



กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

โครงการก่อสร้างระบบระบายน้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองนครปฐม

สัญญา นฐ-1

เอกสารประกวดราคา หมายเลข 2

มาตรฐานการก่อสร้าง

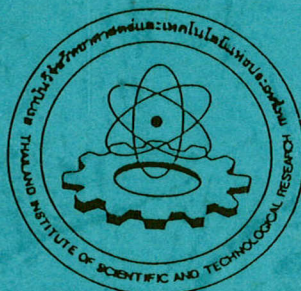
จัดทำโดย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

628.2(593นฐ)

สทบ

ล.4



มิถุนายน 2533



กรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย

โครงการก่อสร้างระบบระบายน้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย เทศบาลเมืองนครปฐม

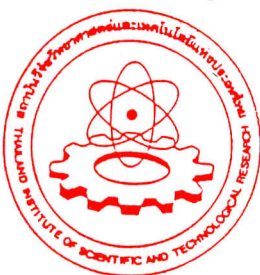
สัญญา นฐ-1

เอกสารประกวดราคา หมายเลข 2

มาตรฐานการก่อสร้าง

จัดทำโดย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย



มิถุนายน 2533

รายการรายละเอียดประกอบแบบแปลน

สารบัญ

		หน้า
หมวด ก		
ก-1	รายละเอียดลักษณะงาน	ก-1
ก-2	ตารางแสดงบัญชีรายชื่อแบบแปลน	ก-2
หมวด ข	ข้อกำหนดเฉพาะงาน	
ข-1	งานท่อระบายน้ำและอาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก	ข1-1
หมวด ค	มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป	
ค-1	รายการทั่วไป	ค1-1
1	คาน้ำ	ค1-1
2	คาน้ำยมและความหมาย	ค1-1
3	รายละเอียดทั่วไป	ค1-2
4	ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค	ค1-4
5	การเตรียมวัสดุอุปกรณ์	ค1-5
6	การสำรวจ	ค1-6
7	ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง	ค1-7
8	การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด	ค1-8
9	การส่งมอบงาน	ค1-8
ค-2	งานดิน	
ค-2.1	งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง	ค2-1
ค-2.2	งานขุดลอกหน้าดิน	ค2-3
ค-2.3	งานบ่อขี้น้ำ	ค2-4
ค-2.4	การขนย้ายและการขนส่งวัสดุ	ค2-6
ค-2.5	การทิ้งวัสดุ	ค2-7
ค-2.6	งานกั้นกำแพงกันน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก	ค2-8
ค-2.7	งานขุดดิน	ค2-10
ค-2.8	งานดินถม	ค2-12

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
ค-3	งานระบายน้ำ	
ค-3.1	งานขุดคลองและร่องน้ำ	ค3-1
ค-3.2	งานคาดผิวด้วยคอนกรีต	ค3-3
ค-3.3	การป้องกันการกัดเซาะด้วยหิน	ค3-6
ค-3.4	งานคันหินและรางระบายน้ำต้นคอนกรีต	ค3-9
ค-4	งานเบ็ดเตล็ด	
ค-4.1	งานพื้นทางเดินเท้า	ค4-1
*ค-4.2	งานหน้าดิน	ค4-3
ค-4.3	งานวัสดุถมชนิดโปร่ง	ค4-6
ค-4.4	งานทาสีและตีเส้นถนนและหมุดสะท้อนแสง	ค4-8
ค-5	งานโครงสร้าง	
ค-5.1	งานโครงสร้างเหล็ก	ค5-1
ค-5.2	งานเหล็กเสริมตะแกรงสำเร็จรูป	ค5-7
ค-5.3	งานอัดคอนกรีตชนิดไม่หดตัว	ค5-10
ค-5.4	งานรอยต่ออาคารคอนกรีต	ค5-12
ค-5.5	งานไม้โครงสร้าง	ค5-17
ค-5.6	งานทาสี	ค5-22
หมวด ง	มาตรฐานการก่อสร้างของกรมโยธาธิการ	
	มาตรฐานงานวิศวกรรมโครงสร้าง	
* wot	101-2525 งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก	ง-1
	102-2525 งานคอนกรีตอัดแรง	ง-10
	103-2525 งานเหล็กเสริมคอนกรีต	ง-17
	104-2525 งานไม้	ง-28
	105-2525 งานฐานราก	ง-36
	* 106-2525 งานเสาเข็ม	ง-43
	มาตรฐานงานทาง	
	201-2531 วัสดุชั้นทาง (Subgrade)	ง-58
	202-2531 วัสดุรองพื้นทาง (Subbase)	ง-59
	203-2531 วัสดุพื้นทาง (Base)	ง-60
	204-2531 วัสดุคัดเลือก (Selected Material)	ง-61

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
205-2531	วัสดุไหล่ทาง (Shoulder)	จ-63
206-2531	วัสดุลูกรังชนิดทาผิวจราจร	จ-64
207-2531	วัสดุลูกรังชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบ Surface Treatment	จ-65
208-2531	วัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวทางแบบ Penetration Macadam	จ-66
209-2531	วัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบ Asphaltic Concrete	จ-67
210-2531	วัสดุยาง Asphalt Cement	จ-70
211-2531	วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มเร็ว (Rapid Curing Cut-Back Asphalt)	จ-71
212-2531	วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มปานกลาง (Medium Curing Cut-Back Asphalt)	จ-73
213-2531	วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มช้า (Slow Curing Cut-Back Asphalt)	จ-75
214-2531	วัสดุยางแคตไอออนิกแอสฟัลต์อิมัลชัน (Cationic Asphalt Emulsion)	จ-77
215-2531	ปูนซีเมนต์	จ-81
216-2531	วัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรคอนกรีต	จ-82
217-2531	เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	จ-85
218-2531	งานวางป่าขุดตอ	จ-88
219-2531	งานตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Levelling)	จ-89
220-2531	งานดินถมคันทาง (Embankment)	จ-90
221-2531	งานดินตัดคันทาง (Roadway Excavation)	จ-92
222-2531	งานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)	จ-94
223-2531	งานชั้นพื้นทาง (Base)	จ-96
224-2531	งานไหล่ทาง (Shoulder)	จ-98
225-2531	งาน Prime Coat	จ-99
226-2531	งานผิวจราจรแบบ Surface Treatment	จ-104
227-2531	งาน Tack Coat	จ-110
228-2531	งาน Seal Coat	จ-113
229-2531	งานผิวจราจรแบบ Penetration Macadam	จ-116
230-2531	งานผิวจราจรแบบ Asphaltic Concrete	จ-121
231-2531	งานผิวจราจรแบบ Concrete	จ-125

หมวด ก ทั่วไป

หมวด ก - 1
รายละเอียดลักษณะงาน
โครงการก่อสร้างระบบระบายน้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย
เทศบาลเมืองนครปฐม

งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ก่อสร้างท่อตักน้ำเสียคอนกรีตเสริมเหล็ก ID-2 พร้อมบ่อพัก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ในถนนพิพิธประสาธ ความยาวรวมประมาณ 1,447 เมตร
2. ก่อสร้างท่อตักน้ำเสียคอนกรีตเสริมเหล็ก ID-4 พร้อมบ่อพัก
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.60 เมตร ในถนนพญาพาน ความยาวรวมประมาณ 696 เมตร
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.80 เมตร ในถนนพญาพาน ความยาวรวมประมาณ 240 เมตร
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร ในถนน 25 มกราคม ความยาวรวมประมาณ 292 เมตร
 - ท่อสี่เหลี่ยมขนาด 1.50 x 1.20 เมตร พร้อมกันวางปากท่อ ในถนน 25 มกราคม ซอย 3 ความยาวรวมประมาณ 156 เมตร
3. บุคลอกทางระบายน้ำข้างทางรถไฟเดิม ความยาวรวมประมาณ 885 เมตร

หมวด ก-2
ตารางแสดงบัญชีรายชื่อแบบแปลน
โครงการก่อสร้างระบบระบายน้ำเสียและบำบัดน้ำเสีย
เทศบาลเมืองนครปฐม

แบบแปลนเลขที่	แผ่นที่	ชื่อ
NPT-GN-01	1	สารบัญแบบแปลน
NPT-GN-02	2	สัญลักษณ์, คำย่อ และหมายเหตุทั่วไป
NPT-GN-03	3	แผนที่แสดงสถานที่ตั้งโครงการ
แบบท่อค้ำน้ำเสีย ID-2		
NPT-D2-01	4	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+000 TO STA. 0+100
NPT-D2-02	5	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+100 TO STA. 0+400
NPT-D2-03	6	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+400 TO STA. 0+700
NPT-D2-04	7	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+700 TO STA. 1+000
NPT-D2-05	8	แบบแนวทางและระดับ STA. 1+000 TO STA. 1+300
NPT-D2-06	9	แบบแนวทางและระดับ STA. 1+300 TO STA. 1+447.343
แบบท่อค้ำน้ำเสีย ID-4		
NPT-D4-01	10	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+000 TO STA. 0+264
NPT-D4-02	11	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+264 TO STA. 0+564
NPT-D4-03	12	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+564 TO STA. 0+864
NPT-D4-04	13	แบบแนวทางและระดับ STA. 0+864 TO STA. 1+164
NPT-D4-05	14	แบบแนวทางและระดับ STA. 1+164 TO STA. 1+385
NPT-D4-06	15	รายละเอียดจุดสิ้นสุดท่อค้ำน้ำเสีย ID-4
NPT-ST-01	16	รายละเอียดการขุดวางทางระบายน้ำ และการซ่อมถนน
NPT-ST-02	17	รายละเอียดท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
NPT-ST-03	18	รายละเอียดทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยม
NPT-ST-04	19	รายละเอียดข้อพักน้ำในแนวท่อค้ำน้ำเสีย (I-MH)
NPT-ST-05	20	รายละเอียดข้อพักน้ำ, รับน้ำ และระบายน้ำต้น (O-MH)
NPT-ST-06	21	รายละเอียดกำแพงปากทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยม

หมวด ข ข้อกำหนดเฉพาะงาน

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-1
งานท่อระบายน้ำ

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ การขุดร่องเพื่อวางท่อ การเตรียมรองรับท่อ การก่อสร้างฐานรองรับท่อ การเชื่อมต่อท่อ การทดสอบแรงดัน และการถมกลบคืน ในการก่อสร้างท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยม ทางระบายน้ำรูปตัวยูและรวมถึงการก่อสร้างบ่อพักน้ำ บ่อรับน้ำ และอาคารส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ การบรรจุท่อเดิม และท่อแยกต่าง ๆ ทั้งนี้ จะต้องถูกต้องและเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อผิวน้ำ ข่อมผิวจราจร คันหิน เกาะกลางถนน ทางเดินเท้า ปลูกต้นไม้ หรือปลูกหญ้าที่ชำรุดเสียหายเนื่องจากการก่อสร้างให้คงสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม ก่อนเริ่มการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้ายสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่กีดขวางแนวการวางท่อ และจะต้องติดตั้งใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิมโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือจากเจ้าของสิ่งปลูกสร้างนั้น ๆ หากมิได้ระบุไว้เป็นรายการแยกต่างหากแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1. วัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินการก่อสร้างงานท่อระบายน้ำและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่กำหนดในแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้าง ท่อระบายน้ำ และวัสดุอุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้ที่ใดมาก่อน และผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

1.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป เป็นท่อชนิดปากลิ้นราง นอกจากระบุเป็นท่อชนิดปากระฆังสวมต่อกันด้วยแหวนยาง ขนาดของท่อให้ใช้ขนาดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน โดยที่ความหนาและความแข็งแรงจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128/2528 ชั้นที่ 3 นอกจากกรณีที่ได้ระบุคุณสมบัติไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

1.2 อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ

(ก) คอนกรีต

งานคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง "งานคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็ก" มยธ. 101-2533 (ร่าง) และหากมิได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ชนิดของคอนกรีตโดยทั่วไปจะต้องเป็นชนิดชั้นคุณภาพ ค1

(ข) เหล็กเสริมคอนกรีต

งานเหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง "งานเหล็กเสริมคอนกรีต" มยธ. 103-2533 (ร่าง) และหากมิได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เหล็กเสริมจะต้องเป็นเหล็กเส้นข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 30

1.3 โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ผู้รับจ้างอาจจะก่อสร้างทางระบายน้ำรูปถ้วยหรือทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมหรือบ่อพักหรือท่อกลมรวมบ่อพักโดยวิธีการหล่อสำเร็จรูป โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างตามรายละเอียดซึ่งแสดงในแบบก่อสร้างมากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้ และต้องเสนอรายละเอียดรายการคำนวณทางโครงสร้าง พร้อมทั้งแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawings) และกรรมวิธีการผลิตให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาและได้รับอนุมัติก่อน จึงจะเริ่มดำเนินการก่อสร้างได้

1.4 เหล็กอาบสังกะสี

การอาบสังกะสีจะต้องเป็นการชุบแบบจุ่มร้อน ตามกรรมวิธีของ AASHTO M111 ผิวเหล็กก่อนที่จะนำมาชุบสังกะสีจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก เศษกระเด็นของการเชื่อม น้ำมัน ไขมัน สีหรือสารอื่น ๆ ที่ทำให้ผิวเหล็กเสียหาย ผิวเหล็กจะต้องทำความสะอาด การทำความสะอาดสนิมเหล็ก ขี้ดินหรือทราย และสิ่งสกปรกอื่น ๆ ให้ใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวด หรือฉ้อนหรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็น น้ำมัน ไขมัน หรือสีจะต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำมันเบนซินหรือน้ำมันเคมีชนิดอื่นที่เหมาะสม

สังกะสีที่เคลือบบนผิวเหล็กจะมีความหนาสม่ำเสมอของเนื้อสังกะสีที่มีอยู่ทั่วไปตามท้องตลาด ปราศจากรอย ขีด แตก แยก พอง จุดที่ถูกสารเคมี หรือข้อบกพร่องอื่น ๆ เนื้อสังกะสีจะต้องยึดติดแน่นกับผิวเหล็ก น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบอยู่จะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 600 กรัมต่อตารางเมตร บริเวณผิวโคที่เสียหายหลังจากที่อาบสังกะสีแล้วจะต้องทาผิวด้วยสาร Amercoat No. 62 หรือเทียบเท่าทับ 2 ครั้ง

1.5 ฝาตะแกรงเหล็กกล้า

ฝาตะแกรงเหล็กพร้อมกรอบรองรับปิดบ่อพักหรือส่วนอื่นขององค์ประกอบของระบบท่อระบายน้ำ ที่เป็นเหล็กแผ่นที่นำมาเชื่อมประกอบ เป็นเหล็กที่ใช้ประกอบจะต้องเป็นเหล็กกล้าอะมุนที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 55 การเคลือบผิวเหล็กหากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องเคลือบผิว ตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค-5.6

1.6 ตะแกรงรับน้ำฝนริมถนน

ตะแกรงรับน้ำฝนที่อยู่ในถนนหรือก่อสร้างไว้ในขอบคันหินจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อ ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 536 – 2527

2. การระบายน้ำบริเวณหน้างาน

2.1 ทั่วไป

ในระหว่างก่อสร้างงานใด ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและแรงงานสำหรับการผันน้ำออกจากบริเวณหน้างาน โดยจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับน้ำโสโครก น้ำฝน และน้ำใต้ดิน พร้อมทั้งจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับระบายน้ำจากทางระบายน้ำที่มีอยู่เดิมออกจากบริเวณหน้างานด้วย

2.2 วิธีการระบายน้ำ

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สูบน้ำอย่างพอเพียงเพื่อสูบน้ำออกจากร่องขุด หรือบริเวณหรือบริเวณหลุมที่ขุดตลอดเวลาที่ทำการขุดร่อง วางท่อ ก่อสร้างงานคอนกรีต ทดสอบ และการถมกลับ กำลังดำเนินการอยู่

3. การขุดร่องดินสำหรับวางแนวท่อและทางระบายน้ำ

ทั่วไป ขอบข่ายของงานส่วนนี้ครอบคลุมถึงการขุดดินทั้งหมดสำหรับวางแนวท่อ ทางระบายน้ำ คอนกรีต และโครงสร้างคอนกรีต ร่องขุดจะต้องขุดให้ได้แนว ระดับ และความลาดเอียงตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง งานทั้งหมดจะต้องดำเนินการก่อสร้างด้วยวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

3.1 สิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ใต้ดินที่กีดขวางการก่อสร้าง

ก่อนทำการขุดร่องสำหรับวางแนวอาคารระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจกำหนดแนวอาคารระบายน้ำที่จะทำการก่อสร้าง และหาตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งก่อสร้างและโครงสร้างสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นดินและอยู่ใต้ดินทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เคลื่อนย้ายหรือทุบทำลายหรือดำเนินการใด ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความกระทบกระทั่งต่อโครงร่างหรือสาธารณูปโภคใด ๆ ก่อนจะได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค-1 ข้อ 4 "ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายสาธารณูปโภค

3.2 การขุดร่องดิน

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการขุดร่องดิน ณ บริเวณใด ผู้รับจ้างต้องได้รับความยินยอมหรือเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

การขุดร่องดินสำหรับวางท่อระบายน้ำ ต้องเป็นเส้นตรงตามแนวและระดับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างต้องขุดดินที่ขุดออก แล้วทำการบดอัดดินที่บริเวณก้นหลุมให้แน่น บรรดาดินอ่อนที่ก้นหลุมต้องขุดออก แล้วถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือก และทำการบดอัดให้แน่น วัสดุรองพื้นท่อต้องเป็นวัสดุคัดเลือก หรือวัสดุที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลน ต้องทำการถม เกลี่ยและบดอัด แล้วขุดให้ได้รูปร่าง ตามรูปร่างของท่อและปากของท่อบริเวณจุดต่อท่อ ระหว่างการทำการขุดร่องดิน จนกระทั่งวางท่อและถมดินเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องป้องกันมิให้น้ำอยู่ภายในร่องที่ขุดในทุกระยะ

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรแอสฟัลต์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวแอสฟัลต์นั้นโดยใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสม เพื่อให้ผิวจราจรที่ถูกขุดนั้นเป็นแนวสม่ำเสมอ และเป็นการลดพื้นผิวจราจรที่เกิดความเสียหายให้น้อยที่สุด ส่วนของพื้นผิวจราจรแอสฟัลต์ซึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการก่อสร้างจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้เป็นที่เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวจราจรนั้นให้เป็นแนวตรง เหล็กเสริมในแนววางท่อให้ตัดตรงกึ่งกลางแล้วงอพับไว้ หากต้องรื้อทุบคอนกรีตทั้งแผง จะต้องไม่ตัดเหล็กเตี้ยซึ่งยึดระหว่างแผงออก หากดินชั้นรองพื้นทางของผิวจราจรเดิมเกิดช่องว่างขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ผิวจราจรนั้นชำรุดเสียหายในภายหลัง ผิวจราจรนั้นจะต้องรื้อทุบทิ้งและให้ก่อสร้างใหม่ด้วย

สำหรับการขุดร่องดินบนทางเท้า ซึ่งเป็นกระเบื้องแผ่น กระเบื้องที่แตกก็จะต้องนำไปทิ้ง ส่วนที่มีสภาพใช้งานได้ก็คงนำมาใช้ใหม่ได้ การขุดร่องดินเพื่อวางท่อได้คั้นหินหรือผนังเดิมให้วิธีขุดออก หากคั้นหินหรือผนังเดิมบริเวณใกล้เคียงกับที่ทำการก่อสร้างได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมให้เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

วิธีการขุด และเครื่องมือที่จะใช้ขุดจะต้องเหมาะสมกับงาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขุดร่องโดยใช้แรงงานคนเท่านั้น สำหรับในสถานที่ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้าง ในกรณีที่มีการขุดร่องดินกระทำโดยใช้เครื่องมือกล จะต้องทำการขุดให้ขอบร่องเรียบเสมอกัน

การขุดร่องสำหรับการก่อสร้างท่อระบายน้ำ และสำหรับโครงสร้างอื่น ๆ จะต้องสอดคล้องกับแนวและระดับซึ่งแสดงในแบบก่อสร้าง และก่อนทำการขุดร่องดินในตำแหน่งใด ๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หากผู้รับจ้างทำการขุดร่องกว้างเกินกว่าความกว้างที่ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างอาจเปลี่ยนแปลงชั้นคุณภาพของท่อให้มีมาตรฐานสูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายส่วนเกินอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงชั้นของท่อซึ่งเป็นผลจากการขุดร่องกว้างเกินกว่าที่ระบุ

ผู้รับจ้างต้องขุดร่องให้ได้ความกว้างน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ต้องเพียงพอและสอดคล้องต่อการก่อสร้าง การถมและบดอัด ตลอดจนเพียงพอสำหรับสำหรับงานส่วนอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กัน ส่วนความกว้างทั่วไปของการขุดให้ใช้ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

3.3 การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์สาธารณูปโภคต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ ในการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับอาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ อุปกรณ์สาธารณูปโภค สาธารณสมบัติ หรือทรัพย์สินส่วนบุคคล ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังป้องกันความเสียหาย อันอาจจะเกิดกับสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวทุกประการและความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือแก้ไขสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.4 พื้นที่ซึ่งมีชั้นน้ำขังหรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

งานส่วนนี้จะรวมถึงการขุดใด ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นว่าหลีกเลี่ยงไม่ได้เกี่ยวกับวัสดุซึ่งมีอยู่โดยธรรมชาติในพื้นที่ซึ่งอยู่ในขอบข่ายการขุด

บริเวณที่มีชั้นน้ำแข็งหรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะไม่เหมาะสมต่อการวางท่อหรือการก่อสร้างทางระบายน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยอาจต้องทำการขุดร่องดินให้ลึกลงกว่าฐานของฐานรองรับท่อ เพื่อให้พื้นล่างของร่องมีฐานบดอัดที่เหมาะสม ส่วนที่ถูกขุดเกินออกไปจะต้องถูกถมกลับคืนด้วยวัสดุประเภท Non-cohesive ที่ได้รับความเห็นชอบ เช่น ทรายหรือวัสดุเม็ดย่อยถมแผ่เป็นชั้น ๆ ให้ความหนาแน่นบดอัด ไม่มากกว่าชั้นละ 15 ซม. และกระทุ้งบดอัดจนแน่น ถ้าดินที่ขุดนั้นไม่ใช่พอสและไม่มีวัสดุประเภท Non-cohesive ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาดินประเภทนี้มาจากแหล่งอื่นให้โดยรับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด

พื้นที่ซึ่งยุบอ่อนโดยธรรมชาติ และไม่เกิดประโยชน์ที่จะขุดลึกลงไปกว่าที่จำเป็น จะต้องบดอัดด้วยหินขนาดไม่เกิน 80 มม. และไม่โตกว่า 150 มม. และกระทุ้งบดอัดให้ได้ระดับตามแบบก่อสร้าง

3.5 ผนังกันดินและค้ำยัน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง ตลอดจนซ่อมแซมผนังกันดินและค้ำยันด้านข้างของร่องขุด เพื่อป้องกันการพังทลายและเคลื่อนตัวของดินด้านข้างซึ่งอาจทำให้ขนาดความกว้างของบริเวณที่ขุดดินแคบกว่าขนาดที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างและเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งปลูกสร้างในบริเวณใกล้เคียงหรือถนนเกิดความเสียหาย ก่อนที่จะทำการขุดดิน ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายรายละเอียด รวมทั้งแสดงวิธีการก่อสร้างผนังกันดินและค้ำยันที่จะใช้ในงานต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

3.6 การปรับตกแต่งร่องขุด

พื้นและด้านข้างของร่องขุดต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุใด ๆ ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อหรือก่อนจะเสร็จงานในแต่ละวัน พื้นของร่องขุดจะต้องตกแต่งให้เรียบไม่เป็นแอ่งในการขุดยอมให้ขุดได้ลึกเท่าที่สามารถจะทำการก่อสร้างฐานรองรับซึ่งอยู่ด้านบนท่อ

3.7 การระบายน้ำจากบริเวณที่ขุดดิน

การระบายน้ำหรือสูบน้ำออกจากหลุมที่ขุด ต้องใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่เหมาะสม และเพียงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน หากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้น ใช้เครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ หรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่องานวางท่อหรืออาจเป็นอันตรายหรือท้อความเดือดร้อนต่อประชาชน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงาน หรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ แล้วแต่กรณี ค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. ฐานรองรับท่อ

วัสดุที่ใช้สำหรับก่อสร้างฐานรองรับท่อจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และปราศจากวัสดุเม็ดหยาบซึ่งมีขนาดค้ำบนตะแกรงเบอร์ 4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อ ร่องขุดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน จึงเริ่มดำเนินการวางวัสดุซึ่งใช้ก่อสร้างฐานรองรับท่อและบดอัด ให้ความลึกและชนิดของวัสดุที่ใช้ตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง ฐานรองรับท่อต้องได้รูปพอดีกับท่อหรือโครงสร้างที่มีช่องสำหรับก่อสร้างข้อต่อหรือจุดเชื่อมต่อ และผิวบนของชั้นวัสดุที่บดอัดแล้วของฐานรองรับจะต้องได้ระดับถูกต้องสำหรับการก่อสร้างทางระบายน้ำ และฐานรองรับจะต้องถูกบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน การทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) มยธ. (ท) 501.2-2532

5. การวางท่อ

การวางท่อจะต้องวางตามแนวและระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน ขนาดของร่องขุดฐานรองรับท่อ และการถมกลบต้องทำการก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

ก่อนที่จะวางท่อหรือทางระบายน้ำ จะต้องขจัดความสกปรกซึ่งอาจมีอยู่ภายในท่อ บริเวณด้านนอกของปลายเสียบ (Spigot) และบริเวณด้านในของปลายสวม (Socket) จะต้องสะอาดปราศจากวัสดุแปลกปลอมใด ๆ

เมื่อจัดเตรียมร่องขุด และฐานรองรับท่อไว้พร้อมแล้ว จึงนำท่อยกลงในร่องขุดก่อนที่จะปล่อยให้ท่อวางลงบนพื้นรองรับเต็มที่ ให้อะไหล่ปลายเป็นท่อที่จะต่อเข้า ท่ออยู่ในตำแหน่งที่พร้อมที่จะสวมต่อท่อ กับท่อที่วางไว้แล้วโดยมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นฐานรองรับท่อที่ได้จัดเตรียมไว้ ในการสวมต่อจะต้องให้ปลายท่อชนกันให้สนิท การใช้รอกใช้รั้ง เพื่อให้ท่อเคลื่อนตัวเข้าสวมต่อจะต้องกระทำโดยระมัดระวังไม่ให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด การเคลื่อนตัวท่อโดยการใช้น้ำบีบอัดกับปลายท่อ ห้ามกระทำ ยกเว้นเป็นท่อขนาดเล็กและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยจะต้องไม่ทำให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด

การวางท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ปลายเสียบหันไปตามทิศทางการไหลของน้ำและปลายสวมหันไปในทิศตรงข้าม และวางให้ต่อเชื่อมได้ถูกต้องตามแนว ความลาดเอียงและระดับซึ่งแสดงในแบบก่อสร้าง การวางท่อต้องอยู่ในลักษณะซึ่งตัวท่อมีการรองรับที่แข็งแรงตลอดความยาวของท่อ และหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น การวางท่อจะต้องเริ่มจากด้านท้ายน้ำขึ้นไปหาเหนือน้ำ

ความคลาดเคลื่อนของท่อแต่ละท่อนที่วางจะมีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ในแบบแปลนได้ไม่มากกว่าค่าที่กำหนดให้ตามตารางข้างล่างนี้

ตารางความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ในกรวางท่อระบายน้ำ

ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำ ตามที่ระบุ	ความคลาดเคลื่อน ของท่อแต่ละท่อน		ความลาดเอียงของท่อ ในช่วงความยาว 10 ม. แตกต่างไปจากที่กำหนด
	ตามแนวราบ	ตามแนวตั้ง	
1:150 หรือราบกว่า	± 10 มม.	± 10 มม.	± 10 มม.
1:149 หรือชันกว่า	± 10 มม.	± 10 มม.	± 20 มม.

หากท่อหรือทางระบายน้ำใด เมื่อการวางและก่อสร้างแล้วมีความคลาดเคลื่อนของระดับและความลาดเอียงเกินกว่าค่าที่กำหนดข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนปรับแนววางท่อทำการวางก่อสร้างใหม่พร้อมกับทำการตรวจสอบให้อยู่ในข้อกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด

ระยะห่างระหว่างปลายท่อตรงบริเวณข้อต่อ ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 0.5 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ หากเป็นการเชื่อมต่อแบบใช้ปูนทรายโดยรอบ หรือใช้ท่อแบบปากกระซัง จะต้องเว้นระยะห่างใต้ท่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. ไว้ใต้จุดเชื่อมต่อของท่อเพื่อทำการเชื่อมต่อท่อหรือเพื่อให้ตัวท่อนั่งอยู่บนฐานรองรับตลอดความยาวท่อในกรณีของท่อแบบปากกระซัง

ต้องปิดส่วนปลายของท่อที่เปิดหลังจากเสร็จการทำงานในแต่ละวัน และผู้รับจ้างจะต้องให้เครื่องมือตรวจสอบท่อ เพื่อให้แน่ใจว่าภายในท่อสะอาดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมใด ๆ ตกค้างอยู่

6. การเชื่อมต่อท่อ

6.1 การต่อท่อปากลิ้นราง

การต่อท่อชนิดปากลิ้นรางให้ยาแนวด้วยปูนทรายโดยรอบท่อ ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ปลายท่อแต่ละท่อนจะต้องต่อกันอย่างสนิท สะอาด และทำให้เปียกก่อนทำการต่อเชื่อม ส่วนการเชื่อมต่อซึ่งมีการเสริมเหล็กตั้งแสดงในแบบก่อสร้างจะใช้กับรอยเชื่อมต่อซึ่งอยู่ใต้ผิวจราจร รอยต่อที่ใช้น้ำปูนทราย เมื่อปูนทรายได้รูปเรียบเรียบร้อยแล้ว จะต้องป้องกันรอยต่อไม่ให้ถูกแสงแดด และให้ชุ่มด้วยความชื้นโดยปิดคลุมด้วยกระสอบ ชุมน้ำเพื่อป้องกันน้ำระเหยจากปูนฉาบ โดยคลุมไว้เป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน

6.2 การเชื่อมต่อท่อประสัง

ท่อชนิดปากกระสังให้ทำการเชื่อมต่อ โดยใส่แหวนยางนี้โอบรับบนปลายเสียบ ของท่อ ท่อนหนึ่งแล้ว เคลื่อนท่อดังกล่าว โดยใส่แหวนยางกลิ้ง เข้าไปสวมพอดีกับปลายสวม ของท่อที่ต้องการ เชื่อมต่อด้วย รอยเชื่อมต่อจะต้องได้รับความมั่นใจว่าไม่มีสิ่งสกปรกหรือสิ่งกีดขวางอื่นใดปะปน อยู่และตัวแหวนยางนี้โอบรับวางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

6.3 การเชื่อมต่อท่อโดยทั่วไป

การหล่อคอนกรีตหุ้มโดยรอบท่อดังแสดงในแบบก่อสร้าง จะต้องหล่อคลุมเท่าความ กว้างของร่องขุด และอาจใช้ท่อเหล็กหล่อแทนท่อซึ่งต้องหล่อคอนกรีตหุ้มโดยรอบ โดยได้รับความ เห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

การเชื่อมต่อท่อกับข้อรับน้ำ หรือกับกำแพงปีก จะดำเนินการได้ต่อเมื่อข้อรับน้ำหรือ กำแพงปีกก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในกรณีใด ๆ ก็ตาม ภายในท่อจะต้องสะอาดไม่มีเศษวัสดุใด ๆ ตกค้างหลังจากการ เชื่อมต่อท่อเสร็จสิ้น

7. การตรวจสอบก่อนการถมกลับ

แนวการวางท่อระบายน้ำทุกแนว ระดับของท่อ และการต่อเชื่อม^{๑)}ท่อ จะต้องได้รับการ ตรวจสอบและผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหลังจากวางท่อ การเชื่อมต่อ และก่อนทำการถม กลับ จะต้องไม่ปรากฏรอยแตกร้าวของท่อ รวมทั้งรอยต่อเชื่อม ไม่เกิดการรั่วซึมปรากฏให้เห็น หรือทำให้มีปริมาณน้ำซึม เข้ามาในท่อ เป็นเหตุให้ลดขีดความสามารถในการระบายน้ำของท่อนั้น

8. การถมกลับ

เมื่อขุดร่องเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการวางท่อหรือทางระบายน้ำโดยทันที และดำเนินการ ถมกลับทันทีที่ผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบ คอนกรีตหุ้มด้านบนของท่อจะต้องบ่มเป็นเวลา 7 วัน ก่อนทำการถมกลับและบดอัด

วัสดุที่ใช้ถมกลับต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและผ่านการตรวจสอบเห็นชอบ จากวิศวกร การถมกลับต้องถมเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นที่ยังไม่ได้บดอัดต้องไม่มากกว่า 20 ซม. และบดอัดโดยตลอด วัสดุที่ใช้ถมกลับในแต่ละชั้น ถ้าแห้งมากต้องพรมน้ำอย่างทั่วถึงโดยใช้ความชื้น ตามที่ผู้ควบคุมงานระบุ เพื่อให้ได้ความหนาแน่นสูงสุดเทียบกับความหนาแน่นของวัสดุรอบ ๆ ซึ่งไม่ ถูกกระทบกระเทือน

การบดอัดวัสดุที่บริเวณด้านข้างท่อหรือทางระบายน้ำจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อให้แน่ใจว่าการถมกลบถูกกระทำโดยสม่ำเสมอตลอดทั้งสองข้างของความยาวท่อทั้งหมด การเคลื่อนย้ายดินและเครื่องมือบดอัดที่มีน้ำหนักมากต้องกระทำห่างจากท่อไม่น้อยกว่า 1.50 ม. จนกว่าจะมีการถมกลบหลังท่อหนาไม่น้อยกว่า 1/4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อลอดถนน แต่ไม่น้อยกว่า 60 ซม. เว้นเสียแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานอุปกรณ์ซึ่งมีน้ำหนักเบาอาจทำงานได้ในระยะที่กำหนดข้างต้นได้หลังจากได้ถมคันดิน และบดอัดได้ความหนาของชั้นดินเหนือระดับหลังท่อลอดถนนอย่างน้อย 30 ซม.

8.1 การถมกลบในบริเวณผิวถนน

เมื่อการวางท่ออยู่ที่ผิวจราจร ร่องขุดจะต้องถมกลบด้วยทรายซึ่งผ่านการเห็นชอบว่าสะอาด และระบายน้ำได้ดีจนถึงระดับชั้นดินถม (Subgrade) ทรายจะถูกบดอัดเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นมีความหนาไม่มากกว่า 20 ซม. และบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน การทดสอบความแน่น (Modified Compaction Test) มยธ. (ท) 501.2-2532

8.2 การถมกลบในพื้นที่อื่น ๆ

วัสดุที่นำมาใช้ถมจะถูกบดอัดเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นก่อนบดอัดต้องไม่มากกว่า 20 ซม. รอบ ๆ ท่อและตลอดความกว้างของร่อง แล้วบดอัดด้วยความระมัดระวังจนกระทั่งได้ชั้นดินถมกลบ สูง 30 ซม. เนื้อหลังท่อ ในส่วนนี้การบดอัดต้องให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน การทดสอบความหนาแน่น (Standard Proctor Compaction Test) มยธ. (ท) 501.1-2532

วัสดุคัดเลือกต้องประกอบด้วยวัสดุซึ่งปราศจากเศษต้นไม้ เศษอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และก้อนดินซึ่งค้างบนตะแกรงขนาด 75 มม. แต่ผ่านตะแกรงขนาด 26.5 มม.

หลังจากถมกลบเรียบร้อยแล้วผิวบนของแนวร่องซึ่งถูกกลบต้องทำเป็นเนินสันมน เพื่อป้องกันการขังหรือการไหลของน้ำบนบริเวณดินถมกลบ

เมื่อเสร็จขั้นตอนงาน การวางท่อ การเชื่อมต่อท่อ และการถมกลบ แนวท่อทั้งหมด รวมถึงบ่อพัก บ่อรับน้ำ บ่อตรวจสอบและบ่อชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบจะต้องได้รับการทำความสะอาดปราศจากขยะมูลฝอย สิ่งกีดขวางใด ๆ ตกค้างอยู่ และได้รับความเห็นชอบได้จากผู้ควบคุมงาน

8.3 การซ่อมแซมผิวจราจร

กรณีที่แนวการวางท่ออยู่ในบริเวณพื้นที่ผิวจราจร เมื่อทำการถมกลบท่อเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมและปรับสภาพผิวจราจรที่ชำรุดเสียหายบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย และมีสภาพดีดังเดิม โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

9. การทดสอบท่อ

การทดสอบการรั่วซึม

ระบบท่อระบายน้ำทั้งหมด จะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึม ตามที่ระบุในข้อกำหนดนี้ ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน

(ก) การแจ้งล่วงหน้าเพื่อการตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ ถึงความต้องการที่จะทดสอบส่วนใด ๆ ของระบบล่วงหน้าเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชม.

(ข) น้ำสำหรับทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมท่อน้ำหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น เพื่อให้ได้น้ำสำหรับทดสอบ

(ค) การอุดช่องเปิดชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องทำการอุดปลายเปิดของท่อและช่องเปิดต่าง ๆ ในโครงสร้าง เพื่อดำเนินการทดสอบ ซึ่งในบางกรณีอาจจำเป็นต้องหล่อคอนกรีตปิดช่องเปิดไว้ ซึ่งจะต้องรื้อถอนออกทุกจุด หลังจากการทดสอบเสร็จสิ้นลง

(ง) อุปกรณ์การทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์การทดสอบให้พร้อม ณ สถานที่ที่จะดำเนินการทดสอบ อุปกรณ์การทดสอบจะต้องเป็นแบบที่ได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงาน ว่าสามารถที่จะทำงานตามขั้นตอนการทดสอบอย่างเพียงพอ การทดสอบจะดำเนินการไม่ได้ถ้าไม่ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมมาใช้สำหรับการทดสอบ

(จ) ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทดสอบระบบท่อเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

(ฉ) ความเสียหายเนื่องจากการทดสอบ ในกรณีที่เกิดความเสียหายในส่วนใด ๆ ของระบบ เนื่องมาจากการทดสอบตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมจัดบพร่องทันที เพื่อให้สามารถดำเนินการทดสอบต่อไปได้เร็วที่สุด

(ข) ความบกพร่องที่เกิดต่อเนื่องจากการทดสอบ ถึงแม้ว่าการทดสอบระบบท่อตามต้องการจะเสร็จสิ้นไปแล้วก็ตาม ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อระบบท่อและโครงสร้าง ต้องทำการซ่อมแซมส่วนที่มีการรั่วซึม อันสืบเนื่องมาจากการทดสอบ ในช่วงระยะเวลาการรับประกันตามสัญญา และการรั่วซึมซึ่งเป็นผลจากความบกพร่องในการทำงาน

10. โครงสร้างที่เกี่ยวข้องและบ่อพัก

10.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างโครงสร้างของระบบระบายน้ำและบ่อพักตามตำแหน่งซึ่งแสดงในแบบ ก่อสร้าง เว้นไว้แต่จะกำหนดให้เปลี่ยนแปลงเป็นอื่นโดยผู้ว่าจ้าง

บ่อสำหรับเชื่อมต่อประกอบขึ้นด้วยผนังคอนกรีตและมีฝาคอนกรีตหรือฝาเหล็กหล่อพร้อมกรอบฝา บ่อรับน้ำเข้าที่ผิวบนประกอบขึ้นด้วยผนังคอนกรีตและมีระดับของกันบ่อเป็นไปตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บ่อพักทุกบ่อที่ลึกมากกว่า 1.20 ม. จะต้องมีบันไดเหล็กอาบสังกะสี ซึ่งหล่อฝังเข้ากับผนังคอนกรีตของบ่อใกล้กับฝาบ่อ บันไดเหล็กต้องประกอบขึ้นและมีตำแหน่งดังแสดงในแบบก่อสร้าง

10.2 งานขุดดินสำหรับโครงสร้าง

งานขุดดินสำหรับก่อสร้างโครงสร้างที่เกี่ยวข้อง ต้องทำตามรายละเอียดซึ่งได้ระบุไว้ในหัวข้อ 3 "งานขุดร่องดินสำหรับวางแนวท่อและทางระบายน้ำ"

10.3 งานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับโครงสร้าง

งานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับโครงสร้างให้เป็นไปตามรายละเอียดซึ่งระบุไว้ในหัวข้อ 1.2 "อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ"

10.4 โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมและรูปตัวยู บ่อพักน้ำหรือบ่อรับน้ำ ซึ่งเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผู้รับจ้างอาจทำการก่อสร้างโดยการหล่อในที่หรือหล่อสำเร็จรูป งานกรณีที่ใช้วิธีการหล่อสำเร็จรูปผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างให้มีลักษณะตรงตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง หรือตามแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ที่ผ่านการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

หลังจากได้รับการตรวจและทดสอบให้สอดคล้องกับรายการประกอบแบบก่อสร้างแล้ว โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จต้องถูกจัดส่งไปที่หน้างาน โดยวิธีการซึ่งมีการป้องกันความเสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จนี้ต้องติดตั้งวางให้ได้แนว ระดับ และความลาดคัง แสดงในแบบก่อสร้าง และส่วนที่เชื่อมต่อนี้จะต้องจรดกันสนิท พร้อมทั้งใช้ปูนทราย ซึ่งมีอัตรา ส่วนของปูนซีเมนต์ : ทราย เป็น 1:3 ใช้เป็นวัสดุเชื่อมต่อนั้นส่วนของโครงสร้างเข้าด้วยกัน

ผิวภายในของโครงสร้างจะต้องสะอาด เรียบและบริเวณเชื่อมต่อนี้ต้องเรียบสม่ำเสมอ กับผิวข้างเคียง ผิวภายในจะต้องมีการป้องกันการแห้งตัวอย่างรวดเร็วของผิวโดยการปกคลุม ด้วยผ้ากระสอบ หรือถุงผ้าชุ่มน้ำเป็นเวลาอย่างน้อย 3 วัน หลังจากเทคอนกรีต

ร่องขุดด้านข้างของทางระบายน้ำคอนกรีตหล่อสำเร็จ ต้องถมกลบและกระทุ้งบดอัด เป็นชั้น อย่างสม่ำเสมอด้วยวัสดุเม็ดหยาบจนถึงระดับผิวบนของโครงสร้างหล่อสำเร็จ ซึ่งในการ นี้ต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

10.5 การถมกลบโครงสร้าง

หลังจากการขุดร่องหรือหลุมจะต้องก่อสร้างโครงสร้างซึ่งได้แก่ บ่อรับน้ำและบ่อพัก พิเศษทันที โดยไม่ให้เกิดความล่าช้า และการถมกลบจะกระทำได้หลังจากที่คอนกรีตมีอายุ ไม่น้อยกว่า 7 วัน สำหรับบ่อพักหรือโครงสร้างที่มีความลึกน้อยกว่า 2.00 เมตร และมีอายุไม่น้อย กว่า 14 วัน สำหรับบ่อพักและโครงสร้างที่มีความลึกตั้งแต่ 2.00 เมตรขึ้นไป

วัสดุถมกลบต้องเป็นวัสดุคัดเลือก ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในหัวข้อ 8 "การถมกลบ" ยกเว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

หมวด ค มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

หมวด ค-1
รายการทั่วไป

1 คำนำ

มาตรฐานการก่อสร้างนี้ ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของหนังสือสัญญาจ้าง ได้จัดทำเป็นภาษาไทยคละกับภาษาอังกฤษในบางตอนของมาตรฐานการก่อสร้างหมวดต่าง ๆ ซึ่งจะต้องใช้ควบคู่ไปกับแบบแปลน และถือว่าผู้รับจ้างมีความเข้าใจในภาษาอังกฤษอย่างพอเพียงและถูกต้องในการอ่านแบบแปลนแผนผังและเอกสารต่าง ๆ

ข้อความส่วนใดที่ได้แสดงไว้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยมีจุดมุ่งหมายอันเดียวกัน ให้ตีความตามข้อความที่แสดงเป็นภาษาไทย และถ้ามีข้อความส่วนใดที่แสดงไว้เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษขัดแย้งกันให้ถือตามข้อความภาษาไทยเป็นข้อความที่ถูกต้อง การตีความหมายที่ผิดซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นแก่งานที่กำลังทำอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขงานที่ทำได้แล้วให้ถูกต้องตามการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

2. คำนิยามและความหมาย

ในหนังสือสัญญาจ้าง มาตรฐานการก่อสร้าง และรายการต่าง ๆ ที่จะมีต่อไปก็ตามคำต่าง ๆ ดังต่อไปนี้จะมีความหมายตามข้อความที่ได้กำหนดไว้ดังต่อไปนี้

2.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง หัวหน้าส่วนราชการซึ่งดำเนินการจ้าง ในนามของส่วนราชการนั้น ๆ

2.2 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง บุคคลหนึ่งหรือหลายคน ห้าง หรือบริษัท ที่ทำการรับเหมาก่อสร้าง ซึ่งผู้ว่าจ้างยอมรับผลการประกวดราคา และได้ลงนามในสัญญาจ้างนี้แล้ว นอกจากนี้ยังรวมถึงตัวแทนที่ผู้รับจ้างแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษร หรือผู้รับช่วงสิทธิที่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างแล้ว

2.3 "แบบแปลน" (Drawings) หมายถึง แบบรายละเอียดซึ่งจะระบุถึงแผนผัง รูปร่าง ขนาด ลักษณะ จำนวน รวมทั้งรายการของงานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้

2.4 "มาตรฐานการก่อสร้าง" (Specifications) หมายถึง ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับ ลักษณะและขอบเขตของงาน รายการของวัสดุที่จะนำมาใช้ และวิธีการก่อสร้าง ตลอดจนรายละเอียดอื่น ๆ ซึ่งไม้อาจกำหนดไว้ให้หมดได้ในแบบแปลน มาตรฐานการก่อสร้างนี้จะต้องใช้ ควบคู่ไปกับแบบแปลนและข้อกำหนดเฉพาะงาน

2.5 "แบบขยายรายละเอียด" (Shop Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียด ของงานที่จะทำการก่อสร้าง ในแต่ละขั้นตอนเพิ่มเติมจากแบบแปลนที่ได้ทำการออกแบบไว้ หรือไม่ ได้ออกแบบไว้ซึ่งจะต้องจัดทำขึ้นโดยผู้รับจ้าง ผ่านการตรวจสอบและอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.6 "แบบแปลนที่ก่อสร้างจริง" (As-built Drawing) หมายถึง แบบแสดงรายละเอียดของงานที่ก่อสร้างจริงในแต่ละขั้นตอน ที่มีการแก้ไขจากแบบแปลนเดิม ซึ่งได้ทำการออกแบบไว้เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐานในด้านการขยายงานและการบำรุงรักษาในอนาคต จัดทำโดยผู้รับ จ้างด้วยกระดาษไขและผ่านการตรวจสอบของผู้ว่าจ้าง งานนี้ต้องแล้วเสร็จและส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง ภายในระยะเวลา 3 เดือน นับจากวันก่อสร้างแล้วเสร็จ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

2.7 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง บุคคลผู้ได้รับมอบหมายจาก "ผู้ว่าจ้าง" เพื่อทำหน้าที่ ประสานงานกับหน่วยงานอื่น ๆ และควบคุมการก่อสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

3. รายละเอียดทั่วไป

3.1 การก่อสร้างตามสัญญาต้องให้เป็นไปตามที่ปรากฏในแบบแปลน และตามที่กำหนดไว้ใน มาตรฐานการก่อสร้าง ซึ่งคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายได้ลงนามกำกับและถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

3.2 การลำดับความสำคัญของเอกสารที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยทั่วไปให้ยึดถือข้อความใน ข้อกำหนดเฉพาะงานเป็นหลัก

ข้อความขัดแย้งระหว่าง รายละเอียด และความต้องการของแบบแปลน กับมาตรฐาน การก่อสร้าง ให้ยึดถือรายละเอียดและความต้องการที่ระบุไว้ในแบบแปลนเป็นหลัก

ถ้าหากเกิดข้อขัดแย้งระหว่างแบบแปลน มาตรฐานการก่อสร้าง ข้อกำหนดเฉพาะงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการวินิจฉัยหาข้อยุติก่อน ดำเนินการ

3.3 สิ่งที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้าง แต่ในการปฏิบัติงานไม่อาจจะปฏิบัติตามได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ของสี การติดตั้ง รูปร่าง ลักษณะและสิ่งปลีกล้อยต่าง ๆ ตลอดจนแบบขยายรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว เป็นต้น ผู้ว่าจ้างจะชี้แจงอธิบายรายละเอียดให้ ทัศนะที่สถานที่ หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจงรายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบแปลน และเป็นเอกสารส่วนหนึ่งในการก่อสร้างครั้งนี้ด้วย ทั้งนี้การชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวมิใช่เป็นการเพิ่มลด หรือเปลี่ยนแปลงรายละเอียดปริมาณงานการก่อสร้างแต่อย่างใดทั้งสิ้น แต่เป็นการชี้แจงรายละเอียดให้เกิดความเข้าใจชัดเจน เพื่อกำหนดให้งานที่ทำการก่อสร้างนั้นถูกต้องสมบูรณ์ทุกประการ

อนึ่ง ใ้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องวางแผนงาน และเสนอแบบขยายรายละเอียด เพื่อขอรับความเห็นชอบและข้อแนะนำจากผู้ว่าจ้าง ในระยะเวลาอันสมควร เพื่อมีเวลาเตรียมงานหรือจัดหาสิ่งของเพื่อใช้ในการก่อสร้างให้ทันกับเวลาที่จะใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา

3.4 การอ่านแบบแปลนและการกำหนดขนาด ใ้ถือเอาระยะหรือขนาดที่เป็นตัวเลขเป็นสำคัญระยะต่าง ๆ ได้กำหนดไว้เป็นมาตราเมตริก ยกเว้นส่วนที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นอย่างชัดเจน

3.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในระหว่างดำเนินการก่อสร้าง เช่น ค่าป้ายโครงการ ค่าใช้น้ำประปา ค่าใช้กระแสไฟฟ้า และการทดสอบทุกชนิด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3.6 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินใกล้เคียงหรือทรัพย์สินของบุคคลภายนอก หรืออุบัติเหตุที่เกิดขึ้นแก่บุคคลใด ๆ เนื่องจากการดำเนินการก่อสร้างตามสัญญา

3.7 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องระมัดระวังป้องกันอันตรายต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นได้ เช่น อุบัติเหตุ ไฟไหม้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องดูแลความปลอดภัยและจัดหาทางป้องกัน เพื่อความไม่ประมาท เช่น จัดเจ้าหน้าที่ตำรวจเพื่ออำนวยความสะดวกและรักษาความปลอดภัยในบริเวณก่อสร้าง ท้ารั้วกันอาณาเขตก่อสร้างตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ป้ายสัญญาณป้องกันอันตรายและการประกันภัยต่าง ๆ โดยใ้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและจ่ายค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น นอกจากนี้ให้จัดหาป้ายประกาศชื่อโครงการตามขนาด จำนวน และรายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

3.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและใ้คนงานหรือช่างฝีมือที่มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ มีฝีมือดีมาดำเนินงานนั้น ๆ โดยเฉพาะ และต้องจัดหามาให้เพียงพอ เพื่อให้ดำเนินการได้ทันเวลา ถ้าผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเห็นว่าลูกจ้างหรือช่างคนใดของผู้รับจ้างไม่เข้าใจงานดี ประพฤติ

คนไม่เหมาะสม ฝีมือไม่ดีหรือทำงานหยาบสะเพร่า ผู้ว่าจ้างมีอำนาจขอให้เปลี่ยนลูกจ้างหรือช่างคนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาลูกจ้างคนใหม่มาแทนโดยเร็ว ส่วนการแก้ไขหรือเวลาที่เสียไปเพราะการนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างสำหรับเรียกร้องค่าเสียหาย หรือขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกมิได้

3.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ ศึกษา และทำความเข้าใจกับข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ที่จะก่อสร้าง เช่น ลักษณะของพื้นที่ ลักษณะของชั้นดิน ลักษณะของลำน้ำในบริเวณที่จะทำการตอกเสาเข็ม ลู่ทางและความสะดวกในการขนวัสดุเข้าออก ตลอดจนอุปสรรคต่าง ๆ อันจะมีในระหว่างเวลาก่อสร้าง เป็นต้น สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้คำนึงถึง และทำประมาณการเพื่อไว้แล้ว ก่อนที่จะยื่นขอประกวดราคา ผู้ว่าจ้างจะไม่รับผิดชอบในกรณีที่ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการก่อสร้าง อันเนื่องมาจากการขาดประสบการณ์และความรอบรู้ในข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสถานที่ก่อสร้างดังกล่าวแล้วข้างต้น และผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างเพื่อขยายกำหนดเวลาทำการให้แล้วเสร็จออกไปอีกมิได้ เช่นเดียวกัน

3.10 ในกรณีเหตุสุดวิสัยเกิดขึ้นในการปฏิบัติงานตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องรายงานถึงเหตุสุดวิสัยนั้นต่อผู้ว่าจ้างโดยพลัน

4. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภค

4.1 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องดำเนินการเคลื่อนย้ายงานสาธารณูปโภคเดิมที่มีอยู่ในแนวเขตทาง หรืออยู่ในพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มงานใดๆ เกี่ยวกับ การรื้อถอน หรือทำงานใดๆที่จะเกี่ยวข้องกับงานสาธารณูปโภคเดิม

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้หน่วยงาน ที่เกี่ยวข้องกับบริการสาธารณูปโภคต่าง ๆ ทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน หรือมากกว่านี้ตามความจำเป็น ก่อนเริ่มทำการก่อสร้าง ส่วนของงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับระบบสาธารณูปโภคเดิม หน่วยงานที่ต้องแจ้งให้ทราบมีดังต่อไปนี้

- (ก) ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- (ข) เจ้าของและผู้อยู่อาศัย ในบริเวณที่จะเกิดความเดือดร้อน
- (ค) หน่วยงานทางการที่มีหน้าที่ดูแลสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.2 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามกฎระเบียบของหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วน งานที่เกี่ยวกับการตัดกระแสไฟฟ้า สายโทรศัพท์ หรือท่อประปา จะต้องให้ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานผู้รับผิดชอบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในอัตราที่ได้ทำการตกลงเห็นชอบกันทั้งสองฝ่าย ระหว่างผู้รับจ้างและหน่วยงานนั้น ๆ

4.3 งานสาธารณูปโภคที่ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้ชั่วคราว ก่อนเริ่มงานให้ผู้รับจ้างสอบถาม รายละเอียดจากหน่วยงานที่เป็นผู้รับผิดชอบในงานสาธารณูปโภคนั้น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่ามีความจำเป็นต้องให้ผู้รับจ้างจัดทำบริการสาธารณูปโภคชั่วคราวมาทดแทน ในระหว่างการก่อสร้าง หรือไม่หากปรากฏว่าจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำมาทดแทน โดยการจัดหาเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เครื่องสูบน้ำ ฯลฯ มาโดยตนเอง ก็จะต้องกระทำโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4.4 การซ่อมแซมและทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิม หรือจัดหาวัสดุใช้สาธารณูปโภคส่วนบุคคล หรือส่วนสาธารณะใด ๆ ก็ตาม ที่เสียหายเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้าง

4.5 การวัดปริมาณงาน งานที่แสดงในบัญชีปริมาณวัสดุ สำหรับงานการโยกย้ายและย้ายกลับที่เดิมของงานสาธารณูปโภค จะรวมถึงงานทุกชนิดที่จำเป็นเพื่อการรื้อถอน และการย้ายกลับที่เดิม รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแจ้ง ค่าขออนุญาต ค่าบริการ ให้กับหน่วยงานที่รับผิดชอบ รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่ต้องจัดทำงานสาธารณูปโภคชั่วคราวมาติดตั้ง ตามที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกำหนด ให้จัดทำด้วย รวมทั้งงานทำความสะอาด งานย้ายกลับเข้าที่เดิม การซ่อมแซมทรัพย์สินและสาธารณูปโภคที่เสียหาย การซ่อมแซมรั้ว ทางเดินเท้า ทางเข้าออก ที่เป็นทรัพย์สินส่วนบุคคลที่ต่อเนื่องกับบริเวณที่ทำการก่อสร้าง รายการใดที่ไม่ได้แสดงไว้ในบัญชีปริมาณวัสดุ ให้ถือเป็นส่วนของงานที่ต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ตามแบบแปลน

5. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

5.1 สิ่งของที่ปรากฏอยู่ในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้างที่ดี หรือมิได้ปรากฏในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างที่ดี แต่จำเป็นต้องใช้ เป็นส่วนหรือเครื่องประกอบในการก่อสร้างครั้งนี้ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาารวมอยู่ในงานนี้ทั้งสิ้น

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดี ให้ครบตามแบบแปลน และมาตรฐานการก่อสร้างทุกประการ และต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลา วัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศหรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือสิ่งของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องสั่งทันที เพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง ในกรณีที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุหรือลดปริมาณงานอันเนื่องมาจากไม่อาจจัดหาวัสดุดังกล่าวแล้วได้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

5.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการก่อสร้างครั้งนี้ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนเลย ยกเว้นกรณีที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น มีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้างและเป็นไปตามสัญญา วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ตลอดจนตัวอย่างของวัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจรับรองว่าถูกต้องเสียก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อหรือติดตั้งได้

5.4 วัสดุและเครื่องมือที่นำมาใช้ในการก่อสร้างนี้ เช่น เครื่องผสมคอนกรีต เครื่องสั่นคอนกรีต ค้ำยัน นั่งร้าน เป็นต้น จะต้องใช้ชนิดที่มีคุณภาพและใช้การได้ดี ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้ทันเวลาและมีจำนวนเพียงพอ เหมาะสมกับขนาดของงานก่อสร้าง

5.5 วัสดุต่าง ๆ ที่ระบุชื่อโดยเฉพาะเจาะจงไว้ หรือที่กำหนดคุณภาพเทียบเท่าในแบบแปลนหรือมาตรฐานการก่อสร้าง หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า จะต้องเสนอผู้ว่าจ้างวินิจฉัยและให้ความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน แล้วจึงนำไปใช้ในการก่อสร้างตามสัญญาได้ ทั้งนี้หากวัสดุที่ขอใช้เทียบเท่ามีราคาสูงกว่า ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มขึ้นอีกมิได้

หากจำเป็นต้องมีการทดสอบคุณสมบัติ จะต้องทำการทดสอบโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อและออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5.6 วัสดุก่อสร้าง เครื่องมืออุปกรณ์ในการก่อสร้าง ต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้าง และต้องเก็บไว้ในที่ซึ่งมีเครื่องป้องกันที่ดีมิให้เกิดการเสียหายขึ้น สิ่งใดที่เสียหายมีคุณภาพไม่ดี หรือไม่ถูกต้องตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้าง ให้นำออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันที หรือห้ามมิให้ผู้รับจ้างนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง มิฉะนั้นจะถือว่าผู้รับจ้างมีเจตนาที่จะหลีกเลี่ยงไม่ปฏิบัติตามแบบแปลนและมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดไว้ในสัญญา

6. การสำรวจ

6.1 การกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ชี้จุดต่าง ๆ และแนวอ้างอิงสำหรับก่อสร้าง ให้พอเพียงต่อผู้รับจ้างจะสามารถถอนงานเพื่อการก่อสร้างได้ แนวดังกล่าวอาจไม่จำเป็นต้องอยู่ตามแนวสำรวจเดิมที่แสดงอยู่ในแบบแปลน แต่ผู้ควบคุมงานจะให้คำพิเคราะห์ระดับของหมุดต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ จัดวางแนวของศูนย์กลาง พร้อมทั้งขอบเขตของงานที่จะก่อสร้าง โดยใช้หมุดหลักฐาน หมุดอ้างอิงต่าง ๆ และแบบแปลนที่กำหนด

ผู้ควบคุมงานจะชี้จุดต่าง ๆ ให้เพียงครั้งเดียว ต่อจากนั้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องถ่ายค่าระดับหรือแนวไปยังหมุดกึ่งถาวรอื่น ๆ ของผู้รับจ้าง และจะต้องสร้างโครงข่ายงานสำรวจทั้งหมดที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้าง หรือการปฏิบัติงานขึ้นมาเอง

6.2 การสำรวจหน้าตัด สำหรับคิดปริมาณงาน แบบแปลนและปริมาณงานต่าง ๆ ที่แสดงอยู่ใน "บัญชีแสดงปริมาณวัสดุ" มีพื้นฐานมาจากผลการสำรวจภูมิประเทศในขณะทำการออกแบบแปลน โดยมีวันที่ระบุไว้อย่างแน่ชัดในแบบแปลนของการสำรวจ ตำแหน่งของรูปหน้าตัดที่ใช้คำนวณปริมาณงานได้แสดงไว้ในแบบแปลนเช่นกัน

7. ข้อปฏิบัติในการก่อสร้าง

7.1 การสร้างโรงงานและที่พักคนงานชั่วคราว ถ้าผู้รับจ้างประสงค์จะทำการปลูกสร้างโรงงาน หรือที่พักคนงานชั่วคราวในบริเวณที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนเสียก่อน สถานที่และขนาดพื้นที่ จะกำหนดให้ตามความเหมาะสม ส่วนที่พักคนงานจะต้องจัดสร้างที่พัก ที่ปรุงอาหาร ล้าง และห้องน้ำ ให้มีคิซิด และถูกสุขลักษณะ วัสดุที่ใช้สร้างต้องไม่ติดไฟง่าย ไม่สกปรกหรือรกรุงรัง คนงานที่พักอาศัยจะอยู่ได้เฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างนี้และต้องอยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างนี้เท่านั้น ห้ามเข้าไปเกี่ยวข้องกับบริเวณอื่น ๆ ส่วนการรื้อถอนให้ปฏิบัติตาม "การส่งมอบงาน" ข้อ 9

7.2 การปักหมุดและวางระดับ ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักหมุด วางแนวทาง ขอบเขต ของรูปร่าง และวางระดับมาตรฐานต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ถูกต้องตามแบบแปลน โดยอ้างอิงจากหมุดมาตรฐานหลักและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างขึ้นต่อไปได้

7.3 แบบขยายรายละเอียด แบบขยายต่าง ๆ ที่จัดทำขณะก่อสร้าง เช่น รายละเอียดค้ำยัน หรือแบบขยายรายละเอียดงานโครงสร้าง รายละเอียดการติดตั้งเครื่องมือเครื่องจักร เป็นต้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายรายละเอียดขึ้น และเสนอให้ผู้ควบคุมงานตรวจแก้ไขและเห็นชอบเสียก่อน จึงจะนำไปใช้ทำการก่อสร้างในส่วนนั้น ๆ ได้

7.4 ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ให้แก่ผู้ว่าจ้างที่มีความแข็งแรง สะอาด และปลอดภัย ขนาดไม่เล็กกว่า 4 ม. x 4 ม. เพื่อใช้เป็นที่พักคนงานก่อสร้างอันจะต้องประกอบด้วย ใต้ และเก้าอี้สำหรับทำงานแสงสว่างและสิ่งใช้สอยที่จำเป็นอื่น ๆ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

7.5 ในกรณีที่มีการดำเนินการก่อสร้างจะเป็นการกีดขวางการจราจร หรือมีความจำเป็นต้องปิดช่องทางการจราจรในบริเวณนั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อขออนุมัติดำเนินการล่วงหน้า และจะต้องติดตั้งสัญญาณไฟจราจรและเครื่องหมายเตือน เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทางจราจรในบริเวณที่ก่อสร้าง

7.6 การเก็บตัวอย่างและการทดสอบวัสดุก่อสร้างโดยทั่วไป ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างและข้อกำหนดเฉพาะงาน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

7.7 มาตรฐานวัสดุและมาตรฐานการทดสอบวัสดุ ที่ใช้ในการก่อสร้างซึ่งได้กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือระบุไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหรือข้อกำหนดเฉพาะงานนี้ให้ครอบคลุมถึงมาตรฐานฉบับล่าสุดที่ปรากฏ จนถึงวันที่เริ่มดำเนินการก่อสร้าง มาตรฐานที่นำมาใช้โดยทั่วไปมีดังนี้

- (1) มยธ. มาตรฐานงานก่อสร้างกรมโยธาธิการ กระทรวงมหาดไทย
- (2) มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม
- (3) AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials, Standard Specifications for Highway Materials and Methods of Sampling and Testing
- (4) ASTM American Society for Testing and Materials, Standard Specifications
- (5) BS British Standard Specifications
- (6) JIS Japanese Industrial Standards
- (7) DIN German Industrial Norms
- (8) NF French Standards
- (9) NEC National Electric Code
- (10) NEMA National Electrical Manufacturer Association, Standard Specifications
- (11) SSPC Steel structures Painting Council
- (12) SIS Swedish Industrial Standards

8. การตรวจรับงานเพื่อจ่ายเงินงวด

8.1 การสำรวจเพื่อการตรวจรับงาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบหลังจากที่ทำงานเสร็จแต่ละขั้นตอน และผู้ว่าจ้างจะยอมรับงานจากผู้รับจ้างก็ต่อเมื่อเห็นว่าผลการตรวจสอบนั้นถูกต้องตรงกับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้ว่าจ้างจะแจ้งผลการยอมรับให้ผู้รับจ้างทราบภายใน 7 วัน

8.2 การที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงาน หรือยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ทำงานเสร็จบางส่วน เพื่อจ่ายเงินแต่ละงวดนั้น มิใช่เป็นการยอมรับงานบางส่วนนั้นหรือทั้งหมดว่าถูกต้องครบถ้วนแล้ว ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบงานนั้น ๆ และบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตลอดไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น จนกว่าจะมีการส่งมอบและตรวจรับงานงวดสุดท้ายครบถ้วนบริบูรณ์แล้ว

9. การส่งมอบงาน

9.1 การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีที่ตรวจรับและส่งมอบงาน

9.2 การตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นที่ดินให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้กำหนดไว้ เศษวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ขยะ เศษอิฐ ไม้ ปูน ทราย โรงงาน และส้วมชั่วคราว เป็นต้น จะต้องขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

9.3 เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานและการบำรุงรักษา คู่มือการใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ใบบเสร็จหรือใบมัดจามีเตอร์ไฟฟ้า ประปา เป็นต้น ต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเมื่อทำการส่งมอบรายงานโดยจัดใส่แฟ้มให้เรียบร้อย

9.4 กุญแจต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมดทันทีเมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว อนึ่งในระหว่างที่ยังมิได้ทำการรับมอบงาน ลูกกุญแจเหล่านี้จะต้องอยู่ในความดูแลรักษาของผู้รับจ้างอย่างดี และห้ามจำลองลูกกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างทำลูกกุญแจหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนกุญแจชุดใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มอีกไม่ได้

หมวด ค-2

งานดิน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.1

งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การกำจัด ต้นไม้ พุ่มไม้ ไม้ผุ ชยะ วัชพืช ตอไม้ ขนย้ายอาคาร ฐานราก และงานขุดลอกหน้าดิน ภายในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง เขตทาง เขตคลอง และนาวัสดุที่กำจัดออกไปทิ้ง

1. งานถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์

ผู้รับจ้างต้องขุด โยกย้าย ต้นไม้ ท่อนไม้ กิ่งไม้ พุ่มไม้ รากไม้ ชยะ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์ ออกจากบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคาร โครงสร้าง ถนนคันกันน้ำ บ่อยืมดิน ตลอดจนบริเวณที่จะทำการขุดและถมตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงในแบบแปลน นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่แบบแปลนหรือผู้ว่าจ้างให้คงสภาพหรือรักษาบริเวณกลุ่มของต้นไม้ไว้ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายและเสียหาย โดยล้อมด้วยรั้วไม้หรือค้ำไว้ หรือโดยวิธีอื่นที่เห็นพ้องต้องกันว่าเหมาะสม ในการตัดต้นไม้ใหญ่ต้องระวังไม่ให้ล้มมาเค้นต้นไม้ซึ่งให้คงไว้จนเกิดความเสียหาย ถ้าผู้รับจ้างละเลยทำให้ต้นไม้เหล่านั้นเสียหาย จะต้องชดเชยค่าเสียหายหรือปลูกให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากจำเป็นต้องตัดต้นไม้บางต้นออกให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

2. งานรื้ออาคารเก่า

อาคารและสิ่งปลูกสร้าง รวมทั้งฐานรากที่ระบุไว้ในแบบแปลนว่าให้รื้อ ขนย้าย และนำไปทิ้ง จะต้องจัดทำให้เรียบร้อย ส่วนต่าง ๆ ของสิ่งที่รื้อออกให้ตกเป็นสมบัติของผู้รับจ้าง (ยกเว้นส่วนที่ผู้ว่าจ้างจะระบุให้ตกเป็นของผู้ใด) และนำออกไปนอกเขตก่อสร้างทันที ผู้รับจ้างมีสิทธิขอใช้อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวได้ แต่จะต้องทำการรื้อถอนเมื่อหมดกำหนดการอนุญาตให้ยืมมาใช้

3. งานรื้อถอนและปรับปรุง

โครงสร้างย่อยอื่น ๆ ตามที่ระบุให้รื้อออกและก่อสร้างเพิ่มเติม ตามที่แสดงในแบบแปลน โดยรูปร่างและวัสดุต้องเป็นชนิดเดียวกันกับของเดิมที่ทำการรื้อออกไป พร้อมด้วยการทาสีหรือแต่งผิวตามลักษณะที่มีอยู่เดิม นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

4. การทิ้งวัสดุ

ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.5 "การทิ้งวัสดุ"

5. การขุดลอกหน้าดิน

ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.2 "งานขุดลอกหน้าดิน"

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.2
งานขุดลอกหน้าดิน

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การขุดเพื่อเอาไปทิ้ง หรือเพื่อเอากลับมาใช้ใหม่ ของหน้าดิน หรือวัสดุที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่จะก่อสร้างคันทาง คันกั้นน้ำ และอาคารอื่น ๆ หรือในบริเวณที่จะระบุโดยผู้ควบคุมงาน รวมทั้งผิวบนของบ่อขังวัสดุ

1. วิธีการก่อสร้าง

ในบริเวณที่จะถมเป็นคันดิน บริเวณที่จะก่อสร้างเป็นอาคาร และในบริเวณที่จะทำการขุดดินเพื่อนำดินไปใช้ในงานถม ตลอดจนบริเวณที่จะใช้เป็นบ่อขัง จะต้องขุดลอกเอาหน้าดิน ซึ่งประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุหรือวัสดุอื่นใดที่ไม่พึงประสงค์ลงไปอย่างน้อย 15 ซม. หรือลึกกว่านั้น ตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร วัสดุที่ขุดขึ้นมาจะต้องนำไปกองไว้ต่างหาก เพื่อที่อาจจะนำกลับไปใช้ประโยชน์ในส่วนองงานหน้าดิน สำหรับงานหน้าดินของด้านลาดเอียง หรือมีจะนั้นก็ต้งนำไปทิ้ง วัสดุที่ขุดลอกออกมาจะนำไปใช้ในการถมอัดเป็นคันดินหรืองานถมอัดอื่น ๆ ไม่ได้

ดินอ่อนที่อยู่ใต้คันดินที่จะถมอัด ให้ทำการขุดออกจนถึงความลึก ซึ่งจะกำหนดโดยผู้ควบคุมงาน ดินอ่อนที่ขุดออกมาและใช้ประโยชน์ไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างนำไปทิ้ง ห้ามนำดินอ่อนนี้มาใช้ในงานหน้าดิน หรืองานปลูกหญ้าตามลาดเอียง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.3
งานบ่อยืมวัสดุ

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การตากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ การขุดลอกหน้าดิน การขุดวัสดุขึ้นมา การบรรทุก และตกแต่งบ่อยืมวัสดุ นอกจากนี้ยังรวมไปถึง การทำหลุมขุด (Test Pits) หลุมเจาะ (Test Holes) และการเก็บตัวอย่างวัสดุมาทดสอบ

1. วิธีการก่อสร้าง

(ก) บ่อยืมวัสดุในเขตบริเวณที่ก่อสร้าง

วัสดุในเขตสงวนของบริเวณที่ก่อสร้าง สามารถนำมาใช้ในการก่อสร้างได้ แต่ต้องมีคุณสมบัติ หรือสมมติให้ถูกต้องตามมาตรฐานของงานก่อสร้างแต่ละหัวข้อตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

ถ้าการขุดบ่อยืมดังกล่าว ทำให้เกิดข้อจำกัด หรือสิ่งขวางกั้นการไหลของน้ำในคลอง ผู้ควบคุมงานอาจจะให้ผู้รับจ้างทำการนำสิ่งที่ยขวางกั้น หรือข้อจำกัดนั้น ๆ ออกไปโดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

ก่อนทำการขุดวัสดุจากบ่อยืม ผู้รับจ้างจะต้องตากถางและขุดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกไปเสียก่อน ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.1 และจะต้องขุดลอกหน้าดินออกตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.2

ความลาดด้านข้าง ของการขุดบ่อยืม จะต้องไม่ชันกว่า 1:2 (1 ทางแนวตั้ง ต่อ 2 ทางแนวนอน) และหากการขุดดินจากบ่อยืมนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานดินขุดที่จะต้องทำตามที่ระบุในแบบแปลน ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานงานก่อสร้างในหัวข้อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลน แสดงตำแหน่ง รูปร่าง และขนาดของบ่อยืมที่จะทำการขุด เสนอต่อผู้ควบคุมงาน และผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมขุด หรือหลุมเจาะ ในบริเวณที่จะใช้เป็นบ่อยืมวัสดุนั้น พร้อมทั้งจัดส่งตัวอย่างของวัสดุที่จะขุดขึ้นมาใช้ประโยชน์จากบ่อยืมนั้น ๆ ให้แก่ผู้ควบคุมงานก่อนทำการขุดบ่อยืมนั้น ๆ ผู้ควบคุมงานจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับจ้างว่า อนุญาตให้ขุดและใช้วัสดุจากบ่อยืมนั้นหรือไม่ภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วัน หลังจากรับแบบแปลนการขุด ตัวอย่างและผลการทดสอบวัสดุจากผู้รับจ้างแล้ว

วัสดุที่ไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ในบางส่วนใด ๆ ของงานก่อสร้างไม่ได้โดยเด็ดขาด

(ข) บ่อขุดวัสดุนอกเขตบริเวณที่ก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่เหมาะสมจากแหล่งอื่น หรือบ่อขุดอื่นที่อยู่นอกเขตบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดหาวัสดุดังกล่าวนี้ รวมถึงค่าที่ดิน ค่าธรรมเนียม ค่าภาษี ค่าดำเนินการทางกฎหมาย และอื่น ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งบ่อขุดวัสดุดังกล่าว

ผู้รับจ้างอาจจะเลือกใช้วัสดุจากบ่อขุดอื่นภายนอกบริเวณก่อสร้างใช้ในงานก่อสร้างได้ แต่อย่างไรก็ตาม ให้นำวัสดุที่ได้จากงานดินขุดตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.7 และ ค-3.1 มาใช้เป็นวัสดุในงานดินถมก่อนได้หากวัสดุนั้นมีคุณสมบัติเหมาะสมและถูกต้องตามมาตรฐาน ถ้ามีปริมาณไม่เพียงพอจึงจะใช้วัสดุจากบ่อขุดซึ่งอยู่นอกบริเวณที่ก่อสร้างต่อไป

บ่อขุดวัสดุจะต้องขุดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย กั้นบ่อขุดราบเรียบ ภายหลังจากทำการขุดวัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว หน้าดินที่เหลือ รวมทั้งวัสดุที่ไม่เหมาะสมอื่น ๆ ที่ขุดขึ้นมา จะต้องนำไปถมกลบลงให้ทั่วบริเวณบ่อขุด พร้อมทั้งเกลี่ยผิวหน้าให้เรียบร้อย

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.4
การขนย้ายและการขนส่งวัสดุ

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การขนย้าย หรือการขนส่งดิน หรือวัสดุอื่น ๆ ทั้งหลายจากแหล่งที่ขุด หรือจากบ่อขุดวัสดุ ระบายทิ้ง หรือระบายไปใช้ก่อสร้างงานดินคันทาง คันกั้นน้ำ หรืองานดินถมอื่น ๆ รวมทั้งการขนส่งก่อสร้างอื่น ๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้าง

1. การก่อสร้างเส้นทางขนส่งวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องพยายามใช้แนวของคันดินหรือคันกั้นน้ำที่จะก่อสร้าง ให้เป็นเส้นทางสำหรับใช้ขนย้าย หรือขนส่งวัสดุให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อจะได้ประโยชน์จากการบดอัดอันเนื่องมาจากล้อรถบรรทุกที่ใช้ขนย้ายวัสดุนั้น

2. การใช้เส้นทางสาธารณะ

เมื่อผู้รับจ้างใช้ทางสาธารณะ เป็นเส้นทางขนย้ายหรือขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือฉีดพรมน้ำ เพื่อที่จะกำจัดฝุ่นบนถนน ซึ่งไปรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้ เคียงหรือผู้สัญจรไปมา การฉีดพรมน้ำลงบนถนน ผู้รับจ้างจะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ

ผู้รับจ้างจะต้อง กลบร่อง และหลุมบ่อต่าง ๆ รวมทั้งกวาดเศษวัสดุที่ตกหล่นออกไปให้พ้นผิวจราจร และต้องซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือเสียหาย อันเนื่องมาจากการขนย้ายวัสดุผ่านถนน สาธารณะนั้นอย่างสม่ำเสมอ การซ่อมแซมดังกล่าวจะรวมถึงการซ่อมแซมองค์ประกอบทั้งหมดของถนน อันได้แก่ ผิวจราจร เครื่องหมายจราจร รั้วกัน ฯลฯ และผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมถนนจนเป็นที่พอใจของ เจ้าของถนนหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนเส้นนั้น

ในกรณีที่เจ้าของ หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนนั้น ต้องการเงินชดเชยแทนการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายอันเนื่องมาจากการใช้ถนนนั้นเป็นเส้นทางขนย้ายหรือขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังกล่าวเองทั้งสิ้น

การขนส่งวัสดุของผู้รับจ้าง จะต้องจัดเวลาให้เหมาะสม เพื่อให้กีดขวางเส้นทางจราจรสาธารณะน้อยที่สุด และผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งการให้หยุดขนส่งได้เป็นการชั่วคราว หรือให้เปลี่ยนเวลาขนส่งได้ตามที่เห็นสมควร ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.5
การทิ้งวัสดุ

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การขนย้ายและการทิ้งวัสดุทุกชนิด ที่ได้จากการขุด ถากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และการลอกหน้าดิน ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใด ๆ และผู้ว่าจ้างไม่พึงประสงค์จะเก็บวัสดุดังกล่าวไว้ใช้งานต่อไป ในการก่อสร้างคันดิน คันกั้นน้ำ ถนน และงานหน้าดิน หรืองานดินถมอื่น ๆ

1. สถานที่ทิ้งวัสดุ

จุดประสงค์ของสัญญานี้ก็เพื่อให้ผู้รับจ้างทิ้งวัสดุต่าง ๆ ที่ไม่ใช่ประโยชน์ ณ สถานที่ซึ่งผู้รับจ้างได้เลือกและจัดเตรียมไว้แล้ว ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้โดยการนำไปถมที่ส่วนบุคคล แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสิ่งต่าง ๆ เอง อันได้แก่ การติดต่อกับเจ้าของที่ดิน ค่าใช้สถานที่และอื่น ๆ ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้ลงในบริเวณที่สาธารณะรวมทั้งคลองและร่องระบายน้ำเดิม แต่จะต้องได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องรับภาระเรื่องค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับทั้งหมด

ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุลงในบริเวณที่ก้ำกั้วของเสียของเทศบาลหรือถมสถานที่ซึ่งทางเทศบาลจัดเตรียมไว้ให้ แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากเทศบาลเสียก่อน

การทิ้งวัสดุลงในสถานที่ส่วนบุคคลหรือเทศบาลก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด รวมทั้งอัตราการเสี่ยงต่อความเสียหายในทรัพย์สินข้างเคียง ชีวิตและสิ่งต่าง ๆ ด้วย และจะไม่มีภาระเรียกร้องใด ๆ หรือขอรับเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างในผลต่าง ๆ ที่เกิดจากการทิ้งวัสดุของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องมีสำเนาจดหมายและเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการยินยอมมาใช้ที่ดินเพื่อเป็นสถานที่ทิ้งวัสดุ ระหว่างผู้รับจ้างและเจ้าของที่ดินหรือเทศบาล ไว้เป็นหลักฐานเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้เมื่อต้องการ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างหยุดกระทำการทิ้งวัสดุได้ตลอดเวลาหากพิจารณาเห็นว่า การทิ้งวัสดุดังกล่าวจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อบริเวณที่สาธารณะ หรือจะทำให้เกิดกรณีพิพาทเกี่ยวเนื่องถึงผู้ว่าจ้าง

การขนส่งวัสดุไปทิ้งให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.4

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.6
งานกันผนังน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างกำแพง ผนังดินหรือคันดิน เพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอก ไหลเข้าไปทำความเสียหายแก่งานที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง งานนี้ยังรวมถึง การจัดหาเครื่องสูบน้ำ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อใช้สูบน้ำออกจากบริเวณที่กำลังก่อสร้างด้วย และยังคงครอบคลุม ถึงการรื้อถอนกำแพงหรือคันกันน้ำดังกล่าวออกจากบริเวณก่อสร้าง ภายหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1. วิธีการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างกำแพง ผนังดินหรือคันดิน ล้อมรอบสถานที่ก่อสร้างหรือสถานที่ที่มีการขุดดิน โดยให้มีความสูงเพียงพอที่จะป้องกันน้ำจากภายนอกได้ ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดความสูงของสันกำแพง หรือผนังกันน้ำเอาเอง โดยที่ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และความเสียหาย ต่อการพังทลายหรือความเสียหายใด ๆ ที่มีต่อกำแพงกันน้ำ อันเนื่องมาจากน้ำไหลข้ามได้ ให้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม เครื่องสูบน้ำ ท่อน้ำ น้ำมัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ให้แสงสว่างในเวลากลางคืนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อใช้สูบน้ำออกและใช้ควบคุมระดับน้ำซึ่งไหลเข้ามาทางอื่น หรือน้ำที่ซึมออกมาจากใต้ดินให้แห้งตลอดเวลา

ถ้าการสูบน้ำออกหรือการควบคุมระดับน้ำในกำแพงกันน้ำล้มเหลว อาจด้วยสาเหตุใดก็ตาม เช่น เกิดน้ำท่วมอย่างหนักภายนอก อุปกรณ์สูบน้ำใช้การไม่ได้ กำแพงหรือผนังกันน้ำพังทลายหรือรั่ว อันเป็นเหตุให้การขุดและงานที่กำลังก่อสร้างได้รับความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนของงานที่เสียหายให้ดีเหมือนเดิม หรืออาจจะสร้างขึ้นมาใหม่ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นคันดิน หรือฐานรากซึ่งได้รับความเสียหายหรือไม่แข็งแรง อันเนื่องมาจากน้ำที่ไหลผ่านเข้ามา ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วสร้างขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างท่อน้ำ ร่องระบายน้ำ หรือทางระบายน้ำ เพื่อใช้เป็นเส้นทางให้น้ำที่สูบน้ำออกจากสถานที่ก่อสร้างไปทิ้ง ณ สถานที่ที่เหมาะสม และต้องไม่ทิ้งน้ำในส่วนบุคคลอื่นใด อันจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ แต่ควรจะทิ้งน้ำลงในทางระบายน้ำสาธารณะซึ่งมีความสามารถ ในการระบายน้ำเพียงพอ

น้ำที่ปล่อยทิ้งไปจะต้องไม่ให้ไหลบนผิวจราจรของถนนใด ๆ ทั้งสิ้น ถ้ามีความจำเป็นต่อน้ำดังกล่าวข้ามถนน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการวางท่อลอดหรือข้ามถนนนั้น พร้อมทั้งให้มีระบบป้องกันที่ดีและต้องให้แน่ใจว่าท่อเหล่านี้จะไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือความไม่สะดวกสบายต่อผู้ใช้งานแต่อย่างใด

เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนกำแพงหรือผนังกันน้ำ พร้อมทั้ง
ส่วนประกอบต่าง ๆ ออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องทำการปรับพื้นที่ ตกแต่ง และทำความสะอาด
บริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.7

งานขุดดิน

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การขุดแต่งดินภายในเขตก่อสร้าง เพื่อสร้างคันดินหรือขุดถนนเดิม เพื่อทำการก่อสร้าง ให้มีรูปร่างและระดับตามรูปตัดและข้อกำหนดในแบบแปลน รวมทั้งการนำวัสดุที่ขุดแล้วไปใช้ และนำวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้งด้วย

1. ชนิดของงานขุดดิน

งานขุดดินโดยทั่วไป จำแนกออกได้เป็น 4 ชนิด ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 งานขุดชนิดที่ไม่ระบุประเภทวัสดุ หมายถึง งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งจะ เป็นวัสดุประเภทใด ๆ ก็ได้

1.2 งานขุดชนิดที่ระบุประเภทวัสดุ หมายถึง งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งระบุ ประเภทของวัสดุ โดยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท คือ

(1) งานขุดดิน หมายถึง งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง โดยวัสดุที่จะขุดนั้น ไม่ถือเป็นหินผุหรือหินแข็ง

(2) งานขุดหินผุ หมายถึง งานขุด ตกแต่งคันดิน หรือคันทาง ซึ่งจะต้องใช้ เครื่องจักรขุดดินสภาพดีที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 28 เมตริกตัน และมีกำลังขนาด 270 แรงม้า ขึ้น ไป ตีดาบคราด ไถคราด จึงจะขุดออกได้

(3) งานขุดหินแข็ง หมายถึง งานขุด ตกแต่งคันดินหรือคันทาง ซึ่งจะต้อง ดำเนินการด้วยวิธีการเจาะและระเบิด และให้รวมถึงการขุด ขนย้ายหินลอย ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 0.75 ลูกบาศก์เมตร ขึ้นไปด้วย

1.3 งานขุดวัสดุที่ไม่เหมาะสม หมายถึง งานขุดวัสดุที่มีคุณภาพต่ำกว่าภายในบริเวณที่ก่อสร้าง โดยวัสดุที่ขุดออกนั้นไม่มีคุณสมบัติที่จะใช้ก่อสร้างคันดินหรือคันทาง หรือเป็นฐานรองรับคัน ทางได้ ได้แก่ เศษวัสดุต่าง ๆ ดินเลน ดินอินทรีย์ หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายกัน หรือตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ทั้งนี้ไม่รวมงานขุดวัสดุที่มีคุณภาพต่ำกว่าในคันทางเดิมตามข้อ 1.4

1.4 งานขุดและเสริมบริเวณดินอ่อน หมายถึง งานขุดวัสดุที่มีคุณภาพต่ำในท้องคลองคันดินหรือคันทางออก รวมถึงการนำเอาวัสดุคัดเลือกที่มีคุณภาพตามกำหนดไว้ในแบบแปลน มาถมให้ได้รูปร่าง ระดับ และความหนาแน่นตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือความแน่น 95% ของการทดสอบตามมาตรฐานงานทดสอบวัสดุของกรมโยธาธิการ มยธ. (ท) 501.1-2532

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 วัสดุที่ใช้ได้ทั้งหมด

วัสดุที่ใช้ได้ซึ่งได้จากงานขุด และตกแต่งคันดินหรือคันทางนี้ จะนำไปใช้ใน งานก่อสร้างคันดินหรือคันทางที่เกี่ยวข้องได้จนเพียงพอแก่ความต้องการ วัสดุส่วนที่เหลือและเศษวัสดุที่ใช้ไม่ได้นั้น นำนำไปทิ้งตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.5

2.2 วัสดุที่ใช้ไม่ได้

จะต้องขุดออกให้ลึกจากระดับดินถมชั้น Subgrade หรือระดับดินฐานรากของชั้นดินถมให้ถึงระดับตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เมื่อได้ขุดวัสดุดังกล่าวออกแล้วก็ดี หรือในการขุดดินเดิมเพื่อทำฐานรับคันดินหรือคันทางเป็นชั้นบันไดก็ดี จะต้องนำวัสดุอื่นมาถมแทนวัสดุที่จะนำมาใช้ และวิธีการดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.8

2.3 ลาดดินขุดทั่วไป

จะต้องแต่งให้เรียบร้อยและประณีตเหมาะสมกับคุณสมบัติของวัสดุแต่ละชนิด หากมีวัสดุที่แตก หลุด หรือเลื่อนไหลลงมา จะต้องขนไปทิ้งให้หมด

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

ทุกจุดของงานขุดคันดินหรือคันทางที่ตกแต่ง ได้รูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้ว เมื่อวัดสอด้วยบรรทัด ยาว 3.00 เมตร ตามแนวนานกับแนวศูนย์กลางคันดินหรือคันทาง ระดับในช่อง 3.00 เมตร ต้องต่างกันไม่เกิน 1 ซม. หรือมีระดับแตกต่างไปจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบแปลนได้ไม่เกิน 1.5 ซม.

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.8

งานดินถม

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างดินถม คันกันน้ำ คันดิน คันทางหรืองานดินถมอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงการเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้อง มาตรฐาน เกลี่ย ปรับความชื้น บดอัด และตกแต่งให้ได้แนว ระดับ ความลาดเอียง ขนาด และรูปตัด ดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่คุณควบคุมงานจะกำหนด งานนี้ยังรวมถึงการจัดเตรียมวัสดุหน้ามากองตากแห้ง และผสมกันเพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้องตามมาตรฐาน ก่อนที่จะนำไปใช้งาน และการสูบน้ำออกจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างงานดินถมอีกด้วย

1. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานดินถมต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดี อาจจะเป็นดินขุดที่ได้มาจากคลองหรือร่องน้ำ หรือจากบ่อขุดที่ผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องปราศจากอินทรีย์วัตถุ รากไม้ หิน ไม้ หรือวัสดุที่เน่าเปื่อยต่าง ๆ

สำหรับวัสดุที่ระบุว่าเป็น "วัสดุคัดเลือก" ให้มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ คือขนาดเม็ดวัสดุโตไม่เกิน 50 มม. และมีส่วนผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

วัสดุที่ใช้ต้องมีการบวมตัว จากการทดสอบหาค่า C.B.R. ไม่เกินร้อยละ 4 ตามวิธีการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบที่ AASHTO T193 และมีความแน่นแห้งสูงสุด ไม่น้อยกว่า 1,440 กิโลกรัม ต่อลูกบาศก์เมตร และให้มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบแปลน

วัสดุที่ใช้ถมอาจใช้วัสดุสองชนิดมาผสมกันก็ได้ แต่ให้ปฏิบัติตามรายละเอียด ดังได้กล่าวไว้ในวิธีการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างงานดินถมอย่างน้อย 14 วัน ในเรื่องแหล่งวัสดุที่จะใช้ และจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ และผลการทดสอบ ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทราบว่า วัสดุเหล่านั้นผ่านการเห็นชอบหรือไม่ภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับตัวอย่างวัสดุและผลการทดสอบจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมตรวจสอบวัสดุ ที่แหล่งวัสดุ ก่อนที่จะนำมาดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้แน่ใจว่าแหล่งวัสดุนั้นมีไปอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ ห้ามผู้รับจ้างใช้วัสดุที่ยังไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมาใช้ในงานดินถมโดยเด็ดขาด

ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับความเห็นชอบให้ใช้วัสดุนั้นแล้วก็ตาม แต่ถ้าคุณภาพวัสดุที่ขุดขึ้นมาแตกต่างไปจากคุณภาพที่ได้จากการทดสอบในห้องทดลอง หรือแตกต่างไปจากวัสดุที่ขุดขึ้นมา

ก่อนหน้านี้ ผู้ควบคุมงานอาจจะให้ผู้รับจ้างตรวจวัสดุตั้งกล่าวเพื่อก่อสร้างต่อไป ดังนั้นผู้รับจ้างควรจะมีแหล่งวัสดุสำรองอย่างเพียงพอ เพื่อว่าจะไม่ทำให้การก่อสร้างต้องหยุดชะงัก

วัสดุที่นำมาก่อสร้างคันกันน้ำจะต้องมีค่า Plasticity Index ระหว่าง 7-30 เปอร์เซนต์ หรือตั้งแสดงในแบบแปลน

2. วิธีการก่อสร้าง

ก่อนจะเริ่มงานดินถม จะต้องตากถาง ขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และต้องขุดลอกหน้าดินตามมาตรฐานการก่อสร้างเสียก่อน น้ำที่ขังอยู่ในหลุม บ่อหรือโพรง จะต้องระบายออกให้หมด หลังจากขุดลอกหน้าดินออกไปแล้ว จะต้องใช้เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมบดอัดหนึ่งเที่ยว หรือโดยวิธีการชนิดอื่น ๆ ที่เหมาะสม

การถมคันดินจะต้องสร้างให้ได้แนว ระดับ ความลาดเอียง ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลนวัสดุสำหรับงานดินถม จะต้องนำมาผสมให้เข้ากัน โดยใช้ใบมีดรถเกี่ยวนวดกลับไปกลับมา หรือใช้วิธีอื่นที่คล้ายกัน จนได้วัสดุเป็นเนื้อเดียวกัน พรหมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ แล้วใช้รถเกี่ยวนวดเกี่ยวนวดวัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอทั่วกัน ก่อนทำการบดอัด ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นของวัสดุหลังการบดอัดมีความแน่นและความชื้นสม่ำเสมอ

การถมคันดินจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ตามลำดับ ความหนาของแต่ละชั้นเมื่อบดอัดแล้วจะต้องไม่เกิน 20 ซม. การบดอัดจะต้องกระทำให้ได้ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซนต์ ของความแน่นแห้งสูงสุด หรือตั้งแสดงในแบบแปลน ตามมาตรฐานการทดสอบ AASHTO T99 ความชื้นของวัสดุในขณะทำการบดอัดจะต้องอยู่ในช่วงระดับพอเหมาะ แต่ต้องไม่มากกว่าความชื้นพอเหมาะเกิน ± 3 เปอร์เซนต์ หรือให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบแปลน

หลังจากสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน จะต้องปาดผิวหน้าคันดินให้มีความลาดเอียงด้านข้างเล็กน้อย เพื่อให้แน่ใจว่าน้ำฝนที่ตกลงมาสามารถไหลออกไปได้ โดยไม่ขังอยู่บนคันดินที่ถมแล้ว

ถ้าวัสดุที่ใช้ถมทำเป็นคันดิน ประกอบไปด้วยวัสดุสองชนิดขึ้นไป เช่น ทรายหรือดินตะกอนผสมกับวัสดุที่มีดินเหนียวปน ผู้รับจ้างจะต้องผสมจนกระทั่งเป็นเนื้อเดียวกันมีคุณภาพตามที่กำหนด และจะต้องไม่มีส่วนที่เป็นทรายล้วน หรือดินตะกอนล้วน ๆ หลงเหลืออยู่ การผสมให้เข้ากันอาจจะกระทำขณะทำการขุดวัสดุออกมาจากแหล่งวัสดุก็ได้ โดยใช้วิธีการขุดที่เหมาะสมเพื่อให้วัสดุจากพวกทราย ดินตะกอน และดินเหนียว ซึ่งอยู่ในแต่ละชั้นผสมกันโดยอัตโนมัติ ผู้รับจ้างอาจจะใช้วิธีผสมในขณะที่ทำการก่อสร้าง โดยใช้ใบมีดรถเกี่ยวนวดกลับไปกลับมา หรือวิธีอื่นที่คล้ายกัน วัสดุที่ผสมไม่เข้ากัน หรือผสมเข้ากันไม่ดี ผู้ควบคุมงานอาจจะให้หรือออก เพื่อทำการผสมและบดอัดใหม่หรือให้ขนไปทิ้ง

ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเรื่องการกองวัสดุที่จะนำมาก่อสร้าง และเศษของวัสดุที่จะตกหล่นในขณะทำการก่อสร้าง มิให้ตกลงไปในร่องระบายน้ำ คลอง หรือที่สาธารณะอื่นใดในบริเวณข้างเคียง

หลังจากก่อสร้างคันดินแล้วเสร็จในแต่ละส่วน ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุที่เหลือเศษออกไปจากพื้นที่บริเวณฐานของคันดิน จนถึงเขตแนวก่อสร้าง

3. การสูบน้ำออกและการสร้างกำแพงกันน้ำ

ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.6 "งานกำแพงกันน้ำ พังกันน้ำ และการสูบน้ำออก"

4. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

การก่อสร้างงานดินถม จะต้องกระทำอย่างประณีต ให้ได้รูปร่างและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ระดับของสันคันดิน และความลาดด้านข้าง หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าระดับหรือความลาดที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.7 หรือแบบแปลน

หมวด ค-3
งานระบายน้ำ
มาตรฐานก่อสร้างหมายเลข ค-3.1
งานขุดคลองและร่องน้ำ

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การขุดคลองและร่องน้ำตามรายละเอียดในแบบแปลน หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด รวมถึงการขนวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้ง และการนำเอาวัสดุที่ใช้ประโยชน์ได้ไปใช้เพื่อการก่อสร้างอื่น ๆ การขุดจะต้องกระทำให้ได้แนวระดับ ความลาดชัน ความลาดเอียง และรูปตัดตามที่กำหนด รวมทั้งการตกแต่งให้เรียบร้อย พร้อมทั้งจะปลูกหญ้า หรือคาดผิว ตามที่กำหนดในแบบแปลน

1. วัสดุ

วัสดุที่ขุดอาจจะเป็นชนิดที่ไม่ระบุประเภทวัสดุ หรือ ชนิดที่ระบุประเภทวัสดุ ตามที่กำหนดในแบบแปลน และให้ดำเนินการตามวิธีของมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.7 หากมิได้ระบุอย่างหนึ่งอย่างใดให้ถือว่าเป็นชนิดที่ไม่ระบุประเภทวัสดุ

2. วิธีการก่อสร้าง

วัสดุที่ได้จากการขุดคลองและร่องน้ำ ถ้าเป็นวัสดุที่ใช้งานก่อสร้างในส่วนอื่น ๆ ได้ เช่น คันทาง พังกันน้ำ หรือโครงสร้างชนิดอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ก็ให้นำวัสดุส่วนนี้ไปใช้ได้ หรือขนไปกองในบริเวณพื้นที่ซึ่งผู้ควบคุมงานจะพิจารณาเห็นสมควร

ในขณะที่ทำการขุด คลองและร่องระบายน้ำ เหล่านั้นต้องอยู่ในสภาพที่ระบายน้ำได้ตลอดเวลา การขุดคลองและร่องน้ำต้องขุดด้วยความประณีตและเรียบร้อย ให้ได้แนว ระดับ ลาดชัน และรูปตัด ดังแสดงในแบบแปลน หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นสมควร การขุดคลองและร่องน้ำใหญ่หรือกว้างเกินกว่าข้อกำหนดดังกล่าว อาจจะต้องมีการถมกลบและบดอัด หรือไม่ต้องถมกลบบนอยู่กับคุณสมบัติของผู้ควบคุมงานแต่จะไม่ได้รับเงินชดเชยในส่วนที่ทำงานขุดคลองและร่องน้ำนั้น ๆ เกินกว่ากำหนด

ในขณะที่ดำเนินการขุดคลองและร่องน้ำในส่วนที่จะไปกีดขวางการไหลของน้ำธรรมชาติ ผู้รับจ้างจะต้องขุดคลองผันน้ำหรือการผันน้ำโดยวิธีอื่น ๆ ที่ให้ผลเช่นเดียวกัน และคลองผันน้ำนี้อาจจะถือได้ว่าเป็นบ่อยืมวัสดุของผู้ว่าจ้าง ถ้าวัสดุที่ขุดได้มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานการก่อสร้าง คลองผันน้ำที่ไม่ถือได้ว่าเป็นบ่อยืมวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องทำการถมกลบด้วยวัสดุซึ่งผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องบดอัดให้ได้ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ค่าใช้จ่ายในการขุดและการถมกลบดังกล่าวจะต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ส่วนของคลังที่พังลงไปบนคลองและร่องน้ำหรือส่วนของดินที่ร่วงตกลงไป ผู้รับจ้างจะต้องนำขึ้นมาให้หมดด้วยค่าใช้จ่ายของของผู้รับจ้างเอง และผู้รับจ้างจะต้องคอยระวังมิให้มีการกระทำใด ๆ อันจะรบกวนหรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อคลองและร่องน้ำที่ขุดแต่งแล้ว ตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง

3. ส่วนคลาดเคลื่อนที่ยอมมาให้

สำหรับคลองที่ไม่คาดคอนกรีต ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับงานขุดคลองและร่องน้ำคือ ± 5 ซม. สำหรับลาดเอียงด้านข้าง ส่วนทางด้านกันคลองไม่ยินยอมให้ค่าระดับสูงกว่าที่แสดงไว้ในแบบแปลน แต่ไม่เกินกว่า 5 ซม. ความคลาดเคลื่อนดังกล่าวให้วัดในแนวตั้งจากกับความลาดเอียงหรือกันคลองนั้น ยกเว้นส่วนงานขุดที่มีการขุดกว้างกว่าที่ได้ระบุในแบบแปลนและถือว่าเป็นส่วนของวัสดุป้อนยิม ซึ่งผู้ควบคุมงานยินยอมให้ขุดได้โดยไม่ต้องถมดินกลับ

สำหรับกรณีที่เป็นการขุดลอกคลอง จะต้องทำการขุดลอกท้องคลอง และความลาดด้านข้างให้ได้ระดับ และลักษณะรูปตัดใกล้เคียงกับระดับและรูปตัดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับระดับท้องคลองและลักษณะรูปตัดคลองให้อยู่ภายใต้ดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

สำหรับคลองที่คาดคอนกรีต ต้องขุดกันคลองและลาดด้านข้างคลอง ซึ่งเป็นดินเดิมหรือดินที่ถมบดอัดไว้อย่างระมัดระวังมิให้ดินแตกเสียหายหรือหลุดคลอน ในกรณีที่พื้นดินเดิมอยู่ต่ำกว่าระดับกันคลอง หรือระดับลาดด้านข้างคลอง ให้ขุดลอกหน้าดินและนำวัสดุที่เหมาะสมมาถมบดอัดให้ได้รูปร่างคลองตามแบบแปลน และต้องตากตกแต่งให้ได้รูปร่างมิให้คลาดเคลื่อนมากกว่า 2 ซม. จากแนวและระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน

4. การทิ้งวัสดุ

การทิ้งวัสดุที่ไม่ใช้ประโยชน์ ให้ถือเอาตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.5 "การทิ้งวัสดุ"

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-3.2
งานลาดผิวคอนกรีต

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย งานลาดผิวคลองและทางระบายน้ำ ที่ใช้ระบายน้ำด้วยคอนกรีต หรือคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่ระบุในแบบแปลน รวมทั้งการเตรียมผิว การบดอัดตามลาดเอียง และพื้นที่ของทางระบายน้ำนั้น ๆ จัดทำที่กรองหรือดักเม็ดวัสดุ ทรายหรือกรวด สำหรับรองรับ เพื่อกองกรวด วางเหล็กเสริม กระทั่งคอนกรีตให้แน่น ตบแต่งผิว บ่มคอนกรีต ตลอดจนการสร้างรอยต่อในพื้นคอนกรีต และการอุดรอยต่อต่าง ๆ รวมทั้งการจัดหาวัสดุ วัสดุรอยต่อ น้ำยาบ่มคอนกรีต งานลดระดับน้ำใต้ดิน และน้ำที่ระบายอยู่หรือระบายน้ำฝน หรืองานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ

1. วัสดุ

คอนกรีตที่ใช้ในงานลาดผิวให้ใช้ชนิด ชั้นคุณภาพ ค1 มีค่าการยุบตัว (Slump) ไม่มากกว่า 7.5 ซม. ส่วนผสมของคอนกรีตให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง ของกรมโยธาธิการ มยธ. 101-2533 (ร่าง) "งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก"

เหล็กเสริมที่ใช้ในงานลาดผิว หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง ของกรมโยธาธิการ มยธ. 103-2533 (ร่าง) "งานเหล็กเสริมคอนกรีต" โดยมีจำนวน ขนาด และชนิด ดังแสดงในแบบแปลน

ทรายและหินที่ใช้ประกอบขึ้น สำหรับเป็นชุดกรองน้ำ หรือดักเม็ดดินละเอียด ต้องสะอาดแข็งแกร่ง เหมือนกับทรายและหินที่ใช้ในงานคอนกรีต ขนาดของเม็ดและส่วนละเอียดของทรายและหินจะต้องเป็นไปตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน

Filter Plugs หรือ Flap Valves จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานสากล และได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้ใช้ได้

2. วิธีการก่อสร้าง

พื้นที่องและลาดเอียงของทางระบายน้ำ ต้องขุด ปาด และบดอัดด้วยเครื่องจักรให้แน่น ได้รูปร่างและขนาด ก่อนทำการลาดผิว ในที่ซึ่งเป็นดินอ่อน ผู้รับจ้างจะต้องขุดดินอ่อนเหล่านี้ออกและถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือกที่เหมาะสม ในบริเวณซึ่งขุดดินออกลึกกว่าระดับที่กำหนดต้องทำการถมกลับ

วัสดุที่ใช้ถมต้องเป็นวัสดุที่บ่งทำให้ใช้เป็นวัสดุถม ตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.8 การถมวัสดุบริเวณลาดเอียงต้องกระทำโดยการตัดลาดเอียงนั้น ๆ ให้เป็นรูปขั้นบันได ก่อนทำการถมวัสดุใหม่ลงไป วัสดุที่ถมทุกแห่งต้องทำการบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ ของความแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน ของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 501.2-2532

ก่อนทำการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมและสร้างรางหรือพื้นกระดานที่แข็งแรง ทั้งสองด้านของฝั่ง เพื่อใช้แขวน Template ในการกำหนดระยะและระดับ และความลาดเอียง ของทางระบายน้ำให้แน่นอนและถูกต้อง รางหรือพื้นกระดานจะต้องวางหรือตอกติดกับหลักที่มั่นคง สามารถรับน้ำหนักต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การก่อสร้างได้โดยไม่มี การทรุดตัว

ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างชุดกรองวัสดุเม็ดเล็ก ซึ่งประกอบด้วย ทราบ หิน Filter Plugs หรือ Flap Valves ในตำแหน่งซึ่งระบุไว้ในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้าง การวาง Filter Plugs หรือ Flap Valves ต้องวางให้ผิวด้านหน้าเรียบเสมอกับผิว คอนกรีตที่จะทำการลาดขั้นสุดท้าย

พื้นที่องและลาดเอียงทั้งสองด้านของทางระบายน้ำ ต้องทำให้ชุ่มน้ำก่อนทำการลาด คอนกรีต และต้องระวังไม่ให้ชุ่มน้ำมากเกินไปจนเป็นเหตุให้ผิวที่ตบแต่งไว้แล้ว มีคุณสมบัติเลวลง

รอยต่อสำหรับพื้นคอนกรีตที่ลาดต้องจัดทำให้ได้รูปร่าง ขนาด ตามที่แสดงในแบบแปลน การทาสีป้องกันการยึดเกาะ (Bond Breaking Paint) หรือหยอดคยาบิฑูเมนบริเวณรอยต่อ ต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เปราะเปื้อนเหล็กเสริม

บริเวณรอยต่อชนิดต่อชน ของพื้นคอนกรีตที่ทำการลาด ต้องรองรับด้วยฐานคอนกรีต ตลอดความยาวของรอยต่อ ในการนี้ต้องขุดร่องเพื่อเทฐานคอนกรีตตามขนาดที่แสดงในแบบแปลน ผิวด้านบนของฐานคอนกรีตต้องทำให้เรียบด้วยเกรียง หลังจากฐานคอนกรีตแข็งตัวแล้วให้ทาด้วย สีป้องกันการยึดเกาะ (Bond Breaking Paint) หรือคยาบิฑูเมนทับหน้าไว้

การเทคอนกรีตต้องเทให้ต่อเนื่องกันในระหว่างรอยต่อทั้งสองแห่ง และเทช่วงเว้น ช่วงรอยต่อต้องจัดเตรียมไว้ให้ตรงแนว ระดับ และสอดคล้องกับค่าความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้ การเทคอนกรีตให้เทจากด้านล่างขึ้นไปตามลาดเอียง การตกแต่งให้ปาดจากด้านล่างสู่ด้านบน เสมอ คอนกรีตที่เทต้องตบและกระทุ้งให้ทั่ว เพื่อให้แน่ใจว่าได้คอนกรีตที่เนื้อแน่นและมีคุณภาพสม่ำเสมอ ถ้าหากใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต ต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และต้องเคลื่อนที่ไปมาใน คอนกรีตอย่างสม่ำเสมอ และป้องกันไม่ให้คอนกรีตเกิดการแยกตัว

ผิวหน้าของคอนกรีตทั่วไปต้องปาดให้เรียบด้วยเกรียงไม้ ส่วนของผิวโค้งบริเวณมุม ด้านล่าง และขอบบน ให้ปาดและตกแต่งด้วยเกรียงโลหะให้ได้รูปร่างตามแบบแปลน

ในที่ซึ่งระบุให้มีการเสริมเหล็ก เหล็กเสริมต้องจัดทำให้ได้รูปร่าง แล้ววางตามระบุในแบบแปลน และมาตรฐานการก่อสร้าง ของกรมโยธาธิการ มยธ. 103-2533 (ร่าง) "งานเหล็กเสริมคอนกรีต" ความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมจะต้องเป็นไปตามแบบแปลน ถ้าหากไม่ระบุตำแหน่งไว้ในแบบแปลน ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กสำหรับงานคาดผิวทางระบายน้ำให้หมายถึงระยะตั้งฉากจากผิวสัมผัสกับน้ำของคอนกรีตมาถึงผิวของเหล็กเสริม ... เหล็กเสริมหลักต้องรองรับด้วยลูกปูนที่หล่อเตรียมไว้ หรือห้อยอยู่กับเหล็กที่แขวนลงมาจากไม้ที่ท้าวไว้เพื่อเป็นทางเดินสำหรับเทคอนกรีตเมื่อเทคอนกรีตจนถึงผิวเหล็กเสริมด้านบนให้ตัดเหล็กที่แขวนออก เพื่อป้องกันการเกิดสนิมที่ผิวคอนกรีตที่คาด ลูกปูนที่ใช้รองรับเหล็กเสริม ตลอดจนไม้ที่ใช้สำหรับแขวนต้องจัดระยะวางให้เหมาะสม เพื่อรับน้ำหนักต่าง ๆ ในการเทคอนกรีต และไม่ทำให้เหล็กเสริมแอ่นและเคลื่อนที่เนื่องจากการเทคอนกรีต

หลังจากการเทคอนกรีตแล้วต้องบ่มด้วยน้ำหรือบ่มด้วยน้ำยาบ่มคอนกรีต ติดต่อกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

3. ความคลาดเคลื่อนและข้อจำกัดของงานคาดผิว

- ที่รอยต่อทางขวางทุกแห่ง พื้นผิวคอนกรีตที่คาดไว้ที่ด้านเหนือน้ำ ต้องสูงกว่าด้านท้ายน้ำ
- ผิวของพื้นคอนกรีตที่คาดในช่องใดช่วงหนึ่งระหว่างรอยต่อ จะมีระดับผิวแห่งใดแห่งหนึ่ง คลาดเคลื่อนจากผิวทั่วไปในพื้นนั้น ๆ ได้ไม่เกิน ± 5 มิลลิเมตร
- ความหนาของคอนกรีตที่คาดจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบแปลน
- รอยต่อทุกรอยต้องตรง ได้ระดับ และจะผิดไปจากแนว และระดับที่แสดงไว้ได้ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร ในระยะ 3.00 เมตร โดยการวัดเปรียบเทียบกับไม้บรรทัดขอบตรง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-3.3
การป้องกันการกัดเซาะด้วยหิน

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การเรียงหิน ยาแนว เทคอนกรีตที่พื้น และลาดเอียงของคุระบาย น้ำ แม่น้ำ และคันดินถมต่าง ๆ รวมถึงการจัดหา ขนย้าย กอง เก็บรักษา คัดเลือก หินชนิดต่าง ๆ เรียงเข้าที่ บ่มปูนทรายหรือคอนกรีต ตลอดจนงานที่จำเป็นอื่น ๆ เช่น เตรียมพื้นฐาน พร้อมตบแต่ง ทำความสะอาด และเคลื่อนย้ายวัสดุที่ไม่ใช้ออกไปนอก เขตก่อสร้าง

1. วัสดุ

หินที่นำมาใช้ในการก่อสร้างต้องสะอาด แข็ง เนื้อแน่น ทนทาน ไม่แตกร่วนหรือผุ อีฐ หัก หรือคอนกรีตหัก ห้ามนำมาใช้งานนี้

ปูนซีเมนต์ ทราย และหิน สำหรับผลิตมอร์ต้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างของกรมโยธาธิการ มยธ. 101-2533 (ร่าง) "งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก"

2. ชนิดของหินเรียง

2.1 หินเรียงล้วน

งานหินเรียงล้วน (Dry Rip Rap) หมายถึง การเรียงแผ่นหินด้วยมือ โดยไม่มีการใช้ปูนทรายเป็นตัวประสานหินแต่ละแผ่นให้เกาะกัน

ถ้าไม่มีการระบุขนาด ของก้อนหินไว้ในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างอื่นใด ขนาดของหินที่ใช้จะต้องมีขนาดดังต่อไปนี้

- หินแต่ละก้อนต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 15 กก.
- จำนวน 50% ของก้อนหินทั้งหมดที่ใช้ ต้องมีน้ำหนักแต่ละก้อนไม่น้อยกว่า 25 กก.
- ขนาดด้านสั้นที่สุดของก้อนหินต้องไม่น้อยกว่า 15 ซม.

ในการก่อสร้างต้องเรียงหินบนพื้นฐานที่แน่น ฐานที่รองรับหินเรียงต้องปรับปรุงแต่งใหม่ เฉพาะที่ เพื่อให้ส่วนบนของหินฝังลงไปได้สนิท ส่วนที่โผล่ให้เห็นต้องเรียบเสมอ การเรียงหินต้องให้ก้อนหินเรียงชิดติดกัน เข้าแ่งมุมสนิท ซึ่งบางครั้งอาจต้องทำการทุบหรือเฉาะก้อนหินให้ได้รูปร่างที่เหมาะสม เพื่อให้ก้อนหินที่เรียงยึดเกาะกันเอง และเรียงชิดกันได้ดียิ่งขึ้นตามวัตถุประสงค์ของงาน

ผิวบนของหินที่เรียงแล้ว ต้องเรียงโดยไม่มีโล่งขึ้นหรือยุบลงเกินกว่า 2 เซนติเมตร จากแนวเฉลี่ยของผิวข้างเคียง ความหนาของหินเรียงต้องหนาไม่น้อยกว่าความหนาที่ระบุตามแบบแปลน หรือหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

2.2 หินเรียงยาแนว

งานหินเรียงยาแนว (Grouted Rip Rap) หมายถึง การเรียงหินโดยวิธีการเดียวกับข้อ 2.1 แต่ช่องว่างระหว่างก้อนหินให้ประสานด้วยปูนทราย

ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นการเฉพาะในแบบแปลนหรือที่อื่นใดในมาตรฐานนี้ ขนาดของก้อนหินให้ใช้ขนาดดังระบุในข้อ 2.1 "หินเรียงล้วน"

เมื่อได้ทำการเรียงหินเสร็จแล้ว ให้เก็บเศษหินและดินที่ไม่ต้องการออกให้หมด แล้วทำให้หินที่เรียงนั้นชุ่มน้ำ ช่องว่างระหว่างก้อนหินให้อุดด้วยปูนทราย ส่วนผสมของปูนทรายประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 3 ส่วน โดยปริมาตรขณะแห้ง ปริมาณของน้ำที่ใช้ผสมให้มีปริมาณพอเหมาะกับการใช้งาน แต่ไม่มากจนทำให้เสียกำลังในการทำหน้าที่เป็นตัวประสานปูนทรายนี้ต้องเติมลงไปในช่วงช่องว่างระหว่างก้อนหิน โดยให้รอยต่อของหินทุกก้อนมีปูนทรายประสานอย่างสมบูรณ์ รอยต่อของปูนทรายนี้ต้องปาดให้เรียบร้อยและสม่ำเสมอในทุกรอยต่อ

สำหรับหินเรียงที่มีน้ำไหลผ่านอยู่เสมอ เช่น หินเรียงที่ปลายท่อระบายน้ำ หรือลาดเอียงที่มีการระบายน้ำผ่าน การตกแต่งผิวของปูนทรายต้องเรียบและเสมอกับผิวของก้อนหินที่เรียง เพื่อให้ผิวทั้งหมดเรียบเหมาะกับการระบายน้ำ

ความคลาดเคลื่อนของงานหินเรียงไล่ด้วยปูนทราย

- หินเรียงก้อนใดก้อนหนึ่งต้องไม่มีโล่งขึ้นหรือยุบลงเกินกว่า 2 เซนติเมตร เมื่อเทียบกับผิวเฉลี่ยของผิวทั่วไปใน 1 ตารางเมตร
- ความหนาเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ระบุไว้ในแบบแปลน หรือมาตรฐานการก่อสร้างนี้

3. สันของหินเรียง (Coping)

สันของหินเรียงล้วนจะต้องเป็นหินเรียงยาแนว ดังแสดงในแบบแปลน

4. ปลายล่างของหินเรียง (Stone Masonry Cut Off)

ปลายล่างของหินเรียงจะต้องประกอบด้วย การขุดร่องที่ปลายของหินเรียงชนิดต่าง ๆ เพื่อใส่ก้อนหินแล่วยาหรือประสานหินเหล่านั้นด้วยปูนทราย

ร่องที่ขุดจะต้องได้ขนาดความลึกและความกว้างดังแสดงในแบบแปลน ร่องที่ขุดต้องมีความชันพอเหมาะ ที่ก้นของร่องต้องรองพื้นด้วยปูนทราย ซึ่งประกอบด้วย ส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วนและทราย 3 ส่วน โดยปริมาตรบดแห้ง แล้วเรียงก้อนหินลงบนปูนทรายก้นร่องดังกล่าว แล้วเทพูนทรายทับลงไปอีกครั้ง เพื่อประสานให้เป็นเนื้อเดียวกันโดยตลอดร่อง จำนวนปูนทรายทั้งหมดในการนี้ต้องมีปริมาตรไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาตรของร่องที่ขุด ขนาดของก้อนหินที่ใช้ให้เป็นไปตามข้อ 2.2

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-3.4
งานคันหินและรางระบายน้ำต้นคอนกรีต

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การหล่อคันหิน รางระบายน้ำต้นคอนกรีต กับที่ตามรูปร่างต่าง ๆ ดังรายละเอียดแสดงในแบบแปลน ให้ได้แนว ระดับ ความลาดเอียง และถูกต้องตามตำแหน่ง ตลอดจนการก่อสร้างฐานที่รองรับ

1. วัสดุ

คอนกรีตที่ใช้หล่อในงานนี้ ต้องเป็นคอนกรีตชนิด ชั้นคุณภาพ ค2 และเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างของกรมโยธาธิการ มยธ. 101-2533 (ร่าง) "มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก" การทาสี Curbs ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.4

2. วิธีการก่อสร้าง

Curb, Gutter และ Separator จะต้องก่อสร้างบนพื้นฐานที่ก่อสร้างด้วยวัสดุ และได้ระดับตามแสดงในแบบแปลน

การก่อสร้าง Curb, Gutter และ Separator จะต้องกำหนดให้มีรอยต่อสำหรับการขยายตัวของโครงสร้าง (Expansion Joint) ทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร หรือตามตำแหน่งที่แสดงในแบบแปลน สำหรับการก่อสร้าง Curb, Gutter และ Separator ในกรณีที่อยู่ติดกับพื้นถนนคอนกรีต จะต้องกำหนดให้มีรอยต่อ สำหรับการขยายตัวของโครงสร้างอยู่ในตำแหน่งตรงกับรอยต่อ สำหรับการขยายตัวของพื้นถนนคอนกรีต รายละเอียดเกี่ยวกับวัสดุและวิธีการก่อสร้างรอยต่อ สำหรับการขยายตัวนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค-5.4

แบบที่ใช้ในการหล่อคอนกรีต Curb, Gutter และ Separator ให้ถอดได้ภายหลัง 24 ชม. ข้อบกพร่องที่เกิดในเนื้อของคอนกรีตต้องตกแต่งให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างซีเมนต์และทรายละเอียด ในอัตรา 1:2 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง การตกแต่งผิวให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ให้กระทำการตกแต่งเพิ่มเติมในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ผิวที่เพิ่มขึ้นใหม่ทำให้เรียบโดยการใช้น้ำปูนทรายไล่อีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ส่วนผสมระหว่างซีเมนต์และทรายละเอียดในอัตราส่วน 1:1 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง การไล่อีกรอบต้องกระทำให้ทั่ว และสีของผิวกลมกลืนเป็นสีเดียวกัน เมื่อตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ทิ้งไว้จนผิวหมาดแล้วให้บ่มผิวคอนกรีตตลอดเวลา เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 3 วัน โดยปราศจากการกระทบกระเทือนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกและขาดยาน Curb, Gutter และ Separator ที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องได้แนวต่อกันไม่หักงอ หรือบิดเบี้ยวจนเสียรูปแบบ

หมวด ค-4
งานเบ็ดเตล็ด
มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.1
งานพื้นทางเดินเท้า

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การสร้างและปูแผ่นทางเดินเท้าคอนกรีตสำเร็จรูปบนพื้นฐานที่เตรียมไว้ ให้ได้แนว ระดับ ขนาด และชนิด ดังแสดงในแบบแปลน รวมถึงการสร้างพื้นฐานที่รองรับทางเท้าด้วย

1. วัสดุ

วัสดุที่ใช้รองพื้นทางเดินต้องเป็นทรายสะอาด ปราศจากดินอินทรีย์ หรือสิ่งไม่พึงประสงค์อย่างอื่น วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติ ตามมาตรฐานวัสดุถมชนิดโปร่ง ชนิด ก ตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.3

แผ่นทางเท้าสำเร็จรูป เป็นแผ่นคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป รูปร่าง และขนาด ดังแสดงในแบบแปลน เมื่อวางเข้าที่แล้วต้องยาแนวด้วยปูนทราย

ปูนทรายที่ใช้อุดช่องว่างระหว่างแผ่นทางเท้า ต้องประกอบด้วย ซีเมนต์และทราย ในอัตราส่วน 1:2 โดยปริมาตรเมื่อแห้ง ผสมกับน้ำพอควร เพื่อเหมาะกับการหยอด และตกแต่งด้วยเกรียง ปูนทรายที่ผสมเกิน 45 นาที ห้ามนำมาใช้หรือนำมาเจือปนกับปูนทรายที่ผสมใหม่ ซีเมนต์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 ประเภท 1

2. วิธีการก่อสร้าง

ต้องขุดดิน ถมดิน และปรับพื้นฐานรากให้ได้ระดับ ตามความหนาของการก่อสร้างทางเท้าให้สอดคล้อง ดังแสดงในแบบแปลน บดอัดฐานรากให้แน่นและเรียบ วัสดุที่เหลวและไม่เหมาะสมสำหรับเป็นฐานราก ให้ย้ายออกแล้วกลับด้วยวัสดุชนิดใหม่ที่เหมาะสมแทน

ฐานสำหรับรองรับแผ่นทางเท้าต้องบดให้แน่นเรียบ ก่อนทำการปูแผ่นทางเท้า

การวางแผ่นคอนกรีตทางเท้าให้วางแยกห่างกัน 1 ซม. เป็นแนว และอุดรอยเว้นร่องนั้น ๆ ด้วยปูนทราย การปูทางเท้าให้ปูด้วยแผ่นที่มีขนาดเต็มแผ่นทั้งหมด ยกเว้นบางส่วนที่ใช้เต็มแผ่นไม่ได้ หรืออยู่ในแนวโค้งให้หล่อด้วยคอนกรีตมีความหนาเท่ากับแผ่นทางเท้าโดยไม่เสริมเหล็ก คอนกรีตที่ใช้ให้ใช้ชนิด ชั้นคุณภาพ ค1 และเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างของกรมโยธาธิการ มยธ. 101-2533 (ร่าง)

การปูแผ่นทางเท้าแผ่นที่วางอยู่ใกล้กัน จะมีระดับต่างกันไม่เกินกว่า 3 มม. ถ้าหาก
การปูแผ่นทางเท้าปูไม่ได้ระดับ ห้ามใช้แรงกดหรือกระแทกจนแผ่นทางเท้าแตกหักเสียหาย แต่ให้
แก้ไขโดยการยกแผ่นทางเท้าออกก่อน แล้วปรับระดับฐานใหม่

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.2
งานหน้าดิน

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาหน้าดิน การขนส่ง การเกลี่ยตบแต่งให้เป็นไปตามแบบแปลน รวมทั้งการจัดหาเมล็ดหญ้า การปักดำหรือทำโดยวิธีอื่น แล้วเพาะปลูกให้งอกงามในทุกสภาวะอากาศ

1. วัสดุ

1.1 หน้าดิน

หน้าดินที่ผู้รับจ้างจัดหาจะต้องเป็นหน้าดินตามธรรมชาติ ปราศจากขยะ วัชพืช ไม้พุ่ม กิ่งไม้ รากไม้ขนาดใหญ่ ดินดาน ก้อนกรวดหรือหิน และต้องไม่เป็นก้อนแข็งที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 ซม. ปะปนอยู่ หน้าดินดังกล่าวจะต้องเหมาะต่อการปลูกหญ้า ปลูกต้นไม้ นำซีเมนต์ได้ดี และไม่เป็นพิษต่อพันธุ์ไม้

1.2 หญ้า

(ก) หญ้าต้องเป็นหญ้าที่มีขึ้นทั่ว ๆ ไป และสามารถเจริญเติบโตได้ดีในท้องถิ่นนั้น ไม่มีอันตราย ไม้เป็นถิ่นรังเกียจของสัตว์และบุคคลทั่วไป ต้องเป็นหญ้าที่ปราศจากเชื้อเน่า ไม้เป็นพันธุ์ที่เป็นพิษ มีรากหยั่งลึก ปลูกง่าย เจริญเติบโตเร็ว และขยายพันธุ์ปกคลุมพื้นที่ที่ปลูกได้ภายในระยะเวลา 2 เดือน

(ข) หญ้าให้รวมถึง หญ้าแผ่นสี่เหลี่ยม มีด้านใดด้านหนึ่ง กว้างอย่างน้อย 30 ซม. หนาประมาณ 4 ซม. หรือเป็นหญ้าที่ปลูกโดยการปักดำ และการปลูกโดยการหว่านเมล็ด

(ค) หญ้าที่ปลูกจากหญ้าแผ่นหรือการปักดำ ต้องเป็นหญ้าสด มีรากสมบูรณ์ มีดินชั้นปกคลุมและหุ้มรากเพียงพอที่จะเจริญงอกงามต่อไป

1.3 ปุ๋ย

ปุ๋ยที่ใช้ต้องเป็นปุ๋ยที่มีขายในท้องตลาด Grade 10-10-10 หรือชนิดอื่นที่เหมาะสม และยังไม่เสื่อมคุณภาพ

2. งานหน้าดิน

หน้าดินจะต้องจัดทาบในที่ ๆ ได้ทำการตกแต่งเรียบร้อยแล้ว และผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อตรวจสอบแหล่งวัสดุ และคุณภาพก่อนที่จะทำงานปูหน้าดิน

หน้าดินที่นำมาใช้ต้องเกลี่ยให้เรียบ ได้รับความหนา ระดับตามแบบแปลน และต้องไม่แห้งหรือแฉะเกินไป ภายหลังจากตกแต่งแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวถนน ก้อนหิน ก้อนดิน ที่ใหญ่กว่า 5 ซม. รากไม้ ตอไม้ ต้องขนย้ายออกไปทิ้งนอกเขตก่อสร้าง

3. งานปลูกหญ้า

พื้นที่ที่จะปลูกหญ้า จะต้องปรับแต่งให้ได้ระดับและความลาดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน ก่อนที่จะเริ่มทำการปลูกหญ้า

ในกรณีที่ดินบริเวณพื้นที่ที่จะปลูกหญ้ามีคุณสมบัติไม่เหมาะสมที่จะปลูกพืชได้ดี ให้หน้าดินปนวัสดุอินทรีย์ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.2 "งานหน้าดิน" มาเกลี่ยเป็นชั้นหนา ประมาณ 10 ซม. หรือตามที่ระบุในแบบแปลน และปรับให้แน่นพอควรตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะกำหนด หลังจากพรมน้ำให้ชื้นพอเหมาะแล้ว จึงทำการปลูกหญ้า

ในกรณีที่ดินบริเวณพื้นที่ที่จะปลูกหญ้า มีคุณสมบัติเหมาะสมอยู่แล้ว ให้ขุดคุ้ย ชั้นผิวหน้าลึก 5 ซม. พรมน้ำให้ชื้นพอเหมาะแล้วจึงทำการปลูกหญ้า

หลังจากทำการปลูกหญ้า ให้ทำการหว่านปุ๋ยเพิ่มเติมให้ทั่วพื้นที่ตามปริมาณที่เหมาะสม และรดน้ำให้ทั่วถึง ให้หญ้าที่ปลูกได้รับความชุ่มชื้นอยู่เสมอจนหญ้าแทงรากลงสู่หน้าดิน

หญ้าที่ไม่ขึ้นภายใน 2 สัปดาห์ หรือหญ้าที่ขึ้นแล้วแต่ตายภายใน 2 เดือน นับจากวันที่ปลูก ผู้รับจ้างจะต้องปลูกทดแทนขึ้นมาใหม่ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหญ้าที่ปลูกไว้ให้เจริญงอกงาม

การปลูกหญ้าให้ดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือใช้วิธี ก ข ค หรือ ง วิธีใดวิธีหนึ่ง ดังจะกล่าวต่อไปนี้

(ก) การปลูกด้วยเมล็ด

การปลูกหญ้าโดยการพ่นด้วยเมล็ด ต้องทำให้ถูกต้องวิธีของการปลูก โดยให้หญ้าขึ้นคลุมพื้นที่ทั้งหมดได้เร็ว งาม และแทงรากลงไปในพื้นดินที่ปลูกได้ดี ไม่ถูกน้ำพัดพาไปได้ง่าย ถ้ามีความเสียหายเป็นหย่อม ๆ เกิดขึ้นแก่หญ้าที่งอกแล้ว จะต้องทำการปลูกซ่อมมาให้ใหม่โดยที่ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

(ข) การปลูกโดยการปักชำ

การปลูกชำเป็นจุดโดยการปักชำ ต้องเลือกกล้าของชำที่แข็งแรง และปักชำให้เป็นแนว มีระเบียบ เพื่อให้ชำไหลผ่านไปได้โดยไม่เกิดการกัดเซาะจนเป็นร่อง แต่ให้ชำไหลผ่านชำที่ปักชำได้โดยทั่วถึง กล้าของชำที่ทำการปักชำ ควรมีระยะห่างกันไม่เกิน 20 ซม. หรือระยะดังแสดงในแบบแปลน

(ค) การปลูกโดยใช้แผ่นชำสำเร็จมาปูเรียงชิดกันจนเต็มพื้นที่

เป็นการปลูกชำโดยการนำกล้าของชำชนิดเป็นแผ่นสำเร็จรูปมาปูเรียงชิดกันคลุมพื้นที่ที่จะทำการปลูกชำจนเต็ม แถวต่อ ๆ ไป ต้องวางให้รอยต่อของชำสลับกันไป และต้องให้ขอบของแผ่นชำวางเหลื่อมกันอย่างน้อย 1 ซม. ดังแสดงในแบบแปลน

(ง) การปลูกชำโดยใช้ชำสำเร็จมาปูเรียงเป็นแถวเว้นแถว

เป็นการปลูกชำโดยการนำเอากล้าของชำชนิดเป็นแผ่น กว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. มาวางเรียงต่อกันเป็นแถวนานกันไปตามแนวของพื้นที่ ๆ จะทำการปลูกชำ โดยเว้นช่วงระหว่างแถวไม่มากกว่าความกว้างของแผ่นหรือที่กำหนดไว้ในแบบแปลน

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.3
งานวัสดุถมชนิดโปร่ง

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การถมวัสดุชนิดโปร่งที่ต้องการให้นำน้ำซึมผ่านได้สะดวก เช่น ด้านหลังของตอม่อสะพาน ปีกสะพานที่รับไหล่ทาง พื้นฐานของทางเดินเท้า กำแพงกันดิน หรือเพื่อเป็นท่อระบายน้ำ ดังแสดงรายละเอียดตามแบบแปลน หรือผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

1. วัสดุ

วัสดุโปร่งต้องเป็นวัสดุที่มีเม็ดแกร่งและสะอาด จะเป็นกรวด หินไม่ ทราบ ซึ่งปราศจากสารอินทรีย์ เม็ดดิน วัสดุที่ไม่พึงประสงค์อย่างอื่น และผ่านการทดสอบหาขนาดของเม็ดวัสดุ (Sieve Analysis) ตามมาตรฐานการทดสอบวัสดุ ของกรมโยธาธิการ มยธ. (ท) 501.8-2532

ทรายที่จะใช้เป็นวัสดุถมโปร่ง จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ขนาดตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก ชนิด ก
3/8 นิ้ว	100
No. 4	95 - 100
No. 16	45 - 80
No. 50	10 - 30
No. 100	2 - 10

กรวด และหินม่ ที่จะใช้เป็นวัสดุถมโปรง จะต้องม่คุณสมบัติดังต่อไปนี้

ขนาดตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	ชนิด ข	ชนิด ค	ชนิด ง	ชนิด จ
2 นิ้ว	100	-	-	-
1 1/2 นิ้ว	70-100	100	-	-
1 นิ้ว	55-85	75-100	100	-
3/4 นิ้ว	50-80	60-90	70-100	100
3/8 นิ้ว	40-70	45-75	58-75	-
No. 4	30-60	30-60	35-65	45-80
No. 10	20-50	20-50	25-50	30-60
No. 40	10-30	10-30	15-30	20-35
No. 200	0-2	0-2	0-2	0-2

การเลือกใช้วัสดุถมชนิดโปรงให้เลือกตามชนิดของวัสดุที่แสดงในแบบแปลน หากแบบแปลนม่ได้ระบุไว้ให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

2. วิธีการก่อสร้าง

การถมวัสดุถมชนิดโปรง ให้ถมเป็นชั้น ๆ และทำการบดอัดตามมาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-2.8 "งานดินถม" ในการถมนี้ถ้าใช้ไม้กั้นระหว่างงานดินและงานถมวัสดุถมชนิดโปรง เมื่อทำการบดอัดในแต่ละชั้นเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตั้งไม้ที่ใช้กั้นออกให้หมด

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-4.4
งานทาสีและตีเส้นถนนและหุ้มสะพาน

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย งานทาสีและตีเส้นถนน ซึ่งครอบคลุมถึง การทาสี ชนิดเส้นทึบ และเส้นเว้นช่อง ทาสี คันทัน ตัวหนังสือหรือรูปต่าง ๆ ตามขนาด และตำแหน่งที่แสดง งานแบบแปลน ให้รวมถึงการจัดหา ช่างทาสี เครื่องมือ วัสดุสี ป้ายเตือนให้ระวังในการใช้ยวดยานในระหว่างการทาสี เพื่อให้งานลุล่วงไปด้วยความเรียบร้อย

1. วัสดุ

การตีเส้นบนผิวจราจรทุกชนิด ให้ตีเส้นด้วยสี Thermoplastic ขณะร้อน ส่วนการทาสีที่ Curb และ Barrier ให้ทำด้วยสีชนิดไม่สะท้อนแสง หรือสีชนิดสะท้อนแสงตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน

1.1 Hot Applied Thermoplastic

สีชนิด Thermoplastic ต้องทำการผสมสำเร็จรูปมาจากโรงงาน เป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และสามารถทนอยู่ได้สภาพการจราจรได้ไม่น้อยกว่า 18 เดือน สีที่จะนำมาใช้ทำต้องบอกอัตราส่วนผสมและคุณสมบัติในด้านต่าง ๆ มาด้วย เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะได้ทำการตรวจสอบก่อนอนุญาตให้ใช้ได้

ลูกแก้วสะท้อนแสงที่จะผสมในสี Thermoplastic ให้ทำการผสมที่โรงงาน ขณะเดียวกับการผลิตสี Thermoplastic อัตราส่วนของลูกแก้วสะท้อนแสง (Glass Beads) ในขั้นตอนนี้อยู่ระหว่าง 13-22 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักทั้งหมด ลูกแก้วสะท้อนแสงต้องมีขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 12 และค้างอยู่บนตะแกรงเบอร์ 50 เป็นจำนวน 70 เปอร์เซ็นต์ ลูกแก้วสะท้อนแสงต้องเป็นชนิดไม่มีเหลี่ยมแหลมคม และ 80 เปอร์เซ็นต์ ของลูกแก้วต้องเป็นเม็ดลักษณะ ไม่มีตำหนิ และแสงส่องทะลุผ่านได้

สีที่นำมาใช้ในงานต้องบรรจุภาชนะ ซึ่งไม่ทำให้ส่วนผสมแยกตัวออกจากกัน หรือเสียคุณสมบัติได้ การเก็บสีชนิดนี้ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีนั้น ๆ โดยเคร่งครัด

ในการทาสี Thermoplastic นี้ ต้องทำการโรยลูกแก้วสะท้อนแสง (Glass Beads) ทับหน้าลงบนผิวของสีที่ทำการทาในขณะที่ผิวของสียังร้อนอยู่ ลูกแก้วนี้ต้องมีคุณสมบัติเหมือนกับลูกแก้วที่ผสมไว้ในสีแล้ว แต่มีขนาดเล็กกว่า กล่าวคือ ขนาดลูกแก้วที่ค้างบนตะแกรงเบอร์ 70 จะต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ จำนวนลูกแก้วที่โรยเพิ่มเติมมีอัตราระหว่าง 400-500 กรัมต่อตารางเมตร เพื่อให้จะให้จำนวนลูกแก้วทั้งหมดในการทาสี Thermoplastic นี้ มีจำนวนระหว่าง 20 เปอร์เซ็นต์ และ 26 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก

1.2 Curb and Barrier Paints

สีชนิดนี้เป็นสีชนิดที่ใช้ทาเมื่อสีเย็นตัวอยู่ต้องเป็นสีชนิดใดชนิดหนึ่งซึ่งเหมาะสมกับการทาด้วยแปรง หรือพ่นด้วยเครื่องพ่นสีก็ได้

ข้อกำหนดต่าง ๆ ของสีที่จะใช้ทา ควรบ่งข้อมูลไว้ดังนี้

- จำนวนและน้ำหนักต่าง ๆ ของวัสดุที่ผสม
- ใช้ทาขณะเนื้อสีมีความเย็นปกติหรือต้องอุ่น
- ชนิดและปริมาณสูงสุดของสารที่ทำให้สีจาง
- ระยะการแห้งตัว (สัมผัสได้)
- ระยะการแข็งตัว (เพื่อทาทับ)
- พื้นที่ที่ทาได้ต่อลิตร หรือแกลลอน
- ความทนทานต่อสภาพความร้อน
- รายละเอียดของสีรองพื้นต่าง ๆ

ชนิดของสีที่ใช้ทาถนนชนิดทั่วไปมีดังนี้

1.2.1 สีชนิดไม่สะท้อนแสง (Non-Reflectorized Road Paint) เป็นสีที่มีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้างที่ผลิตมาเพื่อใช้ในงานถนนโดยเฉพาะ ผสมจากโรงงาน และสามารถใช้ได้กับผิวคอนกรีต และผิวที่ลาดยางไว้เมื่อทาแล้วไม่มีรอยย่นและแตกเป็นริ้ว

1.2.2 สีชนิดสะท้อนแสง (Reflectorized Road Paint) สีชนิดนี้เป็นสีชนิดเดียวกับข้อ 1.2.1 แต่ผสมวัสดุสะท้อนแสงในขณะผลิตสี ปริมาณของวัสดุสะท้อนแสง มีค่าระหว่าง 330-500 กรัมต่อลิตร ขนาดของวัสดุสะท้อนแสงต้องมีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 20 และค้างบนตะแกรงเบอร์ 100 อยู่ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ วัสดุสะท้อนแสงจะต้องไม่เป็นวัสดุแหลมคม และอย่างน้อย 75 เปอร์เซ็นต์ ของวัสดุสะท้อนแสงต้องเป็นแก้วที่ยอมมาให้แสงผ่านได้ มีรูปร่างกลม และไม่มีตำหนิ

1.3 หมุดสะท้อนแสง (Reflecting Road Stud)

หมุดสะท้อนแสงจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้งานได้ดี ผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงที่ยอมรับในการผลิตหมุดสะท้อนแสง หมุดสะท้อนแสงแต่ละหมุดจะต้องประกอบด้วย ชุดแก้วสะท้อนแสง ทนทานต่อการจราจร และไม่ถูกเกี่ยวขี้นมาได้ง่าย และต้องโผล่ขึ้นมาจากผิวจราจรไม่มากกว่า 25 มม. และขอบล่างของส่วนสะท้อนแสงสูงจากผิวจราจรไม่มากกว่า 3 มม. ชิ้นส่วนที่ใช้ในการสะท้อนแสงจะต้องเป็นชนิดที่เปลี่ยนออกและใส่เข้าได้สะดวก โดยไม่ทำความเสียหายต่อผิวจราจรหรือฐานเดิม ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนนำมาใช้งานก่อสร้าง

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 การทาสี (Thermoplastic)

2.1.1 การจัดเตรียมผิวถนน ผิวถนนจะต้องแห้งและสะอาดก่อนทำการทาสี ห้ามทาสีบนสีเก่าติดผิวไว้แล้ว รวมทั้งสี Thermoplastic ที่เสื่อมคุณภาพแล้ว ถ้าจะทาสีลงบนผิวที่มีการใช้งานมาก่อน และผิวบนมีหินโผล่มาในลักษณะผิวมัน ให้ทารองพื้นด้วย Primer ก่อนครั้งหนึ่ง แล้วจึงทำการทาสีได้ การทา Primer ต้องเป็นไปตามชนิดของผลิตภัณฑ์และคำแนะนำของผู้ผลิต Thermoplastic นั้น ๆ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.1.2 การจัดเตรียมสี Thermoplastic สี Thermoplastic ก่อนใช้ต้องต้มให้ร้อน เพื่อให้สีเข้ากันดีและกวนให้สม่ำเสมอ อุณหภูมิของการต้มให้ทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันมิให้ส่วนผสมเสียคุณภาพและแยกตัว และไม่ควรต้มนานเกินกว่า 4 ชม.

2.1.3 การทาสี การทาสีเส้นศูนย์กลางถนน เส้นแบ่งช่องจราจร และเส้นขอบถนนต้องทาด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมให้ได้เส้นที่มีขนาดเท่ากันตลอดแนว สำหรับเส้นชนิดอื่นอาจทาด้วย Hand-screed หรือ Hand-propelled Machine หรือ Self-propelled Machine ก็ได้ แล้วแต่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร เมื่อเทสีที่ต้มลงในภาชนะที่ใช้ทาสี อุณหภูมิของสีในเครื่องเทต้องอยู่ในข้อกำหนดของผู้ผลิต และต้องมีการกวนสีให้เข้ากันอยู่เสมอ

การทาสี Thermoplastic ต้องทำให้มีความหนาอยู่ระหว่าง 1.5-3 มม. ผิวหน้าของสีต้องไม่มีฟองอากาศ และไม่ย่น

การทาสีถนนรูปร่างอื่นที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องกระทำโดยมีแม่แบบเป็นหลัก เพื่อให้ได้รูปร่างที่แน่นอน และสอดคล้องกัน ตามขนาดและระยะดังแสดงไว้ในแบบแปลน

2.2 การทาสีคันทัน (Curb) และ Barrier

2.2.1 การจัดเตรียมผิวของคันทัน (Curb) และ Barrier ผิวของคันทันคอนกรีต และ Barrier ต่าง ๆ ต้องสะอาดและแห้งก่อนทำการทาสี ห้ามทาสีทับลงบนสี Thermoplastic หรือ สีเก่าอันใดซึ่งทาไว้แล้ว ถ้าจำเป็นต้องใช้ Primer หรือ Under Coat ให้ใช้ได้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต และสอดคล้องกับชนิดของสีที่ทา

2.2.2 การเตรียมสีที่ทา การทาสีขณะอากาศธรรมดา ต้องผสมสีโดยการ กวนให้เข้ากันก่อนทา ก่อนทาสีลงบนผิวที่เตรียมไว้ ควรตรวจสอบอุณหภูมิและการผสมสีตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

หมวด ค-5
งานโครงสร้าง
มาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค-5.1
งานโครงสร้างเหล็ก

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ประกอบและติดตั้งเหล็กที่ใช้ ในการก่อสร้าง ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน บรรดาเหล็กและวัสดุอื่น ๆ ที่จะนำมาใช้จะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานก่อนที่จะนำเหล็กและวัสดุอื่นมาใช้ ในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ หรือรูปแบบและแบบรายละเอียดการ ติดตั้ง (Shop Drawings) ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ และอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำวัสดุ นั้น ๆ เข้ามาใช้ประกอบติดตั้งได้

1. วัสดุ

1.1 มาตรฐานคุณภาพวัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง จะต้อง มีมาตรฐาน ขนาด และ รูปร่าง สอดคล้องกับแบบแปลน วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้อง มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดัง ระบุหรือเทียบเท่า ตามตารางดังต่อไปนี้

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
(1) เหล็กรูปพรรณ	มอก. 116 "เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ"
(2) เหล็กแผ่น	ASTM DESIGNATION A-22
(3) เหล็กกลวง	มอก. 107 "เหล็กกลวงสำหรับงานก่อสร้าง"
(4) ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี	มอก. 277 "ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อ ด้วยเกลียว"
(5) เหล็กหล่อ	ASTM DESIGNATION: A-48, CLASS 30
(6) เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL)	ASTM DESIGNATION: A-264
(7) สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวน รองแป้นเกลียว	มอก. 291, 171 และ 258 "สลักเกลียว หัวหกเหลี่ยม แป้นเกลียว และ แหวนรองแป้นเกลียว"
(8) ลวดเชื่อมเหล็ก	มอก. 49 "ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียว ซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า"

1.2 การเตรียมวัสดุ

เหล็ก ที่จะนำมาใช้ต้องไม่มีรอยสนิมขุม มีพื้นที่หน้าตัดขวางคงที่ตลอดไม่มีตำหนิ ยกเว้น รอยพับ ตัด วัสดุที่ประกอบเสร็จแล้วจะต้องได้รูปและขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน โดยไม่มี รอยหัก เป็นมุมหรือรอยโค้ง เหล็กที่ผ่านการเชื่อมมาแล้ว ห้ามนำมาใช้ในการก่อสร้างยกเว้นตามที่ ระบุไว้ในแบบแปลน หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

การตัดเหล็กให้ตัดด้วยความปราณีตให้ตั้งฉากกับแนว หรือศูนย์กลางของท่อนเหล็ก ยกเว้นรอยเว้าที่ไม่เป็นเส้นตรง ต้องตัดด้วยเครื่องตัดที่มีรูปแบบแน่นอนสอดคล้องกัน เมื่อต้อง ตัดหรือตัดโดยใช้ความร้อนช่วยต้องลงโดยใช้ความร้อนพอเหมาะ และทำให้เย็นลงโดยวิธีที่ไม่ทำ ให้อุณหภูมิเหล็กนั้นเสียคุณภาพ

ระยะความยาวของเหล็ก ให้นำวิธีวัดเทียบโดยใช้เทปโลหะมาตรฐานที่ได้รับการ ตรวจสอบรับรองระยะแล้ว โดยยอมให้มีการคลาดเคลื่อน จากความยาวตามที่กำหนดในแบบ แปลนได้ดังนี้

- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวน้อยกว่า 10 เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร
- สำหรับชิ้นส่วนเหล็กที่มีความยาวมากกว่า 10 เมตร ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

1.3 การกองเก็บวัสดุ

การกองเก็บชิ้นส่วนวัสดุ ทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบจะต้องกองเก็บ ไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน โดยจะต้องระวังรักษาชิ้นส่วนวัสดุ ให้ออกจาก ฝุ่น ไขมัน สนิม และสิ่ง แปลกปลอมอื่น ๆ

2. การก่อสร้าง

2.1 การตัดเหล็ก

การตัดเหล็กโดยทั่วไปอนุญาตให้ใช้ไฟเผาให้ร้อนได้ ในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน ยกเว้นสำหรับเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Steel) ให้ตัดด้วยเครื่อง ตัดเหล็ก (Cutting Machine) หรือตัดด้วยไฟแก๊ส (Torches)

เหล็กที่ทำการตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก หรือเครื่องตัดไฟแก๊ส ไม่ต้องทำการขัดเงาผิว แต่ให้ขัดเอาขี้เชื่อมออก สำหรับเหล็กที่ตัดด้วยไฟแก๊สมือถือ จะต้องทำการขัดเงาผิวหน้าที่ตัดให้ เรียบด้วยเครื่องขัด (Grinder) ยกเว้นส่วนปลายข้างที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอื่น

2.2 การต่อเหล็ก

การต่อเหล็ก ให้กระทำโดยวิธีเชื่อมต่อด้วยประกายไฟฟ้า หรือ วิธีการต่อโดยใช้ สลักเกลียว ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

(ก) การเชื่อมเหล็ก

การเชื่อมต่อชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก จะต้องกระทำโดยวิธีเชื่อมด้วยประกาย ไฟฟ้า (Shielded Electric Arc) ตามมาตรฐานวิธีการเชื่อมซึ่งกำหนดโดย American Welding Society (AWS) และจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความรู้ความชำนาญ สามารถปฏิบัติงาน ตามมาตรฐานงานเชื่อมได้เป็นอย่างดี และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถช่างเชื่อม ผู้ควบคุม งานอาจจัดให้มีการทดสอบฝีมือของช่างเชื่อมได้

รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนเหล็กที่อาบสังกะสี รวมทั้งสะเก็ด โลหะจากการเชื่อม จะต้องทำความสะอาดโดยขูดออกด้วยแปรงลวดให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยวัสดุ รองพื้น ซึ่งเป็นส่วนผสมของ Zinc Oxide : Zinc Dust ในอัตราส่วน 1:4 โดยน้ำหนักหรือ วัสดุรองพื้นชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเหมือนกันตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เป็นจำนวน 2 ชั้น ก่อนเริ่มทาสี

การลดความร้อนชิ้นส่วนวัสดุที่เชื่อม โดยการนำไปจุ่มลงในน้ำ หรือราดด้วยน้ำ ไม่อนุญาตให้ปฏิบัติ แต่จะปล่อยให้ชิ้นส่วนวัสดุที่เชื่อมแล้ว ค่อย ๆ เย็นลงที่ละน้อย

(ข) การต่อด้วยสลักเกลียว

รูสำหรับสลักเกลียว

โดยทั่วไปถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง รูที่เจาะไว้สำหรับสลัก เกลียวไม่ได้ขัดผิว จะต้องมีความใหญ่กว่า ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 1.6 มิลลิ เมตร รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดา โดยทั่วไปจะต้องมีความใหญ่กว่าขนาดเส้น ผ่านศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีขนาดใหญ่ กว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของก้านสลักเกลียว

การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวไม่ได้ขัดผิว ให้ใช้วิธีเจาะนำก่อนตรงกลาง ตำแหน่งที่ต้องการเจาะ แล้วจึงทำการเจาะคว้านรูให้ใหญ่ขึ้นจนได้ขนาด และแต่งด้วยตะไบให้ เรียบร้อย การเจาะรูสำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดาโดยทั่วไป ต้องวางชิ้นวัสดุที่จะเจาะรู ประอบกันให้ได้รูปแบบลักษณะตามต้องการ และเจาะรูพร้อมกันทั้งสองชิ้น การเจาะรูให้ใช้แผ่นแม่ แบบเป็นแบบในการเจาะชิ้นวัสดุ

สลักเกลียว และแป้นเกลียว

สลักเกลียว ที่ใช้สำหรับงานเหล็กโดยทั่วไป จะต้องเป็นสลักเกลียวหัวหก เหลี่ยมชนิดธรรมดา ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291

สลักเกลียว ที่ใช้เป็นเหล็กสมอ (Anchor Bolts) ฝังในคอนกรีต จะต้อง ทาจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) โดยชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นจะต้องมีลักษณะสอดคล้อง เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291

การติดตั้งสลักเกลียวเหล็กสมอ ต้องให้ตรงตำแหน่งและยึดให้แน่น ก่อนการ เทคอนกรีต โดยให้แผ่นซีเมนต์ หรือแป้นไม้ หรือแผ่นโลหะ เป็นแป้นยึดให้ตรงตำแหน่ง ตามความ เห็นชอบของผู้ควบคุมงาน สลักเกลียวเหล็กสมอแต่ละตำแหน่งให้ใช้อย่างน้อย 3 ตัว

แป้นเกลียว

แป้นเกลียว จะต้องเป็นแป้นเกลียว สำหรับสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม และมี คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 171

แหวนรองแป้นเกลียว

แหวนรองแป้นเกลียว ให้ใช้แหวนรองแบบเรียบ ประเภทกลมเล็กผิวมัน หรือ กลมผิวมัน แล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว โดยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม มอก. 258 ในการติดตั้งสลักเกลียว และแป้นเกลียวทุกตำแหน่งจะต้องรองแป้น เกลียวด้วยแหวนรอง

การขันสลักเกลียว

ก่อนจะทำการขันสลักเกลียว จะต้องขจัดเศษขุยโลหะที่ติดอยู่ที่ขอบรูออกให้หมด และทำความสะอาดชิ้นวัสดุส่วนที่จะมาประกอบกันให้สะอาด แล้วจึงทำการขันสลักเกลียวให้แน่น พอดี โดยไม่ให้แน่นเกินกว่าที่สลักเกลียวจะทนได้ ไม่อนุญาตให้ใช้แรงตอกหรือฮ้อนตอกสลักเกลียว เข้าไป ปลายของสลักเกลียวที่โผล่พ้นจากแป้นเกลียว จะต้องมีความยาวอย่างน้อย 5 มิลลิเมตร

2.3 เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก

เหล็กแผ่นและเหล็กฉาก ที่ใช้สำหรับการปิดมมคอนกรีตจะต้องทำการติดตั้งให้ตรงตามแนว และได้ระดับ ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ดังนี้ ที่ขอบของแนวตั้ง หรือแนวนอนจะบิดเบี้ยวจากแนว ได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ในระยะความยาว 1 เมตร และในแต่ละชั้นวัสดุต้องไม่บิดเบี้ยวเกินกว่า 1 มิลลิเมตร หากชั้นส่วนใดบิดเบี้ยวเกินกว่า 1.5 มิลลิเมตร ให้ใช้เหล็กสมอยึดชั้นส่วนนั้นให้ตั้งขึ้น เพื่อปรับให้เข้าแนว

2.4 การประกอบโครงสร้าง

2.4.1 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน

โครงสร้างงานเหล็กบางส่วน ที่สามารถประกอบเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานได้ ให้กระทำที่โรงงาน ตามความต้องการตั้งระบุในแบบก่อสร้าง ในการประกอบโครงสร้าง จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างเหล่านี้โดยตลอดเพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โครงสร้างที่จะต้องนำมาประกอบในสนาม จะต้องมีการทดลองประกอบในโรงงานและถอด ก่อนที่จะส่งมาประกอบในสนาม เพื่อจะได้ทำการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ทั้งนี้ก่อนกระทำการถอดขึ้น ส่วนโครงสร้างออกจะต้องทำเครื่องหมาย และหมายเลขไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้กระทำหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกันสนิม เรียบร้อยแล้ว

2.4.2 การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ทุกชั้นส่วนโครงสร้าง ที่จะนำมาประกอบติดตั้ง จะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิม ผุ่น ผง หรือ สิ่งสกปรกอื่น ในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนโครงสร้างประกอบสำเร็จจากโรงงาน การประกอบกลับ และการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการขึ้นสลักเกลียวให้แน่นหนา

แต่ละส่วนโครงสร้าง จะต้องตั้งให้ตรงตามตำแหน่ง โดยการใช้แผ่นเหล็กปรับ หรือวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัว ความยาวของส่วนประกอบโครงสร้างแต่ละชั้นส่วน จะต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้

3. การทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเกิดข้อสงสัย เกี่ยวกับความแข็งแรง ของชิ้นส่วนหรือรอยเชื่อมต่าง ๆ ของโครงสร้าง ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบคงสภาพ (Non-destructive) โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-Ray, Gamma Ray หรือวิธีการตรวจสอบอย่างอื่นที่เห็นสมควร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบ

ข้อบกพร่องในส่วนประกอบของโลหะหรือในโครงสร้างทางโลหะวิทยา เมื่อตรวจพบ
จะเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพไม่ยอมรับงานส่วนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข และทำการ
ทดสอบใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค - 5.2
งานเหล็กเสริมคอนกรีต ชนิดตะแกรงสำเร็จรูป

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา การตัด การตัด และการวางเรียงเหล็กเสริมคอนกรีต ชนิดตะแกรงสำเร็จรูปสำหรับงานคอนกรีตโครงสร้าง ตามชนิด ชั้นคุณภาพ และขนาด ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน และข้อกำหนดมาตรฐานการก่อสร้าง

1. วัสดุ

เหล็กเสริมคอนกรีต ชนิดตะแกรงสำเร็จรูปนี้ จะต้องผลิตขึ้นจากเหล็กรีดเย็น ซึ่งมีความต้านแรงดึงสูง (High Tensile Cold Drawn Steel) และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M32 โดยทำการเชื่อมให้ติดกันเป็นตะแกรงรูปสี่เหลี่ยมด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้า (Spot Welding Machine) ให้ได้คุณสมบัติตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M55

เหล็กรีดเย็นที่นำมาเชื่อมเป็นตะแกรงสำเร็จรูป จะต้องมีความสมบูรณ์ทุกสอดคล้องตามเกณฑ์กำหนด ดังต่อไปนี้

- ความต้านแรงดึงที่จุดคาน (Minimum Yield Strength)
ไม่น้อยกว่า 5,500 กก./ตร.ซม.
- ความต้านแรงดึงสูงสุด (Ultimate Tensile Strength)
ไม่น้อยกว่า 6,230 กก./ตร.ซม.

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก จะต้องไม่เกินกว่า ± 0.1 มิลลิเมตร สำหรับเหล็กรีดเย็นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-6 มิลลิเมตร

2. การส่งวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายชื่อโรงงานผู้ผลิตเหล็กเสริมคอนกรีตชนิดตะแกรงสำเร็จรูปที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง พร้อมทั้งเกณฑ์กำหนดที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานการผลิต และใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติทางกลของเหล็กเสริม ตามที่ผู้ควบคุมงานระบุ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำเหล็กเสริมเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องส่งสำเนาใบสั่งซื้อเหล็กให้ผู้ควบคุมงานรับทราบ

3. การเก็บรักษาเหล็กตะแกรงสำเร็จรูป

เหล็กตะแกรงที่จะนำมาใช้งานก่อสร้าง จะต้องเก็บในที่ที่มีหลังคาคลุม และมีผากบังฝน และเก็บกองไว้เหนือพื้นดิน โดยแยกเก็บไว้เป็นกองตามประเภทและขนาด

การเก็บกองและขนย้ายเหล็กตะแกรงสำเร็จรูปจะต้องมีมาตรการป้องกันมิให้เหล็ก บิดงอจนเสียรูปร่างหรือเสียคุณสมบัติในการใช้เป็นเหล็กเสริมคอนกรีต และมีให้เบรอะเบรื้อน ผุ่น ผง ดิน น้ำมัน หรือ สี และสิ่งสกปรกอื่น ๆ

4. การตัดเหล็กตะแกรงสำเร็จรูป

ให้ใช้กรรไกรตัดเหล็กหรือเครื่องมือตัดเหล็กชนิดอื่นให้ได้ขนาด และรูปร่าง ตามที่ แสดงในแบบก่อสร้าง

5. การจัดวางเหล็กตะแกรงสำเร็จรูปเข้าที่

ก่อนที่จะนำเหล็กตะแกรงสำเร็จรูปไปประกอบจัดวางลงในแบบ จะต้องทำความสะอาด เหล็กให้ปราศจากสะเก็ดสนิม สนิมผิว สนิมขุม และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดการยึดเหนี่ยว เสียไป

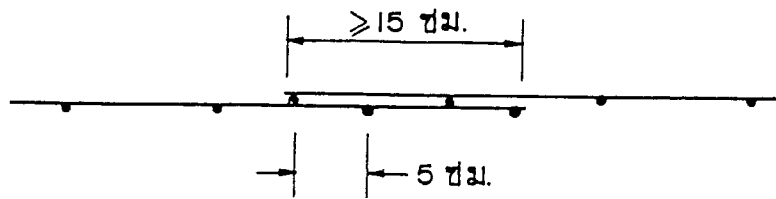
เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป จะต้องจัดวางให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง มั่นคงโดยใช้เหล็ก รองรับยึดไว้ หรือรองรับด้วยลูกปูนที่ฝังลวดผูกเหล็กไว้ โดยจะต้องมีจำนวนเพียงพอ ตามความ เห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป จะต้องจัดวางให้แบนราบ ปราศจากการหักมุมหรือโค้งงอ ในกรณีที่ทำกรบนส่งเคลื่อนย้ายเหล็กตะแกรงสำเร็จรูปมาเป็นลักษณะเป็นม้วน จะต้องคลี่เหล็กตะแกรง ออกให้ตรง และแบนราบก่อนจัดวางเข้าที่ ห้ามนำเหล็กตะแกรงที่หักมุม หรือบิดโค้งงอจนไม่ สามารถวางให้มีระยะหุ้มของคอนกรีตเพียงพอมาใช้

ในกรณีที่ใช้เหล็กตะแกรง สำหรับเสริมคอนกรีตคาดทางระบายน้ำหรือคลอง จะต้องจัดหาเหล็กตะแกรง ที่มีขนาดความกว้างและความยาวของผืนตะแกรงให้เหมาะสมตามขนาด ของแผ่นคอนกรีตที่จะเสริมเหล็กและระยะระหว่างรอยต่อของแผ่นคอนกรีต เพื่อให้เกิดการต่อทาบ เหล็กตะแกรงน้อยที่สุด

6. การต่อทาบเหล็กตะแกรง

ในกรณีที่จำเป็นต้องต่อเหล็กตะแกรง ให้ทำการต่อทาบกันโดยจะต้องมีระยะทาบของ เหล็กตะแกรง เป็นระยะไม่น้อยกว่าระยะห่างระหว่างเส้นเหล็ก หรือ ขนาดช่องตะแกรงเหล็ก บวกด้วยระยะทาบเพิ่มอีก 5 ซม. หรือเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม.



ระยะ ทาบของเหล็กตะแกรง

รอยต่อทาบเหล็กตะแกรงทุกแห่ง จะต้องได้รับการตรวจ และอนุมัติโดยผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการเทคอนกรีต

7. การเปลี่ยนขนาดเหล็กตะแกรง

การเปลี่ยนแปลงขนาดเหล็กตะแกรงรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงขนาดช่องตะแกรง เพื่อใช้แทนเหล็กตะแกรงตามที่กำหนดในแบบแปลน จะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน โดยที่เหล็กตะแกรงที่นำมาใช้แทนจะต้องมีพื้นที่หน้าตัดขวางรวมเทียบเท่า หรือมากกว่าพื้นที่หน้าตัดขวางรวมของเหล็กตะแกรงเดิม ในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะต้องทำหลักฐานแสดงการเปลี่ยนแปลงเหล็ก ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาด้วย

8. การเก็บตัวอย่างและการทดสอบเหล็กตะแกรง

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบเหล็กตะแกรง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานวัสดุ AASHTO M32 และ M55 หรือ มาตรฐานสากลอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเหล็ก ให้ผู้ว่าจ้างเพื่อนำไปทำการทดสอบหรือส่งตัวอย่างไปทำการทดสอบ ณ สถานที่ทดสอบของหน่วยงานทางราชการ ซึ่งผู้ว่าจ้างสามารถเข้าไปร่วมทำการทดสอบได้ ผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการทดสอบ และแจ้งผลการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างทราบ

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-5.3
งานอัดคอนกรีตชนิดไม่หดตัว
(NON-SHRINK GROUT)

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดเตรียมวัสดุส่วนผสม และไม้แบบ รวมถึงการอัดคอนกรีต เพื่อให้ถูกต้องตรงตามที่กำหนดไว้ใน แบบก่อสร้าง

1. วัสดุ

ส่วนผสมของ Non-shrink Grout ต้องประกอบด้วย Non-shrink Metallic Aggregate ผสมกับทรายและซีเมนต์ ซีเมนต์ และทราย ตามอัตราส่วนผสมดังแสดงในตารางข้างล่างนี้

วัสดุ	อัตราส่วนผสม	
	โดยปริมาตร	โดยน้ำหนัก
Non-shrink Metallic Aggregate	0.15	0.25
ซีเมนต์	1.00	1.00
ทราย	1.50	1.50

ทรายและซีเมนต์จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างของกรมโยธา-ธิการ มยธ. 101-2533 (ร่าง)

2. วิธีเตรียมส่วนประกอบ

จะต้องทำการผสมปูนซีเมนต์ ทราย และ Non-shrink Metallic Aggregate เข้าด้วยกันในลักษณะที่แห้งอยู่ ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้จนเข้ากันดีก่อน แล้วจึงค่อยเติมน้ำลงไป โดยให้ปริมาณน้ำต่อส่วนผสมอยู่ในอัตราส่วน ประมาณ 36-40 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนัก ผู้รับจ้างอาจจะเสนอขอเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนผสมให้แตกต่างจากที่กำหนดไว้ โดยจะต้องเสนอรายละเอียดซึ่งแสดงถึง หลักฐาน ข้อมูล การใช้งาน Non-shrink Grout ด้วยอัตราส่วนผสมดังกล่าว ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน

สารผสมคอนกรีตชนิดนี้ ซึ่งได้ผสมน้ำแล้ว จะต้องใช้ให้หมดภายในเวลา 20 นาที ถ้าพ้นจากกำหนดเวลานี้ ห้ามนำมาใช้

3. วิธีการก่อสร้าง

จะต้องทำความสะอาดผิวทั้งสองข้างที่จะทำการ Grouting ให้ปราศจากคราบดินหรือน้ำมัน ผู้รับจ้างจะต้องกันแบบด้านข้าง 3 ด้าน เพื่อกันคอนกรีตไว้ โดยเปิดไว้ 1 ด้านสำหรับทำการ Grouting อาจจะต้องใช้แท่งเหล็กหรือไม้ช่วยในการอัดส่วนผสมของ Non-shrink Grout เข้าไป จนกระทั่งเต็มช่องโดยไม่มีโพรงเหลืออยู่ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ผู้รับจ้างรื้อคอนกรีตที่เป็นโพรงออกทำการผสมและอัดใหม่ก็ได้แล้วแต่กรณี หลังจากที่ Non-shrink Grout เริ่มแข็งตัวแล้วจะต้องทำการบ่มด้วยน้ำในตนเองเดียวกับการบ่มคอนกรีตเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง

มาตรฐานการก่อสร้างหมายเลข ค-5.4

งานรอยต่ออาคารคอนกรีต

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย งานจัดท้าวีสถุ แรงงาน และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้สำหรับทำการติดตั้งรอยต่ออาคารคอนกรีต ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลน และรายการรายละเอียดประกอบแบบ

1. ทั่วไป

รอยต่อในอาคารคอนกรีต (Concrete Joints) จำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1 รอยต่อขณะก่อสร้าง (Construction Joint)

กำหนดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องทำความสะอาดให้มิดชิดใหม่ ก่อนที่จะเทคอนกรีตส่วนต่อไป โดยการขจัดเศษคอนกรีตส่วนที่ยังไม่แข็งแรงแรง และความสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดสิ้น โดยใช้น้ำฉีด หรือทรายฉีด หรือโดยวิธีการอื่นใด ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

1.2 รอยต่อเพื่อการหดตัวของคอนกรีต (Contraction Joint)

ให้ทำรอยต่อเพื่อการหดตัว ตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบแปลน ภายหลังจากการเทคอนกรีต และคอนกรีตเริ่มแข็งตัวแล้ว ให้ตัดผิวหน้าคอนกรีต บริเวณที่กำหนดให้เป็นรอยต่อสำหรับการหดตัว ด้วยเครื่องตัดคอนกรีต (Saw Cut) ให้เป็นช่องลึก 5 เซนติเมตร กว้าง 1 เซนติเมตร หรือตามขนาดที่แสดงไว้ในแบบแปลนแล้วให้อุดที่ตัดไว้ด้วยวัสดุประเภท Joint Sealant

1.3 รอยต่อเพื่อการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion Joint)

ให้ทำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ โดยให้มีช่องว่างระหว่างการเทคอนกรีตครั้งแรก และครั้งที่สองให้มีระยะห่างกันอย่างน้อย 1 เซนติเมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน และให้อุดช่องว่างระหว่างผิวคอนกรีตด้วยวัสดุประเภท Preformed Joint Filler และอุดยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุประเภท Joint Sealant

2. วัสดุ

2.1 วัสดุสำหรับอุดรอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joint Filler)

วัสดุที่จะนำมาใช้อุดร่องรอยต่อคอนกรีต เพื่อการขยายตัว ต้องมีลักษณะที่ไม่มีบางส่วนคืบตัวเป็นของเหลว (Non-extruding) และยืดหดตัวได้เอง (Resilient) แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด ดังนี้

- (ก) วัสดุสำหรับอุดรอยต่อ ชนิดที่ทำด้วยสารประกอบจากพวงยางที่มีความยืดหยุ่นตัว (Sponge Rubber) หรือวัสดุจากพวง Polyethylene foam ที่ทำเป็นแผ่นมีสีเทา วัสดุจากพวงนี้จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุ AASHTO M153
- (ข) วัสดุสำหรับอุดรอยต่อ ชนิดที่ทำด้วยไม้คอร์ก (Cork) ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุ AASHTO M153
- (ค) วัสดุสำหรับอุดรอยต่อ ชนิดที่ทำด้วยใยพืชอาบด้วยสารบิทูเมนอัดเป็นแผ่น (Bituminous Fiber) ซึ่งมีคุณสมบัติสอดคล้องตามข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุ AASTO M213

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุสำหรับอุดรอยต่อ (Joint Filler) ชนิดที่จะนำมาใช้ พร้อมทั้งใบรับรองการตรวจวิเคราะห์ และทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบ หรือทำการทดสอบเพิ่มเติม ก่อนที่จะนำมาใช้

ในการก่อสร้าง จะต้องใส่วัสดุสำหรับอุดรอยต่อ (Joint Filler) ฝังในร่องรอยต่อเพื่อการขยายตัวของคอนกรีต (Expansion Joint) ทุกแห่งตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง แล้วอุดยาแนวทับหน้าด้วยวัสดุยาแนว (Joint Sealant)

2.2 วัสดุทาเคลือบผิวรอยต่อ ก่อนอุดยาแนว (Joint Primer)

ให้ใช้วัสดุทาเคลือบผิวรอยต่อก่อนอุดยาแนว (Joint Primer) ซึ่งมีคุณสมบัติเหมาะสมกับวัสดุอุดยาแนวรอยต่อ (Joint Sealant) แต่ละประเภทตามข้อกำหนดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวรอยต่อ ทาเคลือบผิวรอยต่อคอนกรีต ก่อนที่จะทำการอุดยาแนวรอยต่อนั้น

2.3 วัสดุอุดยาแนวรอยต่อคอนกรีต (Joint Sealant)

วัสดุที่จะนำมาใช้ยาแนวรอยต่อคอนกรีต เพื่อกันน้ำรั่วซึม จำแนกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

- (ก) วัสดุสำหรับใช้งานยาแนวรอยต่อคอนกรีต เฉพาะแนวราบ ชนิดเทร้อน (Hot-applied) เป็นสารประเภท Rubber Bitumen ลักษณะเป็นยางเหนียวสีดำ ซึ่งต้องนำมาให้ละลายก่อน จึงทำการเทหยอดลงในร่องรอยต่อคอนกรีต วัสดุสำหรับยาแนวรอยต่อชนิดนี้ จะต้องมีคุณสมบัติเป็นตามมาตรฐาน ASTM D 1190
- (ข) วัสดุสำหรับใช้ยาแนวรอยต่อคอนกรีต ทั้งแนวตั้งและแนวนอน ชนิดใช้เย็นไม่ ต้องใช้ความร้อน (Cold-applied Sealant) ประเภทที่เป็นสารประกอบ โพลีซัลไฟด์ (Two-part Polysulphide) ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบที่เป็น Base Compound และ ส่วนประกอบที่ทำให้แห้งแข็งตัว (Curing Agent) ผสมกันเมื่อก่อตัวแข็งจะมีลักษณะคล้ายยาง มีสีเทา

วัสดุสำหรับใช้งานชนิดนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน ซึ่งมีคุณสมบัติสอดคล้อง ตามมาตรฐาน US. Federal Specification TT-S-00227E a, b&c

การใช้งาน จะต้องผสมส่วนประกอบ ทั้ง 2 ส่วน ตามอัตราส่วนที่กำหนด ตาม คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้อุดคยาแนวรอยต่อ (Joint Sealant) และ วัสดุทาเคลือบผิวรอยต่อ (Joint Primer) สำหรับวัสดุอุดคยาแนวชนิดนั้น พร้อมทั้งใบรับรองผล การตรวจวิเคราะห์ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับอุดคยาแนวรอยต่อ เพื่อให้ผู้ว่า จ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบ หรือทำการทดสอบเพิ่มเติม ก่อนที่จะนำมาใช้

2.4 วัสดุแผ่นกันน้ำ (Waterstop)

วัสดุแผ่นกันน้ำ ที่จะนำมาใช้ฝังกันตรงตำแหน่งรอยต่อคอนกรีต ตามที่กำหนดไว้ในแบบ ก่อสร้าง หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด จำแนกออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

- วัสดุประเภทยางชนิด Non-vulcanized Bituminous Reclaimed Rubber
- วัสดุประเภทสารสังเคราะห์ Polyvinyl Chloride (P.V.C)

การนำวัสดุแผ่นกันน้ำมาใช้งาน ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้วัสดุแผ่นกันน้ำ ซึ่งมีรูป หน้าตัดคล้าย Dumbell และมีลักษณะเป็นแบบที่เหมาะสมกับลักษณะรอยต่อ ดังนี้

- (ก) รอยต่อคอนกรีตที่มีการขยายตัวน้อย เช่น รอยต่อขณะก่อสร้าง (Construction Joint) ของโครงสร้าง ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน หรือ รายการประกอบ แบบ ให้ฝังวัสดุแผ่นกันน้ำ จะต้องใช้วัสดุแผ่นแบบที่ไม่มีรูตรงกลาง

(ข) สำหรับรอยต่อคอนกรีต ซึ่งมีการขยายตัวมาก ซึ่งหมายถึง กรณีที่เป็น Expansion Joint ระหว่างส่วนโครงสร้าง ซึ่งต้องฝังวัสดุแผ่นกันน้ำ จะต้องใช้วัสดุแบบมีรูตรงกลาง

วัสดุแผ่นกันน้ำ จะมีขนาดความกว้าง และลักษณะรูปร่าง ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ เป็น 3 แบบ ดังนี้

แบบชื่อ	ขนาดความกว้าง (นิ้ว)	ลักษณะรูปร่างตัด
A	9	3 ลอน (Three Bulbs)
B	6	3 ลอน (Three Bulbs)
C	6	2 ลอน (Two Bulbs)
D	4.5	3 ลอน (Three Bulbs)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุแผ่นกันน้ำที่จะนำมาใช้ พร้อมทั้งใบรับรองผลการตรวจวิเคราะห์ ทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบ หรือทำการ ทดสอบคุณสมบัติเพิ่มเติมก่อนที่จะนำมาใช้

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมวัสดุสำหรับอุดรอยต่อเพื่อการขยายตัว

วัสดุสำหรับอุดรอยต่อเพื่อการขยายตัว ที่จะนำมาใช้ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นสูงจากพื้นดิน มีหลังคาปกคลุมมิให้ถูกแดดฝน และป้องกันมิให้เปราะเปื้อนน้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่น

การจัดวางวัสดุสำหรับอุดรอยต่อ ฝังในร่องรอยต่อคอนกรีต ต้องพยายามจัดวางแผ่นวัสดุให้เป็นแผ่นเดียวกัน หรือมีรอยต่อแผ่นวัสดุ น้อยที่สุด

การตัดวัสดุชนิดนี้ จะต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความคมพอที่จะตัดวัสดุนี้ให้ขาดจากกัน โดยมีผิวหน้าที่เรียบ และให้ทำการตัดวัสดุโดยใช้แม่แบบที่สร้างขึ้นตามรูปร่างของรูปตัดของรอยต่อโครงสร้างส่วนที่จะติดตั้งวัสดุชนิดนี้ สำหรับรอยต่อโครงสร้าง ซึ่งมีลักษณะเป็น Key หรือมีเหล็กเดือย (Dowels) หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ฝังยื่นออกมา จะต้องเจาะรูวัสดุสำหรับอุดรอยต่อให้มีขนาดรูปร่างและตำแหน่งตรงกับวัสดุอุปกรณ์ที่ฝังยื่นออกมา

3.2 การติดตั้งวัสดุแผ่นกันน้ำ

วัสดุแผ่นกันน้ำ จะต้องติดตั้งตลอดแนวรอยต่อส่วนนั้น หากมีความจำเป็นต้องต่อวัสดุแผ่นชนิดนี้ ให้กระทำตามวิธีการที่บริษัทผู้ผลิตวัสดุกำหนดไว้ การติดตั้งจะต้องจัดวางให้ศูนย์กลางของแถบแผ่นกันน้ำอยู่ตรงตำแหน่งกึ่งกลางรอยต่อพอดี

การยึดวัสดุแผ่นกันน้ำกับแบบหล่อ ให้ใช้วิธีจับยึดด้วยคลิป หรืออุปกรณ์จับยึด ห้ามใช้ตะปู หรือสลักเกลียวตอกยึด

มาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค-5.5
งานไม้โครงสร้าง

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา ตกแต่ง ประกอบ และติดตั้ง ส่วนประกอบงาน โครงสร้างทั้งหมดที่เป็นไม้ และงานที่เกี่ยวข้องในส่วนอื่น ๆ เพื่อให้การก่อสร้างถูกต้อง และเป็นไปตามแบบก่อสร้าง และรายการรายละเอียดประกอบแบบ

1. วัสดุ

ในกรณีที่แบบก่อสร้างหรือรายการรายละเอียดประกอบแบบมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น หรือเจาะจงอย่างหนึ่งอย่างใดโดยเฉพาะ ให้ถือชนิดของเนื้อไม้ตามรายการข้างล่างนี้

1.1 ไม้รูปพรรณ

ไม้รูปพรรณประเภทที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างส่วนต่าง ๆ ของอาคารมีดังนี้.-

(ก) ไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้ตามบัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็ง มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในมาตรฐานการก่อสร้างงานไม้ ของกรมโยธาธิการ พจนก ก. มยธ. 104-2533 (ร่าง)

(ข) ไม้เนื้อแข็งปานกลาง ได้แก่ ไม้ยาง ไม้กระบาก ไม้กราด หรือไม้ชนิดอื่น ๆ- ที่มีคุณภาพเทียบเท่า ซึ่งอนุญาตให้นำมาใช้เป็นไม้แป้นค้ำยัน หรือโครงสร้างชั่วคราวได้เท่าที่เห็น

ในกรณีที่จะใช้ไม้ชนิดที่จัดอยู่ในประเภทไม้เนื้อแข็งปานกลาง เป็นส่วนโครงสร้างถาวร เช่น ใช้ไม้ยางเป็นไม้คร่าว ผา หรือผ้าเพดานนั้นจะอนุญาตให้ใช้ได้เฉพาะไม้ซึ่งผ่านการอบน้ำยารักษาเนื้อไม้ ตามมาตรฐานชั้นหนึ่งขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้เรียบร้อยแล้ว

การจำแนกประเภทของไม้รูปพรรณ ให้ยึดถือตามมาตรฐานการจำแนกประเภทของไม้ ตามหนังสือของกรมป่าไม้ ที่ กส. 0702/6679

1.2 วัสดุอื่นนอกจากไม้รูปพรรณ

(ก) ไม้อัด (Plywood) โดยทั่วไป หมายถึง แผ่นไม้อัดสลิบชั้น ซึ่งได้จากการ ประกอบแผ่นไม้บางตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป อัดให้ยึดติดกันด้วยกาวเป็นแผ่นเดียวกัน โดยการจัดให้

ไม้แผ่นบางแต่ละแผ่นมีแนวเสี้ยนขวางตั้งฉากกัน แผ่นไม้อัดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของบริษัท ไม้อัดไทย จากัด หรือผลิตภัณฑ์ที่มีมาตรฐานคุณภาพเทียบเท่า

(ข) แผ่นเยื่อไม้อัด (Fibreboards) หมายถึง แผ่นวัสดุที่ผลิตขึ้นจากการนำเส้นใยหรือเยื่อของไม้ หรือวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของลิกนินและเซลลูโลสมาอัดเป็นแผ่นตามขนาดที่ต้องการ จากนั้นกดออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้.-

1. ไม้อัดแผ่นเรียบ (Hard Board) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่มีคุณภาพเทียบเท่า ไม้อัดแผ่นเรียบบางนาของบริษัท ไม้อัดไทย จากัด

2. แผ่นเยื่อไม้อัด หรือ แผ่นกระดาษอัด (Soft Board) จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานของบริษัท ศรีมหาราชา จากัด หรือผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่มีคุณภาพเทียบเท่า

1.3 อุปกรณ์ยึดไม้

(ก) ตะปู ตะปูที่ใช้ในงานโครงสร้างไม้ จะต้องเป็นตะปูตอกไม้ชนิดปลายธรรมดาค หรือชนิดที่เหมาะสมกับเนื้อไม้ ผิวของตะปูเป็นชนิดผิวเรียบเคลือบด้วยสังกะสี และจะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 113

การตอกตะปูธรรมดาให้ตอกด้วยมือ โดยมีให้ใช้ส่วนเจาะนำ ขนาดของตะปูให้ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและข้อกำหนดเฉพาะงาน

(ข) สลักเกลียว สลักเกลียวที่จะนำมาใช้สำหรับงานโครงสร้างไม้ จะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291 ชั้น A หรือ B ชนิดที่มีก้านกลมเรียบ และปลายข้างหนึ่งมีเกลียวสำหรับขันปิดท้ายด้วยแบนเกลียว ขนาดและความยาวของสลักเกลียวจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้างหรือตามความเหมาะสมโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2. การตั้งกองไม้

การตั้งกองไม้ในที่ก่อสร้าง จะต้องตั้งกองแยกตามขนาดไม้ ไม้ที่ยังไม่ได้ผ่านการอบควรจัดวางไว้ในลักษณะก่ายกัน โดยมีบอรองรับให้สูงจากระดับพื้นดินเล็กน้อย เพื่อไม่ให้ไม้ดูดความชื้นจากพื้นดิน และต้องให้ลมพัดผ่านได้โดยสะดวก

3. ฝีมืองาน

ฝีมืองานสำหรับงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความปราณีต ตามหลักการปฏิบัติสำหรับงานช่างไม้ที่ดี ถึงแม้ว่าจะมิได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการรายละเอียดประกอบแบบนี้ก็ตาม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างไม้ฝีมือชั้นหนึ่ง มาทำการก่อสร้างงานไม้ เพื่อให้ได้แนวและ
ตั้งถูกต้องตามแบบก่อสร้าง และมาตรฐานการก่อสร้าง

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเข้าไม้

การเข้าไม้ต้องพอดี ตรงตามที่กำหนดให้ การบากไม้ เข้าไม้ ต้องทำให้แนบสนิทเต็ม
หน้าส่วนที่ประกบพอดี และมีความมั่นคงแข็งแรง

4.2 การต่อไม้

โดยทั่วไปจะ ไม่นอนุญาติให้ทำการต่อไม้ เว้นแต่กรณีที่มีความจำเป็น โดยผู้ควบคุมงาน
เป็นผู้พิจารณาที่กำหนดให้

4.3 การไสตกแต่งไม้

การไสตกแต่งไม้จะทำเฉพาะไม้ส่วนที่กำหนดไว้ให้ไส ซึ่งจะต้องไสตกแต่งจนเรียบ
ตรง ไม้เป็นลอนหรือลูกคลื่น และหากยังมีคลอง เลื่อยหลง เหลืออยู่ จะต้องไสและตกแต่งจนเรียบ
การไสไม้จะต้องทำให้ได้ฉาก มีมุม หรือรูปทรง และขนาดตามที่กำหนดไว้ ส่วนใดที่ไม่อาจไสให้
เรียบได้ เช่น ตาไม้ จะต้องขัดตกแต่งด้วยกระดาษทรายจนเรียบ และจะต้องอุดรูและรอยแตกทั้ง
หมดตามผิวหน้าไม้ ก่อนที่จะทาสี หรือทาน้ำมันตามระบุในมาตรฐานงานก่อสร้าง

การที่จะต้องไสตกแต่งไม้ในส่วนตัว หรือไม้ชิ้น ใดให้ยึดหลักการพิจารณา ดังนี้.-

(ก) ไม้ส่วนที่ไม่ต้องไส คือ ส่วนโครงสร้างไม้ที่มีส่วนโครงสร้างอื่นปกคลุมปิดทับอยู่
ไม่สามารถมองเห็นได้ และไม่มีผลต่อความ เรียบตรงของส่วนโครงสร้างที่ปิดทับปกคลุมอยู่ อาทิเช่น
โครงหลังคาส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน เพดานด้านบนหรือด้านข้าง เป็นต้น หรือส่วนโครงสร้าง
ซึ่งได้กำหนดไว้ให้ไสตกแต่ง

(ข) ไม้ส่วนที่ต้องไสตกแต่ง คือ ส่วนโครงสร้างไม้ที่ไม่สามารถมองเห็นได้ทั้งหมด
และโครงสร้างไม้ส่วนที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับระดับของสิ่งที่มาปิดทับไว้ เช่น โครงสร้างส่วน
ล่างของกระถางฝ้าเพดาน เป็นต้น

4.4 การยึดไม้

4.4.1 การยึดด้วยตะปู

(ก) ขนาดและความยาวตะปู ตะปูสำหรับตอกไม้จะต้องมีขนาดเหมาะสมตามสภาพการใช้งาน ความยาวของตะปูจะต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า ของความหนาของไม้ หรือโลหะที่จะยึดติดกับไม้ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

(ข) การเจาะรูสำหรับตะปู หากจำเป็นต้องเจาะรูเพื่อป้องกันไม้ให้ไม่แตก ให้เจาะรูสำหรับตะปูเกลียวโดยให้มีขนาดไม่เกิน 0.9 เท่า ของขนาดตะปูเกลียว สำหรับรูที่เจาะไว้ตีตะปูธรรมดา นั้น ให้มีขนาดไม่เกิน 0.8 เท่า ของขนาดตะปูธรรมดา

(ค) การตีตะปู สำหรับไม้กระดานไม้เข้าลิ้น ให้ยึดด้วยตะปู 2 ตัวทุก ๆ ระยะคร่าว หรือตง การตีตะปูจะต้องตีห่างจากขอบไม้ ในช่วงระยะระหว่าง 1-2 เซนติเมตรจากขอบไม้ สำหรับไม้กระดานเข้าลิ้น จะต้องตะปูยึดที่มุมลิ้นทุกช่วงตง

กรณีที่ใช้ตะปูเกลียว ห้ามใช้วิธีการตอกตะปูโดยเด็ดขาด ให้ใช้วิธีหมุนตะปูเกลียวเข้าไป โดยที่ใช้ไขควงที่มีขนาดเหมาะสมกับหัวตะปูเกลียวนั้น

4.4.2 การยึดด้วยสลักเกลียว

(ก) ขนาดและความยาว ขนาดและความยาวของสลักเกลียวจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้

(ข) การเจาะรู จะต้องเจาะรูให้มีขนาดพอดีสำหรับตอกสลักเกลียว เข้าไปได้ง่าย หรือมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของสลักเกลียวไม่เกิน 6 %

(ค) การขันแป้นเกลียว สลักเกลียวทุกตัวจะต้องมีแป้นเกลียว และแหวนรองมาตรฐาน ใส่รองอยู่ใต้แป้นเกลียวก่อนจึงจะขันแป้นเกลียวได้ ส่วนของสลักเกลียวที่ยื่นออกจากผิวโครงสร้างไม้ จะต้องตัดออกให้เรียบร้อย โดยยอมให้ส่วนปลายของสลักเกลียวยื่นออกจากขอบของหัวแป้นเกลียวได้ประมาณ 5 มิลลิเมตร

(ง) ระยะห่างของรูสลักเกลียว

สำหรับสลักเกลียวที่ใช้รับแรงดึง จะต้องเจาะรูให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 7 เท่า ของขนาดสลักเกลียว

สำหรับสลักเกลียวที่ใช้รับแรงอัด ซึ่งยึดไม้ตามแนวยาว จะต้องเจาะรูให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 4 เท่า ของขนาดสลักเกลียว กรณีสลักเกลียวรับแรงอัด ยึดไม้ตามแนวกว้าง จะต้องเจาะรูให้มีระยะห่างกันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของขนาดสลักเกลียว

มาตรฐานการก่อสร้าง หมายเลข ค - 5.6
งานทาสี

ขอบข่าย งานนี้ประกอบด้วย งานทาสีหรือพ่นสีเหล็ก หรือโลหะชนิดอื่น ๆ การป้องกันรักษาเนื้อไม้และการทาสีเคลือบไม้ ฝ้าเพดาน ผนังปูนฉาบ หรือส่วนโครงสร้างคอนกรีตที่ต้องทาสี ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการรายละเอียดประกอบแบบ

การทาสีในงานนี้ หมายถึง การทาสี หรือ พ่นสี การลงขี้ผึ้ง ทาเซลแลค หรือแลคเกอร์ การลงน้ำมัน ตลอดจน การตกแต่งอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันด้วย

1. รายการทั่วไป

สีที่ใช้สำหรับงานทาสีโดยทั่วไป ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้สีผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่ายี่ห้อ โจดัน หรือ ไอ ซี ไอ หรือ เซอร์วินวิลเลียม หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่า

ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองของบริษัทผู้ผลิตสี หรือผู้แทนจำหน่ายภายในประเทศไทย เสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่า

(ก) สีที่นำมาใช้แต่ละชนิดนั้น เป็นสีแท้ของบริษัทผู้ผลิตสี ซึ่งยังไม่หมดอายุใช้งาน

(ข) ปริมาณของสีที่ใช้ถูกต้องตามเนื้อที่ที่ทา โดยให้แจ้งถึงปริมาณของสีแต่ละชนิดที่ใช้ ด้วยการนับปริมาณของสีที่ใช้

ใบรับรองนี้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา เมื่อถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ให้ลงชื่อกำกับไว้ด้วยทุกครั้ง ใบรับรองนี้ให้ถือเป็นเอกสารประกอบในการผลิตเงินงวดนั้น ๆ ด้วย

2. การอนุมัติสีของผู้ว่าจ้าง

การนำสีแต่ละชนิดเข้ามาใช้งาน จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ พร้อมทั้งมีรายละเอียดข้อมูลทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับสีดังนี้

(ก) ข้อมูลทางด้านเทคนิคเกี่ยวกับสี

1. รายละเอียดเกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพ และวิธีการเตรียมสี ปฏิบัติการของสี โดยให้รายละเอียดข้อมูลเกี่ยวกับ ชนิดของสี ส่วนประกอบในเนื้อสี ระยะเวลาแห้งของสี ระยะเวลาระหว่างชั้น จำนวนชั้นที่ทาและระยะเวลาการบ่มสี

2. วิธีการทำความสะอาด และการเตรียมพื้นผิวที่เหมาะสมสำหรับการใช้สีแต่ละประเภท
3. รายละเอียดเกี่ยวกับการเตรียมสี เช่น การผสมสี การทำให้สีใสขึ้น
4. อุปกรณ์ทาสีที่เหมาะสมสำหรับการทาสีแต่ละประเภท เช่น ไม้ลูกกลิ้ง แปรง Spray Gun หรือ Airless Spray
5. ระบบการทาสี
6. การซ่อมสีที่ชำรุดเสียหาย

(ข) สีตัวอย่าง ซึ่งต้องส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

1. สีชนิดที่แห้งโดยปฏิกิริยาของสารเคมี เช่น Alkyd Paint, Vinyl Paint จะต้องส่งสีตัวอย่าง มีปริมาณไม่น้อยกว่า 1 ลิตร
2. สีชนิดที่แห้งโดยปฏิกิริยาทางเคมี เช่น สีที่ต้องมีส่วนผสม 2 ชนิดผสมเข้าด้วยกัน เช่น Coal Tar Paint, Zinc Silicate Paint จะต้องส่งสีตัวอย่าง แต่ละส่วนซึ่งเมื่อผสมกันแล้ว จะต้องมีส่วนผสมไม่น้อยกว่า 2.5 ลิตร

3. การปฏิบัติงานทาสี

(ก) ในกรณีที่ผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามรายการข้อกำหนดงานทาสีโดยเคร่งครัด โดยมีเจตนาที่จะบิดพลิ้วปลอมแปลง อันจะทำให้งานที่ได้ผิดจากแบบและข้อกำหนดหรือเป็นเหตุให้คุณภาพงานลดลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ล้างหรือขุดสีออก แล้วทำใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้ จะยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้

(ข) สีที่กำหนดให้ใช้ทั้งหมดจะต้องส่งถึงบริเวณที่ก่อสร้างในสภาพเดิมจากโรงงาน โดยไม่เปิดกระป๋อง และจะต้องเก็บรักษาไว้ในบริเวณที่ก่อสร้าง โดยป้องกันมิให้น้ำ สิ่งสกปรก และวัตถุแปลกปลอมมาใด ๆ เข้ามาเจือปน ห้ามเคลื่อนย้ายสีและภาชนะบรรจุสีออกนอกบริเวณที่ก่อสร้าง

(ค) การนำสีแต่ละชนิดที่กำหนดให้เข้ามาใช้ในแต่ละงวด จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีชนิดที่กำหนดให้ใช้ ห้ามนำสี และภาชนะบรรจุสีชนิดอื่น ๆ เข้ามาเก็บในบริเวณที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด

(ง) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมตัวอย่างสีจริงที่จะใช้ทาหรือพ่น กับวัสดุชนิดเดียวกับวัสดุจริง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบก่อน

(จ) ในการปฏิบัติงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี โดยเคร่งครัด เพื่อให้ได้คุณภาพงานที่ดี และถูกต้องตามหลักการปฏิบัติงานทาสี

(ฉ) งานทาสีทั้งหมด จะต้องกระทำโดยช่างฝีมือสำหรับงานทาสีโดยเฉพาะ

4. การผสมสี

(ก) สีแต่ละชนิดจะต้องผลิตขึ้นโดยกรรมวิธีที่ถูกต้อง จากโรงงานสีที่ถูกเก็บไว้ในภาชนะบรรจุ เป็นระยะเวลาสั้น จนเมื่อสีตกตะกอนนอนก้นก่อนที่จะใช้ จะต้องคนให้เข้ากันด้วยวิธี Mechanical Mixing หรือ Manual Mixing

(ข) การใช้น้ำมันหรือทินเนอร์ ผสมให้สีสืบน ไม่เป็นสิ่งที่พึงอนุญาติให้ปฏิบัติ เว้นไว้แต่จะมีรายละเอียด คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต แสดงไว้ ผู้รับจ้างจะต้องผสมสีให้มีความข้นพอเหมาะโดยใช้น้ำมันหรือทินเนอร์ ตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ แต่จะต้องระมัดระวังมิให้เนื้อสีและความหนาของชั้นสีลดลง หากพบว่าความหนาของชั้นสีลดลงจากที่กำหนด จะต้องทำการทาเพิ่มให้สีหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

(ค) กรณีที่เปิดกระป๋องสีทิ้งไว้ ผิวหน้าของสีจะแห้งเป็นก้อน เป็นเกล็ดหรือเป็นแผ่นฟิล์มเมื่อจะนำมาใช้จะต้องกรองด้วยตะแกรงละเอียด หรือถุงกรองในลอนเสียก่อน

5. วิธีการทาสี

(ก) การทาสีจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงาน ที่ได้รับการอนุมัติแล้วโดยเลือกอุปกรณ์ทาสีที่เหมาะสมกับชิ้นงาน เช่น แปรง ลูกกลิ้ง วิธีพ่นหรือใช้อุปกรณ์ตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ หนึ่งเมื่อเริ่มการทาสี จะต้องทำการให้แล้วเสร็จในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด การทาสี โดยที่ใช้แปรงทาสีจำเป็นมากสำหรับงานชิ้นเล็ก ตามขอบและมุม ตามแนวเชื่อม รวมทั้งพื้นที่อื่น ๆ ที่มีลักษณะเดียวกัน

(ข) ระยะเวลาทาสีทับหน้าแต่ละชั้น จะต้องทิ้งไว้ให้สีพื้นล่างแห้งไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงหรือตามคำแนะนำของ บริษัทผู้ผลิตสีนั้น ๆ งานทาสี จะต้องได้รับการตรวจสอบทุกระยะขั้นตอน

(ค) ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับอุณหภูมิของโลหะ ความชื้นในอากาศ และอุณหภูมิขณะทำงานทาสี ซึ่งจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุนั้น ๆ ห้ามทาสีในขณะที่มีความชื้นสูง

(ง) ก่อนที่จะทาสีชั้นต่อไป จะต้องทำการซ่อมสีในชั้นที่ทาหรือพ่นไปแล้ว ซึ่งมีลักษณะที่เกิดรอยย่น การพอง ตลอดจนทำความสะอาดฝุ่นละอองซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทาสีครั้งแรก

(จ) สีที่พ่นเสร็จตามขบวนการทาสีไปแล้ว จะต้องได้รับการดูแลรักษาอย่างดี เช่น ป้องกันแสงแดด ป้องกันการกระทบจากภายนอก หากพบว่าเกิดการชำรุดบนผิวของสี เช่น สีหลุดร่อน เป็นแผลบีด่วน หรือการชำรุดใดใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมสีนั้นตามวิธีที่ผู้ผลิตสีนั้น ๆ แนะนำ และจะต้องทำการทาสีให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6. การทาสีโลหะ

6.1 ทั่วไป

บรรดางานโลหะทุกชนิด ทั้งในส่วนที่จมน้ำ เปียกน้ำ หรือตากแดด ตากฝน ยกเว้นโลหะที่ได้ทำการป้องกันสนิมไว้ก่อนแล้ว เช่น การอาบสังกะสี หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) หรือ บรอนซ์ (Bronze) เป็นต้น

6.2 การเตรียมผิวโลหะที่จะทาสี

ผิวโลหะที่จะเคลือบกันสนิม และทาสี จะต้องทำให้สะอาด ด้วยวิธีการซึ่งสามารถจัดสนิมที่ผิวโลหะ ขี้เชื่อม คราบสกปรก และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ จนกระทั่งผิวหน้าของโลหะมีความสะอาดสอาด ก่อนเริ่มทำความสะอาดบริเวณรอยเชื่อมทั้งหมด จะต้องถูกทำให้เป็นกลาง (Neutralization) โดยใช้น้ำยาเคมีที่เหมาะสม แล้วล้างด้วยน้ำให้สะอาดโดยทั่วถึง

วิธีการทำความสะอาดผิวโลหะ ตามมาตรฐานเกณฑ์กำหนดของ Steel Structures Painting Council (SSPC) จะต้องปฏิบัติตามระดับของการทำความสะอาด ดังนี้คือ

(ก) การล้างผิวโลหะ ด้วยน้ำยาทำความสะอาดผิว (Solvent Cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP1 โดยการใช้น้ำมันแร่ (Mineral Spirite) หรือ Xylene

(ข) การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องมือ (Hand Tool Cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP2 โดยการใช้น้ำแรงดูดเหล็ก หรือกระดาษทรายเพื่อขัดคราบโลหะ

(ค) การขัดผิวโลหะด้วยเครื่องมือกล (Power Tool Cleaning) ตามมาตรฐาน SSPC-SP3 โดยการใช้น้ำแรงดูดไฟฟ้า หรือเครื่องเจียรแผ่นหินเพื่อขัดคราบโลหะ สนิม

(ง) การพ่นขัดผิวโลหะ (Commercial Blast Cleaning) โดยการใช้ทรายหรือเม็ดเหล็ก Carbide เพื่อให้ได้สีเทาเงินเรียบ เทียบได้กับผิว Sa 2 ตามมาตรฐาน ASTM D 2200

(จ) การชำระล้างผิวโลหะให้สะอาดด้วยน้ำยา เช่น กรด และล้างด้วยน้ำก่อนทำการชุบสังกะสีแบบชุบร้อน (Pickling) ตามมาตรฐาน SSPC-SP8

(ฉ) การพ่นขัดผิวโลหะ (Near White Blast Cleaning) โดยการใช้ทรายหรือเม็ดเหล็ก Carbide ตามมาตรฐาน SSPC-SP10 เพื่อให้ได้ผิวโลหะสีเทาเงิน มีรอยดำบางส่วน ผิวเรียบเทียบได้กับผิว Sa 2 1/2 ตามมาตรฐาน ASTM D2200

ผิวโลหะที่จะเคลือบกันสนิม และทาสี แต่มิได้ระบุวิธีทำความสะอาดไว้อย่างชัดเจน ให้ทำความสะอาดโดยวิธีขัดพ่น (Blasting Cleaning) ตามวิธีการมาตรฐาน SSPC-SP 10 จนได้ผิวมาตรฐานที่ต้องการ แต่ก่อนที่จะทาสีรองพื้น จะต้องขัดลบผิวด้วยแปรงอ่อน และดูฝุ่นที่ผิวให้หลุดออกจนหมด การทาสีรองพื้น จะต้องเริ่มภายในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมง หลังจากการขัดพ่น เพื่อมิให้ผิวหน้าเกิดสนิมขึ้นอีก

6.3 การทาสีรองพื้นงานโลหะ

กรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ส่วนโครงสร้างงานโลหะทุกชนิดจะต้องทาสีรองพื้นหลังจากผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้ว

ถ้าส่วนใด ๆ ของโครงสร้าง หลังจากการประกอบแล้วยากต่อการดำเนินการทาสี จะต้องทาสีให้ครบทุกชั้นก่อนนำมาประกอบ กรณีที่โครงสร้างงานโลหะส่วนใด ๆ ไม่ได้ทาสีรองพื้นไว้ จะต้องทาด้วยแลคเกอร์ หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน แล้วปกคลุมไว้ในกรณีที่จะต้องรอการประกอบเข้ากับส่วนโครงสร้างอื่น

โครงสร้างส่วนที่จะต้องทำการเชื่อมต่อ ต้องไม่ทาสีจนกว่าจะทำการเชื่อมเสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่ถ้าเป็นการเชื่อมชั่วคราว เพื่อจะประกอบโครงสร้างโดยการใส่สลักเกลียว จะต้องทาสีรองพื้น 1 ชั้น หลังจากการเชื่อมชั่วคราวเสร็จสิ้นลง

6.4 การเลือกใช้ชนิดของสี และการเตรียมผิว

สีที่กำหนดให้ใช้ จะคำนึงถึงความคงทนต่อสภาพแวดล้อมของงานโลหะนั้น ๆ ประเภทของผิวโลหะ รวมถึงความหนาของสี ของงานประเภทต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนด

(ก) งานเหล็ก ซึ่งอยู่ในสภาพจมน้ำ หรืออยู่ในสภาพขึ้น กิ่งเปือกกิ่งแห้งในที่ร่ม สำหรับกรณีดังต่อไปนี้

- ประตูน้ำรับแรงดัน (Pressure Gates)
- ตะแกรงกันสวะ (Trashrack)
- ผิวภายในของท่อเหล็ก (Steel Liner)

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีการทำความสะอาด โดยการพ่นขัดผิวด้วยทราย ตามมาตรฐาน SSPC-SP10 หรือเทียบได้กับผิวชนิด Sa 2 1/2

การทาสี ให้ใช้สี High Build Coal Tar Epoxy โดยมีลำดับชั้นของสี ดังนี้

- รองพื้นชั้นแรก (Primer) ความหนา 50 ไมครอน
- ชั้นที่สอง ความหนา 200 ไมครอน
- ชั้นที่สาม ความหนา 50 ไมครอน

(ข) งานเหล็ก ซึ่งอยู่ในที่ร่มและอยู่ในสภาพสิ่งแวดล้อมปกติ เช่น โครงหลังคา เหล็ก โครงสร้างเหล็ก หรือเหล็กชนิดอื่น ซึ่งอยู่ภายในบริเวณอาคาร

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีการทำความสะอาดโดยการขัดผิวด้วยเครื่องมือกล ตามมาตรฐาน SSPC-SP3 และทำการล้างคราบไขมัน และสิ่งสกปรกด้วยน้ำยาผสม Sodium Dichromate 0.75% และ Orthophosphoric 0.5%

การทาสีให้ทาสี โดยมีลำดับชั้นของสีดังนี้

- รองพื้นชั้นแรก ให้ใช้สี Red Lead Oxide ความหนา 50 ไมครอน
- ชั้นที่สอง ให้ใช้สี Red Lead Iron Oxide ความหนา 50 ไมครอน
- ชั้นที่สาม ให้ใช้สี Alkyd Base Enamel ความหนา 30 ไมครอน
- ชั้นที่สี่ ให้ใช้สี Alkyd Base Enamel ความหนา 30 ไมครอน

(ค) งานเหล็ก ซึ่งอยู่กลางแจ้ง และได้รับความชื้นตามฤดูกาล ดังต่อไปนี้

- ฝาปิดบ่อพัก (Manhole) ที่เป็นเหล็ก Checkered Plate
- กรอบเหล็กรับฝาปิดบ่อพัก (Manhole)
- ผิวท่อเหล็กที่โผล่พ้นดิน

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาด โดยการพ่นขัดผิวตามมาตรฐาน

SSPC-SP10

การทาสี จะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

- รองพื้นชั้นแรก ให้ทาสี Zinc Silcate ความหนา 75 ไมครอน
- ชั้นที่สอง ให้ทาสี Polyimide Epoxy Resin ความหนา 75 ไมครอน
- ชั้นที่สาม ให้ทาสี Polyimide Epoxy Resin ความหนา 75 ไมครอน

(ง) งานเหล็กซึ่งอยู่กลางแจ้งและฝน สำหรับกรณีที่เป็นป้ายเหล็กดังต่อไปนี้คือ
ป้ายจราจร ป้ายบอกชื่อสถานที่ ป้ายบนถนน

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาด โดยการพ่นขัดผิว ตามมาตรฐาน

SSPC-SP5

การทาสี จะต้องมีส่วนประกอบดังนี้

- รองพื้นชั้นแรก ให้ทาสี Zinc Chromate ความหนา 15 ไมครอน
- ชั้นที่สอง ให้ทาสี Alumimium Phenolic โดยใช้อัตราการทำ 2.5 ตรม./ลิตร
- ชั้นที่สาม ให้ทาสี Aluminium Phenolic โดยใช้อัตราการทำ 5 ตรม./ลิตร

(จ) งานโลหะ หรือเหล็ก ซึ่งระบุให้เคลือบผิวด้วยวิธีการเคลือบสังกะสีแบบชุบร้อน (Hot Dip Galvanization) ดังต่อไปนี้

- สลักเกลียวเหล็กสวมฝังในคอนกรีต (Anchor Bolts)
- เหล็กสำหรับยึดที่ฝังในคอนกรีต (Embedded Steel)
- เหล็กบันไดลิง
- ประตูลูกเหล็กม้วน
- เหล็กบันไดลิง

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาด และเตรียมผิว ตามมาตรฐาน

SSPC-SP8 ก่อนนำมาผ่านกรรมวิธีการชุบสังกะสี

การเคลือบสังกะสี แบบชุบร้อน จะต้องเคลือบผิวด้วยผงสังกะสีแบบต่อเนื่องกัน โดยมีสังกะสี 0.3 กก. ในพื้นที่ 1 ตรม. มีความสม่ำเสมอทุกจุด และหนาไม่น้อยกว่า 90 ไมครอน

การเจาะรู การเชื่อม รอยเสี้ยน และขอบแหลมคม จะต้องทำให้เสร็จ ก่อนการชุบด้วยสังกะสี

หากผิวโลหะที่ชุบสังกะสี เกิดตำหนิเนื่องจากการขนส่ง หรือเกิดจากความร้อนของการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ผิวโลหะที่เกิดตำหนิเหล่านั้น จะต้องนำมาเคลือบสังกะสี ด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เจียรผิวโลหะจนเป็นผิวสีขาว
2. ขัดหรือเจียรรอยต่อผิวชุบสังกะสีรอบ ๆ แผลตำหนินั้น ๆ ให้บาง เพื่อให้กลมกลืนกับสีที่จะเคลือบลงไปใหม่
3. ทำความสะอาดผิว โดยการล้างด้วยน้ำยา ตามมาตรฐาน SSPC-SP 1
4. เคลือบทาสีผิวที่เตรียมไว้ด้วย Zinc Rich Primer 2 ชั้น ให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 75 ไมครอน และผิวของเนื้อสีที่เคลือบด้วย Zinc Rich Primer จะต้อง มีผงสังกะสีอยู่ไม่น้อยกว่า 92 %

(จ) งานเหล็กซึ่งผิวฝังในคอนกรีต สำหรับกรณีผิวภายนอกท่อเหล็ก หรือท่อส่วนที่ฝังในกำแพงอาคาร

การเตรียมผิว ให้ใช้วิธีทำความสะอาด และเตรียมผิวตามมาตรฐาน SSPC-SP 6 หรือ ให้ได้ผิว SIS Sa 2

การเคลือบผิว ให้ใช้ Portland Cement Wash Coating

7. การทำสีผิวคอนกรีต บุนฉาบ และผ้าเพดาน

7.1 การเตรียมผิวบุนฉาบ ผิวคอนกรีต และผ้าเพดาน

(ก) ผิวบุนฉาบ ผิวคอนกรีต และผ้าเพดาน จะต้องแห้งและทำความสะอาดปราศจากเศษปูนบนผิว รูที่ผิวจะต้องทำการอุด และทำให้เรียบเสียก่อน ฝุ่น ละออง คราบไข น้ำมัน และสิ่งเปราะเปรี้อื่นอื่น จะต้องขจัดออกโดยใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำหรือน้ำยาเช็ดให้ทั่ว หรือขัด

ด้วยแปรงลวด แล้วแต่ความเหมาะสมกับผิวที่ฉาบ หรือแต่งแล้วเสร็จใหม่ จะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย ประมาณ 30 วัน ก่อนทำการทาสีชั้นแรก

(ข) หากเป็นความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง อาจจะทำให้ทำความสะอาดผิว หลังจากการเตรียมผิวในข้อ (ก) ข้างบนแล้ว โดยใช้ส่วนผสม Zinc Chloride 2% และ Phosphoric Acid 3% เพื่อกัดผิวปูนฉาบหรือคอนกรีตนั้น ให้ลดความเป็นด่างลง และปล่อยให้แห้ง

7.2 การทาสีผนังฉาบปูน และฝ้าเพดาน

(ก) การทาสีภายนอกให้ทำด้วยสี Vinyl Acrylic Emulsion 3 ชั้น

(ข) การทาสีภายใน เช่น ผนังขี้มบอร์ค ผนังฉาบปูนผนังภายในให้ทำด้วยสี Plastic Emulsion 3 ชั้น

(ค) การเก็บสี จะต้องแยกสีชนิดสำหรับทาภายใน และสำหรับทาภายนอกออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด หากปรากฏว่าผู้รับจ้างหลีกเลี่ยง วัสดุนั้นสำหรับทาภายในไปทาภายนอกแล้ว จะต้องล้างบุคคลี้ออก

7.3 การทาสีซีเมนต์

(ก) ผิวพื้นที่จะทำ ให้ทาปูนฉาบอิฐ คอนกรีต คอนกรีตบล็อก เฉพาะในกรณีที่ระบุให้ใช้สีซีเมนต์ เท่านั้น

(ข) การทาสีรองพื้นและทับหน้า การทาจะต้องให้ความชื้นต่อพื้นผิวจนเพียงพอและทั่วถึงเสียก่อน จึงจะลงมือทาสีได้ การทาสีจะต้องทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง เมื่อทาเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของวัสดุผิวพื้น ไม่มีรอยแปรง รอยค่าง หรือเลอะเทอะ เป็นสีที่สม่ำเสมอ

8. การเคลือบผิวไม้

8.1 การเตรียมผิวไม้

ผิวไม้ที่จะทาสี จะต้องทำให้ผิวแห้งสนิท ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย ผิวปราศจากรอยแตก หรือรอยขีดข่วนที่ผิว รูหรือรอยตำหนิที่ปรากฏจะต้องขูดออก และอุดด้วยผงไม้ผสมกาวอุดรูหรือรอยตำหนินั้นให้เรียบร้อยและทำความสะอาด ขจัดฝุ่นที่ผิวหน้าออกให้หมด ก่อนที่จะดำเนินการทาสีหรือทาแลคเกอร์ชั้นแรก

ถ้าไม้ นั้นเปราะ น้ำมัน หรือ มีความตูดซึมมากเป็นพิเศษจะต้องทาที่หน้าด้วยเซลแลค ก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะไม้ส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

8.2 การทาสีเพื่อรักษาเนื้อไม้

ไม้ที่สัมผัสบรรยากาศภายนอกหลังคาคลุม ให้ทาหรืออบด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ ตาม มาตรฐานชั้นที่ 1 ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้

8.3 การทาสีไม้

ผิวเคลือบที่ต้องการให้เห็นลายไม้ เช่น กรอบบานประตู ให้ทาคด้วยน้ำมัน Urethane Varnish 3 ชั้น ในการทาน้ำมันวานิช ชั้นแรก ให้ผสมทินเนอร์ ร้อยละ 10 การทาน้ำมันวานิช ชั้นต่อไป จะต้องรอให้สีชั้นบนแห้งก่อน โดยทิ้งระยะเวลาไว้อย่างน้อย 4-6 ชั่วโมง จึงจะทาสีทับได้

ในกรณีที่ใช้สีน้ำมันวานิช ทาพื้นเก่าที่มีสีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่าง อ่อนก่อน เช่น ลิซซปอลเอ็นโซลูชัน จากนั้นให้ใช้กระดาษทรายขัดให้เรียบ แล้วจึงทาคด้วยสีน้ำมัน วานิช

9. การตรวจสอบ

(ก) ในขณะดำเนินการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือ เพื่อการตรวจสอบ ความหนาของสี หรือ การทดสอบอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างมีความประสงค์

เครื่องมือที่ต้องจัดหาโดยทั่วไป เพื่อใช้ในการทดสอบมีดังนี้ คือ

1. Eclometer เพื่อวัดความหนาของสี หรือเครื่องมือประเภทใช้ Magnetic หรือ Electro Magnetic ชนิดอื่น ๆ เพื่อวัดความหนาของสี หรืออาจวัดความหนา ด้วยวิธีอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ

2. "Holiday" Detector (Low Voltage) ผู้ควบคุมงานอาจจะวัด ความต่อเนื่อง ในการทาสีโดยใช้เครื่องมือชนิดนี้ หากพบว่ามียรอยพรุนชั้นสีขาดความต่อเนื่อง จะ ต้องซ่อมสีบริเวณนั้น ตามกรรมวิธีที่ผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบ

3. Pocket Knife ผู้ควบคุมงานอาจจะตรวจสอบความยึดเกาะระหว่าง ชั้นของสี ด้วยวิธีการขูดสีด้วย Pocket Knife เมื่อเห็นว่า สียึดเกาะกับผิววัสดุไม่ดี หรือการยึด เกาะระหว่างชั้นไม่แน่นพอ เพราะมีวัสดุไม่พึงประสงค์ เจือปนอยู่ในระหว่างชั้นของสี

4. Thermometer ชนิดต่าง ๆ เพื่อใช้วัดอุณหภูมิของสี หรือวัสดุ

- (ข) ผู้ว่าจ้าง อาจะสั่งให้ทำการทดสอบชนิดอื่น นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในข้อ
(ก) และค่าใช้จ่ายทั้งหลายในการทดสอบ และการแก้ไขการทาสี ถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับ
จ้างทั้งสิ้น

**หมวด ง มาตรฐานงานก่อสร้างของกรมโยธาธิการ
มาตรฐานงานวิศวกรรมโครงสร้าง**

มยธ. 101-2533 (ร่าง)
มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ครอบคลุมสำหรับโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน ที่ขังน้ำ และเขื่อน เป็นต้น นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะงานที่ระบุเป็นอย่างอื่น

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง และการทดสอบ (Specifications and Tests for Materials)

1.1 ปูนซีเมนต์

1.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมดทำให้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 (ปีล่าสุด) ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

1.1.1.1 ประเภท 1 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา สำหรับใช้ในงานก่อสร้างทั่วไป เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้าง ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาค สีเขียว ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด ปูนซีเมนต์ตราเพชร (เม็ดเดียว) ของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

1.1.1.2 ประเภท 2 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ที่ให้ความร้อนเพียงปานกลาง และมีความต้านทานต่อซัลเฟตปานกลาง เช่น ปูนซีเมนต์ตราพญานาค 7 เคียร ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด เป็นต้น

1.1.1.3 ประเภท 3 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทเกิดแรงสูงเร็ว (High Early Strength Portland Cement) สำหรับใช้ในงานคอนกรีตที่ต้องการให้รับน้ำหนักได้เร็ว เช่น ปูนซีเมนต์ตราเอราวัณของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคสีแดงของ บริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด และปูนซีเมนต์ตราสามเพชรของ บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

1.1.1.4 ประเภท 4 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทให้ความร้อนต่ำ

1.1.1.5 ประเภท 5 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภททนซัลเฟตได้สูง เช่น ปูนซีเมนต์ตราปลาฉลาม ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด เป็นต้น

1.2 ทราบ

1.2.1 ต้องเป็นทราบน้ำจืดหรือทราบบก ที่มีเม็ดยาบ คม แข็งแกร่ง และสะอาด ปราศจากวัสดุอื่น เช่น เปลือกหอย ดิน ใก้าถ่าน และสารอินทรีย์ต่าง ๆ เจือปน

1.2.2 ทราบที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีค่าพิคความละเอียด (Fineness Modulus) ตั้งแต่ 2.3 ถึง 3.1

1.2.3 ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ตามมาตรฐานการทดสอบมวลผสมคอนกรีต ของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 101-2533 (ร่าง)

1.3 หินหรือกรวด

1.3.1 หิน กรวดที่ใช้ต้องแข็งแรง เหนียวไม่ผุ และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นเจือปน

1.3.2 ขนาดที่สุดของหินหรือกรวดที่ใช้ต้องไม่โตกว่า 40 มม. และไม่โตกว่า 1/5 ของด้านานที่แคบที่สุดของแบบหล่อ และต้องไม่โตกว่า 3/4 ของช่องห่างระหว่างเหล็กเสริมแต่ละเส้น หรือแต่ละมัด

1.3.3 ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ตามมาตรฐานการทดสอบมวลผสมคอนกรีต ของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 101-2533 (ร่าง)

1.4 น้ำ

1.4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตให้ใช้น้ำประปา

1.4.2 ในกรณีที่ทำน้ำประปาไม่ได้ ต้องเป็นน้ำจืดปราศจากสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และเหล็กเสริม และต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบน้ำที่ใช้ในงานคอนกรีต ของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 105-2533 (ร่าง)

1.5 คอนกรีต

1.5.1 ชนิดและกำลังคอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้งานในงานก่อสร้าง มีดังนี้ ค1, ค1-2, ค2, ค3 และ ค4 ดังแสดงในตารางที่ 1 และหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่วไปให้ใช้ชนิด ค1

ตารางที่ 1 ชนิดของคอนกรีต และค่าแรงอัดประลัยต่ำสุด

ชนิดของคอนกรีต	จำนวนปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. เป็นกิโลกรัมต้องไม่น้อยกว่า	แรงอัดประลัยต่ำสุดของแท่งคอนกรีตมาตรฐานที่อายุ 28 วัน เป็นกิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร	
		ลูกบาศก์ 15x15x15 ซม.	ทรงกระบอก ϕ 15x30 ซม.
ค1	290	180	145
ค1-2	300	210	175
ค2	320	240	200
ค3	350	300	250
ค4	400	420	350

1.6 เหล็กเสริมคอนกรีต

ให้เป็นไปตาม มยธ. 103-2533 (ร่าง)

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด ถ้าแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงานไม่ได้กำหนดว่าเป็นปูนซีเมนต์ประเภทใด ให้ถือว่าเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 เล่ม 1 (ตามข้อ 1.1)

2.1.2 ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ประเภทเกิดแรงสูงเร็วในการก่อสร้างของโครงสร้างให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 3 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 เล่ม 1 (ตามข้อ 1.1)

2.1.3 ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่บรรจุถุงเรียบร้อย หรือเป็นปูนซีเมนต์ที่เก็บในภาชนะบรรจุของบริษัทผู้ผลิต

2.1.4 ปูนซีเมนต์บรรจุถุง ต้องเก็บไว้บนพื้นที่ยกสูงกว่าพื้นดินอย่างน้อย 30 เซนติเมตร ในโรงที่มีหลังคาคลุม และมีฝากันกันฝนได้ดี

2.1.5 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพโดยความชื้น แข็งตัวจับกันเป็นก้อนแล้ว หรือ โดยเหตุอื่น

2.1.6 ในโครงสร้างขึ้นเดียวกัน เช่น คาน พื้น เสา เป็นต้น ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภทผสมคอนกรีตปนกัน

2.2 มวลผสม

ทราย หิน หรือกรวด ต้องกองในลักษณะที่แยกขนาด และป้องกันมิให้ปะปนกัน

2.3 น้ำ

2.3.1 ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำที่ขุ่นมาผสมคอนกรีตแล้ว ต้องทำน้ำให้ใสก่อนจึงนำมาใช้ได้ โดยอาจปฏิบัติดังนี้ ให้น้ำใช้ปูนซีเมนต์ 1 ลิตร ต่อน้ำขุ่น 200 ลิตร ผสมทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที หรือ จนตกตะกอนนอนก้นหมดแล้ว จึงตักเอาน้ำใสมาใช้ได้ แต่ทั้งนี้ น้ำต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติ ตาม มยธ.(ท) 105-2533 (ร่าง)

2.4 คอนกรีต

2.4.1 ส่วนผสมของคอนกรีต ค1, ค1-2, ค2, ค3 และ ค4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ทดลองทำส่วนผสมนี้ขึ้นเอง โดยร่วมปรึกษากับวิศวกรผู้ออกแบบ หรือวิศวกรของผู้ว่าจ้าง ถึงส่วนผสมที่เหมาะสมแก่คุณภาพของวัสดุเป็นคราว ๆ ไป การทดลองหาส่วนผสมจะต้องทำล่วงหน้า ก่อนใช้งานคอนกรีตจริงในระยะเวลาอันสมควร และจะต้องแจ้งถึงอัตราส่วนผสมที่ผ่านการทดลอง และตัดสินใจใช้ให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อน อย่างไรก็ตามการแจ้งส่วนผสมให้ทราบนี้ไม่เป็นการทำให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบ ในเรื่องคอนกรีตไม่ได้กำลังตามต้องการ

2.4.2 การเลือกส่วนผสมให้ถือหลักดังนี้

- ก. ปูนซีเมนต์ให้มีไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 1
- ข. ปริมาณน้ำให้มีน้อยที่สุด เพียงเพื่อให้คอนกรีตมีความชื้นเหลวพอเหมาะ ไม่เหลวเกินไป และมีความคล่องตัวในการเท (Workability)
- ค. อัตราส่วนผสม และขนาดของมวลผสม ต้องเหมาะสมกับประเภทของโครงสร้างและการใช้งาน

2.5 การผสมคอนกรีต

2.5.1 การผสมคอนกรีตในสถานที่ก่อสร้าง ให้ผสมด้วยเครื่องผสม และการผสมแต่ละครั้งให้ผสมต่อปูนซีเมนต์ 1 หรือ 2 ถุง

2.5.2 สำหรับเครื่องผสมที่มีความจุ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือน้อยกว่า ต้องใช้เวลาผสมนานอย่างน้อย 1 1/2 นาที และให้เพิ่มระยะเวลาผสม 15 วินาที ทุก ๆ ความจุที่เพิ่มขึ้น 0.5 ลูกบาศก์เมตร หรือเศษของลูกบาศก์เมตร

2.5.3 เครื่องผสมต้องหมุนด้วยความเร็วสม่ำเสมอ ตามที่ผู้ผลิตกำหนด อัตราความเร็วที่ขอบนอก ควรประมาณ 1 เมตร ต่อวินาที

2.5.4 การนับเวลาที่ใช้ผสม ให้เริ่มนับเมื่อใส่มวลวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ผสมทั้งหมดลงในเครื่องผสมแล้ว

2.6 การลาเลียงและการเทคอนกรีต

2.6.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบหล่อและการวางเหล็กเสริมว่ามันคง และถูกต้องตามแบบรายละเอียด พร้อมทั้งทำความสะอาดให้ปราศจากเศษวัสดุที่อยู่ในแบบที่จะเท และอุดรอยร้าวต่าง ๆ เพื่อมิให้น้ำปูนหน่อออกให้เรียบร้อย และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้ว จึงจะทำการเทคอนกรีตได้

2.6.2 การลาเลียงและการเทคอนกรีต จะต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต

2.6.3 คอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปเทลงในแบบโดยเร็ว ก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน 30 นาที) และต้องระมัดระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อน หรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม

2.6.4 ถ้าหากเทคอนกรีตในโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนใด ไม่เสร็จจนรวดเดียวแล้ว ต้องหยุดเทคอนกรีต ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง กำหนดหรือตามตำแหน่ง ดังนี้

- ก. สำหรับเสา ที่ระดับไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร ต่ำจากท้องคานหัวเสา
- ข. สำหรับคาน ที่กลางคานโดยใช้น้ำหนักตั้งฉาก ในกรณีที่คานขอยึดติดกับคานหลักตรงบริเวณกึ่งกลางช่วง ให้เส้นรอยต่อในคานออกไปอีกระยะ 1 เท่าของความลึกของคานหลัก
- ค. สำหรับพื้น ที่กลางแผ่นโดยใช้น้ำหนักตั้งฉาก

เมื่อเทคอนกรีตต่อให้ทำผิวคอนกรีตให้หายบ ตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว จนเห็นเม็ดหินโผล่โดยตลอด ปราศจากผิวน้ำปูน หรือเศษหิน ปูน ทราาย ที่หลุดร่วง ล้างผิวที่ทำหายบนั้น ด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำที่ผิวคอนกรีตให้ชื้น แต่ไม่เปียกโชก

2.6.5 ห้ามเทศคอนกรีตในขณะที่มีฝนตก ว่าจะมีที่ป้องกัน

2.7 การทำให้คอนกรีตแน่นตัว

เมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือนชนิดจุ่ม เพื่อให้คอนกรีตแน่นตัวควรปฏิบัติ ดังนี้

2.7.1 ให้จุ่มปลายขึ้นลงตรง ๆ ช้า ๆ การจุ่มต้องจุ่มจนสุดชั้นคอนกรีตที่เทาใหม่ และเลยเข้าไปในชั้นใต้เล็กน้อย

2.7.2 ให้จุ่มหัวสั่นสะเทือนเป็นจุด ๆ ระยะห่างตั้งแต่ 45-75 ซม. โดยใช้เวลาจุ่มนาน 5-15 วินาที

2.7.3 การถอนหัวสั่นสะเทือนขึ้น ให้ถอนช้า ๆ ประมาณ 7.5 ซม. ต่อวินาที

2.7.4 ในการจุ่ม ต้องระวังอย่างให้หัวสั่นสะเทือนถูกแบบหล่อ และเหล็กเสริม เพราะจะทำให้แบบหล่อเสียรูป หรือเหล็กเสริมเคลื่อนผิดตำแหน่งได้

2.7.5 ห้ามจุ่มหัวสั่นสะเทือนทิ้งไว้นานเกินไป หรือจุ่มซ้ำ ที่บริเวณเดียวกัน เพราะจะทำให้คอนกรีตแยกตัว และห้ามใช้เกลี่ยคอนกรีต

2.8 การบ่มคอนกรีต

เมื่อเทศคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวต้องปกคลุมมิให้ถูกแสงแดด และกระแสลมร้อน ต้องป้องกันมิให้คอนกรีตได้รับความสะเทือน และเมื่อพ้นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หรือเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ต้องจัดการบ่มให้คอนกรีตชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน ด้วยการใช้กระสอบชุบน้ำคลุมหรือด้วยการขังน้ำ ฯลฯ

2.9 การแต่งผิวคอนกรีต

2.9.1 เมื่อถอดแบบออกแล้ว ถ้าเนื้อคอนกรีตมีลักษณะเป็นรูพรุน หรือขรุขระ ก่อนที่จะดำเนินการต่อไปให้แจ้งผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรของผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาเสียก่อน

2.9.2 เมื่อต้องการจะฉาบปูนทับผิวหน้าคอนกรีต ให้กระเทาะผิวคอนกรีตให้ขรุขระ ราวน้ำให้ขึ้นแล้วจึงฉาบปูน เมื่อฉาบปูนเสร็จแล้วให้ดำเนินการป้องกันผิวหน้าแห้ง เป็นเวลาต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 วัน

2.9.3 การฉาบปูนภายในของผิวคอนกรีตที่จะใช้ขังน้ำ ให้ฉาบปูนขัดมัน ส่วนผิวคอนกรีตภายนอก ให้ฉาบปูนตกแต่งให้เรียบร้อยหรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

2.10 ส่วนหุ้มของคอนกรีต

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวนอก เหล็กเสริมดังต่อไปนี้ ยกเว้นโครงสร้างที่สัมผัสดินเค็ม หรือน้ำเค็ม

พื้น	1.5	ซม.
เสา และคาน	2.5	ซม.
เสาตอม่อ	4.0	ซม.
ฐานราก	5.0	ซม.

2.11 การหล่อตัวอย่างคอนกรีตและการทดสอบ

2.11.1 ในการเทคอนกรีตจะต้องทำ Slump Test ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่า คอนกรีตข้นหรือเหลวเกินไป วิธีทำ Slump Test ต้องเป็นไปตาม มาตรฐานการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต ของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 103.1-2533 (ร่าง) ค่าการยุบตัวของคอนกรีตควรเป็นไปตามค่าที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการยุบตัวสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ เมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือน

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบตัว (ซม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	7.5	5
แผ่นพื้น, คาน, ผนัง ค.ส.ล.	10	5
เสา	12.5	5
ครีป ค.ส.ล. และผนังเบา ๆ	15	5

2.11.2 เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพของคอนกรีตว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแบบเหล็กมาตรฐานมาหล่อตัวอย่างคอนกรีต ขนาด 15x15x15 ซม. หรือทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. แล้วเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้างานนั้น ๆ ต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แล้วนำไปเก็บบำรุงรักษา ตามมาตรฐานการทดสอบของกรมโยธาธิการ มยธ.(ท) 102-2533 (ร่าง)

2.11.3 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบ ให้เก็บทุกวันเมื่อมีการเทคอนกรีต และอย่างน้อยต้องเก็บ 3 ก้อน เพื่อทดสอบกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน โดยใช้วิธีการเก็บ ดังนี้

- ก. เก็บเมื่อหล่อคอนกรีตแต่ละส่วนของโครงสร้าง เช่น เสา คาน และพื้น
- ข. เก็บทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุก ๆ 50 ลูกบาศก์เมตร และเศษของ 50 ลูกบาศก์เมตร
- ค. เก็บทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแหล่งทราย หรือหิน-กรวด

สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) การเก็บให้เก็บที่ ปาก กลาง และก้นไม้ จำนวนตัวอย่างที่เก็บ ให้เป็นไปตามข้อ ก. และ ข.

2.12 การพิจารณาผลการทดสอบ

2.12.1 คอนกรีตที่หล่อแล้ว จะยอมรับได้ต่อเมื่อผลการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีต ทดลองมาตรฐาน ที่เก็บมาทั้งสามก้อนเมื่ออายุครบ 28 วัน นั้น ตรงตามความต้องการข้อใด ข้อหนึ่งในสองข้อต่อไปนี้

- ก. กำลังอัดของแท่งคอนกรีตแต่ละก้อน ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 1 ข้อ 1.5.1
- ข. ถ้าก้อนใดก้อนหนึ่งมีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ข้อ 1.5.1 แล้ว กำลังอัดเฉลี่ยของทั้งสามก้อนนั้นต้องสูงกว่าที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 5 และผลต่างของกำลังอัดของก้อนที่มีกำลังอัด ต่ำสุดกับค่าที่กำหนดไว้ต้องไม่เกิน ร้อยละ 10 ของค่าที่กำหนดไว้

ในกรณีที่ทดสอบค่าของกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 7 วัน ค่ากำลังอัดของแต่ละ ก้อน จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุครบ 28 วัน อย่างไรก็ตามการ พิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้าย ถือเมื่อก้อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน เป็นเกณฑ์

2.12.2 หากปรากฏว่าค่าแรงอัดประลัย ของผลการทดสอบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่ เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 1.5.1 ผู้รับจ้างต้องสกัด หรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออก เสีย แล้วจัดการหล่อใหม่โดยใช้คอนกรีต ซึ่งมีคุณภาพได้แรงอัดประลัยไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในข้อ 1.5.1 หรือผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธีตรวจสอบที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ความเสียหายหรือค่าใช้จ่าย ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหล่อคอนกรีตใหม่ หรือการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครง สร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น จะคิดมูลค่าเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

2.12.3 การทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานนั้น ผู้รับจ้าง จะต้องส่งมาให้กรมโยธาธิการ หรือส่วนราชการอื่นใด หรือที่ผู้แทนของผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบได้ ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

2.13 แบบหล่อ

2.13.1 แบบหล่อต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรง ไม่ผุ ไม่คดงอ อาทิ เช่น เหล็ก ไม้ ฯลฯ

2.13.2 แบบหล่อต้องเข้าแบบให้สนิท เพื่อกันน้ำปูนรั่ว ผิวด้านในของแบบที่ติดกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องล้างให้สะอาดก่อนลงมือเทคอนกรีตเสมอ

2.13.3 แบบหล่อและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลว ต้องมั่นคงแข็งแรงพอรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือนเมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือนคอนกรีตได้ โดยไม่ทรุดตัวหรือแอ่นตัวจนเสียระดับหรือแนว

หากเกิดการเสียระดับหรือแนวหรือผิดขนาดจนเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทบทวนทาลายขึ้นส่วนนั้นทั้งขึ้น แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้องโดยจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายใด ๆ ที่อาจจะเกิดจากการทบทาลายขึ้นส่วนนั้น ๆ

2.13.4 แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะได้กำหนดเวลา การถอดแบบต้องไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระเทือน และให้ถือกำหนดเวลาการถอดแบบดังต่อไปนี้

แบบข้างคาน กว้าง ฐานราก	2 วัน
แบบข้างเสา	3 วัน
แบบล่างรองรับพื้น - คาน	14 วัน
และเมื่อถอดแล้วให้ค้ำตามจุดต่าง ๆ ที่เหมาะสมไว้อีก	14 วัน

ทั้งนี้ให้ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดแข็งตัวเร็ว ซึ่งให้ถือกำหนดถอดแบบได้ทั้งหมดเมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 7 วัน

2.13.5 ห้ามมิให้ขึ้นไปทำการก่อสร้างบนส่วนก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้วจนกว่าจะพ้น 48 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายในแบบหล่อส่วนนั้น

2.13.6 แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะนำไปใช้อีกได้

มยธ.102-2533 (ร่าง)
มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ครอบคลุมสำหรับโครงสร้างของสิ่งก่อสร้างทุกประเภทที่เป็นคอนกรีตอัดแรง

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้างและการทดสอบ (Specifications and Tests for Materials)

1.1 คอนกรีต

1.1.1 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ประเภท 3 หรือ ประเภท 5 ที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 เล่ม 1 และค่าของแรงอัดประลัย (Ultimate Compressive Strength) ของแท่งทรงกระบอกคอนกรีตมาตรฐานขนาด $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว เมื่อมีอายุครบ 28 วัน ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 350 กก./ ซม^2 .

1.1.2 ปูนซีเมนต์ ทราย หิน และน้ำ ที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตนั้น จะต้องมีความเป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในรายการมาตรฐานงานคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็ก ของกรมโยธาธิการ มยธ.101-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.2 ลวดเหล็ก (Prestressing Wire)

1.2.1 ลวดเหล็กที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 95 ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ดังมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงคุณสมบัติทางกลของลวดเหล็ก

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความเค้นดึงสูงสุด (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)		ความเค้นพิสูจน์ที่ 0.2% Offset (กิโลกรัมแรงต่อตารางมิลลิเมตร)		การทดสอบการดัดกลับ		ความล้าคิดเป็นร้อยละ
		ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า	ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า	จำนวนครั้งไม่น้อยกว่า	รัศมีหัวตัด (มิลลิเมตร)	ไม่มากกว่า
ลวดเหล็กประเภทไม่คลายแรงและคลายแรง (stress-relieved and nonstress-relieved)								
PC 4	4.00	175	200	130	150	3	12.5	4.5
PC 4A		175	200	150	170			
PC 5	5.00	175	200	130	150	3	15	4.5
PC 5A		175	200	150	170			
PC 7	7.00	160	185	120	140	3	20	4.5
PC 7A		160	185	135	160			
PC 9A	9.00	140	170	125	150	3	25	4.5

หมายเหตุ ค่าความล้าที่กำหนดในตารางนี้ให้ไว้สำหรับการทดสอบนาน 10 ชั่วโมงเท่านั้น ส่วนค่าที่ใช้ในการออกแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานของการออกแบบสากล

1.2.2 ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กที่ยอมมาให้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 95 ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ดังมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็ก

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อน ที่ยอมรับได้ (มิลลิเมตร)	พื้นที่หน้าตัดระบุ (ตารางมิลลิเมตร)	น้ำหนักระบุ (กิโลกรัมต่อ กิโลเมตร)
PC 4, PC 4A	4.00	± 0.050	12.75	98.7
PC 5, PC 5A	5.00	± 0.050	19.64	154.0
PC 7, PC 7A	7.00	± 0.050	38.48	302.0
PC 9A	9.00	± 0.050	63.62	499.0

1.3 ลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้น (Uncoated Seven-Wire Stress-Relieved Strand)

1.3.1 ลวดเหล็กตีเกลียวที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทางกลตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 420 ลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้น สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ดังมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงคุณสมบัติทางกลของลวดเหล็กตีเกลียว

ชื่อขนาด	ความต้านแรงดึงที่จุดยึด		แรงดึงสูงสุด (กิโลกรัมแรง) ไม่น้อยกว่า	ความยืด ร้อยละ ไม่น้อยกว่า	ความล้า ร้อยละ ไม่มากกว่า
	แรงดึงเริ่มต้น (กิโลกรัมแรง)	ความต้านแรงดึงที่ จุดยึด ร้อยละ 1 (กิโลกรัมแรง) ไม่น้อยกว่า			
SPC 6A	410	3,470	4,080	3.5	3.0
SPC 7A	660	5,580	6,580	3.5	3.0
SPC 9A	910	7,710	9,070	3.5	3.0
SPC 11A	1,220	10,430	12,240	3.5	3.0
SPC 12A	1,630	13,880	16,320	3.5	3.0
SPC 15A	2,450	20,820	24,490	3.5	3.0
SPC 9B	1,040	8,870	10,430	3.5	3.0
SPC 11B	1,410	11,950	14,060	3.5	3.0
SPC 12B	1,880	15,910	18,730	3.5	3.0
SPC 15B	2,660	22,580	26,580	3.5	3.0

1.3.2 ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กตีเกลียวที่ยอมให้
ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 420 ลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้น
สำหรับงานคอนกรีตอัดแรงดังมีรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

ตารางแสดงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดเหล็กตีเกลียว

ชั้นคุณภาพ	ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ค่าความแตกต่าง ไม่น้อยกว่า (มิลลิเมตร)	พื้นที่ภาคตัดขวาง (ตารางมิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กิโลกรัมต่อ กิโลเมตร)
1725	SPC 6A	6.35 ± 0.40	0.03	23.22	182
	SPC 7A	7.94 ± 0.40	0.04	37.42	294
	SPC 9A	9.53 ± 0.40	0.05	51.61	405
	SPC 11A	11.11 ± 0.40	0.07	69.68	548
	SPC 12A	12.70 ± 0.40	0.08	92.90	730
	SPC 15A	15.24 ± 0.40	0.10	139.35	1,094
1860	SPC 9B	9.53 + 0.65 - 0.15	0.05	54.84	432
	SPC 11B	11.11 + 0.65 - 0.15	0.07	74.19	582
	SPC 12B	12.70 + 0.65 - 0.15	0.08	98.71	775
	SPC 15B	15.24 + 0.65 - 0.15	0.10	140.00	1,102

1.4 การดึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้น

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดเป็นอย่างอื่นแล้ว ลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว
จะทำการดึงหรือตัดก็ได้ก็ต่อเมื่อค่าแรงอัดของแท่งทรงกระบอกคอนกรีตมาตรฐาน Ø15 x 30 ซม.
ของคอนกรีตโครงสร้างส่วนนั้นมีค่าไม่น้อยกว่า ค่าที่กำหนด ดังนี้

- งานอาคาร ร้อยละ 80 ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้
- งานสะพาน ร้อยละ 85 ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้
- งานเสาเข็ม ร้อยละ 70 ของแรงอัดประลัยที่กำหนดให้

แต่ทั้งนี้การดึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว จะต้องทำให้เกิดค่าแรงอัดในคอนกรีตไม่เกินร้อยละ 60 ของค่าแรงอัดประลัยของคอนกรีตในขณะดึงลวด

1.5 ท่อร้อยลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว

1.5.1 ท่อร้อยต้องไม่รั่วและไม่ทำปฏิกิริยากับคอนกรีต

1.5.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อต้องโตกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลวด หรือกลุ่มลวดเหล็กอย่างน้อย 6 มม. หรือมีพื้นที่หน้าตัดภายในอย่างน้อย 2 เท่า ของพื้นที่หน้าตัดของลวดเหล็ก หรือกลุ่มลวดเหล็กนั้น

1.6 การอัดซีเมนต์เหลว

1.6.1 ซีเมนต์เหลวที่ใช้ในการอัดฉีดเข้าไปในโครงสร้างคอนกรีตอัดแรงนั้น ส่วนผสมของน้ำและปูนซีเมนต์ (W/C Ratio) จะต้องเหมือนกับส่วนผสมคอนกรีตอัดแรง และมีส่วนผสมของอลูมิเนียมฟลายแอสหรือวัสดุอื่นที่ใช้ในการนี้โดยเฉพาะ ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

1.6.2 การฉีดซีเมนต์เหลวจะต้องทำด้วยเครื่องอัดแรงดันประมาณ 6 กก./ซม². และจะเลิกอัดฉีดซีเมนต์เหลวได้ก็ต่อเมื่อที่ปลายอีกข้างหนึ่งมีซีเมนต์เหลวพุ่งไหลออกมาเต็มท่อ และพุ่งไหลสม่ำเสมอแล้วจึงอุดท่อได้

1.7 การตัดลวดภายหลังการอัดซีเมนต์เหลว

การตัดลวดให้ตัดได้เมื่อซีเมนต์เหลวแข็งตัวแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน โดยการตัดทำได้ดังนี้

1.7.1 ใช้เครื่องตัดชนิดความเร็วสูง (High-Speed Abrasive Cutting Wheel) หรือเลื่อยตัด (Friction Saw) หรือวิธีอื่นใด ที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างแล้ว

1.7.2 ใช้เครื่องตัดโลหะชนิดใช้แก๊ส Acetylene-Oxygen ตัด โดยเพิ่มปริมาณของออกซิเจน เข้าไปขณะที่โลหะเริ่มหลอมละลาย แต่ควรระวังไม่ให้เปลวไฟ หรือประกายไฟ กระเด็นไปถูกสมอยึด (Anchorage) หรือเส้นลวดเหล็ก (Tendons)

หมายเหตุ ในระบบดึงเหล็กภายหลัง (Post-Tension) วิธีการตัดทั้งวิธีที่ 1 และ 2 จะต้อง มีระยะห่างไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง จากสมอยึด และอุณหภูมิ ภายในเส้นลวดเหล็กที่ใกล้กับสมอยึดต้องไม่เกิน 200 องศาเซลเซียส เมื่อตัดเรียบร้อยแล้ว ให้พอกหุ้มรอยตัดด้วยปูนทรายอัตราส่วน 1:1

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

2.1 คอนกรีต

2.1.1 ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการจะใช้สารผสมเพิ่ม (Admixture) เช่น สารที่ช่วยให้คอนกรีตแข็งตัวช้าในระยะแรก เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ก่อน

2.1.2 กรรมวิธีในการผลิตคอนกรีต เช่น การเท การบำรุงรักษา การติดตั้งไม้แบบ การควบคุมคุณภาพ การยอมรับการวัดผลของกำลังคอนกรีตและอื่น ๆ ให้ถือปฏิบัติเช่นเดียวกับ มยธ.101-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.2 ลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว

2.2.1 ลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวที่ใช้จะต้องมีรายงานการทดสอบเกี่ยวกับ ความล้า (Relaxation) จากโรงงานผลิตส่งมายังผู้ว่าจ้างด้วย

2.2.2 ลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวที่ส่งมาต้องเป็นม้วน และเป็นของใหม่ไม่เคย ใช้งานมาก่อน

2.2.3 เหล็กเสริมอื่น ๆ ที่มีใช้ลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว ซึ่งนำมาใช้ร่วม ในงานคอนกรีตอัดแรงนี้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต ของกรมโยธาธิการ มยธ.103-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

2.2.4 การเก็บตัวอย่าง

2.2.4.1 จะต้องเก็บลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวตัวอย่างต่อหน้าผู้ ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.2.4.2 การเก็บลวดตัวอย่างให้เก็บจากทุกม้วน ที่ต้นม้วนและปลายม้วน อย่างน้อยแต่ละ 2 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างต้องยาวไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร เพื่อทำการ ทดสอบคุณสมบัติทางกล ตาม มอก. 95 ลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง และ มอก. 420 ลวดเหล็กตีเกลียวชนิด 7 เส้น สำหรับงานคอนกรีตอัดแรง

2.3 การตึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว ชนิด 7 เส้น

2.3.1 การตึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียว ในกรณีที่เป็นแบบตึงเหล็กภายหลัง (Post-Tension) ถ้าความยาวของลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวยาวเกิน 20 เมตร ให้ตึงทั้งสองปลายและให้ตึงพร้อม ๆ กัน ในกรณีที่ต้องการตึงเหล็กปลายเดียว ยาวเกินกว่า 20 เมตร ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างก่อน ถ้าเป็นแบบตึงเหล็กก่อน (Pre-Tension) ให้ตึงเหล็กปลายเดียวได้

2.3.2 ส่วนยึดของลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวที่ตึง จะต้องได้ความยาวตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียดในระหว่างการตึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวนั้น ให้ตรวจสอบความยาวของลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวที่ตึงยึดออกมากับเครื่องวัดแรงอัด (Pressure Gauge) ของเครื่องมือที่ใช้สำหรับตึงลวดเหล็กและลวดเหล็กตีเกลียวนั้นด้วย

2.3.3 การหดตัวเมื่อ Cone ถูกอัดเข้าที่แล้วลวดจะต้องไม่ลื่นไปตาม Cone มากกว่า 4.5 มม. ต่อ Cone หากมากกว่านี้ ให้อยู่ในการวินิจฉัยของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

มยธ. 103-2533 (ร่าง)
มาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ขอบข่าย มาตรฐานงานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตนี้ ครอบคลุมสำหรับงานคอนกรีตทั่วไปทั้งหมด ยกเว้นเหล็กแรงดึงสูงที่ใช้งานคอนกรีตอัดแรง

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้างและการทดสอบ (Specifications and Tests for Materials)

1.1 เหล็กเส้นกลม (Round Bar)

1.1.1 สมบัติทางกล ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สมบัติทางกลของเหล็กเส้นกลม

สัญลักษณ์	ความต้านแรงดึงที่จุดคานาไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึงสูงสุดไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความยืดในช่วงความยาว 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการดึงเย็น	
				มุมการดึง (องศา)	เส้นผ่านศูนย์กลาง-กลางวงดึง
SR 24	2,400	3,900	21	180	1.5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

1.1.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

(1) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางกลางของเหล็กเส้นกลม ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 2

(2) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับมวลต่อเมตร ของเหล็กเส้นกลม ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 3

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)
RB 6 - 15	6 - 15	± 0.4
RB 19 - 25	19 - 25	± 0.5
RB 28 - 34	28 - 34	± 0.6

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรสำหรับเหล็กเส้นกลม

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร กิโลกรัม	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
RB 6	0.222	± 5.0	± 10.0
RB 9	0.499		
RB 12	0.888		
RB 15	1.387		
RB 19	2.226	± 3.5	± 6.0
RB 22	2.984		
RB 25	3.853		
RB 28	4.834		
RB 34	7.127		

ในกรณีที่มีความคลาดเคลื่อนสำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เป็นไปตาม ตารางที่ 2 แต่ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรเป็นไปตาม ตารางที่ 3 ให้ถือว่าเหล็กนั้นผ่านเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

1.2 เหล็กขี้ด (Deformed Bar)

1.2.1 สมบัติทางกล ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 4

ตารางที่ 4 สมบัติทางกลของเหล็กข้ออ้อย

สัญลักษณ์	ความต้านแรงดึงที่จุดคดาก ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรงดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความยืดในช่วง ความยาว 5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง กลาง ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการดัดเย็น	
				มุมการดัด (องศา)	เส้นผ่านศูนย์กลางวงดัด
SD 30	3,000	4,900	17	180	4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 40	4,000	5,700	15	180	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ
SD 50	5,000	6,300	13	90	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

คุณสมบัติอื่น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24

หมายเหตุ:

ความต้านแรงดึงที่จุดคดาก	= Yield Stress
ความต้านแรงดึงสูงสุด	= Maximum Tensile Stress
ความยืด	= Elongation
การทดสอบด้วยการดัดโค้งเย็น	= Cold Bend Test
มุมการดัด	= Bending Angle
เส้นผ่านศูนย์กลางวงดัด	= Diameter of Bends
ช่วงความยาว 5 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง	= Gauge Length

1.2.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับของเหล็กข้ออ้อย ต้องเป็นไปตาม ตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อย

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร กิโลกรัม	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตร	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.617		
DB 12	0.888		
DB 16	1.578		
DB 20	2.466	± 3.5	± 6
DB 22	2.984		
DB 25	3.853		
DB 28	4.834		
DB 32	6.313		

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

2.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.1.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ต้องเป็นเหล็กเส้นใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องมีผิวสะอาด ไม่มีสนิมกร่อน ไม่เปื้อนน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว

2.2 การเก็บวัสดุ

2.2.1 เหล็กเส้นที่นำมาใช้งานก่อสร้าง ต้องเก็บไว้ในที่มีหลังคาคลุม มีผ้าก๊อซบังฝน และต้องเก็บไว้เหนือพื้นดิน ไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร

2.2.2 เหล็กเส้นที่นำมาใช้งาน ต้องแยกเก็บไว้เป็นพวก ๆ โดยมีป้ายบอกชนิด และขนาดไว้อย่างชัดเจน

2.3 การตัดเหล็กเส้น

2.3.1 ห้ามตัดเหล็กเส้นโดยวิธีเผาให้ร้อน

2.3.2 การตัดเหล็กเส้นให้เป็นไปตาม ผนวก ก.
มยธ. 103-2533 (ร่าง) (การตัดและการต่อเหล็กเส้น)

2.3.3 การตัดเหล็กคอกม้า ความลาดเอียงของเหล็กคอกม้า นอกจากจะระบุไว้ในแบบรายละเอียด ต้องตัดเอียงเป็นมุม 45 องศา ทั้งหมด

2.4 การต่อเหล็กเสริม

2.4.1 เหล็กเสริมของคาน-พื้น นอกจากที่เป็นคานยื่นหรือพื้นยื่นหรือที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด ต้องต่อในตำแหน่งดังต่อไปนี้

เหล็กล่างของคาน-พื้น ให้ต่อตรงบริเวณหัวเสาหรือคาน

เหล็กบนของคาน-พื้น ให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน-พื้น

สำหรับเหล็กเสาให้ต่อตรงจุดหลังพื้น และให้เป็นไปตาม ผนวก ก. มยธ.103-2533 (ร่าง)

2.4.2 รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และควรเหลื่อมกันประมาณ 1.00 เมตร หากไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก

2.4.3 การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธี คือ

2.4.3.1 ในการต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมมาให้วางทาบ โดยให้เหลื่อมกันมีระยะยาวไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น และปลายของเหล็กที่ต้องตัดต้องขุดได้ตาม ผนวก ก. ข้อ 1 ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะยาวไม่น้อยกว่า 30 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยนั้นโดยมีต้องงอขอ

2.4.3.2 การต่อโดยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

(1) ไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต้องมีกำลังแรงสูงพอ การต่อให้เชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld) และต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการเชื่อมต่อ รอยต่อต้องมีแรงต้านแรงดึง (Tensile Strength) ได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่า ของความต้านแรงดึงสูงสุดของเหล็กเส้นตาม ตารางที่ 1 สำหรับเหล็กเส้นกลม และตามตารางที่ 4 สำหรับเหล็กข้ออ้อย

(2) การเชื่อมต่อเหล็กให้ปฏิบัติ ดังนี้

ก. ตัดปลายเหล็กทั้ง 2 ท่อน ที่นำมาเชื่อมให้เอียงลาดตาม ผนวก ข. (มยธ. 103-2533 (ร่าง) การเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า)

ข. ทำความสะอาดปลายเหล็กที่ตัดแล้ว นำมาวางให้ได้แนวหรือศูนย์ และมีระยะห่างได้ตาม ผนวก ข. (มยธ. 103-2533 (ร่าง) การเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า)

ค. ทำการเชื่อมเป็นชั้นหรือเป็นแนว ภายหลังกการเชื่อมแนวหนึ่ง หรือชั้นหนึ่ง แล้วจะต้องเคาะเอาขี้เหล็กหุ้มชั้น หรือแนวนั้น ๆ ออกทุกครั้งไป แล้วใช้แปรงลวดทำความสะอาด ก่อนจะทำการเชื่อมครั้งต่อไป ปฏิบัติดังนี้เรื่อยไปจนเชื่อมได้ความหนาเต็มตามกำหนด

2.5 การเก็บตัวอย่างเหล็กเส้นเพื่อการทดสอบสมบัติทางกล

2.5.1 ผู้รับจ้างต้องตัดเหล็กเส้นทุก ๆ ขนาด แต่ละขนาดยาวไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร เมื่อทำการทดสอบสมบัติทางกล ตาม มอก. 20 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นกลม และ มอก. 24 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต : เหล็กเส้นขี้อ้อย

2.5.2 การเก็บตัวอย่างให้เก็บหนึ่งตัวอย่างจากเหล็กเส้นหนึ่ง ต่อจำนวนเหล็กทุก ๆ 100 เส้น หรือเศษของ 100 เส้น แต่จำนวนตัวอย่างแต่ละขนาดที่ส่งมาทดสอบในแต่ละชุด ต้องไม่น้อยกว่า 5 ตัวอย่าง

2.5.3 การเก็บตัวอย่างต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และต้องเก็บตัวอย่างต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

2.5.4 เมื่อเก็บตัวอย่างได้เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องนำส่งมายังผู้ว่าจ้าง .เพื่อทำการทดสอบสมบัติทางกล ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างอาจแจ้งให้นำไปทดสอบที่หน่วยราชการอื่น ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือก็ได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

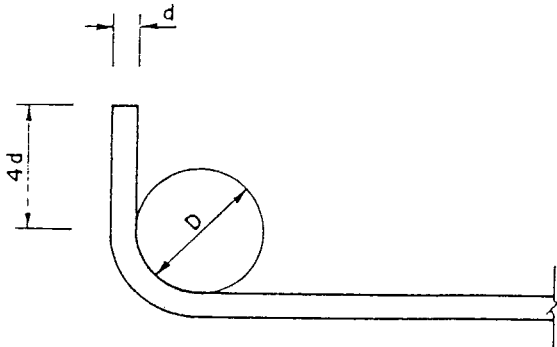
2.5.5 ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้น มีสมบัติทางกลต่ำกว่าที่ได้ระบุไว้ในข้อ 1 แล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดหาเหล็กเส้นที่คุณภาพได้ตามข้อกำหนด มาเปลี่ยนให้ใหม่ โดยที่ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

ผนวก ก. (มยธ. 103-2533 (ร่าง))

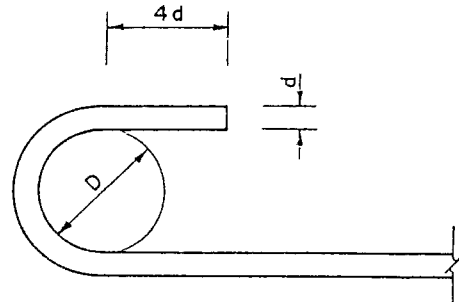
การตัดและการต่อเหล็กเส้น

1. การงอขบปลายเหล็ก

1.1 การงอขอให้ใช้วิธีตัดเย้น ดังรูป



งอขอ 90 องศา



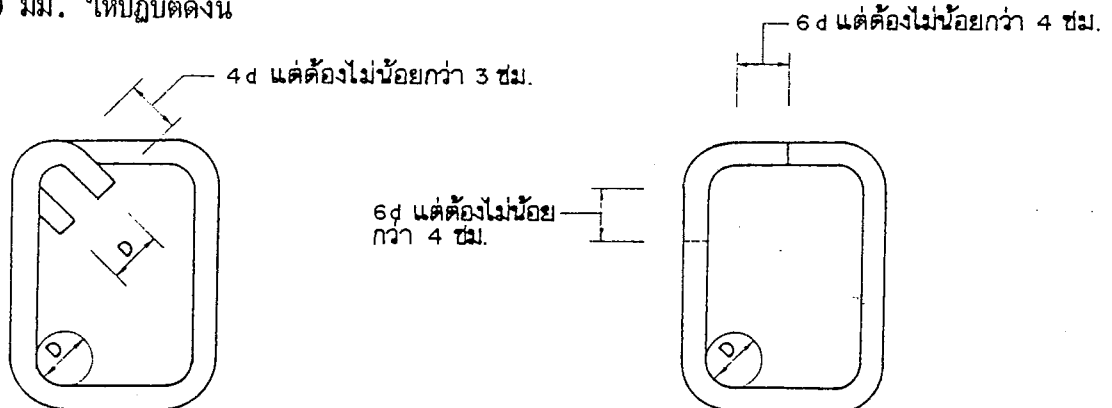
งอขอ 180 องศา

D ไม่น้อยกว่า 4 d สำหรับเหล็กเส้นกลม

D ไม่น้อยกว่า 5 d สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD - 30, SD - 40, SD - 50

1.2 การงอขอ 90 องศา ใช้ได้ในเหล็กข้ออ้อยทุกขนาด และเหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 15 มม. ขึ้นไป

1.3 การงอขอเหล็กปลอก คาน และ เสา ใช้เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. หรือ 9 มม. ให้ปฏิบัติดังนี้

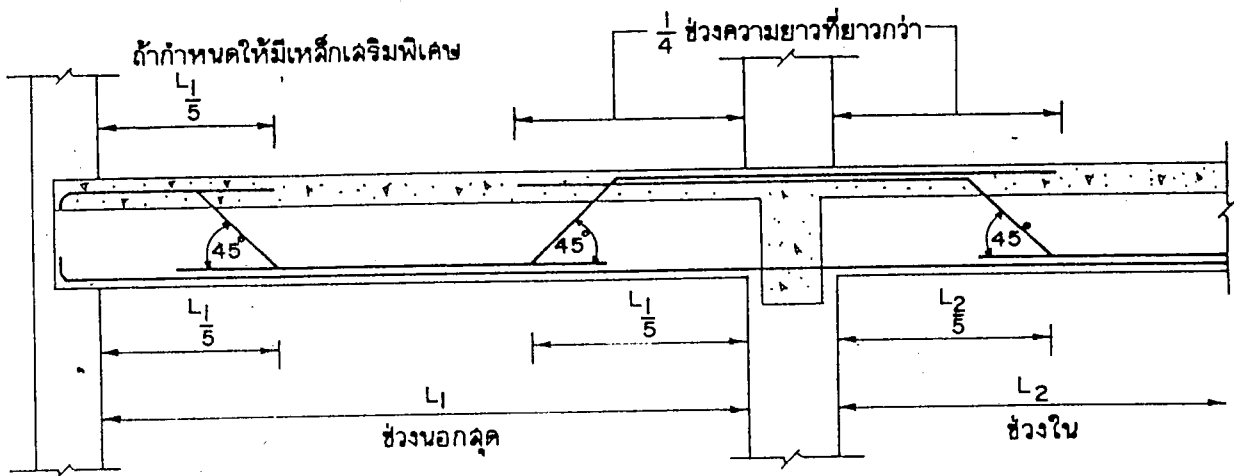


D = 4 ซม. สำหรับเหล็กแกนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 25 มม.

D = 3 ซม. สำหรับเหล็กแกนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม. ถึง 25 มม.

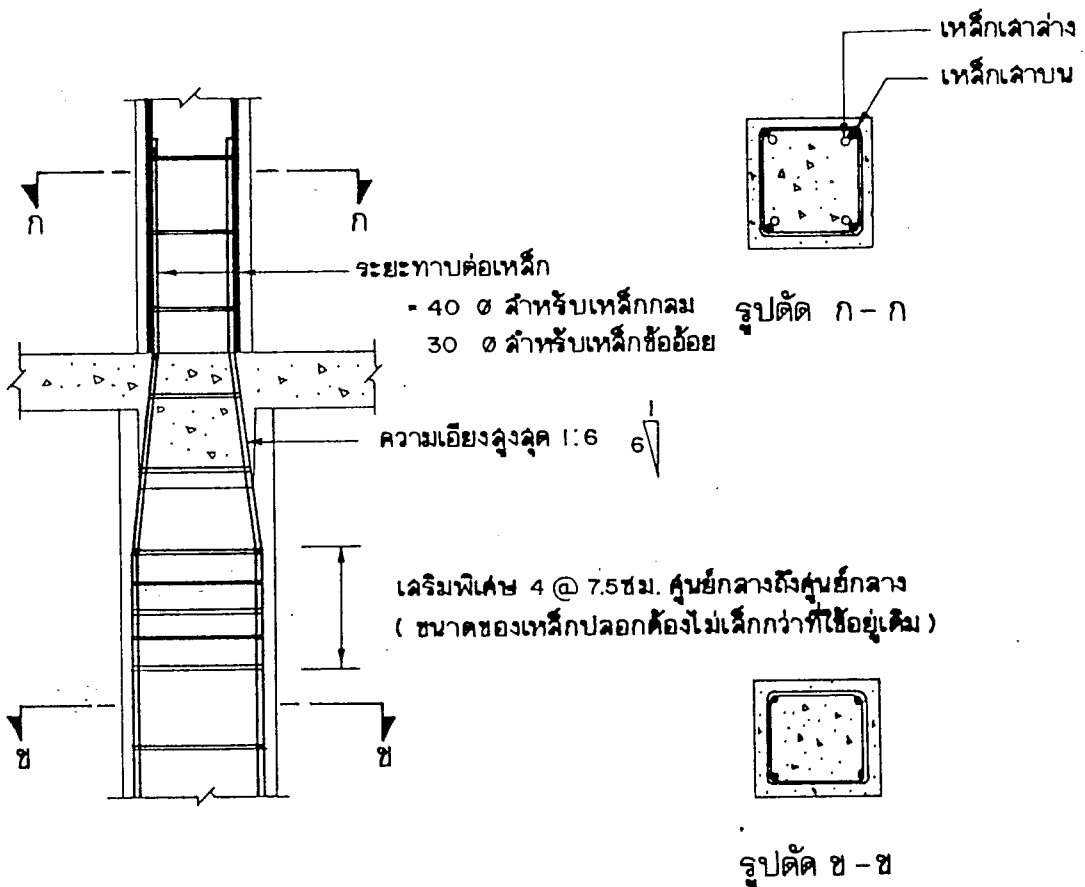
D = 2 ซม. สำหรับเหล็กแกนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 16 มม.

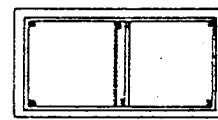
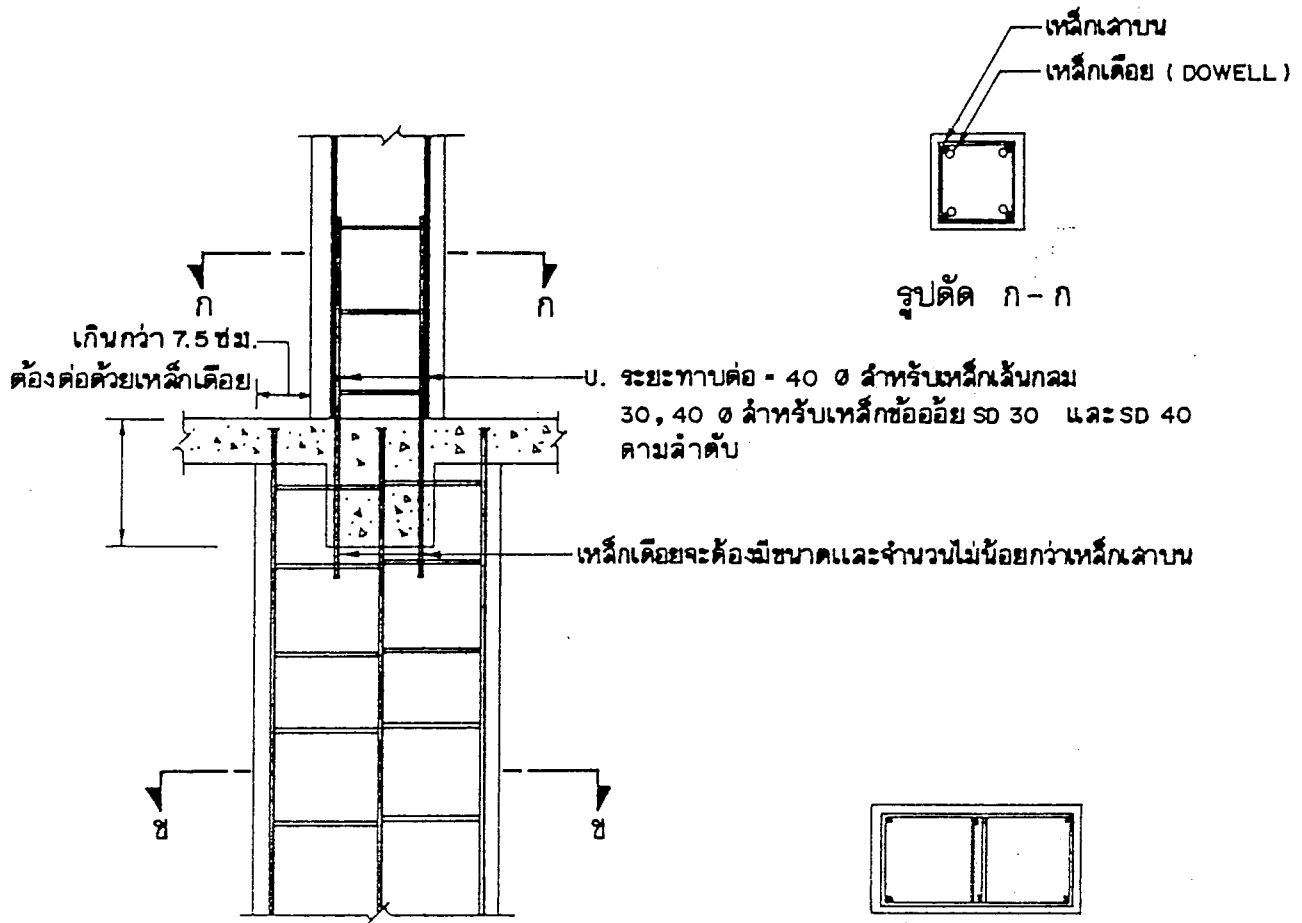
2. การตัดเหล็กค่อม ถ้าไม่ระบุไว้แบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้



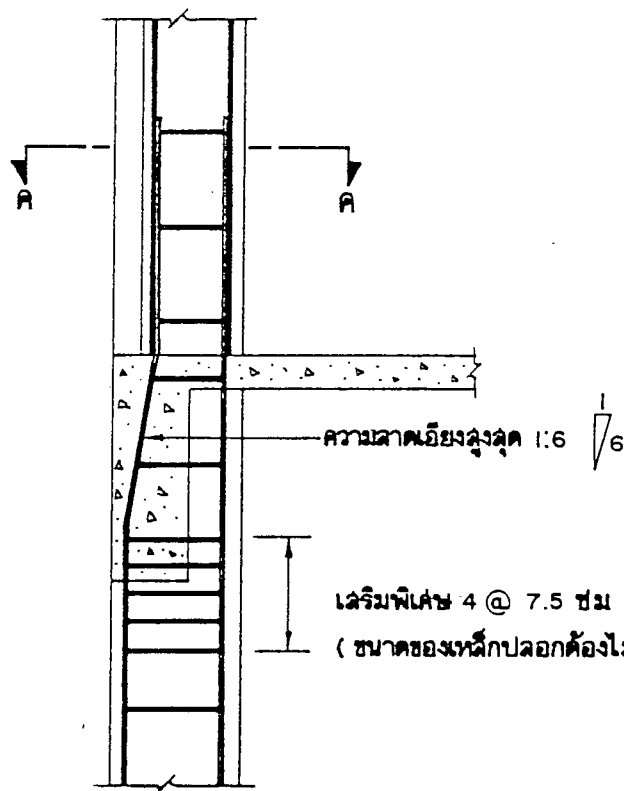
- หมายเหตุ ก. รูปที่แสดงเป็นการแสดงการเสริมด้วยเหล็กข้ออ้อย ถ้าเป็นเหล็กเส้นกลมธรรมดา และปลายเหล็กจะต้องงอขอมตามข้อ 1
- ข. ในกรณีที่มีความลึกมากกว่า 1/10 ของความยาวช่วงตำแหน่งต่าง ๆ ของเหล็กค่อมจะใช้ตามรูปข้างบนนี้ไม่ได้

3. การต่อเหล็กเสา ถ้าไม่ระบุไว้แบบรายละเอียด ให้ปฏิบัติดังนี้





รูปตัด ข-ข



ผนวก ข. (มยธ. 103-2533 (ร่าง))
การเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

1. ลวดเชื่อมและกระแสไฟฟ้าที่ใช้

1.1 ลวดเชื่อมที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 49

1.2 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดเชื่อม และกระแสไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมจะต้องเป็นไปตามบริษัทผู้ผลิตลวดเชื่อมนั้น ๆ กำหนดไว้

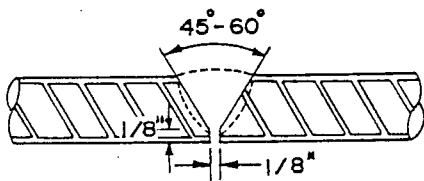
2. การต่อเหล็กเส้นกลมและเหล็กข้ออ้อย

2.1 การเชื่อมจะต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดให้แบบใดแบบหนึ่ง ที่กำหนดไว้ในข้อ 3

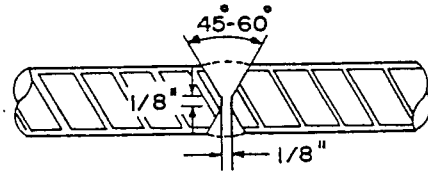
2.2 ตำแหน่งการต่อเหล็กจะต้องไม่ต่อ ณ จุดที่เหล็กงอ รอยต่อจะต้องอยู่ห่างจากจุดที่เหล็กงออย่างน้อย 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเส้นนั้น

2.3 การต่อเหล็กให้ต่อ ณ ตำแหน่งที่เหล็กรับแรงน้อยที่สุด ในกรณีที่ไม่สามารถต่อเหล็ก ณ จุดที่กำหนดดังกล่าวได้ ให้เสริมเหล็กบล็อกมากขึ้นจากเดิมเป็นสองเท่า ในระยะห่างจากปลายของเหล็กที่เชื่อมแต่ละปลายออกไปอย่างน้อย 15 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

3. รูปแบบของการต่อเหล็กกลมและเหล็กข้ออ้อย

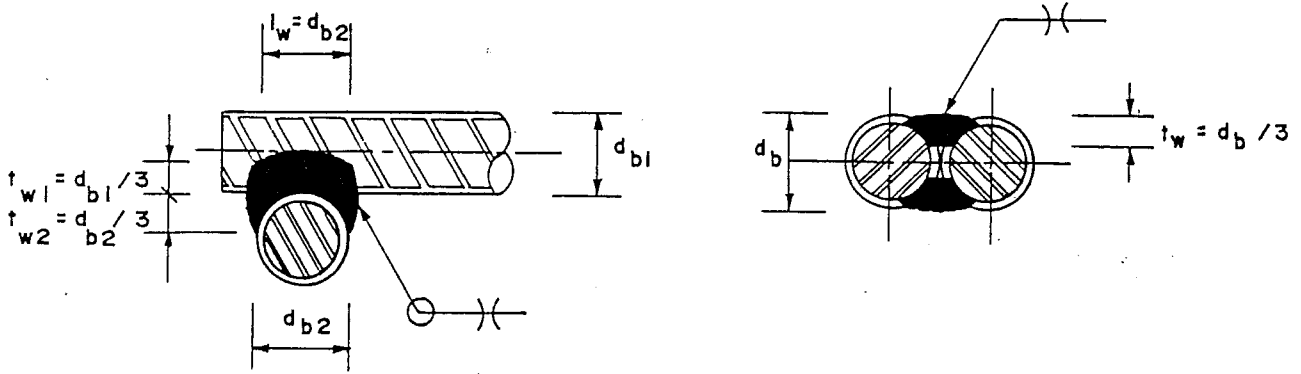


Single -V- groove weld



double -V- groove weld

Full penetration welds

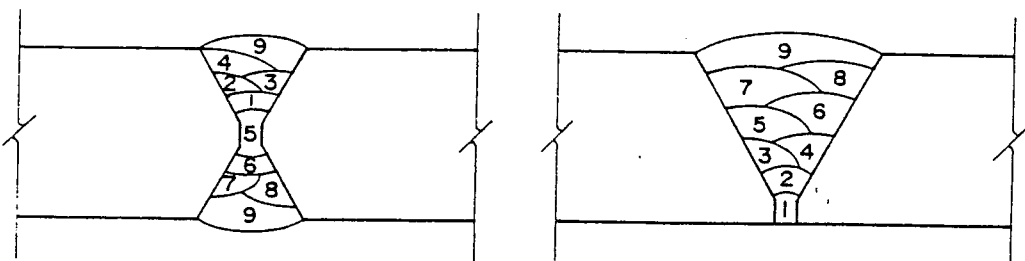


Flare -V- groove welds

4. การดำเนินการเชื่อม

- 4.1 เหล็กที่จะนำมาเชื่อมจะต้องตัดปลายแล้ววางให้ได้รูป ตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2
- 4.2 บริเวณปลายเหล็กที่ตัดก่อนที่จะนำมาเชื่อมจะต้องขัดให้เรียบและสะอาดปราศจากฝุ่น สี น้ำมัน
- 4.3 เหล็กเส้นที่จะนำมาเชื่อมต่อกันจะต้องวางให้ได้แนว เส้นผ่านศูนย์กลางของกันและกัน ขณะที่ทำการเชื่อมควรวางอยู่บนที่รองรับยาวประมาณข้างละ 1 เมตร ห่างจากจุดที่จะเชื่อมต่อ
- 4.4 การเชื่อมจะต้องเชื่อมเป็นชั้น ๆ หรือเป็นแนว ๆ ตามลำดับดังตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในรูป
- 4.5 ระหว่างการเชื่อมแต่ละแนวให้ปล่อยทิ้งไว้ในอากาศจนอุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 250 องศาเซลเซียส โดยการวัดที่ผิวตรงจุดกึ่งกลางความยาวของแนวเชื่อม ห้ามกระทำการใด ๆ เพื่อที่จะเร่งให้อุณหภูมิลดลง

เมื่อเชื่อมเสร็จแต่ละชั้นหรือแต่ละแนว การเชื่อมชั้นหรือแนวต่อไปจะต้องเคาะเอาขี้เหล็กออกให้หมดทุกครั้ง แล้วแปรงให้สะอาดเสียก่อน



มยธ. 104-2533 (ร่าง)

มาตรฐานงานไม้

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ครอบคลุมถึงไม้ที่ใช้ในงานก่อสร้างทุกชนิด ยกเว้นไม้แบบ ไม้บานประตู หน้าต่าง และไม้อัดประเภทต่าง ๆ

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง การทดสอบ (Specifications and Test for Materials)

1.1 ชนิดและประเภทของไม้

1.1.1 ไม้ที่ใช้เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งที่มี Modulus of Rupture ไม่น้อยกว่า 800 กก./ cm^2 . Proportional Limit ไม่น้อยกว่า 600 กก./ cm^2 . ปริมาณความชื้นร้อยละ 10-14 และมีความทนทาน ไม่น้อยกว่า 6 ปี ตามผนวก ก. มยธ. 104-2533 (ร่าง) บัญชีรายชื่อไม้เนื้อแข็งมาตรฐาน

1.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างจำเป็นต้องใช้ไม้นอกจากระบุไว้ใน ผนวก ก. มยธ. 104-2533 (ร่าง) ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างไม้ที่จะใช้ ตามขนาดและจำนวนที่ระบุในข้อ 1.5 มยธ. 104-2533 (ร่าง) เพื่อให้ผู้ว่าจ้างทำการทดสอบ

1.2 ขนาดของไม้

1.2.1 ขนาดของไม้ต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือในรายการ เป็นขนาดระบุของไม้ที่ยังมีได้ไสเรียบที่ใช้เรียกกันอยู่ในตลาด

1.2.2 ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้โดยไม่ได้ไสเรียบยอมให้มีความหนา หรือความลึกน้อยกว่าขนาดระบุได้ไม่เกิน 6 มม. สำหรับไม้ที่มีความหนา หรือความลึกตั้งแต่ 2 นิ้ว (50.8 มม.) ขึ้นไป และไม่เกิน 4 มม. สำหรับไม้ที่มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่า 2 นิ้ว

1.2.3 ไม้ที่ไสเรียบยอมให้มีความหนาหรือความลึกเมื่อไสแล้วน้อยกว่าขนาดระบุดังนี้

ความหนาหรือความลึกของขนาดระบุ	ความหนาหรือความลึกที่ยอมรับให้น้อยกว่า ขนาดระบุไม่เกิน (มิลลิเมตร)
เกินกว่า 6 นิ้ว (150.4 มม.) ขึ้นไป	12.0
เกินกว่า 2 นิ้ว (50.8 มม.) แต่ไม่เกิน 6 นิ้ว	9.0
ระหว่าง 1 นิ้ว - 2 นิ้ว (25.4 - 50.8 มม.)	7.5
1 นิ้ว (25.4 มม.)	6.0

1.3 ไม้ที่ใช้ในงานต่าง ๆ ให้งานแก่ดังนี้คือ

ไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง ได้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้าง ของอาคารพิเศษ ตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น โรงแรมสห อัจฉรินทร์ หอประชุม อุโมงค์ อาคารที่สูงเกินกว่า 15 เมตร เป็นต้น

ไม้ก่อสร้างชั้นสอง ได้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้างของอาคารสาธารณะตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น โรงแรม โรงเรียน ภัตตาคาร โรงพยาบาล เป็นต้น

ไม้ก่อสร้างชั้นสาม ได้แก่ ไม้ใช้สำหรับโครงสร้างของบ้านพักอาศัยตามพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร เช่น ตึก บ้าน เรือน โรง แพ เป็นต้น

1.4 เกณฑ์จำกัดข้อบกพร่องในเนื้อไม้

ไม้ต่าง ๆ ที่นำมาใช้งานนอกจากจะมีคุณภาพและได้มาตรฐานตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว จะต้องมีความเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดดังต่อไปนี้.-

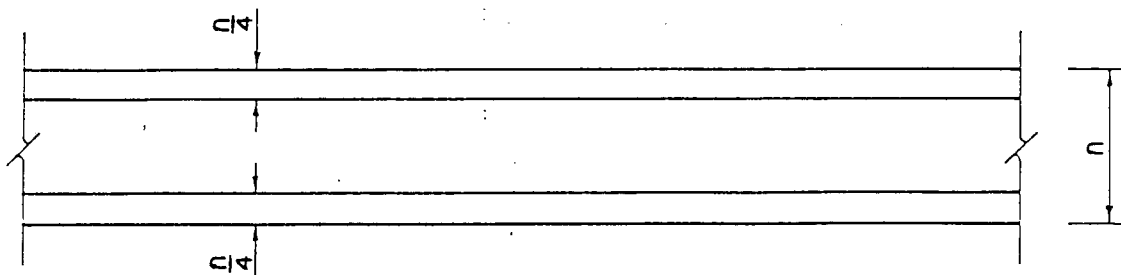
ไม้ก่อสร้างชั้นสอง

1.4.1 ตาไม้ ขนาดตาถือเอาค่าเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของส่วนที่กว้างที่สุด และแคบที่สุด

(ก) ขนาดสูงสุด ขนาดสูงสุดของตาที่ยอมให้มี ดังนี้

หน้าไม้ (นิ้ว)	ขนาดโตที่สุดของตา (นิ้ว)		
	บนหน้าแคบ	บน 1/4 ของหน้ากว้าง ตอนบนและล่าง (ดูรูป)	บนกึ่งกลาง ของหน้ากว้าง
1	1/4	-	1/4
1 1/2	3/8	1/4	3/8
2	1/2	3/8	1/2
3	3/4	1/2	3/4
4	1	3/4	1
5	1	3/4	1 1/4
6	1	1	1 1/2
8	1	1 1/2	2
10	1	2	2 1/2
12	1	2 1/8	3
14	1	2 1/4	3 1/4
16	1	2 1/2	3 1/2

หมายเหตุ ถ้าเป็นเสาที่มีหน้าตัดสี่เหลี่ยมจตุรัส ให้ถือเป็นหน้ากว้าง ทั้ง 2 หน้า



หน้ากว้างของไม้ (ก)

- (ข) ผลบวกของเส้นผ่านศูนย์กลางของตาทั้งหมดในระหว่างช่วงกลาง (1/3 ของความยาวช่วง) ของความยาวของคาน หรือตง ต้องน้อยกว่าขนาดความกว้างของหน้าไม้ในช่วงกลางนั้น
- (ค) ตาหลุด หรือตาผุยอมให้มีได้ในขนาดเดียวกับตาที่ระบุไว้ในข้อ ก. และ ข.

1.4.2 รอยแตกร้าว ความยาวของรอยแตกร้าว วัดตามเส้นที่ปลายหนึ่งปลายใดของไม้ ความยาวสูงสุดของรอยแตกกำหนดให้ดังนี้

หน้าไม้ (นิ้ว)	ความยาวสูงสุดของรอยแตก (นิ้ว)
ไม่เกิน 3	1
" 4	1 1/2
" 6	2
" 8	2 5/8
" 10	3 1/4
" 12	4
" 14	4 1/4
" 16	4 5/8

1.4.3 เนื้อไม้แห้งที่ขอบไม้ ยอมให้เนื้อไม้แห้งได้ไม่เกินเศษส่วนของหน้าแคบดังนี้.-

- 1/8 สำหรับไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง
- 1/5 สำหรับไม้ก่อสร้างชั้นสอง
- 1/5 สำหรับไม้ก่อสร้างชั้นสาม

1.4.4 มุมเสี้ยน มุมเสี้ยนจะต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1 ใน 15

1.4.5 กะพี้ กะพี้ยอมให้มีได้สำหรับงานก่อสร้างชั่วคราว ถ้าเป็นงานก่อสร้างถาวรหน้าทั้งสี่ของไม้แต่ละหน้าต้องมีส่วนที่เป็นแกนให้ เห็นได้อย่างน้อยร้อยละ 85 และต้องทำการอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้เสียก่อน

1.4.6 ไม้ท่อนใดที่มีน้ำหนักเบาผิดปกติ มีรูมอดหรือเนื้อผุด้วยเหตุใดก็ตาม ห้ามนำมาใช้

1.4.7 การจำแนกไม้ตามคุณสมบัติ

ไม้ก่อสร้างชั้นหนึ่ง ยอมให้มีตำหนิต่าง ๆ ได้เพียงครึ่งหนึ่งของไม้ชั้นสอง เว้นแต่ธาตุลุด ตาผุ ไม้ยอมให้มี มุมเสี้ยนจะต้องไม่ถึง 1 ใน 20

ไม้ก่อสร้างชั้นสาม ยอมให้มีตำหนิต่าง ๆ ได้เป็นเท่าครึ่งของไม้ชั้นสอง มุมเสี้ยนยอมให้มีได้ถึง 1 ใน 12

หมายเหตุ มุมเสี้ยน คือ มุมเนื้อไม้ทำกับความยาวของตัวไม้

1.5 การเก็บและส่งตัวอย่างไม้เพื่อทดสอบ

ในการส่งตัวอย่างไม้แต่ละชนิด ต้องส่งชนิดละ 3 ท่อนเป็นอย่างน้อย แต่ละท่อนยาว ไม่น้อยกว่า 100 เซนติเมตร การเก็บตัวอย่างไม้ต้องเก็บต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วนำส่งกรมวิธานการ หรือส่วนราชการอื่นใด หรือที่ที่ตัวแทนของผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบ ได้ เพื่อทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบไม้ของกรมวิธานการ มยธ.(ท) 201-2533 (ร่าง) ถึง มยธ.(ท) 207-2533 (ร่าง) ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

2.1 ไม้ที่ใช้เป็นส่วนประกอบทั่วไป ซึ่งมีใช้ไม้สำหรับโครงสร้างหลัก อาทิ ไม้สำหรับทำ คร่าวฝา คร่าวเพดาน ถ้ำแบบและรายการมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ อาทิ ไม้ยาง กระบาก กราด ไม้ตะเคียนทราย ฯลฯ ไม้เนื้ออ่อนที่นำมาใช้งานก่อสร้างนี้ต้องอาบด้วย น้ำยารักษาเนื้อไม้ การอาบน้ำยา ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการอาบน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (อ.อ.ป.) ปลายไม้ที่ตัดในการก่อสร้างให้ทำด้วยน้ำยากันแมลง

ผนวก ก. มยธ. 104-2533 (ร่าง) ไม้ซึ้นรายชื่อไม้เนื้อแข็งมาตรฐาน

ลำดับ	ชนิดไม้	ชื่อพฤกษศาสตร์	หมายเหตุ
1	ตะเคียนทอง	<i>Hopea odorata</i> Roxb.	
2	ก่อ	<i>Quercus</i> sp.	
3	กะโคน	<i>Careya arborea</i> Roxb.	
4	กระกีนพม่า	<i>Acacia Siamensis</i> Craib	
5	กะพเขาควาย	<i>Dalbergia cultrata</i> Graham	
6	กัมเกรา	<i>Fagraea fragrans</i> Roxb.	
7	ชานาง	<i>Homalium tomentosum</i> Benth.	
8	เขลง	<i>Dialium cochinchinense</i> Pierre	
9	เคยม	<i>Cotylelobium lanceolatum</i> Craib	
10	เคยมคะนอง	<i>Shorea sericeiflora</i> Fisch. & Hutch.	
11	แคทราย	<i>Stereospermum neuranthum</i> Kurz	
12	เฉียงพร้านางแอ	<i>Carallia brachiata</i> Merr.	
13	ชัน หรือ เตงดง	<i>Shorea thorelii</i> Pierre	
14	ชิงชัน	<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	
15	ซาก	<i>Erythrophleum teysmannii</i> Craib	
16	แดง	<i>Xylia kerrii</i> Craib & Hutch.	
17	ตะเคียนชันตาแมว	<i>Balanocarpus heimii</i> King	
18	ตะเคียนร่าก (ก)	<i>Hopea avellanea</i> Heim	
	ตะเคียนร่าก (ข)	<i>Hopea pierrei</i> Hance	
19	ตะเคียนหิน	<i>Hopea ferrea</i> Pierre	
20	ตะแบกเลือด	<i>Terminalia mucronata</i> Craib & Hutch.	
21	ตะแบกหนู	<i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz	
22	ตนนก	<i>Vitex</i> sp.	
23	เตง	<i>Shorea obtusa</i> Wall.	
24	เตงมาเลเซีย หรือ Balau	<i>Shorea foxworthyi</i> Sym.	
25	เตงมาเลเซีย หรือ Balau	<i>Shorea maxwelliana</i> King	
26	บนนาค	<i>Mesua ferrea</i> Linn.	
27	ประดู่	<i>Pterocarpus</i> spp.	

ผนวก ก. มยธ. 104-2533 (ร่าง) นิยามชื่อไม้เนื้อแข็งมาตรฐาน (ต่อ)

ลำดับ	ชนิดไม้	ชื่อพฤกษศาสตร์	หมายเหตุ
28	พยอม	<i>Shorea talura</i> Roxb.	
29	พะยง	<i>Dalbergia cochinchinensis</i> Pierre	
30	พลวง	<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb.	
31	มะเกลือ	<i>Diospyros mollis</i> Griff.	
32	มะค่าแต้	<i>Sindora</i> spp.	
33	มะค่าโมง	<i>Azelia xylocarpa</i> Craib	
34	มะขาง	<i>Madhuca pierrei</i> H.J.Lam.	
35	มังคุด	<i>Cynometra</i> sp.	
36	ยมหิน	<i>Chukrasia velutina</i> Wight & Arn.	
37	รกฟ้า	<i>Terminalia alata</i> Heyne	
38	รัง	<i>Shorea siamensis</i> Miq.	
39	เลียงมัน	<i>Berrya mollis</i> Wall.	
40	สะทิต	<i>Phoebe</i> sp.	
41	สัก (สวน)	<i>Tectona grandis</i> Linn.f.	
42	สัก (ป่า)	<i>Tectona grandis</i> Linn.f.	
43	สาธร หรือ ขะเจ๊ะ	<i>Millettia leucantha</i> Kurz	
44	เสลา	<i>Lagerstroemia tomentosa</i> Presl	
45	หลมพอ	<i>Intsia bakeri</i> Prain	
46	เหียง	<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teijsm.	
47	แอก	<i>Shorea glauca</i> King	
48	Giam	<i>Cotylelobium melanoxylon</i> Pierre	อินโดนีเซีย

ที่มา : ฝ่ายวิจัยไม้ขนพ่นฐาน กองวิจัยผลิตภัณฑ์ไม้ กรมป่าไม้
"ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย"

ลำดับ	ชื่อ	Thailand	Malasia	Sabah	Sarawak	Indonesia	Indochina	Philippines	Myanma	Ceylon	India
1	กัมพูชา, พารา	Kan Krao	Tembusu	Tamasu	Tembusu	Tembusu	Trai	Urang	Ananma	Tembusu	Anan
2	เขาสัน, เขาสัน, เขาสัน	Khleng	Keranji	Keranji	Keranji	Koay	-	-	-	-	-
3	เขาสัน	Kiam	Giam, Resak, Bukit	-	-	Giam	-	-	-	-	-
4	เขาสัน	Kiam	Meranti, Meranti	-	-	-	-	-	-	-	-
5	เขาสัน	Kanong	Pa'ang Group	Perapat	Sabek	-	Sang-ma	Bakauan-Gubat	Manianga	Dawata, Uberiya	Calallia Wood
6	เขาสัน	Chiang Phra	Meransi	Hutan	Bakau	-	-	-	-	-	-
7	เขาสัน	Ta Kianchan	Chengal	Gagil, Selangan	Gagil, Luis	Cengal	Sao	Manggachapui	Thingan	-	Thingan
8	เขาสัน	Takianthin	Merawan	Malut	-	-	-	-	-	-	-
9	เขาสัน	Tin nok	Leban	Kulimpapa	Leban	-	Binhlinh, Hap	Molave	Kyetyo	Milla	Milla
10	เขาสัน	Bunnak	Penaga	Leban	Penaga	-	Vap	-	Cangau	Na	Betta
11	เขาสัน	Pra doo	Sena	-	-	Sono	-	Narra	-	-	Champagam
12	เขาสัน	Pluang	-	-	-	Kembang	Cho-nau	-	In	Hora	Eng
13	เขาสัน	Maka mong	-	-	-	-	Beng	-	Tatium	-	-
15	เขาสัน	Ma Ka Tae	Sepetir	Sepetir	Sepetir	-	Ou, Gomat	Supa, Kayu, Galu	-	-	-
		Zi-king									

มยธ.105-2533 (ร่าง)

มาตรฐานงานฐานราก

ขอบข่าย มาตรฐานงานนี้ใช้บังคับสำหรับงานฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป (นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่จะระบุเป็นอย่างอื่น) ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน และที่ขังน้ำ

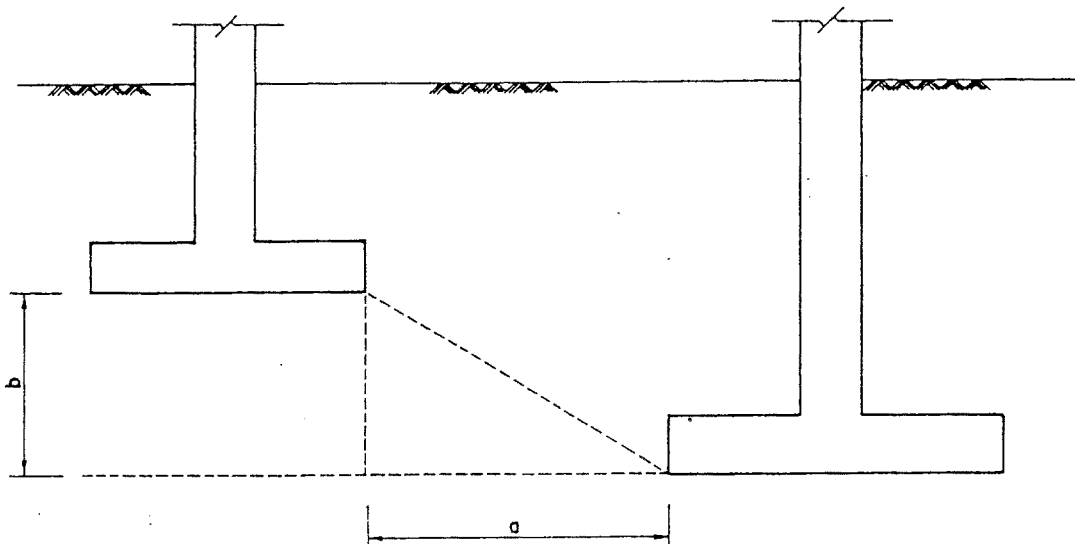
ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

1. ฐานรากแผ่ที่ไม่ต้องใช้เสาเข็ม

1.1 ฐานรากต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็กต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้

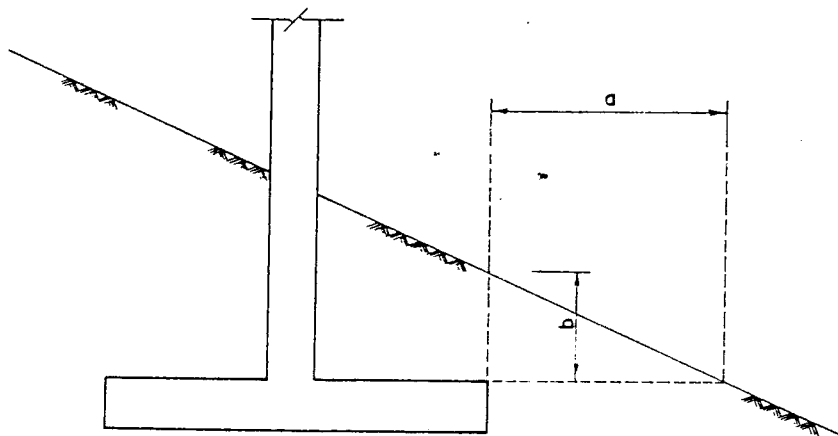
1.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน ต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพัง ขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า

1.3 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกันนั้น ต้องมีระดับลึกต่างกันไม่เกินข้อกำหนดข้างล่างหากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไปได้



ข้อกำหนด สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil) b ไม่มากกว่า $a/2$
สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock) b ไม่มากกว่า a

1.4 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดนั้น ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น ต้องมีระยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุ ทั้งนี้ เพื่อเป็นการป้องกันการสักร่อนของผิวดินอันจะเป็นอันตรายแก่ฐานราก ภายหลัง



ข้อกำหนด	สำหรับฐานรากวางบนดิน (Soil)	a ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
	สำหรับฐานรากวางบนหิน (Rock)	a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
	สำหรับฐานรากวางบนดิน และหิน	b ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

หากแบบและรายการละเอียดได้กำหนดระยะของขอบฐานรากดังกล่าวไว้ เป็นอื่นแล้ว ให้ถือปฏิบัติตามแบบและรายการละเอียดที่ได้กำหนดไว้ แต่ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ข้างบน

1.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับตามแบบแปลนหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรัง หรือชั้นหินพิศแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้

1.5.1 รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบและวินิจฉัยว่าจะต้องปฏิบัติอย่างไร ค่าวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเหตุนิติบุคคล ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

1.5.2 หากเป็นชั้นหินพิศ ฐานรากต้องฝังเป็นระดับอยู่ในหินพิศนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นที่สุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพิศจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อพิจารณาประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

1.5.3 หากเป็นชั้นลูกรัง ให้ถือปฏิบัติเหมือนชั้นหินพิดานข้อ 1.5.2 ทุกประการ

1.5.4 ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพิดานหรือชั้นลูกรังแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 1.5.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นที่นั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ว่าจ้าง

1.6 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานรากตามที่แบบ หรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง และเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าวจะมี ความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่แบบหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินทุกประการ

1.7 การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของดิน ให้เป็นไปตาม ผนวก (ก) มยธ. 105-2533 (ร่าง)

2. ฐานรากที่ต้องใช้เสาเข็ม

2.1 ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้

2.2 การดำเนินการก่อสร้างฐานรากให้ปฏิบัติตามข้อ 1 (1.2, 1.3 และ 1.4) ทุกประการ

2.3 เสาเข็มที่ใช้ต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติเป็นไปตาม มยธ. 106-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานเสาเข็ม ข้อ 1 และข้อ 2 ทุกประการ

2.4 การยก การตอก ให้เป็นไปตาม ข้อ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตและวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีต ของมยธ. 106-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานเสาเข็ม ทุกประการ และการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มให้เป็นไปตาม ผนวก ก. มยธ. 106-2533 (ร่าง) มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม

2.5 เสาเข็มไม้ จะเป็นเสาเข็มสั้นหรือยาวก็ตาม หัวเสาเข็มจะต้องจมอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ดังนั้น หากปรากฏว่าเมื่อขุดดินถึงระดับกันฐานรากได้ตามแบบ และรายการละเอียดที่กำหนดแล้ว ยังไม่ถึงระดับน้ำใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องตอกลงไปอีกหรือตัดเพื่อให้หัวเสาเข็มอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

2.6 ฐานรากที่ใช้เสาเข็มยาว การตอกเสาเข็มจะต้องตอกด้วยความระมัดระวังทำให้เกิดความเสียหายแก่อาคารข้างเคียง ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและชดเชยค่าเสียหายนั้น ๆ แต่ผู้เดียว การตอกเสาเข็มต้องตอกให้เป็นระเบียบ โดยตอกเสาเข็มเป็นแนว ๆ หรือเสร็จเป็นฐาน ๆ ไป ห้ามตอกสลับไปสลับมา

2.7 ในกรณีที่เสาเข็มจมลงเร็วผิดปกติในขณะตอกสำหรับอาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างต้องรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อจะได้พิจารณาว่าควรจะทำอย่างไร ค่าวินิจฉัยกล่าวถือเป็นเด็ดขาด

2.8 หากมีความจำเป็นต้องถมดินหรือทรายในบริเวณที่ได้ตอกเสาเข็มไว้แล้ว การถมต้องถมด้วยความระมัดระวังมิให้เสาเข็มขรุขระ เอน เอียง หรือหนีศูนย์กลาง และเพื่อมิให้เกิดปัญหาดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องถมดินหรือทรายรอบเสาเข็มแต่ละต้นให้สูงกว่าระดับอื่น ๆ เสียก่อน จากนั้นจึงถมบริเวณอื่น ๆ ต่อไป ห้ามถมไปทางด้านเดียว ความเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

3. การขุดดินเพื่อทำฐานราก

3.1 การขุดบ่อทำฐานราก ผู้รับจ้างต้องขุดให้ได้ขนาด และระดับตามแบบและรายการรายละเอียด พร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินพังทลายหรือเกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งอาจจะทำได้ด้วยการปักคอกหรือขุดดินลาดเป็นขั้น ๆ ลงไป ดินที่ขุดขึ้นต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากมีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการขุดดินนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

3.2 ผู้รับจ้างต้องสูบน้ำกันบ่อออกให้หมด ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอดเวลาดำเนินการเทคอนกรีตฐานราก

3.3 เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบและรายการละเอียดแล้ว ก่อนที่จะทำการกลบบ่อดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยฐานรากนั้น แล้วจึงจะทำการกลบดินได้

3.4 การกลบดินจะต้องถมดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร โดยกระทุ้งให้แน่นทุก ๆ ชั้น

ผนวก (ก) มยธ. 105-2533 (ร่าง)
มาตรฐานการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน

ขอบข่าย การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน (Bearing Capacity of Soil) นี้ใช้เฉพาะงานฐานรากของโครงสร้าง อาทิ อาคารทั่วไป สะพานและที่ขังน้ำ

1. ท้าวเบ

1.1 การดำเนินการทดสอบให้ทำ ณ สถานที่ก่อสร้างฐานรากจริง เฉพาะฐานรากที่มีปัญหาในการก่อสร้าง หรือตรงตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

1.2 ให้ดำเนินการทดสอบด้วยแผ่นเหล็กต่างขนาดอย่างน้อย 2 จุด โดยตำแหน่งทดสอบห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบอันใหญ่ที่สุด

1.3 ระดับชั้นดินที่จะทดสอบต้องเป็นระดับเดียวกันกับระดับฐานรากที่จะทำการก่อสร้าง

1.4 ให้ดำเนินการตอกหยั่งเพื่อตรวจสอบสภาพชั้นดินใต้ฐานราก อย่างน้อย 4 จุด ในบริเวณทดสอบลึกลงไปไม่น้อยกว่าสองเท่าของขนาดฐานรากที่ใหญ่ที่สุด

1.5 การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจและเห็นชอบจากผู้ควบคุมการทดสอบของผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะเริ่มการทดสอบได้

1.6 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

2. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

2.1 หลุมทดสอบต้องขุดลงไปให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 4 เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบ อย่างล้อยกันหลุมทดสอบไว้โดยไม่มีสิ่งใดบดบังกันความชื้นที่จะสูญเสียไป และให้รีบดำเนินการทดสอบ

2.2 แผ่นเหล็กทดสอบ (Steel Bearing Plate) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 30 ซม. หรือ 45 ซม. หรือ 60 ซม. และหนาไม่น้อยกว่า 25 มม. หรือแผ่นเหล็กกลมที่มีความหนาและเนื้อที่เท่ากัน

2.3 ชุดเพิ่มน้ำหนัก (Hydraulic Jack, Pressure Gauge) ต้องมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่า 50 เมตริกตัน มีมาตรวัดแรงกด (Pressure Gauge) วัดแรงกดที่เกิดขึ้น โดยยอมให้เกิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 0.2 ของน้ำหนักที่เพิ่มในแต่ละช่วง พร้อมทั้งมีใบรับรองแสดงผลทดสอบ (Calibrated and Tested Report) มาแสดงก่อนใช้ชุดเพิ่มน้ำหนักดังกล่าว ใบรับรองต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน จากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

2.4 แคร่บรรทุกน้ำหนัก (Loading Platform) ต้องแข็งแรงและมีน้ำหนักบรรทุกมากพอที่จะให้แรงกดได้ตลอดการทดสอบ ที่รองรับต้องห่างจากตำแหน่งทดสอบไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

2.5 ให้ใช้มาตรวัดการทรุดตัว (Dial Gauge) อย่างน้อย 2 ตัว ติดตั้งไว้ในทิศทางตรงกันข้าม เพื่อวัดการทรุดตัวของแผ่นเหล็กทดสอบ และมาตรทุกตัวที่ใช้ต้องมีระบบและความละเอียดในการวัดค่าเหมือนกันหมด สามารถวัดค่าการทรุดตัวได้ไม่น้อยกว่า 50 มม. และอ่านได้ละเอียดไม่น้อยกว่า 0.25 มม.

2.6 ให้ติดตั้งคานรับมาตรวัด (Reference Beam) แยกอิสระโดยให้ยึดกับเสาเหล็ก หรือคอนกรีตที่ตอกไว้ห่างจากแผ่นเหล็กทดสอบไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

3. วิธีการทดสอบ

3.1 น้ำหนักสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบจะเป็น 2 เท่าของน้ำหนักปลอดภัยที่ใช้ในการออกแบบ

3.2 เพิ่มน้ำหนักทดสอบขั้นตอนละประมาณ 1 ใน 10 ของน้ำหนักสูงสุดที่กำหนดไว้

3.3 ก่อนเพิ่มน้ำหนักแต่ละขั้นตอนต้องรักษาน้ำหนักไว้ไม่น้อยกว่า 1 ชม. และอัตราการทรุดตัวต้องไม่มากกว่า 0.02 มม. ต่อนาที จึงจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นต่อไปได้ เมื่อเพิ่มน้ำหนักสูงสุดเท่าที่ต้องการแล้ว และไม่แสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย (Ultimate) ให้รักษาน้ำหนักไว้ 1 ชม. ก่อนจะเริ่มลดน้ำหนัก

3.4 ให้ลดน้ำหนักลงขั้นตอนละ ร้อยละ 25 ของน้ำหนักทั้งหมดใช้เวลาขั้นตอนละ 1 ชม. หรือจนกว่าการคืนตัวหมดไป

3.5 บันทึกการทรุดตัวทุกครั้ง ก่อนและหลังการเปลี่ยนน้ำหนักและทุก ๆ 1, 2, 5, 10, 20, 40 และ 60 นาที

3.6 ในกรณีที่รักษาน้ำหนักไว้จนครบชั่วโมงแล้วแต่อัตราการทรุดตัวยังไม่ได้ 0.02 มม. ต่อนาที ให้คงน้ำหนักนั้นไว้จนกว่าจะได้อัตราการทรุดตัว 0.02 มม. ต่อนาที และการทรุดตัวทั้งหมด (Total Settlement) ต้องไม่มากกว่า 25 มม.

4. เกณฑ์ตัดสิน

4.1 ในระหว่างเวลาทดสอบ ถ้าปรากฏว่าการทรุดตัวรวมกันเกินกว่า 25 มม. หรืออาการทรุดตัวเร็วเกินสมควร หรือไม่สิ้นสุดลงภายในเวลาอันสมควรแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งเลิกการทดสอบครั้งนี้ และให้เริ่มทำการทดสอบใหม่ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดหรือตัดสินว่าน้ำหนักที่ใช้ทดสอบถึงขณะนั้นเป็นน้ำหนักสูงสุด ให้นำไปใช้ในการคำนวณหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินได้

4.2 ถ้าดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว การทรุดตัวทั้งหมดไม่เกิน 25 มม. และไม่แสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย ก็ให้ถือว่าผลการทดสอบนี้พอกับความต้องการแล้ว

มยธ. 106-2533 (ร่าง)
มาตรฐานงานเสาเข็ม

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ใช้บังคับสำหรับงานเสาเข็มคอนกรีต (ยกเว้นเสาเข็มคอนกรีตหล่อในที่ (cast in-situ pile)) และเสาเข็มไม้ทุกประเภทที่ใช้ในงานก่อสร้างตั้งตอไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน และที่ขังน้ำ นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น ก็ให้ถือเฉพาะส่วนที่แตกต่างดังระบุไว้ในรายการประกอบแบบเฉพาะงานนั้นเป็นหลัก ส่วนข้อความอื่นใดที่ไม่มีระบุไว้ในรายการประกอบแบบเฉพาะงาน ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานฉบับนี้

1. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง และการทดสอบ (Specifications and Tests for Materials)

1.1 เสาเข็มไม้

1.1.1 ไม้ที่นำมาใช้เป็นเสาเข็ม ต้องเป็นไม้เบญจพรรณหรือไม้สนที่ตัดมาจากต้นที่แข็งแรง และยังเป็นอยู่ ขณะที่นำมาใช้ต้องไม่ผุหรือมีราขึ้น ไม้ที่ผุง่าย เช่น ไม้ยางพารา ไม้ยูคาลิปตัส เป็นต้น ห้ามนำมาใช้

1.1.2 เสาเข็มจะต้องทุบหรือตากเปลือกออก อย่างน้อยร้อยละ 80 ตาไม้ต่าง ๆ ต้องตัดให้เรียบเสมอผิวของต้นเสาเข็ม ปลายเสาเข็มจะต้องใช้เลื่อยตัดเรียบได้จากกับลาต้น ตาไม้ในเสาเข็มต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของตาไม้ไม่เกินกว่า 1 ใน 3 ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มตรงตำแหน่งที่มีตานั้น แต่ต้องไม่เกิน 10 เซนติเมตร

1.1.3 เสาเข็มจะต้องตรงมากที่สุด เสาเข็มที่คดจะใช้ได้ก็ต่อเมื่อขึงเชือกจากศูนย์กลางปลายทั้งสองข้างของเสาเข็มแล้ว เชือกไม่ล้าออกจากลาต้น

1.1.4 ขนาดโตของเสาเข็มตามที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดนั้น ถือเป็นขนาดเฉลี่ยของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่วัดตรงจุดกลางความยาวของเสาเข็ม โดยใช้เทปพันรอบให้ตึง ความยาวที่ได้ถือเป็นเส้นรอบวงซึ่งเท่ากับ 3.14 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย

1.2 เส้าเข็มคอนกรีต

1.2.1 คุณสมบัติทั่วไปของเส้าเข็มคอนกรีต

1.2.1.1 วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการหล่อเส้าเข็ม ส่วนผสมของคอนกรีตตลอดจนการปฏิบัติต้องเป็นไปตาม

มยธ. 101-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

มยธ. 102-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานคอนกรีตอัดแรง

มยธ. 103-2533 (ร่าง) มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

ค่าแรงอัดประลัยของคอนกรีตต้องเป็นไปตามที่รายการกำหนด ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ใน มอก. เส้าเข็มคอนกรีตประเภทนั้น ๆ

1.2.1.2 เส้าเข็มที่นำมาใช้ต้องมีความยาว เนื้อที่หน้าตัดที่กบดิน (Projected Area) และรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่ระบุในแบบหรือในรายการประกอบแบบเฉพาะงาน

1.2.1.3 รูปร่างภายนอกของเส้าเข็มต้องเหมือนกันตลอดความยาวของเส้าเข็ม ยกเว้นส่วนหัวเส้าเข็มที่รับค้ำเส้าเข็ม สำหรับส่วนปลายเส้าเข็มในระยะซึ่งยาวไม่เกิน 1.5 เท่าของความกว้างของเส้าเข็มยอมให้สอบปลายได้

1.2.1.4 เส้าเข็มจะนำมาตอกใช้งานได้ต่อเมื่ออายุของคอนกรีตของเส้าเข็มนั้นเป็นดังนี้ :-

ก. 28 วัน สำหรับเส้าเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเสริมเหล็กอัดแรงที่หล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 หรือประเภท 5

ข. 7 วัน สำหรับเส้าเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเสริมเหล็กอัดแรงที่หล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 3

ค. ในกรณีที่ต้องการนำเส้าเข็มคอนกรีตในข้อ (ก) มาใช้ก่อนกำหนดเวลา กำลังคอนกรีตของเส้าเข็มต้องมีค่าไม่น้อยกว่า ค่ากำลังของคอนกรีตที่อายุ 28 วัน ทั้งนี้ต้องส่งผลการทดสอบกำลังของคอนกรีตมาให้วิศวกรของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน

ในกรณีที่ใช้สารเคมีผสมเพิ่มเพื่อเร่งกำลังของคอนกรีต ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างก่อน เพื่อกำหนดอายุของเสาเข็มที่จะนำมาตอกใช้งาน

1.2.1.5 เสาเข็มต้องมีลำต้นตรง ระยะความงอที่ส่วนใด ๆ ของเสาเข็มนี้ ถ้าวัดระหว่างเส้นตรงที่ต่อปลายทั้งสองของส่วนงอกกับผิวด้านใด ๆ ก็ตาม ต้องไม่เกินความยาวส่วนงอหารด้วย 360

1.2.1.6 หากเป็นเสาเข็มกลวงหรือเว้าข้าง รุกกลวงหรือส่วนเว้าข้าง ต้องไม่ทำให้เกิดหน้าตัดเสาเข็มเสียศูนย์

1.2.1.7 เสาเข็มต้องแข็งแรงทนทานต่อการตอกของตุ้มตอกเสาเข็ม และการกระทบกระแทกระหว่างการขนส่งได้ และต้องมีรูปร่างหน้าตัดภายนอกเป็น ลีเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม หรือมากกว่า หรือกลม หรือ I หรือที่คล้ายตัว I ซึ่งมีความหนาของส่วนที่บางที่สุด ไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร

1.2.2 คุณสมบัติเฉพาะเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก

1.2.2.1 ต้องมีคุณสมบัติทั่วไป เป็นไปตามข้อ 1.2.1

1.2.2.2 แรงดัด (Bending Moment) ที่เกิดจากการยกเสาเข็มต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดึง (Tensile Stress) ในเหล็กเสริมเกิน 1,200 กิโลกรัมแรง ต่อตารางเซนติเมตรเมื่อใช้เหล็กเส้นกลม หรือเกินกว่า 1,500 กิโลกรัมแรง ต่อตารางเซนติเมตรเมื่อใช้เหล็กข้ออ้อย และแรงอัด (Compressive Stress) ในคอนกรีตไม่เกิน ร้อยละ 37.5 ของแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน

1.2.3 คุณสมบัติเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง

1.2.3.1 ต้องมีคุณสมบัติทั่วไป เป็นไปตามข้อ 1.2.1

1.2.3.2 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง แรงดัด (Bending Moment) ซึ่งเกิดจากการยกเสาเข็มต้องไม่ก่อให้เกิดแรงดึง (Tensile Stress) ในคอนกรีตมากกว่า 1.59 คูณด้วยรากที่สองของกำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน

1.2.3.3 ผู้รับจ้างต้องแสดงค่า F (Effective Prestressing Force) ในเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงไว้ด้วย ถ้าให้หน้าทับบรรทุกที่เสาเข็มแต่ละต้นต้องรับเมื่อใช้งาน = P ตามระบบแบบ ค่าของ P + F ต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของ P_u เมื่อ P_u มีค่าเท่ากับร้อยละ 85 ของกำลังอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน คูณกับพื้นที่หน้าตัดเนื้อคอนกรีตในส่วนที่เล็กที่สุดของเสาเข็ม

2. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (Construction Requirements)

2.1 เสาเข็มไม้

2.1.1 เสาเข็มต้องตอกให้จมอยู่ในระดับน้ำใต้ดินถาวรทุกต้น

2.1.2 เสาเข็มเมื่อนำไปใช้นั้นทะเลต้องอาบน้ำยารักษาเนื้อไม้ (Creosote Oil) ประมาณ 22 ปอนด์ ต่อเนื้อไม้หนึ่งลูกบาศก์ฟุต ทั้งนี้เพื่อป้องกันแมลงเจาะไช

2.2 เสาเข็มคอนกรีต

2.2.1 เสาเข็ม (ยกเว้นเสาเข็มรูปตัว I หรือที่คล้ายตัว I) อนุญาตให้ต่อได้ แต่รวมแล้วต้องไม่เกิน 2 ท่อน โดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า และทั้งสองท่อนเมื่อต่อกันแล้วต้องเป็นเส้นตรงเดียวกัน โดยที่ข้อต่อของเสาเข็มทั้งสองท่อนต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ต้องเป็นเหล็กเหนียว

2.2.1.2 ข้อต่อต้องมีลักษณะเป็นหมวกครอบปลายหัวเสาเข็มในส่วนที่จะต่อกันนั้น หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกัน และสามารถกันมิให้คอนกรีตเนื้อเสาเข็มที่รองรับข้อต่อนั้นแตกในขณะรับแรงกระแทกจากการตอกเสาเข็ม ข้อต่อนี้ให้หล่อยึดติดกับตัวเสาเข็ม และต้องมีเนื้อที่หน้าตัดไม่น้อยกว่าเนื้อที่หน้าตัดของเสาเข็มที่จุดนั้น แต่จะโตเกินขนาดภายนอกของเสาเข็มมิได้

2.2.1.3 ต้องมีเหล็กยึดข้อต่อนี้ให้ติดแน่นกับท่อนคอนกรีตเสาเข็ม จนสามารถรับแรงดัด (Bending Moment) ได้ดีไม่น้อยกว่าส่วนอื่นของเสาเข็ม

2.2.1.4 ความหนาของแผ่นเหล็กข้อต่อของแต่ละแผ่น เฉพาะส่วนที่ว่างประกบกันต้องไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

2.2.1.5 พื้นที่ผิวของข้อต่อส่วนที่ประกบกันต้องใส กลิ้ง หรือ ผาน ให้เรียบทั้งสองชั้น เพื่อให้ประกบกันแนบสนิท

2.2.1.6 เส่าเข็มในส่วนที่ติดกับข้อต่อ ต้องได้รับการป้องกันการแตกด้วยการเสริมเหล็กปลอกเป็นพิเศษ

2.2.1.7 ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่างเหล็กข้อต่อมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ และรองรับเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อนจึงนำไปใช้ได้

2.2.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณทางวิศวกรรมของเส่าเข็มมาให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ และรับรองเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงนำไปใช้ได้

2.2.3 เส่าเข็มที่ผ่านการรับรองให้ใช้ได้แล้ว หากปรากฏภายหลังว่ามีคุณสมบัติด้อยลงไปกว่าที่กำหนดในรายการมาตรฐานนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดการแก้ไข หากแก้ไขไม่ได้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนเส่าเข็มให้มีคุณสมบัติถูกต้อง ตามข้อกำหนดในมาตรฐานนี้หากมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.2.4 ในกรณีการตอกเส่าเข็มถ้าขณะใดปรากฏว่า จำนวนเส่าเข็มที่ตอกมีการแตกหักเสียหายถึงจำนวนร้อยละ 10 ของจำนวนเส่าเข็มที่ตอกไปได้ในขณะนั้นแล้วให้ตอกเข็มต่อไปอีก 10 ต้น หากปรากฏว่าใน 10 ต้นนั้น มีเส่าเข็มหักเพิ่มขึ้นอีกให้ถือว่าเส่าเข็มนั้นขาดคุณสมบัติตามมาตรฐานนี้และให้ถือปฏิบัติตาม ข้อ 2.2.2 ทั้งนี้ให้ยกเว้นกรณีที่มีเส่าเข็มเหลือจะต้องตอกอีกไม่เกิน 10 ต้น ในงานนั้นนี้ให้คงใช้เส่าเข็มนั้นต่อไปได้

2.2.5 ในกรณีที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงตลอดจนการพิจารณาคุณสมบัติของเส่าเข็มคอนกรีต ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ว่าจ้าง และเมื่อผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้วจึงอนุญาตให้ใช้ได้

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเส่าเข็มคอนกรีตและวิธีการตอกเส่าเข็มคอนกรีต

3.1 ปืนจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเส่าเข็มต้องมีความมั่นคงแข็งแรง และมีความกว้างของฐานปืนจั่น พอดีที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเส่าเข็มขึ้นตั้ง ชิ้นส่วนที่ประกบกันขึ้นเป็นตัวปืนจั่นต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบค้ำหน้าของปืนจั่นต้องเป็นเส้นตรงและไม่หลวมคลอน

3.2 เครื่องยนต์ที่ใช้บนปืนจั่นต้องมีสภาพสมบูรณ์สามารถให้กำลังได้โดยสม่ำเสมอ ห้ามล้อครีทซ์และที่ห้ามการคลายตัวของเชือกถวดต้องอยู่ในสภาพที่ใช้การได้โดยปลอดภัย เชือกถวดต้องมีขนาดพอเหมาะกับขนาดของน้ำหนักเส่าเข็มและตุ้มที่ยก และไม่สึกหรอมากจนก่อให้เกิดอันตรายได้โดยง่าย

3.3 พื้นที่ที่รองรับปืนจั่นต้องเสริมให้แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักปืนจั่น และอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยขณะตอกปืนจั่นต้องไม่โยกคลอนหรือทรุดตัวลงจนทำให้เสียแนวตั้งของตะเกียบบังคับเส่าเข็มหรือเกิดแรงเบียดเส่าเข็ม

3.4 ถ้าใช้หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มในการตอกเสาเข็มหมวกต้องมีขนาดพอเหมาะกับหัวเสาเข็ม คือไม่เกินกว่าหัวเสาเข็มเกิน 1 เซนติเมตร และภายในหมวกให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนรองหัวเสาเข็มได้หนาไม่เกิน 3 เซนติเมตร และเมื่อไม้รองในหมวกแตกยุบจนทำให้ประสิทธิภาพของการตอกลดลง ต้องเปลี่ยนไม้รองใหม่ หมวกเหล็กจะต้องมีที่บังคับกับตะเกียบด้วย

3.5 คຸ່ມที่ใช้ตอกเสาเข็มต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของน้ำหนักเสาเข็ม แต่คຸ່มน้ำหนักไม่น้อยกว่า 3 เมตริกตัน

3.6 ก่อนตอกเสาเข็มต้องบักหมุดแสดงตำแหน่งของเสาเข็มที่จะตอกแต่ละคຸ່มให้ชัดเจน และต้องมีเครื่องบังคับเสาเข็มที่แข็งแรงพอ เพื่อว่าเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้งในที่บังคับเสาเข็ม ปลายเสาเข็มต้องอยู่ตรงศูนย์เสาเข็มที่ทำเครื่องหมายไว้ โดยเครื่องบังคับเสาเข็มต้องไม่เคลื่อนที่หรือหักพังไปจนกว่าปลายเสาเข็มจะจมลงไปในดินแล้ว ไม่น้อยกว่า 6 เมตร

3.7 การตอกเสาเข็มต้องพยายามจัดให้แรงกระทบของคຸ່มที่มีต่อหัวเสาเข็ม ถ่ายกำลังไปตามแนวเส้นแกนของเสาเข็ม หากอุปกรณ์ในการตอกเสาเข็มหลวมคลอนก่อให้เกิดแรงกระทบเสาเข็มเบนออกนอกแนวเส้นแกนจนเสาเข็มสะบัดคลอนไปในทางราบแล้วต้องหยุดการตอกเสาเข็มทันทีจนกว่าจะมีการแก้ไขสาเหตุที่ทำให้เสาเข็มสะบัดเสียก่อน หากแก้ไขไม่ได้ต้องเปลี่ยนบั้นจั่นทั้งชุด

3.8 เมื่อหัวเสาเข็มจมเสมอรระดับดินแล้วแต่ยังไม่ได้ระดับ ให้ใช้เสาส่งวางบนหัวเสาเข็มได้ โดยที่เสาส่งต้องยาวไม่เกินกว่าระยะที่หัวเสาเข็มจมดินบวกด้วย 60 เซนติเมตร ในการใช้เสาส่งปลายเสาส่งส่วนที่วางอยู่บนหัวเสาเข็มต้องมีที่บังคับ ไม้ให้เคลื่อนหลุดออกนอกแนวหัวเสาเข็ม ในขณะที่ตอกให้ใช้วัสดุรองหัวเสาเข็มด้วยไม้เนื้ออ่อน หนาไม่เกิน 3 เซนติเมตร ที่บังคับเสาส่งต้องมีคานจนไม้โยกคลอนในขณะที่ตอก และในกรณีใช้หมวกครอบหัวเสาส่ง ต้องไม่มีวัสดุรองทั้งภายในและภายนอกหมวกครอบ สำหรับคุณสมบัติของเสาส่งอยู่ในดุลพินิจของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

3.9 การตอกเสาเข็มต้องตอกด้วยความระมัดระวัง รวมทั้งต้องจัดหาวิธีป้องกันมิให้เกิดอันตรายใด ๆ ต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สินของอาคารข้างเคียง ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอันมีสาเหตุเนื่องมาจากการตอกเสาเข็มแล้ว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชดเชยความเสียหายดังกล่าวนี้แต่ผู้เดียว

3.10 ขณะตอกเสาเข็มถ้าปรากฏว่าเสาเข็มหักหรือเกิดรอยแตกร้าวด้วยเหตุประการใด ๆ ซึ่งสามารถมองเห็นได้ ให้สกัดส่วนที่แตกร้าวหรือหักออกแล้วหล่อคอนกรีตใหม่ เมื่อคอนกรีตได้กำลังตามที่รายการกำหนดแล้ว จึงจะทำการตอกต่อไปได้ หรืออนุญาตให้ถอนเสาเข็มคຸ່มที่ชำรุดขึ้นแล้วใช้เสาเข็มคຸ່มใหม่ที่ตีตอกลงแทนที่ได้ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติได้ทั้งสองประการ ให้ผู้รับจ้างรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบเพื่อพิจารณาสั่งการต่อไป

3.11 เส้าเข็มคอนกรีตที่หัก ห้ามนำมาใช้ เส้าเข็มที่มีรอยร้าวต่อเนื่องกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของเส้นรอบรูป และห้ามระหว่าง 80 ถึง 90 องศากับแนวแกนสะเทิน รอยร้าวแต่ละรอยห่างกันเกิน 1 เมตร และกว้างไม่เกิน 0.2 เมตร แล้วยกมาให้ใช้ได้แต่ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

3.12 ผู้รับจ้างต้องทำรายงานผลการตอกเส้าเข็มแต่ละต้นพร้อมทั้งแบบแปลนแสดงตำแหน่งเส้าเข็มต้นที่ทำการตอก โดยให้ปฏิบัติเป็นไปตาม ผนวก ข. มยธ.106-2533 (ร่าง) ส่งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาว่าเส้าเข็มต้นนั้น ๆ จะสามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดหรือไม่

3.13 ในกรณีเมื่อตอกเส้าเข็มไปจนสุดความยาวของเส้าเข็มตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียด แต่เส้าเข็มนั้นไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกโดยปลอดภัยตามที่ได้กำหนดแล้ว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.14 ถ้าปรากฏว่าเส้าเข็มตอกจมลงไม่ถึงระดับที่ระบุไว้ในแบบ หรือรายการรายละเอียด จะเนื่องจากชั้นดินแข็งหรือเหตุอื่นใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งผู้ว่าจ้างทราบทันที ข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ

3.15 ในกรณีที่ต้องการตอกเส้าเข็มด้วยเครื่องตอกชนิดดีเซลแฮมเมอร์ (Diesel Hammer) ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

4. การทดสอบการรับน้ำหนักของเส้าเข็ม

4.1 การทดสอบการรับน้ำหนักของเส้าเข็ม ต้องเป็นไปตามภาคผนวก ก. มยธ. 106-2533 (ร่าง) (มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักของเส้าเข็ม)

4.2 การบันทึกรายงานการตอกเส้าเข็ม ต้องเป็นไปตามภาคผนวก ข. มยธ. 106-2533 (ร่าง) (การบันทึกรายงานการตอกเส้าเข็ม)

ผนวก ก. มธย. 106-2533 (ร่าง)
มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม

ขอบข่าย มาตรฐานนี้ใช้บังคับสำหรับการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักเสาเข็มในแนวตั้งด้วยแรงกด (Static Compressive Load) ตามแกนของเสาเข็ม เมื่อรายการก่อสร้างไม่ได้ระบุรายละเอียดวิธีการทดสอบการรับน้ำหนักไว้แล้ว ให้ดำเนินการทดสอบตามข้อ 4 ของผนวก ก. มธย. 106 - 2533 (ร่าง)

1. ข้อกำหนดของเสาเข็มต้นที่จะทดสอบ

1.1 ลักษณะ ขนาด และความยาวของเสาเข็มจะต้องเหมือนกับเสาเข็มที่ใช้ตอกจริงทุกอย่าง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ตอกต้องเหมือนกับที่ใช้จริงด้วย

1.2 ถ้าตำแหน่งของเสาเข็มต้นที่จะทดสอบอยู่นอกผัง การตอกควรอยู่ใกล้กับตำแหน่งของหลุมเจาะสำรวจดิน ซึ่งทราบคุณสมบัติของดินแล้วหรือต้องเป็นตำแหน่งที่คาดว่าชั้นดินตรงจุดนั้นจะเลวที่สุด

1.3 ถ้าจะทำการทดสอบเสาเข็มต้นที่ตอกไปแล้วในผังจะต้องทดสอบต้นที่

1.3.1 อยู่ในบริเวณที่คาดว่าชั้นดินเลวที่สุด หรือ

1.3.2 เสาเข็มหนักสุดมากที่สุดในผัง หรือ

1.3.3 มีค่า blow count ต่ำหรือน่าสงสัย

1.4 เสาเข็มต้นทดสอบที่ตอกใน clay หรือ silte ต้องรออย่างน้อย 7 วัน จึงจะเริ่มการทดสอบน้ำหนัก แต่ถ้าตอกในทรายให้รออย่างน้อย 3 วัน

1.5 บันทึกการตอกเสาเข็มตามภาคผนวก ข. 106-2533 (ร่าง) พร้อมทั้งค่าทุรุดตัวและคืนตัวสำหรับการตอก 10 ครั้งสุดท้าย กราฟแสดงการทุรุดตัวและคืนตัวของเสาเข็ม ถ้าใช้เสาเข็มสมอก็ให้บันทึกค่าการทุรุดตัวสำหรับการตอก 10 ครั้งสุดท้าย ของการตอกเสาเข็มสมอทั้งหมดด้วย

2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการเพิ่มน้ำหนัก

2.1 ชุดเพิ่มน้ำหนัก (Hydraulic Jack with Pressure Gauge) ต้องมีใบรับรอง แสดงผลทดสอบการเพิ่มหรือการลดน้ำหนัก (Calibrated and Tested Report) มาแสดง ก่อนใช้เครื่องมือชุดนี้ในการปฏิบัติงาน ใบรับรองต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน และจากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ต้องสามารถควบคุมการเพิ่มน้ำหนักเมื่อทำการทดสอบได้ โดยยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ของน้ำหนักที่กระทำต่อเสาเข็ม

เมื่อใช้แม่แรงน้ำมัน (Hydraulic Jack) มากกว่าหนึ่งตัว ต้องเพิ่มน้ำหนักจากปั๊มไฮดรอลิก (Hydraulic Pump) ตัวเดียวกัน และใช้ท่อจ่ายร่วม (Common Manifold) และ มาตรวัดความดันอัตโนมัติ ให้ใช้ระบบอัตโนมัติ (Automatic Regulator) ในการควบคุมน้ำหนักให้คงที่เมื่อมีการทรุดตัวเกิดขึ้น

2.2 การเพิ่มน้ำหนักโดยใช้แม่แรงน้ำมันตัวเดียวหรือหลายตัวดันโครงสร้างเหล็กที่ติดตั้งไว้กับเสาเข็มสมอ จำนวนเสาเข็มสมอต้องมากพอที่จะไม่ถอนเมื่อรับแรงดึงตลอดการทดสอบและต้องมีระยะห่าง (Clear Distance) จากเสาเข็มทดสอบไม่น้อยกว่า 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใหญ่ที่สุดของเสาเข็มสมอ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 2 เมตร

การยึดระหว่างโครงสร้างเหล็กกับเสาเข็มสมอต้องแข็งแรงไม่มีการเคลื่อนที่ใด ๆ เกิดขึ้น และต้องติดตั้งแม่แรงน้ำมันให้ได้กึ่งกลางที่สุดเพื่อถ่ายน้ำหนักไปยังเสาเข็มสมอได้เท่ากันทุกจุด

2.3 การเพิ่มน้ำหนักโดยใช้แม่แรงน้ำมันตัวเดียวหรือหลายตัวดันโครงสร้างเหล็กที่บรรทุกน้ำหนักนั้น น้ำหนักที่บรรทุกทั้งหมดบนโครงสร้างเหล็กต้องมากกว่าน้ำหนักที่จะใช้ในการทดสอบไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 จุดที่รองรับน้ำหนักต้องมีระยะช่องห่างจากเสาเข็มทดสอบไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร

2.4 การเพิ่มน้ำหนักของแม่แรงน้ำมันต้องกระทำได้อย่างสม่ำเสมอ

3. การวัดการทรุดตัวของเสาเข็ม

3.1 ท้าวใบ

3.1.1 มาตรวัดการทรุดตัว (Dial Gauge) ที่ใช้ในการทดสอบต้องมีระบบ และความละเอียดในการวัดค่า (Division) เหมือนกันหมดเพื่อป้องกันความผิดพลาด และเพื่อความสะดวกในการอ่านค่า ต้องสามารถวัดค่าการทรุดตัวได้ไม่น้อยกว่า 50 มม. และอ่านได้ละเอียดถึง 0.25 มม. หรือ 0.01 นิ้ว

3.1.2 คานที่ใช้รับมาตรวัดต้องเป็นคานเหล็กและติดตั้งแยกอิสระ โดยให้ยึดกับเสาเหล็ก หรือเสาคอนกรีตที่ตอกลึกลงในดินไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร โดยมีระยะช่องห่างจากเสาเข็มทดสอบไม่น้อยกว่า 2.50 ม. และต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เกิดการโก่งตัว และขยับไปทางด้านข้างได้ ปลายด้านหนึ่งของคานต้องขยับได้เมื่อมีการยึดหดตัวได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ

3.1.3 ต้องมีการป้องกันการกระทบกระแทกเครื่องมือทั้งหมดที่ติดตั้งไว้ รวมทั้งมีการป้องกันแสงแดด และฝนที่มากกระทบต่ออุปกรณ์และเครื่องมือที่ติดตั้งไว้

3.1.4 จุดที่รับมาตรวัดการทรุดตัวทุกจุดต้องมีผิวหน้าเรียบ อาทิ แผ่นกระจก

3.1.5 หัวเสาเข็มทดสอบหรือคอนกรีตที่หล่อหุ้มหัวเสาเข็มทดสอบต้องมีหน้าที่เรียบได้ฉากกับแนวตั้ง

3.2 การติดตั้งอุปกรณ์และเครื่องมือในการวัดการทรุดตัวของเสาเข็มทดสอบ

3.2.1 ติดตั้งมาตรวัดการทรุดตัวอย่างน้อย 2 ตัว ไว้บนคานรับมาตรวัดโดยอยู่คนละด้านของหัวเสาเข็มทดสอบหรือแท่นหัวเข็ม (Pile Cap) มาตรวัดเหล่านี้ต้องให้ห่างจากจุดศูนย์กลางของหัวเสาเข็มทดสอบเท่ากันทั้งสองด้านและอยู่ตรงกันข้ามในแนวเดียวกันด้วย ต้องปรับให้ขาของมาตรวัดทุกตัวขนานกับทิศทางของน้ำหนักที่กระทำต่อหัวเสาเข็ม

3.2.2 ชั่ง เชือกเอ็นให้ตึง (โดยถ่วงด้วยน้ำหนัก) ไว้ข้างหัวเสาเข็มทดสอบด้านละเส้นในแนวที่ตั้งฉากกับแนวตั้งและให้ผ่านไม้บรรทัดเหล็ก (Scale) ที่แนบไว้บนกระจกเงาซึ่งติดตั้งแน่นไว้กับหัวเสาเข็มทดสอบ

3.2.3 ติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์เพื่อวัดการเคลื่อนที่ของเสาเข็มสมอบทุกจุดตลอดเวลาที่ทำการทดสอบ ถ้าเสาเข็มสมอบขยับตัวให้เลิกการทดสอบพร้อมทั้งบันทึกการเคลื่อนตัวคงที่ไว้ด้วยแล้วให้ทำการทดสอบใหม่ตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้าง

4. การทดสอบแบบมาตรฐาน (Standard Loading)

4.1 น้ำหนักที่กระทำลงบนหน้าตัดของเสาเข็มทดสอบต้องตั้งฉากและอยู่ในแนวตั้ง

4.2 น้ำหนักทดสอบสูงสุดเป็น 2 เท่า ของน้ำหนักที่ออกแบบเสาเข็มแต่ละต้น (Design load)

4.3 เพิ่มน้ำหนักทดสอบเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 25, 50, 75, 100, 125, 150, 175 และ 200 ของน้ำหนักที่ออกแบบ

4.4 แต่ละขั้นตอนให้รักษาน้ำหนักไว้จนครบ 2 ชม. หรือในชั่วโมงแรกอัตราการทรุดตัวไม่เกิน 0.25 มม./ชม. แล้วแต่กรณีใดจะเกิดขึ้นก่อน จึงจะเพิ่มน้ำหนักขั้นต่อไป และต้องอ่านค่าการทรุดตัวที่ 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 60 นาที และทุก ๆ 20 นาที ต่อจากนั้น

4.5 เมื่อเพิ่มน้ำหนักถึง 2 เท่าของน้ำหนักที่ออกแบบและเสาเข็มทดสอบไม่ถึงจุดวิบัติให้คงน้ำหนักไว้ 24 ชม. หรือ 48 ชม. ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอัตราการทรุดตัวของเสาเข็มทดสอบ แล้วให้ทำการอ่านและบันทึกค่าการทรุดตัวดังนี้

ทุก ๆ 20 นาที	สำหรับช่วงเวลา	2 ชม. แรก
ทุก ๆ 1 ชม.	"	10 ชม. ต่อมา
ทุก ๆ 2 ชม.	สำหรับช่วงเวลาที่เหลือ	

4.6 ทาการลดน้ำหนักทุก ๆ ชั่วโมงให้เหลือเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 150, 100, 50 และ 0 บันทึกการคืนตัวทุก ๆ 10 นาที และเมื่อลดน้ำหนักหมดแล้ว ให้อ่านต่อไปทุก ๆ ชั่วโมงจนครบ 24 ชั่วโมง หรือการคืนตัวคงที่

4.7 ต้องอ่านค่าจากมาตรวัดการทรุดตัวทุกตัวและทุกครั้งก่อนและหลังที่มีการเปลี่ยนน้ำหนัก

5. การทดสอบถึงจุดวิบัติ (Loading to failure)

5.1 ชุดทดสอบต้องมีสมรรถนะใช้งานได้อย่างน้อย 3 เท่า ของค่าน้ำหนักที่ออกแบบ

5.2 ก่อนดำเนินการทดสอบถึงจุดวิบัติ ให้ทำการทดสอบตามข้อ 4 ก่อน

5.3 การทดสอบถึงจุดวิบัติให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอน ดังนี้

5.3.1 เพิ่มน้ำหนักร้อยละ 50 ของน้ำหนักที่ออกแบบ และรักษาน้ำหนักไว้ 20 นาที

5.3.2 เพิ่มน้ำหนักอีกร้อยละ 10 ของน้ำหนักที่ออกแบบทุก ๆ 20 นาที จนกว่าจะเกิดการวิบัติของเสาเข็มทดสอบ หรือชุดทดสอบ

5.4 ดำเนินการบันทึกผลการทดสอบตามข้อ 4.7 และต้องอ่านค่าการทรุดตัวที่ 1, 5, 10, 15 และ 20 นาที

6. การทดสอบเป็นวงจร (Cyclic loading)

6.1 วงจรที่หนึ่งให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 25 และ 50 ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ แต่ละขั้นตอนการเพิ่มน้ำหนักให้ดำเนินการตามข้อ 4.4 และ เมื่อครบ 2 ชั่วโมงแล้ว จึงลดน้ำหนักลงทุก ๆ ชั่วโมง เป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 50 และ 0

6.2 วงจรที่สอง ให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 25, 50, 75 และ 100 ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ แต่ละขั้นตอนการเพิ่มน้ำหนักให้ดำเนินการตามข้อ 4.4 และเมื่อรักษาน้ำหนักไว้ครบ 24 ชั่วโมง แล้ว ให้ทำการลดน้ำหนักทุก ๆ ชั่วโมง เป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 50, 25 และ 0

6.3 วงจรที่สาม ให้เพิ่มน้ำหนักเป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 25, 50, 75, 100, 125, 175 และ 200 ของน้ำหนักที่ออกแบบ แต่ละขั้นตอนของการเพิ่มน้ำหนักให้ดำเนินการตาม ข้อ 4.4 และเมื่อรักษาน้ำหนักไว้ครบ 24 ชั่วโมงแล้ว ให้ทำการลดน้ำหนัก ทุก ๆ ชั่วโมง เป็นขั้นตอนดังนี้ ร้อยละ 150, 100, 50, และ 0

6.4 การเพิ่มน้ำหนักแต่ละขั้นตอนให้รักษาน้ำหนักไว้จนครบ 2 ชั่วโมง หรือในชั่วโมงแรก อัตราการทรุดตัวไม่เกิน 0.25 มม./ชม. แล้วแต่กรณีอาจจะเกิดขึ้นก่อนจึงจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นต่อไป

6.5 บันทึกค่าการทรุดตัวทุกครั้งก่อนหรือหลังการเปลี่ยนน้ำหนักให้อ่านค่าที่ 1, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 60, และทุก ๆ 20 นาที

6.6 เมื่อเพิ่มน้ำหนักตามข้อ 6.2 หรือ 6.3 จนถึงร้อยละ 100 หรือ 200 แล้ว เสาค้ำเสริมไม่ถึงจุดวิบัติในขณะที่รักษาน้ำหนักไว้ ให้บันทึกค่าการทรุดตัวของเสาค้ำเสริม

ทุก ๆ 20 นาที	สำหรับช่วงเวลา	2 ชั่วโมงแรก
ทุก ๆ 1 ชั่วโมง	สำหรับช่วงเวลา	10 ชั่วโมงต่อมา
ทุก ๆ 2 ชั่วโมง	สำหรับเวลาที่เหลือ	

7. การรายงาน

ผลการทดสอบต้องส่งมาให้ผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน หลังการทดสอบน้ำหนักแล้วเสร็จ ซึ่งประกอบด้วย

7.1 บันทึกการตอกเสาค้ำเสริมทดสอบและเสาค้ำเสริมสมอ (ถ้าใช้) ตามภาคผนวก ข. มยธ. 160-2533 (ร่าง)

- 7.2 ำรับรองแสดงผลการทดสอบการเพิ่มหรือลดน้ำหนัของชุดเพิ่มน้ำหนั
- 7.3 แบบแปลนรายละเอียดการติดตั้ง เครื่องมือและอุปกรณ์การทดสอบที่ใช้
- 7.4 บันทึกค่าการทรุดตัวและการคีนตัว
- 7.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง
 - 7.5.1 การทรุดตัวและเวลา
 - 7.5.2 น้ำหนัและเวลา
 - 7.5.3 น้ำหนัและการทรุดตัว
 - 7.5.4 การคีนตัวและเวลา
 - 7.5.5 น้ำหนัและการคีนตัว

8. เกณฑ์การตัดสิน

8.1 ในระหว่างการทดสอบ ถ้าปรากฏว่าการทรุดตัวต่าง ๆ เกิดขึ้นเร็วหรือเกินกว่าที่กำหนด หรือไม่สิ้นสุดลงภายในเวลาที่กำหนดไว้ ให้ถือว่าทดสอบล้มเหลวหรือถึงจุดวิบัติแล้ว

8.2 เมื่อดำเนินการทดสอบแล้ว ผลปรากฏว่า ค่าการทรุดตัวสุทธิ (Net Settlement) ไม่เกินกว่า 0.25 มม. ต่อน้ำหนัที่ใช้ทดสอบหนึ่งเมตริกตัน และกราฟของความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนัการทรุดตัวไม่แสดงถึงจุดวิบัติก็ให้ถือว่าผลการทดสอบนี้พอกับความต้องการแล้ว แต่ทั้งนี้ ค่าการทรุดตัวสุทธิทั้งหมด (Total Net Settlement) ของการทดสอบ ต้องไม่มากกว่า 25 มม.

ผนวก ข. มยธ. 106-2533 (ร่าง)
การบันทึกรายงานการตอกเสาเข็ม

1. สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับได้โดยไม่ต้องใช้เสาส่ง ให้ปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 ให้ปิดเครื่องหมายทุกระยะ 30 เซนติเมตร ในช่วง 3 เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็ม
 - 1.2 เมื่อยกเสาเข็มตั้งเข้าที่เรียบร้อยแล้ว ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินด้วยน้ำหนักของตัวเอง
 - 1.3 ให้บันทึกระยะที่เสาเข็มจมลงไปในดินเมื่อวางค้ำน้ำหนักลงบนหัวเสาเข็ม
 - 1.4 เมื่อตอกเสาเข็มจมเหลือระยะ 3 เมตรสุดท้าย ก่อนที่จะถึงระดับที่กำหนด ให้เริ่มบันทึกจำนวนครั้งที่ตอกต่อการจมตัวของเสาเข็มทุกระยะ 30 เซนติเมตร โดยให้ระยะยกค้ำน้ำหนักเป็นไปตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างกำหนดให้
2. สำหรับการตอกเสาเข็มที่จมถึงระดับโดยต้องใช้ส่งให้ปฏิบัติดังนี้
 - 2.1 ให้ปิดเครื่องหมายทุกระยะ 30 เซนติเมตร ในช่วง 1.5 เมตรสุดท้ายของโคนเสาเข็ม หรือสุดแท่นแต่ระยะที่จะต้องใส่เสาส่ง
 - 2.2 ให้ปิดเครื่องหมายทุกระยะ 30 เซนติเมตร ที่ส่วนล่างของตะเกียบปั้นจั่น เป็นระยะเท่ากับระยะที่จะต้องส่งเสา เข็มลงไปในชั้นดินจนถึงระดับที่กำหนด
 - 2.3 ให้บันทึกการจมตัวของเสา เข็มเช่นเดียวกับที่ปฏิบัติในข้อ 1.2, 1.3 และ 1.4 ของ ผนวก ข. มยธ. 106 - 2533 (ร่าง)
3. แบบสำหรับบันทึกการตอกเสา เข็มให้ใช้ตามแบบที่แนบท้ายนี้

บันทึกการตอกเสาเข็ม

วันที่ _____

โครงการ _____

แผ่นที่ _____

สถานที่ก่อสร้าง _____ จังหวัด _____

จำนวน _____ แผ่น

เจ้าของโครงการ _____

เจ้าของแบบ _____

พิมพ์หมายเลข _____

ผู้รับจ้าง _____

ผู้ควบคุมการตอก _____

เสาเข็ม _____ รูป _____

จำนวนเสาเข็มทั้งสิ้น _____ ต้น

บันทึกหมายเลข _____

ขนาด _____ ความยาว _____ ม.

กำหนดให้ตอกถึงระดับ _____ ม.

ความสูง _____ ม.

พื้นที่หน้าตัด _____ ตร.ซม.

เล่า่ง เหล็ก ยาว _____ ม.

ลูกตุ้มหนัก _____ ต้น

ผลิตภัณฑ์ของ _____

เคาระนำ๑ _____ ซม. ลึก _____ ม.

ยกสูง _____ ซม.

หมอนรองหัวเข็มหนา _____ ซม.

การตอกลำดับที่												หมายเหตุ
ตำแหน่งฐานราก												
คันที่												
เวลาที่ตอก	เริ่ม											
	เสร็จ											
ระยะเวลา เข็มจม	ด้วยตัวเอง											
	เมื่อวางตุ้ม											
จำนวนครั้งที่ตอกนับต่อ 30 ซม. ความยาวเสาเข็มเท่ากับระดับพื้นดิน (จาก/ถึง)	3.00											ระดับดิน
	2.70											
	2.70											
	2.40											
	2.40											
	2.10											
	2.10											
	1.80											
	1.80											
	1.50											
	1.50											
	1.20											
	1.20											
	0.90											
	0.90											
	0.60											
	0.60											
	0.30											
	0.30											
	0.00											
	-0.30											
	-0.30											
	-0.60											
	-0.60											
	-0.90											
-0.90												
-1.20												
-1.20												
-1.50												
-1.50												
-1.80												
-1.80												
-2.10												
-2.10												
-2.40												
-2.40												
-2.70												
-2.70												
ตอกนับ 10 ครั้งสุดท้าย	เสาเข็ม _____ ซม.											
รวมความยาว	ตอกได้											
	ต้องตัด											
สายนำเข็ม	X											
ยอดตอกเสร็จ	Y											

มยธ. 201-2531
มาตรฐานวัสดุชั้นทาง (Subgrade)

1.1 ขอบข่าย

วัสดุชั้นทางหมายถึง วัสดุที่ได้จากบ่อขี้ม ข้างทาง ถนนเดิม หรือที่อื่น ๆ แล้วนำมาใช้ ทำ
ชั้นทาง

1.2 คุณสมบัติ

1.2.1 ปราศจากรากไม้ ใบไม้ หรือวัสดุอินทรีย์ซึ่งเป็นสารพิษงบนอยู่ อันอาจจะทำให้
เกิดการยุบตัวเสียหายในอนาคต

1.2.2 มีความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum dry density) ไม่น้อยกว่า 1,440 กิโลกรัม
ต่อลูกบาศก์เมตร

1.2.3 มีค่าการพองตัว (Swelling) ไม่มากกว่าร้อยละ 4

1.2.4 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

มยธ. 202-2531
มาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง (Subbase)

2.1 ขอบข่าย

วัสดุรองพื้นทาง หมายถึงวัสดุคลุกหรือมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นคันทาง หรือใช้เป็นชั้นพื้นทางของถนนชนิดที่มีผิวจราจรเป็นลูกรัง

2.2 คุณสมบัติ

2.2.1 เป็นวัสดุประกอบด้วยเม็ดแข็ง ทนทานและมีวัสดุเชื่อมประสานที่ตีผสมอยู่

2.2.2 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้หรือวัชพืชอื่น ๆ

2.2.3 ขนาดวัสดุใหญ่สุดไม่โตกว่า 5 เซนติเมตร

2.2.4 ค่าขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่มากกว่า 35

2.2.5 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) ไม่มากกว่า 11

2.2.6 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า 60

2.2.7 มีมวลคละผ่านตะแกรง ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ				
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.	ชนิด จ.
2"	100	100	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-
เบอร์ 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100
เบอร์ 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
เบอร์ 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
เบอร์ 200	2-8	5-20	5-15	5-20	6-20

มยธ. 203-2531
มาตรฐานวัสดุพื้นทาง (Base)

3.1 ขอบข่าย

วัสดุพื้นทาง หมายถึงวัสดุหินคลุก (หินใหม่) หรือกรวดคลุก (กรวดใหม่) ซึ่งมีขนาดคละกัน สม่่าเสมอจากใหญ่ไปหาเล็กนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทาง หรือชั้นคั่นทาง

3.2 คุณสมบัติ

- 3.2.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ
- 3.2.2 มีอัตราส่วนมวลคละสมม่่าเสมอประกอบด้วยส่วนหยาบและส่วนละเอียด
- 3.2.3 ส่วนหยาบต้องเป็นหินใหม่หรือกรวดใหม่
- 3.2.4 ส่วนละเอียดเป็นวัสดุชนิดเดียวกับส่วนหยาบในบางกรณีอาจใช้ทรายสะอาดแทนได้
- 3.2.5 ค่าขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่มากกว่า 25
- 3.2.6 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) ไม่มากกว่า 6
- 3.2.7 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า 40
- 3.2.8 มีมวลคละผ่านตะแกรง ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ			
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.
2"	100	100	-	-
1"	-	75-95	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100
เบอร์ 4	25-55	30-60	35-65	50-85
เบอร์ 10	15-40	20-45	25-50	40-70
เบอร์ 40	8-20	15-30	15-30	25-45
เบอร์ 200	2-8	5-20	5-15	10-25

มาตรฐานวัสดุคัดเลือก (Selected Material)

4.1 ขอบข่าย

วัสดุคัดเลือกหมายถึงวัสดุ Soil Aggregate ซึ่งนำมาใช้เสริมระหว่างวัสดุคันทางและวัสดุรองพื้นทาง หรือตามตำแหน่งชั้นอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ในแบบ .

4.2 คุณสมบัติ

4.2.1 วัสดุคัดเลือกประเภท ก. ต้องเป็นวัสดุ Soil Aggregate ที่ไม่ใช่ทราย

4.2.1.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ

4.2.1.2 ขนาดวัสดุใหญ่ที่สุดไม่โตกว่า 5 เซนติเมตร

4.2.1.3 ขนาดวัสดุผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า ร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก

4.2.1.4 ค่าขีดเหลวไม่มากกว่า 40

4.2.1.5 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) ไม่มากกว่า 20

4.2.1.6 ค่าการพองตัว (Swelling) ไม่มากกว่าร้อยละ 3

4.2.1.7 ค่า ซี.บี.อาร์. จากห้องทดลอง (Lab. C.B.R.) ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ และไม่น้อยกว่าวัสดุคันทาง ณ บริเวณนั้น

4.2.2 วัสดุคัดเลือกประเภท ข. ต้องเป็นวัสดุ Soil Aggregate ทราย หรือวัสดุอื่นใดที่ยอมมาให้ใช้ได้

4.2.2.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ

4.2.2.2 ขนาดวัสดุที่ใหญ่ที่สุดไม่โตกว่า 5 เซนติเมตร

4.2.2.3 ขนาดวัสดุผ่านตะแกรงเบอร์ 20 ไม่มากกว่าร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก ความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum dry density) ไม่น้อยกว่า 2,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

มยธ. 205-2531
มาตรฐานวัสดุไหล่ทาง (Shoulder)

5.1 ขอบข่าย

วัสดุไหล่ทางหมายถึงวัสดุ ลูกรัง กรวด หิน หินคลุก หรือวัสดุที่มีส่วนผสมของวัสดุดังกล่าวแล้วประกอบเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการก่อสร้างไหล่ทาง (Shoulder) ของถนน

5.2 คุณสมบัติ

- 5.2.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ
- 5.2.2 ขนาดวัสดุใหญ่ที่สุดต้องไม่เกินกว่า 5 เซนติเมตร
- 5.2.3 ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 2/3 ของขนาดผ่านตะแกรง เบอร์ 40
- 5.2.4 ค่าขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่มากกว่า 35
- 5.2.5 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) อยู่ในระหว่าง 4-15
- 5.2.6 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า 60
- 5.2.7 ค่า ซี.บี.อาร์ จากห้องทดลอง (Lab. C.B.R.) ไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ
- 5.2.8 มีมวลผลผ่านตะแกรง ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ				
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.	ชนิด จ.
2"	100	100	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-
เบอร์ 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100
เบอร์ 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
เบอร์ 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
เบอร์ 200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20

มยธ. 206-2531
มาตรฐานวัสดุลูกรังชนิดทำผิวจราจร

6.1 ขอบข่าย

วัสดุลูกรังชนิดทำผิวจราจรหมายถึงลูกรัง หรือ Soil Aggregate ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทางเพื่อใช้เป็นผิวจราจร

6.2 คุณสมบัติ

6.2.1 ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) Shale รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ

6.2.2 ขนาดวัสดุใหญ่สุดต้องไม่โตกว่า 5 เซนติเมตร

6.2.3 ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า 2/3 ของขนาดผ่านตะแกรง เบอร์ 40

6.2.4 ค่าขีดเหลวไม่มากกว่า 35

6.2.5 ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plasticity Index) อยู่ในระหว่าง 4-11

6.2.6 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า 60

6.2.7 ค่า ซี.บี.อาร์. จากห้องทดลอง (Lab. C.B.R.) ไม่น้อยกว่า 30 หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

6.2.8 มีมวลคละผ่านตะแกรง ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ			
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.
1"	100	100	100	100
3/8"	50-85	60-100	-	-
เบอร์ 4	25-65	50-85	55-100	70-100
เบอร์ 10	25-50	40-70	40-100	55-100
เบอร์ 40	15-30	25-45	20-50	30-70
เบอร์ 200	8-45	8-25	8-20	8-25

มยธ. 207-2531

มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซเทรตเมนต์
(Surface Treatment)

7.1 ขอบข่าย

วัสดุชนิดเม็ดทำผิวจราจรแบบเซอร์เฟซเทรตเมนต์ (Surface Treatment) หมายถึง วัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อย ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนดนี้

7.2 คุณสมบัติ

7.2.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

7.2.2 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า

35

7.2.3 มีค่าของการหลุดออกของยางแอสฟัลต์ไม่มากกว่าร้อยละ 20

7.2.4 มีค่าดัชนีความแบน (Flakiness Index) ไม่มากกว่าร้อยละ 35

7.2.5 ในกรณีที่ใช้กรวดย่อย ส่วนที่ค้างตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 ของกรวดแต่ละขนาดต้องมีหน้าหนึ่งหน้าใดแตกเพราะการย่อยเป็นจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 โดยน้ำหนัก

7.2.6 มีมวลคละผ่านตะแกรงมาตรฐาน ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของ ตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ							
	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16
1"	100	90-100	0-45	0-10	0-5	-	0-2	0-0.5
3/4"		100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
1/2"			100	90-100	0-40	0-8	0-2	0-0.5
3/8"				100	90-100	0-30	0-8	0-2

มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวทางแมคคาดีม (Penetration Macadam)

8.1 ขอบข่าย

วัสดุชนิดเม็ดทำผิวทางแมคคาดีม (Penetration Macadam) หมายถึงวัสดุ หินย่อย หรือ กรวดย่อย ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนดนี้

8.2 คุณสมบัติ

8.2.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

8.2.2 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า ร้อยละ 40

8.2.3 มีค่าจำนวนส่วนร้อยละของยาง แอสฟัลต์ เคลือบผิวไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

8.2.4 มีค่าดัชนีความแบน (Flakiness Index) ไม่มากกว่าร้อยละ 30

8.2.5 มีค่าดัชนีความยาว (Elongation Index) ไม่มากกว่าร้อยละ 30

8.2.6 เมื่อทดสอบการคงตัว (Soundness Test) น้ำหนักของวัสดุหินย่อย หรือกรวดย่อยที่หายไปต้องไม่มากกว่าร้อยละ 9

8.2.7 กรณีที่ใช้กรวดย่อย ส่วนที่ค้ำตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 ของกรวดแต่ละขนาด ต้องมีหน้าซึ่งถูกไม่ให้เกิดเป็นเหลี่ยมเป็นจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยน้ำหนัก

8.2.8 มีมวลคละผ่านตะแกรง ดังตารางข้างล่างนี้

ขนาดของ ตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ									
	2 1/2"	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16
2"-1"	100	90-100	30-70	0-15	-	0-5	-	-	-	-
1"-1/2"			100	90-100	20-60	0-15	0-5	-	-	-
3/4"				100	90-100	0-30	0-8	-	0-2	0-0.5
1/2"					100	90-100	0-40	0-8	0-2	0-0.5
3/8"						100	90-100	0-30	0-8	0-2

มยธ. 209-2531

มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด (Aggregates)
สำหรับผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete)

9.1 ขอบข่าย

วัสดุชนิดเม็ดใช้ทำผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete)

9.1.1 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) หมายถึง วัสดุที่มีขนาดค้ำตะแกรงเบอร์ 4 ขึ้นไป ได้แก่ วัสดุหินย่อย กรวดย่อย ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนด

9.1.2 วัสดุชนิดเม็ดละเอียด (Fine Aggregates) หมายถึง วัสดุที่มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ลงมา ได้แก่ วัสดุหินฝุ่น ทราย ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนด

9.1.3 วัสดุชนิดละเอียด (Mineral Filler) หมายถึง วัสดุที่มีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 30 ลงมา ได้แก่ วัสดุ หินฝุ่น ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ซิลิกาซีเมนต์ ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนด

9.2 คุณสมบัติ

9.2.1 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates)

9.2.1.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น ๆ เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

9.2.1.2 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่าร้อยละ 40

9.2.1.3 มีค่าจำนวนส่วนร้อยละของยาง แอสฟัลต์ เคลือบผิวได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95

9.2.1.4 เมื่อทดสอบการคงตัว (Soundness Test) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต น้ำหนักของวัสดุ หินย่อยหรือกรวดย่อยที่หายไปต้องไม่มากกว่าร้อยละ 9

9.2.1.5 มีค่าดัชนีความแบน (Flakiness Index) ไม่มากกว่าร้อยละ 30

9.2.1.6 มีค่าดัชนีความยาว (Elongation Index) ไม่มากกว่าร้อยละ 30

9.2.1.7 กรณีที่ใช้กรวดย่อย ต้องมีหน้าหนึ่งหน้าใดแตกเพราะการย่อยไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของปริมาณกรวดย่อยทั้งหมดที่ใช้โดยน้ำหนัก

9.2.1.8 มีมวลคละผ่านตะแกรงมาตรฐานตามตารางดังนี้

วัสดุ	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงมาตรฐานเป็นร้อยละ				
	3/4"	1/2"	3/8"	เบอร์ 4	เบอร์ 8
หินย่อย หรือกรวดย่อย	100	70-90	0-60	5-20	0-5

9.2.2 วัสดุชนิดเม็ดละเอียด (Fine Aggregates)

9.2.2.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

9.2.2.2 เมื่อทดสอบการคงตัว (Soundness Test) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต

9.2.2.3 มีค่าสมมูลย์ของทราย (Sand Equivalent) มากกว่า 50

9.2.2.4 มีมวลคละผ่านตะแกรงมาตรฐานตามตารางดังนี้

วัสดุ	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงมาตรฐานเป็นร้อยละ							
	3/8"	เบอร์ 4	เบอร์ 8	เบอร์ 16	เบอร์ 30	เบอร์ 50	เบอร์ 100	เบอร์ 200
หินฝุ่น	100	80-100	-	-	-	30-50	-	10-25
ทรายหยาบ หรือทราย ละเอียด		100	-	-	-	-	-	0.15

9.2.3 วัสดุชนิดละเอียด (Mineral Filler)

9.2.3.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

9.2.3.2 ต้องแห้งไม่จับกันเป็นเม็ด

9.2.3.3 มีมวลคละผ่านตะแกรงมาตรฐานตามตารางดังนี้

ขนาดของตะแกรงมาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ
เบอร์ 30	100
เบอร์ 80	95-100
เบอร์ 100	65-100

9.2.4 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ เม็ดละเอียด และวัสดุชนิดละเอียด (Mineral Filler) เมื่อผสมกันแล้วต้องมีมวลคละผ่านตะแกรงมาตรฐานตามตาราง ดังนี้

ขนาด ของตะแกรงมาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ	
	ชนิด ก. เกรดละเอียด (Dense Grade)	ชนิด ข. เกรดหยาบ (Coarse Grade)
3/4"	100	100
1/2"	80-100	75-100
3/8"	70-90	60-85
เบอร์ 4	50-70	35-55
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

มยธ. 210-2531

มาตรฐานวัสดุยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement)

10.1 ขอบข่าย

วัสดุยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ ใช้ทำผิวจราจรซึ่งมีชื่อเรียกตามคุณสมบัติที่กำหนดตามแบบ Penetration Grades จำนวน 5 เกรด คือ AC*60-70, AC 70-80, AC 80-100, AC 85-100 และ AC 120-150

10.2 คุณสมบัติ

- 10.2.1 ต้องมีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกัน (Homogeneous)
- 10.2.2 ไม่มีน้ำเจือปน
- 10.2.3 ไม่เป็นฟอง เมื่อได้รับความร้อนถึง 347 °F (175 °C)
- 10.2.4 การทดสอบคุณสมบัติให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

รายการ	ทดสอบ โดยวิธี AASHTO	ทดสอบ โดยวิธี ASTM	เกรด				
			AC 60-70	AC 70-80	AC 80-100	AC 85-100	AC 120-150
Penetration, 77 °F (25 °C), 100g., 5sec. F	T 49	D 5	60-70 450+	70-80 450+	80-100 450+	85-100 450+	120-150 425+
Flash Point (Cleveland Open Cup) (°C)	T 48	D 92	(232+)	(232+)	(232+)	(232+)	(218)
Ductility at 77 °F (25 °C) 5 cm./min. cm.	T 51	D 113	100+	100+	100+	100+	60+
Solubility in Trich- loroethylene, %	T 44	D 2042	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+
Loss on Heating, % by weight	T 47	D 6	0.8-	0.9-	1.0	1.0-	1.3-

หมายเหตุ: * AC หมายถึง Asphalt Cement
 ** เครื่องหมาย + ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุขึ้นไป
 *** เครื่องหมาย - ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุลงมา

มยธ. 211-2531
มาตรฐานวัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มเร็ว
(Rapid Curing Cut-Back Asphalt)

11.1 ขอบข่าย

วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มเร็ว ใช้ทำผิวจราจรซึ่งมีชื่อเรียก ตามคุณสมบัติที่กำหนด ตามแบบระดับความหนืดทางจลน์ (Kinematic Viscosity Grades) จำนวน 4 เกรด คือ RC*-70 RC-250 RC-800 และ RC-3000

11.2 คุณสมบัติ

- 11.2.1 ก่อนการใช้งาน เนื้อยางกับสารละลายไม่แยกตัวออกจากกัน
- 11.2.2 ก่อนการใช้งาน ไม่จับกันเป็นก้อน
- 11.2.3 ไม่มีน้ำเจือปน
- 11.2.4 ไม่เป็นฟอง เมื่อได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิที่ใช้งาน
- 11.2.5 การทดสอบคุณสมบัติ ให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

รายการ	ทดสอบ โดยวิธี AASHTO	ทดสอบ โดยวิธี ASTM	เกรด			
			RC-70	RC-250	RC-800	RC-3000
Kinematic Viscosity at 140 °F (60 °C),cst.	T 201	D 2170	70-140	250-500	800-1600	3000-6000
F				80+	80+	80+
Flash point (Tag Open Cup), (°C)	T 79	D 1310	-	(27+)	(27+)	(27+)
Distillation Test : Distillate % by volume of total distillate						
to 680 °F (360 °C)			10***	-	-	-
to 374 °F (190 °C)						
to 437 °F (225 °C)	T 78	D 402	50+	35+	15+	-
to 500 °F (260 °C)			70+	60+	45+	25+
to 600 °F (315 °C)			85+	80+	75+	70+
Residue from Distilla- tion to 680 °F (360 °C)						
% Volume by Difference			55+	65+	75+	80+
Test on Residue from Distillation						
Penetration, 77 °F (25 °C), 100 g., 5 sec.	T 49	D 5	80-120	80-120	80-120	80-120
Ductility 77 °F (25 °C), cm.	T 51	D 113	100+	100+	100+	100+
Solubility in Trich- loroethylene, %	T 44	D 2042	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+
Water, %	T 55	D 95	0.2	0.2-***	0.2-	0.2-

หมายเหตุ * RC หมายถึง Rapid Curing Cut-Back Asphalt

** เครื่องหมาย + ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุขึ้นไป

*** เครื่องหมาย - ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุลงมา

มยธ. 212-2531
มาตรฐานวัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มปานกลาง
(Medium Curing Cut-Back Asphalt)

12.1 ขอบข่าย

วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มปานกลาง ใช้ทำผิวจราจรซึ่งมีชื่อเรียก ตามคุณสมบัติที่กำหนดตามแบบระดับความหนืดทางจลน์ (Kinematic Viscosity Grades) จำนวน 5 เกรด คือ MC*-30 MC-70 MC-250 MC-800 และ MC-3000

12.2 คุณสมบัติ

- 12.2.1 ก่อนการใช้งาน เนื้อยางกับสารละลายไม่แยกตัวออกจากกัน
- 12.2.2 ก่อนการใช้งาน ไม่จับกันเป็นก้อน
- 12.2.3 ไม่มีน้ำเจือปน
- 12.2.4 ไม่เป็นฟอง เมื่อได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิที่ใช้งาน
- 12.2.5 การทดสอบคุณสมบัติ ให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

รายการ	ทดสอบ โดยวิธี AASHTO	ทดสอบ โดยวิธี ASTM	เกรด				
			MC-30	MC-70	MC-250	MC-800	MC-3000
Kinematic Viscosity at 140 °F (60 °C), cst	T 201	D 2170	30-60	70-140	250-500	800-1600	3000-6000
F			100+	100+	150+	150+	150+
Flash Point (cleveland Open Cup), (°C)	T 79	D 1310	(38+)	(38+)	(66+)	(66+)	(66+)
Distillation Test: Distillate % by volume of total distillate							
to 680 °F (360 °C)							
to 437 °F (225 °C)			25**	20-	10-	-	-
to 500 °F (260 °C)	T 78	D 402	40-70	20-60	15-55	35-	15-
to 600 °F (315 °C)			70-93	65-90	60-87	45-80	15-75
Residue from Disstil- lation to 680 °F (360 °C)							
% Volume by Difference			55+***	55+	67+	75+	80+
Test on Residue from Distillation							
Penetration, 77 °F (25 °C), 100 g., 5 sec.	T 49	D 5	(250)	(250)	(250)	(250)	(250)
Ductility 77 °F (25 °C), cm	T 51	D 113	100+	100+	100+	100+	100+
Solubility in Trichloroethylene, %	T 44	D 2042	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+
Water, %	T 55	D 95	0.2-	0.2-	0.2-	0.2-	0.2-

หมายเหตุ * MC หมายถึง Medium Curing Cut-Back Asphalt
 ** เครื่องหมาย - ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุลงมา
 *** เครื่องหมาย + ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุขึ้นไป

มยธ. 213-2531
มาตรฐานวัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มช้า
(Slow Curing Cut-Back Asphalt)

13.1 ขอบข่าย

วัสดุยางคัทแบคแอสฟัลต์ชนิดบ่มช้า ใช้ทำผิวจราจรซึ่งมีชื่อเรียกตามคุณสมบัติที่กำหนดตามแบบระดับความหนืดทางจลน์ (Kinematic Viscosity Grades) จำนวน 4 เกรด คือ SC*-70 SC-250 SC-800 และ SC-3000

13.2 คุณสมบัติ

- 13.2.1 ไม่มีน้ำเจือปน
- 13.2.2 ไม้เป็นฟอง เมื่อได้รับความร้อนถึงอุณหภูมิที่ใช้งาน
- 13.2.3 การทดสอบคุณสมบัติ ให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

รายการ	ทดสอบ	ทดสอบ	เกรด			
	โดยวิธี AASHTO	โดยวิธี ASTM	SC-70	SC-250	SC-800	SC-3000
Kinematic Viscosity at 140 °F (60 °C), cst F	T 201	D 2170	70-140 150+	250-500 175+	800-1600 200+	3000-6000 225+
Flash Point (Cleveland Open Cup), (°C)	T 48	D 92	(66+)	(79)	(93)	(107)
Distillation Test: Total Distillate to 680 °F (360 °C) % by Volume	T 78	D 402	10-30	4-20	2-12	5-
Kinematic Viscosity of Residue, 140 °F (60 °C) Stokes	T 201	D 2170	4-70	B-100	20-160	40-350
Asphalt Residue of 100 Penetration, %	T 56	D 243	50+**	60+	70+	80+
Ductility of 100 Penetration Residue at 77 °F (25 °C) cm.	T 51	D 113	100+	100+	100+	100+
Solubility in Trichloroethylene, %	T 44	D 2042	99.0+	99.0+	99.0+	99.0+
Water, %	T 55	D 95	0.5-***	0.5-	0.5-	0.5-

หมายเหตุ * SC หมายถึง Slow Curing Cut-Back Asphalt
 ** เครื่องหมาย + ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุขึ้นไป
 *** เครื่องหมาย - ที่อยู่หลังค่าตัวเลขที่ระบุหมายถึงค่าตั้งแต่ตัวเลขที่ระบุลงมา

มยธ. 214-2531
มาตรฐานวัสดุยางแอสฟัลต์อิมัลชัน
(Cationic Asphalt Emulsion)

14.1 ขอบข่าย

วัสดุยางแอสฟัลต์อิมัลชันใช้ทำผิวจราจรซึ่งมีชื่อเรียกตามคุณสมบัติที่กำหนดตาม มอก.371-2524 จำนวน 3 ประเภท รวม 7 ชนิด คือ

14.1.1 ประเภทแยกตัวเร็ว (rapid setting type) มี 3 ชนิด คือ ใช้สัญลักษณ์ RS-2K RS-3K และ RP-K

14.1.2 ประเภทแยกตัวเร็วปานกลาง (medium setting type) มี 2 ชนิด คือ ใช้สัญลักษณ์ SM-K และ CM-K

14.1.3 ประเภทแยกตัวช้า (slow setting type) มี 2 ชนิด คือ ใช้สัญลักษณ์ SS-K และ SS-Kh

14.2 คุณสมบัติ

14.2.1 ต้องเป็นของเหลวมีเนื้อเดียวกันและมีสีน้ำตาลเข้ม

14.2.2 ถ้าหากมีลักษณะเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้น หลังจากผสมให้เข้ากันแล้วต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

14.2.3 คุณสมบัติที่ต้องการอื่น ๆ ให้เป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ลำดับ	คุณสมบัติ	แยกตัวเร็ว			ประเภท แยกตัวเร็ว ปานกลาง		แยกตัวช้า		วิธี ทดสอบ ตาม ASTM
		RS-2K	RS-3K	RP-K	SM-K	CM-K	SS-K	SS-Kh	
อิมัลชัน									
1	ความหนืดเซย์บอลต์ พอรอล วินาที ที่ 25 องศาเซลเซียส ที่ 50 องศาเซลเซียส	- 20-100	- 100-400	- 15-150	- 50-500	- 50-500	20-100	20-100	D 244
2	การแยกชั้น (settle- ment)หลังจากเวลา 7 วัน ร้อยละของน้ำหนัก ไม่เกิน	5	5	5	5	5	5	5	D 244
3	อัตราการรวมตัวของ อนุภาคแอสฟัลต์ (demulsibility) ร้อยละของน้ำหนัก ไม่น้อยกว่า	40	40	40	-	-	-	-	D 244
4	ความสามารถในการ เคลือบหินและกันน้ำ ร้อยละของพื้นที่ที่ เคลือบไม่น้อยกว่า หินแห้ง หินเปียก	- -	- -	- -	80 60	80 60	- -	- -	
5	ปริมาณที่ค้างบนแรง ขนาด 850 ไมโคร เมตร (20 เมช) ร้อยละของ น้ำหนักร้อยละ น้ำหนักร้อยละ	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	D 244

ลำดับ	คุณสมบัติ	แยกตัวเร็ว			ประเภท แยกตัวเร็วปานกลาง แยกตัวช้า				วิธีทดสอบ ตาม ASTM
		RS-2K	RS-3K	RP-K	SM-K	CM-K	SS-K	SS-Kh	
อิมัลชัน									
6	โฟลตเทสต์ (Float Test) ที่ 50 องศาเซลเซียสวินาทีไม่เกิน	-	-	500	-	-	-	-	D 139
7	การผสมซีเมนต์ ร้อยละของน้ำหนักร้อยละไม่เกิน	-	-	-	-	-	2	2	D 244
8	ความเป็นกรด-ด่างไม่เกิน	-	-	-	-	-	6.7	6.7	E 70
9	ประจุของอนุภาคแอสฟัลต์	บวก	บวก	บวก	บวก	บวก	-	-	D 244
10	การกลั่นอิมัลชัน น้ำมันที่ได้จากการกลั่นเทียบกับปริมาตรของอิมัลชัน ร้อยละของปริมาตรไม่เกิน	8	8	20	20	12	-	-	D 244
11	กาก ร้อยละของน้ำหนักร้อยละน้อยกว่า	60	65	60	60	65	57	57	D244

ลำดับ	คุณสมบัติ	ประเภท						วิธีทดสอบตาม ASTM	
		แยกตัวเร็ว			แยกตัวเร็วปานกลาง		แยกตัวช้า		
		RS-2K	RS-3K	RP-K	SM-K	CM-K	SS-K		SS-Kh
ภาคที่เหลือจากการกลั่น									
12	เพนิเตรชัน (penetration) ที่ 25 องศาเซลเซียส น้ำหนักกด 100 กรัม เวลา 5 วินาที 0.1 มิลลิเมตร	60-100	60-100	-	60-140	60-140	60-140	40-90	D 6
13	คุณสมบัติการยืดดึง (Ductility) ที่ 25 องศาเซลเซียส อัตราเร็วของเครื่องดึง 5 เซนติเมตร ต่อนาที เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า	40	40	40	40	40	40	40	D 113
14	การละลายไนโตร-คลอโรเอทีลีน ร้อยละของน้ำหนักไม่น้อยกว่า	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	97.0	D 2042

มยธ. 215-2531
มาตรฐานปูนซีเมนต์

15.1 ขอบข่าย

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทำผิวจราจรคอนกรีตให้หมายถึง ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทหนึ่ง หรือประเภทสาม ตาม มยธ.101-2525

15.1.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง (ธรรมดา) ซึ่งใช้กันทั่วไป ได้แก่ปูนซีเมนต์ตราช้างของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราพญานาคเศียรเดียวสีเขียวของบริษัทชลประทานซีเมนต์ จำกัด และปูนซีเมนต์ตราเพชรเม็ดเดียวของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด เป็นต้น

15.1.2 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทสาม (เกิดแรงสูงเร็ว) ซึ่งใช้กันทั่วไป เช่น ปูนซีเมนต์ตราเอราวัณ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด ปูนซีเมนต์ตราสามเพชร ของบริษัทปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด และปูนซีเมนต์ตราพญานาคเศียรเดียวสีแดง ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด เป็นต้น

15.2 คุณสมบัติ

ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทหนึ่ง หรือประเภทสาม ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 เล่ม 1-2517

มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด (Aggregates) สำหรับผิวจราจรคอนกรีต

16.1 ขอบข่าย

วัสดุชนิดเม็ด ใช้ทำผิวจราจรคอนกรีต แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

16.1.1 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) หมายถึงวัสดุที่ค้ำงตะแกรงเบอร์ 4 ขึ้นไป ได้แก่ หินย่อย กรวดย่อย ซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนด

16.2.1 วัสดุชนิดเม็ดละเอียด (Fine Aggregates) หมายถึงวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ลงมา ได้แก่ ทรายซึ่งมีคุณสมบัติตามที่กำหนด

16.2 คุณสมบัติ

16.2.1 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates)

16.2.1.1 สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น วัชพืช ดินเหนียว เป็นต้น

16.2.1.2 ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่า 40

16.2.1.3 เมื่อทดสอบการคงตัว (Soundness Test) โดยใช้สารละลายมาตรฐานโซเดียมซัลเฟต ตามกรรมวิธี รวม 5 วัฏจักร (Cycle) น้ำหนักของวัสดุหินย่อยหรือกรวดย่อยที่หายไปต้องไม่มากกว่าร้อยละ 12

16.2.1.4 มีค่าจำนวนส่วนร้อยละของการดูดซึมน้ำไม่เกิน 5

16.2.1.5 มีค่าดัชนีความเบน (Flakiness Index) ไม่มากกว่าร้อยละ

25

16.2.1.6 มีส่วนที่ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 ไม่มากกว่าร้อยละ 0.25

16.2.1.7 มีมวลผลผ่านตะแกรงมาตรฐานตามตาราง ดังนี้

ขนาดของ ตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ				
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"
2 1/2"	100				
2"	95-100	100			
1 1/2"		95-100	100		
1"	35-70		95-100	100	
3/4"		35-70		90-100	100
1/2"	10-30		25-60		90-100
3/8"		10-30		20-55	40-70
เบอร์ 4	0-5	0-5	0-10	0-10	0-15
เบอร์ 8			0-5	0-5	0-5

16.2.2 วัสดุชนิดเม็ดละเอียด (Fine Aggregates)

16.2.2.1 เป็นทรายน้ำจืดที่หยาบคมแข็งแกร่ง

16.2.2.2 ปราศจากวัสดุอื่นปะปนอยู่ เช่น วัชพืช ดินเหนียว เปลือกหอย
แก้วฉ่ำ เป็นต้น

16.2.2.3 มีสารอินทรีย์ปะปนอยู่ในทราย เมื่อทดสอบด้วยสารละลาย Sodium Hydroxide เข้มข้น 3 เปอร์เซ็นต์ สีของสารละลายที่ได้จากการทดสอบต้องอ่อนกว่าสีของกระจกเทียบมาตรฐานเบอร์ 3 หรืออ่อนกว่าสารละลาย Potassium Dichromate

16.2.2.4 มีค่าโมดูลัสความละเอียด (Fineness Modulus) อยู่ระหว่าง
2.3-3.1

16.2.2.5 เมื่อทดสอบการคงตัว (Soundness Test) โดยใช้สารละลายโซเดียมซัลเฟต ตามกรรมวิธีรวม 5 วัฏจักร (Cycle) น้ำหนักของมาตรฐานทรายที่หายไปต้องไม่มากกว่าร้อยละ 10

16.2.2.6 มีส่วนที่ผ่านตะแกรง เบอร์ 200 ไม่เกินร้อยละ 3

16.2.2.7 มีมวลผลผ่านตะแกรงมาตรฐาน ตามตารางดังนี้

ขนาดของตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ
3/8"	100
เบอร์ 4	95-100
เบอร์ 8	80-100
เบอร์ 16	50-85
เบอร์ 30	25-60
เบอร์ 50	10-30
เบอร์ 100	2-10

มยธ. 217-2531
มาตรฐานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

17.1 ขอบข่าย

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตหมายถึงเหล็กเสริมในงานคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้ทำผิวจราจรคอนกรีต ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ เหล็กเส้นกลม (Round Bar) และเหล็กเส้นข้ออ้อย (Deformed Bar)

17.2 คุณสมบัติ

17.2.1 เหล็กเส้นกลม (Round Bar)

ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2527 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

17.2.1.1 คุณสมบัติทางกล ตามตารางนี้.-

เหล็กเส้นกลม	ความต้านแรง-ดึงที่จุดคดงอ ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรง-ดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความยืดใน ช่วงความยาว 5 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการตัดโค้งเย็น	
				มุมการตัด (องศา)	เส้นผ่านศูนย์กลางวงตัด
SR 24	2,400	3,900	21	180	3 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

17.2.1.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน สำหรับเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก
เส้นกลมตามตารางดังนี้.-

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)	มวลต่อเมตร (กิโลกรัม)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน สำหรับมวลต่อเมตร	
				เฉลี่ย	ร้อยละ
RB 6	6	0.4	0.222	± 5.0	± 10.0
RB 9	9	0.4	0.499	± 5.0	± 10.0
RB 12	12	0.4	0.888	± 5.0	± 10.0
RB 15	15	0.4	1.387	± 5.0	± 10.0
RB 19	19	0.5	2.226	± 3.5	± 6.0
B 22	22	0.5	2.984	± 3.5	± 6.0
RB 25	25	0.5	3.834	± 3.5	± 6.0
RB 28	28	0.6	4.834	± 3.5	± 6.0
RB 34	34	0.6	7.127	± 3.5	± 6.0

17.2.2 เหล็กข้ออ้อย (DEFORMED RAR) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรม มอก. 24-2527 ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

17.2.2.1 คุณสมบัติทางกล ตามตารางดังนี้.-

สัญลักษณ์	ความต้านแรง- ดึงที่จุดคด ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความต้านแรง- ดึงสูงสุด ไม่น้อยกว่า (กก./ตร.ซม.)	ความยืดใน ช่วงความยาว 5 เท่าของ เส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า (ร้อยละ)	การทดสอบด้วยการดัดโค้งเย็น	
				มุมการดัด(องศา)	เส้นผ่านศูนย์กลางวงดัด
SD 30	3,000	4,900	17	180	4 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุ
SD 40	4,000	5,700	15	180	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุ
SD 50	5,000	6,300	13	90	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง ระบุ

17.2.2.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของเหล็กข้ออ้อยตาม

ตารางดังนี้.-

ชื่อขนาด	มวลต่อเมตร กิโลกรัม	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนสำหรับมวลต่อเมตรของทุกขนาด	
		เฉลี่ย ร้อยละ	แต่ละเส้น ร้อยละ
DB 10	0.617	± 3.5	± 6
DB 12	0.888		
DB 16	1.578		
DB 20	2.466		
DB 22	2.984		
DB 25	3.853		
DB 28	4.834		
DB 32	6.313		

หมายเหตุ

ความต้านแรงดึงที่จุดคาน	= YIELD STRESS
ความต้านแรงดึงสูงสุด	= MAXIMUM TENSILE STRESS
ความยืด	= ELONGATION
การทดสอบด้วยการดัดโค้งเย็น	= COLD BEND TEST
มุมการดัด	= BENDING ANGLE
เส้นผ่านศูนย์กลางวงดัด	= DIAMETER OF BENDS
ช่วงความยาว 5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลาง	= GAUGE LENGTH

มาตรฐานงานทางป่า ขุดตอ (Clearing and Grubbing)

18.1 ขอบข่าย

งานทางป่า ขุดตอ หมายถึง การกำจัดต้นไม้ ตอไม้ พุ่มไม้ เศษไม้ ขยะ วัชพืช และสิ่งอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการ ภายในเขตทาง

18.2 วิธีการก่อสร้าง

18.2.1 การถางป่า ให้ทำภายในบริเวณตลอดเขตทางและการขุดตอให้ทำภายในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างทาง คั่นทาง คูข้างทาง บ่อขี้ม แหล่งวัสดุ และการขุดเพื่อการก่อสร้างงานโครงสร้าง

18.2.2 บริเวณที่จะก่อสร้างคั่นทาง ให้ขุดตอรากไม้ออกต่ำกว่าระดับดินเดิมตามธรรมชาติไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ในกรณีที่คั่นทางสูงกว่าระดับดินเดิมมากกว่า 60 เซนติเมตร ให้ตัดต้นไม้และตอจนชิดใกล้ระดับดินเดิมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ส่วนการขุดเพื่อก่อสร้างงานโครงสร้างอื่น ๆ ให้ขุดตอรากไม้ออกต่ำกว่าระดับต่ำสุดของแบบโครงสร้างไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

18.2.3 บริเวณบ่อขี้มและแหล่งวัสดุ ให้เอาตอไม้ รากไม้ และวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ต้องการปะปนอยู่ ออก จนเห็นว่าไม่มีสิ่งดังกล่าว ปนกับวัสดุที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง

18.2.4 ต้นไม้ใหญ่ที่อยู่นอกคั่นทาง หรืออยู่นอกเชิงลาดดินตัดให้คงไว้ ในกรณีจำเป็นที่จะต้องตัด ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน สำหรับต้นไม้ที่คงไว้ กิ่งที่ยื่นเข้าไปในผิวจราจร และสูงจากระดับผิวจราจรไม่เกิน 6.00 เมตร ให้ตัดกิ่งออกให้เรียบร้อยและให้เหลือโคนกิ่งติดลำต้นยาวไม่เกิน 20 เซนติเมตร

18.2.5 วัสดุจากการถางป่า ขุดตอ ให้นำไปทิ้งตามบริเวณที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

18.2.6 ตลอดระยะเวลาที่ถางป่า ขุดตอ ให้ทำด้วยความระมัดระวังในการตัดต้นไม้ไม่ให้เกิดอันตราย และทำความเสียหายแก่ต้นไม้ที่คงไว้

18.2.7 หลังจากการถางป่า ขุดตอ ให้ปาดเกลี่ย ปรับแต่ง และเก็บเศษวัสดุไปทิ้งนอกเขตทางให้เรียบร้อย

มยธ. 219-2531

มาตรฐานงานตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม (Reshaping and Levelling)

19.1 ขอบข่าย

การตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม หมายถึง การแก้ไขปรับระดับของพื้นถนนและไหล่ทางเดิม ให้ได้ระดับ รวมทั้งเอาวัชพืช และสิ่งสกปรกออกให้หมด

19.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิมต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือก (มยธ. 204 - 2531) ซึ่งได้ผ่านการทดสอบ และรับรองให้ใช้ได้แล้ว

19.3 วิธีการก่อสร้าง

19.3.1 ให้ใช้รถเกรด หรือเครื่องมืออื่น ปรับ เกลี่ย แต่งผิวหน้าของคันทางเดิม ตลอดความกว้างของคันทาง รวมทั้งไหล่ทางทั้งสองข้างด้วย

19.3.2 ให้เก็บวัชพืช และสิ่งสกปรกบนคันทางเดิมออกให้หมด

19.3.3 ตอนใดที่สูง ให้ปาดออกให้ได้ระดับ และตอนใดเป็นหลุม บ่อ หรือแอ่งให้ทำการขุดแต่ง แล้วใช้วัสดุคัดเลือกกลบบนคันทางเกลี่ยเป็นชั้น ๆ ให้สม่ำเสมอตลอดพื้นที่พรมน้ำแล้วทำการบดอัดแน่น โดยให้ความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Dry Density

19.3.4 การตกแต่งเกลี่ยคันทางเดิม เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผิวของคันทางเดิมต้องเรียบสม่ำเสมอได้ระดับ สะอาด และไม่มีแอ่ง หลุม บ่อ

มยธ. 220-2531
มาตรฐานงานดินถมคันทาง (Embankment)

20.1 ขอบข่าย

ดินถมคันทาง หมายถึง การถมและการบดอัดวัสดุที่ได้มาจากถนนเดิม บ่อขี้ม หรือแหล่งวัสดุข้างทาง ซึ่งนำมาใช้ทำคันทาง

20.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานดินถมคันทาง ต้องเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติ ตามมาตรฐานวัสดุคันคันทาง (มยธ.201-2531) ซึ่งได้ผ่านการทดสอบ และรับรองให้ใช้ได้แล้ว

20.3 วิธีการก่อสร้าง

20.3.1 ก่อนถมคันทาง ถ้ามีหลุม แอ่ง หรือโพรงที่เกิดขึ้นจากการถางป่า ขุดคอ ต้องใช้วัสดุที่เหมาะสมกลบแล้วกระทุ้งให้แน่นสม่ำเสมอเสียก่อน

20.3.2 การถมคันทาง จะต้องถมให้ได้แนว ระดับลาด และขนาดตามที่แบบกำหนด

20.3.3 การถมคันทางให้ถมเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ทุกชั้นต้องบดอัดแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density

20.3.4 วัสดุที่จะทำการบดอัดแต่ละชั้นต้องนำมาผสมให้เข้ากันก่อน แล้วพรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ ใช้รถเกรดปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอก่อนทำการบดอัดแน่น

20.3.5 ในกรณีที่ขยายคันทางเดิม ให้ตัดลาดคันทางเดิมเป็นแบบขั้นบันได จากตีนเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง วัสดุที่ตัดนี้ให้เกลี่ยแผ่ในแนวราบสม่ำเสมอเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่งหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ทุกชั้นต้องบดอัดแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density

20.3.6 วัสดุที่ใช้ทำคันทางที่อยู่ติดกับท่อหรือสะพาน ไม่สามารถบดอัดด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ ให้ใช้ เครื่องมือบดอัดขนาดเล็กทำการบดอัดได้ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

20.3.7 ในกรณีที่ถมแบบไม่ได้รับฐไว้เป็นอย่างอื่น ถ้าต้องการจะถมดินให้สูงขึ้นอีกจากระดับเดิม ให้ถมดินสูงขึ้นได้อีกไม่เกิน 30 เซนติเมตร และจะต้องคราดไถผิวทางเดิมให้ลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดรวมไปกับชั้นใหม่ที่ถมของวัสดุคันทางนั้น ความหนาของชั้นที่คราดไถรวมกับวัสดุคันทางจะต้องมีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว

20.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)

20.4.1 ทุกจุดของดินถมคันทางที่บดอัดแน่นกับระดับที่ต้องการและปรับแต่งได้รูปร่างตามแบบแล้ว ระดับช่วง 3.00 เมตร ตามแนวนานกับแนวศูนย์กลางต่างกันได้ไม่เกิน 1 เซนติเมตร

20.4.2 ระดับก่อสร้างมีระดับแตกต่างไปจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร

มยธ. 221-2531
มาตรฐานงานดินตัดคันทาง (Roadway Excavation)

21.1 ขอบข่าย

ดินตัดคันทาง หมายถึง การขุดตัดวัสดุที่อยู่ในเขตทาง ซึ่งได้แก่การนำวัสดุที่ขุดแล้วไปใช้ในงานก่อสร้างคันทาง ตบแต่งคันทาง และนำวัสดุที่ไม่ต้องการซึ่งขุดตัดแล้วไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม งานตัดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้

21.2.1 งานตัดชนิดที่ไม่ระบุประเภทของวัสดุ ซึ่งหมายถึง การขุดตัดวัสดุชนิดใด ๆ ก็ได้เพื่อการก่อสร้างคันทางตบแต่งคันทางนำวัสดุที่ไม่ต้องการไปทิ้ง และเพื่อการวางอาคารระบายน้ำ

21.2.2 งานตัดชนิดที่ระบุประเภทของวัสดุ ซึ่งหมายถึง การขุดตัดคันทางที่ระบุประเภทของวัสดุที่จะต้องขุดตัด โดยระบุตามชนิดและเครื่องจักรที่ใช้

21.2 วัสดุ

หมายถึง วัสดุที่จะต้องขุดตัดตามงานตัด ข้อ 21.1.1 และข้อ 21.2.2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

21.2.1 วัสดุที่ไม่ได้ระบุประเภท ให้หมายถึงวัสดุใด ๆ ก็ได้ที่ต้องขุดตัด

21.2.2 วัสดุที่ระบุประเภท ให้หมายถึงวัสดุที่จะขุดตัดต่อไปนี้

21.2.2.1 ดินและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้น หินผุ และหินแข็ง

21.2.2.2 หินผุและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้นดิน และหินแข็ง

21.2.2.3 หินแข็งและวัสดุคันทางอื่นทั้งหมด ยกเว้นดิน และหินผุ

การขุดตัดวัสดุที่ระบุประเภท ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ควบคุมงานว่าควรจะใช้เครื่องจักรชนิดใดที่เหมาะสม

21.2.3 วัสดุที่ไม่เหมาะสมในการขุดตัด ให้หมายถึงวัสดุดังต่อไปนี้

21.2.3.1 ดินที่มีปริมาณอินทรีย์สารสูง หินที่เกิดจากการทับถมเน่าเปื่อยของซากพืชต่าง ๆ ซึ่งมีรากไม้ หญ้า และพวกผักต่าง ๆ

21.2.3.2 ดินอ่อน ดินไม่มีเสถียรภาพของตัวเอง มีความชื้นสูงเมื่อเปียก และแห้งมากเกินไป เมื่อไม่มีความชื้น ซึ่งทั้งนี้จะต้องอยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานว่าเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมหรือไม่

21.3 วิธีการก่อสร้าง

21.3.1 การขุดตัดวัสดุที่อยู่ในเขตทาง ถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่า เป็นวัสดุที่เหมาะสมควรจะนำไปใช้งานดินคันทาง ก็ให้นำไปทดสอบคุณสมบัติ การมีคุณสมบัติ ตามมาตรฐานของวัสดุคันทาง ให้นำไปใช้ทำคันทางได้

21.3.2 สำหรับวัสดุที่ขุดตัดออกมาแล้ว ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่า เป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้งาน ก็ให้นำออกไปทิ้งในที่เห็นสมควร แล้วนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทน

21.3.3 วัสดุที่พิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมในการขุดตัด ห้ามทำการขุดตัดโดยเด็ดขาด

21.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)

ระดับของงานดินคันทางที่ปรับแต่งให้ได้รับลักษณะตามแบบแล้ว เมื่อใช้ไม้บรรทัดวัดสอบ ระยะ 3.00 เมตร ตามแนวขนานกับแนวศูนย์กลางของถนน ระดับหลังตัดคันทางในระยะ 3.00 เมตร ให้ต่างกันได้ไม่เกิน 1 เซนติเมตร และยอมรับคลาดจากระดับที่กำหนดไว้ในแบบได้ ± 1.5 เซนติเมตร

มยธ. 222-2531
มาตรฐานงานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)

22.1 ขอบข่าย

งานชั้นรองพื้นทาง หมายถึง การก่อสร้างชั้นรองพื้นทาง โดยถมและบดอัดวัสดุรองพื้นทางให้ได้รูปร่างและระดับ ตามแบบก่อสร้าง

22.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐานวัสดุรองพื้นทาง (มยธ. 202-2531)

22.3 วิธีการก่อสร้าง

22.3.1 ในกรณีที่ดินทางเป็นถนนเดิมที่มีผิวจราจรเป็นผิวรองพื้นทางหรือคันทาง

22.3.1.1 ถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจร เป็นผิวรองพื้นทางหรือคันทางที่ไม่ได้แนวและระดับ ต้องถมแต่งให้ได้แนวและระดับตามรูปแบบที่กำหนด

22.3.1.2 ถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือคันทาง บริเวณใดซึ่งมีดินชั้นล่างอ่อน (Soft Spot) ต้องขุดออกแล้วนำวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ตรงตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือกมาถมบดอัดเป็นชั้น ๆ ให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Standard Proctor Density

22.3.1.3 การเสริมบริเวณใดที่ทำให้ชั้นรองพื้นทางที่เสริมใหม่มีความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ต้องขุดคุ้ยวัสดุชั้นรองพื้นทางเดิมช่วงนั้นออกไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร แล้วผสมคลุกเคล้ากับวัสดุชั้นรองพื้นทางใหม่ทำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จึงจะทำการบดอัดให้แน่นและได้ระดับตามแบบ

22.3.2 วัสดุที่หลุดร่อนไม่คงทนหรือที่มีคุณภาพเลว บนถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือบนคันทางใหม่ ต้องกวาดออกให้หมด

22.3.3 หลุมบ่อต่าง ๆ บนถนนเดิมซึ่งมีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือบนคันทางใหม่ จะต้องกลบและบดอัดให้แน่นด้วยวัสดุที่มีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐานวัสดุคัดเลือก

22.3.4 เมื่อได้คบบางถนนเดิมที่มีผิวจราจรเป็นชั้นรองพื้นทางหรือคันทางใหม่เรียบร้อยแล้ว ให้นำวัสดุรองพื้นทางที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดมาเกลี่ยแผ่บดอัดเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่งหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และให้มีความแน่นแต่ละชั้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density

22.3.5 บริเวณใดหรือช่วงใดวัสดุรองพื้นทางที่เกลี่ยแผ่บดอัดมีมวลหยาบและมวลละเอียดแยกตัวจากกัน (Segregation) ให้แก้ไขโดยขุดคุ้ย (Scarify) ออก แล้วทำการผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันหรือรีออกแล้ววัสดุรองพื้นทางที่มีส่วนผสมสม่ำเสมอแทน

22.3.6 ในกรณีที่ใช้วัสดุมากกว่า 1 ชนิด มาผสมเป็นวัสดุรองพื้นทางบนที่ก่อสร้างวัสดุแต่ละชนิดนั้นจะต้องได้รับการคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอ และต้องได้รับการตรวจสอบถูกต้องตามมาตรฐานวัสดุรองพื้นทางเสียก่อน จึงจะทำการเกลี่ยแผ่บดอัดได้

22.3.7 เมื่อทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการผิวหน้าเรียบแน่นสม่ำเสมอมีระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

22.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)

ระดับหลังชั้นรองพื้นทางที่บดอัดแน่นแล้วทุกจุด ยอมรับให้สูงหรือต่ำกว่าระดับตามแบบ ก่อสร้างได้ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร หากช่วงใดตอนใดที่มีระดับผิดไปจากนี้ ให้ตัดส่วนที่เกินออกหรือขุดคุ้ย (Scarify) ออกหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดใหม่ให้แน่นและได้ระดับสม่ำเสมอตามแบบ

มยธ. 223-2531
มาตรฐานงานชั้นพื้นทาง (Base)

23.1 ขอบข่าย

งานชั้นพื้นทาง หมายถึง การก่อสร้างชั้นพื้นทางโดยการถมและบดอัดวัสดุพื้นทางให้ได้รูปร่างและระดับตามแบบก่อสร้าง

23.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐานวัสดุพื้นทาง (มยธ. 203-2531)

23.3 วิธีการก่อสร้าง

23.3.1 ต้องตรวจสอบระดับและความเรียบร้อยต่าง ๆ ของชั้นรองพื้นทางหรือคันทางให้ถูกต้องก่อน

23.3.2 ถ้าแบบกำหนดความหนาชั้นพื้นทางมากกว่า 15 เซนติเมตร ให้แบ่งทำเป็น 2 ชั้น หนาชั้นละเท่า ๆ กัน โดยประมาณ

23.3.3 นำวัสดุพื้นทางลงบนชั้นรองพื้นทางแล้วพ่นน้ำ (spray) ผสมคลุกเคล้าโดยให้ความชื้นสม่ำเสมอและใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content จึงเกลี่ยแผ่แล้วบดอัดทันทีด้วยรถบดล้อยางหรือเครื่องจักรกลบดอัดที่เหมาะสมให้ความแน่นสม่ำเสมอไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density

23.3.4 ในระหว่างการบดอัด ให้มีการเกลี่ยแต่งเพื่อช่วยให้ผิวหน้าเรียบปราศจากหลุมบ่อและวัสดุหลวม ๆ และเพื่อให้ผิวหน้าราบเรียบสม่ำเสมอ ให้บดอัดตบแต่งชั้นสุดท้ายด้วยรถบดล้อเหล็ก

23.3.5 บริเวณใดหรือช่วงใดพบว่าวัสดุพื้นทางเกิดการแยกตัว (Segregation) จากการเกลี่ยแผ่บดอัด จะต้องขุดคุ้ย (Scarify) ออกและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันใหม่ หากมีความชื้นลดลงให้พ่นน้ำเพิ่มเติม หากวัสดุพื้นทางที่ขุดคุ้ยทำการผสมคลุกเคล้าใหม่นั้นตรวจพบว่าคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด จะต้องขนวัสดุนั้นออกและนำวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ถูกต้องมาใส่แทน

23.3.6 ในระหว่างก่อสร้างหากมีน้ำขังหรือเกิดมีฝนตกหรือมีน้ำในพื้นทางมากกว่าปริมาณที่กำหนดเพื่อการบดอัด จนเป็นเหตุให้ชั้นรองพื้นทางเสียหาย ต้องรื้อพื้นทางออกและทำการตบแต่งบดอัดชั้นรองพื้นทางใหม่ให้ถูกต้อง

23.3.7 เมื่อทำการก่อสร้างพื้นทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการเรียบสม่ำเสมอมีระดับถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

23.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)

เมื่อวัดสอบด้วยไม้บรรทัดข้างตรง (Straight Edge) ยาว 3.00 เมตร กับผิวหน้าของพื้นทางในทิศทางขนานกับแนวศูนย์กลางทาง ระดับต่างกันต้องไม่เกิน 1.25 เซนติเมตร หากเกินกว่าที่กำหนดนี้ต้องปรับระดับโดยวิธีเสริมพื้นที่ต่ำและปาดพื้นที่สูงออก บดอัดให้แน่นแล้วเกลี่ยแต่งจนได้ระดับที่กำหนด

มยธ. 224-2531
มาตรฐานงานไหล่ทาง (Shoulder)

24.1 ขอบข่าย

งานไหล่ทาง หมายถึง การก่อสร้างไหล่ทางหลังจากการก่อสร้างชั้นรองพื้นทางเสร็จแล้ว โดยทำการถมเสริมและบดอัดวัสดุไหล่ทางตามแนวบริเวณที่จะทำไหล่ทางบนขอบชั้นรองพื้นทาง ขึ้นมาจนได้ระดับตามรูปแบบก่อสร้าง

24.2 วัสดุ

วัสดุที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐานวัสดุไหล่ทาง (มยธ. 205-2531)

24.3 วิธีการก่อสร้าง

24.3.1 วัสดุที่จะนำมาใช้จะต้องผสมน้ำและคลุกเคล้าจนเรียบร้อยแล้วจาก Stockpile โดยให้ความชื้นสม่ำเสมอใกล้เคียงกับความชื้นที่ Optimum Moisture Content และนำมาเกลี่ยถมแต่งบดอัดทันที

ถ้านำวัสดุที่จะใช้มาทำการผสมคลุกเคล้ากับน้ำบนชั้นรองพื้นทางส่วนที่จะทำไหล่ทางต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องมิให้โครงสร้างทางส่วนอื่นเสียหาย หากเกิดเสียหายขึ้นจะต้องทำการแก้ไขส่วนนั้น ๆ ให้ถูกต้องเรียบร้อย

24.3.2 ให้นำวัสดุไหล่ทางที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดมาเกลี่ยแผ่บดอัดเป็นชั้น ๆ หนาชั้นละไม่เกิน 15 เซนติเมตร และแต่ละชั้นให้มีความแน่นไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 Modified Proctor Density

24.3.3 เมื่อก่อสร้างเสร็จแล้วต้องมีผิวหน้า เรียบและความแน่นสม่ำเสมอตลอดแนว โดยเฉพาะที่รอยต่อระหว่างพื้นทางกับไหล่ทาง

24.3.4 ในกรณีฉุกเฉินไม่ควรก่อสร้างไหล่ทางก่อนทำพื้นทาง เพราะจะทำให้ชั้นรองพื้นทางเสียหายอันเนื่องมาจากน้ำขังบนชั้นรองพื้นทาง

มยธ. 225-2531

มาตรฐานงานโพรมโคท (Prime Coat)

25.1 ขอบข่าย

งาน Prime Coat หมายถึงการราดยางแอสฟัลต์ลงบนพื้นทางที่ได้ตบแต่งและเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้วัสดุผิวหน้าของพื้นทางเกาะยึดได้ดี และช่วยป้องกันน้ำมิให้ไหลซึมเข้าไปในพื้นทางได้ด้วย

25.2 วัสดุ

25.2.1 แอสฟัลต์เหลวที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐานแอสฟัลต์แต่ละประเภท และเกรด ดังนี้

25.2.1.1 Cut Back RC.70-250
MC.30-250
SC.70

25.2.1.2 Asphalt Emulsions

ตารางอุณหภูมิของแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ชนิดของแอสฟัลต์	อุณหภูมิ	
	°C	°F
RC. - 70	50 - 90	120 - 190
RC. - 250	75 - 110	165 - 230
MC. - 30	30 - 70	85 - 155
MC. - 70	50 - 90	120 - 190
MC. - 250	75 - 110	165 - 230
SC. - 70	50 - 90	120 - 190

25.2.1.3 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ประมาณ 0.8 - 1.4 ลิตรต่อตารางเมตร จำนวนยางที่ราดจะมีปริมาณเท่าไรขึ้นอยู่กับลักษณะผิวของพื้นทางที่อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

25.2.1.4 สูตรการคำนวณปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ทำ Prime Coat

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

เมื่อ P = ความลึกที่จะให้ยางแอสฟัลต์ซึมลงไปเป็นมิลลิเมตร

R = ค่าของ Residual Asphalt

γ = ความแน่นแห้งสูงสุด (Maximum Dry Density)

เป็นกรัม ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ของวัสดุพื้นทาง Modified Proctor

G = ค่าความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทาง

- ค่า P ขึ้นอยู่กับความพรุน (Porosity) ของวัสดุพื้นทาง ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด สำหรับค่า P แนะนำให้ใช้เท่ากับ 4.5 มิลลิเมตร แทนค่าในสูตรข้างบนคำนวณอัตรายางแอสฟัลต์ที่จะใช้ราด และทดลองราดยางแอสฟัลต์ตามปริมาณที่คำนวณได้ถ้าเห็นว่าปริมาณยางแอสฟัลต์ ตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้ค่าอัตรายางแอสฟัลต์เมื่อใช้ราด แล้วมีปริมาณที่พอเหมาะต่อไป

- ค่า R ใช้ตามตาราง ดังนี้

ชนิดและเกรดของยางแอสฟัลต์	R
MC. - 30	0.62
MC. - 70	0.73
SC. - 70	0.80
SS. - K	0.75

- ค่า G ให้คำนวณจากสูตร

$$G = \frac{P1 + P2}{\frac{P1}{G1} + \frac{P2}{G2}} \quad \text{หรือเท่ากับ} \quad \frac{100}{\frac{P1}{G1} + \frac{P2}{G2}}$$

เมื่อ P1 = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ค้างอยู่บนตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละ

P2 = คือส่วนของวัสดุพื้นทางที่ผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร) เป็นร้อยละ

G1 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทางชนิดละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร)

G2 = ความถ่วงจำเพาะแบบ Bulk ของวัสดุพื้นทางชนิดละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงมาตรฐาน เบอร์ 4 (4.75 มิลลิเมตร)

25.2.2 ทรายละเอียด ถ้ามีความจำเป็นที่จะทับหน้า Prime Coat ทรายที่ใช้จะต้องมีส่วนละเอียดผ่านตะแกรง เบอร์ 4 ซึ่งไม่มีหินหรือวัสดุอื่นเจือปน และจะต้องได้รับการยินยอมอนุญาตให้สาครายได้จากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

25.3 วิธีการก่อสร้าง

25.3.1 การทำ Prime Coat ด้วยยาง Cut Back

25.3.1.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat ผิวหน้าจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นและหินที่หลุด หรือวัสดุอื่นใด โดยการกวาดและเป่าเศษวัสดุออกด้วยเครื่องจักร หรือวิธีอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

25.3.1.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้งและมีฝุ่นเกาะให้พรมน้ำ (Spray) บาง ๆ เล็กน้อยก่อนราดยาง (Prime)

25.3.1.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นทางได้สม่ำเสมอ

25.3.1.4 การราดยางควรราดให้ได้ความกว้างของถนน หากจำเป็นจะราดยางทีละครึ่งของความกว้างหรือทีละช่องทางวิ่งก็ได้

25.3.1.5 บริเวณรอยต่อการราดยางต่อเนื่องแต่ละครั้งต้องมีอัตรายางสม่ำเสมอ โดยเฉพาะรอยต่อตามขวางที่ราดโดยวิธีการใช้ท่อพ่นยาง (Spray bar) ที่ติดกับรถวิ่งราด ให้ใช้กระดาษแข็งหรือวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำกว้างไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ปิดผิวยางที่ราดไปแล้ว

25.3.1.6 หลังจากราดยางแล้วให้ทิ้งบ่ม (Curing) ยางไว้ 24 - 48 ชั่วโมง โดยนำให้ยวดยานวิ่งผ่านเข้าไปในบริเวณที่ราดยางไว้เป็นอันขาด หลังจากพ้นกำหนดเวลานี้แล้ว ถ้าจะอนุญาตให้ยวดยานวิ่งผ่านได้หากมียางส่วนเกินเหลือให้ปรากฏอยู่ ให้ใช้ทรายละเอียดสาดทับบางส่วนที่เกินให้แห้งได้

ในกรณีที่เป็นจริง ๆ เช่น ทางเข้าบ้านหรือทางแยกที่มียวดยานผ่าน การทำ Prime Coat ธรรมดาโดยทั่วไปในภาวะอากาศแจ่มใสปราศจากฝน พื้นทางแห้งหรือวัสดุพื้นทางมีความชื้น (Moisture Content) ไม่เกินร้อยละ 5 ให้ใช้ยาง Cut Back และชนิดยาง Cut Back ที่จะใช้นั้นแล้วแต่ลักษณะของสภาพพื้นทาง ความแน่น สภาพการเวลาและการจราจรของเส้นทางนั้น ๆ ส่วนพื้นทางที่มีความชื้นสูงเปียก (ไม่แฉะ) สภาพอากาศไม่ดีหรือมีลักษณะความจำเป็นเร่งด่วนอนุญาตให้ใช้ยาง Asphalt Emulsions ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

25.3.2 การทำ Prime Coat ด้วย Asphalt Emulsions

25.3.2.1 พื้นทางที่จะ Prime Coat ผิวหน้าจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นหรือหินที่หลุดหรือวัสดุอื่นใด และผู้ควบคุมงานตรวจสอบเห็นชอบแล้ว

25.3.2.2 ถ้าผิวหน้าของพื้นทางแห้งต้องพรมน้ำให้เปียกชื้นเสียก่อน

25.3.2.3 เครื่องพ่นยางและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ Prime Coat ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางที่ราดบนพื้นผิวทางได้สม่ำเสมอ

25.3.2.4 เมื่อราดยาง (Prime) แล้วต้องทิ้งไว้จนกว่า Asphalt จะแยกตัวออกเสียก่อนจึงจะทำชั้นผิวทางได้ การแยกตัวของ Emulsified Asphalt คือ ส่วนผสมของน้ำที่อยู่ใน Emulsion ระเหยออกไปจะสังเกตได้จากการเปลี่ยนสีของ Emulsion ซึ่งปกติมีสีน้ำตาลเข้ม เปลี่ยนเป็นสีดำ ของ Asphalt การแยกตัวนี้จะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับชนิดของ Emulsions Asphalt ในอนุกรมสูตรธรรมดาจะให้เวลาประมาณ 3 ชั่วโมง

25.3.2.5 เมื่อ Asphalt แยกตัวแล้ว ถ้ายังไม่สามารถทำผิวทางได้ทันทีที่มีความจำเป็นต้องเปิดให้ยวดยานวิ่งบนชั้น Prime Coat ให้ใช้ทรายละเอียดสาดปิดหน้าได้

25.3.2.6 ห้ามราดยาง (Prime Emulsion) ในขณะที่มีฝนตกเป็นอันขาด และเมื่อราดยาง (Prime) แล้วใหม่ ๆ ก่อนที่ Emulsion จะแตกตัวถ้ามีฝนตกมากนั้นฝนจะชะบางส่วนของ Emulsion บนผิวหน้าออกไปจะต้องทำการราด Emulsion เพิ่มเติมในส่วนนั้นใหม่

25.4 ข้อควรระวัง

25.4.1 ยาง Cut Back Asphalt เป็นยางชนิดติดไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นในขณะที่ ต้มยางหรือขณะที่การราดยางจะต้องระมัดระวังมิให้มีเปลวไฟจากภายนอกมาถูกยางได้

25.4.2 ยาง Emulsified Asphalt เป็น Asphalt ที่แตกตัวเป็นอนุภาค เล็ก ๆ กระจายอยู่ในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำ อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ (Emulsifying Agent) และอื่น ๆ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะง่ายต่อการแยกตัวจึงต้องระมัดระวัง ดังนี้

25.4.2.1 การขนส่งต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้ถึงบรรจุ Emulsion ได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงมาก เพราะอาจจะทำให้เกิดการแยกตัวขึ้น

25.4.2.2 Emulsion ชนิดบรรจุถัง ถ้าเก็บไว้นาน ๆ จะต้องกลิ้งถัง ไปมาทุกด้านหลาย ๆ ครั้ง เป็นประจำอย่างน้อยอาทิตย์ละครั้ง เพื่อให้ Emulsion มีลักษณะ เหลวเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งถัง

25.4.2.3 เมื่อเปิดถังบรรจุ Emulsion ออกมาใช้ ควรใช้ให้หมดถังหรือ ต้องปิดฝาให้แน่นมิฉะนั้นน้ำในส่วนผสม Emulsion จะระเหยทำให้ Asphalt เกิดการแยกตัว และหมดคุณภาพ

25.4.2.4 ทุกครั้งที่บรรจุ Emulsion ลงในรถราดยางหรือเครื่องพ่น ยางควรใช้ให้หมดแล้วใช้น้ำสะอาดล้างให้สะอาด โดยเฉพาะที่ Spray bar เพราะถ้าไม่ล้าง ออกทันที Asphalt จะแยกตัวเกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการทำงานของวันต่อไป และป้องกันการกัดกร่อนของกรดใน Emulsion

25.4.2.5 Emulsion ต้องเหลวมีเนื้อเดียวกันและมีสีน้ำตาลเข้ม ถ้า หากมีลักษณะเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นให้ใช้ไม้พายกวนผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันจึงจะนำไปใช้ได้ ถ้า หากกวนผสมแล้ว Emulsion ไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกันแสดงว่า Emulsion นั้น เสื่อมคุณภาพห้าม นำไปใช้เป็นอันขาด

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเซอร์เฟซ ทรีตเมนต์ (Surface Treatment)

26.1 ขอบข่าย

งานผิวจราจรแบบ Surface Treatment หมายถึง การก่อสร้างผิวจราจร ด้วยการลาดยางแอสฟัลต์แล้วโรยเกล็ดวัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) ปิดทับหน้ายางเป็นชั้น ๆ บนพื้นที่ทางที่ถูกตัดตามข้อกำหนด และได้ทำ Prime Coat ไว้เรียบร้อยแล้วหรือบนผิวจราจรเดิมหรือพื้นที่ใด ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้ตามข้อกำหนดในแบบเรียบร้อยแล้ว

26.2 วัสดุ

26.2.1 วัสดุยางแอสฟัลต์ ที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติผ่านการทดสอบตรงตามมาตรฐาน ยางแอสฟัลต์แต่ละประเภทและเกรด ดังนี้

26.2.1.1 Cut Back Asphalt RC-250, RC-800, RC-3000

26.2.1.2 Asphalt Cement AC 80-100, AC 120-150

26.2.1.3 Emulsified Asphalt RS - 2k, RS - 3k

ตารางที่ 1
อุณหภูมิของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด

ชนิดของยาง	อุณหภูมิที่ใช้ราด	
	°C	°F
RC - 250	75 - 100	170 - 210
RC - 800	95 - 115	200 - 240
RC - 3000	120 - 140	250 - 290
AC 80 - 100	140 - 175	285 - 350
AC 120 - 150 pen	140 - 175	285 - 350
RS - 2k	40 - 65	100 - 150
RS - 3k	60 - 80	140 - 180

26.2.2 วัสดุชนิดเม็ด จะต้องมีความสัมพันธ์ตามมาตรฐานวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจร
แบบ Surface Treatment

26.2.3 การเลือกใช้วัสดุชนิดเม็ด

26.2.3.1 ผิวทางแบบ Single Surface Treatment ให้ใช้วัสดุ
เม็ดขนาด 1/2" หรือ 3/8"

26.2.3.2 ผิวทางแบบ Double Surface Treatment ให้ใช้วัสดุ
เม็ดได้ 2 แบบ คือ

26.2.3.2.1 แบบที่ 1 ชั้นแรกใช้ขนาด 1" ชั้นที่สองให้ใช้ขนาด 1/2"

26.2.3.2.2 แบบที่ 2 ชั้นแรกใช้ขนาด 3/4" ชั้นที่สองให้ใช้ขนาด 3/8"

26.2.3.3 วัสดุที่ลาดยางแบบ Single Surface Treatment
ให้ใช้ขนาด 3/4" หรือ 1/2"

26.2.3.4 วัสดุที่ลาดยางแบบ Double Surface Treatment
ชั้นแรกให้ใช้ ขนาด 1" หรือ 1/2"

26.2.4 ปริมาณวัสดุที่ใช้

ปริมาณของวัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) และยางแอสฟัลต์ที่ใช้ในตารางที่
2 นี้เป็นจำนวนปริมาณที่แนะนำโดยประมาณเท่านั้น อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมตาม
สภาพคุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) และชนิดของ
ยางแอสฟัลต์ให้ตรวจสอบและออกแบบกำหนดปริมาณของวัสดุที่ใช้ต่อตารางเมตรในการทำการก่อสร้าง
ผิวทางทุกครั้งเสียก่อน

ตารางที่ 2
ปริมาณวัสดุที่ใช้

หินหรือกรวดขนาดระบุ	ปริมาณของวัสดุที่ใช้โดยประมาณ	
	วัสดุชนิดเม็ด (กก./ม ²)	ยางแอสฟัลต์ (ลิตร/ม ²)
1"	25-40	1.5-3.0
3/4"	18-30	1.2-2.5
1/2"	12-18	0.8-1.8
3/8"	8-12	0.6-1.5
3/16"	4-8	0.4-0.9

26.3 วิธีการก่อสร้าง

26.3.1 การกองวัสดุชนิดเม็ด

26.3.1.1 วัสดุแยกกองวัสดุแต่ละขนาดโดยไม่ปะปนกัน

26.3.1.2 บริเวณที่กองวัสดุต้องสะอาดปรับให้เรียบสม่ำเสมออยู่บนพื้นที่มีมั่นคงและสามารถระบายน้ำได้ดี

26.3.1.3 ผิวหน้าบริเวณที่กองวัสดุควรเป็นวัสดุชนิดมีเชื้อประสานที่ไม่เกิดเป็นฝุ่นง่ายเมื่อแห้ง หรือเป็นโคลนตมเมื่อเปียกน้ำ

26.3.2 การเตรียมการก่อสร้าง

26.3.2.1 พื้นทางเก่าหรือพื้นที่ที่ทำ Prime Coat ไว้แล้วต้องได้ระดับถูกต้องตามแบบ

26.3.2.2 วัสดุพื้นทางเก่า วัสดุพื้นทางใดที่หลุดตัวหรือทรายที่สาดทับหน้า Prime Coat ต้องกวาดออกจากผิวหน้าที่จะลงชั้นผิวทางให้สะอาด

26.3.2.3 หลุมบ่อต่าง ๆ บนพื้นทางต้องแต่งขอบของหลุมบ่อให้ตั้งฉากตลอดความลึกของหลุมบ่อนั้น แล้วกวาดวัสดุที่หลุดร่วงในหลุมบ่อออกให้หมด กลับให้แน่นด้วยวัสดุชนิดเม็ดผสมยางแอสฟัลต์จนได้หน้าเรียบเสมอฟื้นทาง

26.3.2.4 ในกรณีที่ Prime Coat หลุดหรือเสียหายต้องทำการซ่อมมาให้เรียบร้อยแล้วทิ้งไว้จนครบกำหนดอายุการบ่มของยางแอสฟัลต์นั้น ๆ

26.3.2.5 เครื่องราดยาง เครื่องพ่นยางหรือเครื่องโรยหินและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ต้องได้รับการตรวจสอบเพื่อควบคุมอัตราจํานวนยางและอัตราจํานวนวัสดุชนิดเม็ดที่ใช้ให้ถูกต้องสม่ำเสมอ

26.3.2.6 ต้องพิจารณาสภาพดินฟ้าอากาศให้เหมาะสมก่อนที่จะมีการทำผิวทางทุกครั้ง ห้ามราดยางในขณะที่มีลมพัดแรง หรือระหว่างฝนตก

26.3.2.7 ห้ามทำผิวทางในขณะที่ผิวหน้าของพื้นที่จะราดยางหรือวัสดุชนิดเม็ดมีความชื้นเกินกว่าร้อยละ 5 เมื่อใช้ยาง Cut Back Asphalt หรือยาง Asphalt Cement

26.3.2.8 ห้ามทำผิวทางในขณะที่ผิวหน้าของพื้นที่จะราดยางมีน้ำเจิ่งนองอยู่หรือในกองวัสดุที่มีน้ำเจือปนอยู่มากเมื่อใช้ยาง Emulsified Asphalt

26.3.3 การก่อสร้าง

26.3.3.1 ผิวจราจรแบบ Single Surface Treatment คือการราดยาง 1 ครั้งและโดยวัสดุชนิดเม็ดทับหน้า 1 ครั้ง โดยดำเนินการดังนี้

26.3.3.1.1 ให้ราดยางเพิ่มความกว้างข้างถนนหรือที่ละครึ่งของความ กว้างของถนนหรือที่ละช่องทางวิ่งให้สม่ำเสมอตามอัตราและอุณหภูมิที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด

26.3.3.1.2 ให้โรยวัสดุ ชนิด ขนาด และอัตราจํานวน โดยน้ำหนักที่ผู้ ควบคุมงานจะกำหนดเห็นชอบแล้วปิดทับหน้ายางแอสฟัลต์ที่ราดแล้วทันทีอย่างสม่ำเสมอ

26.3.3.1.3 เมื่อโรยวัสดุชนิดเม็ดปิดหน้ายางแอสฟัลต์แล้ว ให้นํารถบดล้อยางบดตามทันที

26.3.3.1.4 หลังจากทีรถบดล้อยางบดทับสม่ำเสมอเต็มหน้าผิวทางที่ลงประมาณ 2 เทียว ให้เกลี่ยแต่งวัสดุชนิดเม็ดที่เหลือค้างอยู่ให้กระจายลงบนส่วนที่ยังขาดให้ทั่ว อย่างสม่ำเสมอ โดยไม่ทำให้วัสดุที่ติดยางแอสฟัลต์อยู่หลุดออกแล้วบดทับอีก

26.3.3.1.5 เมื่อคัทด้วยรถบดล้อยางจนแน่ใจว่าวัสดุทุกก้อนได้เรียงตัว ผังลงไปติดกับเนื้อยางแอสฟัลต์แล้ว ให้ใช้รถบดล้อเหล็กบดทับให้ราบเรียบเติมหน้าอีก 2 เที้ยว และทิ้งไว้จนกว่ายางแอสฟัลต์แห้งและจับติดกับวัสดุชนิดเม็ดแน่นแล้วกวาดเก็บวัสดุที่เหลือบนผิวออก จึงเปิดการจราจร

26.3.3.2 ผิวทางแบบ Double Surface Treatment คือการราดยาง 2 ครั้งและโรยวัสดุชนิดเม็ดทับหน้า 2 ครั้ง โดยดำเนินการดังนี้

26.3.3.2.1 การราดยางครั้งที่หนึ่งและการโรยวัสดุชนิดเม็ดทับหน้าชั้นที่หนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับการทำผิวแบบ Single Surface Treatment ตามข้อ 26.3.3.1.1 ถึงข้อ 26.3.3.1.5

26.3.3.2.2 เมื่อปฏิบัติตามข้อ 26.3.3.2.1 เรียบร้อยแล้ว ให้ปล่อยทิ้งจนกว่ายางแอสฟัลต์จับกับวัสดุให้แน่นก่อน จึงจะลงชั้นต่อไป ระยะเวลาที่ปล่อยทิ้งไว้ขึ้นอยู่กับชนิดของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ ดังนี้

สำหรับคัทแบคแอสฟัลต์ให้ทิ้งไว้ประมาณ 15 ชั่วโมง

สำหรับแอสฟัลต์ซีเมนต์ให้ทิ้งไว้ประมาณ 1 ชั่วโมง

สำหรับอิมัลซิไฟด์แอสฟัลต์ให้ทิ้งไว้ประมาณ 10 ชั่วโมง

ทั้งนี้ในสภาพอากาศปกติเพื่อให้ Volatile Matter หรือน้ำระเหยออกไปเกือบหมด แต่ถ้ามีฝนตกหรือสภาพอากาศชื้นมากอาจต้องทิ้งไว้นานกว่านี้ตามผู้ควบคุมงานจะกำหนด

26.3.3.2.3 ก่อนที่จะทำการราดยางแอสฟัลต์ครั้งที่ 2 ให้กวาดวัสดุชนิดเม็ดที่เหลือค้างอยู่บนผิวทางออกให้หมดแล้วจึงราดยางแอสฟัลต์สม่ำเสมอตามอัตราจำนวนยางที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดเห็นชอบแล้ว

26.3.3.2.4 การราดยางแอสฟัลต์ครั้งที่ 2 นี้ ให้ทำการราดสวนทางการราดครั้งแรกและปฏิบัติการก่อสร้างเช่นเดียวกับการราดยางครั้งที่ 1 ตามข้อ 26.3.3.1.1 ถึง ข้อ 26.3.3.1.5

26.4 รายละเอียดเพิ่มเติม

26.4.1 เมื่อทำการก่อสร้างผิวทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้เปิดการจราจรในขณะที่ผิวทางมีอุณหภูมิต่ำ เช่น ตอนเย็นหรือค่ำ และห้ามเปิดในขณะที่มีฝนตก

26.4.2 สำหรับผิวทางแบบ Double Surface Treatment เมื่อก่อสร้างชั้นที่หนึ่งแล้วห้ามมิให้เปิดการจราจร ถ้าจำเป็นต้องเปิดให้จำกัดความเร็วของยานยนต์ไม่เกิน 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

26.4.3 บริเวณรอยต่อการลาดยางต่อเนื่องแต่ละครั้งต้องมีอัตรายางสม่ำเสมอ โดยเฉพาะรอยต่อตามขวางที่ลาดโดยวิธีการใช้ท่อพ่นยาง (Spray Bar) ที่ติดกับรถวิ่งลาด ให้ใช้กระดาษแข็งหรือวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำมันไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร ปิดผิวยางที่ลาดไปแล้ว

26.5 ข้อควรระวัง

26.5.1 ยาง Cut Back Asphalt เป็นยางชนิดติดไฟได้ง่ายมาก ดังนั้นในขณะที่ถมยางหรือขณะทำการลาดยาง จะต้องระมัดระวังมิให้มีเปลวไฟจากภายนอกมาถูกยางได้

26.5.2 ยาง Emulsified Asphalt เป็น Asphalt ที่แตกตัวเป็นอนุภาคเล็ก ๆ กระจายอยู่ในสารละลายซึ่งประกอบด้วยน้ำ อิมัลซิไฟอิงเอเจนต์ (Emulsifying Agent) และอื่น ๆ ผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน มีลักษณะง่ายต่อการแยกตัวจึงต้องระมัดระวังดังนี้

26.5.2.1 การขนส่งต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้ถึงบรรจุ Emulsion ได้รับการกระทบกระเทือนอย่างรุนแรงมาก เพราะอาจจะทำให้เกิดการแยกตัวขึ้น

26.5.2.2 Emulsion ชนิดบรรจุถัง ถ้าเก็บไว้นาน ๆ จะต้องกลิ้งถังไปมาทุกด้านหลาย ๆ ครั้งเป็นประจำ อย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง เพื่อให้มีลักษณะเหลวเป็นเนื้อเดียวกันทั่วทั้งถัง

26.5.2.3 เมื่อเปิดถังบรรจุ Emulsion ออกมาใช้ ควรใช้ให้หมดถังหรือต้องปิดฝาให้แน่น มิฉะนั้นน้ำในส่วนผสม Emulsion จะระเหยทำให้ Asphalt เกิดการแยกตัวและหมดคุณภาพ

26.5.2.4 ทุกครั้งที่บรรจุ Emulsion ลงในรถลาดยางหรือเครื่องพ่นยาง ควรใช้ให้หมดแล้วใช้น้ำสะอาดล้างให้สะอาด โดยเฉพาะที่ Spray Bar เพราะถ้าไม่ล้างออกทันที Asphalt จะแยกตัวเกาะติดแน่น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้งานของวันต่อไป และป้องกันการกัดกร่อนของรถใน Emulsion

26.5.2.5 Emulsion ต้องเหลวมีเนื้อเดียวกันและมีสีน้ำตาลเข้ม ถ้าหากมีลักษณะเปลี่ยนแปลง เกิดขึ้นให้ใช้น้ำพวยกวาดผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน จึงจะนำไปใช้ได้ ถ้าหากกวนผสมแล้ว Emulsion ไม่เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน แสดงว่า Emulsion นั้นเสื่อมคุณภาพห้ามนำไปใช้เป็นอันขาด

มาตรฐานงานเทคโคท (Tack Coat)

27.1 ขอบข่าย

เทคโคท หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ชนิดเหลว (Liquid Asphalt) บนโพรมิโคท เดิมบนผิวทางเดิม และบนพื้นทางเดิมชนิดแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ตามชนิดเกรด อุณหภูมิ ปริมาณ เครื่องจักร และเครื่องมือ ที่กำหนดให้ เพื่อทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวชั้นผิวทาง หรือชั้นพื้นทางชนิดแอสฟัลต์ติกคอนกรีตที่กำลังจะก่อสร้างใหม่

27.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้เทคโคท ต้องเป็นวัสดุยางแอสฟัลต์ชนิดเหลวที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานของวัสดุ ยางแอสฟัลต์ ต่อไปนี้

27.2.1 วัสดุยางคัทแบค แอสฟัลต์ ชนิดบ่มเร็ว (Rapid Curing Cut-Back Asphalt) ซึ่งได้แก่ RC-70 RC-250

27.2.2 วัสดุยางแคตไอออนิก แอสฟัลต์ อิมัลชัน (Cationic Asphalt Emulsion) ซึ่งได้แก่ RS-2K

วัสดุในข้อ 27.2.1 และ 27.2.2 ดังกล่าว ต้องได้ผ่านการทดสอบคุณสมบัติและรับรองให้ใช้ได้แล้ว

27.2.3 อุณหภูมิของวัสดุยางแอสฟัลต์ดังกล่าวที่ใช้ราดยางเทคโคท ให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังนี้

ชนิดของยาง	อุณหภูมิที่ใช้ราด	
	C°	F°
RC-70	50-100	120-215
RC-250	80-110	180-235
RS-2K	ไม่ต้องให้ความร้อนใช้อุณหภูมิปกติ	

27.2.4 ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับวัสดุยาง Cationic Asphalt Emulsion

27.2.4.1 ในกรณีที่ผสมยางแอสฟัลต์กับน้ำเข้าด้วยกันตามอัตราที่กำหนด ให้เรียบร้อยแล้วให้นำไปใช้งานให้หมด ถ้าเหลือแล้วยางแอสฟัลต์เกิดแตกตัว จะนำมาใช้อีกไม่ได้

27.2.4.2 ข้อควรปฏิบัติอื่น นอกเหนือจากข้อ 27.2.4.1 ให้ปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับยาง Cationic Asphalt Emulsion ในเรื่องไพรมโคท (Prime Coat) ทุกประการ

27.2.4.3 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด ให้ใช้ตามที่กำหนด ดังนี้

27.2.4.3.1 กรณีที่พื้นผิวเดิม เป็นไพรมโคท ใช้ RC-70 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร หรือใช้ CRS-1 ผสมน้ำเท่าตัวในอัตรา 0.2-0.6 ลิตรต่อตารางเมตร

27.2.4.3.2 กรณีที่พื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบ เซอร์เฟซทรีตเมนต์ หรือเป็นผิวจราจรแบบ เพเนเตรชันแมคคาดีม ใช้ RC-70 ในอัตรา 0.1-0.3 ลิตรต่อตารางเมตร ใช้ RS-2K ผสมน้ำเท่าตัวในอัตรา 0.2-0.6 ลิตรต่อตารางเมตร

27.3 วิธีการก่อสร้าง

27.3.1 การเตรียมพื้นผิวเดิม

27.3.1.1 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นไพรมโคท ที่ทำทิ้งไว้นาน เมื่อจะทำผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ผิวจะไม่ยึดติดกับไพรมโคทเดิม ให้ทำการ อุด ปะ หลุมบนผิวไพรมโคท (ถ้ามี) ด้วย Hot Mixed หรือ Premixed แล้วบดอัดแน่นให้เรียบร้อย แล้วใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นออกจนหมด และไม่ทำให้ผิวไพรมโคทเดิมเสียหาย เสร็จแล้วใช้เครื่องเป่าลม ทำการเป่าฝุ่นออกให้หมด

27.3.1.2 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบ เซอร์เฟซทรีตเมนต์ หรือผิวจราจรแบบเพเนเตรชันแมคคาดีม ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่น กวาดฝุ่นและหินที่หลุดลอยออกจนหมด แล้วใช้เครื่องเป่าลม เป่าฝุ่นออกให้หมด

27.3.1.3 ถ้าพื้นผิวเดิมเป็นผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต หรือเป็นพื้นทางแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต ให้ใช้เครื่องกวาดฝุ่นหรือเครื่องเป่าลมกวาด หรือเป่าฝุ่นออกให้หมด

27.3.2 การราดยางแอสฟัลต์

27.3.2.1 ใช้เครื่องราดยางแอสฟัลต์ ซึ่งเตรียมพร้อมที่จะทำงานดำเนินการราดยางแอสฟัลต์ ตามชนิด เกรด อุณหภูมิ และอัตรา ที่กำหนดไว้ให้แล้วข้างต้น ถ้าพื้นที่ซึ่งจะทาแอสฟัลต์มีปริมาณน้อย ให้ใช้เครื่องพ่นด้วยมือราดยางแอสฟัลต์ได้ แต่ถ้าไม่มีเครื่องพ่นด้วยมือ ให้ใช้ภาชนะใส่ยางแอสฟัลต์สลัดราดบาง ๆ ให้ทั่วพื้นที่ แล้วใช้รถบดคล้อยางบดทับไปมาเพื่อที่จะให้ยางแอสฟัลต์กระจายบนพื้นที่โดยสม่ำเสมอ

27.3.2.2 เมื่อราดยางแอสฟัลต์ ทาแอสฟัลต์แล้ว ให้ทิ้งไว้ประมาณ 10-18 ชั่วโมงเพื่อที่จะให้ Volatile Matter ใน Rapid Curing Cut-Back Asphalt ระเหยออกไปและน้ำใน Cationic Asphalt Emulsion ระเหยออกไปเช่นกัน จึงจะทาผิวชั้นต่อไปได้

27.3.2.3 ให้ปิดการจราจร ห้ามยวดยานผ่าน หลังจากทาแอสฟัลต์แล้ว จนกว่าจะทำการก่อสร้างผิวทางหรือพื้นทางแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีตเสร็จ

มาตรฐานงานซีลโคท (Seal Coat)

28.1 ขอบข่าย

ซีลโคท หมายถึง การราดยางแอสฟัลต์ชนิดเหลว (Liquid Asphalt) หรือยางแอสฟัลต์-ซีเมนต์ (Asphalt Cement) บนผิวทางลาดยางเก่าในงานบำรุงผิวทาง ตามชนิด เกรด อุณหภูมิ ปริมาณ เครื่องจักร เครื่องมือ ที่กำหนดให้เพื่อปิดรอยแตกร้าวซึ่งเป็นช่องว่าง ป้องกันการซึมผ่านของน้ำบนผิวทางลงไปยังชั้นล่างของถนน อันเป็นสาเหตุที่จะทำให้ถนนเสียหาย แล้วสาดทับด้วยวัสดุชนิดเม็ด สำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว บดอัดแน่นด้วยรถบดล้อยาง แล้วตามด้วยรถบดล้อเหล็ก

28.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ซีลโคท ต้องเป็นวัสดุยางแอสฟัลต์ชนิดเหลว หรือยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ และวัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว ซึ่งมีคุณสมบัติตามมาตรฐานยางแอสฟัลต์และมาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด ดังต่อไปนี้

28.2.1 วัสดุยางคัทแบค แอสฟัลต์ ชนิดบ่มเร็ว (Rapid Curing Cut-Back Asphalt) ซึ่งได้แก่ RC-800 RC-250

28.2.2 วัสดุยาง Asphalt Cement ซึ่งได้แก่ AC 85-100 AC 120-150

28.2.3 วัสดุชนิดเม็ดสำหรับผิวจราจรแบบเซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว

วัสดุในข้อ 28.2.1 ถึงข้อ 28.2.3 ดังกล่าว ต้องได้ผ่านการทดสอบคุณสมบัติ และรับรองให้ใช้ได้แล้ว

28.2.4 อุณหภูมิของวัสดุยางแอสฟัลต์ดังกล่าวที่ใช้ราดทาซีลโคทให้เป็นไปตามที่กำหนด
ดังนี้

ชนิดของยาง	อุณหภูมิที่ใช้ราด	
	C°	F°
RC-800	100-120	210-250
RC-250	80-110	180-235
RS-3K	60-80	140-180
RS-2K	45-70	110-160
AC 80-100	140-175	285-350
AC 85-100	140-175	285-350
AC 120-150	140-175	285-350

28.2.5 ข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับยางแอสฟัลต์

28.2.5.1 สำหรับยาง Rapid Curing Cut-Back Asphalt (RC) ระวังอย่าให้เปลวไฟมาถูกในขณะที่ให้ความร้อน หรือในขณะที่ทำการราด เพราะยางแอสฟัลต์ชนิดนี้ติดไฟได้ง่าย

28.2.5.2 ยางแคตไอออนิก แอสฟัลต์อิมัลชัน ให้ปฏิบัติตามข้อควรปฏิบัติเกี่ยวกับยางแคตไอออนิก แอสฟัลต์อิมัลชัน ในเรื่องไฟไหม้ทุกประการ

28.2.6 ปริมาณยางแอสฟัลต์ที่ใช้ราด ตามที่กำหนดให้ ให้ใช้ตามขนาดของวัสดุชนิดเม็ด สำหรับพิจารณาแบบ เซอร์เฟซทรีตเมนต์ชั้นเดียว ดังนี้

วัสดุชนิดเม็ด ขนาดระบุ	ปริมาณยางแอสฟัลต์โดยประมาณ ลิตร ต่อ ตารางเมตร
3/8"	0.6-1.5

28.2.7 ปริมาณวัสดุชนิดเม็ดที่ใช้ทำซีลโคท ให้ใช้ตามที่กำหนด ดังนี้

วัสดุชนิดเม็ด ขนาดระบุ	ปริมาณยางแอสฟัลต์โดยประมาณ ลิตร ต่อ ตารางเมตร
3/8"	8-12

28.2.8 ก่อนทำการก่อสร้างซีลโคททุกครั้ง ให้ส่งวัสดุชนิดเม็ดซึ่งได้แก่หินย่อยหรือกรวดย่อยและยางแอสฟัลต์ชนิดที่จะใช้ มาทำการทดสอบคุณสมบัติ และเพื่อทำการออกแบบกำหนดปริมาณของวัสดุที่ใช้ต่อตารางเมตรให้

28.3 วิธีการก่อสร้าง

28.3.1 ปรับแต่งผิวทางลาดยางเก่าที่จะซีลโคท ให้เรียบสม่ำเสมอก่อน

28.3.2 ถ้ามีผิวขรุขระ เป็นหลุมบ่อ ให้ใช้วิธีปูปะด้วย Hot Mixed หรือ Cold Mixed ให้มีสภาพที่เรียบสม่ำเสมอก่อน

28.3.3 ใช้เครื่องลาดยางแอสฟัลต์ ซึ่งเตรียมพร้อมที่จะทำงาน ทำการลาดยางแอสฟัลต์ตาม ชนิด เกรด อุณหภูมิ และปริมาณ ที่กำหนดไว้ให้แล้วข้างต้น ทันทีที่ลาดยางแอสฟัลต์ให้ทำการโรยหินช่วยปิดทับหน้ายางแอสฟัลต์ตลอดพื้นที่โดยทั่วถึง

28.3.4 ใช้รถบดล้อยาง บดตาม ขณะที่ทำการโรยหินย่อยล่วงหน้าไปแล้วบดทับจนเห็นว่าหินย่อยจมลงไปบนเนื้อยางแอสฟัลต์ดีแล้วตลอดพื้นที่ ให้ใช้รถบดล้อเหล็กทับอีกเป็นครั้งสุดท้าย โดยบดทับให้เต็มพื้นที่ 2 เที้ยว

28.3.5 ให้ปิดการจราจรไว้ให้นานพอที่จะแสดงว่า ยางแอสฟัลต์ได้ยึดจับหินย่อยแน่นและแห้งดีแล้ว จึงจะเปิดการจราจรได้และการเปิดการจราจรให้เปิดในตอนเย็นหรือค่ำ ห้ามเปิดในขณะที่มีฝนตก

28.3.6 ข้อควรปฏิบัติตรงรอยต่อของการลาดยางแอสฟัลต์ ให้ใช้กระดาษหนา หรือวัสดุทับใด ๆ กว้างอย่างน้อย 50 เซนติเมตร ยาวตลอดความกว้างของพื้นที่ที่จะลาดยางแอสฟัลต์ปูบนผิวที่ลาดยางไว้แล้ว ทั้งนี้เพื่อป้องกันการลาดยางแอสฟัลต์ซ้ำกัน และเมื่อเริ่มลาดยางแอสฟัลต์ต่อไปให้ราดบนกระดาษหรือวัสดุดังกล่าวต่อเนื่องออกไป

มยธ. 229-2531
มาตรฐานงานผิวจราจรแบบเพเนเตรชั่น แมคคาดีม
(Penetration Macadam)

29.1 ขอบข่าย

งานผิวจราจรแบบเพเนเตรชั่นแมคคาดีม (Penetration Macadam) หมายถึง การก่อสร้างผิวจราจรด้วยวิธีโรยเกลี่ยวัสดุชนิดเม็ด บดทับ แล้วราดยางแอสฟัลต์

29.2 วัสดุ

29.2.1 วัสดุยางแอสฟัลต์ ที่จะนำมาใช้เป็นแอสฟัลต์ซีเมนต์ชนิด AC 80-100 และ AC 85-100 ตาม มยธ. 210-2531

29.2.2 วัสดุชนิดเม็ด ที่จะนำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติตาม มยธ.208-2525

29.2.3 ปริมาณวัสดุที่ใช้

ปริมาณของวัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) และยางแอสฟัลต์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ความหนาของผิวจราจรจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบ

ตารางที่ 1
แสดงขนาดและปริมาณวัสดุที่ใช้ต่อตารางเมตร

ขนาดวัสดุชนิดเม็ดและวิธีก่อสร้าง	ชนิดและความหนา			
	5.0 ซม. A	5.5 ซม. B	6.0 ซม. C	7.0 ซม. D
เกลี่ยวัสดุชนิดเม็ดรองพื้น				
วัสดุชนิดเม็ด 2"-1" กก.	-	-	116-145	116-145
วัสดุชนิดเม็ด 1"-1/2" กก.	87-116	87-116	-	-
พ่นยางแอสฟัลต์ครั้งแรก ลิตร	3.4-5.4	3.4-5.4	4.5-6.8	4.5-6.8

ขนาดวัสดุชนิดเม็ดและวิธีก่อสร้าง	ชนิดและความหนา			
	5.0 ซม. A	5.5 ซม. B	6.0 ซม. C	7.0 ซม. D
เกลี่ยวัสดุชนิดเม็ดชั้นที่สอง				
วัสดุชนิดเม็ด 3/4" กก.	-	-	12-20	12-20
วัสดุชนิดเม็ด 1/2" กก.	9-15	9-15	-	-
พ่นยางแอสฟัลต์ครั้งที่สอง ลิตร	1.3-2.3	1.3-2.3	2.3-3.1	2.3-3.1
เกลี่ยวัสดุชนิดเม็ดชั้นที่สาม				
วัสดุชนิดเม็ด 1/2" กก.	-	-	9-12	9-12
วัสดุชนิดเม็ด 3/8" กก.	9-12	9-12	-	-
พ่นยางแอสฟัลต์ครั้งที่สาม ลิตร	-	0.80-1.00	-	0.90-1.10
เกลี่ยหินเกล็ด กก.	-	9-12	-	9-12
รวม				
วัสดุชนิดเม็ด กก.	105-143	114-155	133-177	146-189
ยางแอสฟัลต์ ลิตร	4.7-7.7	5.5-8.7	6.8-9.9	7.7-11.0

หมายเหตุ : อุณหภูมิของยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ (A.C.) ขณะพ่น 275 °F-350 °F หรือ (135 °C-175 °C)

29.3 วิธีการก่อสร้าง

29.3.1 การกองวัสดุชนิดเม็ด

29.3.1.1 ให้นำแยกกองวัสดุแต่ละขนาดโดยไม่ให้ปะปนกัน

29.3.1.2 บริเวณกองวัสดุต้องสะอาดปรับให้เรียบสม่ำเสมออยู่บนพื้นที่ยึดแน่น และสามารถระบายน้ำได้ดี

29.3.1.3 ผิวหน้าบริเวณที่กองวัสดุควรเป็นวัสดุชนิดมีเชื้อประสานที่ไม่เกิดเป็นฝุ่นง่ายเมื่อแห้ง หรือเป็นโคลนตมเมื่อเปียกน้ำ

29.3.2 การเตรียมการก่อสร้าง

29.3.2.1 พื้นทางเก่าหรือพื้นที่ทางที่ทา Prime Coat ไว้แล้วต้องได้ระดับ ถูกต้องตามแบบ

29.3.2.2 วัสดุพื้นทางเก่า วัสดุพื้นทางวัสดุใดที่หลุดตัวหรือทรายที่สาดทับ พื้นทางไว้ต้องกวาดออกจากผิวหน้าของชั้นที่จะทาผิวทางให้สะอาด

29.3.2.3 หลุมบ่อต่าง ๆ บนพื้นทางต้องแต่งขอบของหลุมบ่อให้ตั้งฉากตลอด ความลึกของหลุมบ่อนั้น แล้วกวาดวัสดุที่หลุดร่วงในหลุมบ่อออกให้หมด กลบให้แน่นด้วยวัสดุชนิด เม็ดผสมยางแอสฟัลต์จนได้หน้าเรียบเสมอพื้นทาง

29.3.2.4 ในกรณีที่ Prime Coat หลุดหรือเสียหาย ต้องทำการซ่อมให้ เรียบร้อยแล้วทั้งไว้จนครบกำหนดอายุการบ่มของยางแอสฟัลต์นั้น ๆ

29.3.2.5 เครื่องราดยาง เครื่องพ่นยาง หรือเครื่องโรยหิน และ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน เพื่อควบคุมอัตราจำนวนยางและ อัตราจำนวนวัสดุชนิดเม็ดที่ใช้ให้ถูกต้องสม่ำเสมอ

29.3.2.6 ต้องพิจารณาสภาพดินฟ้าอากาศให้เหมาะสมก่อนที่จะมีการทาผิว ทางทุกครั้ง ห้ามราดยางในขณะที่มีลมพัดแรง หรือระหว่างฝนตก

29.3.2.7 ห้ามทาผิวทางในขณะที่ผิวหน้าของพื้นที่จะราดยางหรือวัสดุชนิด เม็ดมีความชื้นเกินกว่าร้อยละ 5

29.3.2.8 ห้ามทาผิวทางในขณะที่ผิวหน้าของพื้นที่จะราดยางมีน้ำเจิ่งนอง อยู่หรือในกองวัสดุที่น้ำเจือปนอยู่มาก

29.3.3 การก่อสร้าง

29.3.3.1 เกลี่ยหินหยาบชั้นแรก ขนาด 2"-1" ด้วยมือหรือเครื่องเกลี่ย ที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว ในกรณีใช้มืออาจใช้หินที่กองอยู่ข้างถนนหรือราดลงจากรถบรรทุก ก็ได้ แต่ห้ามราดหินจากรถบรรทุกลงบนพื้นที่ที่จะเกลี่ยโดยตรง ชั้นของหินเมื่อบดทับแล้วจะ ต้องมีความหนาเท่ากับที่กำหนดให้ ห้ามลงหินบนพื้นที่เปียก ใช้รถ Motor Grader ช่วยคบแต่ง หินได้แต่ห้ามใช้เกลี่ยหิน หินซึ่งแยกตัวออก (Segregate) ให้เอาออกและเอาหินใหม่ ซึ่งมี ขนาดถูกต้องดีมาใส่แทน ต้องไม่เปิดการจราจรจนกว่าจะบดทับแน่นและราดยางเรียบร้อยแล้ว ถ้าจำเป็นต้องเปิดการจราจรให้ทำทีละครั้งถนน

29.3.3.2 เมื่อลงหินและเกลี่ยจนได้ชั้นสม่ำเสมอแล้วให้กดให้แน่นต่อไป ครั้งแรกให้กดทับด้วย Three Wheel Steel Rollerหนัก 8-10 ตัน แล้วใช้รถบด Tandem Steel Wheel Rollerหนัก 8-10 ตัน บดทับต่อจนกระทั่งหินอัดกันแน่นดี การบดทับ จะต้องเริ่มตามความยาวจากขอบนอกเข้าหาศูนย์กลาง หรือจะต้องเริ่มจากด้านต่ำไปหา ด้านสูงในตอนที่มีการยกโค้ง โดยให้บดรอยเหลี่ยมบนแนวที่บดต่อเนื่องกันอย่างน้อยครั้งหนึ่งของความกว้างของล้อหลังของรถบดล้อเหล็ก การเปลี่ยนแนวของรถบดจะต้องเปลี่ยนทีละน้อย และจะต้องกวาดเกลี่ยหินให้สม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา การบดทับจะต้องกระทำติดต่อกันจนหินอัดตัวกันแน่นไม่เคลื่อนตัว การบดทับจะต้องบดไม่ให้หินแตก ถ้าหินเริ่มแตกต้องหยุดทันที ในกรณี ที่บดทับด้วย Three Wheel Steel Roller หรือ Tandem Steel Wheel Roller แล้ว ปรากฏว่าหินเริ่มแตก ให้ใช้รถบดล้อยางช่วยบดทับและเติมหินลงไปจนเห็นว่าหินจับกันแน่นดี แล้วจึงใช้รถ Tandem Steel Wheel Roller ช่วยบดทับอีก และถ้าปรากฏว่าหินเริ่มแตก ต้องหยุดทันที ถ้าการบดทับในขั้นนี้ทำให้หินแตกอันก่อให้เกิดฝุ่นแล้ว ให้ใช้เครื่องเป่าฝุ่นออก เสียจนสะอาดก่อนที่จะทำการราดยาง

29.3.3.3 การพ่นยาง Asphalt Cement (AC.) ครั้งที่ 1 (First Application) ใช้รถพ่นยาง AC. ที่อุณหภูมิและอัตราของยาง AC. ตามตารางที่กำหนด อัตราของยางแอสฟัลต์ที่จะราดต้องให้พอเหมาะที่จะไม่ให้หน้าซีมเข้าผิวทาง และไม่เยิ้ม (Bleed) ในอนาคต

29.3.3.4 ทันทีที่พ่นยางชั้นแรกแล้วให้ลงหินชั้นที่สอง โดยใช้เครื่องโรย หินหรือเกลี่ยหิน ให้ปิดหรืออุดช่องว่างจนได้ที่สม่ำเสมอ เมื่อทำการโรยหินเรียบร้อยจนปิดผิว หน้าหรืออุดช่องว่างสม่ำเสมอแล้วให้กดทับให้แน่นโดยใช้รถบดล้อยาง (Rubber Tired Roller) บดต่อไปจนกระทั่งยางแอสฟัลต์เย็นลงจนเท่ากับอุณหภูมิของอากาศจึงจะหยุดบดได้

29.3.3.5 ในกรณีที่แบบระบุความหนาเพิ่มขึ้นอีกใกล้เคียงกับความหนาที่ กำหนดให้ในข้างต้นให้ดำเนินการตามวิธีที่กล่าวมาแล้ว ตั้งแต่ข้อ 29.3.3.1 ถึงข้อ 29.3.3.4

29.3.3.6 การพ่นยาง AC. ครั้งที่ 2 (Second Application) เมื่อดำเนินการตามข้อ 29.3.3.4 หรือข้อ 29.3.3.5 แล้วแต่กรณีเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการพ่นยางครั้งที่ 2 (ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 29.3.3.3 เว้นแต่กำหนดอัตราของยาง AC. ให้ได้ตามที่กำหนดไว้สำหรับการพ่นยาง ครั้งที่ 2)

29.3.3.7 การเกลี่ยหิน หลังจากพ่นยาง AC. ครั้งที่สองแล้วให้เกลี่ย หินตามที่กำหนดให้ที่ผิวหน้าทันทีขณะที่ยางยังอุ่นอยู่ หินต้องเกลี่ยบดทับและกวาดตามที่ได้ระบุ ไว้ในข้อ 29.3.3.4 ผิวหน้าต้องไม่มีหินตกค้างอยู่ ต้องเรียบและแน่น มีระดับและแนวลาดชั้น ตามแบบโดยสม่ำเสมอ

29.3.3.8 ในกรณีที่เป็นระบบให้มีการราดยางแอสฟัลต์และสาตินเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นซีลโค้ท (Seal Coat) อีกชั้นหนึ่งก็ให้ราดยางสาตินและบดทับตามวิธีการเช่นเดียวกับที่ได้กล่าวแล้ว

29.3.3.9 การนวด (Kneading) เมื่อก่อสร้างชั้นสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นภายใน 7 วัน ให้ใช้รถบดล้อยาง หนักประมาณ 150 กิโลกรัมต่อความกว้างของยาง 2.5 เซนติเมตร กลับมาบดทับผิวหน้าของชั้นผิวทางให้ทั่วตลอดความกว้างอย่างน้อย 8 ชั่วโมงติดต่อกันจนกระทั่งผิวทางแน่นเรียบเสมอกันดี และน้ำซึมไม่ได้อีก ในกรณีที่ผิวทางมีอาการที่แสดงว่าไม่เรียบและเคลื่อนตัวได้บ้าง อาจใช้รถบดล้อเหล็กขนาด 8-10 ตันช่วยบดทับเท่าที่จำเป็นก็ได้

29.4 รายละเอียดเพิ่มเติม

29.4.1 ในระหว่างที่ทำการราดยางอยู่ก่อนที่จะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ไม่ควรเปิดการจราจรวันแต่ยานพาหนะที่ใช้ในงานก่อสร้างเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

29.4.2 การราดยางต่อเนื่องแต่ละครั้ง ให้ใช้กระดาษหนาหรือวัสดุที่บิ่นใดกว้างอย่างน้อย 50 เซนติเมตร บุนผิวที่ราดยางไว้แล้ว เพื่อช่วยให้การพ่นยางตรงรอยต่อมีอัตราสม่ำเสมอ

29.4.3 วัสดุแอสฟัลต์ที่เก็บไว้ใน Storage Tank ก่อนใช้งานจะต้องมีอุณหภูมิไม่เกิน 110 °C หรือ 230 °F หากสงสัยว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงคุณภาพเนื่องจากการให้ความร้อนไว้นาน ๆ ให้นำตัวอย่างแอสฟัลต์นั้นส่งไปทดลองตรวจสอบใหม่

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบแอสฟัลต์ติกคอนกรีต (Asphaltic Concrete)

30.1 ขอบข่าย

งานผิวจราจรแบบ Asphaltic Concrete หมายถึงการก่อสร้างผิวจราจรด้วยการปูผิวจราจรด้วยวัสดุ Asphaltic Concrete ซึ่งได้จากการออกแบบส่วนผสมระหว่างวัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) และวัสดุยางแอสฟัลต์ด้วยวิธีของ Marshall Method of Mix Design หรือวิธีการอื่นใดที่กรมโยธาธิการ เห็นสมควรและเหมาะสมเพื่อประโยชน์ของทางราชการ

30.2 วัสดุ

30.2.1 วัสดุยางแอสฟัลต์ที่จะนำมาใช้ ต้องเป็นยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ชนิด AC 60-70, AC 80-100 และ AC 85-100 คุณสมบัติของยางแอสฟัลต์ให้เป็นไปตามมยธ.210-2526 และอัตราส่วนผสมของยางแอสฟัลต์ที่ใช้ผสมกับวัสดุชนิดเม็ดมีดังนี้

30.2.1.1 วัสดุชนิดเม็ดชนิด ก. ใช้ยางแอสฟัลต์ประมาณร้อยละ 3.5-7.0 โดยน้ำหนัก

30.2.1.1 วัสดุชนิดเม็ดชนิด ข. ใช้ยางแอสฟัลต์ประมาณร้อยละ 3.0-6.5 โดยน้ำหนัก

30.2.2 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ วัสดุชนิดเม็ดละเอียดและวัสดุชนิดละเอียดที่นำมาใช้ให้เป็นไปตาม มยธ.209-2531

30.3 วิธีการก่อสร้าง

30.3.1 การเตรียมสถานที่ ลักษณะของผิวทางหรือพื้นทางที่จะปูด้วยวัสดุ Asphaltic Concrete จะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก และมียางแอสฟัลต์ที่ Prime Coat หรือ Tack Coat ใ้ไม่มากหรือน้อยเกินความต้องการ

30.3.1.1 สำหรับชั้นพื้นทางที่ก่อสร้างใหม่ยังไม่ได้ราดยางจะต้องลง Prime Coat ก่อนที่จะปูทับด้วยวัสดุ Asphaltic Concrete

30.3.1.2 สำหรับผิวทางเดิมที่เป็นผิวทางราดยางหรือ Asphaltic Concrete จะต้องลงชั้น Tack Coat ก่อนปูทับด้วยวัสดุ Asphaltic Concrete

30.3.1.3 ในกรณีชั้น Prime Coat ในข้อ 30.3.1.1 เกิดขารุคเสียหายจำเป็นต้องลงชั้น Tack Coat ก่อนนุ้กับด้วยวัสดุ Asphaltic Concrete เช่นเดียวกัน

30.3.2 การนำวัสดุ Asphaltic Concrete จากเครื่องผสมไปยังสถานที่ที่จะลงผิวทาง ให้นำไปโดยรถบรรทุกเท้าย (Dump Truck) ที่มีพื้นที่สะอาดและทาด้วยน้ำมันหล่อลื่นหรือน้ำมันพาราซีน เพื่อกันไม่ให้วัสดุ Asphaltic Concrete ติดพื้นรถ แต่น้ำมันที่ทาจะต้องไม่มากเกินไปซึ่งจะทำให้คุณภาพของ Asphaltic Concrete เปลี่ยนแปลงไป ถ้าระยะขนส่งไกลต้องใช้ผ้าใบคลุมวัสดุ Asphaltic Concrete เพื่อมิให้อุณหภูมิของวัสดุ Asphaltic Concrete ต่ำกว่า 270 °F หรือ 132 °C เมื่อถึงสถานที่ทำการก่อสร้าง

30.3.3 อุณหภูมิของ Asphaltic Concrete

30.3.3.1 วัสดุชนิดเม็ด (Aggregate) จะต้องเผาให้อุณหภูมิร้อนถึง 325 ° ± 15 °F (162 ° ± 8 °C) หรือเมื่อขณะที่ผสมกับวัสดุยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ที่ผสมในเครื่องผสม Mixer จะต้องมือุณหภูมิเท่ากับที่ระบุไว้ใน Job Mix Formula

30.3.3.2 วัสดุยางแอสฟัลต์ซีเมนต์ จะต้องเผาให้อุณหภูมิร้อนถึง 300 ° ± 15 °F (149 ° ± 8 °C) หรือขณะที่ผสมกับวัสดุชนิดเม็ดที่ผสมในเครื่องผสม Mixer จะต้องมือุณหภูมิเท่ากับที่ ระบุไว้ใน Job Mix Formula

30.3.3.3 อุณหภูมิของวัสดุ Asphaltic Concrete หลังจากนำออกจากเครื่องผสมแล้วจะต้องมือุณหภูมิระหว่าง 270-310 °F (132 ° - 171 °C) ถ้ามีอุณหภูมิแตกต่างกว่านี้ จะนำวัสดุ Asphaltic Concrete นั้นไปใช้ไม่ได้

30.3.3.4 วัสดุ Asphaltic Concrete ภายหลังจากปูลงบนถนนด้วย Finisher แล้วจะต้องมือุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 270 °F หรือ 132 °C

30.3.4 การลงผิวทาง Asphaltic Concrete ให้นำใช้ Self Powered Paver วัสดุ Asphaltic Concrete ที่ลงเป็นผิวทางแล้ว (ขณะลงบนถนน) อุณหภูมิจะต้องไม่ต่ำกว่า 250 °F หรือ 121 °C ถ้าหากต่ำกว่า 250 °F หรือ 121 °C แล้ว ให้นำชุดออกและทำ Transverse Joints สำหรับการลงผิวทางต่อไป วัสดุ Asphaltic Concrete ที่ปูบนผิวทางต้องไม่เกิดการแยกตัว (Segregation) ทันทีที่ Paver ได้ปูวัสดุ Asphaltic Concrete เป็นผิวทางแล้ว ให้นำตรวจสอบความเรียบของผิวทางโดยการนำ Straight Edge วัด ถ้าพบบริเวณไหนสูงไปให้ใช้คราดขูดส่วนที่สูงออกแล้วตบแต่งให้เรียบ ส่วนที่ต่ำไปก็ให้เพิ่มวัสดุ Asphaltic Concrete ลงไปจนได้ระดับ และต้องระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวเป็นชั้น ๆ ได้อาจนำวัสดุ Asphaltic Concrete ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 ตบแต่งบริเวณดังกล่าวเพื่อให้ผิวทางเรียบ

30.3.5 การบดทับ (Compaction of Mixture) ภายหลังจาก Paver ได้ลงวัสดุ Asphaltic Concrete เป็นผิวทางแล้วให้บดทับครั้งแรกด้วยรถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ (Tandem Steel Wheel Roller) หรือรถบดล้อเหล็ก 3 ล้อ (Three Wheel Steel Roller) ที่มีน้ำหนัก 8-10 ตันเบดด้วยความเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง การบดทับครั้งแรกเรียกว่า "Initial Breakdown Rolling" อุณหภูมิของ Asphaltic Concrete จะต้องไม่ต่ำกว่า 250 °F หรือ 121 °C การบดทับ ให้บดทับเริ่มจากขอบถนนเข้าหาศูนย์กลางถนน (Center Line) การบดทับครั้งแรกให้บดทับ 2 เที่ยว ทันทีที่การบดทับเที่ยวแรกผ่านไปให้ตรวจสอบด้วย Straight Edge อีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้แน่ใจว่าผิวทางที่ลงได้ระดับดี ถ้าหากส่วนใดต่ำหรือสูงไปให้แก้ไขโดยการเติม Asphaltic Concrete หรือขุดออกในขณะที่ผิวทางยังร้อนอยู่ ถ้าพบว่าระดับยังไม่ดีพอต้องขุดออกและทำการก่อสร้างใหม่ เมื่อบดทับครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว ให้ตามด้วยรถบดล้อยาง (Self Propelled Pneumatic Tired Roller) หนักประมาณ 10-12 ตันทันที รถบดล้อยางควรมีล้ออย่างน้อย 9 ล้อ บดทับด้วยความเร็ว 7 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมี Pressure มากพอที่จะได้ความแน่นตามต้องการ เมื่อแน่ใจว่าผิวทาง Asphaltic Concrete มีความแน่นตามต้องการแล้ว ให้บดทับครั้งสุดท้าย (Finish Rolling) เพื่อลบรอยล้อของรถบดล้อยางด้วย Tandem Steel Wheel Roller ที่มีน้ำหนักพอที่จะลบรอยดังกล่าวได้ ให้บดด้วยความเร็ว 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หลังจากการบดทับครั้งนี้แล้ว ผิวทางจะต้องเรียบได้ระดับตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้างและไม่มีรอยล้อรถบดล้อยางหรือรถไถ ๆ ที่เข้าอยู่บนผิวทางนั้นจนกว่าจะถึงเวลาเปิดให้ใช้ทางได้ ผิวทางที่บดทับเรียบร้อยแล้วควรทิ้งไว้อย่างน้อย 16 ชั่วโมง จึงเปิดการจราจรได้ การบดทับครั้งแรก วัสดุ Asphaltic Concrete ต้องมีอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 250 °F หรือ 121 °C การบดทับด้วยรถบดล้อยาง วัสดุ Asphaltic Concrete ต้องมีอุณหภูมิ 170 °F ± 15 °F (77 ° ± 8 °C) การบดทับครั้งสุดท้าย วัสดุ Asphaltic Concrete ต้องมีอุณหภูมิ 140 ° ± 15 °F (60 ° ± 8 °C) รถบดล้อเหล็ก 2 ล้อ หรือ 3 ล้อ ซึ่งใช้บดทับครั้งแรกต้องมีน้ำหนักเพื่อกันมิให้วัสดุ Asphaltic Concrete ตัดล้อรถเท่านั้น และให้หยุดใช้น้ำหล่อทันทีเมื่อ Asphaltic Concrete ไม่ตัดล้อรถดังกล่าวแล้ว ห้ามใช้วัสดุอื่นใดหล่อ นอกจากได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน น้ำที่ใช่จะ ต้องไม่มีสารเคมีหรือเกลือใด ๆ ละลายอยู่อันจะทำให้เกิดการเสียหายแก่ผิวทางขึ้นได้เมื่อเปิดการจราจรแล้ว

30.3.6 การบดทับรอยต่อ (Joint)

30.3.6.1 รอยต่อตามขวาง (Transverse Joints) ผิวทางที่บดทับเสร็จในแต่ละวันจะต้องทำรอยต่อตามขวาง (Transverse Joints) เพื่อลงผิวทางในวันต่อไป รอยต่อตามขวางนี้ต้องเป็นแนวเส้นตรงและตั้งได้ฉากกับถนนโดยการตัดด้วยเลื่อยหรือขวานแล้วทาด้วยยางแอสฟัลต์บาง ๆ เพื่อให้รอยต่อแนบสนิทดี เพื่อความสะดวกทำให้ไม่มีสีเหลี่ยมที่มีความหนาเท่ากับผิวทาง และมีความยาวเท่ากับความกว้างของผิวทางที่ลงแต่ละครั้งฝังลงในผิวทาง Asphaltic Concrete ที่ยังไม่ได้บดทับ หลังจากฝังเรียบร้อยแล้วจึงบดทับ เวลาจะลงผิวทางครั้งต่อไปให้แกะออกและขุดผิวทางส่วนที่ต่อจากไม้ออกจึงลงผิวทางต่อไปได้ ผิวทาง

ส่วนที่ขุดออก ถ้าพื้นทางเกิดชำรุดเสียหายต้องทำการซ่อมให้เรียบร้อยเสียก่อน ถ้าปูผิวทาง Asphaltic Concrete ทีละครั้งของความกว้างของผิวจราจรทั้งหมดแล้ว รอยต่อตามขวาง จะต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกันและจะต้องห่างกันอย่างน้อย 5 เมตร

30.3.6.2 รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) จะต้องเป็นแนวตั้งฉากกับผิวถนนเช่นเดียวกับรอยต่อตามขวาง เวลาบดทับต้องพยายามรักษาให้ขอบที่จะใช้เป็นรอยต่อตามยาวตั้งฉากกับผิวถนน มิฉะนั้น จะต้องตัดด้วยเลื่อยหรือขวานแล้วทาด้วยแอสฟัลต์บาง ๆ จึงลงผิวทางอีกข้างหนึ่งได้ ในการทำผิวทาง Asphaltic Concrete ครั้งหนึ่ง ๆ จะต้องปูกว้างเท่ากับ 1 ช่องจราจร (Lane) หรือมากกว่า แต่การเพิ่ม ต้องเพิ่มเป็นช่อง ๆ จราจรไป ห้ามมิให้มีรอยต่อตามยาวอยู่ในระหว่างช่องจราจร การลงผิวทางอีกข้างหนึ่งให้ลงให้เกินมาทางด้านที่ก่อสร้างแล้วประมาณ 2 นิ้ว และใช้รถบดล้อเหล็กบดทับที่รอยต่อให้ล้อรถบดทับล้อมเข้าไบนผิวทางที่ติดกับรอยต่อตามยาวนี้ประมาณ 6 นิ้ว บดทับจนกระทั่งรอยต่อเรียบและแน่นดีจึงมาเริ่มต้นบดทับจากขอบเข้าทางศูนย์กลางของถนนตามข้อ 30.3.5

30.3.7 ข้างควบคุมเครื่องผสมวัสดุ Asphaltic Concrete ข้างเดินเครื่อง Paver และคนขับรถบดจะต้องมีความชำนาญเป็นอย่างดีเพื่อให้ได้งานเรียบร้อย

30.3.8 ต้องเก็บตัวอย่างวัสดุชนิดเม็ดยางแอสฟัลต์ วัสดุ Asphaltic Concrete ที่เครื่องผสม และเจาะตัดตัวอย่าง Asphaltic Concrete ที่ลงเป็นผิวทางแล้วเพื่อทำการทดสอบ

30.3.9 เมื่อเจาะตัดตัวอย่าง Asphaltic Concrete ที่ลงเป็นผิวทางเมื่อนำไปทดสอบแล้วต้องนำวัสดุ Asphaltic Concrete ที่ผสมเสร็จใหม่ ๆ มาใส่ลงในบริเวณจุดที่เจาะตัดออกไปจากผิวทางตามข้อ 30.3.8 และจะต้องบดอัดบดแต่งให้ได้ระดับเดียวกับผิวทางที่ได้ทำไว้แล้วแต่ก่อนที่จะนำวัสดุ Asphaltic Concrete มาใส่จะต้องทำความสะอาดหลุม และใช้ยางแอสฟัลต์ทาบาง ๆ ให้ทั่วทุกครั้งก่อน

30.3.10 เมื่อปรากฏว่าคุณภาพของผิวทาง Asphaltic Concrete ที่ได้ทำไปแล้วมีคุณภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด (Specifications) หรือแบบที่ได้แสดงไว้ให้ทำการแก้ไขบริเวณดังกล่าวให้ถูกต้อง

30.4 รายละเอียดเพิ่มเติม

เครื่องผสมวัสดุ Asphaltic Concrete จะต้องมีความ Capacity ให้เหมาะสมกับปริมาณงาน

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบคอนกรีต

31.1 ขอบข่าย

งานผิวจราจรแบบคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างผิวจราจรโดยใช้คอนกรีตที่ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เป็นส่วนผสมกับน้ำ วัสดุชนิดเม็ดหยาบ และวัสดุชนิดเม็ดละเอียดตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้บนชั้นพื้นทาง หรือชั้นคันทางที่ได้เตรียมเอาไว้ โดยมีเหล็กที่จะเสริมคอนกรีตอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

31.2 วัสดุ

- 31.2.1 วัสดุปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ให้เป็นไปตาม มยธ. 215-2531
- 31.2.2 วัสดุน้ำ ให้เป็นไปตาม มยธ. 101-2531 ข้อ 4
- 31.2.3 วัสดุชนิดเม็ดหยาบ ให้เป็นไปตาม มยธ. 216-2531
- 31.2.4 วัสดุชนิดเม็ดละเอียด ให้เป็นไปตาม มยธ. 216-2531
- 31.2.5 วัสดุเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ให้เป็นไปตาม มยธ. 217-2531

คอนกรีตที่ผสมขึ้นเอง หรือคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ที่จะนำมาใช้ ต้องมีคุณสมบัติของคอนกรีตชนิด ค₂ ตาม มยธ. 101-2531

31.3 วิธีการก่อสร้าง

31.3.1 การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

31.3.1.1 ให้ทำการบดอัดชั้นพื้นทางหรือชั้นคันทาง และปาดแต่งระดับตามแนวเส้นทางให้ได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน แล้วจะต้องทำการปาดแต่งผิวของชั้นพื้นทางหรือชั้นคันทางให้ได้ส่วนโค้ง หรือความลาดตามแบบรูปตัดถนนที่กำหนด โดยการปาดออกให้กว้างกว่าผิวถนนที่จะเทคอนกรีตข้างละประมาณ 30 เซนติเมตร ทำการบดอัดให้แน่นด้วยรถคล้อเหล็กแล้วจึงติดตั้งแบบเหล็กด้านข้าง ดินที่ปาดออกให้กองไว้ตามไหล่ถนน เพื่อเป็นการตรวจสอบให้ละเอียดแน่นอนอีกครั้ง ให้ทำการตรวจสอบระดับโดยใช้กล้องทูลระยะ 2 เมตร ในแนวขวางและแนวยาวตามถนนทั้งสองทาง ส่วนไหนที่เป็นแอ่งต่ำกว่าระดับจาเป็นต้องเติมดินเพิ่มจะต้องทำการบดอัดด้วยรถคล้อเหล็กที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 230 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ในบางท้องที่ที่ใช้ดินลูกรังเป็นวัสดุรองพื้นทาง อาจจะใช้ทรายทับหน้าบดอัดแน่นแล้วแต่งระดับให้ได้ตามที่กล่าวมาแล้ว ก่อนจะเทคอนกรีต ให้ฉีดน้ำรดให้ชุ่มตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 8-10 ชั่วโมง เพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำจากคอนกรีตในขณะที่ อาจกำหนดให้ใช้กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกบาง ๆ ปูทับชั้นรองพื้น เพื่อตัดปัญหายุ่งยากในการรด

น้ำให้ชุ่มมาขึ้นร่องพื้นทางก็ได้ กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกที่ปูเต็มพื้น หากจำเป็นต้องต่อกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกให้ต่อโดยการทับเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และเพื่อป้องกันกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกนี้ขาดในขณะเทคอนกรีต จะต้องมีการกระดาษหนา หรือไม้ค้ำกว้างประมาณ 60 เซนติเมตร วางทับขวางถนนหน้าหน้าคอนกรีตที่กำลังเท เมื่อคอนกรีตเทไปถึง ให้เลื่อนกระดาษหนาหรือไม้ค้ำหน้าหน้าไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะแล้วเสร็จ

31.3.1.2 แบบหล่อและการติดตั้งแบบ

31.3.1.2.1 แบบหล่อผิวจราจร จะต้องทำด้วยวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบรับรองแบบรูปร่างและความหนา มีความสูงเมื่อตั้งแบบเท่ากับความหนาพื้นผิวจราจร ความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหนักกดในระหว่างหล่อคอนกรีตจะไม่มีการทรุดตัวหรือคดตัว ต้องมีฐานกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ขอบบนไม่เล็กกว่า 5 เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ 3 เมตร ยกเว้นในกรณีที่ประกอบแบบในแนวถนนโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้งน้อยกว่า 60 เมตร ให้ใช้แบบหล่อที่มีความยาวท่อนละไม่เกิน 2 เมตร หรืออาจจะใช้แบบโค้งก็ได้ แบบทุกแผ่นจะต้องมีรูคอกหมูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร แบบหล่อขนาดยาว 3 เมตร จะต้องมีรูคอกหมูอย่างน้อย 3 รู และขนาดสั้นกว่า 3 เมตร จะต้องมีรูคอกหมูอย่างน้อย 2 รู แบบหล่อทุกแผ่น จะต้องมีสลักเกาะกันระหว่างปลายชนซึ่งแข็งแรงและแน่นหนา

31.3.1.2 แบบหล่อและการติดตั้งแบบ

31.3.1.2.1 แบบหล่อผิวจราจรจะต้องทำด้วยวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบรับรองแบบรูปร่างและความหนา มีความสูงเมื่อตั้งแบบเท่ากับความหนาพื้นผิวจราจรความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหนักกด ในระหว่างหล่อคอนกรีตจะไม่มีการทรุดตัวหรือคดตัว ต้องมีฐานกว้างไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ขอบบนไม่เล็กกว่า 5 เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ 3 เมตร ยกเว้นในกรณีที่ประกอบแบบในแนวถนนโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้งน้อยกว่า 60 เมตร ให้ใช้แบบหล่อที่มีความยาวท่อนละไม่เกิน 2 เมตร หรืออาจจะใช้แบบโค้งก็ได้ แบบทุกแผ่นจะต้องมีรูคอกหมูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร แบบหล่อขนาดยาว 3 เมตร จะต้องมีรูคอกหมูอย่างน้อย 3 รู และขนาดสั้นกว่า 3 เมตร จะต้องมีรูคอกหมูอย่างน้อย 2 รู แบบหล่อทุกแผ่นจะต้องมีสลักเกาะกันระหว่างปลายชนซึ่งแข็งแรงและแน่นหนา

31.3.1.2.2 แบบสำหรับกันขวางแผ่นผิวจราจรในการเทคอนกรีตจะต้องแข็งแรงแน่นหนายึดติดกับแบบข้างด้วยนอตสลกรู

31.3.1.2.3 ทั้งแบบข้างและแบบขวาง จะต้องเจาะรูสำหรับเสียบเหล็กเดือย (Dowel หรือ Tie Bar) ซึ่งมีระยะห่างและตำแหน่งสูงต่ำเท่ากับแบบแปลน

31.3.1.2.4 เมื่อทดสอบความตรงของแบบหล่อด้วยไม้บรรทัดหรือเส้นด้ายในด้านข้างหรือขอบบนของแบบ ต่อระยะความยาว 3.00 เมตร แล้วจะมีความคลาดเคลื่อนนอกแนวตรงได้ไม่เกิน 0.3 เซนติเมตร แบบที่มีผิวบุบเบี้ยวหรือบิดโค้ง หรือแตกร้าว ห้ามนำมาใช้เด็ดขาด

31.3.1.2.5 แบบหล่อจะต้องต่อชนกันอย่างไร้รอยต่อและยึดตรึงด้วยหมุดเหล็กทุก ๆ รูหมุดบนแบบ ทุก ๆ สลักต่อชนต้องยึดอัดกันให้แน่น และมีผิวข้างแบบหรือสันแบบเรียบเสมอกัน การตั้งแบบจะต้องได้แนว และระดับตามที่กำหนด ฐานของแบบจะต้องวางติดบนผิวชั้นรองพื้นทางที่ลาดแต่งเรียบร้อยแล้ว ห้ามหนุนแบบเพื่อแต่งให้ได้ระดับ เพราะจะเกิดการทรุดในขณะเท การวางแบบจะต้องวางให้ได้แนวและระดับมีระยะห่างห่างจากจุดที่จะทำการเทยาวไม่น้อยกว่า 120 เมตร ข้างหนึ่ง และ 80 เมตร อีกด้านหนึ่งเพื่อให้เกิดการหลวมกัน ทำให้การวางแบบต่อไปมีแนวระดับยึดคือระดับผิวถนนจะเรียบสม่ำเสมอ ตามระดับที่ต้องการ แบบจะต้องสะอาดและชะโลมน้ำมันก่อนที่จะนำมาใช้ทุกครั้ง ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีต จะต้องมีการตรวจสอบระดับสันแบบเป็นครั้งสุดท้าย โดยไม้บรรทัดเส้นตรงทาบ ภายหลังจากเทคอนกรีตแล้วอย่างน้อย 24 ชม. จึงจะถอดแบบหล่อได้

31.3.1.2.6 ในกรณีที่เส้นทางโค้งที่มีรัศมีน้อย ๆ หรือบางส่วนที่ไม่ต้องการให้เป็นเส้นตรง แบบหล่อจะต้องให้มีลักษณะโค้งรัศมีตามต้องการมีความสูงเท่ากับความหนาของผิวจราจรและจะต้องมีการยึดตรึงอย่างแข็งแรง

31.3.2.1 การก่อสร้าง

31.3.2.1 การหล่อผิวจราจรคอนกรีต

31.3.2.1.1 ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตจะต้องรายงานผู้ควบคุมงานให้ทราบ เพื่อทำการตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จะต้องจัดหาเครื่องไฟฟ้าแสงสว่างให้มีความสว่างเพียงพอ เพื่อใช้ในกรณีที่จำเป็นต้องแต่งผิวหน้าคอนกรีตในเวลากลางคืน

31.3.2.1.2 คอนกรีตที่จะเทจะต้องเทติดต่อกันโดยสม่ำเสมอให้เต็มแต่ละช่วง และมีความหนาที่จะแต่งผิวได้ทันทีทุกครั้ง ห้ามหยุดเทคอนกรีตในแต่ละช่วงเป็นอันขาดหากมีเหตุขัดข้องใด ๆ อันทำให้การเทคอนกรีต ในแต่ละช่วงที่หยุดชะงักนานกว่า 30 นาที จะต้องรีบคอนกรีตที่เทแล้วในช่วงนั้นออกทิ้งเสียทั้งหมด หรือรีบทารอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joint) ที่จุดนั้นทันที แต่ถ้าเหตุขัดข้องนั้นหยุดชะงักนานไม่เกินกว่าระยะเวลาที่กำหนด ตรงแนวคอนกรีตที่เทแล้วกับที่จะเทใหม่ ให้ใช้ปลั๊กคอนกรีตเก่าและใหม่ผสมกัน

31.3.2.1.3 เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องมีเครื่องปาระดับตามแนวขวาง 2 อัน เครื่องเกลี่ยคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่เกลี่ยคอนกรีตที่เทไปตามแนวขวางให้เต็มผิวพื้นที่ จะทำผิวจราจร ในการเกลี่ยและเขย่าคอนกรีต จะต้องเอาใจใส่ในการเกลี่ยหรือเขย่าคอนกรีต ตามข้างแบบและรอยต่อของผิวจราจรเป็นพิเศษ การเขย่าคอนกรีต อาจจะใช้คนงานที่มีความชำนาญพิเศษอย่างน้อย 3 คน ช่วยปาดแต่งระดับผิวหน้าของคอนกรีตล่วงหน้าไปก่อนเครื่องแต่งผิวคอนกรีตก็ได้ ห้ามใช้คราดเกลี่ยคอนกรีตเป็นอันขาด เครื่องปาระดับจะต้องมีการปรับแต่งเครื่องให้ปาดคอนกรีตให้ได้ความโค้ง หรือเอียงลาดตามรูปตัดของถนน

31.3.2.1.4 ในการเทคอนกรีตช่องจราจรถัดจากช่องที่เทเสร็จเรียบร้อยแล้ว ล้อของรถเครื่องแต่งผิวคอนกรีตข้างหนึ่งจะต้องวิ่งบนผิวคอนกรีตของช่องจราจรที่เทเสร็จไปแล้ว ล้อรถนั้นจะต้องเปลี่ยนเป็นล้อยางผิวเรียบ ไม่มีดอกยาง ไม่มีปีกยื่นออกมายึดขอบถนน ผิวในของล้อ จะต้องอยู่ชิดกับขอบถนน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เทคอนกรีต เกินมาทับผิวจราจรที่เทไปแล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดการร่อนออกได้ง่าย ความกว้างของหน้ายางล้อรถไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร การเทคอนกรีตช่องจราจรช่องที่สองนี้ ต้องรอให้ช่องจราจรช่องแรกที่เทไปแล้วมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน จึงจะวางล้อเครื่องแต่งผิวคอนกรีตได้ ส่วนล้ออีกข้างหนึ่งให้วางบนแบบหล่อซึ่งล้อจะต้องมีปีกยึดรางทั้งสองด้าน

31.3.2.2 การวางเหล็กเสริม

31.3.2.2.1 การวางเหล็กเสริมจะต้องวางให้ถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

31.3.2.2.2 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดถูกต้องสะอาดปราศจากน้ำมันหรือไขมัน เปรอะเปื้อนจนเป็นเหตุให้แรงยึดกับคอนกรีตสูญเสีย ไม่เป็นสนิมชุ่ม การผูกเหล็กตะแกรงควรผูกเป็นแผง ๆ แล้วนำมาวางในตำแหน่งด้วยความระมัดระวัง

31.3.2.2.3 เหล็กเสริมตามแนวยาวและแนวขวาง เส้นริมสุดของตะแกรงจะต้องห่างจากขอบของแผ่นคอนกรีตไม่เกิน 7 เซนติเมตร และปลายเหล็กตามแนวยาวและแนวขวาง จะต้องห่างจากขอบไม่เกิน 5 เซนติเมตร การต่อเหล็กวางทาบเหลื่อมกันสำหรับเหล็กเส้นกลม ให้วางทาบโดยให้เหลื่อมกันมีระยะยาวเท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะเท่ากับ 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยนั้น จากนั้นต้องทำการผูกติดกันให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก

31.3.2.2.4 ในการวางแผงตะแกรงเหล็กเสริม จะกระทำได้โดยเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางปรับระดับให้มีความสูงเท่ากับความสูงของตำแหน่งเหล็กเสริมในแบบ จากนั้นนำแผงตะแกรงเหล็กเสริมวางลงไปแล้วเทคอนกรีตทับอีกครั้ง ปรับแต่งผิวจราจร

จนเสร็จเรียบร้อย ในการเทคอนกรีตทับหน้า จะต้องกระทำก่อนที่คอนกรีตข้างล่างเกิดการแข็งตัว หากส่วนหนึ่งส่วนของคอนกรีตชั้นล่างที่เทไว้ก่อนวางแผงตะแกรงเหล็กเสริม มีระยะเวลาเกินกว่า 30 นาที โดยยังมิได้มีการเททับคอนกรีตชั้นบนแล้ว จะต้องรื้อและขนคอนกรีตในแบบหล่อช่วงนั้นออกทิ้งให้หมดแล้วนำคอนกรีตที่ผสมใหม่มาเท และให้ปฏิบัติตามลำดับวิธีการที่กล่าวข้างต้น

31.3.2.2.5 ในกรณีที่ว่าวางตะแกรงเหล็กเสริมก่อนที่จะเทคอนกรีต จะต้องผูกยึดและยกเหล็กเสริมให้อยู่ในตำแหน่งตามแบบแปลนให้แน่นจนเป็นที่แน่ใจว่าจะไม่เกิดการทรุดตัวในขณะที่เทคอนกรีต

31.3.2.2.6 เหล็ก Dowels และ Tie Bars จะต้องมีความยาวและอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนทุกประการ

31.3.2.2.7 เหล็ก Dowels และ Tie Bars ต้องวางยึดให้แน่น โดยไม่มีการเคลื่อนตัว ขณะเทและเขย่าคอนกรีต

31.3.2.2.8 เหล็ก Dowels ก่อนที่จะนำไปวางจะต้องทำด้วยแอสฟัลต์ชนิด MC หรือ RC ให้ทั่วตามแบบ และเหล็ก Dowels ที่รอยต่อขยายตัว (Expansion Joint) ปลายขาข้างด้านอิสระ จะต้องหุ้มวงเหล็กครอบให้มีช่องว่างระหว่างปลายเหล็กกับหุ้มวงเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบ

31.3.2.2.9 เหล็ก Tie Bars ต้องไม่มีน้ำมันติดอยู่บนผิวเหล็กและต้องมีระยะห่างและระดับถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบ ก่อนการเทคอนกรีตต้องกำจัดฝุ่นออกจากผิวเหล็กให้หมดด้วย

31.3.2.2.10 เมื่อผูกเหล็กต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนดำเนินการเทคอนกรีตผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเรียบร้อยของการผูกเหล็กและอื่น ๆ ก่อน

31.3.2.3 รอยต่อ

รายละเอียดของรอยต่อ ทั้งตามขวาง (Transverse Joints) และ รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) จะต้องเป็นไปตามแบบแปลน รอยต่อตามขวาง จะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน และมีร่องยาวตลอดความกว้าง รอยต่อตามยาวจะต้องขนานกับแนวศูนย์กลางถนน และความลึกของรอยต่อทั้งหมดต้องตั้งฉากกับผิวจราจร ผิวจราจรตรงรอยต่อต้องไม่นูนขึ้นหรือเป็นแอ่งลง ในกรณีที่แบบไม่ได้กำหนดหรือแสดงรอยต่อไว้ไม่ชัดเจน ให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตผิวจราจรแต่ละแผงได้กว้างไม่เกิน 4.00 เมตร และยาวไม่เกิน 6.00 เมตร และรอยต่อต้องมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

31.3.2.3.1 รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joints) ต้องทำรอยต่อเพื่อการขยายตัวทุก ๆ ระยะความยาว 30 เมตร ความกว้างของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร และตัดขาดตลอดความหนาของพื้นคอนกรีต ระหว่างรอยต่อจะต้องมีเหล็กเดือย (Dowel Bar) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร และวางห่างกันทุก ๆ ระยะ 30 เซนติเมตร เหล็กเดือยจะต้องมีปลายข้างหนึ่งฝังยึดแน่นกับพื้นคอนกรีตและจะต้องจัดให้มีปลายอีกข้างหนึ่งสามารถขยายตัวตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร

ก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง จะต้องใส่แผ่นวัสดุขยายตัวที่ร่องของรอยต่อเพื่อการขยายตัวและแผ่นวัสดุขยายตัวที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM D-1751 โดยมีความกว้างเท่ากับความหนาของพื้นคอนกรีต แล้วเจาะรูตามตำแหน่งของเหล็กเดือย เมื่อคอนกรีตมีอายุครบ ให้ทุบหรือตัดส่วนบนของแผ่นวัสดุขยายตัวนี้ออก ให้มีความลึกประมาณ 2.5 เซนติเมตรแล้วอุดด้วยสารขยายตัวป้องกันน้ำซึม

31.3.2.3.2 รอยต่อเพื่อการหดตัว (Construction Joints) มีวิธีทำหลายวิธี คือ

ก. วิธีใช้เลื่อยตัด

ตำแหน่งที่จะตัดรอยต่อบนพื้นผิวจราจร จะต้องอยู่บนเหล็กเสริม และต้องทำเครื่องหมายโดยต่อเส้นบนคอนกรีตในขณะที่คอนกรีตหมาด อาจจะใช้เหล็กแหลมขีดก็ได้ แต่ไม่ให้ลึกลงไปใ้ในผิวคอนกรีตเกิน 0.2 เซนติเมตร เลื่อยที่ใช้ตัดหารอยต่อ จะต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนย้ายได้ง่าย การตัดจะต้องตัดให้ตรง ใบเลื่อยที่ตัดต้องคม และสามารถตัดเม็ดหินที่ใช้ในการผสมคอนกรีตได้ ถ้าใบเลื่อยเป็นชนิดหล่อเลี้ยงด้วยน้ำจะต้องฉีดน้ำตลอดเวลาในขณะที่ตัด เมื่อตัดเสร็จแล้ว ให้เป่าเศษบนและน้ำออกให้สะอาดโดยใช้เครื่องเป่าลม ถ้าเป็นใบเลื่อยชนิดที่ไม่ต้องใช้น้ำหล่อเลี้ยง เมื่อตัดเสร็จ ต้องทำความสะอาดด้วยเครื่องเป่าลม รอยตัดจะต้องมีขอบคมและหินไม่หลุดออกมา ขนาดความกว้างและความลึกของร่องรอยตัดให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ

โดยทั่วไปควรจะทำการตัดผิวคอนกรีตได้ภายหลังจากเทคอนกรีตประมาณ 8 ชั่วโมง และตัดให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเกิดการแตกร้าว เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพื้นคอนกรีต ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวตามขอบรอยตัด ให้ทำการปิดรอยตัดแล้วตัดใหม่ในบริเวณใกล้เคียง โดยต้องอยู่เหนือเหล็กเดือยด้านที่เคลื่อนตัวได้ (Free End) และต้องอยู่ภายในเวลาดังกล่าวข้างต้น

ถ้าในกรณีตัดลึกลงไม่ได้ตามต้องการ หรือมีเศษปูนอุดอยู่ไม่สามารถใช้ลมเป่าออกได้ อนุญาตให้ตัดซ้ำอีกครั้งในรอยเดิมได้ ก่อนที่จะทำการเทผิวช่องจราจรข้างเคียงจะต้องอุดรอยต่อให้เรียบร้อย

ข. วิธีอย่างอื่น

เช่น ใช้ไม้หรือวัสดุอื่นฝัง ซึ่งจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้ ต้องทำการอุดรอยต่อให้เรียบร้อยก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่องจราจรข้างเคียงหรือก่อนที่เปิดให้รถผ่าน

31.3.2.3.3 รอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joints)

ในกรณีที่ต้องหยุดเทคอนกรีตเกินกว่า 30 นาที จะต้องทำรอยต่อตรงที่คอนกรีตหยุดเททันที การทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนด ในการแต่งผิวจะต้องให้ระดับของคอนกรีตตามขวางที่ใกล้ที่สุดอยู่ไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร ถ้าน้อยกว่า 3.00 เมตรไม่ต้องทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง แต่ให้ทำการตัดหรือรื้อคอนกรีตที่เทเกินทิ้งออกทั้งหมดและถือรอยต่อนั้นเป็นรอยต่อที่จะทำการก่อสร้างต่อไป

31.3.2.3.4 รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) การก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนด วิธีการก่อสร้างให้ดำเนินการเช่นเดียวกับการก่อสร้าง รอยต่อเพื่อการหดตัว ส่วนการตัดรอยต่อให้ใช้เลื่อยกระทำเช่นเดียวกัน การตัดรอยต่อจะ ตัดเมื่อใดก็ได้หลังจากคอนกรีตแข็งตัวแล้ว แต่จะต้องตัดก่อนที่จะเปิดการจราจร

ในการวางเหล็กเดือย (Tie Bar) ระหว่างกลางของรอยต่อจะต้องมีขนาดระยะห่างและความสูงเป็นไปตามแบบแปลน และมีแครคคอยรับเหล็กและยึดบังคับให้อยู่ในตำแหน่ง ทั้งนี้ เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กล้าในขณะเทคอนกรีต

31.3.2.4 การแต่งผิวคอนกรีต

31.3.2.4.1 หลังจากเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางและจะต้องเกลี่ยคอนกรีตด้วยเครื่องเกลี่ยคอนกรีต เครื่องเกลี่ยคอนกรีตต้องปฏิบัติงานได้ 2 อย่างในขณะเดียวกัน คือ ทำให้คอนกรีตยุบตัวแน่น และแต่งหน้าคอนกรีตให้เรียบร้อยด้วย เหล็กปาดคอนกรีตตัวหน้า (Front Screen) ต้องตั้งสูงกว่าตัวหลังเล็กน้อย (ประมาณ 0.5 เซนติเมตร) เพื่อให้เหล็กปาดตัวหลังกดให้คอนกรีตยุบตัว จากนั้นก็ทำการเขย่า คอนกรีตด้วยเครื่องจักร เพื่อให้เนื้อคอนกรีตแน่นและไม่เกิดรูโพรง เครื่องจักรแต่งผิวต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับงานที่จะปฏิบัติ เช่น หากผิวของคอนกรีตต้องลาดเพื่อระบายน้ำ เหล็กปาดคอนกรีตทั้งตัวหน้าและตัวหลังต้องปรับให้เข้ากับลักษณะงานได้เป็นต้น และต้องคอยตรวจสอบอย่าให้คอนกรีตที่อยู่หน้าเหล็กปาดมากไป เพราะอาจจะทำให้คอนกรีตไหล ผ่านเหล็กปาด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตไม่สม่ำเสมอ การตั้งเหล็กปาดหากไม่ถูกต้องบางครั้ง เหล็กปาดจะครูด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเป็นบ่อได้

31.3.2.4.2 การแต่งผิวด้วยแรงคน คือใช้เครื่องแต่งผิวที่ใช้แรงคนงาน 2 คนจับที่ปลายคนละข้างของคานไม้หรือคานเหล็กสำหรับปาดคอนกรีตซึ่งติดตั้ง เครื่องสันสะเทือนมีความเร็วประมาณ 15,000 รอบต่อนาที เพื่อเขย่าปาดคอนกรีตให้ยุบตัวแน่นและคนงาน 2 คน ที่ถือค้ำมอยู่จะดันคานไม้หรือคานเหล็กที่ปาดคอนกรีตเคลื่อนตัว ไปข้างหน้าช้า ๆ โดยพยายามคุมให้มีคอนกรีตอยู่หน้าคานไม้หรือคานเหล็กปาดหน้าไม่มากกว่า 2 นิ้ว ตลอดความกว้างของผิวคอนกรีตที่เท หน้าที่น้กของคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า 20 กิโลกรัมต่อความยาวของคานหนึ่งเมตร และต้องทำให้มั่นคง แข็งแรงสามารถรับแรงกดจากคนงานทั้ง 2 คน ได้ด้วยการดันปาดเคลื่อนไปข้างหน้าต้องดันไปพร้อม ๆ กัน และให้หมั่นยกคาน กระแทกคอนกรีตไปด้วยก็จะเพิ่มให้คอนกรีตยุบตัวและแน่นมากขึ้น

31.3.2.4.3 การปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตหลังจากแต่งผิวคอนกรีตด้วยเครื่องจักรหรือแรงคนแล้ว คอนกรีตบางส่วนอาจลอดผ่านคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตมาได้ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นบนผิวหน้าคอนกรีตต้องทำการปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตมาได้ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นบนผิวหน้าคอนกรีตต้องทำการปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตอีกครั้งโดยการใช้เกรียงเหล็ก (Scraping Straight Edge) ที่ยาวประมาณ 3.00 เมตร ใบเกรียงต้องแข็งคมพอที่จะตัดคอนกรีตส่วนที่สูงกว่าออกได้ การทำงานให้คนยืนอยู่ขอบข้างแนวถนนแล้วใช้เกรียงเหล็กปาดหรือดันตัดคอนกรีตส่วนที่เกินออกในแนวที่ขนานกับศูนย์กลางถนนและขยับ เกรียงไปข้างหน้าครั้งละครั้ง ความยาวของเกรียง

31.3.2.4.4 การแต่งผิวคอนกรีตขั้นสุดท้ายเป็นการแต่งผิวหน้าคอนกรีตให้หายบเพื่อให้มีแรงเสียดทานระหว่างพื้นคอนกรีตกันยางล้อรถ ให้ทำภายหลังจากแต่งผิวและปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว โดยใช้กระสอบปานชุบน้ำให้เปียกลากสัมผัสกับผิวหน้าคอนกรีต เพื่อให้เกิดผิวหายบเป็นเส้นตรงขวางแนวถนน เมื่อมีเศษปูนติดกระสอบปานจนอาจทำให้การแต่งผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องนำกระสอบปานออกมาทำความสะอาดเสียก่อนจึงจะลากต่อไปได้ เมื่อลากกระสอบปานที่ผิวหน้าคอนกรีตเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดตามขอบรอยต่อต่าง ๆ และใช้เกรียงลบมุมรัศมีประมาณ 0.6 เซนติเมตรตามขอบคอนกรีตที่ติดกับแบบหล่อเพื่อป้องกันขอบคอนกรีตป็นเมื่อแกะแบบ

31.3.2.5 การบ่มคอนกรีต เมื่อแต่งผิวคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างผิวคอนกรีตเริ่มแข็งตัวต้องป้องกันมิให้ผิวหน้าคอนกรีตถูกแสงแดดและกระแสลมร้อน โดยการทาหลังคาคลุมหรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมซึ่งไม่ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเสียหายได้ และเมื่อพ้นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หรือคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะต้องดำเนินการบ่มคอนกรีตด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ในข้อต่อไปนี้

31.3.2.5.1 ใช้กระสอบปาน 2 ชั้นวางทับหลวมกันไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แล้วรดน้ำให้กระสอบปานชุ่มอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

31.3.2.5.2 ใช้น้ำสะอาดบ่มโดยก่อบนให้มีน้ำขังอยู่เหนือผิวหน้าคอนกรีตไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตรตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน

31.3.2.5.3 ใช้ทรายสะอาดคลุมให้ทั่วผิวหน้าคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร แล้วใช้น้ำสะอาดรดทรายให้ชุ่มมม่น้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน

31.3.2.5.4 ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต (Curing Compound) ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C 309-74 หรือ AASHTO M 148-78 (Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete Type 2 With Pigmented) ฟ้นโดยใช้เครื่องพ่นบนผิวคอนกรีตในขณะที่พื้นผิวคอนกรีตที่ทะเลเยือกออกหมด เครื่องพ่นนี้มีลักษณะเป็นคานวางบนแบบหล่อข้างถนนทั้งสอง มีหัวพ่นตามแนวยาวตลอดเต็มหน้ากว้างของถนน มีอัตราการพ่นเคลือบผิวหน้าคอนกรีตสม่ำเสมอและสามารถควบคุมอัตราของสารเคมี ที่พ่นได้ สารเคมีจะเก็บไว้ในถังบนเครื่องพ่นซึ่งจะต้องมีเครื่องกวนอยู่ตลอดเวลา ที่หัวพ่นจะต้องมีที่บังลมด้วย การพ่นให้พ่นทับผิวคอนกรีต 2 ชั้น โดยมีอัตราการพ่นแต่ละชั้น ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ถ้าไม่ระบุไว้ให้ใช้ประมาณ 4.8 ตารางเมตรต่อลิตร หรือ 200 ตารางฟุตต่อยแอสเกลลอน การพ่นด้วยเครื่องขนาดเล็กกอนุภาคให้ใช้เฉพาะตามขอบถนนและตรงทางแยกเท่านั้น ถ้าส่วนไหนพ่นยูเอสบางกว่าปกติให้พ่นทับอีกชั้นภายในเวลา 30 นาที ภายใน 3 ชั่วโมง หลังจากการพ่นเสร็จแล้วถ้าเกิดมีฝนตกหนักหรือภายในเวลา 10 วัน หากผิวหน้าของน้ำยาบ่มคอนกรีตถูกทำลายลงเนื่องจากเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องทำการฉีดพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีตทับซ้ำใหม่ในบริเวณที่ถูกทำลายไปนั้น

31.3.2.5.5 การบ่มด้วยข้างแผ่นคอนกรีตให้เริ่มต้นที่ที่ถอดแบบหล่อคอนกรีตออก ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มคอนกรีตบริเวณข้างแผ่นที่ถอดแบบออกไปแล้วและต้องทำไหล่ถนนชั่วคราวขึ้นเพื่อป้องกันวัสดุหรือทรายซึ่งรองอยู่ใต้พื้นคอนกรีตหล่อออกมาระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่ ห้ามคนหรือยานพาหนะใช้ถนนวันแต่เจ้าเป็นเช่น จะต้องตัดรอยต่อหรือทดสอบความคลาดเคลื่อนของระดับผิวถนน

31.3.2.6 การทดสอบความคลาดเคลื่อนระดับผิวจราจร ทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 3 เมตร ตรงปลายทั้งสองข้างติดกล่องเหล็กสูง 0.3 เซนติเมตร ให้ทำการทดสอบระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่ให้ใช้ไม้บรรทัดที่มีกล่องหนุนทั้งสองปลายนี้วางตามยาวของผิวคอนกรีตที่เทเมื่อผิวตรงไหนสูงโค่นไม้บรรทัดก็ให้ใช้ เครื่องขัดผิวคอนกรีตขัดให้ต่ำลง การขัดจะต้องระมัดระวังไม่ให้เม็ดหินหลุดออกมา ในส่วนที่สูงจนไม่สามารถขัดได้ให้ทุบพื้นคอนกรีตในช่วงนั้นออกหมดทั้งแผ่นแล้วทำการหล่อใหม่

31.3.2.7 การป้องกันความเสียหายของพื้นจราจรแบบคอนกรีต

31.3.2.7.1 ต้องจัดหาแผงกั้นการจราจร บ้ายเครื่องหมายการจราจรตลอดจนยามเฝ้า เพื่อป้องกันไม่ให้ยานวิ่งขึ้นมาบนถนนคอนกรีตที่สร้างใหม่ ในขณะเวลาที่บ่มอยู่จะต้องจัดทางชั่วคราวหรือพื้นถนนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วบางส่วนให้ยานสามารถ

วิ่งผ่านไปมาได้ ในส่วนที่เป็นทางแยกเวลาจะหล่อพื้น จะต้องจัดทำสะพานชั่วคราวข้ามสูงจากระดับพื้นไม่น้อยกว่า 8 เซนติเมตร เพื่อให้ยวดยานวิ่งข้ามได้ เมื่อเอาสะพานออกจะต้องปกคลุมผิวคอนกรีตด้วยดินหนา 15 เซนติเมตร เพื่อกันความกัดกร่อนผิวเนื่องจากยวดยานผ่าน

31.3.2.7.2 ที่หน่วยงานก่อสร้างต้องจัดเตรียมกระสอบป่านคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า 150 ตารางเมตร ไว้เพื่อใช้ในโอกาสที่ฝนตกขณะเทคอนกรีตจะได้คลุมผิวที่เทไปแล้ว

31.3.2.7.3 ห้ามยวดยานวิ่งบนผิวจราจรที่สร้างเสร็จจนกว่าการทดสอบตัวอย่างคอนกรีต แสดงว่าคอนกรีตสามารถรับแรงได้ โดยมีค่า Modulus of Rupture ไม่น้อยกว่า 35 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร

31.3.2.8 การอุดรอยต่อ

31.3.2.8.1 รอยต่อทุกชนิดต้องอุดภายหลังจากระยะเวลาการบ่มคอนกรีตสุกสิ้นลงแล้ว และก่อนที่จะยอมให้ยวดยานวิ่งผ่าน

31.3.2.8.2 ก่อนที่การอุดรอยต่อต้องตกแต่งรอยต่อให้เรียบร้อยถูกต้องตามแบบ ทาความสะอาดช่องว่างของรอยต่อจนสะอาดปราศจากฝุ่น เศษปูนซีเมนต์หรือคอนกรีต บดย่อยไว้จนแห้งปราศจากความชื้นและน้ำแล้วแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจึงจะดำเนินการได้

31.3.2.8.3 วัสดุที่ใช้อุดรอยต่อ ให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM D-190 หรือ ASTM D-185 หรือวัสดุยางแอสฟัลต์ หรือวัสดุสำเร็จอื่นใดที่สามารถป้องกันน้ำซึมลงไปนรอยต่อได้

31.3.2.8.4 วัสดุที่อุดรอยต่อต้องไม่มากจนไหลเยิ้มขึ้นมาบนพื้นถนนหรือน้อยเกินไปจนไม่สามารถป้องกันน้ำซึมได้

31.4 รายละเอียดเพิ่มเติม

31.4.1 คอนกรีตที่ใช้ทำผิวจราจรจะผสมที่สถานที่ก่อสร้าง หรือใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ก็ได้ วัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ผสมคอนกรีตให้ใช้วิธีชั่งน้ำหนักแล้วนำมาผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดและต้องจัดหาผู้ที่มีความชำนาญในการตั้งแบบเทคอนกรีตและแต่งผิวให้เพียงพอ

31.4.2 ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เกิน 30 รอบต่อนาที และให้ใช้เวลาผสมหลังจากใส่วัสดุทุกอย่างลงในเครื่องแล้วไม่น้อยกว่า 1 นาที เวลาเทคอนกรีตออกจากเครื่องให้เทด้วยความระมัดระวังและเทคอนกรีตออกให้หมดแล้วจึงเริ่มผสมใหม่ได้

31.4.3 การขนส่งคอนกรีตจากแหล่งผลิตกลาง (Central Mixing Plant) ให้ขนส่งโดยใช้รถบรรทุกคอนกรีต เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตแข็งตัวเกาะกัน คอนกรีตบนรถบรรทุกต้องหมุนตลอดเวลาโดยมีความเร็วระหว่าง 2-6 รอบต่อนาที

31.4.4 การผสมคอนกรีตโดยใช้ Truck Mixing ให้ผสมวัสดุตามข้อกำหนดโดยผสมแห้งแล้วนำมาเติมน้ำ ณ สถานที่ที่จะเทคอนกรีต ในระหว่างเริ่มผสมจะต้องหมุนไม้ด้วยอัตราความเร็วสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า 50 รอบต่อนาที เพื่อคลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันก่อนเมื่อคอนกรีตคลุกเข้ากันดีแล้วให้ลดความเร็วลงได้ด้วยความเร็วระหว่าง 4-15 รอบต่อนาที

31.4.5 ความกว้างของผิวจราจรที่ทำการเทคอนกรีตให้เทได้กว้างเพียงหนึ่งช่องจราจร และไม่ควรรกว้างเกิน 8 เมตร

31.4.6 ถ้ามีฝนตกในระหว่างเทคอนกรีต จะต้องป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลลงผสมกับคอนกรีตที่กำลังเท

31.4.7 ต้องทำการทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต (Slump Test) ทุกวันที่มีการเทคอนกรีตอย่างน้อย 4 ครั้งต่อวัน ถ้าหากการเทคอนกรีตไม่ครบวันหรือเทไม่ติดต่อกันโดยตลอดให้ทำการทดสอบทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีต

31.4.8 ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่เทเพื่อนำไปทดสอบความแข็งแรง การเก็บตัวอย่างคอนกรีตต้องเก็บจากคอนกรีตที่เทลงในแบบหล่อคอนกรีตแล้ว และแจ้งตำแหน่งไว้ให้ละเอียด

31.4.9 ต้องไม่เปิดการจราจร จนกว่ากำลังของคอนกรีตมีค่าได้ตามกำหนด ในข้อ 31.3.2.7.3 และเมื่อได้ทำการถมไหล่ถนนเรียบร้อยแล้วและบดอัดจนแน่นตามข้อกำหนดในแบบแปลนแล้ว

BT 17103

ศูนย์ความรู้ (ศคร.)



BT17103