

รายการก่อสร้างมาตรฐาน

กรมช่างโยธาทหารอากาศ

พ.ศ.๒๕๖๖

QR

รายการก่อสร้างมาตรฐาน

คิวอาร์ โค้ด (QR Code)

เงื่อนไขเบื้องต้นและความปลอดภัย การก่อสร้าง 66	วสล.1-66 ข้อกำหนดมาตรฐาน ระบบประปา-สุขาภิบาล	วยธ.3-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา – การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง
สถ.1-66 ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรม	วคก.1-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมเครื่องกล	วยธ.4-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างชั้นพื้นทาง
สน.1-66 ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรมภายใน	วคส.1-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโครงสร้าง	วยธ.5-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การลาดแอสฟัลต์
ภส.1-66 ข้อกำหนดงานภูมิสถาปัตยกรรม	วยธ.1-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การตรวจสอบแนวและระดับ	วยธ.6-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการลาดแอสฟัลต์
วฟฟ.1-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า	วยธ.2-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด	วยธ.7-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการก่อสร้างผิวทางแบบ

วยธ.8-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบ	วยธ.13-66 มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับสิ่ง ฯ	ท.4-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานซ่อมผิวทางแบบ 153
วยธ.9-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบ	วยธ.14-66 มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับ แอสฟัลท์	ท.5-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนาม 154-156
วยธ.10-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบ	ท.1-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลอง	ท.6-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนาม 158-160
วยธ.11-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้าง การฉาบผิวทางแบบ	ท.2-66 รายการตรวจทดลอง 66 145-147	ท.7-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานฉาบผิวทาง 161
วยธ.12-66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก	ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างถนน 148-152	ท.8-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างคอนกรีต 162-164

สารบัญ

หมวด	ปี	รายการ	หน้า
คำนำ	66	คำนำ	ก
เงื่อนไข	66	เงื่อนไขเบื้องต้นและความปลอดภัยในการก่อสร้าง - 66	1
สถ.1	66	ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรม	10
สน.1	66	ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรมภายใน	15
ภส.1	66	ข้อกำหนดงานภูมิสถาปัตยกรรม	19
วฟฟ.1	66	ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า	27
วสล.1	66	ข้อกำหนดมาตรฐาน ระบบประปา และระบบสุขาภิบาล	39
วคก.1	66	ข้อกำหนดงานวิศวกรรมเครื่องกล	60
วคส.1	66	ข้อกำหนดวิศวกรรมโครงสร้าง	69
วยธ.1	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การตรวจสอบแนวและระดับ	78
วยธ.2	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด	79
วยธ.3	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUB-BASE COURSE)	82
วยธ.4	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (BASE COURSE)	86
วยธ.5	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT	89
วยธ.6	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-รายการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT	91
วยธ.7	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-รายการก่อสร้างผิวทางแบบ SURFACE TRATMENT	93
วยธ.8	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้างผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT	100
วยธ.9	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้างผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE	105
วยธ.10	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้างผิวทางแบบคอนกรีต	113
วยธ.11	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-การก่อสร้าง การฉาบผิวทางแบบ SLURRY SEAL	119
วยธ.12	66	ข้อกำหนดงานวิศกรรมโยธา-รายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกจากงานอาคาร)	125
วยธ.13	66	มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับ สิ่งสาธารณูปโภค (ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา สื่อสาร) ด้วยผิวทางคอนกรีต	130
วยธ.14	66	มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับ สิ่งสาธารณูปโภค (ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา สื่อสาร) ด้วยผิวทางแอสฟัลท์	134
ท.1	66	ข้อกำหนดการทดลอง	137
ท.2	66	รายการทดลอง	144
ท.3	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอดผิวทางแบบ SURFACE TREATMENT	148
ท.4	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานซ่อมแซมทางแบบ COLD MIXED ASPHALT	153
ท.5	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE	154

หมวด	ปี	รายการ	หน้า
ท.6	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ CONCRETE	157
ท.7	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานฉาบผิวทาง แบบ SLURRY SEAL	161
ท.8	66	ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)	162

คำนำ

กรมช่างโยธาทหารอากาศ มีหน้าที่ วางแผนการปฏิบัติ อำนวยการ ประสานงาน ติดตามกำกับการพัฒนา และดำเนินการเกี่ยวกับกิจการช่างโยธา การสนามบิน การดับเพลิงและกู้ภัย และการพัสดุช่างโยธา กับมีหน้าที่จัดการความรู้ ควบคุม ประเมินผล และตรวจตรากิจการในสายวิทยาการด้านช่างโยธา

รายการก่อสร้างมาตรฐาน กรมช่างโยธาทหารอากาศ ฉบับนี้เป็นฉบับปรับปรุงปี ๖๖ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปฏิบัติงาน และผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ประโยชน์ในการออกแบบ การควบคุมงานก่อสร้าง ประกอบไปด้วยข้อกำหนดงานของงานก่อสร้าง เงื่อนไขเบื้องต้น ความปลอดภัยในการก่อสร้าง ทั้งในส่วนของงานทางสถาปัตยกรรม สถาปัตยกรรมภายใน ภูมิสถาปัตยกรรม งานทางวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมประปา-สุขาภิบาล วิศวกรรมเครื่องกล และข้อกำหนดการตรวจทดลอง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานเดียวกัน

พล.อ.ต. สุวรรณ ภาคาหาญ

จก.ชย.ทอ.

เงื่อนไขเบื้องต้นและความปลอดภัยในการก่อสร้าง -66

<u>เงื่อนไขเบื้องต้น</u>

1. ในเงื่อนไขเบื้องต้นนี้กำหนดให้คำจำกัดความต่าง ๆ ที่ระบุในรายการและรายละเอียด มีความหมายดังต่อไปนี้

1.1 ผู้ว่าจ้าง หมายถึงผู้มีสิทธิ์และอำนาจในการดำเนินการทั้งปวง ตามสัญญาจ้าง แบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญาในนามผู้บัญชาการทหารอากาศ

1.2 ผู้รับจ้าง หมายถึงบุคคลหนึ่งหรือหลายคน ห้างหรือบริษัท ที่ทำการรับเหมาก่อสร้างซึ่งผู้ว่าจ้างยอมรับผลการประกวดราคาและได้ลงนามในสัญญาจ้างนี้แล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงตัวแทนที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรหรือผู้รับช่วงสิทธิ์ที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว

1.3 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หมายถึงคณะบุคคลที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนเพื่อทำหน้าที่ตรวจการจ้างให้เป็นไปตามแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

1.4 ผู้ออกแบบ หมายถึงเจ้าหน้าที่สถาปนิก และวิศวกรของผู้ว่าจ้างที่ลงนามรับรองในแบบก่อสร้างหรือได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบให้ข้อวินิจฉัยตรวจรับรองเกี่ยวกับแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาในส่วนที่ตนเกี่ยวข้อง

1.5 ผู้ควบคุมงาน หมายถึงเจ้าหน้าที่ผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก “ผู้ว่าจ้าง” เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ และควบคุมการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

1.6 แบบรูป (DRAWING) หมายถึงแบบรายละเอียดที่ระบุถึง แผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

1.6.1 แบบรูปทั่วไป (GENERAL DRAWING) ประกอบด้วยผังบริเวณแปลนทุกชิ้น รูปด้านรูปตัด, แปลนโครงหลังคา, แปลนฐานราก, แปลนคาน - พื้น, แปลนไฟฟ้า, แปลนประปา, งานท่อทางและระบบปรับอากาศ, แบบขยายรายละเอียดด้านสถาปัตยกรรม และด้านวิศวกรรม แบบเฟอร์นิเจอร์ ตลอดจนบรรดาสัญลักษณ์ต่าง ๆ ของแบบ รวมการปฏิบัติงานตามที่ระบุไว้ในแบบรูป

1.6.2 แบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่จะทำการก่อสร้างในแต่ละขั้นตอนเพิ่มเติมจากแบบรูปที่ได้ทำการออกแบบไว้ หรือไม่ได้ออกแบบไว้ซึ่งจะต้องทำขึ้นโดยผู้รับจ้าง ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ “ผู้รับจ้าง” เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น โดยให้ถือว่าแบบรูปขยายรายละเอียดนี้เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างด้วย

1.6.3 แบบรูปการก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างจริงในแต่ละขั้นตอนที่มีการแก้ไขจากแบบรูปเดิมซึ่งได้ทำการออกแบบไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในด้านการขยายงานและการบำรุงรักษาในอนาคตจัดทำโดยผู้รับจ้างด้วยกระดาษไข หรือฟิล์มเขียนแบบหรือสื่ออื่นใด และผ่านการตรวจสอบของผู้ว่าจ้างตรวจการจ้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น แบบรูปขยายรายละเอียดที่ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้วถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาก่อสร้าง

1.7 รายการก่อสร้าง หมายถึง การกำหนดรายละเอียดในแบบรูปให้สมบูรณ์และชัดเจนยิ่งขึ้น กำหนดข้อความละเอียดที่จะต้องปฏิบัติ กำหนดวัสดุและคุณภาพวัสดุที่ใช้ กำหนดข้อแนะนำในการปฏิบัติงาน กำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ ตลอดจนฝีมือในการปฏิบัติงาน แบ่งได้ดังนี้

1.7.1 รายการ...

1.7.1 รายการมาตรฐาน เป็นรายการที่ใช้โดยทั่วไป

1.7.2 รายการเฉพาะงาน เป็นรายการที่ผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติเป็นการเฉพาะงาน

2. รายละเอียดทั่วไป

2.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบรูป,รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

2.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาโดยถี่ถ้วน รวมทั้งการสำรวจสถานที่ก่อสร้างให้เข้าใจอย่างชัดแจ้งโดยตลอดเพื่อไม่ให้มีการผิดพลาดในระหว่างการก่อสร้าง ถ้าปรากฏว่ามีการขัดแย้งกันให้พิจารณาความสำคัญจากมากไปน้อย ตามลำดับ ดังนี้

2.2.1 รายการเฉพาะงาน

2.2.2 แค็ตตาล็อค แนบท้ายสัญญา (เฉพาะฉบับที่ถูกต้องตามคุณลักษณะเฉพาะพัสดุช่างโยธา)

2.2.3 แบบรูป

2.2.4 รายการมาตรฐาน

2.2.5 ใบเสนอราคา

นอกจากนี้หากข้อความในแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญาจ้าง เกิดมีปัญหาหรือแบบรูปพิมพ์ไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอความเห็นชอบ หรือคำวินิจฉัยจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามนี้ หากมีข้อผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดนั้น ๆ ให้ถูกต้องตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุโดยไม่ถือเป็นสาเหตุในการเรียกร้องเงินเพิ่มหรือต่ออายุสัญญา

2.3 สิ่งใดที่ไม่ได้กล่าวไว้ในแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา แต่สิ่งนั้นเป็นส่วนจำเป็นที่ต้องกระทำเพื่อให้งานเสร็จสมบรูณ์ด้วยดีและถูกต้องตามหลักวิชาช่างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำงานนั้น ๆ โดยไม่ถือสาเหตุในการเรียกร้องเงินเพิ่มหรือต่ออายุสัญญา

2.4 สิ่งใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการก่อสร้าง แต่ในทางปฏิบัติงานช่างไม่อาจระบุไว้ได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี, การติดตั้ง, รูปร่างลักษณะ และสิ่งปลีกย่อยต่าง ๆ ตลอดจนแบบรูปขยายรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วเป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้เป็นลายลักษณ์อักษรขณะชี้สถานที่ หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบรูปและเป็นเอกสารส่วนหนึ่งในสัญญาการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย

2.5 การอ่านแบบรูปและการกำหนดขนาดที่ระบุเป็นตัวเลข ให้ถือเอาระยะต่าง ๆ ที่กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นส่วนที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นชัดเจนและในกรณีที่มีความขัดแย้งในเชิงตัวเลข เช่น ความยาวรวมไม่เท่ากับผลบวกความยาวช่วงย่อย ผู้รับจ้างต้องเสนอขอคำวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เสียก่อนดำเนินการ

2.6 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างดำเนินการ เช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าน้ำประปา ค่ากระแสไฟฟ้า และการทดสอบทุกชนิด ตลอดจนการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้คนงานหรือช่างฝีมือที่มีความรู้ความชำนาญโดยผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือผู้ที่มีวุฒิบัตรระดับ ปวช., ปวส., และ ปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่คณะกรรมการ ข้าราชการพลเรือนรับรองให้เข้ารับราชการได้

มาดำเนินงาน...

มาดำเนินงานนั้น ๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้เพียงพอเพื่อให้ดำเนินการได้ทันเวลาถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงาน ประพฤติตนไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดี ทำงานหยาบสะเพร่า คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ทันที ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหายหรือขยายกำหนดเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

2.8 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมายและระเบียบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งคำสั่งกองทัพอากาศ (เฉพาะ) ที่ 26/61 ลง 15 พ.ค.61 เรื่อง การตรวจรับพัสดุและควบคุมงานก่อสร้างใน ทอ. และคำสั่งแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อให้ปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้อง หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายชดเชยค่าเสียหายนั้น ๆ

2.9 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันความเสียหายมิให้เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินและสาธารณูปโภคใกล้เคียงจะต้องดำเนินการโดยวิธีที่ถูกต้องและปลอดภัย ป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่คนงานเนื่องจากการปฏิบัติตามหน้าที่ โดยจ่ายเงินค่ารักษาพยาบาลและค่าเสียหายแก่คนงานนั้น ๆ

2.10 ให้ผู้รับจ้างจัดหา Master key สำหรับอาคารที่มีจำนวนกุญแจลูกบิดตั้งแต่ 20 ชุดขึ้นไป หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป

2.11 ในกรณีเกิดเหตุสุดวิสัยในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึงเหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยทันที

2.12 ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบรูปที่ก่อสร้างจริงและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ระบุไว้ ผู้ว่าจ้างจะถือว่างานก่อสร้างได้แล้วเสร็จสมบูรณ์ทั้งหมดนับแต่วันที่ส่งมอบงานงวดสุดท้าย และผู้รับจ้างส่งมอบแบบรูปที่ก่อสร้างจริงให้ผู้ว่าจ้างแล้ว

2.13 ในการจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) เพื่อให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติก่อนนำไปใช้ในงานตามสัญญาจ้างนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งให้ตรวจสอบจำนวนอย่างน้อย 2 ชุด และหากแบบรูปขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) มีขนาดใหญ่กว่าขนาดกระดาษมาตรฐาน A4 ให้ผู้รับจ้างพับให้มีขนาดเท่ากับขนาดกระดาษมาตรฐาน A4 เพื่อให้สะดวกต่อการรับ – ส่งหนังสือ และการเก็บรักษา

3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค

3.1 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องย้ายออกหรือย้ายกลับที่เดิมของงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่ในแนวเขตทางหรืออยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มงานใด ๆ เกี่ยวกับการรื้อถอนหรือทำงานใดที่จะเกี่ยวข้องกับงานสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับบริการสาธารณูปโภคต่าง ๆ ทราบล่วงหน้าก่อนทำการก่อสร้างส่วนของงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคเดิม หน่วยงานที่ต้องแจ้งให้ทราบมีดังนี้

ก. ผู้ควบคุมงาน

ข. หน่วยงาน หรือส่วนราชการ

ค. หน่วยงานทางราชการ ที่มีหน้าที่ดูแลสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามกฎและระเบียบของหน่วยงานผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วนงานที่เกี่ยวกับการตัดกระแสไฟฟ้า สายโทรศัพท์หรือท่อประปา จะต้องให้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในอัตราที่ได้ทำการตกลงเห็นชอบกันทั้งสองฝ่ายระหว่างผู้รับจ้างและหน่วยงานนั้น ๆ

3.3 การซ่อมแซม...

3.3 การซ่อมแซมและทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมหรือจัดหามาชดใช้สาธารณูปโภคส่วนบุคคล หรือส่วนสาธารณะใด ๆ ก็ตามที่เสียหายเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง

4. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้าง ที่มีคุณภาพดีให้ครบและถูกต้องตามแบบรูปและรายการการก่อสร้างทุกประการและต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลาวัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องสั่งทันทีเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่จำเป็นจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ หรือลดปริมาณงานอันเนื่องมาจากไม่อาจจัดหาวัสดุดังกล่าวแล้วได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

4.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดีถูกต้องตามแบบรูปและรายการมาตรฐานการก่อสร้างและเป็นไปตามสัญญา วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ตลอดจนตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับรองว่าถูกต้องเสียก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้

4.3 วัสดุและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนี้ เช่น เครื่องผสมคอนกรีต, เครื่องสั่นคอนกรีต ค้ำยัน, นั่งร้าน เป็นต้น จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้การได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องหามาให้ทันเวลาและมีจำนวนเพียงพอเหมาะสมกับขนาดของงานก่อสร้าง

4.4 วัสดุต่าง ๆ ที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงไว้ หรือที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าในแบบรูปและรายการการก่อสร้าง หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่าให้ผู้รับจ้างจัดทำรายละเอียดแสดงความจำเป็นที่ต้องใช้วัสดุคุณภาพเทียบเท่าแทน และแสดงหลักฐานใน การเปรียบเทียบคุณภาพและราคาให้เห็นชัดเจนเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อวินิจฉัยขออนุมัติจากเจ้ากรมช่างโยธาทหารอากาศ โดยความเห็นชอบจากคณะกรรมการที่กรมช่างโยธาทหารอากาศแต่งตั้ง เสียก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามีราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างจะต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มหรือขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง

หากจำเป็นจะต้องมีการทดสอบคุณสมบัติของวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุมาทำการทดสอบที่สถาบันที่เชื่อถือได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

4.5 วัสดุก่อสร้าง, เครื่องอุปกรณ์ในการก่อสร้าง ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างและต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ดีมิให้เกิดความเสียหายขึ้นสิ่งใดที่เสียหายมีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ถูกต้องตามแบบรูปและรายการก่อสร้าง ให้นำออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันทีหรือห้ามผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้นจะถือว่า ผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามแบบรูปและรายการการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

5. ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

5.1 การก่อสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว ถ้าผู้รับจ้างประสงค์จะทำการปลูกสร้างโรงงานหรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเสียก่อน เพื่อกำหนดขนาดของพื้นที่,สถานที่ให้ตามความเหมาะสม ส่วนที่พักคนงาน

จะต้อง...

จะต้องจัดสร้างที่พัก, ที่ปรุงอาหาร, ส้วมและห้องน้ำให้มิดชิดและถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรกหรือรกรุงรัง คนงานที่อาศัยจะอยู่ได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างนี้ และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างนี้เท่านั้นห้ามเข้าไปเกี่ยวข้องในบริเวณอื่น ๆ

ถ้าไม่มีการกำหนดเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างจะต้องจัดห้องทำงานให้กับผู้ควบคุมงาน ขนาดของห้อง ไม่ต่ำกว่า 2.50 x 2.50 ม. หรือต้องพอเหมาะที่จะปฏิบัติงานโดยมีกระดานดำสั่งงาน ที่ติดแบบรูป, โต๊ะทำงานพร้อมเก้าอี้, ห้องสุขา โดยจะจัดรวมอยู่ใกล้กับที่ทำงานของผู้รับจ้างก็ได้ เพื่อใช้ประโยชน์ร่วมกัน

5.2 การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิม ถ้าการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง และในรายการมิได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนและเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนสิ่งต่าง ๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุอื่น ๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกนี้ถือว่าเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีคุมและนำส่งมอบแก่ทางราชการ ณ ที่อันสมควรซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดให้ ทั้งนี้โดยทุนทรัพย์ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้นเว้นแต่สัญญาจะระบุไว้อย่างชัดเจนเป็นอย่างอื่น

5.3 การปักฝังวางแนวและกำหนดระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผังวางแนวและกำหนดระดับตามที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องตามแบบรูปหรือรายการก่อสร้าง เมื่อผู้รับจ้างปักผังเรียบร้อยแล้วให้แจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อเข้าตรวจสอบความถูกต้องต่อไป

5.4 แบบขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง ได้แก่ แบบขยายต่าง ๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น ผัง, การเดินท่อต่าง ๆ เป็นต้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยายรายละเอียดขึ้นและเสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างแก้ไขเห็นชอบเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ได้

5.5 ให้ผู้รับจ้างทำป้ายแสดงรายการก่อสร้าง, จำนวนเงินงบประมาณค่าก่อสร้าง, ระยะเวลาการก่อสร้าง, ส่วนราชการผู้รับผิดชอบและข้อความอื่นที่จำเป็นให้เห็นอย่างชัดเจนในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง

5.6 ให้ผู้รับจ้างหรือตัวแทนลงลายมือชื่อรับทราบในสมุดบันทึกการควบคุมงานก่อสร้างประจำวัน และรายงานประจำสัปดาห์ของผู้ว่าจ้างด้วย

6. การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด

6.1 การสำรวจเพื่อการตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบหลังจากที่ทำงานเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะยอมรับงานจากผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อเห็นว่าผลการตรวจสอบนั้นถูกต้องตรงกับที่แสดงไว้ในแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

6.2 การที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับหรือยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ทำงานเสร็จบางส่วนเพื่อจ่ายเงินแต่ละงวดนั้นมิใช่เป็นการยอมรับงานบางส่วนนั้น หรือทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่องานนั้น ๆ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไปโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้นจนกว่าจะมีการส่งมอบและตรวจรับงานงวดสุดท้ายครบถ้วนบริบูรณ์แล้ว

7. การส่งมอบงาน

7.1 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยและผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและส่งมอบงาน

7.2 การตกแต่ง...

7.2 การตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยบริเวณให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้กำหนดไว้ เศษวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ขยะ, เศษอิฐ, ไม้, ปูน, ทราย, โรงงานและห้องส้วมชั่วคราว เป็นต้น จะต้องขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

7.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการบำรุงรักษา, คู่มือการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ใบเสร็จหรือใบมัดจำมิเตอร์ไฟฟ้า, ประปา, เป็นต้น ต้องส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อทำการส่งมอบงานโดยจัดใส่แฟ้มให้เรียบร้อย

7.4 กุญแจ และอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิดและต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว อนึ่ง ในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงานลูกกุญแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดีและห้ามจำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหายผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกุญแจชุดใหม่โดยจะคิดเงินและเวลาเพิ่มอีกไม่ได้

8. การตรวจการจ้างและการควบคุมงาน

ให้เป็นไปตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ.2560 และระเบียบกฎกระทรวง คำสั่ง มติ ครม. ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

9. การปฏิบัติในเรื่องการควบคุมดูแลสิ่งแวดล้อม

ให้ถือปฏิบัติป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามที่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติกำหนด

<u>ความปลอดภัยในการก่อสร้าง</u>

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นต่อบุคคลหรือทรัพย์สินของทางราชการ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามประกาศของกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วย กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน เป็นหลักในการปฏิบัติดังนี้

1. การเตรียมงาน

1.1 สถานที่ บริเวณสถานที่ก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

1.1.1 ก่อสร้างรั้วแสดงขอบเขตการก่อสร้าง โดยทำรั้วสูงไม่ต่ำกว่า 2 ม. ที่มั่นคงแข็งแรงไว้ตลอดแนวเขตก่อสร้างและปิดประกาศแสดงเขตก่อสร้างไว้ ณ เขตก่อสร้างให้ชัดเจน ทั้งนี้รั้วจะต้องห่างจากตัวอาคารพอสมควรถ้ารั้วอยู่ข้างทางเดินจะต้องทำหลังคาคลุมให้แข็งแรงพอเพื่อป้องกันอันตรายจากวัสดุก่อสร้างตกหล่น

1.1.2 กำหนดเส้นทางเข้า - ออก จะต้องมีประตูปิด - เปิดที่แข็งแรง พร้อมกับมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้า - ออก

1.1.3 จัดให้มีที่ทิ้งขยะและเศษวัสดุก่อสร้างชั่วคราว อาคารชั่วคราวที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป ผู้รับจ้างจะต้องทำปล่องทิ้งขยะห้ามเทหรือโยนลงจากที่สูง ก่อนจะส่งมอบงานผู้รับจ้างจะต้องนำขยะและเศษวัสดุก่อสร้างไปทิ้งนอกเขตกองทัพอากาศ

1.1.4 จัดให้มีห้องส้วมเพียงพอกับปริมาณคนงาน

1.1.5 บ้านพักคนงานที่ก่อสร้างจะต้องถูกลักษณะมีที่ทิ้งขยะ, ห้องน้ำ, ห้องส้วมพอเพียง และทำความสะอาดบริเวณบ้านพักคนงานเป็นประจำ

1.2 บุคคล...

1.2 บุคคล บุคคลที่เข้ามาทำงานก่อสร้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

1.2.1 การแต่งกายต้องรัดกุม สวมถุงมือ รองเท้า SAFETY, รองเท้ายางหุ้มแข็งหรือรองเท้าผ้าใบตามลักษณะของงานห้ามใช้รองเท้าแตะฟองน้ำ

1.2.2 จัดหาหมวกแข็งให้คนงานสวมใส่สำหรับคนงานที่เป็นเพศหญิงจะต้องม้วนผมซ่อนไว้ในหมวกแข็ง และห้ามใส่ผ้าถุงเข้ามาทำงานเด็ดขาด ส่วนคนงานชายไม่ควรปล่อยชายเสื้อออกนอกกางเกงหรือพันผ้าขาวม้าไว้หลวม ๆ เพราะสิ่งเกะกะเหล่านี้อาจเกี่ยวเสื้อผ้าเครื่องแต่งกายทำให้เสียหลักเกิดอันตรายได้

1.2.3 ห้ามคนงานก่อสร้างพาเด็กเล็ก ๆ เข้ามาในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

1.2.4 ห้ามผู้ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างเข้ามาพักในบ้านพักคนงาน

1.2.5 อาคารที่กำลังก่อสร้างห้ามให้คนงานก่อสร้างเข้ามาพักโดยเด็ดขาด

1.2.6 ห้ามเสพสิ่งมึนเมา, สิ่งเสพติดและเล่นการพนันในสถานที่ก่อสร้าง

2. การตอกเข็ม

มาตรการเกี่ยวกับความปลอดภัยในงานตอกเสาเข็มจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด

2.1 อุปกรณ์การตอกเสาเข็ม ก่อนตอกเสาเข็มให้ผู้รับจ้างตรวจอุปกรณ์การตอกเสาเข็มอย่างละเอียดว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้หรือไม่และทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน

2.1.1 โครงปั้นจั่นจะต้องมีการโยงยึด ค้ำยันยึดตรึงให้แข็งแรงไม่บิดเบี้ยวหรือโก่งงอจุดต่อของเหล็กที่ประกอบเป็นโครงปั้นจั่นจะต้องมีน๊อตครบทุกจุด

2.1.2 ตะเกียบที่เป็นรางนำตุ้มตอกเสาเข็มจะต้องไม่คดงอหรือโก่งเป็นอันขาด

2.1.3 ลวดเหล็กกล้าที่เป็นลวดวิ่งหรือลวดโยงยึดจะต้องอยู่ในสภาพที่ดีและแข็งแรง ห้ามใช้ลวดเหล็กกล้าที่มีลักษณะในหนึ่งเกลียวขาดตั้งแต่ 3 เส้นขึ้นไปหรือขาดตั้งแต่ 6 เส้นขึ้นไปในหลายๆเกลียวรวมกัน อัตราส่วนความปลอดภัยของลวดเหล็กกล้าต้องไม่น้อยกว่า 3.5 เท่า

2.1.4 เสาส่ง, รอก และหมวกครอบหัวเข็ม จะต้องอยู่ในสภาพที่แข็งแรงไม่บิดเบี้ยวหรือชำรุด

2.1.5 จะต้องปิดป้ายบอกพิกัดน้ำหนักตุ้มไว้ที่ปั้นจั่น

2.1.6 จัดให้มีกระสอบพับรองระหว่างหมวกครอบเสาเข็มกับหัวเสาเข็ม และจัดให้มีแผ่นไม้รองระหว่างตุ้มกับหมวกครอบเสาเข็ม

2.2 ขณะตอกเสาเข็ม

2.2.1 การเคลื่อนที่ของปั้นจั่นตอกเสาเข็มต้องมีหมอนรองรับได้ระดับและแข็งแรง

2.2.2 ต้องมีลวดเหล็กกล้าเหลืออยู่ในม้วนไม่น้อยกว่า 2 - 3 รอบ

2.2.3 ห้ามคนงานก่อสร้างห้อยตัวขึ้น - ลงไปกับตุ้มตอกเสาเข็ม

2.2.4 ในช่วงที่คนงานปีนขึ้น – ลงโครงปั้นจั่นหรืออยู่บนโครงปั้นจั่นห้ามทำการตอกเสาเข็มโดยเด็ดขาด

2.2.5 ห้ามคนงานทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มในขณะที่มีพายุฝนหรือฟ้าคะนองโดยเด็ดขาด

2.2.6 ห้ามผู้รับจ้างให้คนงานทำงานเกี่ยวกับเครื่องตอกเสาเข็มที่ชำรุดหรืออยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัยจนกว่าจะได้มีการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัยเสียก่อน

3. นั่งร้าน...

3. นั่งร้าน

การทำงานที่สูงเกิน 2 เมตรจะต้องสร้างนั่งร้านและควรเป็นนั่งร้านเหล็กรายละเอียดการติดตั้งนั่งร้านจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรผู้รับจ้าง

3.1 ห้ามใช้นั่งร้านที่แขวนด้วยเหล็กเส้นแล้วพาดด้วยไม้กระดาน

3.2 พื้นนั่งร้านที่คนงานก่อสร้างใช้ทำงานต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 35 ซม.

3.3 ต้องทำราวกันตกสูงจากพื้นนั่งร้าน 0.4 - 1.1 ม. โดยรอบนอกนั่งร้าน

3.4 ต้องทำบันไดเพื่อใช้ขึ้นลงในนั่งร้าน

3.5 ต้องมีแผงไม้หรือผ้าใบที่แข็งแรงปิดคลุมส่วนที่กำหนดเป็นช่องทางเดินใต้นั่งร้าน

3.6 ห้ามคนงานก่อสร้างขึ้นทำงานก่อสร้างในขณะที่มีพายุฝน

3.7 กรณีติดตั้งนั่งร้านใกล้สายไฟที่ไม่มีฉนวนหุ้มหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดให้มีฉนวนหุ้มที่เหมาะสม

3.8 กรณีที่มีการใช้ลิฟต์ขนส่งวัสดุชั่วคราวห้ามโยงยึดหอลิฟท์กับนั่งร้าน

4. ลิฟท์ขนส่งวัสดุก่อสร้าง

4.1 ลิฟท์ขนส่งวัสดุชั่วคราวมี 2 ชนิด คือ ชนิดสร้างภายในหอลิฟท์และสร้างภายนอกหอลิฟท์

4.2 ลิฟท์ที่สูงเกิน 9 เมตร ต้องให้วิศวกรสาขาโยธาออกแบบและคำนวณโครงสร้าง โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดกฎหมาย

4.3 ทางเดินระหว่างลิฟท์กับสิ่งก่อสร้างต้องมีราวกันตกสูงไม่น้อยกว่า 90 ซม. ละไม่เกิน 1.10 ม. จากพื้นที่เดิน

4.4 มีขอบกันของตกสูงไม่น้อยกว่า 7 ซม. ลาดพื้นทางเดิน

4.5 ปล่องลิฟท์ที่ไม่มีผนังกั้นต้องมีรั้วที่แข็งแรงปิดกันทุกด้านสูงไม่น้อยกว่า 2 ม. จากพื้นแต่ละชั้นเว้นทางเข้า - ออก ต้องมีไม้หรือโลหะกั้นปิดเปิดได้สูงไม่น้อยกว่า 90 ซม. และไม่เกิน 1.10 ม. จากพื้น

4.6 ให้มีผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมการใช้ลิฟท์มาแล้วทำหน้าที่บังคับลิฟท์ประจำตลอดเวลา

4.7 มีข้อบังคับการใช้ลิฟท์ติดไว้ที่บริเวณลิฟท์และต้องปฏิบัติโดยเคร่งครัด

4.8 ห้ามใช้ลิฟท์ที่ชำรุดหรือไม่พร้อมใช้งาน

4.9 ติดป้ายบอกพิกัดการบรรทุกไว้ที่ลิฟท์ให้เห็นชัดเจน

5. การป้องกันอัคคีภัย

5.1 ห้ามคนงานก่อไฟในสถานที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาดทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน

5.2 สายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ การต่อสายไฟฟ้าเพื่อใช้ในงานก่อสร้างจะต้องทำตามหลักวิชาช่างไฟฟ้าที่ดีห้ามนำสายไฟฟ้าไปเสียบกับเต้าไฟฟ้าโดยตรง

5.3 ห้ามใช้ปริมาณไฟฟ้าเกินกว่าที่ฟิวส์หรือสายไฟฟ้ารับได้

5.4 การใช้ไฟฟ้าในงานก่อสร้างจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของวิศวกรไฟฟ้าของผู้รับจ้าง

5.5 สถานที่...

5.5 สถานที่เก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟต่าง ๆ จะต้องอยู่ในที่ปลอดภัยแยกห่างจากสถานที่ก่อสร้าง และต้องมิดชิด ป้องกันมิให้บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปบริเวณนั้น วัสดุไวไฟที่กล่าวนี้หมายรวมถึง ทินเนอร์, แอลกอฮอล์ที่ใช้งานทาสี และแก๊สที่ใช้ในงานเชื่อมโลหะเป็นต้น

5.5 จัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงตามลักษณะที่อาจจะเกิดอัคคีภัย ให้พอเพียง ประจำสถานที่ก่อสร้าง

5.6 หากอัคคีภัยเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบผลและชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

6. การฟื้นฟูสภาพสถานที่ก่อสร้าง ก่อนการส่งมอบงานผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติดังนี้

6.1 รื้อบ้านพักคนงาน, ห้องน้ำ, ห้องส้วม สำนักงานก่อสร้างให้แล้วเสร็จก่อนส่งมอบงาน

6.2 ทำการเก็บขยะเศษวัสดุก่อสร้างโดยเฉพาะเศษคอนกรีต, เศษวัสดุ, เศษปูนฉาบ นำไปทิ้งนอกเขตกองทัพอากาศ ห้ามนำขยะหรือเศษวัสดุก่อสร้างขุดหลุมฝังดินในเขตก่อสร้างโดยเด็ดขาด

6.3 จัดให้มีการกำจัดเชื้อบริเวณบ้านพักคนงาน, กำจัดแมลงวัน

6.4 ต้องทำการดูดส้วมที่บ้านพักคนงานและสถานที่ก่อสร้างก่อนที่จะกลบด้วยดินถม

6.5 ผู้รับจ้างจะต้องฟื้นฟูสภาพต้นไม้, ต้นหญ้าบริเวณสถานที่ก่อสร้างและบ้านพักคนงานให้มีสภาพเหมือนเดิมหรือดีกว่าเดิม

สถ.1 - 66 ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรม

1. การเตรียมงานก่อสร้าง

1.1 วิธีปฏิบัติให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานตามระเบียบของทางราชการที่ระบุไว้ในเงื่อนไขเบื้องต้นเป็นหลัก

1.2 การกำหนดบริเวณก่อสร้าง แนวหรือระดับต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ทราบก่อน เพื่อให้กรมช่างโยธาทหารอากาศจัดส่งเจ้าหน้าที่ไปเป็นผู้กำหนดให้

1.3 การปักผัง ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักผัง วางระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ แล้วให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

1.4 การตรวจสอบ เมื่อผู้รับจ้างปักผัง วางแนว และกำหนดระดับสิ่งก่อสร้าง ตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการแล้วให้แจ้งกรมช่างโยธาทหารอากาศเพื่อตรวจสอบ และเห็นชอบก่อนที่จะลงมือปฏิบัติงานต่อไป เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานถึงระดับขั้นสุดท้ายที่กำหนดในแบบและรายการของงานแต่ละประเภทแล้ว ให้แจ้งกรมช่างโยธาทหารอากาศ เพื่อตรวจสอบให้ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง หากไม่ถกตู ้องตามแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้าง จะต้องแก้ไขตามสั่งการของ กรมช่างโยธาทหารอากาศ

1.5 การตรวจรับรอง/ตรวจทดลอง ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ เอกสาร (แค็ตตาล็อก) และ/หรือรายการคำนวณของวัสดุที่กำหนดในแบบรูปและรายการให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจรับรอง/ตรวจทดลอง เมื่อได้รับการรับรองแล้ว จึงจะใช้วัสดุนั้นๆ ได้

1.6 การเก็บตวอย่างวัสดุ กรมช่างโยธาทหารอากาศ มีสทธิ์ที่จะเก็บวัสดุต่างๆ โดยวิธีสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการตรวจทดลอง หรือนำไปทำการตรวจทดลองในสถานที่โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้รบจ้างทราบล่วงหน้า และสามารถปฏิบัติการได้ทุกเวลา ขณะที่ยังไม่หมดข้อผูกพันระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง

1.7 การอำนวยความสะดวก ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมช่างโยธาทหารอากาศที่ไปทำการตรวจทดลองในสนาม โดยต้องจัดหายานพาหนะ ที่ทำงานและที่เก็บเครื่องมือทดลองให้ตามความเหมาะสม หากเกิดการชำรุดหรือสูญหายแก่วัสดุของทางราชการ ในบริเวณงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ให้แก่ทางราชการ

2. การมุงหลงคาและรางน้ำหลังคา

2.1 วัสดุมุง ให้ถือตามแบบรูปและรายการเฉพาะงานเป็นหลัก

2.2 การมุงหลังคา

2.2.1 หลังคามุงกระเบื้องลอน ให้ยึดแผนกระเบื้องด้วยสลักเกลียวบนพร้อมแหวนยางกันรั่ว จำนวนแผ่นละ 2 ตัว โดยขันยึดติดกับแปให้แน่น กรณีเป็นแปเหล็กรูปพรรณ ให้ยึดแผ่นกระเบื้องด้วยสลัก เกลียวชนิดขอเกี่ยวกับท้องแป สลักเกลียวผลิตจากเหล็กชุบกัลวาไนซ์กันสนิม พร้อมแหวนยางกันรั่วซึม และหมวกสังกะสีกันสนิม กรณีเป็นแปเหล็กชุบ-สังกะสีสำเร็จรูป ให้ยึดแผ่นกระเบื้องด้วยคลิปล็อคสำเร็จรูป ที่ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ตามสีของแผ่นกระเบื้อง ตาม มอก.เลขที่ 528 -2548 การวางแผ่นกระเบื้อง ให้วางแผ่นนั่งอยู่บนช่วงแปการวางทับหรือซ้อนให้ตัดมุมกระเบื้องให้เรียบร้อยมีแนวลอนตรงกัน การมุงน้ำจะรั่วซึมไม่ได้

2.2.2 วัสดุมุงหลังคาชนิดอื่น เช่น แผ่นเหล็กกล้าอาบสังกะสีรีดลอน, สังกะสี, อลูมิเนียมหรือกระเบื้องมุงหลังคาชนิดอื่นใด ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.3 การทำรางน้ำหลังคา หากแบบรูปและรายการเฉพาะงานไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติดังนี้

2.3.1 รางน้ำ...

2.3.1 รางน้ำตะเฆ่ราง เป็นรางน้ำสำเร็จรูป ร่องรางกว้าง 15 ซม. ลึก 5 ซม. ผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสังกะสีหรือกลวาไนซ์กันสนิม ตาม มอก.เลขที่ 50-2561 พับขึ้นรูป เคลือบสีการต่อหัวรางให้ใช้แผ่น ปิดรอยต่อที่ผลิตจาก เนื้อยางบิทูเมน(Bitumen) แกนกลางเสริมด้วยตะแกรงอลูมิเนียม การซ้อนทับระหว่าง แผ่นให้มีระยะซ้อนทับไม่น้อยกว่า 20 ซม. ยาแนวรอยต่อด้วยซิลิโคน (ซ่อนใต้แนวซ้อนทับ) ยึดปีกรางเข้ากับแป ด้วยสกรูสำหรับงานโครงเหล็ก ที่ระยะห่างไม่เกิน 1 ม. หากระยะแปมีระยะห่างเกินยึดด้วยสกรูที่ระยะไม่เกิน 1 ม. ได้ให้เสริมเหล็กกล่องขนาด 1”x1” หรือเหล็กฉาก ขนาด 1” หรือระแนงไม้เนื้อแข็งขนาด 1 1/2” x 1 1/2” (กรณีโครงหลังคาเป็นไม้) ขนานกับแนวสะพานหนู (เหล็กปิดแนวปลายแป) ทั้งสองฝั่ง โดยมีระยะห่างจากสะพานหนู 11 ซม.

2.3.2 รางน้ำชายคา เป็นแผนเหล็กชุบสังกะสีกันสนิมเบอร์ 20 ความหนาไม่น้อยกว่า 0.9 มม. พับขึ้นรูป การต่อระหว่างแผ่นให้พับตะเข็บซ้อนทับกันและบัดกรีเชื่อมต่อกันให้ ความลาดของรางน้ำให้มี ประมาณ 1:200 ไหลลงสู่ท่อรับน้ำฝน เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรง มีความถี่ระยะไม่เกิน 40 ซม. เหล็กยึดราง ต้องทาสีรองพื้น 1 ชั้น และทาสีทับหน้า 2 ชั้น ก่อนติดตั้งราง และทาสีรางน้ำด้วยสีรองพื้นประเภทซิงค์โครเมท 1 ครั้ง และทาสีทับหน้าด้วยสีเคลือบเงา ตามระบุในแบบรูปหรือรายการ

2.3.3 รางน้ำ ค.ส.ล. ผสมน้ำยากันนซึม ท้องรางให้ฉาบปูนขัดมันผสมน้ำยากันซึม มีความลาดไหลลงท่อระบายน้ำได้สะดวก ทำระบบกันซึมตามแบบรูปและรายการเฉพาะงานกำหนด

3. งานฝ้าเพดาน

3.1 ชนิดของวัสดุตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการเฉพาะงาน

3.2 โครงคร่าวฝ้าเพดาน

3.2.1 โครงคราวไม้ ใช้ไม้อัดน้ำยากันปลวก หรือทาน้ำยากันปลวกชนิดมีสี ให้ทั่วผิวทุกด้าน ผึ่งให้แห้งก่อนนำมาประกอบ ตามแนวรอยต่อโครงไม้ ทาน้ำยากันปลวกให้ทั่วก่อนตีแผ่นเพดาน

3.2.2 โครงคราวโลหะ ให้ติดตั้งอุปกรณ์ให้ครบและปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต การยึดโยงจากโครงสร้างส่วนบนต้องแข็งแรงและสามารถปรับระดับได้สะดวก การยึดแผนฝ้ากับโครงคร่าวมีเหล็กยึดอย่างน้อยด้านละ 1 ชุด

3.3 ช่องเปิดฝ้าเพดานสำหรับงานฝ้าเพดานฉาบเรียบ พื้นที่สำหรับตรวจซ่อมบำรุงงานระบบเหนือฝ้าเพดานให้ติดตั้งช่องเปิดสำเร็จรูปไว้อย่างน้อย 1 ช่อง ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.60x0.60 ม.

4. งานวงกบและกรอบบาน

4.1 วงกบไม้ต้องไสให้เรียบร้อย ปราศจากรอยไสกบขรุขระไม่บิดงอแตกร้าวหรือมีรอยแมลงกัดกิน

4.2 วงกบโลหะหรืออลูมิเนียม ให้ตรวจสอบคุณสมบัติในรายการเฉพาะงานและปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

4.3 อุปกรณ์ประตู - หน้าต่าง โดยทั่วไปเป็นสแตนเลสด้านหรือเงา หากแบบรูปและรายการเฉพาะงานมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดดังนี้

4.3.1 กลอนสำหรับประตู ขนาดไม่เล็กกว่า 15 ซม. (6นิ้ว) กลอนสำหรับหน้าต่าง ตัวล่าง ขนาดไม่เล็กกว่า 10 ซม. (4 นิ้ว) ตัวบน ขนาดไม่เล็กกว่า 15 ซม. (6นิ้ว) ชนิดไส้ไม่เล็กกว่า 8 มม. ติดด้านบนและด้านล่างของบาน

4.3.2 มือจับ ให้ติดมือจับบานประตูบานเปิด (กรณีไม่ใช้ลูกบิด) และหน้าต่างทุกบาน ขนาดไม่เล็กว่า 5 นิ้ว โดยพิจารณาตามรูปแบบและลักษณะการใช้งานของประตู-หน้าต่างนั้นๆ

4.3.3 บานพับ...

4.3.3 บานพับ ให้ใช้บานพับ ดังนี้

4.3.3.1 ประตูติดบานพับสแตนเลส แหวนลูกปืน ขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว บานละ 4 ตัว

4.3.3.2 หน้าต่างติดบานพับสแตนเลส ขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว บานละ 3 ตัว

4.3.3.3 สำหรับประตูและหน้าต่าง ที่กำหนดให้เป็นบานพับแรงฝืด (บานพับปรับมุม) ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 10 นิ้ว หรือให้สัมพันธ์กับขนาดของบาน และเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

5. งานผนังก่ออิฐ - ฉาบปูน อิฐที่ใช้ก่อผนังทั่วไป หากแบบรูปและรายการเฉพาะงานมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้อิฐก่อสร้างสามัญที่ได้คุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ 77-2545 ก่อนก่อต้องชุบน้ำให้ชุ่มเสียก่อนทุกครั้ง

5.1 ส่วนผสมปูนก่อ ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 1/2 ส่วน และทราย 4 ส่วน โดยปริมาตร หรือใช้ปูนก่อสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ 598-2560

5.2 ส่วนผสมปูนฉาบ ใช้สวนผสมคือ ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ปูนขาว 2 ส่วน ทราย 5 ส่วน โดยปริมาตร ปูนขาวต้องหมักให้หน่ายเสียก่อนใช้หรือใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปตามมาตรฐานผู้ผลิต การฉาบต้องฉาบเรียบไม่เป็นลูกคลื่น ไม่เป็นราก และต้องฉาบ 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย หลังจากงานฉาบเริ่มแห้ง ให้ฉีดพรมน้ำเพื่อไม่ให้ปูนฉาบศูนย์เสียน้ำเร็วเกินไป งานฉาบแล้วเสร็จผิวผนังต้องไม่แตกร้าว หรือแตกลายงาเกินกว่าปกติ

5.3 การใช้น้ำยาหรือสารเคมี การใช้น้ำยาหรือสารเคมี ผสมปูนก่อ, ปูนฉาบแทนปูนขาว ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

5.4 เอ็น ค.ส.ล. ผนังก่อด้วยอิฐก่อสร้างสามัญ ให้เทเอ็น ค.ส.ล. ตลอดแนวผนัง ทุกระยะความสูงไม่เกิน 2.00 ม. ความกว้างเท่าความกว้างของผนังก่ออิฐสูง 0.15 เมตร เสริมด้วยเหล็ก Ø 6 มม. ป Ø 6 มม.@ 0.15 เมตร

6. งานวัสดุผิว

6.1 การบุผนังและปูพื้นงานกระเบื้อง จะต้องเรียบเสมอได้ระดับ ไม่โก่งหรือแอ่น แนวตรงได้ฉาก และกระเบื้องต้องเป็นชุดเดียวกันและมีสีสม่ำเสมอกัน (ยกเว้นกรณีแบบรูปและรายการเฉพาะงาน กำหนดให้ใช้กระเบื้องประเภทคละสีคละขนาด หรือกระเบื้องดินเผาที่มีสีเหลื่อมกันตามกรรมวิธีการผลิต)

6.2 การทำหินขัดหรือหินล้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดระดับพื้นให้แน่นอน พื้นจะต้องแข็งแรง และครบกำหนดอายุใช้งาน การผสมระหว่างหินกับปูนซีเมนต์ต้องคลุกเคล้ากันให้ทั่วก่อนจะฉาบ หินล้าง หรือหินขัดจะต้องฉาบด้วยซีเมนต์ล้วนรองพื้นเสียก่อน การฉาบจะต้องเรียบไม่เป็นลูกคลื่น หินล้างเมื่อล้างแล้วจะต้องเห็นเม็ดเด่นชัด ไม่หลุดหรือกะเทาะ ส่วนหินขัดผู้รับจ้างจะต้องขัดเรียบเป็นเงามัน ไม่เป็นลูกคลื่น ไม่ด่าง หรือมีการแตกร้าว หรือแตกลายงา ผู้รับจ้างจะต้อง ยารูพรุนต่างๆ ให้เรียบร้อย พื้นหินขัดเมื่อเสร็จแล้วจะต้องลงน้ำยาขัดเคลือบผิวมันให้เรียบร้อย และจะต้องไม่ มีรอยด่าง อันเกิดจากการดูดซึมของน้ำปูนหรืออื่นๆ

7. งานทาสี

7.1 ขอบเขตของงานสี ให้ทาสีในส่วนที่มองเห็นทั้งหมด รวมทั้งโครงหลังคาเหล็กที่มีฝ้าเพดานปิดไว้และใต้ท้องพื้นชั้นต่างๆ ยกเว้นที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือที่มีวัสดุประดับต่างๆ กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นๆ งานสีนี้หมายถึงการ พ่น, ทา, ลงขี้ผึ้ง, ลงน้ำมันเคลือบผิวต่างๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นๆ ที่มลักกษณะคล้ายคลึงกัน

7.2 ข้อปฏิบัติ...

7.2 ข้อปฏิบัติในการทาสี

7.2.1 พื้นผิวทีจะทาสีจะต้องแห้งสนิทก่อนการทา เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน หรือความชื้นไม่เกิน 14%

7.2.2 การทาสีโดยทั่วไป ต้องทาอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีกไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง การทาแต่ละครั้งจะต้องรอให้ชั้นที่ทาแล้วแห้งเสียก่อน จึงจะทาชั้นต่อไปทับได้ เมื่อทาเสร็จเรียบรอยแล้วจะต้องไม่เห็นสีผิวของเดิม ไม่มีรอยด่าง รอยแปรง หรือเปรอะเปื้อนไม่เรียบร้อยหากผู้ รับจ้างทาสีได้ไม่เรียบร้อยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้เรียบร้อย

7.2.3 กรณีพื้นผิวที่เคยทาสีแล้ว ให้ขัดสีเก่าออกเสียก่อนแล้วจึงทาสีใหม่ได้ การทาให้รองพื้นด้วยผลิตภัณฑ์รองพื้นปูนเก่ากันเชื้อรา 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีกไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง

7.2.4 การทาสี ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามรายการเฉพาะงานเกี่ยวกับงานสี และ คำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด สีที่หนดให้ใช้ภายนอกอาคารต้องใช้สีชนิดภายนอกเท่านั้น ห้ามนำสีชนิดทาภายในมาใช้ภายนอกเป็นอันขาด ส่วนที่เป็นโลหะต้องใช้สีทาโลหะโดยเฉพาะ หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติ ตามที่กำหนดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามแบบรูปและรายการเฉพาะงาน

7.2.5 รายละเอียดของตำแหน่งการทาและเฉดของสีที่ใช้งาน ให้ผู้รับจ้างประสานกับผู้ออกแบบก่อนดำเนินการทาสีจริง

7.3 รายละเอียดการใช้สีสำหรับงานจ้างเหมาก่อสร้าง

7.3.1 ให้ผู้รับจ้างแสดงปริมาณการจัดหาที่ได้ระบุไว้ในรายการทาสี โดยให้เจ้าหน้าทีควบคุมงานเป็นผู้ตรวจสอบปริมาณการใช้สีมีความเหมาะสมกับที่ได้ประมาณการไว้แล้ว

7.3.2 การใช้สีตามขั้นตอน ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตจำหน่ายเดียวกันทั้งหมด กรณีงานปรับปรุงทาสีโดยอิงจากสีอาคารเดิม ให้เทียบเฉดสีอาคารเดิมก่อนการทา หรือ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

7.3.3 ในกรณีที่มีการใช้สีเกิน 100 แกลลอน (ในแต่ละประเภทของสี) ต้องให้บริษัทผู้ผลิตสี ออกหนังสือรับรองให้แก่ผู้รับจ้างว่า ได้ใช้ผลิตภัณฑ์ของสีของบริษัทนั้นจริง และสีที่ใช้ต้องมีอายุไม่เกิน 1 ปีนับจากวันที่ผลิตถึงวันที่ทาสีนั้น

7.3.4 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ให้ตัวแทนผู้ผลิตสีทำการตรวจสอบการใช้สี ของผู้รับจ้างได้ทุกขณะที่กำลังก่อสร้าง หากปรากฏว่าผู้รับจ้างใช้สีปลอม ผู้ว่าจ้างมสีทธิ์ให้ผู้รับจ้างขูดสีเดิมออก แล้วทาสีใหม่ทั้งหมด

8. งานห้องน้ำ-ส้วม สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามรายการเฉพาะงาน แบบรุ่นของสุภัณฑ์และอุปกรณ์หากแบบรูปและรายการ เฉพาะงานมิได้กำหนดไว้เป็นการเฉพาะ ให้ใช้สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดเป็นสีขาวตามมาตรฐานผู้ผลิต ให้อ้างอิงขนาดโดยประมาณดังนี้

8.1 โถส้วมชนิดนั่งราบ แบบมีหม้อน้ำแยกชิ้น ฝารองนั่งทรงรียาว ขนาดประมาณ 0.36x0.74 ม. ใช้ปริมาณน้ำไม่เกิน 6 ลิตรต่อการชำระล้าง 1 ครั้ง

8.2 ส้วมชนิดนั่งยอง ขนาดประมาณ 0.40x0.50 ม.

8.3 โถปัสสาวะชาย ขนาดประมาณ 0.30x0.30 ม. พร้อมฟลัชวาล์ว

8.4 อ่างล้างหน้า...

8.4 อ่างล้างหน้าทรงรีขนาดประมาณ 0.55x0.45 ม.

8.5 ท่อระบายน้ำมีตะแกรงกันผง ชนิดมีบ่อดักกลิ่น Ø 4”

8.6 ที่วางสบู่ ใช้ชนิดกระเบื้องเคลือบฝังผนัง ขนาดประมาณ 0.10x0.20 ม.

8.7 ราวแขวนผ้า ใช้ชนิดแกนแขวนเป็นโลหะชุบโครเมียม/สแตนเลส/พลาสติก ขายึดเป็นกระเบื้องเคลือบหรือเป็นโลหะชุบโครเมียม หรือสแตนเลส มีความยาวประมาณ 0.60 ม

8.8 ก๊อกน้ำอ่างล้างหน้าและฝักบัว ชนิดปรับมุม 90 องศา (เซรามิกวาล์ว) เนื้อโลหะเป็นทองเหลืองชุบโครเมียม/ สแตนเลส

8.9 ขอแขวนผาเป็นสแตนเลส หรือโลหะชุบโครเมียม/ แสตนเลส

8.10 ห้องส้วมนั่งยองชนิดราดน้ำ หากไม่กำหนดให้ก่อถังน้ำ ให้ติดตั้งถังน้ำชนิดหินขัดสำเร็จรูปขนาดจุน้ำได้ประมาณ 30 ลิตร (ขนาดประมาณ 0.30x0.40 ม.) 1 ถัง พร้อมก๊อกน้ำ 1 จุด

8.11 ที่แขวนกระดาษชำระ ใช้ชนิดกระเบื้องเคลือบฝังผนัง ขนาดประมาณ 0.15x0.20 ม.

8.12 อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์อื่นๆ เป็นโลหะชุบโครเมียม หรือสแตนเลส

9. การป้องกันปลวก

ให้ผู้รับจ้างทำ Soil Treatment เพื่อป้องกันปลวกทุกอาคารที่ก่อสร้างใหม่ตามขั้นตอนดังนี้

9.1 บริเวณแนวคานคอดินทั้งด้านในและด้านนอกตลอดแนว ให้ฉีดพ่นน้ำยาเคมี โดยปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต กรณีที่มีการถมดินเต็มแนวคานคอดินแล้วให้ใช้หัวฉีดน้ำยาลงตลอดแนวในระยะไม่เกิน 1 เมตร เพื่อให้ตัวยาเคลือบพื้นดินและคานคอดินโดยทั่วถึงมากที่สุด

9.2 ในบริเวณพื้นชั้นล่างของตัวอาคาร เมื่อถมดินและปรับระดับพื้นทรายเรียบร้อยแล้ว ให้ฉีดพ่น น้ำยาเคมีกำจัดปลวกในลักษณะปูพรมทุกๆ ตารางเมตร

9.3 บริเวณรอบนอกตัวอาคาร ในรัศมีประมาณ 1 เมตร เมื่อมีการปรับพื้นที่เรียบร้อยแล้วให้ฉีดพ่นน้ำยาเคมีโดยรอบ

9.4 น้ำยาเคมีที่ใช้ ให้ใช้น้ำยาที่ไม่ทำลายสภาพแวดล้อม ในอัตราความเข้มข้นของน้ำยาตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

10. รายละเอียดการใช้วัสดุก่อสร้างต่างๆ

10.1 ให้ผู้รับจ้างส่งรายการวัสดุที่ขอใช้เพื่อตรวจอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน เพื่อควบคุมและตรวจสอบวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้ถูกต้องตรงกับความเป็นจริงตามสัญญา

10.2 วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่กำหนดในรายการเฉพาะงาน เมื่อนำเข้าหน่วยงานก่อสร้างจะต้องผ่านการตรวจรับรองเป็นลายลักษณ์อักษร มีเอกสารจากผู้ผลิตและจำหน่าย หรือเอกสารอื่นซึ่งกำกับแสดง ชนิด, ขนาด, จำนวน, และระบุหน่วยงานที่ กำลังก่อสร้างไว้ด้วย เอกสารนี้ถือเป็นเอกสารสำคัญต้องเป็นตัวจริงหรือสำเนาที่มีตัวจริงมาแสดงส่งให้เจ้าหน้าที่ ควบคุมงานเก็บไว้เป็นหลักฐาน พร้อมให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบได้ทุกรายการ

10.3 วัสดุก่อสร้างหรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งกับตัวอาคาร ที่มีการกำหนดให้มีการรับประกันการใช้งานเป็นการเฉพาะ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดส่งเอกสารการรับประกันการใช้งานนั้น ก่อนการตรวจรับงานงวดสุดท้ายเสร็จสิ้น โดยนำส่งเอกสารตัวจริงต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน และสำเนาเอกสารส่งให้ผู้ออกแบบทราบ

สน.1 – 66 ข้อกำหนดงานสถาปัตยกรรมภายใน

เพื่อให้การปฏิบัติงานในการทำงานด้านสถาปัตยกรรมภายใน (งานตกแต่งภายในและงานเฟอร์นิเจอร์) ดำเนินไปโดยเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของทางราชการดังต่อไปนี้

1. การดำเนินงานในการทำงานทางสถาปัตยกรรมภายใน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

1.1 แจ้งสถานที่ตั้งโรงงานในการทำงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทราบเพื่อความสะดวกในการประสานงาน และตรวจผลงาน

1.2 จัดหาช่างฝีมือในด้านต่าง ๆ ตามลักษณะงานนั้น ๆ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ฯลฯ สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานทั้งสิ้น

1.3 รับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆที่อาจเกิดขึ้นแก่งาน และบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหายซ่อมแซม หรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณีตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

1.4 ประสานผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อสอบถามข้อสงสัยกับผู้ออกแบบ เพื่อรับทราบแนวทางการก่อสร้างและใช้วัสดุ รวมถึงวิธีการทำงาน พร้อม ส่งรายการขออนุมัติวัสดุตามสัญญา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

1.5 จัดทำตัวอย่างชิ้นงาน 1 ชิ้น หรือจัดให้มีการทำห้องตัวอย่างสำหรับงานตกแต่งภายในที่มีรูปแบบซ้ำกันเป็นหรือมีปริมาณมาก ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนที่ดำเนินการจัดสร้างจริงทั้งหมด

1.6 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถเข้าตรวจสอบความคืบหน้า ความถูกต้องของงานเฟอร์นิเจอร์ที่ผลิตในโรงงานของผู้รับจ้างได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดยานพาหนะรับ-ส่ง คณะกรรมการฯ ในวันเวลาที่กำหนด

1.7 งานเฟอร์นิเจอร์บางส่วนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานในงวดนั้นแล้ว หากเกิดความเสียหายระหว่างการทำงานส่วนที่เหลือ ก่อนการตรวจรับงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต่อดำเนินการแก้ไขส่วนที่เสียหายนั้น ก่อนส่งงวดสุดท้ายทั้งหมด

2. การควบคุมงานในการทำงานสถาปัตยกรรมภายใน และงานเฟอร์นิเจอร์ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงาน และทีมช่างที่มีความชำนาญด้านงานตกแต่งภายใน สามารถอ่านแบบและทำความเข้าใจในแบบรูป ประสานผู้ออกแบบกรณีติดปัญหา ถ่ายทอดและควบคุมช่างฝีมือได้ ปฏิบัติงานอยู่ตลอดระยะเวลาตามที่ระบุในสัญญา

2.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ, ผู้ควบคุมงาน, คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

2.3 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงาน หรือช่างของผู้รับจ้างไม่สามารถปฏิบัติงานได้ดี เป็นมาตรฐาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญเพียงพอที่จะทำงานตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างจัดเปลี่ยนผู้ควบคุมงาน หรือ ช่างฝีมือ ภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3. การเก็บวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆในการทำงาน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

3.1 สร้างที่เก็บวัสดุต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในงานนั้น ๆ ตามความจำเป็น โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของงานภายในบริเวณที่จะทำงานตามสัญญานั้นๆ

3.2 สิ่งใดที่ไม่เกี่ยวกับงาน ห้ามนำมาเก็บไว้ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลง หรือปลอมแปลง ต้องดูแลรักษา และป้องกันวัสดุสิ่งของในบริเวณที่ตกแต่งนั้นๆ มิให้ได้รับความเสียหายแม้แต่น้อยจนกว่าจะได้ส่งมอบงานนั้นเรียบร้อยแล้ว

3.3 วัสดุสิ่งของ...

3.3 วัสดุสิ่งของที่เป็นอันตราย หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายหรือเพลิงไหม้ห้ามนำมาเก็บไว้ในพื้นที่ทำงานโดยเด็ดขาด ทั้งนี้ให้จัดสิ่งของดังกล่าวเข้ามาใช้เฉพาะวัน เมื่อเลิกงานให้จัดเก็บออกนอกพื้นที่

4. การใช้วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ในการทำงานสถาปัตยกรรมภายใน งานเฟอร์นิเจอร์ และงานตกแต่งภายใน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

วัสดุก่อสร้างหรืออุปกรณ์ตามที่ระบุในสัญญา ผู้รับจ้างจัดทำตัวอย่าง, สี, รูปแบบวัสดุที่จะใช้จริง ส่งให้ผู้ออกแบบตรวจพิจารณาเบื้องต้น ก่อนส่งเป็นเอกสารขออนุมัติวัสดุอย่างเป็นทางการผ่านคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หมายเหตุ

เฉพาะการทำเก้าอี้และโซฟา ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

- ขยายแบบจริง ด้วยขนาดมาตราส่วน 1:1 ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบความถูกต้องของขนาดสัดส่วน พร้อมแนะนำแก้ไขรูปทรงให้ได้ตามมาตรฐานการใช้งาน ก่อนนำไปก่อสร้างจริง

- ทำโครงเก้าอี้จริง มาตราส่วน 1:1 ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบความถูกต้องของขนาดสัดส่วนพร้อมแนะนำแก้ไขรูปทรงให้ได้ตามมาตรฐานการใช้งาน เมื่ออนุมัติให้ดำเนินการต่อให้ดำเนินการประกอบฟองยางหุ้มผ้าและหุ้มวัสดุตามที่ระบุในแบบ ส่งตรวจขั้นตอนสุดท้าย

- เก้าอี้และโซฟาที่มีจำนวนมากและมีรูปร่างลักษณะคล้ายคลึงกัน ให้ผู้รับจ้างทำตัวแบบละ 1 ตัว ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนดำเนินการทั้งหมด

5. คุณสมบัติของวัสดุในการทำเฟอร์นิเจอร์และตกแต่งภายใน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

5.1 ไม้

5.1.1 ไม้ที่ใช้ในงานตกแต่งภายในต้องเป็นไม้ที่อบหรือผึ่งแดดจนแห้งสนิท ตัวไม้ปราศจาก มอด ปลวก ฯลฯ ไม่มีรอยแตกร้าว ไม่คดงอ โค้งหรือมีตาไม้อันจะเป็นเหตุให้เกิดการเสียกำลังของตัวไม้และสูญเสียความสวยงามได้

5.1.2 ไม้จะต้องมีขนาดสม่ำเสมอตลอดความยาว ขนาดไม้เป็นไปตามขนาดมาตรฐานท้องตลาด เป็นไปตามขนาดที่ผู้ออกแบบได้กำหนดไว้ในสัญญา

5.1.3 หากมีการต่อไม้เมื่อมีความจำเป็นอันหลีกเลี่ยงไม่ได้ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตำแหน่ง และวิธีการต่อไม้ที่เหมาะสมให้ผู้ออกแบบ ตรวจสอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง

5.2 ชนิดของไม้หากมิได้ระบุไว้ในแบบให้ปฏิบัติตามรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ไม้สักประสาน (ใช้กรณีแบบระบุชนิดไม้โครง) ใช้เป็นโครงสร้างตู้ทุกชนิด, หน้าบาน, ชั้นวาง ส่วนประกอบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ขนาดหน้าไม้สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์เป็นไปตามท้องตลาด เนื้อไม้สีเข็ม กระพี้น้อย

5.2.2 ไม้ตะแบกประสาน หรือไม้เนื้อแข็งอื่นๆ (ใช้กรณีแบบไม่ระบุชนิดไม้โครง) ใช้เป็นโครงสร้างตู้ทุกชนิด, หน้าบาน, ชั้นวาง และส่วนประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.2.3 ไม้ยมหอม และไม้ยางให้ใช้ประกอบโครงในของโซฟา หรือเก้าอี้ที่ต้องสร้างโครงขึ้นเพื่อรองฟองน้ำหุ้มหนังเทียม

5.2.4 ไม้อัด รายละเอียดการใช้งานดังต่อไปนี้

- ไม้อัดยาง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 178-2549
- ไม้อัดวีเนียร ความหนาเยื่อไม้ ไม่ต่ำกว่า 0.7 มม.

- ไม้ MDF.HMR. เกรด E1 สำหรับงานโรงพยาบาลและงาน ห้องLAB ห้องปลอดเชื้อ
- ไม้ MDF.HMR. เกรด E2 สำหรับงานเฟอร์นิเจอร์สำนักงานทั่วไป

5.3 แผ่นลามิเนต รายละเอียดตามรายการเฉพาะงานสถาปัตยกรรมภายใน

6. การต่อไม้อัด และพลาสติกลามิเนต ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

6.1 จะทำการต่อได้เมื่อเฟอร์นิเจอร์ชิ้นนั้นมีความยาวเกินจากขนาดมาตรฐานของวัสดุที่ใช้

6.2 การต่อหากในแบบไม่กำหนดไว้ต้องได้รับคำปรึกษาจากผู้ออกแบบก่อนต่อทุกครั้ง โดยยึดหลักเกณฑ์ว่าดูแล้วสวยงามเรียบร้อย ทั้งนี้ความผิดพลาด ความไม่เรียบร้อย สวยงามที่เกิดขึ้นถือเป็นความ รับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.3 การเข้าเดือยไม้ ตามขอบมุมของเฟอร์นิเจอร์ในส่วนที่จะต้องประกอบกันเป็นโครงนั้น ให้ทำด้วยความประณีตตามหลักวิชาช่างโดยให้คำนึงด้านความคงทนแข็งแรง และกำลังของตัวไม้ที่ประกอบกัน

– งานลิ้นชักสำหรับงานไม้จริง ให้ประกอบไม้ข้างลิ้นชักกับไม้แผ่นหน้าลิ้นชักด้วยการเข้าเดือยหางเหยี่ยวดังนี้ ขนาด 6" และ 8" ให้ใช้เดือยหางเหยี่ยว 2 หาง และ 3 หาง ตามลำดับ

7. การขัดสีแล็กเกอร์ด้าน ให้ทำตามแบบวิธีดังนี้

- ขัดกระดาษทราย, ทาแชลคเหลืองบาง ๆ 1 ครั้ง โป๊วรูเสี้ยนด้วยดินสอพอง ผสมสี ขัดกระดาษทรายให้เรียบร้อยอีกครั้ง แล้วลงแป้งสีตามต้องการเสร็จย้อมด้วยหมึกสี (หมึกพิมพ์) ทาแชลคแดง 2 ครั้ง แต้มสี ถ้ามีรอยด่างเสร็จขัดกระดาษทรายพ่นแล็กเกอร์เงา 2 ครั้ง ใช้พู่กันแต่งสีให้สวย แล้วพ่นแล็กเกอร์หนาลงลูกประคบขัดกระดาษทรายน้ำเสร็จ พ่นแล็กเกอร์ด้านทับหน้า 2 ครั้ง

8. การพ่นสี

8.1 ให้ลงสีรองพื้นขัดกระดาษทรายให้ผิวหน้าเรียบจนไม่มีรอยเสี้ยนไม้ แล้วจึงพ่นสีทับหน้าอย่างน้อย 2 ครั้ง

8.2 การขัดสีทุกแห่งที่ไม่ได้ระบุให้ทาหรือพ่น ให้ย้อมสีเนื้อไม้ใช้แล็กเกอร์ด้านทา

8.3 ภายในตู้ลิ้นชักทั่วไปให้ขัดกระดาษทรายเรียบแล้วทาแล็กเกอร์ทับสองครั้ง

9. เครื่องตกแต่งและวัสดุอื่น ๆ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

9.1 เหล็ก

– เหล็กทั้งหมดที่นำมาใช้ในการประกอบกับงานสถาปัตยกรรมภายใน หรืองานเฟอร์นิเจอร์ ต้องเป็นของใหม่ไม่มีรอยชำรุด บุบสลาย หรือสนิมขุม ส่วนขาที่เป็นเหล็กหล่อให้ใช้ตามที่ระบุในแบบทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องพิจารณาในด้านความมั่นคงแข็งแรงและสวยงามเป็นหลักประกอบด้วย

– การทาสีเหล็กให้ลงสีรองพื้นกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนแล้วทาสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ทับหน้าอีก 2 ครั้งเป็นอย่างน้อย

– การเชื่อมต่อเหล็ก ต้องขัดรอยเชื่อมให้เรียบร้อย

9.2 ล้อเก้าอี้และแป้นหมุน

– ให้ใช้ขนาดตามความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต

9.3 มือจับ

– มือจับบานตู้และลิ้นชักทุกแห่งให้ทำตามแบบ

9.4 กุญแจ...

9.4 กุญแจ

– กุญแจบานตู้และลิ้นชักภายนอกทุกแห่ง ให้ใช้กุญแจทองเหลืองชนิดฝังในเนื้อไม้

– บานเลื่อนให้ใช้กุญแจล็อคตามแบบขยายสำหรับลิ้นชักโต๊ะ หรือตู้เก็บเอกสารที่เป็นชนิดต่อกันลงมา ให้ใช้กุญแจพร้อมอุปกรณ์แบบล็อคได้ตลอดทุกลิ้นชักทั้งชุดตามแบบขยาย

9.5 หนังเทียม

– ต้องเป็นหนังเทียมชนิดดีคล้ายของจริง ทั้งนี้ต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจและกำหนดสี ก่อนลงมือบุเฟอร์นิเจอร์ทุกครั้ง

9.6 ม่าน

– ให้ติดผ้าม่านตามแบบที่กำหนดไว้ในแบบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ชนิดที่ 1 ยาวจากเพดานลงมาถึงเหนือระดับพื้น 2" ชนิดที่ 2 ยาวจากเพดานลงมาถึงขอบล่างของวงกบหน้าต่าง

– หากในแบบขยายไม่กำหนดชนิดของเนื้อผ้าให้ใช้ผ้าฝ้ายไทยชนิด 8 เส้น

– สีทางผู้ออกแบบตกแต่งจะกำหนดให้ภายหลัง

– ให้ติดตั้งอุปกรณ์ราวม่าน ตัวจับ รอก และสายดึง

– ให้ถ่วงม่านด้วยโซ่ตะกั่ว กับมี Lining ใช้ผ้าลินินสีระบุขณะก่อสร้าง

10. การประปา ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้

10.1 เฟอร์นิเจอร์ที่แสดงไว้ในแบบทุกตำแหน่งที่มีการใช้น้ำ เช่น อ่างล้างมือ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเชื่อมต่อกับท่อเมนของเดิม และต่อท่อน้ำทิ้งหรืออุปกรณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบให้เรียบร้อยจนใช้การได้สะดวก

10.2 การต่อท่อประปาหรือติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ต้องทำด้วยความเรียบร้อยมิดชิดไม่ขัดตา และดูสวยงาม

รายละเอียดในการทำเฟอร์นิเจอร์ทั่ว ๆ ไป ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามดังนี้

– เครื่องเฟอร์นิเจอร์ที่ติดกับสถานที่เฉพาะแห่งหรือวางประกอบกัน โดยใช้เนื้อที่ในห้องอันจำกัดให้ผู้รับจ้างทำการวัดตรวจสอบจากสถานที่จริงก่อนลงมือทำเฟอร์นิเจอร์เพื่อหาตัวเลขความกว้าง ยาว และความสูงของเฟอร์นิเจอร์ที่ติดตั้งทุกชิ้น จะยึดถือตัวเลข หรือขนาดที่แสดงไว้ในแบบขยายแต่ละตัวไม่ได้เป็นอันขาด

ภส.1 - 66 ข้อกำหนดงานภูมิสถาปัตยกรรม

1. งานภูมิสถาปัตยกรรม

1.1 การปลูกต้นไม้ ข้อกำหนดทั่วไปให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามรายการ ภส.1 - 57 ขนาดความสูง และรายละเอียดของพันธุ์ให้ถือตามแบบ

1.2 ให้ผู้รับจ้างปรับหน้าดินให้มีระดับ +0.00 ลาดเอียง 2% ทิศทางตามความเหมาะสม เพื่อการระบายน้ำ

1.3 ดินปลูก ไม้พุ่ม ใช้อัตราส่วน ดิน 1 ส่วน ปุ๋ยคอก 1 ส่วน ใบไม้ ขุยมะพร้าวขี้เถ้าแกลบ 1 ส่วน ดินปลูกหญ้าให้โรยปุ๋ยหมักสลายตัวบนหน้าดินก่อนทำการปลูก โดยปุ๋ยหมักสลายตัว 1 ถุง ต่อพื้นที่ 8 ตร.ม.

1.4 การปลูกต้นไม้ใหญ่และไม้พุ่ม ให้ดำเนินการ ดังนี้

1.4.1 ให้ทำการปลูกตามรายละเอียดที่กำหนดใน แบบเลขที่ XX XXXX LA

กำหนดไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และพืชคลุมดิน ให้มีรายละเอียดคุณลักษณะ ดังนี้

ลำดับ	ชนิด	ชื่อ	คุณลักษณะ	ความถี่ การปลูก/ตร.ม.	รวมทั้งหมด
ไม้พุ่มไม้คลุมดิน					
1	A	ชื่อสามัญ	สูง - ซม.	ถุง - นิ้ว ปลูก - ต้น	- ตร.ม.
2	B	ชื่อสามัญ	สูง - ซม.	ถุง - นิ้ว ปลูก - ต้น	- ตร.ม.
3	C	ชื่อสามัญ	สูง - ซม.	ถุง - นิ้ว ปลูก - ต้น	- ตร.ม.
ไม้ยืนต้น					
1	ชื่อสามัญ		สูง - ม. ขนาด Ø ลำต้น - นิ้ว ขนาดทรงพุ่ม – ม.	-	- ต้น
2	ชื่อสามัญ		สูง - ม. ขนาด Ø ลำต้น - นิ้ว ขนาดทรงพุ่ม – ม.	-	- ต้น
3	ชื่อสามัญ		สูง - ม. ขนาด Ø ลำต้น - นิ้ว ขนาดทรงพุ่ม – ม.	-	- ต้น

2. ดินและ...

2. ดินและเครื่องปลูก

2.1 หน้าดิน (Top soil)

หมายถึงดินดีที่นำมาจากแหล่งภายนอกบริเวณ โดยจะต้องเป็นหน้าดินจากท้องนา สวน หรือเชิงเขา ต้องเป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ไม่มีเกลือหรือเคมีอื่นใดเจือปนปราศจากเศษวัชพืช เศษอิฐ หิน คอนกรีต เหล็ก ไม้ แก้วแตก พลาสติก ถุงพลาสติก โลหะ ตลอดจนวัชพืชใดๆเจือปน มีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวเละหรือแห้งสนิท หรือป่นเป็นผง

2.2 การเตรียมปลูก

2.2.1 การปรับหน้าดิน จะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบ

2.2.2 ขนาดของดินที่เป็นก้อน จะต้องได้รับการย่อยเป็นขนาดเล็กกว่า ผิวหน้าดินที่ปรับแล้วจะต้องเรียบ ไม่สะดุดเป็นลูกคลื่น เมื่อมีการปรับเปลี่ยนเนิน

2.2.3 ร่องรอยของการถูกกัดกร่อนเซาะพังของหน้าดิน จะต้องได้รับการซ่อมแซมกลบถมหน้าดินให้เรียบร้อย

2.2.4 การเตรียมแปลงปลูก ส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้าจะต้องทำร่องดินสับ “รูปตัววี” เพื่อเป็นการแยกสนามกับแปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการตัดหญ้าและรักษาแนวไม้คลุมดินให้เรียบร้อยอยู่เสมอ ร่องดินสับควรกว้างประมาณ 10 ซม. และลึก 10 ซม. ยกเว้นบริเวณที่กำหนดไว้เป็นวัสดุอื่นตามแบบ

3. การปลูกพืชพันธุ์

3.1 การปลูกหญ้า

3.1.1 การเตรียมหญ้าและการปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณ ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบแปลน

- การปู ใช้วิธีปูเป็นแผ่น หญ้ามีความเขียวสดชุ่มชื่น แผ่นสมบูรณ์ ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลือง แห้ง หรือไม่สมบูรณ์ ขาด แหว่ง จะถูกคัดออกผู้รับจ้างควรเตรียมดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณ หญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วัน จะถูกคัดออกก่อนทำการปูจะต้องปรับทราย แล้วจึงใช้ลูกกลิ้งบดอัดอีกครั้งหนึ่งให้เรียบและรดน้ำให้ชุ่มชื่น การปูหญ้าจะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นชิดสนิทและเรียบเสมอกัน ขอบเข้ามุมหรือโค้งจะต้องตัดให้เรียบคมด้วยมีดหรือกรรไกรที่เหมาะสม เมื่อปูเสร็จแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มแล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวดิน

3.1.2 การดูแลรักษาสนามหญ้าในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ระยะการดูแลรักษาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าที่จัดทำเสร็จแล้วให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลาจนถึงวันส่งมอบงาน และหลังส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้วต่อไปอีกเป็นเวลา 45 วัน (สี่สิบห้าวัน) การรดน้ำ หลังจากทำการปูหญ้าไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนามในปริมาณที่เหมาะสม วันละ 2 เวลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจากหนึ่งสัปดาห์ไปแล้วให้รดน้ำในเวลาเช้าหรือเย็นให้ชุ่ม วันละ 1 ครั้ง เป็นเวลาอีก 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำสองวัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ยแล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำต่อไป ในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำให้ชุ่มโชก 2 วัน ต่อ ครั้ง จนถึงวันส่งงาน ในวันฝนตกมากผู้รับจ้างอาจงดรดน้ำได้ การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันทีตลอดเวลาที่ทำการดูแลรักษาที่กำหนดไว้ในสัญญา การบดสนาม หลังจากการบดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างต้องนำลูกกลิ้งมากลิ้งบดสนามที่ไม่เรียบให้เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุกๆ 15 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา

การบด...

การบดควรรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อนการแต่งผิวหน้า ในกรณีที่มีการยุบของดินเกิดขึ้นและไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการบดลูกกลิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ผสมกับทรายละเอียดอัตราส่วน 1 : 1 แล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนามทุกครั้งที่ทำการตัดหญ้าและบดลูกกลิ้ง

3.2 การปลูกต้นไม้ใหญ่ ปาล์ม และต้นไม้เล็ก

3.2.1 หลุมปลูก

ผู้รับจ้างต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ได้ขนาดหลุมตามกำหนดในแบบแปลน โดยให้ทำการขุดหลุมหลังจากปรับระดับดินได้แล้ว ขนาดหลุมปลูกให้ได้ตามแบบ

3.2.2 ดินปลูกและการปลูก

- ดินปลูก ให้ใช้ดินปลูกตามอัตราส่วนในข้อ 2.1 ตามชนิดพันธุ์ไม้ที่ได้ระบุไว้

- การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูงในการยกต้นไม้ออกจากกระถาง ภาชนะหรือที่ปลูกชนิดอื่นๆ เช่น เข่ง ลังไม้ เพื่อไม่ให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบหุ้มตุ้มดิน จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่ง และป้องกันมิให้ดินหลุดจากตุ้ม การปลูกต้นไม้ต้องให้ได้ระยะตามแบบกำหนดไว้ จึงทำการยกต้นไม้ลงหลุม ตั้งให้ต้นไม้ตรงได้แนวใช้มือหรือเท้ากดพอแน่น แล้วจึงเติมดินลงไปอีกครั้งละ 15 ซม. เมื่อถึงระดับที่กำหนดแล้วให้รดน้ำให้ชุ่มโชก

- การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรก ดินปลูก เศษวัสดุหุ้มตุ้มดิน เชือกกระทง ฯลฯ ออกไปให้หมด และแต่งพรวนหรือให้เสริมผิวหน้าของหลุมปลูก

3.2.3 การค้ำยันต้นไม้

จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูกและหลังจากการใส่ไม้ค้ำยัน (หรือยึดด้วยลวดสลิงตามแบบ) โดยห้ามใช้ตะปูตอกยึดเนื้อไม้ที่ต้องการปลูกแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรงแผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำยันจะต้องเรียบแข็งไม่ผุกร่อน ขนาดของไม้และกรรมวิธีในการยึดต้นไม้และการจัดปักไม้ค้ำยันต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนด

4. วัสดุพืชพันธุ์

4.1 ปริมาณและขนาด

4.1.1 ปริมาณ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ให้ได้ครบพอเพียงแก่งาน ปริมาณของต้นไม้ที่แสดงในตารางต้นไม้เป็นแต่เพียงตัวเลขสังเขปที่เตรียมขึ้นเพื่อความสะดวกของผู้รับจ้างเท่านั้น จำนวนต้นไม้ในแบบต้นไม้ถือว่ามีความถูกต้องเหนือกว่าจำนวนที่บอกไว้ในตารางต้นไม้ (ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนไม่ตรงกัน) ส่วนบริเวณไม้พุ่มและไม้คลุมดิน เจ้าของโครงการมีความประสงค์ที่จะเร่งเสริมในกรณีที่ให้พันธุ์ไม้ แน่นโดยเร็ว สามารถกระทำได้โดยเพิ่มปริมาณพันธุ์ไม้ได้อีกไม่เกินร้อยละ 10 และแจ้งผู้รับจ้างทราบก่อนการดำเนินการ

4.1.2 ขนาดต้นไม้ ต้นไม้ใหญ่ถือขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเป็นสำคัญ ขนาดความสูงและขนาดของทรงพุ่มอาจผันแปรได้ตามความเหมาะสม แต่ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางต้นไม้และไม่เกินกว่าที่กำหนดไว้ร้อยละ 10

4.1.3 ขนาดของไม้พุ่มถือความสูงและระยะแผ่ รวมทั้งจำนวนต่ำสุดของกิ่งสาขาและจำนวนต่ำสุดของใบ (บางชนิด) ไม้เลื้อยต้องมีความยาวเมื่อยืดแล้วไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร หรือตามที่ระบุในรายการต้นไม้ ขนาดของต้นไม้ต่ำสุดจะวัดหลังจากทำการตัดแต่งก่อนทำการปลูก

4.2 ชื่อของ...

4.2 ชื่อของต้นไม้

ถือตามชื่อทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญชื่อสามัญถือตามทะเบียนพรรณไม้ประดับของสมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทย และ/หรือ ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย พ.ศ.2525 โดย ดร.สะอาด บุญเกิด และคณะ

การค้านกับชื่อ หากมีขึ้นผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาหารือกับภูมิสถาปนิกจนได้ข้อยุติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำมาปลูกได้

การตรวจชนิดของพรรณไม้ อาจทำภายหลังการปลูกและก่อนการตรวจรับงานหากตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำต้นไม้ผิดชนิดมาปลูกจะต้องขนย้ายออก และนำชนิดที่ถูกต้องมาปลูกใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4.3 เงื่อนไขอื่นๆ

4.3.1 ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรง และขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากแมลงและโรค

4.3.2 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางของต้นไม้ จะวัดสูงจากโคนหรือระดับดินธรรมชาติ 1.00 ม.

4.3.3 ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปร่างไม่สมดุลย์ ระหว่างระยะแผ่และความสูง หรือบิดงอน่าเกลียด หรือแตกกิ่งเป็นมุมแหลม จะถูกคัดออก

4.3.4 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

4.3.5 ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกินกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่าไม่ได้

4.3.6 ต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องเจริญงอกงามในกระถางหรือภาชนะ ขนาดเท่าที่กำหนดไว้ในแบบโดยมีระบบรากเจริญเต็มกระถางแล้ว <u>ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่ โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มในดินใหม่</u>

4.3.7 ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกว้างอย่างน้อยเป็น 6 เท่า (หกเท่า) ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (ซึ่งวัดจากโคนต้นสูง 1.00 ม.) และความสูงของตุ้มดิน จะต้องสูงประมาณ 2 ใน 3 ของความกว้างพุ่มใบของต้นไม้ที่ย้ายมา ขนาดตุ้มดินที่เล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตก ระบบรากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก

4.3.8 สำหรับต้นไม้ที่ขุดย้ายตุ้มดินจะต้องห่อหุ้มด้วยกระสอบป่านและผูกมัดอย่างแน่นหนาป้องกันตุ้มดินแตก

4.3.9 ต้นไม้หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอนยืนต้นเอง โดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้ จะถูกคัดออก

4.3.10 ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรง มีรูปทรงงาม ปราศจากความเสียหายจากการหักของกิ่งก้านยอด (leader) ต้องไม่หัก ยอดที่มีอยู่ต้องเป็นยอดเดี่ยว เว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้

4.3.11 ต้นไม้ที่เปลือกฉีกขาด เป็นปุ่มปม มีรอยถูกเสียดสีหรือมีกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่งและทาสีหรือมีเปลือกหุ้มมิดแล้วจะถูกคัดออก

4.3.12 ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำจะต้องสมบูรณ์และมีรากเจริญงอกงามดีแล้ว

4.3.13 ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิดต้องได้รับการ “ฝึก” ให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ (หกสัปดาห์) ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่มหากทิ้งใบหรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งเฉาจะถูกคัดออก

4.3.14 การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาดหรือรูปทรงตามที่ระบุในแบบแปลนควรกระทำใน 15 วัน (สิบห้าวัน) หลังจากที่ผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากภูมิสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงาน ไม้พุ่มและไม้คลุมดินควรเปลี่ยนภายใน 7 วัน(เจ็ดวัน) หลังจากได้รับแจ้ง

5. การดูแล...

5. การดูแลรักษางานภูมิทัศน์

5.1 ขอบเขตงานและความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับชอบในการดูแลรักษางานภูมิทัศน์ตามสัญญาต่อไป เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 45 วัน (สี่สิบห้าวัน) หลังจากคณะกรรมการได้ตรวจรับงานงวดสุดท้าย ในระหว่างเวลาแห่งสัญญานี้
ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.2 การดูแลสนามหญ้า การปฏิบัติถือตามข้อ 3.1.2

5.3 การดูแลต้นไม้พุ่มและไม้คลุมดิน

5.3.1 รดน้ำตามระยะเวลาที่สมควรตามขนาดและชนิดของพันธุ์ไม้

5.3.2 ตัดแต่งให้ปุ๋ยตามหลักปฏิบัติที่ดีของวิชาพืชสวนหรือโดยคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

5.3.3 บำบัดรักษาให้ยากำจัดแมลงและโรคที่เกิดแก่พันธุ์ไม้

5.3.4 เปลี่ยนพันธุ์ไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ

5.3.5 ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำยันพันธุ์ไม้ที่หลวมหรือคลอน ถอนวัชพืชโคนพันธุ์ไม้ต่างๆ

5.4 การดูแลต้นไม้ใหญ่

5.4.1 รดน้ำและให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม

5.4.2 ตัดแต่งและรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น

5.4.3 เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ

5.4.4 ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ที่หลวมหรือคอน พรวนดิน ถอนวัชพืชและแต่งขอบ

5.4.5 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันการตายของต้นไม้ที่ปลูก ประกอบด้วย ต้นไม้ใหญ่ ปาล์ม ต้นไม้เล็ก ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย ไม้คลุมดิน และหญ้าทุกชนิด หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้ว ไม่น้อยกว่า 45 วัน(สี่สิบห้าวัน) ซึ่งในระยะเวลาประกัน หากมีต้นไม้ตายหรือ แสดงอาการว่าอาจจะตายได้ ผู้รับจ้างต้องนำต้นไม้ชนิดนั้นมาปลูกแทนภายใน 10 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้ง

5.5 การทำความสะอาดบริเวณทั่วไป

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบต่อเศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ถุงพลาสติก หรือภาชนะเศษดิน ฯลฯ ที่เกิดจากงานดูแลรักษาดังกล่าวตลอดเวลาที่ยังไม่ได้ส่งมอบงานและเฉพาะในวันที่ผู้รับจ้างทำการ การทำความสะอาดถนนลานบ่อน้ำพุ (ถ้ามี) และสนามประจำวัน ไม่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5.6 การดูแลรักษาต้นไม้เดิมในพื้นที่

5.6.1 การดูแลต้นไม้เดิมเก็บรักษาในตำแหน่งเดิม ให้ทำการเก็บดูแลรักษาโดยเว้นการก่อสร้างรอบโคนต้นไม้ และไม่บดอัดดินทับรอบโคนต้นไม้ตลอดการทำงานในสัญญาก่อสร้าง หากหน้างานก่อสร้าง ตำแหน่งของต้นไม้เดิมในพื้นที่ก่อสร้างซ้อนทับกับงานก่อสร้างภูมิทัศน์แข็ง(Hardscape) ให้ผู้รับจ้างประสาน กรมช่างโยธาทหารอากาศ เพื่อทำ Shop Drawing ปรับแก้ไขแบบเพื่อเก็บรักษาต้นไม้ และหากมีการหักโค่นเสียหายหรือล้มตายก่อนตรวจรับงานงวดสุดท้าย ให้ผู้รับจ้างหาต้นไม้ใหม่มาปลูกทดแทนต้นไม้ที่มีการหักโค่นเสียหายหรือล้มตาย โดยขนาดต้นไม้ใหม่ที่นำมาปลูกทดแทนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่ต่ำกว่า 8 นิ้ว(แปดนิ้ว)

5.6.2 การดูแลต้นไม้เดิมล้อมย้ายปลูกในตำแหน่งใหม่ ก่อนลงมือปฏิบัติล้อมย้ายต้นไม้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการขุดล้อมย้ายต้นไม้ เข้ามาดำเนินการติดต่อประสานงานเพื่อกำหนดแนวทางการล้อมย้ายต้นไม้ร่วมกัน โดยต้องได้รับการอนุมัติจาก ชย.ทอ. ก่อนดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดล้อมตามกรรมวิธีในการขุดย้ายต้นไม้ เคลื่อนย้ายมาเพาะชำและนำไปปลูกตามตำแหน่งที่กำหนดตามแบบ

หลังจาก...

หลังจากส่งมอบงานงวดสุดท้ายแล้ว ไม่น้อยกว่า 45 วัน(สี่สิบห้าวัน) หากปรากฏในภายหลังว่าต้นไม้ตาย หรือแสดงอาการว่าอาจจะตายได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาต้นใหม่มาเปลี่ยนทดแทน โดยขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นไม้ใหม่ที่นำมาเปลี่ยนทดแทน ต้องมีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นของต้นไม้ที่ตายโดยต้องได้รับการอนุมัติจาก ชย.ทอ. ก่อนดำเนินการ

6. อุปกรณ์และการดูแลรักษา

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และกำลังคนมาดูแลรักษาบริเวณ และภูมิทัศน์ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดในสัญญา เครื่องมือที่ผู้รับจ้างควรมีนอกเหนือไปจากเครื่องมือและวัสดุธรรมดา มีดังนี้

1. รถตัดหญ้าแบบโรตารี่ที่มีใบมีดคม เสียงค่อย
2. เครื่องพ่นปุ๋ยและยาขนาด 18 ลิตร เครื่องยนต์เบนซิน
3. เครื่องตัดหญ้าชนิดด้ามยาวสะพายบ่า
4. เครื่องมือตัดแต่งต้นไม้ครบชุดพร้อมสีทาแผลต้นไม้

<u>ตารางปฏิบัติการดูแลรักษา</u>

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางเวลาและรายการดูแลรักษาที่แน่นอนชัดเจนเสนอผู้ว่าจ้างก่อนวันส่งมอบงานไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์ (สองสัปดาห์) และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะนำไปปฏิบัติได้

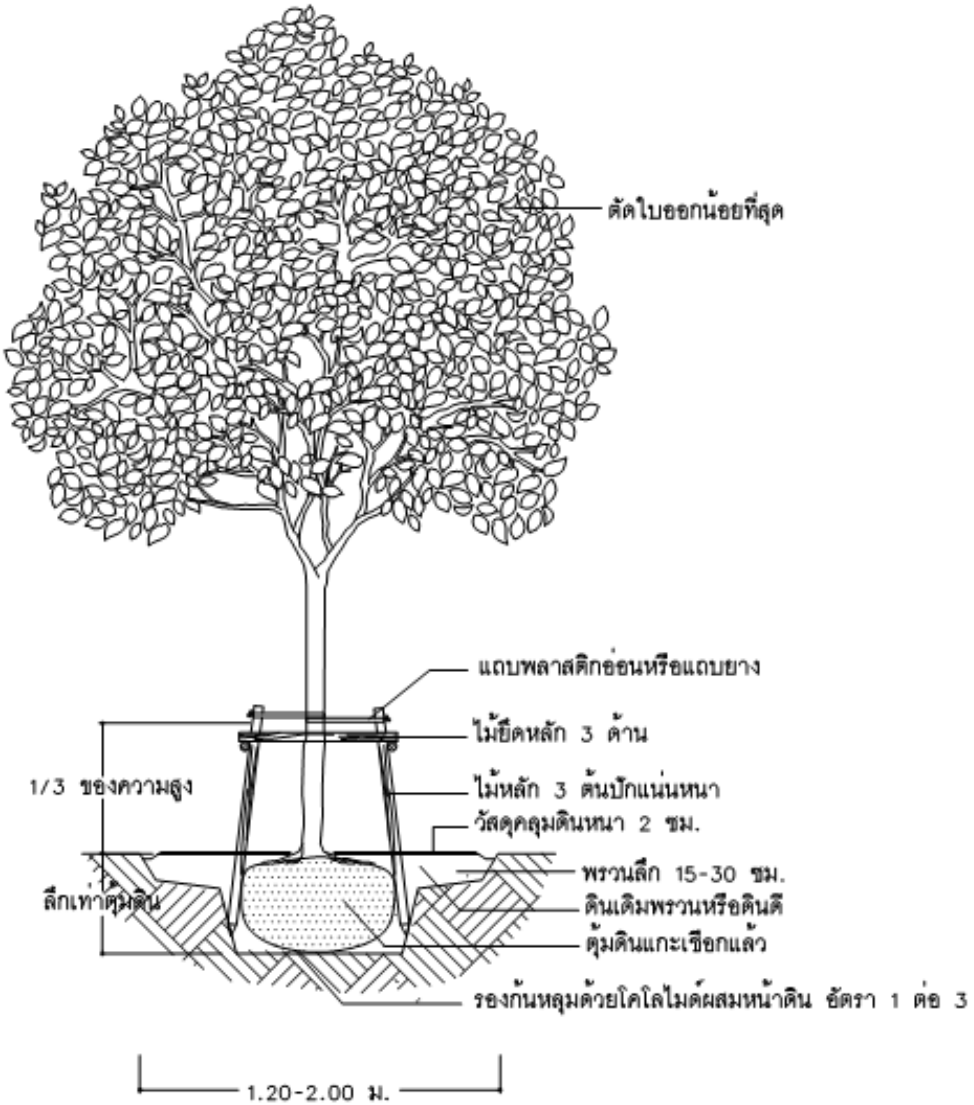
การดูแลรักษาหลังจากส่งมอบงานแล้ว ผู้รับจ้างไม่ต้องจ่ายค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ส่วนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถตัดหญ้าและเครื่องพ่นยาเป็นของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างพึงกำชับคนในบังคับของผู้รับจ้างมิให้ส่งเสียงดัง แต่งกายไม่สุภาพ หรือแสดงกริยาไม่ดีในระหว่างปฏิบัติงาน อนึ่งในการจัดตารางดูแลรักษา ผู้รับจ้างพึงตรวจสอบศึกษาเวลาปฏิบัติงานของพนักงานและต้องจัดตารางเวลาให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานน้อยที่สุด

7. ระบบรดน้ำต้นไม้

7.1 การจัดหา ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานอื่นๆ มาทำการให้เรียบร้อยตามแบบ

7.2 หัวก๊อกน้ำรดน้ำต้นไม้ ขนาดหัวก๊อกน้ำ ขนาดปั๊มน้ำ ขนาดของท่อน้ำ และระบบควบคุมให้เป็นไปตามขนาดที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

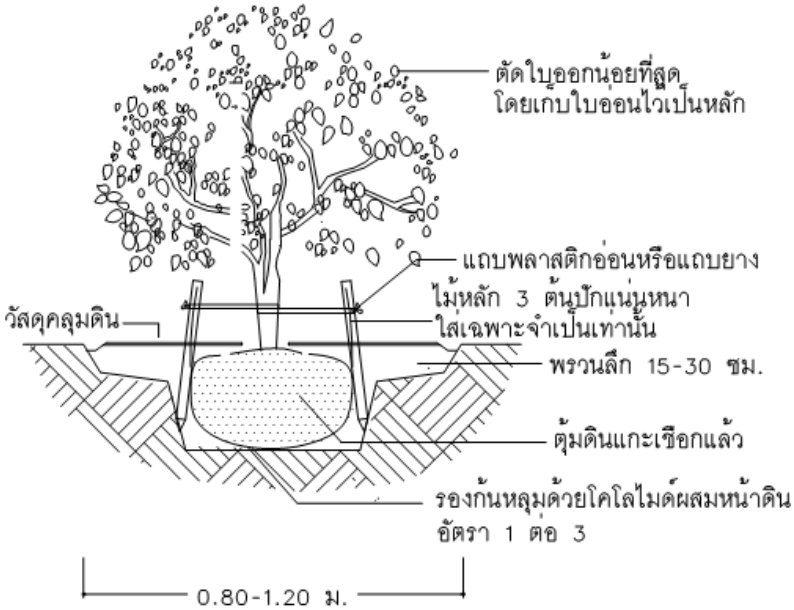
แบบหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ต้นไม้เล็กและการค้ำยัน



ภาพ 1. การปลูกไม้ใหญ่

จะขุดหลุมตื้นแต่กว้าง ถ้าดินเดิมดีอยู่แล้ว พรวนให้โปร่ง หลักที่ปักควรให้แน่นหนา แต่แถบยางหรือพลาสติกอ่อนหรือไม้ ที่มีความแข็งแรงพอไม่ผุกร่อนง่าย ยึดลำต้น(ต้องให้ยืดหยุ่น เพื่อให้ต้นไม้โยกตามลมบ้าง) ห้ามใช้ตะปูยึดไม้ค้ำยันกับต้นไม้ที่ปลูกโดยตรง (ภาพจากหนังสือต้นไม้ใหญ่ในงานก่อสร้างและพัฒนาเมือง)

ภาพ 2. การปลูก...



ภาพ 2. การปลูกไม้พุ่ม

(โคโลไมด์ คือ ส่วนประกอบของปุ๋ยอินทรีย์ปั้นเม็ด เมื่อใช้แล้วทำให้ดินเป็นกลาง ดินร่วนซุย)

หมายเหตุ

1. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดส่งวัสดุตัวอย่าง รูปแบบรายละเอียดของวัสดุต่างๆทั้งหมด ที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ ให้กองวิทยาการ ชย.ทอ.ตรวจอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้ง

2. จำนวนวัสดุและต้นไม้เป็นปริมาณที่เกิดจากการประมาณการในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบปริมาณวัสดุและต้นไม้จากสภาพพื้นที่จริง, คุณลักษณะและระยะความถี่ในการปลูกเป็นสำคัญ ให้ผู้รับจ้างแก้ไขให้เกิดความเหมาะสมโดยได้รับการอนุมัติจาก ชย.ทอ.ก่อนดำเนินการ และการแก้ไขนั้นจะต้องไม่เกิดความเสียหายกับทางราชการ

3. ก่อนการลงมือขุดหน้าดินและลงมือก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ในกรณีที่มีท่อสายไฟ หรือท่อประปา หรือต้นไม้อยู่ที่สถานที่ก่อสร้างที่ต่างไปจากแบบ

4. การขุดร่องใดๆก็ตามในบริเวณใต้กลุ่มของต้นไม้เดิมที่มีอยู่ในสถานที่ก่อสร้าง ที่จำเป็นต้องรักษาไว้จะต้องขุดด้วยความระมัดระวัง เพื่อจะไม่ทำลายรากต้นไม้ที่มีลำต้นขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเกินกว่า 2.5 ซม. (ถ้ามี)

5. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับดินที่สถานที่ก่อสร้าง เปรียบเทียบกับผังการปรับระดับดิน เพื่อให้เกิดการระบายน้ำที่ดี และปราศจากบริเวณน้ำขังใดๆ ในสถานที่ก่อสร้างอย่างเด็ดขาด

วฟฟ.1 - 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมไฟฟ้า

1. วัตถุประสงค์

แบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะให้ผู้รับจ้างทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนระบบอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์และใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์ของทางราชการ จำนวนวัสดุและรายละเอียดต่าง ๆ ซึ่งอาจจะไม่ได้แสดงไว้ในแบบรูปหรือรายการนี้ให้ครบถ้วนหากเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้ระบบไฟฟ้าและระบบต่าง ๆ ดังกล่าวทำงานได้สมบูรณ์แล้วเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาและจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จด้วย

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และทำการติดตั้งระบบต่าง ๆ เริ่มจาก High Voltage, Low Voltage, Bus Duct, Low Voltage, Transformer, Main Distribution Board, Cable Ladder, Wireway, Feeder Cable, Panel Board, Load Center และ อื่น ๆ จนถึงตำแหน่งดวงโคม เต้ารับ สวิตช์และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ทั้งหมดตามที่กำหนดในแบบแปลน และรายละเอียดประกอบแบบนี้ รวมทั้งติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการให้แล้วเสร็จและใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ตลอดจนการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และมาตรฐาน วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย)
กฎข้อบังคับว่าด้วยความปลอดภัยตามประกาศกระทรวงมหาดไทยและตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

ANSI - American Nation Standard Institute
ASA - American Standard Association
ASTM - American society of Testing and Materials
BS - British Standard
DIN - Deutsches Institute Normung
IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineering
IEC - International Electrotechnical Commission
JIS - Japan Industrial Standard
MEA - Metropolitan Electricity Authority
NEC - National Electrical
NEMA - National Electrical Manufacturers Association
NFPA - National Fire Protection Association
PEA - Provincial Electricity Authority
TIS - Thai Industrial Standard
TOT - Telephone Organization of Thailand
UL - Underwriters Laboratories inc.
VDE - Verband Deutscher Electrotechniker

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขงานที่ผิดกฎข้อบังคับและตามมาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น หากมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบนี้กับมาตรฐานดังกล่าวหรือระหว่างมาตรฐานให้ถือผลประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก

3. การทำงาน...

3. การทำงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบรูปอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่น แบบโครงสร้าง, แบบสถาปัตย์และอื่น ๆ ให้มีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์กัน (ตำแหน่งอาจคลาดเคลื่อนได้โดยยึดผลประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก) เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและหลีกเลี่ยงความล่าช้า

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งแผนงาน การดำเนินงานติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนระบบอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าทั้งโครงการมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนการปฏิบัติงานตามสัญญา

3.3 การขออนุมัติอุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดของอุปกรณ์และหรือตัวอย่างอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างพิจารณาเพื่ออนุมัติโดยรายละเอียดของอุปกรณ์จะต้องระบุชื่อผู้ผลิตชื่อผลิตภัณฑ์และอื่น ๆ ครบถ้วน

3.4 วัสดุหรืออุปกรณ์ที่ต้องใช้เวลาในการผลิต, การขนส่ง, ผู้รับจ้างจะต้องรีดำเนินการจัดส่งรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งของนั้น ๆ แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อกำหนดการติดตั้งเพื่อให้งานแล้วเสร็จและสามารถใช้งานได้ตามกำหนดการในสัญญาในกรณีที่ผู้รับจ้างจัดส่งรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่าช้าผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์หรือขอเพิ่มเวลาในการทำงานไม่ได้

3.5 ก่อนที่ผู้รับจ้างจะทำการส่งมอบงานจะต้องทำการทดสอบระบบอุปกรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเป็นที่พอใจตามรายละเอียดการทดสอบเครื่องและระบบที่กำหนด หากขณะที่ทดสอบเกิดข้อบกพร่องด้วยสาเหตุอันใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ให้ใหม่ทันที สำหรับขั้นตอนและวิธีการทดสอบต่าง ๆ ให้ถือมาตรฐานสากลเป็นเกณฑ์

4. แบบรูป

4.1 แบบรูป (Drawing) รายละเอียดต่าง ๆ ที่แสดงในแบบรูปนี้เป็นเพียงแนวทางหรือไดอะแกรมในการติดตั้งเท่านั้น ตำแหน่งและระยะต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพสถานที่จริง ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและความเหมาะสมในการใช้งาน

4.2 แบบรูปขยายละเอียด (Shop Drawing) การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง โดยทำการศึกษาและตรวจสอบแบบดีไซน์รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ อย่างละเอียดถี่ถ้วน ต้องศึกษารายละเอียดและศึกษาแบบแปลนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบสถาปัตยกรรม, แบบวิศวกรรมโครงสร้าง, แบบวิศวกรรมเครื่องกล, แบบตกแต่งงานภายในและระบบอื่น ๆ ฯลฯ เพื่อให้มีความเข้าใจถึงความสัมพันธ์กันและจะต้องตรวจสอบจากสถานที่จริงแล้วจึงจัดทำแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งนำเสนอผู้ว่าจ้าง จำนวน 3 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งไม่น้อยกว่า 14 วัน หากไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเป็นรายลักษณ์อักษรก่อนการติดตั้ง งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างดังกล่าวถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น แบบรูปรายละเอียดติดตั้ง (Shop Drawing) ต้องมีรายละเอียด ดังนี้

- แบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง ต้องใช้มาตรฐานกระดาษและใช้สัญลักษณ์แบบเดียวกับแบบรูป
- แบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้ง ต้องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับระบบไฟฟ้าและรายละเอียดอื่น ๆ อันจะเกี่ยวกับงานก่อสร้างหรือผู้รับจ้างรายอื่น ๆ

4.3 แบบรูป...

4.3 แบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) เมื่อการติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้วแบบรูปขยายรายละเอียดการติดตั้งจะต้องได้รับการแก้ไขและ/หรือเขียนใหม่เป็นแบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) ลงนามรับรองโดยวิศวกรของผู้รับจ้างและเสนอผู้ว่าจ้างตรวจสอบเป็นระยะๆ และให้ถือว่าแบบติดตั้งจริงเป็นส่วนประกอบในการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

5. วัสดุอุปกรณ์

5.1 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างได้ตรวจอนุมัติล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน ก่อนนำไปติดตั้ง

5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้งานมาก่อนและเป็นอุปกรณ์ชั้นดีเยี่ยมสำหรับชนิดนั้น ๆ หากเป็นวัสดุผลิตในประเทศจะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรองและเมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วต้องทำงานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

5.3 วัสดุอุปกรณ์ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง, การติดตั้งหรือการทดสอบ ต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

5.4 ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ให้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ทุกประการ

5.5 สายไฟฟ้าในวงจรย่อยแสงสว่างและเต้ารับให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด 2.5 ตร.มม. และ 4 – G 2.5 ตร.มม. ตามลำดับ เต้ารับไฟฟ้าเป็นชนิดมีสายดิน (2P+G)

6. ป้าย รหัสสีและเครื่องหมายวัสดุอุปกรณ์

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือจัดทำป้ายชื่อ สีพ่นเป็นตัวหนังสือ แผนภูมิและเครื่องหมายต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อ, ขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

6.2 กำหนดให้ใช้รหัสสีสำหรับระบบไฟฟ้า, ระบบสื่อสาร และระบบต่าง ๆ โดยให้ทาสีที่แคล้มป์ยึดท่อร้อยสาย, ฝา และกล่องต่อสายฝาและกล่องดึงสายทั้งภายในและภายนอก โดยกำหนดสี ดังนี้

ระบบไฟฟ้าปกติ	-
ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	สีเหลือง
ระบบโทรศัพท์	สีขาว
ระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย	สีส้ม
ระบบแสงสว่างฉุกเฉิน	สีแดง

7. ระบบสายดิน ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบสายดิน โดยให้ค่าความต้านทานน้อยกว่า 5 โอห์ม (เฉพาะระบบไฟฟ้ากำลัง) และการเชื่อมต่อตัวนำให้ใช้วิธี THERMOWELD

8. การทดสอบ

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อการจัดทำรายการ แผนงานการทดสอบและวิธีการทดสอบนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการทดสอบไม่น้อยกว่า 15 วัน

8.2 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งงานตามสัญญาเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบผลการติดตั้งและทดสอบคุณสมบัติของเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์ตามที่จ้างจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผล

เป็นที่พอใจ...

เป็นที่พอใจ และแน่ใจของผู้ว่าจ้าง ว่าเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดีถูกต้องตามข้อกำหนดทุกประการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาช่าง, ผู้เชี่ยวชาญและเครื่องมือเพื่อใช้สำหรับการนี้โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

8.3 ทดลองเปิดจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ โดยตลอด ทุก ๆ จุด รวมทั้งเต้ารับและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ด้วย เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

8.4 ความเสียหายอาจเกิดจากความทดสอบนี้ เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8.5 เมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อนำเสนอผู้รับจ้างภายใน 15 วัน

9. การส่งมอบงาน

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการฝึกอบรมให้กับข้าราชการของกองทัพอากาศที่เกี่ยวข้องทุกระบบเพื่อให้ข้าราชการของกองทัพอากาศสามารถใช้งานได้ทุกระบบ, การดูแลรักษา, ตรวจสอบและซ่อมบำรุงเบื้องต้นเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9.2 รายการสิ่งประกอบต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย คือ

9.2.1 แบบรูปการก่อสร้างจริง (As built Drawing) ประกอบด้วยต้นฉบับที่ว่าจ้างตรวจรับแล้วพิมพ์เขียวจำนวน 3 ชุดและแบบถ่ายย่อขนาด A3 เย็บเล่มสวยงาม จำนวน 5 ชุด

9.2.2 รายงานผลการทดสอบการติดตั้ง คุณสมบัติของเครื่องมือ, วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามข้อ 8.5 จำนวน 5 ชุด

9.2.3 หนังสือรับรองการติดตั้ง หนังสือรับประกันคุณภาพสินค้า จากบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทน

ข้อกำหนดการติดตั้ง

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ข้อกำหนดการติดตั้งนี้เป็นรายการที่กำหนดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ ฉะนั้นถ้ารายการอื่นใดขัดแย้ง กับข้อกำหนดการติดตั้งนี้ ให้ถือข้อกำหนดการติดตั้งนี้เป็นหลักในการปฏิบัติก่อนแบบและรายการมาตรฐาน หากในข้อกำหนดการติดตั้งนี้ไม่ได้กำหนดไว้ก็ให้ถือแบบเป็นข้อสำคัญ และเป็นหลักในการปฏิบัติก่อนรายการมาตรฐาน หากรายการข้อกำหนดการติดตั้งนี้ขัดแย้งกัน ให้ถือความถูกต้องตามมาตรฐาน , วัตถุประสงค์การใช้งานและเจตนาของผู้ออกแบบเป็นสำคัญ การใช้วัสดุ ให้ปฏิบัติตามระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรี ว่าด้วยการพัสดุฉบับปัจจุบัน

2. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้า โดยยึดถือตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ ว.ส.ท. ปีล่าสุด, มาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคและมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

3. ตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ สามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน, สภาพพื้นที่จริง และสอดคล้องกับงานระบบอื่น ๆ ได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4. วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วต้องทำงานได้สมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ ยกเว้นแบบกำหนดให้ใช้ของเดิม

5. ในระหว่าง...

5. ในระหว่างการปฏิบัติงานตามสัญญาผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะขอตรวจสอบผลงานโดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบ

6. การติดตั้งระบบไฟฟ้าที่มีการต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าของเดิม ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระบบ (เฟส,แรงเคลื่อน,ความถี่) ให้ถูกต้องตรงกับของเดิม หากอุปกรณ์ไฟฟ้า ของเดิมชำรุดเสียหายจากการต่อระบบไฟฟ้าไม่ถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

7.การตัดหรือต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคของเดิม และการต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคที่ ติดตั้งใหม่ตามสัญญาจ้างนี้กับของเดิม ต้องดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบระบบสาธารณูปโภคนั้น ๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การขออนุมัติใช้วัสดุและแบบก่อสร้าง

1. วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างยื่นขอใช้ในขั้นตอนการเสนอราคา หากไม่ถูกต้องตามแบบและรายการของผู้ว่าจ้างหรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐานของ ว.ส.ท. และมาตรฐานของการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้อผูกมัดกับผู้ว่าจ้างมิได้ และต้องใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ถูกต้อง ตามมาตรฐานและข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างเท่านั้น

2. วัสดุดังต่อไปนี้ ต้องส่งของตัวอย่างหรือ แค็ตตาล็อกตัวจริงจากโรงงานผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่มีข้อมูลทางเทคนิคครบถ้วนตามรายการกำหนด พร้อมสำเนา 1 ชุด ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศฯตรวจเห็นชอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง คือ

   2.1 แผงควบคุมไฟฟ้าและอุปกรณ์

   2.2 สายไฟฟ้า และสายโทรศัพท์ทุกชนิด

   2.3 โคมไฟฟ้าทุกแบบและอุปกรณ์

   2.4 สวิตช์ไฟฟ้า, เต้ารับไฟฟ้า, เต้ารับโทรศัพท์และเต้ารับสายอากาศโทรทัศน์

   2.5 ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกประเภท และอุปกรณ์

   2.6 อื่นๆ ตามความประสงค์ของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3. วัสดุตามข้อ 2.2 – 2.5 ผู้รับจ้างต้องส่งของตัวอย่าง จำนวน 1 ชุด

4. รับจ้างต้องตรวจสอบสภาพพื้นที่จริงและจัดทำ SHOP DRAWING งานในส่วนต่างๆ ดังนี้

   4.1 แบบแปลนการติดตั้งไฟฟ้าภายใน มาตราส่วนเท่ากับหรือขยายใหญ่กว่า แบบของผู้ว่าจ้าง แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามจริง , แนวการติดตั้งท่อแสดง ขนาดท่อ, ขนาดและจำนวนสายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อ

   4.2 แบบแปลนการติดตั้งไฟฟ้าภายนอก มาตราส่วนเท่ากับหรือขยายใหญ่กว่า แบบของ ผู้ว่าจ้าง แสดงตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าตามจริง

   4.3 แบบแปลนหรือรายละเอียดการติดตั้งไฟฟ้า ที่มีการแก้ไขแตกต่างไปจากแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อให้สอดคล้องกับงานในระบบอื่น หรือเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานหรือเพื่อความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จริง

   4.4 แบบแปลนหรือรายละเอียดการติดตั้ง ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดให้ทำ

5. ผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DRAWING ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ฯ ตรวจเห็นชอบก่อนเริ่มปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 30 วัน

6. ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ AS-BUILT DRAWING ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศก่อนส่งมอบงานในงวดสุดท้าย ดังนี้

6.1 กระดาษ...

6.1 กระดาษไขต้นฉบับและ FILE ข้อมูลบันทึกลงแผ่น CD ให้ กวก.ชย.ทอ.

6.2 สำเนาแบบและ FILE ข้อมูลบันทึกลงแผ่น CD ให้ กฟฟ.ชย.ทอ.

6.3 สำเนาแบบ จำนวน 2 ชุด ให้หน่วยผู้ใช้

6.4 AS-BUILT DRAWING ต้องเขียนด้วย PROGRAM AUTO CAD

7. การอนุมัติแบบ SHOP DRAWING เป็นเพียงการเห็นชอบตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้รับจ้างเสนอมา มิใช่เป็นการตรวจเช็คโดยละเอียด การอนุมัติแบบ SHOP DRAWING มิได้หมายความว่า อนุญาตให้ผู้รับจ้างทำผิดวัตถุประสงค์ของสัญญา และไม่เป็นการปัดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างภายใต้สัญญา

การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร

1. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคารให้ร้อยในท่อ EMT หรือตามแบบกำหนด เดินซ่อนในฝ้า, ฝังผนังหรือฝังพื้น ให้เดินท่อลอยได้เฉพาะส่วนที่เป็นโครงเหล็กหรือโครงสร้างคอนกรีตของเดิมหรือส่วนที่มีผลกระทบกับความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ

2. การเดินท่อต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกชำรุด ,ปลายท่อทั้งสองข้างทุกท่อน ก่อนต่อเข้ากับข้อต่อ หรือกับกล่องต่อสาย ต้องทำให้หมดความคมเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนหุ้มสายชำรุดขณะร้อยสาย การงอท่อโลหะ รัศมีความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของ $\varnothing$ ภายนอกของท่อที่ดัดโค้ง

3. กล่องโลหะต้องใช้ในที่ทุกแห่งที่มี สวิตช์ เต้ารับไฟฟ้า และดวงโคม

4. ต้องติดตั้งท่อให้เสร็จเรียบร้อยก่อน จึงจะเดินสายไฟฟ้าได้

5. สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อจะมีรอยต่อไม่ได้ การต่อสายต้องทำที่กล่องต่อสายเท่านั้น

6. การเดินสายในท่อโลหะที่เป็นสารแม่เหล็กให้เดินสายของทุกเฟสในท่อเดียวกัน (ระบบ 1 เฟส ทั้งสองสายต้องอยู่ในท่อเดียวกัน) และถ้ามีสายดินก็ให้เดินรวมกันไว้ให้ครบวงจรในท่อเดียวกัน

7. กำหนดขนาดท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้า ถ้าแบบไม่ได้กำหนดขนาดท่อไว้ ให้ถือตามข้อกำหนดของ ว.ส.ท. ภาคผนวก ฎ.

8. ขนาดสายวงจรและขนาด AMPERE TRIP ของ CIRCUIT BREAKER กำหนดดังนี้

8.1 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 2,000 VA. ใช้สายวงจร ขนาด 2.5 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 16 AT.

8.2 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 2,001 – 4,000 VA. ใช้สายวงจรขนาด 4 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 20 AT.

8.3 วงจรไฟฟ้าที่ใช้กำลังไฟฟ้ารวมกันไม่เกิน 4,001 – 6,000 VA. ใช้สายวงจรขนาด 6 ตร.มม. และCIRCUIT BREAKER ขนาด 25 AT.

8.4 ขนาดสายไฟฟ้าสำหรับดวงโคม,สวิตช์,เต้ารับไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่ใช้ติดตั้งตามสัญญาจ้างนี้ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม.ยกเว้นเป็นสายที่ประกอบสำเร็จรูปจากผู้ผลิตของอุปกรณ์นั้น ๆ

9. การแบ่งวงจรไฟฟ้า ถ้าแบบไม่ได้ระบุไว้ กำหนดดังนี้

9.1 ไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปไม่เกิน 10 จุด ต่อวงจรและใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 2,500 VA.

9.2 ไฟแสงสว่างขนาดเล็ก ไม่เกิน 15 จุด ต่อวงจรและใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 800 VA.

9.3 เต้ารับไฟฟ้าชนิดคู่ ไม่เกิน 8 จุด ต่อวงจร

9.4 เต้ารับไฟฟ้าชนิดเดี่ยว หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าชนิดติดตั้งประจำที่เช่น พัดลม ไม่เกิน 10 จุดต่อวงจร

9.5 เครื่องปรับอากาศหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีขนาดเกินกว่า 2,000 VA. 1 จุดต่อวงจร

10. กำหนด...

10. กำหนดสีของสายไฟฟ้า

- 3 เฟส เฟส A สีน้ำตาล เฟส B สีดำ เฟส C สีเทา สายศูนย์สีฟ้า และสายดินสีเขียวเหลือง
- 1 เฟส ตัวนำสีน้ำตาล สายศูนย์สีฟ้า และสายดินสีเขียวเหลือง

11. การต่อสายให้ใช้ WIRE NUT ขนาดตามความเหมาะสม สำหรับสายขนาดใหญ่ให้ใช้สปลิทโบลท์ทองแดง หรือแคล้มทองแดงชนิดย้ำและพันด้วยเทปยางเบอร์ 23 ความหนาเทียบเท่าฉนวนของสายนั้น ๆ

12. การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

12.1 โดยทั่วไปสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าให้ติดตั้งฝังผนัง ยกเว้นแบบกำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งในกล่องลอยได้เฉพาะโครงสร้างอาคารโลหะหรือส่วนที่มีผลกระทบกับ ความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ

12.2 การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าฝังผนัง ให้ใช้กล่องโลหะขนาด 4x4x2 นิ้ว ความหนาของโลหะไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชุบสังกะสี(ZINC ELECTROGALVANIZED) ติดตั้งฝังในโครงสร้างผนังความลึกจากพื้นผิวสำเร็จ 0.5 – 1 ซม. และติดตั้งฝาเสริมนูน เดี่ยวหรือฝาเสริมนูนคู่เพื่อปรับระดับให้เสมอกับพื้นผิวสำเร็จ

12.3 กรณีติดลอยกับผนังหรือโครงสร้างอาคาร ให้ใช้กล่องโลหะหนาชนิดเหล็กหล่อ(CAST IRON) ชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนขนาด 2x4 นิ้ว สำหรับติดตั้งสวิตช์ 1 - 3 ช่องและเต้ารับไฟฟ้า ส่วนการติดตั้งสวิตช์ 4 - 6 ช่อง ให้ใช้ขนาด 4x4 นิ้ว หน้ากากของสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าต้องมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของกล่องโลหะที่ติดตั้ง

12.4 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

13. อุปกรณ์การต่อท่อ EMT ได้แก่ CONNECTORS , COUPLINGS และ STRAPS ต้องเป็นชนิดเหล็กเหนียวชุบสังกะสีด้วยไฟฟ้า(SHEET STEEL ZINC ELECTROGALVANIZED) ห้ามใช้ชนิดอลูมิเนียมหล่อ

14. สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

การติดตั้งเคเบิลอากาศ ระบบ 33 kV.

1. สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ (AERIAL CABLE) อลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHYLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 33 kV. ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน IEC 502 หรือได้มาตรฐาน ICEA และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2. คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสี แบบจุ่มร้อน ความหนาไม่น้อยกว่า 120 MICRONS หรือคอนคอนกรีตอัดแรง สปัน ตามมาตรฐาน กฟภ.

3. ลูกถ้วยไฟฟ้าแรงสูง

3.1 ลูกถ้วยแท่งก้านตรง (PIN POST) เบอร์ 56/57-3 ตาม มอก. 1251 - 2537

3.2 ลูกถ้วยแขวนรับแรงดึง ตาม มอก. 354 - 2528 เบอร์ 52 - 4 (3ชั้น/ชุด)

3.3 ลูกถ้วยแยกสายไฟฟ้า(PORCELAIN CABLE SPACER) สำหรับระบบไฟฟ้า 33 kV. ผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมหรือได้มาตรฐาน มอก.

3.4 จะต้องผลิต...

3.4 จะต้องผลิตได้มาตรฐาน การเคลือบผิวเรียบร้อย สมบูรณ์ไม่มีฟองอากาศ หรือเป็นเม็ดสีเรียบสม่ำเสมอไม่เป็นลาย มีเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตชัดเจน

4. การพาดสายไฟฟ้าแรงสูง

4.1 การขึงสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้รอกรองรับสายและต้องป้องกันสายไม่ให้ชำรุด เนื่องจากการครูดกับพื้นดิน หรือสิ่งอื่นใดในขณะดึงสาย

4.2 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้ฟรีฟอร์ม

4.3 การพาดสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย

4.4 การต่อแยกสายไฟฟ้าแรงสูง หรือการต่อเชื่อมสายของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับ สายจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ STIRRUP CLAMP และ HOT LINE CLAMP

5. ตำแหน่งการติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงที่เสาไฟฟ้าต้นเดียวกันหรือวงจรไฟฟ้าแรงสูงที่พาดผ่านในเสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน กำหนดดังนี้

5.1 วงจรที่มีแรงเคลื่อนสูงกว่าติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรที่มีแรงเคลื่อนต่ำกว่าติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.2 วงจรไฟฟ้าหลักติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรไฟฟ้ารองติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.3 สายส่งที่มาจากต้นทางติดตั้งอยู่ชั้นบน สายส่งทางด้านปลายทางติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

6. ผู้รับจ้างจะต้องตัดกิ่งไม้ในแนวสายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งหรือปรับปรุงใหม่ตามสัญญานี้ ให้มีระยะห่างจากแนวสายไฟฟ้า ดังนี้

6.1 ด้านล่าง ต่ำจากแนวสายไฟฟ้า 2.1 ม.

6.2 ด้านข้าง ห่างจากแนวสายไฟฟ้า 2.5 ม.

การติดตั้งเคเบิลใต้ดิน ระบบ 33 kV.

1. สายเคเบิลที่เดินใต้ดิน (UNDERGROUND CABLE) ให้ใช้สายทองแดงหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 33 KV ขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ โดยร้อยสายไว้ในท่อร้อยสายตามแบบกำหนด

1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน IEC 502 หรือได้มาตรฐาน ICEA และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2. การเดินสายเคเบิลแรงสูงในบ่อพักสาย จะต้องโค้งไว้อย่างน้อย 1 รอบและผูกยึดไว้กับที่รองรับด้วยลวดอลูมิเนียมกลม (TIE WIRE) ขนาด 4 มม.

3. สายเคเบิลแรงสูงแต่ละชุดจะต้องเป็นเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย

4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายโลหะแสดงเฟส ของสายเคเบิลแต่ละเส้น ที่ปลายสายทุกปลายและภายในบ่อพักสายทุกบ่อ โดยผูกเข้ากับสายเคเบิลด้วย CABLE TIE

วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้ ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า...

1.1 หม้อแปลงไฟฟ้า
1.2 สายไฟฟ้า
1.3 LOAD CENTER และ CIRCUIT BREAKER
1.4 โคมไฟฟ้า
1.5 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า
1.6 ท่อสายไฟฟ้า

2. วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าดังต่อไปนี้ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน(HOT-DIP GALVANIZED STEEL)
2.1 คอนเหล็กสำหรับงานติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ
2.2 แร็ก, สลักเกลียวสำหรับงานติดตั้งไฟฟ้าแรงสูงและไฟฟ้าแรงต่ำทุกแบบ
2.3 เหล็กประกับคอน,SUPPORT รองรับนั่งร้านหม้อแปลง
2.4 จานสมอบก, ก้านสมอบก และเหล็กครอบสายยึดโยง

การขอใช้ไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในนามของผู้ว่าจ้างในส่วนงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด

2. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า ค่าตรวจไฟฟ้า ค่าต่อไฟฟ้า ค่าสมทบการก่อสร้างและค่าธรรมเนียมต่างๆ ตามระเบียบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแทนผู้ว่าจ้างทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆ ข้างต้นรวมอยู่ในการเสนอราคา

3. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแบบและจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับโหลดการใช้ไฟฟ้า เพื่อประกอบการขอใช้ไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

ระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน

1. ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายในโดยยึดถือตาม มาตรฐานการป้องกันแม่เหล็กไฟฟ้า จากฟ้าผ่าของ ว.ส.ท.

2. การติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน ให้เชื่อมต่อเหล็กโครงสร้างของอาคารทั้งหมดให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า, ระยะของการเชื่อมไม่น้อยกว่า 5 ซม. ดังนี้

2.1 เหล็กโครงสร้างเสาทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าปลายด้านล่างต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างเสาเข็ม, ปลายด้านบนต้องเชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคาที่เป็นโลหะ

2.2 เหล็กโครงสร้างคานทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าและส่วนปลายทั้งสองด้านต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างเสา

2.3 เหล็กโครงสร้างพื้นทุกเส้น ถ้ามีการต่อความยาวต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าและปลายทั้งสองด้านต้องเชื่อมติดกับเหล็กโครงสร้างคาน

2.4 เหล็กโครงสร้างหลังคาทุกชิ้น ต้องเชื่อมติดกันด้วยไฟฟ้าระยะไม่น้อยกว่า 5 ซม.หรือเท่ากับขนาดของเหล็กโครงสร้างนั้นๆ

3. ผู้รับจ้างต้องบันทึกภาพนิ่ง และ/หรือภาพเคลื่อนไหวเพื่อเป็นหลักฐานการติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าภายใน ดังนี้

3.1 ภาพการเชื่อม...

3.1 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสากับเหล็กโครงสร้างเสาเข็มทุกต้น

3.2 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสาเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างเสากับเหล็กโครงสร้างหลังคาทุกจุด

3.3 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างคานเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อม เหล็กโครงสร้างคานกับเหล็กโครงสร้างเสาทุกจุด

3.4 ภาพการเชื่อมเหล็กโครงสร้างพื้นเพื่อต่อความยาวและภาพการเชื่อม

3.5 แบบแปลนโดยสังเขปแสดงตำแหน่ง การเชื่อมตามข้อ 3.1 – 3.4

3.6 รายละเอียด วัน,เดือน,ปี ที่ปฏิบัติงานและชื่อผู้ควบคุมงาน/ผู้ตรวจสอบการปฏิบัติงานกำกับที่ภาพตามข้อ 3.1 – 3.5 ทุกภาพ

4. จัดทำเอกสารภาพ/รายละเอียดงานตามข้อ 3 จำนวน 3 ชุด พร้อม FILE ข้อมูลมอบให้ คณก.ตรวจการจ้าง 1 ชุด ,จนท.ควบคุมงาน 1 ชุดและ กวก.ชย.ทอ. 1 ชุด

ระบบสายดิน

1. ให้ติดตั้งระบบสายดินโดยยึดถือตามมาตรฐานของ ว.ส.ท.
2. ระบบสายดิน ประกอบด้วย

2.1 หลักดิน(GROUND ROD)ชนิดแท่งเหล็กอาบสังกะสี(HOT-DIP GALVANIZED) หรือแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง(COPPER CLAD STEEL) ขนาด ไม่น้อยกว่า ∅ 5/8 นิ้ว มีความยาวไม่น้อยกว่า 2.4 ม. ตามมาตรฐานหลักดินของ ว.ส.ท.

2.2 สายดิน ต้องเป็นตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน และต้องเป็นตัวนำเส้นเดียว ยาวตลอดโดยไม่มีการต่อหากแบบและรายการไม่ได้กำหนดขนาดของสายดินไว้ ให้ใช้ขนาดสายดินตาม มาตรฐาน ว.ส.ท. ตารางที่ 4-1

3. การต่อสายดินกับบริภัณฑ์ไฟฟ้า ให้ใช้หัวต่อแบบบีบ, ประกับจับสายหรือสิ่งอื่นที่ระบุให้ใช้เพื่อการนี้โดยเฉพาะ
4. การต่อสายดินกับหลักดินให้เชื่อมด้วยความร้อน (EXOTHERMIC WELDING)
5. ค่าความต้านทานของจุดต่อลงดินต้องไม่เกิน 5 โอห์ม วัดด้วยเครื่องวัดค่าความต้านทานแบบ 3 สาย (EARTH TESTER) แบบ 3 สาย (EARTH TESTER)
6. การต่อลงดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้

6.1 แผงสวิตช์ที่เป็นโลหะ

6.2 สายศูนย์ (NEUTRAL)

6.3 เปลือกหม้อแปลงไฟฟ้าและกันฟ้าแรงสูง

6.4 และอื่นๆตามแบบกำหนด

การติดตั้งเคเบิลอากาศ ระบบ 24 kV.

1. สายไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ (AERIAL CABLE) อลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน CROSS LINKED POLYETHYLENE ทนแรงเคลื่อนไม่น้อยกว่า 24 kV.ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

1.1 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรม หรือได้มาตรฐาน มอก.และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 9001 หรือ 9002 หรือสถาบันรับรองมาตรฐาน ISO

1.2 การติดตั้ง...

1.2 การติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

2. คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงทุกแบบ ต้องเป็นชนิดเหล็กชุบสังกะสี แบบจุ่มร้อน ความหนาไม่น้อยกว่า 120 MICRONS ตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง

3. ลูกถ้วยไฟฟ้าแรงสูง

3.1 ลูกถ้วยแท่งก้านตรง (PIN POST) เบอร์ 56/57-2 ตาม มอก. 1251 - 2537

3.2 ลูกถ้วยแขวนรับแรงดึง ตาม มอก. 354 - 2528 เบอร์ 52-2 (3ชั้น/ชุด)

3.3 ลูกถ้วยแยกสายไฟฟ้า(PORCELAIN CABLE SPACER) สำหรับระบบไฟฟ้า 22 - 33 kV. ผลิตภัณฑ์ที่จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมหรือได้มาตรฐาน มอก.

3.4 จะต้องผลิตได้มาตรฐาน การเคลือบผิวเรียบร้อย สมบูรณ์ไม่มีฟองอากาศหรือเป็นเม็ดสีเรียบสม่ำเสมอ ไม่เป็นลาย มีเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตชัดเจน

4. การพาดสายไฟฟ้าแรงสูง

4.1 การขึงสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้รอกรองรับสายและต้องป้องกันสายไม่ให้ชำรุดเนื่องจากการครูดกับพื้นดินหรือสิ่งอื่นใดในขณะดึงสาย

4.2 การจับยึดสายไฟฟ้าแรงสูงที่ต้องรับแรงดึงให้ใช้ฟรีฟอร์ม

4.3 การพาดสายไฟฟ้าแรงสูงให้ใช้สายเส้นเดียวยาวตลอด ห้ามตัดต่อสาย

4.4 การต่อแยกสายไฟฟ้าแรงสูง หรือการต่อเชื่อมสายของอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับสายจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ STIRRUP CLAMP และ HOT LINE CLAMP

5. ตำแหน่งการติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูง คอนรับสายไฟฟ้าแรงสูงที่เสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน หรือวงจรไฟฟ้าแรงสูงที่พาดผ่านในเสาไฟฟ้าต้นเดียวกัน กำหนดดังนี้

5.1 วงจรที่มีแรงเคลื่อนสูงกว่าติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรที่มีแรงเคลื่อนต่ำกว่าติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.2 วงจรไฟฟ้าหลักติดตั้งอยู่ชั้นบน วงจรไฟฟ้ารองติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

5.3 สายส่งที่มาจากต้นทางติดตั้งอยู่ชั้นบน สายส่งทางด้านปลายทางติดตั้งอยู่ชั้นล่าง

6. ผู้รับจ้างจะต้องตัดกิ่งไม้ในแนวสายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งหรือปรับปรุงใหม่ตามสัญญานี้ ให้มีระยะห่างจากแนวสายไฟฟ้า ดังนี้

6.1 ด้านล่าง ต่ำจากแนวสายไฟฟ้า 2.1 ม.

6.2 ด้านข้าง ห่างจากแนวสายไฟฟ้า 2.5 ม.

การติดตั้งไฟฟ้าภายนอกอาคาร

1. การติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำและแรงสูง เป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2. ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงต่ำชนิดเดินลอยพาดแร็ก ระบบ 220/380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย

3. ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงชนิดเคเบิลอากาศ ระบบ 22 กิโลโวลท์ 3 เฟส

การขอใช้ไฟฟ้า

1. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ในนามของผู้ว่าจ้างในส่วนงานที่ต้องเกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งหมด

2. ผู้รับจ้าง...

2. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชำระค่าบริการขอใช้ไฟฟ้า ค่าตรวจไฟฟ้า ค่าต่อไฟฟ้า ค่าสมทบการก่อสร้างและค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามระเบียบที่การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคแทนผู้ว่าจ้างทั้งหมด ซึ่งค่าใช้จ่ายต่างๆ ข้างต้นรวมอยู่ในการเสนอราคา

3. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแบบและจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับโหลดการใช้ไฟฟ้า เพื่อประกอบการขอใช้ไฟฟ้าตามระเบียบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารแบบเดินด้วยเข็มขัดรัดสาย

1. การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้เดินลอยรัดด้วยเข็มขัดรัดสาย ระยะห่างไม่เกิน 10 ซม.
2. กำหนดขนาดของสายไฟฟ้า
   - สายดวงโคม หรือพัดลม ใช้ขนาด 1.5 ตร.มม.
   - สายเต้ารับไฟฟ้า ใช้ขนาด 2.5 ตร.มม.
   - สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ ใช้ขนาด 4 ตร.มม.
   - สายไฟฟ้าสำหรับโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ใช้สายชนิด VAF
   - สายไฟฟ้าสำหรับพัดลม,เต้ารับไฟฟ้า และเครื่องปรับอากาศ ใช้สายชนิด VAF-Grd
3. กรณีจำเป็นต้องต่อสาย ให้ต่อภายในกล่องต่อสายเท่านั้น โดยใช้ WIRE NUT ขนาดตามความเหมาะสม สำหรับสายขนาดใหญ่ให้ใช้สปลิทโบลท์ทองแดง หรือแคล้มทองแดงชนิดย้ำและพันด้วยเทปยางเบอร์ 23 ความหนาเทียบเท่าฉนวนของสายนั้น ๆ
4. การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

   4.1 โดยทั่วไปสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าให้ติดตั้งฝังผนัง ยกเว้นแบบกำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ติดตั้งในกล่องลอยได้เฉพาะโครงสร้างอาคารโลหะหรือส่วนที่มีผลกระทบกับความแข็งแรงของโครงสร้างคอนกรีตตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างระบุ

   4.2 กรณีติดลอยกับผนังหรือโครงสร้างอาคาร ให้ใช้กล่องโลหะหนาชนิดเหล็กหล่อ(CAST IRON) ชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อนขนาด 2x4 นิ้ว สำหรับติดตั้งสวิตช์ 1 - 3 ช่องและเต้ารับไฟฟ้า ส่วนการติดตั้งสวิตช์ 4 - 6 ช่อง ให้ใช้ขนาด 4x4 นิ้วหน้ากากของสวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้าต้องมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของกล่องโลหะที่ติดตั้ง

   4.3 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคารหรือตำแหน่งที่ละอองฝนเข้าถึงต้องติดตั้งฝาครอบโลหะแบบกันน้ำ

วสล.1 – 66 ข้อกำหนดงานประปา – สุขาภิบาล

<u>ส่วนที่ 1 ระบบประปา และระบบสุขาภิบาล ภายในอาคาร</u>

1. วัตถุประสงค์ ขอบเขต และข้อกำหนดทั่วไป

1.1 วัตถุประสงค์ รายการมาตรฐาน ระบบประปาและระบบสุขาภิบาลของอาคารนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1.1 กำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับระบบแต่ละประเภท โดยยึดถือมาตรฐานในประเทศไทยเป็นหลัก ยกเว้นวัสดุและอุปกรณ์บางชนิดที่ยังไม่มีมาตรฐานบังคับจะอ้างอิงมาตรฐานอื่นของต่างประเทศที่เหมาะสมแทน

1.1.2 กำหนดมาตรฐานการติดตั้งที่เหมาะสมและถูกต้องในการปฏิบัติทางเทคนิควิศวกรรมสำหรับระบบแต่ละประเภท เพื่อให้ระบบต่าง ๆ มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เกิดความปลอดภัยทั้งแก่ผู้ใช้และตัวอาคาร

1.2 ขอบเขต รายการมาตรฐานนี้ ครอบคลุมถึงระบบต่าง ๆ ของอาคาร ดังนี้

1.2.1 ระบบประปาของอาคาร

1.2.2 ระบบสุขาภิบาลของอาคาร

1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

1.3.1 โดยทั่วไปในการก่อสร้างจะต้องใช้รายการมาตรฐานนี้ ควบคู่กับแบบรูปและรายการเฉพาะงาน ในกรณีที่รายการเฉพาะงานหรือรายการมาตรฐานขัดแย้งกัน ก็ให้ถือรายการผนวกเป็นหลักในการปฏิบัติและสำคัญเป็นอันดับแรก ก่อนแบบและรายการมาตรฐาน และให้ถือแบบสำคัญกว่ารายการมาตรฐาน

1.3.2 ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์ให้ดูในแบบรูปและรายการเฉพาะงาน ส่วนมาตรฐานการใช้วัสดุอุปกรณ์และมาตรฐานการติดตั้ง ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามมาตรฐานนี้

1.3.3 มาตรฐานรับรองและข้อบังคับ การใช้วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งนั้นจำเป็นต้องมี

มาตรฐานรับรอง มาตรฐานต่าง ๆ จะต้องเป็นฉบับล่าสุดดังนี้

มาตรฐาน	ชื่อเต็ม	คำแปล
ANSI	American National Standards Institute	สำนักงานมาตรฐานสหรัฐอเมริกา
ASTM	American Society of Testing and Materials	สมาคมทดสอบและวัสดุสหรัฐอเมริกา
BS	British Standard	มาตรฐานอังกฤษ
BSI	British Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานอังกฤษ
DIN	Deutsches Industrial Normung	สำนักงานมาตรฐานเยอรมัน
CSA	Canadian Standard Association	สมาคมมาตรฐานแคนาดา
EIT	The Engineering Institute of Thailand	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
JIS	Japanese Industrial Standard	มาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น
MWA	Metropolitan Waterworks Authority	การประปานครหลวง (กปน.)
PWA	Provincial Waterworks Authority	การประปาส่วนภูมิภาค (กปภ.)
TIS	Thai Industrial Institute Standard	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

มาตรฐาน	ชื่อเต็ม	คำแปล
TISI	Thai Industrial Institute Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
ASPE	American Society of Plumbing Engineer	
AWWA	American Water Works Association	

ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานและข้อบังคับควบคุม ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

1.3.4 กำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุและอุปกรณ์

ก. รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานระบบประปาและระบบสุขาภิบาล ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก.รับรองเป็นหลัก โดยมาตรฐาน มอก.ของวัสดุอุปกรณ์ท่อแต่ละประเภท มาตรฐานประตูน้ำ และมาตรฐานอุปกรณ์ประกอบท่อ ให้ดูในรายละเอียด ข้อ 2. ข้อ 3. ส่วนรายการอื่น ๆ เช่น

ถังเก็บน้ำสแตนเลส	มอก.989–2562
ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส (FRP)	มอก.435–2548
ถังเก็บน้ำ PE	มอก.1379–2551

ข. วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่มีมาตรฐาน มอก. รับรองให้ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน กปน. หรือ กปภ.

ค. วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ไม่มีมาตรฐานตามข้อ ก. และข้อ ข. รับรองให้ใช้เป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานอื่น ๆ ในข้อ 1.3.3

ง. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่และไม่เคยนำไปใช้มาก่อน ยกเว้นจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

1.3.5 กำหนดมาตรฐานการติดตั้ง

ก. ในการปฏิบัติงาน ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องยึดถือปฏิบัติตามตามมาตรฐาน วสท. เป็นหลัก

ข. ถ้าไม่มีมาตรฐาน วสท.รับรอง ให้ใช้ตามมาตรฐาน กปน. หรือ กปภ.

ค. ถ้าไม่มีมาตรฐานตามข้อ ก. และ ข. ให้ใช้ตามมาตรฐานอื่นๆ ในข้อ 1.3.3

1.3.6 ในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งตามแบบรูปและรายการผนวก ถ้าวัสดุอุปกรณ์ที่เห็นว่าจำเป็นแม้จะไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานการติดตั้งระบบประปาและระบบสุขาภิบาลสมบูรณ์ใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.3.7 งานระบบประปาและระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคารและงานอื่น ๆ ให้ดูในแบบรูปและรายการเฉพาะงาน ส่วนมาตรฐานการใช้วัสดุอุปกรณ์และมาตรฐานการติดตั้ง ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้ตามมาตรฐานนี้

1.3.8 ในกรณีที่มีข้อขัดข้องจากแบบหรือรายการ หรือเนื่องจากสภาพพื้นที่ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนลงมือปฏิบัติงาน โดยยึดถือความถูกต้องทางเทคนิควิศวกรรม วัตถุประสงค์และผลประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

1.3.9 ตำแหน่งของระบบต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ความสะดวกในการทำงานโดยไม่ขัดกับหลักการทางเทคนิควิศวกรรม วัตถุประสงค์ และผลประโยชน์ของทางราชการ

2. ระบบประปา...

2. ระบบประปาของอาคาร

2.1 ขอบเขต

2.1.1 ขอบเขตของงาน มาตรฐานในข้อ 2 นี้ขอบเขตของงานมีดังนี้

1) ระบบประปาภายในอาคาร ประกอบด้วย

ก. ระบบประปาภายในตัวอาคาร บริเวณทางเท้าของอาคารและรางระบายน้ำรอบอาคาร

ข. ถังเก็บน้ำของอาคาร ระบบสูบจ่ายน้ำและท่อต่อเชื่อมเข้าตัวอาคาร

2) ระบบประปาภายนอกของอาคาร ประกอบด้วย

ก. ท่อเมนส่งน้ำประปาถึงระบบประปาภายในอาคาร ตามข้อ 1)

ข. รายละเอียดอื่นๆ ให้ดูในแบบรูปและรายการผนวก

2.1.2 ขอบเขตของวัสดุมาตรฐานในข้อ 2 นี้จะกำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุและการติดตั้งวัสดุประกอบระบบประปาของอาคาร ขอบเขตครอบคลุมถึง

1) ท่อเหล็กอาบสังกะสีและอุปกรณ์ท่อ

2) ท่อ พีวีซี และอุปกรณ์ท่อ

3) ท่อ พีบี และอุปกรณ์ท่อ

4) ท่อ พีอี และอุปกรณ์ท่อ

5) ท่อ พีพี และอุปกรณ์ท่อ

6) มาตรฐานของประตูน้ำ และอุปกรณ์ประกอบระบบ

2.2 ท่อเหล็กอาบสังกะสีและอุปกรณ์ท่อ (Galvanized Steel Pipe and Fittings)

2.2.1 คุณสมบัติทั่วไป ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีมีคุณสมบัติตาม มอก.276-2562

2.2.2 ข้อต่อ (Joints) ข้อต่อสำหรับใช้กับท่อเหล็กอาบสังกะสี ต้องเป็นชนิดต่อด้วยเกลียวหรือต่อแบบหน้าจาน (Flange Joints) โดยใช้ปะเก็นยางแบบเต็มหน้าสำหรับท่อประปา ออกแบบมาให้มีคุณสมบัติและความแข็งแรงเช่นเดียวกับตัวท่อ

2.2.3 อุปกรณ์ท่อ (Fittings) ให้เป็นไปตาม มอก.249-2540

2.3 ท่อพีวีซี และอุปกรณ์ (Polyvinyl Chloride Pipe and Fittings)

2.3.1 คุณสมบัติทั่วไป

1) ท่อพีวีซีแบบท่อปลายบานชนิดต่อด้วยแหวนยาง ท่อพีวีซี ต้องเป็นแบบปลายข้างหนึ่งเป็นปากระฆัง (Bell End) อีกข้างหนึ่งเป็นปลายเรียบ (Plain End) โดยด้านที่เป็นปลายปากระฆังให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต และต้องมีคุณสมบัติทนความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 0.85 เมกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 27^{O}C และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2561 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า 8.5

2) ท่อพีวีซีแบบปลายธรรมดา ท่อพีวีซี ต้องเป็นแบบปลายเรียบทั้ง 2 ข้าง ออกแบบสำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่มและท่อรับความดัน และต้องมีคุณสมบัติทนความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 27^{O}C และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2561 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า 13.5

3) วัสดุและขนาดมิติ

- นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อพีวีซีต้องเป็นแบบท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้กับน้ำดื่มมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.17-2561 ชั้นคุณภาพ 8.5 สำหรับท่อชนิดต่อด้วยแหวนยางและชั้นคุณภาพ 13.5 สำหรับท่อปลายธรรมดาชนิดต่อด้วยน้ำยาเชื่อมท่อ

- ขนาด มิติ...

- ขนาด มิติ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก.17-2561

- สำหรับท่อพีวีซี ชนิดต่อด้วยแหวนยางระยะความลึกของหัวสวม (Minimum Depth of Engagement) และความหนาของผนังท่อที่กำหนดไว้ในตามมาตรฐานผู้ผลิต

4) ข้อต่อ (Joints)

- นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบต่อด้วยน้ำยาเชื่อมประสานท่อ หรือต่อโดยใช้แหวนยาง (Push-on Joint employing a Rubber Gasket)

- แหวนยาง (Rubber Gasket) สำหรับใช้กับท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อต้องมีคุณสมบัติมาตรฐาน ASTM F 447

5) อุปกรณ์ท่อ

- นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว อุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบปลายเรียบ ออกแบบมาสำหรับต่อเชื่อมกับท่อโดยใช้น้ำยาเชื่อมประสาน หรือแบบปลายปากระฆังออกแบบมาสำหรับต่อเชื่อมกับท่อโดยใช้แหวนยางตาม มอก.1131–2535

- วัสดุพีวีซีที่นำมาใช้อุปกรณ์ท่อ ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุพีวีซีที่ใช้ในการผลิตตัวท่อ

2.4 ท่อพีบีและอุปกรณ์ท่อ (Polybutylene Pipe and Fittings)

2.4.1 คุณสมบัติทั่วไป

1) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้วท่อพีบีต้องมีคุณสมบัติตาม มอก.910-2532

2) ท่อพีบีสามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 MPa ที่อุณหภูมิ 23°C

2.4.2 อุปกรณ์ท่อ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต สามารถรับความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 2.5 MPa

2.4.3 ขนาดและมิติของท่อพีบีให้เป็นไปตามที่กำหนดใน มอก.910-2532

2.4.4 ข้อต่อ

1) การต่อเชื่อมท่อพีบีจะทำโดยใช้ Flare nut สำหรับท่อขนาด 50 มม. และเล็กกว่าหรือการต่อแบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือการต่อแบบหน้าจาน (Flange Joints)

2) ข้อต่อเมื่อประกอบกับท่อแล้วสามารถรับความดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 2.5 MPa

2.5 ท่อพีอีและอุปกรณ์ (Polyethylene Pipe and Fittings)

2.5.1 คุณสมบัติทั่วไป

1) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อพีอี จะต้องเป็นไปตาม มอก.982–2556

2) ท่อพีอีต้องออกแบบให้สามารถทนความดันใช้งาน ไม่น้อยกว่า 1.0 MPa ที่อุณหภูมิ 20°C และต้องทำจากสาร High Density Polyethylene

3) ขนาดและมิติของท่อพีอีต้องเป็นไปตาม มอก.982-2556

4) ท่อพีอีต้องเป็นแบบปลายเรียบ (Plain End) ทั้งสองข้าง

2.5.2 อุปกรณ์ท่อ (Fittings)

1) อุปกรณ์ท่อต้องทำด้วยวัสดุเช่นเดียวแบท่อพีอีและความหนาเป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต แต่ต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาของท่อพีอี

2) ท่อโค้ง (Bend) สามทาง (Tee) Stub End จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตท่อพีอีและต้องต้องผลิตจากวัตถุดิบเช่นเดียวกับท่อ

3) รายละเอียด...

3) รายละเอียดของปลายท่ออาจเป็นแบบต่อเนื่องด้วยวิธี Butt Fusion Welding หรืออาจเป็นแบบต่อเชื่อมแบบหน้าจานโดยใช้ Stub End และ Backing Ring

4) Backing Ring ต้องทำจากเหล็กหล่อ

2.5.3 ข้อต่อ (Joints)

1) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีอีต้องเป็นแบบ Butt Fusion Welding หรือการต่อเชื่อมแบบหน้าจานโดยใช้ Stub End และ Backing Ring ให้เป็นไปตามการออกแบบของผู้ผลิต

2) การต่อเชื่อมแบบ Butt-Fusion Welding ของวัสดุที่ใช้ทำท่อ และอุปกรณ์ที่นำมาต่อจะต้องมีค่าต่างกันไม่เกิน 0.5

3) ความหนาและการเจาะรู Backing Ring ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ISO 7005

2.6 ท่อพีพี (Polypropylene Pipe and Fittings)

2.6.1 คุณสมบัติทั่วไป

1) ท่อพีพีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1145-2536 หรือ BS 4991

2) ท่อพีพีต้องผลิตจากเรซินพอลิโพรพิลีน (Polypropylene Resin) ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.1306-2538

3) ท่อพีพีสามารถใชงานได้ในช่วงอุณหภูมิ 0 ถึง 80 องศาเซลเซียส

4) สำหรับระบบท่อประปาภายนอกอาคาร ท่อพีพีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.0 เมกาปาสกาล (10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1145-2536 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN10, สำหรับระบบท่อประปาภายในอาคาร ท่อพีพีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.35 เมกาปาสกาล (13.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1145-2536 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 16

2.6.2 อุปกรณ์ท่อ (Fittings)

วัสดุที่นำมาใช้ผลิตอุปกรณ์ท่อ ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุพีพีที่ใช้ในการผลิตท่อ

2.6.3 ข้อต่อ (Joints)

ท่อพีพีจะเชื่อมต่อเข้ากับข้อต่อท่อด้วยวิธีสวมอัด (Mechanical Joint) ด้วยการคลายฝาข้อต่อออก

2.7 มาตรฐานประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบท่อ

2.7.1 ประตูน้ำแบบ Gate Valve สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 bar (150 psi)

1) ขนาด 3 นิ้วลงไป เป็นประตูน้ำทองแดงเจือแบบลิ้นยกต่อด้วยเกลียวตาม มอก.431–2529

2) ขนาด 4 นิ้วขึ้นไป เป็นประตูน้ำเหล็กหล่อชนิดต่อด้วยจานตาม มอก.256-2540

2.7.2 ประตูแบบ Butterfly สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10 bar (150 psi)

1) ขนาด 4 นิ้วลงไป เป็นชนิด Levered Type วัสดุประกอบด้วย Cast Iron Body, Ductile Iron Disc, Stainless Steel Stem

2) ขนาด 6 นิ้วขึ้นไป เป็นชนิด Geared Type ตาม มอก.382–2531

2.7.3 ประตูน้ำแบบบอลล์ สามารถทนความดันในสภาพใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 psi วัสดุโครงสร้างของประตูน้ำ ประกอบด้วย Brass Body, Brass Ball

2.7.4 ประตูน้ำ...

2.7.4 ประตูน้ำแบบควบคุมอัตราการไหล (Flow Rate Control Valve) เป็นวาล์วสำหรับควบคุมแรงดันและอัตราการไหลในเส้นท่อ ลักษณะการทำงานเป็นแบบ Pilot Operate การเปิด-ปิดของวาล์วด้วยแผ่น Diaphragm โดยมี Pilot ตัวที่ 1 ทำการลดแรงดันน้ำขาออกโดยอัตโนมัติ และ Pilot ตัวที่ 2 เป็นตัวควบคุมอัตราการไหลขาออกของวาล์วให้เป็นไปตามค่าที่ตั้งไว้โดยทำงานควบคู่กับแผ่น Orifice แม้ว่าแรงดันขาเข้าจะเปลี่ยนแปลงขึ้นลงก็ตามและต้องสามารถให้น้ำไหลผ่านได้ไม่ว่าแรงดันขาเข้าจะต่ำกว่าค่าที่ตั้งไว้ก็ตาม

2.7.5 ประตูน้ำลูกลอย (Float Valve) สำหรับติดตั้งในถังเก็บน้ำสำหรับทนแรงดันในสภาพใช้งานไม่น้อยกว่า 150 PSI เป็นแบบ Modulating Float Valve ทำงานโดย Line Pressure วัสดุโครงสร้างของประตูน้ำประกอบด้วย Cast Iron Body, Stainless Steel Stem & Spring Stainless Steel Float

2.7.6 ประตูน้ำลิ้นกันกลับ (Check Valve) สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 10bar

1) แบบ Non Slam Type เป็นชนิด Silent Check, Spring Loaded Type วัสดุโครงสร้างของประตูน้ำ ประกอบด้วย Cast Iron Body, Stainless Steel Spring

2) แบบ Swing Type ใช้ตาม มอก.383–2529

2.7.7 ประตูน้ำลดความดัน (Pressure Reducing Valve) สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 150 psi ประตูลดความดันเป็นชนิด Pilot –Operated Pressure Regulating Valve ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก คือ Main Valve มีลักษณะเป็น Diaphragm Control Valve ทำหน้าที่ควบคุมการไหลของน้ำ โดยอาศัยแรงดันน้ำ ในส่วนบนของประตูน้ำ (Upper Cover Chamber), Pilot Valve ทำหน้าที่ควบคุมแรงดันใน Upper Cover Chamber ของ Main Valve เพื่อให้น้ำผ่าน Main Valve โดยที่มีแรงดันน้ำตามที่ได้ปรับตั้งไว้

2.7.8 ประตูน้ำกรองผง เป็นแบบ Y-Pattern สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 150 psi วัสดุประกอบด้วย Cast Iron Body, Stainless Steel Screen

2.7.9 Expansion Joint ใช้กับท่อ เพื่อป้องกันการหดหรือขยายของตัวท่อ ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบและในส่วนที่อาจเกิดการหดหรือขยายตัว

2.7.10 ข้อต่ออ่อน สำหรับติดตั้งทางด้านท่อดูดและท่อส่งของเครื่องสูบน้ำ และจุดที่คาดว่าจะมีการทรุดตัวของท่อ สามารถทนแรงดันในสภาพใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 psi วัสดุเป็น High Grade Reinforced Rubber เสริมด้วย Steel Ring

2.7.11 มาตรวัดน้ำประปา เป็นระบบขับเคลื่อนด้วยแม่เหล็กชนิด 2 ชั้น สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 bar

1) ขนาด 1 1/2 นิ้วลงไป ใช้เป็นชนิดต่อเกลียวตาม มอก.3078-2563

2) ขนาด 2 นิ้วขึ้นไป ใช้เป็นชนิดต่อหน้าจาน ตามมาตรฐาน กปน. หรือ กปภ.

2.7.12 เกจ์วัดแรงดัน (Pressure Gauge) เป็นชนิด Bourbon Type หน้าปัดมีขนาดไม่เล็กกว่า 3 นิ้ว มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 1.5% ในการติดตั้งจะต้องมี Shut off Valve หรือ Needle Valve, Siphon หรือ Pigtail และ Snubbed ส่วนช่วงแรงดันจะต้องอ่านค่าได้ไม่น้อยกว่า 1.5-2 เท่าของแรงดันใช้งานจริง

2.8 ถังเก็บน้ำบนดาดฟ้า ที่ติดตั้งจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่กำหนด ท่อน้ำล้นจะต่อกลับไปยังถังเก็บน้ำใต้ดิน (ถ้ามี) หรือ รางระบายน้ำข้างอาคารซึ่งสังเกตเห็นได้ง่ายถ้าน้ำล้น โดยขนาดท่อน้ำล้นนี้จะเท่ากับท่อที่ส่งน้ำขึ้นมาและเป็นท่อพีวีซี 13.5 หรือท่อพีบีชั้น 160 psi

2.9 การติดตั้ง...

2.9 การติดตั้งระบบประปาภายในอาคาร

2.9.1 การติดตั้งประตูน้ำและอุปกรณ์ประกอบท่อ

1) Stop Valve เป็นแบบ Angle Valve ให้ติดตั้งไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าสายอ่อนเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกแห่ง เช่น โถส้วมแบบหม้อน้ำ, สายชำระ, อ่างล้างน้ำ เป็นต้น

2) ในจุดที่มีน้ำไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม่ก็ตาม จะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วย สำหรับ Flush Valve ก็ต้องมี Vacuum Breakers เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง

3) ประตูน้ำสแตรนเนอร์ และข้อต่ออ่อนต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่

4) ประตูน้ำ แยกในแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วนเพื่อสะดวกแก่การซ่อมแก้ไขหรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคต ถ้าติดตั้งในช้องท่อให้ทำช่องเปิดขนาดไม่น้อยกว่า 0.40x0.40 ม. เพื่อให้สามารถถอดประตูน้ำมาทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ได้

5) ประตูน้ำรวมหรือประตูน้ำแยกให้ติดตั้งประกอบเข้ากับยูเนียนหรือหน้าจาน

6) ประตูน้ำประจำ อาคารให้ติดตั้งที่ผนังอาคารหรือติดตั้งบนทางเท้ารอบอาคารพร้อมขาตั้งประตูน้ำเพื่อให้สามารถถอดได้ง่าย

2.9.2 การติดตั้งท่อน้ำประปา (Water Pipe)

1) ความลาดเอียง (Slope)

- การติดตั้งท่อน้ำทุกชนิดจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปในทิศทางที่สามารถระบายน้ำออกจากระบบได้จนหมด

- ท่อแยกที่ต่อออกจากท่อแนวตั้ง (Vertical Riser) จะต้องสามารถปล่อยน้ำระบายย้อนกลับลงสู่ท่อแนวตั้งได้ และที่จุดต่ำสุดของระบบ

- ท่อจะต้องติดตั้งวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ไว้สำหรับระบายน้ำออกจากระบบได้จนหมดสิ้น

2) การเดินท่อน้ำประปา

ก. การเดินท่อน้ำประปาภายในอาคาร

- ห้ามเดินท่อน้ำประปาใต้พื้นชั้น 1 (ชั้นล่างสุด) ในทุกกรณีเนื่องจากซ่อมแซมลำบากและตรวจสอบยากเมื่อมีการรั่วซึม

- ท่อน้ำประปาแยก (Branch Pipe) ซึ่งแยกจากท่อดิ่งหรือท่ออื่นๆ ให้เดินเหนือฝ้าเพดาน ส่วนท่อแยกเข้าสุขภัณฑ์ให้เดินในผนัง ซึ่งมีขนาดดังตารางนี้

ตารางข้อ 2.9.2

สุขภัณฑ์	ขนาดท่อประปา	สุขภัณฑ์	ขนาดท่อประปา
โถส้วม (Flush Tank)	1/2"	อ่างซักล้าง	1/2"
โถส้วม (Flush Valve)	1"	ฝักบัว	1/2"
โถปัสสาวะชาย (Flush Valve)	1"	อ่างอาบน้ำ	1/2"
โถปัสสาวะชาย (Angle Valve/Push)	1/2"	ก๊อกน้ำ	1/2"
		อ่างล้างหน้า	1/2"

ข. การเดินท่อ...

ข. การเดินท่อน้ำประปาบริเวณทางเท้าและรางระบายน้ำรอบอาคาร

- ให้เดินท่อน้ำประปาที่ผนังอาคารเหนือทางเท้ารอบอาคารหรือเดินในรางระบายน้ำรอบอาคารบริเวณปากราง

- ส่วนที่เดินท่อน้ำประปาข้ามทางเท้ารอบอาคารให้เดินลอยและมีวัสดุป้องกันท่อหรือเดินในร่องท่อ (Pipe Trench) บนทางเท้าสำหรับการเดินท่อ

3) ข้อต่อยูเนียน (Union) การติดตั้งข้อต่อแบบยูเนียน ไม่ให้ติดตั้งฝังในกำแพงผนังฝากั้นหรือมีสิ่งห่อหุ้มใดๆ ทั้งสิ้น

4) ท่อที่ทะลุผ่านผนัง ฝากั้นและอยู่ในที่เปิด จะต้องติดตั้งและครอบด้วยแผ่นประกับ (Escutcheons) ที่ทำด้วยโลหะไร้สนิมหรือทองเหลือง โดยยึดให้แน่นหนา

2.9.3 การต่อท่อร่วมระหว่างระบบ (Cross Connection and Interconnections)

1) ท่อประปาห้ามต่อบรรจบกับท่อโสโครก ท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำสำหรับระบบปรับอากาศเป็นอันขาด

2) หากแนวของท่อประปาต้องเดินขนานหรือตัดแนวท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำประปาต้องอยู่เหนือท่อโสโครกหรือท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มม. (12 นิ้ว)

2.9.4 ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)

1) ปลอกท่อลอดที่ผ่านกำแพงภายนอก เช่น ผนัง พื้น หรือคาน ต้องป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านได้และทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มม. (4 นิ้ว)

2) ปลอกท่อลอดที่ผ่านกำแพงอิฐ คอนกรีตหรือวัสดุอื่นๆ ที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

3) ปลอกท่อลอดต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้าผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) และต้องใช้ใยแอสเบสตอสอัดช่องว่างระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชม.

4) ปลอกท่อลอดที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 40 มม. (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดช่องระหว่างท่อกับ ปลอกท่อลอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

2.9.5 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hanger and Support)

1) การแขวนโยงท่อและยึดท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้และที่แขวนที่รับหรือยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวนการรับการยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุอื่นมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นที่แขวนที่รับหรือยึดท่อ และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคงหรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้สาแหลกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ขนาดเหล็กแขวนท่อขนาดต่างๆ ตามตาราง

ตารางข้อ 2.9.5–1...

ตารางข้อ 2.9.5–1

ขนาดท่อ มม. (นิ้ว)	ขนาดเหล็กแขวนท่อ มม. (นิ้ว)
15 - 40 (1/2 – 1 1/2)	9 (3/8)
50 - 80 (2 - 3)	12 (1/2)
100 – 150 (4 - 6)	15 (5/8)
200 – 300 (8 - 12)	25 (1)

2) ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถใช้การได้ดี ในสภาพการใช้งานปกติ

3) ที่แขวนและที่รองรับท่อ จะต้องสามรถปรับให้สูง–ต่ำ ได้ตามความต้องการที่เหมาะสม

4) ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมีอุปกรณ์ยึดท่อไว้ให้แน่นหนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและอุปกรณ์

5) ที่แขวนและที่รองรับท่อและที่ยึดท่อ จะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริงเพื่อป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

6) ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก เหล็กรางน้ำหรืออุปกรณ์รองรับท่อต่างๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot dip Galvanized น็อต สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel

7) ที่แขวนและที่รองรับท่อซึ่งติดอยู่ในอาคาร แต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นและการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบตเตอรี่ ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ ห้องเครื่องทำความเย็น ห้องล้างจาน ห้องครัว และห้องซักรีด) เป็นต้น ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องทาสีกันการกัดกร่อน น๊อต สกรู แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องทำด้วย Cadmium – Plated Steel

8) ท่อในแนวตั้ง จะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวท่อด้วย

9) จะต้องไม่ทำการแขวนท่อบนระบบท่อและอุปกรณ์อื่นๆ

10) ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะและขนาดเหล็กที่ระบุในตาราง

ตารางข้อ 2.9.5–10

ขนาดท่อ มม.(นิ้ว)	ขนาดของเหล็กเส้น มม.	ท่อเหล็กดำหรือท่อเหล็กอาบสังกะสี (ม.)		ท่อพีวีซี (ม)		ท่อพีอี/ท่อพีบี (ม)	
		แนวราบ	แนวดิ่ง	แนวราบ	แนวดิ่ง	แนวราบ	แนวดิ่ง
15 (1/2)	9	2.0	2.4	0.9	1.2	0.3	ทุกๆ ชั้น
20 (3/4)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	0.4	ของ
25 (1)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	0.5	อาคาร
32 (1 1/4)	9	2.4	3.0	1.2	1.8	0.6	และทุก

40 (1 1/2)	9	3.0	3.6	1.3	1.8	0.8	ช่วงข้อต่อ
50 (2)	9	3.0	3.6	1.5	1.8	0.9	
65 (2 1/2)	12	3.0	4.5	1.8	2.4	1.0	
80 (3)	12	3.6	4.5	2.0	2.4	1.1	
100 (4)	15	4.0	4.5	2.4	2.4	1.3	
125 (5)	15	4.8	4.5	2.4	3.0	1.5	
150 (6)	15	4.8	4.5	2.4	3.0	1.6	
200 (8)	25	6.0	4.8	3.0	3.6	1.9	
250 (10)	25	6.0	4.8				
300 (12)	25	6.0	4.8				

หมายเหตุ ระยะทางในแนวราบจะต้องห่างไม่เกินความยาวของท่อแต่ละท่อน (วสล.1–57) หน้า 12-18

2.9.6 การทาสีและเครื่องหมายระบบท่อ

1) การทาสี

ก. ระบบท่อที่อยู่ในที่เปิดสามารถมองเห็นได้ เช่น ข้างอาคาร, ในตัวอาคารซึ่งไม่มีฝ้าปิด, และเหนือพื้นดิน เป็นต้น ให้ทาสีใหม่ทั้งหมด

ข. ระบบท่อที่อยู่ในที่ปิด เช่น ในช่องท่อ เหนือฝ้าเพดาน เป็นต้น ให้ทาสีเป็นแถบกว้าง 0.10 ม. ทุกระยะ 2.00 ม.

2) การกำหนดสีและเครื่องหมายของระบบท่อ

ท่อประปา ทาสี น้ำเงิน สัญลักษณ์ CW สีสัญลักษณ์และลูกศร ขาว
ท่อส่งน้ำประปาจาก Pump ทาสี น้ำเงิน สัญลักษณ์ CW-P สีสัญลักษณ์และลูกศร ขาว
ท่อส่งน้ำประปาจาก Main ทาสี น้ำเงิน สัญลักษณ์ CW-M สีสัญลักษณ์และลูกศร ขาว

3) ขนาดตัวอักษรและลูกศรให้พิจารณาตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ซึ่งความสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า 20 มม. และหนาไม่น้อยกว่า 4 มม.

2.10 การติดตั้งระบบประปาภายนอกของอาคาร

2.10.1 การติดตั้งท่อน้ำประปา ให้ขุดดินฝังท่อประปาตามตาราง

ตารางข้อ 2.10.1

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (มม.)	ความลึกเฉลี่ยจากผิวดินถึงหลังท่อ (ม.)	ทรายรองท่อและข้างท่อ (ม.)	ทรายกลบหลังท่อ (ม.)
15 มม. - 40 มม	ไม่น้อยกว่า 0.20	-	-
50 มม. - 75 มม.	ไม่น้อยกว่า 0.30	-	-
100 มม. - 150 มม.	ไม่น้อยกว่า 0.60	0.10	0.30
ใหญ่กว่า 150 มม.	ไม่น้อยกว่า 0.80	0.10	0.30

เมื่อวางท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องกลบดินให้เรียบร้อย ช่วงที่ผ่านถนนคอนกรีต ถนนลาดยาง ทางเท้า ลานคอนกรีต หรือสิ่งปลูกสร้างอื่นๆ ในกรณีขุดวางท่อไม่ใช้ดันท่อลอดจะต้องดำเนินการซ่อมดังนี้

1) การวางท่อ...

1) การวางท่อในถนนคอนกรีตหรือถนนลาดยาง ร่องดินวางท่อจะต้องกลบด้วยทรายบดอัดแน่นและซ่อมผิวจราจร ชั้นพื้นทาง ชั้นรองพื้นทาง ตามสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม หรือตามแบบรูปและรายการผนวก

2) การวางท่อในไหล่ทาง การซ่อมจะต้องกลบด้วยทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับชั้นรองพื้นทาง ส่วนชั้นพื้นทางและผิวจราจรจะต้องซ่อมตามสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม หรือตามแบบรูปและรายการผนวก

3) การวางท่อในผิวทางเข้า จะต้องกลบด้วยทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับชั้นรองพื้นทาง ส่วนผิวทางเข้าจะต้องซ่อมตามสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม หรือตามแบบรูปและรายการผนวก

4) สิ่งปลูกสร้างอื่นๆ จะต้องซ่อมตามสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม หรือตามแบบรูปและรายการผนวก

2.10.2 การต่อท่อร่วมระหว่างระบบ (Cross Connection and Interconnections)

1) ท่อประปาห้ามต่อบรรจบกับท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้ง

2) หากแนวของท่อประปาต้องเดินขนานห่างไม่เกิน 3 ม. หรือตัดแนวท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำประปาต้องอยู่เหนือท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 600 มม. (24 นิ้ว)

2.10.3 ท่อปลอก (Sleeve)

1) ท่อประปาขนาด 100 มม. และใหญ่กว่าใช้ท่อ คสล. ชั้น 3 มอก.128–2560 ในกรณีขุดวางท่อและใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อเหล็กเหนียว ในกรณีดันท่อลอด

2) ท่อประปาขนาดเล็กกว่า 100 มม. ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียว ในกรณีขุดวางท่อหรือดันท่อลอด

3) ขนาดท่อท่อปลอก เหมือนข้อ 2.9.4 – 5

2.10.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hanger and Support)

1) ที่แขวนและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดินหรือติดตั้งอยู่บนสะพาน เดินท่อจะต้องเป็นเหล็ก Hot Dip Galvanized น๊อต สกรู แหวนและเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium – Plated Steel

2) ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ น๊อต สกรู แหวนและที่รัดท่อซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดินทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel

2.10.5 ป้ายบอกแนวท่อ ใช้ในกรณีท่อฝังดิน

1) แบบและขนาดป้าย ตามแบบรูปและรายการผนวก

2) ตำแหน่งที่ติดตั้ง ได้แก่ ข้องอ ข้อโค้ง ปลายท่อ สามทาง ท่อแนวตรง ทุกระยะ 5 ม.

3) การทาสี ให้ทาสีฟ้า

4) สัญลักษณ์ บอกทิศทาง ชนิดท่อ ชั้นคุณภาพท่อ ขนาดท่อ และระบบท่อ เช่น CW, CW-P

2.10.6 การทาสีและเครื่องหมายระบบท่อ ใช้ในกรณีท่อไม่ฝังดิน ดูรายละเอียดตามข้อ 2.9.6

3. ระบบสุขาภิบาลของอาคาร

3.1 ขอบเขต

3.1.1 ขอบเขตของงาน มาตรฐานในข้อ 3 นี้มี ของเขตครอบคลุมถึงระบบระบายน้ำ ระบบระบายอากาศและระบบระบายน้ำฝน ซึ่งของบเขตของงานมีดังนี้

1) ระบบระบายน้ำ ระบบระบายอากาศ และระบบระบายน้ำฝน ภายในอาคารประกอบด้วย

ก. ระบบระบายน้ำ...

ก. ระบบระบายน้ำ ระบบระบายอากาศ และระบบระบายน้ำฝน ภายในตัวอาคารบริเวณทางเท้ารอบอาคาร และรางระบายน้ำรอบอาคาร

ข. ระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น บ่อเกรอะ บ่อบำบัดน้ำเสีย บ่อดักไขมัน เป็นต้น และท่อต่อเชื่อมเข้าตัวอาคาร

2) ระบบระบายน้ำ ระบบระบายอากาศ และระบบระบายน้ำฝน ภายนอกของอาคาร ประกอบด้วย

ก. ท่อระบายน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสีย ท่อน้ำฝนจากตัวอาคารหรือจากบ่อพักน้ำฝนข้างอาคารต่อเข้าระบบระบายน้ำภายนอก เช่น บ่อพัก คูระบายน้ำ รางระบายน้ำ

ข. ระบบบำบัดน้ำเสียรวม เช่น ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศและไร้อากาศ, ระบบบำบัดไขมัน, ระบบสระหรือบ่อผึ่ง (Facultative or Oxidation pond), หรือระบบบึงประดิษฐ์ (Constructed Wetlands) เป็นต้น

ค. รายละเอียดอื่นๆ ให้ดูในแบบรูป และรายการผนวก

3.1.2 ของเขตของวัสดุมาตรฐานในหมวดนี้จะกำหนดมาตรฐานในการใช้วัสดุและการติดตั้งวัสดุประกอบระบบสุขาภิบาลของอาคาร ของเขตครอบคลุมถึง

1) ท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อ

2) ท่อเหล็กอาบสังกะสีและอุปกรณ์ท่อ

3) ท่อพีอีและอุปกรณ์ท่อ

4) มาตรฐานและอุปกรณ์ประกอบระบบสุขาภิบาล

3.2 ท่อ พีวีซี และอุปกรณ์ (Polyvinyl Chloride Pipe and Fittings)

3.2.1 คุณสมบัติทั่วไป

ท่อพีวีซีที่ใช้เป็นแบบปลายธรรมดาโดยตรงเป็นแบบปลายเรียบทั้ง 2 ข้าง ออกแบบสำหรับใช้เป็นท่อระบายน้ำทิ้ง และต้องมีคุณสมบัติมาตรฐาน มอก.17 – 2561 สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 0.85 เมกะปาสกาล ที่อุณหภูมิ 27 ^{O}C

3.2.2 วัสดุและขนาดมิติ

1) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว ท่อพีวีซีต้องเป็นแบบแข็งสำหรับใช้กับน้ำดื่ม มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 17 - 2561 ชั้นคุณภาพ 8.5 สำหรับท่อปลายธรรมดาชนิดต่อด้วยน้ำยาเชื่อมท่อ

2) ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) ของวัสดุพีวีซี ต้องไม่มากกว่า 1.13

3) ขนาด มิติ และความคลาดเคลื่อนของขนาดมิติ ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐาน มอก.17-2561

3.2.3 ข้อต่อ (Joints) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว การต่อเชื่อมท่อพีวีซีและอุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบต่อด้วยน้ำยาเชื่อมประสานท่อ ตามมาตรฐาน มอก.1032-2534

3.2.4 อุปกรณ์ท่อ

1) นอกจากจะกำหนดเป็นอย่างอื่นแล้ว อุปกรณ์ท่อต้องเป็นแบบเรียบ ออกแบบมาสำหรับต่อเชื่อมกับท่อโดยใช้น้ำยาเชื่อมประสานท่อพีวีซีโดยเฉพาะ และให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1410-2540

2) อุปกรณ์ประกอบท่อที่ผลิตโดยการฉีดขึ้นรูป (Injection Molds) หรือขึ้นรูปจากท่อ (Machining from Extruded Stock)

3) วัสดุพีวีซี...

3) วัสดุพีวีซีที่นำ มาใช้ผลิตอุปกรณ์ท่อ ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุพีวีซี ที่ใช้ในการผลิตตัวท่อ

3.3 ท่อเหล็กอาบสังกะสีและอุปกรณ์ท่อ (Galvanized Steed Pipe and Fittings) เหมือนข้อ 2.2

3.4 ท่อพีอีและอุปกรณ์ (Polyethylene Pipe and Fitting) เหมือนข้อ 2.5

3.5 ท่อพีพี (Polypropylene Pipe and Fittings) เหมือนข้อ 2.6 สำหรับระบบท่อสุขาภิบาล ท่อพีพีต้องรับความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 0.85 เมกาปาสกาล (8.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1145-2536 ชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 10

3.6 การติดตั้งระบบระบายน้ำ ระบบระบายอากาศและระบบระบายน้ำฝน ภายในอาคาร

3.6.1 การติดตั้งระบบระบายน้ำ ประกอบด้วย ท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำโสโครก (Waste and Soil Pipe)

1) การติดตั้งท่อน้ำทิ้งและท่อระบายน้ำโสโครกซึ่งอยู่ใต้ดินให้ปฏิบัติดังนี้

- ก้นร่องต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่นมาใส่แทนแล้วกระทุ้งให้แน่น
- แนวต่อต้องตรงไม่คดไปมาความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100
- รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
- ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบ ความหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ

2) ท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้งขนาดที่เล็กกว่า 75 มม. (3 นิ้ว) ลงมาต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:50 สำหรับท่อขนาด 100 มม. (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่าจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100

3) การประกอบท่อให้ทำดังนี้

- การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
- การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัววาย (Y) ประกอบกับข้อโค้ง ห้ามใช้ข้องอฉากเด็ดขาดเพื่อให้ได้แนวตามความต้องการ เว้นไว้แต่

ก. ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา

ข. การหักเลี้ยวของท่อน้ำโสโครกไหลจากห้องส้วม ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา

3.6.2 การติดตั้งท่อระบายอากาศ (Vent Pipe)

1) ท่ออากาศจากท่อน้ำโสโครกและท่อน้ำทิ้งจะต้องต่อท่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอ โดยต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาหรืออย่างน้อยเหนือระดับช่องเปิดบนสุดของชั้นบนสุด ไม่น้อยกว่า 600 มม.

2) ท่ออากาศที่ติดตั้งในแนวดิ่งสำหรับเครื่องสุขภัณฑ์ สามารถปรับเป็นท่อแนวนอนได้ที่ระดับสูงกว่าระดับน้ำสูงสุดของเครื่องสุขภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 150 มม. ขนาดท่ออากาศตามข้อ 3.6.3 โดยต่อไปร่วมกับท่ออากาศแยก

3) ท่ออากาศแยกและท่ออากาศในแนวนอนจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 :100 ห้ามต่อท่อลดระดับที่ทำให้น้ำขังโดยเด็ดขาด

4) การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายน้ำที่วางตามแนวนอน ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายน้ำ

5) ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายน้ำได้ ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงกว่าหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มม. (12 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกั้นเพื่อกันหลังคารั่ว

3.6.3 ขนาดท่อ...

3.6.3 ขนาดท่อสำหรับสุขภัณฑ์ให้ใช้ขนาดดังนี้

ตารางข้อ 3.6.3

สุขภัณฑ์	ขนาดท่อระบายน้ำ	ขนาดท่อระบายอากาศ
โถส้วม (Flush Tank)	4"	2"
โถส้วม (Flush Valve)	4"	2"
โถปัสสาวะชาย (Flush Valve)	2"	1 1/2"
โถปัสสาวะชาย (Angle Valve/Push)	2"	1 1/2"
อ่างล้างหน้า	2"	1 1/2"
อ่างซักล้าง	2"	1 1/2"
ฝักบัว	2"	-
ช่องระบายน้ำที่พื้น	2"	-
อ่างอาบน้ำ	2"	-

3.6.4 การติดตั้งท่อน้ำฝน (Roof Leader)

1) การติดตั้งท่อน้ำฝนภายในอาคาร (เหมือนข้อ 3.6.1)

2) การติดตั้งท่อน้ำฝนบริเวณทางเท้ารอบอาคาร หรือข้างอาคารก่อนต่อออกระบบภายนอก ให้ปฏิบัติดังนี้

ก. บริเวณที่เปียกไม่ได้ให้ติดตั้งข้อต่อตรงชนิดต่อด้วยแหวนยาง (สำหรับท่อพีวีซี) หรือต่อด้วยข้อต่ออ่อน

ข. บริเวณที่เปียกได้ ให้ทำเหมือนข้อ ก. หรือทำบ่อพักน้ำฝนแล้วต่อออกระบบภายนอก

3.6.5 การทาสีและเครื่องหมายระบบท่อ

1) การทาสี เหมือนข้อ 2.9.6 – 1)

2) การกำหนดสี และเครื่องหมายระบบท่อ

ท่อน้ำโสโครก	ทาสี	ดำ	สัญลักษณ์	S	สีสัญลักษณ์และลูกศร	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	ทาสี	น้ำตาล	สัญลักษณ์	W	สีสัญลักษณ์และลูกศร	ขาว
ท่อน้ำทิ้งจากครัว (Sink)	ทาสี	น้ำตาล	สัญลักษณ์	KW	สีสัญลักษณ์และลูกศร	ขาว
ท่ออากาศ	ทาสี	ขาว	สัญลักษณ์	V	สีสัญลักษณ์และลูกศร	น้ำตาล
ท่อน้ำฝน	ทาสี	ขาว	สัญลักษณ์	RL	สีสัญลักษณ์และลูกศร	ฟ้า

<u>หมายเหตุ</u> ท่อน้ำฝนอยู่ข้างอาคารให้ทาสีเดียวกับอาคาร

3) ขนาดตัวอักษร และลูกศร เหมือน 2.9.6 – 3)

3.6.6 ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out) (เหมือนกับข้อ 2.9.4)

3.6.7 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hanger and Support)(เหมือนข้อ 2.9.5, 2.10.4)

3.6.8 ที่ดักกลิ่น (Trap) การติดตั้งที่ดักกลิ่นซึ่งหมายรวมถึงคอห่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำ จะต้องปฏิบัติดังนี้

1) ที่ดักกลิ่น...

1) ที่ดักกลิ่นต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุดห้ามมิให้ติดตั้งที่ดักกลิ่นมากกว่า 1 แห่ง

3) ที่ดักกลิ่นซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย และติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่เหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก

4) Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มม. (2 นิ้ว) และไม่มากกว่า 100 มม. (4 นิ้ว) นอกจากในจุดเฉพาะที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น

3.6.9 ช่องทำ ความสะอาดท่อ (Pipe and Floor Clean out) การติดตั้งจะต้องปฏิบัติดังนี้

1) มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Clean out) ทุกๆ ระยะ 15 ม. สำหรับท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว) หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุกระยะ 30 ม. สำหรับท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไป

2) ในกรณีที่ท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา

3) ที่ฐานของท่อน้ำโสโครก หรือท่อน้ำทิ้งในแนวดิ่ง (Base of Stacks)

4) ท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งที่ดินต้องมีช่องทำความสะอาด (Service Clean out or Yard Clean out) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน

5) ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำโสโครกหรือท่อน้ำทิ้ง สำหรับท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว) และต่ำกว่าสำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไปช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม. (4 นิ้ว)

6) ช่องทำความสะอาดท่อที่อยู่ในส่วนที่ปิดจะต้องทำเครื่องหมายเพื่อให้สังเกตเห็นได้ชัดเจน

7) ฝาช่องทำความสะอาดท่อที่พื้นทำด้วยโลหะไร้สนิมสำหรับช่องทำความสะอาดท่อทำด้วยทองเหลือง

3.6.10 ช่องระบายน้ำ (Drain)

1) ช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain)

- ตัวเรือนของช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) หรือพีวีซี ขนาดระบุของช่องระบายน้ำจะต้องมีขนาดเท่ากับขนาดของท่อแยกที่ต่อออกมารับหัวช่องระบายน้ำนั้น ๆ ฝาช่องระบายน้ำทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่ายส่วนภายในมีตะแกรงดังผง (Cast – Brass Strainer) ประกอบอยู่ด้วย และต้องติดตั้งพร้อม Flashing Ring

- การต่อท่อจากช่องระบายน้ำจากพื้น ให้ใช้ท่อพีวีซีซึ่งจะต้องติดตั้งที่ดักกลิ่น (Trap) ทำด้วยทองเหลืองหรือพีวีซีเพิ่มในส่วนนี้ และจะต้องป้องกันกลิ่นได้อย่างสมบูรณ์ โดยพื้นชั้น 1 ให้ใช้เป็นชนิด BELL Trap

2) ช่องระบายน้ำฝน (Roof Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อและจะต้องเหมาะสมกับการใช้งานหนัก โดยรอบตัวเรือนจะต้องมีปีกสำหรับฝังในพื้นคอนกรีตบนหลังคา เพื่อป้องกันฝนรั่วผ่านพื้นที่ติดตั้งช่องระบายน้ำฝนได้ ช่องเปิดรับน้ำฝนจะต้องเป็นตะแกรงนูนสูงขึ้นเพื่อให้ได้พื้นที่ ช่องเปิดเมื่อรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 เท่าของขนาดท่อน้ำฝน ขนาดข้อต่อของช่องเปิดรับน้ำฝน จะต้องเท่ากับขนาดท่อน้ำฝนและต่อแบบเกลียว

3.7 ระบบระบายน้ำ ระบบระบายน้ำฝน ภายนอกของอาคาร

3.7.1 การติดตั้ง เหมือนข้อ 3.6.1 แต่ความลาดเอียงอาจจะใช้ไม่น้อยกว่า 1:200

3.7.2 ถ้าเป็นท่อพีวีซี ให้ใช้ข้อต่อชนิดต่อด้วยแหวนยาง

ส่วนที่ 2...

<u>ส่วนที่ 2 รายการมาตรฐาน การตรวจสอบวัสดุและแบบรูปขยายรายละเอียด</u>

ระบบประปาและระบบสุขาภิบาลของอาคาร

1. วัตถุประสงค์ ขอบเขต

1.1 วัตถุประสงค์ รายการมาตรฐาน การตรวจสอบวัสดุและแบบรูปขยายรายละเอียด ระบบประปาและระบบสุขาภิบาลของอาคารนี้ เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1.1 ตรวจสอบการใช้ชนิดและมาตรฐานของวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ถูกต้องและเหมาะสมเป็นไปตามแบบ รายการเฉพาะงานและรายการมาตรฐาน

1.1.2 ตรวจสอบและแบบรูปของรายละเอียดถูกต้อง และเหมาะสมตามหลักเทคนิควิศวกรรมและเป็นไปตามแบบรายการเฉพาะงานและรายการมาตรฐาน

1.2 ขอบเขตรายการมาตรฐานนี้ ครอบคลุมถึงระบบต่าง ๆ ของอาคาร ดังนี้

1.2.1 ระบบประปาของอาคาร

1.2.2 ระบบสุขาภิบาลของอาคาร

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตารางแผนงานแสดงกำหนดการส่งตรวจวัสดุและแบบรูปขยายรายละเอียดก่อนเพื่อตรวจสอบและอนุมัติ โดยให้ส่งทั้งหมดหรือส่งเป็นส่วนย่อยๆ

2.2 วัสดุอุปกรณ์และแบบรูปของการติดตั้งที่เรียกตรวจเพิ่มเติมผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อเพิ่มเวลาในการทำงานไม่ได้

3. การตรวจสอบวัสดุ

3.1 ตรวจเอกสารวัสดุอุปกรณ์ตามมาตรฐานซึ่งกำหนดในแบบรูป รายการเฉพาะงาน และรายการมาตรฐาน

3.2 ตรวจวัสดุอุปกรณ์ ตัวอย่าง ใช้ในกรณีเรียกตรวจเพิ่มจากข้อ 3.1 และในกรณีไม่มีเอกสารใน ข้อ 3.1

3.3 ทดสอบวัสดุ โดยเรียกตรวจเพิ่มจากข้อ 3.1 หรือ 3.2 ซึ่งจะทดสอบตามมาตรฐานและกฎข้อบังคับตามกำหนดในแบบรูป รายการเฉพาะงาน และรายการมาตรฐาน

4. แบบรูปขยายรายละเอียด (Shop Drawings)

4.1 การแสดงรายละเอียดแบบรูปขยายรายละเอียด (Shop Drawing)

4.1.1 ลักษณะทั่วไป

1) ขนาดของแบบ - ต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา

2) มาตรส่วน

ก. รูปแผนผัง - ผังบริเวณไม่เกิน 1:250 หรือตามแบบรูปที่ประกอบสัญญา

- ผังแนวท่อให้จัดทำ แบบผังรวมทั้งโครงการโดยใช้มาตราส่วนตามแบบที่ปรากฏในสัญญาและให้จัดทำ แบบขยายเพื่อความชัดเจน

ข. รูปตัด - อาคาร 1:50 หรือกำหนดให้ระหว่างการก่อสร้าง

ค. รูปขยาย - เครื่องสูบน้ำ 1:25 อาคาร 1:10 หรือกำหนดให้ระหว่างการก่อสร้าง

3) กรอบนำแบบ...

3) กรอบนำแบบ (Title Block) - ให้อยู่ทางมุมล่างขวาของแบบทุกแผ่น ซึ่งเป็นกรอบนำแบบของผู้รับจ้าง

4.1.2 รายละเอียดที่ต้องแสดงมีดังนี้

1) งานวางท่อประปาภายนอกของอาคาร ต้องแสดงรายละเอียดดังนี้

ก. แนวและระดับของท่อทุกๆ ระยะ 50 ม. และเพิ่มเติมทุกระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงในถนนแต่ละสาย พร้อมทั้งต้องแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ท่อประปาทั้งหมด เช่น ข้อโค้ง สามทาง ประตูน้ำ หัวดับเพลิง มาตรวัดน้ำ หน้าจานตาบอด ฯลฯ เป็นต้น รวมทั้งตำแหน่งป้ายบอกแนวท่อและสาธารณูปโภคอื่น ๆ ที่ขุดพบ เช่น ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์-ไฟฟ้าใต้ดิน โดยการเขียนลงในรูปแผนผัง ซึ่งจะต้องมีจุดอ้างอิง ซึ่งเป็นโครงสร้างถาวร

ข. งานประสานท่อที่วางใหม่กับท่อเดิม ต้องแสดงถึงขนาดและชนิดของท่อ รวมทั้งตำแหน่งและระยะต่าง ๆ ของท่อและอุปกรณ์ด้วย

ค. การวางท่อที่พบสิ่งกีดขวาง การวางท่อข้ามคลอง เป็นต้น ต้องแสดงรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ระยะขนาด ชนิด ตำแหน่ง ระดับ จำนวนท่อและอุปกรณ์ สิ่งก่อสร้างที่ใช้เป็นที่ยึดเกาะท่อหรือสิ่งกีดขวาง วิธียึดเกาะ รวมทั้งแสดงจำนวนและตำแหน่งของสะพานรับท่อและที่รองรับเป็นต้น

2) งานระบบประปาและระบบสุขาภิบาล ต้องแสดงรายละเอียดดังนี้

ก. รูปแปลนและรูปตัดแสดงจุดต่อระบบสุขาภิบาลภายในกับภายนอกของอาคารและระบบประปาและระบบสุขาภิบาลภายนอกของอาคาร

ข. รูปแปลน รูปตัด และรูป Isometric ของระบบประปาและระบบสุขาภิบาลภายในอาคารทุกห้องน้ำ ห้องครัว

ค. แสดงท่อแนวดิ่ง และแนวระดับของระบบประปาและระบบสุขาภิบาลทั้งหมดของอาคาร

ง. รูปแสดงที่แขวน และที่รองรับ ทั้งหมดของระบบในข้อ ก, ข, และ ค

4.2 แบบรูปขยายรายละเอียด ต้องลงนามรับรองความถูกต้อง โดยวิศวกรควบคุมงานของผู้รับจ้าง

5. การเตรียมการ และการส่งตรวจ

5.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตรวจสอบวัสดุ และแบบรูปขยายรายละเอียดทั้งหมด ซึ่งสามารถส่งตรวจเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ เสนอขออนุมัติก่อนทำการก่อสร้างอย่างน้อย 30 วัน

5.2 รายงานข้อมูลในการตรวจ ให้ทำเป็นฟอร์มในส่วนที่เกี่ยวข้องและรายละเอียดแนบเสนออนุมัติต่อผู้ว่าจ้าง

5.3 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าวัสดุ ค่าทดสอบวัสดุ ค่าทำ แบบติดตั้งในการเตรียมการก่อนปฏิบัติงานอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5.4 รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติก่อนปฏิบัติงาน

- แบบการติดตั้งพิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
- เอกสารวัสดุอุปกรณ์ของท่อและเครื่องจักรกล จำนวน 4 ชุด
- วัสดุตัวอย่าง (ถ้าเรียกตรวจเพิ่มจากเอกสาร หรือ ส่งตรวจแทนการส่งเอกสาร) จำนวน 1 ชุด

ส่วนที่ 3...

<u>ส่วนที่ 3 รายการส่งแบบรูปการก่อสร้างจริง พร้อมหนังสือคู่มือและการทดสอบระบบประปา และระบบสุขาภิบาลของอาคาร</u>

1. วัตถุประสงค์และขอบเขต

1.1 วัตถุประสงค์ รายการมาตรฐาน การส่งแบบรูปการก่อสร้างจริงพร้อมหนังสือคู่มือ และการทดสอบระบบประปาและระบบสุขาภิบาลของอาคารนี้ เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1.1 ตรวจการใช้วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามแบบรายการเฉพาะงาน รายการมาตรฐาน Shop Drawing และรายการวัสดุที่ส่งขออนุมัติใช้

1.1.2 ตรวจการติดตั้งและทดสอบระบบให้เป็นไปตามแบบรายการเฉพาะงาน รายการมาตรฐาน Shop Drawing

1.1.3 ส่งแบบรูปการก่อสร้างจริงพร้อมหนังสือคู่มือให้ถูกต้องเหมาะสม สามารถใช้ประโยชน์ในงานการบำรุงรักษาและต่อเติมในอนาคต

1.2 ขอบเขต รายการมาตรฐานนี้ ครอบคลุมถึงระบบต่าง ๆ ภายในอาคาร ดังนี้

1.2.1 ระบบประปาของอาคาร

1.2.2 ระบบสุขาภิบาลของอาคาร

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบรูปการก่อสร้างจริงพร้อมหนังสือคู่มือ เพื่อใช้ในการตรวจระบบและทดสอบระบบ ซึ่งอาจจะเป็นการตรวจระบบและทดสอบทั้งระบบหรือส่วนของระบบที่ต้องการตรวจและทดสอบ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบรูปการก่อสร้างจริง พร้อมหนังสือคู่มือ รายละเอียดในข้อ 3 และข้อ 4 ให้ ชย.ทอ. เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริงตามข้อ 7

3. แบบรูปการก่อสร้างจริง (As - Built Drawing)

3.1 การแสดงรายละเอียดแบบรูปการก่อสร้างจริง (As - Built Drawing)

3.1.1 ลักษณะทั่วไป

1) ขนาดของแบบ – ต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญานอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ

2) มาตรส่วน

ก. รูปแผนผัง - ผังบริเวณไม่เกิน 1:250 หรือตามแบบรูปที่ประกอบสัญญาซึ่งเป็นกรอบนำแบบของผู้รับจ้าง

- ผังแนวท่อให้จัดทำแบบผังรวมทั้งโครงการโดยใช้มาตราส่วนตามแบบที่ปรากฏในสัญญาและให้จัดทำแบบเพื่อความชัดเจน

ข. รูปตัด - อาคาร 1 : 50 หรือกำหนดให้ระหว่างการก่อสร้าง

ค. รูปขยาย - เครื่องส่งน้ำ 1 : 25 อาคาร 1 : 10 หรือกำหนดให้ระหว่างการก่อสร้างหรือตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

3) กรอบนำแบบ (Title Block) – ให้อยู่ทางมุมล่างขวาของแบบทุกแผ่น

3.1.2 รายละเอียด...

3.1.2 รายละเอียดที่ต้องแสดงมีดังนี้

1) งานวางท่อประปาภายนอกอาคาร ต้องแสดงรายละเอียดดังนี้

ก. แนวและระดับของท่อทุกๆ ระยะ 50 ม. และเพิ่มเติมทุกระยะทีมีการเปลี่ยนแปลงในถนนแต่ละสาย พร้อมทั้งต้องแสดงตำแหน่งอุปกรณ์ท่อประปาทั้งหมด เช่น ข้อโค้ง สามทาง ประตูน้ำ หัวดับเพลิง มาตราวัดน้ำ หน้าจานตาบอด ฯลฯ เป็นต้น รวมทั้งตำแหน่งป้ายบอกแนวท่อและสาธารณูปโภคอื่นๆ ที่ขุดพบ เช่น ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์-ไฟฟ้า ใต้ดิน โดยการเขียนลงในรูปแผนผัง ซึ่งจะต้องมีจุดอ้างอิงซึ่งเป็นโครงสร้างถาวร

ข. งานประสานท่อที่วางใหม่กับท่อเดิม ต้องแสดงถึงขนาดและชนิดของท่อ รวมทั้งตำแหน่งและระยะต่าง ๆ ของท่อและอุปกรณ์ด้วย

ค. การวางท่อที่พบสิ่งกีดขวาง การวางท่อข้ามคลอง เป็นต้น ต้องแสดงรายละเอียดให้ชัดเจน เช่น ระยะขนาด ชนิด ตำแหน่ง ระดับ จำนวนท่อและอุปกรณ์ สิ่งก่อสร้างที่ใช้เป็นที่ยึดเกาะท่อหรือสิ่งกีดขวาง วิธียึดเกาะ รวมทั้งแสดงจำนวนและตำแหน่งของสะพานรับท่อและที่รองรับเป็นต้น

2) งานระบบประปาและระบบสุขาภิบาล ต้องแสดงรายละเอียดดังนี้

ก. รูปแปลนและรูปตัดแสดงจุดต่อระบบสุขาภิบาลภายในกับภายนอกของอาคาร และระบบประปาและระบบสุขาภิบาลภายนอกของอาคาร

ข. รูปแปลน รูปตัด และรูป Isometric ของระบบประปาและระบบสุขาภิบาลภายในอาคารทุกห้องน้ำ ห้องครัว

ค. แสดงท่อแนวดิ่งและแนวระดับ ของระบบประปาและระบบสุขาภิบาลทั้งหมดของอาคาร

ง. รูปแสดงที่แขวนและที่รองรับ ทั้งหมดของระบบในข้อ ก, ข, และ ค

3.2 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ แบบรูปการก่อสร้างจริง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปการก่อสร้างจริงให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อสร้างหรือถมดิน

3.3 แบบรูปการก่อสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้อง โดยวิศวกรควบคุมงานของผู้รับจ้าง และส่งให้ผู้ควบคุม 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบการใช้งานของระบบ และเพื่อตรวจสอบอนุมัติก่อนส่งต้นฉบับจริง

4. หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์

4.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มปกแข็งเรียบร้อย ส่งให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

4.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียดข้อมูลของเครื่องอุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data)

ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยแค็ตตาล็อกเครื่องอุปกรณ์แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำ วิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุง แนบมาด้วย (Installation, Operation and Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่อง และอุปกรณ์

ส่วนที่ 3...

ส่วนที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (Test Report)

ส่วนที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่องอะไหล่ และข้อแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรสำรองไว้ขณะใช้งาน (Spare Parts List)

ส่วนที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน, และรายปี

4.3 หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบการใช้งานของระบบ และเพื่อตรวจสอบอนุมัติก่อนส่งต้นฉบับจริง

5. การเตรียมการ การทดสอบเครื่องและระบบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำ ตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 15 วัน

5.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดการทั้งหมด

5.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชาการและข้อกำหนด โดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

5.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำ เป็นฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อความ ตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงานจำนวน 3 ชุด

5.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบจนถึงขั้นตรวจรับงานได้สมบูรณ์เรียบร้อยตามสัญญาอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

6. การทดสอบ

การทดสอบแบ่งออกได้เป็นการทดสอบอุปกรณ์แต่ละหน่วย การทดสอบระบบท่อต่าง ๆ และการทดสอบเพื่อดูการทำงานและประสิทธิภาพของอุปกรณ์ทุกชิ้นหลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบงานที่แสดงในแบบแปลน และระบุไว้ในที่นี้ จนงานเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้

6.2 ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาลจะต้องทำ การทดสอบโดยมีผู้แทนของเจ้าของงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะกลบถม

6.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเสียหาย หรือข้อบกพร่อง เนื่องมาจากการทดสอบ

6.4 ท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้งและท่ออากาศ จะทำได้โดยใช้ปลั๊กอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบแล้วเติมน้ำให้เข้าเติมท่อ จนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อและทิ้งไว้นาน 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำถ้าระดับน้ำไม่ลดลง แสดงว่าไม่มีการรั่วซึม ในกรณีการทดสอบท่อเป็นส่วน ๆ แยกจากกันก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ต้องต่อท่อจากส่วนที่ทำการทดสอบขึ้นในแนวดิ่งจากที่ทำการทดสอบ 3 ม. และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อ เพื่อให้เกิดแรงกดน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อให้เกิดความดันเท่ากับความดันน้ำสูง 3 ม. นี้ก็ได้

6.5 การทดสอบ...

6.5 การทดสอบท่อประปา ท่อน้ำประปาทั้งหมดจะต้องทำ การทดสอบก่อนที่ผู้รับจางจะก่ออิฐปิดท่อ ตีฝ้าเพดาน หรือก่อสร้างใดๆ ที่ปิดบังท่อ โดยทำ การทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 90 ปอนด์/ตารางนิ้ว และไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งานจริง แต่ไม่เกินความดันตามชั้นคุณภาพของท่อ รวมถึงจุดปลายสูงสุด และจะต้องทิ้งไว้โดยไม่มีการรั่วเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมง หากพบส่วนใดของระบบรั่วซึม จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย

6.6 เครื่องสูบน้ำต่าง ๆ ตลอดจนเครื่องจักรกลที่สำคัญ จะต้องทำการทดสอบจนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้

6.7 เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ อุปกรณ์ควบคุมและท่อ จะต้องทำการทดสอบตามโค้ดและตามมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้

6.8 การทำความสะอาด หลังจากงานระบบติดตั้งระบบและทดสอบเสร็จสิ้นเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ทุกชิ้นติดตั้งในระบบ โดยเช็ดถูขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด

7. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และการส่งสิ่งของต่างๆ

7.1 ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้างสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

7.2 รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยกัน คือ

- แบบรูปการก่อสร้างจริงเป็นกระดาษไข จำนวน 1 ชุด
- แบบรูปการก่อสร้างจริงเป็นพิมพ์เขียว จำนวน 4 ชุด
- หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
- เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ จำนวน 1 ชุด

วคก.1 - 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมเครื่องกล

1. วัตถุประสงค์ ขอบเขต และข้อกำหนดทั่วไป

1.1 วัตถุประสงค์ รายการมาตรฐาน ระบบเครื่องกลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1.1 กำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เหมาะสมกับระบบแต่ละประเภท โดยยึดถือมาตรฐานในประเทศไทยเป็นหลัก ยกเว้นวัสดุและอุปกรณ์บางชนิดที่ยังไม่มีมาตรฐานบังคับจะอ้างอิงมาตรฐานอื่นของต่างประเทศที่เหมาะสมแทน

1.1.2 กำหนดมาตรฐานการติดตั้งที่เหมาะสมและถูกต้องในการปฏิบัติทางเทคนิควิศวกรรมสำหรับระบบแต่ละประเภท เพื่อให้ระบบต่างๆ มีความมั่นคง แข็งแรง สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เกิดความปลอดภัยทั้งแก่ผู้ใช้และตัวอาคาร

1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

1.3.1 โดยทั่วไปในการก่อสร้างจะต้องใช้รายการมาตรฐานนี้ ควบคู่กับแบบรูปและรายการเฉพาะงาน ในกรณีที่รายการเฉพาะงานหรือรายการมาตรฐานขัดแย้งกัน ก็ให้ถือรายการผนวกเป็นหลักในการปฏิบัติและสำคัญเป็นอันดับแรก ก่อนแบบและรายการมาตรฐาน และให้ถือแบบสำคัญกว่ารายการมาตรฐาน

1.3.2 ชนิดของวัสดุและอุปกรณ์ให้ดูในแบบรูปและรายการเฉพาะงาน ส่วนมาตรฐานการใช้วัสดุอุปกรณ์และมาตรฐานการติดตั้ง ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ตามมาตรฐานนี้

1.3.3 มาตรฐานรับรองและข้อบังคับ การใช้วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งนั้นจำเป็นต้องมีมาตรฐานรับรอง มาตรฐานต่าง ๆ จะต้องเป็นฉบับล่าสุดดังนี้

มาตรฐาน	ชื่อเต็ม	คำแปล
ANSI	American National Standards Institute	สำนักงานมาตรฐานสหรัฐอเมริกา
ASTM	American Society of Testing and Materials	สมาคมทดสอบและวัสดุสหรัฐอเมริกา
BS	British Standard	มาตรฐานอังกฤษ
BSI	British Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานอังกฤษ
DIN	Deutsches Industrial Normung	สำนักงานมาตรฐานเยอรมัน
CSA	Canadian Standard Association	สมาคมมาตรฐานแคนาดา
EIT	The Engineering Institute of Thailand	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
FEM	Federation of European Handling Equipment Manufacturer	สมาคมขนถ่ายวัสดุแห่งยุโรป
JIS	Japanese Industrial Standard	มาตรฐานอุตสาหกรรมญี่ปุ่น
TIS	Thai Industrial Standard	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
TISI	Thai Industrial Standard Institute	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.)
ISO	International Organization for Standardization	องค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน

มาตรฐาน	ชื่อเต็ม	คำแปล
AWS	American Welding Society	มาตรฐานลวดเชื่อมของสมาคมการเชื่อมประเทศสหรัฐอเมริกา
TWS	The Thai Welding & Inspection Association	สมาคมการเชื่อมโลหะและการตรวจสอบแห่งประเทศไทย
IP	Ingress Protection Ratings	มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่น
NEMA	National Electrical Manufacturers Association	สมาคมกำหนดมาตรฐานสำหรับบริษัทที่ผลิตผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า
IEC	International Electrotechnical Commission	มาตรฐานการติดตั้งระบบอุปกรณ์ไฟฟ้า
ASHRAE	American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning	สมาคมวิศวกรชาวอเมริกันเครื่องทำความร้อน ทำความเย็น และเครื่องปรับอากาศ
SMACNA	Engineers Sheet Metal and Air conditioning Contractors National Association	สมาคมแห่งชาติโลหะแผ่นและเครื่องปรับอากาศ

ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานและข้อบังคับควบคุม ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต

1.3.4 กำหนดมาตรฐานการใช้วัสดุและอุปกรณ์

ก. รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานระบบเครื่องกล ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน มอก. รับรองเป็นหลัก โดยมาตรฐาน มอก. เช่น

เครื่องปรับอากาศ	มอก. 2134–2553
เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง	มอก. 332-2537
พัดลมโคจรชนิดต่างๆ	มอก. 934-2558

1.3.5 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งวัสดุ และอุปกรณ์ประกอบ ทุกอย่างที่ระบุไว้ในแบบรูปและรายการรวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่ไม่ได้ระบุไว้แต่มีความจำเป็น ที่สมบูรณ์ตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างพร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบทั้งหมด

1.3.6 วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนมีข้อกำหนดรายละเอียดตามแบบ คุณลักษณะเฉพาะและรายการนี้ โดยรายละเอียดปลีกย่อย อาจจะแตกต่างจากที่กำหนดได้บ้าง ถ้าทางราชการไม่เสียประโยชน์และได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

1.3.7 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบงานเครื่องกล โดยช่างผู้ชำนาญของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายหลัก หรือช่างผู้ชำนาญที่ผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายหลักให้หนังสือรับรองผลงานที่จะติดตั้งเท่านั้นและจะต้องมีวิศวกรเครื่องกลที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมเป็นผู้ควบคุม

1.3.8 ในการจัดหาวัสดุอุปกรณ์พร้อมการติดตั้งตามแบบรูปและรายการผนวก ถ้าวัสดุอุปกรณ์ที่เห็นว่าจำเป็นแม้จะไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพร้อมติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานการติดตั้งสมบูรณ์ใช้งานได้เป็นอย่างดี

1.3.9 ในกรณี...

1.3.9 ในกรณีที่มีข้อขัดข้องจากแบบหรือรายการ หรือเนื่องจากสภาพพื้นที่ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนลงมือปฏิบัติงาน โดยยึดถือความถูกต้องทางเทคนิควิศวกรรม วัตถุประสงค์และผลประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ

1.3.10 ตำแหน่งของระบบต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ความสะดวกในการทำงานโดยไม่ขัดกับหลักการทางเทคนิควิศวกรรม วัตถุประสงค์ และผลประโยชน์ของทางราชการ

2. การดำเนินงาน

2.1 รายละเอียดต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.1.1 แผนการดำเนินการติดตั้งระบบเครื่องกล ที่แสดงช่วงระยะเวลา และรายละเอียดของการติดตั้งอย่างละเอียด

2.1.2 แบบรูปขยายรายละเอียดที่จะใช้ในการติดตั้ง (SHOP DRAWING) จำนวน 4 ชุด โดยอาจจัดส่งทั้งหมดหรือบางส่วนก่อนขั้นตอนของงานติดตั้งเป็นส่วน ๆ ไปก็ได้ โดยต้องจัดส่งล่วงหน้าก่อนการติดตั้งในส่วนนั้น ๆ

2.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องมีใบรับรองจากผู้ผลิตและแสดงเอกสารตัวจริงให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2.1.4 ถ้าผู้รับจ้างไม่ดำเนินการตามที่กำหนดนี้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งห้ามหรือระงับการติดตั้งส่วนนั้น ๆ หรือทุกส่วนของงาน ซึ่งรวมถึงระบบอุปกรณ์ปลีกย่อยทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ นำเอาช่วงเวลาที่ได้รับการสั่งห้ามการติดตั้งนี้ไปขอต่อระยะเวลาตามสัญญาการก่อสร้างกับทางราชการแต่อย่างใด

2.2. การติดตั้ง

2.2.1 ในการติดตั้งถ้าปรากฏผลงานว่ามีคุณภาพไม่ดีตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างแล้วผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่ทันทีที่ได้รับแจ้ง

2.2.2 ถ้ามีอุปสรรคในการติดตั้งซึ่งจะทำให้ไม่ตรงกับแบบรูปและรายการ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อดำเนินการแก้ไขโดยคำตัดสินของผู้ว่าจ้างถือเป็นเด็ดขาด

2.2.3 ในการติดตั้งต้องมีหลักฐานที่สามารถแสดงว่าผู้ที่กำลังทำการติดตั้งอยู่ที่สถานที่นั้นเป็นเจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติไปแล้วจริง

2.2.4 การดำเนินงานติดตั้งต้องปฏิบัติตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้นถ้ามีการปรับแผนในภายหลังให้ผู้รับจ้างหรือตัวแทนผู้รับจ้างร่วมพิจารณากับผู้ควบคุมงานก่อนลงมือติดตั้งทุกครั้ง

2.2.5 เมื่อดำเนินงานติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบรูปการก่อสร้างจริง (ASBUILT DRAWING) แสดงตำแหน่งอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามที่เป็นจริงที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งแล้วส่งกระดาษไข 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ต่อผู้ว่าจ้างก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

3. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศทั้งระบบตามที่ระบุรับประกันในสัญญาโดยระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศจะต้องทำงานอย่างถูกต้องทุกประการ ถ้าหากพบอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้การได้ดีตามเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลารับประกันนี้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำแผ่นป้ายระบุ วัน,เดือน,ปี (ตั้งแต่วันเริ่มต้นจนถึงวันสิ้นสุดการรับประกัน) ติดไว้ที่เครื่องปรับอากาศเพื่อให้ผู้ใช้งานทราบ

4. งานระบบ...

4. งานระบบปรับอากาศแบบและบายอากาศ

4.1 รายการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน

4.1.1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแบบรูป

4.1.2 ชุดเป่าลมเย็น FAN COIL UNIT และเครื่องส่งลมเย็น AIR HANDLING UNIT ตำแหน่งติดตั้งตามกำหนดในแบบรูปการติดตั้งต้องยึดแน่นด้วยอุปกรณ์ที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักและการสั่นสะเทือนของชุดเป่าลมเย็นและเครื่องส่งลมเย็นได้เป็นอย่างดี

4.1.3 ชุดระบายความร้อนด้วยลม (AIR-COOLED CONDENSING UNIT) ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบรูป การติดตั้งต้องมีฐานรองรับที่มีความมั่นคงแข็งแรงหรือให้ทำฐานด้วยแท่น คอนกรีตเสริมเหล็กความหนาไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร และต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน

4.1.4 ระบบควบคุม หากในแบบและคุณลักษณะเฉพาะไม่ได้ระบุไว้ จะต้องมีอุปกรณ์อย่างน้อยที่สุดดังนี้

- MAGNETIC CONTACTOR
- OVERLOAD RELAY PROTECTION
- TIMER RELAY
- SERVICE VALVE
- CIRCUIT BREAKER
- THERMOSTAT ชนิดติดที่เครื่องหรือชนิดแยกติดตั้ง
- HIGH-LOW PRESSURE (ขนาด 5 ตัน ความเย็นขึ้นไป)

4.2 รายการติดตั้งพัดลมระบายอากาศ

4.2.1 ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ชนิดติดผนังหรือติดกระจกเป็นแบบใบพัดแฉกมี GRILL หรือ SHUTTERS เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง มอก.934-2558 หรือ มอก.ที่ประกาศใช้ล่าสุด ขนาดและจำนวนตามแบบ

4.2.2 ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ชนิดติดฝ้าเพดานเป็นแบบใบพัดแฉกหรือแบบหอยโข่งตามแบบถ้าแบบไม่กำหนดให้ถือว่าเป็นแบบใบพัดแฉกมี GRILL ชนิดอะลูมิเนียมหรือเหล็กเคลือบอบสีหรือพลาสติกตามมาตรฐานของผู้ผลิตและเป็นพัดลมที่ออกแบบมาเพื่อติดฝ้าเพดานโดยเฉพาะ ขนาดและจำนวนตามแบบ

<u>หมายเหตุ</u> พัดลมในข้อ 4.2 อาจมีทั้งในข้อ 4.2.1 และ 4.2.2 หรือเพียงข้อใดข้อหนึ่งโดยให้ถือตามที่กำหนดในแบบ

4.3 ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้งและอุปกรณ์

4.3.1 ท่อทางน้ำยาทำความเย็นให้เป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศโดยท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 5/8 นิ้ว ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดหนา (HARD DRAWN TYPE L.) ส่วนท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับหรือเล็กกว่า 5/8 นิ้ว ให้ใช้ท่อทองแดงชนิดอ่อน (SOFT DRAWN)

4.3.2 ท่อสารทำความเย็นด้านดูดกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มด้วย CLOSED CELL FOAMED PLASTIC INSULATION หรือ CLOSED CELL ELASTOMERIC THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว หรือที่กำหนดไว้ในแบบ

4.3.3 อุปกรณ์ประกอบให้มีอย่างน้อยเป็นดังนี้

- FILTER DRYER
- LIQUID & MOISTURE INDICATOR (ขนาด 3 ตัน ความเย็นขึ้นไป)

4.3.4 ท่อน้ำ...

4.3.4 ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ PVC. ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17-2561 หรือ มอก.ที่ประกาศใช้ล่าสุด ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นไปตามมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศ (แต่ไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว) ท่อที่อยู่ในฝ้าเพดาน หรือส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับ SUCTION LINE หนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว

- สำหรับเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งกับอาคารเดิมให้ต่อลงท่อระบายน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด
- สำหรับเครื่องปรับอากาศ ที่ติดตั้งพร้อมอาคารสร้างใหม่ ให้ต่อลงช่องระบายน้ำฝนหรือท่อระบายน้ำทิ้ง โดยฝังผนังหรือทำกล่องครอบหรือเดินลอยยึดผนังและทาสีให้เข้ากับสีภายในอาคารให้เรียบร้อย

4.3.5 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นให้เป็นไปตามแบบรูป โดยจะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านกำแพงหรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVES) และถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่าง ระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยางหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าวัสดุยาง พร้อมตกแต่งให้เรียบร้อยและท่อสารทำความเย็นต้องยึดติดอยู่กับพื้นผิวติดตั้งอย่างมั่นคง

- ถ้าชุดส่งลมเย็นอยู่สูงกว่าชุดระบายความร้อนต้องทำท่อโค้งขึ้น (INVERT LOOP) ที่ท่อสารทำความเย็นด้านดูดกลับ (SUCTION LINE)
- ถ้าชุดส่งลมเย็นอยู่ต่ำกว่าชุดระบายความร้อนต้องทำที่กักน้ำมัน (OIL TRAP) ที่ท่อสารทำความเย็นด้านดูดกลับ (SUCTION LINE)
- ทุกระยะความสูง 4 เมตรของท่อสารทำความเย็นด้านดูดกลับ (SUCTION LINE) จะต้องทำ OIL TRAP
- ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด จะต้องได้รับการรองรับอยู่บนแท่นเหล็กโครงสร้าง (SUPPORT, HANGER) โดยมีประกับเหล็กอาบสังกะสีหรืออะลูมิเนียมรัดตัวท่อเข้ากับแท่นเหล็กอย่างมั่นคง ทุกระยะไม่เกิน 2.5 เมตร
- สำหรับท่อสารความเย็นเหลว (LIQUID LINE) หรือท่อสารก๊าซอัดร้อน (DISCHARGE LINE) นั้นต้องมีวัสดุยาง หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับเพื่อป้องกันมิให้โลหะทองแดงของตัวท่อสัมผัสกับแท่นเหล็กโครงสร้าง
- สำหรับท่อสารความเย็นเหลว (LIQUID LINE) ในแนวดิ่ง ทุก ๆ 5 เมตร ต้องมีการขยายท่อตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.4. ระบบไฟฟ้า

4.4.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ตามแบบและรายการนี้และอื่น ๆ ที่จำเป็นที่อาจมิได้กำหนดไว้โดยการติดตั้งทั้งหมดเป็นไปตามรายการติดตั้งระบบไฟฟ้าหรือตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

4.4.2. เครื่องปรับอากาศ, พัดลมระบายอากาศ รับเมนไฟฟ้าจากแผงควบคุมไฟฟ้าของอาคารหรือเมนไฟฟ้าตามที่ระบุไว้ในแบบ

4.4.3. เครื่องปรับอากาศ ต้องมี SWITCH ปรับความเร็วมอเตอร์ชุดเป่าลมเย็นได้ 3 ระดับหรือมากกว่า

4.4.4. เมนไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่องให้ควบคุมด้วย CIRCUIT BREAKER ขนาดดังนี้

ตารางที่ 1...

ตารางที่ 1 ขนาด CIRCUIT BREAKER ของเครื่องปรับอากาศ

BTU.HR.	CB.AT	V. / P. / Hz.
12,000	16	220 / 1 / 50
16,000	20	220 / 1 / 50
18,000	20	220 / 1 / 50
24,000	30	220 / 1 / 50
30,000	30	220 / 1 / 50
36,000	16	380 / 3 / 50
40,000	16	380 / 3 / 50
44,000	16	380 / 3 / 50

4.4.5. AUTOMATIC SWITCH ใช้ขนาดเดียวกันกับ CIRCUIT BREAKER ควบคุมการ เปิด-ปิด เครื่องปรับอากาศ

4.4.6. เครื่องปรับอากาศ ที่ต้องควบคุมด้วยตู้ควบคุมเครื่องปรับอากาศ (AIR CONTROL PANEL) ตามที่กำหนดในแบบรูป ถ้าแบบไม่ได้กำหนด ตู้ควบคุมต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยที่สุดดังนี้

- CIRCUIT BREAKER ขนาดเหมาะสมกับเครื่องปรับอากาศ
- AMP. METER
- VOLT METER
- AMP. SELECT SWITCH
- VOLT SELECT SWITCH
- SWITCH ON-OFF
- LED. INDICATOR RED-GREEN

4.4.7. เมนไฟฟ้าของตู้ควบคุมเครื่องปรับอากาศให้ควบคุมด้วย MAIN CIRCUIT BREAKER ขนาดตามมาตรฐานพิกัดการใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศหรือตามแบบกำหนด

4.4.8. AUTOMATIC SWITCH ใช้ขนาดเดียวกันกับ CIRCUIT BREAKER ควบคุมการเปิด – ปิดเครื่อง

4.4.9. พัดลมระบายอากาศแต่ละเครื่องต้องควบคุมด้วยสวิตซ์ เปิด–ปิด

4.4.10. สายไฟฟ้าที่ใช้เป็นสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มฉนวน PVC. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มอก. ขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปถ้าหากแบบไม่ได้กำหนดไว้ ให้ใช้สายไฟฟ้าขนาดดังนี้

1. เครื่องปรับอากาศใช้สายขนาดตามมาตรฐานของเครื่องปรับอากาศกำหนดไว้ในคู่มือติดตั้ง
2. พัดลมระบายอากาศและพัดลมส่ายรอบตัวใช้สายขนาดไม่น้อยกว่า 2.5 ตร.มม. 750 V. 70 ^{0}C

4.4.11. การเดินสายไฟฟ้าถ้าแบบไม่ได้กำหนดให้เดินสายไฟฟ้าแบบร้อยท่อ EMT. มอก.770 หรือ มอก. ที่ประกาศใช้ล่าสุด หรือใส่ในรางไฟฟ้า และห้ามต่อสายไฟฟ้าในท่อโดยเด็ดขาด

4.4.12. การติดตั้งระบบสายดินตัวเครื่องปรับอากาศที่เป็นโลหะที่ในการทำงานปกติไม่มีกระแสผ่าน ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ 2 โดยต่อที่หลักสายดินของอาคาร กรณีไม่มีหลักสายดินให้จัดหลักสายดินใหม่

ตารางที่ 2...

ตารางที่ 2 ขนาดของสายหรือตัวนำสำหรับต่อลงดินของเครื่องปรับอากาศและพัดลมระบายอากาศ

ขนาดสายไฟฟ้าพร้อม สายดิน (ตร.มม.)		สายดินใช้สายเดี่ยว (THW.) ฉนวนสีเขียว (ตร.มม.)
สายไฟฟ้า	สายดิน	ขนาดสายดิน
1.5	1	1
2.5	1.5	1.5
4.0	2.5	2.5
6.0	4.0	4.0
10.0	6.0	6.0
ฯลฯ	ฯลฯ	ฯลฯ

4.4.13. ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุมัติแสดงเครื่องหมาย มอก.

4.4.14. การเดินสายไฟฟ้าที่ต้องเดินร้อยสายไฟฟ้าในท่อ EMT, IMC หรือรางไฟฟ้า ต้องใช้ขนาดและจำนวนสายร้อยในท่อตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า (THW) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า

ขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้า (ม.ม.)(นิ้ว) ขนาดสายไฟฟ้า ตร.มม.	จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟฟ้า					
	12.7	19	25	32	38	50
	1/2	3/4	1	1 1/5	1 1/2	2
1	6	10	18	31	45	60
1.5	5	10	14	25	35	46
2.5	3	5	9	16	22	38
4	3	5	7	13	16	30
6	2	4	5	10	15	29
10	1	3	4	6	9	14
16	1	2	3	4	5	9
25	-	-	-	3	4	7
35	-	-	-	2	3	5
50	-	-	-	1	2	4

4.4.15. การต่อสายไฟฟ้าให้ทำ ที่กล่องต่อสาย, กล่องสวิตซ์ เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบหรือซ่อมบำรุงได้ง่าย

4.4.16. การต่อเชื่อมสายไฟฟ้าขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK

4.4.17. การเดินสายไฟฟ้าเข้ากับมอเตอร์ของชุด FAN COIL UNIT , AIR HANDLING UNIT ให้เดินร้อยสายใน FLEXIBLE CONDUIT โดยที่ในส่วนของ CONDENSING UNIT ให้ใช้ FLEXIBLE CONDUIT ชนิดกันน้ำ (RAIN TIGHT CONDUIT) ที่ความยาวไม่เกิน 1 เมตร

4.4.18. ท่อ...

4.4.18. ท่อร้อยสายไฟฟ้าที่เดินฝังในคอนกรีตที่รับแรงหรือนอกอาคารให้ใช้ท่อ IMC

4.5 ระบบลม

4.5.1 ท่อส่งลม มีรายละเอียดดังนี้

1. วัสดุที่ใช้เป็น PID (Pre-Insulated Duct) ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

2. ให้มีเหล็กฉากรองรับท่อตามที่ ASHRAE หรือ SMACNA กำหนดไว้

3. การติดตั้งและการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA หรือ กำหนดในแบบรูป

4. การโค้งท่อต้องใช้รัศมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อในทิศทางที่โค้งนั้น หากจำเป็นต้องน้อยกว่าให้ใส่ GUIDE VANE ตามมาตรฐาน ASHRE หรือ SMACNA หรือกำหนดในแบบรูป

5. ท่อลมที่มีขนาดความกว้างในแนวนอนไม่เกิน 100 เซนติเมตร ต้องมีอุปกรณ์ยึดท่อทุกระยะ 1.5 เมตร ถ้าเกิน 100 เซนติเมตร ให้มีทุกระยะ 1.0 เมตร ถ้าเกิน 200 เซนติเมตร ให้มีทุกระยะ 0.6 เมตร สำหรับจุดต่อแยกต้องยึดติดโดยเริ่มจากจุดท่อแยกไม่เกิน 0.60 เมตร

6. จุดต่อท่อส่งลมกับช่องจ่ายลมและช่องลมกลับของชุดเป่าลมเย็นให้ใช้ผ้าใบหรือผ้าพลาสติกอย่างหนา กว้างไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร เป็นวัสดุต่อเชื่อมเพื่อกันความสั่นสะเทือน ที่ทางแยกท่อลมทุกๆทางแยกจะต้องมี SPLITTER DAMPER (ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าท่อลมหนึ่งเบอร์ และสามารถปรับแผ่นช่องลมเลี้ยวนี้ โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTING & LOCKING PIN ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กมีขนาดตามแบบที่กำหนด) ทุกระยะ 0.50 เมตร

4.5.2 ที่ทางแยกท่อลมทุก ๆ ทางแยกจะต้องมีแผ่นช่องลมเลี้ยว (SPLITTER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าท่อลมหนึ่งเบอร์และสามารถปรับแผนช่องลมเลี้ยวนี้โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTING & LOCKING PIN ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กมีขนาดตามแบบที่กำหนด

4.5.3 อุปกรณ์ระบบลม

1. อุปกรณ์ต่อไปนี้ ต้องทำมาเรียบร้อยจากโรงงานและเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM มีขนาดตามที่แสดงในแบบ

2. หัวจ่ายลม DIFFUSER จากฝ้าเพดาน เป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT) ดังที่แสดงในแบบ

3. สำหรับแบบสี่เหลี่ยมและแบบกลม ต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER)

4. สำหรับหัวจ่ายลมด้านข้างเป็นแบบสี่เหลี่ยมต้องมีบานเกร็ดปรับได้ 4 ทิศทางและทุกหัวจ่ายต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

5. หัวดูดลมกลับ (RETURN AIR GRILLE) เป็นแบบสี่เหลี่ยมมีบานเกร็ดทิศทางเดียวหรือสองทิศทาง และมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

6. หัวดูดอากาศภายนอก (FRESH AIR GRILLE) เป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกร็ดกันฝนและมีตะแกรงกันแมลง และมีชุดปรับปริมาณลม

4.6 การทาสี...

4.6 การทาสี

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมดต้องทาสีกันสนิม 2 ชั้นและอาจต้องทาสีเพิ่มเติมเพื่อความสวยงามถ้ามีการเจาะช่องของอาคารหรือตีกล่องไม้หุ้มท่อและจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการตกแต่งให้ดีเช่นเดิม พร้อมทาสีให้สวยงามเช่นเดียวกับสีของห้องนั้นด้วย

4.7. การทดสอบ

4.7.1 การปรับปริมาณลม

ในกรณีที่มีระบบท่อลมและหัวจ่ายลม ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณลมให้เท่ากับปริมาณลมที่กำหนดไว้ในแบบ ถ้าแบบไม่ได้กำหนดปริมาณลมไว้ต้องปรับให้ลมที่ออกมาแต่ละหัวจ่ายสมดุลกันทุกทิศทาง

4.7.2 การทดสอบทั่วไป

ให้กระทำโดยการตรวจวัดข้อมูลต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมที่สำคัญ เช่น ความดันของสารความเย็น กระแสไฟฟ้าที่ใช้มอเตอร์ทุกตัว, ปริมาณลมที่หัวจ่ายลมทุกหัว, อุณหภูมิอากาศภายในห้องปรับอากาศอุณหภูมิที่ออกจากชุดเป่าลมเย็น, การทำงานของ THERMOSTAT, และ SWITCH CONTROL ต่าง ๆ เป็นต้น โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบดังกล่าว โดยมีคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างควบคุมและลงนามกำกับแบบฟอร์มการทดสอบเพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างในการส่งมอบงานระบบปรับอากาศงวดสุดท้าย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5. งานระบบเครน

5.1 คุณสมบัติของเครนต้องเป็นไปตามแบบ และรายการเฉพาะงาน

5.2 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบคานโครงสร้างเหล็กของระบบเครน และรายการคำนวณการรับน้ำหนักของโครงสร้างระบบเครน พร้อมรับรองโดยวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศกรรม ให้ ชย.ทอ.ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 เฟรมทั้ง 2 ชุดจะยึดอยู่บน Top Running Carriage ซึ่งมีล้อเหล็กชนิด มีปีก 2ด้าน โดยจะต้องมีตัวล็อคเบรกติดตั้งอย่างน้อย 1 ล้อ ของแต่ละ Carriage เพื่อบังคับไม่ให้เครนเคลื่อนที่ พร้อมมีระบบกันชนเป็นลูกยางกันกระแทก ใส่ไว้ที่ปลายรางวิ่งทั้ง 2 ด้าน

5.4 ขนาดของรางวิ่งเครนให้พิจารณาถึงน้ำหนักทั้งหมดของตัวเครนรวมกับน้ำหนักที่ต้องยกตามพิกัดน้ำหนักของเครน โดยใช้ค่าความปลอดภัยที่เหมาะสมในการคำนวณกำหนดน้ำหนักทั้งหมดที่กระทำต่อรางวิ่งเครน

5.5 คานสะพาน (Bridge Girder) มีระยะความยาวและความสูงของคานสะพานจะต้องครอบคลุมการใช้งานในการยก จะต้องเป็นแผ่นประกอบหัน หรือเป็น Wide Flanged Girder ที่ทนต่อแรงบิดและแรงงอได้เป็นอย่างดี

5.6 พื้นที่ผิวที่เป็นโลหะทั้งหมดของตัวเครนจะต้องได้รับการเคลือบสีจากโรงงานให้เรียบร้อยก่อนติดตั้ง และต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเคลือบสี

5.7 ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมสีหรืองานอื่นใดของตัวอาคาร ที่เกิดผลเสียหายจากการติดตั้ง

5.8 ก่อนส่งมอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเครน (Load Test) โดยผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาน้ำหนักทดสอบทั้งหมด และเมื่อทำการทดสอบเรียบร้อยแล้วจะต้องมีเอกสารรับรองความปลอดภัยในการรับน้ำหนักเครน

5.9 ในการส่งมอบจะต้องมีการอบรมการใช้งานและมีคู่มือการใช้งานเครนอย่างละเอียด

วคส. 1 - 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. งานฐานราก ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามแบบและรายการอย่างเคร่งครัด

1.1 ฐานรากชนิดไม่มีเสาเข็มจะต้องขุดหลุมให้ลึก จนฐานรากวางอยู่บนชั้นดินแข็งและจะต้องปรับก้นหลุมให้เรียบแน่น ก่อนดำเนินการก่อสร้างฐานรากตามแบบรูป-รายการ

1.2 ฐานรากชนิดมีเข็ม

1.2.1 เสาเข็มตอก จะต้องเป็นเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงหรือ ค.ส.ล. ตามแบบรูป ถ้าเป็นสองท่อนต่อต้องเป็นการต่อเชื่อมเท่านั้น เสาเข็มที่จะนำมาใช้งานจะต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และจะต้องไม่บิ่น ไม่แตกร้าว ก่อนการตอกเสาเข็มผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณการเสริมเหล็กและการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, รายการคำนวณ, การต่อเชื่อมเสาเข็ม (ถ้ามี) ให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อน

1.2.1.1 สำหรับเสาเข็มที่มีการกำหนดการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณการตอกเสาเข็ม (Blow Count) ให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อนที่จะดำเนินการตอกเสาเข็ม

1.2.1.2 การตอกเสาเข็ม ในกรณีเป็นการตอกแบบ Drop Hammer น้ำหนักของตุ้มขึ้นอยู่กับความยาวเข็มและน้ำหนักของเสาเข็ม ตามตารางต่อไปนี้

ความยาวเสาเข็ม (เมตร)	อัตราต่ำสุดระหว่างน้ำหนักลูกตุ้มต่อน้ำหนักเสาเข็ม
ต่ำกว่า 15	1.0
ระหว่าง 15 - 18	0.75
มากกว่า 18	0.67

1.2.1.3 การสิ้นสุดการตอกเข็มเมื่อนับจำนวนครั้งการตอก (Blow Count) ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด แล้วให้ทำการตอกตรวจสอบ 10 ครั้งสุดท้าย (Last Ten Blows) จำนวน 2 ครั้ง ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด จึงสิ้นสุดการตอกเข็มต้นนั้น

1.2.2 เสาเข็มเจาะ จะเป็นเสาเข็มเจาะชนิดแห้งหรือชนิดเปียกตามแบบหรือรายการเฉพาะงาน งานคอนกรีตและเหล็กเสริมถ้าไม่ได้ระบุในแบบรูปและรายการเฉพาะงานให้ใช้ดังนี้

1.2.2.1 คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. โดยทดสอบจากตัวอย่างคอนกรีตรูปบาศก์ ขนาด 0.15x0.15x0.15 ม. ให้มีการเก็บตัวอย่างไปทดสอบอย่างน้อยต้นละ 1 ตัวอย่าง

1.2.2.2 เหล็กเสริมแกนใช้เหล็กชั้นคุณภาพไม่น้อยกว่า SD 30 โดยมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 0.5 % ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มตลอดความยาวเข็ม เหล็กปลอกใช้เหล็กชั้นคุณภาพ SR 24 ระยะห่างของปลอกไม่เกิน 20 ซม.

1.2.2.3 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้นโดยวิธี Seismic Test

1.3 การขุดดิน จะต้องขุดและกองให้เป็นระเบียบไม่ให้ดินทะลายลงได้ ถ้าเป็นดินอ่อนหรือดินเหลวให้ผู้รับจ้างทำค้ำยันป้องกันดินพังทลาย

1.4 การผูกเหล็กฐานราก ต้องทำด้วยความประณีตถูกต้องตามแบบรูปและรายการ

1.5 การกลบหลุม ให้ใช้ทรายถมและฉีดน้ำให้แน่นทุกหลุมถ้าใช้ดินที่ขุดกลบจะต้องกระทุ้งให้แน่นตามเกณฑ์การถม

1.6 การตัด...

1.6 การตัดหัวเสาเข็มส่วนที่เหลือให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

1.6.1 กรณีที่เสาเข็มโผล่พ้นดินเป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนย้ายเสาเข็มเข้าไปตอกให้ผู้รับจ้างสามารถตัดเสาเข็มส่วนที่โผล่พ้นดินได้ โดยใช้ FIBER ตัดลวดอัดแรงให้ขาดก่อนล้มเสาเข็มลงและจะต้องไม่ให้เกิดความเสียหายต่อเสาเข็มส่วนที่อยู่ในดิน การตัดเข็มในกรณีนี้ไม่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตตัดเข็มเพื่อทำฐานรากและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบผลเสียหายที่เกิดขึ้น

1.6.2 กรณีการตัดเสาเข็มเพื่อทำฐานราก ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

1.6.2.1 กรณีไม่มีการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม วิศวกรของผู้รับจ้างนำรายงานผลการตอกเสาเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกไปแล้ว โดยให้ปฏิบัติตามระเบียบการบันทึก Blow Count ส่งให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาก่อน ส่วนในกรณีที่มีการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มจะต้องทราบข้อยุติการทดสอบก่อนที่จะทำการตัดเข็ม

1.6.2.2 การตัดเสาเข็มผู้รับจ้างจะต้องใช้ FIBER ตัดเสาเข็มให้ขาด (ยกเว้นเสาเข็มที่มี Dowel Bars และเสาเข็มเจาะ) โดยผิวที่ตัดจะต้องเรียบ ไม่บิ่นหรือแตกร้าว

1.6.2.3 หากเกิดอุปสรรคในการทำฐานรากให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขฐานรากนั้นให้สามารถรับกำลังได้เกณฑ์ตามกำหนด โดยส่ง Shop drawing และรายการคำนวณให้ วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อน

1.7 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มให้ปฏิบัติดังนี้

1.7.1 ถ้าไม่ระบุให้ทำการทดสอบไว้ในรายการเฉพาะงาน ไม่ต้องทำการทดสอบ

1.7.2 การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม ให้ทดสอบโดยวิธี Static Load Test และให้ทดสอบจนถึงน้ำหนักบรรทุก 2.0 เท่าของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยตำแหน่งที่จะทำการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มวิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดให้โดยพิจารณาจากบันทึกการตอกเสาเข็มเป็นหลัก

1.7.3 ในกรณีที่การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มไม่ได้ตามเกณฑ์กำหนดให้ผู้รับจ้างรีบดำเนินการหาวิธีแก้ไข โดยส่งรูปแบบการแก้ไขและรายการคำนวณให้ วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อน

2. งานคอนกรีตสำหรับอาคารและงานเหล็กเสริมคอนกรีต

2.1 งานคอนกรีต

2.1.1 ปูนซีเมนต์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คอนกรีตโครงสร้างให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1- 5 (มอก.15)

- โดยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ใช้สำหรับโครงสร้างอาคารทั่วไป
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 2 ใช้สำหรับโครงสร้างที่ต้องการทนซัลเฟตปานกลาง เช่น งานฐานราก , ตอม่อ
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 3 ใช้สำหรับโครงสร้างที่ต้องการความต้านทานแรงอัดสูงได้เร็ว เช่น งานซ่อมแซมถนน งานซ่อมแซมอาคารเร่งด่วน หรือ งานที่จำเป็นต้องถอดแบบเร็ว
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 4 ใช้สำหรับโครงสร้างที่ต้องการความร้อนต่ำในขณะที่ปูนทำปฏิกิริยากับน้ำ เช่น งานเขื่อนกันน้ำ
- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 5 ใช้สำหรับโครงสร้างที่ต้องการทนซัลเฟตสูง เช่น สิ่งก่อสร้างใกล้ทะเล หรือใกล้ป่าชายเลน

ส่วนปูน...

ส่วนปูนก่อฉาบให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม (Silica Cement) จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่ใช้งานได้ดีไม่เสื่อมคุณภาพและจัดเก็บไว้ในที่ที่เหมาะสม

2.1.2 ทราย ต้องเป็นทรายน้ำจืด ซึ่งไม่มีสารที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพเจือปน ขนาดของเม็ดทรายมีค่า Fineness Modulus อยู่ระหว่าง 2.3-3.2

2.1.3 หิน, กรวด จะต้องสะอาด แข็งแกร่ง มีขนาดคละเคล้าตามอัตราส่วนขนาดเม็ดเล็กและใหญ่ที่เหมาะสมและให้ใช้อย่างใดอย่างหนึ่งห้ามใช้ผสมกันระหว่างหินกับกรวด โดยมีอัตราส่วนคละตามมาตรฐาน ASTM.125 – 88 มีเปอร์เซ็นต์การสึกกร่อนไม่เกิน 40 % เมื่อทดลองโดยวิธี Los Angeles Abrasion Test

2.2 งานเหล็กเสริมคอนกรีต

2.2.1 เหล็กสำหรับเสริมคอนกรีตเป็นเหล็กกล้าละมุนผลิตแบบรีดร้อนไม่เคยใช้งานมาก่อนต้องเป็นเหล็กที่ไม่มีสนิมขุม โดยเป็นเหล็กที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.2 จะต้องเก็บเหล็กเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินอย่างน้อย 15 ซม. และต้องมีหลังคาป้องกันน้ำค้างน้ำฝนและเก็บรักษาให้พ้นสิ่งสกปรก ดิน สี น้ำมัน ฯลฯ

2.2.3 การงอเหล็กเสริม จะต้องใช้วิธีดัดงอเย็น สำหรับของอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็กให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

2.2.3.1 ส่วนที่งอเหล็กเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเหล็กผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2.2.3.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก ให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กนั้น

2.2.3.3 เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอก ให้งอ 90 องศาหรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2.2.4 การเรียงเหล็กเสริมต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและผูกยึดให้แน่นหนา หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการยึดติดตั้งได้ซึ่งในแต่ละจุดของโครงสร้างผู้รับจ้างจะต้องยึดให้เหมาะสม

2.2.4.1 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบหล่อกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้ก้อนมอร์ต้า

2.2.4.2 ในกรณีที่มีเหล็กเสริมหลาย ๆ ชั้นจะต้องเสริมโดยมีช่องว่างผิวเหล็ก 2.5 ซม.

2.2.5 การต่อเหล็กเสริม ให้ต่อเหล็กด้วยวิธีทาบให้ทาบเหล็กเสริมซ้อนกันโดยระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลมธรรมดาและ 36 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยแต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. การต่อเหล็กเสริมในกรณีต่อเหล็กต่างขนาดกันให้ใช้ความยาวที่ทาบซ้อนกันตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่ใหญ่กว่าเป็นหลัก สำหรับการต่อเหล็กเสริมด้วยวิธีเชื่อมนั้นให้ใช้สำหรับเหล็กเสริมที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม.ขึ้นไป และเชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กแบบเหลาดินสอชนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้าโดยจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น

2.2.6 การต่อเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องต่อเหล็กเสริมตามตำแหน่งต่อไปนี้

2.2.6.1 พื้น ค.ส.ล. ให้ต่อบริเวณคานใต้เหล็กเสริมพิเศษ

2.2.6.2 กันสาดยื่น, คานยื่น, ฐานราก, ห้ามต่อ

2.2.6.3 คานทั่วไป เหล็กบนต่อที่ประมาณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา

2.2.6.4 ณ หน้าตัดใด...

2.2.6.4 ณ หน้าตัดใด ๆ ของคานจะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกิน 35 % ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

2.2.7 การทดสอบ ถ้าไม่ได้ระบุในรายการเฉพาะงานไม่ต้องทดสอบเหล็กเสริม

2.3 ส่วนผสมคอนกรีต

2.3.1 ถ้าไม่ระบุกำลังของคอนกรีตเป็นเท่าใด ให้ใช้อัตราส่วนผสม 1:2:4 โดยน้ำหนัก

2.3.2 ถ้าระบุกำลังคอนกรีตในกรณีพิเศษให้ผู้รับจ้างออกแบบส่วนผสมคอนกรีตและให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจสอบก่อน

2.4 การผสมคอนกรีต ให้ผู้รับจ้างผสมคอนกรีต ตามส่วนผสมในข้อ 2.3 ให้ได้ส่วนผสมที่เข้ากันเป็นอย่างดีและมีความสามารถในการทำงานได้ (Workability) ที่เหมาะสมโดยมีผลการทดสอบค่ายุบตัว (ตามวิธี Slump Test) ไม่เกินเกณฑ์กำหนดตามประเภทของโครงสร้าง ดังนี้

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ (เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	7.5	5
แผ่นพื้น คาน	10	5
เสา ตอม่อ	12.5	5
ครีบ ค.ส.ล. และผนังบาง	15	5

2.5 การใช้งานคอนกรีต หลังจากการผสมคอนกรีตแล้วจะต้องเทคอนกรีตให้หมดภายใน 45 นาที ห้ามนำเอาคอนกรีตที่เกินกำหนดเวลาหรือคอนกรีตที่ตกหน้าเครื่องผสมหรือที่ตกตามทางมาใช้เท การเทคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตามวิธีการของคอนกรีตเทคโนโลยีที่ดีเพื่อป้องกันการแยกตัวของส่วนผสมคอนกรีตการทำคอนกรีตให้แน่นผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องเขย่าหรือเหล็กกระทุ้งให้ได้เนื้อคอนกรีตที่แน่นตามวิธีการที่ถูกต้อง

2.6 การทดสอบกำลังคอนกรีต การทดสอบกำลังคอนกรีตให้ใช้ตัวอย่างแท่งคอนกรีตขนาด 0.15 x 0.15 x 0.15 ม. จำนวน 6 แท่งเป็น 1 ชุดให้มีผลทางกำลังดังนี้

2.6.1 สำหรับคอนกรีตที่ใช้อัตราส่วนผสม 1:2:4 คอนกรีตอายุ 7 วัน จะต้องรับกำลังไม่น้อยกว่า 130 กก./ตร.ซม. คอนกรีตอายุ 28 วัน จะต้องรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 180 กก./ตร.ซม.

2.6.2 สำหรับคอนกรีตที่ระบุกำลังคอนกรีตในกรณีพิเศษ อายุคอนกรีต 7 วันจะต้องรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 70 % ของกำลังอัดประลัยที่กำหนดและคอนกรีตอายุ 28 วัน จะต้องรับกำลังได้ไม่น้อยกว่า 100 % ของกำลังอัดประลัยที่กำหนด

2.6.3 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตเพื่อทดสอบให้ใช้เกณฑ์ดังนี้

2.6.3.1 ฐานราก 1 ชุด

2.6.3.2 คาน ค.ส.ล. ชั้นละ 1 ชุด

2.6.3.3 พื้น ค.ส.ล. หรือคอนกรีตทับหน้าพื้นสำเร็จรูป ชั้นละ 1 ชุด

2.6.3.4 ในกรณีในแต่ละส่วนของโครงสร้าง ค.ส.ล. ตามข้อ 2.6.3.1และ ข้อ 2.6.3.2 มีปริมาณคอนกรีตเกิน 50 ลบ.ม. ให้เก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วน 1 ชุดต่อคอนกรีต 50 ลบ.ม.

2.7 การทำแบบ...

2.7 การทำแบบหล่อคอนกรีต

2.7.1 แบบข้างหรือแบบท้องคาน ถ้าเป็นไม้ต้องใช้ไม้หนาประมาณ 2.5 ซม.หรือเป็นเหล็กก็ได้ แบบจะต้องมั่นคงแข็งแรงมีโครงเคร่ายึดแน่นหนา และต้องไม่โก่งเมื่อดำเนินการเทคอนกรีตหรือเขย่าคอนกรีต แบบต้องได้ฉาก, ได้เหลี่ยม, ได้ขนาด, ตามแบบ ก่อนที่จะเทคอนกรีตลงในแบบใด ๆ ต้องทำการยาแนวตามรูและรอยต่อของแบบ เพื่อป้องกันมิให้น้ำรั่วได้น้ำที่รั่วจะต้องไม่ไหลซึมเกินกว่าปกติที่ควรจะเป็น และก่อนเทคอนกรีตต้องตรวจดูแบบที่นำมาประกอบต้องเรียบ ไม่ขรุขระ, ปราศจากขี้ดิน,ขี้กบ และให้ทำความสะอาดภายในเสียก่อนเทคอนกรีต

2.7.2 ค้ำยัน จะเป็นค้ำยันไม้หรือเหล็กก็ได้แต่ต้องแข็งแรงโยงยึดแน่นหนา ค้ำยันจะต้องแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักคอนกรีตและน้ำหนักอื่นๆที่เกิดขึ้นขณะเทคอนกรีตได้โดยไม่เกิดการทรุดตัวหรือโก่งเป็นอันขาด

2.8 ส่วนหุ้มคอนกรีต ในกรณีที่มิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียดให้ใช้ตามมาตรฐาน วสท.1007-34 หรือใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากแบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมไม่น้อยกว่าเกณฑ์ดังนี้

2.8.1 คอนกรีตที่หล่อติดกับดิน และผิวคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา 7.5 ซม.

2.8.2 คอนกรีตที่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดฝน

2.8.2.2 สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม. 5 ซม.

2.8.2.3 สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า 4 ซม.

2.8.3 คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือไม่ถูกแดดฝนในแผ่นพื้น ผนัง และตง 2 ซม.

2.8.4 คาน 3.0 ซม.

2.8.5 เสา 3.5 ซม.

2.9 รอยต่อของการเทคอนกรีตให้มีรอยต่อในขณะก่อสร้างอาคารมีดังนี้

2.9.1 สำหรับเสาให้เทถึงระดับ 2.5 ซม. ต่ำจากท้องคานหัวเสารอยต่อต้องเป็นแนวระดับ

2.9.2 สำหรับคานให้เทถึงกึ่งกลางคานเป็นแนวดิ่ง

2.9.3 สำหรับพื้นให้เทถึงกลางคานเป็นแนวดิ่ง

2.9.4 สำหรับพื้นยื่นและคานยื่นต้องเทพร้อมกันไปในครั้งเดียว

2.9.5 ผนัง ค.ส.ล.แนวตั้งหยุดได้เมื่อชนเสา แนวนอนหยุดได้ทุกระดับ แต่รอยต่อ ต้องเป็นแนวระดับตลอดแนว

2.9.6 ฐานรากหลุมหนึ่ง ๆ ต้องเทให้เสร็จในคราวเดียว

2.9.7 การเทคอนกรีตต่อของเดิม ต้องเก็บเศษปูนและเศษวัสดุที่ผิวรอยต่อออออกให้หมดล้างให้สะอาดและให้ใช้น้ำปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชะโลมให้ทั่วรอยต่อ

2.10 การถอดแบบหล่อคอนกรีตและบ่มผิวคอนกรีต แบบหล่อคอนกรีตเสริมเหล็กเวลาถอดต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมการก่อสร้างและจะต้องระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักมากเกินไปจนเกิดการแตกร้าวได้ เมื่อเสร็จสิ้นการแต่งผิวหน้าและคอนกรีตเริ่มแข็งตัวต้องจัดให้มีการบ่มคอนกรีตทันทีและต้องบ่มต่อไปจนกระทั่งคอนกรีตมีกำลังตามต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องถือเกณฑ์การถอดแบบที่ได้กำหนดไว้ดังนี้

ชนิดแบบหล่อ	กำหนดถอดแบบหล่อหลังจากวันหล่อ(วัน)	
	ปูน PORTLAND ประเภท 1	ปูน PORTLANDประเภท 3
แบบประกอบข้างคาน, เสาและกำแพง	2	1
แบบประกอบด้านล่างรองรับพื้น,คาน,บันได	15	5

แบบเมื่อถอดแล้ว...

แบบเมื่อถอดแล้วห้ามบรรทุกน้ำหนักส่วนที่เทคอนกรีตแล้วก่อน 15 วัน ขนาด โครงสร้าง ค.ส.ล. ที่กำหนดไว้ในแบบ เมื่อถอดแล้วให้เล็กลงได้ไม่เกิน 0.5 ซม.

2.11 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อในที่ชนิดดึงลวดภายหลัง (Post tension Slab)

2.11.1 คอนกรีตสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 cm. สูง 30 cm. และไม่น้อยกว่ากำลังอัดประลัยที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนดไว้

2.11.2 การอัดแรงจะกระทำได้ก็ต่อเมื่อ คอนกรีตมีกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐาน

2.11.3 เหล็กเสริมอัดแรง จะต้องเป็นลวดเหล็กตีเกลียวแรงดึงสูง ชนิดความล้าต่ำ (Low Relaxation Strand) ตามมารตฐาน มอก.420-2540 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มม. ชั้นคุณภาพ 1860 หรือมาตรฐาน ASTM A416-14 Grade 270 K. (Low Relaxation Strand) และหุ้มด้วย Galvanized Duct

2.11.4 เหล็กเสริมอัดแรงแต่ละเส้น จะต้องถูกดึงด้วยแรงขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 14.2 ตัน สำหรับลวด 12.7 มม. และ 20.12 ตัน สำหรับลวด 15.2 มม. และหลังจากหักการเสื่อมลดต่างๆแล้วลวด 12.7 มม.จะต้องมีแรงดึงประสิทธิผลเหลืออยู่ไม่น้อยกว่าเส้นละ 10.8 ตัน โดยห้ามดึงลวดอัดแรงเกินกว่า 15.0 ตัน ไม่ว่ากรณีใดๆ และลวด 15.2 มม.จะต้องมีแรงดึงประสิทธิผลเหลืออยู่ไม่น้อยกว่าเส้นละ 15.3 ตัน โดยห้ามดึงลวดอัดแรงเกินกว่า 21.3 ตัน ไม่ว่ากรณีใด ๆ

2.11.5 เหล็กเสริมธรรมดา (Mild Steel) จะต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน มอก. 24 ชนิด SD-40

2.11.6 พื้นคอนกรีตอัดแรงทุกชั้น ต้องมีเหล็กตะแกรงล่าง DB12 @ 0.50 m. โดยตลอดพื้นที่ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบโครงสร้าง

2.11.7 ส่วนของช่องเปิดใกล้เสา พื้น Post-Tension ต้องห่างจากเสาอย่างน้อย 7 เท่า ของความหนาพื้น Post-Tension หรือ เปลี่ยนเป็นท่อ Sleeve แทน

2.11.8 ในกรณีที่พื้น Post-Tension มี Pour Strip หรือ Block Out For Stressing ให้ทำการค้างนั่งร้านโดยรอบ Pour Strip หรือ Block Out For Stressing อย่างน้อย 1 เมตร จนกว่าคอนกรีตบริเวณ Pour Strip หรือ Block Out For Stressing จะสามารถรับกำลังอัดประลัยได้ 240 ksc. (เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างทรงกระบอก)

2.11.9 ให้ดำเนินการติดตั้งไม้แบบสำหรับงานดึง และตัดปลายเหล็กเสริมอัดแรงโดยให้ยื่นจากขอบพื้น POST-TENSION ไม่น้อยกว่า 80 ซม. พร้อมราวกันตก

3. งานเหล็กรูปพรรณ (งานโครงเหล็ก)

3.1 เหล็กที่ใช้ เหล็กที่นำมาใช้งานนี้จะต้องเป็นเหล็กที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และเป็นเหล็กที่ใหม่ ตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุด ไม่เป็นสนิม ทั้งก่อนประกอบหรือประกอบเสร็จก็ตาม ก่อนใช้งานต้องถูให้สะอาดด้วยผ้ากระสอบหรือแปรงลวด

3.2 โรงเก็บ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโรงเก็บสำหรับเหล็กนี้โดยเฉพาะ ไม่ให้ฝนสาดเข้าไปได้ยกให้สูงจากพื้นดินให้พ้นจากความชื้น การจัดขนาดของเหล็กให้จัดเป็นกลุ่มๆ แต่ละอย่างไม่ให้ปนกัน

3.3 ฝีมือ...

3.3 ฝีมือการปฏิบัติงาน งานทั้งหมดต้องเป็นไปตามแบบรูปและรายละเอียด โดยจะต้องอยู่ในความดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะสั่งให้ตรวจสอบรอยเชื่อมได้ ถ้ารอยเชื่อมใดที่พบว่าทำไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออก แล้วทำใหม่ให้สมบูรณ์

3.4 การตัดเจาะรูและการต่อเหล็ก อนุญาตให้ใช้วิธีตัดโดยการเฉือนได้เฉพาะเหล็กแผ่นและเหล็กท่อนหนาไม่เกิน 6 มม.เท่านั้น สำหรับการตัดท่อกลมต้องตัดให้มีความโค้งและเว้าประกอบกันให้สนิทระหว่างท่อจะต้องโค้งประกอบกันพอดี การเจาะให้ใช้วิธีย้ำโดยใช้สว่าน ห้ามเจาะโดยวิธีใช้ไฟฟ้า การต่อเหล็กให้ต่อในกรณีที่จำเป็นเท่านั้น โดยรอยต่อของเหล็กจะต้องให้กำลังรอยต่อได้ไม่น้อยกว่ากำลังของเหล็กเดิม และห้ามต่อเกิน 1 จุดใน 1 ช่วงพาด

3.5 การประกอบการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและควบคุมงานทั้งหลายให้เป็นไปตามแบบ งานประกอบและติดตั้งต้องทำด้วยความระมัดระวังโดยช่างฝีมือดีมีความชำนาญถูกต้องตามหลักวิชา

3.6 การทาสี ก่อนการติดตั้งโครงสร้างเหล็กให้ทำสีรองพื้นกันสนิมอย่างน้อย 1 ครั้ง และทำสีทับหน้ากันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง (ชนิดของสีกันสนิมให้เป็นไปตามแบบและรายการเฉพาะงานโครงสร้าง) หลังจากติดตั้งเสร็จให้ทาสีกันสนิมรองพื้นและทับหน้าตรงบริเวณรอยเชื่อมและจุดที่สีกันสนิมเสียหายจากการทำงานอีก 2 ครั้ง โดยใช้สียี่ห้อเดียวกันและปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.7 การทดสอบ ถ้าไม่ได้ระบุในรายการเฉพาะงานไม่ต้องทำการทดสอบเหล็กรูปพรรณ

4. งานไม้

4.1 มาตรฐานไม้ที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องเป็นไม้ดี เลื่อยดี มีเหลี่ยมได้มุมฉาก ความแตกต่างในการแปรรูปยอมให้มีได้เล็กน้อย ไม้ที่มีตัวมอดอยู่ข้างในห้ามใช้ ตาไม้ยอมให้มีได้เพียงเล็กน้อยแต่ขนาดสูงสุดของตาจะต้องไม่เกิน 1 1/2" หน้าทั้งสี่ของไม้แต่ละหน้าจะต้องมีส่วนที่เป็นแก่นให้เห็นได้อย่างน้อย 85 % ไม้ทุกชนิดต้องผึ่งหรืออบให้แห้งสนิท หากปรากฏว่าส่วนต่าง ๆ ของไม้ซึ่งประกอบขึ้นนั้นเกิดการแตกร้าว หดตัว ห่างกันเกินกว่าธรรมชาติของเนื้อไม้แล้ว ผู้รับจ้างต้องทำให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าแต่อย่างใดขนาดไม้ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแบบรูปให้ถือขนาดต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่ซื้อขายในท้องตลาด

ลำดับงาน...

ลำดับงาน	ลักษณะคลาดเคลื่อน	ความคลาดเคลื่อน	หมายเหตุ
งานทั่ว ๆ ไป	- แนวดิ่งแต่ละชั้นของอาคาร - ระดับหรือความลาดที่ระบุไว้ช่วง 10 ม. - แนวอาคาร ตำแหน่งเสาผนังในช่วง 10 ม. - หน้าตัด เสา คาน ความหนาของพื้นและผนัง	± 1.0 ซม. ± 1.5 ซม. ± 2.0 ซม. ± 0.5 ซม.	
ฐานราก	- ระยะในแบบ - ศูนย์ของฐาน - ความหนา	± 5.0 ซม. ± 5.0 ซม. ± 1.0 ซม.	
เสาเข็มคอนกรีตสำเร็จรูป	- ขนาดหน้าตัดด้านละ - ความยาว - ตำแหน่งเสาเข็มแต่ละต้น สำหรับฐานรากที่ใช้เสาเข็ม 1 ต้น และ 2 ต้น - ตำแหน่งเสาเข็มแต่ละต้น สำหรับฐานรากที่ใช้เสาเข็ม 3 ต้นขึ้นไป - ค่าเบี่ยงเบนของกลุ่มเสาเข็มในฐานราก	ไม่เกิน 0.5 ซม. ไม่เกิน 5.0ซม. ไม่เกิน 5.0 ซม. ไม่เกิน 7.5 ซม. ไม่เกิน 5.0 ซม.	
เหล็กกลมผิวเรียบ	- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-15 มม. - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19–25 มม.	± 0.4 มม. ± 0.5 มม.	
เหล็กข้ออ้อย	- ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10-16 มม. - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 20-25 มม. - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28-32 มม.	± 0.4 มม. ± 0.5 มม. ± 0.6 มม.	
เหล็กรูปพรรณ	- น้ำหนัก / ต่อความยาว (กก./ม.)	± 5 %	

4.2 ชนิดไม้ก่อสร้าง

4.2.1 การใช้ไม้ชนิดต่าง ๆ ในการก่อสร้างงานของทางราชการ ให้ใช้ไม้ตามมาตรฐานของกองวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

4.2.2 การเปรียบเทียบไม้ชนิดต่าง ๆ และไม้จากต่างประเทศ ให้ถือตามมาตรฐานของการวิจัยผลิตผลป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เช่นเดียวกัน

4.2.3 ไม้ต่างประเทศหรือไม้ที่ไม่มีในการเปรียบตามมาตรฐานในข้อ 4.2.1, 4.2.2 จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติใช้จากทางราชการก่อน

5. งานตรวจสอบและรายละเอียดต่าง ๆ

5.1 ตารางความคลาดเคลื่อนของงานต่าง ๆ ที่ยอมให้

งานไม้...

งานไม้

ลำดับงาน	ลักษณะคลาดเคลื่อน (ขนาดที่กำหนด/นิ้ว)	(ขนาดที่ตกแต่งแล้ว)		หมายเหตุ
		นิ้ว	มม.	
ไม้	1/2	3/8	9	
	3/4	5/8	15	
	1	13/16	20	
	1 1/2	1 5/16	33	
	2	1 3/4	44	
	2 1/2	2 1/4	57	
	3	2 3/4	70	
	4	3 5/8	92	
	5	4 5/8	117	
	6	5 5/8	143	
	8	7 1/2	190	
	10	9 1/2	241	
	12	11 1/2	292	

วยธ.1 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การตรวจสอบแนวและระดับ

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องใน ตำแหน่ง สถานที่ ตามแนว และระดับที่กำหนดไว้ในแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. การตรวจสอบ

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบ หลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางแนวปักผังตามแบบรูปและทำหมุดหลักฐานระดับตามความเหมาะสมของงานเรียบร้อยแล้ว

2.2 เจ้าหน้าที่ของกรมช่างโยธาทหารอากาศจะเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้อง ในการปฏิบัติงานในข้อ 2.1 ของผู้รับจ้างและเมื่อตรวจสอบถูกต้องแล้วจะรายงานไว้ในสมุดควบคุมงานให้ผู้รับจ้างทราบและดำเนินงานต่อไปได้

2.3 งานที่กำหนดให้มีการถมวัสดุเป็นชั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำหมุดระดับโดยมีระยะห่างตามความเหมาะสม ทำเครื่องหมายของระดับแต่ละชั้นให้เห็นได้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบระดับได้โดยสะดวก เมื่อผู้รับจ้างปฏิบัติงานถึงขั้นสุดท้ายแล้วให้ผู้รับจ้างแจ้งให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบเพื่อให้เจ้าหน้าที่ของกรมช่างโยธาทหารอากาศตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เช่นเดียวกับ ข้อ 2.2

2.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการสำรวจที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับประเภทของงานมาประจำไว้ที่หน่วยงาน

3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบหมุดหลักฐานต่าง ๆ มิให้คลาดเคลื่อนชำรุดเสียหายจนทำให้แนวและระดับผิดพลาดไปในระหว่างก่อสร้าง ถ้าหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้นด้วยเหตุนี้ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขให้ถูกต้องตามคำสั่งของกรมช่างโยธาทหารอากาศ

4. ตำแหน่ง, แนวและระดับ ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการละเอียดของผู้ว่าจ้างนั้นอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม โดยที่ปริมาณงานไม่เปลี่ยนแปลงหรือเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย

5. หากมีปัญหาหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับตำแหน่ง, แนว, หรือระดับ ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบโดยเร็วที่สุด เพื่อหาทางแก้ไขให้ถูกต้องต่อไป

6. ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัย ให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมช่างโยธาทหารอากาศที่ไปทำการตรวจสอบในสนาม โดยต้องจัดยานพาหนะ, ที่ทำงาน, และที่เก็บเครื่องมือสำรวจให้ตามความเหมาะสม หากเกิดการเสียหายในบริเวณงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบชดใช้ให้แก่ทางราชการ

วยธ.2 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานโดยมีแนว, ระดับ, ความลาด, ขนาด, และรูปตัดถูกต้องตามแบบรูปและ รายละเอียด ตามข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

ให้ใช้ดินเหนียว, ทราย, ลูกรังหรือวัสดุอย่างอื่นที่ได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างให้ใช้ในการถมที่ ห้ามใช้ดินเลนหรือดินที่มีวัสดุเน่าเปื่อยเจือปน วัสดุถมที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเองทั้งสิ้นนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น

3. เครื่องมือและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์เกี่ยวกับการปรับพื้นที่งานถม, งานตัด, ให้เหมาะสมกับประเภทของงาน หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าไม่เหมาะสมผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะระงับการปฏิบัติงานจนกว่าผู้รับจ้างจะจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาใหม่

4. การปรับพื้นที่โดยการถมและการตรวจทดลอง

ผู้รับจ้างต้องขุดหน้าดินเดิม และส่วนที่เป็นหญ้าหรือดินอ่อนซึ่งมีความหนาประมาณ 20 ซม. ถ้าหน้าดินเดิมเป็นดินเลน ให้เอาเลนออกให้หมดก่อนทำการถม โดยให้ใช้ทรายหรือลูกรังถมแทน

4.1 การถมเพื่อทำถนนและลานต่าง ๆ

4.1.1 กรณีการถมด้วยดิน ให้ผู้รับจ้างถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 20 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) บดอัดให้แต่ละชั้นมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุด ตาม MOD. AASHTO. โดยดินที่นำมาถมจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

4.1.1.1 ต้องเป็นดินที่มีค่าความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 1,440 กก./ลบ.ม. หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปเป็นอย่างอื่น ส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนหรือยึดเกาะกันมีขนาดโตกว่า 50 มม. จะต้องกำจัดออกไปหรือทำให้แตกและผสมเข้ากันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ

4.1.1.2 มีค่า CBR เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR” ไม่เกินกว่าร้อยละ 4 หรือมีค่า CBR ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบรูป

4.1.1.3 มีค่าการขยายตัว เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR” ไม่เกินกว่าร้อยละ 4

4.1.2 กรณีการถมด้วยทราย ให้ผู้รับจ้างถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 50 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) บดอัดให้แต่ละชั้นมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุด ตาม MOD. AASHTO. โดยทรายที่นำมาถมจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

4.1.2.1 มีค่า CBR เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

4.1.2.2 เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 0.075 ม.ม. (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 25

4.1.2.3 หากการถมได้มีการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดอัดเป็นไปตามข้อกำหนด ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นถนนถัดไปปิดทับทันที

4.1.3 กรณี...

4.1.3 กรณีการถมด้วยวัสดุคัดเลือก ก. ให้ผู้รับจ้างถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 20 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) บดอัดให้แต่ละชั้นมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุดตาม MOD. AASHTO.

วัสดุมวลรวมที่ใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม. และส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 0.075 มม.(เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 30

(2) ห้ามใช้ทรายที่มีคุณสมบัติ ข้อหนึ่งข้อใดต่อไปนี้ ทำวัสดุคัดเลือก ก.

(2.1) เป็นทรายแม่น้ำ

(2.2) เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 0.425 มม. (เบอร์ 40) เกินกว่าร้อยละ 80

(2.3) เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 0.075 มม. (เบอร์ 200) น้อยกว่าร้อยละ 8 หรือเกินกว่าร้อยละ 30

(3) มีค่า LIQUID LIMIT เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า LIQUID LIMIT (LL)” ไม่เกินร้อยละ 40

(4) มีค่า PLASTISITY INDEX เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า PLASTISITY INDE” ไม่เกินร้อยละ 20

(5) มีค่า CBR เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR” ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 10

(6) วัสดุจำพวก SHALE ต้องมีค่าเฉลี่ย Durability Index ของวัสดุทั้งชนิดเม็ดละเอียดและชนิดเม็ดหยาบ เมื่อทดลองโดยวิธี “หาค่า Durability ของวัสดุ” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30

(7) วัสดุจำพวก NON PLASTIC เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 2.00 มม. (เบอร์ 10) เกินกว่าร้อยละ 90 และได้คุณภาพ ตามข้อ (1) (6) หากนำมาใช้ทำวัสดุคัดเลือก ก. จะต้องบดอัดให้แต่ละชั้นมีความแน่นไม่น้อยกว่า 100 % ของความแน่นแห้งสูงสุดตาม MOD. AASHTO.

4.1.4 กรณีการถมด้วยวัสดุคัดเลือก ข.ให้ผู้รับจ้างถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 20 ซม.(เมื่อบดอัดแล้ว) บดอัดให้แต่ละชั้นมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุดตาม MOD. AASHTO.

วัสดุมวลรวมที่ใช้ทำชั้นวัสดุคัดเลือก ข จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(1) เมื่อทดลองโดย “วิธีหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม. และส่วนที่ผ่านตะแกรง ขนาด 0.075 มม. (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 35

(2) มีค่า CBR เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10

4.2 การถมดินสำหรับงานอาคาร

4.2.1 อาคารซึ่งแผ่นพื้นไม่ถ่ายน้ำหนักลงดิน

4.2.1.1 การถมด้วยดินให้ถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 35 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) ต้องมีความแน่นแห้งของแต่ละชั้นไม่น้อยกว่า 85 % ของความแน่นแห้งสูงสุด ตาม MOD. AASHTO.

4.2.1.2 ในกรณีที่ใช้ทรายถม ให้ทำคันดินโดยรอบเพื่อกันทรายหนี การทำคันดินให้ถมเป็นชั้นๆ แล้วบดอัดให้มีความแน่นแห้งเช่นเดียวกับข้อ 4.1.2 ส่วนชั้นของทรายถมต้องไม่เกินชั้นละ 80 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) และมีความแน่นแห้งเช่นเดียวกับ ข้อ 4.1.2

4.2.1.3 การถม...

4.2.1.3 การถมในบ่อหรือคูน้ำ ให้ใช้ทรายถมโดยถมเป็นชั้น ๆ ชั้นละไม่เกิน 80 ซม. (เมื่อบดอัดแล้ว) และมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 85 % ของความแน่นแห้งสูงสุดในสนามตาม MOD.AASHTO.

4.2.2 อาคารซึ่งแผ่นพื้นถ่ายน้ำหนักลงดิน ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการถมเพื่อทำถนนและลาน ให้ปฏิบัติตามข้อ 4.1

4.3 งานประเภทอื่น ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ออกแบบที่จะกำหนดค่าความแน่นแห้งสูงสุดในสนามของงานแต่ละประเภท เช่น สวนสุขภาพ, สนามเด็กเล่น, สนามกีฬา และบริเวณที่มีการจัดทำงานภูมิสถาปัตย์ เป็นต้น ในกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้กำหนดค่าความแน่นแห้งสูงสุดให้ปฏิบัติตามข้อ 4.2.1

5. การปรับพื้นที่โดยการตัดและการตรวจทดลอง พื้นที่ส่วนที่สูงกว่าระดับกำหนดในแบบรูป หลังจากทำการตัดวัสดุเสร็จแล้วจะ ต้องบดอัดให้มีความแน่นดังนี้

5.1 งานถนนและลาน มีค่าความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งสูงสุดตาม MOD. AASHTO

5.2 งานอาคาร ให้มีค่าความแน่นแห้ง ตามข้อ 4.2

5.3 งานประเภทอื่น ๆ ให้มีค่าความแน่นแห้ง ตามข้อ 4.3

6. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

ระดับในการถมหรือตัดพื้นที่ ยอมให้ความเรียบของผิวมีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน $\pm$ 2 ซม.

วยธ.3 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา – การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUB-BASE COURSE)

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUB-BASE COURSE) ของสนามบิน ถนน และลานต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบรูป, รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแข็ง ทนทาน มีส่วนหยาบผสมกับส่วนละเอียด มีคุณสมบัติเป็นวัสดุเชื้อประสานที่ดี ปราศจากก้อนดินเหนียวหรือวัชพืชอื่น ๆ จากแหล่งที่ได้รับรองแล้ว วัสดุที่นำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมช่างโยธาทหารอากาศก่อน หากมีส่วนที่จับตัวกันเป็นก้อนแข็งหรือยึดเกาะกันถ้าหนาเกินกว่า 5 ซม. จะต้องกำจัดออกไป หรือทำให้แตกและผสมเข้าด้วยกันให้มีลักษณะสม่ำเสมอ

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุคุณสมบัติชั้นรองพื้นทางเป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้ทำชั้นรองพื้นทาง จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.1 มีค่าความสึกหรอ เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอ ของ COARSEAGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION” ไม่เกินร้อยละ 60

2.2 มีขนาดคละที่ดี และเมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาขนาดเม็ดของวัสดุโดยผ่านตะแกรงแบบล้าง” ต้องมีขนาดใดขนาดหนึ่ง ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดคละของชั้นรองพื้นทางลูกรัง

ขนาดตะแกรง	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล				
มม.	เกรด A	เกรด B	เกรด C	เกรด D	เกรด E
50 (2 ”)	100	100	-	-	-
25 (1 ”)	-	-	100	100	100
9.8 (3/8 ”)	30–65	40–75	50–85	60–100	-
2.00 (เบอร์ 10)	15–40	20–45	25–50	40–70	40–100
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15–30	15–30	25–45	20–50
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20

2.3 มีค่า LIQUID LIMIT เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า LIQUID LIMIT (LL)” ไม่เกินร้อยละ 35

2.4 มีค่า PLASTICITY INDEX เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า PLASTICITY INDEX (PI)” ไม่เกินร้อยละ 11

2.5 มีค่า CBR. เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR.” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25

2.6 กรณี...

2.6 กรณีใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิดผสมกัน เพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้อง วัสดุแต่ละชนิดจะต้องมีขนาดคละสม่ำเสมอและเมื่อผสมกันแล้วจะต้องมีลักษณะสม่ำเสมอและได้คุณภาพตามข้อกำหนด ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.7 กรณีใช้วัสดุจำพวก SHALE ต้องมีค่า DURABILITY INDEX ของวัสดุทั้งชนิดเม็ดละเอียดและชนิดเม็ดหยาบแต่ละชนิดไม่น้อยกว่าร้อยละ 35 เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า DURABILITY ของวัสดุ”

3. การกองวัสดุ

วัสดุมวลรวมที่จะนำมาใช้เป็นชั้นรองพื้นทางจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอกัน (UNIFORM) แล้วกอง (STOCKPILE) ไว้เพื่อการทดสอบคุณภาพก่อน

บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุมวลรวมรองพื้นทาง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมช่างโยธาทหารอากาศก่อน ต้นไม้ พุ่มไม้ ตอไม้ ไม้ผุ ขยะ วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณและได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดทับจนประมาณ 2 - 3 เที่ยว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร

วัสดุมวลรวมจากกองวัสดุในแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วและเตรียมที่จะนำมาใช้งานรองพื้นทาง หากมิได้นำมาลงบนชั้นวัสดุคัดเลือก หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกองไม่ควรเกิน 5 เมตร

สำหรับวัสดุมวลรวมที่ได้จากหลาย ๆ แหล่ง ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากกองวัสดุในแต่ละแหล่งว่าใช้ได้ ถ้าจะนำมาลงบนชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใด ที่ได้เตรียมไว้โดยตรงให้แยกลงแต่ละแหล่งเป็นแต่ละช่วงไป ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งานรองพื้นทางก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งออกจากกันในปริมาณและความสูงของกองวัสดุเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้ว หากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากกองวัสดุในแหล่ง ก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่งแล้วดำเนินการเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพตามวิธีการของกรมช่างโยธาทหารอากาศ ห้ามนำวัสดุมวลรวมที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้

4. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบ ขนาด และอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

5. วิธีการ...

5. วิธีการก่อสร้าง

5.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่จะต้องรับชั้นรองพื้นทาง จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบรูปก่อนลงวัสดุมวลรวม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ รวมทั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง

การตักวัสดุมวลรวมออกจากกอง และการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ของส่วนหยาบและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (ROAD MIX)

5.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 5.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นรองพื้นทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอดใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกยกขนวัสดุมวลรวมจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นวัสดุคัดเลือกหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุมวลรวม คลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT $\pm$ 3 %

หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมจนได้ที่แล้วให้ทำการบดทับทันทีด้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสมบดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งวัสดุมวลรวมให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบรูป ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทาง โดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทางบริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขโดยการขุดคุ้ย (SCARIFY) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

5.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การทำแนวและระดับผู้รับจ้างจะต้องทำเอง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรังวัด และทำระดับผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเองทั้งสิ้น เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแจ้งให้ กรมช่างโยธาทหารอากาศ เพื่อนัดวันไปทำการตรวจสอบ เมื่อได้รับการรับรองแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง ในกรณีที่แบบชั้นรองพื้นทางกำหนดไว้หนาไม่เกิน 0.20 ม. (หลังบดอัดแล้ว) ให้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทางจนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้วให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่แบบชั้นรองพื้นทาง กำหนดไว้หนาเกินกว่า 0.20 ม. (หลังบดอัดแล้ว) ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาเท่าๆ กัน และแต่ละชั้นไม่เกิน 0.20 ม. (หลังบดอัดแล้ว) โดยที่เมื่อได้ก่อสร้างชั้นรองพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างชั้นรองพื้นทางในชั้นถัดไปแล้วให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางชั้นถัดไป ให้ได้ตามข้อกำหนดก่อนการปูชั้นรองพื้นทางชั้นถัดไปให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางเรียบเป็นมัน ให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นรองพื้นทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อนแล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

6. การตรวจสอบ...

6. การตรวจสอบความแน่นแห้งในสนามและระดับของการบดอัด

6.1 การทดสอบการบดอัดแต่ละชั้นจะต้องให้ได้ความแน่นแห้งในสนาม ตาม “รายการ ท.6 – 66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทางคอนกรีต” หรือ “รายการ ท.5 – 66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตและไหล่ทาง” หรือ “รายการ ท.3 – 66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทาง SURFACE TREATMENT”

6.2 ความเรียบของผิว จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 2 ซม.

วยธ.4 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างชั้นพื้นทาง (BASE COURSE)

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นพื้นทาง (BASE COURSE) ของสนามบิน ถนนและลานต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบรูป, รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

วัสดุก่อสร้างที่ใช้เป็นหินคลุกหรือกรวดตามมาตรฐานของ ASTM. หรือ AASHTO. ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างโดยตลอด และจำเป็นต้องจัดหามาเพื่อการก่อสร้างนี้คือ

2.1 มีค่าความสึกหรอ เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอ ของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION” ไม่เกินร้อยละ 40

2.2 มีขนาดคละของวัสดุชั้นพื้นทางหินคลุกตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดคละของชั้นพื้นทางหินคลุก

ขนาดตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล		
	เกรด A	เกรด B	เกรด C
50 (2 ”)	100	100	-
25 (1 ”)	-	75–95	100
9.8 (3/8 ”)	30–65	40–75	50–85
4.75 (เบอร์ 4)	25–55	30–60	35–60
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	5-20	5-15

2.3 ส่วนละเอียดที่ผ่าน ตะแกรงเบอร์ 200 ต้องไม่มากกว่าสองในสามของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40

2.4 มีค่า LIQUID LIMIT เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า LIQUID LIMIT (LL)” ไม่เกินร้อยละ 25

2.5 มีค่า PLASTICITY INDEX เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า PLASTICITY INDEXES (PI)” ไม่เกินร้อยละ 6

2.6 มีค่า CBR. เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า CBR.” ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 สำหรับผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE และ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 สำหรับผิวทาง SURFACE TREATMENT

3. การกองวัสดุ...

3. การกองวัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้เป็นชั้นพื้นทางจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอกัน (UNIFORM) แล้วกอง (STOCKPILE) ไว้เพื่อการทดสอบคุณภาพก่อน บริเวณที่เตรียมไว้กองวัสดุพื้นทางจะต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมช่างโยธาทหารอากาศ ก่อน ต้นไม้, พุ่มไม้, ตอไม้, ไม้ผุ, ขยะ, วัชพืช หรือสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ จะต้องกำจัดออกไปให้พ้นบริเวณ และได้รับการปรับระดับจนแน่ใจว่าน้ำไม่ท่วมขังบริเวณกองวัสดุและมีการระบายน้ำดีพอ ให้บดทับ ประมาณ 2 - 3 เที่ยว จนได้ความเรียบและความแน่นพอสมควร

วัสดุจากกองวัสดุในแหล่งเมื่อผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้วและเตรียมที่จะนำมาใช้งานพื้นทาง หากมิได้นำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้โดยตรง ให้กองไว้เป็นกอง ๆ ในปริมาณที่พอสมควร และความสูงแต่ละกองไม่ควรเกิน 5 เมตร

สำหรับวัสดุที่ได้จากหลาย ๆ แหล่ง ซึ่งผ่านการตรวจสอบจากกองวัสดุในแต่ละแหล่งว่าใช้ได้ ถ้าจะนำมาลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใด ที่ได้เตรียมไว้โดยตรงให้แยกลงแต่ละแหล่งเป็นแต่ละช่วงไป ช่วงละประมาณ 500 เมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ถ้าประสงค์จะนำมากองเพื่อเตรียมไว้ใช้งานพื้นทางก็ให้แยกกองวัสดุแต่ละแหล่งออกจากกัน ในปริมาณและความสูงของกองวัสดุเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวมาแล้วหากไม่สะดวกในการควบคุมคุณภาพจากกองวัสดุในแหล่ง ก็ให้กองวัสดุเป็นกอง ๆ แยกกันไปแต่ละแหล่ง แล้วดำเนินการเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพตามวิธีการของกรมช่างโยธาทหารอากาศ ห้ามนำวัสดุชั้นพื้นทางที่ยังไม่ผ่านกาทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นวัสดุรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้

ให้ระวังการเกิดการแตกแยก (SEGREGATION) ของส่วนหยาบและส่วนละเอียดในการกองวัสดุ

4. เครื่องจักรและเครื่องมือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้าง เช่น รถบดล้อเหล็ก, รถแทรกเตอร์รถเกรด, รถบรรทุกน้ำ และอื่น ๆ เพื่อให้ทำงานนี้ได้สมบูรณ์ หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าเครื่องมือใดไม่เหมาะสม ไม่สามารถทำงานได้ตามรายการที่กำหนด หรือตามมาตรฐานผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมืออื่น ซึ่งมีคุณสมบัติดีกว่ามาแทน

นอกจากอุปกรณ์ที่กล่าวมานี้ ผู้รับจ้างอาจต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพิ่มเติมเพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปโดยถูกต้อง ตามมาตรฐานสากล

5. การก่อสร้าง

5.1 การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

ชั้นวัสดุชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่จะต้องรับชั้นพื้นทาง จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ ก่อนลงวัสดุชั้นพื้นทางผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่าง ๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานและการบดทับ รวมทั้งเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง

ก่อนการขนส่งวัสดุชั้นพื้นทางควรพ่นน้ำให้วัสดุนั้นมีปริมาณน้ำใกล้เคียงกับ OPTIMUM MOISTURE CONTENT และการตักวัสดุมวลรวมออกจากกองและการขนส่งวัสดุมวลรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ของส่วนหยาบและส่วนละเอียด ในกรณีที่วัสดุมวลรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนาม (ROAD MIX)

5.2 การก่อสร้าง...

5.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 5.1 แล้ว ให้ราดน้ำชั้นวัสดุชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่รองรับชั้นพื้นทางให้เปียกชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วตลอด ใช้เครื่องจักรที่เหมาะสม เช่น รถบรรทุกยกขนวัสดุชั้นพื้นทางจากกองวัสดุไปปูลงบนชั้นวัสดุชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้วตีแผ่เกลี่ยวัสดุชั้นพื้นทางคลุกเคล้า ผสมน้ำ โดยที่ประมาณว่าให้มีปริมาณน้ำที่ OPTIMUM MOISTURE CONTENT $\pm$ 2 % หลังจากเกลี่ยแต่งวัสดุชั้นพื้นทางจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับทันทีด้วยเครื่องมือบดทับที่เหมาะสม บดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตลอดความหนาตามข้อกำหนด เกลี่ยแต่งวัสดุชั้นพื้นทางให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบรูป ไม่มีหลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว

การบดทับให้กระทำในทิศทางเดียวกับแนวศูนย์กลางคันทาง โดยเริ่มจากขอบทางเข้าแนวศูนย์กลางทางจากต่ำไปสูง

บริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วนละเอียดแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขโดยการขุดคุ้ย (SCARIFY) ตลอดความหนาของแต่ละชั้น แล้วทำการก่อสร้างใหม่ตามวิธีการก่อสร้างข้างต้น

5.3 การควบคุมคุณภาพขณะก่อสร้าง

การทำแนวและระดับผู้รับจ้างจะต้องทำเอง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรังวัด และทำระดับ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเองทั้งสิ้น เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแจ้งให้ กรมช่างโยธาทหารอากาศ เพื่อนัดวันไปทำการตรวจสอบ เมื่อได้รับการรับรองแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

การก่อสร้างชั้นพื้นทาง ในกรณีที่แบบชั้นพื้นทางกำหนดไว้หนาไม่เกิน 0.20 ม.(หลังบดอัดแล้ว) ให้ก่อสร้างชั้นพื้นทางจนได้ความยาวพอเหมาะในแต่ละวันแล้วให้ดำเนินการตรวจสอบค่าระดับและทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลที่ได้เป็นไปตามข้อกำหนดก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นทางในชั้นถัดไปได้

ในกรณีที่แบบชั้นพื้นทาง กำหนดไว้หนาเกินกว่า 0.20 ม. (หลังบดอัดแล้ว) ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างชั้นพื้นทางเป็นชั้น ๆ โดยให้มีความหนาเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นไม่เกิน 0.20 ม. (หลังบดอัดแล้ว) โดยที่เมื่อได้ก่อสร้างชั้นพื้นทางชั้นแรกจนได้ความยาวพอเหมาะที่จะก่อสร้างชั้นพื้นทางในชั้นถัดไปแล้วให้ดำเนินการทดสอบความแน่นของการบดทับ หากผลทดลองเป็นไปตามข้อกำหนด ก็ให้ดำเนินการก่อสร้างชั้นพื้นทางชั้นถัดไปให้ได้ตามข้อกำหนด ก่อนการปูชั้นพื้นทางชั้นถัดไปให้ทำการพ่นน้ำให้ผิวหน้าของชั้นพื้นทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้ชุ่มชื้น ถ้าผิวหน้าของชั้นพื้นทางเรียบเป็นมันให้ผู้รับจ้างทำการครูดผิวหน้าของชั้นพื้นทางที่ได้ก่อสร้างไว้แล้วให้เป็นริ้วรอยก่อนแล้วค่อยพ่นน้ำให้ชุ่มชื้น

6. การตรวจสอบความแน่นแห้งในสนาม และ ระดับของการบดอัด

6.1 การทดสอบการบดอัดแต่ละชั้นจะต้องให้ได้ความแน่นแห้งในสนาม ตาม “รายการ ท.6–66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทางคอนกรีต” หรือ “รายการ ท.5–66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทางแอสฟัลต์ติกคอนกรีตและไหล่ทาง” หรือ “รายการ ท.3–66 รายการตรวจทดลองสำหรับงานก่อสร้างประเภทผิวทาง SURFACE TREATMENT“

6.2 ความเรียบของผิว จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm$ 2 ซม.

วยธ.5 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT ให้ถูกต้องตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา

PRIME COAT คือ การลาดแอสฟัลต์ ชนิดเหลวลงบนพื้นทางที่เตรียมไว้ และได้ตกแต่งปรับปรุงถูกต้องตามแบบแล้ว เพื่อให้แอสฟัลต์ซึมลงไปในช่องว่างของพื้นทาง ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้ความชื้นผ่าน และเป็นตัวยึดเหนี่ยวให้พื้นทางเชื่อมติดกับผิวทางที่จะสร้างไว้ข้างบน

2. วัสดุก่อสร้าง

แอสฟัลต์ ชนิดเหลวที่ใช้ต้องเป็นคัทแบคแอสฟัลต์หรือแอสฟัลต์อีมัลชัน สำหรับคัทแบคแอสฟัลต์ให้ใช้ MC-30 หรือ MC-70 ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก.865– 2532 ส่วนแอสฟัลต์อีมัลชันให้ใช้ CSS-1 หรือ CSS-1h ซึ่งมีคุณภาพถูกต้องตาม มอก.371–2530 และต้องผ่านการวิเคราะห์ให้ใช้ได้แล้วช่วงอุณหภูมิที่ใช้ลาดแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าวแล้ว ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

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

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน

4. การเตรียมการก่อนลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT

4.1 การตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจปรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์ก่อนนำเครื่องพ่นแอสฟัลต์ไปใช้งาน จะต้องตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เพื่อให้สามารถลาดแอสฟัลต์ได้ปริมาณที่ถูกต้องและสม่ำเสมอทั้งตามขวางและตามยาวถนน

4.2 การเตรียมพื้นทาง

4.2.1 พื้นทางจะต้องตัดให้ได้ระดับและความลาดตามแบบรูปวัสดุส่วนที่เหลือจากการตัด จะต้องกำจัดออกจากพื้นทางให้หมด

4.2.2 ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นหรือส่วนละเอียดที่ค้างบนพื้นทางออกจนหมดและให้มีหน้าหินโผล่เป็นพื้นที่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของพื้นที่ ที่ดำเนินการ

4.2.3 ใช้เครื่องเป่า...

4.2.3 ใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด

4.2.4 พรมน้ำบาง ๆ ที่พื้นผิวทางพอชื้น ๆ ถ้าเปียกเกินไป จะต้องทิ้งไว้ให้แห้งหมาด ถ้ามีน้ำขังเป็นแห่ง ๆ ให้กำจัดออกให้หมด

4.2.5 ให้ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ที่ได้รับการตรวจสอบและตรวจปรับถูกต้องแล้วตามข้อ 4.1 ก่อนลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT ตามอุณหภูมิและปริมาณที่กำหนด

5. ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ประมาณ 0.8-1.4 ลิตรต่อตารางเมตร ปริมาณที่แน่นอนขึ้นอยู่กับความแน่นของพื้นทาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่อยู่ชั้นบนสุด

6. วิธีการก่อสร้าง

เมื่อได้เตรียมพื้นที่ที่จะก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ให้ดำเนินการก่อสร้างดังต่อไปนี้

6.1 ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 1

6.2 ถ้ามีทางเบี่ยง หรือสามารถปิดการจราจรได้ ให้ลาดแอสฟัลต์ได้เต็มถนน ถ้าจำเป็นต้องลาดแอสฟัลต์ครั้งละครึ่งถนน ให้ลาดแอสฟัลต์ครึ่งแรกเลยแนวกึ่งกลางของถนนประมาณ 5 ซม.

6.3 หลังจากลาดแอสฟัลต์แล้ว ต้องปิดการจราจรอย่างน้อย 48 ชั่วโมง และหลังจากปิดการจราจรจนครบกำหนดแล้ว ถ้ามีแอสฟัลต์ซึมลงไปในพื้นทางไม่หมด ให้ใช้ทรายสาด เพื่อซับแอสฟัลต์และเป็นการป้องกันแอสฟัลต์ติดล้อรถ ทรายที่ใช้สาดต้องเป็นทรายสะอาด ในกรณีที่ยังไม่ได้ลาดแอสฟัลต์อีกข้างหนึ่งของถนน ให้สาดทรายโดยเว้นห่างจากแนวกึ่งกลางถนน 15 ซม.

6.4 หลังจากการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT แล้ว ให้ทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง จึงจะทำผิวทางได้ และต้องทำผิวทางภายใน 1 เดือน หลังจากลาดแอสฟัลต์

วยธ.6 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างลาดแอสฟัลต์ TACK COAT ให้ถูกต้องตามแบบรูป รายการละเอียด และข้อกำหนดในสัญญา

TACK COAT คือ การลาดแอสฟัลต์ ชนิดเหลวลงบนผิวทางเดิม พื้นทางเดิม หรือ PRIME COAT เดิมที่แอสฟัลต์แห้งจนไม่สามารถเป็นตัวยึดเหนี่ยวผิวทางหรือพื้นทางชนิดแอสฟัลต์คอนกรีตที่จะสร้างใหม่

2. วัสดุก่อสร้าง

แอสฟัลต์ ชนิดเหลวที่ใช้ต้องเป็นประเภทและชนิด ดังต่อไปนี้ อย่างใดอย่างหนึ่ง RC-70, RC-250 CRS-1 และ CRS-2 การเลือกชนิดของแอสฟัลต์เหลวให้พิจารณาสภาพของพื้น หรือผิวทางเดิมที่จะทำ TACK COAT อุณหภูมิที่ใช้ลาดแอสฟัลต์ชนิดต่าง ๆ ดังกล่าว ด้วยเครื่องพ่นแอสฟัลต์ ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ช่วงอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

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

หมายเหตุ : สำหรับแอสฟัลต์อิมัลชัน ถ้าผสมน้ำให้ลาดที่อุณหภูมิปกติได้

3. เครื่องจักรและเครื่องมือ

เครื่องจักรและเครื่องมือ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้ได้จากผู้ควบคุมงานก่อน

4. การเตรียมการก่อนการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT

4.1 การตรวจสอบอุปกรณ์และตรวจปรับเครื่องพ่นแอสฟัลต์

ก่อนนำเครื่องพ่นแอสฟัลต์ไปใช้งาน จะต้องตรวจสอบและตรวจปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เพื่อให้สามารถลาดแอสฟัลต์ให้ได้ถูกต้องตามที่กำหนดทั้งอุณหภูมิและปริมาณ

4.2 การเตรียมพื้นทาง หรือผิวทางเดิม

4.2.1 กรณีที่พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำ TACK COAT ไม่สม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่นให้ปรับแต่งผิวหน้าให้สม่ำเสมอ ถ้ามีหลุมบ่อจะต้องตัดหรือขุดออกให้ทำการซ่อมด้วย HOT MIX หรือ PREMIX แล้วบดอัดให้แน่นเสียก่อน เพื่อให้มีผิวที่เรียบสม่ำเสมอก่อนการทำ TACK COAT

4.2.2 พื้นทาง...

4.2.2 พื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำ TACK COAT จะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น และ วัสดุอื่น ๆปะปน ผู้รับจ้างจะต้องกำจัด ฝุ่นสกปรก ดิน หรือหินที่หลุดลอย ออกจากขอบพื้นทางหรือผิวทางเดิมเสียก่อน

4.2.3 กรณีที่พื้นทางเดิมได้ทำ PRIME COAT ทิ้งไว้นานจนกระทั่งไม่มีการยึดเหนี่ยวกับผิวทางที่จะก่อสร้างภายหลัง หรือพื้นเดิมนั้นสกปรกจนไม่สามารถทำให้สะอาดได้โดยการขูด การล้าง วิธีการทำความสะอาดที่ได้กำหนดไว้ ให้ทำ TACK COAT โดให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.2.4 การทำความสะอาดพื้นทางหรือผิวทางเดิมที่จะทำ TACK COAT โดยการกวาดฝุ่น หรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมดด้วยเครื่องกวาดฝุ่นโดยให้อัตราเร็วการหมุนและน้ำหนักที่กดลงบนพื้นทางหรือผิวทางเดิม จะต้องปรับให้พอดีที่จะไม่ทำให้ PRIME COAT หรือผิวทางเดิมเสียหาย เสร็จแล้วให้ใช้เครื่องเป่าลมเป่าฝุ่นหรือวัสดุที่หลุดหลวมออกจนหมด

5. ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

5.1 การที่พื้นเดิมเป็น PRIME COAT หรือผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

ใช้แอสฟัลต์ RC-70, RC-250 อัตรา 0.1 – 0.3 ลิตร/ตร.ม.

ใช้แอสฟัลต์ CRS-1, CRS-2 ในอัตรา 0.1 - 0.3 ลิตร/ตร.ม.

ใช้แอสฟัลต์ CRS-1, CRS-2 ผมน้ำในอัตรา 1:1แล้วลาดในอัตรา 0.2 – 0.6ลิตร/ตร.ม.

5.2 กรณีที่พื้นเดิมเป็นผิวทางชนิดเซอร์เฟสทรีตเมนต์

ใช้แอสฟัลต์ RC-70, RC-250 อัตรา 0.1 – 0.3 ลิตร/ตร.ม.

6. วิธีการก่อสร้าง

6.1 ใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 1 โดยอัตราการลาดตามข้อ 5 สำหรับอัตราที่จะใช้ขึ้นอยู่กับชนิดและสภาพของพื้นทางหรือผิวทางที่จะทำ TACK COAT โดยผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดให้

6.2 กรณีที่พื้นที่ที่จะทำ TACK COAT เป็นพื้นที่ที่รถพ่นแอสฟัลต์เข้าไปไม่ได้ ให้ใช้ท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้

6.3 การทำ TACK COAT บริเวณที่จะปะซ่อม หรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมที่จะใช้เครื่องพ่นแอสฟัลต์หรือท่อพ่นแอสฟัลต์แบบมือถือได้ เช่นพื้นที่ที่จะซ่อมที่ไม่ต่อเนื่อง ฯลฯ ให้ใช้แปรงทาแอสฟัลต์ได้โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานและตามอัตราที่กำหนดไว้ตามข้อ 5

6.4 การทำ TACK COAT เมื่อพ่นแอสฟัลต์ลงบนพื้นที่ที่ดำเนินการถูกต้องตามที่กำหนดแล้วทั้งปริมาณและอุณหภูมิแต่การพ่นแอสฟัลต์ยังไม่ทั่วถึงหรือไม่สม่ำเสมออาจใช้รถบดล้อยางที่สะอาดช่วยนวดให้แอสฟัลต์กระจายสม่ำเสมอ ทั่วผิวหน้าของพื้นที่ได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานด้วย

6.5 ภายหลังจากการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT แล้ว ต้องทิ้งไว้ช่วงเวลาหนึ่งเพื่อให้น้ำมันในคัทแบคแอสฟัลต์ระเหยออกไป หรือแอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวและน้ำระเหยออกไปแล้วพร้อมกับปิดการจราจรไว้จนกว่าจะก่อสร้างผิวทางชั้นต่อไป

วยธ.7– 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการก่อสร้างผิวทางแบบ SURFACE TREATMENT

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างผิวทางแบบ SURFACE TREATMENT ของถนนและลานต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วยการลาดแอสฟัลต์และเกลี่ยวัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยปิดทับ จะสร้างเป็นชั้นเดียวหรือหลายชั้นก็ได้บนพื้นทางที่ได้ทำไว้ถูกต้องตามข้อกำหนและได้ทำการลง PRIME COAT ไว้เรียบร้อยแล้วหรือบนผิวทางแอสฟัลต์เดิมหรือบนพื้นที่ใดซึ่งเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว ให้มีขนาดรูปร่างและรายละเอียดถูกต้องตามแบบรูปและรายการที่กำหนด

2. วัสดุก่อสร้าง

2.1 วัสดุแอสฟัลต์ แอสฟัลต์ที่ใช้จะต้องเป็นประเภทและเกรด (GRADE) ดังต่อไปนี้อย่างใดอย่างหนึ่ง CUT BACK ASPHALT RC-3000, RC-800 หรือ ANIONIC EMULSION หรือ CATIONIC EMULSION CRS-2 หรือ ASPHALT CEMENT AC 60–70 PENETRATION หรือ 80–100 AC PENETRATION ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ว่าจ้าง ที่ได้ทำการวิเคราะห์ให้ใช้แล้ว และมีอุณหภูมิขณะลาดแอสฟัลต์เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 อุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ลาด

ชนิดของแอสฟัลต์	ช่วงอุณหภูมิที่ใช้ลาด	
	C°	F°
AC 60–70	145–175	295–345
AC 80–100	140–175	285–345
RC - 3000	120–160	250–310
RC – 800	100–120	210–250
CRS – 2	50–85	125–185

2.2 ยางที่ใช้สำหรับ PRIME COAT ให้ดูตาม วยธ. 5 - 66 “รายการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT”

2.3 วัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อย หินย่อยหรือกรวดย่อยจะต้องสะอาด แข็ง, มีความคงทน, ปราศจากฝุ่นดิน หรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่นและจะต้องไม่มีขนาดยาวหรือแบนมากเกินไป เมื่อเคลือบด้วยแอสฟัลต์ที่จะใช้แล้วถูกน้ำไม่หลุดลอกออและต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.3.1 หินย่อยหรือกรวดย่อย จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของความสึกกร่อนไม่เกิน 35 % เมื่อทดลองโดย “วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGERGATE โดยใช้เครื่องLOS ANGELES ABRASION” ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐาน ASTM

2.3.2 หินย่อยหรือกรวดย่อย เมื่อทดลองโดย “วิธีการทดลองการหลุดลอกโดยวิธี PLATE TEST” ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐาน ASTM จะต้องมีค่าของการ หลุดลอกไม่เกิน 20 %

2.3.3 หินย่อยหรือ...

2.3.3 หินย่อยหรือกรวดย่อย เมื่อทดลองโดย "วิธีหาดัชนีความแบน (FLAKINESS INDEX) ของวัสดุ COARSE AGGREGATE " ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐาน ASTM. ต้องมีค่าดัชนีความแบนไม่เกิน 35 %

2.3.4 ในกรณีที่ใช้กรวดย่อยส่วนที่ค้างตะแกรงเบอร์ 4 ของกรวดแต่ละขนาด จะต้องมีหน้าหนึ่งหน้าใดแตกเพราะการย่อย เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 75 % โดยน้ำหนัก

3. สารผสมแอสฟัลต์และสารเคลือบผิววัสดุหินย่อย หรือกรวดย่อยก่อนลาดยาง

(ASPHALT ADDITIVE AND PRE-COATING AGENT)

ในกรณีที่วัดสุหินย่อยหรือกรวดย่อย บางชนิดมีคุณภาพเกาะยึดแอสฟัลต์ไม่ดีเพียงพอ ตามข้อ 2.3.2 เพื่อเพิ่มการเกาะยึดของแอสฟัลต์ต่อหินย่อย หรือกรวดย่อยต้องใช้สารบางชนิดช่วยดังนี้

3.1 ใช้สารผสมแอสฟัลต์เพื่อเพิ่มการเกาะยึดของแอสฟัลต์ต่อหินย่อยหรือกรวดย่อย เพื่อป้องกันการหลุดลอก สารผสมที่ใช้เพิ่มในแอสฟัลต์จะต้องทำการผสมนานพอที่จะทำให้วัสดุทั้งสองชนิด (สารผสมกับแอสฟัลต์) เข้าเนื้อเดียวกัน ปริมาณชนิดของสารผสมที่ใช้จะต้องทำให้เกิดการเกาะยึดเหนี่ยวระหว่างหินย่อยหรือกรวดย่อยกับแอสฟัลต์ดีขึ้นจนถูกต้องตามข้อกำหนด

3.2 ใช้สารบางชนิดเคลือบหินย่อย หรือกรวดย่อยเสียก่อน เพื่อให้เกิดการเกาะยึดเหนี่ยวระหว่าแอสฟัลต์กับหินย่อย หรือกรวดย่อยดีขึ้น จนถูกต้องตามข้อกำหนด

3.2.1 การเคลือบให้เคลือบบาง ๆ ให้ทั่วถึงด้วยเครื่องพ่นลงบนหินย่อยหรือกรวดย่อยหรือจะใช้เครื่องผสมที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแต่ต้องไม่ให้วัสดุที่ใช้เคลือบผิวมากเกินไป (สังเกตได้โดยการหยิบก้อนหินย่อย หรือกรวดย่อยที่เคลือบผิวแล้วขึ้นมาต้องไม่มีสารที่ใช้เคลือบหยด)

3.2.2 หินย่อยหรือกรวดย่อย ก่อนเคลือบต้องไม่มีความชื้นมากเกินไป จนทำให้การเคลือบได้ไม่ทั่วถึง

3.2.3 ก่อนจะนำหินย่อยหรือกรวดย่อยที่เคลือบโดยทั่วถึงแล้วไปใช้ก่อสร้างควรปล่อยวัสดุนั้นให้แห้งหรือมีความชื้นเพียงเล็กน้อย

3.2.4 ในกรณีหินย่อยหรือกรวดย่อยที่ได้เคลือบผิวแล้ว ถูกทิ้งไว้นานจนกระทั่งมีฝุ่นเกาะหรือหลุดลอกด้วยประการใดก็ตาม เช่น ฝนชะ อันจะทำให้การยึดเหนี่ยวของแอสฟัลต์ที่มีต่อหินย่อยหรือกรวดย่อยลดน้อยลง ผู้ว่าจ้างอาจพิจารณาให้ทำการเคลือบผิวอีกครั้งหนึ่ง ก่อนนำไปใช้ก่อสร้างได้

4. การกองหินย่อยหรือกรวดย่อย

4.1 ให้แยกกองหินย่อยหรือกรวดย่อยแต่ละขนาดไว้ไม่ปะปนกัน

4.2 ถ้าบริเวณที่กองหินหรือกรวดย่อยไม่เรียบร้อยอันอาจจะทำให้มีวัสดุหรือวัชพืชอื่นที่ไม่ประสงค์มาปะปน ผู้ว่าจ้างอาจไม่อนุญาตให้ใช้หินย่อยหรือกรวดย่อย ที่มีวัสดุอื่นปะปนนั้นได้

5. ขนาดของ...

5. ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อย

ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับผิวทางแบบ SURFACE TREATMENT ให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ขนาดของหินย่อยหรือกรวดย่อย

ขนาดตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล						
	25 (1“)	19 (3/4“)	12.5 (1/2“)	9.5 (3/8“)	4.75 (เบอร์ 4)	2.36 (เบอร์ 8)	1.18 (เบอร์ 14)
19 (3/4“)	90-100	90–100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
12.5 (1/2“)	100	100	90–100	0-30	0-4	0-2	0-0.5
9.5 (3/8”)	-	-	100	90–100	0-30	0-8	0-2

6. การเลือกใช้ขนาดของหินย่อยหรือหินกรวดย่อยให้ปฏิบัติดังนี้

6.1 ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SINGLE SURFACE TREATMENT) หรือ การทำซีลโคต (SEAL COAT) ให้ใช้หิน ขนาด 1/2"

6.2 ผิวไหล่ทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SINGLE SURFACE TREATMENT) ให้ใช้ขนาด 3/4" หรือ 1/2"

6.3 ผิวทางหรือไหล่ทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น (DOUBLE SURFACE TREATMENT) ชั้นแรกให้ใช้ขนาด 3/4" ชั้นที่สองให้ใช้ขนาด 3/8"

7. ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณสำหรับงานลาดยางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ ให้ใช้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปริมาณวัสดุที่ใช้โดยประมาณ

ขนาด	3/4“	1/2“	3/8“
หินย่อยหรือกรวดย่อยกิโลกรัมต่อตารางเมตร แอสฟัลต์ ที่อุณหภูมิ 15 $^{\circ}C$	16–22	12–18	7-11
แอสฟัลต์ซีเมนต์ ลิตรต่อตารางเมตร	0.8-2.1	0.6-1.5	0.4-1.0
คัทแบคแอสฟัลต์ ลิตรต่อตารางเมตร	1.0-2.6	0.7-1.9	0.4-1.2
แอสฟัลต์อีมัลชั่นลิตรต่อตารางเมตร	1.2-3.3	0.9-2.3	0.5-1.5

7.1 ปริมาณ...

7.1 ปริมาณของวัสดุตามตารางนี้เป็นเพียงการแนะนำเท่านั้น ในการทำการก่อสร้างผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ทุกครั้งผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างหินย่อยหรือกรวดย่อยและแอสฟัลต์ชนิดที่จะใช้ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจสอบและออกแบบกำหนดปริมาณของวัสดุที่ใช้ต่อตารางเมตร

7.2 สำหรับผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์สองชั้น (DOUBLE SURFACE TREATMENT) ปริมาณของแอสฟัลต์ตามตารางข้างต้น อาจจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมกล่าวคือปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดครั้งแรก อาจลดประมาณลงและไปเพิ่มในการลาดครั้งที่สองถ้าพิจารณาว่าได้รับผลดีกว่า

8. เครื่องจักรและเครื่องมือ เครื่องจักรและเครื่องมือดังต่อไปนี้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติให้ใช้จากผู้ว่าจ้างก่อน

8.1 เครื่องลาดแอสฟัลต์ (ASPHALT DISTRIBUTOR) จะต้องติดอยู่กับรถบรรทุกหรือที่เป็นเครื่องพ่นที่เคลื่อนที่ได้ด้วยตนเอง มีอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นทุกอย่าง เช่น เครื่องวัดความเร็วของการเคลื่อนที่ (SPEEDOMETER) เครื่องวัดปริมาณแอสฟัลต์ที่พ่นออกมา เครื่องวัดอุณหภูมิของแอสฟัลต์ ท่อพ่นแอสฟัลต์ (SPRAY BAR) อาจจะปรับให้พ่นแอสฟัลต์ได้ครั้งละไม่น้อยกว่าความกว้างของช่องจราจร (LANE WIDTH) เมื่อพ่นแอสฟัลต์ออกมาแล้ว แอสฟัลต์ที่พ่นออกมาจะต้องมีปริมาณสม่ำเสมอตลอดความกว้างและความยาวที่พ่น และ เมื่อตรวจสอบโดย “วิธีทดลองหาปริมาณแอสฟัลต์ที่ลาดตามขวางและตามยาวถนนจากเครื่อง DISTRIBUTOR” โดยวิธีการทดลองตาม ASTM แล้วจะต้องพ่นแอสฟัลต์ได้ตามความต้องการทั้งปริมาณ อุณหภูมิ และความสะอาด

8.2 เครื่องโรยหิน (AGGREGATE SPREADER) จะต้องสามารถโรยหินให้ได้สม่ำเสมอตลอดความกว้าง และความยาวของถนนตามปริมาณที่ต้องการ ความกว้างของการโรยหินแต่ละครั้งจะต้องกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของแอสฟัลต์ที่พ่นไว้แล้ว ห้ามเทหินจากรถบรรทุกลงบนแอสฟัลต์ที่ลาดไว้แล้วโดยตรง

8.3 เครื่องกวาดฝุ่น (ROTARY BROOM OR OTHER CLEANING EQUIPMENTS) อาจจะ เป็นไม้กวาดหมุนได้โดยเครื่องกล หรือใช้คนกวาดหรือเครื่องเป่าลม ที่มีประสิทธิภาพพอที่ทำให้พื้นที่จะใช้ก่อสร้างสะอาด

8.4 เครื่องเกลี่ยหินชนิดลาก (DRAG BROOM) ต้องสามารถที่จะเกลี่ยหินย่อยหรือการย่อยที่ได้จากเครื่องโรยแล้วให้สม่ำเสมอและกระจายออกไปโดยไม่ทำให้ส่วนที่เริ่มจับตัวกับแอสฟัลต์เสียหาย

8.5 รถบดล้อยางต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนด้วยตนเอง (SELF PROPELLED PNEUMATIC TIRED ROLLER) ต้องมีความกว้างของการบดอัดมากกว่า 0.50 เมตร และจะต้องมีความดันภายในของล้อยางมากกว่า 2.80 กิโลกรัมต่อตารางเซ็นมิเมตร (40 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

8.6 รถบดล้อเหล็ก ต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนด้วยตัวเอง (SELF PROPELLED TANDEM STEEL WHEELED ROLLER) น้ำหนักระหว่าง 4 - 6 ตัน

9. การก่อสร้าง...

9. การก่อสร้าง

9.1 การทำแนวและระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำเอง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการรังวัดและทำระดับผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเองทั้งสิ้น

9.2 การรับรองแนว เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการวางแนวเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแจ้งให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบเพื่อนัดวันไปทำการตรวจสอบ เมื่อได้รับการรับรองแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะเริ่มดำเนินการก่อสร้างชั้นต่อไปได้

9.3 การ PRIME COAT ให้ดูตามรายการ วยธ.5 – 66 **“รายการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT”**

10. วิธีการก่อสร้างชั้นผิวทาง

เมื่อได้เตรียมพื้นที่จะก่อสร้าง เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ เรียบร้อยตามข้อแล้วให้ดำเนินการก่อสร้างดังต่อไปนี้

10.1 ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ชั้นเดียว (SINGLE SURFACE TREATMENT) คือ การลาดยาง 1 ครั้ง และโรยหินทับหน้า 1 ครั้ง และบดทับให้แน่นโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

10.1.1 ใช้เครื่องลาดแอสฟัลต์ ลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ตามตารางที่ 1 ในอัตราที่กำหนด

10.1.2 ทันทีที่ลาดแอสฟัลต์ ให้โรยหินที่มีคุณภาพตามปริมาณที่ถูกต้องซึ่งได้เตรียมไว้ ปิดทับหน้าแอสฟัลต์ ถ้าในพื้นที่บางส่วนไม่มีหินปิดทับหน้าให้ใช้คนสาดหรือเกลี่ยช่วยโดยด่วนจนหินเรียงเม็ดติดกันแน่น

10.1.3 เมื่อเครื่องโรยหินกำลังทำการโรยหิน เพื่อปิดผิวหน้าแอสฟัลต์ ให้นำรถบดล้อยางบดตามทันที

10.1.4 ภายหลังที่รถบดล้อยางบดทับเต็มหน้าผิวทางที่ลงประมาณ 2 เที่ยว แล้วให้ใช้เครื่องเกลี่ยหินชนิดลาก (DRAG BROOM) ลากเกลี่ยให้หินย่อย หรือ กรวดย่อยที่เหลือค้างซ้อนกันอยู่ กระจายลงบนส่วนที่ยังขาดจนหินย่อย หรือ กรวดย่อยปิดทับหน้าผิวแอสฟัลต์อย่างสม่ำเสมอ และต้องไม่ให้หินที่ติดแอสฟัลต์อยู่แล้วหลุดออกมาการเกลี่ยให้เกลี่ยเต็มหน้าประมาณ 2 เที่ยว

10.1.5 ใช้รถบดล้อยางบดทับอีก จนแน่ใจว่าหินย่อยหรือกรวดย่อยฝังลงไปในเนื้อแอสฟัลต์ที่ลาดไว้แล้วทุกก้อน

10.1.6 ใช้รถบดล้อเหล็ก บดทับเป็นครั้งสุดท้าย โดยบดให้เต็มหน้า 2 เที่ยว

10.1.7 ปิดการจราจรไว้ให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ จนแน่ใจว่าหลังจากแอสฟัลต์จับ หินแน่นและแห้งดีแล้ว หรือไม่น้อยกว่า 24 ชม. ให้กวาดเก็บหินที่อาจจะเหลืออยู่บนผิวออกทิ้งเสีย

10.2 ผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์ 2 ชั้น (DOUBLE SURFACE TREATMENT) คือ การลาดยาง 2 ครั้ง และโรยหินทับหน้า 2 ครั้ง และบดทับให้แน่น โดยดำเนินการดังต่อไปนี้

10.2.1 สำหรับการลาดยางครั้งที่ 1 และการโรยทับหน้าชั้นที่หนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทำผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตชั้นเดียว ตามข้อ 10.1.1 ถึง 10.1.6

10.2.2 ภายหลังที่...

10.2.2 ภายหลังที่ลาดยางครั้งที่ 1 และโรยทับหน้าหินชั้นที่ 1 พร้อมทั้งบดทับเรียบร้อยแล้ว ให้ทิ้งผิว ดังกล่าวจนกว่าแอสฟัลต์จับหินแน่น ก่อนที่จะลงชั้นต่อไป ระยะเวลาที่ทิ้งไว้ ดังนี้

สำหรับแอสฟัลต์ซีเมนต์ ให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง
สำหรับอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์ ให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 10 ชั่วโมง
สำหรับคัทแบคแอสฟัลต์ ให้ทิ้งไว้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง

ทั้งนี้ในสภาพอากาศปกติเพื่อให้ VOLATILE MATTER หรือน้ำระเหยออกไปได้เกือบหมดแต่ถ้าฝนตกหรือสภาพอากาศชื้นมาก อาจต้องทิ้งไว้นานกว่านี้ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้

10.2.3 ก่อนที่จะทำการลาดแอสฟัลต์ครั้งที่ 2 ให้กวาดวัสดุหินที่เหลือค้างอยู่บนผิวทางชั้นที่หนึ่งออกให้หมด แล้วจึงลาดแอสฟัลต์ตามอุณหภูมิที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 1 ในอัตราที่กำหนดการลาดแอสฟัลต์ครั้งที่สองนี้ให้รถลาดแอสฟัลต์ทำการลาดวิ่งสวนทางกับการลาดครั้งแรก

10.2.4 ทันทีที่ลาดแอสฟัลต์ครั้งที่ 2 ให้โรยหินชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพขนาดและปริมาณที่กำหนดไว้ด้วยเครื่องโรยหินตามวิธีการก่อสร้างโดยปฏิบัติเช่นเดียวกับการลาดยางครั้งที่หนึ่ง และลงหินทับหน้าชั้นที่หนึ่งตลอดจนการบดทับตามข้อ 10.1.1 ถึงข้อ 10.1.7

11. รายละเอียดเพิ่มเติม

11.1 การเปิดการจราจร ให้เปิดในขณะที่ผิวทางมีอุณหภูมิ เช่น ตอนเย็นหรือค่ำและห้ามเปิดในขณะที่มีฝนตก

11.2 สำหรับผิวทางเซอร์เฟสทรีตเมนต์แบบ 2 ชั้น เมื่อก่อสร้างชั้นที่ 1 แล้ว ห้ามมิให้เปิดการจราจร ถ้าจำเป็นต้องเปิดให้จำกัดความเร็วของยวดยาน ที่วิ่งบนผิวทางดังกล่าวได้ไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

11.3 ที่รอยต่อของการลาดยาง ให้ใช้กระดาษหนาหรือวัสดุทึบ กว้างอย่างน้อย 50 ซม.ยาวตลอดความกว้างของพื้นที่ที่จะลาดแอสฟัลต์ครั้งนั้น ๆ ปูบนผิวที่ลาดยางไว้แล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ลาดยางซ้ำและต้องเริ่มลาดยางแต่ละครั้งบนกระดาษ หรือวัสดุดังกล่าว

11.4 ก่อนทำการก่อสร้างหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงแหล่งของวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องส่งวัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยให้ กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจสอบคุณภาพและหาปริมาณของแอสฟัลต์และปริมาณหินหรือกรวดที่จะใช้ต่อตารางเมตรทุกครั้ง

12. ข้อควรระวัง

12.1 เนื่องจากคัทแบคแอสฟัลต์ติดไฟง่าย จะต้องระมัดระวังมิให้เปลวไฟหรือแก๊สจากภายนอกมาถูกได้ทั้งในขณะต้มคัทแบคแอสฟัลต์หรือในขณะที่ทำการลาดคัทแบคแอสฟัลต์

12.2 การขนส่งอีมัลซีไฟต์แอสฟัลต์ (EMULSIFIED ASPHALT) โดยเฉพาะการขนขึ้นและขนลงต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์ได้รับกระทบกระเทือนรุนแรงมากเพราะอาจทำให้อีมัลซีไพต์แอสฟัลต์แตกตัวได้

12.3 ก่อนใช้อีมัลซีไพต์แอสฟัลต์บรรจุถังที่เก็บตั้งรอไว้นาน ๆ ควรกลิ้งถังไปมาอย่างน้อยด้านละ 5 ครั้ง เป็นประจำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยเฉพาะเมื่อก่อนบรรจุลงเครื่องลาดแอสฟัลต์ทั้งนี้เพื่อให้อีมัลซีไฟต์มีลักษณะเดียวกันทั่วถึง

12.4 ทุกครั้งที่...

12.4 ทุกครั้งที่บรรจุแอสฟัลต์ลงในเครื่องลาดแอสฟัลต์ ควรใช้ให้หมดและล้างเครื่องลาดแอสฟัลต์เสียด้วยโดยเฉพาะที่ท่อพ่นแอสฟัลต์ เพราะมิฉะนั้นแอสฟัลต์ชนิดอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์จะแยกตัวเกาะติดแน่นทำให้ไม่สะดวกในการทำงานวันต่อไปและเป็นการป้องกันไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์ในเครื่องลาแอสฟัลต์ ถูกกรดในอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์บางชนิดกัดทะลุเสียหายได้ถ้าเปิดถังบรรจุอีมัลซีไฟต์ออกใช้ ควรใช้หมดถังหรือต้องปิดฝาอย่างดี มิฉะนั้นน้ำในถังจะ ระเหยได้ทำให้แอสฟัลต์แยกตัวออกจากอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์ และหมดคุณภาพการเป็นอีมัลซีไพต์แอสฟัลต์

12.5 ในภาชนะใด ๆ ก็ตาม ไม่ว่าจะเป็นถังหรือเครื่องลาดแอสฟัลต์ ถ้าใช้อีมัลซีไพต์แอสฟัลต์ชนิดแอนไอโอนิคอิมัลชัน (ANIONIC EMULSION) แล้วจะเปลี่ยนใช้ชนิด แคทไอโอนิคอิมัลชัน(CATIONICEMULSION) จะต้องทิ้งของเก่า และใช้น้ำล้างภาชนะ หรือถังนั้นให้สะอาดเสียก่อน ทั้งนี้หมายรวมถึงการเปลี่ยนจากใช้แคทไอโอนิคอีมัลชัน เป็นแอนไอโอนิคอีมัลชันด้วย

13. การรักษาความเรียบร้อยของบริเวณก่อสร้าง

ภายหลังที่ได้ทำการก่อสร้างตามแบบรูป-รายการเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย บรรดาเศษวัสดุก่อสร้าง เช่น ไม้ หิน ทราย ฯลฯ ที่ตกค้างอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องขนออกไปทิ้งนอกบริเวณก่อสร้างให้หมด พื้นที่ซึ่งเป็นหลุม รอยล้อรถตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่เสียหายเนื่องจากการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม

วยธ.8 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT ของสนามบิน ถนน และลานต่าง ๆ ให้มีขนาดรูปร่างและรายละเอียด ถูกต้องตามแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

2.1 วัสดุแอสฟัลต์ (BITUMINOUS MATERIALS) วัสดุแอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นแอสฟัลต์อิมัลชันชนิด CMS-2h ตามมาตรฐาน มอก.371–2530

2.2 วัสดุมวลรวม (AGGREGATE) วัสดุมวลรวมที่มีขนาดค้างตะแกรง No.4 (U.S.STANDARD SIEVE) เรียกว่า “COARSE AGGREGATE” ส่วนที่ผ่านตะแกรง No.4 เรียกว่า FINE AGGREGATE

2.2.1 COARSE AGGREGATE จะต้องเป็นหินย่อย (CRUSHED STONE) ซึ่งผู้ว่าจ้างอนุมัติให้ใช้ได้แล้ว

2.2.2 COARSE AGGREGATE จะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก ดินเหนียว SILT หรือ ORGANIC MATTER ผสมหรือปนอยู่ และจะต้องไม่มีปฏิกิริยากับวัสดุแอสฟัลต์ซึ่งจะให้ คุณภาพของ COLD MIXED ASPHALT เสื่อมเสีย

2.2.3 COARSE AGGREGATE จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสึกกร่อนไม่เกิน 40 % เมื่อทดลองโดยวิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่องใช้ LOS ANGLES ABRASION” ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐาน ASTM

2.2.4 COARSE AGGREGATE เมื่อทดลองโดย “วิธี SOUNDNESS TESTS”น้ำหนัก AGGREGTE ที่หายไปจะต้องไม่เกิน 9 %

2.2.5 FINE AGGREGATE จะต้องเป็นหินฝุ่นที่ปราศจากสิ่งสกปรก ดินเหนียว SILT หรือ ORGANIC MATTER ผสมหรือปนอยู่ และจะต้องไม่มีปฏิกิริยากับวัสดุแอสฟัลต์ซึ่งจะทำให้คุณภาพของ COLD MIXED ASPHALT เสื่อมเสีย

2.2.6 MINERAL FILLER ถ้าจำเป็นต้องใช้ในกรณีที่ส่วนละเอียดไม่พอต้องเป็น STON DUST PORTLAND CEMENT SILICA CEMENT หรือวัสดุพวก NON PLASTIC ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างให้ใช้ได้ MINERAL FILLERจะต้องแห้งไม่จับกันเป็นเม็ดกลมเมื่อ ทดลอง SIEVE ANALYSIS จะต้องมีส่วนผ่านตะแกรงดังต่อไปนี้

ขนาดตะแกรง	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงของมวลรวม
เบอร์ 30	100
เบอร์ 80	95–100
เบอร์ 200	65–100

2.2.7 ส่วนประกอบ...

2.2.7 ส่วนประกอบของวัสดุผสม COLD MIXED ASPHALT (COMPOSITION OF MIX) วัสดุ AGGREGATE แต่ละขนาดที่นำมาผสม จะต้องมีขนาดที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างและเมื่อนำมาผสมกันแล้วต้องได้ขนาดตามตารางข้างล่าง ดังต่อไปนี้

ตารางแสดงขนาดของวัสดุ AGGREGATE และปริมาณยางแอสฟัลต์อิมัลชันที่ผสม

ก. สำหรับงานซ่อมผิว (PATCHING)

ขนาดตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล			
	เกรด A	เกรด B	เกรด C	เกรด D
25 (1”)	100	-	-	-
19 (3/4”)	90–100	100	-	-
12.5(1/2”)	-	90–100	100	100
9.5(3/8”)	60–80	-	90–100	85–100
4.75 (เบอร์ 4)	35–65	45–70	60–80	-
2.36(เบอร์ 8)	20–50	25–50	35–65	0-10
เบอร์ 50	3-20	5-20	6-25	0-5
เบอร์ 200	0-2	0-2	0-2	0-2
ปริมาณแอสฟัลต์อิมัลชัน ร้อยละโดยมวลของหินแห้ง	6,0-8.0	7.0-9.0	9.0–10.0	9.0–10.0

ข. สำหรับงานปรับระดับ (LEVELING) และงานเสริมผิว (OVERLAY)

ขนาดตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล		
	BINDER COURSE		WEARING COURSE
	เกรดหยาบ	เกรดปานกลาง	เกรดละเอียด
1 1/2 in	100	-	-
25 (1”)	80–100	100	-
19 (3/4”)	-	80–100	-
12.5(1/2”)	25–60	-	100
9.5(3/8”)	-	20–55	80–100
4.75 (เบอร์ 4)	0-20	5-30	10–40
2.36(เบอร์ 8)	0-5	0-5	0-10
เบอร์ 50	-	-	0-5
เบอร์ 200	0-2	0-2	0-2
ปริมาณแอสฟัลต์อิมัลชัน ร้อยละโดยมวลของหินแห้ง	4.5-6.5	5.0-7.0	6,0-8.0

หมายเหตุ...

หมายเหตุ

(1) การเลือกใช้วัสดุมวลรวมเกรดใด ให้ขึ้นกับความหนาของชั้นวัสดุผสมเย็น หลังบดทับแล้วแต่ละชั้น ซึ่งต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.5 เท่าของขนาดก้อนโตที่สุด หรือเป็นไปตามแบบก่อสร้าง

(2) ในกรณีที่หินมีลักษณะพรุน และมีความดูดซึมน้ำได้เกินกว่าร้อยละ 20โดยน้ำหนักให้เพิ่มปริมาณยางแอสฟัลต์ร้อยละ 20 ของตาราง

3. การออกแบบส่วนผสม COLD MIXED ASPHALT

ก่อนจะเริ่มงาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอการออกแบบส่วนผสม (JOB MIX FORMULA) และผลการทดลองตรวจสอบวัสดุจากสถาบันที่เชื่อถือได้ของทางราชการ มาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนดำเนินการ

ในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการออกแบบส่วนผสม และผลความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นในสนาม หากมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุผสม เนื่องจากวัสดุ AGGREGATE ก็ดี หรือเนื่องจากสาเหตุอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างอาจร้องขอเปลี่ยนแปลง JOB MIX FORMULA ใหม่จากผู้ว่าจ้าง แต่จะต้องส่งผลการออกแบบใหม่มาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

3.1 การออกแบบส่วนผสม COLD MIXED ASPHALT ให้ใช้วิธีที่กำหนดไว้ใน THE ASPHALT INSTITUTE MANUAL SERIES No.19: MARCH 1979 โดยใช้อัตราส่วนผสมตามตารางที่กำหนดไว้ในข้อ 2.2.7 หรือใช้วิธี THE ASPHALT INSTITUTE, PCD-1 JANUARY 1976 หรือวิธีอื่นที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

3.2 ในการออกแบบส่วนผสมแบบ COLD MIXED ASPHALT จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดของแต่ละวิธี ถ้าผิดพลาดเกินที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างถือว่า COLD MIXED ASPHALT ที่ผสมนั้นไม่ถูกต้องตามคุณสมบัติที่ต้องการ และผู้รับจ้างต้องยินยอมเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใหม่จนได้คุณสมบัติตามต้องการ

ข้อกำหนดในการออกแบบส่วนผสมแบบ COLD MIXED ASPHALT ตามวิธี THE ASPHALT, INSTITUTE PCD - 1 JANUARY 1976

TEST METHOD	BINDER COURSE	WEARING COURSE
COATING, PERCENT	50 min	75 min
RUNOFF, PERCENT RESIDUAL ASPHALT	0.5 max	0.5 max
WASHOFF, PERCENT RESIDUAL ASPHALT	0.5 max	0.5 max
COMBINED RUNOFF & WASHOFF , PERCENT	0.5 max	0.5 max

4. วิธีผสม การบดทับและการตรวจทดลอง COLD MIXED ASPHALT

4.1 วัสดุ AGGREGATE ควรจะมีความชื้นประมาณ 0.5 - 3.0 % ให้กวนหรือคนวัสดุมวลรวม ในขณะที่พ่นหรือเทยางแอสฟัลต์ลงไปจนกระทั่งส่วนผสมคลุกเคล้าเป็นเนื้อเดียวกัน ระยะเวลาในการผสมต้องไม่เกิน 4 นาที และทันทีที่ผสมเข้ากันแล้วต้องหยุด

4.2 การบดทับ...

4.2 การบดทับ (COMPACTION OF MIXTURE) การลงวัสดุ COLD MIXED ASPHALT เป็นผิวทางและการบดทับให้ปฏิบัติตามหัวข้อ "วิธีการก่อสร้าง" ผิวทาง COLD MIXED ASPHALT ที่บดทับเสร็จ (ก่อนเปิดให้รถผ่าน) ต้องมีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % เมื่อเทียบกับความแน่นสูงสุดที่ได้จากห้องทดลอง โดยวิธีตาม ASTM.D 2950 - 82 "Density of bituminous Concrete in place by Nuclear Method" หรือตาม ASTM.D 1188 - 83 "Bulk Specific Gravity and Density of Compacted bituminous Mixtures using Paraffin Coated Specimens" หรือวิธีการอื่นซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง และต้องมีความหนาเป็นไปตามแบบรูป

5. เครื่องผสม COLD MIXED ASPHALT

5.1 การตรวจสอบเครื่องผสม (PLANT INSPECTION) เครื่องผสม COLD MIXED ASPHALT จะต้องผ่านการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงานว่าถูกต้องจึงจะอนุมัติให้ทำงานได้ผู้รับจ้างจะต้องให้รายละเอียดเครื่องมือและเครื่องจักรของเครื่องผสม COLD MIXED ASPHALT และของที่ใช้เคลื่อนย้ายวัสดุแก่ผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะเริ่มทำงานผสมวัสดุ COLD MIXED ASPHALT MIXER จะต้องตั้งอยู่ในระดับที่เมื่อเทวัสดุผสมลงบนรถแล้วจะไม่เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ตลอดระยะเวลาของการทำ COLD MIXED ASPHALT จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานว่าถูกต้องและเรียบร้อย ถ้าตรวจพบว่าเครื่องมือ, เครื่องจักรส่วนใดเกิดชำรุดเป็นเหตุให้การทำ COLD MIXED ASPHALT ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ผู้รับจ้างจะต้องหยุดทำการผสมและซ่อมส่วนที่ชำรุดให้ดีเสียก่อนผู้ควบคุมงานจึงจะพิจารณาอนุมัติให้ปฏิบัติงานต่อไปได้

5.2 เครื่องจักรชนิด MIX - PAVER TRAVEL PLANT

5.2.1 HOPPER สำหรับหินที่เทลงมาจากรถดัมพ์

5.2.2 CONVEYER สายพานลำเลียงที่มีมาตรวัดปริมาณหินและสามารถควบคุมปริมาณหินลงสู่ถังผสมได้คงที่และสม่ำเสมอ

5.2.3 MIXER ถังผสม ต้องเป็นชนิดเพลาแฝดและผลิตส่วนผสมได้อย่างต่อเนื่อง

5.2.4 จะต้องมีถังบรรจุยางแอสฟัลต์อย่างน้อย 1 ถัง

5.2.5 จะต้องมีท่อลำเลียง, เครื่องสูบ, และอุปกรณ์ที่สามารถควบคุมปริมาณการไหลของแอสฟัลต์อย่างสม่ำเสมอ

5.2.6 จะต้องมีมาตรวัดอัตราการไหลและปริมาณของยางแอสฟัลต์ที่ใช้งาน

5.2.7 จะต้องมีอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องกลหรือไฟฟ้าหรือระบบไฮโดรลิคที่สามารถยึดเชื่อมความเร็วของสายพานลำเลียงหินกับเครื่องสูบ เพื่อให้การไหลของยางแอสฟัลต์มีความสัมพันธ์กับอัตราการลำเลียงหินอย่างคงที่

5.2.8 จะต้องมีอุปกรณ์สำหรับปาดแบบสั่นสะเทือน ซึ่งสามารถปรับความถี่ได้ สามารถปรับความกว้างได้อย่างน้อย 1 ช่องจราจร สามารถปรับระดับความหนารวมทั้งความลาดชันด้านข้างได้ พร้อมทั้งมีอุปกรณ์ที่กระจายวัสดุผสมให้กระจายสม่ำเสมอและเพียงพอ

6. วิธีการ...

6. วิธีการก่อสร้าง

6.1 การเตรียมสถานที่ (BASE PREPARATION) ลักษณะของผิวทาง หรือพื้นทางที่ปูด้วยCOLD MIXED ASPHALT จะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก หรือมีแอสฟัลต์ PRIME COAT หรือ TACK COAT มากหรือน้อยเกินความต้องการ ซึ่งจะต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะปู COLD MIXED ASPHALT ได้

6.1.1 สำหรับชั้นพื้นทาง จะต้องลง PRIME COAT ดูตามรายการ วยธ.5–66 “รายการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT”

6.1.2 สำหรับผิวทางเดิมจะต้องลง TACK COAT ดูตามรายการ วยธ.6–66 “รายการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT”

6.2 ในขณะปู COLD MIXED ASPHALT ให้ตรวจสอบความเรียบของผิวทางโดยการใช้ STRAIGHT EDGE วัด ถ้าพบบริเวณไหนสูงไป ให้ใช้คราดขุดส่วนที่สูงออกแล้วตบแต่งให้เรียบส่วนที่ต่ำไปก็ให้เพิ่มลงไปจนได้ระดับ

6.3 การบดทับ (COMPACTION) ภายหลังจาก PAVER ได้ลงวัสดุ COLD MIXED ASPHALT เป็นผิวทางแล้ว ให้บดทับครั้งแรกด้วยรถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (TANDEM STEEL WHEEL ROLLER) หรือรถบด ล้อเหล็ก 3 ล้อ (THREE-WHEEL ROLLER) ที่มีน้ำหนัก 8 - 12 ตัน บดทับด้วยความเร็ว 5 กม./ชม. ประมาณ 2-4 เที่ยว เรียกว่า INITIAL BREAKDOWN ROLLING การบดทับให้บดทับเริ่มจากขอบถนนเข้าหา Center Line ทันทีที่การบดทับครั้งนี้ผ่านไปให้ตรวจสอบด้วย STRAIGHT EDGE อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าผิวทางที่ลงได้ระดับดี เมื่อเสร็จแล้วให้ใช้หินฝุ่น หรือทรายหยาบแห้งสาด เกลี่ยให้สม่ำเสมอทับหน้า ในอัตรา 2-4 กก./ม.^{2} ใช้รถบดล้อยาง (SELF PROPELLED PNEUMATIC TIRED ROLLER) มีล้ออย่างน้อย 9 ล้อ หนักประมาณ 20 ตัน บดทับด้วยความเร็ว 7 กม./ชม.ประมาณ 6 - 10 เที่ยว จากนั้นใช้รถบดล้อเหล็ก ขนาด 8 - 12 ตัน บดทับด้วยความเร็ว 5 กม. /ชม. เพื่อลบรอย

รถบดล้อยางเรียกว่า FINISH ROLLING หลังจากการบดทับครั้งนี้แล้วผิวทางจะต้องเรียบได้ระดับตามที่แสดงไว้ในแบบรูปและไม่มีรอยรถบดล้อยาง หรือรถใด ที่ใช้อยู่บนผิวทางนั้น จนกว่าจะถึงเวลาเปิดให้ใช้ทางได้ผิวทางที่บดทับเรียบร้อยแล้วควรทิ้งไว้อย่างน้อย 1/2 ชม. จึงเปิดให้รถผ่านได้

7. รายละเอียดเพิ่มเติม

7.1 เครื่องผสม COLD MIXED ASPHALT ต้องมี CAPACITY ไม่น้อยกว่า 60 ตัน/ช.ม.

7.2 สำหรับ COLD MIXED ASPHALT ที่มีความหนาเกิน 5.0 ซม. ต้องปูเป็นชั้น ๆ ชั้นละเท่า ๆ กันโดยก่อสร้างตามรายการทุกประการ

7.3 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระในการทดลอง ภายใต้การควบคุมของผู้ว่าจ้างและตรวจสอบตามขั้นตอนทั้งหมด โดยผู้รับจ้างออกค่าใช้จ่ายเอง

7.4 ผู้รับจ้างยินดีที่จะแก้ไขผิวทาง แบบ COLD MIXED ASPHALT ที่ได้ปูแล้วนั้น เมื่อปรากฏว่าคุณภาพไม่ถูกต้องตาม SPECIFICATIONS หรือแบบรูปที่ได้แสดงไว้ทุกประการ

วยธ.9 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE ของสนามบิน ถนนและลานต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบรูป, รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

2.1 วัสดุแอสฟัลต์ (BITUMINOUS MATERIALS) วัสดุแอสฟัลต์ที่ใช้ต้องเป็นแอสฟัลต์ - ซีเมนต์ ชนิด 60 – 70

2.2 วัสดุมวลรวม (AGGREGATE) วัสดุมวลรวมที่มีขนาดค้างตะแกรง No.4 (U.S.STANDARD SIEVE) เรียกว่า "COARSE AGGREGATE" ส่วนที่ผ่านตะแกรง No.4 เรียกว่า "FINE AGGREGATE"

2.2.1 COARSE AGGREGATE จะต้องเป็นหินย่อย (CRUSHED STONE) ซึ่งกรมช่างโยธาทหารอากาศอนุมัติให้ใช้ได้แล้ว

2.2.2 วัสดุ COURSE AGGREGATE จะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก ดินเหนียว SILT หรือ ORGANIC MATTER ผสมหรือปนอยู่ และจะต้องไม่มี ปฏิกิริยากับวัสดุแอสฟัลต์ซึ่งจะทำให้คุณภาพของ ASPHALTIC CONCRETE เสื่อมเสีย

2.2.3 COARSE AGGREGATE จะต้องมีเปอร์เซ็นต์ความสึกกร่อน ไม่เกิน 40 % เมื่อทดลองโดย “วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION” ตามวิธีการทดลองตามมาตรฐาน ASTM

2.2.4 COARSE AGGREGATE เมื่อทดลองโดย “วิธีการทดลองหาความคงทน (SOUNDNESS TEST) ของมวลรวม” โดยใช้โซเดียมซัลเฟต จำนวน 5 รอบส่วนที่ไม่คงทน (LOSS) จะต้องไม่เกิน 9 %

2.2.5 FINE AGGREGATE จะต้องเป็นหินฝุ่นที่ปราศจากสิ่งสกปรก ดินเหนียว SILT หรือ ORGANIC MATTER ผสมหรือปนอยู่และจะต้องไม่มีปฏิกิริยากับวัสดุแอสฟัลต์ทำให้คุณภาพของ ASPHALTIC CONCRETE เสื่อมเสีย

2.2.6 FINE AGGREGATE เมื่อทดลองโดย “วิธี SAND EQUIVALENT TEST” จะต้องมีค่า SAND EQUIVALENT ไม่น้อยกว่า 50

2.2.7 MINERAL FILLER ถ้าจำเป็นต้องใช้ในกรณีที่ส่วนละเอียดไม่พอ ต้องเป็น STONE DUST PORTLAND CEMENT SILICA CEMENT หรือวัสดุพวก NON PLASTIC ซึ่งได้รับอนุมัติจาก กรมช่างโยธาทหารอากาศ ให้ใช้ได้ MINERAL FILLER จะต้องแห้งไม่จับกันเป็นเม็ดกลม เมื่อทดลอง SIEVE ANALYSIS จะต้องมีส่วนผ่านตะแกรงดังต่อไปนี้

ขนาดตะแกรง	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงของมวลรวม
เบอร์ 30	100
เบอร์ 80	95–100
เบอร์ 200	65–100

2.2.8 ส่วนประกอบ...

2.2.8 ส่วนประกอบของวัสดุผสม ASPHALTIC CONCRETE (COMPOSITION OF MIX)
วัสดุ AGGREGATE แต่ละขนาดที่นำมาผสม จะต้องมีขนาดที่ไม่เปลี่ยนแปลงมาก ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างและเมื่อนำมาผสมกันแล้วต้องได้ ขนาดตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางแสดงขนาดของวัสดุผสม และปริมาณยาง A.C. ที่ผสม

ขนาดตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล	
	DENSE GRADE	COARSE GRADE
19 (3/4”)	100	100
12.5(1/2”)	80–100	75–100
9.5(3/8”)	70–90	60–85
4.75 (เบอร์ 4)	50–70	35–55
2.36(เบอร์ 8)	35–50	20–35
เบอร์ 30	18–29	10–22
เบอร์ 50	13–23	6-16
เบอร์ 100	8-16	4-12
เบอร์ 200	4-10	2-8
ปริมาณแอสฟัลต์ - ซีเมนต์ (AC.60–70) ร้อยละโดยมวล	3.5-7.0	3.0-6.5

2.2.9 กรมช่างโยธาทหารอากาศ อาจจะพิจารณาเห็นว่า เพื่อประโยชน์ของทางราชการและเพื่อความสะดวกของการปฏิบัติงาน ส่วนผสมขนาดของ AGGREGAT และปริมาณยางแอสฟัลต์อาจจะเปลี่ยนแปลงไปจากตารางที่กำหนดไว้ในข้อ 2.2.7 ก็ได้ในเมื่อได้ความแข็งแรงถูกต้องตามความประสงค์

3. การออกแบบส่วนผสม ASPHALTIC CONCRETE

ก่อนจะเริ่มงาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอการออกแบบส่วนผสม (JOB MIX FORMULA) และผลการทดลองตรวจสอบวัสดุจากสถาบันที่เชื่อถือได้ของทางราชการมาให้กรมช่างโยธาทหารอากาศตรวจสอบ พร้อมทั้งส่งวัสดุที่จะใช้ทำ ASPHALTIC CONCRETE เพื่อทำการทดลอง

หากวัสดุผสมเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากวัสดุ AGGREGATE ก็ดีหรือเนื่องจากอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างอาจจะร้องขอเปลี่ยนแปลง JOB MIX FORMULA ใหม่ จากกรมช่างโยธาทหารอากาศได้ แต่จะต้องส่งผลการออกแบบใหม่ พร้อมทั้งวัสดุมาทำการทดลองใหม่ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศตรวจสอบและเห็นชอบก่อนทุกครั้ง

3.1 ขนาดของ...

3.1 ขนาดของ AGGREAGTE ที่ใช้ทำ ASPHALTIC CONCRETE ควรมีขนาดดังตารางต่อไปนี้ (เพื่อสะดวกในการผสมให้ได้ตามขนาดที่ได้บรรจุไว้ในข้อ 2.2.8)

ขนาดตะแกรง	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล									
	3/4“	1/2“	3/8“	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16	เบอร์ 30	เบอร์ 50	เบอร์ 100	เบอร์ 200
หินหรือ COARSE AGG.	100	70–90	40–60	50–20	0-5					
หินฝุ่นหรือ FINE AGG.			100	80–100				30–50		10–25
ทรายหยาบหรือทรายละเอียด				100						0-15

3.2 JOB MIX FORMULA จะอนุญาตให้มีขอบเขตจำกัด (ALLOWABLE TOLERANCE) ในการผสมที่โรงงาน ASPHALTIC CONCRETE ขนาดหนึ่งขนาดใด ถ้าผิดพลาดเกินที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างจะถือว่า ASPHALTIC CONCRETE ที่ผสมแต่ละครั้งนั้น ไม่ถูกต้องตามคุณภาพที่ต้องการ และผู้รับจ้างยินยอมรื้อทิ้งและเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใหม่ ขนาดที่กำหนดมีดังนี้

AGGREGATE: PASSING No. 4 SIEVE AND LARGER ± 5 PERCENT
PASSING No. 8 SIEVE ± 4 PERCENT
PASSING No. 30 SIEVE ± 3 PERCENT
PASSING No. 200SIEVE ± 1 PERCENT
BITUMEN: - ± 0.3
PERCENT

4. อุณหภูมิ การบดทับและการตรวจทดลอง ASPHALTIC CONCRETE

4.1 อุณหภูมิของ ASPHALTIC CONCRETE

4.1.1 วัสดุ AGGREGATE จะต้องเผาให้อุณหภูมิ 325° ± 15° F. หรือเมื่อขณะที่ผสมกับ ASPHALT CEMENT ที่ที่ผสม (MIXER) จะต้องมีอุณหภูมิเท่ากับที่ระบุไว้ใน JOB MIX FORMULA

4.1.2 แอสฟัลต์ซีเมนต์ จะต้องให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 300° ± 15° F. หรือขณะที่ผสมกับ AGGREGATE ที่ผสม (MIXER) จะต้องมีอุณหภูมิเท่ากับที่ระบุไว้ใน JOB MIX FORMULA

4.1.3 อุณหภูมิ ASPHALTIC CONCRETE หลังจากนำเอาออกจากเครื่องผสมแล้วจะต้องเผาให้อุณหภูมิ 270° - 340°F. ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างกว่านี้ ผู้รับจ้างจะนำวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE นั้นไปใช้ไม่ได้

4.1.4 ASPHALTIC...

4.1.4 ASPHALTIC CONCRETE หลังจากปูลงบนถนนด้วย PAVER แล้ว จะต้องมีอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 270°F

4.1.5 การบดทับ (COMPACTION OF MIXTURE) การลงวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE เป็นผิวทางและการบดทับให้ปฏิบัติ ตามหัวข้อ "วิธีการก่อสร้าง" ผิวทางASPHALTIC CONCRETE ที่บดทับเสร็จ (ก่อนเปิดให้รถผ่าน) ต้องมีความแน่นไม่น้อยกว่า 98 % เมื่อเทียบกับความแน่นสูงสุด ที่ได้จากห้องทดลองโดยวิธี MARSHALL METHOD OF TESTING อันได้จากวัสดุผสมแอสฟัลต์อย่างเดียวกันและต้องมีความหนาเป็นไปตามแบบรูป

5. เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE

5.1 การตรวจสอบเครื่องผสม(PLANT INSPECTION) เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องผ่านการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงานว่าถูกต้อง จึงจะอนุมัติให้ทำงานได้ ผู้รับจ้างจะต้องให้รายละเอียดเครื่องมือและเครื่องจักรของเครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE และของที่ใช้เคลื่อนย้ายวัสดุในการทำ ASPHALTIC CONCRETE แก่ผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มทำงานผสมวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE MIXER จะต้องอยู่ในระดับที่เมื่อเทวัสดุผสม ASPHALTIC CONCRETE ลงบนรถแล้วจะไม่เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) ตลอดระยะเวลาของการทำ ASPHALTIC CONCRETE จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานว่าถูกต้องและเรียบร้อยถ้าตรวจพบว่าเครื่องมือ เครื่องจักรส่วนใดเกิดชำรุดเป็นเหตุให้การทำ ASPHALTIC CONCRETE ได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร ผู้รับจ้างจะต้องหยุดทำการผสมและซ่อมส่วนที่ชำรุดให้ดีเสียก่อน ผู้ควบคุมงานจึงจะพิจารณาอนุมัติให้ปฏิบัติงานต่อไปได้

5.2 เครื่องชั่ง (PLANT SCALES AND METER)

5.2.1 เครื่องชั่งจะต้องมีความละเอียด 0.5 % ของน้ำหนักที่ชั่ง

5.2.2 หน้าปัทม์บอกน้ำหนักของเครื่องชั่ง จะต้องมีขนาดใหญ่พอสมควรซึ่งสามารถอ่านได้ในระยะอย่างน้อย 7 เมตร และจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พนักงานเดินเครื่องมองเห็นได้ชัดเจน

5.2.3 หน้าปัทม์บอกน้ำหนักของวัสดุ AGGREAGTE จะต้องมีเข็มชี้สำหรับแต่ละ BIN และจะต้องเป็นแบบอัตโนมัติ กล่าวคือ ถ้า BIN ใดมีวัสดุ AGGREGATE ไม่เพียงพอต่อการผสม จะใช้ AGGREAGTE ใน BIN อื่นโดยไม่ต้องรอจนกระทั่ง BIN ดังกล่าวมี AGGREAGTE เพียงพอ

5.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องมีก้อนน้ำหนักมาตรฐานเพียงพอ ที่จะใช้ตรวจสอบน้ำหนักของเครื่องชั่ง สำหรับเพื่อให้ผู้ควบคุมงานได้พิจารณาอนุมัติให้ใช้เครื่องชั่งนั้นได้

5.3 วัสดุแอสฟัลต์สำหรับใช้ผสม

5.3.1 วัสดุแอสฟัลต์จะต้องเก็บไว้ใน STORAGE TANK ซึ่งมีเครื่องมือให้ความร้อนอย่างสมบูรณ์ อุณหภูมิของแอสฟัลต์ขณะที่เก็บไว้ใน STORAGE TANK จะต้องไม่สูงกว่า 110°C. หรือ 230° F. และวัสดุแอสฟัลต์ที่เก็บไว้ใน STORAGE TANK จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้ผสม

5.3.2 อุณหภูมิแอสฟัลต์ที่ใช้ผสม ASPHALTICCONCRETE จะต้องคงที่ ท่อส่งแอสฟัลต์จาก STORAGE TANK ไปเครื่องผสมต้องมี HEATING JACKET เพื่อให้อุณหภูมิคงที่ตลอดเวลาที่ทำงาน

5.3.3 สำหรับเครื่องผสมแบบ BATCH TYPE จะต้องมี METER บอกปริมาตรของยางแอสฟัลต์เวลาผสมกับ AGGREGATE ใช้เป็นน้ำหนัก โดยการเปลี่ยนมาจากปริมาตร และจะต้องมีความละเอียด ± 2 % ของน้ำหนักยางแอสฟัลต์ที่ผสมแต่ละครั้ง

5.3.4 เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีเครื่องทำให้ยางแอสฟัลต์ไหลหมุนเวียน (CIRCULATING SYSTEM) ระหว่าง STORAGE TANK และเครื่องผสม

5.4 การเคลื่อนย้าย...

5.4 การเคลื่อนย้ายและการเก็บวัสดุ AGGREGATE ในการเคลื่อนย้ายและการกองวัสดุ AGGREGATE จะต้องพยายามไม่ให้ AGGREGATE เกิดการแยกตัว (SEGREGATION) หรือมีวัสดุอื่นปะปนและวัสดุ AGGREGATE จะต้องมีคุณภาพดังกล่าวแล้ว ในข้อ 2

5.5 FEEDER FOR DRYER เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมี COLD BINS สำหรับใส่ AGGRGATE ขนาดต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ผสม แต่ละ BIN จะต้องมี CALIBRATION GATE และเครื่องจักรสำหรับนำ AGGREGATE ไปสู่ DRYER ที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ใช้ได้

5.6 DRYER - เครื่องสำหรับเผา AGGREGATE ให้ได้อุณหภูมิ ตามข้อ 4

5.7 SCREEN - เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีตะแกรงสำหรับแบ่งแยกขนาดAGGREGATE ที่ผ่านจาก DRYER

5.8 HOT BINS เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE ต้องมี BINS อย่างน้อย 3 BINS สำหรับเก็บ AGGREGATE ที่ผ่านจาก DRYER และผ่านตะแกรงแยกขนาดแล้ว แต่ละ BIN จะต้องมีท่อสำหรับให้ AGGREGATE ไหลออกไปข้างนอกโดยไม่ลงไปผสมกับ AGGREGATE ขนาดใดขนาดหนึ่งใน BIN นั้น ๆ มากเกินไป

5.9 DUST COLLECTOR เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมี DUST COLLECTOR สำหรับเก็บส่วนละเอียด

5.10 THERMOMETRIC EQUIPMENT เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมี THERMOMETER ชนิด ELECTRIC PYROMETER ติดไว้ตรงปากทางที่ AGGREGATE ผ่านออกจาก DRYER จะต้องมี ARMORED THERMOMETER หรือ ELECTRIC PYROMETER ซึ่งอ่านอุณหภูมิระหว่าง 200° F. ถึง 400° F. ติดไว้ในที่ซึ่งสามารถตรวจสอบอุณหภูมิของ ASPHALT ได้สะดวก และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกรายละเอียดอุณหภูมิของ AGGREGATE ทันทีที่ผ่าน DRYER และอุณหภูมิของแอสฟัลต์ก่อนเข้าเครื่องผสม (MIXER) ส่งให้ผู้ควบคุมงานโดยแสดงอุณหภูมิทุก 15 นาที ที่ผสม

5.11 CONTROL OF MIXING TIME เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีเครื่องตั้งเวลาสำหรับการผสม เครื่องตั้งเวลาจะต้องเป็นชนิดอัตโนมัติ การผสมแบ่งออกเป็น 2 ชั้น ผสมอย่างแห้งและผสมอย่างเปียก ผสมอย่างแห้งคือผสม AGGREGATE ที่ผ่านจาก HOT BINS ใช้เวลา 15 นาที ผสมอย่างเปียกคือระยะเวลาที่เริ่มใส่ยางแอสฟัลต์ลงไปผสมกับ AGGREGATE ภายหลังการผสมอย่างแห้ง จนถึงผสมเสร็จ เวลาของการผสมอย่างเปียกใช้เวลา 30 วินาที และเมื่อผสมวัสดุ AGGREGATE กับแอสฟัลต์จะต้องได้วัสดุที่สม่ำเสมอ (HOMOGENEOUS MIX) MIXING TIME อาจจะต้องเพิ่มในกรณีที่ AGGREGATE และยาง ASPHALT ผสมไม่เข้ากันดีตามต้องการ ทั้งนี้โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

5.12 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับเครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE ชนิด BATCH TYPE

5.12.1 WEIGHT BOX OR HOPPER เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมี “HOPPER" ที่มีความจุพอสำหรับใส่ AGGREGATE ที่จะนำไปใช้ผสมได้แต่ละครั้ง

5.12.2 ASPHALT BUCKET ในกรณีที่เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE ใช้ ASPHALT BUCKET สำหรับชั่งแอสฟัลต์ที่นำไปผสม จะต้องมีความจุพอที่จะชั่งแต่ละครั้งได้ และจะต้องมี HEAT JACKET เพื่อให้ความร้อนของยางแอสฟัลต์คงที่

5.13 ข้อกำหนด...

5.13 ข้อกำหนดพิเศษสำหรับเครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE ชนิด CONTINUOUS TYPE

5.13.1 GRADATION CONTROL UNIT เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีประตูที่ HOT BINS ประตูดังกล่าวต้องสามารถเปิดให้กว้างได้ตามความต้องการกล่าวคือสามารถควบคุมอัตราการไหลของ AGGREGATEได้

5.13.2 WEIGHT CALIBRATION OF AGGREGATE FEED เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีช่องสำหรับรองรับ AGGREGATE ที่ผ่านประตูของ HOT BINS เพื่อทำ AGGREAGTE FEED CALIBRATION CHART

5.13.3 เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องประกอบด้วย CONTINUOUS MIXER ชนิด TWIN PUGMILL ซึ่งสามารถทำไห้ AGGREGATE และแอสฟัลต์ผสมเข้ากันดีโดยตลอด

$$\text{MIXING TIME IN SECONDS} = \frac{\text{PUGMILL DEAD CAPACITY IN POUNDS}}{\text{PUGMILL OUT - PUT IN POUNDS PER SECOND}}$$

5.13.4 เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE จะต้องมีสัญญาณบอกให้ทราบจำนวนของ AGGREGATE ใน HOT BINS ในกรณีที่ AGGREGATE ใน BIN ใด BIN หนึ่งขาดหรือน้อยไป สัญญาณดังกล่าวต้องบอกให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ผู้รับจ้างต้องหยุดงานและแก้ไขจนกว่าผู้ควบคุมงานเห็นควรให้ทำงานต่อไปได้

6. วิธีการก่อสร้าง (CONSTRUCTION METHOD)

6.1 การเตรียมสถานที่ (BASE PREPARATION) ลักษณะของผิวทางหรือพื้นทางที่จะปูด้วย ASPHALTIC CONCRETE จะต้องสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรก หรือมียางแอสฟัลต์ PRIME COAT หรือ TACK COAT มากหรือน้อยเกินความต้องการ ซึ่งจะต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะปู ASPHALTIC CONCRETE ได้

6.1.1 PRIME COAT สำหรับชั้นพื้นทางจะต้องลง PRIME COAT (ดูตาม วยธ.5–66 “รายการลาดแอสฟัลต์ PRIME COAT”) ก่อนที่จะปูด้วย ASPHALTIC CONCRETE

6.1.2 TACK COAT สำหรับผิวทางเดิมที่เป็นผิวทางลาดยาง หรือ ASPHALTIC CONCRETE จะต้องลงชั้น TACK COAT (ดูตาม วยธ.6–66 “รายการลาดแอสฟัลต์ TACK COAT”) ก่อนปูทับด้วย ASPHALTIC CONCRETE

6.1.3 ในกรณีที่ชั้น PRIME COAT ในข้อ 6.1.1 เกิดชำรุดเสียหาย จะต้องลงชั้น TACK COAT ก่อนปูทับด้วย ASPHALTIC CONCRETE เช่นเดียวกัน โดยผู้รับจ้างต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

6.2 การนำวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE จากเครื่องผสมไปยังสถานที่ที่จะลงผิวทางให้นำไปโดยรถ DUMP TRUCK ที่มีพื้นสะอาดและทาด้วยน้ำมันหล่อลื่น หรือน้ำมันพาราฟินเพื่อกันไม่ให้วัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ติดพื้นรถแต่น้ำมันที่จะทานี้จะต้องไม่มากเกินไปอันจะทำให้คุณภาพของ ASPHALTIC CONCRETE เปลี่ยนแปลงไปถ้าระยะทางไกลจำเป็นต้องใช้ผ้าใบคลุมวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE เพื่อไม่ให้อุณหภูมิของวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ต่ำกว่า 270° F.เมื่อถึงสถานที่ทำการก่อสร้าง

6.3 การลงผิว...

6.3 การลงผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE ให้ใช้ SELF POWERED PAVER วัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ที่ลงเป็นผิวทางแล้ว (ขณะลงบนถนน) อุณหภูมิจะต้องไม่ต่ำกว่า 250° F.ถ้าหากต่ำกว่า 250° F. ให้ขุดออกแล้วทำ TRANSVERSE JOINT สำหรับการลงผิวทางต่อไป วัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ที่ปูบนผิวทางต้องไม่เกิดการแยกตัว (SEGREGATION)ทันทีที่ PAVER ได้ปูวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE เป็นผิวทางให้ตรวจสอบความเรียบของผิวทาง โดยการใช้ STRAIGHT EDGE วัด ถ้าพบบริเวณไหนสูงไป ให้ใช้คราดขุดส่วนที่สูงออกแล้วตกแต่งให้เรียบส่วนที่ต่ำไปก็ให้เพิ่มวัสดุ (ASPHALTIC CONCRETE) ลงไปจนได้ระดับและระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวเป็นชั้นได้ อาจใช้SPHALTIC CONCRETE ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ตกแต่งบริเวณดังกล่าว เพื่อให้ผิวทางเรียบ

6.4 การบดทับ (COMPACTION) ภายหลังจาก PAVER ได้ลงวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE เป็นผิวทางแล้ว ให้บดทับครั้งแรกด้วยรถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (TANDEM STEEL WHEEL ROLLER) หรือรถบดล้อเหล็ก 3 ล้อ (THREE - WHEEL STEEL ROLLER) ที่มีน้ำหนัก 8 -10 ตัน บดด้วยความเร็ว 5 กม./ช.ม. การบดทับครั้งแรกเรียกว่า " INITIAL BREAKDOWN ROLLING " อุณหภูมิของ ASPHALTIC CONCRETE จะต้องไม่ต่ำกว่า 250° F. การบดทับให้บดทับเริ่มจากขอบถนน เข้าหา CENTER LINE การบดทับครั้งแรกให้บดประมาณ 2 เที่ยว ทันทีที่การบดทับเที่ยวที่ 1 ผ่านไปให้ตรวจสอบด้วย STRAINGHT EDGE อีกครั้งหนึ่งเพื่อให้แน่ใจว่าผิวทางที่ลงได้ระดับดี ถ้าหากส่วนใดต่ำหรือสูงเกินไปให้รีบแก้ไขด้วยการเติมวัสดุ ASPHALTIC CONCRETE หรือขุดออกในขณะที่ผิวทางยังร้อนอยู่ ถ้าพบว่าระดับไม่พอดีต้องขุดออกและทำการก่อสร้างใหม่ เมื่อ INITIAL BREAKDOWN ROLLING เรียบร้อยแล้วให้ตามด้วยรถบดล้อยาง (SELF PROFILED PNEUMATIC TIRED ROLLER) หนักประมาณ 10-12 ตัน ทันที รถบดล้อยางควรมีล้ออย่างน้อย 9 ล้อ บดทับด้วยความเร็ว 7 กม./ชม. และมี PRESSURE มากพอที่จะได้ความแน่นตามที่ต้องการ เมื่อแน่ใจว่าผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE มีความแน่นตามต้องการแล้วให้บดครั้งสุดท้าย (FINISH ROLLING)เพื่อปรับรอยล้อยางด้วย TANDEM STEEL WHEEL ROLLER ที่มีน้ำหนักพอที่จะลบรอยดังกล่าวได้ ให้บดด้วยความเร็ว 5 กม./ช.ม. หลังจากการบดทับครั้งนี้แล้ว ผิวทาง จะต้องเรียบ ได้ระดับตามที่แสดงไว้ในแบบและไม่มีรอยรถบดล้อยางหรือรถใด ๆ ที่ใช้อยู่บนผิวทางนั้นจนกว่าจะถึงเวลาเปิดให้ใช้ทางได้ ผิวทางที่บดทับเรียบร้อยแล้วควรทิ้งไว้อย่างน้อย 16 ชม. จึงเปิดให้รถผ่านได้

INITAL BREAKDOWN ROLLING, 250°F. MINIMUM

PNEUMATIC TIRED ROLLING, 170° F. ± 15° F.

FINISH ROLLING, 140° F. ± 15° F.

รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อหรือ 3 ล้อ ซึ่งใช้บดทับครั้งแรกมีน้ำหล่อ เพื่อกันมิให้วัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ติดล้อรถ น้ำที่ใช้หล่อต้องมีประมาณไม่มากเกินไปเพียงพอเพื่อกันมิให้ ASPHALTIC CONCRETE ติดล้อรถเท่านั้น และให้หยุดใช้น้ำหล่อทันทีเมื่อ ASPHALTIC CONCRETE ไม่ติดล้อรถบดดังกล่าว ห้ามใช้วัสดุอื่น ๆ หล่อนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน น้ำที่ใช้จะต้องไม่มีสารเคมีหรือเกลือใด ๆ ละลายอยู่อันจะทำให้เกิดการเสียหายแก่ผิวทางขึ้นได้

6.5 การบดทับ...

6.5 การบดทับรอยต่อ (JOINT)

6.5.1 TRANSVERSE JOINTS ผิวทางที่บดทับเสร็จแต่ละวันต้องทำ TRANSVERSE JOINTS เพื่อลงผิวทางในวันต่อไป TRANSVERSE JOINTS ต้องเป็นแนวเส้นตรงและตั้งได้ฉากกับผิวถนน โดยการตัดด้วยเลื่อยหรือขวาน แล้วทาด้วยแอสฟัลต์บาง ๆ เพื่อให้รอยต่อแนบสนิทดี เพื่อความสะดวกให้ใช้ไม้สี่เหลี่ยมที่มีความหนาเท่ากับผิวทาง มีความยาวเท่ากับความกว้างของผิวทางที่จะลงแต่ละครั้ง ฝังลงไปในผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE ที่ยังไม่ได้บดทับ หลังจากฝังเรียบร้อยแล้ว จึงบดทับ เวลาจะลงผิวทางครั้งต่อไปให้แกะไม้ออกและขุดผิวทางส่วนที่ต่อจากไม้ออก จึงจะลงผิวทางต่อไปได้ ผิวทางส่วนที่ขุดออก ถ้าพื้นทางเกิดชำรุด ต้องทำการซ่อมให้เรียบร้อยเสียก่อน ถ้าปูผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE ทีละครึ่งของความกว้างของผิวจราจรทั้งหมด TRANSVERSE JOINTS จะต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และจะต้องห่างกันอย่างน้อย 5 เมตร

6.5.2 LONGITUDINAL JOINTS จะต้องเป็นแนวตั้งฉากกับผิวถนนเช่นเดียวกับ TRANSVERSE JOINTS เวลาบดทับต้องพยายามรักษาให้ขอบที่จะใช้เป็น LONGITUDINAL JOINTS ตั้งฉากกับผิวถนน มิฉะนั้นจะต้องตัดด้วยเลื่อยหรือขวาน แล้วทาด้วยแอสฟัลต์บางจึงลงผิวอีกข้างหนึ่งได้ ในการทำผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE ครั้งหนึ่งจะต้องปูกว้างเท่ากับ 1 ช่องจราจร (LANE) หรือมากกว่านั้นแต่การเพิ่มต้องเพิ่มเป็นช่องจราจรไป ห้ามมิให้มี LONGITUDINAL JOINTS อยู่ระหว่างช่องจราจร การลงผิวทางด้านริมขอบให้ลงเกินมาทางด้านที่ลงไว้ประมาณ 2 นิ้ว ใช้รถบดล้อเหล็กบดทับเข้าไปในผิวทางประมาณ 6 นิ้ว จนกระทั่งรอยต่อเรียบและแน่นดีจึงมาเริ่มต้นบดทับจากขอบเข้าหา CENTER LINE ของถนน ตามข้อ 6.4

6.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีช่างควบคุมเครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE คนเดินเครื่อง PAVER คนขับรถบดที่ชำนาญงานและจะต้องมีช่างควบคุมงานของผู้รับจ้างเอง เพื่อให้ได้งานเรียบร้อยตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง

6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเก็บตัวอย่าง AGGREGATE ยางแอสฟัลต์ วัสดุ ASPHALTIC CONCRETE ที่เครื่องผสมและตัดตัวอย่าง ASPHALTIC CONCRETE ที่ลงเป็นผิวทางแล้ว เพื่อทำการตรวจทดลองตามข้อ 4.1.5

6.8 ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุผสม ASPHALTIC CONCRETE ที่ผสมเสร็จใหม่ ๆ มาใส่บริเวณที่ตัดออกไปจากผิวทางตามข้อ 6.7 และจะต้องบดตกแต่งให้ได้ระดับเดียวกับผิวทางที่ได้ทำไว้แล้ว ก่อนที่นำวัสดุผสมแอสฟัลต์มาใส่จะต้องทำความสะอาดหลุมและใช้ยางแอสฟัลต์ทาบาง ๆ ให้ทั่วทุกครั้ง ทั้งนี้ โดยไม่คิดราคาหรือค่าเสียหายใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง

7. รายละเอียดเพิ่มเติม

7.1 เครื่องผสม ASPHALTIC CONCRETE ต้องมี CAPACITY ไม่น้อยกว่า 60 ตัน/ชม.

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องสร้างห้องทดลองพร้อมทั้งมีเครื่องมือทดลองสำหรับควบคุมงาน ASPHALTIC CONCRETE ห้องทดลองจะต้องอยู่ใกล้กับ ASPHALTIC CONCRETE PLANT มีไฟฟ้าสำหรับเครื่องทดลองและต้องมีน้ำใช้ตลอดเวลาการทดลองในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีข้อขัดข้องในการสร้างห้องทดลอง ASPHALTIC CONCRETE ในสนาม ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระในการทดลอง ภายใต้การควบคุมของผู้ว่าจ้างและตรวจสอบตามขั้นตอนทั้งหมด โดยผู้รับจ้างออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

7.3 สำหรับแอสฟัลต์ติดคอนกรีตที่มีความหนาเกินกว่า 5.0 ซม. ต้องปู ASPHALTIC CONCRETE เป็นชั้น ๆ ชั้นละเท่ากัน โดยก่อสร้างตามรายการทุกประการ

7.4 ผู้รับจ้างยินดีที่จะแก้ไขผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE ที่ได้ปูนั้น เมื่อปรากฏว่าคุณภาพไม่ถูกต้องตาม SPECIFICATIONS หรือแบบรูปที่ได้แสดงไว้ ทุกประการ

วยธ.10 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้างผิวทางแบบคอนกรีต

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างผิวทางแบบคอนกรีต ของสนามบิน ถนน และลานต่างๆ ให้ถูกต้องตามแบบรูป, รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

2.1 ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ใช้ PORTLAND CEMENT TYPE I หรือ TYPE III มีคุณสมบัติตาม มอก. หรือ ASTM.C150 – 7 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นแข็งตัวจับกันเป็นก้อน หรือสาเหตุอื่น มาใช้โดยเด็ดขาด ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่มีสภาพการใช้งานถูกต้องตามหลักเทคนิคที่กำหนดให้ทุกประการ

2.2 ทราย ทรายที่ใช้สำหรับผสมคอนกรีตต้องเป็นทรายน้ำจืด มีลักษณะเม็ดทรายหยาบ คม แข็งแกร่ง และปราศจากสารที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพเจือปน เช่น ดิน เถ้าถ่าน และ วัชพืช เมื่อทดลองตาม วิธีการทดลองหา ORGANIC IMPURITIES ในทรายสำหรับคอนกรีต แล้วจะต้องมีสีไม่แก่กว่าสีมาตรฐาน และมีขนาดคละ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดคละของทรายผสมคอนกรีต

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
9.50	100
4.75 (เบอร์ 4)	90 - 100
2.36 (เบอร์ 8)	80 - 100
1.180 (เบอร์ 16)	50 - 85
0.600 (เบอร์ 30)	25 - 60
0.300 (เบอร์ 50)	10 - 30
0.150 (เบอร์ 100)	2 - 10

2.3 หินหรือกรวด หินหรือกรวดที่ใช้สำหรับส่วนผสมคอนกรีตต้องเป็นหินจากโรงโม่ มีคุณภาพแข็งแกร่งไม่ผุกร่อน สะอาด และปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGLES ABRASION” แล้วจะต้องมีการสึกกร่อนไม่เกินร้อยละ 40มีขนาดคละดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2...

ตารางที่ 2 ขนาดคละของหินผสมคอนกรีต

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านขนาดตะแกรงโดยมวล								
	2”	1 ½”	1”	¾”	½”	3/8”	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16
ขนาดที่ระบุ	50.8	38.10	25.40	19.00	12.70	9.50	4.75	2.36	1.18
37.5– 19 (4)	100	90–100	20–55	0–15	-	0–5	-	-	-
37.5 - 4.75 (467)	100	95–100	–	35–70	-	10–30	0-5	-	-
25 – 12.5 (5)	-	100	90–100	20–55	0-10	0-5	-	-	-
25 – 9.5 (56)	-	100	90–100	40–85	10–40	0–15	0-5	-	-
25 - 4.75 (57)	-	100	95–100	-	25–60	-	0-10	0-5	-
19 - 9.5 (6)	-	-	100	90–100	20–55	0-15	0-5	-	-
19 - 4.75 (67)	-	-	100	90–100	-	20–55	0-10	0-5	-
12.5 - 4.75 (7)	-	-	-	100	90–100	40–70	0-15	0-5	-
9.5 – 2.36 (8)	-	-	-	-	100	85–100	10–30	0-10	0-5

2.4 น้ำ ที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องใช้น้ำจืด ปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และอินทรียวัตถุ หรือสารอื่นใด ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และ เหล็กเสริม

2.5 สารผสมเพิ่มคอนกรีต ต้องมีคุณภาพตาม ASTM. B.S., FED. SPEC. โดยผู้รับจ้างจะใช้สารผสมเพิ่มคอนกรีต ได้ก็ต่อเมื่อ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อน

2.6 เหล็ก ผิวทางคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม จะต้องมีตะแกรงเหล็กเส้น หรือแผงลวดตาข่าย เหล็กเดือย เหล็กยึด และ ส่วนประกอบอื่นๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูป โดยปลายตะแกรงเหล็กเส้น หรือแผงลวดตาข่าย จะต้องอยู่ห่างจากขอบคอนกรีตทุกด้านไม่เกิน 5 ซม.

2.6.1 ตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กเส้นที่ใช้ทำตะแกรงเหล็กเส้น จะต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 20–2527, มอก.24–2527 และ มอก.211–2527 โดยมีขนาด และ ระยะเรียงตามแสดงในแบบรูป

2.6.2 แผงลวดตาข่ายเหล็ก แผงลวดตาข่ายเหล็กที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM M55-81 หรือ ASTM A185-79 และ ลวดที่ใช้ต้องมีจะต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM M32-81 หรือ ASTM A82-79 โดยมีขนาดและระยะเรียงตามแสดงในแบบรูป ทั้งนี้แผงลวดตาข่ายเหล็ก จะต้องมีลักษณะ แผงเรียบ ไม่ม้วนงอ หรือบิดเบี้ยวในทุกทางในกรณีที่แผงลวดตาข่ายเหล็กเชื่อมมีการทาบเหลื่อม (LAPPED SPLICES) จะต้องให้มีการทาบเหลื่อม โดยมีความยาวของการทาบเหลื่อมไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นลวด

2.6.3 เหล็กเดือย และ เหล็กยึด เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมตาม มอก.20–2527 เหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อยตาม มอก. 24–2527

2.7 ปอกเหล็กเดือย...

2.7 ปอกเหล็กเดือย ปอกเหล็กเดือยจะต้องเป็นโลหะหรือวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อนจะนำไปใช้งานปอกเหล็กเดือยจะต้องมีปลายข้างหนึ่งปิดและยึดปลอกให้มีช่องว่างภายในจากปลายเหล็กเดือยที่สวมไว้ถึงปลายปลอกเหล็กเดือยข้างที่ปิดตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ทั้งนี้ปอกเหล็กเดือย จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.50 มม.

2.8 วัสดุสำหรับใส่รอยต่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุสำหรับใส่รอยต่อมาให้กรมช่างโยธาทหารอากาศเพื่อทำการทดลองและได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะดำเนินการก่อสร้างได้

2.8.1 วัสดุอุดรอยต่อ (JOINT FILLER) เป็นวัสดุที่ใช้อุดรอยต่อเผื่อขยายจะต้องมีคุณสมบัติตาม AASHTO M 213-81 หรือ ASTM D1751-73 โดยมีความยาวและความลึกตามที่ระบุไว้ในแบบรูป

2.8.2 วัสดุทารอยต่อ (JOINT FILLER) เป็นวัสดุที่มีการไหลแทรกซึม เข้าในรูพรุนของคอนกรีตได้สูง มีความหนืด 30–50 วินาที ที่อุณหภูมิ 25 °C ความหนาแน่นต้องไม่มากกว่า 0.85 กรัม/มล^3 ≅ 850 กก/ม^3 เมื่อทาทับไปบนผิวทางคอนกรีต ต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C วัสดุอื่นใดที่จะนำมาใช้แทนวัสดุทารอยต่อที่มีคุณสมบัติข้างต้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อน

2.8.3 สารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND)

2.8.3.1 สำหรับงานสนามบิน เช่น ทางวิ่ง ทางขับ ลานจอด สารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM. D 1854 – 74

2.8.3.2 สำหรับถนนหรือลานจอดรถ สารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM. 1190-74

2.8.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องมอบหนังสือคู่มือกรรมวิธีการผลิตและขั้นตอนการปฏิบัติการทำสารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND) ให้แก่ผู้ควบคุมงานก่อนลงมือปฏิบัติงาน

3. แบบหล่อ

3.1 แบบไม้ สำหรับคอนกรีตหนาน้อยกว่า 10 ซม. ให้ใช้ไม้หนาอย่างน้อย 1 1/2 นิ้ว ถ้าหนาเกินกว่า 10 ซม. ให้ใช้ไม้หนาอย่างน้อย 2 นิ้ว ต้องตรง และเมื่อประกอบแล้วต้องไม่มีรอยรั่วเกินกว่าปกติของการก่อสร้างที่ดี

3.2 แบบเหล็ก เมื่อประกอบแล้วจะต้องมั่นคง ตรงและไม่มีรอยรั่วเกินกว่าปกติของการก่อสร้างที่ดี

3.3 เมื่อประกอบแบบเสร็จแล้ว ก่อนเทคอนกรีตจะต้องใช้น้ำยาสำหรับทาแบบให้ถอดง่ายทาให้ทั่ว

3.4 ให้ถอดแบบได้เมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 24 ชม. ต้องระวังไม่ให้ขอบคอนกรีตเสียหายในการถอด หากเสียหายจะต้องซ่อมโดยใช้ปูน : ทราย ในอัตรา 1 : 2 อุดแต่งให้เรียบร้อย หากคอนกรีตตอนใดมีรูพรุนมากให้ถือว่าแผ่นคอนกรีตนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนที่รื้อออกต้องเต็มความหนา ความกว้างและความยาวอย่างน้อย 3 ม. ของแผ่นคอนกรีตนั้น

4. ข้อกำหนด...

4. ข้อกำหนดของคอนกรีต

4.1 คอนกรีตจะต้องมีค่ากำลังรับแรงดัด (FLEXURAL STRENGTH) ไม่น้อยกว่า 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว เมื่ออายุที่ 28 วัน

4.2 ผู้รับจ้างต้องคำนวณหาส่วนผสมของคอนกรีต (MIXED DESIGN) ให้ได้กำลังตามข้อ 4.1 และแจ้งส่วนผสมที่จะใช้ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบ เพื่อทำการทดลองวัสดุและหากำลังของคอนกรีตตามส่วนผสมนั้น ซึ่งทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติส่วนผสมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างได้

4.3 ในระหว่างการเทคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดการสุ่มตัวอย่างและให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำตัวอย่าง ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บแต่ละครั้ง หรือแต่ละตัวอย่างมาหล่อคอนกรีตขนาด 5 x 15 x 60 ซม. เพื่อใช้ทำการทดสอบกำลังตามรายการ ท.6–66 “รายการตรวจทดลองงานก่อสร้างผิวทางแบบคอนกรีตของสนามบิน ถนน และ ลานต่างๆ”

4.4 การผสมคอนกรีต ต้องผสมด้วยเครื่องผสม เมื่อใส่ซีเมนต์ลงในโม่แล้ว จะต้องผสมภายใน 30 นาที เมื่อผสมแล้วจะต้องเทให้หมดภายใน 45 นาที การผสมจะเพิ่มส่วนผสมที่ละน้อยไม่ได้

4.5 ห้ามใช้คอนกรีตที่เริ่มแข็งตัวแล้วอย่างเด็ดขาด

4.6 ต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับงาน และมีจำนวนเพียงพอ ผู้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีตจะต้องมีความชำนาญในการใช้

4.7 การแต่งผิวหน้า เมื่อแต่งด้วยเครื่องแต่งหรือมือแล้ว จะต้องเรียบและเมื่อตรวจสอบด้วยไม้บรรทัดยาว 3.00 เมตร แต่ละจุด ระดับจะต่างกันไม่เกิน $\pm$ 5 มม. ทำผิวให้หยาบ โดยการใช้ผ้าใบหรือไม้กวาดในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

4.8 การยุบตัว SLUMP จะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง 3 - 7.5 ซม.

4.9 การบ่มคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องบ่มคอนกรีตโดยให้ชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลา ต่อเนื่องกันอย่างน้อยถึง 14 วัน ด้วยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือ ด้วยการขังน้ำ หรือ แผ่นพลาสติก หรือ ใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต เป็นต้น

5. รอยต่อคอนกรีต

5.1 รอยต่อเผื่อขยายตามขวาง (TRANSVERSE EXPANSION JOINT) วัสดุที่ใช้สำหรับทำเป็นรอยต่อเผื่อขยายตามขวางจะต้องประกอบนอกช่องทางที่จะเทคอนกรีต และจะต้องประกอบให้เสร็จเรียบร้อยก่อนนำมาติดตั้งในแบบวัสดุอุดรอยต่อแต่ละชุดจะต้องประกอบด้วยแผงสำหรับยกที่ให้ติดตั้งในที่ หรือสิ่งอื่นที่ได้รับความเห็นชอบให้ใช้แทนได้ วัสดุอุดรอยต่อขนาด ตามที่กำหนดปลอกเหล็กเดือยหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ตามที่ระบุไว้ในแบบเหล็กเดือยซึ่งมีขนาดและความยาวถูกต้องติดตั้งไว้ตามตำแหน่งที่ต้องการ ปลอกเหล็กเดือยและสิ่งที่ช่วยรองรับและยึดเหล็กเดือยให้มีระยะถูกต้องติดตั้งไว้ที่ปลายหรือใกล้ปลายของเหล็กเดือยปลอกเหล็กเดือยให้ทำความสะอาด และทาน้ำมันหล่อลื่นก่อนนำไปใช้งานครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือยแต่ละท่อนให้ทาด้วยยางแอสฟัลต์หนึ่งชั้นหรือจะใช้สีน้ำมันทาก่อนแล้วทาทับด้วยจาระบีชั้นหนึ่งก็ได้หรือวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมที่จะช่วยป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้นให้สวมปลอกเหล็กเดือยเข้าที่ปลายเหล็กเดือยข้างที่ทาแล้วทุกปลายแล้วอุดด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดือยและช่วยให้เหล็กเดือยอยู่กลางของปลอกเหล็กเดือยเมื่อนำส่วนต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกัน

วัสดุอุดรอย...

วัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่แนวดิ่งเมื่อเหล็กเดือยอยู่ในแนวราบ ผิวหน้าของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับศูนย์กลางถนน ส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อและการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบ และความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มเทคอนกรีต

5.2 รอยต่อเผื่อหดตามขวาง (TRANSVERSE CONTRACTION JOINT) รอยต่อเผื่อหดตามขวางนี้ให้ทำขึ้นโดยใช้เลื่อยตัดรอยต่อให้เป็นร่องลงไปจากผิวของคอนกรีต เพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลงรอยต่อแบบนี้จะรวมไปถึงเหล็กเดือยสำหรับถ่ายน้ำหนักด้วย ถ้ามีระบุไว้ในแบบรูป

5.2.1 รอยต่อเผื่อหดตามขวางชนิดไม่มีชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนัก (TRANSVERSE CONTRACTION JOINT WITHOUT DOWEL BAR) ระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง การทำร่องสำหรับระนาบ ดังกล่าวให้ใช้เลื่อยตัดหลังจากคอนกรีตถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่มแล้วหรือในกรณีพิเศษซึ่งได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานแล้วจะทำร่องในขณะที่คอนกรีตยังอ่อนตัวอยู่หลังจากการกวาดแต่งผิวหน้าและก่อนที่คอนกรีตนั้นใกล้ถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่ม แนวร่องจะต้องตั้งได้ฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและจะต้องได้แนวที่ถูกต้อง โดยปกติให้เริ่มทำการตัดเพื่อทำรอยต่อเผื่อหดในระหว่าง 4–24 ชั่วโมงหลังจากเทคอนกรีตแล้ว ถ้าในแบบรูประบุไว้ว่าระยะระหว่างรอยต่อที่ตัดเซาะด้วยเลื่อยห่างกันน้อยกว่า 15 เมตร และปรากฏว่าไม่อาจจะทำการตัดเซาะร่องทำรอยต่อทุกรอยให้เสร็จ ก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกร้าวเพราะการหดตัวได้

ในกรณีเช่นนี้ให้ทำการตัดรอยต่อทุกรอยต่อที่มีระยะห่างกัน 15–30 เมตร ให้เสร็จก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกร้าวเพราะการหดตัวและแนวรอยต่อที่อยู่ระหว่างรอยต่อที่ได้ตัดไปแล้วนั้น ให้จัดการทำให้เสร็จก่อนสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มคอนกรีตหรือหลังจากนั้นเล็กน้อย ระยะระหว่างรอยต่อที่จะต้องทำการตัดก่อนขึ้นอยู่กับเหตุหลายประการ โดยระหว่างนั้นจะต้องอยู่ในช่วงที่พอเหมาะ รอยต่อเผื่อหดทุกรอยในช่วงที่อยู่ติดกับพื้นคอนกรีตที่แล้วเสร็จก่อน ในกรณีที่มีเหตุสุดวิสัย ซึ่งไม่สามารถจะรีบเลื่อยตัด เพื่อป้องกันรอยแตกร้าวได้ทันก็ให้จัดทำร่องเป็นรอยต่อเผื่อหดก่อนที่คอนกรีตจะถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่ม ดังรายละเอียดข้างต้นได้

5.2.2 รอยต่อเผื่อหดตามขวางชนิดมีชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนัก (TRANSVERSE CONTRACTION JOINT WITH DOWEL BAR) ชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนักสำหรับรอยต่อเผื่อหดตามขวางประกอบด้วย เหล็กเดือยไม่มีปลอก อุปกรณ์บังคับระยะและที่รองรับเหล็กเดือย ซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว และอาจรวมถึงแผงสำหรับยกด้วยหากนำมาใช้ให้ทาเหล็กเดือยครึ่งหนึ่งของความยาวแต่ละท่อนด้วยยางคัทแบคแอสฟัลต์หรือทาด้วยสีน้ำมันและเคลือบด้วยจาระบีหรือจะทาด้วยวัสดุอื่นใดที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้นที่รองรับต้องสามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ในแนวที่ถูกต้องทั้งทางดิ่งและทางราบได้

ให้ติดตั้งชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนักแต่ละชุดในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยให้แนวของเหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลางถนนและตอกยึดให้มั่นคงแข็งแรงอยู่ในตำแหน่งนั้นตลอดช่วงเวลาของการก่อสร้าง การติดตั้ง

5.3 รอยต่อตามยาว (LONGITUDINAL CONSTRUCTION JOINT) ต้องก่อสร้างรอยต่อตามยาวให้เป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบรูป การใช้แบบหรือใช้เลื่อยตัดให้เป็นร่องเพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีควาแข็งแรงน้อยลง จะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 5.2.1 เหล็กยึดที่รอยต่อตามยาวต้องวางให้ตั้งได้ฉากกับแนวรอยต่อและอยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบรูป ห้ามทาสีหรือทาด้วยแอสฟัลต์หรือวัสดุอื่นใดที่เหล็กยึด ในกรณีที่แผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่ติดกันนั้นสร้างไม่พร้อมกันให้ใช้แบบเหล็กแบบรางลิ้นตลอดความยาวของรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะงอให้ตั้งฉากกับแบบได้ก็ต่อเมื่อได้หล่อคอนกรีตช่องแรกเสร็จแล้วหลังจากนั้นให้ดัดให้ตรงอย่างเดิม ก่อนที่จะทำการหล่อแผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่อยู่ถัดไป

5.4 รอยต่อ...

5.4 รอยต่อก่อสร้างตามขวาง (TRANSVERSE CONSTRUCTION JOINT) ให้เป็นแบบต่อชน (BUTT TYPE) หรือเป็นแบบรางลิ้นก็ได้ และให้มีเหล็กเดือยตรงบริเวณที่ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างจะทำตรงที่สิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่วงความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวันในกรณีมีเหตุฉุกเฉิน ต้องหยุดเทคอนกรีตนานเกินกว่า 30 นาที ให้ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางทันที ห้ามทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางภายในระยะ 3 เมตร ใกล้กับรอยต่อเผื่อขยาย รอยต่อเผื่อหด หรือระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

6. การตรวจสอบระดับ

ระดับหลังแบบจะต้องมีค่าระดับถูกต้องตามแบบโดยยอมให้มีการคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm$ 5 ม.ม.

7. เครื่องมือและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับใช้ในงานก่อสร้าง เพื่อทำงานตามสัญญานี้ได้อย่างสมบูรณ์ หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าเครื่องมือใดไม่เหมาะสม ไม่สามารถทำงานได้ตามรายการกำหนด หรือตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างจะต้องหาเครื่องมือใหม่ที่มีคุณสมบัติถูกต้องมาใช้งาน

วยธ.11 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - การก่อสร้าง การฉาบผิวทางแบบ SLURRY SEAL

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างฉาบผิวทางแบบ SLURRY SEAL ของถนนและลานต่าง ๆ โดยฉาบผิวทางเดิมหรือทำผิวทางบนพื้นทางที่ได้ทำการ PRIME COAT ไว้แล้วด้วยส่วนผสมของมวลรวมที่มีขนาดคละแบบ WELL GRADED กับแอสฟัลต์อิมัลชันและน้ำรวมทั้ง MINERAL FILLER เช่น ปูนซีเมนต์หรือปูนขาว SLURRY SEAL มีจุดประสงค์เพื่อบำรุงรักษาผิวทางเดิม หรือเป็นผิวทาง ไหล่ทางได้ด้วย

2. วัสดุก่อสร้าง วัสดุที่ใช้ทำ SLURRY SEAL ประกอบด้วย

2.1 วัสดุแอสฟัลต์อิมัลชัน ซึ่งได้แก่ CSS-1 หรือ CSS-1h จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือแอสฟัลต์ชนิดอื่นซึ่ง กรมช่างโยธาทหารอากาศ ได้เห็นชอบแล้ว

2.2 วัสดุสารผสมเพิ่ม เพื่อทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวเร็วขึ้นหรือช้าลงหรือใช้เพื่อให้แอสฟัลต์เคลือบมวลรวมดียิ่งขึ้น ปริมาณที่จะใช้ต้องพอเหมาะ เพื่อสามารถเปิดการจราจรได้ภายในเวลาที่ต้องการวัสดุสารผสมเพิ่มนี้จะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ ซึ่งจะต้องได้รับการเห็นชอบจาก กรมช่างโยธาทหารอากาศก่อน

2.3 น้ำต้องใสสะอาดและปราศจากสิ่งเจือปนที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อวัสดุผสม SLURRY SEAL

2.4 มวลรวม (AGGREGATE) ต้องเป็นหินโม่ (ถ้าจำเป็นอาจใช้หินโม่ผสมทราย แต่จะใช้ทรายได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของน้ำหนักมวลรวมทั้งหมดและทรายนั้นจะต้องมีค่าดูดซึมน้ำไม่เกินร้อยละ 1.25) มวลรวมนี้ต้องแข็งคงทน สะอาด ปราศจากดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่น ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

2.4.1 หินโม่หรือทรายเมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาค่า SAND EQUIVALENT” จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 50

2.4.2 หินโม่เมื่อทดลองตาม "วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนหรือของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGELES ABRASION" จะต้องมีค่าไม่เกิน 35 % (ให้ทดลอง GRADE ขนาดคละของหินโม่ตามตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ขนาดคละของหินโม่

ขนาดตะแกรง	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยมวล
มม.	เกรด D
50 (2 ”)	-
25 (1 ”)	100
9.8 (3/8 ”)	60–100
2.00 (เบอร์ 10)	40–70
0.425 (เบอร์ 40)	25–45
0.075 (เบอร์ 200)	5-20

2.4.3 มวลรวม...

2.4.3 มวลรวมที่จะนำไปผสมทำ SLURRY SEAL ต้องให้ กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจสอบคุณภาพและอนุมัติให้ใช้ก่อน

2.4.4 มวลรวมต้องมีขนาดคละตามตาราง

2.5 MINERAL FILLER เป็นส่วนหนึ่งของส่วนผสมมวลรวม ต้องใช้ในปริมาณน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นและจะใช้เมื่อต้องการปรับปรุง WORKABILITY หรือ GRADATION เช่น ปูนซีเมนต์ ปูนขาว

2.6 ขนาดของหิน ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ และอัตราการปูหรือฉาบให้เป็นไปตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางขนาดของหิน ปริมาณแอสฟัลต์ที่ใช้ และอัตราการปูหรือฉาบ

ชนิดของ SLURRY SEAL	1	2	3	4
ขนาดของตะแกรง มม.	ร้อยละที่ผ่านตะแกรง			
12.5 (1/2“)	-	-	-	100
8.5 (3/8“)	-	100	100	85-100
4.95 (เบอร์ 4)	100	90-100	70-90	60–87
2.36 (เบอร์ 8)	90-100	65-90	45–70	40–60
1.1 (เบอร์ 16)	65-90	45–70	28-50	28-45
600 (เบอร์ 30)	40–60	30–50	19-35	19-35
300 (เบอร์ 50)	25–40	18-30	14–25	14–25
150 (เบอร์ 100)	15–30	10–20	7-18	8-17
75 (เบอร์ 200)	10–20	5-15	5-15	4-8
RESIDUE ของแอสฟัลต์ (ร้อยละโดยน้ำหนักของหินแห้ง)	10.0–16.0	7.5–13.5	6.5–12.0	5.5-7.5
อัตราการปูหรือฉาบเป็นน้ำหนักของหินแห้ง(กก./ตร.ม.)	3.0-5.5	5.5–10.0	10.0–16.0	16.0–25.0

3. การกองหินหรือทราย

ให้กองหินหรือทรายไว้ให้เป็นระเบียบ ต้องไม่เป็นบริเวณที่มีน้ำขัง ถ้าหากมีการผสมต้องทำการผสมกันให้ได้ส่วนคละอย่างถูกต้องและสม่ำเสมอก่อนนำขึ้นบนเครื่องผสม SLURRY SEAL

4. ชนิดของ SLURRY SEAL

4.1 มาตรฐานนี้ครอบคลุม SLURRY SEAL 4 ชนิด ดังแสดงไว้ในตาราง ซึ่งแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ขนาดของมวลรวมและอัตราการใช้วัสดุ การจะกำหนดให้ฉาบผิวแบบ SLURRY SEAL ชนิดใดขึ้นอยู่กับสภาพผิวทางเดิม สิ่งแวดล้อมและวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ซึ่งจะระบุไว้ในแบบ

4.2 การฉาบผิว...

4.2 การฉาบผิวแบบ SLURRY SEAL จะต้องเลือกชนิดที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับความต้องการซึ่งแบ่งได้ดังนี้

4.2.1 ชนิดที่ 1 เป็น SLURRY SEAL ชนิดที่มีความสามารถในการแทรกซึมรอยแตกได้ดีมีความยืดหยุ่นสูงเหมาะที่จะใช้งาน ดังต่อไปนี้

ก. ยารอยแตก

ข. ปูเป็นผิวทางชั่วคราว เพื่อรอการก่อสร้างชั้นอื่นต่อไป

ค. ปูเป็นผิวทางที่รับปริมาณการจราจรน้อย ความเร็วต่ำ และพื้นทางระบายน้ำได้ดี

4.2.2 ชนิดที่ 2 เป็น SLURRY SEAL ชนิดที่มีส่วนละเอียดพอที่จะซึมลงไปในรอยแตกได้เหมาะที่จะใช้งานดังต่อไปนี้

ก. ฉาบผิวทางเดิมที่ขรุขระปานกลาง เช่น ผิวเซอร์เฟสทรีตเมนต์

ข. ปูเป็นผิวทางชนิดบางเพื่อป้องกันน้ำซึมลงในพื้นทาง

ค. ใช้แทนผิวทางชนิด SINGLE SURFACE TREATMENT

4.2.3 ชนิดที่ 3 เป็น SLURRY SEAL ชนิดที่มีผิวค่อนข้างหยาบ สามารถอุดรอยหินที่หินผิวเดิมหลุดได้ดี ปรับระดับผิวเดิมได้เล็กน้อย เหมาะสำหรับใช้งานดังต่อไปนี้

ก. ฉาบผิวเดิมที่มีความขรุขระมาก

ข. ฉาบเป็นชั้นแรกหรือชั้นที่สองในการฉาบผิวแบบ SLURRY SEAL หลายขั้น

ค. ใช้ฉาบผิวเพื่อแก้ CROWN SLOPE ที่ผิดไปเล็กน้อย

ง. ฉาบผิวทางที่ผิวทางเดิมหลุด (RAVELING)

4.2.4 ชนิดที่ 4 เป็น SLURRY SEAL ชนิดที่ผิวหน้าหยาบ สามารถอุดรอยหินที่ผิวเดิมหลุดได้ดี ปรับระดับผิวเดิมได้ดีเหมาะสำหรับใช้งานดังต่อไปนี้

ก. ฉาบบนผิวทางเดิมที่เป็นแอสฟัลต์ติดคอนกรีต

ข. ใช้แทนผิวแบบ DOUBLE SURFACE TREATMENT

5. SLURRY SEALการออกแบบส่วนผสม

5.1 ก่อนจะเริ่มงานให้ผู้รับจ้างเสนอการออกแบบส่วนผสมให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจสอบและอนุมัติก่อน การออกแบบส่วนผสมนี้ผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธีของ THE ASPHALT INSTITUTE MANUAL SERIES NO.19, MARCH 1979 โดยวิธีหาค่า C.K.E. (CENTRIFUGE KEROSENE EQUIVALENT TEST) และตามมาตรฐาน ASTM.DESIGNATION: D 390-80 a. VOLUME 0430; ปี 1984 “STANDARD PRACTICES FOR DESIGN TESTING AND CONSTRUCTION OF SLURRY SEAL” หรือวิธีอื่นใดที่ กรมช่างโยธาทหารอากาศเห็นชอบ

5.2 คุณภาพของวัสดุที่จะใช้ผสมจะต้องผ่านการทดลองคุณภาพให้ใช้ได้แล้ว การออกแบบส่วนผสมจะต้องให้เหมาะสมกับสภาพและปริมาณจราจร สภาวะอากาศ การบ่มและการใช้งาน

5.3 คุณสมบัติของ SLURRY มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.3.1 SLURRY ต้องไม่ข้นหรือเหลวมากเกินไป FLOW อยู่ระหว่าง 20 - 30 มม.

5.3.2 SLURRY ต้องมี INITIAL SET ไม่เกิน 12 ชั่วโมง

5.3.3 เวลาในการใช้บ่ม (CURE TIME) ไม่เกิน 24 ชั่วโมง

5.3.4 ค่า WET...

5.3.4 ค่า WET TRACK ABRASION LOSS ไม่มากกว่า 800 กรัม/ตร.ม.

5.3.5 เวลาที่เปิดให้การจราจรผ่านได้ (TRAFFIC TIME) กำหนดให้เหมาะสมกับสภาพความจำเป็นในสนาม

5.4 การฉาบหรือปู SLURRY SEAL ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าส่วนผสมของ SLURRY SEAL ที่ออกแบบไว้ไม่เหมาะสมกับสภาพความเป็นจริงในสนาม ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงหรือแก้ไขส่วนผสมใหม่ โดยดำเนินการตามข้อ 5.1, 5.2 และ 5.3 ซึ่งทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

6. เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องมือและเครื่องจักรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้จะต้องได้รับการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดีตลอดเวลาของการดำเนินงาน หากอุปกรณ์ เครื่องมือ หรือเครื่องจักรนั้นไม่สามารถทำงานได้ผลตามต้องการ เช่น เครื่องผสมไม่สามารถจะผลิตส่วนผสมตามต้องการได้ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขก่อนนำไปใช้งาน

6.1 เครื่องจักร (SLURRY SEAL MACHINE) ต้องเป็นเครื่องที่ขับเคลื่อนด้วยตนเอง ติดตั้งบนรถบรรทุก ประกอบด้วยส่วนประกอบต่าง ๆ ดังนี้

- ถังใส่มวลรวม (AGGERGATE BIN)
- ถังใส่วัสดุผสมแทรก (FILLER BIN)
- ถังใส่น้ำและยางแอสฟัลต์
- ถังใส่สารผสมเพิ่ม
- สายพานลำเลียงมวลรวมและสารผสมแทรกไปยังเครื่องผสม
- เครื่องปั๊มน้ำมันและน้ำ
- เครื่องผสม
- เครื่องฉาบ

สำหรับเครื่องปั๊มแอสฟัลต์ และเครื่องลำเลียงมวลรวม จะต้องมีมาตรแสดงปริมาณและสามารถอ่านมาตรได้ตลอดเวลาในการทำ SLURRY SEAL

6.2 เครื่องผสม เครื่องผสมจะต้องเป็นเครื่องชนิดที่ผลิตส่วนผสมของ SLURRY SEAL ได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอนและต้องสามารถลำเลียงหิน น้ำ และแอสฟัลท์อิมัลชันลงสู่ถังผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องและสามารถถ่ายวัสดุผสม (ที่เข้ากันอย่างดีแล้ว) ลงสู่เครื่องฉาบได้อย่างต่อเนื่องไม่ขาดตอนทันทีที่จะลำเลียงหินลงสู่เครื่องผสม ต้องทำให้หินเปียกเสียก่อนเครื่องผสมจะต้องมีเครื่องลำเลียงวัสดุละเอียด (MINERAL FILLER) และอุปกรณ์วัดปริมาณที่สามารถลำเลียงวัสดุละเอียดในอัตราส่วนที่กำหนดได้อย่างถูกต้องลงในถังผสมในตำแหน่งเดียวกับหินที่กำลังถูกลำเลียงสู่ถังผสมเครื่องผสมจะต้องติดตั้งเครื่องฉีดน้ำให้เป็นฝอยหรือละอองอยู่หน้าเครื่องฉาบที่สามารถฉีดน้ำทำให้ผิวทางเปียกได้อย่างทั่วถึง เช่น FOG SPRAY BAR

6.3 เครื่องฉาบ (SPREADER) เครื่องฉาบติดตั้งอยู่ด้านท้ายของเครื่องผสม จะต้องสามารถปรับอัตราการปูได้ตามที่กำหนดในมาตรฐานปรับความกว้างได้ไม่น้อยกว่า 1 ช่องจราจรฉาบได้เรียบและสม่ำเสมอ

6.4 เครื่องกวาดฝุ่น ต้องเป็นแบบไม้กวาดหมุดโดยเครื่องกลอาจใช้ร่วมกับเครื่องเป่าฝุ่นและไม้กวาดมือซึ่งสามารถทำความสะอาดผิวทาง และรอยแตกได้

6.5 อุปกรณ์อื่น ๆ...

6.5 อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินงาน เช่น เครื่องฉาบด้วยมือ พลั่ว

6.6 เครื่องจักรที่ใช้บดทับ ต้องเป็นรถบดล้อยางหนักประมาณ 5 ตัน ยางเรียบ ความดันลมยางประมาณ 345 กิโลพาสคัล (3.5 กก. ต่อ ตร.ซม.หรือ 50 ปอน ต่อ ตร.นิ้ว)

7. การเตรียมการก่อสร้าง ก่อนทำการก่อสร้างให้ผู้ควบคุมงาน ที่รับผิดชอบดำเนินการดังนี้

7.1 พิจารณาตรวจสอบพื้นที่ที่จะก่อสร้าง และแก้ไขความบกพร่องต่าง ๆ ก่อนฉาบผิว เช่น ถ้าผิวเดิมมีความเสียหายไม่แข็งแรงพอเป็นแห่ง ๆ ให้ทำDEEP PATCHING ถ้าระดับไม่ดี ให้ทำ SKIN PATCHING

7.2 ตรวจสอบเครื่องวัดปริมาณวัสดุต่าง ๆ (CALIBRATE) ก่อนเริ่มงาน เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนวัสดุที่เปิดลงในถังผสมโดยอ่านจากเครื่องหรือคู่มือการใช้เครื่องกับวัสดุที่ปล่อยลงไปจริง

7.3 ตรวจสอบอุปกรณ์เครื่องมือและเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะนำออกใช้งานและผลิตส่วนผสม SLURRY SEAL ได้ตามที่ออกแบบไว้

7.4 ให้ผู้รับจ้างใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดวัสดุ เช่น หินที่หลุด ดินที่เกาะติดผิวออกให้หมดจนผิวทางสะอาด อาจจะใช้การล้างถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าเครื่องกวาด กวาดออกไม่หมดในกรณีที่ผิวเดิมมีรอยแตกขนาดกว้างที่เห็นว่าถ้าใช้น้ำล้างแล้วน้ำจะแทรกในรอยแตก ห้ามใช้น้ำล้าง

7.5 จะต้องพิจารณาสภาพของ ดิน ฟ้า อากาศ ให้เหมาะสมห้ามทำการฉาบผิวในระหว่างฝนตก และอุณหภูมิบรรยากาศต้องไม่ต่ำกว่า 10° C.

8. การก่อสร้าง

8.1 วัสดุต่าง ๆ ที่จะผสมเป็น SLURRY SEAL ต้องเป็นวัสดุที่ผ่านการทดลองคุณภาพแล้ว

8.2 ข้อกำหนดในการก่อสร้างทั่วไป

8.2.1 ในกรณีที่ผิวทางเดิมเป็นผิวแห้งมีหินโผล่โดยไม่มีแอสฟัลต์เหลืออยู่ หรือทางเดิมเป็นผิวคอนกรีตต้องทำให้ผิวทางเปียกอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องฉีดน้ำเป็นฝอย หรือละอองทันทีก่อนฉาบผิว

8.2.2 ส่วนผสมของ SLURRY SEAL เมื่อฉาบบนผิวทางแล้วต้องมีส่วนผสมคงที่ตามต้องการ

8.2.3 วัสดุที่ผสมแล้วต้องกระจายอย่างสม่ำเสมอในเครื่องฉาบและต้องมีปริมาณมากพอตลอดเวลาเพื่อให้การฉาบได้เต็มความต้องการ

8.2.4 วัสดุที่ผสมแล้วต้องไม่เป็นกองไม่เป็นก้อนหรือมีหินที่ไม่ถูกผสมกับแอสฟัลต์อิมัลชันต้องไม่มีการแยกตัวระหว่างแอสฟัลท์อิมัลชันและส่วนละเอียดออกจากหินหยาบต้องไม่มีหินหยาบตกอยู่ส่วนล่างของวัสดุผสม ถ้ามีกรณีดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องตักวัสดุผสมนี้ออกจากผิวทาง

8.2.5 ต้องไม่มีรอยขีด เช่น อาจเกิดจากหินก้อนใหญ่เกินไปปรากฏให้เห็นบนผิวที่ฉาบเรียบร้อยแล้ว ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้ต้องทำการตกแต่งและแก้ไขให้เรียบร้อย ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ใช้ตะแกรงร่อนมวลรวมก่อนนำมาผสม

8.3 ข้อกำหนดของรอยต่อ รอยต่อตามยาวหรือตามขวางต้องไม่เป็นสันนูนสูงเกินไปหรือมองเห็นชัดเจนดูไม่เรียบร้อย ถ้าเกิดกรณีเช่นนี้จำเป็นต้องใช้กระสอบลากหรือเครื่องลากชนิดอื่น ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

8.4 ข้อกำหนดของการฉาบด้วยมือ ในกรณีเครื่องฉาบทำการฉาบไม่ได้เพราะสถานที่จำกัด การฉาบด้วยมือต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

9. รายละเอียด...

9. รายละเอียดเพิ่มเติม

9.1 การบดทับ

9.1.1 การก่อสร้าง SLURRY SEAL ชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 และชนิดที่ 3 ไม่จำเป็นต้องบดทับสำหรับลานต่าง ๆ ต้องทำการบดทับ

9.1.2 การฉาบผิวชนิดที่ 4 ต้องบดทับขณะที่แอสฟัลต์กำลังแข็งตัว (ขณะบ่ม) โดยใช้รถบดล้อยางหนักประมาณ 5 ตัน ความดันลมยางประมาณ 345 กิโลพาสคัล บดทับไม่น้อยกว่า 5 เที่ยว ด้วยความเร็ว 5 - 8 กม./ชม.

9.2 การบ่ม ให้บ่ม SLURRY SEAL ไว้ระยะเวลาหนึ่งก่อนเปิดให้การจราจรผ่าน ถ้ามีความจำเป็นอาจใช้ทราย หรือหินฝุ่นสาด เพื่อให้รถยนต์ผ่านได้ เช่น ทางแยก, ทางเชื่อม ให้ตรวจสอบการแตกตัวของแอสฟัลต์อิมัลชันใน SLURRY SEAL โดยการดูการเปลี่ยนสีของส่วนผสมจากสีน้ำตาลเป็นสีดำ และปราศจากน้ำในส่วนผสมซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้กระดาษซับน้ำบนผิว SLURRY SEAL ถ้าไม่มีน้ำเหลือปรากฏให้เปิดจราจรได้ (โดยปกติไม่ควรเกิน 3 ชั่วโมง) ซึ่งระยะเวลาในการบ่มจะกำหนดโดยกรมช่างโยธาทหารอากาศ

10. ข้อควรระวัง

10.1 การขนส่งแอสฟัลต์อิมัลชัน ในกรณีเป็นถัง (DRUM) โดยเฉพาะการขนขึ้นและลงต้องระมัดระวังไม่ให้ถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันได้รับการกระทบกระเทือนอย่างแรง เพราะอาจจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันแตกตัวได้

10.2 ก่อนใช้แอสฟัลต์อิมัลชัน ที่บรรจุถังตั้งเก็บรอไว้นาน ๆ ควรกลิ้งถังไปมาอย่างน้อยด้านละ 5 ครั้ง ก่อนบรรจุลงในเครื่องผสม SLURRY SEAL ทั้งนี้เพื่อให้แอสฟัลต์อิมัลชันมีลักษณะเดียวกันทั่วถึง

10.3 ทุกครั้งที่ทำการผสม SLURRY SEAL เสร็จแล้ว ควรล้างเครื่องผสมให้สะอาด มิฉะนั้นน้ำในถังจะมีแอสฟัลต์เกาะติดแน่นในเครื่อง ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานวันต่อไป

10.4 เมื่อเปิดถังบรรจุแอสฟัลต์อิมัลชันออกใช้ ควรใช้ให้หมดถัง หรือต้องปิดฝาอย่างดีมิฉะนั้นน้ำในถังจะระเหยได้ ซึ่งจะทำให้แอสฟัลต์อิมัลชันหมดสภาพ

วยธ.12 – 66 ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโยธา - รายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)

1. วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างกำแพงกันดิน ท่อระบายน้ำ กำแพงหัวท่อ รางระบายน้ำ บ่อพัก รั้วและทางเท้า ค.ส.ล. หรืองาน ค.ส.ล. ที่นอกเหนือจากงานอาคาร ให้มีขนาดรูปร่างและรายละเอียดถูกต้องตามแบบรูป รายการละเอียดและข้อกำหนดในสัญญา

2. วัสดุก่อสร้าง

2.1 คอนกรีต

2.1.1 ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ใช้ PORTLAND CEMENT TYPE I หรือ TYPE III มีคุณสมบัติตาม มอก. หรือ ASTM.C150 – 7 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้น แข็งตัวจับกันเป็นก้อน หรือสาเหตุอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่มีสภาพการใช้งานถูกต้องตามหลักเทคนิคที่กำหนดให้ทุกประการ

2.1.2 ทราย ทรายที่ใช้สำหรับผสมคอนกรีตต้องเป็นทรายน้ำจืด มีลักษณะเม็ดทรายหยาบ คม แข็งแกร่ง และปราศจากสารที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพเจือปน เช่น ดิน เถ้าถ่าน และ วัชพืช เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหา ORGANIC IMPURITIES ในทรายสำหรับคอนกรีต”แล้วจะต้องมีสีไม่แก่กว่าสีมาตรฐาน และมีขนาดคละ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดคละของทรายผสมคอนกรีต

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
9.50	100
4.75 (เบอร์ 4)	90 - 100
2.36 (เบอร์ 8)	80 - 100
1.180 (เบอร์ 16)	50 - 85
0.600 (เบอร์ 30)	25 - 60
0.300 (เบอร์ 50)	10 - 30
0.150 (เบอร์ 100)	2 - 10

2.1.3 หินหรือกรวด หินหรือกรวดที่ใช้สำหรับส่วนผสมคอนกรีตต้องเป็นหินจากโรงโม่ มีคุณภาพแข็งแกร่งไม่ผุกร่อน สะอาด และปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGLES ABRASION”แล้วจะต้องมีการสึกกร่อนไม่เกินร้อยละ40มีขนาดคละดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2...

ตารางที่ 2 ขนาดคละของหินผสมคอนกรีต

ขนาดตะแกรง (มม.)	ร้อยละที่ผ่านขนาดตะแกรงโดยมวล								
	2”	1 ½”	1”	¾”	½”	3/8”	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16
ขนาดที่ระบุ	50.8	38.10	25.40	19.00	12.70	9.50	4.75	2.36	1.18
37.5– 19 (4)	100	90–100	20–55	0–15	-	0–5	-	-	-
37.5 - 4.75 (467)	100	95–100	–	35–70	-	10–30	0-5	-	-
25– 12.5 (5)	-	100	90–100	20–55	0-10	0-5	-	-	-
25– 9.5 (56)	-	100	90–100	40–85	10–40	0–15	0-5	-	-
25-4.75 (57)	-	100	95–100	-	25–60	-	0-10	0-5	-
19-9.5 (6)	-	-	100	90–100	20–55	0-15	0-5	-	-
19-4.75 (67)	-	-	100	90–100	-	20–55	0-10	0-5	-
12.5 -4.75 (7)	-	-	-	100	90–100	40–70	0-15	0-5	-
9.5–2.36 (8)	-	-	-	-	100	85–100	10–30	0-10	0-5

2.1.4 น้ำ ที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องใช้น้ำจืด ปราศจากสารต่าง ๆ เช่น น้ำมัน, กรด, ด่าง, เกลือ และอินทรียวัตถุ หรือ สารอื่นใด ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และ เหล็กเสริม

2.2 เหล็กเสริมคอนกรีต

2.2.1 เหล็กที่ใช้ต้องมีขนาดถูกต้องตามแบบหรือใหญ่กว่าและจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

2.2.2 การต่อทาบ, การงอ, ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริมและระยะหุ้มของคอนกรีตเป็นไปตาม ASTM. หรือ วสท.

3. แบบหล่อ

3.1 แบบสำหรับหล่อคอนกรีต จะเป็นแบบไม้หรือแบบเหล็กก็ได้ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับแรงดันคอนกรีตได้โดยไม่เสียรูปทรงของแบบตามที่กำหนดให้

3.2 เมื่อนำมาประกอบกันแล้วจะต้องได้ฉากได้เหลี่ยมและได้ขนาดตามที่กำหนดให้ ไม่มีรอยรั่ว ผิวด้านในของแบบที่ถูกกับคอนกรีตต้องเรียบไม่ขรุขระเกินกว่าปกติของการก่อสร้างที่ดี

3.3 สำหรับแบบเหล็ก ก่อนเทคอนกรีตต้องทาน้ำยาทาแบบให้ทั่วเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

3.4 สำหรับใต้ท้องคานคอดิน ให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตหยาบหนาประมาณ 1 นิ้ว ความกว้างไม่น้อยกว่าความกว้างของคานคอดินนั้น ๆ เป็นแบบรองคาน ก่อนเทคอนกรีตคานคอดิน

3.5 ระดับหลังแบบจะต้องมีระดับถูกต้องตามแบบ สามารถคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm$ 5 มม.

4. คอนกรีต...

4. คอนกรีตและการตรวจทดลอง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องผสมคอนกรีตและหล่อตัวอย่างคอนกรีตรูปลูกบาศก์ ขนาด 0.15x0.15x0.15 ม. ^{3} เพื่อทำการทดสอบกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีต ให้มีกำลังอัดไม่น้อยกว่า 130 กก./ซม.^{2} เมื่ออายุครบ 7 วัน และ 180 กก./ซม. ^{2} เมื่ออายุครบ 28 วัน

4.2 การผสมคอนกรีต ต้องผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีต หรือผสมในกระบะไม้หรือเหล็กที่ไม่มีรอยรั่ว เมื่อใส่ปูนซีเมนต์ลงไปในโม่หรือกระบะแล้ว จะต้องผสมภายใน 30 นาที และเมื่อผสมเสร็จแล้วจะต้องเทให้หมดภายใน 45 นาที (นอกจากกรณีที่ใส่น้ำยาหน่วง หรือเร่งการแข็งตัวของคอนกรีต)

4.3 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready mixed concrete) ส่วนผสมของคอนกรีตอาจเปลี่ยนแปลงได้ ทั้งนี้กำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 4.1

5. การเทคอนกรีต

5.1 ก่อนเทคอนกรีต จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของแบบและการเสริมเหล็ก ตลอดจนความสะอาดของแบบที่จะเทคอนกรีต

5.2 ระหว่างการเทคอนกรีต จะต้องมีเครื่องกระทุ้ง หรือเครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับงานและมีจำนวนเพียงพอ

5.3 ห้ามใช้คอนกรีตที่เริ่มแข็งตัวแล้วอย่างเด็ดขาด

6. การถอดแบบและการบ่มคอนกรีต

6.1 การถอดแบบหล่อคอนกรีตต้องระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนจนเกิดความเสียหายต่อคอนกรีต เมื่อถอดแบบแล้วต้องบ่มคอนกรีตให้ชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันอย่างน้อย 7 ถึง 14 วันด้วยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือด้วยการขังน้ำหรือแผ่นพลาสติกหรือใช้สารเคมีเคลือบผิวคอนกรีต เป็นต้น

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องถือเกณฑ์การถอดแบบ ดังนี้

6.2.1 แบบประกอบข้างคาน เสา กำแพง ฐานราก 2 วัน
กรณีที่ผู้รับจ้างใช้ปูน ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดแข็งตัวเร็ว 1 วัน

6.2.2 แบบล่างรองพื้น คาน 14 วัน
กรณีที่ผู้รับจ้างใช้ปูน ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิดแข็งตัวเร็ว 7 วัน
ทั้งนี้เมื่อถอดแบบออกแล้วให้ค้ำตามจุดที่เหมาะสมอีก 14 วัน

6.2.3 แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่ จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งพร้อมทั้งทาน้ำมันให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้งานอีกได้

7. การทดลองวัสดุ

7.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้างตามข้อ 2 ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ เพื่อตรวจสอบคุณภาพก่อนลงมือก่อสร้าง เมื่อได้รับการรับรองตามข้อ 4 แล้ว จึงจะเริ่มงานก่อสร้างได้

7.2 กรมช่างโยธาทหารอากาศมีสิทธิ์ที่จะไปเก็บวัสดุต่าง ๆ โดยวิธีสุ่มมาทำการตรวจทดลองหรือไปทำการตรวจทดลองในสถานที่ ตามรายการ ท.8–66 “รายการตรวจทดลองสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)”

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกให้แก่เจ้าหน้าที่ที่ทำการตรวจทดลอง ในเรื่องแรงงาน, การขนย้าย, เครื่องมือทดลอง รวมทั้งการขนวัสดุที่จะทำการทดลองไปยังกรมช่างโยธาทหารอากาศ

8. การก่อสร้าง...

8. การก่อสร้างท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก กำแพงปีก กำแพงหัวท่อ

8.1 ให้ผู้รับจ้างทำการวางท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. กำแพงปีก, กำแพงหัวท่อ, โดยวางท่อตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่ท่อต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ความหนา, ความยาว, ระดับ และกำลังต้านทานน้ำหนักบรรทุก ถูกต้องตามที่กำหนด

8.2 วัสดุ

8.2.1 ท่อที่ใช้ในงานระบายน้ำทั่วไป (ไม่ลอดใต้ถนน) เป็นท่อแบบปากลิ้นราง มีขนาดตามแบบและต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 128 -23 ชั้นที่ 4 เป็นอย่างต่ำ

8.2.2 ท่อที่ใช้ในงานถนน เป็นท่อแบบปากลิ้นราง มีขนาดตามแบบและต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 128-23 ชั้นที่ 4 เป็นอย่างต่ำ

8.2.3 ท่อที่ใช้ลอดใต้ ทางวิ่ง ทางขับ และลานจอดเครื่องบิน เป็นท่อแบบปากลิ้นรางมีขนาดตามแบบและต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานอุตสาหกรรม 128-23 ชั้นที่ 3 เป็นอย่างต่ำ

8.2.4 การทดสอบ กรมช่างโยธาทหารอากาศ มีสิทธิ์ที่จะเลือกท่อมาทำการทดสอบซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการทดสอบนี้ โดยกรมช่างโยธาทหารอากาศจะเป็นผู้คัดเลือกตัวอย่าง การทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของท่อให้ทำการทดลองด้วยวิธี THREE EDGE BEARING ตามวิธีทดลองมาตรฐานอุตสาหกรรม

8.2.5 การทำเครื่องหมาย ท่อแต่ละท่อนต้องมีเครื่องหมายเขียนติดไว้ดังนี้

8.2.5.1 CLASS ของท่อ

8.2.5.2 วันที่ทำการผลิตท่อ

8.2.5.3 บริษัทผู้ผลิต

8.3 การวางท่อและการตรวจทดลองความแน่น ถ้าแบบมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ปฏิบัติดังนี้

8.3.1 ระยะจากหลังท่อถึงผิวจราจร จะต้องไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

8.3.2 ถ้าบริเวณที่วางท่อเป็นดินเลนจะต้องขุดเลนทิ้ง จนถึงดินที่มีความแข็งแล้วใส่ทรายหรือ ลูกรังแทน และบดอัดแน่นให้ได้ความแน่นตามที่กำหนด

8.3.3 การบดอัดดินหรือชั้นฐานที่รองรับท่อให้ปฏิบัติดังนี้

8.3.3.1 ในการวางท่อระบายน้ำทั่วไป ตามข้อ 8.2.1 ให้บดอัดแน่น

8.3.3.2 ในการวางท่อระบายน้ำลอดใต้ถนน หรือ ทางขับ ทางวิ่ง และลานจอดเครื่องบินให้มีความแน่นแห้งไม่น้อยกว่า 95 % ของความแน่นแห้งในสนามสูงสุดตามMOD.AASHTO.

8.3.4 การวางท่อให้เริ่มวางจากที่ระดับต่ำกว่าไปหาที่ระดับสูงกว่า ให้วางด้านรางของอันแรกออกไปในทิศทางที่พร้อมจะสวมกับลิ้นของอันถัดไป และต้องทำความสะอาดรางของอันแรกด้วยแปรง แล้วยาด้วยปูนทรายที่ครึ่งวงกลมล่างของด้านราง ในขณะเดียวกันต้องทำความสะอาดลิ้นของอันถัดไปด้วยแปรง แล้วยาด้วยปูนทรายที่ครึ่งกลมบนของด้านลิ้น แล้วสวมให้สนิทกัน จากนั้นให้ใช้ปูนทรายยาแนวรอยต่อภายในและภายนอกโดยรอบให้สนิท ส่วนรอยต่อภายนอกของครึ่งวงกลมบนให้พอกด้วยปูนทราย ให้มีความหนาเพียงพอและจะต้องคลุมด้วยวัสดุที่ชุบน้ำ เช่น กระสอบเปียกน้ำ หรือดินแฉะ เพื่อบ่มอย่างน้อย 2 วัน จึงจะทำการกลบได้

8.3.5 การกลบให้กลบด้วยทราย ราดน้ำอัดแน่นจนถึงหลังท่อแล้วจึงกลบด้วยวัสดุตามแบบรูป

8.4 กำแพงปีก กำแพงหัวท่อ ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างตามแบบรูปและรายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

9. การก่อสร้าง...

9. การก่อสร้างบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็ก

9.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างตามแบบรูปและรายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

9.2 บ่อพักอาจจะเป็นบ่อพักหล่อสำเร็จ หรือบ่อพักหล่อในที่ก็ได้ รายละเอียดตามที่แบบรูปกำหนดไว้

9.3 การก่อสร้างต้องได้ขนาด ระดับ ตามที่แบบรูปกำหนดไว้

10. การก่อสร้างรั้วคอนกรีตเสริมเหล็ก

10.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างตามแบบรูปและรายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

10.2 อิฐบล็อก ลวดหนามหรือวัสดุอื่น ๆ จะต้องเป็นตามที่แบบรูปหรือมาตรฐานกำหนด

10.3 หากมีปัญหาในเรื่องแนวและระดับของรั้ว ให้ผู้รับจ้างรีบปรึกษาผู้ออกแบบทันที

10.4 ประตูรั้ว ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างตามที่แบบรูปกำหนด

11. การก่อสร้างทางเท้าคอนกรีตเสริมเหล็ก

11.1 ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างตามแบบรูปและรายการก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก

11.2 การเทคอนกรีตทางเท้าจะต้องหนุนเหล็กเสริมให้อยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบรูป

11.3 ต้องปรับความลาดเอียงให้สามารถระบายน้ำออกจากทางเท้าได้เพื่อป้องกันน้ำขัง

วยธ.13 – 66 มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับสิ่งสาธารณูปโภค (ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา สื่อสาร) ด้วยผิวทางคอนกรีต

งานซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตหลังจากงานวางท่อสำหรับงานสาธารณูปโภค หมายถึง งานซ่อมแซมผิวทางที่ต้องทำการซ่อมแซมผิวทางเดิมหลังจากรื้อขุดลอกโครงสร้างชั้นทางเดิมออกเพื่อวางท่อสำหรับงานระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วยโครงสร้างชั้นทางคอนกรีต

โครงสร้างชั้นทางคอนกรีตที่ซ่อมแซม ได้แก่ ชั้นแผ่นพื้นคอนกรีต (Surface) ชั้นพื้นทาง (Base Course) ชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ชั้นวัสดุคัดเลือก (Selected Materials) หรือชั้นอื่นใดที่อยู่ใต้ชั้นทางที่เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการขุดวางท่อ ซึ่งต้องซ่อมแซมความเสียหายให้เรียบร้อย ทั้งนี้โครงสร้างชั้นทางคอนกรีตที่ซ่อมแซมข้างต้นอาจมีการเพิ่มหรือลดวัสดุโครงสร้างชั้นทาง ขึ้นอยู่กับแบบหรือสัญญาโดยวิศวกรผู้ออกแบบ

1. การใช้งาน

ใช้ในงานซ่อมแซมผิวทางคอนกรีตเดิม ที่ทำการรื้อขุดลอกเพื่อวางท่อสำหรับสิ่งสาธารณูปโภค ทั้งนี้การซ่อมแซมต้องให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด

2.วัสดุ

2.1 ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ใช้ PORTLAND CEMENT TYPE I หรือ TYPE III มีคุณสมบัติตาม มอก. ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นแข็งตัวจับกันเป็นก้อน หรือปูนซีเมนต์จากถุงเก่าที่เปิดใช้ แล้วมาใช้โดยเด็ดขาด ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ใหม่

ในกรณีจำเป็นอาจพิจารณาใช้ปูนซีเมนต์พิเศษหรือสารผสมเพิ่มพิเศษ เพื่อพัฒนาความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตตามเวลาที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.2 น้ำ ที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องใช้น้ำจืด ปราศจากสารต่างๆ เช่น น้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และอินทรียวัตถุ หรือ สารอื่นใด ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และ เหล็กเสริม

2.3 สารผสมเพิ่มคอนกรีต ต้องมีคุณภาพตาม ASTM., B.S., FED. SPEC. โดยผู้รับจ้างจะใช้สารผสมเพิ่มคอนกรีต ได้ก็ต่อเมื่อ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อน

2.4 หินหรือกรวด หินหรือกรวดที่ใช้สำหรับส่วนผสมคอนกรีตต้องเป็นหินจากโรงโม่ มีคุณภาพแข็งแกร่ง ไม่ผุกร่อน สะอาด และปราศจากวัสดุอื่นเจือปน เมื่อทดลองตาม “วิธีการทดลองหาความสึกกร่อนของ COARSE AGGREGATE โดยใช้เครื่อง LOS ANGLES ABRASION” แล้วจะต้องมีการสึกกร่อนไม่เกินร้อยละ 40

2.5 เหล็กผิวทางคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม จะต้องมีตะแกรงเหล็กเส้น หรือแผงลวดตาข่าย เหล็ก เดือย เหล็กยึด และส่วนประกอบอื่นๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูป โดยปลายตะแกรงเหล็กเส้น หรือแผงลวดตาข่ายจะต้องอยู่ห่างจากขอบคอนกรีตทุกด้านไม่เกิน ๕ ซม.

2.5.1 ตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กเส้นที่ใช้ทำตะแกรงเหล็กเส้น จะต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. ๒๐–๒๕๒๗, มอก.๒๔–๒๕๒๗ และ มอก.๒๑๑–๒๕๒๗ โดยมีขนาด และ ระยะเรียงตามแสดงในแบบรูป

2.5.2 แผงลวด...

2.5.2 แผงลวดตาข่ายเหล็ก แผงลวดตาข่ายเหล็กที่ใช้จะต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM M55-81 หรือ ASTM A185-79 และ ลวดที่ใช้ต้องมีจะต้องมีคุณสมบัติตาม ASTM M32-81 หรือ ASTM A82-79 โดยมีขนาดและ ระยะเรียงตามแสดงในแบบรูป ทั้งนี้แผงลวดตาข่ายเหล็ก จะต้องมีลักษณะ แผง เรียบ ไม่ม้วนงอ หรือบิดเบี้ยวในทุกทางในกรณีที่แผงลวดตาข่ายเหล็กเชื่อมมีการทาบเหลื่อม (LAPPED SPLICES) จะต้องให้มีการทาบเหลื่อม โดยมีความยาวของการทาบเหลื่อมไม่น้อยกว่า ๔๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นลวด

2.5.3 เหล็กเดือย และเหล็กยึด เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมตาม มอก. ๒๐–๒๕๒๗ เหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อย ตาม มอก. ๒๔–๒๕๒๗

2.6 วัสดุสำหรับใส่รอยต่อ

2.6.1 วัสดุทารอยต่อ (JOINT Primer) เป็นวัสดุที่มีการไหลแทรกซึม เข้าในรูพรุนของคอนกรีตได้สูง มีความหนืด 30–50 วินาที ที่อุณหภูมิ 25 ^{O}C ความหนาแน่นต้องไม่มากกว่า 0.85 กรัม/มล. $\cong$ 850 กก/ลบ.ม. เมื่อทาทับไปบนผิวทางคอนกรีต ต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 ^{O}C วัสดุอื่นใดที่จะนำมาใช้แทนวัสดุทารอยต่อที่มีคุณสมบัติข้างต้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อน

2.6.2 สารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND) สำหรับถนนหรือลานจอดรถ สารประกอบยาแนวรอยต่อ (JOINT SEALING COMPOUND) จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM. 1190-74

2.7 สารยึดอีพ็อกซีเรซินสำหรับคอนกรีต (Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete)

สารยึดอีพ็อกซีเรซินสำหรับคอนกรีตที่ใช้ในการยึดเหล็กเดือยด้าน Fixed End ในแผ่นพื้นคอนกรีตเดิมในรอยต่อตามขวาง หรือเหล็กยึดในรอยต่อตามยาวกับแผ่นพื้นคอนกรีตข้างเคียงนั้น จะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “สารยึดอีพ็อกซีเรซินสำหรับคอนกรีต” มาตรฐานเลขที่ มอก.1026 สารยึดอีพ็อกซีเรซินประเภท 4

2.8 วัสดุที่ใช้คลุมในการบ่มคอนกรีต

หากไม่ได้ระบุหรือขออนุญาตไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้คลุมในการบ่มคอนกรีตให้เป็นดังนี้

2.8.1 กระสอบ

กระสอบที่ใช้ต้องทำมาจากป่านหรือปอ และขณะที่นำมาใช้ จะต้องอยู่ในสภาพดีไม่เปรอะเปื้อนดิน โคลนหรือวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อื่นใด ซึ่งจะทำให้กระสอบนั้นดูดซึมน้ำไม่ดี ไม่ประกอบด้วยวัสดุที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต เมื่อจุ่มหรือราดน้ำสามารถดูดน้ำได้ดี วัสดุอื่นใดที่จะนำมาใช้บ่มคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้

2.8.2 สารเหลวบ่มคอนกรีต (Liquid Membrane –Forming Compounds)

สารเหลวบ่มคอนกรีตจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “สารเหลวบ่มคอนกรีต” มาตรฐานเลขที่ มอก.841

3. ข้อกำหนดของคอนกรีต

3.1 ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น คอนกรีตจะต้องมีค่ากำลังรับแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH) คอนกรีตรูปลูกบาศ์กขนาด 15 x 15 x 15 ซม. ไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม. ที่อายุ 28 วัน

3.2 การผสมคอนกรีต ต้องผสมด้วยเครื่องผสม เมื่อใส่ซีเมนต์ลงในโม่แล้ว จะต้องผสมภายใน 30 นาที เมื่อผสมแล้วจะต้องเทให้หมดภายใน 45 นาที การผสมจะเพิ่มส่วนผสมที่ละน้อยไม่ได้

3.3 ห้ามใช้คอนกรีตที่เริ่มแข็งตัวแล้วอย่างเด็ดขาด

3.4 ต้องใช้...

3.4 ต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับงานและมีจำนวนเพียงพอ ผู้ใช้เครื่องสั่นคอนกรีตจะต้องมีความชำนาญในการใช้

3.5 การแต่งผิวหน้า เมื่อแต่งด้วยเครื่องแต่งหรือมือแล้ว จะต้องเรียบทำผิวให้หยาบโดยการใช้ผ้าใบหรือไม้กวาด ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็ง

4. การก่อสร้างงานขุดซ่อมผิวทางคอนกรีตให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

4.1 ก่อนทำการขุดหรือซ่อมแผ่นพื้นคอนกรีตให้ใช้เครื่องตัดคอนกรีต ตัดผิวคอนกรีตเดิมเป็นแนวลึกลงไปไม่น้อยกว่า 5 ซม. ตามแนววางท่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้างเพียงพอให้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับสามารถเข้าบดทับได้สะดวก ความหนาแผ่นพื้นคอนกรีตที่ซ่อมแซมแล้วต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าของเดิม

ในกรณีที่แนวตัดซ่อมของพื้นที่ที่จะทำการซ่อมมีระยะห่างจากรอยต่อตามขวางน้อยกว่า 2 เมตร ให้ขยายความยาวโดยให้แนวตัดซ่อมตามขวางตรงกับรอยต่อตามขวางนั้นๆ หรือเลื่อนขยับแนวตัดซ่อมเข้ามาโดยใช้แนวรอยต่อตามขวางเดิมเป็นแนวตัดซ่อม

4.2 รื้อคอนกรีตเดิมในพื้นที่ซ่อมแซมออกจากพื้นที่อาจทำได้โดยวิธีการทุบให้แตกแล้วรื้อออก (Breakup and Clean-out Method) หรือวิธีการยกแผ่นพื้นคอนกรีตออก (Lift-out Method) ก็ได้ ทั้งนี้วิธีการดังกล่าวจะต้องไม่ทำให้กระทบกระเทือนเสียหายต่อแผ่นพื้นคอนกรีตข้างเคียง

4.3 ขุดแผ่นคอนกรีตและชั้นทางเดิมออก ให้มีความลึกเพียงพอต่อการวางท่อ ให้มีความลึกเพียงพอต่อการวางท่อ ระยะจากหลังท่อถึงผิวทางไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สำหรับท่อ คสล.ชั้น 3 และระยะไม่น้อยกว่า 0.30 ม. สำหรับท่อเหล็กหรือวัสดุท่อที่มีความแข็งแรงเทียบเท่าท่อเหล็ก ขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวรอยตัดผิวทางที่ตัดได้ไว้ สกัดตัดแต่งขอบผิวทางและหลุมให้เรียบร้อยโดยตั้งฉากกับผิวทางและชั้นทางเดิม

4.3.1 แผ่นคอนกรีตที่รื้อออกหรือซ่อม มีความกว้างของแผ่นพื้นมากกว่า 1.50 เมตร

4.3.1.1 เหล็กเสริมเดิม (Dowel Bar และ Tie Bar) ให้คงไว้ ยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลาง

4.3.1.2 การเสริมเหล็กให้ทาบเหล็กเสริมใหม่กับเหล็กเสริมเดิม โดยมีระยะทาบยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลาง ในกรณีที่เหล็กเสริมยาวไม่พอให้ใช้วิธีเชื่อมแทนการทาบ

4.3.2 แผ่นคอนกรีตที่รื้อออกหรือซ่อม มีความกว้างของแผ่นพื้นน้อยกว่า 1.50 เมตร ให้ดำเนินการตาม ข้อ 6.3.1 และดำเนินการดังนี้ด้วย

4.3.2.1 ต้องรักษาเหล็ก Dowel Bar และ Tie Bar ของเดิมไว้ เสริมเดิมให้คงไว้ ยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลาง หากไม่สามารถรักษาเหล็กเสริมดังกล่าวไว้ได้ให้ถือปฏิบัติตามข้อ 6.3.1.2

4.3.3 แผ่นพื้นคอนกรีตที่มีเหล็กเสริมเป็นแผงลวดตาข่ายเหล็กให้รื้อออกทั้งแผง และดำเนินการจัดซ่อมใหม่

4.4 ก่อสร้างโครงสร้างหรือลงวัสดุสำหรับรองรับท่อตามแบบหรือสัญญา กลบหลังท่อด้วยทรายหยาบราดน้ำอัดแน่นจนถึงหลังท่อ จากนั้นจึงกลบด้วยวัสดุโครงสร้างชั้นทางตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

4.5 วัสดุชั้นทางที่ใช้จะต้องได้มาตรฐานและมีความชื้นเหมาะสมสำหรับก่อสร้างได้ตามมาตรฐานงานทางของวัสดุชนิดนั้นๆ โดยก่อสร้างจนถึงระดับชั้นพื้นทางเรียบร้อย อาจเลือกใช้วัสดุชั้นทางที่มีคุณภาพดีกว่าวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้แทนก็ได้

4.6 โครงสร้าง...

4.6 โครงสร้างชั้นต่างๆ แต่ละชั้นหลังจากการบดทับแล้ว ต้องมีความแน่นเป็นไปตามรายการประกอบแบบ ชย.ทอ. ในการก่อสร้างชั้นทางนั้นๆ

4.7 การเทคอนกรีต การตบแต่งผิวหน้าและการบ่มคอนกรีต

4.7.1 คอนกรีตที่นำมาใช้งานจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 4.1 ข้อกำหนดคอนกรีต

4.7.2 ควรดำเนินการในขั้นตอนการเทคอนกรีตและตบแต่งผิวหน้าให้แล้วเสร็จอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันความเสียหายและหลีกเลี่ยงปัญหาจากฝนตกและปัญหาการจราจร

4.7.3 ในขณะที่ทำการเทคอนกรีตและการตบแต่งผิวหน้า จะต้องมีผู้ควบคุมงานควบคุมการปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด จนกว่าจะสิ้นสุดการเทคอนกรีต และตบแต่งผิวหน้า

4.7.4 ภายหลังจากการกวาดและแต่งผิวหน้าเสร็จแล้ว ให้รีบบ่มคอนกรีตทันที การบ่มจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องจนใช้เวลาการบ่มอย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือตามที่จะกำหนดในแบบ

4.8 รอยต่อที่ตัดไว้เป็นแนว ให้ดำเนินการอุดวัสดุยารอยต่อระหว่างแนวรอยต่อคอนกรีตของเดิมกับคอนกรีตที่ซ่อมแซมด้วยวัสดุยารอยต่อชนิดเทร้อน หรือวัสดุยารอยต่อชนิดเทเย็น หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

เอกสารอ้างอิง

1. มาตรฐานที่ ทล.-ม. 326/2544 มาตรฐานการเปลี่ยนซ่อมแผ่นพื้นคอนกรีตแบบ (Full-Depth Repair)
2. คู่มือก่อสร้างงานสาธารณูปโภค พ.ศ. ๒๕๕๑ กองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร
3. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.10 - 66 รายการก่อสร้างผิวทางแบบคอนกรีต
4. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.4 - 66 รายการก่อสร้างชั้นพื้นทาง (BASE COURSE)
5.รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.2 - 66 การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด

วยธ.14 – 66 มาตรฐานงานซ่อมแซมผิวทางหลังจากงานวางท่อสำหรับสิ่งสาธารณูปโภค (ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้า ประปา สื่อสาร) ด้วยผิวทางแอสฟัลท์

งานซ่อมแซมผิวทางแอสฟัลท์หลังจากงานวางท่อสำหรับงานสาธารณูปโภค หมายถึง งานซ่อมแซมผิวทางที่ต้องทำการซ่อมแซมผิวทางเดิมหลังจากขุดลอกโครงสร้างชั้นทางเดิมออกเพื่อวางท่อสำหรับงานระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ด้วยโครงสร้างชั้นทางแอสฟัลท์ติคคอนกรีต

โครงสร้างชั้นทางแอสฟัล์ติคคอนกรีตที่ซ่อมแซม ได้แก่ ชั้นผิวทาง (Surface) ชั้นพื้นทาง (Base Course) ชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ชั้นวัสดุคัดเลือก (Selected Materials)หรือชั้นอื่นใดที่อยู่ใต้ชั้นทางที่เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการขุดวางท่อ ซึ่งต้องซ่อมแซมความเสียหายให้ถึงชั้นนั้น ทั้งนี้โครงสร้างชั้นทางแอสฟัลท์ติคคอนกรีตที่ซ่อมแซมข้างต้นอาจมีการเพิ่มหรือลดวัสดุโครงสร้างชั้นทาง ขึ้นอยู่กับแบบหรือสัญญาโดยวิศวกรผู้ออกแบบ

1. การใช้งาน

ใช้ในงานซ่อมแซมผิวทางแอสฟัลท์หรือถนนคอนกรีตที่ได้เสริมผิวจราจรด้วยแอสฟัลท์ ที่ทำการรื้อขุดลอกเพื่อวางท่อสำหรับสิ่งสาธารณูปโภค ทั้งนี้การซ่อมแซมต้องให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนด

2. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานซ่อมแซมผิวทางแอสฟัลท์มีดังนี้

2.1 วัสดุสำหรับซ่อมแซมผิวทางแอสฟัลท์เป็นวัสดุ Premix โดยการนำเอาวัสดุมวลรวมผสมกับแอสฟัลท์ มี 2 ชนิด แต่ละชนิดมีคุณสมบัติดังนี้

2.1.1 Premix ชนิดผสมร้อน (Hot Mix) เป็นวัสดุที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลท์ซีเมนต์ ซึ่งวัสดุผสมนี้ต้องมีคุณสมบัติตามรายการก่อสร้าง ชย.ทอ. ท.๙–๖๖ รายการก่อสร้างผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE

2.1.2 Premix ชนิดผสมเย็น (Cold Mix) เป็นวัสดุที่ได้จากการผสมเย็นระหว่างวัสดุมวลรวมกับแอสฟัลท์อิมัลชั่น ซึ่งวัสดุผสมนี้ต้องมีคุณสมบัติตามรายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.8 - 66 รายการก่อสร้างผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT

2.2 วัสดุสำหรับซ่อมแซมชั้นพื้นทาง ต้องมีคุณสมบัติตามรายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.4 - 66 รายการก่อสร้างชั้นพื้นทาง (BASE COURSE)

2.3 วัสดุสำหรับซ่อมแซมชั้นรองพื้นทาง ต้องมีคุณสมบัติตามรายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.3 – 66 รายการก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUB-BASE COURSE)

2.4 วัสดุสำหรับซ่อมแซมชั้นวัสดุคัดเลือก ต้องมีคุณสมบัติตามรายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.2 - 66 การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด

การเลือกใช้วัสดุตามข้อ 2.1 - 2.4 ให้เป็นไปตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

การเลือกใช้วัสดุในแต่ละชั้น วัสดุที่มีคุณภาพดีกว่าสามารถใช้ทดแทนชั้นนั้นๆ ที่มีคุณภาพต่ำกว่าได้

3. วิธีการ...

3. วิธีการก่อสร้าง

การก่อสร้างงานขุดซ่อมผิวทางแอสฟัลท์ให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ก่อนทำการขุดหรือซ่อมผิวทางใช้เครื่องตัดคอนกรีต ตัดผิวทางเดิมตามแนววางท่อเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้างเพียงพอให้เครื่องจักรหรือเครื่องมือบดทับสามารถเข้าบดทับได้สะดวก

3.2 ขุดผิวทางแอสฟัลท์และชั้นทางเดิมออก ให้มีความลึกเพียงพอต่อการวางท่อ ระยะจากหลังท่อถึงผิวทางไม่น้อยกว่า 0.60 ม. สำหรับท่อ คสล.ชั้น 3 และระยะไม่น้อยกว่า 0.30 ม. สำหรับท่อเหล็กหรือวัสดุท่อที่มีความแข็งแรงเทียบเท่าท่อเหล็ก ขุดเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าตามแนวรอยตัดผิวทางที่ตัดได้ไว้ สกัดตัดแต่งขอบผิวทางและหลุมให้เรียบร้อยโดยตั้งฉากกับผิวทางและชั้นทางเดิม

3.3 ก่อสร้างโครงสร้างหรือลงวัสดุสำหรับรองรับท่อตามแบบหรือสัญญา กลบหลังท่อด้วยทรายหยาบราดน้ำอัดแน่นจนถึงหลังท่อ จากนั้นจึงกลบด้วยวัสดุโครงสร้างชั้นทางตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

3.4 วัสดุชั้นทางที่ใช้จะต้องได้มาตรฐานและมีความชื้นเหมาะสมสำหรับก่อสร้างได้ตามมาตรฐานงานทางของวัสดุชนิดนั้นๆ โดยก่อสร้างจนถึงระดับชั้นพื้นทางเรียบร้อย อาจเลือกใช้วัสดุชั้นทางที่มีคุณภาพดีกว่าวัสดุชั้นทางเดิมมาใช้แทนก็ได้

3.5 โครงสร้างชั้นต่างๆ แต่ละชั้นหลังจากการบดทับแล้ว ต้องมีความแน่นเป็นไปตามรายการประกอบแบบ ชย.ทอ. ในการก่อสร้างชั้นทางนั้นๆ

3.6 การตรวจสอบความแน่นของการบดทับชั้นทางต่างๆ ให้เป็นไปตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจผู้ควบคุมงาน

3.7 ทำการ Prime Coat บนพื้นทางและ Tack Coat รอบขอบหลุมทุกด้าน การจะเลือกทำ Prime Coat หรือ Tack Coat ให้เป็นไปตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจผู้ควบคุมงาน

3.8 ทำการปูผิวทางด้วยวัสดุ Premix อาจปูด้วยเครื่องปู (Paver) หรือรถเกลี่ยปรับระดับ หรือเกลี่ยปรับด้วยแรงคน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่จะทำการซ่อมแซมผิวทาง ความหนาไม่น้อยกว่าผิวทางเดิม ในกรณีที่ผิวทางที่ซ่อมแซมมีความกว้างตั้งแต่ 2 เมตร และพื้นที่ตั้งแต่ 200 ตร.ม.ขึ้นไป ให้ใช้เครื่องปูเท่านั้น

3.9 การบดทับผิวทางให้เลือกใช้เครื่องจักรบดทับชนิดต่างๆ ตามขนาดและความเหมาะสมของพื้นที่ที่ทำการขุดซ่อม

3.10 การตรวจสอบความแน่นของการบดทับผิวทางให้เป็นไปตามแบบหรือสัญญา หากแบบหรือสัญญามิได้ระบุไว้ ให้อยู่ในดุลยพินิจผู้ควบคุมงาน

เอกสารอ้างอิง

1. มาตรฐานที่ ทล.-ม. 452/2544 มาตรฐานงานขุดซ่อมผิวทางแอสฟัลต์ (Deep Patching)
2. มาตรฐานที่ ทล.-ม. 326/2544 มาตรฐานการเปลี่ยนซ่อมแผ่นพื้นคอนกรีตแบบ (Full-Depth Repair)
3. คู่มือก่อสร้างงานสาธารณูปโภค พ.ศ. 2551 กองแผนงานและประสานสาธารณูปโภค สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร
4. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.9 – 66 รายการก่อสร้างผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE
5. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.8 – 66 รายการก่อสร้างผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT
6. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.4 – 66 รายการก่อสร้างชั้นพื้นทาง (BASE COURSE)
7. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.3 – 66 รายการก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUB-BASE COURSE)
8. รายการก่อสร้าง ชย.ทอ. วยธ.2 – 66 การปรับพื้นที่งานถม และงานตัด

ท.1 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลอง

1. ก่อนดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อสร้างหรือรายการคำนวณของวัสดุที่กำหนดในสัญญาจ้าง ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจรับรองก่อนใช้งาน

2. ผู้รับจ้างต้องเก็บตัวอย่างวัสดุและนำส่งตรวจทดลองภายใต้การกำกับดูแลของนายทหารควบคุมงาน

3. กรมช่างโยธาทหารอากาศ มีสิทธิ์ไปเก็บวัสดุต่างๆ โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างมาทดลองหรือทำการตรวจทดลองในพื้นที่ก่อสร้าง โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบล่วงหน้าและสามารถปฏิบัติการได้ทุกเวลา ขณะที่ยังไม่หมดข้อผูกพันระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ว่าจ้าง

4. เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จในงานแต่ละขั้นตอน จะต้องแจ้งให้กรมช่างโยธาทหารอากาศทราบ เพื่อดำเนินการตรวจทดลองมาตรฐานของงานตามข้อกำหนดในสัญญาจ้าง

5. ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้แก่เจ้าหน้าที่ของกรมช่างโยธาทหารอากาศ ที่ไปตรวจทดลองในพื้นที่ก่อสร้าง โดยจัดหายานพาหนะ, ที่พักและที่เก็บเครื่องมือทดลอง

หากเกิดการเสียหาย อันมีเหตุมาจากบุคลากรฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมให้กลับสู่สภาพเดิม หรือซื้อทดแทน

6. ในกรณีที่กรมช่างโยธาทหารอากาศไม่สามารถดำเนินการตรวจทดลองวัสดุเองได้ หรือผู้รับจ้างต้องการจัดหาสถาบันตรวจทดลองเอง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจทดลองวัสดุจากสถาบันที่กรมช่างโยธาทหารอากาศอนุญาต ดังต่อไปนี้ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐบาล, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT.), กรมทางหลวง, กรมโยธาธิการ หรือหน่วยงานในสังกัดของกรมทางหลวง และกรมโยธาธิการ

7. สถาบันนอกเหนือจากสถาบันในข้อ 6. จะต้องเป็นสถาบันตรวจทดลองที่มีวิศวกรผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมกำกับดูแล ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ พิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการ

8. หากผู้รับจ้างจัดหาสถาบันตรวจทดลอง นอกเหนือจากสถาบันในข้อ 6. จะต้องส่งผลการตรวจทดลอง พร้อมสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ของวิศวกรผู้กำกับดูแล ให้กรมช่างโยธาทหารอากาศ ตรวจผลการทดลอง

9. ระยะเวลาในการดำเนินการตรวจทดลองให้ผู้รับจ้างประสานโดยตรงกับกรมช่างโยธาทหารอากาศ

10. การหาขนาดและลักษณะคุณสมบัติของวัสดุให้เป็นไปตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ขนาดคละของทราย

ขนาดตะแกรง	ร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
3/8"	100
#4	95 – 100
#8	80 – 100
#16	50 – 85
#30	25 – 60
#50	5 – 30
#100	0 – 10

ตารางที่ 2 ขนาดคละของหินผสมคอนกรีต

ขนาด	ร้อยละที่ผ่านขนาดตะแกรงโดยมวล								
	2”	1 1/2”	1”	3/4”	1/2”	3/8”	#4	#8	#16
	50.8	38.1	25.4	19.0	12.7	9.5	4.75	2.36	1.18
#4	100	90–100	20-55	0–15	-	0–5	-	-	-
#467	100	95-100	–	35-70	-	10-30	0-5	-	-
#5	-	100	90–100	20-55	0–10	0-5	-	-	-
#56	-	100	90–100	40-85	10–40	0-15	0-5	-	-
#57	-	100	95–100	-	25–60	-	0–10	0-5	-
#6	-	-	100	90–100	20-55	0-15	0-5	-	-
#67	-	-	100	90–100	-	20-55	0-10	0-5	-
#7	-	-	-	100	90–100	40–70	0-15	0-5	-
#8	-	-	-	-	100	85–100	10–30	0-10	0-5

ตารางที่ 3 ค่ายุบตัวของคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ (เซนติเมตร)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	10	5
แผ่นพื้น คาน	10	5
เสา	10	5
ครีบ ค.ส.ล. และผนัง	12	5
พื้นถนน สนามบินและลานต่างๆ กำแพงกันดิน กำแพงหัวท่อ รางระบายน้ำ บ่อพัก รั้วและทางเท้า	7.5	3

ตารางที่ 4 คุณสมบัติทางกลของเหล็กเสริมคอนกรีต

ชนิดของเหล็กเสริม	ชั้นคุณภาพ	กำลังจุดคราก (กก./ตร.ซม.)	กำลังดึงประลัย (กก./ ตร.ซม.)	ความยืดร้อยละไม่น้อยกว่า
เหล็กกลมเรียบ	SR 24	2,400	3,900	21
เหล็กข้ออ้อย	SD 30	3,000	4,900	17
	SD 40	4,000	5,700	15
	SD 50	5,000	6,300	13

ตารางที่ 5 ขนาดคละของหินคลุก สำหรับงานชั้นพื้นทาง

ขนาดตะแกรง	ร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
	Grade A	Grade B	Grade C
2"	-	100	-
1"	100	75-95	100
3/8"	30-65	40-75	50-85
#4	25-55	30-60	35-65
#10	15-40	20-45	25-50
#40	8-20	15-30	15-30
#200	2-8	5-12	5-15

ตารางที่ 6 ขนาดคละของลูกรัง สำหรับงานชั้นรองพื้นทาง

ขนาดตะแกรง	ร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก				
	Grade A	Grade B	Grade C	Grade D	Grade E
2"	100	100	-	-	-
1"	-	-	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-
#10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
#40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
#200	2-8	5-15	5-15	5-20	6-20

ตารางที่ 7 ขนาดคละของหินย่อยหรือกรวดย่อยสำหรับงานผิวทาง Surface Treatment

ขนาดที่ใช้เรียก	ร้อยละโดยน้ำหนักผ่านตะแกรง						
	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#8	#14
3/4"	100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
1/2"	-	100	90-100	0-20	0-8	0-2	0-0.5
3/8"	-	-	100	90-100	0-30	0-8	0-2

ตารางที่ 8 ขนาดคละของวัสดุมวลรวม และปริมาณยาง Asphalt Emulsion สำหรับงานซ่อมผิว (Patching)

ขนาด	ร้อยละผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	Grade A	Grade B	Grade C	Grade D
1"	100	-	-	-
3/4"	90-100	100	-	-
1/2"	-	90-100	100	100
3/8"	60-80	-	90-100	85-100
#4	35-65	45-70	60-80	-
#8	20-50	25-50	35-65	0-10
#50	3-20	5-20	6-25	0-5
#200	0-2	0-2	0-2	0-2
ปริมาณยาง ASPHALT EMULSION โดยน้ำหนัก	6-8	7-9	9-10	9-10

ตารางที่ 9 (LEVELING) และงานเสริมผิว (OVERLAY)

ขนาดตะแกรง	เปอร์เซนต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
	BINDER COURSE	WEARING COURSE	
	Grade A	Grade B	Grade C
1 1/2"	100	-	-
1"	80-100	100	-
3/4"	-	80-100	-
1/2"	25-60	-	100
3/8"	-	20-45	80-100
#4	0-20	5-30	10-40
#8	0-5	0-5	0-10
#50	-	-	0-5
#200	0-2	0-2	0-2
ปริมาณยาง ASPHALT EMULSION โดยน้ำหนัก	6-8	7-9	9-10

ตารางที่ 10 ขนาดคละของวัสดุมวลรวม และปริมาณยาง AC.สำหรับงานถนนและลาน

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

ข้อกำหนดมาตรฐานเพิ่มเติมสำหรับงานถนนและลาน

รายการ		ชั้นทาง			
		Binder Course		Wearing Course	
ขนาดที่ใช้เรียก	มิลลิเมตร	25	19.0	12.5	9.5
Blows		75	75	75	75
Stability	N.	7,117	8,006	8,006	8,006
	lb.	1,600	1,800	1,800	1,800
Flow 0.25 mm. (0.01 in)		8 – 16	8 – 16	8 – 16	8 – 16
Percent Air Voids		3 – 5	3 – 5	3 – 5	3 – 5
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.		12	13	14	15
Stability / Flow Min.	N/0.25mm.	645	712	712	712
	lb./0.01 in	145	160	160	160
Percent Strength Index Min.		75	75	75	75

หมายเหตุ อ้างอิงจากรายการ มาตรฐานที่ ทล.-ม. 408/2532

ตารางที่ 11 ขนาดคละของวัสดุมวลรวม และปริมาณยาง AC.สำหรับงานสนามบิน

สำหรับชั้นทาง		Coarse Grade	Dense Grade	Leveling Course
ความหนา	มิลลิเมตร	75 (3 in.)	50 (2 in.)	37 (1 ½ in.)
ขนาดตะแกรง		ปริมาณผ่านตะแกรง ร้อยละโดยมวลรวม		
มิลลิเมตร	นิ้ว			
25	1	100		
19	3/4	90 - 100	100	
12.5	1/2	68 - 88	90 - 100	100
9.5	3/8	60 - 82	72 - 88	90 - 100
4.75	เบอร์ 4	45 - 67	53 - 73	58 - 78
2.36	เบอร์ 8	32 - 54	38 - 60	40 - 60
1.18	เบอร์ 16	22 - 44	26 - 48	28 - 48
0.600	เบอร์ 30	15 - 35	18 - 38	18 - 38
0.300	เบอร์ 50	9 - 25	11 - 27	11 - 27
0.150	เบอร์ 100	6 - 18	6 - 18	6 - 18
0.075	เบอร์ 200	3 - 6	3 - 6	3 - 6
ปริมาณแอสฟัลต์ ร้อยละโดยมวลรวม		4.5 - 7.0	5.0 - 7.5	5.0 - 7.5

ข้อกำหนดมาตรฐานเพิ่มเติมสำหรับงานสนามบิน

รายการ		Coarse Grade	Dense Grade	Leveling Course
Blows		75	75	75
Stability	N.	9,564	9,564	9,564
	lbs.	2,150	2,150	2,150
Flow 0.25 mm. (0.01 in)		10 - 14	10 - 14	10 - 14
Percent Air Voids		2.8 - 4.2	2.8 - 4.2	2.8 - 4.2
Percent Voids in Mineral Aggregate (VMA) Min.		16	15	14

หมายเหตุ อ้างอิงจากรายการมาตรฐาน FAA ที่ AC No: 150/5370-10H

ตารางที่ 12 ขนาดคละของวัสดุผสม และปริมาณยาง A.C.

ขนาดตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก		
	หิน	หินฝุ่น	ทราย
3/4"	100	-	-
1/2"	70-90	-	-
3/8"	40-60	100	-
#4	20-50	80-100	100
#8	0-5	-	-
#16	-	-	-
#30	-	-	-
#50		3050	-
#100		-	-
#200		10-25	0-15
ปริมาณ A.C. (AC. 60-70) โดยน้ำหนัก	30-70		

ตารางที่ 13 ขนาดของหิน ปริมาณแอสฟัลท์ และอัตราการปูหรือฉาบ

ชนิดของ SLURRY SEAL	1	2	3	4
ขนาดของตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
1/2"	-	-	-	100
3/8"	-	100	100	
#4	100	90-100	70-90	
#8	90-100	65-90	45-70	
#16	65-90	45-70	28-50	
#30	40-60	30-50	19-35	
#50	25-40	18-30	14-25	
#100	15-30	10-20	7-18	
#200	10-20	5-15	5-15	
RESIDUE ของ แอสฟัลท์ (เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง)	10.0-16.0	7.5-13.5	6.5-12.0	5.5-7.5
อัตราการปูหรือฉาบเป็นน้ำหนักของหินแห้ง(กก./ตร.ม.)	3.0-5.5	5.5-10.0	10.0-16.0	16.0-25.0

ท.2-66 รายการตรวจทดลอง

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/ มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ดินเดิม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 85%	พท.ทั่วไป
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95%	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
	ดินถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 4%	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกชั้นๆละ 35 ซม.และทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 85%	พท.ทั่วไป
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกชั้นๆละ 20 ซม.และทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95%	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
	ทรายถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified) ASTM D 4253-00		
				ขนาดคละ	ASTM D 2487	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 น้อยกว่า 50%	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10%	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกชั้นๆละ 80 ซม.และทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 85%	พท.ทั่วไป
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม(ทุกชั้นๆละ 50 ซม.และทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม.หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95%	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
ฐานรากไม่มีเสาเข็ม	รายการคำนวณ	1	ชุด	กำลังรับแรงแบกทาน (BEARING CAPACITY) หรือ กำลังรับแรงเฉือน (SHEAR STRENGTH)	PLATE BEARING TEST หรือ FIELD VANE SHEAR TEST หรือ LABORATORY TEST	ตามรายการในสัญญาจ้าง	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา ตำแหน่งของฐานรากที่จะทำการทดสอบวิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนด

ท.2-66 รายการตรวจทดลอง

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/ มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ฐานรากมีเสาเข็ม	บันทึกการตอกเสาเข็ม/ การทำเสาเข็มเจาะ	1	ชุด	สภาพการรับน้ำหนัก	ASTM D 1143 - 94	2 เท่าของ นน.ปลอดภัย ค่าทรุดตัวสูงสุดไม่เกิน 12 มม. และมีค่าไม่เกิน 6 มม.เมื่อปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้ว	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา ตำแหน่งของฐานรากที่จะทำการทดสอบ วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนด
				ความสมบูรณ์ (SEISMIC TEST)	ASTM D 5882-00	สมบูรณ์ทุกต้น	เฉพาะเสาเข็มเจาะ
คอนกรีตโครงสร้าง	รายการคำนวณ และสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	อัตราส่วนผสม			
	ทรายน้ำจืด	20	กก.	FINENESS MODULUS	ASTM C 33 - 03		
	หินผสมคอนกรีต	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136 - 06	ตามตาราง ที่ 2	
				การสึกกร่อน (LOS ANGELES ABRASION TEST)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
	***ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ถุงละ 50 กก.	1	ถุง	สำหรับทดลองผสม	ASTM C 150-05 มอก.15	ตามที่ มอก. กำหนด	
						ไม่น้อยกว่า 75% ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วันเมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน	1. คอนกรีตที่มีกำลังอัดไม่มากกว่า 180 ksc. (cube)
							2. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 210 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 274 kg/m^3

ท.2-66 รายการตรวจทดลอง

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/ มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
คอนกรีตโครงสร้าง	***คอนกรีตตัวอย่าง (ทดลองผสม)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ตามรายการในสัญญาจ้าง เมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	3. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 240 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 294 kg/m3
							4. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 280 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 321 kg/m3
							5. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 320 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 352 kg/m3
							6. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 380 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 404 kg/m3
คอนกรีตโครงสร้าง	คอนกรีตตัวอย่าง (เก็บตัวอย่างทุกๆส่วนของโครงสร้าง หรือทุกๆ 50 ลบ.ม.และทุกครั้งของการเท)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ไม่น้อยกว่า 75 % ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วัน เมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน	
						ตามรายการในสัญญาจ้าง เมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	
เหล็กเสริมคอนกรีต	ตัวอย่างเหล็กรูปพรรณ ยาวท่อนละ 1 ม.ขนาดละ	3	ท่อน	เส้นผ่าศูนย์กลาง	มอก.20 (สำหรับเหล็กเส้นกลม)	ตามตาราง ที่.4	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา
				พ.ท.หน้าตัด			
				หน่วยน้ำหนัก			

ท.2-66 รายการตรวจทดลอง

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/ มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
เหล็กเสริมคอนกรีต	ตัวอย่างเหล็กรูปพรรณ ยาวท่อนละ 1 ม.ขนาดละ	3	ท่อน	กำลังรับแรงดึง	มอก.20 (สำหรับเหล็กเส้นกลม) มอก.24 (สำหรับเหล็กข้ออ้อย)	ตามตาราง ที่.4	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา
				กำลังคลาก			
				การยืดตัว			
เหล็กรูปพรรณ	ตัวอย่างเหล็กรูปพรรณ ยาวท่อนละ 1 ม.ขนาดละ	3	ท่อน	ขนาด	มอก.1227 (สำหรับเหล็กรีดร้อน)	มอก.116-2517/ASTM A 36	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา
				พ.ท.หน้าตัด	มอก.1228 (สำหรับเหล็กขึ้นรูปเย็น)		
				หน่วยน้ำหนัก	มอก.107 (สำหรับเหล็กกลวง)		

ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก้อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ Surface treatment

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ดินเดิม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ดินถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 4 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร. ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ทรายถม	3	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified) ASTM D 4253-00		
				ขนาดคละ	ASTM D 2487	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 น้อยกว่า 50 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	วัสดุคัดเลือก ก.	100	กก.	ขนาด	ผ่านตะแกรงแบบล้าง เบอร์ 10	ไม่เกิน 90 %	Non Plastic
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 40	ไม่เกิน 80 %	มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	8 - 30 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 89-02	ไม่เกิน 40 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 20 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10 % และ ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 3 %	

ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก้อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ Surface treatment

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
				Durability Index	ASTM D 3744-03 AASHTO 210-05	ไม่น้อยกว่า 30 %	กรณีใช้วัสดุจำพวก Shale
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	วัสดุคัดเลือก ข.	100	กก.	ขนาด	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	ไม่เกิน 35 %	มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม.
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10% และค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 3 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	

ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก้อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ Surface treatment

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ชั้นรองพื้นทาง	ลูกรัง	100	กก	ขนาดส่วนคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตามตารางที่ 6	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 60 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 89-02	ไม่เกิน 35 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 11 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 25 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
ชั้นพื้นทาง	หินคลุก	100	กก.	ขนาดส่วนคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตารางที่ 5	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 89-02	ไม่เกิน 25 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 6 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 90 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		

ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก้อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ Surface treatment

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือ ทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 98 %	
ผิวทาง Surface Treatment	หินแต่ละชนิด ชนิดละ	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตามตารางที่ 6	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 35 %	
				ค่าดัชนีความแบน	BS 812	ไม่เกิน 35 %	
				ค่าการหลุดลอก (Plate Test)	Department of Main Road (Australia)	ไม่เกิน 20 %	ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
	Asphalt	10	กก.	Penetration	ASTM D 5-06		ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Ductility	ASTM D 113-99		
				Solubility	ASTM D 2042-01		
				Rolling Thin-Film Oven Test	ASTM D 2872-04		

ท.3-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก้อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ Surface treatment

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ผิวทาง Surface Treatment	Asphalt	10	กก.	Thin- Film Oven Test	ASTM D 1754-97		ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Water	ASTM D 95-05		
				Absolute Viscosity	ASTM D 2171-01		
				Kinematic Viscosity	ASTM D 2170-01		
	รายการคำนวณและสำเนาใบอนุญาต เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	รายการคำนวณของวิศวกร	ES-12 Asphalt Surface Treatments-Construction Techniques The Asphalt Institute	ตารางที่ 7	

ท.4-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานซ่อมผิวทางแบบ COLD MIXED ASPHALT

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/ มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ชั้นพื้นทาง	หินคลุก	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตารางที่ 5	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 89-02	ไม่เกิน 25 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 6 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 80 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified)		
					AASHTO T 180-01(Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นและทุกระยะ 250 ม. ต่อ 1 ช่องจราจร หรือทุกชั้นและทุกพื้นที่ 1500 ตร.ม. ต่อ 1 หลุมตัวอย่าง)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 98 %	
Cold Mixed Asphalt	หินแต่ละชนิด, ชนิดละ	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตารางที่ 8 หรือ ตารางที่ 9	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
				น้ำหนักที่สูญหาย (Soundness Test)	ASTM C 88-05	ไม่เกิน 6 %	
Cold Mixed Asphalt	Asphalt Emulsion	10	กก.	Penetration	ASTM D 5-06		ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Ductility	ASTM D 113-99		
				Solubility	ASTM D 2042-01		
				Rolling Thin-Film Oven Test	ASTM D 2872-04		
				Thin- Film Oven Test	ASTM D 1754-97		
				Water	ASTM D 95-05		
				Absolute Viscosity	ASTM D 2171-01		
				Kinematic Viscosity	ASTM D 2170-01		
	รายการคำนวณและ สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	รายการคำนวณของวิศวกร	MS-14 Asphalt Cold Mix Manual, The Asphalt Institute	ตารางที่ 8 หรือ ตารางที่ 9	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1188-02		
Cold Mixed Asphalt	ก้อนตัวอย่าง	3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม.)	ASTM D 1188-02	ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด(ในกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้กำหนดให้ใช้เกณฑ์ผ่านที่ 98%)	

ท.5-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ดินเดิม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทาง หรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ดินถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883 AASHTO T 191-02	ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 4 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทาง หรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ทรายถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified) ASTM D 4253-00		
				ขนาดคละ	ASTM D 2487	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 น้อยกว่า 50%	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทาง หรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	วัสดุคัดเลือก ก.	100	กก.	ขนาด	ผ่านตะแกรงแบบล้าง เบอร์ 10	ไม่เกิน 90 %	
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 40	ไม่เกิน 80 %	
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	8 - 30 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 40 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 20 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 10 % และ ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 3 %	
				Durability Index	ASTM D 3744-03	ไม่น้อยกว่า 30 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	3		

ท.5-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	วัสดุคัดเลือก ข.	100	กก.	ขนาด	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	ไม่เกิน 35 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 10 % และ ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 3 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 698-00 (Standard) ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 99-01 (Standard) AASHTO T 180-01 (Modified)		
ปรับพื้นที่, ถมดิน	วัสดุคัดเลือก ข.	3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
ชั้นรองพื้นทาง	ลูกรัง	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตามตารางที่ 6	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 60 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 35 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 11 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 25 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
				ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตารางที่ 5 - 57	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00	ไม่เกิน 25 %	

ท.5-66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ ASPHALTIC CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ชั้นพื้นทาง	หินคลุก	100	กก.	Plasticity Index	ASTM D 4318-05 AASHTO T 90-00		
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883 AASHTO T 191-02		
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1557-02 (Modified) AASHTO T 180-01		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 98 %	
Asphaltic Concrete	หินแต่ละชิด ชนิดละ	100	กก.	ขนาดคละและปริมาณยาง	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตามตารางที่ 10 หรือ ตารางที่ 11	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06	ไม่เกิน 40 %	
				น้ำหนักที่สูญหาย (Soundness Test)	ASTM C 88-05	ไม่เกิน 9 %	
	Asphalt Cement	10	กก.	Penetration	ASTM D 5-06		ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Ductility	ASTM D 113-99		
				Solubility	ASTM D 2042-01		
				Rolling Thin-Film Oven Test	ASTM D 2872-04		
				Thin- Film Oven Test	ASTM D 1754-97		ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Water	ASTM D 95-05		
				Absolute Viscosity	ASTM D 2171-01		
				Kinematic Viscosity	ASTM D 2170-01	ตามตารางที่ 10 หรือ ตารางที่ 11	
	รายการคำนวณและสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	Job Mix Formula (Marshall Method)	ASTM D 4469-06 ASTM D 6926-20		
Asphaltic Concrete	ก้อนตัวอย่าง	3	หลุม	ความแน่นสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 250 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 2726-11	ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด (ในกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้กำหนดให้ใช้เกณฑ์ผ่านที่ 98%)	
						ไม่น้อยกว่า 95 %	สำหรับงานทางทั่วไป (ทางเดินเท้า ถนน ลานจอดรถ)
						ไม่น้อยกว่า 98 %	สำหรับงานทางสนามบิน (ทางวิ่ง ทางขับ ลานจอด)

ท.6 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ดินเดิม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกระยะ 300 ม.ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ดินถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05	ค่าการขยายตัวไม่เกินกว่า 4 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	ASTM D 1556-00 AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	ทรายถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified) ASTM D 4253-00		
				ขนาดคละ	ASTM D 2487	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 น้อยกว่า 50%	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05 AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10 %	
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 50 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95 %	
	วัสดุคัดเลือก ก.	100	กก.	ขนาด	ผ่านตะแกรงแบบล้าง เบอร์ 10	ไม่เกิน 90 %	Non Plastic
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 40	ไม่เกิน 80 %	
					ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	8 - 30 %	
	วัสดุคัดเลือก ก.	100	กก.	Liquid Limit	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 40 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 20 %	
				Lab. CBR	ASTM D 1883-05	ไม่น้อยกว่า 10 %	
				Durability Index	ASTM D 3744-03	ไม่น้อยกว่า 30 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		

ท.6 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 100 %	
	วัสดุคัดเลือก ข.	100	กก	ขนาด	ผ่านตะแกรง เบอร์ 200	ไม่เกิน 35 %	มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มม
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 193-99	ไม่น้อยกว่า 10 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95 %	
ชั้นรองพื้นทาง	ลูกรัง	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06	ตามตาราง ที่ 6	
				การสึกกร่อน (LOS ANGELES ABRASION TEST)	ASTM C 131-06	ไม่เกิน 60 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 35 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 11 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05	ไม่น้อยกว่า 25 %	
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95%	
ชั้นพื้นทาง	หินคลุก	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136-06	ตาราง ท.5	
				การสึกกร่อน (LOS ANGELES ABRASION TEST)	ASTM C 131-06	ไม่เกิน 40 %	
				Liquid Limit	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 25 %	
				Plasticity Index	ASTM D 4318-05	ไม่เกิน 6 %	
				ค่ากำลังรับแรงแบกทาน (California Bearing Ratio: CBR) ในห้องปฏิบัติการ	ASTM D 1883-05	ไม่น้อยกว่า 80 %	

ท.6 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
				ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม. และทุกระยะ 300 ม. ในแต่ละช่องทางหรือทุก 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 98 %	
คอนกรีตผิวทาง	รายการคำนวณ และสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	อัตราส่วนผสม			
คอนกรีตผิวทาง	ทรายน้ำจืด	20	กก.	FINENESS MODULUS	ASTM C 33 - 03	2.3 -3.2 โดยตาราง ท.1 -57	
	หิน	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136 - 06	ตาราง ท.2 - 57	
				การสึกกร่อน (LOS ANGELES ABRASION TEST)	ASTM C 131-06/AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
	***ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ถุงละ50 กก.	1	ถุง	สำหรับทดลองผสม	ASTM C 150-05 มอก.15	ตามที่ มอก. กำหนด	***ไม่ต้องส่งปูนซีเมนต์และไม่ต้องทดลองผสม กรณีดังนี้
	***คอนกรีตตัวอย่าง (ทดลองผสม)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ไม่น้อยกว่า 75 % ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วันเมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน	1. คอนกรีตที่มีกำลังอัดไม่มากกว่า 180 ksc. (cube)
							2. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 210 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 274 kg/m3
						ตามรายการในสัญญาจ้างเมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	3. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 240 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 294 kg/m3
							4. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 280 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 321 kg/m3

ท.6 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองก่อสร้างถนน สนามบิน และลานจอด ผิวทางแบบ CONCRETE

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
คอนกรีตผิวทาง	***คอนกรีตตัวอย่าง (ทดลองผสม)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86		5. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 320 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 352 kg/m3
							6. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 380 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 404 kg/m3
	คอนกรีตตัวอย่าง(เก็บตัวอย่าง ทุกๆส่วนของโครงสร้าง หรือทุกๆ 50 ลบ.ม. และทุกครั้งของการเท)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ไม่น้อยกว่า 75 % ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วัน เมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน	
						ตามรายการในสัญญาจ้าง เมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	
ยางอุดรอยต่อ	Portland Cement Concrete Pavements Joint Sealer, Hot-Poured Elastomeric Type	3	กก.	Safe Heating Temperature, Penetration, Flow, Bond, Resilience, Artificial Weathering, Tensile Adhesion, Flexibility	มอก. 2038-2543	มอก. 2038-2543	ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
	Concrete Joint Sealer, Hot-Applied Elastic Type	3	กก.	Maximum Heating Temperature, Penetration, Flow, Bond, Solubility	ASTM D 1191-94	ASTM D 1190-97	ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
ยางอุดรอยต่อ	Jet-Fuel-Resistant Concrete Joint Sealer, Hot-Applied Elastic Type	3	กก.	Maximum Heating Temperature, Penetration, Flow, Bond, Solubility	ASTM D 5329-04	ASTM D 1854-02	ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง

ท. 7 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานฉาบผิวทางแบบ SLURRY SEAL

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง/มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
วัสดุผสม Slurry Seal	หิน	100	กก.	ปริมาณสมดุลทราย	ASTM D 2419-02	ไม่น้อยกว่า 50 %	
				การสึกกร่อน (Los Angeles Abrasion Test)	ASTM C 131-06 AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	
				ขนาดคละ	ASTM C 136-06 AASHTO T 27-06	ตารางที่ 13	
	Asphalt Emulsion	10	กก.	Flow Rate	ASTM D 3910-04	2-3 ซม.	ทดสอบเมื่อผู้ออกแบบระบุไว้ในสัญญาจ้าง
				Initial Set		ไม่เกิน 12 ชม.	
				Cure Time		ไม่เกิน 24 ชม.	
				Wet Track Abrasion Loss		ไม่เกิน 800/ตร.ม.	
	รายการคำนวณและสำเนาใบอนุญาตผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	รายการคำนวณของวิศวกร	ASTM D 3910 หรือ MS-19 A Basic Asphalt Emulsion Manual, The Asphalt Institute	ตารางที่ 13	

ท.8 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง / มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ดินเดิม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 85 %	พท.ทั่วไป
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกๆพื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
	ดินถม	50	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified)		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 35 ซม.และทุกๆ พื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 85 %	พท.ทั่วไป
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 20 ซม.และทุกๆ พื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02	ไม่น้อยกว่า 95 %	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
	ทรายถม	100	กก.	ความแน่นแห้งสูงสุดในห้องปฏิบัติการ	AASHTO T 180-01 (Modified) ASTM D4253-00		
		3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 80 ซม.และทุกๆ พื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 85 %	พท.ทั่วไป
ปรับพื้นที่, ถมดิน	ทรายถม	3	หลุม	ความแน่นแห้งสูงสุดในสนาม (ทุกชั้นๆละ 50 ซม.และทุกๆ พื้นที่ 1,500 ตร.ม. หรือต่อครั้งการตรวจสอบ)	AASHTO T 191-02 ASTM D 1556	ไม่น้อยกว่า 95 %	พท.รองรับพื้นวางบนดิน
คอนกรีต โครงสร้าง	รายการคำนวณ และสำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม	1	ชุด	อัตราส่วนผสม			
	ทรายน้ำจืด	20	กก.	FINENESS MODULUS	ASTM C 33 - 03	2.3 -3.2 โดยตาราง ท.1 - 57	
	หิน	100	กก.	ขนาดคละ	ASTM C 136 - 06	ตาราง ท.2	
				การสึกกร่อน (LOS ANGELES ABRASION TEST)	ASTM C 131-06/AASHTO T 96-02	ไม่เกิน 40 %	

ท.8 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง / มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
	***ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ถุงละ 50 กก.	1	ถุง	สำหรับทดลองผสม	ASTM C 150-05 มอก.15	ตามที่ มอก. กำหนด	***ไม่ต้องส่งปูนซีเมนต์และไม่ต้องทดลองผสม กรณีดังนี้
คอนกรีตโครงสร้าง	***คอนกรีตตัวอย่าง (ทดลองผสม)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ไม่น้อยกว่า 75 % ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วันเมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน	1. คอนกรีตที่มีกำลังอัดไม่มากกว่า 180 ksc. (cube) 2. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 210 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 274 kg/m3
						ตามรายการในสัญญาจ้าง เมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	3. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 240 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 294 kg/m3 4. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 280 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 321 kg/m3 5. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 320 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 352 kg/m3 6. คอนกรีตที่มีกำลังอัด 380 ksc. (cube) โดยมีปริมาณปูนซีเมนต์ไม่น้อยกว่า 404 kg/m3
คอนกรีตโครงสร้าง	***คอนกรีตตัวอย่าง (ทดลองผสม)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86		

ท.8 - 66 ข้อกำหนดการตรวจทดลองงานก่อสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (นอกเหนือจากงานอาคาร)

งาน	รายการ/วัสดุที่ต้องส่ง	ปริมาณ	หน่วย	รายการตรวจทดลอง	วิธีทดลอง / มาตรฐาน	เกณฑ์ผ่าน	หมายเหตุ
	คอนกรีตตัวอย่าง (เก็บตัวอย่าง ทุกๆ ส่วนของโครงสร้าง หรือทุกๆ 50 ลบ.ม. และทุกครั้งของการเท)	6	ก้อน	กำลังอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	ASTM C 39 - 86	ไม่น้อยกว่า 75 % ของกำลังอัดทีอายุที่ 28 วัน เมื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน ตามรายการในสัญญาจ้าง เมื่อทดสอบที่อายุ 28 วัน	
เหล็กเสริมคอนกรีต	ตัวอย่างเหล็กเสริมยาวท่อนละ 1 ม. ขนาดละ	3	ท่อน	เส้นผ่าศูนย์กลาง	มอก.20-2543/มอก.24-2548	ตาราง ท.4 - 57	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา
				พ.ท.หน้าตัด			
				หน่วยน้ำหนัก			
				กำลังรับแรงดึง			
				กำลังคลาก			
				การยืดตัว			
เหล็กรูปพรรณ	ตัวอย่างเหล็กรูปพรรณ ยาวท่อนละ 1 ม. ขนาดละ	3	ท่อน	ขนาด	มอก.1227-2539 (สำหรับเหล็กรีดร้อน)	มอก. 116-2517	จะทำการทดสอบเฉพาะที่มีการระบุไว้ในสัญญา
				พ.ท.หน้าตัด	มอก.1228-2537 (สำหรับเหล็กขึ้นรูปเย็น)		
				หน่วยน้ำหนัก	มอก.107-2533 (สำหรับเหล็กกลวง)		