



มาตรฐานที่ ทล.-ม. 309/2544

มาตรฐานถนนपोर्टแลนด์
ซีเมนต์คอนกรีต

ปีที่จัดทำ พ.ศ. 2544



คลังความรู้

มาตรฐาน ข้อกำหนด
คู่มือกลาง

มาตรฐานและข้อกำหนด (ทล.-ม)



สำนักมาตรฐานและประเมินผล

กรมทางหลวง กระทรวงคมนาคม

กรมทางหลวง
มาตรฐานถนนปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีต

* * * * *

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างถนนปอร์ตแลนด์ซีเมนต์คอนกรีตบนชั้นดินคันทาง ชั้นวัสดุคัดเลือก ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้และได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้วโดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดนี้ และมีความถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาดชัน ขนาด และรูปตัดดังที่ได้แสดงไว้ในแบบ ปอร์ตแลนด์ ซีเมนต์คอนกรีตนี้ประกอบขึ้นจากการผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หินหรือกรวด น้ำ และจะมี หรือไม่มีสารผสมเพิ่มเพื่อช่วยเพิ่มคุณสมบัติบางอย่างของส่วนผสมให้ดีขึ้นด้วยก็ได้

1. วัสดุ

1.1 **ปูนซีเมนต์** ปูนซีเมนต์ที่ใช้ต้องเป็นชนิดปอร์ตแลนด์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1 ข้อกำหนดคุณภาพ ” มาตรฐานเลขที่ มอก.15 ประเภท 1 แต่จะใช้ประเภท 3 หรือประเภท 5 ได้ก็ต่อเมื่อได้รับคำแนะนำหรือความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานเท่านั้น ปูนซีเมนต์ที่ใช้ตลอดงานตามสัญญาต้องผลิตจากโรงผลิตเดียวกัน หรือเป็นตราและประเภทเดียวกัน เว้นแต่จะได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำที่สำหรับเก็บปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันไม่ให้ปูนซีเมนต์ขึ้น ห้ามนำปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวบางส่วนหรือจับตัวแข็งเป็นก้อนปนอยู่หรือที่เสื่อมคุณภาพมาใช้และจะต้องแยกปูนซีเมนต์ที่ไม่เหมาะสมดังกล่าวออก เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนในการใช้งาน

1.2 **วัสดุมวลรวมละเอียด** วัสดุมวลรวมละเอียดที่ใช้ในงานคอนกรีต โดยทั่วไปต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดที่ ทล.-ก.201 “ ข้อกำหนดมวลรวมละเอียดสำหรับผสมคอนกรีต ”

1.3 **วัสดุมวลรวมหยาบ** วัสดุมวลรวมหยาบที่ใช้ในงานคอนกรีต โดยทั่วไปต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดที่ ทล.-ก.202 “ ข้อกำหนดมวลรวมหยาบสำหรับผสมคอนกรีต ”

1.4 **น้ำ** น้ำที่จะนำมาใช้ผสมหรือบ่มคอนกรีตได้ จะต้องสะอาดปราศจากสารต่าง ๆ เช่น เกลื่อน้ำมัน กรด ต่างและอินทรีย์วัตถุหรือสารอื่นใด ในปริมาณที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีตและเหล็กเสริม ในกรณีที่สงสัยว่าน้ำที่จะใช้ผสมหรือบ่มคอนกรีตอาจไม่มีความเหมาะสมหรือมีปริมาณของสารต่าง ๆ สูงเกินไป นายช่างผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้มีการทดสอบคุณภาพของน้ำด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตามนี้

หมายเหตุ (1) ทำการแก้ไขหมายเลขมาตรฐานที่ ทล.-ม. 409/2530 ให้เป็นหมายเลขมาตรฐานที่ 309/2544 เพื่อให้เข้ากลุ่มอนุกรมหมายเลขมาตรฐานงานคอนกรีตและผิวทางคอนกรีต

(2) มาตรฐานที่ ทล.-ม. 309/2544 ฉบับนี้ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจาก ทล.-ม. 409/2530

วิธีที่ 1. ให้ทำการทดสอบคุณภาพน้ำที่สงสัยโดยการหล่อเป็นแท่งลูกบาศก์คอนกรีต ถ้ากำลังอัดของแท่งลูกบาศก์คอนกรีต ซึ่งหล่อโดยใช้น้ำที่สงสัยในคุณภาพที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน มีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของกำลังอัดของแท่งลูกบาศก์คอนกรีตที่หล่อโดยใช้น้ำกลั่น ก็ให้ถือว่าน้ำที่สงสัยนั้นสามารถจะใช้ผสมหรือบ่มคอนกรีตได้

วิธีที่ 2. ให้ทำการทดสอบคุณภาพของน้ำที่สงสัยตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.606 " วิธีการทดลองคุณภาพของน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต " แล้วต้องมีความเข้มข้นของสารละลายต่างๆ ในน้ำดังนี้ ค่า อนุมูลคลอไรด์ ไม่เกินกว่า 1000 ppm. ค่าอนุมูลซัลเฟต ไม่เกินกว่า 1000 ppm. และ ค่าสารละลายอื่นๆ ไม่เกินกว่า 2000 ppm.

1.5 สารเคมีผสมเพิ่ม ผู้รับจ้างจะใช้สารเคมีผสมเพิ่มในงานคอนกรีตได้ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน สารเคมีผสมเพิ่มจะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "สารเคมีผสมเพิ่มสำหรับคอนกรีต" มาตรฐานเลขที่ มอก.733 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างของสารเคมีผสมเพิ่มที่จะนำมาใช้งานให้นายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบล่วงหน้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 28 วันก่อนวันที่จะเริ่มทำการก่อสร้างงานคอนกรีตที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะใช้สารเคมีผสมเพิ่มนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เองทั้งสิ้น

1.6 เหล็กเสริม ผิวทางคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริมจะต้องมีแผงลวดตาข่ายหรือตะแกรงเหล็กเส้น และจะต้องมีเหล็กเดือย เหล็กยึดและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่จำเป็นตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ ปลายแผงลวดตาข่ายหรือตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องอยู่ห่างจากขอบของแผงคอนกรีตทุกด้านไม่เกิน 50 มิลลิเมตร

1.6.1 แผงลวดตาข่าย (Steel Wire Fabric) แผงลวดตาข่ายจะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม " ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต " มาตรฐานเลขที่ มอก. 737 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างแผงลวดตาข่ายมาให้กรมทางหลวง ทดสอบรายการรายละเอียดต่าง ๆ ให้ได้ตามมาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้งาน

ลวดที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "ลวดเหล็กกล้าดึงเย็นเสริมคอนกรีต" มาตรฐานเลขที่ มอก. 747 และขนาดของลวดที่เล็กที่สุดที่จะนำมาใช้ได้จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 3.3 มิลลิเมตร และมีพื้นที่หน้าตัดระบุเท่ากับ 8.56 ตารางมิลลิเมตร

ในกรณีที่ลวดเหล็กของแผงลวดเหล็กตาข่ายเชื่อมมีการทับเหลื่อม (Lapped Splices) ต้องจัดให้มีการทับเหลื่อมโดยมีความยาวของการทับเหลื่อมไม่น้อยกว่า 40 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวดและไม่น้อยกว่าระยะเรียงของเส้นลวดตามขวางในแนวตั้งฉาก (Cross Wire) + 50 มิลลิเมตร

ปริมาณของลวดเหล็กที่คิดคำนวณจากพื้นที่หน้าตัดระบุและการจัดระยะเรียงระหว่างลวดเหล็กในแต่ละทิศทาง ให้เป็นไปตามรูปแบบและข้อกำหนดของแบบ

จุดเชื่อมของแผงลวดเหล็กตาข่ายเชื่อมจะต้องมีความแข็งแรงและไม่หลุดจากกันในระหว่างการขนส่งและการจับวางในขณะที่ทำงาน การหลุดจากจุดเชื่อมในขณะที่ทำงาน ไม่ว่าจะมีความเสียหายจากอะไรก็ตามไม่ถือเป็นสาเหตุของการไม่ยอมรับของ (Reject) ถ้าปริมาณจุดเชื่อมที่หลุดต่อแผงลวดเหล็กตาข่ายเชื่อม 1 แผง มีจำนวนไม่เกินร้อยละ 1 ของจำนวนจุดเชื่อมทั้งหมด หรือลวดเหล็กตาข่ายเชื่อมที่มีลักษณะเป็นม้วน

จะยอมให้มีปริมาณของจุดเชื่อมที่หลุดจากกันได้ไม่เกินร้อยละ 1 ของจุดเชื่อมในพื้นที่ 14 ตารางเมตร นอก
จากนี้ตลอดความยาวของเส้นลวดเส้นใดเส้นหนึ่งจะยอมให้มีจุดเชื่อมหลุดจากกันได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวน
จุดเชื่อมทั้งหมดที่ยอมให้หลุดจากกันได้ในแผงลวดเหล็กตาข่ายนั้น ๆ

ในขณะที่ทำการวางแผงลวดเหล็กตาข่ายเชื่อมเพื่อก่อสร้างถนนคอนกรีต แผงลวดเหล็กตา
ข่ายเชื่อมจะต้องมีลักษณะเป็นแผงเรียบ ไม่มีม้วนงอ หรือบิดเบี้ยวในทุกทิศทาง

ความหนาของคอนกรีตที่ปิดทับแผงลวดเหล็กตาข่ายเชื่อม ให้ถือตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
เช่นเดียวกับกรณีของการใช้ตะแกรงเหล็กเส้นเป็นเหล็กเสริมทุกประการ

1.6.2 ตะแกรงเหล็กเส้น เหล็กเส้นที่ใช้ทำตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องมีคุณสมบัติถูก
ต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “เหล็กเส้นกลม” มาตรฐานเลขที่ มอก.20 หรือ มาตรฐานผลิต
ภัณฑ์อุตสาหกรรม “เหล็กข้ออ้อย” มาตรฐานเลขที่ มอก. 24 มีขนาดและระยะเรียงตามที่แสดงไว้ในแบบ

1.6.3 เหล็กเดือย เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “เหล็กเส้นกลม” มาตรฐานเลขที่ มอก. 20 ผิวเรียบ ปราศจากครีบ บั้ง หรือส่วน
คดงออื่น ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดการยึดติดในคอนกรีต

ก่อนที่จะนำมาใช้งาน ครั้งหนึ่งของความยาวของเหล็กเดือยแต่ละท่อนจะต้องทาด้วยยาง
แอสฟัลต์หรือจะใช้สีน้ำมันทาปกก่อนแล้วทาทับด้วยจาระบีอีกชั้นหนึ่งก็ได้

1.6.4 เหล็กยึด เหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อยที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “เหล็กข้ออ้อย” มาตรฐานเลขที่ มอก. 24

1.7 ปลอกเหล็กเดือย ปลอกเหล็กเดือยจะต้องเป็นโลหะหรือวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความเห็นชอบ
จากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนจะนำมาใช้งาน ปลอกเหล็กเดือยจะต้องออกแบบให้สวมเดือยเหล็กเข้าไปได้ลึก
ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ปลายข้างหนึ่งปิดและยึดปลอกให้มีช่องว่างภายในจากปลายเหล็กเดือยที่สวมไว้ถึง
ปลายปลอกเหล็กเดือยข้างที่ปิดเป็นระยะเท่ากับความกว้างของรอยต่อหรืออย่างน้อย 25 มิลลิเมตร

ปลอกเหล็กเดือยนี้จะต้องเป็นแบบที่ไม่โก่งหรือชำรุดเสียหายในระหว่างการก่อสร้าง การจัดวางจะ
ต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.10 “รอยต่อ” ความหนาของปลอกเหล็กเดือยจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.5
มิลลิเมตร

1.8 วัสดุสำหรับใส่รอยต่อ

1.8.1 วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีต (Joint Filler) วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตที่ใช้สำหรับอุดรอยต่อ
เมื่อขยายจะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุอุดรอยต่อคอนกรีตชนิดคีนรูป
และไม่ปลิ้น : แอสฟัลต์” มาตรฐานเลขที่ มอก. 1041 หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุอุดรอยต่อ
คอนกรีตประเภทยางพองน้ำและไม้ก๊อก” มาตรฐานเลขที่ มอก. 1079 และจะต้องเจาะรูให้สอดเหล็กเดือยได้
วัสดุอุดรอยต่อแต่ละรอยต่อจะต้องเป็นแผ่นเดียวกันตลอด มีความยาวและความลึกตามที่ระบุไว้ในแบบ เว้นแต่
วิศวกรผู้ออกแบบหรือนายช่างผู้ควบคุมงานจะอนุญาตเป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่ได้รับอนุญาตให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อมากกว่า 1 แผ่นในรอยต่อเดียวกัน จะต้องเป็น
ปลายที่ต่อกันให้แน่นสนิทหรือทำให้ต่อกันแน่น โดยวิธีการอื่นใดที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

1.8.2 **วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer)** วัสดุทารอยต่อต้องเป็นวัสดุที่มีความสามารถในการไหลแทรกซึมเข้าไปในรูพรุนของคอนกรีตได้สูงและมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(1) เมื่อทดลองทาทับไปบนผิวคอนกรีตแล้วจะต้องแห้งภายใน 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ความหนาแน่นของวัสดุทารอยต่อต้องไม่มากกว่า 0.85 กรัมต่อมิลลิเมตร (850 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และมีความหนืดเชิงโพลีฟูรออลในช่วง 30-50 วินาที ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

(2) เมื่อทดลองโดยวิธีการทดสอบการยึดเหนี่ยวโดยสมบรูณ์ 1 ครั้ง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุทารอยต่อคอนกรีตแบบยึดหยุ่นชนิดเทอร์อน” มาตรฐานเลขที่ มอก. 479 ในหัวข้อ 7.4 โดยอนุโลมแล้ว ด้วยการทาวัสดุทารอยต่อที่ผิวหน้ามอร์ตาร์บล็อกด้านประกบชั้นทดสอบของวัสดุทารอยต่อชนิดเทอร์อนที่ผ่านการทดสอบคุณภาพว่าใช้ได้แล้ว ในระหว่างการทดสอบต้องไม่เกิดรอยร้าว (Cracking) หรือการแยกตัว (Separation) หรือร่อง (Opening) ใดๆ โดยอย่างหนึ่งลึกเกินกว่า 6.4 มิลลิเมตร ณ จุดใดจุดหนึ่งระหว่างชั้นทดสอบกับมอร์ตาร์บล็อก

ห้ามใช้วัสดุแอสฟัลต์อีพ็อกซีเป็นวัสดุทารอยต่อ วัสดุอื่นใดที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุทารอยต่อได้ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบหรือนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

1.8.3 **วัสดุทารอยต่อ (Concrete Joint Sealer)** วัสดุทารอยต่อ ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “วัสดุทารอยต่อคอนกรีตแบบยึดหยุ่นชนิดเทอร์อน” มาตรฐานเลขที่ มอก. 479 และได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบหรือนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

2. เครื่องจักร เครื่องมือ และวัสดุประกอบการทำงาน

ก่อนเริ่มงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องจักรและเครื่องมือต่าง ๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการดำเนินงานทางด้านวัสดุและการก่อสร้างไว้ให้พร้อมที่หน้างาน ทั้งนี้ต้องเป็นแบบขนาดและอยู่ในสภาพที่ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ถ้าเครื่องจักรและเครื่องมือชิ้นใดทำงานได้ไม่เต็มที่หรือทำงานไม่ได้ผลตามวัตถุประสงค์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือจัดหาเครื่องจักรและเครื่องมืออื่นใดมาใช้แทนหรือเพิ่มเติม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

2.1 โรงผสมคอนกรีตและเครื่องมืออื่น ๆ

วัสดุต่าง ๆ ของส่วนผสมคอนกรีตให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมด โรงผสมคอนกรีตจะต้องมีถังใส่วัสดุ (Bin) และถังชั่งน้ำหนัก (Hopper) หรือมีที่กองเก็บวัสดุให้เป็นสัดส่วนโดยไม่ผสมกัน โดยให้มีเครื่องชั่งสำหรับชั่ง ทราาย หิน หรือกรวดแต่ละขนาด ถ้าใช้ปูนซีเมนต์เป็นถังใหญ่ก็จะต้องมีถังเก็บที่ป้องกันความชื้นได้และเครื่องชั่งน้ำหนักปูนซีเมนต์ด้วย

การชั่งวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ในการผสมคอนกรีต จะต้องดำเนินการตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยจะชั่งที่โรงผสมหรือเครื่องผสมก็ได้ตามความเหมาะสม โรงผสมคอนกรีตนี้อาจเป็นแบบอยู่กับที่ก็ได้หรือแบบเคลื่อนที่ได้ก็ได้และจะต้องติดตั้งให้ไต่ระดับเพื่อให้เครื่องชั่งทำงานได้ละเอียดและถูกต้อง

2.1.1 **ถังใส่วัสดุและถังชั่งน้ำหนัก** ภายในถังใส่วัสดุที่โรงผสม จะต้องแบ่งเป็นช่อง ๆ ให้มากพอที่จะใส่วัสดุพวกหิน กรวด ทราายที่ใช้ทุกขนาดได้และสามารถปล่อยวัสดุลงในถังชั่งน้ำหนักได้สะดวกแน่นอน ต้องมีที่บังคับให้การปล่อยวัสดุข้างล่างได้เมื่อได้ปริมาณของวัสดุในถังชั่งน้ำหนักเกือบพอกับความต้องการและปิดได้สนิทเมื่อได้ปริมาณที่ต้องการแล้ว

ถังซึ่งน้ำหนักจะต้องจัดให้มีช่องเปิดไว้สำหรับให้วัสดุที่เกินความต้องการไหลออกไปและจะต้องสร้างให้สามารถปล่อยวัสดุออกจากถังได้หมด

2.1.2 เครื่องชั่ง เครื่องชั่งที่ใช้ในการชั่งน้ำหนักวัสดุพวกหิน กรวด ททราย และ ซีเมนต์ จะต้องมีความละเอียดผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 0.5 ของน้ำหนักที่ชั่งและจะต้องจัดให้มีเครื่องเตือนให้ทราบด้วยว่าวัสดุ ในถังซึ่งน้ำหนักมีปริมาณมากเกือบจะพอกับความต้องการแล้ว เครื่องชั่งดังกล่าวจะต้องเริ่มเตือนเมื่อน้ำหนักมีปริมาณมากเกือบจะพอกับความต้องการแล้ว เครื่องชั่งดังกล่าวจะต้องเริ่มเตือนเมื่อน้ำหนักยังขาดอยู่อีกอย่างน้อย 100 กิโลกรัมแรง ก่อนจะเต็มพิกัดและเมื่อน้ำหนักเกินพิกัด 25 กิโลกรัมแรง เครื่องชั่งและเครื่องเตือนที่ว่าจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ผู้ควบคุมเครื่องผสมมองเห็นได้ชัดเจนในขณะที่ทำงานและสามารถจะเข้าถึงจุดควบคุมต่าง ๆ ได้สะดวก

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตม่น้ำหนักมาตรฐานขนาด 20 - 30 กิโลกรัมแรง เป็นจำนวนอย่างน้อย 10 ตม่น ไว้ที่หน้างานเพื่อใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องชั่ง

ห้ามใช้เครื่องชั่งซึ่งเป็นแบบที่ใช้สปริง

การคีดน้ำหนักปูนซีเมนต์ อาจจะใช้วิธีชั่งโดยตรงหรือจากการนับจำนวนถุงบรรจุมาตรฐานก็ได้ โดยทั่วไปปูนซีเมนต์บรรจุมาตรฐานจะหนัก 50 กิโลกรัมแรง ถ้าใช้วิธีชั่งก็จะมีเครื่องชั่งและถังสำหรับชั่งปูนซีเมนต์ต่างหาก พร้อมทั้งวางและเครื่องมืออื่น ๆ เพื่อใช้สำหรับปล่อยให้ปูนซีเมนต์ออกจากถังซึ่งไปสู่เครื่องผสม การดำเนินงานในเรื่องนี้จะต้องใช้วิธีการที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

การชั่งวัสดุลงผสมในเครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องให้ได้วัสดุตามที่กำหนดโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนในการชั่งปูนซีเมนต์ไม่เกินร้อยละ 1 และวัสดุหิน กรวดและทรายไม่เกินร้อยละ 2

2.2 เครื่องผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตทั้งหมดจะต้องใช้เครื่องผสมซึ่งจะผสมในโรงผสมที่หน้างานหรือใช้รถผสมก็ได้เครื่องผสมแต่ละเครื่องจะต้องมีแผ่นป้ายของบริษัทผู้ผลิตแสดงถึงความจริงของไม้ที่ใช้ผสมคอนกรีตและความเร็วของการหมุนไม้

2.2.1 เครื่องผสมที่หน้างาน ต้องเป็นเครื่องผสมซึ่งสามารถผสมวัสดุหิน กรวด ทราย ปูนซีเมนต์และน้ำ ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันโดยสม่ำเสมอภายในระยะเวลาที่กำหนดและสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว จะต้องจัดให้ถังซึ่งน้ำหนักต่าง ๆ ถังใส่น้ำและเครื่องวัดปริมาณของน้ำซึ่งมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 1 อยู่ใกล้กับเครื่องผสม ในการผสมคอนกรีตจะต้องผสมวัสดุต่าง ๆ ให้เข้ากันดีก่อนแล้วจึงผสมน้ำลงไป ต้องมีคันบังคับอัตโนมัติบังคับไม่ให้คอนกรีตออกจากเครื่องผสมจนกว่าวัสดุทุกอย่างจะผสมกันครบตามกำหนดเวลาที่ต้องการและจะต้องมีเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการเทคอนกรีตลงบนชั้นทางที่เตรียมไว้แล้ว

ให้ทำความสะอาดเครื่องผสมเป็นครั้งคราวและให้ตรวจสอบสภาพภายในของเครื่องผสมทุกวัน ใบบิดในเครื่องผสมจะต้องเปลี่ยนใหม่ถ้าสึกหรอเกินร้อยละ 10

2.2.2 โรงผสมคอนกรีต เครื่องผสมที่โรงผสมคอนกรีตจะต้องเป็นแบบซึ่งได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว สามารถผสมวัสดุหิน กรวด ทราย ปูนซีเมนต์และน้ำให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

กันโดยสม่ำเสมอภายในระยะเวลาที่กำหนดและสามารถเทคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัว เครื่องผสมจะต้องมีเครื่องตั้งเวลาซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว โดยเครื่องตั้งเวลานี้จะบังคับให้การผสมวัสดุต่าง ๆ เข้ากันดีจนครบตามเวลาที่กำหนด ระบบการใส่น้ำผสมจะใช้ถังตวงที่มีขีดบอกปริมาตรที่แน่นอนหรือจะใช้เครื่องวัดก็ได้ ซึ่งไม่จำเป็นจะต้องเป็นส่วนประกอบของเครื่องผสม

ให้ทำความสะอาดเครื่องผสมเป็นครั้งคราวและให้ตรวจสอบสภาพภายในของเครื่องผสมทุกวัน ไบมีดในเครื่องผสมจะต้องเปลี่ยนใหม่ ถ้าสึกหรอเกินร้อยละ 10

2.2.3 รถผสมคอนกรีต รถผสมคอนกรีตจะต้องมีเครื่องนับจำนวนรอบสำหรับนับจำนวนรอบที่ไม้อหรือไบมีดในไม้มวนได้อย่างถูกต้อง เครื่องนับจำนวนรอบจะทำงานเมื่อเริ่มผสมคอนกรีตตามอัตราความเร็วของไม้อหรือไบมีดในไม้อที่กำหนดขึ้นสำหรับรถผสมคอนกรีตนั้น ๆ ปริมาณของคอนกรีตในไม้อที่ผสมแต่ละครั้งต้องไม่เกินร้อยละ 60 ของความจุของไม้อ เครื่องผสมนี้ต้องสามารถคลุกเคล้าวัสดุต่าง ๆ ให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกันได้อย่างสม่ำเสมอและเนื้อคอนกรีตเมื่อเทออกจากไม้อก็ยังคงสม่ำเสมอโดยไม่เกิดการแยกตัว

ต้องมีเครื่องวัดปริมาณน้ำที่ใช้ผสมในแต่ละไม้อได้อย่างละเอียดปริมาณของน้ำที่จะใช้จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินร้อยละ 1 ของปริมาณน้ำที่กำหนด เว้นแต่กรณีนี้จะใช้เป็นการทวนคอนกรีตเท่านั้น

2.3 เครื่องปูและแต่งผิวคอนกรีต

2.3.1 เครื่องปูคอนกรีต เครื่องปูคอนกรีตจะต้องเป็นแบบที่เลื่อนไปมาได้โดยอัตโนมัติบนแบบหล่อคอนกรีตหรือบนรางที่ได้ติดตั้งไว้ข้างแบบ จะต้องมีการเคลื่อนที่ติดตั้งอยู่เพื่อทำการเกลี่ยคอนกรีตให้แผ่กระจายเต็มผิวหน้าของแบบ เครื่องปูคอนกรีตจะต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนที่จะนำมาใช้งาน

2.3.2 เครื่องสันสะเทือน เครื่องสันสะเทือนที่ใช้จะต้องสันสะเทือนให้ได้เต็มความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อ อาจจะเป็นชนิดแผ่นสันสะเทือนหรือชนิดสันสะเทือนภายในก็ได้ เครื่องสันสะเทือนนี้อาจเป็นชนิดที่ติดเข้ากับเครื่องปูคอนกรีตหรือติดเข้ากับเครื่องแต่งผิวคอนกรีตอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่กระทบกับขอบแบบหล่อรอยต่อ เหล็กเดือยหรือเหล็กยึดและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่รอยต่อหรือชั้นทรายใต้ผิวคอนกรีตและผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทุ่นสันสะเทือนอย่างน้อย 2 ทุ่น เพื่อช่วยให้อัดแต่งคอนกรีตให้แน่นตัว โดยทุ่นสันสะเทือนนี้จะใช้จี้ลงไปบนเนื้อคอนกรีตเป็นจุด ๆ ตลอดแนวของแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อ

ความถี่ของเครื่องสันสะเทือนชนิดแผ่นสันสะเทือนจะต้องไม่น้อยกว่า 3,500 รอบต่อนาที และชนิดสันสะเทือนภายในจะต้องไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที

2.3.3 เครื่องแต่งผิวคอนกรีต เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่เลื่อนไปตามขวางได้ ใช้ปาดและแต่งผิวคอนกรีตได้ โดยจะต้องเป็นชนิดที่ได้ออกแบบไว้สำหรับใช้แต่งผิวคอนกรีต ซึ่งสามารถลบรอยคลื่นบาง ๆ ที่เกิดจากแผ่นสันสะเทือนได้และใช้ปรับแต่งให้ได้รูปของแนวลาดคันทาง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างประสงค์จะใช้เครื่องปูและแต่งผิวคอนกรีตชนิดเลื่อน (Slip-Form Paving Equipment) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดเครื่องจักรและวิธีการใช้งาน ให้นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อน จึงสามารถนำมาใช้ได้ ในการทำแปลงทดลองให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

2.4 เครื่องตัดรอยต่อ เครื่องที่ใช้ตัดรอยต่อจะต้องเป็นเครื่องที่มีกำลังสูงเพียงพอสามารถตัดให้ได้ความลึกตามต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยใช้ใบเลื่อยหัวเพชรหรือใบเลื่อยกลมชนิดแข็งมีน้ำหล่อเลี้ยงขณะตัด ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องตัดรอยต่ออีกเครื่องหนึ่งสำรองไว้ที่หน้างานในขณะที่ทำงานตัดรอยต่อ

2.5 แบบหล่อคอนกรีต แบบหล่อที่ใช้ต้องมีผนังและขอบตรง ทำด้วยโลหะที่มีความหนาอย่างน้อยที่สุด 5 มิลลิเมตร ยกเว้นแบบหล่อที่ใช้ในแนวโค้งอาจทำด้วยวัสดุอย่างอื่นได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน แบบหล่อต้องมีความสูงมากพอที่จะทำให้ความหนาของผิวทางคอนกรีตได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

แบบโลหะแต่ละท่อนต้องยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร ห้ามนำแบบมาตั้งซ้อนกันเพื่อให้ได้ความลึกของแบบตามที่กำหนดมาใช้งาน ความลึกของแบบต้องเท่ากับความหนาของคอนกรีตที่เทในกรณีที่ไม่มีชั้นทรายรองคอนกรีต ส่วนกรณีที่มีชั้นทรายรองคอนกรีตความลึกของแบบต้องมากกว่าความหนาของคอนกรีตที่เทอย่างน้อย 25 มิลลิเมตร เพื่อเผื่อไว้สำหรับบางส่วนของแบบที่จมลงไปชั้นทราย ในกรณีที่น่ามาทดลองแบบคานช่วงเดียวธรรมดาขนาดความยาวช่วง 3 เมตร โดยใช้น้ำหนักเท่ากับน้ำหนักถ่วงแบบจากเครื่องปูหรือตั้งผิวคอนกรีตหรือเครื่องมืออื่น ๆ แบบจะต้องไม่แอ่นเกิน 6 มิลลิเมตร ความกว้างของฐานแบบอย่างน้อยต้องเท่ากับความสูงที่ใช้ในงานของแบบ แบบที่ใช้ต้องไม่บิด โกง งอ ขอบบนของแบบเมื่อวัดด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตรที่ตอนใดก็ตามระดับจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตรและแนวจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

แบบต้องมีส่วนประกอบสำหรับยึดปลายแบบให้แน่นสนิทเมื่อต่อกันและให้ความมั่นคงแข็งแรงเมื่อตั้งแบบ

2.6 วัสดุใช้ประกอบการบ่มคอนกรีต

2.6.1 กระสอบ กระสอบที่ใช้ต้องทำมาจากป่านหรือปอและในขณะที่น่ามาใช้จะต้องอยู่ในสภาพดีไม่เปราะเปื้อนดินโคลนหรือวัสดุอื่น ซึ่งจะทำให้กระสอบนั้นดูดซึมน้ำไม่ดี ไม่ประกอบด้วยวัสดุที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต เมื่อจุ่มหรือราดน้ำสามารถดูดซึมน้ำได้ดีและน้ำหนักเมื่อแห้งต้องไม่น้อยกว่า 240 กรัมแรงต่อตารางเมตร

2.6.2 ทราย ทรายที่ใช้ต้องสะอาด ปราศจากก้อนดินหรือสารที่เป็นอันตรายอย่างอื่นปนอยู่ด้วย

2.6.3 สารประกอบอย่างเหลวสำหรับใช้เคลือบ สารประกอบนี้จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “สารเหลวบ่มคอนกรีต” มาตรฐานเลขที่ มอก. 841 ประเภท 2

3. ข้อกำหนดของคอนกรีต

3.1 กำลังรับแรงอัดของคอนกรีต การเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของนายช่างผู้ควบคุมงานตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จ

ในระหว่างการเทคอนกรีตให้มีการสุ่มตัวอย่างคอนกรีต จำนวน 1 ครั้ง ต่อคอนกรีตที่เทประมาณ 50 ลูกบาศก์เมตรหรือทุก ๆ ครั้งที่มีการเทคอนกรีต (ในกรณีทีเทน้อยกว่า 50 ลูกบาศก์เมตร) ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน นำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บแต่ละครั้ง มาหล่อแท่งคอนกรีตรูปลูกบาศก์ขนาด 150 x 150 x 150 มิลลิเมตร จำนวน 3 ก้อน (1 ชุด) เพื่อเก็บไว้ทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม “ วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต ” มาตรฐานเลขที่ มอก. 409 หรือ ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.302 “วิธีการทดลองหาค่าแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกและรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์”

ผลการทดสอบเมื่อแท่งคอนกรีตมีอายุครบ 28 วัน ของแต่ละชุดจะต้องให้ค่ากำลังรับแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 32 เมกะพาสคัล (325 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) หรือที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่ากำลังรับแรงอัดต่ำกว่า 32 เมกะพาสคัล (325 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) หรือที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน 1 ก้อนแต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด

ในกรณีที่ผลทดสอบแท่งคอนกรีตให้ค่ากำลังรับแรงอัดต่ำกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ทำการตรวจสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตในช่วงงานนั้นๆเพิ่มเติม โดยการเจาะเก็บตัวอย่างมาทดสอบในห้องปฏิบัติการ การเจาะเก็บตัวอย่างทดสอบจะต้องดำเนินการโดยเร็วที่สุด แต่ต้องไม่เกิน 60 วัน นับจากวันที่เทคอนกรีตช่วงนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น สำหรับตำแหน่งที่เจาะและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการ ต้องไม่น้อยกว่า 3 ก้อน (1 ชุดตัวอย่าง) หรือ ตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ขนาดของตัวอย่างที่เจาะจะต้องมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร และมีอัตราส่วนระหว่างความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2:1 หรืออัตราส่วนอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน ค่ากำลังรับแรงอัดของตัวอย่างที่เจาะแต่ละชุดตัวอย่าง เมื่อแปลงเป็นค่ากำลังรับแรงอัดแท่งคอนกรีตมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์แล้ว จะต้องให้ค่ากำลังรับแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 32 เมกะพาสคัล (325 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) หรือที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่ากำลังรับแรงอัดต่ำกว่า 32 เมกะพาสคัล (325 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) หรือที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน 1 ก้อนแต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 ของค่าที่กำหนด จึงจะถือว่าคอนกรีตในช่วงนั้นๆ ใช้ได้

ในกรณีที่แบบกำหนดให้ใช้แท่งคอนกรีตมาตรฐานรูปทรงกระบอก ให้ดำเนินการตามวิธีข้างต้นโดยอนุโลม

3.2 ขนาดคละของวัสดุมวลรวม ขนาดคละของวัสดุมวลรวมเม็ดหยาบและละเอียดอันได้แก่ หินกรวดและทราย ที่ใช้ในงานคอนกรีตต้องอยู่ในขอบเขตดังที่กำหนดไว้ในข้อ 1.2 และ 1.3 เมื่อได้กำหนดขนาดคละของวัสดุมวลรวมที่เหมาะสมตามเกณฑ์กำหนดและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ใช้ขนาดคละของวัสดุมวลรวมนั้นในการทำงานต่อไป โดยมีให้มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากจะได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานและได้ทำการผสมทดลองใหม่แล้วตามข้อ 3.6

3.3 องค์ประกอบของส่วนผสมคอนกรีต วัสดุต่าง ๆ ของส่วนผสมคอนกรีตให้จัดอัตราส่วนเป็นน้ำหนักทั้งหมดของปูนซีเมนต์ วัสดุหิน กรวด ทราย ต้องเป็นไปตามคุณสมบัติที่กำหนดไว้ในข้อ 1.2 และ 1.3 ขนาดของหินหรือกรวดที่ใช้ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยน้ำหนัก อัตราส่วนระหว่างวัสดุหิน กรวด ทราย กับปูนซีเมนต์จะต้องไม่มากกว่า 7:1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องมีปริมาณวัดโดยน้ำหนักไม่น้อยกว่า 350 กิโลกรัมแรงต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตร

ก่อนดำเนินการก่อสร้างให้ออกแบบส่วนผสมโดยการผสมทดลองตามข้อ 3.6

3.4 อัตราส่วนระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์ คอนกรีตที่ใช้ต้องมีอัตราส่วนระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์ไม่มากกว่า 0.55 โดยน้ำหนัก ปริมาณน้ำที่ใช้ในการคิดคำนวณอัตราส่วนระหว่างน้ำกับปูนซีเมนต์ให้คิดเมื่อวัสดุหิน หรือกรวดกับทรายอยู่ในสภาพอิ่มน้ำผิวแห้ง

3.5 พิกัดความสามารถเทได้ของคอนกรีต คอนกรีตที่ผสมเสร็จต้องมีความสามารถเทได้พอเหมาะที่จะอัดให้แน่นได้โดยใช้เครื่องมือเท่านั้น ความยวบตัวของคอนกรีตเมื่อทดลองตาม ทล.-ท.304 "วิธีการทดลองหาความยวบตัวของคอนกรีต" ค่ายวบตัวต้องไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 70 มิลลิเมตร

ในกรณีที่ใช้คอนกรีตโดยใช้เครื่องปั๊มแบบเลื่อน ค่ายวบตัวต้องอยู่ในช่วง ± 20 มิลลิเมตร จากค่ายวบตัวของส่วนผสมคอนกรีตที่ได้ออกแบบไว้

3.6 การผสมทดลอง คอนกรีตที่ได้จากการผสมทดลองจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) การผสมทดลองจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จก่อนงานเทคอนกรีตจะเริ่มไม่น้อยกว่า 30 วัน
- (2) คอนกรีตจะต้องมีกำลังรับแรงอัดไม่น้อยกว่า 32 เมกะพาสคัล (325 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) ที่อายุการบ่ม 28 วันหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบและมีค่าโมดูลัสแตกร้าวไม่น้อยกว่า 4.2 เมกะพาสคัล (42 กิโลกรัมแรง / ตารางเซนติเมตร) ที่อายุการบ่ม 28 วัน หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- (3) การทดสอบกำลังรับแรงอัดให้ดำเนินการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม "วิธีทดสอบความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีต" มาตรฐานเลขที่ มอก. 409 หรือ ตามวิธีการทดลองที่ ทล.-ท.302 "วิธีการทดลองหาค่าแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกและรูปสี่เหลี่ยมลูกบาศก์"
- (4) การทดสอบกำลังรับแรงดัด ให้ดำเนินการจัดเตรียมตัวอย่างทดสอบตาม ทล.-ม.305 "มาตรฐานการหล่อแท่งคอนกรีตรูปคาน" และดำเนินการทดลองตามวิธีการทดลองที่ AASHTO T97 " Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third Point Loading) " หรือเทียบเท่าตามที่กรมทางหลวงกำหนดขึ้น
- (5) จำนวนแท่งตัวอย่างทดสอบของแต่ละการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 27 แท่งตัวอย่าง

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การเตรียมชั้นดินคันทางและชั้นรองพื้นทาง ก่อนการตั้งแบบเพื่อเทคอนกรีต ชั้นดินคันทางและชั้นรองพื้นทางในช่วงที่เทคอนกรีตจะต้องเกลี่ยแต่ง ปรับระดับและทำการบดทับให้ได้แนวความลาด ระดับและความแน่นที่ถูกต้องตามแบบ โดยได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน งานโครงสร้างทุกชนิดจะต้องปรับปรุงระดับและแนวให้ถูกต้อง จะต้องปาดแต่งคันทางส่วนที่กว้างเลยจากขอบบริเวณที่จะเทคอนกรีตออกไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตรหรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ให้ได้ระดับและแนวด้วยโดยทั่วไปให้เตรียมพื้นที่เพื่อตั้งแบบ เพื่อเทคอนกรีตได้ระยะทางอย่างน้อย 50 เมตร ล่วงหน้าไปจากจุดที่กำลังเทคอนกรีต นอกจากได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

4.2 การเตรียมชั้นทรายรองถนนคอนกรีต ในกรณีที่ต้องใส่ชั้นทรายรองถนนคอนกรีตตามที่ระบุไว้ในแบบหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ทรายรองถนนคอนกรีตเป็นไปตามมาตรฐานที่ ทล.-ม.211 "มาตรฐานชั้นทรายรองถนนคอนกรีต"

ก่อนเทคอนกรีตต้องเกลี่ยทรายให้เรียบ พ่นน้ำให้ทรายอิมตัวพร้อมทั้งบดทับให้แน่น ภายหลังการบดทับ ระดับของชั้นทรายต้องไม่มีจุดใดสูงกว่าในแบบหรือต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ในแบบเกิน 10 มิลลิเมตร

4.3 การตั้งแบบ

4.3.1 **ฐานรองรับแบบ** ในกรณีที่ไม่มีการขุดชั้นทรายรองถนนคอนกรีต ฐานรองรับแบบจะต้องบดอัดแน่นและได้ระดับ โดยที่เมื่อตั้งแบบแล้วฐานรองรับแบบจะต้องแนบสนิทตลอดความยาวของแบบและได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบ

ในกรณีที่มีชั้นทรายรองถนนคอนกรีต ฐานรองรับแบบที่อยู่ใต้ชั้นทรายรองถนนคอนกรีตจะต้องมีความแข็งแรง ซึ่งเมื่อตอกหมุดยึดแบบหรือเมื่อวางลิ้มรองรับแบบแล้วจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงไม่เกิดการขยับตัว และเมื่อลงชั้นทรายรองถนนคอนกรีตแล้วขอบแบบจะต้องจมลงไปชั้นทรายอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตไหลออกไปนอกแบบ

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นทรายรองถนนคอนกรีตในแนวที่ตั้งแบบตอนใดต่ำเกินไปก็ให้ลงวัสดุเสริมขึ้นเป็นชั้น ๆ จนได้ระดับต่ำกว่าแบบไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

4.3.2 **การตั้งแบบล่วงหน้า** ก่อนเริ่มเทคอนกรีตแต่ละวันจะต้องตั้งแบบให้เสร็จเรียบร้อยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของที่จะเทคอนกรีตได้ในวันนั้น ๆ ในแต่ละวันและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน เมื่อถึงเวลาที่จะเริ่มเทคอนกรีตจะต้องตั้งแบบให้เสร็จเป็นระยะทางไม่น้อยกว่า 100 เมตร เว้นแต่ในวันใดที่จะเทคอนกรีตระยะสั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบล่วงหน้าจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน

ในกรณีที่มีผิวทางเกินกว่าข้างละหนึ่งช่องจราจร ให้เทคอนกรีตในช่องจราจรที่มีค่าระดับสูงสุดไปหาค่าระดับต่ำสุดตามลำดับ ทั้งนี้ นอกจากนายช่างผู้ควบคุมงานสั่งการเป็นอย่างอื่น

4.3.3 **การตอกยึดแบบ** แบบจะต้องยึดแน่นให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยใช้หมุดไม่น้อยกว่า 3 ตัว ต่อความยาว 3 เมตร ปลายทุกปลายของแบบแต่ละท่อนให้ตอกหมุดยึดให้แน่น ต้องยึดแบบให้แน่นไม่เคลื่อนที่หรือเลื่อนหลุด แนวของแบบไม่ว่าที่จุดใดก็ตามจะคลาดเคลื่อนไปจากแนวที่กำหนดได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ให้ทำความสะอาดแบบและทาน้ำมันที่แบบก่อนเทคอนกรีต

4.3.4 **ระดับและแนว** ให้ตรวจสอบระดับและแนวของแบบที่ตั้งไว้ โดยทดลองให้เครื่องปูและเครื่องแต่งคอนกรีตผ่านไปบนแบบ ถ้าปรากฏว่าแบบที่ตั้งไว้ ฐานรองรับแบบหรือชั้นทรายใต้แบบไม่มั่นคงแข็งแรงก็ให้ทำการแก้ไขและตรวจสอบใหม่ให้เรียบร้อยภายหลังจากที่เครื่องปูและเครื่องแต่งคอนกรีตผ่านไปบนแบบแล้ว ขอบบนของแบบเมื่อวัดสอปด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตรคร่อมรอยต่อของแบบตอนใดก็ตาม ระดับจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตรและแนวจะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร จากที่ได้ระบุไว้ในแบบ

4.4 **สภาพชั้นทางรองคอนกรีต** หลังจากตั้งแบบแล้วต้องอยู่ในสภาพที่เรียบ แน่นและมีความชื้นที่พอเหมาะ ถ้าชั้นทางในขณะที่จะเทคอนกรีตแห้งก็ให้พรมน้ำให้ชุ่ม ห้ามปล่อยให้ชั้นทางแห้งเกินไปหากมีความจำเป็นเนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศนายช่างผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งให้ความชื้นแก่ชั้นทางล่วงหน้าชั่วคราวระยะเวลาหนึ่งก่อนเทคอนกรีต

4.5 **เกณฑ์กำหนดในการผสมและเทคอนกรีต** ห้ามผสม เท และตบแต่งคอนกรีต หากไม่มีแสงสว่างตามธรรมชาติเพียงพอ ในกรณีดังกล่าวถ้าผู้รับจ้างมีความประสงค์จะผสม เท และตบแต่งคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีแสงสว่างเพียงพอในขณะที่ปฏิบัติงานและต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว การผสมคอนกรีต ให้ผสมคอนกรีตให้มีปริมาณมากพอที่จะใช้ในการเทแต่ละครั้งผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการผสมคอนกรีตให้ได้ความชื้นเหลวตามที่ต้องการถ้าปรากฏว่าคอนกรีตที่ผสมจาก

โรงผสมแล้วขนมาเพื่อที่จะเทลงและตบแต่งให้เรียบร้อยไม่ทันตามกำหนดเวลาเพราะเกิดการแข็งตัวเสียก่อน นายช่างผู้ควบคุมอาจกำหนดให้ผู้รับจ้างทำการผสมคอนกรีตที่หน้างานก็ได้

การเทคอนกรีตในช่วงฤดูฝน ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนสำรองไว้ที่หน้างาน อุปกรณ์สำหรับป้องกันน้ำฝนจะต้องอยู่ในสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีในกรณีเกิดฝนตกเมื่อเทและตบแต่งคอนกรีตเรียบร้อยแล้วแต่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว เครื่องป้องกันน้ำฝนจะต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งาน

4.6 การผสมคอนกรีต

4.6.1 การผสมที่หน้างาน สำหรับคอนกรีตซึ่งผสมที่หน้างาน เครื่องผสมต้องอยู่นอกแนวช่องทางที่กำลังจะทำการเทคอนกรีต เว้นแต่นายช่างผู้ควบคุมงานจะสั่งการเป็นอย่างอื่น

เครื่องผสมและเทคอนกรีตที่หน้างาน จะต้องเดินเครื่องให้ไม่ผสมหมุนด้วยความเร็วระหว่าง 14-20 รอบต่อนาที การปล่อยวัสดุส่วนผสมต่าง ๆ ลงในโม จะต้องเปิดให้น้ำบางส่วนลงไปก่อนเทวัสดุ หิน กรวด ทราย และปูนซีเมนต์จากถังหรือภาชนะบรรจุ หลังจากปล่อยวัสดุ หิน กรวด ทราย และปูนซีเมนต์ลงในโมหมดแล้ว ให้เติมน้ำลงไปจนได้ปริมาณน้ำตามที่กำหนด โดยการเติมน้ำไหลลงติดต่อกันไปภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 วินาที และไม่เกินหนึ่งในสี่ของระยะเวลาผสมที่ได้กำหนดไว้ ระยะเวลาผสมให้เริ่มนับหลังจากใส่วัสดุส่วนผสมต่าง ๆ นอกจากน้ำลงในโมหมดแล้ว เครื่องผสมที่มีขนาดความจุผสมได้ไม่มากกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมจะต้องไม่น้อยกว่า 60 วินาทีและไม่มากกว่า 80 วินาที สำหรับเครื่องผสมที่มีขนาดความจุผสมได้มากกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน ถ้าเครื่องผสมเป็นแบบไม่คู่ ระยะเวลาที่เหลือกันระหว่างโมไม่นับรวมเป็นระยะเวลาผสมให้เทคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วออกจากโมแต่ละโมให้หมดก่อนที่จะใส่วัสดุส่วนผสมสำหรับโมต่อไป คอนกรีตที่ผสมไม่ถึงระยะเวลาผสมอย่างต่ำที่กำหนดห้ามนำมาใช้งาน

ปริมาณคอนกรีตที่ผสมในแต่ละโมจะต้องไม่มากกว่าขนาดของความจุ ซึ่งเครื่องผสมนั้นผสมได้ตามที่ได้ระบุไว้บนแผ่นป้ายรับรองขนาดความจุของบริษัทผู้ผลิตซึ่งติดอยู่ที่เครื่องผสม แต่ก็อาจได้รับอนุญาตให้ผสมได้เกินอีกถึงร้อยละ 10 ของขนาดความจุดังกล่าวถ้าหากผสมเกินแล้วผลการทดลองกำลังรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตและความชื้นเหลือของคอนกรีตจะต้องสม่ำเสมอและเป็นไปตามข้อกำหนด อีกทั้งคอนกรีตจะต้องไม่แยกตัวและไม่ล้นออกจากโม

คอนกรีตที่มีความชื้นเหลือไม่ถูกต้องตามที่กำหนดขณะที่จะเทห้ามนำมาใช้งาน คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วห้ามนำมาทำการผสมใหม่โดยการเติมน้ำหรือวิธีอื่นใดก็ตาม

4.6.2 การผสมในโรงผสม การปล่อยวัสดุส่วนผสมต่างๆและการเติมน้ำลงในโม จะต้องถือปฏิบัติตามข้อกำหนดในข้อ 4.6.1 เครื่องผสมที่มีขนาดความจุผสมได้ไม่มากกว่า 1 ลูกบาศก์เมตร ระยะเวลาผสมจะต้องไม่น้อยกว่า 80 วินาที และเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 20 วินาที ต่อความจุที่เพิ่มขึ้น 1 ลูกบาศก์เมตร ยกเว้นแต่มีการตรวจสอบความสม่ำเสมอของเนื้อคอนกรีตและได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น

4.6.3 การผสมโดยรถผสมคอนกรีต การผสมโดยรถผสมคอนกรีตอาจจะใช้รถผสมคอนกรีตทำการผสมให้แล้วเสร็จที่โรงผสมแล้วใช้รถผสมนั้นขนคอนกรีตไปเทที่หน้างาน โดยในระหว่างการขนส่ง

ให้กวนคอนกรีตไปด้วยหรืออาจจะใช้รถผสมผสมคอนกรีตให้แล้วเสร็จที่หน้างานก็ได้ ถึงผสมคอนกรีตอาจเป็นแบบไม่หมุน แบบใบมีดหรือแบบใบพายหมุนกวนคอนกรีตก็ได้

ระยะเวลาการผสมให้กำหนดจากจำนวนรอบหมุนของไม้ผสม โดยให้ไม้หรือใบมีดหมุนไม่น้อยกว่า 70 รอบและไม่มากกว่า 100 รอบ โดยหมุนด้วยอัตราความเร็วในการผสมซึ่งผู้ผลิตไม้หมุนได้ระบุไว้บนแผ่นป้ายโลหะ ในการผสมคอนกรีตแต่ละครั้ง ถ้าปริมาณจากการผสมคอนกรีตในแต่ละไม้ลดลงมากกว่า 0.4 ลูกบาศก์เมตร จากปริมาณที่ผู้ผลิตได้ระบุไว้บนแผ่นป้ายโลหะก็อาจลดจำนวนรอบในการผสมลงได้แต่จะต้องไม่น้อยกว่า 50 รอบ หากคอนกรีตที่ผสมด้วยจำนวนรอบ 100 รอบแล้ว มีความสม่ำเสมอไม่เพียงพอหรือใช้ไม่ได้ ห้ามใช้รถผสมนั้นๆ จนกว่าจะได้มีการแก้ไขให้ถูกต้องและอนุญาตให้ใช้ได้จากนายช่างควบคุมงาน การนับจำนวนรอบของไม้หรือใบมีดในไม้ให้ใช้เครื่องนับรอบและให้เริ่มนับจำนวนรอบเมื่อใส่วัสดุทั้งหมดรวมทั้งน้ำลงในไม้ผสมเสร็จแล้ว

ในกรณีที่จะใช้น้ำล้างไม้เป็นส่วนหนึ่งของปริมาณน้ำที่จะใช้ผสมคอนกรีตในไม่ต่อไปก็จะต้องวัดปริมาณของน้ำนั้นให้ถูกต้องแน่นอน เพื่อคิดคำนวณน้ำที่จะใส่เพิ่มให้ถูกต้องสำหรับผสมคอนกรีตในไม่ต่อไปตามที่ต้องการ โดยนายช่างผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดปริมาณน้ำส่วนนี้ แต่ถ้าไม่สามารถจะวัดหรือควบคุมปริมาณของน้ำส่วนนี้ได้ ก็ต้องทำให้ไม่มีน้ำเหลืออยู่ในไม้ก่อนการผสมครั้งต่อไป

4.7 การขนส่ง การขนส่งคอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วออกจากโรงผสมไปถึงหน้างานให้ใช้รถบรรทุกที่มีเครื่องกวนคอนกรีตหรือรถผสมคอนกรีต ในกรณีที่ผู้ใช้รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวนคอนกรีตจะต้องได้รับอนุญาตจากนายช่างผู้ควบคุมงาน การขนส่งคอนกรีตนั้นจะต้องดำเนินการให้เทคอนกรีตได้อย่างต่อเนื่องเว้นแต่จะมีเหตุขัดข้องทางด้านการเทเท่านั้น ในขณะที่เทคอนกรีตถ้าจำเป็นต้องหยุดจะต้องไม่นานจนทำให้คอนกรีตที่เทไว้แล้วเริ่มแข็งตัว

(1) รถบรรทุกชนิดที่มีเครื่องกวนคอนกรีต หรือรถผสมคอนกรีตในกรณีที่นายช่างผู้ควบคุมงานมิได้อนุญาตเป็นอย่างอื่น รถบรรทุกชนิดนี้ต้องเป็นแบบที่มีไม้หมุนได้ติดตั้งไว้อย่างเหมาะสมปราศจากรอยร้าวซึ่งน้ำจะไหลซึมออกมาได้ ต้องสามารถขนส่งและเทคอนกรีตออกได้โดยไม่ให้เกิดการแยกตัว ความเร็วในการกวนคอนกรีตให้เป็นไปตามที่ระบุโดยผู้ผลิต ปริมาณของคอนกรีตที่ใส่ลงในไม้ของรถบรรทุกต้องไม่เกินอัตราที่โรงงานผู้ผลิตกำหนดไว้ ซึ่งต้องไม่มากกว่าร้อยละ 80 ของปริมาณความจุของไม้นั้นและต้องมีรายการแสดงปริมาณความจุของไม้กวนคอนกรีตซึ่งออกโดยโรงงานผู้ผลิตไว้ด้วย

(2) รถบรรทุกชนิดที่ไม่มีเครื่องกวนคอนกรีต ถึงบรรจุคอนกรีตของรถบรรทุกชนิดนี้ต้องเป็นโลหะผิวเรียบ ไม่มีรอยอันทำให้เกิดการรั่วไหลซึม มีที่เปิดซึ่งสามารถควบคุมการเทคอนกรีตได้ ถ้ามีความจำเป็นจะต้องป้องกันเกี่ยวกับลมฟ้าอากาศก็ให้มีฝาปิดถึงบรรจุคอนกรีตด้วย ถึงบรรจุคอนกรีตชนิดไม่มีเครื่องกวนนี้จะต้องสามารถขนส่งคอนกรีตไปถึงหน้างานได้โดยที่คอนกรีตนั้นยังอยู่ในสภาพที่ผสมเข้ากันดี มีเนื้อคอนกรีตสม่ำเสมอและสามารถเทออกได้สะดวก

ในการทดสอบความสม่ำเสมอของคอนกรีตที่ขนมาแต่ละเที่ยว ให้ทำการทดสอบความยุบตัวของคอนกรีต ถ้าความยุบตัวของตัวอย่างคอนกรีตจากส่วนหนึ่งในสี่ส่วนแตกต่างกับส่วนที่เหลืออีกสามส่วนตามวิธีแบ่งสี่ของคอนกรีตที่ขนมาแต่ละเที่ยวไม่มากกว่า 30 มิลลิเมตร ก็ให้ถือว่าความสม่ำเสมอของคอนกรีตนั้นใช้ได้



ระยะเวลา ในการขนส่งคอนกรีตนับตั้งแต่เริ่มการผสมคอนกรีตจนถึงการเทคอนกรีต จากถังบรรจุคอนกรีตจนแล้วเสร็จไม่ควรเกิน 60 นาที และคอนกรีตต้องมีค่าการยุบตัวภายในค่าที่กำหนดโดยไม่มี การเติมน้ำ นายช่างผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาให้ปรับระยะเวลานี้ได้ตามความเหมาะสม

4.8 การเทคอนกรีต ในขณะที่ทำการเทคอนกรีตจะต้องมีผู้ควบคุมงานควบคุมการปฏิบัติงานของ ผู้รับจ้างอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอน จนกว่าจะสิ้นสุดการเทคอนกรีตในแต่ละช่วง

ให้เทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นทรายรองคอนกรีตที่ได้เตรียมไว้แล้วตามข้อกำหนด ข้อ 4.4 เท่านั้น ห้ามเทคอนกรีตในบริเวณรอบโครงสร้างสาธารณูปโภคอื่น ๆ เช่น บ่อพัก เป็นต้น จนกว่าจะ ปรับแนวและระดับของโครงสร้างนั้น ๆ ให้ถูกต้องตามที่กำหนดและใส่วัสดุอุดรอยต่อเพื่อขยายรอบโครงสร้าง นั้น ๆ เสร็จเรียบร้อยเสียก่อน

ในกรณีที่ไม่ได้เทคอนกรีตจากรถผสมคอนกรีต รถกวนคอนกรีตหรือเครื่องมืออื่นใดที่ใช้ขน และเทคอนกรีตซึ่งได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้วว่าจะต้องมีอุปกรณ์ที่จะช่วยให้คอนกรีต ออกได้โดยไม่เกิดการแยกตัวแล้ว ก็ให้เทคอนกรีตที่ขึ้นมาลงในถังซึ่งยกหรือเลื่อนไปเทลงบนชั้นทางได้ โดย ที่จะไม่ทำให้คอนกรีตนั้นแยกตัวหรืออัดตัวแน่นเสียก่อน

คอนกรีตเสริมเหล็กให้เทเป็น 2 ชั้น ชั้นล่างจะต้องอัดแต่งให้ได้ระดับที่จะวางเหล็กหรือ ระดับที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตชั้นเดียว ถ้าวางเหล็กเสริมไว้ในตำแหน่งและระดับเรียบร้อยแล้ว จะต้องจัดเตรียมแท่งคอนกรีตหรือเหล็กขาหยั่ง เพื่อหนุนเหล็กเสริมไม่ให้แอ่นตัวตลอดแนวของเหล็กเสริมและ ต้องได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อน แท่งคอนกรีตที่ใช้หนุนแท่งเหล็กเสริมจะต้องมีกำลัง รับแรงอัดตามที่กำหนดไว้ในข้อ 3.1

เมื่อเทคอนกรีตลงไปบนถนนแล้ว ห้ามใช้เครื่องสั่นสะเทือนในการทะลายกองคอนกรีตใน การเกลี่ยแต่งคอนกรีตให้ใช้เครื่องเกลี่ยตามประเภทและแบบที่ได้รับความเห็นชอบแล้วเว้นแต่นายช่างผู้ควบคุม งานจะกำหนดให้เป็นอย่างอื่น ให้เกลี่ยคอนกรีตที่เทแล้วให้แผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งเมื่อทำให้ยุบตัวและ แต่งเสร็จแล้วจะได้รับความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดโดยที่ไม่มีผิวตอนใดต่ำกว่าระดับที่ต้องการ การนำคอนกรีต มาปรับแต่งเพิ่มเติมจะต้องให้มีน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ จะใช้คนเกลี่ยแต่งคอนกรีตที่รอยต่อโดยใช้พลั่วก็ได้แต่ ห้ามใช้คราด ห้ามคนงานซึ่งมีดินหรือวัสดุไม่พึงประสงค์อย่างอื่นติดอยู่ที่รองเท้าเดินไปบนคอนกรีตที่เทเสร็จ ใหม่ ๆ

การเทคอนกรีตระหว่างรอยต่อตามขวาง 2 รอยจะต้องเทติดต่อกันโดยตลอด เว้นแต่ใน กรณีที่มีเหตุฉุกเฉิน การเทคอนกรีตจะต้องเทให้ต่อเนื่องกันตลอดเวลาในระหว่างการเทคอนกรีตถ้าต้องหยุดรอ คอนกรีตนานเกิน 30 นาที ให้นายช่างผู้ควบคุมงานสั่งหยุดงานและสั่งทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางโดยที่ ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง

จะต้องทำให้คอนกรีตยุบตัวมีเนื้อแน่นโดยทั่วถึงและเต็มตลอดผิวหน้าของแบบหล่อ โดยใช้ เครื่องสั่นสะเทือนกดลงในคอนกรีต ห้ามกดเครื่องสั่นสะเทือนที่ส่วนต่าง ๆ ของรอยต่อที่ชั้นทางใต้คอนกรีต หรือที่แบบหล่อและไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้นห้ามใช้เครื่องสั่นสะเทือนกด ณ ที่ใดที่หนึ่งนานเกิน 30 วินาที

ในกรณีที่จะต้องเทคอนกรีตต่อจากแผ่นคอนกรีตที่ได้ก่อสร้างไว้เดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการต่าง ๆ ที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเพื่อให้ได้รอยต่อที่ดี รวมทั้งการทำการเจาะสอดเหล็กเดี่ยวและเหล็กยึดเข้าไปในแผ่นคอนกรีตที่ได้สร้างเสร็จเดิม รวมทั้งการอุดรูรอบเหล็กเหล่านั้น

ถ้าปรากฏว่ามีคอนกรีตตกหล่นอยู่บนผิวคอนกรีตที่เทเสร็จแล้วหรือคอนกรีตที่กำลังเทใหม่ ล้นเข้าไปในคอนกรีตเก่า ผู้รับจ้างจะต้องรีบเอาออกทันทีด้วยวิธีซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ให้เทคอนกรีตใกล้รอยต่อเมื่อขยายและรอยต่อเมื่อหดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้แต่อย่าให้กระทบกระเทือนรอยต่อนั้น ๆ ห้ามเทคอนกรีตจากถังเทลงบนส่วนประกอบรอยต่อ

บริเวณรอยต่อทุกแห่งยกเว้นที่บริเวณรอยต่อกับคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วหรือแบบหล่อให้ตักคอนกรีตโรยใส่ให้ย่นผนังทั้งสองข้างของรอยต่อไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้แรงดันของคอนกรีตทั้งสองด้านเท่ากัน และจะต้องใส่คอนกรีตให้สูงกว่าความลึกของรอยต่อประมาณ 50 มิลลิเมตร แล้วทำให้คอนกรีตยุบตัวแน่นไม่เป็นรูพูนหรือมีฟองอากาศโดยใช้เครื่องสั่นสะเทือน ให้กดเครื่องสั่นสะเทือนลงในคอนกรีตและทำติดต่อกันไปตลอดความยาวของรอยต่อทั้งสองข้าง

ในกรณีที่เทคอนกรีตสองชั้นในวางเหล็กเสริมลงบนพื้นคอนกรีตชั้นล่าง แล้วรีบเทคอนกรีตชั้นบนก่อนที่คอนกรีตชั้นล่างจะเริ่มแข็งตัว แต่ทั้งนี้ต้องไม่เกิน 30 นาที ในระหว่างการเทคอนกรีตชั้นบนจะต้องป้องกันไม่ให้เหล็กเสริมเคลื่อนที่

4.9 การอัดแต่งครั้งแรกและการวางเหล็กเสริม

4.9.1 ในกรณีที่เทคอนกรีตสองชั้น จะต้องอัดแต่งคอนกรีตชั้นล่างตลอดความกว้างให้ได้รูปตัดหลังทางและต่ำกว่าระดับผิวทางตามที่กำหนดเมื่อสร้างเสร็จเพื่อวางเหล็กเสริมและเพื่อเทคอนกรีตชั้นบนให้ได้ความหนาตามที่ต้องการ

การอัดแต่งนี้ให้ใช้เครื่องอัดแต่งคอนกรีต เว้นแต่นายช่างผู้ควบคุมงานจะยินยอมให้ใช้เครื่องมืออื่นได้หรือยินยอมให้อัดแต่งโดยใช้แรงคนเฉพาะบางแห่ง เช่น ตอนที่มีความกว้างเปลี่ยนหรือในกรณีฉุกเฉิน ให้วางแผงลวดตาข่ายหรือตะแกรงเหล็กเส้นลงบนผิวหน้าของคอนกรีตชั้นล่าง โดยให้มีระยะห่างจากขอบแผ่นคอนกรีตเท่า ๆ กัน แผงหรือตะแกรงเหล็กเส้นที่วางต่อกันจะต้องให้เหลื่อมทับกันตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบ ปลายเหล็กเสริมจะต้องอยู่ห่างจากรอยต่อเมื่อขยายตามขวางหรือรอยต่อเมื่อหดไม่เกิน 50 มิลลิเมตรและจะต้องไม่ยื่นล้ำรอยต่อนั้น ๆ ออกไป ตรงรอยต่อของแผงหรือตะแกรงเหล็กเส้นที่เหลื่อมทับกันให้ผูกด้วยลวดเพื่อให้ยึดติดแน่นเป็นระยะ ๆ ห่างไม่เกิน 1 เมตร

เหล็กเสริมที่นำมาวางจะต้องไม่เป็นดินโคลนหรือวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อย่างอื่นและไม่เป็นสนิมจนทำให้ความยึดเหนี่ยวระหว่างเหล็กกับคอนกรีตเสียไป

การต่อตะแกรงเหล็กเส้นหรือต่อเหล็กแต่ละเส้นในตะแกรงจะต้องมีการทาบเหลื่อมโดยมีความยาวของการทาบเหลื่อมไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นลวด

4.9.2 การอัดแต่งคอนกรีตชั้นเดียว ในกรณีที่จะเทคอนกรีตชั้นเดียวจะต้องจัดเตรียมแท่งคอนกรีตหรือเหล็กขาหยั่งเพื่อใช้หนุนเหล็กเสริมไม่ให้แอ่นตลอดแผงลวดตาข่ายหรือตะแกรงเหล็กเส้นแท่ง

คอนกรีตที่ใช้หนุนแผงลวดตาข่ายหรือตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องมีกำลังรับแรงอัดตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 3.1 การเทคอนกรีตให้ดำเนินการตามนัยแห่งข้อ 4.8 การอัดแต่งคอนกรีตให้ดำเนินการเช่นเดียวกับข้อ 4.9.1

4.10 รอยต่อ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นประเภทที่แสดงไว้ในแบบและจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบ ถ้ามีกำหนดไว้หรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานกำหนด ก่อนที่จะนำวัสดุสำหรับรอยต่อเข้าติดตั้งในที่ชั้นทางตรงตำแหน่งนั้น ๆ จะต้องมีความเรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ใส่วัสดุอุดรอยต่อสำหรับรอยต่อเพื่อขยายตลอดแนวโครงสร้างที่ติดกับแผ่นคอนกรีตให้เสร็จก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตต่อไป

4.10.1 รอยต่อเพื่อขยายตามขวาง วัสดุที่ใช้สำหรับทำเป็นรอยต่อเพื่อขยายตามขวางจะต้องประกอบนอกช่องทางที่จะเทคอนกรีตและจะต้องประกอบให้เสร็จเรียบร้อยก่อนนำมาติดตั้งในแบบ

วัสดุอุดรอยต่อแต่ละชุดจะต้องประกอบด้วยแผงสำหรับยกที่ให้ติดตั้งในที่หรือสิ่งอื่นที่ได้รับ ความเห็นชอบให้ใช้แทนได้ วัสดุอุดรอยต่อขนาดตามที่กำหนดปลอกเหล็กเดี่ยวหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตร ทำด้วยโลหะหรือวัสดุสังเคราะห์ที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้งานและมีช่องว่างภายในระหว่างปลายเหล็กเดี่ยวถึงกันปลอกไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เหล็กเดี่ยวซึ่งมีขนาดและความยาวถูกต้องติดตั้งไว้ตามตำแหน่งที่ต้องการ ปลอกเหล็กเดี่ยวและสิ่งที่ยึดรองรับและยึดเหล็กเดี่ยวให้มีระยะถูกต้องติดตั้งไว้ที่ปลายหรือใกล้ปลายของเหล็กเดี่ยว

แผงสำหรับยกจะต้องเป็นแผ่นโลหะที่มีความมั่นคงแข็งแรง ตัดให้ได้ตามความลึกรูปตัดหลังทางของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น ๆ ส่วนยาวของแผงให้น้อยกว่าความยาวของรอยต่อที่กำหนดประมาณ 10 มิลลิเมตร ส่วนล่างให้เจาะเป็นร่องขึ้นมาเท่าที่จำเป็นเพื่อให้ถอดออกได้และมีส่วนประกอบอย่างอื่นอีกเพื่อให้ถอดแผงสำหรับยกได้สะดวก

ปลอกเหล็กเดี่ยวอาจจะแยกเป็นอีกส่วนหนึ่งต่างหากหรือติดรวมเป็นส่วนหนึ่งของแผงสำหรับยกก็ได้ให้ทำความสะอาดแผงสำหรับยกปลอกเหล็กเดี่ยวและทาน้ำมันหล่อลื่นก่อนนำไปใช้งาน

ครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดี่ยวแต่ละท่อนให้ทำด้วยยางแอสฟัลต์หนึ่งชั้นหรือจะใช้สีน้ำมันทา ก่อนแล้วทาทับด้วยจารบีอีกชั้นหนึ่งก็ได้หรือวัสดุอื่นใดที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสมที่จะช่วยป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดี่ยวนั้น ให้สวมปลอกเหล็กเดี่ยวเข้าที่ปลายเหล็กเดี่ยวข้างที่ทาแล้วทุกปลาย แล้วอุดด้วยวัสดุที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้น้ำปูนไหลเข้าไปในปลอกเหล็กเดี่ยวและช่วยให้เหล็กเดี่ยวอยู่ตรงกลางของปลอกเหล็กเดี่ยว

ที่รองรับและยึดเหล็กเดี่ยวจะต้องเป็นแบบและจัดทำไว้ให้สามารถยึดเหล็กเดี่ยวให้อยู่ในแนวที่ถูกต้องทั้งทางตั้งและทางราบ โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตรต่อระยะ 100 มิลลิเมตร

เมื่อนำส่วนต่างๆ มาประกอบเข้าด้วยกันขอบบนของแผงสำหรับยกจะต้องสูงกว่าขอบบนของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อสำเร็จรูปประมาณ 5 มิลลิเมตร วัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่แนวตั้งเมื่อเหล็กเดี่ยวอยู่ในแนวราบ ผิวหน้าของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน และยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ในช่วงความกว้างของช่องจราจร 1 ช่อง เหล็กเดี่ยวทุกอันจะต้องขนานกันและจะต้องตั้งฉากกับผิวหน้าของแผ่นวัสดุอุดรอยต่อ

การติดตั้งส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อทั้งหมดนี้ ให้แบ่งสำหรับยกอยู่ทางด้านที่ไม่ได้เทคอนกรีต ขอบบนของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องต่ำกว่าระดับผิวคอนกรีตที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ขอบล่างตั้งอยู่บนหรือฝังลงไปในพื้นที่ทางเล็กน้อยและจะต้องอยู่ในแนวตั้ง ให้ดอกหมุดยึดส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อทั้งหมดให้มั่นคงแข็งแรงและอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตลอดเวลาการก่อสร้าง

ส่วนประกอบวัสดุอุดรอยต่อและการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบและความเห็นชอบจาก นายช่างผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มเทคอนกรีต

หมุดยึดจะต้องมีรูปตัดและความยาวตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ถ้าเป็นโลหะ รูปตัวยู (U) ความหนาของโลหะนั้นจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร หมุดยึดจะต้องยาว 400 มิลลิเมตร หรือมากกว่าถ้าจำเป็น เพื่อตอกยึดส่วนประกอบให้มีความมั่นคงแข็งแรง

4.10.2 รอยต่อเพื่อหดตามขวาง รอยต่อเพื่อหดตามขวางนี้ให้ทำขึ้นโดยใช้เครื่องตัดให้เป็นร่องลงไปจากผิวของคอนกรีตเพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง รอยต่อแบบนี้จะรวมไปถึงเหล็กเดือยสำหรับถ่ายน้ำหนักด้วย ถ้ามีระบุไว้ในแบบ

(1) ระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง การทำร่องสำหรับระนาบดังกล่าวให้ใช้เครื่องตัดหลังจากที่คอนกรีตถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่มแล้วหรือในกรณีพิเศษซึ่งได้รับอนุญาตจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว จะทำร่องในขณะที่คอนกรีตยังอ่อนตัวอยู่หลังจากการกวาดแต่งผิวหน้าและก่อนที่คอนกรีตนั้นใกล้ถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่ม แนวร่องจะต้องตั้งได้ฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและจะต้องได้แนวที่ถูกต้อง ซึ่งยอมให้คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตรต่อความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น

ในกรณีที่แบบระบุให้เครื่องตัดเจาะร่องทำรอยต่อเพื่อหดห่างกัน 15 เมตรหรือมากกว่า จะต้องใช้เครื่องตัดทำรอยต่อทุกรอยก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกเพราะการหดตัวแต่ก็ต้องไม่นานเกินไป จนกระทั่งคอนกรีตนั้นแข็งตัวอันทำให้แนวรอยตัดคดและคอนกรีตกะเทาะมากเกินไป โดยปกติให้เริ่มทำการตัดเพื่อทำรอยต่อเพื่อหดในระหว่าง 6-24 ชั่วโมงหลังจากเทคอนกรีตแล้ว ถ้าในแบบระบุไว้ว่าระยะระหว่างรอยต่อที่ตัดเจาะห่างกันน้อยกว่า 15 เมตรและปรากฏว่าไม่อาจจะทำการตัดเจาะร่องทำรอยต่อทุกรอยให้เสร็จก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกแล้วเพราะการหดตัวได้ ในกรณีเช่นนี้ให้ทำการตัดรอยต่อที่มีระยะห่างกัน 15-30 เมตรให้เสร็จก่อนที่คอนกรีตจะมีรอยแตกแล้วเพราะการหดตัวและแนวรอยต่อที่อยู่ระหว่างรอยต่อที่ได้ตัดไปแล้วนั้นให้จัดการทำให้เสร็จก่อนสิ้นสุดระยะเวลาการบ่มคอนกรีตหรือหลังจากนั้นเล็กน้อย ระยะระหว่างรอยต่อที่จะต้องทำการตัดก่อนขึ้นอยู่กับเหตุหลายประการ โดยระยะห่างนั้นจะต้องอยู่ในช่วงที่พอเหมาะ รอยต่อเพื่อหดทุกรอยในช่วงที่อยู่ติดกับพื้นคอนกรีตที่แล้งเสร็จให้รับตัดตรงแนวรอยต่อที่มีรอยแตกอยู่แล้ว หรือรอยต่อก่อสร้างของพื้นคอนกรีตเดิมให้เสร็จก่อน ในกรณีที่เมื่อเหตุสุดวิสัยซึ่งไม่สามารถจะรับตัดเพื่อป้องกันรอยแตกแล้วได้ทัน ก็ให้จัดทำร่องเป็นรอยต่อเพื่อหดก่อนที่คอนกรีตจะถึงจุดอยู่ตัวแรกเริ่ม ดังรายละเอียดข้างต้นได้

ในกรณีที่แบบมิได้ระบุความกว้างและความลึกของรอยต่อไว้เป็นอย่างอื่น รอยต่อที่ใช้ตัดจะต้องลึกไม่น้อยกว่า 1 ใน 4 ของความหนาของแผ่นคอนกรีต ความกว้างของรอยต่อจะต้องไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร ถ้ารอยต่อนั้นห่างกัน 15 เมตรหรือมากกว่าและไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ถ้ารอยต่อห่างกันน้อยกว่า 15 เมตร

วิธีการใด ๆ ก็ตามที่ใช้ในการตัดรอยต่อ ถ้าเป็นผลทำให้เกิดรอยแตกร้าวก่อนกำหนดจะต้องรีบปรับปรุงแก้ไขทันที ซึ่งวิธีการแก้ไขอาจจะทำได้โดยการจัดลำดับรอยต่อที่จะทำการตัด หรือระยะเวลาที่เกี่ยวข้องกับการเทคอนกรีตหรือการเอาวัสดุบ่มคอนกรีตออกรวมทั้งวิธีการตัดรอยต่อด้วย

(2) ชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนัก ชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนักสำหรับรอยต่อเพื่อหดตามขวางประกอบด้วยเหล็กเดือยไม่มีปลอก อุปกรณ์บังคับระยะและที่รองรับเหล็กเดือย ซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้วและอาจรวมถึงแผงสำหรับยกด้วยหากนำมาใช้

ให้ทาเหล็กเดือยครึ่งหนึ่งของความยาวแต่ละท่อนด้วยยางคัทแบคแอสฟัลต์หรือทาด้วยสีน้ำมันแล้วเคลือบด้วยจาระบีหรือจะทาด้วยวัสดุอื่นใดที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตยึดหน่วงปลายเหล็กเดือยนั้น

ที่รองรับต้องสามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ในแนวที่ถูกต้องทั้งทางตั้งและทางราบได้ โดยให้ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ต่อระยะ 100 มิลลิเมตร

ให้ติดตั้งชุดอุปกรณ์ถ่ายน้ำหนักแต่ละชุดในตำแหน่งที่ถูกต้อง โดยให้แนวของเหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลางถนนและตอกยึดให้มั่นคงแข็งแรงอยู่ในตำแหน่งนั้นตลอดช่วงเวลาของการก่อสร้าง การติดตั้งชุดอุปกรณ์นี้ต้องให้นายช่างผู้ควบคุมงานตรวจสอบเห็นชอบเสียก่อนที่จะทำการเทคอนกรีต

4.10.3 รอยต่อตามยาว ต้องก่อสร้างรอยต่อตามยาวให้เป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบ การใช้แบบหรือใช้เครื่องตัดให้เป็นร่องเพื่อทำให้เกิดระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลงจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 4.10.2 (1) เรื่องระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง

เหล็กยึดที่รอยต่อตามยาวต้องวางให้ตั้งได้ฉากกับแนวรอยต่อ และอยู่ในตำแหน่งตามที่ระบุไว้ในแบบ ห้ามทาสีหรือทาด้วยยางแอสฟัลต์หรือวัสดุอื่นใดที่เหล็กยึด ในกรณีที่แผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่ติดกันนั้นสร้างไม่พร้อมกัน ให้ใช้แบบเหล็กแบบวางลื่นตลอดความยาวของรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะขอให้ตั้งฉากกับแบบได้ก็ต่อเมื่อได้หล่อคอนกรีตช่องแรกเสร็จแล้ว หลังจากนั้นให้ตัดให้ตรงอย่างเดิมก่อนที่จะทำการหล่อแผ่นพื้นคอนกรีตในช่องที่อยู่ถัดไป

4.10.4 รอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างตามขวางให้เป็นแบบต่อชน (Butt Type) หรือเป็นแบบวางลื่นก็ได้และให้มีเหล็กเดือยตรงบริเวณที่ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างจะทำตรงที่เป็นรอยต่อระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ โดยปกติจะทำตรงที่สิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่วงความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวัน

ในกรณีมีเหตุฉุกเฉิน ต้องหยุดเทคอนกรีตนานเกินกว่า 30 นาที ให้ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางทันที ห้ามทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางภายในระยะ 3 เมตรใกล้กับรอยต่อเพื่อขยาย รอยต่อเพื่อหดหรือระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของนายช่างผู้ควบคุมงาน

4.11 การอัดแต่งครั้งสุดท้าย การทำให้ยุบตัวและการตบแต่งผิวคอนกรีต

4.11.1 การอัดแต่งด้วยเครื่อง หลังจากเทพื้นคอนกรีตชั้นบนเสร็จแล้วให้รีบอัดแต่งและปาดด้วยเครื่องแต่งคอนกรีตโดยเร็วที่สุด ผิวคอนกรีตที่ตบแต่งเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่มีเนื้อที่มีรูพรุน ให้เดินเครื่องแต่งคอนกรีตไปบนพื้นที่แต่ละตอนในช่วงระยะเวลาที่พอเหมาะเพื่อให้เนื้อคอนกรีตแน่นและมีเนื้อผิว

สม่ำเสมอ อย่าใช้เครื่องแต่งในพื้นที่ตอนหนึ่งตอนใดนานเกินสมควรเครื่องแต่งที่เลื่อนไปบนแบบจะต้องเลื่อนได้เรียบ สม่ำเสมอ ตรงแนวและไม่มี ความคลาดเคลื่อนอื่นใดอันจะเป็นผลให้ได้ผิวคอนกรีตที่ไม่สม่ำเสมอ

4.11.2 การอัดแต่งด้วยแรงคน ในตอนหนึ่งตอนใดที่ความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตเปลี่ยนแปลงหรือในกรณีที่เครื่องอัดแต่งคอนกรีตเสียหรือมีเหตุฉุกเฉินอื่นใด การอัดแต่งคอนกรีตอาจจะทำได้โดยใช้แรงคน หากได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงาน

ต้องจัดให้มีที่ปาดคอนกรีตชนิดยก เคลื่อนที่ได้ซึ่งที่ปาดคอนกรีตนี้ต้องมีความยาวมากกว่าความกว้างของแผ่นพื้นคอนกรีตที่จะปาดและอัดแต่งไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร ที่ปาดคอนกรีตชนิดยกเคลื่อนที่ได้นี้ต้องทำด้วยโลหะหรือวัสดุอื่นใดที่มีความมั่นคงแข็งแรงที่พอที่จะคงรูปอยู่ได้ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

ถ้าจำเป็นก็ต้องจัดให้มีที่ปาดอันที่สองเพื่ออัดแต่งคอนกรีตชั้นล่างด้วย

การอัดแต่งคอนกรีตให้กระทำโดยยกที่ปาดคอนกรีตตกลงบนคอนกรีตจนกระทั่งคอนกรีตมีความแน่นตามต้องการ เรียบและเต็มผิวหน้า

หลังจากนั้นให้วางที่ปาดลงบนขอบแบบทั้งสองแล้วปาดคอนกรีตแบบเขื่อนไปมาตามแนวขวางไปเรื่อย ๆ ในทิศทางเดียวกับที่เทคอนกรีตโดยไม่ต้องยกที่ปาด ถ้าจำเป็นก็ให้ปาดซ้ำได้อีกจนกระทั่งได้เนื้อผิวคอนกรีตที่สม่ำเสมอและมีผิวหน้าที่ปราศจากรอยพูน

4.11.3 การแต่งผิวคอนกรีตและการแก้ไขผิวคอนกรีต หลังจากที่ได้อัดแต่งคอนกรีตให้ยุบตัวและอัดแน่นดีแล้ว ให้ใช้อุปกรณ์แต่งผิว เช่น ไม้สามเหลี่ยม แต่งต่อจนได้ผิวเรียบและได้ระดับตามแบบ อุปกรณ์แต่งผิวต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้วต้องระมัดระวังที่จะเริ่มแต่งผิวในช่วงเวลาที่พอเหมาะ

การแต่งผิวคอนกรีต ตรงบริเวณรอยต่อก่อสร้างตามขวางให้กวาดคอนกรีตส่วนเกินซึ่งล้ำเข้าไปในคอนกรีตเก่าที่ได้เทไว้ก่อนแล้วออกให้หมดและปรับระดับให้เสมอกับคอนกรีตเก่าก่อนที่คอนกรีตใหม่จะเริ่มแข็งตัว

ในการแต่งผิวคอนกรีตตรงบริเวณรอยต่อจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อให้ได้รอยต่อที่เรียบทั้งสองข้างของรอยต่อ ในกรณีที่สงสัยว่าการตกแต่งบริเวณรอยต่อยังไม่เรียบร้อยพอนายช่างผู้ควบคุมงานอาจสั่งการให้ตรวจสอบความเรียบของผิวคอนกรีตตรงบริเวณรอยต่อโดยใช้บรรทัดตรงวัดสอบดู

ในการแต่งผิวคอนกรีตถ้าพบว่าตอนใดต่ำไปก็ให้รีบเสริมและตอนใดสูงไปก็ให้รีบปาดออกแล้วจึงอัดแต่งและตกแต่งผิวอีกครั้งหนึ่ง การแต่งผิวและการแก้ไขผิวคอนกรีตให้กระทำต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งผิวพื้นคอนกรีตทั้งหมดนั้นเรียบ มีความลาดและความโค้งหลังทางถูกต้อง

4.11.4 การกวาด ให้กวาดผิวคอนกรีตในช่วงเวลาที่พอเหมาะ ไม้กวาดที่ใช้จะต้องมีคุณภาพ ขนาดและจัดทำตามแบบหรือตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ไม้กวาดอันใดชำรุดหรือไม่เหมาะสมต้องเปลี่ยนใหม่

ให้ทำการกวาดจากขอบพื้นข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง โดยให้แนวที่กวาดแต่ละแนวทับกันเล็กน้อยและทำให้เกิดรอยกวาดบนผิวหน้าสม่ำเสมอลึกไม่เกิน 3 มิลลิเมตร การกวาดนี้จะต้องทำให้แล้วเสร็จ

ก่อนที่คอนกรีตจะอยู่ในสภาพซึ่งเมื่อกวาดจะทำให้ผิวหลุดออกหรือหยาบเกินสมควร ผิวหน้าที่กวาดเสร็จแล้วจะต้องไม่หยาบมาก ไม่มีรูพรุนหรือไม่สม่ำเสมอและจะต้องอยู่ในสภาพที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

4.11.5 การทำขอบที่รอยต่อ หลังจากที่ถูกกวาดคอนกรีตเสร็จแล้ว และก่อนที่คอนกรีตนั้นจะเริ่มแข็งตัวให้ใช้เครื่องมือซึ่งได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้วแต่งขอบพื้นคอนกรีตทุกด้านของรอยต่อให้มน มีรัศมี 5 มิลลิเมตรหรือตามแบบ ยกเว้นรอยต่อที่ใช้เครื่องตัด ตอนที่ยังนั้นจะต้องมีรัศมีถูกต้องต่อเนื่องกันไปโดยตลอดความยาวของผิวที่เรียบแน่นด้วยมอร์ตาร์ การเลื่อนเครื่องมือในขณะที่แต่งจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้นเกินสมควร

รอยต่อทุกรอยให้วัดสอบด้วยบรรทัดตรงก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัวและให้ทำการแก้ไขถ้าขอบข้างหนึ่งของรอยต่อสูงกว่าอีกข้างหนึ่งหรือถ้ารอยต่อสูงหรือต่ำกว่าแผ่นพื้นคอนกรีตที่อยู่ข้างเคียงรอยต่อนั้น

4.12 ความคลาดเคลื่อนของผิวคอนกรีต เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วให้วัดสอบผิวหน้าคอนกรีตทั้งหมดโดยเฉพาะที่รอยต่อนั้นอีกด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตร การวัดให้วัดติดต่อกันไปโดยเลื่อนบรรทัดไปที่ละ 1.5 เมตรและมีระยะเหลื่อมกัน 1.5 เมตร ถ้าผิวหน้าตอนใดเมื่อวัดสอบในทิศทางตามยาวปรากฏว่าไม่สม่ำเสมอ หรือห่างจากขอบบรรทัดที่วัดสอบเกินกว่า 3.5 มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 7 มิลลิเมตร ก็ให้ทำเครื่องหมายไว้ และใช้เครื่องฝนคอนกรีตที่ได้รับความเห็นชอบจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว ธิบฝนออกให้ต่ำลงจนกระทั่งความไม่สม่ำเสมอนั้นเหลือไม่เกิน 3.5 มิลลิเมตร

ถ้าผิวหน้าของพื้นคอนกรีตตอนใดไม่สม่ำเสมอหรือห่างจากขอบบรรทัดที่วัดสอบเกินกว่า 7 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องรื้อแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นนั้นยาวอย่างน้อย 3 เมตร ตลอดความกว้างและความหนาของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นนั้นออกแล้วหล่อคอนกรีตให้ใหม่โดยให้มีรอยต่อก่อสร้างตามขวางตามแบบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

4.13 การบ่ม หลังจากกวาดและแต่งคอนกรีตเสร็จโดยไม่ทำให้ผิวคอนกรีตนั้นเสียหายแล้วให้รีบบ่มคอนกรีตด้วยวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

ในการบ่มคอนกรีตให้คลุมผิวพื้นคอนกรีตให้เต็มผิวหน้าด้วยวัสดุใช้ประกอบการบ่มคอนกรีต ถ้าปรากฏว่าส่วนใดหลุดออกหรือสูญหายไปในช่วงระยะเวลาที่บ่ม จะต้องรีบใส่ปิดให้ใหม่โดยทันที ระหว่างระยะเวลาที่บ่มห้ามปล่อยผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตทิ้งไว้โดยไม่มีสิ่งใดปกคลุม

ในกรณีที่ยังมีน้ำไม่เพียงพอสำหรับการบ่มหรือมีวัสดุใช้ประกอบการบ่มคอนกรีตไว้ที่หน้างานไม่เพียงพอ ก็ให้หยุดงานคอนกรีตไว้ก่อน

ในกรณีที่ปิดคลุมผิวหน้าของแผ่นพื้นคอนกรีตด้วยผ้ากระสอบหรือผ้าฝ้าย 2 ชั้น หรือใช้ทรายหรือวัสดุอื่นซึ่งดูดน้ำได้มาก ที่ได้รับความเห็นชอบแล้วจะใช้วัสดุดังกล่าวปิดคลุมไว้ตลอดเวลาอย่างน้อย 72 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา 72 ชั่วโมง ดังกล่าวนี้ให้น้ำฉีดวัสดุปิดคลุมให้เปียกชื้นติดต่อกันไป ห้ามใช้น้ำเค็มหรือน้ำกร่อยบ่มคอนกรีต อาจจะใช้วิธีขังน้ำไว้บนแผ่นพื้นคอนกรีตโดยตลอด 72 ชั่วโมงแทนก็ได้

ในกรณีที่ใช้สารประกอบอย่างเหลวสำหรับใช้เคลือบ สารประกอบนั้นจะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อ 2.6.3

4.14 การรีบบน ห้ามรีบบนออกจนกว่าคอนกรีตที่หล่อใหม่ได้ยู่ตัวแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง การรีบบนจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายต่อแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น

เมื่อรีบบนออกแล้ว ถ้าพบว่าคอนกรีตตอนใดผิวหน้าเป็นรูพรุนเล็กน้อยก็ให้แต่งให้เรียบโดยใช้มอร์ตาร์ซึ่งมีส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนและทราย 2 ส่วน โดยน้ำหนัก ถ้านายช่างผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าคอนกรีตตอนใดมีรูพรุนมากเกินไปสมควรให้ถือว่าแผ่นพื้นคอนกรีตตอนนั้นใช้ไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องรีบบนออกแล้วหล่อให้ใหม่โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนที่รีบบนออกนี้ต้องเติมความหนาและความกว้างและความยาวอย่างน้อย 3 เมตรของแผ่นพื้นคอนกรีตนั้น

4.15 การป้องกันแผ่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ติดตั้งและบำรุงรักษาแผงกันและจัดให้มีคนเฝ้าให้สัญญาณมิให้รถยนต์ต่าง ๆ ผ่านไปบนแผ่นพื้นคอนกรีตที่หล่อเสร็จใหม่ ๆ จนกว่าแผ่นพื้นคอนกรีตตอนนั้นจะมีอายุครบและยอมให้การจราจรผ่านได้ การตั้งแผงกันเหล่านี้จะต้องให้เป็นไปตามแบบมาตรฐานการติดตั้งป้ายจราจรระหว่างก่อสร้างของกรมทางหลวง ในกรณีที่จะต้องเปิดการจราจรให้แล่นทับแผ่นพื้นคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่ข้ามที่เหมาะสมและมั่นคงแข็งแรงสำหรับให้รถยนต์แล่นข้ามได้โดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ในกรณีที่ช่องทางซึ่งเปิดให้การจราจรผ่านได้อยู่ติดกับแผ่นพื้นคอนกรีตหรือช่องทางที่กำลังเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้งรั้วกันชั่วคราวที่มั่นคงแข็งแรงเป็นแนวแบ่งแยกช่องทางดังกล่าวและจะต้องดูแลรักษารั้วกันนั้นจนกว่าจะเปิดการจราจรได้แล้วจึงรีบบนออก ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปโดยมิให้เกิดขวางช่องทางที่เปิดการจราจรอยู่

ในกรณีที่ระยะระหว่างช่องทางที่เปิดการจราจรกับบริเวณที่เครื่องจักรของผู้รับจ้างทำงานมีจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับขนย้ายวัสดุเข้าออกให้อยู่ภายในบริเวณที่กำลังเทคอนกรีตโดยมิให้ลวงล้อเข้าไปในช่องทางที่เปิดการจราจร

แผ่นพื้นคอนกรีตตอนใดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากการจราจรหรือด้วยเหตุอื่นใด ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือทุบทิ้งแล้วหล่อคอนกรีตให้ใหม่ตามที่นายช่างผู้ควบคุมงานเห็นสมควรก่อนการตรวจรับครั้งสุดท้าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น วิธีการขออนุญาตนายช่างผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด

4.16 การยานวรอยต่อก่อนที่จะเปิดการจราจรบนผิวคอนกรีต หลังจากที่ได้บ่มคอนกรีตไว้ครบกำหนดเวลาแล้วให้รีบยานวรอยต่อตามยาวและตามขวางทั้งหมดโดยเร็ว

4.16.1 การเตรียมรอยต่อ ก่อนจะทำกรลงวัสดุยานวรอยต่อ รอยต่อจะต้องแห้งปราศจากฝุ่น กรวด ทรายและจะต้องขัดซีเมนต์ส่วนเกินออกจากผนังรอยต่อให้หมดและเป่าด้วยลมแรงที่แห้ง เพื่อให้วัสดุยานวรอยต่อติดกับผนังรอยต่ออย่างแน่นหนาโดยไม่มีช่องว่าง

4.16.2 การทาแนวรอยต่อด้วยวัสดุทารอยต่อ ก่อนที่จะลงวัสดุยานวรอยต่อจะต้องทาผนังรอยต่อด้วยวัสดุทารอยต่อที่เหมาะสมกับวัสดุยานวรอยต่อที่จะใช้ การทาวัสดุทารอยต่อสามารถจะกระทำได้โดยใช้แปรงทาหรือจะใช้เครื่องพ่นพ่นวัสดุทารอยต่อเข้าไปในรอยต่อก็ได้ ก่อนที่จะหยอดวัสดุยานวรอยต่อจะต้องรอให้วัสดุทารอยต่อแห้งสนิทเสียก่อน ซึ่งอาจจะต้องใช้เวลา 4-24 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

4.16.3 การให้ความร้อนวัสดุยารอยต่อ ดังที่จะใช้ตั้มวัสดุยารอยต่อจะต้องเป็นถึง 2 ชั้นโดยมีน้ำมันหรือของเหลวอื่นใดเป็นตัวกลางระหว่างชั้นเพื่อให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสม่ำเสมอโดยทั่วกัน ถึงตั้มวัสดุยารอยต่อจะต้องมีเทอร์โมมิเตอร์ติดไว้เพื่อตรวจสอบอุณหภูมิทั้งขณะตั้มและขณะหยอด

การทำวัสดุยารอยต่อหลอมละลายจะต้องค่อย ๆ ทำโดยในระยะแรกจะต้องตัดวัสดุยารอยต่อที่อยู่ในสภาพแข็งให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ด้วยใบมีดที่ร้อนหรือมีดที่คมและถูด้วยพาราฟิน หลังจากนั้นเอาวัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ บางส่วนลงไปหลอมละลายในถึงตั้ม พร้อมทั้งกวนอยู่ตลอดเวลาและในขณะเดียวกันก็ค่อย ๆ ใส่วัสดุยารอยต่อที่ตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ ส่วนที่เหลือลงไปจนถึงตั้มที่ล้นพร้อมกับกวนไปด้วย เมื่อวัสดุยารอยต่อหลอมละลายและมีอุณหภูมิสูงถึงอุณหภูมิที่จะหยอดได้ก็ให้หยอดลงไปนรอยต่อทันที ควรระมัดระวังอย่าให้อุณหภูมิของวัสดุยารอยต่อสูงเกินไปเพราะจะทำให้วัสดุยารอยต่อเสื่อมคุณภาพ

4.16.4 การหยอดวัสดุยารอยต่อ อุณหภูมิในขณะที่หยอดวัสดุยารอยต่อให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยารอยต่อนั้น ๆ การหยอดวัสดุยารอยต่อจากถึงตั้มให้กระทำให้เสร็จโดยเร็วที่สุด ก่อนเริ่มงานหยอดใหม่ในแต่ละครั้งจะต้องเผาหัวสำหรับหยอดให้ร้อน เพื่อละลายวัสดุเก่าที่เกาะติดอยู่ออกให้หมด

4.16.5 การหลอมละลายซ้ำ วัสดุยารอยต่อซึ่งได้นำไปหลอมละลายแล้วปล่อยให้เย็นจนแข็งตัวจะเอามาหลอมละลายใหม่เพื่อใช้งานต่อไปอีกไม่ได้ วัสดุยารอยต่อถ้าหลอมละลายแล้วใช้ไม่หมดจะต้องเอาออกทิ้งไป

4.16.6 ระดับของการหยอด ควรหยอดวัสดุยารอยต่อให้ต่ำกว่าขอบของรอยต่อเล็กน้อย เพื่อป้องกันมิให้วัสดุยารอยต่อทะลักล้นขึ้นมาบนผิวคอนกรีตภายหลังเปิดการจราจรแล้ว

4.17 การเปิดการจราจร ห้ามเปิดการจราจรบนแผ่นพื้นคอนกรีตที่สร้างเสร็จจนกว่าจะมีอายุครบ 14 วัน แต่ในกรณีที่เป็น เช่น บริเวณทางแยกและทางเชื่อมเป็นต้น อาจยอมให้เปิดการจราจรได้ถ้าค่ากำลังรับแรงอัดของแท่งคอนกรีตได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ การเปิดการจราจรจะกระทำได้เมื่อได้หยอดวัสดุยารอยต่อเรียบร้อยแล้วและได้รับอนุญาตจากนายช่างผู้ควบคุมงานแล้ว

4.18 การก่อสร้างไหล่ทาง การก่อสร้างไหล่ทางจะต้องเป็นไปตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบ เมื่อก่อสร้างผิวทางคอนกรีตตอนใดเสร็จ ก็ให้รีบก่อสร้างเกลี่ยแต่งและดำเนินการอื่นๆ ที่เกี่ยวกับไหล่ทางในตอนนั้นๆ ตามไปโดยเร็ว

* * * * *

