



คู่มือการปฏิบัติงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน การก่อสร้างถนน



จัดทำโดย

กองช่างองค์การบริหารส่วนตำบลจุฬพล
อำเภอโพธิ์พิสัย จังหวัดหนองคาย

คำนำ

คู่มือเล่มนี้ เป็นเอกสารทางวิชาการด้านช่าง จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการก่อสร้าง เป็นบริการทางวิชาการด้านช่างให้แก่หน่วยงานในสังกัด หน่วยงานอื่นและผู้สนใจทั่วไป

จุดมุ่งหมายในการจัดทำคู่มือเล่มนี้ มิได้มุ่งหวังจะให้มีความรู้เฉพาะทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แต่ต้องการให้มีความรู้ในการปฏิบัติด้วย ดังนี้ เนื้อหาสาระจะเน้นภาคปฏิบัติเป็นหลัก โดยภาคทฤษฎีพร้อมรูปภาพ และตัวอย่างต่างๆ เป็นส่วนประกอบ เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษาค้นคว้าและสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานได้อย่างดี

กองช่าง องค์กรบริหารส่วนตำบลจุมพล หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือเล่มนี้จะเป็นส่วนช่วยเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ของงานทางปฏิบัติ การแก้ไขปัญหาและการใช้เทคนิคต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับบุคลากรด้านช่าง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดผู้สนใจได้เป็นอย่างดี

กองช่าง
องค์กรบริหารส่วนตำบลจุมพล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทที่ ๑ ประเภทของทาง	๑
บทที่ ๒ มาตรฐานงานผิวจราจร	๓
บทที่ ๓ การสำรวจเบื้องต้น	๑๔
บทที่ ๔ การออกแบบงานทางเบื้องต้น	๑๕
บทที่ ๕ การประมาณราคาและการคำนวณราคากลางทาง	๑๗
บทที่ ๖ การควบคุมงาน	๑๘
บทที่ ๗ การตรวจรับ	๒๒
บทที่ ๘ การตรวจสอบบำรุงรักษาถนน	๒๓
ภาคผนวก	

บทที่ ๑

ประเภทของทาง

ประเภทของทาง

งาน หรือ ถนนในชนบทจะมีทางที่สามารถแบ่งออกได้เป็น ๓ ประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของวัสดุที่ใช้ทำผิวจราจร ดังนี้

๑.๑ ถนนผิวจราจรลูกรัง เป็นถนนที่พบทั่วไปในพื้นที่ชนบท โครงสร้างทางเป็นดินถม และปูทับด้วยวัสดุลูกรังบดอัดแน่นเป็นผิวถนน เป็นถนนที่มีราคาถูก ก่อสร้างง่ายมีข้อเสียคือจะเป็นฝุ่นมากและชำรุดเสียหายบ่อยทำให้ต้องทำการบำรุงรักษาอยู่เป็นประจำ



๑.๒ ถนนผิวจราจรคอนกรีต เป็นถนนที่ปรับปรุงผิวจราจร เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือวัสดุอื่น ส่วนใหญ่จะเป็นถนนในหมู่บ้าน หรือชุมชนเมือง ถนนคอนกรีตจะมีความคงทนต่อการใช้งานค่อนข้างดี ก่อสร้างง่าย ใช้เครื่องจักรน้อย มีข้อเสียคือ ผิวจราจรจะไม่ค่อยเรียบเนื่องจากมีรอยต่อมากและหากก่อสร้างให้สามารถรับน้ำหนักมากขึ้น จะมีราคาสูงกว่าถนนประเภทอื่น



๑.๓ ถนนผิวจราจรลาดยาง เป็นถนนที่ปรับปรุงผิวจราจร เป็นผิวลาดยาง ประเภทต่างๆ เช่น ผิวทางลาดยาง แบบเคพซีล หรือแบบลาดยางสองชั้น หรือแบบแอสฟัลต์คอนกรีต ถนนลาดยางส่วนใหญ่นิยมก่อสร้างเป็นถนนระหว่างเมือง ซึ่งมีปริมาณการจราจรมาก การก่อสร้างรวดเร็ว เพราะใช้เครื่องจักรกลในการก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ ข้อดีคือผิวทางจะเรียบ ไม่มีรอยต่อ มีความยืดหยุ่นดี ความทนทานต่อการใช้งานได้ดี แต่การบำรุงรักษาต้องใช้เครื่องจักรกลดำเนินการ



บทที่ ๒

มาตรฐานงานผิวจราจร

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบคอนกรีต

๑.๑ งานผิวจราจรแบบคอนกรีต หมายถึง การก่อสร้างผิวจราจรโดยใช้คอนกรีตที่ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ปอร์ตแลนด์เป็นส่วนผสมกับน้ำ วัสดุชนิดเม็ดหยาบ และวัสดุชนิดเม็ดละเอียดตามอัตราส่วนที่ได้กำหนดไว้บนชั้นพื้นทาง หรือชั้นคันทางที่ได้เตรียมเอาไว้ โดยมีเหล็กที่จะเสริมคอนกรีตอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง

๑.๒ วัสดุ

๑.๒.๑ วัสดุปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๑๕ : มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

๑.๒.๒ วัสดุน้ำให้เป็นไปตาม มทข. ๑๐๑ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานงานคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็ก ข้อ ๑.๔

๑.๒.๓ วัสดุชนิดเม็ดหยาบให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๖ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานวัสดุชนิดเม็ด (Aggregates) สำหรับผิวจราจรคอนกรีต

๑.๒.๔ วัสดุชนิดเม็ดละเอียด ให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๖ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานวัสดุชนิด (Aggregates) สำหรับผิวจราจรคอนกรีต

๑.๒.๕ วัสดุเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตให้เป็นไปตาม มทข. ๒๑๗ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

๑.๒.๖ คอนกรีตที่ผสมขึ้นเองหรือคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ที่จะนำมาใช้นั้นต้องมีปริมาณปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ที่ใช้ผสมคอนกรีต ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กิโลกรัมต่อหนึ่งลูกบาศก์เมตร และเมื่ออายุครบ ๒๘ วัน ต้องมีค่าความต้านแรงอัดของแท่งคอนกรีตมาตรฐานลูกบาศก์เมตร ๑๕x๑๕x๑๕ เซนติเมตร ไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

๑.๓ วิธีการก่อสร้าง

๑.๓.๑ การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

ให้ทำการบดอัดชั้นพื้นทางหรือชั้นคันทาง และปาดแต่งระดับตามแนวเส้นทางให้ได้ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนแล้วจะต้องทำการปาดแต่งผิวของชั้นพื้นทาง หรือชั้นคันทางให้ได้ส่วนโค้ง หรือความลาดตามแบบรูปตัดถนนที่กำหนด โดยการปาดออกให้กว้างกว่าผิวถนนที่จะเทคอนกรีต ข้างละประมาณ ๓๐ เซนติเมตร ทำการบดอัดให้แน่นด้วยรถบดล้อเหล็กแล้วจึงติดตั้งแบบเหล็กด้านข้าง ดินที่ปาดออกให้กองไว้ตามไหล่ถนน เพื่อเป็นการตรวจสอบให้ละเอียดแน่นอนอีกครั้งให้ทำการตรวจสอบระดับโดยใช้กล้องทูลระยะ ๒ เมตร ในแนวขวางและแนวยาวตามถนนทั้งสองทางส่วนไหนที่เป็นแอ่งต่ำกว่าระดับ จำเป็นต้องเติมดินเพิ่มจะต้องทำการบดอัดด้วยรถบดล้อเหล็กที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า ๒๓๐ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ในบางท้องที่ที่ใช้ดินลูกรังเป็นวัสดุรองพื้นทางอาจจะใช้ทรายทับหน้าบดอัดแน่นแล้วแต่งระดับให้ได้ตามที่กล่าวก่อนจะเทคอนกรีตให้ฉีดน้ำรดให้ชุ่มตลอดเวลาไม่น้อยกว่า ๘ - ๑๐ ชั่วโมง เพื่อป้องกันการดูดซึมน้ำจากคอนกรีตในขณะเทอาจกำหนดให้ใช้กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกบางๆปูทับชั้นรองพื้นเพื่อตัดปัญหายุ่งยากในการรดน้ำให้ชุ่มในชั้นรองพื้นทางก็ได้ กระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกที่ปูจะต้องปูเต็มพื้นที่ หากจำเป็นต้องต่อกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกให้ต่อโดยการปูทับเหลื่อมไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร และเพื่อป้องกันการกระดาษแอสฟัลต์หรือแผ่นพลาสติกฉีกขาดในขณะที่เทคอนกรีตจะต้องมีกระดาษหนาหรือไม้อัดกว้างประมาณ ๖๐ เซนติเมตร วางทับขวางถนน นำหน้าคอนกรีตที่กำลังเทเมื่อคอนกรีตเทไปถึงให้เลื่อนกระดาษหนาหรือไม้อัดนำหน้าไปเรื่อยๆจนกว่าจะแล้วเสร็จ

๑.๓.๒ แบบหล่อและการติดตั้งแบบ

๑. แบบหล่อผิวจราจรจะต้องทำด้วยวัสดุที่ได้รับการตรวจสอบรับรองแบบรูปร่างและความหนา มีความสูงเมื่อตั้งแบบเท่ากับความหนาพื้นผิวจราจร ความแข็งแรงเมื่อถูกน้ำหนักกดในระหว่างหล่อคอนกรีตจะไม่มีทรุดตัวหรือดัดตัว ต้องมีฐานกว้างไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร ขอบบนไม่ต่ำกว่า ๕ เซนติเมตร และมีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ ๓ เมตร ยกเว้นในกรณีที่ประกอบแบบในแนวถนนโค้ง ซึ่งมีรัศมีความโค้งน้อยกว่า ๖๐ เมตร ให้ใช้แบบหล่อที่มีความยาวท่อนละไม่เกิน ๒ เมตรหรืออาจจะใช้แบบโค้งก็ได้ แบบทุกแผ่นจะต้องมีรูตอกหมุดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒ เซนติเมตร แบบหล่อขนาดยาว ๓ เมตร จะต้องมีรูตอกหมุดอย่างน้อย ๓ รู และขนาดสั้นกว่า ๓ เมตร จะต้องมีรูตอกหมุดอย่างน้อย ๒ รู แบบหล่อทุกแผ่นจะต้องมีสลักเกาะกันระหว่างปลายชนซึ่งแข็งแรงและแน่นหนา

๒. แบบสำหรับกันขวางแผ่นผิวจราจรในการเทคอนกรีตจะต้องแข็งแรง แน่นหนา ยึดติดกับแบบข้างด้วยนอตสกรู

๓. ทั้งแบบข้างและแบบขวางจะต้องเจาะรูสำหรับเสียบเหล็กเดือย (Dowel หรือ Tie Bar) ซึ่งมีระยะห่างและตำแหน่งสูงต่ำเท่ากับในแบบแปลน

๔. เมื่อทดสอบความตรงของแบบหล่อด้วยไม้บรรทัด หรือเส้นด้ายในด้านข้างหรือขอบบนของแบบต่อระยะความยาว ๓.๐๐ เมตร แล้วจะมีความคลาดเคลื่อนนอกแนวตรงได้ไม่เกิน ๐.๓ เซนติเมตร แบบที่มีผิวบุดเบี้ยวหรือบิดโค้ง หรือแตกร้าวห้ามนำมาใช้ได้เด็ดขาด

๕. แบบหล่อจะต้องต่อชนกันอย่างเรียบร้อยแน่นหนาและยึดตรงด้วยหมุดเหล็กทุกๆรู หมุดบนแบบทุกๆ สลักต่อชนต้องยึดอัดกันให้แน่นและมีผิวข้างแบบหรือสันแบบเรียบเสมอกัน การตั้งแบบจะต้องได้แนวและระดับตามที่กำหนด ฐานของแบบจะต้องวางติดบนผิวชั้นรองพื้นทางที่ปาดแต่งเรียบร้อยแล้ว ห้ามหมุนแบบเพื่อแต่งให้ได้ระดับเพราะจะเกิดการทรุดในขณะเท การวางแบบจะต้องวางให้ได้แนวระดับ มีระยะทางห่างจากจุดที่จะทำการเทยาวไม่น้อยกว่า ๑๒๐ เมตรข้างหนึ่งและ ๘๐ เมตรอีกด้านหนึ่ง เพื่อให้เกิดการเหลื่อมกัน ทำให้การวางแบบต่อไปมีแนวระดับยึดคือระดับผิวถนนจะเรียบสม่ำเสมอตามระดับที่ต้องการ แบบจะต้องสะอาดและชโลมน้ำมันก่อนที่จะนำมาใช้ทุกครั้งก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตจะต้องมีการตรวจสอบระดับสันแบบเป็นครั้งสุดท้ายโดยใช้บรรทัดเส้นตรงทาบภายหลังจากเทคอนกรีตแล้วอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง จึงจะถอดแบบหล่อ

๖. ในกรณีที่เป็นทางโค้งที่มีรัศมีน้อยๆ หรือบางส่วนที่ไม่ต้องการให้เป็นเส้นตรงแบบหล่อจะต้องให้มีลักษณะโค้งรัศมีตามต้องการ มีความสูงเท่ากับความหนาของผิวจราจรและจะต้องมีการยึดตรึงอย่างแข็งแรง

๑.๔ การก่อสร้าง

๑.๔.๑ การหล่อผิวจราจรคอนกรีต

๑. ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีตจะต้องรายงานผู้ควบคุมงานให้ทราบ เพื่อทำการตรวจสอบล่วงหน้าอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง ในการเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน ตลอดตั้งแต่เริ่มต้นจนแล้วเสร็จและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องไฟฟ้าแสงสว่างให้มีความสว่างเพียงพอเพื่อใช้ในกรณีที่ต้องแต่งผิวหน้าคอนกรีตในเวลากลางคืน

๒. คอนกรีตที่จะเทต้องเทติดต่อกันโดยสม่ำเสมอให้เต็มแต่ละช่วง และมีความหนาที่จะแต่งผิวได้ทันทีทุกครั้ง ห้ามหยุดเทคอนกรีตในแต่ละช่วงเป็นอันขาด หากมีเหตุขัดข้องใดๆ อันทำให้การเทคอนกรีตในแต่ละช่วงที่หยุดชะงักนานกว่า ๓๐ นาที จะต้องรื้อคอนกรีตที่เทแล้วในช่วงนั้นออกทิ้งเสียทั้งหมด หรือรีบทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joint) ที่จุดนั้นทันที แต่ถ้าเหตุขัดข้องนั้นหยุดชะงักนานไม่เกินกว่าระยะเวลาที่กำหนดตรงแนวคอนกรีตที่เทแล้วกับที่จะเทใหม่ให้ใช้ปลั๊กคอนกรีตเก่าและใหม่ผสมกัน

๓. เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องมีเครื่องปาระดับตามแนวขวาง ๒ อัน เครื่องเกลี่ยคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่เกลี่ยคอนกรีตที่เทไปตามแนวขวางให้เต็มผิวพื้นที่จะทำผิวจราจรในการเกลี่ยและเขย่าคอนกรีตจะต้องเอาใจใส่ในการเกลี่ยหรือเขย่าคอนกรีตตามข้างแบบและรอยต่อของผิวจราจรเป็นพิเศษ การเขย่าคอนกรีตจะต้องไม่จั่นจนเกินไป จนกระทั่งเกิดการแยกตัวของหิน ททราย ในการปาระดับคอนกรีตอาจจะใช้คนงานที่มีความชำนาญพิเศษอย่างน้อย ๓ คน ช่วยปาแต่งระดับผิวหน้าของคอนกรีตล่วงหน้าไปก่อนเครื่องแต่งผิวคอนกรีตก็ได้ ห้ามใช้คราดเกลี่ยคอนกรีตเป็นอันขาดเครื่องปาระดับจะต้องมีการปรับแต่งเครื่องให้ปาดคอนกรีตให้ได้ความโค้ง หรือเอียงลาดตามรูปตัดของถนน

๔. ในการเทคอนกรีตช่องจราจรถัดจากช่องที่เทเสร็จเรียบร้อยแล้ว ล้อของรถเครื่องแต่งผิวคอนกรีตข้างหนึ่งจะต้องวิ่งบนผิวคอนกรีตของช่องจราจรที่เทเสร็จไปแล้ว ล้อรถนั้นจะต้องเปลี่ยนเป็นล้อยางผิวเรียบไม่มีดอกยาง ไม่มีปิ๊กยื่นออกมายึดขอบถนน ผิวในของล้อจะต้องอยู่ชิดกับขอบถนน ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เทคอนกรีตเกินมาทับผิวจราจรที่เทไปแล้ว ซึ่งจะทำให้เกิดการร่อนออกได้ง่ายความกว้างของหน้ายางล้อรถไม่น้อยกว่า ๗ เซนติเมตร การเทคอนกรีตช่องที่สองนี้ต้องรอให้ช่องจราจรช่องแรกที่เทไปแล้วมีอายุไม่น้อยกว่า ๗ วัน จึงจะวางล้อเครื่องแต่งผิวคอนกรีตได้ส่วนล้ออีกข้างหนึ่งให้วางบนแบบหล่อซึ่งล้อจะต้องมีปีกยึดตรงทั้งสองด้าน

๕. ระวังการเทคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานสวมตัวอย่างคอนกรีต จำนวน ๑ ครั้ง หรือ ๑ ตัวอย่างต่อคอนกรีตที่เท ๕๐ ลูกบาศก์เมตร หรือทุกๆ ครั้งที่มีการเทคอนกรีต (ในกรณีที่น้อยกว่า ๕๐ ลูกบาศก์เมตร) นำตัวอย่างคอนกรีตที่เก็บแต่ละครั้ง หรือแต่ละตัวอย่างมาหล่อเป็นแท่งคอนกรีตมาตรฐานลูกบาศก์ ๑๕x๑๕x๑๕ เซนติเมตร จำนวน ๓ ก้อน (๑ ชุด) เพื่อเก็บไว้ทดสอบหาค่าความต้านทานแรงอัด ตาม มทข. (ท) ๑๐๕.๑ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานการทดสอบความต้านทานแรงอัดของแท่งคอนกรีต ผลการทดสอบเมื่อแท่งคอนกรีตมีอายุครบ ๒๘ วันของแต่ละชุดจะต้องให้ค่าความต้านทานแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบทั้งนี้อนุญาตให้มีแท่งคอนกรีตที่ให้ค่าความต้านทานแรงอัดต่ำกว่า ๓๒๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบได้ไม่เกิน ๑ ก้อน แต่ต้องไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๘๕ ของค่าที่กำหนด ในกรณีที่ผลทดสอบแท่งคอนกรีตให้ค่าความต้านทานแรงอัดต่ำกว่าค่าที่กำหนด ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ทำการตรวจสอบค่าความต้านทานแรงอัดของคอนกรีตในช่วงงานนั้นๆ เพิ่มเติมโดยการเจาะเก็บตัวอย่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร และมีอัตราส่วนระหว่างความสูงและเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒ : ๑ มาทดสอบในห้องปฏิบัติการตาม มทข. (ท) ๑๐๕.๑ - ๒๕๔๕ : มาตรฐานการทดสอบความต้านทานแรงอัดของแท่งคอนกรีต การเจาะเก็บตัวอย่างทดสอบจะต้องดำเนินการภายใน ๖๐ วัน นับจากวันที่เทคอนกรีตช่วงนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งสิ้น สำหรับตำแหน่งที่เจาะและจำนวนตัวอย่างที่ต้องการผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนด

๑.๔.๒ การวางเหล็กเสริม

๑. การวางเหล็กเสริมจะต้องวางให้ถูกต้องตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน
๒. เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดถูกต้อง สะอาด ปราศจากน้ำมันหรือไขมันเปรอะเปื้อนจนเป็นเหตุให้แรงยึดกับคอนกรีตสูญเสีย ไม่เป็นสนิมขุม การผูกเหล็กตะแกรงควรผู้เป็นแผง แล้วนำมาวางในตำแหน่งด้วยความระมัดระวัง
๓. เหล็กเสริมตามแนวยาวและแนวขวางเส้นริมสุดของตะแกรงจะต้องห่างจากขอบของแผ่นคอนกรีตไม่เกิน ๗ เซนติเมตร และปลายเหล็กตามแนวยาวและแนวขวางจะต้องห่างจากขอบไม่เกิน ๕ เซนติเมตร การต่อเหล็กวิธีวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลมให้วางทาบโดยให้เหลื่อมกันระยะยาวเท่ากับ ๔๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกันมีระยะเท่ากับ ๓๐ เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยนั้น จากนั้นต้องทำการผูกติดกันให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก

๔. ในการวางแผงเหล็กเสริมจะกระทำได้โดยเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางปรับระดับ ให้มีความสูงเท่ากับความสูงของตำแหน่งเหล็กเสริมในแบบ จากนั้นนำแผงตะแกรงเหล็กเสริมวางลงไปแล้วเทคอนกรีตทับอีกครั้ง ปรับแต่งผิวจราจรจนเสร็จเรียบร้อยในการเทคอนกรีตทับหน้าจะต้องกระทำก่อนที่คอนกรีตข้างล่างเกิดการแข็งตัว หากส่วนหนึ่งส่วนใดของคอนกรีตชั้นล่างที่เทไว้ก่อนวางแผงตะแกรงเหล็กเสริมมีระยะเวลาเวลานานกว่า ๓๐ นาที โดยยังมีได้มีการเททับคอนกรีตชั้นบนแล้ว จะต้องรื้อและขนคอนกรีตในแบบหล่อช่วงนั้นออกทิ้งให้หมดแล้วนำคอนกรีตที่ผสมใหม่มาเท และให้ปฏิบัติตามลำดับวิธีการที่กล่าวข้างต้น

๕. ในกรณีที่ว่างตะแกรงเหล็กเสริมจนเป็นที่แน่ใจว่าจะไม่เกิดการทรุดตัวในขณะที่เทคอนกรีต

๖. เหล็ก Dowels และ Tie Bars จะต้องมีความยาวและอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลนทุกประการ

๗. เหล็ก Dowels และ Tie Bars ต้องวางยึดให้แน่นโดยไม่มีอาการเคลื่อนตัว ขณะเทและเขย่าคอนกรีต

๘. เหล็ก Dowels ก่อนที่จะนำไปวางจะต้องทาด้วยแอสฟัลต์ชนิด MC หรือ RC ให้ทั่วตามแบบและเหล็ก Dowels ที่รอยต่อขยายตัว (Expansion Joint) ปลายขาข้างด้านอิสระจะต้องมีหมวกเหล็กครอบให้มีช่องว่างระหว่างปลายเหล็กกับหมวกเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบ

๙. เหล็ก Tie Bars ต้องไม่มีน้ำมันติดอยู่บนผิวเหล็กและต้องมีระยะห่างและระดับถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในแบบ ก่อนการเทคอนกรีตต้องกำจัดฝุ่นออกจากผิวเหล็กให้หมดด้วย

๑๐. เมื่อผูกเหล็กต่างๆ เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนดำเนินการเทคอนกรีตผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความเรียบร้อยของการผูกเหล็กและอื่นๆก่อน

๑.๔.๓ รอยต่อ

รายละเอียดของรอยต่อทั้งตามขวาง (Transverse Joints) และรอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) จะต้องเป็นไปตามแบบแปลนรอยต่อตามขวางจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนนและมีร่องยาวตลอดความกว้าง รอยต่อตามยาวจะต้องขนานกับแนวศูนย์กลางถนน และความลึกของรอยต่อทั้งหมดต้องตั้งฉากกับผิวจราจร ผิวจราจรตรงรอยต่อต้องไม่นูนขึ้นหรือเป็นแอ่งลง ในกรณีที่แบบไม่ได้กำหนดหรือแสดงรอยต่อไว้ไม่ชัดเจนให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตผิวจราจรแต่ละแผงได้กว้างไม่เกิน ๔.๐๐ เมตร และยาวไม่เกิน ๖.๐๐ เมตร และรอยต่อต้องมีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

๑. รอยต่อเพื่อการขยายตัว (Expansion Joints) ต้องทำรอยต่อเพื่อการขยายตัวทุกๆระยะความยาว ๓๐ เมตร ความกว้างของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า ๒ เซนติเมตร และตัดขาดตลอดความหนาของพื้นคอนกรีต ระหว่างรอยต่อจะต้องมีเหล็กเดือย (Dowel Bar) ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑๙ เซนติเมตร ยาว ๔๐ เซนติเมตร และวางห่างกันทุกๆ ระยะ ๓๐ เซนติเมตร เหล็กเดือยจะต้องมีปลายข้างหนึ่งฝังยึดแน่นกับพื้นคอนกรีต และจะต้องจัดให้มีปลายอีกข้างหนึ่งสามารถขยายตัวตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า ๓ เซนติเมตรก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งจะต้องใส่แผ่นวัสดุขยายตัวที่ร่องของรอยต่อเพื่อการขยายตัว และแผ่นวัสดุขยายตัวที่นำมาใช้ต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM D - ๑๗๕๑ โดยมีความกว้างเท่ากับความหนาของพื้นคอนกรีตแล้วเจาะรูตามตำแหน่งของเหล็กเดือย เมื่อคอนกรีตมีอายุครบให้ขุดหรือตัดส่วนบนของแผ่นวัสดุขยายตัวนี้ให้มีความลึกประมาณ ๒.๕ เซนติเมตรแล้วอุดด้วยสารขยายตัวป้องกันน้ำซึม

๒. รอยต่อเพื่อการหดตัว (Contraction Joints) มีวิธีทำหลายวิธี คือ

๑. วิธีการเลื่อยตัด

ตำแหน่งที่จะตัดรอยต่อบนพื้นผิวจรรยาจะต้องอยู่บนเหล็กเคลือบและต้องทำเครื่องหมายโดยต่อเส้นบนคอนกรีตในขณะที่คอนกรีตหมาดอาจจะใช้เหล็กแหลม ชีตก็ได้ แต่ไม่ให้ลึกลงไป ในผิวคอนกรีตเกิน ๐.๒ เซนติเมตร เลื่อยที่ใช้ตัดทำรอยต่อจะต้องเป็นชนิดที่เคลื่อนย้ายได้ง่ายการตัดจะต้องตัดให้ตรงใบเลื่อยที่ตัดต้องคมและสามารถตัดเม็ดหินที่ใช้ในการผสมคอนกรีตได้ ถ้าใบเลื่อยเป็นชนิดหล่อเลี้ยงด้วยน้ำ จะต้องฉีดน้ำตลอดเวลาในขณะที่ตัดเมื่อตัดเสร็จแล้วให้เป่าเศษปูนและน้ำออกให้สะอาดด้วยเครื่องเป่าลม รอยตัดจะต้องมีขอบคมและหินไม่หลุดออกมา ขนาดความกว้างและความลึกของร่องรอยตัดให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบโดยทั่วไปควรจะทำการตัดผิวคอนกรีตได้ภายหลังจากเทคอนกรีต ประมาณ ๘ ชั่วโมง และตัดให้เสร็จเรียบร้อยก่อนที่จะเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของพื้นคอนกรีต ในกรณีตัดลึกไม่ได้ตามต้องการ หรือมีเศษหินอุดอยู่ไม่สามารถใช้ลมเป่าออกได้ อนุญาตให้ตัดซ้ำอีกครั้งในรอยเดิมได้ ก่อนที่จะทำการเทผิวช่องจรรยาข้างเคียงจะต้องอุดรอยต่อให้เรียบร้อย

๒. วิธีอย่างอื่น

เช่น ไม้หรือวัสดุอื่นฝัง ซึ่งจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะดำเนินการได้ต้องทำการอุดรอยต่อให้เรียบร้อยก่อนที่จะเทคอนกรีตในช่องจรรยาข้างเคียงหรือก่อนที่เปิดให้รถผ่าน

๓. รอยต่อเนื่องจากการก่อสร้าง (Construction Joints) ในกรณีที่ต้องหยุดเทคอนกรีตเกินกว่า ๓๐ นาที จะต้องทำรอยต่อตรงที่คอนกรีตหยุดเททันที การทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนดในการแต่งผิวจะต้องให้ระดับของคอนกรีตตามแนวรอยต่อสูงเท่ากับระดับผิวพื้นในบริเวณใกล้เคียงรอยต่อจะต้องอยู่ห่างจากรอยต่อตามขวางที่ใกล้ที่สุดอยู่ไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร ถ้าน้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร ไม่ต้องทำรอยต่อเนื่องจากการก่อสร้างแต่ให้ทำการตัดหรือรื้อคอนกรีตที่เทเกินทิ้งออกให้หมดและถึรอยต่อนั้นเป็นรอยต่อที่จะทำการก่อสร้างต่อไป

๔. รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joints) การก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบแปลนที่กำหนดวิธีการก่อสร้างให้ดำเนินการเช่นเดียวกับการก่อสร้างรอยต่อเพื่อการหดตัว ส่วนการตัดต่อให้ใช้เลื่อยกระทำเช่นเดียวกัน การตัดรอยต่อจะตัดเมื่อใดก็ได้หลังจากคอนกรีตแข็งตัวแล้ว แต่จะต้องตัดก่อนจะเปิดการจราจร ในการวางเหล็กเดือย (Tie Bar) ระหว่างกลางของรอยต่อจะต้องมีขนาดระยะห่างและความสูงเป็นไปตามแบบแปลนและมีแคร้คอยรับเหล็กและยึดบังคับให้อยู่ในตำแหน่งทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กล้มขณะที่เทคอนกรีต

๑.๔.๓ การแต่งผิวคอนกรีต

๑. หลังจากเทคอนกรีตลงบนชั้นรองพื้นทางและจะต้องเกลี่ยคอนกรีตด้วยเครื่องเกลี่ยคอนกรีต เครื่องเกลี่ยคอนกรีตต้องปฏิบัติงานได้ ๒ อย่างในขณะเดียวกัน คือ ทำให้คอนกรีตยุบตัวแน่นและแต่งหน้าคอนกรีตให้เรียบด้วยเหล็กปาดคอนกรีตตัวหน้า (Front Screen) ต้องตั้งสูงกว่าตัวหลังเล็กน้อย (ประมาณ ๐.๕ เซนติเมตร) เพื่อให้เหล็กปาดตัวหลังกดให้คอนกรีตยุบตัวจากนั้นก็ทำการเขย่าคอนกรีตด้วยเครื่องจักร เพื่อให้เนื้อคอนกรีตแน่นและไม่เกิดรูพรongเครื่องจักรแต่งผิวต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับงานที่จะปฏิบัติ เช่น หากผิวของคอนกรีตต้องลาดเพื่อระบายน้ำ เหล็กปาดคอนกรีตทั้งตัวหน้าและตัวหลังต้องปรับให้เข้ากับลักษณะงานได้เป็นต้น และต้องคอยตรวจควบคุมอย่าให้คอนกรีตที่อยู่หน้าเหล็กปาดมากไป เพราะอาจจะทำให้คอนกรีตไหลผ่านเหล็กปาด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตไม่สม่ำเสมอ การตั้งเหล็กปาดหากไม่ถูกต้องบางครั้งเหล็กปาดจะครูด ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเป็นป่อได้

๒. การแต่งผิวด้วยแรงคน คือใช้เครื่องแต่งผิวที่ใช้แรงคนงาน ๒ คน จับที่ปลายคนละข้างของคานไม้หรือคานเหล็กสำหรับปาดคอนกรีต ซึ่งติดตั้งเครื่องสั้นสะเทือนมีความเร็ว ประมาณ ๑๕,๐๐๐ รอบต่อนาที เพื่อเขย่าปาดคอนกรีตให้ยุบตัวแน่น และคนงาน ๒ คน ที่ถือด้ามอยู่จะดันคานไม้หรือคานเหล็กที่ปาดคอนกรีตเคลื่อนตัวไปข้างหน้าช้าๆ โดยพยายามคุมให้มีความสูงของคานไม้หรือคานเหล็กที่ปาดหน้าไม่มากกว่า ๒ นิ้ว ตลอดความกว้างของผิวคอนกรีตที่หน้าหน้าของคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า ๒๐ กิโลกรัมต่อความยาวของคานหนึ่งเมตรและต้องทำให้มันคงแข็งแรงสามารถรับแรงกดจากคนงานทั้ง ๒ คน ได้ด้วยการดันปาดเคลื่อนตัวไปข้างหน้าต้องดันไปพร้อมๆกันและให้หมั่นยกคานกระแทกคอนกรีตไปด้วยก็จะเพิ่มให้คอนกรีตยุบตัวและแน่นมากขึ้น

๓. การปรับแต่งระดับผิวคอนกรีต หลังจากแต่งผิวคอนกรีตด้วยเครื่องจักรหรือแรงคนแล้ว คอนกรีตบางส่วนอาจลอดผ่านคานไม้หรือคานเหล็กปาดคอนกรีตมาได้ ซึ่งจะทำให้เกิดคลื่นบนผิวหน้าคอนกรีตต้องทำการปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตอีกครั้ง โดยการใช้เกรียงเหล็ก (Scraping Straight Edge) ที่ยาวประมาณ ๓.๐๐ เมตร ใบเกรียงต้องแข็ง คมพอที่จะตัดคอนกรีตส่วนที่สูงกว่าออกได้ การทำงานให้คนยืนอยู่ขอบข้างแนวถนนแล้วใช้เกรียงเหล็กปาดหรือดันตัดคอนกรีตส่วนที่เกินออกในแนวที่ขนานกับศูนย์กลางถนน และขยับเกรียงไปข้างหน้าครั้งละครั้งความยาวของเกรียง

๔. การแต่งผิวคอนกรีตขั้นสุดท้ายเป็นการแต่งผิวหน้าคอนกรีตให้เรียบ เพื่อให้มีแรงเสียดทานระหว่างคอนกรีตกับยางล้อรถ ให้ทำภายหลังจากแต่งผิวและปรับแต่งระดับผิวคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว โดยใช้กระสอบป่านชุบน้ำให้เปียกกลากสัมผัสกับผิวหน้าคอนกรีต เพื่อให้เกิดผิวหยาบเป็นเส้นตรงขวางแนวถนน เมื่อมีเศษปูนติดกระสอบป่านจนอาจทำให้การแต่งผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องนำกระสอบป่านออกมาทำความสะอาดเสียดก่อนจึงจะลากต่อไปได้ เมื่อลากกระสอบป่านทำผิวหน้าคอนกรีตเสร็จแล้วจะต้องทำความสะอาดตามขอบรอยต่อต่างๆ และใช้เกรียงลบมุมรัศมีประมาณ ๐.๖ เซนติเมตร ตามขอบคอนกรีตที่ติดกับแบบหล่อเพื่อป้องกันขอบคอนกรีตบิ่นเมื่อแกะแบบ

๕. การบ่มคอนกรีต เมื่อแต่งผิวคอนกรีตเสร็จแล้วในระหว่างผิวคอนกรีตเริ่มแข็งตัวต้องป้องกันมิให้ผิวหน้าคอนกรีตถูกแสงแดดและกระแสน้ำร้อน โดยการพ่นน้ำหรือวิธีการอื่นใดที่เหมาะสมซึ่งไม่ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตเสียหายได้ และเมื่อพ้นระยะเวลา ๒๔ ชั่วโมง หรือคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะต้องดำเนินการบ่มคอนกรีตด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งในข้อ ต่อไปนี้

๕.๑ ใช้กระสอบป่าน ๒ ชั้น วางทับเหลื่อมกันไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร แล้วรดน้ำให้กระสอบป่านชุ่มอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๕.๒ ใช้น้ำสะอาดบ่ม โดยก่อบ่อให้มีน้ำขังอยู่เหนือผิวหน้าคอนกรีตไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตรตลอดเวลาต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๕.๓ ใช้ทรายสะอาดคลุมให้ทั่วผิวหน้าคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๕ เซนติเมตร แล้วน้ำสะอาดรดทรายให้ชุ่มมอมน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า ๗ วัน

๕.๔ ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีต (Curing Compound) ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C ๓๐๙ - ๗๔ หรือ AASHTO ๑๔๘ - ๗๘ (Liquid Membrane Forming Compounds for Curing Concrete Type ๒ White Pigmented) พ่นโดยใช้เครื่องพ่นบนผิวคอนกรีตที่ทะเลหอยออกหมด เครื่องพ่นนี้มีลักษณะเป็นคานวางบนแบบหล่อข้างถนนทั้งสอง มีหัวพ่นตามแนวคานตลอดเต็มหน้ากว้างของถนนมีอัตราการพ่นเคลือบผิวหน้าคอนกรีตสม่ำเสมอและสามารถควบคุมอัตราของสารเคมีที่พ่นได้ สารเคมีจะเก็บไว้ในถังบนเครื่องพ่นซึ่งจะต้องมีเครื่องกวนอยู่ตลอดเวลาที่หัวพ่นจะต้องมีที่บังลมด้วย การพ่นทับผิวคอนกรีต ๒ ชั้น โดยมีอัตราการพ่นแต่ละชั้น ตามคำแนะนำของผู้ผลิต ถ้าไม่ระบุไว้ให้ใช้ประมาณ ๔.๘ ตามรางเมตรต่อลิตร หรือ ๒๐๐ ตารางฟุตต่อยูเอสแกลลอน การพ่นด้วยเครื่องขนาดเล็กอนุญาตให้ใช้เฉพาะตามขอบถนนและตรงทางแยกเท่านั้น ถ้าส่วนไหนพ่นบางกว่าปกติให้พ่นทับอีกชั้นภายในเวลา ๓๐ นาที ภายใน ๓ ชั่วโมง หลังจากการพ่นเสร็จแล้วถ้า

เกิดมีฝนตกหนักหรือภายในเวลา ๑๐ วัน หากผิวหน้าของน้ำยาบ่มคอนกรีตถูกทำลายลง เนื่องจากเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องทำการฉีดพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีตทับซ้ำใหม่ในบริเวณที่ถูกทำลายไปนั้น

๖. การบ่มด้วยข้างแผ่นคอนกรีตให้เริ่มทันทีที่ถอดแบบหล่อคอนกรีตออก ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มคอนกรีตบริเวณข้างแผ่นที่ถอดแบบออกไปแล้ว และต้องทำไหลถนนชั่วคราวขึ้นเพื่อป้องกันวัสดุหรือทรายซึ่งรองอยู่ใต้พื้นคอนกรีตหลุดออกมาระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่ห้ามคนหรือรถยนต์ยานใช้ถนนเว้นแต่จำเป็น เช่น จะต้องตัดรอยต่อหรือทดสอบความคลาดเคลื่อนของระดับผิวถนน

๗. การทดสอบความคลาดเคลื่อนระดับผิวจราจร ทดสอบโดยใช้ไม้บรรทัดยาว ๓ เมตร ตรงปลายทั้งสองข้างติดกล่องเหล็กสูง ๐.๓ เซนติเมตร ให้ทำการทดสอบระหว่างที่บ่มคอนกรีตอยู่โดยใช้ไม้บรรทัดที่มีกล่องหนุนทั้งสองปลายนี้วางตามยาวของผิวคอนกรีตที่เท

๘. เมื่อผิวตรงไหนสูงโดนไม้บรรทัดก็ให้ใช้เครื่องขัดผิวคอนกรีตขัดให้ต่ำลง การขัดจะต้องระมัดระวังไม่ให้เม็ดหินหลุดออกมาในส่วนที่สูงจนไม่สามารถขัดได้ให้ทุบพื้นคอนกรีตในช่วงนั้นออกหมดทั้งแผ่นแล้วทำการหล่อใหม่

๙. การป้องกันความเสียหายของพื้นจราจรแบบคอนกรีต

๙.๑ ต้องจัดหาแผงกั้นการจราจร ป้ายเครื่องหมายการจราจรตลอดจนยามเฝ้า เพื่อป้องกันไม่ให้รถยนต์วิ่งขึ้นมาบนถนนคอนกรีตที่สร้างใหม่ ในขณะเวลาที่บ่มอยู่จะต้องจัดทางชั่วคราวหรือพื้นถนนที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วบางส่วนให้รถยนต์สามารถวิ่งผ่านไปมาได้ ในส่วนที่เป็นทางแยกเวลาหล่อพื้นจะต้องจัดทำสะพานชั่วคราวข้ามสูงจากระดับพื้นไม่น้อยกว่า ๘ เซนติเมตร เพื่อให้รถยนต์วิ่งข้ามได้ เมื่อเอาสะพานออกจะต้องปกคลุมผิวคอนกรีตด้วยดินหนา ๑๕ เซนติเมตร เพื่อกันความกัดกร่อนผิวเนื่องจากรถยนต์ผ่านไป

๙.๒ ที่หน่วยงานก่อสร้างต้องจัดเตรียมกระสอบป่านคลุมพื้นที่ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ตารางเมตรไว้เพื่อใช้ในโอกาสที่ฝนตกขณะเทคอนกรีตจะได้คลุมผิวที่เทไปแล้ว

๙.๓ ห้ามรถยนต์วิ่งบนผิวจราจรที่สร้างเสร็จจนกว่าการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตแสดงว่าคอนกรีตสามารถรับแรงได้ โดยมีค่า Modulus of Rupture ไม่น้อยกว่า ๓๕ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

๑๐.๔.๔ การอุดรอยต่อ

๑. รอยต่อทุกชนิดต้องอุดภายหลังจากระยะเวลาการบ่มคอนกรีตสุดท้ายสิ้นสุดลงแล้ว และก่อนที่จะยอมให้รถยนต์วิ่งผ่าน

๒. ก่อนทำการอุดรอยต่อต้องตกแต่งรอยต่อให้เรียบร้อยถูกต้องตามแบบทำความสะอาดช่องว่างของรอยต่อจนสะอาดปราศจากฝุ่นเศษปูนซีเมนต์หรือคอนกรีต ปล่อยให้แห้งจนแห้งปราศจากความชื้นและน้ำแล้วแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจึงจะดำเนินการอุดได้

๓. วัสดุที่ใช้อุดรอยต่อให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ASTM.D - ๑๙๐ หรือ ASTM.D-๑๘๕ หรือวัสดุยางแอสฟัลต์ หรือวัสดุสำเร็จอื่นใดที่สามารถป้องกันน้ำซึมลงไปนในรอยต่อได้

๔. วัสดุที่อุดรอยต่อต้องไม่มากจนไหลเยิ้มขึ้นมาบนพื้นถนน หรือน้อยเกินไปจนไม่สามารถป้องกันน้ำซึมได้

๑๐.๕ รายละเอียดเพิ่มเติม

๑๐.๕.๑ คอนกรีตที่ใช้ทำผิวจราจรจะผสมที่สถานที่ก่อสร้าง หรือใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ก็ได้ วัสดุต่างๆ ที่ใช้ผสมคอนกรีตให้ใช้วิธีชั่งน้ำหนักแล้วนำมาผสมตามอัตราส่วนที่กำหนด และต้องจัดหาผู้ที่มีความชำนาญในการตั้งแบบเทคอนกรีตและแต่งผิวให้เพียงพอ

๑.๕.๒ ให้ผสมคอนกรีตด้วยเครื่องผสมซึ่งหมุนไม่เกิน ๓๐ รอบต่อนาที และให้ใช้เวลาผสมหลังจากใส่วัสดุทุกอย่างลงในเครื่องแล้วไม่น้อยกว่า ๑ นาที เวลาเทคอนกรีตออกจากเครื่องให้เทด้วยความระมัดระวังและเทคอนกรีตออกให้หมดแล้วจึงเริ่มผสมใหม่

๑.๕.๓ การขนส่งคอนกรีตจากแหล่งผลิตกลาง (Central Mixing Plant) ให้ขนส่งโดยใช้รถบรรทุกคอนกรีต เพื่อป้องกันไม่ให้คอนกรีตแข็งตัวเกาะกัน คอนกรีตบนรถบรรทุกต้องหมุนตลอดเวลาโดยมีความเร็วระหว่าง ๒ - ๖ รอบต่อนาที

๑.๕.๔ การผสมคอนกรีตโดยใช้ Truck Mixing ให้ผสมวัสดุตามข้อกำหนดโดยผสมแห้งแล้วนำมาเติมน้ำ ณ สถานที่ที่จะเทคอนกรีตในระหว่างเริ่มผสมจะต้องหมุนไม่ด้วยอัตราความเร็วสม่ำเสมอไม่น้อยกว่า ๕๐ รอบต่อนาที เพื่อคลุกเคล้าวัสดุให้เข้ากันก่อน เมื่อคอนกรีตคลุกเข้ากันดีแล้วให้ลดความเร็วลงได้ด้วยความเร็วระหว่าง ๔ - ๑๕ รอบต่อนาที

๑.๕.๕ ความกว้างของผิวจราจรที่ทำการเทคอนกรีตให้เทได้กว้างเพียงหนึ่งช่องจราจรและไม่ควรกว้างเกิน ๘ เมตร

๑.๕.๖ ถ้ามีฝนตกในระหว่างเทคอนกรีตจะต้องป้องกันไม่ให้น้ำฝนไหลลงผสมกับคอนกรีตที่กำลังเท

๑.๕.๗ ต้องทำการทดสอบความชื้นเหลวของคอนกรีต (Slump Test) ทุกวันที่มีการเทคอนกรีตอย่างน้อย ๔ ครั้งต่อวัน ถ้าหากการเทคอนกรีตไม่ครบวันหรือเทไม่ติดต่อกันโดยตลอดให้ทำการทดสอบทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีต

๑.๕.๘ ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่เทเพื่อนำไปทดสอบความแข็งแรง การเก็บตัวอย่างคอนกรีตต้องเก็บจากคอนกรีตที่เทลงในแบบหล่อคอนกรีตแล้ว และแจ้งตำแหน่งไว้ให้ละเอียด

๑.๕.๙ ต้องไม่เปิดการจราจรจนกว่ากำลังของคอนกรีตมีค่าได้ตามกำหนดและเมื่อได้ทำการถมไหล่ถนนเรียบร้อยแล้วและบดอัดจนแน่นตามข้อกำหนดในแบบแปลนแล้ว

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบคอนกรีต

แอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) หมายถึง วัสดุที่ได้จากการผสมร้อนระหว่างมวลรวม (Aggregate) กับแอสฟัลต์ซีเมนต์ (Asphalt Cement) ที่โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant) โดยการควบคุมอัตราส่วนผสมและอุณหภูมิตามที่กำหนด มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในงานก่อสร้าง งานบูรณะและบำรุงทางโดยการปูหรือเกลี่ยแต่งและบดทับบนชั้นทางใดๆ ที่ได้เตรียมไว้และผ่านการตรวจสอบแล้ว ให้ถูกต้องตามแนว ระดับ ความลาด ขนาด ตลอดจนรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

๒.๑ มาตรฐานอ้างอิง

๒.๑.๑ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. ๒๑๐๙ - ๕๗ : มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Aggregate for Asphalt Concrete)

๒.๑.๒ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. ๒๑๒๒ - ๕๗ : มาตรฐานงานแทคโคท (Tack Coat)

๒.๑.๓ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยผ. ๒๒๑๗ - ๕๗ : มาตรฐานทดสอบแอสฟัลต์คอนกรีตโดยวิธีมาร์แชลล์ (Marshall)

๒.๑.๔ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๘๕๑ : แอสฟัลต์ซีเมนต์สำหรับงานทาง

๒.๒ วัสดุ

๒.๒.๑ แอสฟัลต์ในกรณีที่ไม่ได้ระบุชนิดของแอสฟัลต์ไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์ AC ๖๐ - ๗๐ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๘๕๑ : แอสฟัลต์สำหรับงานทาง การใช้แอสฟัลต์อื่นๆ หรือแอสฟัลต์ที่ปรับปรุงคุณสมบัติด้วยสารใดๆ นอกเหนือจากนี้ต้องมีคุณภาพเท่าหรือดีกว่า ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบคุณภาพและพิจารณาความเหมาะสม รวมทั้งต้องได้รับอนุญาตให้ใช้ได้จากกรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นกรณีไป สำหรับปริมาณการใช้แอสฟัลต์ซีเมนต์โดยประมาณ

๒.๒.๒ วัสดุมวลรวมให้เป็นไปตาม มยพ. ๒๑๐๙ - ๕๗ : มาตรฐานวัสดุมวลรวมสำหรับงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Aggregate for Asphalt Concrete)

๒.๓ การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต

๒.๓.๑ ก่อนเริ่มงานไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน ผู้รับจ้างต้องเสนอเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตต่อผู้ควบคุมงาน แล้วให้ผู้ควบคุมงานเก็บตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จากแหล่งที่ระบุในเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตส่งให้กรมโยธาธิการและผังเมือง หรือหน่วยงานที่เชื่อถือได้ รวมทั้งส่งเอกสารการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมาพร้อมกันเพื่อทำการตรวจสอบด้วย หรือผู้รับจ้างอาจร้องขอให้หน่วยงานที่เชื่อถือได้เป็นผู้ออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตให้ก็ได้ สำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๒.๓.๒ คุณภาพทั่วไปของวัสดุที่จะใช้ทำแอสฟัลต์คอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ ๒ ส่วนขนาดคละและปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์

๒.๓.๓ ข้อกำหนดในการออกแบบแอสฟัลต์คอนกรีต

๒.๓.๔ กรมโยธาธิการและผังเมือง จะเป็นผู้ตรวจสอบเอกสารการออกแบบ หรือทำการออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีต พร้อมทั้งพิจารณากำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะ (Job Mix Formula) ซึ่งมีขอบเขตต่างๆ เพื่อใช้ควบคุมงานนั้นๆ กรณีที่กรมโยธาธิการและผังเมืองเห็นควรให้กำหนดขอบเขตของสูตรส่วนผสมเฉพาะงานแตกต่างกันไปก็สามารถดำเนินการได้ตามความเหมาะสม

๒.๓.๕ ในการผสมแอสฟัลต์คอนกรีตในสนาม ถ้ามวลรวมขนาดหนึ่งขนาดใด หรือปริมาณแอสฟัลต์ซีเมนต์ หรือคุณสมบัติอื่นใด คลาดเคลื่อนเกินกว่าขอบเขตที่กำหนดไว้ในสูตรส่วนผสมเฉพาะงานจะถือว่าส่วนผสมของแอสฟัลต์คอนกรีตที่ผสมไว้ในแต่ละครั้งนั้น มีคุณภาพไม่ถูกต้องตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขสำหรับค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

๒.๓.๖ ผู้รับจ้างอาจขอเปลี่ยนแปลงสูตรผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ถ้าวัสดุที่ใช้ผสมแอสฟัลต์คอนกรีตมีการเปลี่ยนแปลงไปด้วยสาเหตุใดๆ ก็ตาม การเปลี่ยนสูตรส่วนผสมเฉพาะงานทุกครั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากกรมโยธาธิการและผังเมืองก่อน

๒.๓.๗ กรมโยธาธิการและผังเมืองอาจตรวจสอบ แก้ไข เปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือกำหนดสูตรส่วนผสมเฉพาะงานใหม่ได้ ตามความเหมาะสมตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

๒.๓.๘ การทดสอบและตรวจสอบ การออกแบบส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตทุกครั้งหรือสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

๒.๔ เครื่องจักรและเครื่องมือที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดที่จะนำมาใช้งานจะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและตรวจปรับ โดยผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรและเครื่องมือทุกชนิดให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ

๒.๔.๑ โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete Mixing Plant)

ผู้รับจ้างควรมีโรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีต ซึ่งตั้งอยู่ในสายทางที่ก่อสร้างหากจำเป็น อาจตั้งอยู่นอกสายทางภายในระยะขนส่งเฉลี่ย ๘๐ กิโลเมตร หรือใช้ระยะเวลาขนส่งไม่เกิน ๒ ชั่วโมง หรือตามที่ กรมโยธาธิการและผังเมืองเห็นชอบ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถควบคุมอุณหภูมิของส่วนผสมแอสฟัลต์คอนกรีตได้ตามที่ กำหนด โรงผสมแอสฟัลต์คอนกรีตนี้ควรมีกำลังการผลิต (Rated Capacity) ไม่น้อยกว่า ๖๐ ตันต่อชั่วโมง โดยจะ เป็นแบบชุด (Batch Type) หรือแบบส่วนผสมต่อเนื่อง (Continuous Type) ก็ได้ และสามารถผลิตส่วนผสม แอสฟัลต์คอนกรีต เพื่อป้อนเครื่องปู (Paver) ให้สามารถปูได้อย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพสม่ำเสมอ ตรงตามสูตรส่วนผสมเฉพาะงานโดยมีอุณหภูมิถูกต้องตามข้อกำหนดด้วย

โรงงานผสมต้องมีห้องปฏิบัติการทดสอบให้อยู่ในบริเวณที่สามารถมองเห็นการทำงานของ โรงงานผสมแอสฟัลต์คอนกรีตจากห้องนั้นได้ และต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบที่ได้มาตรฐานและมีสภาพดี และ จะต้องอนุญาตให้ผู้ควบคุมงานใช้เป็นเครื่องมือตรวจสอบคุณภาพแอสฟัลต์คอนกรีตระหว่างการก่อสร้างได้ โรงงานผสมนี้จะต้องมีสภาพใช้งานได้ดี

๒.๕ การเตรียมการก่อนการก่อสร้าง

๒.๕.๑ การเตรียมสถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุ

สถานที่ตั้งโรงงานผสมและกองวัสดุจะต้องเหมาะสม มีบริเวณกว้างพอที่จะดำเนินการได้ โดยสะดวกนอกจากนั้นจะต้องจัดให้มีการระบายน้ำดี อันจะเป็นการป้องกันมิให้น้ำท่วมกองวัสดุได้พื้นที่สำหรับ กองวัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องสะอาดปราศจากวัสดุไม่พึงประสงค์ เช่น วัชพืช สิ่งสกปรกอื่นๆ ควรรองพื้นด้วยวัสดุ หินหรือปูด้วยแผ่นวัสดุที่เหมาะสม สถานที่กองวัสดุจะต้องราบเรียบได้ระดับพอควร การกองวัสดุแต่ละขนาด จะต้องกองแยกไว้อย่างชัดเจน โดยการกองแยกให้ห่างกันตามสมควรหรือทำรั้วกั้นไว้เพื่อป้องกันวัสดุที่จะใช้แต่ละ ชนิด แต่ละขนาดไม่ให้ปะปนกัน หรือปะปนกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นๆ การกองวัสดุต้องดำเนินการให้ถูกต้องเพื่อ ป้องกันมิให้วัสดุเกิดการแยกตัวโดยการกองวัสดุเป็นชั้นๆ สูงชั้นละไม่เกินความสูงของกองวัสดุกองเดี่ยวๆ เมื่อเท จากรถบรรทุกเทท้ายคันหนึ่งๆ ถ้าจะกองวัสดุชั้นต่อไปจะต้องแต่งระดับยอดกองให้เสมอและไม่ควรกองวัสดุสูงเป็น รูปกรวย

๒.๕.๒ การเตรียมมวลรวมและวัสดุผสมแทรก

กองวัสดุที่ใช้ทุกชนิด จะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเปียกน้ำฝน โดยการกองวัสดุ ในโรงที่มีหลังคาคลุมหรือคลุมด้วยผ้าใบหรือแผ่นวัสดุอื่นๆ ที่เหมาะสม หรือโดยวิธีอื่นใดที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน วัสดุที่ใช้ทุกชนิดเมื่อป้อนเข้าโรงงานผสม ต้องไม่มีความชื้นเกินกำหนดตามคำแนะนำของ บริษัทผู้ผลิตโรงงานผสมที่ใช้งานนั้นๆ ทั้งนี้เพื่อให้โรงงานผสมทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มยผ. ๒๑๓๑ - ๕๗ : มาตรฐานงานแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt Concrete) มวลรวมแต่ละชนิดก่อนนำไปใช้งานจะต้องบรรจุอยู่ในถัง หินเย็นแยกกันแต่ละยุง และการผสมมวลรวมแต่ละชนิดจะต้องดำเนินการโดยผ่านยุงหินเย็นเท่านั้น ห้ามนำมา ผสมกันภายนอกยุงหินเย็น ในทุกกรณีวัสดุผสมแทรกหากนำมาใช้จะต้องแยกใส่ยุงวัสดุผสมแทรกโดยเฉพาะ การ ป้อนวัสดุผสมแทรกจะต้องแยกต่างหากโดยไม่ปะปนกับวัสดุอื่นๆ และจะต้องป้อนเข้าห้องผสมโดยตรง

๒.๕.๓ การเตรียมแอสฟัลต์ซีเมนต์

แอสฟัลต์ซีเมนต์ในถังเก็บแอสฟัลต์ซีเมนต์ต้องมีอุณหภูมิไม่สูงกว่า ๑๐๐ องศา เซลเซียส เมื่อผสมกับมวลรวมที่โรงงานผสม จะต้องให้ความร้อนจนได้อุณหภูมิ 155 ± 5 องศาเซลเซียส หรือมีอุณหภูมิที่ แอสฟัลต์ซีเมนต์มีความหนืด 170 ± 20 เซนติสโตกส์ (Centistokes) หรือมีอุณหภูมิตรงตามที่ระบุไว้ในสูตร ส่วนผสมเฉพาะงาน การจ่ายแอสฟัลต์ซีเมนต์ไปยังห้องผสม จะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีอุณหภูมิตามที่กำหนด สม่ำเสมอตลอดเวลา

๒.๕.๔ การเตรียมเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง

เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดตามที่ระบุไว้ในข้อ ๖ ที่นำมาใช้งานต้องมีสภาพใช้งานได้ดี โดยจะต้องผ่านการตรวจสอบและหรือตรวจปรับตามรายการและวิธีการที่กรมโยธาธิการและผังเมืองกำหนด และผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ได้ก่อน เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดต้องมีจำนวนพอเพียงที่จะอำนวยให้การก่อสร้างชั้นทางแอสฟัลต์คอนกรีตดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัดหรือชะงัก และในระหว่างการก่อสร้างจะต้องบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลาทำงาน

มาตรฐานงานผิวจราจรแบบลูกรัง

วัสดุลูกรังชนิดทำผิวจราจร หมายถึง วัสดุลูกรังหรือวัสดุมวลรวมดิน (Soil Aggregate) ซึ่งนำมาเสริมบนชั้นรองพื้นทางเพื่อใช้เป็นผิวจราจร

๓.๑ มาตรฐานอ้างอิงถึง

๓.๑.๑ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๓ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่า ซี.บี.อาร์. (C.B.R.)

๓.๑.๒ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๕ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดเหลว (Liquid Limit : L.L.)

๓.๑.๓ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๕ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดพลาสติก (Plastic Limit : P.L.)

๓.๑.๔ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๘ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบหาขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)

๓.๑.๕ มาตรฐานกรมโยธาธิการและผังเมือง มยพ. ๒๒๐๙ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบหาความสึกหรอของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) โดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion) สำหรับงานทาง

๓.๒ คุณสมบัติ

๓.๒.๑ ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump Shale) รากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ

๓.๒.๒ ขนาดวัสดุใหญ่สุดต้องไม่โตกว่า ๕ เซนติเมตร

๓.๒.๓ ขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ ไม่มากกว่า ๒/๓ ของขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ ๔๐ ตาม มยพ. ๒๒๐๘ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบขนาดเม็ดของวัสดุ (Sieve Analysis)

๓.๒.๔ ค่าขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่มากกว่าร้อยละ ๓๕ ตาม มยพ. ๒๒๐๕ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดเหลว (Liquid Limit : L.L.)

๓.๒.๕ ค่าดัชนีความเป็นพลาสติก (Plastic Index) อยู่ระหว่าง ๔ - ๑๑ ตาม มยพ. ๒๒๐๖ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบเพื่อหาค่าขีดพลาสติก (Plastic Limit : P.L.)

๓.๒.๖ ค่าจำนวนส่วนร้อยละของความสึกหรอ (Percentage of wear) ไม่มากกว่าร้อยละ ๖๐ ตาม มยพ. ๒๒๐๙ - ๕๗ : มาตรฐานการทดสอบหาความสึกหรอของวัสดุชนิดเม็ดหยาบ (Coarse Aggregates) โดยใช้เครื่องมือทดสอบหาความสึกหรอ (Los Angeles Abrasion) สำหรับงานทาง

บทที่ ๓

การสำรวจเบื้องต้น

การสำรวจเส้นทาง

๑.๑ ความหมายและความมุ่งหมายของการสำรวจ

การสำรวจเส้นทางคือ การสำรวจข้อมูลรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้มาประกอบการออกแบบต่อไป เพื่อให้ได้แนวทางที่ดีที่สุด

ความมุ่งหมายของการสำรวจเส้นทางก็เพื่อนำข้อมูลต่างๆ จากการสำรวจมาใช้ในการออกแบบและนำข้อมูลเส้นทางแต่ละแนวมาเปรียบเทียบหาความเหมาะสม และนำแนวทางที่ดีที่สุดไปทำการสำรวจชั้นรายละเอียดต่อไป

๑.๒ องค์ประกอบที่ทำให้เส้นทางต้องเปลี่ยนแปลงสำหรับถนน

คือ สภาพภูมิประเทศ เช่น ที่ราบ ที่ทางเนิน และที่ที่เป็นภูเขา รวมทั้งการระบายน้ำ และคุณภาพวัสดุของบริเวณนั้น

๑.๒.๑ พื้นที่ราบ

อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงแนวทางเนื่องมาจากเพื่อให้เป็นไปตามนโยบายทางยุทธศาสตร์หรือหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่ราคาแพง การขยายเขตทางในอนาคต รวมทั้งความสะดวกสบายในการขับขี่แนวทางจะต้องหลีกเลี่ยงสิ่งก่อสร้างที่สำคัญ เช่น วัด โรงเรียน โบสถ์ ป่าช้า

๑.๒.๒ ทางเนิน

จะต้องพิจารณาถึงปัญหาน้ำท่วมตรงจุดที่ต่ำ ปัญหาในการกำหนดเปอร์เซ็นต์ขอลความลาดของแนวทาง และบริเวณที่ต่ำสุดของดินเนินก็จะมีปัญหาน้ำหลาก ซึ่งปกติจะมีทางน้ำผ่าน และตรงที่เป็นความลาดของเนิน จะมีปัญหาการกัดเซาะของน้ำ และปัญหาน้ำใต้ดิน ซึ่งจะทำให้คันทางพังทลายลงได้

๑.๒.๓ ทางภูเขา

ถ้าเป็นแนวทางที่ตัดตามไหล่เขาก็จะมีทั้งงานดินตัด และดินถม ถ้าเป็นแนวทางตามสันเขาดินตัดและดินถมก็อาจจะมีน้อย ทางเขาจะมีปัญหาเกี่ยวกับแนวทาง ซึ่งจะต้องเป็นไปตามเส้นชั้น ความสูงและงานดินตัด ก็อาจจะมีมาก ซึ่งจะทำให้เกิดอันตรายจากการเลื่อนไถลของชั้นดินลงมาปิดทางจราจรตลอดการวิ่งหล่นของดินและหิน

๑.๒.๔ ป่า และทุ่งนา

จะมีการขุดและถม เพื่อให้ได้ตามองค์ประกอบของการออกแบบระบบระบายน้ำ ซึ่งจะต้องสร้างสะพานและวางท่อขนาดต่างๆ

๑.๓ ลำดับขั้นการสำรวจเส้นทาง

๑.๓.๑ การสำรวจแบบกว้างๆ จากข้อมูลที่มีอยู่เดิมซึ่งสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เช่น แผนที่รูปถ่ายทางอากาศ การสำรวจภาคพื้นดิน จุดประสงค์ของการสำรวจในขั้นนี้คือ

๑. ให้ได้แนวทางที่ดีที่สุด และสั้นที่สุด

๒. เพื่อเลือกแนวทางที่ดีที่สุดจากที่กำหนดขึ้นหลายๆแนว

๓. จากการตรวจสอบเส้นชั้นความสูง จะสามารถหาความลาดชันที่จะต้องใช้ได้

๔. ทราบสภาพของภูมิประเทศและสภาพทางธรณีวิทยาที่แนวทางผ่าน

๕. สามารถสำรวจปริมาณการจราจรบริเวณที่แนวทางผ่าน

๑.๓.๒ การสำรวจขั้นต้นเพื่อหาแนวทางที่แท้จริง

คือ การสำรวจขั้นต้นที่ช่างสำรวจจะต้องเริ่มทำเริ่มแรก เป็นการทำ survey เพื่อประมาณราคาค่าก่อสร้างอย่างหยาบๆ

บทที่ ๔

การออกแบบงานทาง

๑. ความหมาย

การออกแบบงานทาง คือ การตัดสินใจเลือกรูปแบบของทางที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะมีประเภทและลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานของแต่ละท้องถิ่น ผู้ออกแบบทางที่ดีจะต้องทำการสำรวจเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุด และใช้ข้อมูลดังกล่าวประกอบการพิจารณาออกแบบตามหลักวิชาการ

การออกแบบทางหรือถนนที่ดี จะสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์จากถนนดังกล่าวซึ่งผู้ออกแบบ นอกจากจะต้องสำรวจเก็บข้อมูลที่จำเป็นทางวิศวกรรม และข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่แล้วยังต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ถนนด้วย

๒. ขั้นตอนในการออกแบบถนน

๒.๑ การออกแบบถนนให้ออกแบบตามประเภทมาตรฐานถนน ๔ ชั้นทางดังกล่าว แต่ในการปฏิบัติในพื้นที่จริง อาจมีข้อจำกัดบางประการ จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

๒.๑.๑ กรณีมีปัญหาแนวเขตทางให้ลดความกว้างของไหล่ทาง ตามความเหมาะสมตามมาตรฐานการป้องกันอุบัติเหตุทางถนนขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (๐.๕๐ เมตร) หากมีความกว้างต่ำกว่าที่กำหนดให้พิจารณาเปลี่ยนแนวเส้นทางใหม่ ยกเว้นกรณีจำเป็น

๒.๑.๒ กรณีลักษณะโครงการเป็นถนนในหมู่บ้าน เช่น โครงการถนนคอนกรีตในหมู่บ้านให้ออกแบบเป็นผิวจราจร กว้าง ๔.๐๐ เมตร เป็นอย่างน้อย

๒.๒ ผิวจราจรและไหล่ทาง ต้องเป็นผิวเรียบหรือผิวถาวร เช่น ผิวลาดยางหรือผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก ชนิดผิวจราจรเลือกใช้ให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร เว้นแต่ถนนที่ต้องดำเนินการก่อสร้างแบบเป็นขั้นตอน (Stage Construction) เนื่องจากอาจมีปัญหาอยู่ในพื้นดินอ่อน หรือกรณีงบประมาณจำกัด แต่ต้องการยืดระยะทางก่อสร้างให้ได้ตามเป้าหมาย อาจก่อสร้างผิวทางและไหล่ทางเป็นชนิดผิวไม่ถาวร เช่น ผิวลูกรังบางส่วนหรือทั้งหมดได้ แต่ต้องมีผิวทางชนิดถาวรเริ่มจากจุดเริ่มต้นโครงการไปหาจุดสิ้นสุดโครงการ

๒.๓ การออกแบบด้านเรขาคณิต โครงสร้างทาง และองค์ประกอบอื่นๆ (ถ้ามี) ให้เป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบวิศวกรรมการทาง

๒.๔ การออกแบบโครงสร้างถนน ให้คำนึงถึงปริมาณจราจรที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ความแข็งแรงของพื้นดินเดิม และวัสดุก่อสร้างที่มีอยู่ในท้องถิ่น

๒.๕ การออกแบบบางพื้นที่ อาจจะต้องออกแบบโครงสร้างทางเป็นกรณีพิเศษ เช่น การป้องกันการเลื่อนไหลของคันทางบนดินอ่อนหรือถนนเลียบบิตดคลอง, แม่น้ำ, หรือการป้องกันการกัดเซาะคันทาง

๒.๖ การออกแบบถนนเพื่อการท่องเที่ยวต้องมียุทธศาสตร์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น ศาลา จุดชมวิวที่จอดรถ ภูมิทัศน์สองข้างถนน ป้ายแนะนำต่างๆ

๓. ขั้นตอนการจัดทำแบบแปลนถนน

การจัดทำแบบแปลนเป็นขั้นตอนดำเนินการหลังจากมีการสำรวจเก็บข้อมูลในสนามแล้วโดยนำข้อมูลมากำหนดรายละเอียดแบบแปลน ซึ่งประกอบด้วย

๓.๑ แผนที่สังเขปของโครงการก่อสร้างนั้นๆ

- แสดงแผนที่เส้นทาง สารบัญระยะวางแผนที่ดี และแสดงทิศให้ชัดเจนในแบบแปลน

๓.๒ สารบัญแบบและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- แสดงสารบัญและรายการประกอบแบบก่อสร้าง

- แสดงรายการประกอบแบบก่อสร้าง

๓.๓ รูปตัดโครงสร้างถนน

- แสดงรูปตัดโครงสร้างถนน และรูปตัดการก่อสร้างลาดคั่นทางถนนเดิม (กรณีก่อสร้างบนถนนเดิม)

- รายการประกอบแบบและตารางแสดงค่าลาดตัดคั่นทาง (Back Slope) และลาดถมคั่นทาง (Side Slope)

๓.๔ ฝั่งบริเวณและแปลน สะพานหรือท่อระบายน้ำข้างทาง (ถ้ามี)

- แสดงเส้นระดับชั้นความสูง (Contour Line) ในบริเวณที่จะทำการก่อสร้างสะพาน พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งสิ่งปลูกสร้าง เสาไฟฟ้า โครงสร้างถาวรต่างๆ และแนวเขตที่ดินของเอกชนหรือส่วนราชการอื่นๆ ตามความจำเป็น โดยมีรายละเอียดครอบคลุมบริเวณขึ้นไปทางต้นน้ำและลงปาด้านท้ายน้ำตามความเหมาะสมทางวิศวกรรม นอกจากนี้จะต้องแสดงแนวถนนเชิงลาดคอสะพานทั้งหัวและท้ายสะพาน แสดงทิศทางการไหลของกระแสน้ำ แสดงตำแหน่งหมุดของจุดตั้งกล้อง (POT.) ด้านหัวและด้านท้ายสะพาน พร้อมเขียนกำกับค่าสถานีวัด (Station) แสดงหมุดอ้างอิง (RP.) ฝั่งละ ๓ จุด เป็นอย่างน้อย และแสดงตำแหน่งหมุดหลักฐานทางระดับ (BM.) พร้อมค่าระดับให้ชัดเจน

๓.๕ แนวทางการเชื่อมต่อถนนหรือสะพาน (ถ้ามี)

- แสดงแบบแปลน รูปตัดตามยาวและรูปตัดตามขวางของการเชื่อมต่อของถนนหรือสะพานให้เป็นรายละเอียดการเชื่อมต่อทั้งสองด้าน

๓.๖ แบบแปลนแนวทางและรูปตัดตามยาว

- แสดงรายละเอียดการออกแบบทางเรขาคณิต รูปร่าง ทิศทางของเส้นทาง โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. แนวเส้นทางและรายละเอียดภูมิประเทศ รวมถึงหมุดหลักบนอ้างอิงต่างๆ

๒. รายละเอียดต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น ระดับดินเดิม ระดับถนนเดิม ระดับผิวจราจรที่จะทำการก่อสร้าง รายละเอียดโค้งราบ โค้งตั้ง ระดับน้ำสูงสุด ตำแหน่งโครงสร้างระบายน้ำ ตำแหน่งป้ายจราจร ในการออกแบบนอกจากจะต้องออกแบบให้ถูกต้องตามหลักด้านวิศวกรรมการทางแล้วจะต้องคำนึงถึงด้านความปลอดภัยผู้ใช้ถนนด้วยเพื่อเป็นการป้องกันอุบัติเหตุ หรือลดความรุนแรงของอุบัติเหตุให้น้อยที่สุด เช่น การติดตั้งกำแพงกันชน (Concrete Barrier) การติดตั้งราวกันชน (Steel Barrier) การติดตั้งป้ายเตือนป้ายห้าม หรือสิ่งที่เป็นการป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้ถนน หรือผู้ที่อยู่ข้างทาง

บทที่ ๕

การประมาณราคาและการคำนวณราคากลางงานทาง

๑. ความหมาย

การประมาณราคา คือ การคิดราคาของการก่อสร้างโครงสร้างต่างๆ เช่น อาคาร ถนน สะพาน เขื่อน ฯลฯ ซึ่งต้องมีความละเอียด รอบคอบ ตลอดจนประสบการณ์ของผู้ประมาณราคา เพื่อให้ได้ราคาที่เหมาะสมและใกล้เคียงกับค่าก่อสร้างจริง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ราคากลาง” ซึ่งทางราชการใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจกำหนดค่าจ้าง ในการจัดจ้าง ตามระเบียบการพัสดุฯ

๒. การประมาณราคา

ภายหลังจากการเก็บข้อมูล สำรวจและออกแบบจนได้ข้อสรุปการก่อสร้างถนนหรือบูรณะเสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไป คือ การประมาณราคาค่าก่อสร้างเพื่อจัดเตรียมงบประมาณการก่อสร้างซึ่งในประมาณราคานั้น เพื่อเป็นการป้องกันหรือลดโอกาสในการสมยอมกันในการเสนอราคา คณะรัฐมนตรีมีมติให้ใช้ค่า Factor F คำนวณราคากลางในงานก่อสร้างของทางราชการ ๓ ประเภท คือ งานอาคาร งานทางและงานชลประทาน ซึ่งกระทรวงการคลังจะประกาศเปลี่ยนแปลงค่า Factor F เป็นคราวๆ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ย ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของผู้ประมาณการต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงและใช้ค่า Factor F ให้ถูกต้องด้วยการประมาณการค่าก่อสร้างสามารถแบ่งออกได้ ๒ แบบคือ

๒.๑ แบบรวมยอด

การประมาณราคาแบบรวมยอดส่วนมากมักใช้กับประเภทงานสร้างอาคาร โดยคิดราคารวมยอดทั้งค่าแรงงานและค่าวัสดุที่ใช้จนกระทั่งงานแล้วเสร็จ ซึ่งราคารวมยอดนี้ ผู้รับเหมาได้คิดรวมค่าวัสดุและค่าแรงงานไว้แล้ว ดังนั้นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นจะสามารถเปรียบเทียบราคารวมที่ผู้เสนอราคาแต่ละรายเสนอ และพิจารณาคัดเลือกรายที่เสนอรวมต่ำสุด

๒.๒ แบบราคาต่อหน่วย

การประมาณราคาต่อหน่วยส่วนมากใช้กับงานที่ไม่ทราบปริมาณที่แน่นอน เช่น งานถนนขนาดใหญ่ เขื่อน สนามบิน งานฐานรากอาคาร เพราะมีลักษณะงาน แยกออกจากกันอย่างเห็นได้ชัดคือ งานขุดดิน งานเทคอนกรีต และงานกลบดินฐานราก ซึ่งการจ่ายเงินให้กับผู้รับจ้างจะจ่ายตามหน่วยจำนวนหรือตามปริมาตรที่ทำได้จริง การกำหนดแบบราคาต่อหน่วยผู้เสนอราคาจะแสดงรายการของปริมาณงานแต่ละอย่างแต่ละชนิด และคูณด้วยราคาต่อ ๑ หน่วย ของงานประเภทนั้นๆ ผลคูณที่ได้รับจึงเป็นราคาปริมาณงานแต่ละรายการ เมื่อรวมยอดของทุกรายการแล้วจะเป็นราคารวมของงานทั้งหมดซึ่งผู้ว่าจ้าง จะพิจารณาคัดเลือกรายที่เสนอราคาต่ำสุดการทำสัญญางานก่อสร้างส่วนมากมักใช้การประมาณราคาก่อสร้างทั้งสองแบบกล่าวคือ ถ้าเป็นงานก่อสร้างที่สามารถกระทำได้โดยสะดวก ไม่มีข้อยุ่งยากหรือเป็นงานซับซ้อนมากนักจะใช้สัญญาแบบรวมยอด แต่ถ้าเป็นงานก่อสร้างถนนซึ่งมีการขุดดิน การถมดิน หรือไหล่ถนน จะใช้สัญญาแบบราคาต่อหน่วย เพราะจะทราบยอดของแต่ละรายการว่ามีปริมาณเท่าใด และผู้เสนอราคาคิดราคาสมเหตุผล สอดคล้องกับราคากลางหรือไม่

๒.๓ สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) คือ สัญญาที่มีค่างานตามสัญญาสามารถปรับเพิ่มขึ้นหรือลดลงได้ตามสูตรการคำนวณบนพื้นฐานของดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง หากดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างการก่อสร้าง ณ เดือนส่งมอบงานเปรียบเทียบกับเดือนเปิดซองราคามราคาเปลี่ยนแปลง ทำให้ค่า K ที่คำนวณตามสูตรที่มีค่าสูงกว่า ร้อยละ ๔ ผู้รับจ้างจะได้รับเงินชดเชยจากผู้ว่าจ้าง แต่ถ้าค่า K มีค่าต่ำกว่า ร้อยละ ๔ ผู้รับจ้างจะถูกเรียกเก็บเงินคืน รายละเอียดสามารถศึกษาได้จาก “คู่มือการตรวจสอบเงินชดเชยค่างานก่อสร้าง (ค่า K)” สำนักงบประมาณ

การประมาณราคาก่อสร้างงานถนนนั้น ผู้ประมาณราคาต้องถอดแบบจากรายการรูปแบบแปลนที่ออกแบบไว้ ตามจำนวนวัสดุแต่ละประเภทเป็นจำนวน/หน่วย เท่าใด และตรวจสอบราคากลาง (ต่อหน่วย) จากหน่วยราชการหรือราคา ณ พื้นที่ที่จะทำการก่อสร้างของพาณิชย์จังหวัดและสำนักงบประมาณ ให้ใช้ราคาตามที่คณะกรรมการระดับอำเภอกำหนดโดยองค์การบริหารส่วนตำบลถือปฏิบัติตามแนวทางหนังสือกระทรวงมหาดไทย ที่ มท ๐๓๑๘/ว ๒๒๕๒ ลงวันที่ ๒๖ สิงหาคม ๒๕๔๕ สำหรับเทศบาล องค์การบริหารส่วนจังหวัด ไม่มีหนังสือสั่งการกำหนดแนวทางไว้เป็นการเฉพาะ จึงอาจพิจารณาถือปฏิบัติตามหนังสือกระทรวงมหาดไทยฉบับดังกล่าวโดยอนุโลม

บทที่ ๖

การควบคุมงาน

๑. การควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงานก่อสร้างต้องมีความรู้ความชำนาญในการก่อสร้างถนน และเป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์สุจริต เพื่อให้การควบคุมงานเป็นไปอย่างถูกต้องตามสัญญาและตามมาตรฐานกำหนดหากผู้ควบคุมงานประพฤติมิชอบ ไม่เคร่งครัดในหน้าที่ ปล่อยปละละเลย หรือร่วมมือกับผู้รับจ้าง ลดขนาดปริมาณงาน หรือคุณภาพของวัสดุ ก่อสร้างส่งผลให้ถนนไม่มีความมั่นคงแข็งแรงตามมาตรฐานเป็นเหตุให้ผู้ใช้นั้นได้รับความเดือดร้อน และราชการเสียหาย

การกำหนดขั้นตอนการดำเนินการ จะเป็นเครื่องมือทำให้ช่างผู้ควบคุมงานทราบบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบตามระเบียบ และข้อสั่งการสามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานก่อสร้างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๒. ขั้นตอนการดำเนินการของช่างผู้ควบคุมงาน ดังนี้

๒.๑ การเตรียมตัวของช่างผู้ควบคุมงาน

๒.๑.๑ เตรียมสภาพร่างกายให้มีความพร้อมที่จะทำงานภาคสนาม หากมีโรคประจำตัว เช่น โรคภูมิแพ้ควรเตรียมยาป้องกัน และรักษาโรคให้พร้อม เป็นต้น

๒.๑.๒ เตรียมสภาพจิตใจให้มีความหนักแน่น ไม่อ่อนไหวง่าย พร้อมทั้งแก้ไขปัญหาอุปสรรคและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถประสานงานกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น คณะกรรมการตรวจการจ้างผู้รับจ้าง และประชาชนในพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

๒.๑.๓ ปฏิบัติหน้าที่ด้วยความตั้งใจ และยึดจรรยาบรรณที่หน่วยงานกำหนด

๒.๑.๔ ใฝ่หาความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ

๒.๒ การเตรียมเอกสาร เครื่องมือ

๒.๒.๑ จัดเตรียมแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดการก่อสร้าง สัญญาจ้าง ประกาศประกวดราคา (ซึ่งถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา) และเอกสารท้ายสัญญาอื่นๆ เช่น แบบมาตรฐานต่างๆ เป็นต้น

๒.๒.๒ จัดเตรียมแบบพร้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบรายงานประจำวัน แบบรายงานประจำสัปดาห์ แบบรายงานประจำเดือน แบบรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้าง แบบทดสอบความแน่นในสนาม Field Density Test) แบบการคำนวณค่าระดับแบบการคำนวณปริมาณงานดิน แบบการส่งงาน เป็นต้น

๒.๒.๓ ตรวจสอบเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการควบคุมงาน ได้แก่ เครื่องมือชุดสำรวจ เพื่อตรวจสอบแนวและระดับ เป็นต้น

๒.๓ ศึกษารายละเอียดสัญญา แบบแปลนและเอกสารแนบท้ายสัญญา หากมีข้อความใดขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ครบถ้วนให้รายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๒.๔ ตรวจสอบแบบแปลนกับสถานที่ก่อสร้างจริง อีกครั้งหนึ่ง เพื่อตรวจสอบสภาพพื้นที่หรือปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับสาธารณูปโภคต่างๆ เช่น เสไฟฟ้า ห่อประปา อยู่ในบริเวณพื้นที่การก่อสร้าง

๒.๕ ตรวจสอบแผนปฏิบัติงานของผู้ก่อสร้าง เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้าง

๒.๖ จัดทำแผนผังการควบคุมงาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

๒.๖.๑ แผนภูมิปฏิบัติงาน (ระบุชื่อตำแหน่ง)

๒.๖.๒ แผนที่แสดงที่ตั้งโครงการ

๒.๖.๓ แบบแปลนรูปตัดขวางและตามยาว

๒.๖.๔ แผนปฏิบัติงาน

๒.๖.๕ รายงานผลความก้าวหน้าของการก่อสร้าง

๒.๖.๖ สำเนาคำสั่งและหนังสือสั่งการที่สำคัญ

๒.๗ ควบคุมให้ผู้รับจ้างติดตั้งป้ายระบุนายละเอียดโครงการตามที่กระทรวงมหาดไทยกำหนด ณ บริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์โครงการให้ประชาชนทั่วไปทราบ

๒.๘ ระหว่่างการก่อสร้าง ควรให้ผู้รับจ้างจัดทำและติดตั้งป้ายเตือนระบุเขตพื้นที่ก่อสร้างเพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้รถยนต์ คนเดินเท้า และผู้ปฏิบัติงานในภาคสนาม

๒.๙ ควบคุมให้ผู้รับจ้างเก็บตัวอย่างวัสดุตามขั้นตอนที่มาตราฐานกำหนด เพื่อนำไปทดสอบในห้องทดสอบ ในระหว่างการก่อสร้างหากมีข้อสงสัยว่าวัสดุที่นำมาใช้ไม่ตรงกับตัวอย่างวัสดุที่เคยนำส่งห้องทดสอบให้เก็บตัวอย่างวัสดุนั้นไปทำการทดสอบใหม่ หรือพบว่าคุณภาพของวัสดุไม่ได้มาตรฐานให้สั่งระงับการนำวัสดุนั้นไปใช้ในการก่อสร้างทั้งนี้งานวัสดุชั้นโครงสร้างทางควรทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ ๑ - ๓ กิโลเมตร ของวัสดุที่นำมากองไว้ บริเวณที่ก่อสร้าง สำหรับงานเหล็กทำการสุ่มเก็บตัวอย่างทุกๆ ๑๐๐ เส้นต่อหนึ่งตัวอย่างทุกขนาดและชนิดของเหล็กเส้น

๒.๑๐ ให้ถือปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยการพัสดุขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เรื่อง หน้าที่ของช่างควบคุมงานอย่างเคร่งครัดดังนี้

๒.๑๐.๑ ตรวจสอบและควบคุมงาน ณ สถานที่ที่กำหนดไว้ในสัญญา

- ตรวจสอบและควบคุมงานทุกวันโดยให้เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดต่างๆ

- สั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขเพิ่มเติม หรือลดปริมาณงานตามที่เห็นสมควรและตามหลัก

วิชาการเพื่อให้เป็นไปตามแบบรูปรายการละเอียดและข้อกำหนด (หากไม่เป็นไปตามแบบรูปรายการและข้อกำหนดต้องรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาทันที)

- ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามให้สั่งหยุดงานนั้นเฉพาะส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดแล้วแต่กรณีไว้ก่อนจนกว่าผู้รับจ้างยินยอมปฏิบัติตามหลักวิชาการ และรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๒.๑๐.๒ หากผู้รับจ้างก่อสร้างล่าช้ากว่าแผนงาน ให้ทำหนังสือแจ้งเตือนผู้รับจ้างให้เร่งรัดดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามแผนงาน และรายงานให้กรรมการตรวจการจ้างผู้บริหารท้องถิ่นเพื่อทราบและพิจารณาดำเนินการต่อไป

๒.๑๐.๓ สั่งพักงาน

- ในกรณีที่ปรากฏว่าแบบรูปรายการข้อกำหนดขัดแย้งกัน

- หรือเป็นที่คาดหมายได้ว่าถึงแม้ว่างานนั้นจะเป็นไปตามแบบรูปรายการรายละเอียด

ข้อกำหนดแต่เมื่อสำเร็จแล้วจะไม่มั่นคงแข็งแรง

- หรือไม่เป็นไปตามหลักวิชาการที่ดี

- หรือไม่ปลอดภัย

- เมื่อสั่งพักงานแล้วต้องรายงานต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๒.๑๐.๔จัดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างและเหตุการณ์แวดล้อมเป็นรายวันพร้อมทั้งผลการปฏิบัติงานอย่างน้อย ๒ ฉบับ รายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบทุกสัปดาห์และเก็บรักษาไว้เพื่อมอบให้แก่เจ้าหน้าที่พัสดุเมื่อเสร็จงานแต่ละงวดโดยให้ถือว่าเป็นเอกสารสำคัญของทางราชการเพื่อประกอบการตรวจสอบของผู้มีหน้าที่ที่เกี่ยวข้องต่อไป

๒.๑๐.๕รายงานผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างว่าเป็นไปตามสัญญาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบภายใน ๓ วันทำการ ดังนี้ ในวันกำหนดลงมือทำงานของผู้รับจ้างตามสัญญา และในวันส่งมอบงานแต่ละงวด

๒.๑๑ เป็นผู้รวบรวมเอกสารเพื่อประกอบการลงทะเบียนพัสดุ

๓. ข้อเสนอแนะสำหรับช่างผู้ควบคุมงาน

๓.๑ เมื่อพบปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการก่อสร้าง อย่าเก็บปัญหานั้นไว้โดยลำพังให้รีบทำรายงานปัญหาอุปสรรคเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้บริหารท้องถิ่นเพื่อทราบและพิจารณาแนวทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวตั้งแต่มเริ่มต้นได้อย่างทันท่วงที

๓.๒ การส่งหยุดงานต้องส่งเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างมีเหตุผล และรายงานคณะกรรมการตรวจการจ้างทันที

๓.๓ เป็นผู้ตรวจสอบสภาพความเสียหายของโครงการในระหว่างระยะเวลาประกันสัญญา หากพบว่ามีส่วนใดส่วนหนึ่งชำรุดเสียหายให้รีบรายงานผู้บริหารท้องถิ่น เพื่อจะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไขโดยเร็ว

บทที่ ๗

การตรวจรับ

การตรวจรับ/ตรวจการจ้างงานก่อสร้าง

โดยทั่วไปสัญญาการก่อสร้างจะแบ่งงานออกเป็นงวดๆ โดยกำหนดรายละเอียดของงานพร้อมกับเงื่อนไขของการจ่ายเงิน แต่การตรวจรับหรือตรวจการจ้างงานแต่ละงวด คณะกรรมการตรวจการจ้างส่วนมากจะใช้วิธีซักถามรายละเอียดกับผู้ควบคุมงาน โดยไม่ได้ศึกษารายละเอียดของงวดงานตามสัญญา ก่อนซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดความไม่รอบคอบ และงานก่อสร้างถนน ทางเดินและทางเท้าไม่ได้มาตรฐาน

ดังนั้น เพื่อให้การตรวจรับหรือการตรวจการจ้างเป็นไปอย่างถูกต้อง คณะกรรมการตรวจการจ้างตามระเบียบว่าด้วยการพัสดุ มีหน้าที่โดยสรุปดังนี้

๑.๑ ตรวจสอบรายงานประจำสัปดาห์เปรียบเทียบกับแบบรูปรายการก่อสร้างและข้อกำหนดในสัญญา

๑.๒ รับทราบและพิจารณาการสั่งหยุดงานของช่างผู้ควบคุมงาน

๑.๓ หากมีปัญหาและข้อสงสัยให้ออกตรวจงาน หากเห็นว่าไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการช่างหรือมาตรฐานให้พิจารณาแก้ไข เพิ่มเติม หรือลดปริมาณตามผลการประชุมร่วมของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้รับจ้าง ช่างผู้ควบคุมงาน และเสนอผู้บริหารท้องถิ่นพิจารณาอนุมัติต่อไป

๑.๔ ให้ตรวจผลงานที่ผู้รับจ้างส่งมอบภายใน ๓ วันทำการ นับจากวันที่ผู้รับจ้างขอส่งมอบงานให้แต่ละงวด หากไม่สามารถดำเนินการได้ต้องมีเหตุผลประกอบเรื่อง และให้ทำการตรวจการจ้างโดยเร็วต่อไป

๑.๕ เมื่อตรวจสอบแล้วเห็นว่าถูกต้องให้ลงนามในใบตรวจการจ้าง แต่หากพบว่าผลงานไม่เป็นไปตามสัญญา ให้รายงานผู้บริหารท้องถิ่นและผู้รับจ้างทราบเพื่อพิจารณาดำเนินการแก้ไขต่อไป

๑.๖ หากกรรมการตรวจการจ้างบางรายไม่ตรวจรับงาน จะต้องทำความเข้าใจไว้เป็นหลักฐานแล้วเสนอผู้บริหารท้องถิ่นพิจารณาสั่งการต่อไป

บทที่ ๘

การตรวจสอบและบำรุงรักษาถนน

๑. การตรวจสอบและบำรุงรักษาถนน

ถนนที่เปิดใช้งานแล้ว จำเป็นต้องมีการดูแลรักษาให้มีสภาพดีอยู่เสมอ ถ้ามีร่องรอยการชำรุดเสียหายหรือเป็นหลุมบ่อ ทั้งบริเวณผิวทางและไหล่ทางควรรีบดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีดังเดิม เพื่อมิให้เกิดความเสียหายลุกลามต่อไปอีก ความเสียหายของผิวทางอาจแยกเป็น ๒ ประการ คือ

๑.๑ ความเสียหายในด้านการใช้งาน (Function Failure) เช่น ผิวถนนเป็นคลื่นขรุขระทำให้การสัญจรผ่านไปมาไม่สะดวก ต้องใช้ความเร็วต่ำ

๑.๒ ความเสียหายด้านโครงสร้าง (Structure Failure) เช่น ผิวถนนเป็นหลุมเป็นบ่อ พื้นทางดินคันทางทรุด

สาเหตุการชำรุดของถนนมีหลายประการ เช่น เนื่องจากความบกพร่องในขณะก่อสร้าง ใช้วัสดุมีคุณภาพไม่เหมาะสม การบดอัดไม่ได้ความแน่นตามมาตรฐาน ส่วนผสมคอนกรีตหรือแอสฟัลต์ที่ใช้ทำผิวทางไม่เหมาะสม ยานพาหนะมีน้ำหนักบรรทุกทุกเกินกว่าถนนที่ออกแบบไว้จะรับน้ำหนักได้ดินคันทางอ่อนมาก เพื่อให้การบริหารจัดการบำรุงรักษาถนนที่มีอยู่เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงควรมีการศึกษาและกำหนดวิธีการบำรุงรักษา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

๑. การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต

๒. การเก็บรวบรวมข้อมูล

๓. การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้า

๔. การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้า

๒. การศึกษาความเสียหายต่อผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต

๒.๑ ความเสียหายต่อผิวถนนลาดยาง

การชำรุดของถนนลาดยางอาจเนื่องมาจากการล้าของผิวถนน การทรุดตัวในชั้นดินคันทางพื้นทางหรือผิวทาง เกิดแรงเฉือนสูงเกินความสามารถของโครงสร้างทาง สังเกตได้จากรอยยุบและการทะลักของดินในบริเวณใกล้เคียง ก่อนทำการซ่อมแซมจะต้องพิจารณาให้ละเอียดจึงจะแก้ไขได้ผลดีโดยสามารถแบ่งประเภทความเสียหายได้ ๘ ประเภท ดังนี้

๑. ผิวถนนลายหนังจระเข้ (Alligator Crack)

๒. เกิดหลุมบ่อบนผิวถนน (Pat Hole)

๓. ผิวทางทรุดเป็นร่องตามแนวล้อ (Ruts)

๔. ทางทรุดเนื่องจากแรงเฉือน (Shear Failure)

๕. ผิวถนนแตกตามความยาว (Longitudinal Cracks)

๖. ผิวถนนเกิดการเยิ้ม (Bleeding)

๗. การทรุดตัวในดินลึก (Deep Foundation Consolidation)

๘. รอยแยกผลสะท้อนจากผิวทางชั้นล่าง (Reflection Cracking)

๒.๒ ความเสียหายต่อผิวถนน

การรุดของผิวทางคอนกรีตมีสาเหตุ ๒ ประการคือ ประการแรก เกิดในตัวคอนกรีตเอง เช่น ใช้ส่วนผสมไม่เหมาะสม มีปูนซีเมนต์น้อยเกินไป หินที่ใช้มีความแกร่งไม่พอ ใช้น้ำไม่สะอาดผสมคอนกรีต มีสารเคมีปะปน การเสริมเหล็กผิดตำแหน่ง ประการที่สอง เกิดจากพื้นทาง ดินคันทางไม่แข็งแรงพอเพียงเมื่อมีน้ำหนักยานพาหนะบดทับทำให้เกิดการเสียหาย เช่น การอัดทะลัก (Pumping and Blowing) เกิดรอยแตกบริเวณมุมและรอยต่อของแผ่นคอนกรีต ประเภทความเสียหายแบ่งออกได้ดังนี้

๑. ความแข็งแรงของคอนกรีต(Durability of Concrete)
๒. ผิวหน้าคอนกรีตหลุดลอก(Scaling)
๓. รอยแตกเนื่องจากการหดตัว(Shrinkage Cracks)
๔. รอยแตกเนื่องจากเหล็กเดือยฝังยึดแน่น (Frozen Dowel Bars)
๕. รอยแตกเนื่องจากการห่อตัว(Warping Cracks)
๖. รอยแตกเนื่องจากการหดตัวเมื่ออุณหภูมิต่ำ(Contraction Cracks)
๗. การอัดทะลัก(Pumping and Blowing)
๘. ผิวทางคอนกรีตแตกเนื่องจากโครงสร้างไม่แข็งแรง(Structural Breaking)
๙. ผิวทางโค้งแตกเพราะการขยายตัว(Blowup)
๑๐. การเคลื่อนตัวในชั้นใต้ดินลึก(Dep Foundation Movement)
๑๑. รอยต่อระหว่างแผ่นคอนกรีตทรุดตัว(Faulted or Depressed Joints)
๑๒. การบดอัดของล้อเฉพาะแนว(Channelized Traffic)

เมื่อช่างหรือผู้มีหน้าที่รับผิดชอบได้ทราบถึงปัญหาการเสียหายต่อถนนผิวทางลาดยางและผิวทางคอนกรีตแล้วสามารถนำมาวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางแก้ไข โดยอาจจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมทันทีในกรณีที่มีความเสียหายมาก หรือหากเป็นความเสียหายเล็กน้อย อาจจัดเก็บเป็นข้อมูลเพื่อจัดทำงบประมาณซ่อมแซมในภายหลัง

๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตรวจสอบหรือได้รับแจ้งถึงความเสียหายของผิวถนน ทางเดินและทางเท้า แล้ว ให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบดำเนินการบันทึกข้อมูลความเสียหาย แล้วพิจารณาว่าสมควรทำการซ่อมแซมโดยเร่งด่วน หรือรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้าต่อไป

๔. การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้า

การแยกประเภทการบำรุงรักษาถนน ทางเดินและทางเท้าจะทำให้ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบสามารถประเมินความเสียหายที่เกิดขึ้นตามลำดับความสำคัญและเหมาะสมกับงบประมาณขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีอยู่ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการบำรุงรักษาต่อไป โดยแบ่งการบำรุงรักษาได้เป็น ๔ ประเภท ดังนี้

๔.๑ งานบำรุงรักษาปกติ

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนที่ทำเป็นประจำตลอดเวลา เพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีและเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายลุกลามเพิ่มขึ้น เช่น งานปรับสภาพถนนลูกรัง งานซ่อมแซมหลุมบ่อถนนรอยแตกต่างๆ ที่ผิวถนนลาดยางและผิวถนนคอนกรีต รวมทั้งงานซ่อมบำรุงไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า

๔.๒ งานบำรุงรักษาถนนตามกำหนดเวลา

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนตามช่วงเวลาที่กำหนดเพื่อเป็นการต่ออายุให้ถนนอยู่ในสภาพที่ใช้การได้นานขึ้น เช่น งานฉาบผิวแอสฟัลต์ งานเสริมผิวลูกรัง และงานบูรณะถนนผิวแอสฟัลต์หรือผิวคอนกรีต

๔.๓ งานบำรุงพิเศษ

หมายถึง งานบำรุงรักษาถนนโดยการเสริมแต่งป้องกันถนนที่ชำรุดเกินกว่างานซ่อมบำรุงปกติสามารถปฏิบัติสามารถปฏิบัติได้ เพื่อให้ถนนยังคงสภาพเดิม ขนาดและความแข็งแรงกว่าเดิม ได้แก่ งานปรับระดับผิวถนนโดยการซ่อมแซมผิวแอสฟัลต์ งานซ่อมไหล่ทาง ทางเดินและทางเท้า ทางเชื่อมและเกาะกลางถนน

๔.๔ งานบำรุงฉุกเฉิน

หมายถึง งานซ่อมบำรุงถนนที่ชำรุดเสียหายมาก ให้สามารถเปิดใช้งานในขั้นแรกได้รวมถึงงานซ่อมบำรุงให้ถนนมีสภาพเหมือนเดิมหรือเปิดใช้งานได้ เช่น การซ่อมแซมถนนที่เสียหายอันเกิดจากอุทกภัย งานแก้การลื่นไถลอันเกิดจากผิวจราจรมีความฝืดลดต่ำลงจนทำให้เกิดอันตรายกับยานพาหนะที่สัญจรไปมา เป็นต้น

๔.๕ การดำเนินการซ่อมแซมผิวถนน ทางเดินและทางเท้าจะกระทำขึ้นได้ต้องได้รับการพิจารณาสาเหตุจากความเสียหายที่เกิดขึ้นก่อนเป็นอันดับแรก เมื่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบได้ประเมินความเสียหายแล้วสามารถศึกษาหาวิธีการซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ ดังนี้

วิธีการซ่อมแซม บำรุงถนนลาดยาง (แยกออกเป็นความเสียหายที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง) แบ่งได้ ๔ ลักษณะพร้อมวิธีการซ่อมแซม ดังนี้

๑. รอยแตกแบบหนังจระเข้ ได้แก่ รอยแตกที่ต่อเนื่องเป็นตารางเล็กๆ คล้ายหนังจระเข้หรือลวดลายตาข่ายสาเหตุของรอยแตกแบบนี้เกิดจากการหดตัวมากเกินไปของถนนที่ก่อสร้างบนดินคันทางหรือบนชั้นส่วนล่างของพื้นที่ที่ไม่มีเสถียรภาพ ความไม่มีเสถียรภาพและการรับน้ำหนักไม่ได้นั้นเป็นผลเนื่องมาจากพื้นที่ทางและดินคันทางอิมตัว

วิธีการซ่อมแซมแบบถาวร คือ

๑.๑ ขุดเอาผิวและพื้นที่ที่ชำรุดออกให้ลึกที่สุดเท่าที่จำเป็น จนถึงชั้นแน่นแข็ง และให้ชุดขยายออกไปด้านข้างอีกข้างละ ๓๐ เซนติเมตร รอบๆบริเวณที่แตกร้า

๑.๒ ถ้าน้ำเป็นสาเหตุแห่งการชำรุดให้จัดระบบระบายน้ำใหม่

๑.๓ ให้แทคโคท (Tack Coat) บริเวณผนังข้างของหลุมทุกด้าน

๑.๔ เพื่อให้ผลงานที่ดีให้กลบซ่อมหลุมด้วยวัสดุผสมยางแบบผสมร้อนจากโรงงานชนิดความหนาแน่น (Dence Grade) แล้วเกลี่ยแต่งด้วยความระมัดระวังอย่าให้ส่วนผสมแตกตัว

๑.๕ ถ้าหลุมที่ซ่อมลึกเกิน ๑๕ เซนติเมตร การบดทับต้องทำที่ละชั้นให้ทั่วถึง การบดอัดให้ทำด้วยเครื่องมือที่มีขนาดเหมาะสมกับงาน

๒. รอยแตกที่รอยต่อของพื้นที่ทาง ได้แก่ รอยแตกตรงขอบรอยต่อที่มีลักษณะเป็นรอยตะเข็บซึ่งเป็นการแยกขอบรอยต่อระหว่างขอบพื้นที่ทางกับไหล่ทางสาเหตุที่ทำให้เกิดการแตกแยกระหว่างไหล่ทางกับพื้นที่ทางนี้อาจเกิดจากวัสดุส่วนที่อยู่ในไหล่ทางบริเวณนั้น สภาวะเปียกแล้วแห้ง แห้งแล้วเปียกสลับกันไปอยู่ตลอดเวลากรณีนี้เป็นกรณีที่เกิดขึ้นได้จากไหล่ทางสูงกว่าพื้นที่ทาง ทำให้การระบายน้ำไม่ดีหรือเกิดการยุบตัวของขอบพื้นที่ทาง

วิธีการซ่อมแซมคือ ถ้าน้ำเป็นสาเหตุขั้นแรกสิ่งที่จะต้องทำคือ การปรับปรุงระบบระบายน้ำไม่ให้ขังในรอยต่อแล้วจึงทำการซ่อมรอยแตกต่อไป

๓. รอยแตกที่เกิดจากการหดตัวเป็นรอยแตกที่เชื่อมโยงติดต่อกันเป็นตารางใหญ่ๆ โดยมีมุมค่อนข้างแหลมยาวสาเหตุที่ทำให้เกิดรอยแตกแบบนี้เป็นการยากที่จะทราบได้ว่ารอยแตกนั้นเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของตัวพื้นทางหรือจากตัวคันทาง มีบ่อยครั้งที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางปริมาตรของส่วนผสมละเอียดที่มีอยู่ในยางผสม ซึ่งมีแอสฟัลต์ที่มีความชื้นได้น้อยผสมอยู่เป็นจำนวนมาก ถ้าไม่มีการจรรยาผ่านไปมาช่วยในการบดทับแล้วจะทำให้เกิดการแตกแบบนี้ได้

วิธีการซ่อมคือ อุดรอยด้วยยางมะตอยน้ำและสาดทับด้วยผิวทางแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์หรือฉาบผิวแบบสเลอรี่ซิลให้เต็มหน้าถนน โดยมีขั้นตอนดังนี้

๑. กวาดและใช้เครื่องอัดลมเป่าส่วนที่หลุดออกจากรอยแตกและผิวหน้าของผิวถนนให้หมด
๒. ลาดพื้นหน้าของพื้นทางอละรอยแตกด้วยน้ำให้ทั่ว
๓. เมื่อผิวหน้าดังกล่าวมีความชื้นสม่ำเสมอดีแล้วและไม่มียังเหลืออยู่ให้แตกโคทด้วยยางอิมัลชันผสมกับน้ำด้วยอัตราส่วน ๑ : ๑ โดยปริมาตร

ขั้นตอนการเตรียมผสมสเลอรี่ซิล

๑. เทยางที่เตรียมไว้ อุดรอยแตกและเกลี่ยแต่งด้วยไม้กวาดและหากมีรอยแตกมากให้สาดสเลอรี่ซิลให้เต็มผิวหน้าถนน

๒. เมื่อส่วนผสมสเลอรี่ซิลระเหยได้ที่แล้วให้ปูผิวแบบเซอร์เฟสทรีตเมนต์เต็มหน้าถนน

๔. การเกิดร่องล้อบนพื้นทาง ได้แก่ การหลุดตัวของผิวทางไปตลอดความยาวของร่องล้อเมื่อดูตามขวางจะเป็นรูปคล้ายราง ๒ รางไปตามแนวถนนสาเหตุเกิดจากการหลุดตัวหรือการเคลื่อนที่ออกไปข้างๆ ของวัสดุในชั้นที่อยู่ใต้ผิวถนนซึ่งอาจจะมีชั้นเดียวหรือหลายชั้นเมื่อมีการจราจรวิ่งผ่านหรืออาจเกิดจากแรงกดของน้ำหนักของผิวถนนเอง แม้แต่ถนนลาดยางที่สร้างเสร็จใหม่ ก็อาจเกิดขึ้นได้ หากการบดทับในระหว่างการก่อสร้างน้อยไปนอกจากนี้อาจเกิดจากวัสดุในชั้นใต้ผิวทางมีการเคลื่อนไหวยังไม่อยู่ตัว ทำให้รับน้ำหนักไม่ได้

วิธีการซ่อม คือ ให้ปรับระดับพื้นที่เกิดร่องล้อด้วยยางผสมร้อนจากโรงงาน และปูทับด้วยยางผสมร้อนจากโรงงานอีกชั้นหนึ่งบางๆ ลำดับขั้นตอนในการซ่อมมีดังนี้ คือ

๑. ให้วัดหาบริเวณที่เกิดการหลุดตัวด้วยไม้บรรทัดหรือเชือกขึงระดับ ให้ขีดดวงรอบบริเวณที่จะต้องทำการเสริมระดับไว้

๒. พ่นแตกโคท (๐.๕ - ๐.๗๕) ลิตร/ ๑ ตารางเมตร ด้วยยางอิมัลชันที่ผสมน้ำด้วยอัตราส่วน ๑ : ๑ โดยปริมาตร

๓. ให้เกลี่ยผิวถนนด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตแบบความหนาแน่นให้เต็มร่องล้อที่หลุดตัวด้วยเครื่องปู

๔. บดอัดด้วยรถบดล้อยาง

๕. ปูทับด้วยยางผสมร้อนจากโรงงานผสมยางด้วยชั้นบางๆ

วิธีการซ่อมแซมบำรุงถนนคอนกรีตนั้น สามารถซ่อมแซมด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตโดยยังไม่จำเป็นต้องทำการรื้อคอนกรีตเดิมทิ้ง เพียงแต่ต้องทำความเข้าใจในการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีตเสียก่อน

ความสำคัญของแอสฟัลต์คอนกรีตในการบำรุงรักษาถนนคอนกรีต

แอสฟัลต์สามารถใช้ในการอุดรอยต่อและรอยแตกของถนนคอนกรีตได้ อีกทั้งแอสฟัลต์คอนกรีตยังสามารถยกระดับถนนคอนกรีตเดิมได้และช่วยในการซ่อมแซมพื้นที่ที่เกิดความเสียหายเป็นรอยแตกขนาดเล็กให้สามารถใช้งานต่อไปได้ ตลอดจนปิดผิวหน้าของถนนที่ชำรุด ประโยชน์ของแอสฟัลต์และแอสฟัลต์คอนกรีตที่นำมาใช้ในการซ่อมแซมบำรุงรักษาถนนคอนกรีตมีดังนี้

๑. การอุดรอยต่อและรอยแตก จำเป็นต้องยารอยต่อและรอยแตกด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น ป้องกันไม่ให้น้ำจากผิวทางซึมลงไปในพื้นที่ ซึ่งหากน้ำสามารถซึมลงไปในพื้นที่แล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายกับชั้นพื้นทางทำให้ความสามารถในการรับกำลังของชั้นพื้นทางลดลงส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการรับกำลังกับชั้นผิวถนนคอนกรีตได้ในการยาแนวรอยต่อและรอยแตกจะต้องทำความสะอาดรอยต่อและรอยแตกก่อน ด้วยเครื่องเช่าร่องหรือเครื่องกำจัดทราย เพื่อช่วยให้สะดวกในการทำงานของเครื่องอัดลม ควรมีหัวฉีดที่ได้ขนาดพอดีสามารถเป่าเข้าไปในร่องรอยต่อที่ต้องการซ่อมแซม ในการยาแนวรอยต่อจะต้องให้วัสดุเข้าไปอุดรอยต่ออย่างพอดี ถ้าใช้วัสดุยาแนวรอยต่อแบบร้อนในการอุดรอยต่อที่ลึก วัสดุยาแนวรอยต่อจะยุบตัวเมื่อเย็นตัวลง จำเป็นที่จะต้องใส่วัสดุยาแนวรอยต่อเพิ่มอีก เพื่อให้ได้ระดับกับผิวถนนคอนกรีตพอดี ในการยาแนวรอยต่อผิวถนนทางวิ่งอีกช่องทางมักจะเปิดให้มีการจราจรปกติ ดังนั้นจึงเป็นวิธีที่ดีต่อพนักงานซ่อมบำรุงจะเริ่มยาแนวรอยต่อจากกึ่งถนนออกไปหาขอบถนน ทั้งนี้เพื่อป้องกันอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการหันหลังให้ยานที่วิ่งไปมาหากจำเป็นต้องเปิดใช้ถนนภายหลังกายาแนวรอยต่อทันทีจะต้องป้องกันไม่ให้วัสดุที่ใช้เพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดขึ้นได้จากการหันหลังให้ยานที่วิ่งไปมาหากจำเป็นต้องเปิดใช้ถนนภายหลังกายาแนวรอยต่อทันทีจะต้องป้องกันไม่ให้วัสดุที่เข้ายาแนวรอยต่อหลุดออก เพราะแรงที่กระทำจากล้อรถที่แล่นผ่านไปมา แก้ไขโดยการโรยทรายละเอียดขึ้นหรือวัสดุอื่นใดที่คล้ายคลึงกันลงที่รอยต่อและรอยแตก

๒. การทำชั้นผิวถนนลาดยางใหม่ทับถนนคอนกรีต (Overlay) เป็นการบำรุงรักษาและแก้ไขปัญหาคความชำรุดเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นหลายแห่งบนพื้นคอนกรีต

วิธีการแก้ไขที่ให้ผลดี คือ การปูทับผิวหน้าถนนคอนกรีตด้วยแอสฟัลต์คอนกรีต เช่น ถนนคอนกรีตที่ผิวดูอาจทำให้กลับเรียบได้ดั้งเดิมโดยการใช้แอสฟัลต์คอนกรีตผสมร้อนปูทับหน้าผิวหน้าของผิวถนนที่หลุดร่อน

การทำชั้นผิวถนนทับหน้าทางเดิมสามารถแก้ไขปัญหาคการลื่นไถลได้ด้วย โดยทั่วไปการทำเช่นนี้เรียกว่า การก่อสร้างมากกว่าการซ่อมแซม แต่สำหรับการทำชั้นผิวถนนทับหน้าในระยะทางสั้นๆ นั้นอาจเป็นการซ่อมแซมบำรุงรักษาก็ได้ ฉะนั้นขึ้นอยู่กับผู้มีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลรักษาเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกประเภทการบำรุงรักษาซ่อมแซม หรืออาจจะพิจารณาจากงบประมาณที่หน่วยงานมีอยู่เป็นเกณฑ์การตัดสินใจ

การซ่อมแซมถนนคอนกรีตยังมีอีกสาเหตุหนึ่ง คือ การเกิดโพรงใต้พื้นคอนกรีตบางครั้งเมื่อดินคันทางเกิดการทรุดตัวหรือเกิด Pumping ภายใต้อผิวถนนคอนกรีต จะทำให้เกิดโพรงขึ้นภายใต้อผิวถนนส่วนนั้น ซึ่งจำเป็นต้องแก้ไขเพื่อช่วยให้อผิวถนนมั่นคงขึ้น และจะช่วยไม่ให้เกิดการพังทลายในชั้นต่อไป โดยการใช้น้ำซีเมนต์อัดเข้าไปใต้อผิวถนนคอนกรีต เพื่อลดการทรุดตัวของอผิวถนนคอนกรีต และป้องกันไม่ให้อผิวถนนในชั้นพื้นทางเกิดความเสียหายและทะลักขึ้นมาบนอผิวถนนคอนกรีต

๕.การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมแซมบำรุงรักษาดูแลถนน

งานบำรุงรักษาดูแลถนนมีความสำคัญต่ออายุการใช้งานและความมั่นคงแข็งแรงของถนนเมื่อก่อสร้างเสร็จแล้วและเปิดใช้ไประยะเวลาหนึ่งแล้วอาจจะเกิดการชำรุดเสียหายตามมา เนื่องจากการเสื่อมตามสภาพ การบรรทุกน้ำหนักของยานพาหนะและจากภัยธรรมชาติ เมื่อตรวจพบต้องรีบดำเนินการซ่อมแซมทันทีเพื่อป้องกันมิให้ความเสียหายลุกลามแผ่กว้างออกไปจนยากต่อการซ่อมบำรุงหรือต้องใช้งบประมาณจำนวนมากโดยไม่จำเป็น

การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาดูแลถนนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ถนนอยู่ในสภาพดีและเป็นการประหยัดงบประมาณซ่อมบำรุง นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ใช้ถนนได้รับความสะดวกในการเดินทางอย่างรวดเร็วและปลอดภัย ทั้งนี้การจัดทำแผนงบประมาณซ่อมบำรุงรักษาดูแลถนนต้องมีการประมาณราคาการดำเนินงานซ่อมบำรุง ซึ่งแตกต่างกันไปตามลักษณะการซ่อมบำรุงและประเภทถนน โดยได้กำหนดราคาเฉลี่ยต่อหน่วยโดยสังเขปตามตาราง ดังนี้

ตารางที่ 5-1 ตารางแสดงราคางานเฉลี่ยด้านต่างๆ ของงานบำรุงรักษาดูแลถนน ทางเดินและทางเท้า

ประเภทถนนการบำรุงรักษา	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ดำเนินการโดย
งานบำรุงรักษาปกติ			
- ผิวถนนลูกรัง	กม.	16,000	อปท.
- ผิวถนนลาดยาง	กม.	24,000	อปท.
- ผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก	กม.	9,000	อปท.
งานบำรุงรักษาดูแลถนนตามกำหนดเวลา			
- เสริมผิวถนนลูกรัง	กม.	90,000	จ้างเหมา
- ฉาบผิวแอสฟัลต์คอนกรีต	กม.	310,000	จ้างเหมา
- เสริมผิวแอสฟัลต์คอนกรีต	กม.	1,180,000	จ้างเหมา
งานบำรุงพิเศษและงานบำรุงฉุกเฉิน			
- ซ่อมสร้างผิวลูกรัง	กม.	350,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวเคลือบซีล	กม.	1,100,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวแอสฟัลต์คอนกรีต	กม.	1,600,000	จ้างเหมา
- ซ่อมสร้างผิวคอนกรีต	กม.	3,500,000	จ้างเหมา
- บูรณะลาดยาง	กม.	2,300,000	จ้างเหมา

ภาคผนวก

ขั้นตอนการปฏิบัติงานด้านโครงสร้างพื้นฐาน การก่อสร้างถนน

