ข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้างปรับปรุงระบบระบายน้ำ ถนนและทางเท้าบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารและถนนสุวรรณภูมิ 5, 6 และ 8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงระบบระบายน้ำ ถนนและทางเท้าบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารและถนนสุวรรณภูมิ 5, 6 และ 8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) จำนวน 1 งาน ดังรายละเอียด ซึ่งประกอบด้วย

1.1	แบบเลขที่ VTBS/AFD/06-07	จำนวน	95	แผ่น (รวมปก)
1.2	ข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้าง	จำนวน	10	แผ่น
1.3	เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	8	แผ่น
1.4	ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง	จำนวน	1	แผ่น
1.5	รายการประกอบแบบงานก่อสร้าง	จำนวน	70	แผ่น
1.5.1	งานรื้อถอน	จำนวน	1	แผ่น
1.5.2	งานทรายปรับระดับ	จำนวน	2	แผ่น
1.5.3	งานคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)	จำนวน	5	แผ่น
1.5.4	งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต	จำนวน	6	แผ่น
1.5.5	งานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) สำหรับทางเดินเท้า	จำนวน	7	แผ่น
1.5.6	งานพิมพ์ลายแอสฟัลต์ (Asphalt Print)	จำนวน	2	แผ่น
1.5.7	งานสีสำหรับทางเท้า	จำนวน	2	แผ่น
1.5.8	งานชั้นพื้นทางหินคลุก	จำนวน	5	แผ่น
1.5.9	งานถมกากยาง	จำนวน	2	แผ่น
1.5.10	งานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)	จำนวน	30	แผ่น
1.5.11	งานสีเครื่องหมายจราจรด้วยวัสดุสีเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)	จำนวน	2	แผ่น
1.5.12	การ์ดเรล (Guard Rail)	จำนวน	2	แผ่น
1.5.13	งานปลูกพืชคลุมดิน	จำนวน	2	แผ่น
1.5.14	งานป้ายจราจร	จำนวน	2	แผ่น
1.6	สูตรการปรับราคาค่าก่อสร้าง	จำนวน	14	แผ่น
1.7	แนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.	จำนวน	6	แผ่น
1.8	ตารางจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	2	แผ่น

1.9 ตารางจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภานในประเทศ	จำนวน	1	แผ่น
1.10 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์	จำนวน	1	แผ่น

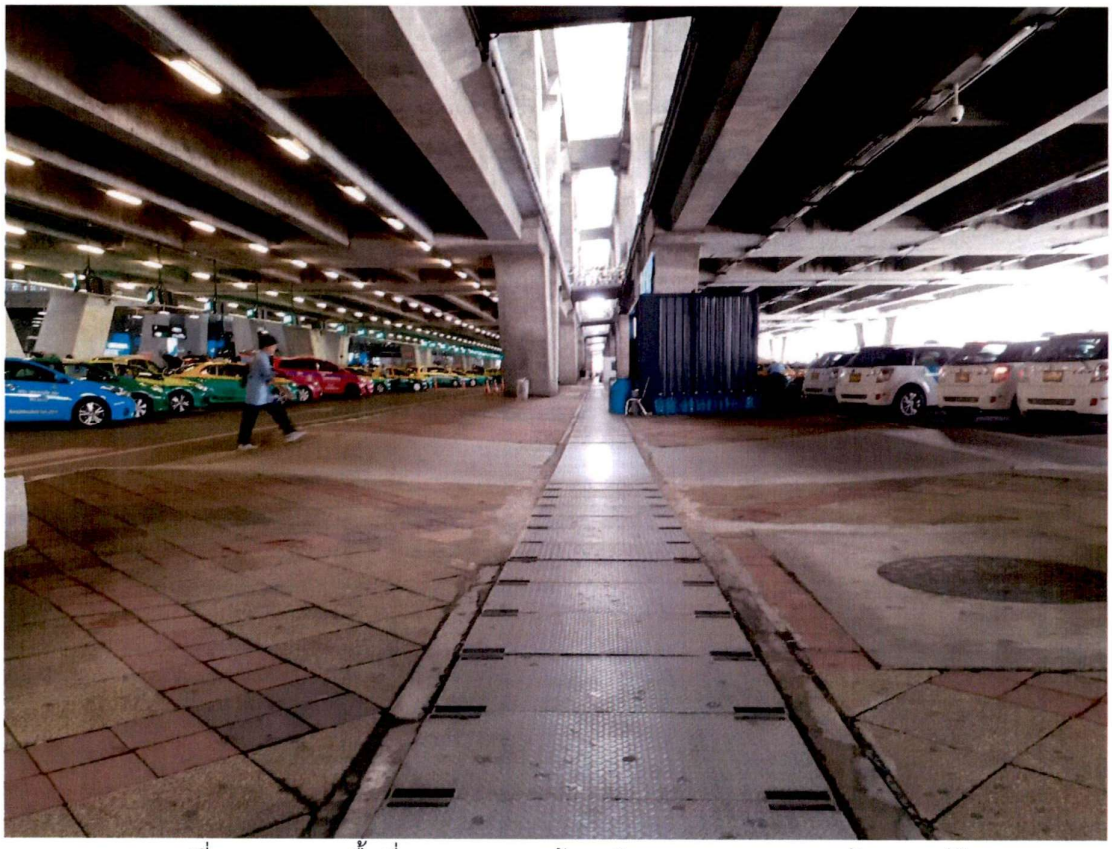
2. มาตรฐานที่กำหนด

เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 เรื่องมาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุและการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์

3. พื้นที่การดำเนินงาน

งานจ้างปรับปรุงระบบระบายน้ำ ถนนและทางเท้าบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารและบริเวณถนนสุวรรณภูมิ 5, 6 และ 8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งหมด 5 พื้นที่ ได้แก่

3.1 **บริเวณเกาะกลางถนนด้านหน้าอาคารผู้โดยสาร** ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายน้ำและทางเท้าบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร ซึ่งมีความพลุกพล่านของผู้โดยสาร ผู้มาใช้บริการท่าอากาศยานรวมไปถึงผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ท่าอากาศยาน และการสัญจรของยานพาหนะตลอด 24 ชั่วโมง อีกทั้งบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่จอดรถสาธารณะเพื่อรับ-ส่งผู้โดยสาร โดยพื้นที่บริเวณดังกล่าวไม่สามารถดำเนินการได้ในครั้งเดียว โดยจะแบ่งส่งมอบพื้นที่ให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการได้ที่ละส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยจะต้องล้อมรั้วชั่วคราวบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อยก่อนการดำเนินงาน



รูปที่ 1 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร

3.2 **บริเวณพื้นที่ใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันออก** ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายน้ำและทางเท้าบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับอาคาร Concourse A ซึ่งบริเวณพื้นที่ทางเท้าใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันออกนั้นไม่มีความพลุกพล่านของผู้โดยสารและผู้ใช้บริการ จึงสามารถปิดพื้นที่ทั้งหมดเพื่อเข้าดำเนินการได้

รูปที่ 2 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันออก

3.3 **บริเวณพื้นที่ใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันตก** ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายน้ำและทางเท้าบริเวณดังกล่าวอยู่ใกล้กับอาคาร Concourse G ซึ่งบริเวณพื้นที่ทางเท้าใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันตกนั้นไม่มีความพลุกพล่านของผู้โดยสารและผู้ใช้บริการ จึงสามารถปิดพื้นที่ทั้งหมดเพื่อเข้าดำเนินการได้

รูปที่ 3 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันตก

3.4 **บริเวณพื้นที่ถนนสุวรรณภูมิ 8** ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายน้ำ ทางเท้า เกาะกลางถนนและถนนสุวรรณภูมิ 8 พื้นที่บริเวณดังกล่าวอยู่ระหว่างอาคารจอดรถท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และอีกฝั่งของถนนเป็นโรงแรมโนโวเทลกรุงเทพสุวรรณภูมิแอร์พอร์ตและอาคารสำนักงานท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งมีการสัญจรไปมาของยานพาหนะพลุกพล่าน โดยการปิดพื้นที่บริเวณดังกล่าวจะทำการปิดพื้นที่เพื่อดำเนินการได้ทีละฝั่งของถนนหรือเป็นไปตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เพื่อลดผลกระทบทางด้านการจราจรและการเข้าออกของอาคารบริเวณดังกล่าว โดยต้องจัดให้มีอุปกรณ์ความปลอดภัยสำหรับการแบ่งพื้นที่ก่อสร้างและการเบี่ยงเส้นทางการจราจรให้เพียงพอ

รูปที่ 4 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ถนนสุวรรณภูมิ 8 ฝั่งอาคารจอดรถ

รูปที่ 5 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ถนนสุวรรณภูมิ 8 ฝั่งอาคารสำนักงาน

3.5 **บริเวณพื้นที่ถนนสุวรรณภูมิ 5 และ 6** ดำเนินการปรับปรุงระบบระบายน้ำและทางเท้า บริเวณถนนสุวรรณภูมิ 5 และ 6 ซึ่งบริเวณดังกล่าวไม่มีความพลุกพล่านของผู้โดยสารและผู้ใช้บริการ จึงสามารถปิดพื้นที่ทั้งหมดเพื่อเข้าดำเนินการได้

รูปที่ 6 ภาพแสดงพื้นที่และสภาพแวดล้อมบริเวณพื้นที่ถนนสุวรรณภูมิ 5 และ 6

4. ขอบเขตการดำเนินงาน

การดำเนินงานดังกล่าวผู้รับจ้างต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเรียบร้อยเป็นสำคัญ โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ กฎหมายและข้อบังคับต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด รวมถึงการควบคุมมลภาวะทางเสียง ฝุ่นละออง การจัดทำเครื่องหมายแสดงการปิดพื้นที่ พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ บุคลากรและปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง

การบริหารจัดการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้างไม่ให้ส่งผลกระทบต่อผู้โดยสารและการปฏิบัติการของท่าอากาศยาน โดยมีขอบเขตการดำเนินงานดังนี้

4.1 งานเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

4.1.1 งานรั้วชั่วคราวงานก่อสร้าง

4.1.2 งานทางลาดชั่วคราว (Ramp)

4.1.3 งานย้ายตำแหน่งตู้สำนักงานหน้าอาคารผู้โดยสาร

4.1.4 งานเตรียมทางเข้าออกอาคารชั่วคราว

4.1.5 งานอุปกรณ์ความปลอดภัยและทางเบี่ยง

4.2 งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม

4.2.1 งานรื้อรางระบายน้ำเดิม

4.2.2 งานรื้อขอบคันทางคอนกรีต (Curb)

4.2.3 งานรื้อตัดเกาะกลางถนน

4.2.4 งานรื้อพื้นคอนกรีตและทางลาด (Concrete Slab & Ramp)

4.2.5 งานสกัดรื้อปากบ่อพักสายไฟเดิม

4.2.6 งานสกัดรื้อปากบ่อพักน้ำเดิมและบ่อพักน้ำเดิม

4.2.7 งานรื้อคอนกรีตบล็อกปูทางเท้าเดิมและขนเก็บ

4.2.8 งานขุดรื้อผิวทางเดิมและชั้นรองพื้นทาง

4.2.9 งานขุดดินสำหรับก่อกำแพงอิฐ

4.3 งานระบบระบายน้ำ

4.3.1 งานท่อระบายน้ำ

4.3.2 งานบ่อพักน้ำ (Manhole) พร้อมฝา

4.3.3 งานรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝา

4.3.4 งานท่อระบายน้ำ PE

4.3.5 งานต่อปากบ่อพักน้ำเดิมพร้อมฝา

4.4 งานทางเดินเท้า

4.4.1 งานถมทรายปรับระดับและ/หรือปรับระดับดินเดิม

4.4.2 งานเทคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)

4.4.3 งานขอบคันหิน (Curb)

4.4.4 งานทาสีขอบไหล่ทาง

4.4.5 งานพื้นคอนกรีตและทางลาด (Concrete Slab & Ramp)

4.4.6 งานกระเบื้องปูพื้นสำหรับคนพิการ

4.4.7 งานแทคโค้ท (Tack Coat)

4.4.8 งานปูแอสฟัลต์คอนกรีต (AC)

4.4.9 งานพิมพ์ลายแอสฟัลต์คอนกรีตพร้อมเคลือบสี

4.4.10 งานกากยางมะตอยถมบดอัดแน่น

4.4.11 งานปรับปรุงป้ายรถเมย์

4.4.12 งานติดตั้ง Guard Rail

4.4.13 งานปลูกหญ้า

4.5 งานถนน

4.5.1 งานถมหินคลุกปรับระดับและบดอัด

4.5.2 งานเทคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete) ชั้นรองพื้นทาง

4.5.3 งานแทคโค้ท (Tack Coat)

4.5.4 งานปูแอสฟัลต์คอนกรีต (AC)

4.5.5 งานเนินชะลอความเร็ว

4.5.6 งานสีเครื่องหมายจราจร

4.5.7 งานป้ายจราจร (รื้อ, ย้าย และติดตั้ง)

4.6 งานระบบ

4.6.1 งานรื้อท่อสายไฟพร้อมตัดต่อสายไฟชั่วคราว (ใช้สายไฟเดิม)

4.6.2 งานระบบไฟฟ้า (เดินท่อร้อยสายไฟ)

4.6.3 งานระบบ Taxi Detectors (คืนสภาพเดิม)

4.6.4 งานยกปรับระดับบ่อพักสายไฟเดิม

4.6.5 งานบ่อพักสายไฟฟ้าและสายสัญญาณพร้อมฝาเหล็กหล่อ (Handhole)

4.6.6 งานปรับตำแหน่งเสาไฟส่องสว่าง

4.6.7 งานตัดต่อท่อน้ำระบบสปริงเกอร์

<u>5. กำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องดำเนินงาน งานจ้างปรับปรุงระบบระบายน้ำ ถนนและทางเท้าบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารและถนนสุวรรณภูมิ 5, 6 และ 8 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้แล้วเสร็จภายใน 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาซึ่งดำเนินงานตามเงื่อนไขที่ ทอท. กำหนด โดยมีระยะเวลาดำเนินงานประกอบด้วย 2 ระยะ คือ ระยะเวลาเตรียมงาน และระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง

5.1 ระยะเวลาเตรียมงาน (ระยะเวลา 30 วัน)

ให้ผู้รับจ้างเตรียมงานตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 18.1.1 เรื่องการดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงาน ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 30 วัน **นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง** ผู้รับจ้างสามารถเข้าดำเนินการได้ทันทีหลังจากเตรียมงานแล้วเสร็จ แต่หากครบกำหนดระยะเวลาเตรียมงานแล้ว แต่ผู้รับจ้างยังมิได้เตรียมงานให้แล้วเสร็จ ทอท. มีสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

ภายในระยะเวลาการเตรียมงาน ผู้ว่าจ้างจะอำนวยความสะดวกให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินการสำรวจพื้นที่อย่างละเอียดในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้าง

5.2 ระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง (ระยะเวลา 270 วัน)

5.2.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเตรียมงานให้แล้วเสร็จครบถ้วนก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง

5.2.2 เมื่อเตรียมงานแล้วเสร็จ **ผู้รับจ้างสามารถเข้าดำเนินการได้ทันทีหลังจากเตรียมงานแล้วเสร็จ ยกเว้นพื้นที่ทางเท้าเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร (พื้นที่ 1) และพื้นที่ทางเท้าบริเวณถนนสุวรรณภูมิสาย 8 (พื้นที่ 4)** โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะมีหนังสือส่งมอบพื้นที่ดังกล่าวให้ผู้รับจ้างเข้าดำเนินงาน ทั้งนี้การส่งมอบพื้นที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมโดยถือเป็นดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และให้เริ่มเข้าดำเนินการได้เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามสัญญาภายในระยะเวลา 300 วัน **(รวมระยะเวลาเตรียมงาน ตามข้อ 5.1) นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญาจ้าง**

5.2.3 ระยะเวลาการปฏิบัติงาน ช่วงเวลาที่ผู้รับจ้างสามารถปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างได้ เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ซึ่งในบางกรณีผู้รับจ้างอาจไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

5.2.4 เงื่อนไขการส่งมอบพื้นที่การดำเนินงาน

5.2.4.1 พื้นที่ทางเท้าเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร (พื้นที่ 1) ผู้รับจ้างจะต้องแบ่งพื้นที่การดำเนินงานก่อสร้างไม่ให้ส่งผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมปกติบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร ซึ่งการปิดพื้นที่สำหรับดำเนินงาน ผู้ว่าจ้างอนุญาตให้ผู้รับจ้างปิดพื้นที่ได้ครั้งละไม่น้อยกว่า 450 ตารางเมตร โดยให้ผู้รับจ้างส่งแผนการดำเนินงานมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบ ซึ่งผู้รับจ้างต้องดำเนินงานปรับปรุงบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารดังกล่าวให้แล้วเสร็จเป็นส่วนๆ จนพื้นที่ดังกล่าวพร้อม สามารถเปิดให้ดำเนินกิจกรรมได้ตามปกติ ผู้รับจ้างจึงจะสามารถปิดพื้นที่ส่วนต่อไปบริเวณเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสารเพื่อดำเนินงานต่อได้

5.2.4.2 พื้นที่ทางเท้าใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันออกและตะวันตก (พื้นที่ 2 และ 3) ผู้รับจ้างสามารถเข้าดำเนินการได้ทันทีหลังจากเตรียมงานแล้วเสร็จ

5.2.4.3 พื้นที่ทางเท้าและถนนสุวรรณภูมิ 8 (พื้นที่ 4) ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการได้ทีละฝั่งของถนน โดยเมื่อผู้รับจ้างดำเนินการฝั่งใดฝั่งหนึ่งแล้วเสร็จจึงจะสามารถเข้าดำเนินการอีกฝั่งหนึ่งได้ ทั้งนี้การดำเนินการบริเวณดังกล่าวผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยคำนึงถึงการใช้งาน การบริการและความปลอดภัยเป็นหลัก โดยเฉพาะการปิดถนนบริเวณทางเข้าออกอาคารจอดและอาคารสำนักงานต่างๆ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการดำเนินงานและการบริหารจัดการให้ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

5.2.4.4 พื้นที่ทางเท้าบริเวณถนนสุวรรณภูมิ 5 และ 6 (พื้นที่ 5) ผู้รับจ้างสามารถเข้าดำเนินการได้ทันทีหลังจากเตรียมงานแล้วเสร็จ

5.2.5 ผู้รับจ้างจะเข้าดำเนินงานในพื้นที่ก่อสร้างได้ เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบแผนการดำเนินงานและการบริหารจัดการพื้นที่ก่อสร้างแล้ว โดยการส่งมอบพื้นที่เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้างข้อ 5.2.4 และอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมโดยถือเป็นดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.3 การจ่ายเงินค่างาน ผู้ว่าจ้างแบ่งการจ่ายเงินออกเป็น 6 งวด ดังนี้

5.3.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานพื้นที่ 1 "ทางเท้าเกาะกลางถนนหน้าอาคารผู้โดยสาร" ตามแบบรูปแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานพื้นที่ 2 และ 3 "ทางเท้าใต้ทางยกระดับฝั่งตะวันออกและตะวันตก" ฝั่งด้านหน้าอาคารสำนักงานท่าอากาศยาน (AOB) ตามแบบรูปแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.3 งวดที่ 3 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 20 ของเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานพื้นที่ 4 "ทางเท้าและถนนสุวรรณภูมิ 8" ฝั่งด้านหน้าอาคารจอดรถ ตามแบบรูปแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.4 งวดที่ 4 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 25 ของเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานพื้นที่ 4 "ทางเท้าและถนนสุวรรณภูมิ 8" ฝั่งด้านหน้าอาคารสำนักงานและบริเวณเกาะกลางถนน ตามแบบรูปแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.5 งวดที่ 5 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 7.5 ของเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานพื้นที่ 5 "ทางเท้าบริเวณถนนสุวรรณภูมิ 5 และ 6" ตามแบบรูปแล้วเสร็จและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.6 งวดที่ 6 จ่ายเงินค่าจ้างจำนวนร้อยละ 7.5 ของเงินค่าจ้างทั้งหมดเมื่อ ผู้รับจ้างดำเนินงานแล้วเสร็จทั้งหมดพร้อมจัดทำรายงานการสำรวจค่าระดับและเอกสารที่ต้องดำเนินการนำส่งตามข้อ 6 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

5.3.7 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะตรวจรับงานในงวดใดๆ ได้ก็ต่อเมื่อมีผลการทดสอบจากหน่วยงานทดสอบวัสดุที่เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 เรื่องมาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุและการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์แสดงให้เห็นว่าวัสดุสิ่งก่อสร้างทั้งหมดที่จะตรวจรับในงวดนั้น ๆ มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดในรายการประกอบแบบ

5.3.8 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถเปลี่ยนแปลงลำดับของพื้นที่ดำเนินงานได้ตามสมควร

6. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และระเบียบข้อบังคับอื่นๆ ของ ทอท.อย่างเคร่งครัด

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องปิดกั้นพื้นที่ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่กีดขวางผู้โดยสารและดูแลรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย โดยรูปแบบของรั้วหรือแนวเขตก่อสร้างให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูปหรือตามที่ผู้รับจ้างเสนอ โดยต้องผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการดำเนินงาน

6.3 ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา โดยต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่

ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศโดยส่งให้ ทอท. ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา (เอกสารตามแนบ)

6.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File ถือเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำรูปแบบ Thumb Drive จำนวน 1 ชุด (ตามเอกสารแนบ) (ถ้ามี)

7. เอกสารและสิ่งที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

7.1 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawing) เป็นข้อมูลในรูปแบบ AutoCAD Drawing เวอร์ชัน 2006 หรือสูงกว่าและแบบต้นฉบับขนาดกระดาษ A2 ซึ่งวิศวกรโครงการและผู้จัดการโครงการของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของ ทอท. ลงนามแล้ว จำนวนอย่างละ 1 ชุด พร้อมสำเนาจำนวนอย่างละ 3 ชุด

7.2 รายงานฉบับสมบูรณ์ (Final Report) ที่มีรูปถ่ายพร้อมรายละเอียดในการก่อสร้าง ประกอบด้วยวิธีการทำงานแต่ละขั้นตอน (หน้างาน โรงผสม 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

8. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของมูลค่างานจ้างทั้งหมดตามสัญญา

9. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องตามวิสัยในงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการตามสัญญาเป็นระยะเวลา 2 ปี

10. นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท.

10.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยตรงหรือทางอ้อม และต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชั่นของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

10.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรืออาจส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

11. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติ อย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางปฏิบัติ อย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้มทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลชีวอนามัย และคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกจ้าง รวมถึงการดำเนินงานที่อันซึ่งจะส่งผลกระทบถึงชุมชนและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการ ทั้งด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม

12. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

12.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลตามกฎหมาย

12.2 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนคู่ค้าของ ทอท.กลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานโยธา ประเภท 1 หรือ ประเภท 2 หรือประเภท 3

13. การปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)

การปรับราคาค่าก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาจะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ ทอท.ได้ขยายออกไป

14. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท.พิจารณาตัดสินด้วยเกณฑ์ราคาโดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

คณะกรรมการจัดทำข้อกำหนดรายละเอียดงาน

ลงชื่อ ..... ประธานกรรมการ
(นายนิตินัย ชัยเชื้อ) ผอก.สสบ.ฝสอ.

ลงชื่อ จ.อ. ..... กรรมการ
(ปัญญา ได้ทุกทาง) วกช.7 สอค.ฝสอ.

ลงชื่อ ..... กรรมการ
(นายอธิจิต สุขปัญญา) วกส.5 สทร.ฝสอ.

ลงชื่อ ..... กรรมการ
(นายณธีพัฒน์ กิจการนันทศรี) วกส.5 สสบ.ฝสอ.

ลงชื่อ พ.อ.ต. ..... กรรมการ
(อภิสิทธิ์ ศรศักดิ์) ชยส.5 งคก.สสบ.ฝสอ.

เงื่อนไขทั่วไป

1. แบบรูปและรายละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและข้อกำหนดรายละเอียดนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์

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

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มิได้ปรากฏในรูป รูปแบบขยาย หรือรายละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นองค์ประกอบหรือสิ่งจำเป็นต้องทำหรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในรูปแบบ รูปและรายการนั้นๆผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างที่กำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

1.4 ค่าระยะทาง และระดับที่ระบุไว้ในแบบเป็นระยะและระดับโดยประมาณ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระยะและระดับจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง โดยให้ยึดถือพื้นที่จริงและแบบก่อสร้างประกอบการปฏิบัติงาน หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้แสดงค่าระดับเทียบกับค่าระดับน้ำทะเลปานกลาง (MSL) ซึ่งอ้างอิงจากหมุดควบคุมที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดให้ พร้อมส่งผลการสำรวจให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงาน

2. ความรับผิดชอบ

ผู้ว่าจ้างถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจแบบ รูป และรายละเอียดแนบท้ายสัญญาอย่างถ่องแท้ ตลอดจนยอมรับเงื่อนไขใดๆ ที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้นถ้าในระหว่างดำเนินการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางผู้ว่าจ้างในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น

3. สิ่งของ

3.1 สิ่งของที่ปรากฏในแบบ รูป และรายละเอียดก็ดี หรือมิได้ปรากฏในแบบ รูป และรายการละเอียดก็ดี แต่เป็นส่วนประกอบการดำเนินการนี้จะต้องเป็นของที่ถูกต้องสอดคล้องตามความต้องการของแบบ รูปแบบและรายละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูป หากไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องมีหลักฐานยืนยันถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่าสามารถนำมาใช้ได้อย่างได้อย่างเหมาะสมจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่นหลักฐานการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เป็นต้น ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนนำมาใช้

3.2 อุปกรณ์หรือสิ่งของที่ได้รื้อถอดถอนออก หากไม่ระบุให้ดำเนินการอย่างอื่นให้ส่งคืนคลังพัสดุท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

4. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการ ทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิค และประโยชน์ใช้สอยตลอดจนความสวยงามซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นถ้าผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิคประโยชน์ใช้สอยและความสวยงาม และราคาตลอดจนนำตัวอย่างวัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบคุณภาพก่อน

5. มาตรฐานอ้างอิง การทดสอบวัสดุ และการปรับเทียบเครื่องมืออุปกรณ์

5.1 การทดสอบวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงการนี้ จะต้องกระทำโดยหน่วยงานทดสอบของราชการหรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน

5.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดเตรียม ขนส่ง รวมถึงค่าธรรมเนียม ค่าทดสอบตัวอย่างต่างๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5.3 การทดสอบต่าง ๆ ในงานก่อสร้างหากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของกรมทางหลวง หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า ฉบับที่แก้ไขครั้งล่าสุด และ ทอท. เห็นชอบแล้ว

5.4 เครื่องมืออุปกรณ์เกี่ยวกับงานสำรวจหรือที่ใช้ในห้องทดลองสนามประจำโครงการ และอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ต้องได้รับการสอบเทียบหรือปรับเทียบค่า (Calibrate) ให้อยู่สภาพที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามหลักวิชาการจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

6. แปลงทดสอบในสนาม

ผู้รับจ้างต้องทำแปลงทดสอบงานผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตและพิมพ์ลายพร้อมเคลือบสีผิวทาง ในสถานที่ที่ผู้ว่าจ้างจัดหาไว้เป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร ก่อนการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อกำหนดรูปแบบวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมพร้อมดำเนินการ ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้เสนอรูปแบบและวิธีการเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแปลงทดสอบเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในกรณีที่ผู้รับจ้างได้ทำแปลงทดสอบตามปริมาณงานขั้นต่ำที่ระบุไว้ข้างต้นแล้ว แต่ยังไม่สามารถกำหนดรูปแบบวิธีการก่อสร้างที่เหมาะสมได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแปลงทดสอบใหม่ในปริมาณที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร จนสามารถกำหนดรูปแบบการก่อสร้างได้

7. การปฏิบัติงาน

7.1 ผู้รับจ้าง จะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานในสัญญาจ้างอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างเห็นว่า ผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้วคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดีทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทันเพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างมิได้

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะต้องมีความสามารถปฏิบัติงานตามสัญญาจ้างนี้ให้ได้ตลอด 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 ในกรณีผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอเข้าทำงานในช่วงเวลานอกเวลาทำการ ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อเห็นชอบ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท.ที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าวในอัตราตามข้อบังคับขอบ ทอท. ยกเว้นในกรณีที่การทำงานของผู้รับจ้างในช่วงนอกเวลาทำการมีเหตุเกิดจาก ทอท. เช่นไม่สามารถให้ผู้รับจ้างเข้าพื้นที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาทำการได้ หรือมีเหตุสุดวิสัยให้ผู้รับจ้างต้องหยุดการดำเนินงานในบางช่วงเวลา ทอท.จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาในส่วนของ ทอท. เอง

7.6 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือทรัพย์สินข้างเคียงของผู้ว่าจ้างหรือที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้างเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายดังกล่าว และจัดทำหรือหามาให้ใหม่เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างแต่อย่างใด

7.7 ในการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากมีความจำเป็นต้องตัดต่อกระแสไฟฟ้า จะต้องได้รับการอนุญาตจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนทุกครั้ง

8. ความรับผิดชอบระหว่างสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดใช้ค่าเสียหาย ซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

9. บุคลากรประจำโครงการของผู้รับจ้าง

9.1 ในระหว่างระยะเวลาเตรียมงาน ให้ผู้รับจ้างเสนอตัวแทนผู้รับจ้างและบุคลากรหลัก โดยจะต้องประกอบด้วยบุคลากรซึ่งมีคุณวุฒิและจำนวนอย่างน้อย ได้แก่

9.1.1 ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทสามัญ เป็นอย่างต่ำ

9.1.2 วิศวกรโครงการ จำนวน 1 คน จะต้องมีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมโยธา ประเภทภาคี เป็นอย่างต่ำ

9.1.3 หัวหน้างานช่างโยธา (ผู้ควบคุมงาน) จำนวน 1 คน จะต้องมีวุฒิการศึกษาขั้นต่ำในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาช่างก่อสร้างหรือโยธา อยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

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

9.1.5 เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (จป.) ที่ผ่านการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานไม่ต่ำกว่าระดับวิชาชีพจำนวน 1 คน อยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

9.2 วิศวกรโครงการและผู้ควบคุมงานต้องเป็นผู้ที่มีความชำนาญ และความสามารถในงานประเภทตามสัญญาจ้างนี้และต้องประจำ และปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้ ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

9.3 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน วิศวกรหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนวิศวกรหรือผู้ควบคุมงานภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้าง

10. การรายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันหรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด โดยที่ข้อมูลต่างๆที่ระบุไว้ในรายงานจะต้องตรงตามข้อเท็จจริง และนำส่งผู้ควบคุมงานเป็นรายสัปดาห์

11. การประชุม

เพื่อให้การดำเนินงานก่อสร้างเป็นไปโดยเรียบร้อยและมีปัญหาน้อยที่สุด ผู้รับจ้างต้องจัดการประชุม เพื่อรายงานและ/หรือแจงรายละเอียดงานก่อสร้าง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดหรือร้องขอ

12. การตั้งโรงผสมวัสดุ

ผู้ว่าจ้างจะจัดเตรียมพื้นที่ไว้สำหรับกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ใช้พื้นที่ตั้งโรงผสมวัสดุและอื่น ๆ ตามความจำเป็น ในบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ขนาดพื้นที่ตามสมควร โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขทางด้านการรักษาความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดอย่างเคร่งครัด ส่วนค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

วัสดุที่ผลิตจากโรงผสมดังกล่าวต้องผลิตเพื่องานตามสัญญาจ้างนี้เท่านั้น กรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะผลิตวัสดุเพื่อนำไปใช้ในงานอื่นสามารถกระทำได้ โดยต้องเป็นการผลิตเพื่อกิจการของ ทอท. ภายในเขตท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ และอยู่ภายในระยะเวลาดำเนินงานตามสัญญาจ้างนี้ ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการ

13. ยานพาหนะสำหรับผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มียานพาหนะ จำนวน 1 คัน สำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามสัญญาจ้างตั้งแต่วันเริ่มทำงานจนแล้วเสร็จ รถยนต์ที่ใช้เป็นแบบรถกระบะ 4 ประตู มีเครื่องปรับอากาศ พวงมาลัยพาวเวอร์ ผู้รับจ้างเป็นผู้

จัดหา ผู้ดูแลบำรุงรักษา และออกค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าอะไหล่ และค่าซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในกรณีที่เกิดความเสียหายหรืออุบัติเหตุ อันเกิดจากการใช้รถยนต์ดังกล่าว ไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดกับผู้ควบคุมงานหรือบุคคลอื่นตลอดระยะเวลาจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

14. สำนักงานสำหรับควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีสำนักงานสนามหรือสถานที่สำหรับผู้ควบคุมงาน สถานที่ตั้งของสำนักงานหรือสถานที่นี้อยู่ในบริเวณท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ มีห้องน้ำ ส้วม พร้อมอุปกรณ์สุขภัณฑ์ อุปกรณ์เครื่องใช้สำนักงาน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ตู้เก็บเอกสาร ระบบไฟแสงสว่าง และระบบปรับอากาศอย่างเพียงพอ โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้เตรียมสถานที่ไว้ให้ ส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดหา หรือค่าก่อสร้างอาคารสำนักงาน หรือค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ถือว่ารวมอยู่ในราคาค่าก่อสร้างโครงการนี้แล้ว ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เพิ่มเติมอีกไม่ได้

14.2 หลังจากงานก่อสร้างแล้วเสร็จ สำนักงานสนาม รวมทั้งสิ่งของและเครื่องมือต่าง ๆ ที่เคลื่อนย้ายได้นั้นตกเป็นสมบัติของผู้รับจ้าง

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 และบริเวณใกล้เคียง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการสัญจร ผู้โดยสารและการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง พร้อมจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้ลุกล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่างๆ ของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

17.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งรั้วแสดงแนวเขตพื้นที่ก่อสร้าง ซึ่งสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำรูปแบบของรั้วและผังบริเวณแสดงแนวเขตของแต่ละพื้นที่การดำเนินงานก่อสร้างเพื่อขอความเห็นชอบต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนการดำเนินงาน

17.2 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสถานที่ให้น้อยที่สุด เท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว บดบังการมองเห็นของผู้ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่หรือผู้ที่สัญจรผ่าน

17.3 การเข้าออกสถานที่ก่อสร้างให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง

17.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำเพื่อดูแลไฟสัญญาณให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

17.5 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟหรือทำให้เกิดไฟ

17.6 ในกรณีที่ใช้ทางเบี่ยง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการจราจรของรถยนต์ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการขับขี่ผ่านบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอย่างเพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตลอดเวลา เช่น จัดให้มี Barricade ไฟสัญญาณ ป้ายเตือนหรือผู้อำนวยความสะดวกด้านการจราจร เป็นต้น

<u>18. ขั้นตอนการดำเนินงาน</u>

18.1 การดำเนินงาน

ระยะเวลาของการดำเนินงาน ประกอบด้วยการดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงาน และในระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างตามกำหนดระยะเวลาและเงื่อนไขของแต่ละงวดงาน และให้ถือว่าแนวทางต่อไปนี้เป็นเพียงแนวทางในการปฏิบัติงานนี้เท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแผนปฏิบัติงาน ซึ่งประกอบด้วยแผนการดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงาน และระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างขึ้นมาเอง และเสนอเพื่อขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้าง ให้เป็นไปตามเงื่อนไขทั่วไปที่กล่าวไว้ข้างต้น และรายการประกอบแบบ มีรายการโดยสังเขป ดังนี้

18.1.1 การดำเนินงานในระยะเวลาเตรียมงาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการดังนี้

- ให้ผู้รับจ้างเริ่มงาน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้าง
- เสนอแผนการปฏิบัติงานให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน 30 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญาเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- เสนอแผนการบริหารจัดการพื้นที่ก่อสร้าง (รูปแบบการปิดพื้นที่และอุปกรณ์ความปลอดภัย)
- เสนอแผนการจัดโครงสร้างการบริหารโครงการ (Organization Chart) พร้อมบุคลากรหลักซึ่งมีจำนวนและคุณวุฒิตามรายการในข้อ 9 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ทำหนังสือเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขอใช้พื้นที่สำหรับก่อสร้างสำนักงานสนาม (Site Office) โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ และที่กองเก็บวัสดุก่อสร้างพร้อมแผนผังแสดงขอบเขตพื้นที่ทั้งหมด (ถ้ามี)
- ดำเนินการก่อสร้างสำนักงานสนาม และสำนักงานผู้ควบคุมงานพร้อมเครื่องใช้สำนักงาน และติดตั้งระบบไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ ให้เรียบร้อย (ถ้ามี)
- ทำหนังสือเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขอใช้ไฟฟ้า น้ำประปา โทรศัพท์ ฯลฯ (ถ้ามี)
- จัดทำบัญชีรายชื่อพร้อมเอกสารของพนักงานและคนงานที่จะเข้าปฏิบัติงาน
- จัดทำบัญชีเครื่องจักรอุปกรณ์ และรถยนต์ทุกประเภทซึ่งจะนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

- จัดเตรียม รั้ว/Barricade เพื่อใช้สำหรับติดตั้งแสดงแนวขอบเขตพื้นที่ก่อสร้าง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อเป็นมาตรการความปลอดภัยและพร้อมจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้ที่สัญจรผ่านตามสมควร

- เสนอขออนุมัติหน่วยงานทางราชการหรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือ เพื่อทดสอบวัสดุอุปกรณ์ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาและตรวจสอบก่อนดำเนินการ

- เสนอขอใช้วัสดุ/อุปกรณ์การก่อสร้างตามที่กำหนดในรายการละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนเข้าดำเนินการ

- จัดเตรียมเรื่องอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแจ้งให้ผู้รับจ้างต้องดำเนินการก่อนการดำเนินการก่อสร้าง

- เสนอรูปแบบการปูกระเบื้องสำหรับคนพิการ (Shop Drawing) เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบและเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

18.1.2 การดำเนินงานในระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามแผน และระยะเวลาการดำเนินงานตามที่ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- ช่วงการดำเนินงานในระยะเวลาก่อสร้างตามแผนที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเริ่มเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการก่อสร้าง

- หากพบความไม่ชัดเจนของแบบรูปหรือรายละเอียดที่เปลี่ยนไปตามพื้นที่การดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้คณะกรรมการพิจาณราเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

18.2 การจัดระบบการจราจรระหว่างก่อสร้าง

18.2.1 เส้นทางเบี่ยง

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเส้นทางเบี่ยงพร้อมเจ้าหน้าที่คอยอำนวยความสะดวก หากการดำเนินงานกีดขวางการจราจรและการสัญจร เป็นไปตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

18.2.2 เส้นทางลำเลียงวัสดุอุปกรณ์เข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะต้องใช้ระบบเส้นทางลำเลียงวัสดุอุปกรณ์เข้า-ออกพื้นที่ก่อสร้าง เป็นไปตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

<u>19. งานสำรวจ</u>

ตลอดระยะเวลาดำเนินงานจ้างผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีชุดช่างสำรวจ ซึ่งประกอบด้วยหัวหน้าช่างสำรวจจำนวน 1 นาย และผู้ช่วยช่างสำรวจ พร้อมด้วยอุปกรณ์สำรวจที่มีสภาพพร้อมใช้งาน ให้มีหน้าที่สำรวจค่าระดับค่าพิกัด ระยะทาง มุม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างตามสัญญา ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถร้องขอให้ชุดช่างสำรวจปฏิบัติงานสำรวจที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างนี้ได้ทุกกรณีผ่านทางวิศวกรของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระยะและตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างต่างๆทั้งของ ทอท. และหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ก่อสร้าง หากพบอุปสรรคหรือความเสียหายของสิ่งก่อสร้างต่างๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing และหาแนวทางแก้ไขโดยเสนอให้

ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไปและให้เป็นไปตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

20. ป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

20.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้างตามรูปแบบและจำนวนที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีข้อความแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

20.1.1 ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ

20.1.2 ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

20.1.3 พื้นที่การดำเนินงานก่อสร้าง

20.1.4 ชื่อและที่อยู่ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

20.1.5 ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง

20.1.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

20.1.7 ชื่อผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

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

Rev.02

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง

ดาวน์โหลดข้อบังคับและคู่มือว่าด้วย
ความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับจ้าง

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย
ปรับปรุงครั้งที่ 2 ปีงบประมาณ 2566 (ม.ค.66)

งานรื้อถอน

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และ/หรือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปที่จะต้องทำการรื้อถอนออกหรือตามที่ได้รับความเห็นชอบโดยผู้ควบคุมงาน

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบสภาพพื้นที่ในบริเวณที่จะทำการรื้อถอน ซึ่งประกอบไปด้วย แผนผัง ตำแหน่ง รายการ จำนวน และสภาพการใช้งานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สีจราจร หรือค่าระดับของผิวทาง หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมและจัดทำรายงานวิธีการดำเนินงานรื้อถอนให้แก่ผู้ควบคุมงานรับทราบและเห็นชอบก่อนดำเนินการรื้อถอน

1.3.2 ให้ผู้รับจ้างขอความเห็นชอบสถานที่ทิ้งและ/หรือจัดเก็บ ก่อนการดำเนินการรื้อถอนและให้ผู้รับจ้างทิ้งและ/หรือจัดเก็บในสถานที่ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบแล้วเท่านั้น

2. วัสดุ

2.1 วัสดุที่ได้จากการรื้อถอน ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายตามเส้นทางและนำไปทิ้งหรือจัดเก็บในที่ ๆ ผู้ควบคุมงานกำหนดเท่านั้น และห้ามขนย้ายออกนอกเขตสนามบินโดยเด็ดขาด

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ให้ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องจักรหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ขุดรื้อผิวทางและชั้นรองพื้นทาง รื้อคอนกรีตคันขอบทาง (Curb) รางระบายน้ำ ทางลาด (Ramp) ทางเท้า ตัดเกาะกลางถนน หรือโครงสร้างอื่น ๆ ตามที่ปรากฏในแบบรูป โดยการรื้อถอนจะต้องให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด จะต้องไม่ทำความเสียหายต่อผิวพื้นบริเวณใกล้เคียงและต้องตัดแต่งขอบให้เรียบร้อย โดยวิธีการที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

3.2 ต้องระมัดระวังการรื้อถอนไม่ให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างเกินขอบเขตตามที่กำหนดในแบบรูป หากเกิดการชำรุดเสียหายต่อโครงสร้างหรือผิวทางข้างเคียง จะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดและเห็นชอบ

3.3 หากจำเป็นต้องรื้อถอนเกินขอบเขตตามที่กำหนดในแบบรูป จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง และจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี โดยจะต้องซ่อมแซมกลับคืนตามรูปแบบที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ และไม่ถือว่าเป็นงานเพิ่มหรือผู้รับจ้างจะต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มอันเนื่องจากกรณีดังกล่าวด้วย

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดและทำความสะอาดเศษวัสดุที่ตกค้างอยู่บนพื้นที่มิให้หลงเหลืออยู่ตามวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

งานทรายปรับระดับ

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ทรายปรับระดับ คือการถมทรายและอดอัดให้แน่นบนชั้นดินเดิมหรือชั้นอื่นใดก่อนการเทคอนกรีตหยาบ (Lean) เพื่อปรับระดับหน้าดินให้ได้ระดับ โดยจะต้องดำเนินการเกลี่ยแต่งและบดทับให้ถูกต้องตามแนว 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 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ต่างๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ ถ้าผลการทดสอบคุณภาพของทรายจากกองวัสดุไม่ได้ตามข้อกำหนด ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนหรือแก้ไขปรับปรุงตามดุลยพินิจของนายช่าง ผู้ควบคุมงาน จนวัสดุมวลรวมมีคุณภาพถูกต้อง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงาทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องมีลักษณะ รูปแบบและขนาด อยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่ หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักร และเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

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 ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป เมื่อได้ก่อสร้างชั้นทรายถมปรับระดับได้ความหนาที่พอเหมาะแล้วให้ตรวจสอบค่าระดับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้ว จึงสามารถดำเนินขั้นตอนต่อไปได้

4.3 การบำรุงรักษา

กรณีก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้วแต่ยังไม่สามารถเทคอนกรีตหยาบได้ ห้ามนำเครื่องจักรหรือพาหนะสัญจรผ่านชั้นทรายรองคอนกรีตหยาบ

งานคอนกรีตหยาบ (Lean Concrete)

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางซึ่งใช้มวลรวมผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำอย่างทั่วถึง ซึ่งอาจมีการผสมส่วนผสมเพิ่มที่เหมาะสมได้เช่น Fly Ash เป็นต้น ก่อสร้างโดยการเกลี่ยปาด ขึ้นรูป และอัดให้แน่นด้วยเครื่องสั่นคอนกรีต ให้มีค่าระดับ ความลาด และรูปตัดเป็นไปตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง ใช้เป็นชั้นรองชั้นทรายหยาบปรับระดับ

1.2 รายการอ้างอิง (References)

มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงให้เป็นไปตามรายการในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5.3

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

1.3.1 ข้อมูลวัสดุ และผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายการออกแบบส่วนผสม: ให้ผู้รับจ้างส่งรายการออกแบบส่วนผสมที่จะใช้ในการก่อสร้างเพื่อให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงาน ซึ่งประกอบด้วย

1) หมายเลขที่ใช้ระบุส่วนผสม

2) วัตถุประสงค์ของการใช้ส่วนผสม

3) สัดส่วนของการผสมรวมทั้งการใช้สารผสมเพิ่ม

4) ข้อมูลของผู้ผลิต รวมทั้งเอกสารรับรองคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ในการผสมและสารผสมเพิ่มว่ามีคุณสมบัติเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ

5) ส่วนคละของมวลรวม

6) หน่วยน้ำหนักอิ่มตัวผิวแห้งของมวลรวม

7) อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์โดยน้ำหนัก

8) ค่าการยุบตัว (Slump)

นอกจากนี้ในระหว่างดำเนินงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารแสดงรายละเอียดการผลิตประจำ Batch หรือรถขนคอนกรีตที่ส่งไปยังสนามทุกคัน

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาและรายละเอียดที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆจนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญาตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ และเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.4.2 การตรวจสอบโรงงานผสมวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าถึงโรงงานผสมวัสดุคอนกรีตในระหว่างดำเนินงานได้ตลอดเวลา

1.4.3 การทดสอบ

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

1.5 การรับรองวัสดุผลิตภัณฑ์ (Material Acceptance)

ก่อนนำวัสดุมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องยื่นแสดงรายการรับรองคุณสมบัติ ต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

1.6 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

ห้ามเทคอนกรีตหยาบในขณะที่มีฝนตก

<u>2.วัสดุ</u>

2.1 มวลรวม (Aggregate)

มวลรวมประกอบด้วย มวลหยาบและมวลละเอียด มวลหยาบ หมายถึง หินย่อย กรวด หรือกรวดย่อย มวลละเอียด หมายถึงส่วนของมวลรวมตามธรรมชาติที่ได้จากบ่อยืม หรือทรายธรรมชาติ มวลรวมจะต้องมีความแข็งและคงทน (Hard and Durable) สะอาด ปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ เช่น รากไม้ หญ้า หรืออินทรียวัตถุ ผสมอยู่

ทั้งนี้ ไม่อนุญาตให้ใช้มวลรวมที่มีค่าสัดส่วนระหว่างความกว้างต่อความหนามากกว่า 5 หรือสัดส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้างมากกว่า 5

2.2 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ซึ่งผ่านการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.15 หรือปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ มอก.2549 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องผลิตจากโรงผลิตเดียวกัน หรือเป็นตราและประเภทเดียวกันเว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบผู้ว่าจ้างให้เป็นอย่างอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำที่สำหรับเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวบางส่วนหรือจับตัวแข็งเป็นก้อนปนอยู่หรือที่เสื่อมคุณภาพมาใช้และจะต้องแยกปูนซีเมนต์ที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวออก เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน

2.3 น้ำ

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

3. การออกแบบส่วนผสม

3.1 ทั่วไป

ห้ามให้มีการปูคอนกรีตจนกว่าจะได้มีการส่งผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ และเห็นชอบให้ใช้ ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างการตรวจสอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานนี้เพื่อเป็นการละเว้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการเลือกส่วนผสมของวัสดุให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้

3.2 สัดส่วนในการผสม (Mix Proportion)

การออกแบบส่วนผสมจะต้องได้รับการรับรองโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในตำแหน่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของห้องปฏิบัติการ

ส่วนผสมที่ออกแบบจะต้องเป็นส่วนผสมที่มีค่าความสามารถเทได้ที่พอเหมาะที่จะอัดให้แน่นได้โดยใช้เครื่องมือเท่านั้น ค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump) เมื่อทดสอบตาม ASTM C143 จะต้องมีค่า 75 มิลลิเมตร และมีค่าความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

4. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment)

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานทุกขั้นตอนตลอดการก่อสร้าง ตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ในการขนส่งวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน และแม้ว่าเครื่องจักรที่นำมาใช้จะได้รับการอนุมัติให้ใช้โดยเจ้าหน้าที่ควบคุมงานแล้วก็ตาม ผู้รับจ้างไม่อาจปฏิเสธความรับผิดชอบจากหน้าที่จะต้องดูแลและบำรุงรักษาให้เครื่องจักรอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง

4.1.1 โรงผสม เครื่องผสม และการขนส่งคอนกรีต

4.1.1.1 ทั่วไป

คอนกรีตจะใช้จะต้องผสมที่โรงผสม (Central Plant) หรือจะผสมในรถผสม (Truck Mixer) ทั้งหมดหรือบางส่วนก็ได้ เครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องมีแผ่นป้ายของบริษัทผู้ผลิตแสดงถึงความจุของโม่และความเร็วของการหมุนโม่ หรือใบกวน ติดแสดงไว้ในบริเวณที่สามารถตรวจสอบได้อย่างสะดวก

4.1.1.2 โรงผสมคอนกรีต (Central Plant)

เครื่องผสมที่โรงผสมคอนกรีตจะต้องเป็นแบบซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างและต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM C94 สามารถผสมวัสดุให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอภายในระยะเวลาที่กำหนดและสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว เครื่องผสมจะต้องมีเครื่องตั้งเวลาเพื่อควบคุมให้วัสดุที่ผสมเข้ากันดีจนครบตามเวลาที่กำหนด ระบบการใส่น้ำผสมจะใช้ถังตวงที่มีขีดบอกปริมาตรที่แน่นอน ทั้งนี้จะต้องมีการตรวจสอบเครื่องผสมเป็นประจำทุกวันเพื่อตรวจสอบการสึกหรอของใบกวน

4.1.1.3 รถผสมคอนกรีต (Truck Mixer)

รถผสมผสมคอนกรีตจะต้องเป็นแบบซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างและต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน ASTM C94 คอนกรีตหยาบอาจถูกผสมกันทั้งหมดในรถผสม หรือมีการผสมบางส่วนจากโรงผสมแล้วจึงผสมเสร็จในรถผสมก็ได้

4.1.1.4 รถขนส่งคอนกรีต (Transportation of Concrete)

เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ในการขนส่งและลำเลียงคอนกรีตจากเครื่องผสมไปยังเครื่องปูหรือพื้นที่ที่จะเทคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่มีความเหมาะสมกับลักษณะของคอนกรีต ระยะทาง และเส้นทางที่ขนส่ง ซึ่งจะต้องไม่ทำให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation) ในระหว่างการขนส่ง และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM C94 โดยผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมให้มีจำนวนรถที่ใช้ในการขนส่งอย่างเพียงพอและสอดคล้องกับอัตราการผลิต การปู การจราจรและสภาพเส้นทางที่ขนส่งคอนกรีต สามารถใช้รถผสมคอนกรีต และรถบรรทุกชนิดที่มีเครื่องกวน (Truck Mixer and Truck Agitator) หรือรถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวน (Nonagitator Truck) ก็ได้

เพื่อป้องกันการแยกตัวของคอนกรีต ไม่ควรใช้รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวนขนส่งคอนกรีตบนถนนที่ค่อนข้างขรุขระ หรือมีระยะเวลาขนส่งนานเกิน 15 นาที เว้นแต่มีมาตรการหรือหลักฐานแสดงให้เห็นว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อคุณภาพของคอนกรีตหรือเป็นอุปสรรคต่อการทำงาน และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นชอบ

4.1.2 เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator)

เครื่องสั่นคอนกรีต จะต้องเป็นชนิดสั่นสะเทือนภายใน (Internal Type) ซึ่งอาจเป็นส่วนหนึ่งของเครื่องปูแบบเลื่อน หรือติดอยู่กับเครื่องเกลี่ย (Spreader) หรือเครื่องแต่งผิวคอนกรีต (Finishing Machine) หรือติดตั้งแยกอยู่กับแคร่โดยเฉพาะก็ได้ และจะต้องจมอยู่ในคอนกรีต ณ ความลึกที่ทำให้คอนกรีตถูกอัดให้แน่นได้ดีที่สุดตลอดความหนา แต่ทั้งนี้เครื่องสั่นจะต้องมีระยะห่างจากพื้นด้านล่างมากกว่า 5 เซนติเมตร และต้องไม่กระทบแบบข้าง เหล็กเดือย หรือเหล็กเสริมต่างๆ ถ้ามี

จำนวน ระยะห่าง และความถี่จะต้องเพียงพอที่จะทำให้วัสดุคอนกรีตมีความแน่น และสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่ก่อให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

4.2 สภาพชั้นทางรองใต้ชั้นที่จะเทคอนกรีตหยาบ

สภาพชั้นทางรองใต้ชั้นที่จะเทคอนกรีตหยาบ ต้องอยู่ในสภาพสะอาดเรียบร้อย และต้องพรมน้ำให้ชุ่มก่อนเทคอนกรีตหยาบ

4.3 ข้อจำกัดในการเทคอนกรีต

4.3.1 ในกรณีสภาพอากาศร้อน (Hot Weather)

ให้ฉีดพ่นน้ำที่แบบหล่อและหรือชั้นทางรองใต้คอนกรีตก่อนที่จะเทคอนกรีตเมื่ออุณหภูมิของอากาศสูงเกินกว่า 30 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ให้เทคอนกรีตที่อุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ให้อุณหภูมิของคอนกรีตขณะเทสูงเกินว่า 32 องศาเซลเซียส จะต้องควบคุมอุณหภูมิของมวลรวม และหรือน้ำที่ใช้เป็นส่วนผสมให้มีอุณหภูมิต่ำสุดเท่าที่จำเป็นเพื่อรักษาไม่ให้อุณหภูมิของคอนกรีตสูงเกินว่าที่กำหนด

4.3.2 ในกรณีฝนตก

จะต้องหยุดการเทคอนกรีตในระหว่างที่มีฝนตก สำหรับคอนกรีตหยาบที่ปูแล้วและอยู่ในสภาพพลาสติกจะต้องได้รับการปกป้องจากฝนอย่างทันที โดยแผ่นพลาสติกหรือวัสดุอื่นที่สามารถปกป้องคอนกรีตหยาบจากน้ำฝนได้

4.4 การขนส่งคอนกรีตหยาบ (Hauling)

คอนกรีตที่ผสมจากโรงผสมจะต้องขนส่งไปยังหน้างานและเทภายในระยะเวลาไม่เกิน 45 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 การเทและการสั่น (Placing and Consolidating)

4.5.1 จะต้องเทคอนกรีตหยาบลงบนชั้นด้านล่างที่ได้รับการเตรียมไว้แล้วและไม่ทำให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีตหยาบ จะต้องเทคอนกรีตหยาบอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอโดยไม่ให้มีการหยุดเทโดยไม่มีการวางแผนล่วงหน้าเว้นแต่เครื่องมืออุปกรณ์จะเกิดความเสียหายหรือเหตุฉุกเฉินใดๆ ให้หลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ จากเครื่องมืออุปกรณ์หรือรองเท้าพนักงานเคคอนกรีตหยาบหรือแหล่งอื่นๆ

4.5.2 ไม่อนุญาตให้สั่นคอนกรีตอยู่ ณ จุดใดจุดหนึ่งนานเกินกว่า 20 วินาที และไม่ให้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำหรับเกลี่ยย้ายคอนกรีตหยาบ

4.6 การป้องกันความเสียหายของผิวคอนกรีตหยาบ

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อพื้นผิวคอนกรีตและส่วนประกอบของพื้นผิวทั้งจากการจราจรของผู้รับจ้างเอง และของผู้อื่น จนกระทั่งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบให้มีการจราจรผ่านพื้นผิวที่ก่อสร้างได้ ซึ่งจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่เฝ้ารักษาพื้นที่เพื่ออำนวยเส้นทางการจราจรและบำรุงรักษาสัญลักษณ์ป้าย ไฟ สะพานทอดข้ามพื้นที่ต่าง ๆ โดยไม่ให้มียานพาหนะหรือห้ามเดินผ่านอย่างน้อยเป็นระยะเวลา 72 ชั่วโมง

งานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต

(Portland Cement Concrete)

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตงาน

ข้อกำหนดเรื่องงานปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตนี้ใช้สำหรับการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็กบนชั้นวัสดุที่ได้เตรียมไว้และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้วและมีแนว ระดับ ความลาดชัน ขนาด และรูปตัดถูกต้องที่ได้แสดงไว้ในแบบที่เป็นส่วนประกอบตามสัญญาจ้าง

คอนกรีตเสริมเหล็กต้องเป็นชนิดปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตซึ่งประกอบขึ้นจากการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ 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) ที่จะใช้ในการก่อสร้างเพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงานเทคอนกรีตอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอย่างน้อยตามรายการดังนี้

- สัดส่วนของการผสมรวมทั้งการใช้สารผสมเพิ่ม
- ค่าการยุบตัว (Design Slump)
- กำลังต้านทานแรงอัด (Compressive Strength) ที่ 28 วัน

1.3.2 รายงานผลการทดสอบเหล็กเสริมคอนกรีต : ให้ผู้รับจ้างส่งรายการผลการทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กข้ออ้อยและเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (Tensile Strength) ที่จะใช้ในการก่อสร้างจากสถาบันทดสอบของทางราชการหรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้าง ซึ่งจะต้องประกอบด้วยอย่างน้อยตามรายการดังนี้

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

ทั้งนี้การทดสอบค่ากำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมคอนกรีตต้องเตรียมตัวอย่างเหล็กเพื่อทดสอบแรงดึงจำนวน 2 ชุด (3 ตัวอย่าง) ทุกชนิดและทุกขนาดของเหล็กเสริม โดยต้องนำส่งผลทดสอบเหล็กก่อนนำมาใช้ดำเนินงาน (1 ชุด) และสุ่มทดสอบระหว่างการดำเนินงาน (1 ชุด)

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

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 หน่วยทดสอบคุณภาพ: การทดสอบทุกชนิดเว้นแต่การทดสอบค่าการยุบตัวจะต้องดำเนินการโดยหน่วยงานทดสอบที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้แล้วตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5

1.4.2 การควบคุมคุณภาพการผลิต: ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถเข้าตรวจสอบการผลิตคอนกรีตผสมเสร็จได้ตลอดระยะเวลาที่มีการผสม

1.4.3 การทดสอบค่าการยุบตัว: ให้ทดสอบหรือควบคุมการทดสอบโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

<u>2. ผลิตภัณฑ์และวัสดุ</u>

2.1 วัสดุ

2.1.1 ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 หรือ 3 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.15 หรือปูนซีเมนต์ไฮดรอลิกตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.2594 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องผลิตจาก โรงผลิตเดียวกัน หรือเป็นตราและประเภทเดียวกันเว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบผู้ว่าจ้างให้เป็นอย่างอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำที่สำหรับเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ชื้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวบางส่วนหรือจับตัวแข็งเป็นก้อนปนอยู่หรือที่เสื่อมคุณภาพมาใช้และจะต้องแยกปูนซีเมนต์ที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวออก เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการทำงาน

2.1.2 เหล็กเสริม (Steel Reinforcement)

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

2.2 การรับรองวัสดุผลิตภัณฑ์ (Material Acceptance)

ก่อนนำวัสดุมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องยื่นแสดงรายการรับรองคุณสมบัติ และผลการทดสอบในกรณีที่ระบุให้ส่งผลการทดสอบ ต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง รายการรับรองจะต้องแสดงผลการทดสอบที่เหมาะสมว่าวัสดุผ่านมาตรฐานหรือไม่ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานสามารถร้องขอให้มีเก็บตัวอย่างวัสดุเพื่อทดสอบได้ตลอดระยะเวลาที่ดำเนินงานก่อสร้าง

3. การออกแบบส่วนผสม

3.1 ทั่วไป

ห้ามให้มีการเทคอนกรีตจนกว่าจะได้มีการส่งผลการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบ และเห็นชอบให้ใช้ ผู้รับจ้างไม่สามารถอ้างการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานนี้เพื่อเป็นการละเว้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการเลือกส่วนผสมของวัสดุให้เป็นไปตามข้อกำหนดได้

3.2 สัดส่วนในการผสม (Proportion)

การออกแบบส่วนผสมจะต้องได้รับการรับรองโดยเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบในตำแหน่งวิศวกรผู้เชี่ยวชาญของห้องปฏิบัติการ คอนกรีตจะต้องได้รับการออกแบบให้มีค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) เมื่อทดสอบแท่งตัวอย่างตัวอย่างทรงลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม. โดยมีรายละเอียดดังนี้

- คอนกรีตทรงลูกบาศก์ ต้องมีกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 180 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน หรือตามที่ระบุในแบบรูป

ส่วนผสมที่ออกแบบจะต้องเป็นส่วนผสมที่มีค่าความสามารถเทได้ที่พอเหมาะที่จะอัดให้แน่นได้โดยใช้เครื่องมือเท่านั้น ค่าความยุบตัวของคอนกรีต (Slump) เมื่อทดสอบตาม ASTM C143 จะต้องมีค่า 75 มิลลิเมตร และมีค่าความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 25 มิลลิเมตร

หลังจากได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุตามที่เสนอมาใช้ผสมคอนกรีตได้ ก่อนที่จะเริ่มการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการออกแบบส่วนผสม (Mix Design) ซึ่งแสดงสัดส่วนที่ใช้ผสม ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีตที่ออกแบบที่อายุ 28 วัน

4. วิธีการก่อสร้าง (Construction Method)

4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ (Equipment)

เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานทุกขั้นตอนตลอดการก่อสร้าง ตลอดจนเครื่องจักรที่ใช้ในการขนส่งวัสดุจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน และแม้ว่าเครื่องจักรที่นำมาใช้จะได้รับการอนุมัติให้ใช้โดยผู้ควบคุมงานแล้วก็ตาม ผู้รับจ้างไม่อาจปฏิเสธความรับผิดชอบจากหน้าที่จะต้องดูแลและบำรุงรักษาให้เครื่องจักรอุปกรณ์สามารถทำงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง

4.2 การผสมคอนกรีต (Mixing Concrete)

ให้ใช้คอนกรีตที่ผสมเสร็จจากโรงผสมคอนกรีต และขนส่งไปยังหน้างาน

คอนกรีตที่ผสมจากโรงผสมจะต้องขนส่งไปยังหน้างานภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที กรณีที่ใช้รถบรรทุกที่ไม่มีเครื่องกวน และไม่เกิน 90 นาที สำหรับกรณีที่ใช้รถผสม หรือรถบรรทุกที่มีเครื่องกวนโดยนับตั้งแต่เริ่มเติมวัสดุประสาน (Cementitious Material) จนถึงการเทคอนกรีตที่หน้างานจากถังบรรจุแล้วเสร็จ ทั้งนี้หากประสงค์จะปรับระยะเวลาดังกล่าวสามารถกระทำได้หากผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ไม่อนุญาตให้มีการ Retempering โดยการเติมน้ำเพิ่ม หรือใช้วิธีอื่น เว้นแต่จะขนส่งโดยใช้รถผสมซึ่งสามารถเติมน้ำได้ภายใน

ระยะเวลา 45 นาทีหลังจากการเริ่มผสม และจะต้องมีอัตราส่วนของน้ำต่อซีเมนต์ไม่เกินส่วนผสมออกแบบที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานต้องเห็นชอบด้วย

ทั้งนี้ระยะเวลาขนส่งดังกล่าวต้องสอดคล้องกับคำแนะนำของเจ้าของผลิตภัณฑ์ด้วย หากผู้รับจ้างเห็นว่าจะไม่สามารถขนส่งคอนกรีตไปยังหน้างานได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดข้างต้น หรือเมื่อขนส่งตามระยะเวลาดังกล่าวแล้วคอนกรีตเกิดการเซตตัว หรือไม่ได้คุณภาพตามข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างเสนอมาตรการเพิ่มเติมเพื่อแก้ไข หรือขอขยายระยะเวลาขนส่ง ทั้งนี้ต้องแสดงหลักฐานเพื่อแสดงให้เห็นว่ามาตรการดังกล่าวจะไม่ทำให้คุณภาพของคอนกรีตที่ขนส่งไปถึงหน้างานมีคุณสมบัติด้อยไปจากข้อกำหนด โดยเจ้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างต้องเห็นชอบก่อน ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมาตรการดังกล่าวผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4.3 ข้อจำกัดในการผสมและการเทคอนกรีต

ห้ามผสม เท และแต่งผิวคอนกรีตหากไม่มีแสงสว่างตามธรรมชาติเพียงพอ ในกรณีจำเป็นจะต้องปฏิบัติงานในสภาวะดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอในขณะปฏิบัติงาน และต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน

กรณีเทคอนกรีตในช่วงฤดูฝน ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนสำรองไว้ที่หน้างาน อุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีในกรณีเกิดฝนตกเมื่อเทและตกแต่งคอนกรีตเรียบร้อยแล้วแต่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

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

ขั้นตอนต่อไปหลังจากเทคอนกรีตแล้ว ให้ทำการปาด (Strike-off) คอนกรีตให้มีหน้าตัดสอดคล้องตามแบบก่อสร้าง ซึ่งเมื่อคอนกรีตถูกอัดแน่นและแต่งผิวอย่างเพียงพอแล้วผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องมีค่าระดับและรูปทรงเป็นไปตามที่กำหนดไว้ตามแบบ

ในกรณีเทคอนกรีต 2 ชั้น ให้ปาดผิวหน้าคอนกรีตชั้นล่างให้ได้ความยาวและความลึกซึ่งจะวางแผงเหล็กเสริมเต็มความยาว ณ ความลึกนั้นโดยที่ไม่ต้องปรับเผื่อใดๆ ให้วางเหล็กเสริมลงบนผิวคอนกรีตได้โดยตรง แล้วจึงเทคอนกรีตชั้นบน และปาดผิวหน้า หากมีส่วนใดของคอนกรีตชั้นล่างเทไว้นานเกิน 30 นาที และยังไม่ได้เทคอนกรีตชั้นบนหรือคอนกรีตเริ่มเซ็ตตัวแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อคอนกรีตส่วนนั้นออก แล้วเทคอนกรีตสดอื่นลงไปใหม่ ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการรื้อคอนกรีตออกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ในกรณีที่เทคอนกรีตชั้นเดียว ให้วางเหล็กเสริมไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะเทคอนกรีต

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

4.5 การแต่งผิวคอนกรีต (Finishing)

การแต่งผิวคอนกรีตเป็นกระบวนการที่ต้องทำต่อเนื่องกับการเทคอนกรีตซึ่งจะต้องเริ่มทันทีหลังจากกระบวนการปาดเสมอ (Strike off)

เครื่องแต่งผิวคอนกรีตและเครื่องมือต่าง ๆ จะต้องดูแลรักษาให้สะอาด และอยู่ในสภาพเหมือนที่อนุมัติให้ใช้งานได้ตลอดเวลา

ไม่ว่ากรณีใดก็ตามห้ามมีการเติมน้ำลงบนผิวคอนกรีตโดยเครื่องจักรหรือเครื่องมือแต่งผิวหรือโดยวิธีอื่น เว้นแต่โดยการใช้เครื่องพ่นละอองน้ำซึ่งใช้เฉพาะสำหรับการป้องกันการเกิด Plastic Shrinkage Cracking เท่านั้น

4.6 การบ่มคอนกรีต (Curing)

ทันทีหลังจากแต่งผิวหน้าคอนกรีตเสร็จแล้ว ให้รีบบ่มคอนกรีตไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง โดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเห็นสมควร ในการบ่มให้คลุมผิวคอนกรีตให้เต็มผิวหน้าด้วยวัสดุบ่ม หากปรากฏว่าส่วนใดหลุดออกหรือสูญหายไปในระหว่างระยะเวลาที่บ่ม จะต้องรีบดำเนินการปิดใหม่โดยทันที ในระหว่างการบ่มห้ามปล่อยทิ้งผิวหน้าของคอนกรีตไว้โดยไม่มีสิ่งใดปกคลุมนานเกินกว่า 30 นาที ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาน้ำหรือวัสดุบ่มไว้ที่หน้างานอย่างเพียงพอให้หยุดงานคอนกรีตไว้ก่อน

4.7 การป้องกันความเสียหายของผิวคอนกรีต

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

พื้นผิวทางที่ได้รับความเสียหายจะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือรื้อก่อสร้างใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

4.8 การตั้งแบบ

ก่อนเริ่มเทคอนกรีตแต่ละครั้งจะต้องตั้งแบบให้เสร็จเรียบร้อย และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น จึงจะสามารถสั่งผสมคอนกรีตเพื่อนำมาเทได้

บริเวณที่ต้องการความเรียบร้อยสวยงามเป็นพิเศษ ได้ระยะได้แนวโดยเฉพาะอย่างยิ่งคันคอนกรีตขอบทาง (Curb) แบบจะต้องเป็นแบบที่ทำขึ้นมาเฉพาะโครงสร้างนั้นๆ ซึ่งจะทำให้ได้รูปทรง เหลี่ยม และพื้นผิวคอนกรีตเมื่อแกะแบบแล้วสวยงามไม่บิดเบี้ยว รวมทั้งคอนกรีตมีความแกร่งไม่กะเทาะหรือบิ่นได้ง่าย

4.9 การรื้อแบบ

ห้ามรื้อแบบออกจนกว่าคอนกรีตที่หล่อใหม่ได้อยู่ตัวแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง การรื้อแบบจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดความสียหายต่อโครงสร้างหรือแผ่นคอนกรีตนั้น

เมื่อรื้อแบบออกแล้ว ถ้าพบว่าคอนกรีตตอนใดผิวหน้าเป็นรูพรุนเล็กน้อยก็ให้แต่งให้เรียบร้อยโดยใช้มอร์ตาซึ่งมีส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 2 ส่วน โดยน้ำหนัก ถ้าผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าคอนกรีตตอนใดมีรูพรุนมากเกินสมควร หรือบิดเบี้ยวไม่ได้รูปทรง ระยะและแนวคลาดเคลื่อนจนเห็นได้ชัด ให้ถือว่าโครงสร้างหรือแผ่นคอนกรีตนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วหล่อให้ใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. การยอมรับวัสดุ (Material Acceptance)

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกในการทดสอบ เจาะเก็บตัวอย่างและคืนสภาพหลุมเจาะ หากไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หน่วยงานผู้ตรวจสอบจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเงื่อนไขทั่วไปข้อ 5 การเก็บตัวอย่างเพื่อยอมรับวัสดุและการทดสอบทุกอย่างจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

5.1 ค่ากำลังของคอนกรีต (Concrete Strength)

5.1.1 ในระหว่างเทคอนกรีต ให้มีการสุ่มตัวอย่างคอนกรีตจำนวน จำนวน 5 ชุด (ชุดละ 3 ก้อน) รวมตัวอย่างทั้งหมด 15 ก้อน ตามที่ผู้ควบคุมงานพิจารณา เพื่อนำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บได้มาหล่อแท่งตัวอย่างโดยเก็บตัวอย่างทรงลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.เพื่อดำเนินการทดสอบค่ากำลังของคอนกรีตซึ่งต้องมีกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 180 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน

5.2 ค่าระดับและความราบเรียบของผิว

ตลอดทุกขั้นตอนของการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องควบคุมคุณภาพอย่างใกล้ชิดเพื่อให้มั่นใจได้ว่าผิวทางมีค่าระดับและความราบเรียบแตกต่างไปจากแบบได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

5.2.1 ค่าความคลาดเคลื่อนทางด้านข้างของแนวขอบแผ่นคอนกรีตจะต้องไม่เกิน ±30 มิลลิเมตร ไม่ว่าในช่องทางใดก็ตาม

5.2.2 ค่าระดับ ณ ตำแหน่งใด ๆ จะต้องคลาดเคลื่อนจากแบบได้ไม่เกิน ±5 มิลลิเมตร

งานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) สำหรับทางเดินเท้า

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

แอสฟัลต์คอนกรีต คือ วัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (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)

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญาและเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

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

2.1 แอสฟัลท์ (Asphalt)

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุระบุชนิดของแอสฟัลท์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ AC 60 – 70 ตามมาตรฐาน มอก.851/2542 แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง

การใช้แอสฟัลท์อื่นๆ หรือแอสฟัลท์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าเทียมกันหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

2.2 มวลรวม (Aggregate)

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

ขนาดคละ (Gradation) ของมวลรวมให้เป็นไปตามตารางที่ 2

2.2.1 มวลหยาบ (Coarse Aggregate)

หมายถึง ส่วนที่ค้างตะแกรงขนาด 4.75 มิลลิเมตร (เบอร์ 4) เป็นหินย่อย (Crush Rock) ตะกรันเหล็ก (Slag) หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ใช้ได้ ต้องเป็นวัสดุที่แข็งและคงทน (Hard and Durable) สะอาดปราศจากสิ่งสกปรกหรือวัสดุไม่พึงประสงค์ใด ๆ ที่ทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลงในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น มวลหยาบต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้

ชั้นทาง		Wearing Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	19.0
	นิ้ว	3/4
ความหนา (มิลลิเมตร)		25 - 35
9.5	(3/8)	90 - 100
4.75	เบอร์ 4	55 - 85
2.36	เบอร์ 8	32 - 67
1.18	เบอร์ 16	-
0.600	เบอร์ 30	-
0.300	เบอร์ 50	7 - 23
0.150	เบอร์ 100	-
0.075	เบอร์ 200	2 - 10
ปริมาณแอสฟัลต์ ร้อยละโดยมวลของมวลรวม		3.0 – 7.0

2.2.2 มวลละเอียด (Fine Aggregate)

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

2.2.3 วัสดุผสมแทรก (Mineral Filler)

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

วัสดุผสมแทรกต้องแห้ง ไม่จับกันเป็นก้อน ต้องมีขนาดคละตามตารางที่ 2

ในกรณีที่ ทอท. เห็นว่าวัสดุที่มีขนาดคละแตกต่างไปจากตารางที่ 2 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจอนุมัติให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

<u>ตารางที่ 2 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก</u>

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

2.3 การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

2.3.1 คุณภาพทั่วไปของวัสดุ

คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่ใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 2.1 และ 2.2 ขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1 โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำแปลงทดสอบขนาดไม่ต่ำกว่า 10 ตารางเมตร เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบลักษณะของพื้นผิว

ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

ชั้นทาง		Wearing Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	9.5
	นิ้ว	3/8
ความหนา มิลลิเมตร		40 - 70
Blows		75
Stability	N	8,006 Min.
	lb	1,800 Min.
Flows 0.25 mm. (0.01 in)		8 - 16
% Air Voids		3 - 5
% Voids in Mineral Aggregate (VMA)		15 Min.
Stability / Flow	N / 0.25 mm.	712 Min.
	lb / 0.01 in	160 Min.
% Strength Index		75 Min.

3. การก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยต้องผ่านการตรวจสอบและหรือสอบเทียบ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

3.1 โรงงานผสม เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

3.1.1 เครื่องจักรบดทับ

เครื่องจักรบดทับเป็นแบบขับเคลื่อนด้วยตัวเองขนาดเล็ก แบบเดินตามหรือเครื่องมือบดทับแบบสั่นสะเทือนขนาดเล็ก (Small Vibratory Compactor) มีน้ำหนักและคุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามที่ระบุไว้ในรายละเอียด มีน้ำหนักในการบดทับที่เหมาะสมกับชนิดของส่วนผสม ความหนาของชั้นทางที่ปู ขั้นตอนการบดทับและอื่น ๆ เครื่องจักรบดทับต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้การก่อสร้างชั้นทางดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด

3.1.2 เครื่องมือประกอบ

3.1.2.1 เครื่องมือกระทุ้งแอสฟัลต์คอนกรีต (Hand Tamper) ต้องเป็นแบบและมีขนาดน้ำหนักเหมาะสม ที่จะใช้กระทุ้งอัดแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องบดทับขนาดเล็กเข้าไปบดทับไม่ได้ หรือใช้งานซ่อมขนาดย่อย การใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.2.2 เครื่องมือเจาะตัวอย่าง อาจเป็นชนิดใช้เครื่องยนต์หรือใช้ไฟฟ้าที่สามารถใช้เจาะตัวอย่างที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร ได้อย่างเรียบร้อย

3.1.2.3 ไม้บรรทัดวัดความเรียบ (Straight-edge) ต้องเป็นไม้บรรทัดวัดความเรียบที่มีขนาดเหมาะสม มีความยาว 3.00 เมตร

เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.2 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม

การดำเนินการควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

มวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 2 คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น ๆ สูตรส่วนผสมเฉพาะงานอาจเปลี่ยนแปลงได้โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.2.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

ให้เป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตแอลฟัลต์ซีเมนต์ กรณีไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้อุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ดังต่อไปนี้

1) มวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิในช่วงระหว่าง160-180 องศาเซลเซียส และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยมวลของมวลรวม และเมื่อขณะผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่โรงงานผสม จะต้องมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

2) แอสฟัลต์ซีเมนต์ ขณะเก็บในถังและเมื่อจะผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

3) ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จ ก่อนนำออกจากโรงงานผสมจะต้องมีอุณหภูมิตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้ ห้ามนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวไปใช้งาน

4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของมอดิฟาย์แอสฟัลต์ซีเมนต์ขณะก่อนผสมกับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ พร้อมที่จะให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาและผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึกรายการอุณหภูมิดังกล่าวประจำวันแก่นายช่างผู้ควบคุมงานทุกวันที่ปฏิบัติงาน

5) การวัดอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่อ่านอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุณหภูมิให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุณหภูมิไว้

3.3 การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้วโดยถูกต้องตามข้อ 3.1.2 ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบ หรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ

3.4 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้างชั้นแอสฟัลต์คอนกรีต

ก่อนการปูแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการและรูปแบบการปูให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนเสมอ ชั้นทางที่ปูแอสฟัลท์คอนกรีตจะต้องเรียบสม่ำเสมอได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ ชั้นดังกล่าวที่มีความเสียหายเป็นคลื่น เป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว (Soft Spot) หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หากผู้ควบคุมงานไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออกล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

3.6 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 3.1.1 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักรบดทับต่างๆ ดังกล่าว ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับ ให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่อนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน

การบดทับจะต้องกระทำทันทีหลังจากการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเริ่มบดทับขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังร้อนอยู่ โดยเมื่อบดทับแล้วจะต้องได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความแน่น ความเรียบสม่ำเสมอ ได้ระดับและความลาดตามแบบ ไม่มีรอยแตก รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง รอยคลื่น รอยล้อรถบด หรือความเสียหายของผิวชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตอื่นๆ

3.7 การตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้าง

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในช่วงที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.7.1 การตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Testing) ระหว่างการก่อสร้าง

1) ผู้ควบคุมงานสามารถร้องขอให้มีการสุ่มเก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากรถบรรทุกที่โรงงานผสมก่อนส่งออกไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยผู้ควบคุมงานสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุกจากการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจำนวน 3 ชุด (ชุดละ 3 ก้อน) จากทั้งโครงการนำมาทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการทดสอบ

1.1 Binder Content ตามมาตรฐาน ASTM D2172

1.2 Grading Curve ตามาตรฐาน ASTM C136

1.3 Bulk-Density Marshall-Stability Marshall-Flow Voids in mix aggregate Voids in total mix และ Voids in total mix filled with bitumen ตามมาตรฐาน ทล.-ท. 604/2517

การเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ดำเนินการตามรายละเอียดและวิธีการที่กำหนด การทดสอบความหนาแน่นให้ดำเนินการตามให้ดำเนินการตามมาตรฐานการ

ทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีต โดยวิธีมาร์แชลล์ ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน และมีอุณหภูมิในขณะบดอัดก้อนตัวอย่างตรงตามที่กำหนด สำหรับตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการนั้นอนุญาตให้นำเข้าอบในเตาอบเพื่อรักษาอุณหภูมิไว้ ได้นานไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างดำเนินการถ้าอุณหภูมิของตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิการบดอัดที่กำหนด ให้นำตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวนั้นทิ้งไป ห้ามนำไปอบ เพื่อนำมาใช้บดอัดทำก้อนตัวอย่างทดสอบอีกต่อไป สำหรับชั้นผิวทางชั้นรองผิวทาง

2) ให้ตรวจสอบ Temperature of aggregates and bitumen (at the plant) และ Temperature of mix (at haul truck point) ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของส่วนผสมที่ได้รับการอนุมัติตามข้อ 1.3.2 (2)

ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติรูปแบบขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานที่จะนำไปใช้ในการก่อสร้างจริงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.8 การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีอย่างน้อย 2 ประการดังต่อไปนี้

3.8.1 ลักษณะผิว (Surface Texture)

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

3.8.3 ค่าระดับที่ผิว (Grade)

ค่าระดับที่ผิวของวัสดุชั้นใด ๆ จะต้องมีค่าแตกต่างจากค่าที่ได้ออกแบบไว้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จผิวชั้นบนสุดต้องมีระดับกลมกลืนกับพื้นที่ข้าง

งานพิมพ์ลายแอสฟัลต์ (Asphalt Print)

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตงาน

งานพิมพ์ลายแอสฟัลต์ (Asphalt Print) คือ การพิมพ์ลายลงบนผิวแอสฟัลต์ผสมร้อน (Hot Mix Asphalt) แอสฟัลต์จะต้องบดอัดแน่นตามมาตรฐานก่อนการพิมพ์ลาย ซึ่งพื้นผิวแอสฟัลต์ต้องมีอุณหภูมิ 80-95 องศาเซลเซียส (ผ่านการให้ความร้อน) และใช้เครื่องตบกระแทกประทับลวดลวยจากลวดขึ้นรูปหรือสกัดลายโดยแท่งเหล็ก โดยชั้นพื้นผิวแอสฟัลต์ให้เป็นไปตามมาตรฐานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)

1.2 รายการอ้างอิง (References)

1.2.1 วัสดุแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามมาตรฐาน แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) ตามที่ผู้ว่าจ่างกำหนด

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

รายละเอียดรายการขออนุมัติต้องนำส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อนการดำเนินการ

1.3.1 ข้อมูลวัสดุ และผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายละเอียดวิธีการ รูปแบบในการพิมพ์ลายแอสฟัลต์ และขั้นตอนการก่อสร้าง

1.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์

1.3.4 ลวดขึ้นรูปสำหรับพิมพ์ลาย

1.3.5 ให้จัดทำแปลงทดสอบขนาด 10 ตารางเมตร ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบงานพิมพ์ลายและสีของพื้นผิว

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญา และเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.4.2 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างต่อวัสดุอุปกรณ์

การนำวัสดุอุปกรณ์มาใช้งานในการดำเนินงานจะต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบให้ใช้จากผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ

1.4.3 ความลึกของลายพิมพ์

ต้องทำการตรวจสอบความลึกของลวดลายก่อนการเคลือบสี โดยการสุ่มตรวจ ซึ่งความลึกของลวดลายจะมีความลึกประมาณ 6 - 10 มิลลิเมตร เสมอกัน หากบริเวณใดมีความลึกน้อยกว่าที่กำหนด ให้ใช้เครื่องให้ความร้อนพิมพ์ลายใหม่อีกครั้ง

1.4.4 แบบพิมพ์ลาย

เมื่องานแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบพิมพ์ลายให้ผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด สำหรับใช้ในการบำรุงรักษาต่อไป

1.5 สภาวะแวดล้อมในการทำงาน

1.5.1 พื้นที่ในการดำเนินงานต้องมีการปิดล้อมด้วยรั้วกั้นพื้นที่ก่อสร้างให้มิดชิด เรียบร้อย ไม่ส่งผลกระทบต่อการต่อการให้บริการผู้โดยสาร

1.5.2 พื้นที่ในการดำเนินงานต้องแห้งไม่มีฝุ่น ทราย คราบน้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นๆ

1.5.3 เมื่อดำเนินงานแล้วเสร็จต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมสำหรับการเปิดใช้งาน

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 การพิมพ์ลาย

2.1.1 การพิมพ์ลายสามารถดำเนินการได้ทันทีหลังจากการปูและบดอัดแอสฟัลต์แล้วเสร็จในขณะที่แอลฟัลต์ยังคงร้อนหรืออุ่นสามารถยุบตัวได้ (อุณหภูมิ 80-95 องศาเซลเซียส) หรือจากการให้ความร้อนพื้นผิวแอลฟัลต์ในภายหลัง

2.1.2 ใช้เครื่องตบกระแทกกดลวดขึ้นรูปสำหรับพิมพ์ลายขึ้นรูปลงบนผิวแอสฟัลต์ ให้มีความลึกเฉลี่ยประมาณ 8 มิลลิเมตร หากพิมพ์ลายแล้วเสร็จพื้นผิวแอสฟัลต์และเกิดความเสียหายกับพื้นผิวแอสฟัลต์ต้องดำเนินการซ่อมแซมพื้นผิวให้เรียบร้อยแล้วดำเนินการพิมพ์ลายซ้ำใหม่อีกครั้ง

2.2 การเคลือบสี

2.2.1 พื้นผิวแอสฟัลต์ที่พิมพ์ลายแล้วเสร็จก่อนเคลือบสีต้องแห้ง ไม่มีฝุ่น ทราย คราบน้ำมัน สารเคมี และสิ่งสกปรกอื่น

2.2.2 หลังจากสีชั้นสุดท้ายแห้งดีแล้ว ให้เคลือบป้องกันผิวด้วยน้ำยาเคลือบผิว 1 ชั้น โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์

งานสีสำหรับทางเท้า

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตงาน

งานสีสำหรับทางเท้าคือ งานเคลือบสีแอสฟัลต์ทางเท้าหรือสีเขิบไหล่ทาง โดยต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ พร้อมทั้งแรงงานที่มีความชำนาญสำหรับงานเตรียมพื้นผิวสำหรับทาสีและงานทาสีบนพื้นผิวแอสฟัลต์คอนกรีตพิมพ์ลาย โดยการดำเนินงานต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

1.2 มาตรฐานอ้างอิง (Reference)

1.2.1 ASTM D4060 Standard Test Method for Abrasion Resistance of Organic Coating by the Taber Abraser

1.2.2 ASTM D4541 Standard Test Method for Pull-Off Strength of Coatings Using Portable Adhesion Tester

1.2.3 ASTM D522 Standard Test Methods for Mandrel Bend Test of Attached Organic Coating

1.2.4 ASTM D2240 Standard Test Method for Rubber Property – Durometer Hardness

1.2.5 ASTM D570 Standard Test Method for Water Absorption of Plastics

โดยให้เป็นไปตามมาตรฐานตามข้อ 1.2.1-1.2.5 หรือมาตรฐานอื่นๆที่เทียบเท่าและเป็นมาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

1.3 รายการขออนุมัติ (Submittals)

รายละเอียดรายการขออนุมัติต้องนำส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

1.3.1 ข้อมูลวัสดุ และผลิตภัณฑ์

1.3.2 รายละเอียดวิธีการ และขั้นตอนการเคลือบสีแอสฟัลต์

1.3.3 เครื่องมือและอุปกรณ์

1.3.4 แนวทางการบำรุงรักษาและทำความสะอาด

1.3.5 ให้จัดทำแปลงทดสอบขนาด 10 ตารางเมตร ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบสีเคลือบพื้นผิว

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 การตรวจสอบผลิตภัณฑ์

ผู้ควบคุมงานต้องตรวจสอบผลิตภัณฑ์ก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ในการดำเนินงาน โดยผลิตภัณฑ์ต้องตรงตามที่ขออนุมัติ และยังอยู่ในช่วงอายุการใช้งาน (Shelf Life)

1.4.2 ส่วนผสม

ให้ผสมส่วนผสมต่างๆตามที่ผู้ผลิตกำหนด โดยต้องดำเนินการตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.4.3 การรับรอง

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ต้องได้รับการรับรองหรือเป็นไปตามมาตรฐานตามข้อ 1.2 หรือเทียบเท่า

2. การเคลือบสีแอสฟัลต์

2.1 สภาแวดล้อมและการเตรียมพื้นผิว

2.1.1 พื้นผิวแอสฟัลต์ที่จะดำเนินการเคลือบสีต้องดำเนินการพิมพ์ลายเรียบร้อยแล้ว โดยพื้นผิวจะต้องอยู่ในอุณหภูมิบรรยากาศ แห้ง ปราศจากคราบน้ำและน้ำมัน หรือคราบสิ่งสกปรกต่างๆ โดยหากมีคราบสกปรกหรือคราบน้ำมันต้องดำเนินการล้างทำความสะอาดและรอให้พื้นผิวแห้งก่อนดำเนินการเคลือบสี

2.1.2 ไม่ควรดำเนินการเคลือบสีแอสฟัลต์ในวันที่มีความชื้นสูงหรือฝนตก

2.2 การลงสี

2.2.1 การเคลือบสีหรือทาสีควรดำเนินการอย่างน้อย 2 ชั้น (Layers) ไม่รวมชั้นรองพื้น (Primer) (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.2.2 การลงสีชั้นแรกให้ลงสีด้วยเครื่องพ่นหรือแปรงขนแข็งหรือลูกกลิ้ง ตามที่ผู้ผลิตแนะนำ โดยหากมีชั้นรองพื้น (Primer) ให้ลงชั้นรองพื้นให้เรียบร้อยก่อน เมื่อลงสีชั้นแรกเสร็จให้รอจนกว่าสีจะแห้ง (ใช้เวลาประมาณ 1-4 ชั่วโมง) แล้วจึงสามารถลงสีชั้นถัดไปได้ (สามารถรอข้ามวันแล้วค่อยลงสีชั้นถัดไปได้)

2.2.3 การลงสีชั้นทับหน้า เมื่อลงสีแล้วเสร็จควรปล่อยให้สีเซ็ทตัวเต็มที่อย่างน้อย 6 ชั่งโมง (ไม่ควรเดินบนพื้นผิว) และไม่ควรถูกน้ำใน 24 ชั่วโมง

2.2.4 หลังจากสีชั้นสุดท้ายแห้งดีแล้ว หากตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์มีการแนะนำให้เคลือบป้องกันผิวอีก 1 ชั้น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเคลือบผิวตามคำแนะนำมาตรฐานผลิตภัณฑ์

2.3 การประกันคุณภาพงาน

2.3.1 หากการเคลือบสีแล้วเสร็จ ผู้ควบคุมงานตรวจพบสีลอก ร่อน แตกร้าว แตกรายงาน สีไม่สม่ำเสมอ และอื่นๆตามสมควร ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จก่อนการตรวจรับพัสดุ

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 โดยต้องส่งผลทดสอบคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตามข้อ “2 วัสดุ” ก่อนนำวัสดุเข้ามาใช้ในการดำเนินงาน และผลการทดสอบความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตัวอย่างหินคลุกและผลการทดสอบ 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 ตารางที่ 1 ขนาดคลผะของวัสดุหินคลุกชั้นพื้นทางที่ใช้รองผิวทางคอนกรีต

ตารางที่ 1 ตารางแสดงขนาดคละของวัสดุพื้นทางหินคลุก

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

4.1.1 การเตรียมวัสดุ บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน โดยต้องเป็นหินคลุกจากแหล่งผลิตซึ่งผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว และเตรียมที่จะนำมาใช้งานพื้นทาง หากไม่ได้นำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือไม่ได้นำมาใช้ที่งานรองพื้นทางโดยตรง ให้กองไว้เป็นกองๆในปริมาณที่เหมาะสม

4.1.2 สำหรับในกรณีหินคลุกที่ได้จากแหล่งการผลิตหลายๆแหล่ง ซึ่งได้ผ่านการทดสอบว่าใช้ได้แล้ว ถ้าจะนำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้แยกลงแต่ละแหล่งแต่ละช่วง ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่นายช่างคุมงานเห็นสมควรตามมาตรฐาน ถ้าประสงค์เตรียมไว้สำหรับใช้งานพื้นทางให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งออกจากกัน ห้ามนำหินคลุกที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพลงบนชั้นรองพื้นทางหรั้นอื่นที่ไม่ได้เตรียมไว้โดยตรง และระวังอย่าให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและละเอียดในกองวัสดุ

4.1.3 ก่อนส่งหินคลุกไปใช้ ให้พ่นน้ำเข้าไปที่กองวัสดุและคลุกเคล้าให้เข้ากันโดยมีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content การตักหินคลุกออกควรระมัดระวังอย่าให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบและละเอียด หากเกิดการแยกตัวในระหว่างการขนส่งให้ทำการผสมใหม่ในสนาม

4.1.4 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง ชั้นรองพื้นทางหินคลุกจะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ก่อนลงหินคลุก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่นเครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงาน รวมถึงเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่ใช้ในการก่อสร้าง ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

4.2 การก่อสร้าง

4.2.1 ภายหลังที่ได้ดำเนินการตามข้อ 4.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกกะบะยกขนหินคลุกจากกองวัสดุไป ปูลงบนชั้นวัสดุมวลรวมบดอัด หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่ เกลี่ยหินคลุกคลุกเคล้าและอาจผสมน้ำเพิ่มให้ มีปริมาณน้ำใกล้เคียง Optimum Moisture Content ±2% หลังจากการเกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสม บดทับผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดผิวไม่แน่น ผู้ควบคุมงาน

อาจจะตรวจสอบคุณภาพหลังการผสมคลุกเคล้า 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

4.2.2 การก่อสร้างพื้นทางหินคลุกให้ก่อสร้างเป็นชั้นๆ โดยให้มีความหนาหลังบดทับชั้นละไม่เกิน 20 เซนติเมตร

4.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

ในการก่อสร้างพื้นทางหินคลุก ซึ่งแบบกำหนดไว้หนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร จนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้ว ให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้ไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างในชั้นถัดไปได้

เมื่อได้ก่อสร้างพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างพื้นทางในชั้นถัดไปแล้ว ให้ดำเนินการทดสอบความแน่นด้วยการบดทับ

ก่อนการปูพื้นทางหินคลุกชั้นถัดไป ให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของพื้นทางหินคลุกเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการขูดผิวหน้าของชั้นพื้นทางหินคลุกออกให้เป็นริ้วรอยก่อน แล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

4.4 การทดสอบความแน่นของการบดอัด

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

4.5 การบำรุงรักษา

หลังการก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านข้อกำหนดทุกอย่างแล้ว ในกรณีที่ผู้รับจ้างยังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ ถ้าต้องการเปิดให้เครื่องจักรและยานพาหนะผ่าน ให้ทำการบำรุงรักษาผิวหน้าของหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตด้วยการบ่นน้ำบางๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกรองผิวทางคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้วให้ผิวหน้าชุ่มชื่นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นฟุ้งกระจายในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

งานถมกากยาง

1. ขอบเขตงาน

งานถมกากยาง หมายถึง การก่อสร้างถมโดยกากยาง การถมขยายคันทาง ทางเดินเท้า รวมทั้งการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ด้วยวัสดุจากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว มาถม โดยการเกลี่ยแต่งและบดอัดให้ได้แนว ระดับ และรูปร่าง ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

2. วัสดุ

วัสดุกากยางมะตอย จากแหล่งที่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) จัดเตรียมไว้ให้ โดยผู้รับจ้างต้องย่อยวัสดุกากยางมะตอยจากแหล่งเก็บ ด้วยเครื่องจักรขูดไส (milling machine)

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ก่อนถมคันทาง ถ้ามีหลุม แอ่ง หรือโพรงที่เกิดขึ้นจากการถางป่า ขุดตอ ต้องใช้วัสดุที่เหมาะสม กลบแล้วบดอัดให้แน่นสม่ำเสมอเสียก่อน

3.2 การถมดินเดิมหรือคันทางด้วยวัสดุกากยาง จะต้องถมให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

3.3 ดินเดิมต้องกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ออกหมด และต้องทำการเกลี่ยแต่งและบดอัดชั้นดินเดิมให้แน่นก่อนถมวัสดุกากยาง

3.4 ก่อนการถมวัสดุชั้นแรกให้ราดน้ำชั้นดินเดิม หรือชั้นคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้วให้เปียกชื้นอย่างสม่ำเสมอโดยตลอด วัสดุที่จะใช้ทำการถมและบดอัดในแต่ละชั้นต้องนำมาเกลี่ย คลุกเคล้าให้เข้ากันก่อน แล้วพรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ ใช้รถเกรด (Motor Grader) ปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอก่อนทำการบดอัดแน่น

3.5 การถมคันทางให้ถมเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density)

3.6 ในกรณีที่จะขยายคันทางเดิม ให้ตัดลาดคันทางเดิมเป็นแบบขั้นบันได (Benching) จากปลายเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ วัสดุที่ตัดนี้ให้เกลี่ยแผ่วัสดุอย่างสม่ำเสมอในแนวราบ โดยให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density)

3.7 วัสดุที่ใช้ทำคันทางที่อยู่ติดกับท่อ หรือคอสะพาน หรือบริเวณอื่นใดก็ตาม ที่ไม่สามารถบดอัดด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ทั่วถึง ให้ใช้เครื่องมือบดอัดขนาดเล็กทำการบดอัดได้ ทั้งนี้เครื่องมือและวิธีการบดอัดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อน และให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density) โดยทำการทดสอบความหนาแน่นของการบดอัด

ทุกๆพื้นที่ 1,000 ตารางเมตรต่อ 1 หลุมตัวอย่างต่อการบดอัดแต่ละชั้น หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

3.8 ในกรณีที่แบบก่อสร้างไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ทางเดิมที่ยังไม่มีผิวถาวรและต้องการจะถมคันทางให้สูงขึ้นอีกไม่เกิน 30 เซนติเมตร จากระดับเดิม จะต้องคราดไถผิวทางเดิมให้ลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดรวมไปกับชั้นใหม่ ที่ถมของวัสดุถมคันทางนั้น ความหนาของชั้นที่คราดไถรวมกับวัสดุใหม่จะต้องมีความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน 20 เซนติเมตร เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว

3.9 ในกรณีที่งานชั้นดินเดิมเป็นบริเวณ ไหล่เขา หรือทางลาด หรืองานดินตัด ก่อนทำการถมดินชั้นแรกในบริเวณดังกล่าว ให้ทำการคราดไถชั้นดินเดิมลึกไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร เพื่อการยึดเกาะที่ดีระหว่างชั้นดินเดิมและวัสดุถมคันทาง

3.10 เมื่อถมวัสดุจนเสร็จถึงชั้นสุดท้ายแล้ว ให้เกลี่ยวัสดุจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาดและรูปตัดตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บดทับจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุมหลวม ไม่แน่นอยู่บนผิวแล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที

งานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete)

1. ทั่วไป

1. 1 ขอบเขตของงาน

แอสฟัลต์คอนกรีต คือ วัสดุผสมที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (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 อัตราส่วนผสมและการผสมวัสดุ ตามข้อกำหนดนี้

2)เอกสารการออกแบบสูตรส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Job Mix Formula) จากห้องปฏิบัติการทดสอบที่ได้รับความเห็นชอบให้ใช้ในการออกแบบแล้ว

1.4 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

1.4.1 บันทึกการทำงาน

ให้ผู้รับจ้างทำรายการบันทึกวันเวลาที่ทำงานในกระบวนการทำงานต่าง ๆ จนกระทั่งก่อสร้างแล้วเสร็จตามสัญญาและเตรียมไว้ให้พร้อมสำหรับให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

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

2.1 แอสฟัลท์ (Asphalt)

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุระบุชนิดของแอสฟัลท์ไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้แอสฟัลท์ซีเมนต์ AC 60 – 70 ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ก. 401/2531 "Specification for Asphalt Cement"

การใช้แอสฟัลท์อื่นๆ หรือแอสฟัลท์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าเทียมกันหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

2.2 มวลรวม (Aggregate)

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

ขนาดคละ (Gradation) ของมวลรวมให้เป็นไปตามตารางที่ 2

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 ที่ทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพด้อยลงในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติของมวลหยาบไว้เป็นอย่างอื่น มวลหยาบต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1) มีส่วนสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่เกิน 40% เมื่อผ่านการทดลองหาความสึกหรอของ Coarse Aggregate โดยใช้เครื่อง Los Angeles Abrasion ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.202/2515

ตารางที่ 1 ขนาดคละของมวลรวมและปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้

ชั้นทาง		Wearing Course	Binder Course	Base Course
ขนาดที่ใช้	มิลลิเมตร	19.0	25.0	19.0
เรียก	นิ้ว	3/4	1	3/4
ความหนา (มิลลิเมตร)		25 - 35	40 - 80	70 - 100
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล		
มิลลิเมตร	นิ้ว			
37.5	(1 ½)			100
25.0	(1)		100	90 – 100
19.0	(3/4)	100	90 – 100	–
12.5	(1/2)	80 – 100	–	56 – 80
9.5	(3/8)	–	56 – 80	–
4.75	เบอร์ 4	–	35 – 65	29 – 59

ชั้นทาง		Wearing Course	Binder Course	Base Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	19.0	25.0	19.0
	นิ้ว	3/4	1	3/4
ความหนา (มิลลิเมตร)		25 - 35	40 - 80	70 - 100
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวล		
มิลลิเมตร	นิ้ว			
2.36	เบอร์ 8	32 – 42	23 – 49	19 – 45
1.18	เบอร์ 16	–	–	–
0.600	เบอร์ 30	–	–	–
0.300	เบอร์ 50	10 – 25	5 – 19	5 -17
0.150	เบอร์ 100	–	–	
0.075	เบอร์ 200	6 – 9	2 – 8	1 - 7
ปริมาณแอสฟัลต์ ร้อยละโดยมวลของมวลรวม		3.0 – 7.0	3.0 – 7.0	3.0 – 6.5

หมายเหตุ ทอท. อาจพิจารณาเปลี่ยนแปลงขนาดคละของมวลรวม และปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้แตกต่างจากตารางที่ 1 ก็ได้ ทั้งนี้แอสฟัลต์คอนกรีตที่ได้ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงถูกต้องตามตารางที่ 3

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 30 เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.210/2518

4) ค่าดรรชนีความยาว (Elongation Index) ไม่เกินร้อยละ 30 เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท.211/2518

5) ผิวของมวลหยาบต้องมีแอสฟัลต์เคลือบไม่น้อยกว่า 95% เมื่อทดสอบ Coating and Stripping of Bitumen-Aggregate Mixtures ตามมาตรฐาน AASHTO T182-84

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

2.2.2 มวลละเอียด (Fine Aggregate)

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

1) มีค่า Sand Equivalent ไม่น้อยกว่า 50% เมื่อทดสอบตามมาตรฐานกรมทางหลวงที่ ทล.-ท. 203/2515"วิธีการทดลองหาค่า Sand Equivalent"

2) น้ำหนักของวัสดุที่หายไป (Loss) ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 9 เมื่อทดสอบหาความคงทน (Soundness Test) ของมวลรวม โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบ ตามมาตรฐานกรมทางหลวง ที่ 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 แต่เมื่อนำมาใช้เป็นวัสดุผสมแทรกแล้วจะทำให้แอสฟัลต์คอนกรีตมีคุณภาพดีขึ้น ก็อาจอนุมัติให้ใช้วัสดุนั้นเป็นวัสดุผสมแทรกได้

<u>ตารางที่ 2 ขนาดคละของวัสดุผสมแทรก</u>

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

2.3 การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

2.3.1 คุณภาพทั่วไปของวัสดุ

คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่ใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 2.1 และ 2.2 ขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

2.3.2 การอนุมัติสูตรส่วนผสม

ก่อนเริ่มงานแอสฟัลต์คอนกรีตและทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เช่นมีการเปลี่ยนแปลงแหล่งหิน ผู้รับจ้างต้องยื่นเสนอสูตรส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่จะใช้ในการก่อสร้างพร้อมกำหนดอุณหภูมิของส่วนผสมในสถานะทำงานต่างๆ เพื่อขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

ตารางที่ 3 ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

ชั้นทาง		Wearing Course	Wearing Course	Binder Course	Base Course
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	9.5	12.5	19.0	25.0
	นิ้ว	3/8	1/2	3/4	1
ความหนา มิลลิเมตร		25 - 35	40 - 70	40 - 80	70 - 100
Blows		75	75	75	75
Stability	N	8,006 Min.	8,006 Min.	8,006 Min.	7,117 Min.
	lb	1,800 Min.	1,800 Min.	1,800 Min.	1,600 Min.
Flows 0.25 mm. (0.01 in)		8 - 16	8 - 16	8 - 16	8 - 16
% Air Voids		3 - 5	3 - 5	3 - 6	3 - 6
% Voids in Mineral Aggregate (VMA)		15 Min.	14 Min.	13 Min.	12 Min.
Stability / Flow	N / 0.25 mm.	712 Min.	712 Min.	712 Min.	645 Min.
	lb / 0.01 in	160 Min.	160 Min.	160 Min.	145 Min.
% Strength Index		75 Min.	75 Min.	75 Min.	75 Min.

หมายเหตุ

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

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

2.3.3 การออกแบบสูตรส่วนผสม (Job Mix Formula)

2.3.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเฉพาะงาน (Job Mix Formula) สำหรับงานจ้างนี้ใหม่ตามวิธีการของ Marshall Method (ทล.-ท.604/2517) โดยส่วนผสมนี้จะต้องมีคุณสมบัติดังตารางที่ 3

2.3.3.2 คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลท์คอนกรีตตามข้อ 2.3.3.1 ส่วนขนาดคละและปริมาณแอสฟัลท์ซีเมนต์ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

2.3.3.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะนำสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่เคยได้รับการอนุมัติให้ใช้สำหรับงานจ้างอื่นมาใช้ ให้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทั้งนี้สูตรส่วนผสมดังกล่าวต้องเป็นสูตรที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ในท่าอากาศยานสุวรรณภูมิมาแล้วในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี และใช้แหล่งวัสดุมวลรวม

ผลิตภัณฑ์แอสฟัลต์ซีเมนต์ และโรงผสมเดียวกันกับที่ได้ขออนุมัติใช้ในงานจ้างนี้เท่านั้น โดยส่วนผสมนี้จะต้องมีคุณสมบัติดังตารางที่ 3

2.3.4 การใช้สูตรส่วนผสมและการควบคุมคุณสมบัติของส่วนผสม

1) ผู้ควบคุมงานเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต 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 ±1.0 %

3) ในการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน จะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4) ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เกิดการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้ควบคุมงานอาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

5) การทดลองและตรวจสอบการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้ง หรือทุกสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

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%

วัสดุ	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้
1.4 มวลรวมผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200)	± 2%
2. ปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์	± 0.3%
3. อุณหภูมิของส่วนผสม	± 10 องศาเซลเซียส

3. การก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยต้องผ่านการตรวจสอบและหรือสอบเทียบ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

3.1 โรงงานผสม เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งาน จะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับ และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิด ให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอ

3.1.1 โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant)

โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องตั้งอยู่ ณ สถานที่ตามที่ ทอท. เห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ตามที่กำหนด โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องสามารถผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน มีอุณหภูมิถูกต้องตามกำหนด โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะเป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ ซึ่งสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องมีลักษณะดังนี้

1) มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้โดยสะดวก นอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการระบายน้ำที่ดีอันจะเป็นการป้องกันมิให้มีน้ำท่วมกองวัสดุได้ พื้นที่สำหรับกองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรกอื่นๆควรรองพื้นด้วยวัสดุหินหรือปูด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบได้ระดับพอควร การกองวัสดุแต่ละขนาด จะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกองแยกให้ห่างกันตามสมควรหรือทำยุ้งกั้นไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด แต่ละขนาด ไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุเกิดการแยกตัวโดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชั้นละไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดี่ยวๆ เมื่อเทจากรถบรรทุกเททท้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอ และไม่ควรกองวัสดุสูงเป็นรูปกรวย

2) กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีมาตรการป้องกันไม่ให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุในโรงที่มีหลังคาคลุม หรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นๆที่เหมาะสม วัสดุที่ใช้ทุกชนิดเมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้นเกินกำหนด ตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) มวลรวมที่ใช้แต่ละชนิด ก่อนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในยุ้งหินเย็น แยกกันแต่ละยุ้ง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านยุ้งหินเย็นเท่านั้น ห้ามนำมาผสมกันภายนอกยุ้งหินเย็นในทุกกรณี

4) วัสดุผสมแทรก หากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ยุ้งวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่นๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

5) แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ ต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 100 องศาเซลเซียส เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 160 –170 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิตรงตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสมจะต้องเป็นไปโดยต่อเนื่องและมีอุณหภูมิที่กำหนดสม่ำเสมอตลอดเวลา

โรงงานผสมต้องมีสภาพใช้งานได้ดีและอย่างน้อยต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

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

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 เหล็กตะแกรงไม่ขาดหรือสึกหรอมากเกินไป อันจะทำให้มวลรวมที่ร่อนออกมาผิดขนาดไปจากที่ต้องการ

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

ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้วัสดุผสมแทรก ต้องมียุ้งเก็บวัสดุผสมแทรกต่างหาก พร้อมกับมีเครื่องชั่งหรือเครื่องป้อนวัสดุผสมแทรก ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณวัสดุเข้าสู่ห้องผสมอย่างถูกต้องและสามารถสอบเทียบ (Calibrate) ได้

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

3.1.1.7 เครื่องวัดอุณหภูมิ (Thermometric Equipment) ประกอบด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบแท่งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armored 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 ชุดอุปกรณ์ควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement Control Unit) ต้องสามารถควบคุมปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ ให้อยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ทั้งนี้อาจใช้วิธีชั่งมวลหรือวิธีวัดปริมาตรก็ได้

กรณีที่ใช้วิธีชั่งมวล เครื่องชั่งที่ใช้ต้องความละเอียดไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของมวลแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้ผสม

กรณีที่ใช้วิธีวัดปริมาตร มาตรที่ใช้วัดอัตราการไหลของแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ปล่อยเข้าสู่ห้องผสมจะต้องเที่ยงตรง โดยยอมให้คลาดเคลื่อนจากปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ต้องการใช้เมื่อเทียบเป็นมวลไม่เกินร้อยละ 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 สามารถผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ประตูปล่อยส่วนผสมขณะปิดจะต้องปิดสนิทไม่มีวัสดุรั่วไหลต้องมีเครื่องตั้งและควบคุมเวลาการผสมแบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่ควบคุมไม่ให้ประตูห้องผสมเปิดจนกว่าจะได้เวลาตามที่กำหนดไว้

ภายในห้องผสมประกอบด้วยใบพาย (Paddle Tip) ที่จัดเรียงอย่างเหมาะสมและมีจำนวนเพียงพอที่จะผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ถูกต้องและสม่ำเสมอ ระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด

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

(4) การควบคุมปริมาณมวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ใช้ผสมในแต่ละชุดจะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ

3.1.1.10 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง (Continuous Type)

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

(2) อุปกรณ์ควบคุมการป้อนมวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ ต้องเป็นแบบขับเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน (Synchronization of Aggregate and Asphalt Cement Feed) เพื่อให้ป้อนมวลรวมแต่ละขนาดและแอสฟัลต์ซีเมนต์เข้าสู่ห้องผสมได้อัตราส่วนผสมที่คงที่ตลอดเวลา

(3) ชุดห้องผสม (Pug Mill Mixer Unit) ต้องเป็นแบบทำงานต่อเนื่อง (Continuous Mixer) ชนิดเพลาผสมคู่ สามารถผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตได้ส่วนผสมที่สม่ำเสมอ ใบพายจะต้องเป็นชนิดปรับมุมให้ไปในทางเดียวกันเพื่อให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวได้เร็ว หรือให้กลับทางกันเพื่อถ่วงเวลาให้ส่วนผสมเคลื่อนตัวช้าลงได้ และห้องผสมจะต้องมีอุปกรณ์ควบคุมระดับของส่วนผสมด้วยระยะห่างระหว่างปลายใบพายและผนังห้องผสมจะต้องน้อยกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดมวลรวมก้อนโตสุด ระยะเวลาในการผสมโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้ประมาณ 45 – 60 วินาที หากคำนวณแล้วไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้พิจารณาปรับระดับความสูงของส่วนผสมหรือปรับมุมของใบพาย

ที่ห้องผสมจะต้องมีแผ่นแสดงปริมาตรของห้องผสมเมื่อมีส่วนผสมบรรจุในห้องผสมที่ความสูงต่าง ๆ ติดตั้งไว้อย่างถาวร นอกจากนั้นจะต้องมีตารางแสดงอัตราการป้อนวัสดุมวลรวมต่อนาทีเมื่อโรงงานผสมทำงานในอัตราเร็วปกติ เวลาในการผสมให้นับจากการเริ่มป้อนมวลรวมเข้าห้องผสมและมวลรวมผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์เรียบร้อยแล้ว 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) สำหรับพักส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากห้องผสม มีประตูเปิดที่ด้านล่างของยุ้ง และจะปล่อยส่วนผสมได้เมื่อส่วนผสมเต็มยุ้งแล้ว

(5) อุปกรณ์สัญญาณแจ้งปริมาณมวลรวมในยุ้งหินร้อน สำหรับส่งสัญญาณแจ้งให้ทราบว่าปริมาณมวลรวมในยุ้งหินร้อนมีปริมาณเพียงพอที่จะดำเนินการต่อไปได้หรือไม่ ถ้าปริมาณมวลรวมยุ้งใดขาดหรือน้อยไป สัญญาณดังกล่าวจะทำให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และต้องหยุดการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีตเพื่อทำการแก้ไขจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร จึงจะอนุญาตให้ดำเนินการต่อไปได้

3.1.2 รถบรรทุก (Haul Truck)

รถบรรทุกที่นำมาใช้จะต้องมีจำนวนเพียงพอกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และความสามารถในการปูของเครื่องปู ทั้งนี้เพื่อให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่องมากที่สุดในแต่ละวันที่ปฏิบัติงาน จำนวนรถบรรทุกที่ใช้ ให้คำนวณให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม ความจุของรถบรรทุก เวลาในการบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงรถบรรทุก ระยะทางและระยะเวลาในการขนส่ง เวลาในการรอและการเทส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงในเครื่องปู ความสามารถในการปูของเครื่องปู และอื่นๆ

กระบะรถบรรทุกจะต้องไม่รั่ว พื้นกระบะจะต้องเป็นแผ่นโลหะเรียบ ภายในกระบะจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่น ๆ ตกค้างอยู่ ก่อนใช้ขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องพ่นหรือเคลือบภายในกระบะด้วยน้ำสบู่ น้ำปูนขาว หรือสารเคมีเคลือบชนิดใดๆ ที่มีน้ำหนักผสมไม่เกินร้อยละ 5 โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ห้ามใช้น้ำมันเบนซิน น้ำมันก๊าด น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันประเภทเดียวกัน การพ่นหรือเคลือบภายในกระบะให้ทำเพียงบางๆ เท่านั้น และก่อนบรรจุส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลงกระบะให้ยกกระบะเทวัสดุหรือสารเคลือบที่อาจมีมากเกินความจำเป็นออกให้หมด ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ ด้วย

3.1.3 เครื่องปู (Paver or Finisher)

เครื่องปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจะต้องเป็นแบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองโดยจะเป็นชนิดล้อเหล็กตีนตะขาบ หรือชนิดล้อยางที่มีคุณภาพเทียบเท่า มีกำลังมากพอและสามารถควบคุมความเร็วในการเคลื่อนที่ได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งในขณะที่เคลื่อนไปพร้อมกับรถบรรทุกส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตและในขณะเคลื่อนตัวไปตามลำพัง เครื่องปูจะต้องสามารถปรับความเร็วการปูได้หลายอัตรา และปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ความลาดถูกต้องตามแบบ ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดให้มีเครื่องปูอย่างน้อย 2 เครื่องพร้อมใช้งานตลอดระยะเวลาการทำงาน โดยเครื่องปูชุดที่สองใช้ในกรณีที่มีความจำเป็นเร่งด่วน

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 แบบ ประกอบกัน ซึ่งสามารถปรับความถี่ของการสั่นสะเทือนหรือการกระแทกได้ตามต้องการ สำหรับแบบคานกระแทกจะต้องมีระยะห่างระหว่างแผ่นเตารีดกับคานกระแทก 0.25-0.50 มิลลิเมตร ผิวของคานกระแทกด้านล่างที่ใช้อัดแอสฟัลต์คอนกรีตต้องอยู่ในสภาพดี และไม่สึกหรอมากกว่าครึ่งหนึ่งของขนาดความหนาของใหม่

3.1.4 เครื่องจักรบดทับ

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

ก. รถบดล้อเหล็กสั่นสะเทือนชนิด 2 ล้อ 2 คัน (ใช้ในกรณีเร่งด่วนหรือเกิดปัญหาคันแรก)

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 การหยุดและการถอยหลังต้อง

เรียบสม่ำเสมอ ล้อทั้ง 2 ล้อจะต้องตรงแนว มีผิวล้อเหล็กจะต้องเรียบไม่เป็นร่อง (Groove) สึกเป็นหลุมหรือเป็นรอยบุ๋ม (Pit) สลักยึดล้อ (King Pin) และลูกปืนล้อ (Wheel Bearing) ต้องไม่สึกหรอมากเกินไปจนทำให้ล้อหลวม ต้องมีถังน้ำ มีระบบฉีดน้ำ (Sprinkler System) มีอุปกรณ์คราดผิวล้อเหล็ก (Scraper) และแผ่นวัสดุสำหรับซึมซับน้ำและเกลี่ยกระจายน้ำสำหรับเลี้ยงล้อรถบดที่ใช้การได้ดีและถูกต้องตามที่ต้องการ เพื่อป้องกันไม่ให้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตติดล้อขณะบดทับ มีระบบการสั่นสะเทือนที่อยู่ในสภาพดี

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

3.1.5 เครื่องพ่นแอสฟัลต์ (Asphalt Distributor)

ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองมีถังบรรจุแอสฟัลต์ติดตั้งบนรถบรรทุกหรือรถพ่วง และประกอบด้วยอุปกรณ์ที่จำเป็นในการใช้งาน 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) มีปั๊มแอสฟัลต์ที่สามารถใช้ได้ดีตั้งแต่กับแอสฟัลต์เหลวจนถึงแอสฟัลต์ซีเมนต์ และต้องทำงานได้ดังนี้

(1) ดูดแอสฟัลต์เข้าถังได้
(2) หมุนเวียนแอสฟัลต์ในท่อพ่นแอสฟัลต์และในถังบรรจุแอสฟัลต์ได้
(3) พ่นแอสฟัลต์ผ่านทางท่อพ่นแอสฟัลต์หรือผ่านท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้
(4) ดูดแอสฟัลต์จากถังบรรจุหรือท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือเข้าสู่ถังได้
(5) ปั๊มแอสฟัลต์จากถังบรรจุประจำรถพ่นแอสฟัลต์ไปยังถังเก็บแอสฟัลต์ภายนอกได้

(6) เครื่องต้นกำลังหรือเครื่องท้ายต้องมีมาตรบอกความดันหรืออื่นๆ

เครื่องปั๊มแอสฟัลต์ต้องติดเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ที่ผ่านปั๊ม โดยวัดเป็นรอบหรือวัดเป็นความดันหรืออื่นๆ

ท่อพ่นแอสฟัลต์อาจประกอบด้วยท่อหลายท่อนต่อกันมีหัวฉีดติดตั้งโดยมีระยะห่างระหว่างหัวฉีดเท่าๆกันหัวฉีดปรับทำมุมกับท่อพ่นแอสฟัลต์ได้และต้องมีอุปกรณ์ปิดเปิดได้ ท่อพ่นแอสฟัลต์ต้องเป็นแบบที่แอสฟัลต์หมุนเวียนผ่านได้เมื่อใช้งานต้องมีความดันสม่ำเสมอตลอดความยาวของท่อและสามารถปรับความสูงและความกว้างในการพ่นแอสฟัลต์ได้

ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือที่เคลื่อนที่ได้อิสระต้องเป็นแบบใช้หัวฉีด ใช้พ่นแอสฟัลต์บนพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้

อุปกรณ์วัดปริมาณการพ่นแอสฟัลต์ประกอบด้วยล้อวัดความเร็ว (ล้อที่ห้า) ต่อสายเชื่อมไปยังมาตรวัดความเร็วในเก๋งรถมาตรวัดความเร็วนี้ต้องวัดความเร็วเป็นเมตรต่อนาทีหรือฟุตต่อนาทีพร้อมทั้งนี้มีตัวเลขบอกระยะทางรวมที่รถวิ่ง

ถังบรรจุแอสฟัลต์บนรถเป็นชนิดมีฉนวนหุ้มป้องกันความร้อนภายในถังประกอบด้วยท่อนำความร้อนจากหัวเผา (หนึ่งหัวเผาหรือมากกว่า) มีแผ่นโลหะช่วยกระจายความร้อนมีท่อระบายแอสฟัลต์ที่ถังต้องมีเครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์เป็นแบบไม้วัดหรือเข็มวัดบอกปริมาณหรือทั้งสองชนิดมีเทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิเป็นแบบหน้าปัด (Dial) หรือแบบแท่งแก้วหุ้มด้วยปลอกโลหะ (Armored 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 แบบขับเคลื่อนได้ด้วยตัวเองหรือแบบติดตั้งที่รถไถนา (Farm Tractor) หรือรถอื่นใด แต่ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุน โดยเครื่องกล ขนไม้กวาดอาจทำด้วยไฟเบอร์ ลวดเหล็ก ไนล่อน หวาย หรือวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสมโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ต้องมีประสิทธิภาพพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

3.1.6.3 เครื่องเป่าลม (Blower) เป็นแบบติดตั้งที่รถไถนาหรือรถอื่นใด มีใบพัดขนาดใหญ่ ให้กำลังลมแรงและมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะทำให้พื้นที่ที่จะก่อสร้างสะอาด

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 3.00 เมตร

เครื่องจักร เครื่องมือ หรืออุปกรณ์อื่นใด นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วข้างต้น การนำมาใช้งานและการใช้งานให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.1.8 เครื่องมือทดลองและห้องปฏิบัติการทดลอง

โรงงานผสมต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากห้องนั้นได้ และต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี และจะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีต ระหว่างการก่อสร้างได้

3.2 การควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม

การดำเนินการควบคุมการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่โรงงานผสม มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.2.1 การควบคุมคุณภาพส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

มวลรวมและแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 2 คุณภาพของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต้องสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานที่ได้กำหนดขึ้นสำหรับแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น ๆ สูตรส่วนผสมเฉพาะงานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเหตุผลในข้อ ข้อ 2.3.4 (3) และ ข้อ 2.3.4 (4)

3.2.2 การควบคุมเวลาในการผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

โรงงานผสมต้องมีเครื่องตั้งเวลาและควบคุมเวลาแบบอัตโนมัติ ที่สามารถต้องและปรับเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกได้ตามต้องการ

สำหรับโรงงานผสมแบบชุด ระยะเวลาในการผสมแห้งและผสมเปียกควรใช้ประมาณ 15วินาที และ 30 วินาที ตามลำดับ

สำหรับโรงงานผสมแบบต่อเนื่อง ระยะเวลาในการผสมให้คำนวณจากสูตรตามข้อ 3.1.1.10 (3)

ในการผสมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตโดยโรงงานผสมทั้ง 2 แบบ ต้องได้ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่สม่ำเสมอ ในกรณีที่ผสมกันตามเวลาที่กำหนดไว้แล้วแต่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังผสมกันได้ไม่สม่ำเสมอตามต้องการ ก็ให้เพิ่มเวลาในการผสมขึ้นอีกก็ได้แต่เวลาที่ใช้ในการผสมทั้งหมดต้องไม่เกิน 60 วินาที ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

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

3.2.3 การควบคุมอุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

ให้เป็นไปตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิตแอลฟัลต์ซีเมนต์ กรณีไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้อุณหภูมิของวัสดุก่อนการผสมและอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ดังต่อไปนี้

1) มวลรวม ก่อนการผสมต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิในช่วงระหว่าง160-180 องศาเซลเซียส และมีความชื้นไม่เกินร้อยละ 1 โดยมวลของมวลรวม และเมื่อขณะผสมกับแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่โรงงานผสม จะต้องมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

2) แอสฟัลต์ซีเมนต์ ขณะเก็บในถังและเมื่อจะผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสมจะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิตามข้อแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน

3) ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จ ก่อนนำออกจากโรงงานผสมจะต้องมีอุณหภูมิตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างไปกว่าที่กำหนดนี้ ห้ามนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวไปใช้งาน

4) ต้องมีการบันทึกอุณหภูมิของมวลรวมที่ผ่านหม้อเผา อุณหภูมิของมอดิฟาย์แอสฟัลต์ซีเมนต์ขณะก่อนผสมกับมวลรวม และอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานโดยใช้เครื่องบันทึกอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ พร้อมที่จะให้ตรวจสอบได้ตลอดเวลาและผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึกรายการอุณหภูมิดังกล่าวประจำวันแก่นายช่างผู้ควบคุมงานทุกวันที่ปฏิบัติงาน

5) การวัดอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่อยู่ในรถบรรทุก ต้องใช้เครื่องวัดอุณหภูมิที่อ่านอุณหภูมิได้อย่างรวดเร็ว การวัดอุณหภูมิให้วัดจากรถบรรทุกทุกคันแล้วจดบันทึกอุณหภูมิไว้

3.3 การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

การขนส่งส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากโรงงานผสมไปยังสถานที่ก่อสร้าง ต้องใช้รถบรรทุกที่เตรียมไว้แล้วโดยถูกต้องตามข้อ 3.1.2 ในการขนส่งจะต้องมีผ้าใบ หรือแผ่นวัสดุอื่นใดที่ใช้ได้อย่างเหมาะสมคลุมส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อรักษาอุณหภูมิและป้องกันน้ำฝนหรือสิ่งสกปรกอื่นๆ

3.4 การเตรียมพื้นที่ก่อสร้างชั้นแอสฟัลต์คอนกรีต

ก่อนการปูแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการและรูปแบบการปูให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนเสมอ ชั้นทางที่ปูแอสฟัลท์คอนกรีตจะต้องเรียบสม่ำเสมอได้ระดับและความลาดตามรูปแบบ ชั้นดังกล่าวที่มี

ความเสียหายเป็นคลื่น เป็นหลุมบ่อ มีจุดอ่อนตัว (Soft Spot) หรือไม่ถูกต้องตามรูปแบบ ให้แก้ไขให้ถูกต้องก่อนโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หากผู้ควบคุมงานไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น กรณีที่มีคราบฝุ่นหรือวัสดุจับตัวแข็งอยู่ให้กำจัดคราบแข็งดังกล่าวออกโดยการใช้เครื่องมือใดๆ ที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือเห็นชอบ ขูดออกล้างให้สะอาด ทิ้งไว้ให้แห้ง ใช้เครื่องกวาดฝุ่นกวาด แล้วใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกให้หมด

3.5 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องใช้เครื่องปูที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 3.1.3 โดยต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับ และอนุญาตให้ใช้ได้แล้วจากผู้ควบคุมงาน การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องคำนวณความเร็วของเครื่องปูให้เหมาะสมกับกำลังผลิตของโรงงานผสม และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ การปูจะต้องดำเนินการไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ด้วยความเร็วการปูที่สม่ำเสมอ ปริมาณส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ออกจากเตารีดของเครื่องปู จะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างของพื้นที่ที่ปู โดยขณะปูควรป้อนส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากกระบะบรรจุผ่านไปยังเกลียวเกลี่ยจ่ายทั้ง 2 ข้าง จนถึงส่วนเตารีดโดยสม่ำเสมอ มีระดับส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตคงที่ และในการปฏิบัตินี้ให้เป็นไปโดยต่อเนื่องมากที่สุด ในส่วนของเตารีดอัตราเร็วการกระแทกของคานกระแทก และจำนวนรอบการสั่นสะเทือนของเตารีดแบบสั่นสะเทือนตลอดจนระยะเต้นจะต้องคงที่ และใช้ให้เหมาะสมกับชนิดลักษณะของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตความหนาของชั้นทาง และอื่นๆ ในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ผิวหน้าของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต ขณะยังไม่ได้บดทับ จะต้องมีลักษณะผิวหน้าที่มีความเรียบ ความแน่น สม่ำเสมอทั้งทางด้านตามขวางและตามยาว โดยไม่มีรอยฉีก (Tearing) รอยเคลื่อนตัวเป็นแอ่ง (Shoving) การแยกตัวของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตหรือลักษณะความเสียหายอื่นๆ ขณะปูหากปรากฏว่ามีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นให้รีบแก้ไขในทันที ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีลักษณะจับตัวเป็นก้อนแข็ง ห้ามนำมาใช้

3.5.1 สภาพผิวชั้นทางก่อนการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

จะต้องแห้ง ห้ามปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะฝนตกหรือเมื่อผิวชั้นทางที่จะปูเปียกชื้น

3.5.2 อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะปู

อุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตขณะปู ไม่ควรต่ำกว่าอุณหภูมิตามข้อ 3.2.3 3) เกิน 14 องศาเซลเซียส การตรวจวัดอุณหภูมิแอสฟัลต์คอนกรีตที่ปูแล้วบนถนนจะต้องดำเนินการเป็นระยะ ๆ ตลอดเวลาของการปู หากปรากฏว่าอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ให้ตรวจสอบหาสาเหตุและแก้ไขโดยทันที

3.5.3 การวางแนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ก่อนการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตทุกชั้น จะต้องวางแนวขอบชั้นทางที่จะปูก่อนโดยการใช้เชือกขึงวางแนว และยึดติดกับพื้นที่ที่จะปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้แน่น หรือวิธีการกำหนดแนวอื่นใดที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูแรกของชั้นทางแต่ละชั้น ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ตรงแนวเรียบร้อยตามแบบ การดำเนินการนี้ไม่รวมถึงการปูชั้น

ทางแอสฟัลต์คอนกรีตติดกับคันหิน (Curb) และร่องระบายน้ำ (Gutter) หรือส่วนของโครงสร้างใดๆ ที่มีแนวถูกต้องตามแบบอยู่แล้ว

3.5.4 ลำดับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องดำเนินการปูช่องจราจรหลักหรือทางตรงก่อน ส่วนช่องจราจรหรือบริเวณอื่นๆ เช่นทางแยก ทางเชื่อม ส่วนขยาย หรือบริเวณย่อยอื่นๆ ให้ดำเนินการภายหลัง

การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นหากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นโดยผู้ควบคุมงาน จะต้องเริ่มดำเนินการปูไปตามแนวเส้นแนวศูนย์กลางทางเมื่อผิวทางมีโค้งหลังทาง หรือขอบด้านสูงของทางในกรณีที่ผิวทางลาดไปด้านเดียว

3.5.5 การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง

รอยต่อตามขวางหมายถึง แนวก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตตามขวางที่ปลายแปลงก่อสร้างที่สิ้นสุดการก่อสร้างประจำวัน

การก่อสร้างรอยต่อตามขวาง อาจดำเนินการได้ 2 วิธี คือ

(1) การใช้ไม้แบบ โดยใช้ไม้แบบที่มีความหนาเท่ากับความหนาของชั้นทางที่ปูวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู เมื่อปูแอสฟัลต์คอนกรีตถึงไม้แบบนี้ให้ปูเลยไปเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่านและอาจอนุญาตให้ใช้ทรายรองพื้นส่วนลาดได้เพื่อความสะดวกในการลอกแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เป็นทางลาดออก โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

(2) การใช้กระดาษแข็งสำเร็จรูปหรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปใดๆ ที่ใช้สำหรับทำรอยต่อตามขวางโดยเฉพาะ ซึ่งใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์และผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยนำมาวางที่จุดสิ้นสุดของการปูแต่ละแปลงให้ตั้งฉากกับแนวการปู แล้วปูแอสฟัลต์คอนกรีตทับเป็นทางลาดที่มีความยาวเพียงพอที่จะไม่ทำให้ยวดยานสะดุดเมื่อแล่นผ่าน

เมื่อจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อจากรอยต่อตามขวางนั้น ก็ให้ยกไม้แบบแผ่นกระดาษแข็ง หรือแผ่นวัสดุสำเร็จรูปนั้น รวมทั้งชั้นทางส่วนที่ปูเป็นทางลาดออกไป ตรวจสอบระดับด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบ หากระดับหรือความหนาของชั้นทางส่วนใดไม่ถูกต้องตามแบบ ให้ตัดชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนนั้นออกไปจนถึงชั้นทางส่วนที่มีระดับและความหนาถูกต้องตามแบบด้วยเครื่องตัดรอยต่อแอสฟัลต์คอนกรีตให้ได้แนวตรงและตั้งฉากโดยเรียบร้อย ก่อนที่จะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตต่อไป ให้ทารอยต่อตามขวางนั้นด้วยแอสฟัลต์บางๆ 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 การก่อสร้างรอยต่อตามยาวในการปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตประกบกับชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้วนั้น อาจทำได้ 2 วิธี คือ

1) การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้เหลื่อมเข้าไปในชั้นทางช่องจราจรข้างเคียงที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว 25-50 มิลลิเมตร แล้วดันส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่วนที่เหลื่อมเข้าไปนี้ให้ชนแนวรอยต่อโดยให้สูงกว่าระดับที่ด้านนอกถัดไปให้มากพอที่เมื่อบดทับแล้ว รถบดจะไปอัดส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตตรงรอยต่อนั้นแน่นและเรียบได้ระดับสม่ำเสมอกับผิวชั้นทางที่ก่อสร้างประกบนั้น

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

ก่อนจะปูชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ประกบกับชั้นทางของช่องการปูที่ได้ดำเนินการเรียบร้อยแล้ว ให้ตัดแต่งรอยต่อตามยาวนั้นด้วยเครื่องมือตัดรอยต่อตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.1.7.3 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 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในทางโค้งให้ปูช่องการปูด้านโค้งในก่อนไปตามลำดับจนถึงโค้งนอก แต่ถ้าก่อสร้างในฤดูฝนจะต้องดำเนินการก่อสร้างให้เสร็จเต็มโค้งโดยเร็วที่สุด เพื่อป้องกันน้ำขังบนชั้นทาง

3.5.8 ให้ตรวจวัดความหนาตลอดความกว้างของชั้นทาง หากปรากฏว่าความหนาของชั้นทางคลาดเคลื่อนไปจากความหนาที่กำหนด ให้แก้ไขโดยทันทีขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

กรณีที่มีความหนาน้อยกว่าที่กำหนด ให้คราดผิวแล้วนำส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีคุณภาพถูกต้องมาปูเสริม เกลี่ยให้ได้ระดับสม่ำเสมอแล้วตรวจสอบระดับให้ถูกต้อง

3.5.9 การปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตด้วยรถเกลี่ยปรับระดับการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณที่เครื่องปูไม่สามารถเข้าไปดำเนินการได้หรือไม่เหมาะสมที่จะเข้าไปดำเนินการ อาจพิจารณาให้ใช้รถเกลี่ยปรับระดับที่ถูกต้องตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.1.3 ดำเนินการได้แล้วตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดวัดความเรียบให้ได้ระดับถูกต้อง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

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

3.5.11 การตรวจสอบความเรียบในการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ให้ดำเนินการตรวจสอบภายหลังจากการบดทับเที่ยวแรก โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบวางทาบไปบนผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต หากต้องเสริมแต่งปรับระดับใหม่ ให้ดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิตามที่กำหนด

3.6 การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต

การบดทับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้น จะต้องใช้เครื่องจักรบดทับที่ถูกต้องตามที่กำหนดในข้อ 3.1.4 และจะต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปได้โดยปกติไม่ติดขัดหรือหยุดชะงัก เครื่องจักรบดทับต่างๆ ดังกล่าว ก่อนนำไปใช้งานจะต้องผ่านการตรวจสอบ ตรวจปรับ ให้เหมาะสมตามรายการและวิธีการตามที่อนุญาตให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงาน

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 และต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิเหมาะสมที่จะทำให้ได้ความแน่นตามที่

กำหนด ต่อจากนั้นเป็นการบดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling)ซึ่งจะต้องดำเนินการขณะที่ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตยังมีอุณหภูมิที่รถบดจะสามารถลบรอยล้อรถบดทับที่ผ่านมาได้เรียบร้อย

2) ในการบดทับจะต้องเริ่มบดทับที่ขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตด้านต่ำหรือด้านขอบนอกก่อน แล้วจึงค่อยๆ บดทับเหลื่อมเข้าไปสู่ด้านเส้นแนวศูนย์กลางทาง เว้นแต่การบดทับช่วงการยกโค้ง ซึ่งจะต้องบดทับทางด้านต่ำก่อน 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

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

ความเร็วสูงสุดของการบดทับสำหรับรถบดสั่นสะเทือนที่มีความถี่ในการสั่นสะเทือนใดๆ ขึ้นอยู่กับระยะกระแทกของล้อรถบด (Impact Spacing) ซึ่งตามปกติระยะการกระแทกของล้อรถบดจะน้อยกว่าความหนาของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่บดทับแล้ว ในการบดทับระยะกระแทกของล้อรถบดไม่ควรน้อยกว่า 10 ครั้ง/ระยะทาง 300 มิลลิเมตร (หรือ33 ครั้ง/ระยะทาง 1 เมตร) ที่รถบดเคลื่อนตัวไป สำหรับความเร็วที่เหมาะสมในการบดทับของรถบดสั่นสะเทือนที่ความถี่การสั่นสะเทือนใดๆที่ใช้และระยะกระแทกของล้อรถบดที่กำหนด ควรจะเป็นไปตามตารางที่ 6

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
	ฟุต/นาที	132	176	220	264	308

การกำหนดรูปแบบการบดทับที่เหมาะสมสำหรับเครื่องจักรบดทับชุดใด ที่ใช้งานนั้น ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดลองบดทับ เพื่อกำหนดขนาดพื้นที่บดทับที่สัมพันธ์กับกำลังผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตของโรงงานผสม อัตราการปูส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต และเพื่อทราบจำนวนเที่ยวการบดทับเต็มผิวหน้าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Coverage) จำนวนเที่ยวการบดทับซ้ำที่ช่องทางบดทับแต่ละช่อง (Pass) ความเร็วของรถบดแต่ละชนิดในการบดทับและอื่นๆ

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

การบดทับรอยต่อตามขวางให้ใช้รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือรถบดสั่นสะเทือน แต่ให้บดทับโดยไม่สั่นสะเทือนสำหรับการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตช่องการปูแรก 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 วางรองชิดขอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตบริเวณรอยต่อตามขวางด้านนอก เสร็จแล้วให้บดทับรอยต่อตามขวาง โดยให้ดำเนินการตามวิธีการบดทับดังกล่าวข้างต้น

3.6.5 การบดทับรอยต่อตามยาว

รอยต่อตามยาวแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

(1) รอยต่อเย็นหรือรอยต่อเก่า (Cold Joint) หมายถึงรอยต่อตามยาวระหว่างช่องการปูที่ได้ก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต และบดทับเรียบร้อยแล้ว กับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตใหม่ที่ก่อสร้างประกบกันในการบดทับรอยต่อตามยาว 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 ให้ดำเนินการบดทับขั้นต้น เมื่อส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 120 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตการบดทับให้ใช้ได้ทั้งรถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนหรือรถบดสั่นสะเทือน 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 อาจใช้ค่าความถี่การสั่นสะเทือนด้านต่ำ และใช้ค่าระยะเต้นด้านสูงได้

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 โดยให้เว้นระยะของแนวบดทับให้ห่างจากรอยต่อร้อนหรือรอยต่อใหม่ของแต่ละช่องจราจรไว้ข้างละประมาณ 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 อาจพิจารณาให้ใช้รถบดล้อเหล็ก รถบดสั่นสะเทือนบดทับร่วมกับรถบดล้อยางด้วยได้ตามความเหมาะสม โดยรถบดต้องมีน้ำหนัก น้ำหนักบดทับ น้ำหนักต่อความกว้างของล้อรถบด ความถี่การสั่นสะเทือนระยะเต้นของล้อรถบด และปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เหมาะสมกับชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่กำลังบดทับ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.6.8 การบดทับขั้นสุดท้าย (Finish Rolling)

มีจุดประสงค์เพื่อลบรอยล้อรถบดที่ผิวหน้าและทำให้ผิวหน้าเรียบสม่ำเสมอเท่านั้น ทั้งนี้ให้เริ่มดำเนินการเมื่อชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 66 องศาเซลเซียส หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ให้ดำเนินการโดยต่อเนื่องทันทีหลังการบดทับขั้นกลาง โดยให้ใช้รถบดล้อเหล็กแบบไม่สั่นสะเทือนหรือใช้รถบดสั่นสะเทือนแต่บดทับโดยไม่สั่นสะเทือนเท่านั้น 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 โดยให้ใช้ค่าระยะเต้นของล้อรถบดด้านต่ำ

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

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

ก. การบดทับทแยงมุม ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวทแยงมุมก่อนต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

ข. การบดทับขนาน ในขั้นแรกให้ดำเนินการบดทับในแนวขนาน โดยตั้งฉากกับแนวเส้นแบ่งกึ่งกลางทางแยกก่อน ต่อจากนั้นจึงบดทับขนานกับขอบทางโค้ง

3.7 การตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้าง

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในช่วงที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.7.1 การตรวจสอบคุณสมบัติวัสดุในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Testing) ระหว่างการก่อสร้าง

1) ให้เก็บตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต จากรถบรรทุกที่โรงงานผสมก่อนส่งออกไปยังสถานที่ก่อสร้าง โดยการสุ่มตัวอย่างจากรถบรรทุกจากการผลิตส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตประจำวัน เป็นระยะๆ แล้วนำไปดำเนินการในห้องปฏิบัติการ โดยให้ได้ก้อนตัวอย่างอย่างน้อย 3 ก้อนตัวอย่างสำหรับการผลิตแอสฟัลต์คอนกรีต 150 ตัน นำมาทำการทดสอบ ในห้องปฏิบัติการทดสอบ

1.1 Binder Content ตามมาตรฐาน ASTM D2172

1.2 Grading Curve ตามาตรฐาน ASTM C136

1.3 Bulk-Density Marshall-Stability Marshall-Flow Voids in mix aggregate Voids in total mix และ Voids in total mix filled with bitumen ตามมาตรฐาน ทล.-ท. 604/2517

การทดสอบหาค่าความแน่น ให้นำค่าความแน่นที่ทดสอบได้จากก้อนตัวอย่างทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย เป็นความแน่นในห้องปฏิบัติการประจำวัน สำหรับใช้ในการคำนวณเปรียบเทียบเป็นค่าความแน่นร้อยละของตัวอย่างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม

คอนกรีต โดยวิธีมาร์แชลล์ ส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในห้องปฏิบัติการ จะต้องตรงตามที่ระบุไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงาน และมีอุณหภูมิในขณะบดอัดก้อนตัวอย่างตรงตามที่กำหนด สำหรับตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตที่ดำเนินการในห้องปฏิบัติการนั้นอนุญาตให้นำเข้าอบในเตาอบเพื่อรักษาอุณหภูมิไว้ ได้นานไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างดำเนินการถ้าอุณหภูมิของตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิการบดอัดที่กำหนด ให้นำตัวอย่างส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตดังกล่าวนั้นทิ้งไป ห้ามนำไปอบ เพื่อนำมาใช้บดอัดทำก้อนตัวอย่างทดสอบอีกต่อไป สำหรับชั้นผิวทางชั้นรองผิวทาง และชั้นปรับระดับแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ค่าความแน่นเฉลี่ย ของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการที่ใช้เปรียบเทียบประจำวัน

2) ให้ตรวจสอบ Temperature of aggregates and bitumen (at the plant) และ Temperature of mix (at haul truck point) ให้เป็นไปตามคุณสมบัติของส่วนผสมที่ได้รับการอนุมัติตามข้อ 2.3.2

3.7.2 การตรวจสอบคุณสมบัติในสนาม (Field Control Testing) ระหว่างการก่อสร้าง

ทำการตรวจสอบความแน่น (Density) ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต โดยการเก็บ 1 ตัวอย่างต่อ 1 การผลิต 100 ตัน นำมาหา Density of Core ตามมาตรฐาน ASTM C127 แล้วเปรียบเทียบกับค่าความแน่นของตัวอย่างที่บดอัดในห้องปฏิบัติการตามมาตรฐานกรมทางหลวง ทล.-ท. 604/2517 โดยคำนวณเป็นค่าร้อยละของความแน่นของตัวอย่างที่บดอัดในห้องปฏิบัติการ ซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด สำหรับชั้นผิวทางชั้นรองผิวทาง และชั้นปรับระดับแอสฟัลต์คอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร ค่าความแน่นของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในสนามจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 98 ของค่าความแน่นเฉลี่ยของก้อนตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการที่ใช้เปรียบเทียบ

ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติรูปแบบขั้นตอนวิธีการปฏิบัติงานที่จะนำไปใช้ในการก่อสร้างจริงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.8 การตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จแล้ว

หลักเกณฑ์ในการตรวจสอบชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว มีอย่างน้อย 3 ประการดังต่อไปนี้

3.8.1 ลักษณะผิว (Surface Texture)

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

3.8.2 ความเรียบที่ผิว (Surface Tolerance)

เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดความเรียบยาว 3 เมตร วางทาบบนผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตในแนวตั้งฉากและในแนวขนานกับเส้นแนวศูนย์กลางทาง ระดับผิวของชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตภายใต้ไม้บรรทัดวัดความเรียบจะแตกต่างจากระดับของไม้บรรทัดวัดความเรียบได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

ในกรณีที่พบว่าค่าแตกต่างดังกล่าวเกินข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามวิธีที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.8.3 ค่าระดับที่ผิว (Grade)

ค่าระดับที่ผิวของวัสดุชั้นใด ๆ จะต้องมีค่าแตกต่างจากค่าที่ได้ออกแบบไว้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร และเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จผิวชั้นบนสุดต้องมีระดับกลมกลืนกับพื้นที่ข้าง

3.9 การอำนวยการและควบคุมการจราจรระหว่างการก่อสร้าง

ในระหว่างการก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีต จะต้องจัดและควบคุมการจราจรไม่ให้ผ่านชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่ จนกว่าชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตจะเย็นตัวลงมากพอที่เมื่อเปิดให้การจราจรผ่านแล้วจะไม่ทำให้เกิดร่องรอยบนชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตนั้นโดยจะต้องติดตั้งป้ายจราจร พร้อมอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ หรือจัดบุคลากร ที่จำเป็นเพื่ออำนวยการจราจรให้ผ่านพื้นที่ก่อสร้างได้โดยสะดวกปลอดภัย และไม่ทำให้ชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตที่ก่อสร้างใหม่นั้นเสียหาย ระยะเวลาในการเปิดการจราจรให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.10 การปฏิบัติการทดลอง/ทดสอบ

การดำเนินงานปฏิบัติการทดลอง/ทดสอบของงานก่อสร้างต่างๆของโครงการ ซึ่งจะดำเนินการด้วยผู้รับจ้างโดยใช้ห้องทดลองสนามของโครงการที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานกำกับและเห็นชอบแล้ว หรือดำเนินการด้วยหน่วยงานภายนอก(หน่วยงานทางราชการหรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือ) ที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อเป็นผู้ดำเนินการทดลอง/ทดสอบงานก่อสร้างต่างๆของโครงการแล้ว หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การปฏิบัติงานทดลอง/ทดสอบของงานก่อสร้างต่างๆของโครงการให้เป็นไปโดยดังนี้

ลำดับ	ขั้นตอนงาน	รายละเอียด	การทดลอง/ทดสอบ	มาตรฐานอ้างอิง	ปริมาณการทดสอบ	ผู้ดำเนินการ	
						เตรียมก้อนตัวอย่าง	ทดสอบ
1.	การออกแบบส่วนผสมDesign Of Job Mix Formula	ทดลองออกแบบส่วนผสม	Marshall Method	DH T604/2517	1 การทดลอง (3 ตัวอย่าง)ต่อ 1 สูตรแอสฟัลต์คอนกรีต	ผู้รับจ้าง	ผู้รับจ้าง
		ตรวจสอบ/รับรองส่วนผสม	Marshall Method	DH T413/2544	1 การทดลอง (3 ตัวอย่าง)ต่อ 1 สูตรแอสฟัลต์คอนกรีต	ผู้รับจ้าง	หน่วยงานภายนอก
2.	การก่อสร้าง	การควบคุมคุณภาพการผลิตผสม	Binder content	ASTM D2172	1 การทดสอบ (3 ตัวอย่าง) ต่อ 150 ตัน	ผู้รับจ้าง	ผู้รับจ้าง
			Grading curve	ASTM C136			
			Bulk Density	DH T604/2517			
			Marshall stability				
			Marshall flow				
			Voids in mix aggregate				
			Voids in total mix				

			Voids in total mix filled with bitumen				
			Temperature of aggregates and bitumen (at the plant)	-	ต่อเนื่อง	ผู้รับจ้าง	ผู้รับจ้าง
			Temperature of bitumen (at the plant)				
			Temperature of mix (at haul truck point)				
		การควบคุมคุณภาพการก่อสร้าง	Temperature of mix (at discharge laying point)	-	ต่อเนื่อง	ผู้รับจ้าง	ผู้รับจ้าง
			Density of core	ASTM D127	1ตัวอย่างต่อการผลิต100ตัน		

งานสีเครื่องหมายจราจรด้วยวัสดุสีเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

1. <u>ทั่วไป</u>

1.1 ขอบเขตงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และการตีเส้นเครื่องหมายต่าง ๆ บนผิวทาง ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างประสงค์ โดยปริมาณรวมต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบแปลน งานจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุสี ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น

2. <u>วัสดุ</u>

2.1 วัสดุสีเทอร์โมพลาสติกชนิดทาร้อน (Thermoplastic) ตาม มอก. 542-2549 หรือฉบับล่าสุด

2.2 ลูกแก้ว (Glass Beads) ที่ใช้กับวัสดุทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางเพื่อให้เกิดการสะท้อนแสง ต้องมีคุณลักษณะตาม มอก. 543-2550 ประเภท 2 หรือฉบับล่าสุด และจะต้องผสมในส่วนผสมของสีขณะที่ทำการผลิตสีเทอร์โมพลาสติก และ/หรือ โรยบนผิวหน้าวัสดุทำเครื่องหมายบนผิวทาง

2.3 วัสดุรองพื้น (Tack Coat หรือ Primer) เป็นน้ำยาเคมี ใช้พ่นบนผิวทางก่อนทำเครื่องหมายจราจร เพื่อช่วยในการยึดเกาะระหว่างวัสดุทำเครื่องหมายจราจรกับผิวทาง มีคุณสมบัติตามที่ผู้ผลิตวัสดุเทอร์โมพลาสติกกำหนด

2.4 วัสดุที่ใช้ทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทาง ต้องมีความคงทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศทุกภูมิประเทศในประเทศไทย ต้องสามารถต่อต้านกับความเสียหายอันมีสาเหตุมาจากน้ำมันปิโตรเลียม มีความเหนียวทนทาน ยืดหยุ่นและเกาะติดแน่นกับผิวจราจร ทนต่อแรงกระแทกของการจราจร ไม่สึกหรอง่าย ไม่ถูกทำลายโดยเชื้อรา ไม่แตกหลุดและมีการสะท้อนแสงดีตลอดอายุการใช้งาน

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างสามารถสุ่มตรวจคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ตามรายการประกอบแบบ งานทาสีเครื่องหมายจราจรด้วยวัสดุสีเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic) ข้อ 2.1, ข้อ 2.2, ข้อ 2.3 และข้อ 2.4 ได้ตลอดเวลา โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

3. <u>วิธีการดำเนินการ</u>

3.1 การตระเตรียมผิวถนน

ให้ทาสีบนพื้นผิวที่สะอาดและแห้งเท่านั้น ห้ามทาสีบนพื้นที่ซึ่งมีเศษหิน ทราย กรวดที่เกาะตัวอยู่ รอยเปื้อน โคลน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น หรือห้ามทาทับเครื่องหมายซึ่งเป็นสีเก่าที่ทาติดผิวไว้แล้ว หรือทาทับเครื่องหมายที่เป็นสีเทอร์โมพลาสติกเก่าซึ่งทาไว้ผิดพลาด หากสีจราจรเดิมเสื่อมสภาพแตกร่อนให้กะเทาะออกก่อนทาสีใหม่ ในกรณีที่ผิวบนมีลักษณะเป็นมันเรียบอย่าง เช่น ผิวคอนกรีตเรียบ หรือผิวราดยางที่มีการใช้งานมาก่อนซึ่งหินมีลักษณะมันเรียบ และ/หรือตามกำหนดวิธีการใช้ หรือตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างประสงค์ ให้ทารองพื้นด้วย Tack Coat บนผิวนั้น ก่อนการทาสีจะต้องใช้ Tack Coat ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีเทอร์โมพลาสติก และอยู่ภายใต้การเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง เครื่องหมายสีเทอร์โมพลาสติกที่หมดอายุหรือทาผิดพลาดจะต้องขจัดออกหากผู้ว่าจ้างประสงค์

3.2 การจัดเตรียมสีเทอร์โมพลาสติก

จะต้องต้มสีเทอร์โมพลาสติกให้ละลายตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในเครื่องต้มที่มีเครื่องกวนเพื่อให้สีเข้ากันและ ร้อนทั่วถึง อุณหภูมิของการต้มให้ทำตามที่ผู้ผลิตระบุ และห้ามเกินอุณหภูมิสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนด สีที่ละลายแล้วจะต้องรีบใช้ทันที และสำหรับวัสดุเทอร์โมพลาสติกที่มีตัวประสานเป็นยางธรรมชาติหรือว่ามีความไวต่อการต้มไว้นาน ๆ แล้ว ห้ามต้มสีนั้นนานเกินกว่า 4 ชั่วโมง

3.3 การทาสีเทอร์โมพลาสติก

การวางตำแหน่งและแนวทางของการทาสี ผิวจราจรที่ไม่เคยมีการวางเส้นหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่เป็นแนวทางบ่งบอกในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องวางตำแหน่งและแนวที่เพียงพอที่จะดำเนินการทาสีเส้น แนวสัญลักษณ์ต่างๆ ตามต้องการ อนึ่ง กรณีที่มีการทาสีเส้นแนวเดียวตามรอยต่อทางยาว ให้ทาสีเส้นแนวไว้ด้านใดด้านหนึ่งของรอยต่อ หากมีมากกว่าแนวเดียวขึ้นไป ให้ยึดถือรอยต่อเป็นกึ่งกลางในการวางแนวทาสีนั้นๆ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

ให้ทาสีเส้นจราจรและเครื่องหมายต่าง ๆ ด้วยเครื่องตีเส้นขับเคลื่อนด้วยแรงคน หรือเครื่องตีเส้นที่ขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ ตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบหรือแนะนำ หลังจากเทสีที่ต้มลงในอุปกรณ์ตีเส้นแล้วต้องรักษาสีให้อยู่ภายในช่วงอุณหภูมิที่ผู้ผลิตระบุ และกวนสีให้เข้ากันอยู่เสมอ

เส้นจราจรและเครื่องหมายจราจรต่าง ๆ ต้องทาสีให้ได้ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 5 มิลลิเมตร ยกเว้นเส้นเตือนชะลอความเร็ว (Rumble Strip) ให้ทาสีให้ได้ความหนาไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 8 มิลลิเมตร หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต นอกจากว่าผู้ว่าจ้างเห็นด้วยเป็นพิเศษเมื่อต้องการทาสีทับเครื่องหมายเดิม ผิวที่ทาสีแล้วต้องเสมอกัน ปราศจากฟองอากาศ และไม่มีรอยย่นหลังจากงานในแต่ละวันแล้วเสร็จ สีที่มีเหลืออยู่ในเครื่องต้ม และ/หรือภาชนะที่ใช้ทาสีให้ขจัดออกไป และห้ามนำมาใช้ใหม่

การป้องกันรักษา หลังจากทาสีแล้วผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรักษาไม่ให้เกิดการเสียหายต่อสีที่ทาจนกว่าจะแห้งสนิท ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายเตือนมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งตะแกรงปิดหรืออื่น ๆ ที่จำเป็นและผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรอยทาสีเดิมจากการเลอะเทอะสกปรกจากการทาสีในส่วนอื่น

การ์ดเรล (Guard Rail)

1. ขอบเขตของงาน

งานติดตั้งการ์ดเรล (Guard Rail) มีขอบเขตงานให้จัดหาพร้อมประกอบติดตั้งการ์ดเรล (Guard Rail) และเป้าสะท้อนแสง **ตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบรูป** หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยให้สอดคล้องกับแบบมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท

งานดังกล่าวจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุ ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยระหว่างการดำเนินงานและเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ

2. ข้อกำหนดด้านการปฏิบัติงาน

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบจุดติดตั้งและตรวจสอบวัสดุเพื่อความเรียบร้อยก่อนการดำเนินการก่อสร้าง

2.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป และรายละเอียดนี้ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มิได้ปรากฏในรูป รูปแบบขยาย หรือรายละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบหรือสิ่งจำเป็นต้องทำหรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในรูปแบบ รูป และรายการนั้น ๆ โดยให้สอดคล้องกับมาตรฐานกรมทางหลวงหรือกรมทางหลวงชนบท หากเกิดปัญหาหรือไม่สามารถดำเนินการได้ตามมาตรฐานตามที่กล่าวมาข้างต้น ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

2.3 แนวและระยะในแบบหากคลาดเคลื่อนไปจากสภาพจริง ให้ถือตามจริงเป็นเกณฑ์

2.4 หากในการดำเนินงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างทำส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดหรือไม่อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมส่วนนั้นๆหรือเปลี่ยนวัสดุใหม่ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ที่สุดตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

2.5 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดใช้ค่าเสียหาย ซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

2.6 ขณะดำเนินการก่อสร้างต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่านล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด และหากการดำเนินงานของผู้รับจ้างขีดขวางการจราจรผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีป้ายสัญญาณเตือนพร้อมบุคลากรสำหรับอำนวยความสะดวกเพื่อความปลอดภัยในการทำงานตลอดระยะเวลาการก่อสร้างและส่งผลกระทบต่อการจราจรให้น้อยที่สุด

2.7 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนปฏิบัติงานให้ถูกต้องและปลอดภัยตามกฎระเบียบความปลอดภัย-อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการก่อสร้าง งานทาสีและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการดำเนินงาน เพื่อการควบคุมดูแลผู้ทำงานและรับเหมาช่วง ให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

2.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียงอย่างเพียงพอโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง

2.9 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง (เอกสารแนบ)

2.10 เมื่อการดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย

3. มาตรฐานที่กำหนด

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบรูป และดำเนินงานให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนดในแบบรูป และสอดคล้องกับมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท

4. วัสดุ

วัสดุสำหรับการ์ดเรล (Guard Rail) วัสดุที่นำมาใช้งานทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ และเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

4.1 แผ่นการ์ดเรลแบบชั้นที่ 1 ความยาว 4 เมตร หนา 3.2 มิลลิเมตร และจะต้องชุบสังกะสี (Galvanized) ให้สอดคล้องกับแบบมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท หรือ มอก.248

4.2 เสาเหล็กกลมชุบสังกะสีตาม มอก.107 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร ความยาม 2 เมตร

4.3 สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวนรอง มีลักษณะรวมเป็นตัวยึดชนิดเกลียวและต้องชุมสะกะสีตาม มอก.171

4.4 การขุดหลุมสำหรับติดตั้งเสาการ์ดเรล หลุมต้องมีความลึกไม่ต่ำกว่า 1.2 เมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรตามลักษณะหน้างาน โดยความกว้างของหลุมต้องสามารถเทคอนกรีตได้โดยรอบเสาเพื่อยึดให้เสามีความแข็งแรง

4.5 เสาของการ์ดเรลต้องติดตั้งแผ่นสะท้อนแสงสีขาวที่ตัวเสา โดยเป็นแผ่นสะท้อนแสงแบบที่ 1 ตาม มอก.606 หรือเทียบเท่า

4.6 ตำแหน่งติดตั้งการ์ดเรลที่ระบุในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งที่ระบุในเบื้องต้นเท่านั้น สำหรับตำแหน่งติดตั้งจริงให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ การใช้งานบริเวณถนนและทางโค้ง

4.7 เป้าสะท้อนแสงให้เป็นไปตาม มอก.606 แบบที่ 1 มีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงระดับที่ 1

งานปลูกพืชคลุมดิน

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตงาน

งานปลูกพืชคลุมดิน หมายถึงการจัดหาไม้คลุมดิน วัสดุปลูกพืชพรรณ และงานปลูกพืชพรรณให้เป็นไปตามรายละเอียดข้อกำหนดและพื้นที่ตามแบบรูป รวมไปถึงงานเตรียมพื้นที่และปรับพื้นที่ก่อนการปลูกพืชพรรณ และทำความสะอาดพื้นที่หลังดำเนินการปลูกพืชพรรณแล้วเสร็จ

1.2 มาตรฐานอ้างอิง

1.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปลูกพืชพรรณโดยใช้วัสดุปลูกพืชพรรณตามมาตรฐานที่ผู้จัดจำหน่ายแนะนำ

1.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการปลูกพืชพรรณตามมาตรฐานข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้างและแบบรูป หรือตามมาตรฐานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง และ/หรือจำเป็น โดยต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน

1.3 รายการขออนุมัติ

1.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุสำหรับปลูกพืชพรรณที่เหมาะสมตามที่ผู้จัดจำหน่ายแนะนำ เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบก่อนนำไปใช้งาน

1.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง Shop Drawing ที่แสดงแปลน, รูปด้าน, รูปตัด และระยะรายละเอียดการปลูกพืชพรรณทั้งหมด เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาก่อนการปลูก

1.3.3 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งรายการพืชพรรณ ประกอบด้วยจำนวนและรายละเอียดของพืชพรรณ รวมไปถึงข้อมูลวิธีการดูแลรักษา

2. วัสดุ

2.1 พืชพรรณ

2.1.1 พืชที่ปลูกคลุมดินให้ใช้หญ้าญี่ปุ่น หญ้านวลน้อยหรือหญ้ามาเล

2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาไม้คลุมดินให้ครบเพียงพอแก่งาน จำนวนไม้คลุมดินในแบบแปลนถือว่าถูกต้องเหนือกว่าจำนวนที่บอกไว้ในรายการพืชพรรณตามข้อ 1.3.3

2.1.3 ไม้คลุมดินทุกชนิดและทุกต้น จะต้องมีสภาพสมบูรณ์ แข็งแรง เจริญเติบโตตามสภาวะธรรมชาติได้ดี ปราศจากโรคและแมลง

2.1.4 การเปลี่ยนแปลงไม้คลุมดินที่ไม่ได้ขนาด หรือรูปทรงที่ไม่ได้ระบุในแบบ ให้กระทำการเปลี่ยนภายใน 7 วัน นับถัดจากที่ผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และ/หรือผู้ควบคุมงาน

2.1.5 ไม้คลุมดินที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในข้อกำหนดหรือแบบรูปอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอเดิมไม่ได้

2.2 วัสดุปลูก

2.2.1 ดินที่นำมาใช้ปลูก จะต้องเป็นดินผิวส่วนบน (หน้าดิน) จากท้องนา สวน หรือเชิงเขา ความลึกไม่เกิน 40 เซนติเมตร ต้องเป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ไม่มีเกลือหรือเคมีอื่นใดเจือปนเกินกว่าอัตราที่เหมาะสมแก่พืชคลุมดิน ปราศจากเศษวัชพืช เศษอิฐ หิน คอนกรีต เหล็ก ไม้ แก้วแตก พลาสติก ถุงพลาสติก โลหะ ตลอดจนวัสดุไม่พึงประสงค์ใดๆเจือปน มีความชื้นพอเหมาะไม่เหลวเละ หรือแห้งสนิท หรือป่นเป็นผง

2.2.2 ปุ๋ยเคมีที่ใช้ปรุงดิน เช่น ปุ๋ยยูเรีย, ปุ๋ยผสม, ปุ๋ยทางใบ

2.2.3 ปุ๋ยอินทรีย์ที่ใช้ปรุงดิน เช่น ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยหมัก

2.2.4 อินทรียวัตถุ ให้ใช้แกลบดำจากเปลือกข้าวเผาใหม่ สะอาด หยาบ ไม่ป่นจนเป็นผงละเอียด และ/หรือ ขุยมะพร้าว ใช้เปลือกมะพร้าวสับเป็นลูกเต๋า ขนาดประมาณ 1-2 เซนติเมตร วัสดุต้องสะอาดใหม่ปราศจากเชื้อรา โรคและแมลง และ/หรือ ทรายให้ใช้ทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาดเสมอกับทรายผสมคอนกรีต สามารถปล่อยน้ำผ่านได้ดี

2.2.5 ดินผสมสำเร็จรูป ต้องมีส่วนผสมตามที่พืชพรรณไม้ชอบ หรือมีคุณสมบัติพิเศษตามการใช้สอย เช่น ให้มีน้ำหนักเบาหรือระบายน้ำได้ดี

3.วิธีการดำเนินการ

3.1 ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนต้นไม้ พุ่มไม้ เศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่นๆในบริเวณที่จะดำเนินการปลูกพืชพรรณ และนำไปทิ้งภายนอกพื้นที่หรือในพื้นที่ที่จัดไว้ให้ กรณีมีต้นไม้เดิมผู้รับจ้างสามารถตัด หรือถอน หรือรื้อย้ายได้ โดยต้องผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยค่าใช้จ่ายในการตัด หรือถอน หรือรื้อย้าย ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

3.2 กรณีดินในแปลงปลูกไม่เหมาะสมกับการปลูกพืช และยากแก่การปรับปรุง หรือมีความจำเป็นไม่สามารถผสมดินในพื้นที่ปลูกได้ ผู้รับจ้างควรเตรียมดินปลูกนอกสถานที่หรือใช้ดินผสมสำเร็จรูป ในการปลูกพืชพรรณ

3.3 ผู้รับจ้างต้องเตรียมวัสดุปลูกให้เต็มแต่ละแปลงปลูก โดยการเตรียมวัสดุปลูกต้องสอดคล้องกับพืชพรรณและให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ การปลูกให้ปลูกโดยใช้เทคนิคที่เหมาะสมกับพืชพรรณหรือตามที่ผู้จัดจำหน่ายแนะนำ

3.4 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงานหลังจากดำเนินการปลูกพืชแล้วให้อยู่ในความเรียบร้อย

งานป้ายจราจร

1. ขอบเขตของงาน

งานป้ายจราจรมีขอบเขตงานให้จัดหา จัดหาพร้อมประกอบติดตั้งป้าย โครงป้ายและกรอบป้าย ในลักษณะถาวรโดย**รายละเอียดตามที่แสดงไว้ในแบบรูป** หรือตามที่ผู้ว่าจ้างประสงค์ หรือให้สอดคล้องกับแบบมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท

งานดังกล่าวจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุ ป้ายเตือน และป้ายแนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยระหว่างการดำเนินงานติดตั้งโครงป้ายและป้าย และเพื่อให้งานมีประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จ

2. ข้อกำหนดทั่วไปด้านการปฏิบัติงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป และรายละเอียดนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มิได้ปรากฏในรูป รูปแบบขยาย หรือรายละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบหรือสิ่งจำเป็นต้องทำหรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในรูปแบบ รูปและรายการนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างที่กำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดใช้ค่าเสียหาย ซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

2.3 ขณะดำเนินการก่อสร้างต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่านล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด และหากการดำเนินงานของผู้รับจ้างขีดขวางการจราจรผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีป้ายสัญญาณเตือนพร้อมบุคลากรสำหรับอำนวยความสะดวกเพื่อความปลอดภัยในการทำงานและส่งผลกระทบต่อการจราจรให้น้อยที่สุด

2.4 หากผู้รับจ้างต้องดำเนินการรื้อถอนป้ายจราจรเดิมหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เป็นทรัพย์สินของ ทอท. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการส่งคืนทอท.

2.5 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนปฏิบัติงานให้ถูกต้องและปลอดภัยตามกฎระเบียบความปลอดภัย-อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการก่อสร้าง งานทาสีและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการดำเนินงาน เพื่อการควบคุมดูแลผู้ทำงานและรับเหมาช่วง ให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนด

2.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียงอย่างเพียงพอโดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง

3. มาตรฐานที่กำหนด

การผลิต ติดตั้ง และดำเนินงานให้เป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด และสอดคล้องกับมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท

4. วัสดุและการติดตั้ง

4.1 โครงเหล็กสำหรับป้ายจราจรจะต้องเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด มีความแข็งแกร่ง ต่อแรงบิดเพียงพอ และเป็นไปตาม มอก.107-2533 หรือตามมาตรฐาน JIS G3466 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

4.2 ฝาครอบหัวเสา ฝาครอบเสากลวง หรือหน้าตัดกลวงประเภทอื่น ที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ให้ใช้แผ่นโลหะที่ทนต่อสภาวะเปลี่ยนแปลงของอากาศ

4.3 วัสดุแผ่นป้าย กรอบป้าย และแผ่นเสริมกำลังสำหรับแผ่นป้าย ต้องเป็นวัสดุอลูมิเนียม ตาม มอก. 331-2523 ต้องมีขนาดและมาตรฐานตามที่กำหนด และสอดคล้องกับมาตรฐานกรมทางหลวงหรือกรมทางหลวงชนบท ทั้งนี้ แผ่นป้ายที่เป็นแผ่นอะลูมิเนียมวางสัมผัสโดยตรงกับเหล็ก จะต้องป้องกันด้วยแผ่นยางหนา 2 มิลลิเมตร วางคั่นระหว่างวัสดุทั้งสอง หรือใช้วัสดุอื่นที่ได้รับความเห็นชอบ ทากาวติดแผ่นอะลูมิเนียมแทนได้

4.4 แผ่นป้ายจะต้องปิดทับหน้าด้วยวัสดุแผ่นสะท้อนแสงตามที่กำหนด หรือด้วยวัสดุที่สะท้อนแสงเร็วชนิดอื่นที่ได้รับความเห็นชอบ การปิดทับหน้าจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ถ้อยคำ ตัวเลข หรือเครื่องหมายอื่น ๆ ตลอดจน ขนาด และช่องว่างระหว่างถ้อยคำ ตัวเลข และเครื่องหมายอื่น ๆ จะต้องเป็นไปตามรูปแบบที่กำหนด และสอดคล้องกับมาตรฐานกรมทางหลวง หรือกรมทางหลวงชนบท หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

4.5 อุปกรณ์สำหรับติดตั้งแผ่นป้าย สลักเกลียวขนาดต่าง ๆ และแหวนรอง ถ้าใช้ยึดแผ่นป้ายติดกับแผ่นเสริมกำลัง จะต้องเป็นโลหะผสมอะลูมิเนียม ส่วนสลักเกลียวขนาดต่าง ๆ และแหวนรอง ที่ใช้ที่อื่น ๆ จะต้องเป็นเหล็กชุบสังกะสี แหวนรองที่สัมผัสกับผิวของวัสดุอื่น อาจจะได้รับความเสียหายต่อการขันสลักเกลียวแน่นจนเกินไป จะต้องเป็นวัสดุที่ให้ตัวได้ตามความเหมาะสม และทนต่อสภาวะอากาศ

4.6 รูต่าง ๆ สำหรับใส่สลักเกลียว จะต้องเจาะก่อนทาสี และวัสดุสำหรับ ฉาบ สารสี น้ำมันเคลือบเงา และเครื่องเคลือบ ที่นำมาใช้ในการเตรียมและตกแต่งแผ่นป้าย เสาป้าย และอุปกรณ์ จะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดีมีมาตรฐาน มอก. รับรอง เพื่อบรรลุจุดประสงค์สำหรับการใช้งานดังกล่าว และจะต้องเป็นวัสดุที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ เพื่อความคงทนถาวร น้ำยารองพื้น สีทาชั้นรองพื้น และสีทาชั้นสุดท้าย หากเป็นไปได้ควรเป็นวัสดุจากผู้ผลิตรายเดียวกัน วัสดุทั้งหมดจะต้องเก็บรักษา และใช้ให้หมดภายในเวลาตามที่กำหนด หรือแนะนำโดยผู้ผลิต หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

4.7 ป้ายจราจรจะต้องนำไปติดตั้ง บนเสาป้าย หรือบนโครงเหล็ก ดังแสดงในแบบแปลน

4.8 เสาจะต้องนำไปติดตั้งในดิน หรือบนโครงสร้าง จะต้องค้ำยัน หรือดึงให้ได้ตำแหน่ง ในระหว่างติดตั้งคอนกรีตหุ้ม

4.9 ตำแหน่งติดตั้งป้ายที่ระบุในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งที่ระบุในเบื้องต้นเท่านั้น สำหรับตำแหน่งติดตั้งจริงให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ มุมมองที่ผู้ขับขี่หรือผู้ใช้ถนนต้องเห็นได้ชัดเจน

(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

อนันต์ อนันตกูล
(นายอนันต์ อนันตกูล)
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2828149

(สำเนา)

ที่ กพส 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 ตลอดจนเป็นการช่วยลดความเสี่ยงของผู้รับจ้างและป้องกันมิให้ผู้รับจ้างบวกราคาเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุไว้ล่วงหน้ามาก 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 หรือหน่วยงนอื่นของรัฐนั้นเองหรือจ่ายตามสัดส่วนแหล่งที่มาของเงินค่าก่อสร้างนั้น หรือตามที่สำนักงบประมาณพิจารณาวินิจฉัยแล้วแต่กรณี

4. เมื่อให้มีการนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้แล้ว มีผลทำให้ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินชดเชยเพิ่ม 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 ขณะเมื่อวันปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันปิดซองราคาแทน

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 ฮิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

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

✓ 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.40 Mt/Mo + 0.10 St/So

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด – ถมบดอัดแน่นเขื่อน ศลอง 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 ระยะทางขนย้ายไป-กลับ 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 ซึ่งประกอบด้วยตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FARRIC) เหล็กเดือย (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่าง ๆ (JOINT) ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน (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 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเขื่อนกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอถังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เขื่อนกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Il + 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 ฝาย ทางระบายน้ำล้น 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 ฝาย ทางระบายน้ำล้น 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 Gt/Go

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 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตดาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณค่างหากของงานฝาย 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 Et/Eo + 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 PVD 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 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

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 POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

2. การคำนวณค่า Kสำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น

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

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

6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

สัญญาเลขที่.....

แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
(AOT Supplier Sustainable Code of Conduct)

ข้าพเจ้า .....โดย.....
มีสำนักงาน/ภูมิลำเนาตั้งอยู่ ณ .....
.....
ซึ่งเป็นคู่สัญญากับบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ตามสัญญาเลขที่.....
ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "คู่ค้าของ ทอท." ได้รับทราบแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.รายละเอียดดังนี้

บทนำ

ทอท.มีความมุ่งมั่นต่อการดำเนินธุรกิจให้เติบโตอย่างยั่งยืนในทุกกระบวนการ ดังนั้น "แนวทางการปฏิบัติอย่าง ยั่งยืนของคู่ค้า ทอท." จึงได้ถูกกำหนดขึ้น โดยพิจารณาเนื้อหาและขอบเขตให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. ดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของลูกจ้าง คำนึงถึงผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินงาน ผ่านการกำกับดูแลกิจการและแนวปฏิบัติที่ดี ดังนี้

มิติเศรษฐกิจ - การกำกับดูแลกิจการที่ดี

1. ***การปฏิบัติตนตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ และความซื่อสัตย์สุจริต***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจอย่างเคารพกฎหมายของประเทศและระเบียบข้อบังคับของ ทอท.อย่างเคร่งครัด และดำเนินธุรกิจตามหลักจริยธรรม โดยปราศจากการติดสินบน หรือทุจริตในทุกรูปแบบ หรือประกอบธุรกิจผิดกฎหมาย
2. ***การรักษาความลับ***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเก็บรักษาข้อมูลและป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลที่เป็นความลับของ ทอท. และไม่นำข้อมูลของ ทอท.ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ผิดกฎหมาย เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคล หรือเพื่อประโยชน์ทางการค้า
3. ***ความขัดแย้งทางผลประโยชน์หรือผลประโยชน์ทับซ้อน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องแจ้งให้ ทอท.ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร หากพบการดำเนินการใด ๆ ที่เป็นผลประโยชน์ทับซ้อนระหว่าง ทอท.และคู่ค้า
4. ***การแข่งขันเสรีและกฎหมายการแข่งขันทางการค้า***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องปฏิบัติตนภายใต้การแข่งขันที่เสรีเป็นธรรมและดำเนินการตามกฎหมายการแข่งขันทางการค้าอย่างเคร่งครัด และไม่กระทำการอื่นใดซึ่งจะส่งผลกระทบเชิงลบต่อคู่แข่งทางการค้า

มิติสังคม - การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน

1. ***อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแรงงาน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดูแลแรงงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้เหมาะสม อาทิ สถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการดูแลสุขภาพของลูกจ้างและผู้รับเหมาช่วงให้สอดคล้องตามกฎหมายหรือมาตรฐานสากล
2. ***อิสรภาพของการจ้างงาน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจโดยปราศจากการใช้แรงงานบังคับ ต้องไม่มีการใช้แรงงานไม่สมัครใจ และเปิดโอกาสให้แรงงานสามารถรวมกลุ่มเพื่อเจรจาและต่อรองได้ตามกฎหมายของประเทศ
3. ***ค่าจ้างและสิทธิประโยชน์***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องจ่ายค่าจ้างและให้สิทธิประโยชน์อื่นใดที่ลูกจ้างพึงได้รับอย่างถูกต้อง เป็นธรรม และตรงตามกำหนดเวลา
4. ***การใช้แรงงานเด็ก***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องไม่จ้างแรงงานเด็กที่มีอายุไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กฎหมายกำหนด และไม่อนุญาตให้เด็กหรือบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี ทำงานในเวลากลางคืน หรือในสถานที่ที่มีลักษณะเป็นอันตราย
5. ***ระยะเวลาในการทำงาน***: คู่ค้าของ ทอท. จะต้องดูแลไม่ให้แรงงานทำงานนานเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้จะรวมถึงการทำงานล่วงเวลาและการทำงานในวันหยุด
6. ***การปฏิบัติอย่างเท่าเทียม***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติอย่างเท่าเทียมต่อลูกจ้าง โดยไม่เลือกปฏิบัติในการจ้างงาน การจ่ายค่าตอบแทน การเข้ารับการฝึกอบรม การเลื่อนตำแหน่ง การเลิกจ้างหรือการให้ออกจากงาน อันเนื่องมาจากการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติ ถิ่นกำเนิด สีผิว ศาสนา อายุ ความนิยมทางการเมือง สถานภาพการสมรส สภาพการตั้งครรภ์ หรือความพิการ
7. ***การเลิกจ้าง***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติและการดำเนินการเลิกจ้างในแต่ละขั้นตอนตามกฎหมายกำหนด และไม่ยกเลิกสัญญาจ้างด้วยความไม่เป็นธรรม
8. ***การเคารพสิทธิมนุษยชน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเคารพสิทธิมนุษยชนและมีการปฏิบัติต่อลูกจ้างของตนอย่างเป็นธรรม ตามกฎหมายและมาตรฐานสากล และห้ามมิให้มีการกระทำอันเป็นการล่วงละเมิดทางร่างกายและวาจา รวมถึงการคุกคามและการข่มขู่ใด ๆ แก่ลูกจ้าง
9. ***แรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานหากมีการจ้างแรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ โดยต้องจัดเตรียมเอกสารสัญญาจ้างในภาษาแม่ของแรงงานหรือภาษาที่แรงงานอ่านแล้วเข้าใจก่อนการจ้างงาน รวมทั้ง หนังสือเดินทางและเอกสารประจำตัวของแรงงานต้องเก็บโดยเจ้าของเอกสารตลอดเวลา นายจ้างหรือบุคคลที่สามไม่สามารถถือครองเอกสารดังกล่าวของแรงงานได้
10. ***ความรับผิดชอบต่อสังคม***: คู่ค้าของ ทอท.ควรแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการพัฒนาและรับผิดชอบต่อสังคม

มิติสิ่งแวดล้อม - การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

1. ***การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ข้อกำหนด และแนวปฏิบัติที่ดีที่เกี่ยวข้อง ในทุกกระบวนการผลิตและการให้บริการ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และไม่สร้างความเดือดร้อนรำคาญให้กับชุมชนรอบข้าง
2. ***มาตรการป้องกันและลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องดำเนินมาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ อาทิ ของเสีย น้ำเสีย เสียงรบกวน มลพิษทางอากาศ และก๊าซเรือนกระจก โดยต้องควบคุมหรือบำบัดก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกตามกฎหมายและมาตรฐานสากล

ทอท.คาดหวังให้คู่ค้าพิจารณานำแนวทางการปฏิบัติเหล่านี้ ทั้งการกำกับดูแลกิจการที่ดี การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ มาปรับใช้ในการดำเนินงานของคู่ค้า พร้อมส่งเสริมให้คู่ค้ามีแนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทานของตนเองตามความเหมาะสม

ข้าพเจ้าได้อ่าน เข้าใจ และรับทราบ แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้าของ ทอท. และตกลงที่จะปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวนี้ในทุกประเด็นที่การดำเนินธุรกิจของบริษัทข้าพเจ้าเกี่ยวข้อง โดยจะแจ้งให้ลูกจ้างของบริษัทที่เกี่ยวข้องทุกคนรับทราบรวมถึงเก็บข้อมูลซึ่งเป็นหลักฐานการปฏิบัติตามแนวทางนี้ไว้ และส่งมอบให้ตามที่ ทอท. ร้องขอ

(ลงชื่อ).....(คู่ค้าของ ทอท.)

(.....)

.....

(ประทับตราบริษัท)

Contract No. .....

AOT Supplier Sustainable Code of Conduct

I,....., authorized by.....,
residing at/working at .....
.....,
deemed as a contract partner of Airports of Thailand Public Company Limited (AOT) in accordance with the Contract No. .....; hereinafter referred as 'AOT Supplier', has acknowledged the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct with the following details.

Introduction

AOT commits to operate in a sustainable manner and with responsible practices throughout the business processes. Hence, AOT Supplier Sustainable Code of Conduct has been established with the scope and boundary in line with applicable laws and regulations, as well as three sustainable development dimensions namely economics, society and environment. This code of conduct aims to promote suppliers of AOT to operate with transparency and ethics, respect human rights, protect occupational health of their employees, and aware of the impact towards surrounding community and environment through good corporate governance and best practices as follows.

Economics - Good Corporate Governance

1. ***Compliance of Regulatory Requirements and Transparency:*** The AOT Supplier shall strictly operate the business in line with the regulations in the Kingdom of Thailand, regulatory requirements of AOT, and code of business ethics without dealing with all forms of bribery, corruption, or illegal business operation.
2. ***Confidentiality:*** The AOT Supplier shall protect and prevent leakage of all AOT's confidential information, and shall not use any AOT's confidential information for illegal purposes, personal advantages, or trade benefits.
3. ***Conflict of Interests:*** The AOT Supplier shall keep AOT informed in a written notification on any certain operations or actions that could lead to the conflict of interests.
4. ***Free Trade Agreement and Law:*** The AOT Supplier shall operate the business based on the free and fair trade principles, and strictly adhere to trade competition law and shall not proceed any illegal or undesirable action that directly or indirectly causes a negative effect on competitors.

Society - Employment and Respect of Human Rights

1. ***Occupational Health and Safety***: The AOT Supplier shall ensure occupational health and safety of the employee and contractor such as provision of appropriate working environment and health and wellbeing programs for employee or sub-contractor in accordance with the laws and international standards.
2. ***Freedom of Employment***: The AOT Supplier shall not involve with any form of forced labor, and shall provide opportunity for freedom of association and collective bargaining under the Thai laws.
3. ***Wages and Benefits***: The AOT Supplier shall provide wages and other benefits that its labor is righteously entitled to on a timely manner.
4. ***Child Labor***: The AOT Supplier shall not involve with the employment of child labor whose age is below than standard as prescribed by law, and shall not allow anyone whose age is below 18 to work on the night shift or in hazardous operations.
5. ***Working Period***: The AOT Supplier shall not allow exceeded working hours than the standard as prescribed by law, covering working overtime and holidays.
6. ***Fair Treatment***: The AOT Supplier shall fairly treat all of its employees on payment, training, career advancement, and termination of employment or lay-off without discrimination regarding sex, nationality, ethnicity, race, religion, age, political belief, marital status, pregnancy or disability.
7. ***Termination of Employment***: The AOT Supplier shall proceed termination of employment in accordance with the laws and shall not approve any unbiased manner on termination of employment.
8. ***Human Rights***: The AOT Supplier shall respect the human rights and treat its employee in accordance with applicable laws and standards, and shall not allow any form of harassment both physically and verbally as well as intimidation and mental infringement.
9. ***Foreign or Migrant Workers***: The AOT Supplier shall fully comply with the labor and immigration laws in case of foreign or migrant workers employment. The basic terms of employment must be provided to workers in their native or understandable language prior to the employment process. Passports and personal identification must remain in the worker's possession at all times and never to be withheld by employer or any third party.
10. ***Social Responsibility***: The AOT Supplier shall promote and demonstrate its cooperation in fostering social development and responsibility.

Environment - Environment and Pollution Management

1. ***Environmental Management***: The AOT Supplier shall develop and implement effective environmental management in accordance with applicable standards, regulations, and good practices throughout the production and service processes; in order to optimize resources efficiency, minimize environmental impact, and cause no nuisances to the surrounding communities.
2. ***Environmental Impact Protection and Mitigation Measures***: The AOT Supplier shall implement pollution mitigation and control measures including but not limited to solid waste, wastewater, noise, air pollution and greenhouse gases. The aforementioned pollutions shall be controlled or treated in compliance with the laws and international standards before being released into the environment.

AOT expects the AOT Supplier to integrate all requirements in this AOT Supplier Sustainable Code of Conduct, encompassing Good Corporate Governance, Employment and Respect of Human Rights and Environment and Pollution Management, in its operation. AOT also encourages the AOT Supplier to adopt similar standards in its own Supplier Sustainable Code of Conduct as deemed appropriate.

I acknowledge and understand the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct and shall strictly comply with its requirements in operating businesses involved with my organization. Meanwhile, I shall keep all of my employees informed about the aforementioned codes of conduct as well as ensure systematic collection of evidence regarding complied actions, and will submit such evidence to AOT upon request.

(Name).....(AOT Supplier)

(.....)

.....

(Company Stamp)

ตารางการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ.....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	พัสดุ ในประเทศ	พัสดุ ต่างประเทศ
1							
2							
3							
4							
5							
รวม							
อัตรา (ร้อยละ)							

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)

( )

ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

การใช้พัสดุทั้งโครงการ
รายการพัสดุทั้งโครงการ xxx รายการ
มูลค่าพัสดุทั้งโครงการ xxx บาท

มูลค่าการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

รายการ	หน่วย (บาท)	จำนวนเงิน	อัตรา (ร้อยละ)
มูลค่าพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ			
มูลค่าพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศ			

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ xxx ตัน มูลค่าเหล็กทั้งโครงการ xxx บาท

รายการ	หน่วย	จำนวน	อัตรา (ร้อยละ)
ปริมาณการใช้เหล็ก	ตัน	ตัน	

<u>สรุป</u>

☐ เป็นไปตามกฎกระทรวงกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓
๑. ร้อยละ ๖๐ พัสดุทั่วไป (มูลค่า)
๒. ร้อยละ ๙๐ เหล็ก (ปริมาณ)

☐ ไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓
เหตุผล/ความจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐไม่สามารถดำเนินการได้
.....
.....

ลงชื่อ ..... (ประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ)
( )

ตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ .....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ
แผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
ปริมาณเหล็กทั้งโครงการ (ตัน)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	เหล็ก ในประเทศ	เหล็ก ต่างประเทศ
๑					
๒					
๓					
๔					
๕					
รวม					
อัตรา (ร้อยละ)					

ลงชื่อ ..... (คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)
( )

ชื่อคู่สัญญา.....ชื่อสัญญา.....เลขที่สัญญา.....

บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์											
ลำดับ BOQ	ชื่อและรายละเอียดครุภัณฑ์ (ชื่อ, ยี่ห้อ, สี, ขนาด, แบบ, รุ่น, Serial No.)	หน่วยนับ ชิ้น/ชุด	จำนวน ตาม BOQ	จำนวน ที่ส่งมอบ	ราคาต่อหน่วย (ไม่รวม VAT)	ค่าแรง ต่อหน่วย	ราคารวม ตามจำนวนที่ส่งของ (ไม่รวม VAT)	สถานที่ติดตั้ง			ภาพถ่าย
								อาคาร	ชั้น	ห้อง	

หมายเหตุ

1. แนบภาพถ่ายครุภัณฑ์ให้ตรงกับลำดับที่ในแบบฟอร์มพร้อม File รูปถ่าย จำนวน 1 ชุด
2. กรณีส่งของไม่ตรงตาม Spec, จำนวน, ราคา ให้แจ้งเหตุผลในแบบฟอร์ม
3. กรณีเป็นระบบต้องแยกรายละเอียดพร้อมจำนวนและราคา
4. กรณีเป็น Partition ให้แจ้งจำนวนเป็นรายชิ้น