์ในมวลรวมหยาบ

วัสดุไม่พึงประสงค์	วิธีการทดลอง	ร้อยละโดยมวล
ก้อนดินเหนียวและวัสดุที่แตกร่วนง่าย	ASTM C142	1.0
ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 (0.075mm)	ASTM C117	1.0
Lightweight particles	ASTM C123 using a medium with a density of Sp. Gr. of 2.0	0.5
หินเชิร์ต (less than 2.40 Sp Gr.)	ASTM C123 using a medium with a density of Sp. Gr. of 2.40)	1.0
ปริมาณของวัสดุไม่พึงประสงค์ทั้งหมด		3.0

ตารางที่ 4 ขนาดคละของมวลรวมหยาบ

ขนาดตะแกรง		ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
		From 1-1/2 inch to No. 4 (38 mm - 4.75 mm)		From 1 inch to No. 4 (25.0 mm-4.75 mm)
		#4 1-1/2 inch - 3/4 inch	#67 3/4 inch - No. 4	#57 1 inch - No. 4
นิ้ว	มิลลิเมตร			
2-1/2	60	---	---	---
2	50	100	---	---
1-1/2	38	90-100	---	100
1	25	20-55	100	95-100
3/4	19	0-15	90-100	---
1/2	13	---	---	25-60
3/8	9	0-5	20-55	---
No. 4	4.75	---	0-10	0-10
No. 8	2.36	---	0-5	0-5

2.1.4 วัสดุประสาน (Cementitious Material)

- เถ้าลอย (Fly Ash)

  เถ้าลอยที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C618 ยกเว้นคุณสมบัติที่ต้องมีการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (Loss of Ignition) ซึ่งห้ามไว้ไม่ให้เกินร้อยละ 6.0

- ปูนซีเมนต์ตะกรันเตาถลุงเหล็ก (Slag Cement)

  เป็นตะกรันเตาถลุงเหล็กบดละเอียด (Ground Granulated Blast Furnace) ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C989 เกรด 100 หรือ 120 อนุญาตให้ใช้ได้ในอัตราร้อยละ 25 ถึง 55 โดยมวลของวัสดุประสานทั้งหมด

- วัสดุปอซโซลานธรรมชาติ (Raw or Calcined Natural Pozzolan)

  วัสดุปอซโซลานธรรมชาติที่ใช้จะต้องเป็นชนิด Raw หรือ Calcined และเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C618 คลาส N และจะต้องมีเงื่อนไขกำหนดเกี่ยวกับ Uniformity และ Effectiveness ในการควบคุมปฏิกิริยา Alkali-Silica และต้องมี

ค่าการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (Loss of Ignition) ไม่เกินร้อยละ 6.0 สำหรับการใช้วัสดุปอซโซลานคลาส N เพื่อการลดปฏิกิริยา Alkali-Silica จะต้องมีค่า Total Available Alkaline Content ไม่เกินร้อยละ 3

2.1.5 สารเคมีผสมเพิ่ม (Admixture)

สารผสมเพิ่มที่จะนำมาใช้ผสมคอนกรีตจะต้องมีใบรับรอง และผลการทดสอบแสดงเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน และผู้ควบคุมงานอาจเก็บตัวอย่างไปทดสอบคุณภาพเป็นครั้งคราวก็ได้ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น สารผสมเพิ่มที่ใช้จะใช้ต้องได้มาตรฐานดังนี้

2.1.5.1 สารกระจายกักฟองอากาศ (Air-entraining Admixtures)

จะต้องได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M154 หรือ ASTM C260 หรือเทียบเท่า ปริมาณ Air-entraining Admixtures ที่เติม จะต้องใช้ในกรณีที่จำเป็นที่จะปรับ Air Content ในสนามให้ให้อยู่ในช่วงที่กำหนด โดยที่ Air-Entrainment Agent จะต้องเข้ากันได้ (Compatible) กับสารผสมเพิ่มเพื่อลดปริมาณน้ำด้วย

2.1.5.2 สารลดปริมาณน้ำ (Water-reducing Admixtures)

จะต้องได้คุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M194 หรือ ASTM C494 ชนิด A, B หรือ D ห้ามใช้ ชนิด F และ G ห้ามใช้สารผสมเพิ่มเพื่อเพิ่มการไหล (Flowable Admixture) ตามมาตรฐาน ASTM C1017

2.1.5.3 สารหน่วงการก่อตัว (Retarder Admixtures)

จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C494 ชนิด A, B หรือ D และห้ามใช้สารผสมเพิ่มที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคอลไรด์

2.1.5.4 สารเร่งการก่อตัว (Accelerator Admixtures)

จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C494 ชนิด C และห้ามใช้สารผสมเพิ่มที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคอลไรด์

2.4.5.5 ลิเทียมไนเตรท (Lithium Nitrate)

จะต้องมีค่า Nominal Aqueous Solution of Lithium Nitrate เท่ากับ 30% และมีค่าความหนาแน่น 1.2 กิโลกรัมต่อลิตร โดยมี Approximate Chemical Form ตามปริมาณที่แสดงในตารางต่อไปนี้

สารประกอบ	ปริมาณ (ร้อยละโดยมวล)
LiNO3 (Lithium Nitrate)	30±0.5
SO4(Sulfate Ion)	ไม่เกิน 0.1
Cl (Chloride Ion)	ไม่เกิน 0.2
Na (Sodium Ion)	ไม่เกิน 0.1
K (Potassium Ion)	ไม่เกิน 0.1

นอกจากนี้จะต้องมีตัวแทนของผู้ผลิต หรือเจ้าของผลิตภัณฑ์สารผสมเพิ่มซึ่งได้รับการฝึกอบรมแล้วคอยควบคุมกระบวนการกระจายและการผสมสารลิเทียมไนเตรทด้วย

2.4.5.6 สารผสมเพิ่มชนิดอื่น ๆ

กรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่น ๆ ให้เสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างเพื่อเห็นชอบก่อนนำมาใช้งาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในผลของการใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่น ๆ ทั้งสิ้นแม้ว่าจะได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้วก็ตาม

2.1.6 วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีต

วัสดุที่ใช้สำหรับบ่มคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามข้อใดข้อหนึ่งที่ระบุต่อไปนี้

2.1.6.1 Liquid Membrane Forming Compounds ต้องได้ตามมาตรฐาน ASTM C309 Type 2 Class B หรือ Class A ถ้าเป็น Wax Base หรือเทียบเท่า

2.1.6.2 White polyethylene Film ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C171 หรือเทียบเท่า

2.1.6.3 White burlap-polyethylene sheeting ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C171 หรือเทียบเท่า

2.1.6.4 Waterproof Paper ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C171 หรือเทียบเท่า

2.1.7 Joint Seal

การยาแนวรอยต่อคอนกรีตให้เป็นไปตามรายการประกอบแบบเลขที่ สสบ. 324-2558 งานอุดร่อง ยาแนว รอยต่อคอนกรีต (Joint Sealing)

2.1.8 Joint Filler

การยาแนวรอยต่อคอนกรีตให้เป็นไปตามรายการประกอบแบบเลขที่ สสบ. 324-2558 งานอุดร่อง ยาแนว รอยต่อคอนกรีต (Joint Sealing)

2.1.9 เหล็กเสริม (Steel Reinforcement)

จะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมตามที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 ต้องมีผิวเรียบ ปราศจากครีบ บั้ง หรือส่วนคดงอ หรือเป็นเหล็กข้ออ้อย มาตรฐานตามที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 โดยมีขนาดและระยะเรียงตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.1.10 เหล็กเดือย (Dowel Bar)

จะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมตามที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 “เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กเส้นกลม” มีขนาด 25 มม. หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าตามมาตรฐานสากล อาทิ

- มาตรฐาน JIS G3112 ชั้นคุณภาพ SR24
- มาตรฐาน JIS G3101 ชั้นคุณภาพ SS400
- มาตรฐาน JIS G4051 ชั้นคุณภาพ S20C
- มาตรฐาน ASTM A570-78 ชั้นคุณภาพ A36

เหล็กเดือยจะต้องมีผิวเรียบ ปราศจากครีบ บั้ง หรือส่วนคดงอ ซึ่งจะทำให้เกิดการยึดติดในคอนกรีต ก่อนขนส่งไปยังหน้างานจะต้องเคลือบด้วย Zinc-Chromate หรือ Epoxy ตามมาตรฐาน ASTM A1078 หรือมาตรฐาน AASHTO M254

Grout Retention Ring ที่ใช้กับเหล็กเดือยต้องเป็นเหล็กหรือพลาสติกรูปกลมที่สามารถรองรับเหล็กเดือยไว้จนกระทั่งวัสดุที่ Grout แข็งตัว

2.1.11 เหล็กยึด (Tie Bar)

เหล็กยึด จะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อยที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานตามที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 โดยมีขนาดและระยะเรียงตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.1.12 Epoxy-Resin

Epoxy- Resin ที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นแบบ Two-Component ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C881 โดยให้ใช้ชั้น (Class) ที่เหมาะสมกับอุณหภูมิใช้งาน นอกจากกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1) สำหรับใช้ยึดเหล็กเดือย และสลักสมอ (Anchor Bolt) ให้ใช้ชนิด IV เกรด 3
2) สำหรับใช้ปะซ่อมส่วนที่หลุดบิ่น หรือเติมช่องว่าง และใช้เพื่อเตรียม Epoxy Resin Mortar ให้ใช้ชนิด III เกรดตามที่อนุมัติ
3) สำหรับอุดซ่อมรอยร้าวให้ใช้ชนิด IV เกรด 1
4) สำหรับใช้เชื่อมปอร์ตแลน์ซีเมนต์คอนกรีตสดหรือปอร์ตแลน์ซีเมนต์มอร์ตาร์ หรือ Freshly Mixed Epoxy Resin Concrete หรือ Freshly Mixed Epoxy Resin Mortar กับคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วให้ใช้ชนิด V เกรดตามที่อนุมัติ

2.2 การรับรองวัสดุผลิตภัณฑ์ (Material Acceptance)

ก่อนนำวัสดุมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องยื่นแสดงรายการรับรองคุณสมบัติ และผลการทดสอบในกรณีที่ระบุให้ส่งผลการทดสอบ ต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายการรับรองจะต้องแสดงผลการทดสอบที่เหมาะสมว่าวัสดุผ่านมาตรฐานหรือไม่ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานสามารถร้องขอให้มีเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบได้ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินงานก่อสร้าง

<u>3. การออกแบบส่วนผสม</u>

3.1 ทั่วไป

ห้ามให้มีการปูคอนกรีตจนกว่าจะได้มีการส่งผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ และเห็นชอบให้ใช้ ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานนี้เพื่อเป็นการละเว้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการเลือกส่วนผสมของวัสดุให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้

3.2 สัดส่วนในการผสม (Proportion)

การออกแบบส่วนผสมจะต้องได้รับการรับรองโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในตำแหน่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของห้องปฏิบัติการ คอนกรีตจะต้องได้รับการออกแบบให้มีค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) เมื่อทดสอบแท่งตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. ความยาว 30 ซม. มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- พื้นคอนกรีต (Bearing slab) วางบนเสาเข็มต้องมีกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน โดยใช้ปูนซีเมนต์ขั้นต่ำ 350 กก. / ลบ.ม.

- ผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ต้องมีกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน โดยใช้ปูนซีเมนต์ขั้นต่ำ 420 กก. / ลบ.ม. และต้องมีกำลังต้านแรงดัด (Flexural Strength) ไม่น้อยกว่า 40 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน

- คอนกรีตหยาบ (คอนกรีตรองพื้น) ต้องมีกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 140 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน กำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ขั้นต่ำ 250 กก. / ลบ.ม. และใช้มวลรวมหยาบขนาด 4 – 20 มม.

คอนกรีตที่ใช้ต้องมีอัตราส่วนระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์ไม่มากกว่า 0.55 โดยน้ำหนัก ปริมาณน้ำที่ใช้คิดอัตราส่วนนี้ให้คิดเมื่อมวลรวมอยู่ในสภาพอิ่มตัวผิวแห้ง

ค่ากำลังต้านทานแรงดัด (Flexural Strength) ต้องเตรียมและทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C192 และ ASTM C78 ตามลำดับ

ส่วนผสมที่ออกแบบจะต้องเป็นส่วนผสมที่มีค่าความสามารถเทได้ที่พอเหมาะที่จะอัดให้แน่นได้โดยใช้เครื่องมือเท่านั้น ค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump) เมื่อทดสอบตาม ASTM C143 จะต้องมีค่าระหว่าง 30 มิลลิเมตร และ 70 มิลลิเมตร ในกรณีที่เทคอนกรีตโดยใช้เครื่องปูแบบเลื่อน (Slip Form) ค่าการยุบตัวต้องอยู่ในช่วง ± 20 มิลลิเมตร จากค่ายุบตัวของส่วนผสมคอนกรีตที่ได้ออกแบบไว้

หลังจากได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุตามที่เสนอมาใช้ผสมคอนกรีตได้ ก่อนที่จะเริ่มการปูคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ซึ่งแสดงสัดส่วนที่ใช้ผสม ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีตที่ออกแบบที่อายุ 28 วัน สำหรับชั้นคอนกรีตที่วางบนเสาเข็ม (Bearing slab) และงานคอนกรีตรองพื้น (Lean) ทั้งนี้สำหรับผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ต้องส่งผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงดัด (Flexural Strength) ของคอนกรีตที่ออกแบบที่อายุ 28 วัน เพิ่มเติมมาด้วย นอกเหนือจากรายการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ซึ่งแสดงสัดส่วนที่ใช้ผสมและค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) โดยที่รายการออกแบบจะต้องประกอบด้วยสำเนาเอกสารผลการออกแบบซึ่งระบุวันทดสอบ รายการวัสดุที่นำมาเป็นส่วนผสมทั้งหมดทั้งชนิด ยี่ห้อ แหล่งวัสดุ ปริมาณซีเมนต์ เถ้าลอย Ground Slag มวลรวมหยาบ มวลรวมละเอียด น้ำและสารผสมเพิ่ม ซึ่งต้องส่งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานอย่างน้อย 1 เดือน ก่อนที่จะเริ่มงานปูคอนกรีต ทั้งนี้รายการออกแบบส่วนผสมนี้จะต้องมีอายุไม่เกิน 90 วัน

ทั้งนี้หากมีการเปลี่ยนแปลงแหล่งวัสดุ หรือมีการเพิ่มชนิดหรือยกเลิกการใช้สารผสมเพิ่ม (Admixture) จะต้องส่งรายการออกแบบส่วนผสมซึ่งจัดทำขึ้นใหม่ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเพื่อให้ความเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

3.3 วัสดุประสาน (Cementitious Material)

ปริมาณที่ใช้ให้เป็นไปตามที่แนะนำไว้ใน Advisory Circular AC NO 150/5370-10G ของ Federal Aviation Administration : Item P-501

3.4 สารผสมเพิ่ม (Admixtures)

ปริมาณที่ใช้ให้เป็นไปตามที่แนะนำไว้ใน Advisory Circular AC NO 150/5370-10G ของ Federal Aviation Administration : Item P-501

4. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

ในบริเวณพื้นที่ปูหลักซึ่งเครื่องจักรสามารถเข้าถึงได้ กำหนดให้ใช้วิธีการก่อสร้างได้ 2 วิธี คือ วิธีการใช้เครื่องปูแบบเลื่อน (Slip-form Paving) และวิธีตั้งแบบหล่ออยู่กับที่ (Fixed Form Paving) เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ก่อสร้างจะต้องสามารถเกลี่ย (Spread) อัดคอนกรีตให้แน่น (Consolidate) ปาด (Screed) และแต่งผิว (Float-Finish) ของคอนกรีตสด (Freshly Concrete) ให้แน่นเป็นเนื้อเดียวกันได้โดยตลอด โดยให้มีการแต่งผิวด้วยมือ (Hand Finishing) ให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ สำหรับบริเวณที่เครื่องจักรไม่สามารถเข้าถึงหรือกรณีที่แผ่นคอนกรีตที่มีรูปร่างไม่อำนวยให้สามารถใช้เครื่องจักรบางชนิดได้ อนุญาตให้เกลี่ย ปาด อัดแน่น แต่งผิวด้วยมือได้เฉพาะในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment)

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานทุกขั้นตอนตลอดการก่อสร้าง ตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ในการขนส่งวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน และแม้ว่าเครื่องจักรที่นำมาใช้จะได้รับการอนุมัติให้ใช้โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้วก็ตาม ผู้รับจ้างไม่อาจปฏิเสธความรับผิดชอบจากหน้าที่จะต้องดูแลและบำรุงรักษาให้เครื่องจักรอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง

4.1.1 โรงผสม เครื่องผสม และการขนส่งคอนกรีต

4.1.1.1 ทั่วไป

คอนกรีตที่จะนำมาใช้จะต้องผสมที่โรงผสม (Central Plant) หรือจะผสมในรถผสม (Truck Mixer) ทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ เครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องมีแผ่นป้ายของบริษัทผู้ผลิตแสดงถึงความจุของโม่ และความเร็วของการหมุนโม่ หรือใบกวน ติดแสดงไว้ในบริเวณที่สามารถตรวจสอบได้อย่างสะดวก

4.1.1.2 โรงผสมคอนกรีต (Central Plant)

เครื่องผสมที่โรงผสมคอนกรีตจะต้องเป็นแบบซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างและต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM C94 สามารถผสมวัสดุให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอภายในระยะเวลาที่กำหนดและสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว เครื่องผสมจะต้องมีเครื่องตั้งเวลา เพื่อควบคุมให้วัสดุที่ผสมเข้ากันดีจนครบตามเวลาที่กำหนด ระบบการใส่น้ำผสมจะใช้ถังตวงที่มีขีดบอกปริมาตรที่แน่นอน ทั้งนี้จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องผสมเป็นประจำทุกวันเพื่อตรวจสอบการสึกหรอของใบกวน ซึ่งจะต้องเปลี่ยนใหม่หากมีการสึกหรอเกิน 19 มิลลิเมตร หรือร้อยละ 10 ผู้รับจ้างจะต้องมีสำเนาเอกสารของผู้ผลิตหรือออกแบบโรงผสมซึ่งแสดงขนาดและรูปแบบการจัดเรียงใบกวนอเตรียมไว้ ณ โรงผสมให้พร้อมตรวจสอบได้ตลอดเวลา

4.1.1.3 รถขนส่งคอนกรีต (Transportation of Concrete)

เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและลำเลียงคอนกรีตจากเครื่องผสมไปยังเครื่องปูหรือพื้นที่ที่จะเทคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของคอนกรีต

ระยะทาง และเส้นทางที่ขนส่ง ซึ่งจะต้องไม่ทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation) ในระหว่างการขนส่ง และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C94 โดยผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมให้มีจำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งอย่างเพียงพอและสอดคล้องกับอัตราการผลิต การปู การจราจรและสภาพเส้นทางที่ขนส่งคอนกรีต โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) รถผสมคอนกรีต และรถบรรทุกชนิดที่มีเครื่องกวน (Truck Mixer and Truck Agitator)

ไม่ควรใช้รถผสมหรือรถบรรทุกชนิดที่มีเครื่องกวนสำหรับสำหรับการก่อสร้างที่ใช้เครื่องปูแบบเลื่อน (Slip-form Paving) หรือคอนกรีตที่มีค่าการยุบตัวต่ำ (Low Slump Concrete) หากประสงค์จะใช้จะต้องมีมาตรการหรือหลักฐานแสดงให้เห็นว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของคอนกรีตหรือเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบ

2) รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวน (Nonagitator Truck)

เพื่อป้องกันการแยกตัวของคอนกรีต ไม่ควรใช้รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวน ขนส่งคอนกรีตบนถนนที่ค่อนข้างขรุขระ หรือมีระยะเวลาขนส่งนานเกิน 15 นาที เว้นแต่มีมาตรการหรือหลักฐานแสดงให้เห็นว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของคอนกรีตหรือเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบ

4.1.2 เครื่องมือถ่ายและเกลี่ยกระจายคอนกรีต (Transfer and Spreading Equipment)

เครื่องมือที่ใช้สำหรับถ่ายคอนกรีตจากรถขนส่งไปยังพื้นที่ด้านหน้าเครื่องปูในช่องทางที่จะเทคอนกรีตจะต้องเป็นเครื่องมือที่ผลิตขึ้นโดยเฉพาะ มีกำลังขับเคลื่อนในตัว สามารถรับคอนกรีตจากด้านนอกช่องทางที่จะปู เกลี่ยคอนกรีตให้กระจายทั่วทั้งความกว้างของช่องทางที่จะปู สามารถปาดคอนกรีตให้ได้ความหนาสม่ำเสมอพร้อมให้เครื่องปูสามารถดำเนินการปูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไม่ควรใช้รถตักเทหน้า (Front End Loader) รถตักหน้าขุดหลัง (Backhoe) หรือรถเกลี่ย (Grader) ถ่ายและกระจายคอนกรีตด้านหน้าเครื่องปู หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ให้ดำเนินการด้วยความระมัดระวังเพื่อไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว และสร้างความเสียหายต่อพื้นด้านล่าง หรือนำวัสดุด้านล่างชั้นที่จะปูขึ้นมาปนกับคอนกรีตด้านบน และต้องให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบด้วย

สำหรับการก่อสร้างโดยวิธีตั้งแบบหล่ออยู่กับที่ (Fixed Form Paving) หากไม่มีเครื่องมือที่ติดอยู่กับรถผสม หรือรถขนซึ่งสามารถถ่ายคอนกรีตออกจากรถและกระจายคอนกรีตให้ทั่วได้โดยไม่เกิดการแยกตัว และมีประสิทธิภาพ ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีอื่นที่เหมาะสมและเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบให้ใช้ก่อนนำมาใช้งาน การเกลี่ยกระจายคอนกรีตโดยใช้แรงงานคนสามารถทำได้เท่าที่จำเป็น

4.1.3 เครื่องปูคอนกรีต (Paver)

หากใช้เครื่องปูในการก่อสร้าง เครื่องปูคอนกรีตที่ใช้ไม่ว่าจะเป็นชนิดใดก็ตามจะต้องสามารถขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง (Self-Propelled) ได้อย่างเต็มกำลัง และได้รับการออกแบบโดยเฉพาะสำหรับการปู อัดแน่นและแต่งผิวคอนกรีต ให้ได้ระดับความหนาตามที่ต้องการ ต้องมีน้ำหนักและกำลังเพียงพอที่จะปูคอนกรีตได้ตลอดความกว้างตามแบบก่อสร้าง และสามารถเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็วที่เหมาะสมโดยที่ไม่ทำให้คอนกรีตสูญเสียเสถียรภาพและเกิดการเคลื่อนตัวตามยาวและตาม

กรณีที่ใช้เครื่องปูแบบเลื่อน (Slip Form Paver) กำลังที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องสั่นทั้งหมดจะต้องอยู่กับตัวเครื่องปู และสามารถหยุดได้อย่างอัตโนมัติเมื่อการเคลื่อนที่หยุด และจะต้องมีเครื่องมือที่สามารถตรวจสอบสถานะ การทำงานของเครื่องสั่นได้ ซึ่งการตรวจสอบสถานะทำงานของเครื่องสั่นอย่างน้อย 2 ครั้งต่อวัน หรือตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

อนุญาตให้ใช้เครื่องสั่นสะเทือนชนิดมือถือ (Hand Held Vibrator) เฉพาะบริเวณพื้นที่ขนาดเล็กและมีรูปร่างแตกต่างจากพื้นที่ส่วนใหญ่เท่านั้น แต่อย่างไรก็ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของ ACI 309R เรื่อง “Guide for Consolidation of Concrete” และต้องดำเนินการจากสะพานที่คร่อมอยู่บนช่องทางที่ปู หรือบริเวณขอบของแบบหล่อ

หากจำเป็นผู้รับจ้างสามารถเสนอขอใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่มีลักษณะแตกต่างจากที่กำหนดไว้ได้ทั้งนี้ต้องสามารถแสดงให้เห็นว่าเครื่องสั่นสะเทือนที่ใช้สามารถอัดคอนกรีตให้แน่นได้อย่างเพียงพอ สม่ำเสมอตลอดความหนาของคอนกรีต โดยไม่ก่อให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

4.1.6 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อที่ใช้จะต้องมีขอบตรง ทำด้วยโลหะแต่ละท่อนยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร และหนาอย่างน้อย 6 มิลลิเมตร ห้ามนำแบบมาตั้งซ้อนกันเพื่อให้ได้ความลึกตามแบบ ความลึกของแบบต้องเท่ากับความหนาของคอนกรีตที่ขอบ และความกว้างของฐานต้องไม่น้อยกว่าความลึก Flange Brace จะต้องขยายออกที่ฐานไม่น้อยกว่า 2 ใน 3 ของความลึก แบบที่ใช้ต้องไม่บิด โก่งงอ หรือแตกหัก ให้ใช้ Flexible Form หรือ Curve Form สำหรับแนวโค้งที่มีรัศมีความโค้งไม่เกิน 30 เมตร ไม่อนุญาตให้ใช้ Built up Form นอกจากได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน แบบหล่อต้องมีส่วนประกอบสำหรับยึดปลายแบบให้แน่นสนิทเมื่อต่อกันและให้ความมั่นคงแข็งแรงเมื่อตั้งแบบ ไม่เกิดการโก่งงอหรือทรุดตัวที่สังเกตได้เมื่อต้องรองรับการกระแทกจากเครื่องมือสั่นสะเทือนหรือแต่งผิวคอนกรีต

ขอบบนของแบบเมื่อวัดด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตร ที่ตอนใดก็ตามระดับจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตรและแนวจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

แบบหล่อที่เป็นไม้ หรือวัสดุอื่นสามารถใช้ได้ในกรณีพิเศษเท่านั้น ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบหล่อไว้ให้มีปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้เกิดการล่าช้าของการเทคอนกรีตเนื่องจากแบบหล่อไม่เพียงพอ

4.1.7 เครื่องตัดรอยต่อ

เครื่องตัดรอยต่อจะต้องเป็นเครื่องที่มีกำลังสูงเพียงพอสามารถตัดให้ได้ความลึกและความกว้างตามต้องการได้อย่างรวดเร็วโดยใช้ใบเลื่อยหัวเพชรหรือใบเลื่อยกลมชนิดแข็งมีน้ำหล่อเลี้ยงขณะตัด ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องตัดรอยต่ออีกเครื่องหนึ่งพร้อมใบตัดอย่างเพียงพอสำรองไว้ที่หน้างานตลอดระยะเวลาที่ทำงานตัดรอยต่อ

4.2 การตั้งแบบ (Form Setting)

แบบหล่อคอนกรีตจะต้องได้รับการติดตั้งไว้ล่วงหน้าอย่างเพียงพอให้สามารถปูคอนกรีตได้อย่างต่อเนื่อง หลังจากตั้งแบบหล่อไว้ที่ระดับที่ถูกต้องแล้ว จะต้องกระทุ้งพื้นผิวใต้ชั้นที่จะปูให้ทั่วโดย

ตลอด โดยใช้มือหรือโดยเครื่องจักร ทั้งด้านในและด้านนอกขอบของฐานแบบหล่อ ทั้งนี้แบบหล่อจะต้องถูกตอกยึดให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องอย่างแน่นหนาเพียงพอ ซึ่งอย่างน้อยต้องใช้หมุด 3 ตัว ต่อความยาว 3 เมตร ปลายทุกปลายของแบบแต่ละท่อนให้ตอกหมุดยึดให้แน่น แนวของแบบจะต้องคลาดเคลื่อนจากแนวที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ณ จุดที่เป็นรอยต่อ และจะต้องไม่เกิดการโก่งงอ หรือทรุดตัวที่สังเกตได้เมื่อต้องรองรับการกระแทกจากเครื่องมือสั่นสะเทือนหรือแต่งผิวคอนกรีต ให้ทำความสะอาดและทาน้ำมันที่แบบหล่อที่นำไปใช้และก่อนที่จะเทคอนกรีตทุกครั้ง ในกรณีที่จะต้องมีการเจาะรูแบบหล่อไว้สำหรับเสียบเหล็กเสริมให้เจาะรูแบบหล่อเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะติดตั้งแบบจะต้องมีการตรวจสอบ หรือแก้ไขแนวและระดับของแบบหล่ออย่างทันทีก่อนที่จะเริ่มเทคอนกรีต

4.3 สภาพชั้นทางรองใต้ชั้นที่จะปูคอนกรีต

สภาพชั้นทางรองใต้ชั้นคอนกรีตที่จะปูหลังจากตั้งแบบแล้วต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย แน่นและมีความชื้นที่พอเหมาะ ถ้าชั้นทางในขณะที่จะเทคอนกรีตแห้งให้พรมน้ำให้ชุ่ม ห้ามปล่อยให้มีน้ำขังอยู่ หากมีความจำเป็นเนื่องมาจากสภาพดินฟ้าอากาศ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานอาจสั่งให้ความชื้นแก่ชั้นทางล่วงหน้าช่วงระยะเวลาหนึ่งก่อนเทคอนกรีตได้

4.4 การผสมคอนกรีต (Mixing Concrete)

สามารถผสมคอนกรีตได้ที่หน้างาน ในรถผสม และในโรงผสม คอนกรีตที่ผสมทั้งหมดจะต้องผสมและขนส่งไปยังหน้างานโดยวิธีการที่เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C94

คอนกรีตที่ผสมจากโรงผสมจะต้องขนส่งไปยังหน้างานภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที กรณีที่ใช้รถบรรทุกที่ไม่มีเครื่องกวน และไม่เกิน 90 นาที สำหรับกรณีที่ใช้รถผสม หรือรถบรรทุกที่มีเครื่องกวนโดยนับตั้งแต่เริ่มเติมวัสดุประสาน (Cementitious Material) จนถึงการเทคอนกรีตที่หน้างานจากถังบรรจุแล้วเสร็จ ทั้งนี้หากประสงค์จะปรับระยะเวลาดังกล่าวสามารถกระทำได้หากผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ไม่อนุญาตให้มีการ Retempering โดยการเติมน้ำเพิ่ม หรือใช้วิธีอื่น เว้นแต่จะขนส่งโดยใช้รถผสมซึ่งสามารถเติมน้ำได้ภายในระยะเวลา 45 นาทีหลังจากการเริ่มผสม และจะต้องมีอัตราส่วนของน้ำต่อซีเมนต์ไม่เกินส่วนผสมออกแบบที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานต้องเห็นชอบด้วย

ทั้งนี้ระยะเวลาขนส่งดังกล่าวต้องสอดคล้องกับคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์ด้วย หากผู้รับจ้างเห็นว่าจะไม่สามารถขนส่งคอนกรีตไปยังหน้างานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดข้างต้น หรือเมื่อขนส่งตามระยะเวลาดังกล่าวแล้วคอนกรีตเกิดการเซตตัว หรือไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างเสนอมาตรการเพิ่มเติมเพื่อแก้ไข หรือขอขยายระยะเวลาขนส่ง ทั้งนี้ต้องแสดงหลักฐานเพื่อแสดงให้เห็นว่ามาตรการดังกล่าวจะไม่ทำให้คุณภาพของคอนกรีตที่ขนส่งไปถึงหน้างานมีคุณสมบัติด้อยไปจากข้อกำหนด โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างต้องเห็นชอบก่อน ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมาตรการดังกล่าวผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.5 ข้อจำกัดในการผสมและการเทคอนกรีต

ห้ามผสม เท และแต่งผิวคอนกรีตหากไม่มีแสงสว่างตามธรรมชาติเพียงพอ ในกรณีจำเป็นจะต้องปฏิบัติงานในสภาวะดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอในขณะปฏิบัติงาน และต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน

กรณีเทคอนกรีตในช่วงฤดูฝน ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนสำรองไว้ที่หน้างาน อุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีในกรณีเกิดฝนตกเมื่อเทและตกแต่งคอนกรีตเรียบร้อยแล้วแต่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว เครื่องป้องกันน้ำฝนจะต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

4.5.1 ในกรณีสภาพอากาศร้อน (Hot Weather)

ให้ฉีดพ่นน้ำที่แบบหล่อและหรือชั้นทางรองใต้คอนกรีตก่อนที่จะเทคอนกรีตเมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ให้เทคอนกรีตที่อุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ให้อุณหภูมิของคอนกรีตขณะเทสูงเกินว่า 33 องศาเซลเซียส จะต้องควบคุมอุณหภูมิของมวลรวมและหรือน้ำที่ใช้เป็นส่วนผสมให้มีอุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จำเป็นเพื่อรักษาไม่ให้อุณหภูมิของคอนกรีตสูงเกินว่าที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาความชื้นของพื้นผิวคอนกรีตที่ปูแล้วเสร็จใหม่ ๆ โดยการพ่นละอองน้ำ (water-fog) หรือหมอก (mist) โดยเครื่องพ่นที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ไว้จนกว่าพื้นผิวจะปกคลุมด้วยน้ำยาหรือวัสดุบ่ม หากจำเป็นเมื่ออัตราการระเหยของน้ำ (Evaporation) สูงเกินกว่า 0.98 กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง จะต้องจัดให้มี Wind Screen เพื่อป้องกันการสูญเสียความชื้นดังกล่าวซึ่งอาจทำให้เกิดรอยร้าวแบบ Plastic Cracking ได้ ในกรณีที่เกิดรอยร้าวขึ้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการเพิ่มเติมทันทีเท่าที่จำเป็นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก ซึ่งมาตรการนั้นจะต้องประกอบด้วย Wind Screen, การพ่นละอองน้ำที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น และมาตรการที่คล้าย ๆ กันนี้ซึ่งต้องเริ่มขึ้นทันทีหลังจากเครื่องปูได้ผ่านไปแล้ว และหากมาตรการข้างต้นยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอให้หยุดการปูทันที

4.5.2 โปรแกรมบริหารจัดการอุณหภูมิ (Temperature Management Program)

ก่อนที่จะเริ่มงานปูคอนกรีตในแต่ละวัน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามโปรแกรมบริหารจัดการอุณหภูมิสำหรับคอนกรีตที่จะปูในวันนั้นๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยร้าวที่ไม่สามารถควบคุมได้ขึ้น ซึ่งโปรแกรมนั้นอย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย

4.5.2.1 คาดการณ์ค่า Tensile Strain ในคอนกรีตสดที่สัมพันธ์กับค่าความร้อนและความเย็นของคอนกรีต

4.5.2.2 คาดการณ์สภาพอากาศ เช่น อุณหภูมิอากาศ ความเร็วลม ความชื้นสัมพัทธ์และอัตราการเกิด Evaporation ตาม Figure 11-8, PCA, Design and Control of Concrete Mixtures

4.5.2.3 คาดการณ์เวลาเริ่มต้นตัดรอยต่อ

4.5.2.4 คาดการณ์ปริมาณ และชนิดของใบเลื่อยที่จะใช้

4.6 การเทคอนกรีต (Placing Concrete)

ในขณะทำการเทคอนกรีตจะต้องมีผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างอยู่ควบคุมการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน จนกว่าจะเสร็จสิ้นการเทในแต่ละช่วง ณ จุด ใดๆ บน Concrete Conveyance ไม่อนุญาตให้เทคอนกรีตลงอย่างอิสระในแนวดิ่งที่ระยะสูงเกินกว่า 1.0 เมตร คอนกรีตที่เทเรียบร้อยแล้วจะต้องแน่นเป็นเนื้อเดียวกันสม่ำเสมอ โดยไม่มีการแยกตัว และเป็นไปตามข้อกำหนด คอนกรีตที่เท

ทั้งหมดรวมถึงบริเวณที่อยู่ใต้และรอบ ๆ อุปกรณ์ถ่ายแรงบริเวณรอยต่อ ที่รองรับเหล็กเดือย และชิ้นส่วนอื่น ๆ ที่ฝังอยู่ในคอนกรีตจะต้องถูกอัดให้แน่นโดยปราศจากช่องว่างและการแยกตัว

อนุญาตให้เครื่องจักรสำหรับลำเลียงคอนกรีตหรืออื่นๆ ที่ใช้ในการเทคอนกรีตสามารถเคลื่อนผ่านบนพื้นผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ส่วนที่ได้ก่อสร้างแล้วเสร็จก่อนหน้าได้เมื่อคอนกรีตมีค่ากำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 246 ksc. สำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการเตรียมชั้นดินเดิมหรือชั้นรองพื้นทาง เครื่องปู และเครื่องจักรสำหรับแต่ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุสำหรับป้องกันคอนกรีตตลอดระยะเวลาที่มีสภาพอากาศรุนแรง ซึ่งวัสดุป้องกันเหล่านั้นอาจประกอบด้วย แผ่นโพลีเอทธิลีนม้วนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร และมีขนาดกว้าง ยาว เพียงพอที่จะคลุมคอนกรีตจนถึงขอบได้ทั่วทั้งแผ่น ซึ่งแผ่นวัสดุนี้อาจติดอยู่กับเครื่องปูหรือติดแยกอยู่กับแคร่เคลื่อนที่ได้ซึ่งแยกไว้เฉพาะหรือโดยวิธีที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นสมควร และต้องสามารถคลี่ออกจากม้วนได้โดยไม่ลากผ่านไปบนผิวคอนกรีตที่อยู่ในสภาพพลาสติก ในกรณีที่มีแนวโน้มว่าฝนจะตกในระยะเวลาอันใกล้ ให้ผู้ปฏิบัติงานปูทั้งหมดหยุดงานแล้วให้เร่งดำเนินการคลุมพื้นผิวคอนกรีตส่วนที่ยังไม่แข็งให้เรียบร้อยก่อน

4.6.1 การเทคอนกรีตกรณีที่ใช้เครื่องปูแบบเลื่อน

คอนกรีตจะต้องถูกเกลี่ยกระจายไปอย่างสม่ำเสมอให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องโดยเครื่องปูที่มีกำลังขับเคลื่อนในตัวเองโดยปราศจากความล่าช้า แนวและระดับของเครื่องปูจะต้องถูกกำหนดเทียบจากเส้นอ้างอิงที่ตั้งขึ้นโดยเฉพาะจากด้านนอก เครื่องปูจะต้องสามารถสั่นสะเทือนคอนกรีตได้เต็มความกว้างและความลึก ของแนวช่องทางที่ปู ซึ่งจะต้องเพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตมีความข้นเหลวซึ่งสามารถตั้งเป็นขอบตั้งฉากกับพื้นผิวโดยมีขอบคมได้

แบบที่เคลื่อนที่จะต้องยึดกันไว้ในทางด้านข้างอย่างแข็งแรงเพื่อป้องกันแบบแยกออกจากกันได้ คอนกรีตที่เทจะต้องถูกอัดให้แน่นโดยการสั่นภายใน (Internal Vibration) โดยชุดสั่นสะเทือนที่วางอยู่ตามขวางตลอดความกว้างของการปู และหรือชุดของเครื่องสั่นสะเทือนที่วางในแนวตามยาวที่ระยะเท่า ๆ กัน โดยที่ช่องว่างจากขอบของพื้นผิวทางกับชุดของเครื่องสั่นสะเทือนจะต้องไม่เกิน 23 เซ็นติเมตร หรือกรณีที่เป็นการปูช่องกลางระหว่างช่องที่ปูเสร็จแล้ว ชุดของเครื่องสั่นแถวริมสุดจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งปลายของเหล็กเดือย โดยเครื่องสั่นสะเทือนแต่ละเครื่องจะต้องมีระยะห่างเท่าๆ กันและมีระยะห่างกันไม่เกิน 0.5 เมตร

อัตราการสั่นของเครื่องสั่นแต่ละเครื่องจะต้องอยู่ระหว่าง 8,000 ถึง 12,000 รอบต่อนาที และค่าแอมพลิจูดของการสั่นจะต้องเพียงพอที่จะสังเกตเห็นได้ที่ผิวของคอนกรีตไปตามความยาวของเครื่องสั่นและเป็นระยะทางอย่างน้อย 30 เซ็นติเมตร ความถี่หรือแอมพลิจูดของการสั่นที่เหมาะสมจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนกับอัตราการเคลื่อนที่ของเครื่องปูซึ่งทำให้ได้ความแน่นและช่องว่างที่สม่ำเสมอ โดยเครื่องปูคอนกรีตจะต้องติดตั้งเครื่องมือวัดและแสดงค่าความถี่ของการสั่นสะเทือนที่แท้จริงของเครื่องสั่นไว้ด้วย

เครื่องปูแบบเลื่อนนี้จะต้องดำเนินการให้เคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้อย่างต่อเนื่องให้ได้มากที่สุด ดังนั้นผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องประสานงานให้กระบวนการที่เกี่ยวข้อง เช่น การผสม การลำเลียง การเกลี่ย ให้เป็นไปโดยสอดคล้องกันเพื่อให้การปูเป็นไปอย่างต่อเนื่อง หากเครื่องปูจำเป็นต้องหยุดการ

เคลื่อนที่ เครื่องสั่นสะเทือนและอุปกรณ์กระทุ้งต่าง ๆ จะต้องหยุดลงด้วยกันทันที และจะต้องไม่มีแรงฉุดลากใดๆ กระทำต่อเครื่องปูยกเว้นแรงขับเคลื่อนภายในตัวเครื่องปูเอง

เมื่อมีการเทคอนกรีตติดกับพื้นผิวเดิมบริเวณข้างเคียงและมีส่วนของเครื่องปูวางอยู่บนพื้นผิวเดิมนั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งแผ่นรองสำหรับป้องกันพื้นผิวเดิมในกรณีที่เครื่องปูที่มีล้อเป็นตีนตะขาบ หรือเป็นล้อยาง โดยจะต้องมีระยะห่างจากขอบเพียงพอที่จะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อขอบของพื้นผิวเดิม

อนุญาตให้ค่าการยุบตัวของคอนกรีตที่ขอบ (Edge Slump) ในแต่ละช่วงของพื้นผิวที่มีระยะทางยาว 150 เมตร หรือเศษของ 150 เมตร มีค่าเกิน 6 มิลลิเมตร ได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของปริมาณขอบอิสระทั้งหมด (Total Free Edge) และจะต้องไม่มีค่าการยุบตัวของคอนกรีตที่ขอบเกิน 9 มิลลิเมตร ในบริเวณใดเลย พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากการเคลื่อนตัวลงของคอนกรีตตามขอบของพื้นผิวทางจำกัดอยู่ที่ระยะ 0.5 เมตร จากขอบ ในกรณีที่ค่าการยุบตัวของคอนกรีตที่ขอบมีค่าเกินกว่าที่กำหนดและไม่สามารถแก้ไขก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัวได้ ให้ผู้รับจ้างนำคอนกรีตในบริเวณนั้นออกและปูใหม่แทนที่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ในบริเวณรอยต่อของแผ่นคอนกรีตให้เทคอนกรีตลงด้านบนที่รองรับเหล็กเดือย (Dowel Basket Assembly) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัวเมื่อเครื่องปูเคลื่อนที่ผ่าน

การตกแต่งผิวขั้นสุดท้ายจะต้องกระทำให้แล้วเสร็จในขณะที่คอนกรีตยังอยู่ในสภาพพลาสติก (Plastic State) ในกรณีที่คอนกรีตเกิดการยุบตัว หรือ หลุดลอก หลังจากเครื่องปูเคลื่อนที่ผ่านไปแล้ว หรือเห็นว่าเกิดข้อบกพร่องเกี่ยวกับความแข็งแรงทางโครงสร้างหรือสภาพพื้นผิวอื่นๆ ซึ่งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นว่าไม่สามารถแก้ไขให้อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับได้ ให้หยุดการปูทันทีจนกว่าจะมีการหาสาเหตุและแก้ไขอุปกรณ์หรือปรับปรุงขั้นตอนในการก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้

4.6.2 การเทคอนกรีตกรณีที่ใช้วิธีตั้งแบบหล่อด้านข้าง (Side-Form Construction)

สำหรับการเทคอนกรีตโดยใช้แบบหล่อด้านข้าง จะต้องเทคอนกรีตลงบนพื้นผิวที่ทำให้ชื้นตามที่กำหนด โดยให้มีเคลื่อนย้ายคอนกรีตหลังจากเทให้น้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ในกรณีที่รถผสม รถบรรทุกที่มีเครื่องกวน หรือรถบรรทุกที่ไม่มีเครื่องกวน ไม่มีเครื่องมือที่เหมาะสมที่ใช้เทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัวของวัสดุ (Segregation) ผู้รับจ้างจะต้องเทและเกลี่ยคอนกรีตโดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่เหมาะสมซึ่งไม่ก่อให้เกิดการแยกตัวของวัสดุและได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

จะต้องเทคอนกรีตอย่างต่อเนื่องระหว่างรอยต่อตามขวางโดยที่ไม่มี Immediate Bulkheads สามารถเกลี่ยคอนกรีตด้วยมือได้เท่าที่จำเป็นโดยใช้พลั่ว และห้ามใช้คราด ไม่อนุญาตให้เดินบนผิวคอนกรีตสดเมื่อใช้รองเท้าที่เปื้อนดินหรือวัสดุแปลกปลอม

จะต้องเทคอนกรีตให้อยู่ใกล้กับตำแหน่งของรอยต่อให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้โดยไม่ให้มีการกระทบกระเทือนต่อเหล็กเดือยบริเวณรอยต่อ และห้ามไม่ให้เทคอนกรีตจากถังเทปูน (Discharge Bucket) หรือถังเปิดก้น (Hopper) ลงบนที่รองรับเหล็กรอยต่อ (Joint Assembly) ถ้าไม่สามารถเทจากตำแหน่งที่อยู่กึ่งกลางเหนือที่รองรับเหล็กรอยต่อได้

ให้ถอดแบบหล่อได้หลังจากเทคอนกรีตแล้วอย่างน้อย 12 ชั่วโมง และเมื่อเห็นว่าขอบของแผ่นคอนกรีตที่ปูไม่จำเป็นต้องได้รับการป้องกันแล้ว โดยให้ใช้น้ำยาบ่มผิวคอนกรีตทันทีหลังจากถอดแบบ

จำนวนและอัตราความสามารถในการทำงานของเครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องเพียงพอและสอดคล้องกับอัตราการขนส่งคอนกรีตมายังหน้างาน

4.7 การอัดคอนกรีตให้แน่น (Consolidation)

คอนกรีตจะต้องถูกอัดให้แน่นโดยตลอดอย่างสม่ำเสมอโดยใช้เครื่องสั่น (Vibrator) ชนิดที่จมในเนื้อคอนกรีต (Immersion) ประกอบกันอยู่เป็นชุด (Gang-Mounted) วางพาดช่องทางที่ปู (Lane-Spanning) ซึ่งอยู่ด้านหน้าเครื่องปู โดยอาจมีการใช้เครื่องสั่นชนิดมือถือร่วมด้วยในบางบริเวณที่จำเป็นเท่านั้น

เครื่องสั่นจะต้องจมอยู่ในคอนกรีตที่ความลึกที่ดีที่สุดที่จะทำให้เกิดความแน่นตลอดความลึกของคอนกรีต แต่จะต้องไม่ให้ใกล้พื้นชั้นล่างเกินกว่า 50 มิลลิเมตร ห้ามมิให้เครื่องสั่นสะเทือนสัมผัสกันที่รองรับเหล็กเดือย พื้นด้านล่าง และตัวแบบหล่อ ไม่อนุญาตให้สั่นสะเทือนมากเกิน หากสามารถเห็นรอยทางที่เครื่องสั่นทิ้งไว้ในช่องของการปู ให้หยุดการปฏิบัติงานเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขให้แล้วเสร็จก่อนเริ่มปฏิบัติงานต่อไป

ในกรณีเทคอนกรีตในบริเวณที่มีพื้นที่ไม่มากหรือในแผ่นคอนกรีตที่มีรูปร่างแบบ Odd-shaped Slab หรือในบริเวณที่เครื่องสั่นที่เป็นแบบ Gang-Mounted Vibration ไม่สามารถเข้าถึงได้ ให้ใช้เครื่องสั่นชนิดมือถือได้ ทั้งนี้ต้องปฏิบัติงานอยู่ด้านบนสะพานที่พาดคร่อมพื้นที่เท่านั้น ห้ามไม่ให้เดินเหยียบบนคอนกรีตสดเพื่อสั่นคอนกรีต ต้องไม่สั่นคอนกรีตโดยใช้มือ ณ ตำแหน่งเดียวกันนานเกิน 20 วินาที และห้ามใช้เครื่องสั่นเคลื่อนย้ายหรือเกลี่ยคอนกรีต

สำหรับการสั่นคอนกรีตโดยใช้เครื่องมือชนิดมือถือนั้น จุดศูนย์กลางเครื่องสั่นแต่ละเครื่องของจะต้องอยู่ห่างกันเป็นระยะระหว่าง 15 ถึง 40 เซ็นติเมตร

ในแต่ละชุดของการปูผู้รับจ้างจะต้องมีเครื่องสั่นสะเทือนและอะไหล่เตรียมไว้สำรองไว้ในกรณีเครื่องสั่นเกิดการชำรุดอย่างเพียงพอ อย่างน้อย 1 เครื่องตลอดเวลา

หากมีสิ่งบ่งบอกว่าไม่สามารถสั่นคอนกรีตให้แน่นพอได้ เช่น เกิดเป็นโพรงลักษณะรวงผึ้งตามบริเวณขอบของคอนกรีต หรือมีโพรงอากาศขนาดใหญ่ หรืออื่นๆ จะต้องหยุดการปูทันทีและให้ปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน ในกรณีที่สงสัยว่าคอนกรีตที่ก่อสร้างไปแล้วไม่แน่นเพียงพอ ให้ตรวจสอบโดยการเจาะเก็บตัวอย่างที่ก่อสร้างแล้วเสร็จและได้บ่มแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ไปทดสอบหาความหนาแน่น (Density) โดยใช้ค่าความชื้นของตัวอย่างขณะที่ทำการเจาะเป็นฐาน ตามวิธีการทดสอบ ASTM C642 โดยให้เจาะเก็บตัวอย่าง 1 แท่ง สำหรับพื้นที่ที่ปู 380 ตารางเมตร และเศษของ 380 หากความความหนาแน่นของตัวอย่างไม่เป็นไปตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด โดยที่ค่าความหนาแน่นเฉลี่ยของแท่งตัวอย่างทั้งหมดจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 97 ของความหนาแน่นของส่วนผสมออกแบบ (Mix Design Density) และความหนาแน่นของแท่งตัวอย่างทุกแท่งจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 96 ของความหนาแน่นของส่วนผสมออกแบบ การที่ไม่สามารถอัดแน่นคอนกรีตให้เป็นไปตาม

ข้อกำหนดสำหรับการทดสอบข้างต้นได้เป็นสิ่งบ่งบอกว่าผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับสั่นสะเทือนคอนกรีตเพิ่มเติมหรือดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพิ่มเพื่อให้ความหนาแน่นของคอนกรีตเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้น

4.8 การปาดผิวหน้าคอนกรีตให้ได้ระดับและการวางเหล็กเสริม (Strike-off of Concrete and Placement of Reinforcement)

ขั้นตอนต่อไปหลังจากเทคอนกรีตแล้ว ให้ทำการปาด (Strike-off) คอนกรีตให้มีหน้าตัดสอดคล้องตามแบบก่อสร้าง ซึ่งเมื่อคอนกรีตถูกอัดแน่นและแต่งผิวอย่างเพียงพอแล้วผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องมีค่าระดับเป็นไปตามที่กำหนดไว้ตามแบบ

ในกรณีเป็นผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กที่เทคอนกรีต 2 ชั้น ให้ปาดผิวหน้าคอนกรีตชั้นล่างให้ได้ความยาวและความลึกซึ่งจะวางแผงเหล็กเสริมเต็มความยาว ณ ความลึกนั้นโดยที่ไม่ต้องปรับเผื่อใดๆ ให้วางเหล็กเสริมลงบนผิวคอนกรีตได้โดยตรง แล้วจึงเทคอนกรีตชั้นบน และปาดผิวหน้า หากมีส่วนใดของคอนกรีตชั้นล่างเทไว้นานเกิน 30 นาทีและยังไม่ได้เทคอนกรีตชั้นบนหรือคอนกรีตเริ่มเซ็ตตัวแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อคอนกรีตส่วนนั้นออก แล้วเทคอนกรีตสดอื่นลงไปใหม่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการรื้อคอนกรีตออกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ในกรณีที่เป็นผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กที่เทคอนกรีตชั้นเดียว ให้วางแผงเหล็กเสริมไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะเทคอนกรีต หรือจะวางเหล็กเสริมโดยใช้เครื่องมือสำหรับวาง หรือเครื่องสั่นในขณะที่คอนกรีตอยู่ในสภาพพลาสติกหลังจากเกลี่ย (Spreading) คอนกรีตแล้วก็ได้

ในขณะเทคอนกรีต ผิวของเหล็กเสริมจะต้องปราศจากน้ำโคลน น้ำมัน หรืออินทรีย์สารอื่น ๆ เกาะติดอยู่ ซึ่งอาจจะทำให้ความสามารถในการยึดเกาะระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเสริมสูญเสียไปได้ เหล็กเสริมที่ขึ้นสนิม หรือมีเหล็กออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตเกาะอยู่ หากนำตัวอย่างที่ขัดด้วยมือไปทดสอบแล้วพบว่ายังคงมีขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติในการรับแรงดึงเป็นไปตามข้อกำหนดของ ASTM ให้นำมาใช้ได้

4.9 รอยต่อ (Joint)

รอยต่อต่าง ๆ จะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในผังก่อสร้างและจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามข้อกำหนด รอยต่อทั้งหมดจะต้องมีผิวหน้าตั้งฉากกับพื้นผิวทาง และตำแหน่งของรอยต่อจะต้องแตกต่างจากที่กำหนดไว้ในผังก่อสร้างได้ไม่เกิน 12 มิลลิมตร จะต้องเป็นแนวตรงมีค่าคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร เมื่อวัดโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร

ความแตกต่างของค่าระดับที่ผิวของคอนกรีตกับไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straightedge) จะต้องไม่เกิน 6 มิลลิเมตร เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบยาว 3 เมตร วางพาดผ่านรอยต่อ และหากมีค่าเกินกว่านี้ให้ผู้รับจ้างแก้ไขก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว

4.9.1 รอยต่อก่อสร้าง (Construction Joint)

4.9.1.1 รอยต่อก่อสร้างตามยาว (Longitudinal Construction Joint)

รอยต่อก่อสร้างตามยาวต้องเกิดจากการก่อสร้างโดยใช้แบบเลื่อน หรือการตั้งแบบข้าง ตามที่กำหนดไว้ตามผัง เท่านั้น

4.9.1.2 รอยต่อก่อสร้างตามขวาง (Transverse Construction Joint)

รอยต่อก่อสร้างตามขวาง โดยปกติจะทำตรงตำแหน่งที่สิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่วงความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวัน หรือในกรณีที่มีคอนกรีตส่วนใดส่วนหนึ่งในช่องทางที่กำลังปูต้องหยุดการเทนานเกินกว่า 30 นาที หรือเกิดการก่อตัวเริ่มต้น (Initial Setting) ขึ้นก่อนที่จะขนส่งคอนกรีตสดมาถึง ให้ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวาง ณ ตำแหน่งที่ผังก่อสร้างกำหนดให้ทำรอยต่อเผื่อหด (Contraction Joint) หรือรอยต่อเผื่อขยาย (Expansion Joint) เท่านั้น หากมีเหตุให้ต้องหยุดการเทคอนกรีตทันที ผู้รับจ้างจะต้องนำคอนกรีตส่วนที่เทเกินรอยต่อที่กำหนดไว้ในผังก่อสร้างรอยสุดท้ายออก

4.9.2 รอยต่อเผื่อหด (Contraction Joint)

รอยต่อเผื่อหดจะต้องก่อสร้างให้อยู่ในตำแหน่งที่ระบุไว้ในผังก่อสร้าง โดยการขึ้นรูปให้เป็นร่อง (Groove) หรือรอยแยก (Cleft) ที่มีขนาดตามที่กำหนดที่ผิวด้านบนของแผ่นคอนกรีตในขณะที่คอนกรีตยังอยู่ในสภาพพลาสติก หรือโดยการตัดให้เกิดร่องขึ้นหลังจากที่คอนกรีตแข็งตัวแล้ว หากใช้วิธีการขึ้นรูปให้เกิดร่องในขณะที่คอนกรีตอยู่ในสภาพพลาสติก จะต้องทำด้านข้างของร่องจะต้องเสมอกันและราบเรียบโดยใช้เครื่องมือแต่งขอบ หากมีการใส่วัสดุลงในร่อง จะต้องใส่และแต่งขอบตามวิธีที่เจ้าของผลิตภัณฑ์แนะนำ ร่องที่ทำขึ้นจะต้องเรียบร้อย รอยตัดมีลักษณะเกลี้ยงเกลา ไม่เกิดการหลุดร่อน ณ ตำแหน่งที่รอยต่อตัดกัน การเซาะร่อง หรือการตัด จะมีลักษณะเป็นร่องแคบแนวยาวที่มีความกว้างอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร และมีความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบ

4.9.3 รอยต่อตัดแยกหรือรอยต่อเผื่อขยาย (Isolation or Expansion Joint)

รอยต่อตัดแยกหรือรอยต่อเผื่อขยายจะต้องถูกก่อสร้างให้อยู่ในตำแหน่งที่ระบุไว้ในผังก่อสร้าง ให้ใส่วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Filler) เผื่อขยายที่ติดกับแผ่นคอนกรีตให้เสร็จก่อนที่จะเทคอนกรีต วัสดุอุดรอยต่อต้องมีขนาดหน้าตัดเท่ากับความกว้างและความลึกของแผ่นคอนกรีตโดยเว้นพื้นที่ด้านบนไว้สำหรับใส่วัสดุยารอยต่อ (Joint Sealer) วัสดุอุดรอยต่อจะต้องถูกยึดไว้อย่างแน่นหนาในลักษณะตั้งฉากกับผิวคอนกรีต การตกแต่งขอบของรอยต่อจะต้องทำให้แล้วเสร็จในขณะที่คอนกรีตยังอยู่ในสภาพพลาสติก ให้กำจัดเศษคอนกรีตที่หลงเหลืออยู่ในช่องว่างของรอยต่อออกให้หมดตลอดความกว้างและความลึกของรอยต่อ

4.9.4 เหล็กยึด (Tie Bar)

ให้ติดตั้งเหล็กยึดซึ่งเป็นเหล็กข้ออ้อยให้เป็นไปตามแบบ ซึ่งต้องวางในแนวตั้งฉากกับเส้นกึ่งกลางทางของแผ่นพื้น และมีระยะห่างเป็นไปตามผังก่อสร้าง ให้จัดวางในลักษณะขนานไปกับผิวของแผ่นคอนกรีต ณ ตำแหน่งกึ่งกลางความหนาของแผ่น ในกรณีที่เหล็กยึดยื่นเลยไปในช่องทางที่ยังไม่ได้เทคอนกรีตหากไม่กำหนดให้ใช้ Threaded Bolt หรืออุปกรณ์รองรับเหล็กยึดไว้เป็นอย่างอื่น สามารถงอเหล็กยึดเป็นมุมฉากเข้าหาแบบหล่อสำหรับรอยต่อก่อสร้างตามยาวได้ ห้ามมิให้ทาสี จาระบี หรือ หุ้มเหล็กยึดด้วยปลอก (Sleeve) ในกรณีที่ใช้แบบหล่อเคลื่อนที่และต้องการเหล็กยึด สามารถใช้ Two-piece hook bolt ได้

4.9.5 เหล็กเดือย (Dowel Bar)

เหล็กเดือยหรืออุปกรณ์ถ่ายแรงอื่น ๆ จะต้องวางขวางแนวรอยต่อตามที่ระบุไว้ในผังก่อสร้างและยึดไว้อย่างมั่นคงที่ระดับกึ่งกลางความลึกของแผ่นคอนกรีต โดยวางตัวทางดิ่งและทางราบถูกต้องตามแบบ อยู่บนที่รองรับเหล็กเดือย (Dowel Assembly Device) ซึ่งต้องถูกทิ้งไว้ในคอนกรีตอย่างถาวร โดยผ่านความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้ว เหล็กเดือยหรืออุปกรณ์ถ่ายแรงพร้อมที่รองรับเหล็กเดือยนี้จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอให้สามารถยกเคลื่อนย้ายไปมายังตำแหน่งที่ต้องการได้โดยไม่เสียรูป เหล็กเดือยที่เคลือบป้องกันสนิมแล้วจะต้องเคลือบอีกครั้งให้ทั่วด้วยแอสฟัลต์หรือสารหล่อลื่นซึ่งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบให้ใช้ได้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการยึดเกาะกับคอนกรีต หากใช้เหล็กเดือยที่เคลือบด้วย Free-Sliding Plastic หรือ Epoxy อาจไม่จำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่นอีกหากผลการทดสอบ Pullout Test แสดงให้เห็นว่าไม่มีความจำเป็น ทั้งนี้ไม่อนุญาตให้ใช้ปลอกเหล็กเดือย (Sleeve) หรือ Insert

เหล็กเดือยที่รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint) แต่ละท่อนจะต้องมี Dowel Expansion Cap หรือปลอกเหล็กเดือยที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นด้วย โดย Cap ที่ใช้จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอสามารถป้องกันความเสียหายได้ Cap และปลอกเหล็กเดือย (Sleeve) จะต้องสวมกับเหล็กเดือยไว้ที่ด้านที่กำหนดไว้ในแบบให้แน่นพอดี และมีปลายปิดที่ป้องกันน้ำได้

4.9.6 การวางเหล็กเดือย และเหล็กยึด (Placing Dowel and Tie Bar)

1) ผู้รับจ้างจะต้องวางและยึดเหล็กเดือยโดยใช้วิธีที่มั่นใจได้ว่าจะเกิดความคลาดเคลื่อนของแนวการวางเหล็กเดือย ทั้งแนวนอนและแนวตั้งหลังจากก่อสร้างผิวทางแล้วเสร็จได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ต่อความยาว 0.3 เมตร หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดของระยะห่างระหว่างเหล็กเดือยที่ยอมให้ได้มีค่าเท่ากับ 16 มิลลิเมตร ค่าความคลาดเคลื่อนที่มากที่สุดของตำแหน่งทางแนวตั้งของเหล็กเดือยที่ยอมให้ได้มีค่าเท่ากับ 12 มิลลิเมตร เมื่อวัดในแนวขนานกับผิวบนของคอนกรีต และแนวการวางเหล็กเสริมให้ตรวจสอบในแนวตั้งฉากกับขอบของรอยต่อ

2) ห้ามวางเหล็กเดือยหรือเหล็กยึดใกล้แนวรอยต่อเกินกว่า 0.6 เท่าของความยาวเหล็กเดือยหรือเหล็กยึด หากวางเหล็กเดือยหรือเหล็กยึดไปในทางยาวตามระยะปกติจนถึงท่อนสุดท้ายแล้วมีระยะใกล้กับแนวรอยต่อเกินกว่าค่าข้างต้น ให้เลื่อนเหล็กยึดหรือเหล็กเดือยนั้นให้ห่างจากแนวรอยต่อไปที่ระยะ 0.6 เท่า แต่ต้องไม่ใกล้กับเหล็กเดือยหรือเหล็กยึดท่อนใกล้สุดเกินกว่า 15 เซนติเมตร

3) ก่อนเทคอนกรีต ให้ทำความสะอาดและเคลือบเหล็กเดือยแต่ละท่อนในส่วนที่ตั้งใจจะให้เคลื่อนที่ภายในคอนกรีต หรือภายใน Expansion Cap ด้วยน้ำมันหล่อลื่น (Lubricating Oil) หรือ Light Grease ให้เป็นฟิล์มบางอย่างสม่ำเสมอ

4.9.6.1 การวางเหล็กสำหรับรอยต่อเผื่อหดตัว (Contraction Joint)

เหล็กเดือยและเหล็กยึดสำหรับรอยเผื่อหดตามยาวและตามขวางในช่องทางที่กำลังปู จะต้องยึดติดไว้กับกรอบเหล็กแข็ง หรือที่รองรับเหล็กเดือยชนิดที่ได้รับความเห็นชอบ และยึดไว้อย่างมั่นคง ณ ตำแหน่งที่ระบุไว้ในผังก่อสร้าง โดยใช้หมุดหรือสมอที่มีความแข็งแรงเพียงพอ ห้ามตัดหรือ Crimp Dowel Basket Tie Wires หากผู้รับจ้างมีความประสงค์จะไม่ดำเนินการตามที่กล่าวข้างต้น สามารถวางเหล็กเดือยและเหล็กยึดบริเวณรอยต่อเผื่อหดใกล้กับด้านหน้าของเครื่องปูโดยการ

วางเหล็กลงในคอนกรีตที่อยู่ในสภาพพลาสติกโดยใช้เครื่องจักรและวิธีการที่ได้รับการอนุมัติแล้วก็ได้ ซึ่งการอนุมัตินี้ให้ใช้นี้ขึ้นอยู่กับผลของการสาธิตก่อนการก่อสร้างจริงเป็นเกณฑ์ โดยผู้รับจ้างต้องแสดงให้เห็นว่าความคลาดเคลื่อนในการวางเหล็กเดือยหรือเหล็กยึดโดยเครื่องจักรและวิธีการดังกล่าวไม่เกินกว่าค่าที่ยอมรับได้ตามข้อกำหนด และไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อแผ่นพื้นคอนกรีต

4.9.6.2 การวางเหล็กสำหรับรอยต่อก่อสร้าง (Construction Joint)

การติดตั้งเหล็กเดือยและเหล็กยึดสำหรับรอยต่อก่อสร้างสามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ วิธีหล่อในที่ (Cast in Place) ซึ่งเหล็กเดือยและเหล็กยึดจะต้องยึดติดไว้อย่างแน่นหนากับแบบหล่อวางไว้โดยใช้อุปกรณ์ยึด ณ ที่ตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบ และ วิธีเจาะและยึด (Drill and Dowel) ซึ่งต้องยึด (Bonded) เหล็กเดือย ไว้ในรูที่เจาะไว้ ไม่อนุญาตให้ติดตั้งโดยวิธี Remove และ Replace ใน Preformed Hole

4.9.6.3 การวางเหล็กเดือยสำหรับรอยต่อตัดแยก (Isolation Joint) และคอนกรีตอื่นๆ ที่แข็งตัวแล้ว

ให้วางเหล็กเดือยสำหรับรอยต่อตัดแยก และในคอนกรีตอื่นที่แข็งตัวแล้ว โดยการเสียบเหล็กเดือยไว้ในรูที่เจาะในคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว ซึ่งจะเจาะได้เมื่อคอนกรีตดังกล่าวมีค่ากำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 17.0 เมกะปาสคาล (174 ksc.) รูที่เจาะจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าเหล็กเดือย 3 มิลลิเมตร ให้เจาะคอนกรีตโดยเครื่องเจาะชนิด Rotary Core Drill แต่สามารถใช้เครื่องเจาะชนิด Rotary-percussion Drill ได้หากไม่ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตบริเวณที่เจาะหลุดกะเทาะออกมามากเกินไป หากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นว่าเครื่องเจาะที่ใช้ทำให้เกิดความเสียหายแก่คอนกรีตให้ผู้รับจ้างปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม ความลึกของรูที่เจาะยอมให้คลาด เคลื่อนได้ไม่เกิน ±12 มิลลิเมตร จากที่ระบุไว้ในแบบ หลังจากเจาะแล้วให้เป่ากำจัดเศษวัสดุฝุ่นผง ที่ค้างอยู่ในรูออกให้หมดโดยใช้เครื่องอัดอากาศ แล้วให้ยึดเหล็กเดือยไว้ในรูที่เจาะโดยใช้อีพอกซี่เรซิน (Epoxy Resin) โดยให้ฉีดไปที่ส่วนลึกสุดของรูก่อนที่จะติดตั้งเหล็กเดือย โดยเมื่อเสียบเหล็กเดือย อีพอกซี่เรซินจะต้องล้นออกมาที่ปากรู เพื่อเติมเต็มช่องว่างรอบ ๆ เหล็กเดือย ห้ามใช้วิธีป้ายเรซินบนเหล็กเดือยโดยตรง เหล็กเดือยจะต้องวางในแนวที่ถูกต้องก่อนที่วัสดุจะแข็งตัว โดยใช้แหวน Grout Retention Ring ที่เป็นโลหะหรือพลาสติกที่เหมาะสม โดยให้มีขนาดพอดีรอบๆ เหล็กเดือย เหล็กเดือยที่ใช้ระหว่างรอยต่อของแผ่นคอนกรีตเก่าและแผ่นคอนกรีตใหม่ให้ใช้วิธีที่ระบุไว้ข้างต้นเช่นกัน

4.9.7 การตัดรอยต่อ (Sawing of Joint)

ผู้รับจ้างจะต้องตัดรอยต่อให้เป็นไปตามแบบ โดยใช้เครื่องมือที่ระบุไว้ในข้อ 4.1.7 ใบตัดรูปกลมจะต้องสามารถตัดให้เกิดร่องเป็นแนวเส้นตรง มีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และได้ความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบ ที่ส่วนบนของร่องจะต้องขยายขนาดให้เกิดช่องว่างเพียงพอที่จะใส่วัสดุยารอยต่อ (Joint Sealer) ได้ โดยให้เริ่มตัดรอยต่อทันทีไม่ว่าจะเป็นในเวลากลางวันหรือกลางคืน เมื่อคอนกรีตมีความแข็งแรงเพียงพอที่เมื่อตัดแล้วจะไม่เกิดการหลุดร่อน กะเทาะ หรือฉีกขาด และก่อนที่ Uncontrolled Shrinkage Crack จะเกิดขึ้น โดยจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอนไปจนกว่าจะตัดรอยต่อเสร็จทั้งหมด ให้กำจัดเศษวัสดุและน้ำปูนที่เกิดขึ้นจากการตัดรอยต่อโดยการดูดแบบ

สุญญากาศ และด้วยการล้าง ให้ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต (Curing Compound) ซ้ำอีกครั้งใน Initial Saw Cut และคงไว้ตลอดช่วงระยะเวลาการบ่มคอนกรีตที่เหลือ

4.10 การแต่งผิวคอนกรีต (Finishing)

การแต่งผิวคอนกรีตเป็นกระบวนการที่ต้องทำต่อเนื่องกับการเทคอนกรีตซึ่งจะต้องเริ่มทันทีหลังจากกระบวนการปาดเสมอ (Strike off) โดยเครื่องปูผ่านไปแล้ว การแต่งผิวเริ่มต้น (Initial Finishing) ให้ใช้เครื่องปาดตามขวาง Transverse Screed หรือ Extrusion Plate ลำดับการทำงานประกอบด้วยขั้นตอนต่อไปนี้ตามลำดับ

-Transverse Finishing

-longitudinal machine floating (ถ้ามี)

-Straightedge Finishing

-texturing

-การแต่งขอบรอยต่อ (Edging of Joint)

การแต่งผิวจะต้องทำโดยใช้เครื่องจักร ให้ใช้มือในเฉพาะในบริเวณที่เป็น Isolated Area หรือพื้นที่ที่มีรูปร่างไม่ปกติ หรือกรณีที่เครื่องจักรแต่งผิวชำรุดเท่านั้น ซึ่งต้องทำด้วยมือให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ การกระบวนการใด ๆ ที่ทำให้เกิด Mortar-Rich Surface หนาเกินกว่า 3 มิลลิเมตร จะต้องหยุดดำเนินการเพื่อพิจารณาสาเหตุและวิธีแก้ไขซึ่งสามารถปรับปรุงได้เมื่อจำเป็น

เครื่องแต่งผิวคอนกรีตและเครื่องมือต่าง ๆ จะต้องดูแลรักษาให้สะอาด และอยู่ในสภาพเหมือนที่อนุมัติให้ใช้งานได้ตลอดเวลา

ไม่ว่ากรณีใดก็ตามห้ามมีการเติมน้ำลงบนผิวคอนกรีตโดยเครื่องจักรหรือเครื่องมือแต่งผิวหรือโดยวิธีอื่น เว้นแต่โดยการใช้เครื่องพ่นละอองน้ำซึ่งใช้เฉพาะสำหรับการป้องกันการเกิด Plastic Shrinkage Cracking เท่านั้น

4.10.1 การแต่งผิวโดยใช้เครื่องแต่งผิว เมื่อก่อสร้างโดยวิธีเครื่องปูแบบเลื่อน

ในกรณีที่ปูด้วยเครื่องปูแบบเลื่อน เครื่องปูที่ใช้จะต้องดำเนินการให้ผิวและขอบของคอนกรีตเป็นไปตามข้อกำหนดที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้โดยใช้การแต่งผิวเพิ่มเติมอื่น ๆ ให้น้อยที่สุด เครื่องมืออุปกรณ์หรือกระบวนการทำงานใดที่ไม่สามารถแต่งคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้จะต้องได้รับการแก้ไขหรือปรับเปลี่ยนทันทีเท่าที่จำเป็น

สามารถใช้ Self-Propelled Non-Rotating Pipe Float เพื่อกำจัดความไม่เรียบและริ้วรอยเล็กน้อยได้ โดยต้องทำในขณะที่คอนกรีตยังอยู่ในสภาพพลาสติก และอนุญาตให้ใช้ได้เพียงเที่ยวเดียวเท่านั้น ถ้าหากพบว่ามี Concrete Slurry หรือ Fluid Paste ที่ผิวคอนกรีตและไหลผ่านขอบของคอนกรีต ให้หยุดการปู และปรับเปลี่ยนเครื่องมือ เครื่องผสม หรือขั้นตอนวิธีการ เพื่อป้องกันมิให้เกิดก่อนดำเนินการต่อไป ทั้งนี้ Slurry ที่ไหลลงตามขอบแนวตั้งของคอนกรีตที่ปูแล้วให้กำจัดออกโดยใช้แปรงแข็ง หรือเกรียง

ห้ามใช้ Slurry, คอนกรีต หรือ มอร์ตาร์ ปรับเพิ่มระดับที่ขอบของคอนกรีตเพื่อชดเชยการยุบตัวที่ขอบของคอนกรีต (Edge Slump) ไม่ว่าจะในขณะที่คอนกรีตอยู่ในสภาพพลาสติกหรือแข็งตัวแล้วก็ตาม

4.10.2 การแต่งผิวโดยเครื่องแต่งผิว เมื่อก่อสร้างโดยวิธีตั้งแบบอยู่กับที่

เครื่องแต่งผิวจะต้องถูกออกแบบให้วางคร่อมอยู่บนแบบหล่อเพื่อปาด (Screed) และอัดแน่นคอนกรีต (Consolidate) ห้ามใช้เครื่องจักรที่ทำให้แบบหล่อเกิดการเคลื่อนที่เกินกว่าที่ยอมรับได้ เครื่องจักรจะต้องเคลื่อนที่ผ่านในแต่ละพื้นที่เพียงรอบเดียว หากเครื่องจักรไม่สามารถทำให้ผิวของคอนกรีตมีลักษณะสม่ำเสมอและมีค่าระดับเป็นไปตามที่กำหนดได้ ให้หยุดการปูและปรับเปลี่ยนเครื่องมือ เครื่องผสม หรือขั้นตอนวิธีการใหม่ให้เหมาะสมเท่าที่จำเป็น

4.10.3 การแต่งผิวโดยเครื่องแต่งผิวชนิดอื่นๆ

ไม่อนุญาตให้ใช้ Clary Screed หรือ Rotating Tube Float หรือ Bridge Deck Finisher สำหรับการปูในช่องทางหลัก ให้ใช้ได้ในแผ่นคอนกรีตที่มีรูปร่างไม่ปกติ หรือบริเวณแผ่นคอนกรีตที่มีรูปร่างเป็น Odd-Shaped หรืออยู่ใกล้กับโครงสร้างอาคาร รางระบายน้ำ ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบ

หากใช้ Bridge Deck Finisher เครื่องจักรจะต้องมีน้ำหนักขณะทำงานอย่างน้อย 3,400 กิโลกรัม และจะต้องมีแคร่หามตามแนวนอนในระหว่างปฏิบัติงานซึ่งประกอบด้วย Knock-Down Auger และเครื่องสั่นคอนกรีตชนิด Immersion Vibrator อย่างน้อยจำนวน 2 เครื่อง

เครื่องปาดชนิดสั่นสะเทือน (Vibrating Screed) หรือถาดขัดหยาบ (Pan) สามารถใช้ได้สำหรับแผ่นคอนกรีตที่เป็น Isolated ซึ่งอนุญาตให้แต่งผิวคอนกรีตด้วยมือได้ และต้องได้รับความเห็นชอบแล้วเท่านั้น

4.10.4 การแต่งผิวคอนกรีตโดยใช้มือ (Hand Finishing)

ไม่อนุญาตให้แต่งผิวคอนกรีตโดยใช้มือ ยกเว้นกรณีที่เครื่องจักรเสียหายหลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว หรือเทคอนกรีตในที่แคบหรือรูปร่างไม่ปกติซึ่งการแต่งผิวโดยเครื่องแต่งผิวไม่สามารถทำได้ การแต่งผิวด้วยมือให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

4.10.4.1 เครื่องปาด (Screed) และเครื่องมืออื่น ๆ

นอกจากเครื่องสั่นคอนกรีตชนิดสั่นภายในที่ใช้ในการอัดแน่นคอนกรีตแล้ว จะต้องมี Strike-Off and Tamping Screed และ Longitudinal Float สำหรับการแต่งผิวด้วยมือ โดยเครื่องปาด (Screed) จะต้องมีความยาวมากกว่าความกว้างของแผ่นพื้นที่จะแต่งผิวอย่างน้อย 30 เซนติเมตรและจะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ ทำจากโลหะ หรือวัสดุอื่นๆ ที่หุ้มด้วยโลหะ Longitudinal Float จะต้องมีความยาวอย่างน้อย 3 เมตร ยึดโยงไว้อย่างแข็งแรงเพียงพอ และรักษาความเป็นระนาบที่ผิวล่างไว้ได้ตลอดเวลา ทั้งนี้ ห้ามใช้ Grate Tamper (Jitterbug)

4.10.4.2 การแต่งผิวและ Floating

ทันทีหลังจากเทและสั่นคอนกรีตแล้ว ให้เกลี่ยปาดหน้าคอนกรีตให้เรียบตามหน้าตัดและระดับที่ระบุในแบบ นอกจากการสั่นโดยใช้เครื่องสั่นชนิดมือถือซึ่งเกิดขึ้นก่อนหน้าแล้ว ผิวคอนกรีตจะต้องถูก Tamp โดย Strike-Off and Tamping Template จนกระทั่งได้ความแน่น และลดช่องว่างทั้งภายในและผิวหน้าคอนกรีตลงได้ตามที่ต้องการ และทันทีหลังจาก Tamping ระยะสุดท้ายแล้วเสร็จ ให้ float ผิวคอนกรีตทางด้านยาวจากสะพานที่ทอดข้ามและวางบนแบบข้างโดยไม่ให้สัมผัส

ผิวคอนกรีต หากจำเป็นสามารถเติมคอนกรีตเพิ่ม แล้วอัดแน่น ปาดให้เรียบ และ Float จนกระทั่งได้ผิวคอนกรีตตามที่ต้องการได้

4.10.5 การทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบ และการแก้ไขผิวคอนกรีต

หลังจากปาดผิวให้เรียบในขณะที่คอนกรีตอยู่ในสภาพพลาสติกแล้ว จะต้องทดสอบความเรียบโดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straightedge) ที่มีความยาว 3.7 เมตร

4.11 ผิวหน้าคอนกรีต (Surface Texture)

ให้แต่งผิวหน้าของคอนกรีตโดยใช้แปรงหรือไม้กวาด หรือการลากผ้ากระสอบ โดยสิ่งสำคัญคืออุปกรณ์แต่งผิวหน้าคอนกรีตจะต้องไม่ทำให้ผิวคอนกรีตฉีกขาด หรือมีความหยาบมากเกินไป

4.11.1 แปรงหรือไม้กวาด

ให้กวาดผิวคอนกรีตในช่วงเวลาที่เหมาะสม ไม้กวาดที่ใช้จะต้องมีคุณภาพให้ทำการกวาดจากพื้นข้างหนึ่งไปยังพื้นอีกข้างหนึ่งโดยให้แนวที่กวาดแต่ละแนวทับกันเล็กน้อย และเกิดรอยกวาดบนผิวหน้าสม่ำเสมอลึกประมาณ 2 มิลลิเมตร โดยให้กวาดได้เมื่อ Water sheen ได้หายไปจากหน้าคอนกรีตแล้ว

4.11.2 การลากผ้ากระสอบ

ผ้ากระสอบที่ใช้จะต้องมีน้ำหนักอย่างน้อย 555 กรัมต่อตารางเมตร และทำให้เกิดรอยลากบนผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอลึกประมาณ 2 มิลลิเมตร

4.12 การบ่มคอนกรีต (Curing)

ทันทีหลังจากแต่งผิวหน้าคอนกรีตเสร็จแล้ว ให้รีบบ่มคอนกรีตไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง โดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นสมควร ในการบ่มให้คลุมผิวคอนกรีตให้เต็มผิวหน้าด้วยวัสดุบ่ม หากปรากฏว่าส่วนใดหลุดออกหรือสูญหายไปในระหว่างระยะเวลาที่บ่มจะต้องรีบดำเนินการปิดใหม่โดยทันที ในระหว่างการบ่มห้ามปล่อยทิ้งผิวหน้าของคอนกรีตไว้โดยไม่มีสิ่งใดปกคลุมนานเกินกว่า 30 นาที ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาน้ำหรือวัสดุบ่มไว้ที่หน้างานอย่างเพียงพอให้หยุดงานคอนกรีตไว้ก่อน

การใช้ Supplementary Cementitious Material หรือสารผสมเพิ่มเพื่อหน่วงการก่อตัว (Set-Retarding Admixture) อาจทำให้การเยิ้ม (Bleeding) ของน้ำเกิดขึ้นอย่างล่าช้าได้ ดังนั้นการบ่มคอนกรีตควรเริ่มเมื่อน้ำที่เยิ้มนั้นได้หายไปจากผิวของคอนกรีตแล้ว

เมื่อใช้วิธีการตัดรอยต่อสองครั้ง (Two Sawcut Method) เพื่อตัดรอยต่อเผื่อหดตัว ให้ทาวัสดุบ่มในบริเวณรอยตัดทันทีหลังจากการตัดครั้งแรก ทั้งนี้ห้ามไม่ให้ตัดรอยต่อครั้งที่สองเพื่อสร้าง Sealant Reservoir จนกว่าจะบ่มคอนกรีตแล้วเสร็จ แต่หากใช้วิธีการตัดรอยต่อครั้งเดียว (One Cut Method) ให้บ่มคอนกรีตบริเวณรอยตัดด้วยเชือกหรือเศษผ้าที่เปียก

4.12.1 การบ่มโดยใช้แผ่นทึบน้ำ (Impervious Membrane)

ให้บ่มผิวหน้าของคอนกรีตโดยการพ่นสารบ่มคอนกรีตที่มีเม็ดสีขาว (White Pigment) ทันทีหลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการแต่งผิวก่อนที่การก่อตัวของคอนกรีตจะเกิดขึ้น ห้ามให้มีการพ่นสารบ่มในขณะฝนตก และต้องพ่นด้วยเครื่องพ่นที่มีแรงดันเหมาะสมด้วยอัตราไม่น้อยกว่า 0.3 ลิตรต่อตารางเมตร เครื่องพ่นจะต้องเป็นชนิด Fully Atomizing Type ติดอยู่พร้อมกับถังกวน ในขณะ

ที่ใช้ สารบ่มจะต้องผสมสีเข้ากันอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่พ่น สารบ่มจะต้องหมุนเวียนโดยอุปกรณ์อย่างต่อเนื่อง อนุญาตให้ใช้วิธีการพ่นด้วยมือได้ในบริเวณที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรได้ และบริเวณผิวคอนกรีตที่ขอบแนวดิ่งหลังจากถอดแบบหล่อออก ซึ่งต้องเพิ่มอัตราการพ่นขึ้นเป็น 2 เท่า วัสดุบ่มที่ใช้นั้นจะต้องก่อตัวเป็นฟิล์มแข็งภายใน 30 นาทีหลังจากพ่นแล้ว และหากฟิล์มดังกล่าวถูกกำจัดออก เช่นจากการตัดรอยต่อ หากยังอยู่ในช่วงระยะเวลาของการบ่ม ส่วนที่ถูกกำจัดออกนั้นจะต้องได้รับการซ่อมแซมใหม่ทันทีโดยการพ่นวัสดุบ่มโดยวิธีที่เหมาะสม

4.12.2 การบ่มโดยใช้แผ่น White Burlap-Polyethylene Sheet

ในกรณีที่ใช้แผ่นวัสดุ White Burlap-Polyethylene Sheet จะต้องคลุมแผ่นวัสดุให้ทั่วแผ่นคอนกรีตและขอบทั้งหมด ซึ่งจะต้องมีความยาวหรือความกว้างขยายออกไปจากขอบคอนกรีตอย่างน้อย 2 เท่าของความหนาของแผ่นคอนกรีต แผ่นวัสดุนี้จะต้องวางไว้และมีน้ำหนักพอให้สัมผัสอยู่กับผิวของคอนกรีตและมีการควบคุมให้อิ่มตัวด้วยน้ำตลอดระยะเวลา 72 ชั่วโมง หลังจากเริ่มบ่มคอนกรีตแล้ว

4.12.3 การบ่มโดยใช้น้ำ

พื้นที่ที่จะบ่มจะต้องคลุมด้วยผ้ากระสอบหรือวัสดุซับน้ำชนิดอื่นที่มีความหนาเพียงพอที่จะกักเก็บน้ำไว้ได้อย่างเพียงพอโดยที่ไม่มีน้ำส่วนเกินไหลออกไป ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมให้วัสดุนั้นเปียกอยู่ตลอดระยะ 72 ชั่วโมง และเมื่อถอดแบบหล่อออกแล้ว ผิวคอนกรีตแนวดิ่งจะต้องรักษาไว้ให้มีความชื้นเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ผู้รับจ้างยังต้องมีหน้าที่ป้องกันไม่ให้เกิดน้ำขังที่บริเวณชั้นรองพื้นทางด้วย

4.12.4 Concrete Protection for Hot Weather

ผิวคอนกรีตจะต้องได้รับการรักษาให้มีความชื้นอยู่ตลอดระยะเวลาบ่ม และจะต้องเริ่มขึ้นให้เร็วที่สุดทันทีหลังจากแต่งผิวหน้าคอนกรีตเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง หากไม่สามารถดำเนินการได้ให้ป้องกันผิวคอนกรีตนั้นโดยการใช้ Liquid Membrane-Foaming Curing Compound ในขณะที่ที่ผิวคอนกรีตยังหมาด (Damp) อยู่ แต่หากประสงค์จะใช้วิธีอื่นต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อน

4.13 การรื้อแบบ (Removing Form)

หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ห้ามรื้อแบบออกจนกระทั่งคอนกรีตแข็งแรงเพียงพอที่จะรื้อแบบโดยไม่เกิดการ Chipping, การกะเทาะ หรือฉีกขาด และหลังจากเทคอนกรีตไปแล้วไม่ถึง 12 ชั่วโมง เว้นแต่ในบริเวณที่ใช้แบบเสริมชั่วคราวในพื้นที่ Widened Area หลังจากรื้อแบบอย่างระมัดระวังแล้ว ผิวด้านข้างของแผ่นคอนกรีตจะต้องได้รับการบ่มตามวิธีการในข้อ 4.12

หากพบว่าคอนกรีตบริเวณใดเกิดโพรง (Honeycomb) ขึ้นปริมาณมากให้ถืองานในบริเวณนั้นเป็นงานที่ชำรุดเสียหาย (Defective Work) ที่ต้องดำเนินการรื้อและปูใหม่ตามที่ระบุไว้ตามข้อกำหนด ซึ่งจะต้องรื้อเป็นความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร เต็มความกว้างของแผ่น โดยแผ่นคอนกรีตข้างเคียงที่มีความยาวเหลืออยู่ไม่เกิน 3 เมตร จะต้องถูกรื้อและก่อสร้างใหม่ด้วยเช่นกัน

4.14 การยาแนวรอยต่อ (Sealing Joint)

ให้เป็นไปตามรายการประกอบแบบหมายเลข สสบ. 324-2558 "งานอุดร่อง ยาแนว รอยต่อคอนกรีต (Joint Sealing)"

4.15 การป้องกันความเสียหายของผิวคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อพื้นผิวคอนกรีตและส่วนประกอบของพื้นผิวทั้งจากการจราจรของผู้รับจ้างเอง และของผู้อื่น จนกระทั่งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบให้มีการจราจรผ่านพื้นผิวที่ก่อสร้างได้ ซึ่งจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เฝ้ารักษาพื้นที่เพื่ออำนวยเส้นทางการจราจรและบำรุงรักษาสัญลักษณ์ ป้าย ไฟ สะพานทอดข้ามพื้นที่ต่าง ๆ รวมทั้งรอยต่อที่ยังไม่ได้อุดหรือยาแนวเพื่อไม่ให้เศษวัสดุอื่น ๆ เข้าไปอุดอยู่ข้างใน หากผิวทางเกิดความเสียหายขึ้นก่อนที่จะรับมอบงานผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือรื้อก่อสร้างใหม่โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ห้ามทิ้ง มวลรวม เศษคอนกรีต หรือวัสดุก่อสร้างอื่น ๆ ไว้บนพื้นผิวคอนกรีต และหากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้มีการจราจรบนพื้นที่ก่อสร้างใหม่โดยใช้ Barricade และป้ายสัญลักษณ์ต่าง ๆ อนุญาตให้รถบรรทุกและเครื่องจักรสำหรับปูคอนกรีตวิ่งผ่านบนผิวคอนกรีตที่ปูใหม่ได้เมื่อคอนกรีตมีกำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 246 ksc. โดยต้องที่มีการยาแนวรอยต่อ หรือป้องกันความเสียหายที่รอยต่อโดยวิธีอื่นเรียบร้อยแล้ว อย่างน้อยโดยการใช้ Backer Rod หรือ Tap นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันขอบของแผ่นคอนกรีตไม่ให้เกิดความเสียหายจากรถบรรทุกและเครื่องจักรดังกล่าวตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งนี้หากไม่มีผลการทดสอบแสดงค่ากำลังรับแรงอัดดังกล่าวห้ามให้มีการจราจรผ่านพื้นที่ก่อสร้างจนกว่าจะครบกำหนด 14 วันหลังจากเทคอนกรีตแล้ว

พื้นผิวทางที่ได้รับความเสียหายจะต้องถูกรื้อออกและก่อสร้างใหม่ตลอดความลึกเต็มความกว้างและยาวของแผ่นโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5. การยอมรับวัสดุ (Material Acceptance)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดสอบเจาะเก็บตัวอย่างและคืนสภาพหลุมเจาะ หากไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หน่วยงานผู้ตรวจสอบจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 การเก็บตัวอย่างเพื่อยอมรับวัสดุและการทดสอบทุกอย่างจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

5.1 ค่ากำลังของคอนกรีต (Concrete Strength)

5.1.1 ในระหว่างเทคอนกรีตชั้นคอนกรีตที่วางบนเสาเข็ม (Bearing slab) และงานคอนกรีตรองพื้น (Lean) ให้มีการสุ่มตัวอย่างคอนกรีตจำนวน 1 ครั้ง ต่อคอนกรีตที่เทประมาณ 100 ลูกบาศก์เมตรหรือทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีต (เมื่อเทน้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เมตร) ให้นำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บได้ในแต่ละครั้งมาหล่อแท่งตัวอย่างเพื่อดำเนินการทดสอบค่ากำลังของคอนกรีต ดังนี้ แท่งตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว และสูง 12 นิ้ว ซึ่งเตรียมขึ้นตามมาตรฐาน ASTM C31 จำนวน 1 ชุด (ชุดละ 3 แท่ง) เพื่อเก็บไว้ทดสอบค่ากำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ตามมาตรฐาน

5.1.2 ในระหว่างเทคอนกรีตชั้นผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) ให้มีการสุ่มตัวอย่างคอนกรีตจำนวน 1 ครั้ง ต่อคอนกรีตที่เทประมาณ 100 ลูกบาศก์เมตรหรือทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีต (เมื่อเทน้อยกว่า 100 ลูกบาศก์เมตร) ให้นำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บได้ในแต่ละครั้งมาหล่อแท่งตัวอย่างเพื่อดำเนินการทดสอบค่ากำลังของคอนกรีต โดยเตรียมแท่งตัวอย่างทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว และสูง 12 นิ้ว ซึ่งเตรียมขึ้นตามมาตรฐาน ASTM C31 จำนวน 1 ชุด (ชุดละ 3 แท่ง) เพื่อเก็บไว้ทดสอบค่ากำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) และเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับหล่อคอนกรีตรูปคานตามมาตรฐาน ASTM C31 จำนวน 1 ชุด (ชุดละ 3 แท่ง) เพื่อทดสอบค่ากำลังต้านแรงดัด (Flexutal Strength) ตามมาตรฐาน ASTM C78 โดยการทดสอบให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 ซึ่งผลการทดสอบค่ากำลังต้านแรงดัดของคอนกรีต (Flexural Strength) ที่อายุ 28 วัน จะต้องมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 40 กก./ตร.ซม. โดยที่อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่ากำลังต้านทานแรงดัดต่ำกว่า 40 กก./ตร.ซม. ได้ไม่เกิน 1 แท่ง แต่ต้องไม่ต่ำกว่า 33.15 กก./ตร.ซม.

5.1.3 ผู้รับจ้างสามารถใช้ค่ากำลังต้านทางแรงอัด (Compressive Strength) เฉลี่ยของตัวอย่างคอนกรีตที่ได้จากการเตรียมแท่งตัวอย่างและทำการทดสอบตามข้อ 5.1.2 ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบ เพื่อนำมาเป็นตัวชี้วัดค่ากำลังต้านทานแรงดัด (Flexural Strength) เบื้องต้นของคอนกรีตที่มีอายุครบ 28 วัน ได้โดยใช้ความสัมพันธ์ (อายุคอนกรีต - Compressive Strength - Flexural Strength) ที่สร้างขึ้นในระหว่างการออกแบบส่วนผสม ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้ว ในกรณีที่ผลการทดสอบกำลังต้านทานแรงอัดบ่งชี้ให้เห็นว่าค่ากำลังต้านทางแรงดัดของคอนกรีตที่ 28 วัน จะมีค่าไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้เปลี่ยนแปลงส่วนผสมออกแบบ เพื่อเพิ่มกำลังของคอนกรีตให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ได้ อย่างไรก็ตามไม่สามารถนำค่ากำลังต้านทานแรงดัดที่ 28 วัน ที่ประมาณได้จากค่ากำลังต้านทานแรงอัดมาแทนที่ค่ากำลังต้านทานแรงดัดที่ 28 วัน ที่ได้จากการผลการทดสอบจริงได้

5.1.4 การพิจารณาเปิดพื้นที่ให้รถบรรทุกและเครื่องจักรที่ใช้ในการปูคอนกรีตในพื้นที่ข้างเคียงวิ่งผ่านคอนกรีตที่ปูใหม่ได้ก่อนที่จะมีอายุครบ 28 วัน สามารถใช้ค่ากำลังต้านทางแรงอัดที่ของตัวอย่างคอนกรีตที่ได้จากการเตรียมแท่งตัวอย่างและทำการทดสอบตามข้อ 5.1.1 และ 5.1.2 ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบมาประกอบการพิจารณาได้

5.2 ค่าระดับและความราบเรียบของผิว

ตลอดทุกขั้นตอนของการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องควบคุมคุณภาพอย่างใกล้ชิดเพื่อให้มั่นใจได้ว่าผิวทางมีค่าระดับและความราบเรียบแตกต่างไปจากแบบได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

5.2.1 ค่าความคลาดเคลื่อนทางด้านข้างของแนวขอบแผ่นคอนกรีตจะต้องไม่เกิน ±30 มิลลิเมตร ไม่ว่าในช่องทางใดก็ตาม

5.2.2 ค่าระดับของผิวทาง ณ ตำแหน่งใด ๆ จะต้องคลาดเคลื่อนจากแบบได้ไม่เกิน ±12 มิลลิเมตร

5.2.3 ไม่ว่าจะวางไม้บรรทัดวัดความเรียบขนาดยาว 5 เมตร ในทิศทางใด ทั้งการวัดไปตามแนวรอยต่อหรือคร่อมแนวรอยต่อ หรือขอบของแผ่นคอนกรีต ค่าความแตกต่างระหว่างผิวทางกับไม้บรรทัดวัดความเรียบ ณ จุดใด ๆ จะต้องมีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

5.3 ความหนาของแผ่นคอนกรีต

ให้มีการสุ่มเจาะเก็บก้อนตัวอย่างจำนวน 1 ก้อน จากพื้นที่ที่ปูคอนกรีต 400 ตารางเมตร หากค่าความหนาของก้อนตัวอย่างที่เก็บได้มีค่าคลาดเคลื่อน (Deficient) จากค่าที่ระบุไว้ตามแบบน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ให้ถือว่าพื้นที่นั้นมีความหนาอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

หากความหนาของก้อนตัวอย่างมีค่าน้อยกว่าค่าที่ระบุไว้ตามแบบมากกว่า 5 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 25 มิลลิเมตร ให้สุ่มเจาะเก็บก้อนตัวอย่างในพื้นที่นั้นเพิ่มเติมอีกจำนวน 2 ก้อน เพื่อหาค่าความหนาเฉลี่ยของพื้นที่ การคำนวณค่าความหนาเฉลี่ยของพื้นที่ให้พิจารณาดังนี้

1) ก้อนตัวอย่างที่หนาเกินกว่าความหนาที่ระบุตามแบบมากกว่า 5 มิลลิเมตร ให้นับเป็นก้อนตัวอย่างที่หนาเท่ากับความหนาตามแบบรวมกับ 5 มิลลิเมตร

2) ก้อนตัวอย่างที่หนาน้อยกว่าความหนาที่ระบุตามแบบมากกว่า 25 มิลลิเมตร ไม่ต้องนำมาคำนวณค่าความหนาเฉลี่ย

3) เมื่อไหร่ก็ตามที่พบก้อนตัวอย่างที่หนาน้อยกว่าความหนาที่ระบุตามแบบมากกว่า 25 มิลลิเมตร ให้เจาะเก็บก้อนตัวอย่างเพิ่มเติมที่ทุกๆ ระยะไม่น้อยกว่า 3 เมตร ขนานไปกับเส้นแบ่งกลางผิวทางนับจากจุดที่พบก้อนตัวอย่างนั้นไปในแต่ละทิศทาง ไปจนกระทั่งพบก้อนตัวอย่างที่มีค่าความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบไม่เกิน 25 มิลลิเมตร พื้นที่ซึ่งพบก้อนตัวอย่างที่มีค่าความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบเกิน 25 มิลลิเมตรนั้นจะต้องถูกรื้อและปูใหม่ให้เป็นไปตามแบบ ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานสั่งให้ทำ ทั้งนี้ไม่ต้องนำความหนาก้อนตัวอย่างที่มีค่าน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบเกิน 25 มิลลิเมตร ที่ใช้ในการสำรวจทุกๆ ระยะนี้ไปคำนวณความหนาเฉลี่ย

4) ความหนาเฉลี่ยของพื้นที่ต้องคลาดเคลื่อนจากแบบได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร รูที่เกิดจากการเจาะก้อนตัวอย่างจะต้องได้รับการซ่อมแซมโดยการเติมให้เต็มด้วยวิธี Non-Shrink Grouting

---

สสบ. 324-2558

งานอุดร่อง ยาแนว รอยต่อคอนกรีต (Joint Sealing)

1.ขอบเขตงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิด ที่ใช้ในการตัดแต่งร่องคอนกรีต การทำความสะอาดร่องรอยต่อคอนกรีต การจัดเตรียมวัสดุสำหรับใส่รอยต่อ ตลอดจนการดำเนินการอุดร่องรอยต่อให้ได้ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยวิธีการและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้ และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

2. วัสดุสำหรับอุดร่อง ยาแนว รอยต่อคอนกรีต (Joint Sealant and Joint Filler)

2.1 วัสดุยาแนวรอยต่อ (Concrete Joint Sealer) ต้องเป็นชนิดเย็น (Cold Applied) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM D5893 หรือ Federal Aviation Administration P-605 (for Silicone Joint Sealant) และต้องมีคุณสมบัติ Flame Resistance เป็นไปตามมาตรฐาน Federal Specification (SS-S-200E Section 4.4.12) ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน

2.2 วัสดุอุดรอยต่อ (Concrete Joint Filler) ต้องมีความสามารถในการหดตัวเมื่อมีแรงกดละสามารถยืดกลับสู่สภาวะปกติเมื่อเอาแรงกดนั้นออกไป โดยมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M213 หรือ ASTM D1752 หรือเทียบเท่า

2.3 Backer Rod ต้องเป็นวัสดุที่ยืดหยุดและคืนตัวได้ดี ไม่ฉีกขาดง่าย กันน้ำกันชื้น และไม่ทำปฏิกิริยากับวัสดุยาแนวรอยต่อ (Joint Sealer) โดยจะต้องมีการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 5% เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C509 ทั้งนี้ Backer Rod ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าความกว้างของร่องรอยต่อที่เตรียมไว้ 25% ± 5%

2.4 Bond Breaking Tape ต้องเป็นวัสดุที่ยืดหยุดและคืนตัวได้ดี ไม่ฉีกขาดง่าย กันน้ำกันชื้น และไม่ทำปฏิกิริยาและยึดติดกับวัสดุยาแนวรอยต่อ (Joint Sealer) และควรมีอุณหภูมิหลอมเหลวสูงกว่าอุณหภูมิใช้งานวัสดุยาแนวรอยต่อ (Joint Sealer) ไม่น้อยกว่า 3 °C เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D789 ทั้งนี้ Bond Breaking Tape ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าความกว้างของร่องรอยต่อที่เตรียมไว้ประมาณ 3 มม.

ทั้งนี้วัสดุตามข้อ 2. จะต้องจะต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้าง พิจารณาอนุมัติก่อนนำมาใช้งาน

3. เครื่องจักร (Equipment)

เครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และให้ใช้เครื่องมือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น ประกอบไปด้วย เครื่องตัดรอยต่อ (Sawing Machine), เครื่องฉีดน้ำ (Pressure Water Pump), เครื่องเป่าลม (Air Compressor),

เครื่องเป่าแห้ง (Dryer), แปรงลวด (Wire Brush), เครื่องหยอดวัสดุยาแนวรอยต่อ (Joint Filling Machine) หรือสิ่งจำเป็นอื่นๆ

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมรอยต่อ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดแต่งร่องรอยต่อคอนกรีต ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ภายในระยะเวลาที่เหมาะสม ตามความเห็นของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ให้ได้ร่องรอยต่อคอนกรีตเป็นไปตามขนาดและความลึกตามที่แสดงไว้ในรูปแบบ และจะต้องล้างร่องคอนกรีตให้สะอาด และทำให้แห้งสนิท ไม่มีเศษคอนกรีต ฝุ่น หรือสิ่งไม่พึงปรารถนาติดอยู่

ในกรณีที่ร่องรอยต่อเคยได้รับการอุดร่องรอยต่อมาแล้ว จะต้องรื้อวัสดุอุดร่องรอยต่อเดิมออกให้หมด พร้อมทั้งทำความสะอาดและทำให้แห้ง ถ้าจำเป็นอาจจะต้องเซาะร่องให้กว้างขึ้นเพื่อให้เกิดการยึดหน่วงที่ดี ระหว่างวัสดุอุดร่องรอยต่อกับคอนกรีต

ข้อบกพร่องใดๆ ของรอยต่อที่เกิดขึ้น เช่น มีรอยแตก แนวรอยต่อไม่ตรง หรืออื่นๆ จะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนเริ่มงานอุดร่องรอยต่อคอนกรีต

4.2 การอุดร่องรอยต่อคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดร่องรอยต่อคอนกรีต ด้วยวัสดุสำหรับอุดร่องรอยต่อคอนกรีต และเครื่องจักร ตามข้อ 2 และ ข้อ 3 ตามลำดับ ตามวิธีการทางเทคนิคของบริษัทผู้ผลิตที่กำหนดไว้ ให้ได้รูปแบบขนาด และความลึกตามที่แสดงไว้ในแบบรูป ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเสนอขั้นตอน วิธีดำเนินงานโดยละเอียดให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

ภายหลังจากการอุดร่องรอยต่อคอนกรีตแล้วเสร็จ ให้ป้องกันไม่ให้ยวดยานวิ่งบนผ่านจนกว่าวัสดุอุดร่องรอยต่อคอนกรีตจะแข็งตัว ทั้งนี้ระยะเวลาที่ต้องป้องกันการจราจรให้เป็นไปตามคุณสมบัติที่ได้ระบุไว้ของวัสดุอุดร่องรอยต่อคอนกรีตชนิดนั้นๆ

สสบ. 402-2558
งานแอสฟัลต์ไพรมโคท (Asphalt Prime Coat)

1. ทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงาน

งานแอสฟัลต์ไพรมโคท หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ชนิดเหลวลงบนพื้นทางที่ได้เตรียมและตกแต่งให้ถูกต้องตามแบบไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้แอสฟัลต์ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ทำหน้าที่ไม่ให้ความชื้นผ่านลงไปในพื้นทางได้ และเป็นตัวยึดเหนี่ยวพื้นทางให้เชื่อมติดกับผิวทางที่จะก่อสร้างไว้ข้างบน

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ข้อมูลวัสดุและผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการก่อสร้าง

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา และเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.4.2 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อวัสดุ

การนำวัสดุแอสฟัลต์ไพรมโคทมาใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้จากผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ ผู้ควบคุมงานอาจให้มีการทดสอบราดแอสฟัลต์ไพรมโคทบนพื้นที่ทดลองก่อนได้

1.4.3 การทดสอบ

การทดสอบใด ๆ ในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานกรมทางหลวง, ASTM, BS, AASHTO หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้ว หากวัสดุใดไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นให้ถือว่าใช้ไม่ได้ ไม่ว่าจะได้ใช้วัสดุดังกล่าวก่อสร้างไปแล้วหรือไม่

1.5 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ห้ามราดวัสดุแอสฟัลต์ไพรมโคทในขณะที่ชั้นด้านล่างเปียก หรือมีน้ำส่วนเกินอยู่

2. วัสดุ

2.1 ชนิดของวัสดุ

แอสฟัลต์ชนิดเหลวที่ใช้ต้องเป็นคัทแบคแอสฟัลต์ หรือแอสฟัลต์อิมัลชัน สำหรับคัทแบคแอสฟัลต์ให้ใช้ MC-30 หรือ MC-70 ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 865-2532 “มาตรฐานอุตสาหกรรมคัทแบคแอสฟัลต์” ส่วนแอสฟัลต์อิมัลชัน ให้ใช้ CSS-1h ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 371-2530 “มาตรฐานอุตสาหกรรม แคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน”

2.2 อุณหภูมิของวัสดุที่ใช้ราด

ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ราดแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ชนิดแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ราด	
	°C	°F
MC-30	30-90	85-190
MC-70	50-110	120-225
CSS-1h	20-70	70-160

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือดังต่อไปนี้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

3.1.1 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor) ต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเองมีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถเทรลเลอร์ และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน มีระบบหมุนเวียนแอสฟัลต์ (Circulating System) และมีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ดี

3.1.2 เครื่องกวาดดูดฝุ่น

เครื่องกวาดดูดฝุ่นอาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งด้านหน้ารถ แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุนด้วยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนลอน หรือหวาย และต้องสามารถปรับความเร็วของการหมุนและน้ำหนักที่กดลงบนพื้นผิวได้

3.1.3 เครื่องเป่าลม

เครื่องเป่าลมต้องให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.2 การเตรียมพื้นทาง

1) พื้นทาง จะต้องตัดให้ได้ระดับและตามความลาด

2) วัสดุที่ส่วนที่เหลือจากการตัดออกตามข้อ 1) จะต้องต้องกำจัดออกจากพื้นทางให้หมด

3) ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นหรือส่วนละเอียดที่ค้างบนพื้นทางออกจนหมด อัตราเร็วการหมุนของเครื่องกวาดฝุ่นและน้ำหนักเครื่องกวาดฝุ่นที่กดลงบนพื้นทาง จะต้องปรับให้ให้ได้พอดีที่จะไม่ทำให้เครื่องกวาดฝุ่นกวาดหินที่จมอยู่ในพื้นทางอยู่แล้วหลุดออกมา

4) ใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด

5) ให้ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ที่ตรวจสอบและตรวจปรับถูกต้องแล้วราดแอสฟัลต์ไพรมโคทตามปริมาณและอุณหภูมิที่กำหนด

3.3 ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ปริมาณที่ใช้ประมาณ 0.8 - 2.4 ลิตรต่อตารางเมตร ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นผิว ซึ่งผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด

3.4 การราดแอสฟัลต์

1) ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ราดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ในอัตราที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

2) หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นหลังจากราดแอสฟัลต์ไพรมโคทแล้วให้ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง หรือตามที่เจ้าของผลิตภัณฑ์แนะนำ จึงจะทำผิวด้านบนได้

3.5 ข้อควรระวัง

1) ในการใช้คัทแบคแอสฟัลต์ต้องระวังมิให้เปลวไฟมาถูกได้ ทั้งในขณะต้มหรือขณะราดแอสฟัลต์ เนื่องจากคัทแบคแอสฟัลต์ติดไฟได้ง่าย

2) การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง Drum ต้องระมัดระวังไม่ให้ได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรง เพราะอาจทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้

3) การใช้แอสฟัลต์อิมัลชันแบบบรรจุถัง Drum ก่อนถ่ายเทแอสฟัลต์อิมัลชันลงในเครื่องพ่น ควรกลิ้งถังไปมาหรือกวนให้เข้ากันเสียก่อน ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถัง หากใช้ไม่หมดควรปิดฝาให้แน่น เพื่อป้องกันน้ำในแอสฟัลต์อิมัลชันระเหยออกไป ทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัว และหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้

4) หลังการราดแอสฟัลต์อิมัลชันประจำวันควรดูดแอสฟัลต์อิมัลชันในเครื่องพ่นออกให้หมด แล้วล้างเครื่องพ่นให้สะอาด การล้างควรใช้น้ำมันก๊าดหรือสารละลายใด ๆ สูบผ่านท่อต่าง ๆ ของเครื่องพ่นเพื่อล้างส่วนที่ตกค้างอยู่ออกให้หมด ทั้งนี้เพื่อป้องกันแอสฟัลต์อิมัลชันเกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานครั้งต่อไป และช่วยป้องกันไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันถูกกรดในแอสฟัลต์อิมัลชันบางชนิดกัดทะลุเสียหายได้

สสบ. 403-2556
งานแอสฟัลต์แทคโคท (Asphalt Tack Coat)

1. ทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงาน

การราดแอสฟัลต์แทคโคท หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ชนิดเหลว (Liquid Asphalt) บนไพร์มโคทเดิม บนผิวทางเดิม หรือบนพื้นทางเดิมชนิดแอสฟัลต์คอนกรีต ตามชนิดเกรด อุณหภูมิ ปริมาณ เครื่องจักร และเครื่องมือ ที่กำหนดให้เพื่อทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวชั้นผิวทางหรือชั้นพื้นทางชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังจะก่อสร้างใหม่

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ข้อมูลวัสดุและผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายละเอียดวิธีการและขั้นตอนการก่อสร้าง

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา และเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.4.2 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อวัสดุ

การนำวัสดุแอสฟัลต์แทคโคทมาใช้งานจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้จากผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ ผู้ควบคุมงานอาจให้มีการทดสอบราดวัสดุแอสฟัลต์แทคโคทบนพื้นที่ทดลองก่อนได้

1.4.3 การทดสอบ

การทดสอบใด ๆ ในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานกรมทางหลวง, ASTM, BS, AASHTO หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้ว หากวัสดุใดไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นให้ถือว่าไม่สามารถใช้ได้ ไม่ว่าจะได้ใช้วัสดุดังกล่าวก่อสร้างไปแล้วหรือไม่

1.5 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ห้ามราดวัสดุแอสฟัลต์แทคโคทในขณะที่ชั้นด้านล่างเปียกหรือมีน้ำส่วนเกินอยู่

2. วัสดุ

2.1 ชนิดของวัสดุ

วัสดุที่ใช้แทคโคทต้องเป็นวัสดุยางแอสฟัลต์ชนิดเหลวอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้ ตามที่ผู้ควบคุมงานระบุให้ใช้

2.1.1 วัสดุยางคัทแบค แอสฟัลต์ ชนิดบ่มเร็ว (Rapid Curing Cut-Back Asphalt) ซึ่งได้แก่ RC-70 หรือ RC-250 ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 865-2532 “มาตรฐานอุตสาหกรรมคัทแบคแอสฟัลต์”

2.1.2 วัสดุยางแคตอิออนิก แอสฟัลต์อิมัลชัน (Cationic Asphalt Emulsion) ซึ่งได้แก่ CRS-1 หรือ CRS-2 ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก. 371-2530 “มาตรฐานอุตสาหกรรม แคตอิออนิกแอสฟัลต์อิมัลชันสำหรับถนน”

2.2 อุณหภูมิของวัสดุที่ใช้ราด

อุณหภูมิของวัสดุยางแอสฟัลต์ดังกล่าวที่ใช้ราดทำแทคโคท ให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังนี้

ชนิดของยาง	อุณหภูมิที่ใช้ราด	
	°C	°F
RC - 70	50 - 100	120 - 215
RC – 250	80 - 110	180 - 235
CRS-1	50 - 85	125 - 185
CRS-2	50 - 85	125 – 185

สำหรับแอสฟัลต์อิมัลชัน ถ้าผสมน้ำให้ใช้ที่อุณหภูมิปกติได้

2.3 ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับวัสดุยางแอสฟัลต์อิมัลชัน

1) ในกรณีที่ผสมยางแอสฟัลต์กับน้ำเข้าด้วยกันตามอัตราที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ให้นำไปใช้งานให้หมด ถ้าเหลือแล้วยางแอสฟัลต์เกิดแตกตัว ไม่ควรนำมาใช้อีก

2) ข้อควรปฏิบัติอื่นนอกเหนือจากข้อ 1) ให้ปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับยาง Cationic Asphalt Emulsion ในเรื่องไพร์มโคท (Prime Coat) ทุกประการ

3) การผสมน้ำกับแอสฟัลต์อิมัลชัน ห้ามเติมแอสฟัลต์อิมัลชันลงในน้ำ แต่ให้เติมน้ำสะอาดอย่างช้า ๆ ลงในแอสฟัลต์อิมัลชัน เพื่อป้องกันการแตกตัวของแอสฟัลต์อิมัลชัน

4) ถ้าเปิดฝาแอสฟัลต์อิมัลชันออกใช้แล้วควรใช้ให้หมดถัง หรือถ้าใช้ไม่หมดควรปิดฝาอย่างดี มิฉะนั้นน้ำในถังจะระเหยไปได้ จะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัว และหมดคุณภาพการเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันได้

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือดังต่อไปนี้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

3.1.1 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตัวเอง มีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถเทรลเลอร์ และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน โดยต้องมีระบบหมุนเวียนแอสฟัลต์ (Circulating System) และมีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ดี

3.1.2 เครื่องกวาดดูดฝุ่น

เครื่องกวาดดูดฝุ่นอาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งด้านหน้ารถ แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุนด้วยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนลอน หรือหวายและต้องสามารถปรับความเร็วของการหมุนและน้ำหนักที่กดลงบนพื้นผิวได้

3.1.3 เครื่องเป่าลม

เครื่องเป่าลมต้องให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.2 การเตรียมพื้นผิวเดิม

1) ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นไพร์มโคทที่ทำทิ้งไว้นาน เมื่อจะทำผิวจราจรแบบแอสฟัลต์คอนกรีต ผิวจะไม่ยึดติดกับไพรมโคทเดิม ให้ทำการ อุด ปะ หลุมบนผิวไพรมโคท (ถ้ามี) ด้วย Hot Mixed หรือ Premixed แล้วบดอัดแน่นให้เรียบร้อย แล้วใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นออกจนหมด และไม่ทำให้ผิวไพร์มโคทเดิมเสียหาย เสร็จแล้วใช้เครื่องเป่าลม ทำการเป่าฝุ่นออกให้หมด

2) ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ หรือผิวจราจร แบบเพเนเตรชั่นแมคคาดัมให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นและหินที่หลุดลอยออกจนหมด แล้วใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด

3) ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบแอสฟัลต์คอนกรีตหรือเป็นพื้นทางแบบแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือเครื่องเป่าลมกวาด หรือเป่าฝุ่นออกให้หมด

4) กรณีใช้ RC-70 หรือ RC-250 พื้นผิวที่จะทำการแทคโคทจะต้องแห้งสนิท และกรณีใช้ CRS-1 หรือ CRS-2 สามารถทำแทคโคทบนพื้นผิวที่มีความชื้นได้แต่ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.3 ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด ให้ใช้ตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

3.3.1 กรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นไพร์มโคท หรือแอสฟัลต์คอนกรีต

1) ใช้ RC-70 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร

2) ใช้ CRS-1 หรือ CRS-2 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร

3) หรือ ใช้ CRS-1 หรือ CRS-2 ผสมน้ำเท่าตัวในอัตรา 0.2 - 0.6 ลิตรต่อตารางเมตร

3.3.2 กรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์หรือเป็นผิวจราจรแบบเพเนเตรชั่นแมคคาดัม ใช้ RC-250 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร

3.4 การราดยางแอสฟัลต์

1) ใช้เครื่องราดยางแอสฟัลต์ ซึ่งเตรียมพร้อมที่จะทำงาน ดำเนินการราดยางแอสฟัลต์ ตามชนิด เกรด อุณหภูมิ และอัตรา ที่กำหนดไว้ให้แล้วข้างต้น ถ้าพื้นที่ซึ่งจะทำแทคโคทมีปริมาณน้อย ให้ใช้ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้ แต่ถ้าไม่มีท่อพ่นแบบมือถือ ให้ใช้ภาชนะใส่ยางแอสฟัลต์สลัดราดบางๆ ให้ทั่วพื้นที่ แล้วใช้รถบดล้อยางบดทับไปมาเพื่อที่จะให้ยางแอสฟัลต์กระจายบนพื้นที่โดยสม่ำเสมอ

2) ในบริเวณที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือให้ใช้แปรงทาได้โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน โดยอัตราแอสฟัลต์ที่ใช้ทาจะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นทางหรือผิวทางเดิม และตามอัตราที่ กำหนดไว้

3) ภายหลังทำแทคโคทแล้วต้องทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่ง เพื่อที่จะให้น้ำมันใน Cut-Back Asphalt ระเหยออกไป หรือ Cationic Asphalt Emulsion แตกตัวและน้ำระเหยออกไปเช่นกัน จึงจะทำผิวชั้นต่อไปได้

4) ให้ปิดการจราจร ห้ามอากาศยานหรือยวดยานผ่าน หลังจากทำแทคโคทแล้ว จนกว่าจะทำการก่อสร้างผิวทางหรือพื้นทางแบบแอสฟัลต์คอนกรีตเสร็จ

สสบ. 409-2558

งานมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (Modified Asphalt Concrete)

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต คือ วัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (Modified Asphalt Cement) ที่โรงงานผสม (Mixing Plant) โดยควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด โดยปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาดรูปตัดที่ได้แสดงไว้ในแบบ บนชั้นทางใดๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ข้อมูลวัสดุ และผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายละเอียดวิธีการ และขั้นตอนการก่อสร้าง

1) เอกสารรับรองของผู้ผลิตหรือผู้จำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่แสดงถึง คุณภาพ ส่วนคละ อัตราส่วนผสม และการผสมวัสดุ ตามข้อกำหนดนี้

2) เอกสารการออกแบบสูตรส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula) จากห้องปฏิบัติการที่ได้รับความเห็นชอบให้ใช้ในการออกแบบแล้ว

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา และเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.4.2 การตรวจสอบโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าถึงโรงงานผสมวัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตในระหว่างดำเนินงานได้ตลอดเวลา

1.4.3 ส่วนผสม

ให้มีการแยกส่วนผสมเพื่อหาปริมาณยางแอสฟัลต์และมวลรวมที่ใช้ตามข้อกำหนด

1.4.4 การทดสอบ

การทดสอบใด ๆ ในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานกรมทางหลวง, ASTM, BS, AASHTO หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้ว หากวัสดุใดไม่เป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นให้ถือว่าไม่สามารถใช้ได้ ไม่ว่าจะได้ใช้วัสดุดังกล่าวก่อสร้างไปแล้วหรือไม่

1.5 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ห้ามปูวัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตในขณะที่ชั้นด้านล่างเปียกหรือมีน้ำส่วนเกินอยู่

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตประกอบด้วย มวลรวม (Aggregate) และมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (Modified Asphalt Cement)

2.1 มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (Modified Asphalt Cement)

ให้ใช้มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.2156 "มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง" หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่า

2.2 มวลรวม (Aggregate)

มวลรวมประกอบด้วยมวลหยาบ (Coarse Aggregate) และมวลละเอียด (Fine Aggregate) อาจเพิ่มวัสดุผสมแทรก (Mineral Filler) ด้วยก็ได้

ขนาดคละ (Gradation) ของมวลรวมให้เป็นไปตามตารางที่ 1

2.2.1 มวลหยาบ (Coarse Aggregate)

หมายถึง ส่วนที่ค้างตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (Crush Rock) ตะกรันเหล็ก (Slag) หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่แข็งและคงทน (Hard and Durable) สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ ที่ทำให้มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น มวลหยาบต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) มีส่วนสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่เกิน 35% เมื่อผ่านการทดลองหาความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท. 202/2515

2) น้ำหนักของวัสดุที่หายไป (Loss) ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 9 เมื่อทดสอบหาความคงทน (Soundness Test) ของมวลรวม โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.213/2531 หรือ ASTM C88

3) ค่าดรรชนีความแบน (Flakiness Index) ไม่เกินร้อยละ 35 เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.210/2518

4) ค่าดรรชนีความยาว (Elongation Index) ไม่เกินร้อยละ 35 เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.211/2518

5) ค่า Polished Stone Value (PSV) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลอง BRITSH STANDARD BS 812: Part 114 ต้องไม่น้อยกว่า 47

6) ค่า Aggregate Crushing Value (ACV) เมื่อทดลองตามวิธีการทดลองหา BRITISH STANDARD BS 812: Part 110 ต้องไม่เกิน 25%

7) ค่าปริมาณการแตกหักต้องไม่เกินร้อยละ 25 เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.–ท.208/2547 "วิธีการทดลองหาค่าปริมาณการแตกหักของวัสดุมวลรวมเมื่อถูกแรงตกกระแทก"

2.2.2 มวลละเอียด (Fine Aggregate)

หมายถึง วัสดุส่วนที่ผ่านตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินฝุ่น หรือตะกรันเหล็ก หรือทรายที่สะอาดปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุอันไม่พึงประสงค์ใดๆ ปะปนอยู่ ที่ทำให้มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลงในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของมวลละเอียดไว้เป็นอย่างอื่น มวลละเอียดต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) มีค่า Sand Equivalent ไม่น้อยกว่า 60% เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ท.203/2515 "วิธีการทดลองหาค่า Sand Equivalent"

2) น้ำหนักของวัสดุที่หายไป (Loss) ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 9 เมื่อทดสอบหาความคงทน (Soundness Test) ของมวลรวม โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ท.213/2531 หรือ ASTM C88

2.2.3 วัสดุผสมแทรก (Mineral Filler)

ใช้ผสมเพิ่มในกรณีเมื่อผสมมวลหยาบกับมวลละเอียดเป็นมวลรวมแล้ว ส่วนละเอียดในมวลรวมยังมีไม่เพียงพอ หรือใช้ผสมเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแอสฟัลต์คอนกรีต วัสดุผสมแทรกอาจเป็น Stone Dust, Portland Cement, Silica Cement, Hydrated Lime หรือวัสดุอื่นใดที่ ทอท. อนุมัติให้ใช้ได้

วัสดุผสมแทรกต้องแห้ง ไม่จับกันเป็นก้อน เมื่อทดลองตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.– ท. 205/2517 "วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง" ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2

ในกรณีที่ ทอท. เห็นว่าวัสดุที่มีขนาดคละแตกต่างไปจากตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจอนุมัติให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

2.3 การออกแบบส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

2.3.1 คุณภาพทั่วไปของวัสดุ

คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่ใช้ทำมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 2.1 และ 2.2 ขนาดคละและปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

2.3.2 การอนุมัติสูตรส่วนผสม

ก่อนเริ่มงานแอสฟัลต์คอนกรีต และทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต เช่นมีการเปลี่ยนแปลงแหล่งหิน ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอสูตรส่วนผสมของมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่จะใช้ในการก่อสร้างพร้อมกำหนดอุณหภูมิของส่วนผสมในสถานะทำงานต่างๆ เพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้

ชั้นทาง		Wearing Course	Binder Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	12.5	19.0
	นิ้ว	1/2	3/4
ความหนา (มิลลิเมตร)		40 - 70	40 -80
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล	
มิลลิเมตร	นิ้ว		
37.5	(1 ½)		
25.0	(1)		100
19.0	(3/4)	100	90 – 100
12.5	(1/2)	80 – 100	–
9.5	(3/8)	–	56 – 80
4.75	เบอร์ 4	44 – 74	35 – 65
2.36	เบอร์ 8	28 – 58	23 – 49
1.18	เบอร์ 16	–	–
0.600	เบอร์ 30	–	–
0.300	เบอร์ 50	5 – 21	5 – 19
0.150	เบอร์ 100	–	–
0.075	เบอร์ 200	2 – 10	2 – 8
ปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ ร้อยละโดยมวลของมวลรวม		3.0 – 7.0	3.0 – 6.5

หมายเหตุ ทอท. อาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม และปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ แตกต่างจากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้มอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก

ขนาดตะแกรง (มิลลิเมตร)	ปริมาณผ่านตะแกรงร้อยละโดยมวล
0.600 (เบอร์ 30)	100
0.300 (เบอร์ 50)	75 – 100
0.075 (เบอร์ 200)	55 – 100

2.3.3 การออกแบบสูตรส่วนผสม (Job Mix Formula)

2.3.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเฉพาะงาน (Job Mix Formula) สำหรับงานจ้างนี้ใหม่ตามวิธีการของ Marshall Method (ทล.-ท.604/2517 หรือ AASHTO T245 – 78) โดยส่วนผสมนี้จะต้องมีคุณสมบัติดังตารางที่ 3

2.3.3.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะนำสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่เคยได้รับการอนุมัติให้ใช้สำหรับงานจ้างอื่นมาใช้ ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้สูตรส่วนผสมดังกล่าวต้องเป็นสูตรที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้มาแล้วในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี และใช้แหล่งวัสดุมวลรวม ผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ซีเมนต์ และโรงผสมเดียวกันกับที่ได้ขออนุมัติใช้ในงานจ้างนี้เท่านั้น โดยส่วนผสมนี้จะต้องมีคุณสมบัติดังตารางที่ 3

2.3.4 การใช้สูตรส่วนผสมและการควบคุมคุณสมบัติของส่วนผสม

1) ผู้ควบคุมงานเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน (Job Mix Formula) ซึ่งมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Tolerant Limit) ของวัสดุต่าง ๆ ตามตารางที่ 4 เพื่อใช้ควบคุมงานนั้น ๆ กรณีที่ ทอท. เห็นควรให้กำหนดเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานให้มีพิสัยแคบกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

2) ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดจำนวนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตที่นำไปทดสอบเพื่อใช้ควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผลิตที่โรงผสมตามวิธีการของ Marshall Method อย่างน้อย ดังนี้

(2.1) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 4

(2.2) ไม่ว่ากรณีใด ๆ ค่า Percent Air Void จะต้องมีค่าคลาดเคลื่อนจากสูตรส่วนผสมที่ได้ออกแบบไว้ไม่เกิน $\pm$ 1.0 %

3) ในการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานจะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4) ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เกิดการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆ ก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงานก่อน ผู้ควบคุมงานอาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

5) การทดลองและตรวจสอบการออกแบบส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งหรือทุกสัญญาจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดในการออกแบบมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

ชั้นทาง		Wearing Course	Binder Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	12.5	19.0
	นิ้ว	1/2	3/4
ความหนา มิลลิเมตร		40 - 70	40 - 80
Blows		75	75
Stability	N	13345 Min.	13345 Min.
	lb	3000 Min.	3000 Min.
Flows 0.25 mm. (0.01 in)		10 - 18	10 - 18
% Air Voids		3 - 5	3 - 6
% Voids in Mineral Aggregate (VMA)		14 Min.	14 Min.
Stability / Flow	N / 0.25 mm.	934 Min.	934 Min.
	lb / 0.01 in	210 Min.	210 Min.
% Strength Index		75 Min.	75 Min.

หมายเหตุ

(1) การทดลองเพื่อออกแบบส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท. 604/2517 "วิธีการทดลองแอสฟัลต์คอนกรีต โดยวิธี Marshall" โดยใช้อุณหภูมิในการทดลองตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ (Technical Data Sheet) จากบริษัทผู้ผลิตมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์

(2) การทดลองหาค่าดัชนีความแข็งแรง (Strength Index) ให้ดำเนินการตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.413/2544 "วิธีการทดลองหาค่าดัชนีความแข็งแรง (Strength Index) ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต"

3. การก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยต้องผ่านการตรวจสอบและหรือสอบเทียบ และนายช่างผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของวัสดุต่าง ๆ สำหรับสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

วัสดุ	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
1. มวลรวม	
1.1 มวลรวมผ่านตะแกรงขนาด 2.36 มิลลิเมตร (เบอร์ 8) และขนาดใหญ่กว่า	± 5%
1.2 มวลรวมผ่านตะแกรงขนาด 1.18 มิลลิเมตร (เบอร์ 16) 0.600 มิลลิเมตร (เบอร์ 30) และ 0.300 มิลลิเมตร (เบอร์ 50)	± 4%
1.3 มวลรวมผ่านตะแกรงขนาด 0.150 มิลลิเมตร (เบอร์ 100)	± 3%
1.4 มวลรวมผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200)	± 2%
2. ปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์	± 0.3%
3. อุณหภูมิของส่วนผสม	± 10 องศาเซลเซียส

3.1 โรงงานผสม เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

3.1.1 โรงงานผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต (Modified Asphalt Concrete Mixing Plant

โรงงานผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต้องตั้งอยู่ในสายทางที่ก่อสร้าง หากจำเป็นอาจตั้งอยู่นอกสายทางภายในระยะขนส่งเฉลี่ยไม่เกิน 40 กิโลเมตร หรือตามที่ ทอท. เห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต้องสามารถผลิตส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่องและเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพต่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามกำหนดและหาไม่ได้ระบุกำลังผลิตไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องใช้โรงงานผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีกำลังผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า 80 ตันต่อชั่วโมง โดยจะเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้และสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน โดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องมีลักษณะดังนี้

1) มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก นอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการระบายน้ำที่ดี อันจะเป็นการป้องกันมิให้มีน้ำท่วมกองวัสดุได้ พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรกอื่นๆควรรองพื้นด้วยวัสดุหินหรือปูด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบได้ระดับพอควร การกองวัสดุแต่ละขนาด จะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกอง

แยกให้ห่างกันตามสมควรหรือทำยุ้งกั้นไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด แต่ละขนาด ไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุเกิดการแยกตัว โดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชั้นละไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดี่ยวๆ เมื่อเทจากรถบรรทุกเทท้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอ และไม่ควรกองวัสดุสูงเป็นรูปกรวย

2) กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีมาตรการป้องกันไม่ให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุในโรงที่มีหลังคาคลุม หรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นๆที่เหมาะสม วัสดุที่ใช้ทุกชนิดเมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้นเกินกำหนด ตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) มวลรวมที่ใช้แต่ละชนิด ก่อนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในยุ้งหินเย็น แยกกันแต่ละยุ้ง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านยุ้งหินเย็นเท่านั้น ห้ามนำมาผสมกันภายนอกยุ้งหินเย็นในทุกกรณี

4) วัสดุผสมแทรก หากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ยุ้งวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่นๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

5) มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ ต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 150 องศาเซลเซียส เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 170 – 175 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิตรงตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสมจะต้องเป็นไปโดยต่อเนื่องและมีอุณหภูมิที่กำหนดสม่ำเสมอตลอดเวลา

โรงงานผสมต้องมีสภาพใช้งานได้ดีและอย่างน้อยต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.1.1 อุปกรณ์สำหรับการเตรียมมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (Equipment for Preparation of Modified Asphalt Cement) ต้องมีถังเก็บแอสฟัลต์ (Storage Tank) ที่มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 30 ตัน พร้อมอุปกรณ์ให้ความร้อนประเภทที่ไม่มีเปลวไฟสัมผัสกับถังโดยตรง เช่น ท่อเวียนไอน้ำร้อนหรือน้ำมันร้อน (Steam or Oil Coil) หรือประเภทใช้ไฟฟ้า (Electricity) และต้องมีระบบทำให้แอสฟัลต์ไหลเวียน (Circulating System) พร้อมกับอุปกรณ์ให้หรือรักษาความร้อน เพื่อรักษาอุณหภูมิของมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่อยู่ในระบบไหลเวียนให้มีอุณหภูมิตามที่กำหนด

3.1.1.2 ยุ้งหินเย็น (Cold Bin) ต้องมียุ้งหินเย็นไม่น้อยกว่า 4 ยุ้ง สำหรับแยกใส่วัสดุหินหรือวัสดุอื่น ๆ แต่ละขนาด ช่องเปิดปากยุ้งเป็นแบบปรับได้ ยุ้งหินเย็นต้องประกอบด้วยเครื่องป้อนหินเย็น (Aggregate Feeder) แบบที่เหมาะสม สามารถป้อนหินเย็นไปยังหม้อเผา (Dryer) ได้อย่างสม่ำเสมอและถูกต้องตามอัตราส่วนที่ต้องการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องป้อนหินเย็นสำหรับยุ้งมวลละเอียดจะต้องเป็นแบบสายพานอย่างต่อเนื่อง หรือสายพานอื่นใดที่ให้ผลเทียบเท่า

3.1.1.3 หม้อเผา (Dryer) ต้องมีประสิทธิภาพดี สามารถทำให้มวลรวมแห้งและมีอุณหภูมิตามที่กำหนด มีเครื่องวัดอุณหภูมิที่เหมาะสม เช่น เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) ที่อ่านอุณหภูมิได้ละเอียดถึง 2.5 องศาเซลเซียส ติดตั้งอยู่ที่ปากทางที่มวลรวมเคลื่อนตัวออกและต้องมีเครื่องบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่วัดได้โดยอัตโนมัติ

3.1.1.4 ชุดตะแกรงร่อน (Screening Unit) ประกอบด้วยตะแกรงคัด (Scalping Screen) สำหรับคัดมวลรวมก้อนโตเกินขนาดที่กำหนด (Oversize) ออกทิ้ง และชุดตะแกรงร่อนเพื่อแยกมวลรวมที่ผ่านมาจากหม้อเผาให้เป็นขนาดต่าง ๆ ตามที่ต้องการ ตะแกรงทุกขนาดต้องอยู่ในสภาพดี เหล็กตะแกรงไม่ขาดหรือสึกหรอมากเกินไปอันจะทำให้มวลรวมที่ร่อนออกมาผิดขนาดไปจากที่ต้องการ

3.1.1.5 ยุ้งหินร้อน (Hot Bin) ต้องมียุ้งหินร้อนไม่น้อยกว่า 4 ยุ้ง ทั้งนี้ไม่รวมยุ้งวัสดุผสมแทรก สำหรับเก็บมวลรวมร้อนที่ผ่านตะแกรงแยกขนาดแล้ว ยุ้งหินร้อนนี้ต้องมีผนังแข็งแรงไม่มีรอยรั่ว มีความสูงพอที่จะป้องกันไม่ให้มวลรวมไหลข้ามยุ้งไปปะปนกันได้ และต้องมีความจุมากพอที่จะป้อนมวลรวมร้อนให้กับห้องผสม (Pug Mill Mixer) ได้อย่างสม่ำเสมอเมื่อโรงงานผสมทำการผสมเต็มกำลังผลิต ในแต่ละยุ้งต้องมีท่อสำหรับให้มวลรวมไหลออกไปข้างนอก เพื่อป้องกันไม่ให้ไปผสมกับมวลรวมที่อยู่ในยุ้งอื่น ๆ ในกรณีที่มีมวลรวมในยุ้งนั้น ๆ มากเกินไป

ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้วัสดุผสมแทรก ต้องมียุ้งเก็บวัสดุผสมแทรกต่างหาก พร้อมกับมีเครื่องชั่งหรือเครื่องป้อนวัสดุผสมแทรก ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณวัสดุเข้าสู่ห้องผสมอย่างถูกต้องและสามารถสอบเทียบ (Calibrate) ได้

3.1.1.6 เครื่องดักฝุ่น (Dust Collector) ประกอบด้วยเครื่องดักฝุ่นชุดปฐมภูมิ (Primary) เป็นแบบแห้ง (Dry Type) ที่มีประสิทธิภาพดีและเหมาะสม สำหรับเก็บวัสดุส่วนละเอียดหรือฝุ่นกลับไปใช้ได้อย่างสม่ำเสมอ หรือนำไปทิ้งได้ทั้งหมดหรือบางส่วน และเครื่องดักฝุ่นชุดทุติยภูมิ (Secondary) ที่สามารถควบคุมไม่ให้มีฝุ่นเหลือออกไปสู่อากาศภายนอกมากจนทำให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม

3.1.1.7 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometric Equipment) ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือแบบอื่นใด ซึ่งวัดอุณหภูมิได้ระหว่าง 90 – 250 องศาเซลเซียส ติดตั้งไว้ที่ท่อส่งแอสฟัลต์ ณ ตำแหน่งที่เหมาะสมใกล้ทางออกของแอสฟัลต์ที่ห้องผสม นอกจากนี้จะต้องมีเครื่องวัดอุณหภูมิ เช่น เทอร์โมมิเตอร์แบบใช้ปรอทชนิดมีหน้าปัด (Dial Scale Mercury Activated Thermometer) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบแปรความร้อนเป็นค่าไฟฟ้า (Electric Pyrometer) หรือแบบอื่น ๆ ที่เหมาะสมที่กรมทางหลวงอนุญาตให้ใช้ได้ ติดตั้งที่ปลายทางออกของมวลรวมเพื่อใช้วัดอุณหภูมิของมวลรวมร้อนที่ออกจากหม้อเผา เครื่องวัดอุณหภูมิชนิดใด ๆ ที่ใช้ต้องมีความสามารถแสดงอุณหภูมิได้อย่างถูกต้อง เมื่อมีอัตราการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเร็วกว่า 5 องศาเซลเซียสต่อนาที

3.1.1.8 ชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ (Modified Asphalt Cement Control Unit) ต้องสามารถควบคุมปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ทั้งนี้อาจใช้วิธีชั่งมวลหรือวิธีวัดปริมาตรก็ได้

กรณีที่ใช้มีชั่งมวล เครื่องชั่งที่ใช้ต้องความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของมวลมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้ผสม

กรณีที่ใช้วิธีวัดปริมาตร มาตรที่ใช้วัดอัตราการไหลของมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ปล่อยเข้าสู่ห้องผสมจะต้องเที่ยงตรง โดยยอมให้คลาดเคลื่อนจากปริมาณมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้เมื่อเทียบเป็นมวลไม่เกินร้อยละ 2

3.1.1.9 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบชุด (Batch Type)

(1) ถังชั่งมวลรวม (Weight Box or Hopper) ต้องมีอุปกรณ์สำหรับชั่งมวลรวมที่ปล่อยออกมาแต่ละยุ้งได้อย่างละเอียดถูกต้อง และต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะบรรจุมวลรวมได้เต็มชุด (Batch) โดยมวลรวมไม่ล้นถัง ประตูยุ้งหินร้อนและถังชั่งมวลรวมต้องแข็งแรงและไม่รั่ว

กรณีโรงงานผสมใช้เครื่องแบบ Load Cell ถังชั่งมวลรวมจะต้องวางบนฟัลครัม (Fulcrum) ซึ่งวางอยู่บนขอบใบมีด (Knife Edge) อย่างแน่นหนาอีกทีหนึ่งขณะทำงานฟัลครัมและขอบใบมีดต้องไม่เคลื่อนตัวออกจากแนวเดิม

(2) ห้องผสม (Pug Mill Mixer) ต้องเป็นชนิดเพลาผสมคู่ สามารถผลิตมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ประตูปล่อยส่วนผสมขณะปิดจะต้องปิดสนิทไม่มีวัสดุรั่วไหลต้องมีเครื่องตั้งและควบคุมเวลาการผสมแบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่ควบคุมไม่ให้ประตูห้องผสมเปิดจนกว่าจะได้เวลาตามที่กำหนดไว้

ภายในห้องผสมประกอบด้วยใบพาย (Paddle Tip) ที่จัดเรียงอย่างเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอที่จะผสมส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตได้ถูกต้องและสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด

(3) เครื่องชั่ง (Plant Scale) ต้องมีความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของมวลรวมสูงสุดที่ต้องการชั่ง หน้าปัดเครื่องชั่งต้องอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานควบคุมเครื่องมองเห็นได้ชัดเจน สามารถแสดงมวลของมวลรวมแต่ละยุ้ง และต้องมีตุ้มน้ำหนักมาตรฐาน หนักตุ้มละ 20 หรือ 25 กิโลกรัม ไม่น้อยกว่า 10 ตุ้ม หรือมีจำนวนเพียงพอที่จะใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง

(4) การควบคุมปริมาณมวลรวมและมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ผสมในแต่ละชุดจะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ

3.1.1.10 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Type)

(1) ชุดอุปกรณ์ควบคุมมวลรวม (Gradation Control Unit) ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณมวลรวมที่ไหลออกจากยุ้งหินร้อนแต่ละยุ้งได้อย่างถูกต้อง ประกอบด้วยเครื่องป้อนหิน (Feeder) อยู่ใต้ยุ้งหินร้อน สำหรับการป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมปริมาณต่างหาก ติดตั้งในตำแหน่งที่ทำให้ควบคุมการป้อนวัสดุผสมแทรกลงในห้องผสมเพื่อผสมกับมวลรวมในจังหวะของการผสมแห้ง (Dry Mixing) ก่อนที่จะผสมกับ มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่จ่ายเข้ามาภายหลังในจังหวะของการผสมเปียก (Wet Mixing)

(2) อุปกรณ์ควบคุมการป้อนมวลรวมและมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน (Synchronization of Aggregate and Modified Asphalt Cement Feed) เพื่อให้ป้อนมวลรวมแต่ละขนาดและมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์เข้าสู่ห้องผสมได้อัตราส่วนผสมที่คงที่ตลอดเวลา

(3) ชุดห้องผสม (Pug Mill Mixer Unit) ต้องเป็นแบบทำงานต่อเนื่อง (Continuous Mixer) ชนิดเพลาผสมคู่ สามารถผลิตมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ใบพายจะต้องเป็นชนิดปรับมุมให้ไปในทางเดียวกันเพื่อให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวได้เร็ว หรือให้กลับทางกันเพื่อถ่วงเวลาให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวช้าลงได้ และห้องผสมจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมระดับของส่วนผสมด้วยระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด ระยะเวลาในการผสมโดยทั่วไป

กำหนดให้ใช้ประมาณ 45 – 60 วินาที หากคำนวณแล้วไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้พิจารณาปรับระดับความสูงของส่วนผสมหรือปรับมุมของใบพาย

ที่ห้องผสมจะต้องมีแผ่นแสดงปริมาตรของห้องผสมเมื่อมีส่วนผสมบรรจุในห้องผสมที่ความสูงต่าง ๆ ติดตั้งไว้อย่างถาวร นอกจากนั้นจะต้องมีตารางแสดงอัตราการป้อนวัสดุมวลรวมต่อนาทีเมื่อโรงงานผสมทำงานในอัตราเร็วปกติ เวลาในการผสมให้นับจากการเริ่มป้อนมวลรวมเข้าห้องผสมและมวลรวมผสมกับมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์เรียบร้อยแล้ว จนถึงส่วนผสมถูกปล่อยออกมาจากห้องผสม ซึ่งสามารถคำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

เวลาในการผสม (วินาที) = A/B

เมื่อ A = มวลของส่วนผสม ณ เวลาที่ผลิต (Plug Mill Dead Capacity) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

B = มวลของส่วนผสมที่ปล่อยออกจากห้องผสมใน 1 วินาที (Pug Mill Output) มีหน่วยเป็นกิโลกลัมต่อวินาที

(4) ยุ้งพักส่วนผสม (Discharge Hopper) สำหรับพักส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากห้องผสม มีประตูเปิดที่ด้านล่างของยุ้ง และจะปล่อยส่วนผสมได้เมื่อส่วนผสมเต็มยุ้งแล้ว

(5) อุปกรณ์สัญญาณแจ้งปริมาณมวลรวมในยุ้งหินร้อน สำหรับส่งสัญญาณแจ้งให้ทราบว่าปริมาณมวลรวมในยุ้งหินร้อนมีปริมาณเพียงพอที่จะดำเนินการต่อไปได้หรือไม่ ถ้าปริมาณมวลรวมยุ้งใดขาดหรือ น้อยไป สัญญาณดังกล่าวจะทำให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และต้องหยุดการผลิตมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อทำการแก้ไขจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร จึงจะอนุญาตให้ดำเนินการต่อไปได้

3.1.2 รถบรรทุก (Haul Truck)

รถบรรทุกที่นำมาใช้จะต้องมีจำนวนพอเพียงกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และความสามารถในการปูของเครื่องปู ทั้งนี้เพื่อให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องมากที่สุดในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ ให้คำนวณให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลาในการบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะทางและระยะเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการเทส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการปูของเครื่องปู และอื่นๆ

กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องพ่นหรือเคลือบภายในกระบะด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาว หรือสารเคมีเคลือบชนิดใดๆ ที่มีน้ำหนักผสมไม่เกินร้อยละ 5 โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกัน การพ่นหรือเคลือบภายในกระบะให้ทำเพียงบางๆ เท่านั้น และก่อนบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงกระบะ ให้ยกกระบะเทวัสดุหรือสารเคลือบที่อาจมีมากเกินความจำเป็นออกให้หมด ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ด้วย

3.1.3 เครื่องปู (Paver or Finisher)

เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองโดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กตีนตะขาบหรือชนิดล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความเร็วในการ

เคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนไปพร้อมกับรถบรรทุกส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและในขณะเคลื่อนตัวไปตามลำพัง เครื่องปูจะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตรา และปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ความลาดถูกต้องตามแบบ

1) ส่วนขับเคลื่อน (Tractor Unit) ประกอบด้วยเครื่องยนต์ต้นกำลังมีอุปกรณ์ควบคุมความเร็วรอบเครื่องยนต์ (Governor) ให้คงที่ระหว่างทำงาน กระบะบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Hopper) จะต้องเป็นแบบข้างกระบะหุบได้ สายพานป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Slat Conveyor) เกลียวเกลี่ยจ่ายส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Auger หรือ Screw Conveyor) แยกเป็น 2 ข้าง ซ้ายและขวา ซึ่งสามารถแยกทำงานเป็นอิสระแก่กันได้ ประตูควบคุมการไหล (Flow Gate) ของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตสามารถปรับระดับความสูงของช่องประตูได้

2) ส่วนเตารีด (Automatic Screed Unit) ประกอบด้วยอุปกรณ์ควบคุมความหนา (Thickness Control) อุปกรณ์ควบคุมความลาดเอียงที่ผิว (Crown Control) อุปกรณ์ให้ความร้อนแผ่นเตารีด (Screed Heater) แผ่นเตารีด (Screed Plate) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น ระบบการควบคุมความลาดชัน (Grade Control) และระดับแอสฟัลต์คอนกรีตควรเป็นแบบอัตโนมัติ โดยอาจเป็นแบบ (1) Erected Grade Line (2) Mobile String Line (3) Ski (4) Floating Beam หรือ (5) Joint-matching Shoe สำหรับแบบที่ (2) แบบที่ (3) และแบบที่ (4) ต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 9 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 เมตร และสามารถขยายได้ยาวไม่น้อยกว่า 3.5 เมตร แผ่นเตารีดจะต้องตรงแนวและได้ระดับ ไม่บิดงอหรือสึกหรอมากเกินสมควร ไม่สึกเป็นหลุม มีระบบการอัดแอสฟัลต์คอนกรีตขั้นต้นเป็นแบบสั่นสะเทือน (Vibratory Screed) หรือแบบคานกระแทก (Tamper Bar) หรือเป็นทั้ง 2 แบบประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกได้ตามต้องการ สำหรับแบบคานกระแทกจะต้องมีระยะห่างระหว่างแผ่นเตารีดกับคานกระแทก 0.25-0.50 มิลลิเมตร ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดแอสฟัลต์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดี และไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาของใหม่

3.1.4 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับทุกชนิดต้องเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเอง มีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายละเอียด มีน้ำหนักในการบดทับที่เหมาะสมกับชนิดของส่วนผสม ความหนาของชั้นทางที่ปู ขั้นตอนการบดทับและอื่น ๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้การก่อสร้างชั้นทางดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด เพื่อให้ได้ชั้นทางมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบและคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่กำหนด การตรวจสอบการกำหนดน้ำหนักเครื่องจักร น้ำหนักในการบดทับของเครื่องจักรแต่ละคัน ตลอดจนการเพิ่มจำนวนเครื่องจักรบดทับจากที่กำหนดไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน เครื่องจักรบดทับจะต้องประกอบด้วยเครื่องจักรชนิดต่าง ๆ จำนวนอย่างน้อยดังต่อไปนี้

ก. รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือนชนิด 2 ล้อ 1 คัน

ข. รถบดล้อเหล็กชนิด 2 ล้อ 1 คัน

ค. รถบดล้อยาง 4 คัน

รายละเอียดของเครื่องจักรบดทับชนิดต่าง ๆ เป็นดังนี้

3.1.4.1 รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือนชนิด 2 ล้อ (Vibratory Roller) ต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 6 ตัน อาจเป็นแบบสั่นสะเทือนล้อเดี่ยวหรือสองล้อก็ได้ มีความถี่การสั่นสะเทือน (Frequency) ขณะปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 33 เฮิรตซ์ (2,000 รอบต่อนาที) มีระยะเต้น (Amplitude) ระหว่าง 0.20 – 0.80 มิลลิเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาพดีสามารถบดทับโดยการเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุดและการถอยหลังต้องเรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนว มีผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง (Groove) สึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม (Pit) สลักยึดล้อ (King Pin) และลูกปืนล้อ (Wheel Bearing) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (Sprinkler System) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (Scraper) และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาพดี

3.1.4.2 รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Static Steel – Wheeled Tandem Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 8 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้จนมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน จะต้องมีน้ำหนักต่อความกว้างของรถบดไม่น้อยกว่า 37.9 กิโลกรัมต่อเซนติเมตร รถบดจะต้องอยู่ในสภาพดี สามารถบดทับโดยการเดินหน้าและถอยหลังได้ การขับเคลื่อนไปข้างหน้า การหยุด และการถอยหลัง ต้องเรียบสม่ำเสมอล้อทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนว ที่ผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง สึกเป็นหลุม หรือเป็นรอยบุ๋ม สลักยึดล้อและลูกปืนล้อต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็กและแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบด ที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ

3.1.4.3 รถบดล้อยาง (Pneumatic – Tired Roller) ต้องมีขนาดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 10 ตัน และสามารถเพิ่มน้ำหนักได้ มีล้อยางไม่น้อยกว่า 7 ล้อ ล้อยางของรถบดต้องเป็นชนิดผิวหน้าเรียบ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขอบล้อ (Rim Diameter) ไม่น้อยกว่า 500 มิลลิเมตร มีผิวหน้าล้อยางกว้างไม่น้อยกว่า 225 มิลลิเมตร มีขนาดและจำนวนชั้นผ้าใบเท่ากันทุกล้อ ส่วนล้อและเพลาสามารถเคลื่อนตัวขึ้นลงได้อิสระอย่างน้อย 1 แถว และต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ มีอุปกรณ์คราดผิวล้อยางและแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบด ที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการเพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ แรงดันลมล้อของรถบดล้อยางเมื่อตรวจสอบก่อนเริ่มการบดทับต้องอยู่ระหว่าง 483 – 517 กิโลพาสคัล (70 – 75 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เท่ากันทุกล้อ และขณะทำการบดทับต้องมีความดันลมยางไม่มากกว่า 620 กิโลพาสคัล (90 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

3.1.5 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองมีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วงและประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน ดังนี้

- ไม้วัด (Dipstick) หรือเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ในถัง
- หัวเผาให้ความร้อนแอสฟัลต์ (Burner)
- เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแอสฟัลต์ (Thermometer)
- ปั๊มแอสฟัลต์ (Asphalt Pump)
- เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้าย (Power Unit)

- ท่อพ่นแอสฟัลต์ (Spray Bar) พร้อมหัวฉีด (Nozzle)
- ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือ (Hand Spray)
- อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ (Bitumeter)
- ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ (Asphalt Tank)

เครื่องพ่นแอสฟัลต์ต้องมีระบบหมุนเวียน (Circulating System) มีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ดี ตั้งแต่กับแอสฟัลต์เหลวจนถึงแอสฟัลต์ซีเมนต์ และต้องทำงานได้ดังนี้

(1) ดูดแอสฟัลต์เข้าถังได้

(2) หมุนเวียนแอสฟัลต์ในท่อพ่นแอสฟัลต์ และในถังบรรจุแอสฟัลต์ได้

(3) พ่นแอสฟัลต์ผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลต์ หรือผ่านท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้

(4) ดูดแอสฟัลต์จากถังบรรจุหรือท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือเข้าสู่ถังได้

(5) ปั๊มแอสฟัลต์จากถังบรรจุประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไปยังถังเก็บแอสฟัลต์ภายนอกได้

(6) เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้าย ต้องมีมาตรบอกความดัน หรืออื่นๆ

เครื่องปั๊มแอสฟัลต์ ต้องติดเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ที่ผ่านปั๊ม โดยวัดเป็นรอบหรือวัดเป็นความดันหรืออื่นๆ

ท่อพ่นแอสฟัลต์ อาจประกอบด้วยท่อหลายท่อนต่อกัน มีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่าๆ กัน หัวฉีดปรับทำมุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้ และต้องมีอุปกรณ์ปิดเปิดได้ ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลต์หมุนเวียนผ่านได้ เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อและสามารถปรับความสูงและความกว้างในการพ่นแอสฟัลต์ได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือที่เคลื่อนที่ได้อิสระ ต้องเป็นแบบใช้หัวฉีด ใช้พ่นแอสฟัลต์บนพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้

อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว (ล้อที่ห้า) ต่อสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในเก๋งรถ มาตรวัดความเร็วนี้ต้องวัดความเร็วเป็นเมตรต่อนาที หรือฟุตต่อนาที พร้อมทั้งนี้มีตัวเลขบอกระยะทางรวมที่รถวิ่ง

ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถ เป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อน ภายในถังประกอบด้วยท่อนำความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อน มีท่อระบายแอสฟัลต์ ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบไม้วัด หรือเข็มวัดบอกปริมาณหรือทั้งสองชนิด มีเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าปัด (Dial) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armoured Thermometer) หรือทั้งสองชนิดที่อ่านได้ละเอียดถึง 1 องศาเซลเซียส

อุปกรณ์สำหรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์ต่างๆเหล่านี้ ก่อนนำไปใช้งานต้องตรวจสอบให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี การตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต้องดำเนินการตามวิธีที่กำหนด ซึ่งแอสฟัลต์ที่พ่นออกมาจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างและความยาวและเมื่อตรวจสอบโดยวิธีทดสอบหาปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ลาดตามขวางและตามยาว จะต้องถูกต้องตามข้อกำหนดกล่าวคือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ลาดตามขวางคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 17 และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ลาดตามยาวคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 15 ตามลำดับ

3.1.6 เครื่องจักรและเครื่องมือทำความสะอาดพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

3.1.6.1 รถบรรทุกน้ำ (Water Truck) ต้องอยู่ในสภาพดี มีท่อพ่นน้ำและอุปกรณ์ฉีดน้ำที่ใช้การได้ดี

3.1.6.2 เครื่องกวาดฝุ่น (Rotary Broom) อาจเป็นแบบลาก แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเอง หรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุน โดยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนล่อน หวาย หรือวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสมโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.1.6.3 เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใด มีใบพัดขนาดใหญ่ให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพพอเพียงที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.1.7 เครื่องมือประกอบ

3.1.7.1 เครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (Small Vibratory Compactor) ต้องมีขนาดน้ำหนักเหมาะสมที่จะใช้บดทับแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่รถบดไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้ หรือใช้ในงานซ่อมขนาดเล็ก การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.7.2 เครื่องมือกระทุ้งแอสฟัลต์คอนกรีต (Hand Tamper) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสม ที่จะใช้กระทุ้งอัดแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้ หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.7.3 เครื่องมือตัดรอยต่อ อาจเป็นแบบติดกับรถบดล้อเหล็กหรือเป็นแบบรถเข็นขนาดเล็ก หรือจะมีทั้ง 2 แบบก็ได้ หรือมีแบบอื่นๆ ซึ่งสามารถตัดแนวรอยต่อได้เรียบร้อย ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.7.4 เครื่องมือเจาะตัวอย่าง อาจเป็นชนิดใช้เครื่องยนต์หรือใช้ไฟฟ้าที่สามารถใช้เจาะตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร ได้อย่างเรียบร้อย

3.1.7.5 ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straight-edge) ต้องเป็นไม้บรรทัดวัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.70 เมตร

เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.8 เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลอง

โรงงานผสมต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากห้องนั้นได้ และต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี และจะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีต ระหว่างการก่อสร้างได้

3.2 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม

การดำเนินการควบคุมการผลิตส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

มวลรวมและมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 2 คุณภาพของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตต้องสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตนั้น ๆ สูตรส่วนผสมเฉพาะงานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเหตุผลในข้อ ข้อ 2.3.4 (3) และ ข้อ 2.3.4 (4)

3.2.2 การควบคุมเวลาในการผสมส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

โรงงานผสมต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาแบบอัตโนมัติ ที่สามารถต้องและปรับเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกได้ตามต้องการ

สำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกควรใช้ประมาณ 15 วินาที และ 30 วินาที ตามลำดับ

สำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง ระยะเวลาในการผสมให้คำนวณจากสูตรตามข้อ 3.1.1.10 (3)

ในการผสมส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตโดยโรงงานผสมทั้ง 2 แบบ ต้องได้ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่สม่ำเสมอ ในกรณีที่ผสมกันตามเวลาที่กำหนดไว้แล้วแต่ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตยังผสมกันได้ไม่สม่ำเสมอตามต้องการ ก็ให้เพิ่มเวลาในการผสมขึ้นอีกก็ได้แต่เวลาที่ใช้ในการผสมทั้งหมดต้องไม่เกิน 60 วินาที ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

การกำหนดเวลาในการผสมของโรงงานผสมใด ๆ ให้กำหนดโดยการทดลองหาปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวม ตามวิธีการทดลอง AASHTO T 195 – 67 “Determining Degree of Particle Coating of Bituminous-Aggregate Mixtures” โดยปริมาณที่แอสฟัลต์เคลือบผิวมวลรวมต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

3.2.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

ให้เป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตมอดิฟายด์แอลฟัลต์ซีเมนต์ กรณีไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้อุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตดังต่อไปนี้

1) มวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 180 $\pm$ 10 องศาเซลเซียส และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยมวลของมวลรวม และเมื่อขณะผสมกับมอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ที่โรงงานผสมจะต้องมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

2) มอดิฟายด์แอสฟัลต์ซีเมนต์ ขณะเก็บในถังต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 150 องศาเซลเซียส เมื่อจะผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 170 – 175 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

3) ส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จ ก่อนนำออกจากโรงงานผสมจะต้องมีอุณหภูมิระหว่าง 170 $\pm$ 10 องศาเซลเซียส หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้ ห้ามนำส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวไปใช้งาน

4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของมอดิฟาย์แอสฟัลต์ซีเมนต์ขณะก่อนผสมกับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตตลอดเวลาที่

ปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ พร้อมที่จะให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาและผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึกรายการอุณหภูมิดังกล่าวประจำวันแก่นายช่างผู้ควบคุมงานทุกวันที่ปฏิบัติงาน

5) การวัดอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่อ่านอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุณหภูมิให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุณหภูมิไว้

3.3 การขนส่งส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้วโดยถูกต้องตามข้อ 3.1.2 ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบ หรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ

3.4 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้างชั้นมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

ก่อนการปูแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการและรูปแบบการปูให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนเสมอ หากผู้ควบคุมงานไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติดังนี้

1) ชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) จะต้องเรียบสม่ำเสมอได้ระดับและความลาดตามรูปแบบก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ชั้นดังกล่าวที่มีความเสียหายเป็นคลื่น เป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว (Soft Spot) หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

2) ผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับมีผิวหน้าไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น และไม่มีการทำชั้นปรับระดับ ให้ปรับแต่งให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อ รอยแตก จุดอ่อนตัวหรือความเสียหายของชั้นทางใดๆ จะต้องตัด หรือขุดออก แล้วปะซ่อม หรือขุดซ่อมแล้วแต่กรณี แล้วบดทับให้แน่นและมีผิวหน้าที่เรียบสม่ำเสมอ โดยให้มีระดับและความลาดถูกต้องตามแบบ วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพดี ขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสียหายและพื้นที่ที่จะซ่อม

3) ชั้นพื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) ที่มีไพรมโคท (Prime Coat) หลุดหรือเสียหาย ต้องแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานกำหนด แล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดเวลาบ่มตัวของแอสฟัลต์ที่ใช้ซ่อมก่อน จึงทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับได้

4) ชั้นพื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) ที่ทำไพรมโคททิ้งไว้นานโดยไม่ได้ทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขั้นตอนการก่อสร้างปกติ แต่ไพรมโคทไม่หลุดเสียหายก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับอาจพิจารณาให้ทำแทคโคท (Tack Coat) ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

5) ชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ต้องสะอาดปราศจากฝุ่น วัสดุสกปรก หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ ปะปน

6) การทำความสะอาดชั้นรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) หรือผิวทางลาดยางเดิม ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ โดยการกวาดฝุ่น วัสดุหลุดหลวม ทรายที่สาดทับ ไพรมโคท สำหรับพื้นทางหรือไหล่ทางออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่น ต้องปรับอัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักกดที่กดลงบนรองพื้นทาง พื้นทาง ไหล่ทางหรือผิวทางลาดยางเดิมให้พอดี โดยไม่ทำให้รองพื้น

ทาง พื้นทาง ไหล่ทาง หรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

7) กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่ที่ชั้นพื้นทาง ไหล่ทาง หรือชั้น Cement Treated Base (CTB) หรือผิวทางลาดยางเดิมที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออก ล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

8) ผิวทางลาดยางเดิมที่มีแอสฟัลต์เยิ้ม ก่อนทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อยก่อน โดยการปาดแอสฟัลต์ที่เยิ้มออก หรือโดยวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ

9) ผิวทางลาดยางเดิมหรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใดๆ ที่จะทำชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ จะต้องทำแทคโคทก่อน

10) ขอบของโครงสร้างคอนกรีตใดๆ หรือผิวหน้าตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตเดิมที่ต่อเชื่อมกับ แอสฟัลต์คอนกรีตที่จะก่อสร้างใหม่ จะต้องทำแทคโคทก่อน

3.5 การปูส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องใช้เครื่องปูที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 3.4.3 โดยต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับ และอนุญาตให้ใช้ได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องคำนวณความเร็วของเครื่องปูให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ การปูจะต้องดำเนินการไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ด้วยความเร็วการปูที่สม่ำเสมอ ปริมาณส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของเครื่องปู จะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ที่ปู โดยขณะปูควรป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากกระบะบรรจุผ่านไปยังเกลียวเกลี่ยจ่ายทั้ง 2 ข้าง จนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอมีระดับส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตคงที่ และในการปฏิบัตินี้ให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุดในส่วนของเตารีดอัตราเร็วการกระแทกของคานกระแทก และจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือนตลอดจนระยะเต้นจะต้องคงที่ และใช้ให้เหมาะสมกับชนิดลักษณะของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ความหนาของชั้นทาง และอื่นๆ ในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ผิวหน้าของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตขณะยังไม่ได้บดทับ จะต้องมีลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบ ความแน่น สม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาว โดยไม่มีรอยฉีก (Tearing) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (Shoving) การแยกตัวของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหรือลักษณะความเสียหายอื่นๆ ขณะปูหากปรากฏว่ามีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็ง ห้ามนำมาใช้

3.5.1 สภาพผิวชั้นทางก่อนการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

จะต้องแห้ง ห้ามปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะฝนตกหรือเมื่อผิวชั้นทางที่จะปูเปียกชื้น

3.5.2 อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะปู

อุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตขณะปู ไม่ควรต่ำกว่าอุณหภูมิตามข้อ 3.2.3 3) เกิน 14 องศาเซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วบนถนน

จะต้องดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของส่วนผสมมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ให้ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที

3.5.3 การวางแนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ก่อนการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแนวขอบชั้นทางที่จะปูก่อน โดยการใช้เชือกขึงวางแนว และยึดติดกับพื้นที่ที่จะปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูแรกของชั้นทางแต่ละชั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ตรงแนวเรียบร้อยตามแบบ การดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตติดกับคันหิน (Curb) และร่องระบายน้ำ (Gutter) หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามแบบอยู่แล้ว

3.5.4 ลำดับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องดำเนินการปูช่องจราจรหลักหรือทางตรงก่อน ส่วนช่องจราจรหรือบริเวณอื่นๆ เช่นทางแยก ทางเชื่อม ส่วนขยาย หรือบริเวณย่อยอื่นๆ ให้ดำเนินการภายหลัง

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นหากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นโดยผู้ควบคุมงานจะต้องเริ่มดำเนินการปูไปตามแนวเส้นแนวศูนย์กลางทางเมื่อผิวทางมีโค้งหลังทาง หรือขอบด้านสูงของทางในกรณีที่ผิวทางลาดไปด้านเดียว

3.5.5 การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง

รอยต่อตามขวางหมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขวางที่ปลายแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน

การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง อาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

(1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปูวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูแอสฟัลต์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ปูเลยไปเป็น ทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่านและอาจอนุญาตให้ใช้ทรายรองพื้นส่วนลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออกโดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2) การใช้กระดาษแข็งสำเร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปใดๆ ที่ใช้สำหรับทำรอยต่อตามขวางโดยเฉพาะ ซึ่งใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำมาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู แล้วปูแอสฟัลต์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน

เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้น ก็ให้ยกไม้แบบแผ่นกระดาษแข็ง หรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไป ตรวจสอบระดับด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใดไม่ถูกต้องตามแบบ ให้ตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบด้วยเครื่องตัดรอยต่อแอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้แนวตรงและตั้งฉากโดยเรียบร้อย ก่อนที่จะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป ให้ทา

รอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลต์บางๆ เพื่อให้รอยต่อต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี การทารอยต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับงานแทคโคท (Tack Coat)

ในกรณีที่การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหยุดชะงักด้วยเหตุใดก็ตามในระหว่างการก่อสร้างประจำวัน จนทำให้อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณหน้าเตารีดลดลงต่ำกว่าที่กำหนด ก็ให้ทำรอยต่อตามขวางที่บริเวณนั้นด้วย โดยให้ตัดรอยต่อถึงบริเวณที่มีความหนาตามแบบและได้บดทับเรียบร้อยแล้ว โดยตัดให้ตั้งฉากพร้อมกับตักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่ตัดออกทิ้งไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลต์บางๆ เพื่อให้รอยต่อ ต่อเชื่อมกับชั้นทางที่จะปูใหม่ได้ดี การทารอยต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับงานแทคโคท (Tack Coat)

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อเชื่อมกับรอยต่อตามขวางในครั้งใดๆ เมื่อเริ่มปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไปได้กระบะแรก ให้ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบระดับที่รอยต่อ หากไม่ได้ระดับตามที่กำหนด ให้ดำเนินการแก้ไขโดยด่วนขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่นั้นยังร้อนอยู่

ในกรณีที่ปูแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้น รอยต่อตามขวางของแต่ละชั้นจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 0.5 เมตร และจะต้องห่างจากรอยต่อตามขวางของช่องการปูข้างเคียงไม่น้อยกว่า 3 เมตร ด้วยหรือให้เป็นไปตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.5.6 การก่อสร้างรอยต่อตามยาว ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประกบกับชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธี คือ

1) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วดันส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เหลื่อมเข้าไปนี้ให้ชนแนวรอยต่อ โดยให้สูงกว่าระดับที่ด้านนอกถัดไปให้มากพอที่เมื่อบดทับแล้ว รถบดจะไปอัดส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

2) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องการปูข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร คัดเม็ดวัสดุก้อนโตบริเวณที่เหลื่อมกันตรงรอยต่อนั้นออกทิ้งไป ซึ่งเมื่อบดทับจะได้รอยต่อตามยาวที่แน่น ไม่ขรุขระ และเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางของช่องการปูที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดแต่งรอยต่อตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.1.8.3 โดยตัดให้ตั้งฉากกับชั้นทางที่ปูทับ และรอยต่อนั้นจะต้องตรงแนว เรียบร้อย คม ไม่ฉีกขาด เสร็จแล้วให้ทารอยต่อนั้นด้วยแอสฟัลต์บางๆ เพื่อให้รอยต่อ ต่อเชื่อมกันได้ดีกับชั้นทางที่ประกบ การทารอยต่อด้วยแอสฟัลต์นี้ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับงานแทคโคท (Tack Coat)

ในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายชั้นหากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นโดยผู้ควบคุมงาน แต่ละชั้นให้ก่อสร้างให้มีรอยต่อตามยาวเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 0.3 เมตร และรอยต่อตามยาวของชั้นทางชั้นบนสุดให้อยู่ตรงเส้นแนวศูนย์กลางทางเมื่อผิวทางมีโค้งหลังทาง

การปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องการปูพร้อมกัน โดยใช้เครื่องปูหลายเครื่อง การปูชั้นทางโดยเครื่องปูที่ตามหลัง ให้ปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเหลื่อมเข้าไปในชั้นทางที่กำลังปูโดยเครื่องปูเครื่องหน้า 25-50 มิลลิเมตร ในกรณีเช่นนี้ไม่จำเป็นต้องตัดรอยต่อตามยาว และไม่ต้องทำแทคโคท

3.5.7 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้ง ให้ปูช่องการปูด้านโค้งในก่อนไปตามลำดับจนถึงโค้งนอก แต่ถ้าก่อสร้างในฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้งโดยเร็วที่สุด เพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง

3.5.8 ให้ตรวจวัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจากความหนาที่กำหนด ให้แก้ไขโดยทันทีขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด กรณีที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนด ให้คราดผิวแล้วนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริม เกลี่ยให้ได้ระดับสม่ำเสมอแล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง

3.5.9 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับ การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้หรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้ใช้รถเกลี่ยปรับระดับที่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.1.4 ดำเนินการได้แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.5.10 การปูด้วยแรงคน กรณีที่เป็นพื้นที่จำกัด หรือพื้นที่ที่ต้องการปรับระดับพื้นที่มีสิ่งกีดขวาง และอื่นๆ ที่เครื่องปูและรถเกลี่ยปรับระดับเข้าไปดำเนินการไม่ได้ ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาใช้คนปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในบริเวณดังกล่าวได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ในการใช้คนดำเนินการนี้ ให้ใช้พลั่วตักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไปกองเรียงกันบนพื้นที่ที่ต้องการปู แต่ละกองเป็นกองเดี่ยวๆ ห้ามกองทับกันเป็นกองสูง เกลี่ยแต่งให้เรียบสม่ำเสมอ แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง

3.5.11 การตรวจสอบความเรียบในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรก โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปบนผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

3.6 การบดทับชั้นทางมอดิฟายด์แอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 3.1.4 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักรบดทับต่างๆ ดังกล่าว ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่อนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน

การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังร้อนอยู่ โดยเมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยล้อรถบด หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่นๆ

3.6.1 หลักการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ทั่วๆไป ในกรณีที่ข้อกำหนดไม่ได้ระบุวิธีการบดทับเป็นอย่างอื่น การบดทับให้พิจารณาดำเนินการตามหลักการบดทับดังนี้

1) ในเบื้องต้นให้บดทับรอยต่อต่างๆ ก่อนโดยทันที ต่อจากนั้นก็ให้บดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) โดยให้รถบดทับตามหลังเครื่องปูให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุดเท่าที่จะมากได้

และในการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับต้องไม่มีรอยแตก ไม่มีส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ต่อไปเป็นการบดทับขั้นกลาง (Intermediate Rolling) โดยให้บดทับตามติดการบดทับในขั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ และต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด ต่อจากนั้นเป็นการบดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling) ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิที่รถบดจะสามารถลบรอยล้อรถบดทับที่ผ่านมาได้เรียบร้อย

2) ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำหรือด้านขอบนอกก่อน แล้วจึงค่อยๆ บดทับเหลื่อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแนวศูนย์กลางทาง เว้นแต่การบดทับช่วงการยกโค้งซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อน แล้วจึงบดทับเหลื่อมไปทางด้านสูง การบดทับแต่ละเที่ยวให้บดทับขนานไปกับเส้นแนวศูนย์กลางทาง และให้แนวบดทับเหลื่อมกัน (Overlap) ประมาณ 150 มิลลิเมตร แต่ถ้าบดทับแล้วเกิดเป็นคลื่นตามขวางหรือส่วนผสมเคลื่อนตัวเป็นแอ่งก็ให้เปลี่ยนเป็นบดทับเหลื่อมกันครึ่งหนึ่งของความกว้างของล้อรถบด การหยุดรถบดแต่ละเที่ยวของการบดทับ ต้องไม่หยุดที่แนวเดียวกับรอยหยุดของรถบดเที่ยวก่อน แต่ควรหยุดรถบดให้เหลื่อมกันเป็นระยะห่างพอสมควร

3) ในระหว่างการบดทับ หากมีส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด ควรใช้น้ำหรือสารสำหรับเคลือบล้อรถบดใดๆ ที่เหมาะสมที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ พ่นล้อรถบดบางๆ เพียงเพื่อเคลือบผิวหน้าล้อรถบดให้เปียกชื้น เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อรถบด หากหมดความจำเป็นแล้วให้เลิกใช้ การบดทับรถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ โดยใช้ล้อขับ (Drive Wheel) นำหน้าให้ใกล้ชิดเครื่องปูมากที่สุด หากมีการเปลี่ยนความเร็วรถบดขณะบดทับ จะต้องค่อยๆ เปลี่ยนความเร็วทีละน้อย ในช่องทางการบดทับช่องทางใดๆ การบดทับเดินหน้าและถอยหลังให้อยู่ในแนวช่องทางการบดทับเดียวกัน ก่อนเดินหน้าและถอยหลังรถบดจะต้องหยุดนิ่งก่อน ถ้าเป็นรถบดสั่นสะเทือนจะต้องหยุดการสั่นสะเทือนก่อนด้วย การเปลี่ยนแนวช่องทางบดทับจะต้องค่อยๆ เปลี่ยน โดยให้ไปเปลี่ยนบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่ได้บดทับและเย็นตัวแล้ว ห้ามเปลี่ยนบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับหรือที่ยังร้อนอยู่ การบดทับช่องทางบดทับถัดไปจะต้องขนานกับช่องทางเดิม การจอดรถบดขณะบดทับหรือบดทับเสร็จแล้ว ให้จอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เย็นตัวแล้ว ห้ามจอดบนผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ยังร้อนอยู่ ถ้าในการบดทับทำให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเกิดการเคลื่อนตัวออกไปต้องแก้ไขโดยด่วน โดยการคราดส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณดังกล่าวให้หลวม แล้วนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพและอุณหภูมิถูกต้องมาเพิ่ม พร้อมกับแต่งระดับให้สม่ำเสมอได้ระดับถูกต้องแล้วจึงบดทับใหม่

3.6.2. ความเร็วของรถบดในการบดทับ

ในการบดทับโดยทั่วๆ ไป รถบดจะต้องวิ่งด้วยความเร็วต่ำและสม่ำเสมอ ความเร็วสูงสุดที่ใช้ในการบดทับขึ้นอยู่กับชนิดของรถบด อุณหภูมิ ชนิด ลักษณะ และความหนาของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ขั้นตอนการบดทับ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ความเร็วสูงสุดในการบดทับสำหรับรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน รถบดล้อเหล็กแบบสั่นสะเทือนซึ่งบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน และรถบดล้อยาง ในการบดทับขั้นตอนต่างๆ ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 5

ความเร็วสูงสุดของการบดทับสำหรับรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่ในการสั่นสะเทือนใดๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อรถบด (Impact Spacing) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะน้อยกว่าความ

หนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะกระแทกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้ง/ระยะทาง 300 มิลลิเมตร (หรือ33 ครั้ง/ระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไป สำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสั่นสะเทือนที่ความถี่การสั่นสะเทือนใดๆที่ใช้และระยะกระแทกของล้อรถบดที่กำหนด ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ความเร็วของรถบดในการบดทับ

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

หมายเหตุ *รวมถึงรถบดสั่นสะเทือนบดทับโดยไม่สั่นสะเทือน
**ดูตารางที่ 6 ประกอบ

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็ว ความถี่ และจำนวนครั้งการกระแทก
(ช่วงที่ควรใช้อยู่ในกรอบเส้นทึบ)

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

	ฟต/นาที	132	176	220	264	308

3.6.3 ลำดับขั้นตอนการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

(1) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูแรก หรือเต็มผิวทางในการปูในคราวเดียว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

ก. บดทับรอยต่อตามขวาง

ข. บดทับขอบผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก

ค. บดทับขั้นต้น

ง. บดทับขั้นกลาง

จ. บดทับขั้นสุดท้าย

(2) เมื่อปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตหลายช่องการปูพร้อมกัน หรือปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับช่องการปูเดิมที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว หรือประกบกับแนวโครงสร้างใดที่มีอยู่แล้ว การบดทับจะต้องดำเนินการตามลำดับดังนี้

ก. บดทับรอยต่อตามขวาง

ข. บดทับรอยต่อตามยาว

ค. บดทับขอบผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านนอก

ง. บดทับขั้นต้น

จ. บดทับขั้นกลาง

ฉ. บดทับขั้นสุดท้าย

3.6.4 การบดทับรอยต่อตามขวาง ให้ใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือรถบดสั่นสะเทือน แต่ให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือน

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูแรก ก่อนการบดทับรอยต่อตามขวาง ควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสม วางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางทั้ง 2 ด้าน เพื่อรองรับล้อรถบดเวลาบดทับเลยขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตออกไป เป็นการป้องกันมิให้ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปลายรอยต่อตามขวางเสียหาย เสร็จแล้วจึงบดทับรอยต่อตามขวาง โดยในการบดทับเที่ยวแรกให้รถบดวิ่งบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ ประมาณ 150 มิลลิเมตร ใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที และในการบดทับเที่ยวต่อๆ ไป ให้แนวบดทับค่อยๆ เลื่อนเข้าไปในบริเวณชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่เที่ยวละ 150-200 มิลลิเมตร จนในที่สุดล้อรถบดจะเข้าไปบดทับบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูใหม่ทั้งหมด

สำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูประกบกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูที่ได้ก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว การบดทับในครั้งแรกให้บดทับบริเวณปลายรอยต่อตามขวางด้านที่บรรจบกับรอยต่อตามยาว โดยให้บดทับขนานไปตามรอยต่อตามยาวเป็นระยะประมาณ 0.5-1 เมตร แล้วใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตรวจสอบความเรียบของรอยต่อ หากไม่ถูกต้องให้แก้ไขให้เรียบร้อยทันที ต่อจากนั้นให้เริ่มบดทับรอยต่อตามขวาง ก่อนบดทับควรใช้แผ่นไม้ที่มีความหนาเหมาะสม วางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลต์

คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับรอยต่อตามขวาง โดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

3.6.5 การบดทับรอยต่อตามยาว รอยต่อตามยาวแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

(1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (Cold Joint) หมายถึงรอยต่อตามยาวระหว่างช่องการปูที่ได้ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต และบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกัน

ในการบดทับรอยต่อตามยาว เมื่อใช้รถบดล้อเหล็กชนิดไม่สั่นสะเทือน การบดทับเที่ยวแรกให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ 100-150 มิลลิเมตร และในการบดทับเที่ยวต่อๆ ไป ให้ล้อรถบดค่อยๆ เลื่อนแนวบดทับเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางที่ก่อสร้างใหม่เพิ่มขึ้น จนกระทั่งล้อรถบดทั้งหมดจะอยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ ในกรณีใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ การบดทับจะต้องให้ล้อรถบดส่วนใหญ่อยู่บนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่สร้างใหม่ โดยให้ล้อรถบดเหลื่อมเข้าไปบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างสร้างแล้ว 100-150 มิลลิเมตร และให้ดำเนินการบดทับซ้ำตามแนวบดทับดังกล่าว จนกระทั่งได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

(2) รอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ (Hot Joint) หมายถึงรอยต่อตามยาวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ระหว่างช่องการปู 2 ช่อง ที่ก่อสร้างพร้อมกัน โดยการปูด้วยเครื่องปู 2 ชุด

ในการบดทับรอยต่อตามยาวแบบนี้ให้ใช้รถบดล้อเหล็กเข้าบดทับพื้นที่บริเวณรอยต่อทั้ง 2 ข้างของรอยต่อตามยาว กว้างประมาณ 400 มิลลิเมตร ที่เว้นไว้ในการบดทับขั้นต้น การบดทับให้แนวรอยต่อตามยาวอยู่กึ่งกลางความกว้างของล้อรถบด โดยให้บดทับจนกว่าจะได้รอยต่อตามยาวที่เรียบร้อยและได้ความแน่นตามที่กำหนด

3.6.6 การบดทับขั้นต้น (Initial or Breakdown Rolling) ภายหลังจากที่ได้บดทับรอยต่อต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการบดทับขั้นต้นเมื่อส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 140 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การบดทับให้ใช้ได้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนหรือรถบดสั่นสะเทือน เครื่องจักรบดทับที่ใช้ต้องถูกต้องตามข้อ 3.1.4 โดยน้ำหนักรถบด น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือน ระยะเต้นของล้อรถบด ความเร็วของรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ จะต้องพิจารณาใช้ให้เหมาะสมกับชนิด ลักษณะ ความคงตัว อุณหภูมิ ความหนาของชั้นทางที่ปู และสภาพของชั้นทางที่อยู่ภายใต้ที่จะก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทับ การบดทับให้เริ่มบดทับจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำ หรือขอบชั้นทางด้านนอก ไปหาขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านสูงหรือขอบชั้นทางด้านใน

การบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือน ควรใช้ความถี่การสั่นสะเทือน และระยะเต้นของล้อรถบดให้เหมาะสม ความถี่การสั่นสะเทือนควรอยู่ระหว่าง 33-50 เฮิรตซ์ (2,000-3,000 รอบต่อนาที) และระยะเต้นของล้อรถบดควรอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 มิลลิเมตร สำหรับการบดทับชั้นผิวทางหรือผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นด้านต่ำ แต่ถ้าเป็นชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและมีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำและใช้ค่าระยะเต้นด้านสูงได้ การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาน้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

ต้องพิจารณาความเหมาะสมเป็นพิเศษ หากใช้รถบดล้อเหล็ก ไม่ควรบดทับโดยการสั่นสะเทือนหากจะใช้รถบดบดทับโดยการสั่นสะเทือนก็ให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านค่าต่ำโดยเมื่อบดทับแล้ว จะต้องไม่เกิดความเสียหายของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต เช่น เกิดการยุบตัว ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาระหว่าง 25-50 มิลลิเมตร หากใช้รถบดสั่นสะเทือนบดทับ ควรใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ด้วยรถบดสั่นสะเทือน สำหรับการบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ไม่ใช่ชั้นผิวทาง อาจใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านสูงได้ แต่สำหรับชั้นผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต ควรจะใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านสูง และใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มีแนวสิ่งก่อสร้าง เช่น คันหิน หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างแล้วช่วยอัดด้านข้างไว้ หากบดทับตามวิธีการปกติแล้วปรากฏว่ามีการเคลื่อนตัวของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตด้านข้างให้เปลี่ยนวิธีการบดทับใหม่ โดยให้ร่นแนวบดทับเที่ยวแรกเข้าไปให้ห่างจากขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประมาณ 300 มิลลิเมตร หลังจากนั้นให้บดทับต่อไปตามปกติ เสร็จแล้วจึงกลับมาบดทับขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เว้นไว้นั้นในเที่ยวสุดท้ายของการบดทับเต็มหน้าเที่ยวแรกต่อไป

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต 2 ช่องจราจรพร้อมกัน การบดทับในขั้นต้นนี้ให้ดำเนินการพร้อมกันทั้ง 2 ช่องจราจร โดยให้เว้นระยะของแนวบดทับให้ห่างจากรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจร ไว้ข้างละประมาณ 200 มิลลิเมตร พื้นที่แนวรอยต่อดังกล่าวนี้ ให้ดำเนินการบดทับตามข้อ 3.6.3 (2) ต่อเนื่องกันไป

3.6.7 การบดทับขั้นกลาง (Intermediate Rolling)

ให้ดำเนินการโดยต่อเนื่องทันทีหลังการบดทับขั้นต้น การบดทับขั้นกลางควรดำเนินการตามรูปแบบการบดทับขั้นต้น โดยให้บดทับตามหลังการบดทับขั้นต้นให้ใกล้ชิดที่สุด โดยให้เริ่มเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่อกว่า 95 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และให้บดทับโดยต่อเนื่องไปจนกว่าจะได้ความแน่นตามที่กำหนดและสม่ำเสมอทั่วทั้งแปลงที่ก่อสร้าง

การบดทับขั้นกลางตามปกติให้ใช้รถบดล้อยางเป็นหลัก โดยเฉพาะชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ปรับน้ำหนักรถบด และความดันลมยาง เพื่อให้ได้แรงอัดที่ผิวหน้าสัมผัสของล้อรถบดที่เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่นๆ หรือชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนามากกว่า 50 มิลลิเมตร ที่ไม่ใช่ชั้นผิวทางและผิวไหล่ทางแอสฟัลต์คอนกรีต อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็กรถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยรถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับน้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือนระยะเต้นของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.6.8 การบดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling)

มีจุดประสงค์เพื่อลบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 66 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของ

บริษัทผู้ผลิต ให้ดำเนินการโดยต่อเนื่องทันทีหลังการบดทับขั้นกลาง โดยให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน หรือใช้รถบดสั่นสะเทือนแต่บดทับโดยไม่สั่นสะเทือนเท่านั้น รถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ

3.6.9 การบดทับพื้นที่พิเศษ

(1) การบดทับบนพื้นที่ลาดชันสูง (Steep Grade) สำหรับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หรือในทางโค้งที่มีการยกโค้งสูง การบดทับโดยรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือน ให้ใช้ล้อตาม (Tiller Wheel) เดินหน้า โดยให้บดทับตามหลังเครื่องปู โดยใกล้ชิดที่สุด ไม่ว่าเครื่องปูจะปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขึ้นทางลาดชันหรือปูลงตามทางลาดชันก็ตาม ในการบดทับโดยใช้รถบดสั่นสะเทือนนั้น การบดทับในเที่ยวแรกให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือน แต่หลังจากที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของชั้นทางมีความคงตัว (Stability) สูงขึ้นมากพอที่จะบดทับโดยการสั่นสะเทือนได้ ก็ให้บดทับต่อไปโดยการสั่นสะเทือน โดยให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบด ด้านต่ำ

(2) การบดทับบนพื้นที่ที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ (Inaccessible Area) สำหรับพื้นที่ที่ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่รถบดเข้าไปดำเนินการไม่ได้ เช่น บริเวณที่ชิดกับ คันหินและร่องระบายน้ำ สะพาน ขอบบ่อพัก และสิ่งกีดขวางอื่นๆ จะต้องใช้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับขนาดเล็กที่ถูกต้อง การนำมาใช้ และการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(3) การบดทับบริเวณทางแยก ทางเชื่อม (Bell Mouth Area) ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยอาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

ก. การบดทับทแยงมุมในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

ข. การบดทับขนาน ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขนาน โดยตั้งฉากกับแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางทางแยกก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

3.7 การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีอย่างน้อย 3 ประการดังต่อไปนี้

3.7.1 ลักษณะผิว (Surface Texture)

ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับและความลาดตามแบบ มีลักษณะผิว และลักษณะการบดทับที่สม่ำเสมอ ไม่ปรากฏความเสียหาย เช่น แอสฟัลต์คอนกรีตที่ผิวหน้าหลุด (Pull) รอยฉีก (Torn) ผิวหน้าหลวมหรือแยกตัว (Segregation) เป็นคลื่น (Ripple) หรือความเสียหายอื่นๆ หากตรวจสอบแล้วปรากฏความเสียหายดังกล่าว จะต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3.7.2 ความเรียบที่ผิว (Surface Tolerance)

เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบตามข้อ 3.1.7.5 วางทาบบนผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในแนวตั้งฉากและในแนวขนานกับเส้นแนวศูนย์กลางทาง ระดับผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้ไม้บรรทัดวัดความเรียบจะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดวัดความเรียบได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

ในกรณีที่พบว่าค่าแตกต่างดังกล่าวเกินข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามวิธีที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.7.3 ค่าระดับที่ผิว (Grade) และความหนา

ค่าระดับที่ผิวทางชั้นบนสุดจะต้องมีค่าแตกต่างจากค่าที่ได้ออกแบบไว้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และมีระดับกลมกลืนกับพื้นที่ข้างเคียง น้ำไม่ขัง

ความหนาของชั้นแอสฟัลต์คอนกรีตแต่ละชั้น ณ จุดใดๆ จะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าที่ได้ออกแบบไว้เกิน 6 มิลลิเมตร และความหนาเฉลี่ยของชั้นนั้นๆ จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่ได้ออกแบบไว้ในกรณีที่พบว่าค่าแตกต่างดังกล่าวเกินข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามวิธีที่เหมาะสมและเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.7.4 ความแน่น (Density)

การตรวจสอบรับรองความแน่นของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้จากการเปรียบเทียบค่าความแน่นของตัวอย่างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต กับค่าความแน่นของตัวอย่างที่บดอัดในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท. 604/2517 โดยคำนวณเป็นค่าความแน่นร้อยละของค่าความแน่นของตัวอย่างที่บดอัดในห้องปฏิบัติการ ตามรายละเอียดดังนี้

3.7.4.1 การจัดเตรียมก้อนตัวอย่างแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ

ให้เก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากรถบรรทุกที่โรงงานผสมก่อนส่งออกไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุกจากการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตประจำวัน เป็นระยะๆ แล้วนำไปดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยให้เก็บตัวอย่าง 1 ชุดและเตรียมก้อนตัวอย่างจำนวน 2 ก้อนทุกๆ การผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตประมาณ 100 ตัน ทดสอบหาค่าความแน่น แล้วนำค่าความแน่นที่ทดสอบได้จากก้อนตัวอย่างทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย เป็นความแน่นในห้องปฏิบัติการประจำวันสำหรับใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่นร้อยละของตัวอย่างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม

การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ดำเนินการตามรายละเอียดและวิธีการที่กำหนด การทดสอบหาค่าความแน่นให้ดำเนินการตามมาตรฐานการทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีต โดยวิธีมาร์แชลล์ ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน และมีอุณหภูมิในขณะบดอัดก้อนตัวอย่างตรงตามที่กำหนด สำหรับตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการนั้นอนุญาตให้นำเข้าอบในเตาอบเพื่อรักษาอุณหภูมิไว้ ได้นานไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างดำเนินการถ้าอุณหภูมิของตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิการบดอัดที่กำหนด ให้นำตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวนั้นทิ้งไป ห้ามนำไปอบ เพื่อนำมาใช้บดอัดทำก้อนตัวอย่างทดสอบอีกต่อไป

3.7.4.2 การจัดเตรียมก้อนตัวอย่างของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม

ให้เจาะก้อนตัวอย่างตัวแทนของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ด้วยเครื่องเจาะตัวอย่างที่ถูกต้องตามข้อ 3.1.7.4 ความหนาของก้อนตัวอย่างเท่ากับความหนาของชั้นที่ปู โดยให้เจาะเก็บก้อนตัวอย่างในวันที่มีการปูทุกๆ การปูประมาณ 100 ตัน แต่ต้องไม่น้อยกว่าจำนวน 3 ก้อนตัวอย่างในแต่ละวัน ตำแหน่งที่เจาะเก็บตัวอย่างกำหนดโดยผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม

บริเวณที่เจาะเก็บตัวอย่างด้วยส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตชนิดเดียวกันและบดอัดให้ได้ความแน่นตามกำหนด และมีผิวเรียบสม่ำเสมอกับพื้นที่ข้างเคียง

สำหรับชั้นผิวทาง ชั้นรองผิวทาง และชั้นปรับระดับแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ค่าความแน่นเฉลี่ย ของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการที่ใช้เปรียบเทียบประจำวัน

3.8 การอำนวยการและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น โดยจะต้องติดตั้งป้ายจราจร พร้อมอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ หรือจัดบุคลากร ที่จำเป็นเพื่ออำนวยการจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการเปิดการจราจรให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

สสบ. 601-2556
งานทำเครื่องหมายบนผิวทาง (Pavement Marking)

1. ทั่วไป

1.1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และการตีเส้นและเครื่องหมายต่างๆ บนผิวทาง ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างประสงค์ งานจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุสี ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น

2. วัสดุ

2.1 สีจราจร

ให้ใช้สีจราจรชนิดน้ำ (Water Borne Traffic Paint) ที่มีคุณลักษณะตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีจราจร มอก. 2529-2555 หรือฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปดำเนินการ

2.2 ลูกแก้ว

ลูกแก้วที่ใช้สำหรับโรยบนผิวหน้าของสีจราจร ต้องมีคุณลักษณะตาม มอก. 543-2550 หรือฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปดำเนินการ

สีจราจรชนิดน้ำจะต้องจัดใส่ในภาชนะที่ไม่ทำให้ส่วนผสมของสีสกปรก และที่ป้องกันไม่ให้ส่วนผสมของสีเจือปนกับวัสดุอื่น การเก็บรักษาสีจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างสามารถสุ่มตรวจคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ตามรายการประกอบแบบ งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทางข้อ 2.1 และข้อ 2.2 ได้ตลอดเวลา โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

3. วิธีการก่อสร้าง

1) ข้อกำหนดของสภาวะอากาศ การทาสีจะต้องทำในขณะที่ผิวจราจรมีความแห้งสนิทและทำความสะอาดเรียบร้อยและสภาวะอากาศไม่มีลม ฝุ่น หมอก หรือความชื้นสูงตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

2) เครื่องมือที่ใช้จะต้องเป็นเครื่องมือที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการทาสี เครื่องมือจะต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมพอเพียงในการทาสีผิวจราจร โดยจะต้องสามารถทาให้มีความหนาของเนื้อสีสม่ำเสมอและมีขอบของสีเรียบ คมชัด โดยไม่ทำให้เกิดความสกปรก เลอะเทอะ ออกนอกบริเวณขอบเขตที่กำหนดให้

3) การเตรียมผิว ก่อนการดำเนินการทาสีผิวจราจร จะต้องอยู่ในสภาพแห้งและสะอาดปราศจากฝุ่น ไขมัน น้ำมัน กรดหรือสิ่งอื่นๆ ที่จะลดแรงยึดเกาะระหว่างสีที่ทากับผิวจราจร ในกรณีที่มีพื้นผิวบางส่วนไม่สามารถทำให้สะอาดโดยการปัดหรือเป่าด้วยเครื่องลมอาจต้องทำการแปรงออก โดยใช้น้ำผสม Tri Sodium Phospate 10% โดยน้ำหนัก (NA_3 PO 10% โดยน้ำหนัก) เป็นตัวละลาย หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหลังจากนั้นล้างออก และปล่อยให้แห้งสนิทก่อนทาสีต่อไป อนึ่ง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการลบ ขูด สัญลักษณ์เดิมต่างๆ ที่ปรากฏบนผิวจราจรที่ไม่ต้องการออก ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

4) การวางตำแหน่งและแนวทางของการทาสี ผิวจราจรที่ไม่เคยมีการวางเส้นหรือสัญลักษณ์ใดๆ ที่เป็นแนวทางบ่งบอกในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องวางตำแหน่งและแนวที่เพียงพอที่จะดำเนินการทาสีเส้น แนว สัญลักษณ์ต่างๆ ตามต้องการ อนึ่ง กรณีที่มีการทาสีเส้นแนวเดียวตามรอยต่อทางยาว ให้ทาสีเส้นแนวไว้ด้านใด ด้านหนึ่งของรอยต่อ หากมีมากกว่าแนวเดียวขึ้นไป ให้ยึดถือรอยต่อเป็นกึ่งกลางในการวางแนวทาสีนั้นๆ หรือ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

5) การทาสีเพื่อทำเครื่องหมาย แถบ หรือสัญลักษณ์ จะต้องทำให้ได้ตามแบบรูปที่แสดงไว้โดย เครื่องมือที่เหมาะสมและได้รับการเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง วัสดุที่ใช้ต้องผสมและทำให้มี ความเหลวตามที่ผู้ผลิตให้คำแนะนำในการใช้ เพื่อที่จะสามารถทาสีได้สะดวก และให้ผิวเรียบมีความสม่ำเสมอ มีขอบเรียบเกาะติดแน่นกับผิวจราจรอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ปริมาณของสีที่ใช้จะต้องอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.40 ลิตร/ตร.ม. ในการทาสีแถบเส้นตรงหรือเป็นแนวความคลาดเคลื่อนของขอบเป็นแนวเอียงออกจากแนวที่ ต้องการมีได้ไม่เกิน 1.3 ซม. ในระยะ 15 ม. แต่จะต้องไม่เกิน 1.3 ซม. ในทุก ๆ จุดความกว้าง ความยาวของ เครื่องหมายใด ๆ จะมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 %

จากงานข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายงานหนังสือรับรองคุณภาพของวัสดุที่ ใช้เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ การอนุมัติชนิดวัสดุตามรายการที่ระบุไว้ใน หนังสือรับรองคุณภาพไม่ได้หมายความว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างยอมรับวัสดุนั้นแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอตรวจสอบและอนุมัติอีก เมื่อนำวัสดุเข้าเขตการก่อสร้าง ภาชนะบรรจุ วัสดุที่เปล่า (หมายถึงใช้หมด) จะต้องเก็บรวบรวมไว้ในที่เก็บวัสดุและห้ามขนย้ายหรือทำลาย ก่อนได้รับอนุมัติ เพื่อที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถจะเรียกนับตรวจสอบจำนวนที่ใช้ได้อย่าง ถูกต้องก่อนการรับงาน

6) การป้องกันรักษา หลังจากทาสีแล้วผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรักษาไม่ให้เกิดการเสียหายต่อสีที่ ทาจนกว่าจะแห้งสนิท ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายเตือนมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งตะแกรงปิดหรืออื่น ๆ ที่จำเป็น และผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรอยทาสีเดิมจากการเลอะเทอะสกปรกจากการทาสีในส่วนอื่น

7) หากตรวจสอบพบว่าวัสดุที่ใช้ไม่ได้ตามต้องการ และวิธีการทำงานไม่สอดคล้องและได้รูปร่าง ลักษณะตามที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือตามรายการประกอบแบบนี้ จะถือว่าเป็นงานบกพร่องไม่สมบูรณ์ ผู้รับจ้าง มีหน้าที่แก้ไข ซ่อมแซม ทำใหม่ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ทั้งสิ้น

1.6.2 รายการประกอบแบบงานไฟฟ้า

รายการประกอบแบบ งานระบบไฟฟ้าของงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside)

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงระบบไฟฟ้าของงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside) ตามแบบและรายการของ ทอท.

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 เม็ด LED (LED package) หรือชุด LED (LED module) ต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC หรือ IES และต้องผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่มีความน่าเชื่อถือ ทั้งนี้ ต้องมีรายงานผลจากห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานที่กำหนดดังนี้

2.1.1 IES LM-80-08 Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources

2.1.2 IES TM-21-11 Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources

2.2 โคมไฟ Obstacle Light ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ICAO Annex 14 Volume 1 หรือ FAA L-810

2.3 ตู้ Panel Board มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60439-1 และ มอก. 1436-2540

2.4 Circuit Breaker

2.4.1 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60947-2

2.4.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898

2.5 ท่อร้อยสายไฟ HDPE ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 982-2556 หรือ DIN 8074/8075

2.6 สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 หรือมาตรฐาน IEC 60227 แรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 450/750 V หรือแรงดันไฟฟ้า 300/500 V

2.7 ระบบป้องกันฟ้าผ่า

2.7.1 Air Terminal มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62305-3 หรือ IEC 62561-2

2.7.2 Ground Rod มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62561-2 และ UL-467

2.7.3 Ground Inspection Pit มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62561-5

2.8 เสาไฟถนน ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 2316-2549

2.9 ฝา Handhole ต้องสามารถรับน้ำหนักได้ตามมาตรฐาน EN124

2.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุดและ/หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.11 ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)

ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)

ผู้จัดทำร่างฯ 2

3. ลักษณะทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ทำการออกแบบระบบแสงสว่างในบริเวณพื้นที่งานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบินให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมทั้งติดตั้งเสาไฟ High Mast และงานฐานราก, โคมไฟ Floodlight, ระบบป้องกันฟ้าผ่า, งานระบบไฟฟ้าและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 รื้อถอนเสาไฟถนนและสายไฟของเดิมและติดตั้งเสาไฟถนนของใหม่พร้อมงานระบบไฟฟ้า

3.3 ติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าถาวรสำหรับพื้นที่งานก่อสร้างลานจอดฯ, ติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวเพื่อใช้งานในพื้นที่ระหว่างการก่อสร้าง และติดตั้งระบบเมนไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับจ่ายไฟให้กับปั๊ม ปตท.

4. คุณสมบัติของอุปกรณ์

4.1 โคมไฟ Floodlight ชนิด LED

4.1.1 วัสดุของตัวโคม	: Die Casting Aluminum หรือ Aluminum Alloy
4.1.2 กำลังไฟฟ้าของโคมไฟ	: $\leq$ 250 W
4.1.3 ค่าตัวประกอบกำลัง	: $\geq$ 0.9
4.1.4 อุณหภูมิสีของแสง (CCT)	: 3000 K
4.1.5 ดัชนีความถูกต้องของสี (CRI)	: $\geq$ 70
4.1.6 อุณหภูมิใช้งาน/อุณหภูมิแวดล้อม	: 0° C ถึง 45° C หรือดีกว่า
4.1.7 ระดับการป้องกัน (IP)	: $\geq$ 65
4.1.8 อายุการใช้งาน	: $\geq$ 50,000 ชั่วโมง

4.2 ตัวขับกระแส (LED Driver) หรือตัวจ่ายไฟ (Power Supply) ของโคมไฟ

4.2.1 สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันในช่วงที่ระบุ 230 V ±10% และความถี่ 50 Hz ได้

4.2.2 ต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% ที่กำลังไฟฟ้าเข้าเต็มพิกัด

4.3 โคมไฟ Obstacle Light ชนิด LED แบบ Low Intensity

4.3.1 สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันในช่วงที่ระบุ 230 V ±10% และความถี่ 50 Hz ได้

4.3.2 ให้แสงสีแดงรอบทิศทางแบบไม่กะพริบ

4.3.3 ความเข้มแสง	: ระหว่าง 10 cd – 32 cd
4.3.4 อายุการใช้งาน	: $\geq$ 50,000 ชั่วโมง
4.3.5 ระดับการป้องกัน (IP)	: $\geq$ 65

4.4 ตู้ Panel Board 3 เฟส พร้อม Ground Terminal , แบบมีหลังคาสำหรับใช้งาน Outdoor

4.4.1 โครงตู้ทำจากเหล็กโดยมีความหนาของแผ่นเหล็ก: $\geq$ 1.5 มม.

4.4.2 ตัวตู้พ่นสีฝุ่น Epoxy : RAL 7035

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)

ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)

ผู้จัดทำร่างฯ 2

4.4.3 ขนาดของตู้ : 1200 มม. x 800 มม. x 450 มม.

4.4.4 ระดับการป้องกัน (IP) : $\geq$ 54

4.4.5 ฝาตู้ 2 ชั้น แบบเจาะหน้าใส่กระจก

4.4.6 มีการแสดงผลด้วย Pilot Lamp ที่ฝาตู้ด้านใน

4.4.7 มี Selector Switch สำหรับเลือกสถานะ การควบคุมการเปิด/ปิดไฟ ด้วยระบบ Auto หรือ Manual หรือ OFF

4.5 Photo Switch

4.5.1 สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันในช่วงที่ระบุ 230 V ±10% และความถี่ 50 Hz ได้

4.5.2 ทนกระแสไฟฟ้าได้สูงสุด : $\geq$ 10A

4.6 Circuit Breaker

4.6.1 MCCB

4.6.1.1 กระแสพิกัด (I_n) : 80 A

4.6.1.2 พิกัดกระแสโครง (AF) : $\geq$ 125 A

4.6.1.3 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : 25 kA

4.6.1.4 จำนวนโพล : 3 P

4.6.2 MCCB

4.6.2.1 กระแสพิกัด (I_n) : 80 A

4.6.2.2 พิกัดกระแสโครง (AF) : $\geq$ 125 A

4.6.2.3 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : 10 kA

4.6.2.4 จำนวนโพล : 3 P

4.6.3 MCB

4.6.3.1 กระแสพิกัด (I_n) : 16 A

4.6.3.2 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : 10 kA

4.6.3.3 จำนวนโพล : 3 P

4.6.4 MCB

4.6.4.1 กระแสพิกัด (I_n) : 6 A

4.6.4.2 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : 6 kA

4.6.4.3 จำนวนโพล : 1 P

4.7 ท่อร้อยสายไฟ

4.7.1 ท่อ HDPE Class I (PN 6) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : 90 มม.

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

4.7.2 ท่อ HDPE Class I (PN 6) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : 50 มม.

4.7.3 ท่อ HDPE Class I (PN 6) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : 40 มม.

4.8 สายไฟฟ้า

4.8.1 สาย NYY ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 1x50 ตร.มม.

4.8.2 สาย NYY ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 1x25 ตร.มม.

4.8.3 สาย NYY ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 1x10 ตร.มม.

4.8.4 สาย NYY ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 1x6 ตร.มม.

4.8.5 สาย VCT-G ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 4x4 ตร.มม./4 ตร.มม.

4.8.6 สาย 60227 IEC 53 (VCT-G) ขนาดพื้นที่หน้าตัดของตัวนำ : 2x2.5 ตร.มม./2.5 ตร.มม.

4.9 Air Terminal

4.9.1 ทำจากอลูมิเนียมหรือดีกว่า

4.9.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : 15 มม.

4.9.3 ความยาว : 1,000 มม.

4.10 Ground Rod

4.10.1 ทำจากเหล็กหุ้มทองแดง

4.10.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง : $\geq$ 5/8 นิ้ว

4.10.3 ความยาว : 3 เมตร

4.10.4 ความหนาของทองแดงที่หุ้มที่จุดใดๆ : $\geq$ 0.25 มม.

4.10.5 ค่าความต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) : $\geq$ 600 นิวตัน/ตร.มม.

4.11 Ground Inspection Pit

4.11.1 ทำจากคอนกรีต

4.11.2 ขนาดประมาณ : 320 มม. x 320 มม. x 190 มม.

4.11.3 สามารถรับน้ำหนัก : $\geq$ 4 กิโลนิวตัน (408 กก.)

4.12 Handhole

4.12.1 ทำจากคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาเหล็ก

4.12.2 ขนาดประมาณ : 0.6 ม. x 0.6 ม. x 0.5 ม.

4.12.3 ฝาทำจากเหล็กหล่อเหนียว Ductile Cast Iron Grade 500-7, EN 124 Standard

4.12.4 สามารถรับน้ำหนักแบบ Medium Duty : $\geq$ 12.5 ตัน

4.13 เสา High Mast

4.13.1 เป็นเสาเหล็กมีลักษณะกลมเรียวทำจากแผ่นเหล็กรีดร้อน

4.13.2 ความหนาของแผ่นเหล็ก : $\geq$ 4.5 มม.

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

4.13.3 ตัวเสาทำจากเหล็กชุบกันสนิมแบบ Hot Dip Galvanize ตามมาตรฐาน ASTM A123

4.13.4 ความสูงของเสา : 25 เมตร

4.13.5 ต้านทานแรงลม (Wind Load) : ≥ 120 กม./ชม.

4.13.6 มีชุดล็อควงแหวนกับหัวเสาเพื่อมิให้สลิงรับน้ำหนักตลอดเวลา

4.13.7 มีชุดล็อกใน Service Door เพื่อป้องกันมิให้วงแหวนตกในกรณีที่สลิงขาด

4.13.8 ปลายเสาส่วนบนประกอบด้วย

4.13.8.1 อุปกรณ์ชุดวงแหวนยึดดวงโคม (Luminaire Carriage) ทำจากเหล็กชุบกันสนิมแบบ Hot Dip Galvanize ตามมาตรฐาน ASTM A123 พร้อมติดตั้งโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบรวมทั้งอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบ

4.13.8.2 หลังคาทำด้วยแผ่นอลูมิเนียมขึ้นรูปเพื่อปิดหัวเสากันน้ำเข้า

4.13.8.3 ระบบลูกรอกสำหรับสลิงและสายไฟ

4.13.9 มี Service Door ที่บริเวณเหนือโคนเสา

4.13.10 ภายในเสาประกอบด้วย

4.13.10.1 Double Drum Winch สำหรับม้วนสลิง

4.13.10.2 สลิงทำด้วย Stainless Steel ขนาดเหมาะสมกับการใช้งาน จำนวน 3 เส้น

4.13.10.3 สายไฟ

4.13.10.4 Control Panel สำหรับจ่ายไฟให้หัวเสา

4.13.10.5 MCB

4.14 เสาไฟถนน

4.14.1 ความสูงของเสารวมความสูงของกิ่งเดิมและโคมไฟโดยประมาณ : 12 เมตร

4.14.2 เป็นเสาทรงกลมปลายเรียว (ไม่รวมกิ่งและโคมไฟ) พร้อมฐานสำเร็จรูป

4.14.3 ตัวเสาทำจากเหล็กชุบกันสนิมแบบ Hot Dip Galvanize

5. ความต้องการ

5.1 โคมไฟ Floodlight ชนิด LED

5.1.1 มีจุดสำหรับเชื่อมต่อกับสายไฟของระบบต่อลงดินของบริภัณฑ์ไฟฟ้า

5.1.2 ที่อุณหภูมิจุดเชื่อมของเม็ด LED (Soldering Temperature, Ts) ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 85°C จะต้องมีอายุการใช้งานตามที่ระบุในข้อ 4.1.8 (ตาม IES LM-80-08) และสามารถคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% ของแสงสว่างเริ่มต้น (L70)

5.1.3 Total Harmonic Distortion (THD) : ≤ 15%

5.1.4 Surge Protection ของโคมไฟ (Line-to-Line) : ≥ 4 kV

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

5.1.5 LED Driver หรือ Power Supply จะต้องติดตั้งอยู่ภายในโคมไฟ Floodlight

5.1.6 มีวงจรหรืออุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก, การลัดวงจร, ป้องกันแรงดันเกินและป้องกันแรงดันกระเพื่อมเพื่อป้องกันอุปกรณ์เสียหาย

5.1.7 ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้จำนวนโคมไฟ Floodlight เพียงพอสำหรับความเข้มแสงในพื้นที่ลานจอดฯ มากกว่า 20 ลักซ์ และค่าความสม่ำเสมอของแสงต้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ทั้งนี้ มุมของโคมไฟที่ติดตั้ง ต้องไม่ทำให้แสงแยงตานักบิน

5.1.8 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอายุการใช้งานโคมไฟ Floodlight ไม่น้อยกว่า 5 ปี และสามารถคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% ของแสงสว่างเริ่มต้น (L70) และต้องไม่น้อยกว่า 20 ลักซ์ ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

5.2 โคมไฟ Obstacle Light ชนิด LED แบบ Low Intensity

5.2.1 วัสดุที่ใช้ผลิตโคมไฟทนต่อการเกิดสนิมและการกัดกร่อนจากสภาวะแวดล้อม

5.2.2 โคมไฟต้องจับยึดให้แน่นหนาและสามารถทนแรงลมขณะใช้งานได้ตามปกติ

5.2.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันอายุการใช้งานโคมไฟ Obstacle Light เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี และสามารถคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% ของ แสงสว่างเริ่มต้น (L70) และต้องไม่น้อยกว่า 10 cd ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

5.3 ตู้ Panel Board

5.3.1 โครงสร้างของตู้ชุบ Zinc Phosphate

5.3.2 โครงสร้างของตู้ทนต่อการเกิดสนิมและการกัดกร่อนจากสภาวะแวดล้อม

5.3.3 ต้องออกแบบให้สามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการป้องกันได้หลายวงจร โดยมี MCCB 1 ชุด และ MCB อย่างน้อย 12 ชุด ได้

5.3.4 มีการติดตั้ง Terminal สำหรับ Neutral และ Ground

5.3.5 ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้โคมไฟ Floodlight และโคมไฟ Obstruction Light ของเสา High Mast ทุกต้นสามารถควบคุมการเปิดปิดไฟพร้อมกันโดยอัตโนมัติด้วย Photo Switch และสามารถเปิดปิดไฟได้ด้วยวิธี Manual ที่ตู้ Panel Board ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างติดตั้ง Photo Switch และอุปกรณ์ประกอบเพื่อควบคุมการเปิดปิดไฟดังกล่าวที่ตู้ Panel Board

5.3.6 Busbar ต้องมีขนาดสอดคล้องกับขนาดของ MCCB

5.3.7 ระบุชื่อตู้ด้วยแผ่นพลาสติกสีดำตัวหนังสือสีขาวข้อความ PB-01 โดยมีความสูงตัวอักษรประมาณ 1.5 นิ้ว บริเวณมุมซ้ายบนของตู้

5.3.8 ผู้รับจ้างต้องใช้โฟมชนิดป้องกันไฟลามอุดช่องว่างของท่อร้อยสายไฟหลังจากร้อยสายไฟเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันไฟลามกรณีเกิดการลัดวงจรรวมทั้งป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไปในท่อ

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

5.4 Circuit Breaker สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันในช่วงที่ระบุ 230 V ±10%, 50 Hz ได้

5.5 ฝา Handhole

5.5.1 ต้องระบุข้อความและ/หรือ สัญลักษณ์ตามที่กำหนดในแบบหรือที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรูปแบบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาเห็นชอบก่อนนำมาติดตั้ง

5.5.2 จะต้องมีช่องสำหรับ Lifting Hook เพื่อใช้ในการเปิดฝาเพื่อการซ่อมบำรุง

5.6 เสา High Mast

5.6.1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาแต่ละท่อนเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต และประกอบขึ้นจากท่อนเสาด้วยวิธีสวมอัดโดยมีส่วนต่อตั้งแต่ 0.8 เมตร

5.6.2 ผู้รับจ้างต้องออกแบบและติดตั้ง Air Terminal และโคมไฟ Obstruction Light บริเวณยอดเสา

5.6.3 เสา High Mast จะต้องสามารถรองรับน้ำหนักของโคมไฟ Floodlight, โคมไฟ Obstruction Light และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี

5.6.4 ผู้รับจ้างต้องออกแบบฐานรากของเสา High Mast ให้รองรับน้ำหนักเสารวมทั้งอุปกรณ์ข้างต้นได้เป็นอย่างดี โดยเสาเข็มที่ใช้เป็นแบบเสาเข็มเจาะ

5.6.5 วงแหวน Luminaire Carriage มีขนาดเหมาะสมกับน้ำหนักของโคมไฟและต้องสามารถลดหรือเพิ่มโคมไฟได้ในภายหลัง

5.6.6 ผู้รับจ้างต้องออกแบบให้วงแหวน Luminaire Carriage และโคมไฟสามารถเลื่อนขึ้น–ลงได้ โดยใช้มอเตอร์ และต้องส่งมอบชุดมอเตอร์ (Motor Drive) ดังกล่าวให้ ทอท. เพื่อใช้งาน จำนวน 1 ชุด

5.6.7 ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อสายกราวด์ของเสาไฟโคมฉายและ Ground Rod ด้วยวิธี Exothermic Welding

5.6.8 ผู้รับจ้างต้องใช้โฟมชนิดป้องกันไฟลามอุดช่องว่างของท่อร้อยสายไฟหลังจากร้อยสายไฟเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันไฟลามกรณีเกิดการลัดวงจรรวมทั้งป้องกันสัตว์และแมลงเข้าไปในท่อ

5.7 เสาไฟถนน

ให้ผู้รับจ้างใช้กิ่งของโคมไฟถนนและโคมไฟถนนของเดิมในการติดตั้ง โดยกิ่งของโคมไฟจะต้องนำไปทำความสะอาดและทาสี Cold Galvanize ก่อนนำมาติดตั้ง

6. วิธีการก่อสร้าง/การติดตั้ง

ให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่แสดงในแบบเลขที่ VTBS/AFD/02-61 รวมทั้งดำเนินการดังต่อไปนี้

6.1 <u>งานรื้อถอนเสาไฟถนนของเก่าพร้อมสายไฟและอุปกรณ์ประกอบ</u>

ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนเสาไฟถนนของเก่าพร้อมสายไฟ และอุปกรณ์ประกอบออก (ยกเว้นแนวท่อร้อยสายไฟบริเวณหน้าปั๊ม ปตท.) แล้วทำหนังสือถึงประธานกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อส่งของคืนคลัง ยกเว้น

6.1.1 โคมไฟถนนของเดิม ให้ผู้รับจ้างทำการจัดเก็บรักษาไว้อย่างดีก่อนนำกลับไปติดตั้งกับเสาไฟถนนของใหม่ตามตำแหน่งและจำนวนเท่าเดิม

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

6.1.2 กิ่งของโคมไฟของเดิม ให้ผู้รับจ้างทำการทำความสะอาดพร้อมทาสี Cold Galvanize ก่อนนำกลับไปติดตั้งกับเสาไฟถนนของใหม่ตามตำแหน่งและจำนวนเท่าเดิม

6.2 <u>งานติดตั้งเสาไฟถนนพร้อมโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบ</u>

6.2.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งเสาไฟถนนของใหม่พร้อมฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยติดตั้งร่วมกับโคมไฟถนนของเดิมและกิ่งของโคมไฟของเดิมตามข้อ 6.1.2 ตามตำแหน่งในแบบ และระบุหมายเลขเสาแต่ละต้นตามตำแหน่งเดิม ที่ระยะความสูงประมาณ 1.30 เมตรจากโคนเสา โดยมีความสูงตัวอักษรประมาณ 1.5 นิ้ว

6.2.2 ติดตั้ง MCB และอุปกรณ์ประกอบในช่อง Service Door บริเวณโคนเสา

6.2.3 ติดตั้ง Guard Rail รอบเสาไฟเพื่อป้องกันรถเฉี่ยวชนและติดแถบสะท้อนแสงโดยมีรูปแบบเป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวงหรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง

6.2.4 เสาไฟถนนแต่ละต้นจะต้องมี Handhole เพื่อเป็นจุดพักสายไฟก่อนขึ้นเสาไฟ (ยกเว้นตำแหน่งเสาบางต้นที่แสดงในแบบ) โดยผู้รับจ้างต้องวนสายไฟในบ่อพักสายไฟบ่อละอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อกันการทรุดตัวของดิน และหลังจากติดตั้ง Handhole แล้วเสร็จ ฝาของ Handhole จะต้องมีระดับเดียวกับระดับพื้นผิวทางเท้า

6.2.5 จุดเชื่อมต่อท่อร้อยสายไฟของเสาไฟถนนบริเวณหน้าปั๊ม ปตท. กับแนวท่อร้อยสายไฟที่สร้างใหม่แสดงตามแบบ

6.3 <u>งานติดตั้งเสา High Mast พร้อมโคมไฟและอุปกรณ์ประกอบ</u>

6.3.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งเสา High Mast ของใหม่พร้อมงานฐานรากแบบเข็มเจาะ โดยติดตั้งร่วมกับโคมไฟ Floodlight, Luminaire Carriage, Obstruction Light และอุปกรณ์ประกอบ รวมทั้งติดตั้งงานระบบป้องกันฟ้าผ่าและงานติดตั้งระบบไฟฟ้า

6.3.2 ติดตั้ง MCB และอุปกรณ์ประกอบในช่อง Service Door บริเวณโคนเสา

6.3.3 ติดตั้ง Guard Rail รอบเสาไฟเพื่อป้องกันรถเฉี่ยวชนและติดแถบสะท้อนแสงโดยมีรูปแบบเป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวงหรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง

6.3.4 เสา High Mast แต่ละต้นจะต้องมี Handhole เพื่อเป็นจุดพักสายไฟก่อนขึ้นเสาไฟ โดยผู้รับจ้างต้องวนสายไฟในบ่อพักสายไฟบ่อละอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อกันการทรุดตัวของดิน และหลังจากติดตั้ง Handhole แล้วเสร็จ ฝาของ Handhole จะต้องมีระดับเดียวกับระดับพื้นผิวทางเท้า

6.3.5 ระบุหมายเลขเสาแต่ละต้นตามแบบบริเวณฝา Service Door โดยมีความสูงตัวอักษรประมาณ 3 นิ้ว

6.3.6 ตำแหน่งเสา High Mast และจำนวนโคมไฟที่แสดงในแบบนั้นเป็นแนวทางโดยประมาณเท่านั้น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องออกแบบแสงสว่างภายในลานจอดฯ ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีขนาดโหลดทางไฟฟ้าสอดคล้องกับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ที่กำหนดไว้

6.4 <u>งานติดตั้งตู้ Panel Board พร้อมฐานคอนกรีตและอุปกรณ์ประกอบ</u>

6.4.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตู้ Panel Board พร้อมฐานคอนกรีต

จิตรี อินทร์พยุง

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)
ผู้จัดทำร่างฯ 1

(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2

6.4.2 ออกแบบติดตั้งระบบไฟฟ้าโดยมีแนวทางการติดตั้งอุปกรณ์เป็นไปตามแบบและตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า

6.4.3 Busbar ต้องมีขนาดสอดคล้องกับขนาดของ MCCB

6.4.4 ติดตั้ง Guard Rail รอบตู้ Panel Board เพื่อป้องกันรถเฉี่ยวชนและติดแถบสะท้อนแสงโดยมีรูปแบบเป็นไปตามมาตรฐานของกรมทางหลวงหรือมาตรฐานอื่นที่เกี่ยวข้อง

6.4.5 จะต้องมี Handhole เพื่อเป็นจุดพักสายไฟก่อนเข้าตู้ Panel Board โดยผู้รับจ้างต้องวนสายไฟในบ่อพักสายไฟอย่างน้อย 1 เมตร เพื่อกันการทรุดตัวของดิน และหลังจากติดตั้ง Handhole แล้วเสร็จ ฝาของ Handhole จะต้องมีระดับเดียวกับระดับพื้นผิวทางเท้า

6.5 <u>งานปรับปรุงและติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ MDB พร้อมเดินเมนไฟ</u>

6.5.1 ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยน MCCB ของเดิมเป็น MCCB ของใหม่ซึ่งมีขนาดและตำแหน่งตามที่แสดงในแบบ

6.5.2 ปรับปรุงขนาด Busbar ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับขนาดของ MCCB ชุดใหม่ที่จะนำมาติดตั้ง

6.5.3 เดินสายเมนไฟถาวรเพื่อไปจ่ายให้กับพื้นที่ลานจอดฯ ที่ตู้ Panel Board โดยร้อยสายผ่านท่อร้อยสายใน Manhole หมายเลข C1-CA-3, หมายเลข C1-CA-2 และหมายเลข C1-CA-1

6.5.4 ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือถึงประธานกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อส่ง MCCB และ Busbar ของเดิมคืนคลัง

6.6 <u>งานรื้อถอนและติดตั้งระบบเมนไฟชั่วคราวเพื่อจ่ายให้ปั๊ม ปตท.</u>

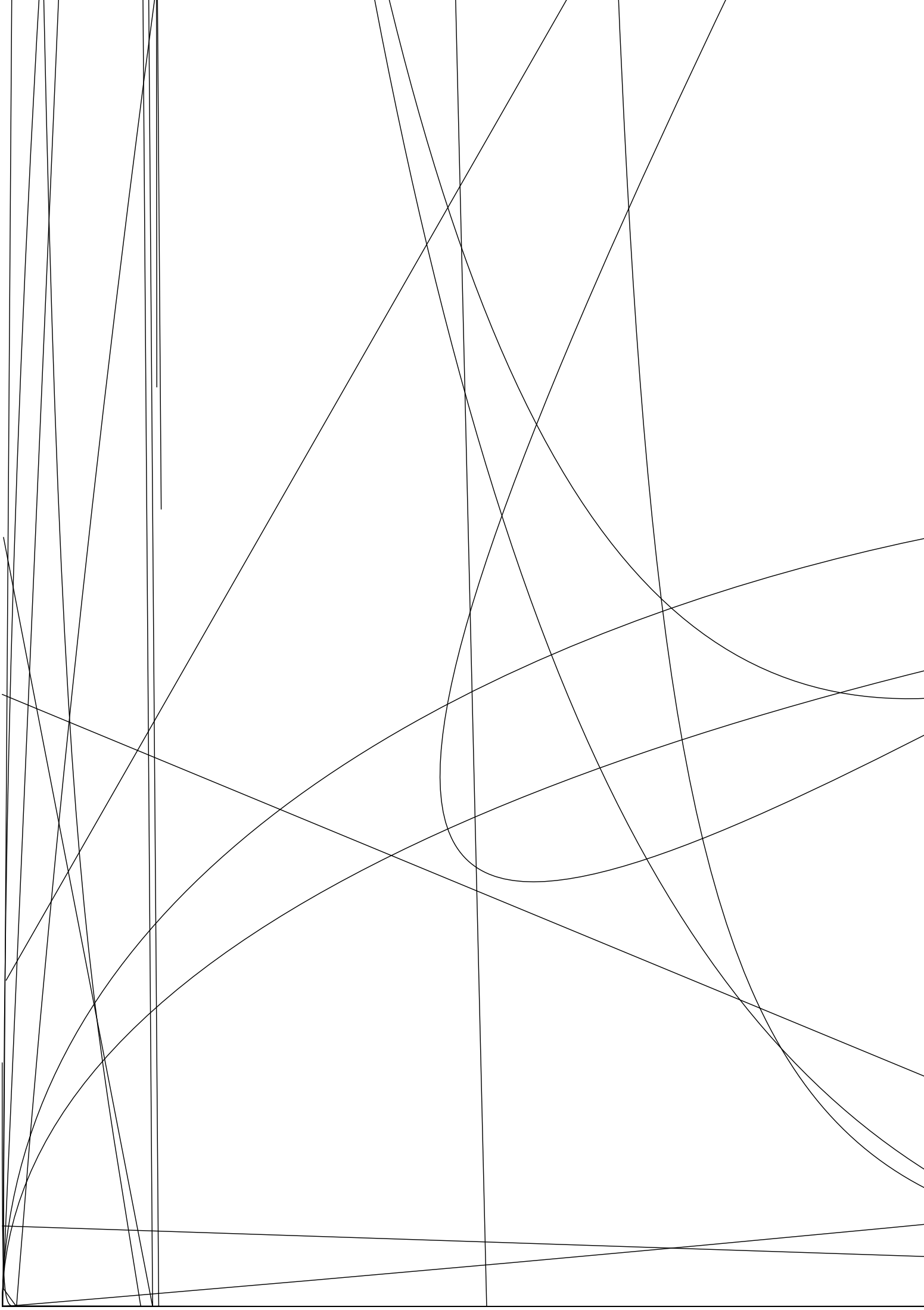
6.6.1 ก่อนการดำเนินงานรื้อถอนใดๆ ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นตัวแทนของปั๊ม ปตท. เพื่อทราบรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่เดิม

6.6.2 ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนสายไฟที่จ่ายให้กับปั๊ม ปตท. ณ จุดเชื่อมต่อจากตู้ไฟฟ้าเดิมไปม้วนเก็บไว้ใน Manhole หมายเลข C1-CA-1 และนำตู้รับไฟของเดิมส่งให้เจ้าหน้าที่ซึ่งเป็นตัวแทนของปั๊ม ปตท. เก็บรักษาไว้ในระหว่างการก่อสร้าง

6.6.3 ทำการติดตั้งระบบเมนไฟชั่วคราวโดยรับไฟจาก MCCB ในตู้ Supply Pillar หมายเลข SP 93 บริเวณหลุมจอด 506 ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ไฟฟ้าย่อย ซึ่งมีขนาด Circuit Breaker เหมาะสมกับขนาดสายไฟ ก่อนเดินเมนไฟชั่วคราวโดยผ่านท่อร้อยสายไฟจากหลุมจอด 506 ไปยัง Manhole หมายเลข C1-CA-1 เพื่อจ่ายไฟให้กับปั๊ม ปตท.

6.6.4 หลังจากงานติดตั้ง Duct Bank ใต้ทางเท้าและงานติดตั้งคอนกรีต Duct Bank ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบแล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบเมนไฟคืนกลับไปเพื่อจ่ายให้กับปั๊ม ปตท. เช่นเดิม โดยสายไฟที่ม้วนเก็บไว้ใน Manhole หมายเลข C1-CA-1 และเชื่อมต่อเมนไฟที่ตู้ไฟฟ้าของเดิมตามข้อ 6.6.1 บริเวณตำแหน่งเดิมหรือบริเวณตำแหน่งใกล้เคียง พร้อมทดสอบการใช้งานให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ในกรณีสายไฟที่ม้วนเก็บไว้ใน Manhole หมายเลข C1-CA-1 มีความยาวไม่เพียงพอ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเปลี่ยนให้ใหม่ทั้งเส้นจากต้นทางจนถึงตู้ไฟฟ้าของเดิมตามข้อ 6.6.1

(นางสาวจิตรี อินทร์พยุง)	(นายฐปกร เล็กพิพัฒน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2



7. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ

7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารตามรายการดังต่อไปนี้ จำนวนอย่างละ 1 ชุด เพื่อเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน 30 วันทำการ นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

7.1.1 รายละเอียดลำดับขั้นตอนการทำงานต่างๆ (Method Statement)

7.1.2 Shop Drawing

7.1.3 รายการวัสดุอุปกรณ์สำหรับใช้ในการติดตั้ง

มีสิทธิ์ยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างมิได้

7.6 ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้ ทอท. ต้องรับผิดชอบในบรรดาสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย ค่าใช้จ่ายหรือราคารวมตลอดจนถึงการเรียกร้องโดยบุคคลที่สาม อันเกิดจากความผิดพลาดหรือการละเว้นไม่กระทำการของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้าง

7.7 การกระทำใดๆ ของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้าง หากมีผลกระทบต่อการรักษาความปลอดภัยหรือการให้บริการต่อผู้ใช้บริการ หรือทำให้ ทอท. เสื่อมเสียชื่อเสียงหรือภาพลักษณ์ ทอท. มีสิทธิ์บอกเลิกสัญญาได้ทันทีรวมทั้งเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

7.8 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้าซึ่งมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงานประจำตลอดเวลาที่ดำเนินงาน โดยผู้ควบคุมการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ช่วยผู้ควบคุมงานของ ทอท. แนะนำ

7.9 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติภัยส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในขณะทำงาน และต้องดูแลให้สวมใส่อยู่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานตามพระราชบัญญัติความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

7.10 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน ไม่มีความเชี่ยวชาญหรือไม่มีความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยไม่นำมาเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา หรือเรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท.

7.11 ก่อนเข้าปฏิบัติงานในแต่ละวันผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อขออนุญาตในการเข้าปฏิบัติงานทุกครั้ง พร้อมส่งหนังสือขอเข้าปฏิบัติงาน (Daily Request) ในพื้นที่นั้นๆ ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วันทำการ และในกรณีที่ต้องมีการขอตัดกระแสไฟฟ้าจะต้องดำเนินการ ดังนี้

7.13 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงานของ ทอท. คือเวลา 08.00 น. - 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลาหรือทำงานในวันหยุด ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขออนุญาตเสนอต่อประธาน กรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานและผู้ช่วยผู้ควบคุมงานในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

7.14 การทำงานของผู้รับจ้างในพื้นที่ปฏิบัติการเขตการบิน (Airside) ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ดำเนินงานและบริเวณใกล้เคียงอย่างเพียงพอ รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

7.14.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ซึ่ง ทอท. กำหนดให้เท่านั้น โดยไม่ล่วงล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

7.14.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งธงไว้บนยานพาหนะให้เห็นเด่นชัด โดยธงควรมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า 90x90 เซนติเมตร สีแดงหรือสีส้ม หรือสีแดงสลับสีขาว หรือสีส้มสลับสีขาว

7.14.3 การขออนุญาตเข้าพื้นที่ และการขับขี่ยานพาหนะในเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับของ ทอท. และผู้ขับขี่ยานพาหนะต้องผ่านการอบรมและได้รับใบอนุญาตขับขี่ยานพาหนะสำหรับพื้นที่ปฏิบัติการเขต

8. เอกสารและสิ่งที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

8.1 แบบ As-Built Drawing ของงานก่อสร้างลานจอดอุปกรณ์ภาคพื้นเพิ่มเติมในพื้นที่เขตการบิน (Airside) ซึ่งเขียนด้วยโปรแกรม Auto CAD เวอร์ชั่น 2013 หรือสูงกว่า โดยต้นฉบับใช้กระดาษขนาด A3 พิมพ์จากเครื่องพิมพ์แบบ Laser พร้อมมีวิศวกรไฟฟ้า สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลังลงนามรับรองในแบบแต่ละแผ่น จำนวน 3 ชุด

1.6.3 รายการประกอบแบบงานระบบสื่อสาร

งานระบบสื่อสาร

1. ทั่วไป