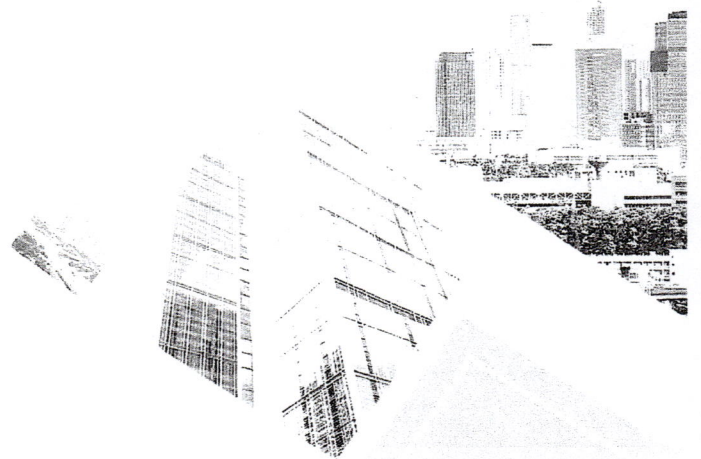




**รายการประกอบแบบ
อาคารบ้านพักข้าราชการกรมธนารักษ์**



**กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมธนารักษ์**

ประจำปี 2567

รายการประกอบแบบ
อาคารบ้านพักข้าราชการกรมตำรวจ

จัดทำโดย
กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมตำรวจ
ประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๗

รายการประกอบแบบ อาคารบ้านพักข้าราชการกรมธนารักษ์

เอกสารทั้งหมดประกอบด้วย

รายการทั่วไป

- หมวดที่ ๑ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงาน
- หมวดที่ ๒ ข้อกำหนดและหลักปฏิบัติทั่วไปของผู้รับจ้าง
- หมวดที่ ๓ รายการควบคุมการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม
- หมวดที่ ๔ อุปกรณ์อาคารและงานฝีมือ

รายการงานระบบไฟฟ้า

- หมวดที่ ๑ ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้า
- หมวดที่ ๒ การปฏิบัติงาน

ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับงานไฟฟ้า

รายการอุปกรณ์มาตรฐาน

รายการทั่วไป

หมวดที่ ๑ วัตถุประสงค์และขอบเขตของงาน

๑.๑ ผู้ว่าจ้าง มีความประสงค์จะจ้างเหมาก่อสร้าง โดยมีรูปแบบและรายการก่อสร้างรวมทั้งปฏิบัติตามข้อกำหนดที่แนบท้ายสัญญา ตลอดจนจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่จำเป็นต้องมี หรือต้องทำให้เป็นไปตามปกติวิสัยในการก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ

๑.๒ ในการเสนอราคาค่าก่อสร้าง ตามข้อ ๑.๑ ต้องรวมค่าใช้จ่ายดังต่อไปนี้

๑.๒.๑ การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนของผู้รับจ้าง ช่างฝีมือ เครื่องมือ เครื่องทุ่นแรงและสัมภาระมาดำเนินการให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามรูปแบบรายการข้อกำหนดและสัญญาจนใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ

๑.๒.๒ การดำเนินการทดลอง ตรวจสอบวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ การรังวัดตรวจสอบสภาพสถานที่และสิ่งแวดล้อมบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง พร้อมทั้งการรายงานผลต่อผู้ว่าจ้างตามที่กำหนด

๑.๒.๓ การจัดแสดงรายละเอียดวัสดุ และตัวอย่างของวัสดุต่าง ๆ ตามที่กำหนดในรายการประกอบแบบก่อสร้าง ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ ตลอดจนการเขียนแบบ แสดงการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ (Shop Drawing) ที่ผู้รับจ้างต้องทำเสนอตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง

๑.๒.๔ การจัดหาและค่าบริการ ด้านสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เช่น ไฟฟ้า แสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง น้ำสะอาดที่จะใช้ในการก่อสร้างนี้

๑.๒.๕ การซ่อมแซมส่วนที่เสียหายอันอาจเกิดจากการก่อสร้างครั้งนี้ให้มีสภาพดีดังเดิม

๑.๒.๖ การดำเนินการป้องกันการรบกวนอันอาจเกิดแก่ผู้ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง และการป้องกันและการประกันความเสียหายและอุบัติเหตุรวมทั้งค่าใช้จ่ายในการชดเชยเกี่ยวกับการบาดเจ็บหรือเสียชีวิต อันอาจเกิดจากการก่อสร้างครั้งนี้

๑.๒.๗ การขนย้ายวัสดุเหลือใช้ หรือวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องตามรายการหรือสัญญา การกำจัดขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลออกจากบริเวณก่อสร้างตลอดจนการทำความสะดวกอาคารและ บริเวณก่อสร้างก่อนส่งมอบงานในแต่ละงวดงาน

๑.๒.๘ การขนย้ายสิ่งปลูกสร้างเดิม ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เช่น ต้นไม้ยืนต้น สาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ซึ่งมีอยู่เดิมในพื้นที่

๑.๒.๙ การเปลี่ยนแปลงแก้ไข การรื้อถอนและทำขึ้นใหม่ในส่วนที่ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง ผิดไปจากแบบ, รายการหรือข้อกำหนดหรือในกรณีที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย เพื่อความมั่นคงทางวิศวกรรม และความสวยงาม เป็นระเบียบเรียบร้อยทางสถาปัตยกรรม โดยมีได้ เปลี่ยนแปลงองค์ประกอบส่วนใหญ่หรือลักษณะเดิม

หมวดที่ ๒ ข้อกำหนดและหลักปฏิบัติทั่วไปของผู้รับจ้าง

๒.๑ ผู้รับจ้างต้องศึกษารูปแบบ และรายการประกอบแบบต่าง ๆ รวมถึงข้อกำหนดและขั้นตอน การทำงานต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า เมื่อมีความสงสัยประการใดให้สอบถามคณะกรรมการตรวจ การจ้างก่อน เป็นลายลักษณ์อักษรเมื่อได้รับคำตอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากคณะกรรมการตรวจ การจ้างแล้ว จึงสามารถดำเนินการทำงานนั้น ๆ ได้ และระยะเวลาที่ใช้ในการโต้ตอบหนังสือดังกล่าวจะนำมาเป็น ข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

๒.๒ ผู้รับจ้างต้องศึกษาสำรวจพื้นที่ ที่จะทำการก่อสร้าง รวมทั้งสภาพแวดล้อมอย่างละเอียด โดยต้องไม่นำเอาอุปสรรคจากธรรมชาติของสภาพพื้นที่มาเป็นข้ออ้างใด ๆ ทั้งสิ้น นอกจากนี้จะมีเหตุ สตรีวิสัยที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วง ตามมติคณะรัฐมนตรีโดยต้องยื่นคำร้องต่อผู้ว่าจ้างโดยด่วน เพื่อวินิจฉัยเหตุ สตรีวิสัยนั้น ๆ เป็นกรณีไป

๒.๓ ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำการก่อสร้างภายในกำหนดเวลาที่ระบุไว้ในสัญญา และผู้รับจ้างจะต้อง เสนอรายชื่อหัวหน้าผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ประสานงานหรือเจ้าหน้าที่อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างต่อ ผู้ว่าจ้างด้วย

๒.๔ การเสนอเรื่องต่าง ๆ ของผู้รับจ้างต่อผู้ว่าจ้าง ต้องผ่านผู้ควบคุมงานก่อสร้างของฝ่ายผู้ว่าจ้าง ทุกครั้ง

๒.๕ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อวินิจฉัยและคำแนะนำของผู้ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้ดำเนินการเกี่ยวกับการก่อสร้างนี้

๒.๖ หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจการจ้างในเรื่องงานใด ๆ ระหว่าง ระยะเวลาของการก่อสร้างหรือระยะเวลาของการประกันงานนี้ตามสัญญาผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะว่าจ้าง บุคคลอื่นเข้ามาทำงานแทนผู้รับจ้าง โดยหักค่าใช้จ่ายในการนี้จากเงินค่าจ้าง หรือประกันที่ผู้รับจ้างได้รับ แล้วแต่กรณี

๒.๗ ในระหว่างปฏิบัติการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้ควบคุมงานก่อสร้างอย่างน้อย ๑ คน หัวหน้าคนงาน รวมทั้งช่างฝีมือที่มีประสบการณ์และความชำนาญงานในแต่ละแขนงของงาน เป็นอย่างดี มาทำงานก่อสร้างนี้ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิให้ผู้รับจ้างถอนผู้หนึ่งผู้ใดออกจากการทำงาน ก่อสร้างนี้ได้ ถ้าเห็นว่าผู้นั้นปฏิบัติมิชอบหรือไร้สมรรถภาพ และผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้อื่นมาทำงานแทน โดยทันที

๒.๘ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแสดงการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ (Shop Drawing) เสนอคณะกรรมการ ตรวจการจ้างตามความต้องการของผู้ว่าจ้างทุกขั้นตอนของงาน โดยต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนลงมือปฏิบัติงานติดตั้งวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น

๒.๙ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการประสานงาน และดำเนินการระหว่างช่างแขนงต่าง ๆ ในการติดตั้ง อุปกรณ์งานระบบต่าง ๆ เช่น การเดินท่อ การติดตั้งระบบไฟฟ้า เป็นต้น การเชื่อมต่อของอุปกรณ์ งานระบบต่าง ๆ ต้องมิให้เกิดการชำรุดเสียหายและถูกต้องครบถ้วนตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบกรก่อสร้าง

๒.๑๐ วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ติดตั้งในอาคารต้องเป็นของใหม่ และถูกต้องตามแบบและรายการประกอบ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ หากสงสัยว่าวัสดุอุปกรณ์ใดมีคุณสมบัติไม่ตรงตามแบบหรือรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องนำวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นไปทดสอบยังสถาบันของทางราชการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และแจ้งผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบ ถ้าผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามแบบ และรายการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิให้ผู้รับจ้างรื้อถอนวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นออกไปจากบริเวณก่อสร้างได้ทันที

๒.๑๑ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้าง มีความจำเป็นต้องอนุมัติให้มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบและรายการประกอบวัสดุอุปกรณ์จากที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือหากผู้รับจ้างขออนุมัติใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพเทียบเท่า และอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้นั้นมีราคาต่ำกว่าวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องลดราคาค่าก่อสร้างลงตามราคาที่แตกต่างกันให้แก่ผู้ว่าจ้าง

๒.๑๒ ผู้รับจ้างต้องพร้อมที่จะแสดงใบสั่งซื้อ ใบรับหรือใบเสร็จรับเงินในการสั่งซื้อวัสดุ หรืออุปกรณ์แสดงต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เสมอเมื่อมีการร้องขอ

๒.๑๓ การเก็บวัสดุและอุปกรณ์ ที่นำเข้ามาในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจักต้องจัดการป้องกันมิให้เสื่อมคุณภาพชำรุดหรือเสียหาย หากเกิดการเสื่อมคุณภาพ ชำรุด หรือสูญหาย ผู้รับจ้าง จักต้องจัดหาทดแทนให้ครบถ้วน

๒.๑๔ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้าง โดยไม่ก่อการรบกวนประชาชนในที่สาธารณะหรือถนนหนทางบริเวณข้างเคียงที่ก่อสร้าง และไม่ทำให้เกิดเสียหายต่อสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ หากเกิดการเสียหายผู้รับจ้างต้องชดเชยค่าเสียหายนั้น ๆ

๒.๑๕ ผู้รับจ้างต้องทำตามกฎหมาย กฎข้อบังคับ ระเบียบต่าง ๆ ของทางราชการที่กำหนดไว้ทั้งในเรื่องการก่อสร้างในเรื่องแรงงาน และเรื่องภาษีอากร

๒.๑๖ ระหว่างเวลาดำเนินการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ความสะดวกและจัดหาอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ตรวจงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อไปตรวจงานได้โดยสะดวกและปลอดภัย

๒.๑๗ วัตถุโบราณ เช่น สิ่งแกะสลัก เจริญ หรือวัตถุอื่น ๆ ที่ค้นพบได้หรือขุดได้ในระหว่างการทำงานก่อสร้างนี้ ต้องตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างและต้องมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในทันทีที่พบ

๒.๑๘ ห้ามมิให้ติดตั้งเครื่องหมายการค้า และป้ายโฆษณาสินค้าทุกชนิดในบริเวณก่อสร้าง เว้นแต่เป็นป้ายชื่ออาคาร ชื่อผู้รับเหมา ชื่อเจ้าของอาคาร ชื่อผู้ออกแบบอาคาร และผู้ควบคุมการก่อสร้าง จึงจะอนุญาตให้ติดตั้งได้

๒.๑๙ ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือดี ชำนาญงานแต่ละสาขามาจัดทำกรก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบและรายการที่ปรากฏในแบบแปลน

๒.๒๐ ก่อนส่งมอบงานก่อสร้างที่แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดการเก็บเศษวัสดุก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยทั้งภายในตัวอาคาร และบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อยภายในกำหนดเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

หมวดที่ ๓ รายการควบคุมการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม

รายการควบคุมการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมนี้เป็นส่วนหนึ่งของรายการ ที่ผู้รับจ้างพึงปฏิบัติ ควบคุมกับแบบก่อสร้าง

๓.๑ การปักผังและการทำระดับ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ปักผังและทำระดับเองทั้งหมด ก่อนที่จะเริ่ม ลงมือปักผัง และทำระดับผู้รับจ้าง ต้องทำแบบรายละเอียดการปักผัง และทำระดับ (SHOP DRAWING) เพื่อเสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างผ่านผู้ควบคุมงานเสียก่อน เพื่อที่จะได้ชี้จุดกำหนดระดับ มาตรฐาน และตำแหน่งที่จะสร้างอาคารให้ถูกต้องตามความประสงค์ เมื่อปักผังและกำหนดระดับ ของ อาคารเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งเมื่อ ได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว จึงลงมือดำเนินการก่อสร้างต่อไปได้

รายละเอียดของการกำหนดระดับและการถมดิน

๑. การวางผังให้ถือจุดกำหนดผังเสาในแบบก่อสร้าง ซึ่งเป็นแบบแปลนชั้นล่าง เมื่อวางผังเสร็จแล้ว ต้องได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนดำเนินการขั้นตอนต่อไป

๒. หากไม่ได้มีการกำหนดในแบบ ให้กำหนดจุดกึ่งกลางถนน หน้าบริเวณก่อสร้างเป็นระดับ +๐.๐๐

๓. การถมดิน, ถมทรายโดยทั่วไปต้องถมให้ได้ระดับตามแบบก่อสร้าง

๔. มาตรฐานการถมดิน ถมทราย

- ดินถมต้องแน่นไม่เป็นโพรง และเกลี่ยให้ได้ระดับตามกำหนด
- ทรายถมแน่นด้วยการรดน้ำ และได้ระดับตามกำหนด

๕. การปรับระดับพื้นที่

- ระดับการถมต้องมีความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำ
- ต้องแต่งปรับระดับไม่ให้เป็นแอ่ง

๓.๒ การถมดิน ค่าระดับ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาดินถม รวมอยู่ในรายการประมาณการค่าก่อสร้าง การกำหนดค่าระดับ +๐.๐๐ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนด จากสภาพพื้นที่จริง เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ประกอบในการก่อสร้าง

๓.๓ ผู้รับจ้างต้องเตรียมฝัगत่อ (Sleeve) สำหรับการเดินท่อด่าง ๆ ไว้ล่วงหน้าก่อนผู้รับจ้างจะทำการ ฝัगत่อต้องจัดส่งแบบ (Shop Drawing) แสดงตำแหน่งและขนาดของท่อมาให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

หมวดที่ ๔ อุปกรณ์อาคารและงานฝีมือ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างที่มีความรู้ และชำนาญงานในด้านนี้โดยเฉพาะมาเป็นผู้ดำเนินงาน ด้วยฝีมือประณีตเรียบร้อย หากเกิดความเสียหายใด ๆ เนื่องจากการก่อสร้างนี้จะต้องรับผิดชอบการ ดำเนินการ ให้ยึดตามแบบก่อสร้างหรือรายการก่อสร้างก็ได้ ถ้ามิได้ระบุไว้แต่เป็นความจำเป็นต้องปฏิบัติ ให้ถูกต้องหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างก็ต้องปฏิบัติให้โดยถือเป็นเงินเพิ่มพิเศษไม่ได้ กรณีแบบหรือรายการใดที่ ขัดแย้งกันหรือมีความสงสัยเกี่ยวกับแบบหรือรายการใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้างทราบเสียก่อน เมื่อได้รับคำชี้แจงจนเป็นที่เข้าใจดีแล้วจึงจะปฏิบัติงานได้ แบบของวัสดุด้านความ สวยงามหรือประณีตของสถาปัตยกรรมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ตรวจการจ้าง อนุญาตให้ใช้ เช่น ผิวพื้น หรือกระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังหรืออิฐโชว์ผิว วัสดุแผ่นฝ้าเพดาน สุขภัณฑ์หรือ

อุปกรณ์ห้องน้ำ อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ดวงโคมหรืออุปกรณ์ไฟฟ้า หรือการทาสี ฯลฯ เป็นต้น
ข้อวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างถือเป็นข้อยุติและเด็ดขาด

ส่วนที่ ๑ พื้น

๑.๑ พื้น ค.ส.ล. ปูกระเบื้องเซรามิก ขนาดตามที่ระบุในแบบ

๑.๑.๑ วัสดุที่ใช้

ใช้กระเบื้องเซรามิกปูพื้น ชั้นคุณภาพที่ ๑ ประเภทดูดซึมน้ำต่ำชนิดเคลือบ ขนาดระบุตามแบบ ความหนาระบุไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร ใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ COTTO หรือ Duragress หรือ GRAND STONE หรือ WDC หรือเทียบเท่า

๑.๑.๒ การเตรียมผิวและการปู

ก. ถ้าอยู่ภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีโอกาสน้ำซังให้แต่งพื้นที่จะปูด้วยปูนทราย ผสมน้ำยากันซึมให้มีความลาดเอียงประมาณ ๑ : ๒๐๐ มิลลิเมตร ลงสู่ท่อระบายน้ำ

ข. หลังจากพื้นที่แห้งดีแล้วจึงปูแผ่นกระเบื้องปูพื้นให้ผิวหน้าเรียบเสมอกันจัดแนวให้ตรง เมื่อแห้งแล้วให้ล้างทำความสะอาดอุดรอยต่อ ด้วยซีเมนต์ผสมสีใกล้เคียงกับกระเบื้อง หรือ กาวยาแนวสำเร็จรูป ยี่ห้อ จระเข้ หรือ TOA หรือ COTTO หรือเทียบเท่า เมื่อแห้งแล้วต้องทำความสะอาดอีก ๑ ครั้ง

๑.๑.๓ น้ำยากันซึม

น้ำยากันซึมชนิดผสมปูนฉาบเรียบ

๑.๑.๔ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารประกอบการพิจารณาตัวอย่างวัสดุและลวดลายการปูกระเบื้อง ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา อนุมัติก่อนดำเนินการปูกระเบื้อง

๑.๒ พื้น ค.ส.ล. ชัดมันเรียบทำระบบกันซึม

๑.๒.๑ วัสดุที่ใช้

ถ้าอยู่ภายนอกอาคารหรือบริเวณที่เปียกน้ำได้ ตามแบบสถาปัตยกรรม ให้แต่งระดับด้วยปูนทรายมีความลาด และให้ทำ ระบบกันซึมระบบชนิดอะคริลิก โดยได้มาตรฐานมอก.๒๓๒๑-๒๕๔๙ ไม่น้อยกว่า ๓ ชั้น ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ยี่ห้อ TOA หรือ DURACRETE หรือ Flowcrete หรือ Zillion หรือ VISTA Inno หรือ Prime หรือคุณภาพเทียบเท่า การติดตั้งให้ปูหรือทาในส่วนที่ชนผนัง โดยทาสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร การติดตั้งในส่วนครุภัณฑ์ประกอบ เช่น คอมเพรสเซอร์ เครื่องปรับอากาศ ให้มีลูกยางดำรองขาตั้งทั้งหมด การติดตั้งในส่วนท่อระบายน้ำทิ้ง ให้ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

๑.๒.๒ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารประกอบและพิจารณาหรือตัวอย่างวัสดุให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการปูกระเบื้องผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรับรอง

๑.๓ พื้น ค.ส.ล. ผิวขัดหยาบ

พื้นอยู่บริเวณทางเดินรอบอาคาร ชั้น ๑ และบริเวณเก็บรถยนต์ ตามแบบสถาปัตยกรรม ให้แต่งระดับด้วยปูนทราย มีความลาดเอียง ๑:๒๐๐ ลาดออกไปลงสู่รางระบายน้ำด้านนอกอาคาร

๑.๔ กระเบื้องคอนกรีตปูทางเท้าข้างอาคาร

๑.๔.๑ วัสดุที่ใช้

กระเบื้องคอนกรีตขนาด ๔๐X๔๐Xหนา ๓.๕-๔.๐ ซม.ขนาดความหนาโดยประมาณ สามารถเลือกใช้ได้ตาม มอก.๘๒๗-๒๕๓๑, มอก.๘๒๖-๒๕๓๑, มอก.๓๗๘-๒๕๓๑ ใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ SCG หรือ MARBLEX หรือ CPS หรือเทียบเท่า

- สีและลวดลายการปูของบล็อกกำหนดในแบบก่อสร้าง
 - การปูต้องปรับระดับด้วยทรายหยาบแห้งหนาประมาณ ๕ เซนติเมตร
- นอกจากนี้วิธีการปูจะต้องเป็นไปตามกรรมวิธีมาตรฐาน
- ขอบคั่นหินในการปูกระเบื้องคอนกรีตเป็นขอบคั่นหินสำเร็จรูปจากโรงงานกรรมวิธีการปูตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

๑.๔.๒ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารประกอบการพิจารณา, ตัวอย่างวัสดุและลวดลายการปูให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา อนุมัติก่อนดำเนินการปูกระเบื้อง

๑.๕ กระเบื้องแกรนิตโต้

๑.๕.๑ วัสดุที่ใช้

กระเบื้องแกรนิตโต้ หากมิได้ระบุในแบบให้ใช้ผิวมันสำหรับปูพื้น ขนาด ๖๐x๖๐ซม. หรือตามระบุในแบบผลิตภัณฑ์ของ COTTO หรือ Duragress หรือ GRAND STONE หรือ WDC หรือเทียบเท่า

๑.๕.๒ การติดตั้ง

- การเตรียมพื้นผิวต้องปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำให้เรียบร้อยก่อนปูกระเบื้อง เทปูนทรายปรับระดับให้ได้ความเอียงลาดตามต้องการ หลังผ่านไป ๒๔ ชม.ให้บ่มตลอด ๓ วัน ทิ้งไว้จนแห้งจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้องได้
- การเตรียมกระเบื้องต้องแกะกล่องออกมาทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปู ทำความสะอาดหรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- การปูกระเบื้องให้ทำการวางแนว กำหนดจำนวนแผ่น และ เศษแผ่นแนวกระเบื้องทั่วไปหากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน ๒ มม.หรือชิดกันตามชนิดของกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ผู้ออกแบบ เศษกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง ๒ ด้าน แนวรอยต่อต้องตรงกันทุกด้าน การเข้ามุมหากไม่ระบุในแบบให้เจียรขอบ ๔๕ องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุมทำความสะอาดพื้นผิว พรมน้ำให้เปียกชุ่มโดยทั่ว ใช้กาวซีเมนต์โบกด้วยเกรียงทวิหัวทั้งแผ่นความหนานูนการประมาณ ๒-๑๐ มม. ห้ามปูแบบซาลาเปา จัดแนวกระเบื้องภายใน ๑๕ นาที ทิ้งให้แห้ง ๒๔ ชม. จึงจัดแนวโดยใช้สเปซเซอร์ช่วยหรือ ปฏิบัติตามกรรมวิธีหรือคำแนะนำผู้ผลิต ปูนกาวซีเมนต์ และ กาวยาแนว ใช้ยี่ห้อ จระเข้ หรือ หรือ TOA หรือเทียบเท่า

ส่วนที่ ๒ การทำผนัง

๒.๑ ผนังฉาบปูนเรียบทาสี

๒.๑.๑ วัสดุที่ใช้

- อิฐก่อสร้างสามัญ (BUILDING BRICK) เป็นอิฐที่มีคุณภาพดี แข็งแรง ไม่คดงอ บิดเบี้ยว ได้ฉาก เผาสุกสม่ำเสมอทั่วทั้งก้อน ไม่มีโพรง ไม่แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน และมีขนาดสม่ำเสมอ

- ผนังคอนกรีต ดูแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- การทาสี (ดูรายละเอียดในหมวดรายการทาสี)

๒.๑.๒ วิธีการก่อและส่วนผสมของปูนก่อ

ก. อิฐที่นำมาก่อต้องพรมน้ำให้ชุ่มก่อน การก่อต้องก่อโดยซึ่งเชือกหรือด้ายให้ได้ตั้งได้ฉาก ได้แนวถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ระยะระหว่างแนวประณีตเท่ากัน รอยต่อรอบแผ่นอิฐต้องไม่น้อยกว่า ๑ เซนติเมตร

ข. การก่อชนคาน เส้า ผนัง ค.ส.ล. หรือเส้าเอ็น จะต้องเสียบเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร ไว้ทุกระยะไม่เกิน ๔๐ เซนติเมตร โดยยื่นออกมา ๒๕ เซนติเมตร และยังคงอยู่ในหรือคาน ค.ส.ล. ๑๐ เซนติเมตร

ค. การก่อกันเป็นมุม การก่อชนผนังอื่น การก่อเว้นร่องสำหรับติดตั้งประตูหน้าต่าง ต้องมีเส้าเอ็นหรือทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดหนาเท่าผนังที่ก่อสร้างไว้ และกว้างไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร เสริมเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร ๒ เส้น มีปลอกเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร ทุกระยะ ๒๐ เซนติเมตร เหล็กเส้าเอ็นต้องยึดต่อกับเหล็กที่ยื่นออกมาจากพื้น เส้า ผนังหรือคาน ค.ส.ล. ที่ยื่นเหล็กไว้ก่อนแล้ว เฉพาะผนังที่ก่ออิฐยาวติดต่อกัน ๒.๐๐ เมตร ขึ้นไปใช้เส้าเอ็นเสริมเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง ๘ มิลลิเมตร ๒ เส้น ปลอกเหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร ทุกระยะ ๑๕ เซนติเมตร

ง. ทุกระยะที่เกินกว่า ๒.๐๐ เมตร ของความสูงของผนังและทุกระยะเกินกว่า ๓.๐๐ เมตร ของความยาวของผนังให้มีทับหลังหรือเส้าเอ็น ค.ส.ล. ทุกระยะเหมือนข้อ ค.

จ. การก่ออิฐชนท้องพื้นหรือคาน ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ซม. และทิ้งไว้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ วัน จึงจะก่อปิดช่องนี้ได้

ฉ. อิฐที่ก่อใหม่จะต้องไม่ถูกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ วัน

ช. ปูนก่อจะต้องถูกผสมอยู่ตลอดเวลาจนกว่าจะนำมาใช้ ห้ามใช้ปูนก่อที่ผสมไว้นานเกิน ๑ ชั่วโมง

ซ. ส่วนผสมของปูนก่อ

ซีเมนต์	๑	ส่วนโดยปริมาตร
ทรายหยาบ	๑	ส่วนโดยปริมาตร
น้ำสะอาดพอสมควร		

๒.๑.๓ การฉาบปูน

ก. ผนังที่ก่อไว้แล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วก่อนฉาบปูน

ข. การฉาบปูนและส่วนผสมของปูนฉาบ

- ปูนฉาบผนังภายนอก

ปูนซีเมนต์ ๑ ส่วน
ปูนขาว ๑ ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนก่อปูนฉาบ
ผสมตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

ทรายหยาบหรือละเอียด ๕ ส่วน

- ปูนฉาบผนังภายใน

ปูนซีเมนต์ ๑ ส่วน
ปูนขาว ๑ ส่วน หรือน้ำยาผสมปูนก่อปูนฉาบ
ผสมตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

ทรายละเอียด ๖ ส่วน

ค. ถ้าหากทำงานฉาบปูนผนังทางด้านที่มีแดดส่อง ก่อนฉาบปูนจะต้องป้องกันไม่ให้แสงแดดส่องผิวปูนที่กำลังฉาบใหม่

ง. ผิวฉาบจะต้องได้ระดับเดียวกันและสม่ำเสมอทั้งหมด หนาประมาณ ๒ เซนติเมตร ถ้าหากจะฉาบปูนอีกชั้นหนึ่ง จะต้องชุบน้ำหน้าปูนฉาบชั้นล่างให้เป็นรอยขีดถี่ ๆ ให้ขรุขระเสียก่อน เพื่อให้ปูนฉาบทับผิวหน้าจับผิวปูนชั้นล่าง

จ. ผิวปูนฉาบใหม่ เมื่อถึงวันรุ่งขึ้นจะต้องฉีบน้ำรดให้เปียกชุ่ม และกระทำติดต่อกันอย่างน้อย ๓ วัน

ฉ. ผิวปูนที่แตกร้าว หรือส่วนที่ไม่จับผนังจะต้องกะเทาะออก ทำผิวล่างให้ขรุขระ รดน้ำให้เปียก แล้วจึงฉาบผิวใหม่ได้

ช. การฉาบปูน ส่วนที่ชนวงกบ ถ้าไม่กำหนดให้ทำเป็นอย่างอื่น ให้เซาะแนวกว้าง ๑ เซนติเมตร ลึก ๕ มิลลิเมตร ด้วยฝีมือประณีต

ซ. การซ่อมผิวปูนฉาบรอยแตกกลายงา รุปรุนตามต ผิวเม็ดทราย รอยตะเข็บแบบ การฉาบแต่งผิวโครงสร้างคอนกรีต แผ่นคอนกรีตสำเร็จรูป ให้ใช้ปูนฉาบบางสำเร็จรูป สกิมโค้ท (Skim Coat Smooth) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ TOA ๑๑๐ หรือ ลูกตึง หรือ DELTA หรือ สิงห์มอร์ตาร์ หรือเทียบเท่า

๒.๒ ผนังก่ออิฐฉาบผิวกรุกระเบื้องเซรามิค ขนาดตามแบบ

๒.๒.๑ วัสดุที่ใช้

ก. ใช้อิฐก่อสร้างสามัญ ประเภทอิฐขนาดเล็ก ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๔๐ มิลลิเมตร หรืออิฐพื้นเมืองชนิดทนความชื้น กรรมวิธีการก่อตามข้อ ๒.๑

ข. วัสดุกรุผนัง ใช้กระเบื้องเคลือบชนิดบุผนังภายใน ชั้น คุณภาพ ๑ ประเภท ดูดซึมน้ำต่ำชนิดเคลือบขนาดระบุตามแบบ ใช้ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ COTTO หรือ Duragress หรือ GRAND STONE หรือ WDC หรือเทียบเท่า

๒.๒.๒ การกรุกระเบื้อง

ก. ผนังต้องสะอาดและมีการชุบน้ำให้ขรุขระ

ข. ปูนซีเมนต์หรือปูนขาวซีเมนต์ที่ใช้กรุกระเบื้องจะต้องเกลี่ยให้เรียบและกว้างพอที่จะปูกระเบื้องแต่ละครั้ง ความหนาของปูนประมาณ ๑ เซนติเมตร ห้ามใช้ปูนที่ผสมไว้เกินกว่า ๑ ชั่วโมง มาใช้ในการกรุกระเบื้อง

ค. แยกกระเบื้องที่จะปูในน้ำสะอาด
 ง. เมื่อกรูกระเบื้องแล้ว ต้องขัดทำความสะอาดคราบปูนที่ผิวกระเบื้องทันที
 อย่าปล่อยให้แห้ง

- จ. การกรูต้องได้แนว ได้ระดับ และได้ตั้ง
 ฉ. การตัดกระเบื้องต้องตัดด้วยเครื่องมือที่ดี ขอบที่ขรุขระ ให้ขัดจนเรียบ

๒.๒.๓ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างวัสดุหรือเอกสารประกอบการพิจารณาวัสดุ และรายละเอียดการกรูกระเบื้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๒.๓ ผนังเซาะร่องสำเร็จรูป

๒.๓.๑ วัสดุที่ใช้

ก. รางเซาะร่อง PVC สำเร็จรูปขนาดกว้าง ๑.๕ เซนติเมตร หรือขนาดตามระบุในแบบ ใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ KOENIG, ROMA, PLASMAX หรือเทียบเท่า

๒.๓.๒ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างวัสดุหรือเอกสารประกอบการพิจารณาวัสดุและรายละเอียดวัสดุ และการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๒.๔ ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ฉาบเรียบ ทาสี

๒.๔.๑ วัสดุ

- คอนกรีตมวลเบาขนาดประมาณ ๒๐๐x๖๐๐x๗๕ มิลลิเมตร ตามมาตรฐาน มอก.๑๕๐๕-๒๕๔๑ ชั้นส่วนคอนกรีตมวลเบาแบบมีฟองอากาศ-อบไอน้ำ (แบบไม่มีเสริมเหล็ก) ยี่ห้อ Q-CON หรือ DIAMOND BLOCK หรือ SUPER BLOCK หรือเทียบเท่า

- ปูนก่อสำเร็จรูป เป็นปูนก่อหรือปูนขาว สำหรับงานก่ออิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่ผลิตกำหนด ความหนาของปูนก่อประมาณ ๓ มม.ต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูง รับแรงได้เร็ว ยี่ห้อ เสือ มอร์ต้า หรือ อินทรี MORTA MAX หรือ ที พี ไอ หรือเทียบเท่า

- เสาคันคานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้

- ปูนฉาบสำเร็จรูป ให้ใช้ปูนฉาบเฉพาะอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำตามสัดส่วนที่ผลิตกำหนด ยี่ห้อ เสือ มอร์ต้า หรือ อินทรี MORTA MAX หรือ ที พี ไอ หรือเทียบเท่า

๒.๔.๒ วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา

- ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่อผนังคอนกรีตมวลเบา ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ รดน้ำที่สันก้อน คอนกรีตมวลเบา เพื่อทำความสะอาด

- เริ่มก่อโดยการใส่ปูนทรายหรือปูนก่ออิฐมอญ ก่อไปตามแนวที่ จะก่อผนัง เพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนว ระนาบเดียวกัน แล้ววางบล็อกก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยาง และระดับน้ำช่วยในการเช็คแนว ระดับแนวตั้ง

- เริ่มก่อก้อนที่ ๒ โดยป่ายปูนก่อบริเวณด้านข้างของบล็อกก้อนแรกด้วยเกรียงก่อ ความหนาของปูนก่อ ประมาณ ๓ มิลลิเมตร แล้ววางบล็อกก้อนที่ ๒ ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจ เช็คแนวระดับแนวตั้งด้วยระดับน้ำทำเช่นนี้ไปจนก่อชั้นแรกเสร็จ

- บล็อกชั้นที่ ๒ ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวและสลับแนวในทุกชั้นขึ้นไป โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรือ อย่างน้อย ๑๐๐ มิลลิเมตร ก่อให้ได้แนวระดับแนวตั้ง โดยการถ่ายระดับน้ำซิงเอ็นและใช้ลูกตึง อย่างน้อย ทุกความสูง ๔๐๐ มิลลิเมตร ป้ายปูนก่อที่ด้านข้างของก้อนแฉะนั้น และด้านบนของก้อนแฉะล่าง ด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะต้องไม่หกหล่นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้เต็มต่อเนื่องตลอดแนวก่อโดยไม่มีโพรง

- ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยปูนก่อและเสริมด้วยแผ่นเหล็ก METAL STRAP ยาวประมาณ ๒๐๐ มิลลิเมตร เข้ากับเสาดด้วยพุกสกรูทุกระยะ ๒ ชั้นของก้อนบล็อก

- จะต้องมีเสาเอ็น หรือคานทับหลัง ขนาดกว้างเท่าบล็อกและหนา ๑๕๐ มิลลิเมตร โดยใช้เหล็กเสริม ๒ เส้น Dia. ๖ มิลลิเมตร และมีเหล็กปลอกลูกโซ่ Dia. ๖ มิลลิเมตร ทุกระยะ ๒๐๐ มิลลิเมตร ทุกความยาว ผนัง ๒.๔๐ เมตร และทุกความสูงของผนัง ๒.๐๐ เมตร ทุกมุมผนังทุกปลายผนังหยุดลอย และโดยรอบวง กบประตู-หน้าต่างทุกช่อง

- ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Sleeve เตรียมไว้ในผนัง สำหรับงานเดินท่อของระบบต่าง ๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล, ไฟฟ้า, ปรับอากาศ เป็นต้น การติดตั้งต้องทำด้วยความประณีต และมีมั่นคงแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังก่อคอนกรีตบล็อกโดยรอบ Sleeve ดังกล่าว โดยอุดแต่งด้วยปูนทราย ให้เรียบร้อย

- การก่อผนังชนท้องคาน ค.ส.ล. ต้องเว้นช่องไว้ประมาณ ๑๕ มิลลิเมตร แล้วอุดด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดเสริมด้วยแผ่นเหล็ก Metal Strap ที่ท้องคานทุกระยะไม่เกิน ๑.๒๐ เมตร ผนังที่สูงไม่ชน ท้องคานหรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ตลอดแนวผนัง

- การก่อผนังที่ชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอนตัว เช่น พื้น Post-tension, พื้นสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ ๒๕ มิลลิเมตร แล้วเสริมด้วยโฟมหนา ๒๕ มิลลิเมตร กว้างเท่าบล็อกสอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง

- การฝังท่อสายไฟหรือท่อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของความกว้างบล็อก ให้ฝังไว้ในผนังก่อคอนกรีต มวลเบาได้โดยใช้เหล็กเจาะร่องขุดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องลึก ๒ แนว แล้วสกัดบล็อก ส่วนที่จะฝังท่อออก อุดด้วยปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวดกว้าง ๒๐๐ มิลลิเมตร ต่อ ๑ ท่อ ตลอดแนวก่อนทำการฉาบปูน

- กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ หรือท่อน้ำ หรือท่อน้ำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน ๒ ใน ๓ ของ ความกว้างบล็อก ให้ติดตั้งท่อไว้ก่อน แล้วก่อบล็อกห่างจากแนวท่อประมาณ ๕๐ มิลลิเมตร เทคอนกรีต หรือเสาเอ็นทับตลอดแนวท่อโดยรอบ ให้ได้ความหนาเท่ากัน โดยท่ออยู่กลางเสาเอ็น แล้วปิดทับด้วย ตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า ๓๐๐ มิลลิเมตร ตลอดแนวท่อทั้ง ๒ ข้าง ก่อนทำการฉาบปูน

๒.๔.๓. การทำความสะอาด เศษปูน เศษบล็อก ทุกแห่งจะต้องเก็บและทำความสะอาด ให้เรียบร้อย ก่อนที่ปูนก่อจะแห้งกรังจนทำความสะอาดยาก ผู้รับจ้างจะต้องรักษาผนัง ก่อคอนกรีต มวลเบาให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียนหรือสกปรกตลอด ระยะเวลาก่อสร้าง

ส่วนที่ ๓ ฝ้าเพดาน

๓.๑ ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ฉาบรอยต่อเรียบทาสี

๓.๑.๑ วัสดุที่ใช้

ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ด ขนาด ๑.๒๐x๒.๔๐ เมตร ความหนา ๙ มิลลิเมตร ตาม มอก. ๒๑๙-๒๕๕๒ ของ TOA GYPSUM หรือ TG ตราบ้าน หรือ ตราช้าง หรือ Gyproc หรือเทียบเท่า

๓.๑.๒ โครงคร่าวและการยึดแผ่นฝ้า

ใช้โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ตาม มอก.๘๖๓-๒๕๓๒ ประเภทโครงคร่าวฝ้า ชั้นคุณภาพ ๒ ขนาดของคร่าวยี่นและคร่าวซอย ไม่น้อยกว่า ๓๕ x ๑๒ x ๐.๕๐ มิลลิเมตร การติดตั้ง แขนงเป็นตาราง ให้ระยะการติดตั้งโครงคร่าวยี่นและโครงคร่าวซอย ๐.๔๐ x ๑.๒๐ เมตร การยึดแผ่น ฝ้าและโครงคร่าวใช้สกรูเกลียวปล่อยช่วงห่างไม่เกิน ๐.๖๐ เมตร ที่แนวกลางของแผ่น

๓.๑.๓ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างโครงคร่าวหรือเอกสารประกอบการพิจารณา รวมทั้ง รายละเอียดของวัสดุ และการติดตั้งโครงคร่าวให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้ง

๓.๒ ฝ้ายิปซัมบอร์ด หนา ๙ มม. ชนิดกันความชื้น ฉาบเรียบ ทาสี

๓.๒.๑ วัสดุที่ใช้

แผ่นยิปซัมบอร์ด ชนิดทนความชื้น ขนาด ๖๐๐x๑๒๐๐x๙ มม. ขอบเรียบ หรือตามระบุในแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานมอก.๒๑๙-๒๕๕๒ ของ TOA GYPSUM หรือ TG ตราบ้าน หรือ ตราช้าง หรือ Gyproc หรือเทียบเท่า

๓.๒.๒ โครงคร่าวและการยึดแผ่นฝ้า

ใช้โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ตาม มอก.๘๖๓-๒๕๓๒ ประเภทโครงคร่าวฝ้า ชั้นคุณภาพ ๒ ขนาดของคร่าวยี่นและคร่าวซอย ไม่น้อยกว่า ๓๕ x ๑๒ x ๐.๕๐ มิลลิเมตร การติดตั้ง แขนงเป็นตาราง ให้ระยะการติดตั้งโครงคร่าวยี่นและโครงคร่าวซอย ๐.๔๐ x ๑.๒๐ เมตร การยึดแผ่น ฝ้าและโครงคร่าวใช้สกรูเกลียวปล่อยช่วงห่างไม่เกิน ๐.๖๐ เมตร ที่แนวกลางของแผ่น

๓.๓ ฝ้าระแนงไม้สังเคราะห์

๓.๓.๑ วัสดุที่ใช้

แผ่นไม้ระแนง ไฟเบอร์ซีเมนต์ รุ่นขอบวี ผิวเรียบ ขนาดประมาณ ๗.๕๐ ซม. หนา ประมาณ ๐.๘๐ ซม. หรือตามระบุในแบบ ผลิตภัณฑ์ ยี่ห้อ เฌอรา หรือ Conwood หรือ ตราช้าง หรือ เทียบเท่า

๓.๓.๒ การติดตั้ง

- การติดตั้งโครงคร่าว หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้โครงเหล็กชุบสังกะสี (ซี-ลายน์) ให้ใช้ขนาดหน้ากว้าง ๑ นิ้ว เบอร์ ๒๔ โดยโครงคร่าวหลัก ห่างกันไม่เกิน ๖๐ ซม. และ โครงคร่าวซอยระยะห่างกัน ๔๐ ซม.
- ก่อนติดตั้งไม้ระแนง ให้ใส่ตาข่ายกันแมลงและสัตว์เข้ามาอาศัย
- การติดตั้งแผ่นไม้ระแนง ให้แต่ละแผ่นห่างกันประมาณ ๑ ซม. หรือตามที่ระบุในแบบ ใช้ตะปูเกลียว ปลายแหลม โดยยึดห่างจากแผ่นอย่างน้อย ๒.๕ ซม.

ส่วนที่ ๔ การทำหลังคา

๔.๑ หลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์

๔.๑.๑ วัสดุที่ใช้

- หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้กระเบื้องหลังคาไฟเบอร์ซีเมนต์ ชนิดไม่มีแร่ใยหิน เคลือบสี ๒ ชั้น ตาม มอก.๑๔๐๗-๒๕๔๐ ยี่ห้อ SCG รุ่น พรีเม่า หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ครอบสัน ครอบข้าง แผ่นปิดรอยต่อหลังคาและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการป้องกันหลังคารั่ว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับหลังคา
- แปเหล็กเคลือบสังกะสีสำเร็จรูป ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต
- แผ่นสะท้อนความร้อน อลูมิเนียมฟรอยล์ ๒ หน้า ผสมสารป้องกันการลามไฟ มีเส้นใยแก้ว ๓ ทางช่วยเสริมความแข็งแรง
- ชุดอุปกรณ์ติดตั้งครอบแบบแห้ง (Dry Ridge System) ใช้ในการติดตั้งครอบสัน ตะเข้สัน ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต

๔.๑.๒ การติดตั้ง ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

ส่วนที่ ๕ การทำบันได

๕.๑ วัสดุทำผิวพื้นบันไดและทางลาด

ดูตามแบบขยายทางสถาปัตยกรรม

๕.๒ วัสดุทำราวบันได จมูกบันได และราวทางลาด

ดูแบบขยายสถาปัตยกรรม

๕.๓ การส่งตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างจมูกบันได ราวบันได และเอกสารประกอบการพิจารณาวัสดุรวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง จำนวน ๒ ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

ส่วนที่ ๖ ประตูและอุปกรณ์

๖.๑ ประตูและบานกรอบอลูมิเนียม

๖.๑.๑ วัสดุที่ใช้

เนื้ออลูมิเนียมที่ใช้ต้องเป็น ALLOY ชนิดที่ใช้กับงานสถาปัตยกรรมที่มีความแข็งแรงใช้อลูมิเนียม อบอุ่นสีผงชนิด ALLOY อลูมิเนียมต้องผ่านการชุบกันสนิมเคลือบผิวด้วยสีผง POLAR POWDER COAT POLYESTER ผ่านกระบวนการเคลือบสีด้วยความร้อน ขนาดวงกบให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ๓/๔" x ๔" โดยอลูมิเนียมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. ผลิตภัณฑ์ของ เมืองทอง หรือ ALUMAT หรือ ยูแชน หรือ เอส เอ็ม เอส หรือ MN metal supply หรือเทียบเท่า

๖.๑.๒ อุปกรณ์ประกอบ

ก. บานพับสปริงชนิดฝังในกรอบบาน (OVERHEAD CONCEALED DOOR CLOSER) ใช้ วัสดุภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง ใช้ชนิดเปิดได้ ๒ ทาง และเปิดค้างได้ ๙๐ องศา

ข. กลอนบานประตูบานเปิด-ปิด เป็นชนิดฝังเรียบกับกรอบบาน ใช้วัสดุภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง ให้ใช้ชนิดเปิดได้ด้วยกุญแจทั้ง ๒ ด้าน สกรูขันวงกบหรือกรอบบานต้องเป็นชนิด STAINLESS STEEL หรือ CHROMIUM PLATED สกรูที่ขันติดกับคอนกรีตใช้ชนิดทำด้วยน็ลลอน

๖.๑.๓ การติดตั้ง

ก. ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก ที่ติดตั้งบริเวณกรอบนอกของอาคาร ให้ใช้วัสดุอุดรอยต่อประเภท โพลียูรีเทน ซีลแลนท์ ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ จระเข้ หรือ SIKA หรือ Nippon paint หรือเทียบเท่า ในการอุดรอยต่อระหว่างอลูมิเนียมและคอนกรีต

ข. ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม - กระจก ที่ติดตั้งภายในอาคาร ให้ใช้วัสดุอะครีลิก ซีลแลนท์ ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ จระเข้ หรือ BEGER ในการอุดรอยต่อระหว่างอลูมิเนียมและคอนกรีต

ค. การประกอบประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก ที่ติดตั้งบริเวณกรอบนอกของอาคาร ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวรอยต่อของอลูมิเนียมในทุก ๆ จุดที่มีรอยต่อ

๖.๑.๔ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างเสนอ SHOP DRAWING พร้อมขนาดหน้าตัดอลูมิเนียมและเอกสารประกอบการพิจารณา รวมทั้งรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ประกอบชุดประตูให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๖.๒ ประตูวงกบไม้

๖.๒.๑ วัสดุที่ใช้

ก. วงกบใช้ไม้แดง หรือไม้เนื้อแข็ง ขนาด ๒" x ๔" อบแห้งไม่ปิดงอ ในกรณีที่ใช้กับบานประตู ในห้องน้ำให้ใช้ชนิด ๒" x ๕"

ข. ประตูใช้บานไม้อัด ให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับบานที่ติดตั้งโดยรอบอาคารและห้องน้ำให้ใช้ชนิดภายนอก ประตูไม้อัดทั้ง ๒ ชนิด จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. ๑๙๒-๒๕๑๙ ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดยาง/ยาง ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ประตูทุกบาน

๖.๒.๒ อุปกรณ์ประกอบ

ก. กุญแจลูกบิดทั่วไปใช้แบบลิ้นคู่ ประเภท STANDARD DUTY รูปทรง ORBIT ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. บานพับสำหรับประตูและหน้าต่างแบบบานพับตาม มอก.๗๕๙-๒๕๓๑ ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต

ค. DOOR CLOSER ใช้ชนิดกล่องสี่เหลี่ยมสีเงิน ใช้วัสดุภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง

ง. DOOR STOP ใช้ชนิดมีห่วงยึดบานประตู

๖.๒.๓ การส่งตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณาและตัวอย่างอุปกรณ์ประกอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนติดตั้ง

๖.๓ ประตูบาน UPVC. วงกบ UPVC.

๖.๓.๑ วัสดุที่ใช้

ก. วงกบใช้ UPVC. แบบมีซับเฟรม

ข. บานประตู UPVC. ขนาดตามระบุในแบบ

๖.๓.๒ อุปกรณ์ประกอบ

ก. กุญแจลูกบิดทั่วไปใช้แบบลิ้นคู่ ประเภท STANDARD DUTY รูปทรง ORBIT หรือตามระบุในแบบ ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. บานพับสำหรับประตูและหน้าต่างแบบบานพับตาม มอก.๗๕๙-๒๕๓๑ สแตนเลส เกรด ๓๐๔ ติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต

ค. DOOR CLOSER ใช้ชนิดกล่องสี่เหลี่ยม ใช้วัสดุภายในประเทศ ตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง

ง. DOOR STOP ใช้ชนิดมีห่วงยึดบานประตู

ส่วนที่ ๗ หน้าต่างและอุปกรณ์บานเลื่อน

๗.๑ หน้าต่างและบานกรอบอลูมิเนียม

๗.๑.๑ วัสดุที่ใช้

เนื้ออลูมิเนียมที่ใช้ต้องเป็น ALLOY ชนิดที่ใช้กับงานสถาปัตยกรรมที่มีความแข็งแรงใช้อลูมิเนียม อดด้วยสีผงชนิด ALLOY อลูมิเนียมต้องผ่านการชุบกันสนิมเคลือบผิวด้วยสีผง POLAR POWDER COAT POLYESTER ผ่านกระบวนการเคลือบสีด้วยความร้อน ขนาดวงกบให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า ๑ ๓/๔" x ๔" โดยอลูมิเนียมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มม. ผลิตภัณฑ์ของ เมืองทอง หรือ ALUMAT หรือ ยูแซม หรือ เอส เอ็ม เอส หรือ MN Metal supply หรือเทียบเท่า

๗.๑.๒ อุปกรณ์ประกอบ

ก. กลอนหน้าต่างเป็นชนิดฝังเรียกกับกรอบบาน ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง

ข. กุญแจเป็นชนิด MAXIMUM SECURITY DEAD LOCK ฝังเรียก อยู่ในตัวบานใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง ให้ใช้ชนิดเปิดได้ด้วยกุญแจลูก

ค. ล้อสำหรับบานเลื่อนใช้ของผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง

ง. กลอนหน้าต่างบานเลื่อนเป็นชนิดล็อกได้ภายใน ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศตามมาตรฐานผู้ติดตั้ง

จ. CAULKING COMPOUND ที่ยาโดยรอบวงกบที่ติดกับเสาหรือเอ็น ค.ส.ล. หรือผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ

ฉ. ยางใส่กระจกทั้งหมดให้ใช้ชนิด PVC. สีกลมกลืนกับอลูมิเนียม

ช. อุปกรณ์หน้าต่างอลูมิเนียมชนิดบานกระทุ้งครบชุด

๗.๑.๓ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างวัสดุและการติดตั้งรวมถึง SHOP DRAWING แสดงขนาดหน้าต่างอลูมิเนียม จำนวน ๒ ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

๗.๑.๔ การประกอบและติดตั้ง

ติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญให้ได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ตี โดยให้ติดตั้งตามกรรมวิธีและมาตรฐานของผู้ผลิต ให้ผู้รับจ้างเสนอ SHOP DRAWING อุปกรณ์ประกอบของหน้าต่าง เคลือบสีทุกประเภท จำนวน ๒ ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

ก. ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก ที่ติดตั้งบริเวณ กรอบนอก ของอาคาร ให้ใช้วัสดุ โพลียูรีเทน ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ จระเข้ หรือ SIKA หรือ Nippon paint หรือคุณภาพเทียบเท่า ในการอุดรอยต่อระหว่างอลูมิเนียมและคอนกรีต

ข. ประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม - กระจก ที่ติดตั้ง ภายในอาคาร ให้ใช้วัสดุ อะครีลิก ซิลแลนซ์ ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ จระเข้ หรือ SIKA หรือ Nippon paint หรือเทียบเท่า ในการอุดรอยต่อระหว่างอลูมิเนียมและคอนกรีต

ค. การประกอบประตูและหน้าต่างอลูมิเนียม-กระจก ที่ติดตั้งบริเวณกรอบนอก ของอาคาร ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวรอยต่อของอลูมิเนียมในทุก ๆ จุดที่มีรอยต่อ

ส่วนที่ ๘ สุขภัณฑ์

๘.๑ สำหรับห้องน้ำทุกห้องกำหนดให้มี

- ก. STOP VALVE ทุกจุดที่ต่อเชื่อมกับสายชำระ ส้วม อ่างล้างมือ
- ข. หัวก๊อกล้างพื้นใช้ชนิดโลหะชุบโครเมียม ของ AMERICAN STANDARD หรือ COTTO หรือ KARAT หรือ TOTO หรือ MARVEL หรือคุณภาพเทียบเท่า (ห้องละ ๑ ที่)
- ค. ตะแกรงปิดท่อน้ำทิ้งชนิดดักกลินถอดได้ ขนาดตามที่ระบุในแบบ

๘.๒ การจัดวางสุขภัณฑ์

ต้องถูกตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตตำแหน่งของสุขภัณฑ์ให้ดูตามแบบให้มีการเปลี่ยนแปลงได้ หากมีความจำเป็นโดยให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๘.๓ ผู้รับจ้างต้องวางท่อให้ได้ตำแหน่งก่อนทำพื้นและผนัง

ห้ามสกัดพื้นและผนัง ยกเว้นในที่ที่มีเหตุจำเป็น

๘.๔ เครื่องอุปกรณ์ประกอบ

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์โลหะชุบโครเมียมของบริษัทเดียวกับเครื่องสุขภัณฑ์ โดยจัดส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๘.๕ เครื่องสุขภัณฑ์

ทั้งหมดให้ใช้ผลิตภัณฑ์ชนิดเคลือบขาว ผลิตภัณฑ์ ตาม มอก. ที่ระบุในกรณีที่ไม่มีการระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ COTTO, AMERICAN STANDARD, MARVEL หรือ KARAT หรือคุณภาพเทียบเท่า รายละเอียดสุขภัณฑ์มีดังนี้

- ก. โถส้วมนั่งราบพร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ข. โถส้วมนั่งยองฐานสำเร็จ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ค. ที่ปัสสาวะชายพร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- ง. อ่างล้างมือชนิดฝิงเคาน์เตอร์ พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
- จ. สายยางชำระมีในห้องส้วมทุกห้อง ติดที่ขวามือด้านหลังหรือด้านข้าง
- ฉ. กระจกเงาอย่างดี หนา ๖ มิลลิเมตร
- ช. ฝักบัวอาบน้ำใช้ชนิดสายอ่อน พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

๘.๖ การส่งตัวอย่าง

ให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารประกอบการพิจารณา รวมถึงรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

ส่วนที่ ๙ กระจก

๙.๑ กระจกสำหรับประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายใน

เป็นกระจกใส ตาม มอก.๕๔-๒๕๑๖ ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุในแบบสถาปัตยกรรม

๙.๒ กระจกสำหรับประตู หน้าต่าง และช่องแสงภายนอก

เป็นกระจกสีตัดแสง หนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุในแบบสถาปัตยกรรม

๙.๓ กระจกสำหรับประตู หน้าต่าง และช่องแสงของห้องน้ำ

เป็นกระจกฝ้า ตามแบบ มอก.๕๔-๒๕๑๖ ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า ๕ มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุ ในแบบสถาปัตยกรรม

ส่วนที่ ๑๐ การทาสี

๑๐.๑ ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่ดี และแรงงานที่มีความชำนาญสำหรับการทาสีอาคารทั้งหมดที่ระบุในแบบ และรายการก่อสร้าง ยกเว้นส่วนที่มีวัสดุตกแต่งตามที่ระบุ

๑๐.๒ รายการทั่วไป

สีที่ใช้และสีรองพื้นจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ห้ามผสมสีอื่นใดนอกเหนือไปจากนั้น ในการทาสีภายหลังจากที่แห้งแล้วจะต้องปรากฏเหมือนกันทุกประการ หากสีที่ทำไม่เท่ากัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีบริเวณที่ต่างกันใหม่

๑๐.๓ วัสดุที่ใช้

๑๐.๓.๑ ชนิดของสี

ก. งานภายนอก ให้ใช้สีระบบ PURE ACRYLIC PAINT ๑๐๐% พรีเมี่ยมเกรด รับประกันคุณภาพสีไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี ต้องผ่าน มาตรฐานมอก.๒๓๒๑-๒๕๖๔ , มอก.๒๕๑๔-๒๕๖๔ หรือใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA รุ่น SHIELD ๑ NANO หรือ Jotun รุ่น JOTASHIELD ANTIFADE หรือ BEGER รุ่น SHIELD WETHERGARD / Beger Cool Diamondshield ๑๐ หรือ NIPPON PAINT รุ่น Hybrid Shield Ext. หรือ JBP รุ่น JBP Smart Shield หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. งานภายใน ให้ใช้สีน้ำ PURE ACRYLIC PAINT ๑๐๐% รับประกันคุณภาพสีไม่น้อยกว่า ๑๐ ปี ต้องผ่าน มาตรฐานมอก.๒๓๒๑-๒๕๖๔ , มอก.๒๕๑๔-๒๕๖๔ หรือ ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA รุ่น SHIELD ๑ NANO หรือ Jotun รุ่น Majestic True Beauty หรือ BEGER รุ่น SHIELD WETHERGARD / Beger Cool Diamondshield ๑๐ หรือ NIPPON PAINT รุ่น Hybrid Shield Int. หรือ JBP รุ่น JBP Smart Shield หรือคุณภาพเทียบเท่า

ค. งานเหล็กและไม้ให้ทาด้วยสีน้ำมัน (สีเคลือบเงาตาม มอก.๓๒๗- ๒๕๕๓)

ง. งานทาสีรองพื้นเหล็ก ให้ใช้สีรองพื้นตะกั่วแดงสำหรับผิวเหล็กกล้าชนิดที่ ๒ ตามมาตรฐาน มอก.๒๓๘๗-๒๕๕๕

จ. สีรองพื้นปูน ให้ใช้สีรองพื้นปูนเกรดพรีเมี่ยม ทาภายนอกและภายในอาคาร ควรใช้ผลิตภัณฑ์ที่ห่อเดียวกับสีทาทับหน้า ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ห่อ TOA รุ่น PRO PRIMER S๘๐๐๐ หรือ JOTUN รุ่น JOTASHIELD PRIMER หรือ BEGER รุ่น BEGER SHIELD WEATHERGUARD PRIMER E- ๔๐๐๐ หรือ NIPPON PAINT รุ่น Hybrid Shield หรือ JBP รุ่น JBP Smart Shield Primer หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. สีทาพื้นจราจร หรือเครื่องหมายจราจร หรือแนวจอดรถ หรือขอบทาง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ประเภท ROAD LINE PAINT หรือ TRAFFIC PAINT ชนิดสะท้อนแสง ของบริษัท TOA หรือ BEGER หรือ CAPTAIN หรือ NIPPON PAINT หรือ JBP หรือคุณภาพเทียบเท่า

๑๐.๓.๒ ช่างทาสี

ต้องเป็นช่างสีที่มีความชำนาญมีผู้ควบคุมงานคอยดูแลตลอดเวลา ห้ามการทาสีขณะฝนตกอากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท

๑๐.๓.๓ งานทาสี

ทั้งหมดจะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง หรือรอยหยดสี และข้อบกพร่องอื่น ๆ ต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนสีบนกระจก พื้น ฯลฯ งานทาสีจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ก่อนดำเนินการในทุกขั้นตอน

๑๐.๔ วิธีการทาสี

๑๐.๔.๑ สีที่ทาจะต้องทาด้วยแปรง หรือลูกกลิ้ง

ก. จะต้องทาในขณะที่ยุณหภูมิเดียวกัน

ข. ผิวหน้าขณะทาจะต้องสะอาด เรียบร้อยและไม่มีฝุ่น

ค. แต่ละแกลลอนของสีจะต้องทามาผิวหน้าให้ได้พื้นที่พอดี ตามที่ระบุไว้จะมากกว่า ที่กำหนดไว้ไม่ได้

ง. ต้องทาให้เรียบไปทางเดียวกัน เมื่อเสร็จแล้วจะต้องมองไม่เห็นแนวแปรงหรือทางลูกกลิ้ง

๑๐.๔.๔ การส่งตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา รวมถึงรายละเอียดของวัสดุและต้องทำแผ่นตัวอย่างสีให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ การทาสีในส่วนที่มีได้กล่าวถึงให้อยู่ในดุลยพินิจการเลือกใช้ของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตามความเหมาะสม

ส่วนที่ ๑๑ การทำป้าย ตราสัญลักษณ์ และระบบกำจัดปลวก

๑๑.๑ ป้ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำป้ายชื่อห้อง แพนก หรือ ป้ายอื่นที่จำเป็น ด้วยวัสดุโลหะ หรือพลาสติก ตามความประสงค์ของทางผู้ว่าจ้าง

๑๑.๒ งานป้องกันปลวก

ให้ผู้รับจ้าง ทำการติดตั้งระบบป้องกันปลวก น้ำยาเคมี ให้ใช้ประเภทกลุ่ม Pyrethroid หรือ Penylpyrazole หรือ Neonicotinoid หรือเทียบเท่า โดยได้รับอนุญาต และได้ขึ้นทะเบียนไว้กับ คณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุขเท่านั้น ตัวอย่างเช่น กลุ่ม Pyrethroid ผลิตภัณฑ์ Biforce ๑๐ SC อัตราส่วนผสม ๑ลิตรผสมน้ำได้ ๒๐๐ ลิตร ผลิตภัณฑ์ Chaintie stedfast ๓๐ SC อัตราส่วนผสม ๑ลิตรผสมน้ำได้ ๖๐ ลิตร กลุ่ม Penylpyrazole ผลิตภัณฑ์ Fipforce ๕ SC อัตราส่วนผสม ๑ ลิตรผสมน้ำได้ ๒๐๐ ลิตร กลุ่ม Neonicotinoid ผลิตภัณฑ์ Imiforce ๕ SC อัตราส่วนผสม ๑ ลิตรผสมน้ำได้ ๑๐๐ ลิตร โดยประสานงานกับผู้ผลิต โดยติดตั้งระบบกำจัดปลวก ระบบท่อคือการวางท่อเคมี (Chemical Pipe) ใต้อาคาร และอัดน้ำยาผ่านท่อ โดยใช้เครื่องฉีดแรงสูง ฉีดและพ่นน้ำยาเคลือบผิวดินใต้อาคาร เพื่อทำให้พื้นดินส่วนนั้นเป็นพิษเกินกว่า ที่ปลวกจะอาศัยอยู่ หรือแทรกตัวผ่านขึ้นมาทำลายตัวอาคาร โดยผู้รับจ้างต้องประสานงาน ก่อนเทพื้น ชั้นล่างโดยส่งแบบ Shop Drawing

ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบก่อน กำหนดให้ใช้ท่อมาตรฐาน มอก. ท่อ PVC ขนาด W ๑/๒ " หัวฉีดน้ำยา ระยะห่าง ๑ เมตร ต่อจุดตลอดแนวท่อและวาล์วอัดน้ำยาอยู่นอกอาคารเป็นช่อง ๆ เคมีที่ใช้ ต้องได้รับอนุญาต จากกระทรวงสาธารณสุขคณะกรรมการอาหารและยาโดยจะมีการอัดฉีดน้ำยา ซึ่งสามารถควบคุมปลวกได้ ระยะเวลาประกันทุก ๆ ๓ ปี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์และบริการของ บริษัท แอ็ดวานซ์ กรุ๊ป เอเชีย จำกัด หรือ บริษัท เร็นโทคิล อินนิเซียล (ประเทศไทย) จำกัด หรือ บริษัท จอร์จสัน เซอร์วิส กรุ๊ป จำกัด หรือ บริษัท แกรนด์ เซอร์วิส เซ็นเตอร์ จำกัด หรือ บริษัท เทมโป-ไทย จำกัด หรือ บริษัท เทมโป-เอเชีย จำกัด

๑๑.๓ วิธีป้องกันปลวกในอาคารระหว่างก่อสร้าง

หลังจากเทคานคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการวางท่อ (Chemical Pipe) ซึ่งสามารถ ทนแรงอัดสูงได้สูง อีกทั้งวัสดุยังคงทนตลอดอายุอาคารใช้วัสดุท่อ PVC ตามมาตรฐานกระทรวง อุตสาหกรรมรับรอง โดยวางท่อขนาดติดกับแนวคานด้านในรอบตัวอาคารซึ่งท่อเคมี (Chemical Pipe) จะมีวาล์วน้ำยาเคมี ซึ่งทำขึ้นจากพลาสติก สามารถป้องกันการกัดของน้ำยาเคมี ป้องกันการอุดตัน และ การเกิดสนิมในระยะยาว โดยจะติดตั้งระยะห่างกันทุกตารางเมตร และมีวาล์วอัดน้ำยาเคมีไว้รอบอาคาร เป็นช่วง ๆ สำหรับอัดน้ำยาเคมีเข้าไปใต้พื้นอาคารได้ตลอดอายุอาคารนั้น การอัดน้ำยาภายในอาคาร เป็นการอัดน้ำยาเคมี ลงใต้ดินภายในอาคารทุก ๕๐-๑๐๐ เซนติเมตร ตามแนวคานทั้งหมด ใช้หัวอัด น้ำยาเคมี (Surface Sprayer) ฉีดและพ่นเคลือบผิวดินภายในคานคอดินแบบปูพรมทุก ๆ ตารางเมตร เพื่อให้หน้ายาเคมีซึมลงไปประสานน้ำยาเคมีที่อัดไว้ในชั้นใต้ดินระดับใต้คานคอดิน การอัดน้ำยา รอบ นอกอาคาร หลังจากปรับพื้นดินบริเวณรอบอาคารเรียบร้อยแล้ว จะทำการอัดน้ำยาเคมีลงดินห่างจาก แนวคานประมาณ ๑ เมตร แต่ละจุดห่างประมาณ ๕๐-๑๐๐ เซนติเมตร จากนั้นจะฉีดพ่นน้ำยาเคลือบ ผิวหน้าดินซ้ำอีกครั้ง เพื่อกำจัดปลวกที่อยู่รอบตัวอาคาร และป้องกันปลวกที่จะเข้าสู่ตัวอาคาร

๑๑.๔ ป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารตามแบบของกรมโยธาธิการ และผังเมือง

๑๑.๕ การรื้อถอนวัสดุ

ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมสถานที่เพื่อเก็บวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอนให้อยู่ในสภาพที่ดีมีการ ป้องกันแดดและฝน พร้อมสมบรูณ์ในการขายวัสดุที่เกิดจากการรื้อถอนนั้น โดยผู้ว่าจ้างเป็นฝ่าย ดำเนินการและจัดหาผู้ซื้อนั้น

รายการงานระบบไฟฟ้า

หมวดที่ ๑ ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้า

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดทุกระบบในอาคาร รวมถึงระบบไฟฟ้า ภายนอกอาคาร ไฟรั้วรอบบริเวณ และไฟส่องป้ายสำนักงานบริเวณรั้วด้านหน้า ทั้งนี้ เพื่อให้งานติดตั้ง ระบบไฟฟ้าของโครงการนี้ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและเสร็จสิ้นสมบรูณ์สามารถใช้งานได้ตามความ ประสงค์ของผู้ว่าจ้าง จึงได้กำหนดขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าสำหรับผู้รับจ้างเพื่อปฏิบัติไว้โดยสังเขป ดังนี้

๑.๑ ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบไฟฟ้า รูปแบบและรายการประกอบรวมถึงแบบก่อสร้าง หรือ ติดตั้งที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีความเข้าใจในงาน หากมีปัญหาให้ปรึกษาวิศวกรผู้รับผิดชอบในการออกแบบ

/ควบคุมงานจนกระทั่งมีความเข้าใจก่อนเริ่มปฏิบัติงาน และผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งตามแบบและรายการต่าง ๆ ที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑.๒ ประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนดในการดำเนินการก่อสร้างและติดตั้งระบบและ/หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ของโครงการ เพื่อให้การปฏิบัติงานตามรูปแบบและรายการนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ในระยะเวลา ที่กำหนด

๑.๓ ติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวงให้ดำเนินการตรวจแบบการติดตั้งระบบและอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง

๑.๔ จัดหาผู้ควบคุมงานและแรงงานที่มีฝีมือและชำนาญงาน เครื่องมือ มาตรฐาน สำหรับงานติดตั้ง ให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อการปฏิบัติงานติดตั้งทั้งสิ้น เว้นแต่ผู้ว่าจ้างได้ระบุเป็นอย่างอื่น

๑.๕ ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยของบุคคลและทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงาน และต้องรับผิดชอบอย่างเต็มที่ หากเกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากอุบัติเหตุหรืออัคคีภัยจากการปฏิบัติงาน

๑.๖ ผู้รับจ้างต้องชำระค่าใช้จ่ายไฟฟ้า ในการติดตั้งและทดสอบ

๑.๗ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ติดตั้ง พร้อมทั้งวิศวกรไฟฟ้าและช่างไฟฟ้าที่ชำนาญการ เฉพาะงานตลอดจนเครื่องใช้อื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบ ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์และใช้งานได้ดี

หมวดที่ ๒ การปฏิบัติงาน

๒.๑ ในระหว่างการติดตั้งหากมีข้อขัดแย้งในแบบหรือรายการ หรือมีการเปลี่ยนแปลงอื่น ๆ จากที่กำหนด

ไว้ในแบบหรือรายการ ผู้รับจ้างต้องปรึกษาวิศวกรผู้รับผิดชอบในการออกแบบหรือรายการและ/หรือผู้ควบคุมงาน พร้อมทั้งมีลายลักษณ์อักษรอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนทุกครั้ง หากผู้รับจ้างปฏิบัติโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ในการให้ผู้รับจ้างแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายเป็นผู้รับจ้าง

๒.๒ จุดและตำแหน่งที่ติดตั้งของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ที่แสดงในแบบเป็นจุดและตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพอาคารตามข้อกำหนดของสถาปนิกหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วแต่กรณี

๒.๓ ผู้รับจ้างต้องทำตารางเวลาหมายกำหนดการต่าง ๆ เพื่อแสดงความก้าวหน้าของงานตามระยเวลานับตั้งแต่เริ่มงานจนเสร็จงานอย่างสมบูรณ์เสนอให้ผู้ว่าจ้างก่อนเริ่มงานหลังจากทำสัญญาสามสิบ (๓๐) วัน ผู้รับจ้างต้องรักษากำหนดเวลาดังกล่าวเพื่อให้งานแล้วเสร็จตามกำหนด

๒.๔ ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบใช้งานและแบบแสดงรายการติดตั้งอุปกรณ์ (Shop Drawing) ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อน การติดตั้งขนาดของแบบต้องเท่ากับแบบของผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างรับทราบแล้วต้องส่งแบบพิมพ์เขียวให้แก่ผู้ว่าจ้าง (๓) ชุด ภายในสามสิบ (๓๐) วันเพื่อใช้ในการควบคุมงาน

๒.๕ ในระหว่างปฏิบัติงานผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างงานก่อสร้างหรือติดตั้งอื่น ๆ อย่างใกล้ชิด เพื่อให้งานดำเนินการไปด้วยความเรียบร้อยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดูแลและป้องกัน การวิวาทระหว่างงาน อันจะเป็นสาเหตุที่จะทำให้เกิดความเสียหายแก่บุคคลหรือทรัพย์สินและทำให้งาน เกิดความล่าช้า

๒.๖ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานติดตั้งงานไฟฟ้าทั้งหมดให้ถูกต้องตามกฎการเดินสาย และติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าของการไฟฟ้าท้องถิ่นและตามมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและจะต้องแก้ไขงานที่ผิดกฎหรือมาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้องก่อนกำหนดการส่งงานในแต่ละงวด โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง

๒.๗ ผู้รับจ้างต้องดูแลความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าเป็นประจำทุกวันและต้องเป็นผู้ทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าทุกแห่งก่อนทำการส่งมอบงาน

ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับงานไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟ

ท่อร้อยสายจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต โดยร้อยสายไฟในท่อพีวีซีสีเหลืองหรือตามที่ระบุในแบบโดยเดินฝังในผนัง

การเดินท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เมื่อทำงานจะเกิดความสั่นสะเทือน หรือมีการเคลื่อนไหวและการต่อเข้ากับดวงโคมที่มีการยึดแบบห้อยแขวน และต้องใช้ท่อโลหะอ่อน (FLEXIBLE METALLIC CONDUIT)

ท่อที่ซ่อนในเพดานแบบฝ้าฉาบเรียบจะต้องติดตั้ง BOX ให้ตรงกับตำแหน่งดวงโคม

รายการอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ตามหากผู้ว่าจ้างจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

๑. สายไฟฟ้าใช้ของ BANGKOK CABLE, THAI YASAKI, PHELPS DODGE หรือเทียบเท่า
๒. ท่อร้อยสายไฟและอุปกรณ์ประกอบใช้ของ PANASONIC, BLUE EAGLE, MARUICHI, ABSO, TASA, ช่าง หรือเทียบเท่า
๓. PANEL METER, SELECTOR SW, CT ใช้ของ ABB, CELAS, CROMPTON, NELSON, TELEMECANIQUE หรือเทียบเท่า
๔. แผงไฟฟ้าแรงต่ำใช้ของ SQUARE D, SYSTEM BOARD, TIC, TUSCO หรือเทียบเท่า
๕. SWITCH, RECEPTACLE ใช้ของ EAGLE, LEGRAND, NATIONAL, BTICHINO, PANASONIC, MARVEL, CLIPSAL, EVE หรือเทียบเท่า
๖. BALLAST, LEGHTING TRANSFORMER ใช้ของ DELIGHT, PHILIPS, TOSHIBA หรือเทียบเท่า
๗. โคมไฟฟ้าใช้ของ PHILIPS, SYLVANIA, PHOENIX, ERCO, DELIGHT, LUSO, HILIGHT หรือเทียบเท่า
๘. Fire Pump, Jockey Pump ใช้ของ FAIR BANK MORSE, MTH, ROBOT หรือเทียบเท่า
๙. Diesel Engine ใช้ของ CLARK, CATTERPILLER, DETROIT หรือเทียบเท่า
๑๐. Fire Pump and Jockey Pump Controller ใช้ของ FIRETROL, MASTER, GET หรือเทียบเท่า

รายการประกอบแบบงานติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ (TV.) ประกอบด้วย

๑. หน้าจอนับสัญญาณทีวี ที่สามารถรับสัญญาณได้ทั้ง ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบ KU-Band และระบบ C-Band จำนวน ๑ ชุด
๒. หัวรับสัญญาณดาวเทียม (LNBF KU-Band ๙SAT K๔U หรือ C-BAND ๙SAT K๔U) จำนวน ๑ ชุด
๓. เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม Digital ที่สามารถรับสัญญาณได้ทั้ง ๒ ระบบ ได้แก่ ระบบ KU-Band และระบบ C-Band สามารถใช้ได้ทั้งกับจานใหญ่ (จานตะแกรง) และจานเล็ก (จานทึบ) เพิ่มช่องรายการอัตโนมัติด้วยระบบ Auto OTA เมนูภาษาไทย ใช้งานง่าย-อัปเดตช่องอัตโนมัติ เปิดปิดระบบ OTA ได้ รองรับ ช่องรายการในระบบ ๑๐๘๐ HD (High Definition) จำนวน ๑ เครื่อง/ห้อง
๔. สายนำสัญญาณ RG-๖U ซีลล์ ๙๐%



ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ

งานโครงสร้างโยธา

**โครงการก่อสร้างอาคารบ้านพักข้าราชการ
กรมธนารักษ์**



หมวดที่ 1

งานทั่วไป





บทที่ 1

รายการทั่วไป

- 1.1 ข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการประกอบแบบ
หากรูปแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ รวมถึงบัญชีแสดงปริมาณวัสดุแรงงานมีข้อขัดแย้งกัน การตีความในข้อขัดแย้งใดๆ จะตีความไปในแนวทางที่วัสดุ และ/หรืออุปกรณ์มีคุณภาพดีกว่า และ/หรือจำนวนครบถ้วนกว่า ตามข้อวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง เป็นข้อยุติ
- 1.2 ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างและเอกสารประกอบสัญญา
ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบดูสถานที่และแบบแปลน แผนผังและรายการก่อสร้างต่าง ๆ ที่ประกอบสัญญาโดยถี่ถ้วนและเข้าใจความหมายโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ในกรณีที่แบบและรายการก่อสร้างระบุไว้ไม่ชัดเจนหรือขัดแย้งกัน หรือการขัดแย้งใด ๆ ซึ่งอาจจะมีขึ้นในแบบหรือรายการก่อสร้างหรือข้อขัดแย้งระหว่างแบบและพื้นที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการตัดสินใจชี้ขาดโดยผู้ว่าจ้างเสียก่อน จึงจะดำเนินการก่อสร้างงานในส่วนที่มีปัญหานั้นได้
- 1.3 การวางผัง ปักผัง
ผู้รับจ้างจะต้องทำการวางผัง วางแนว วางระดับที่จำเป็นและสะดวกในการทำงานและการตรวจสอบ
- 1.4 การทดสอบวัสดุ
ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ในการทดสอบคุณภาพและคุณสมบัติของวัสดุที่จะนำมาใช้ในโครงการตามที่ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้าง การทดสอบจะกระทำโดยห้องปฏิบัติการในสนามหรือห้องปฏิบัติการของทางราชการ หรือห้องปฏิบัติการของเอกชนที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้เป็นผู้ดำเนินการ ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 1.5 แผนงานก่อสร้าง
ก่อนที่ผู้รับจ้างจะเซ็นสัญญาจ้างก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนดำเนินการก่อสร้าง (Schedule of Work) และแผนการจัดหาวัสดุ (Schedule of Procurement) ให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบเสียก่อน
- 1.6 สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวและเครื่องมือเครื่องใช้พิเศษ
หากมีความจำเป็นต้องทำการก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวหรือจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้พิเศษ เพื่อให้งานก่อสร้างสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะเป็นผู้จัดหาจัดทำและเป็นผู้รับผิดชอบทุกสิ่งทุกอย่าง ตลอดจนการทำรั้วรอบบริเวณก่อสร้างและเครื่องป้องกันอันตราย ทำเครื่องหมายจราจร ป้ายเตือน ป้ายแนะนำ จุดโคมไฟแสงสว่างในเวลากลางคืน



กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมธนารักษ์

เพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้สัญจรไปมาและผู้อาศัยที่อยู่ข้างเคียง รวมทั้งการเผ่าดูแลสถานที่ทำการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการกระทำดังกล่าวเองทั้งสิ้น

1.7 ความเสียหาย

ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆอันเกิดแก่อาคารและสิ่งก่อสร้างที่อยู่ใกล้เคียงตลอดจนสาธารณูปโภคต่างๆทั้งใต้ดินบนดินและบุคคลภายนอกอันเนื่องมาจากการทำการใดๆ ในงานก่อสร้างนี้

1.8 ดินฟ้าอากาศ

ในกรณีที่ดินฟ้าอากาศไม่อำนวย ผู้รับจ้างจะดำเนินการก่อสร้างได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

1.9 โรงงานและโรงเก็บวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องปลูกโรงงานและโรงเก็บวัสดุก่อสร้างที่จะนำมาใช้ในงานนี้เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายก่อนที่จะนำมาใช้ การปลูกสร้างโรงงานและโรงเก็บวัสดุก่อสร้างจะต้องไม่เป็นอุปสรรคกับการดำเนินงานก่อสร้างและกีดขวางการจราจรในพื้นที่ ทั้งนี้ตำแหน่งที่จะปลูกสร้างโรงงานหรือโรงเก็บวัสดุจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

1.10 วิศวกร

ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรที่ได้จดทะเบียนไว้กับสภาวิศวกร สาขาโยธา เป็นอย่างน้อย 1 คน และอื่น ๆ ตามข้อกำหนดประจำในสนาม เพื่อควบคุมและดำเนินการโครงการนี้ตลอดเวลาจนโครงการแล้วเสร็จ

วิศวกรผู้ควบคุมงานหมายถึง วิศวกรหรือนายช่างโยธา ซึ่งเป็นผู้แทนจากผู้ว่าจ้าง

1.11 การทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง

ในระหว่างทำการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องรักษาความสะอาดบริเวณก่อสร้างตลอดเวลาการจ้างและเมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานต่าง ๆ แล้วเสร็จเรียบร้อยตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดบริเวณทั้งหมด เช่น เก็บกวาดเศษไม้ หิน ดิน ฯลฯ รวมทั้งรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ที่ไม่ต้องการออกจากบริเวณให้เป็นที่เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที



กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ

กรมธนารักษ์

1.12 ช่างฝีมือแรงงานและวัสดุ

ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือดี และมีความชำนาญในแต่ละสาขามาทำงานอย่างเพียงพอ พร้อมจัดหาวัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพดีและมีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง วัสดุดังกล่าวจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนยกเว้นวัสดุใช้ชั่วคราว หากผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุก่อสร้างได้ครบถ้วนตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่มีคุณภาพดีกว่ามาทดแทน ทั้งนี้ต้องส่งตัวอย่างวัสดุ พร้อมทั้งใบรับรองคุณภาพของวัสดุทดแทนมาให้ผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบและเห็นชอบเสียก่อน จึงจะนำวัสดุนั้นไปใช้งานได้

วัสดุที่นำมาใช้ หากมี มาตรฐานอุตสาหกรรม รับรอง ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุที่มีมาตรฐานนั้น

1.13 การกองเก็บวัสดุก่อสร้างพื้นฐาน

ปูนซีเมนต์

จะต้องเก็บในสภาพที่แห้ง ปกคลุมมิดชิดจากฝนหรือสิ่งอื่นใดที่จะทำให้ปูนซีเมนต์เปียกชื้นเสื่อมคุณภาพ ถ้าเป็นปูนผงจะต้องเก็บในย้ง (Silo) ที่มีมิดชิดป้องกันฝนและลมได้เป็นอย่างดี ถ้าเป็นปูนชนิดบรรจุถุง ที่เก็บจะต้องยกพื้นสูงจากดินไม่ต่ำกว่า 30 ซม. ลมผ่านได้สะดวก

หิน, ทราย

ให้เก็บกองไว้บนพื้นที่ที่ระบายน้ำได้ง่ายและเป็นพื้นที่แข็งปรับระดับเรียบบดอัดแน่น การกองให้กองเป็นชั้น ๆ ตามระดับราบเพื่อมิให้วัสดุก้อนใหญ่ไหลแยกตัวออกจากวัสดุก้อนเล็ก (Segregation)

เหล็กเส้นและเหล็กรูปพรรณ

จะต้องเก็บกองแยกเป็นขนาดต่าง ๆ มิให้คละกัน สถานที่เก็บจะต้องมีสิ่งรองรับเพื่อป้องกันมิให้สัมผัสดินหรือเปื้อนโคลน น้ำมัน สารเคมี และวัสดุเปราะอื่น ๆ และจะต้องมีสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันมิให้ถูกน้ำฝนหรือน้ำที่ทำให้เกิดสนิมได้




บทที่ 2

งานสำรวจและวางผัง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจ วางแนวถนน ปักผังตัวอาคารและขอบเขตบริเวณก่อสร้างทำระดับตัวอาคาร ถนน ท่อระบายน้ำและสิ่งอื่นๆ ที่อยู่ในขอบเขตของงานให้ถูกต้องตามแบบแปลนและรายการก่อสร้างสิ่งที่เกิดขึ้นในการทำงานสำรวจผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขเอง เมื่อผู้รับจ้างทำการวางผังและทำระดับเรียบร้อยแล้ว จะต้องให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ทำการตรวจสอบว่าถูกต้องตามแบบและรายการแล้วจึงจะเริ่มลงมือทำการก่อสร้างได้ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดมูลค่าระดับมาตรฐาน (Bench Mark) ให้โดยผู้รับจ้างจะต้องรักษามูลค่าระดับมาตรฐานดังกล่าวให้คงไว้ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ถ้าหากมีสิ่งกีดขวางในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการย้ายเองผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการทำงานไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ผู้ว่าจ้างและสิ่งก่อสร้างข้างเคียง ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากความผิดพลาดในการวางตำแหน่งและให้ระดับของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น



หมวดที่ 2
งานโครงสร้าง





บทที่ 3
งานเสาเข็ม

3.1 เสาเข็มตอก

หากแบบก่อสร้างใช้เสาเข็มตอก เสาเข็มตอกจะต้องใช้ชนิดคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จรูป (Precast Prestressed Driven Concrete Pile) โดยการทำงานเสาเข็มทั้งหมดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

3.1.1 คุณสมบัติของเสาเข็ม

เสาเข็มที่จะนำมาใช้ในงานนี้ต้องเป็นเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 396-2534 หรือ มอก. 398-2537 โดยผลิตภัณฑ์เสาเข็มที่จะนำมาใช้นี้จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ได้รับใบรับรองมาตรฐานจากกระทรวงอุตสาหกรรม เสาเข็มที่จะนำมาใช้จะต้องมีลักษณะ คุณสมบัติ และความสามารถในการรับน้ำหนักได้ตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดและรายการคำนวณโครงสร้างของเสาเข็มมาให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ได้ เสาเข็มที่จะนำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นเสาเข็มที่หล่อสำเร็จจากโรงงาน โดยโรงงานที่ผลิตจะต้องมีอุปกรณ์การผลิตที่ดีได้มาตรฐาน มีวิศวกรเป็นผู้ควบคุมการผลิตโดยใกล้ชิด และมีผลงานเป็นที่เชื่อถือได้
- เสาเข็มทุกต้นจะต้องแสดง วัน เดือน ปี ที่ผลิตบนเสาเข็มให้ชัดเจน
- คอนกรีตที่ใช้หล่อเสาเข็มจะต้องมีกำลังอัด (STRENGTH) ตามมาตรฐาน ASTM C-192 ตัวอย่างทรงกระบอกขนาด 150 x 300 มม. (CYLINDER TEST) ไม่น้อยกว่า 240 กก./ซม.² ที่อายุ 28 วัน
- เสาเข็มที่จะนำมาตอกได้จะต้องมีอายุครบกำหนด ซึ่งจะขึ้นอยู่กับปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการผลิตถ้าใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดธรรมดา (ประเภท 3) จะต้องมีอายุครบ 7 วัน ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดธรรมดา (ประเภท 1) จะต้องมีอายุครบ 28 วัน
- เสาเข็มทุกต้นที่จะนำไปตอกได้จะต้องตรงไม่โก่งงอ ไม่มีรอยบิ่น หรือแตกร้าว และจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุญาตให้ใช้จากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น

3.1.2 การตอกเสาเข็ม

การตอกเสาเข็มอาจใช้ลูกตุ้มชนิดต่าง ๆ เช่น DROP, AIR, HYDRAULIC หรือ DIESEL HAMMER แล้วแต่ความเหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือเครื่องใช้ที่เหมาะสม แข็งแรงและมีความปลอดภัยเพื่อใช้ในการตอกเสาเข็มและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะนำไปปฏิบัติงานได้ การตอกเสาเข็มผู้รับจ้างจะต้องไม่ตอกเสาเข็มภายในรัศมี 50 ม. จากสิ่งก่อสร้างที่เป็นโครงสร้างคอนกรีต (CONCRETE STRUCTURES) จนกว่าสิ่งก่อสร้างนั้นจะมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน การตอกเสาเข็มทุกต้นจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องมีผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างควบคุมอยู่ด้วย ก่อนทำการตอก



เสาเข็มทุกครั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของเสาเข็มให้ถูกต้องตามแบบ หากมีการผิดพลาดห้ามดึงหรือดันให้เข้าสู่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ การตอกเสาเข็มจะต้องตอกติดต่อกันโดยไม่หยุด จนกระทั่งเสาเข็มจมดินได้ระดับที่ต้องการ นอกจากนี้จะมีเหตุสุดวิสัยเกิดขึ้นเท่านั้น

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะทำการตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะร่วมกันกำหนดค่า BLOW COUNT มาตรฐานต่ำสุดและสูงสุดสำหรับเสาเข็มที่รับน้ำหนักแต่ละขนาดและสำหรับน้ำหนักลูกตุ้มปั่นจั่นแต่ละตัว ให้ผู้รับจ้างทำการตอกเสาเข็มให้ได้ BLOW COUNTS อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด การคำนวณค่า BLOW COUNTS ในขั้นต้นให้ใช้สูตรพลศาสตร์ (DYNAMIC FORMULA) ที่เหมาะสมกับลักษณะชั้นดินโดยให้ใช้ส่วนปลอดภัย (SAFETY FACTOR) ไม่น้อยกว่า 2.5 ค่า BLOW COUNTS มาตรฐานนั้นสามารถปรับแก้ให้เหมาะสมกับสภาพหน้างานและชั้นดิน ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

การตอกเสาเข็มผิดพลาดจากจุดที่กำหนดให้จะยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกิน 7.5 ซม. สำหรับฐานรากเสาเข็มเดี่ยว และไม่เกิน 5 ซม. สำหรับฐานรากเสาเข็มตั้งแต่ 2 ต้นขึ้นไป ในกรณีที่ผู้รับจ้างตอกเสาเข็มผิดศูนย์เกินกว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็มแซมเพิ่มเติมหรือทำคานพิเศษ (TIED BEAM) หรือทำการแก้ไขอย่างอื่นเพื่อให้ฐานรากมีความมั่นคงแข็งแรง ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง การก่อสร้างฐานรากที่มีการตอกเสาเข็มผิดศูนย์กลางข้างต้นผู้รับจ้างจะต้องออกแบบฐานรากใหม่ให้เหมาะสมกับสภาพเสาเข็มที่ผิดศูนย์ในสนามแล้วส่งแบบและรายการคำนวณให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้ ค่าใช้จ่ายเนื่องจากการออกแบบและก่อสร้างฐานรากใหม่นี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

3.1.3 การตัดเสาเข็ม

ในกรณีที่ตัดเสาเข็มจะต้องตัดให้ผิวหน้าของเสาเข็มเรียบและตั้งฉากกับความยาวของเสาเข็ม การตัดจะใช้เครื่องกระแทกลม (PNEUMATIC TOOL) สกัดหรือเครื่องมืออื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมการก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง ห้ามมิให้ตัดเสาเข็มโดยใช้วัตถุระเบิดเป็นอันตราย เศษของวัสดุที่ตัดออกต้องนำไปทิ้ง ณ สถานที่ ที่จะกำหนดให้ หรือทิ้งนอกบริเวณโครงการทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

3.1.4 การถอนกลับของเสาเข็ม

ในกรณีที่ตอกเสาเข็มเป็นกลุ่มหรือมีระยะใกล้กัน จะต้องมีกรตรวจสอบดูการถอนกลับหรือเคลื่อนย้ายจากตำแหน่งเดิมของเสาเข็มโดยการสู่วัตถุด้วยเครื่องมือสำรวจ ถ้าเสาเข็มมีการถอนกลับเกิดขึ้นจะต้องตอกให้เสาเข็มเหล่านั้นอยู่ในระดับเดิมหรือสามารถรับน้ำหนักบรรทุกบนเสาเข็มได้ตามที่กำหนด



3.1.5 การถอนเสาเข็มสำหรับการตรวจสอบ

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะให้ผู้รับจ้างทำการถอนเสาเข็มต้นที่สงสัยตอกผิดข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) และไม่ได้มาตรฐานออก เพื่อการตรวจสอบสภาพเสาเข็ม เสาเข็มนั้นเมื่อถอนขึ้นมาแล้วไม่ว่าจะมีสภาพเช่นใดก็ต้องถือว่าเป็นเสาเข็มที่ใช้ไม่ได้แล้ว

3.1.6 เสาเข็มที่ชำรุดในระหว่างการตอก

เสาเข็มที่ชำรุดในระหว่างการตอกจะต้องถอนออกหรือตัดทิ้งแล้วแซมเข็มลงไป ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมของผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น

3.1.7 ระดับของหัวเสาเข็ม

ระดับหัวเสาเข็มจะต้องแสดงไว้ในแบบผังเสาเข็ม (Shop Drawing) ถ้าปรากฏว่ามีการคลาดเคลื่อนจากแบบจะต้องทำการแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ควบคุมการก่อสร้างของผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3.1.8 บันทึการตอกเสาเข็ม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบันทึกแสดงการตอกเสาเข็มทุกต้นโดยสมบูรณ์ รายงานการบันทึกการตอกเสาเข็มจะต้องประกอบด้วย ขนาด ตำแหน่งและระดับของปลายเสาเข็ม น้ำหนักลูกตุ้ม ระยะยกตุ้ม ในบันทึกจะต้องจดจำนวนครั้งที่ตอกต่อการจมของเสาเข็ม 1 ฟุต (30 ซม.) ถ้ามีค่าเกินจากค่ากำหนดสูงสุดก่อนที่หัวเสาเข็มจะได้ระดับที่ต้องการ ก็ให้บันทึกการจมของเสาเข็มต่อการตอกทุก ๆ 10 ครั้ง เพื่อนำค่ามาเฉลี่ย ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างใช้ประกอบการพิจารณาว่าควรหยุดการตอกเสาเข็มต้นนั้นได้แล้วหรือยัง

3.1.9 การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม

หากแบบก่อสร้างให้ทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามนี้

- 1) Dynamic Pile Load Test ให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบ Dynamic Pile Load Test การทดสอบให้กระทำตามมาตรฐาน ASTM-D4945 Safety Factor ไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดวิธีการทดสอบเสาเข็ม พร้อมหน่วยงานที่จะเป็นผู้ทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะเริ่มดำเนินการได้ รายงานผลการทดสอบให้ผู้รับจ้างนำเสนอผู้ว่าจ้างจำนวน 2 ชุด ภายใน 7 วัน หลังการทดสอบ



3.2 เสาเข็มเจาะ (Bored Piles)

หากแบบก่อสร้างอาคารใช้เสาเข็มเจาะ ให้มีคุณสมบัติต่อไปนี้

3.2.1 รายละเอียดทั่วไป

- 1) งานเสาเข็มเจาะ สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ตามที่ระบุในแบบ
- 2) วัสดุที่ใช้เป็นไปตามรายละเอียดในข้อ 3.2.2
- 3) วิธีการเจาะหลุมเสาเข็ม ส่วนบนจากระดับ 0.00 ถึง -20.00 เมตร โดยประมาณและก่อนถึงชั้นทราย การเจาะอาจใช้แบบแห้ง (Dry Process) โดยใช้ปลอกเหล็กชั่วคราว (Temporary Steel Casing) เพื่อกันการพังของดินในหลุมหรือปากหลุมขณะเจาะ ความยาวไม่น้อยกว่า 12 เมตร ส่วนล่างจากระดับ -20.00 เมตรลงไปจนถึงระดับที่ต้องการซึ่งอยู่ประมาณ 45 – 50 เมตร ให้ใช้วิธี Wet Process โดยใช้โคลนเบนโทไนท์ (Bentonite Slurry) หรือน้ำโคลนโพลิเมอร์ (Polymer Slurry) หรือใช้น้ำโคลนทั้ง 2 ชนิดร่วมกัน ที่เหมาะสมเป็นตัวป้องกันหลุมเจาะพังทลาย ตัวเสาเข็มเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กตามแบบซึ่งหล่อในที่ก่อสร้าง
- 4) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีการทำเสาเข็มเจาะ ประกอบด้วยระยะเวลาการใส่โครงเหล็กหลังจากเจาะถึงปลายเสาเข็ม ระยะเวลาและวิธีการกำจัดตะกอนก้นหลุม (Cleaning Bucket หรือ Airlift) ระยะเวลาในการเทคอนกรีต วิธีการตรวจสอบตะกอนก้นหลุม รายละเอียดวัสดุ Shop Drawing และอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบอนุมัติ 14 วันก่อนการทำเสาเข็มต้นแรก อย่างไรก็ตามผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานอาจจะร่วมกันพิจารณาทบทวนวิธีการดังกล่าวเพื่อปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพจริงเพื่อให้คุณภาพเสาเข็มดีขึ้นและขออนุมัติต่อวิศวกรผู้ออกแบบ หลังจากดำเนินการทำเสาเข็มต้นแรกแล้วผู้รับจ้างจะต้องระบุเหตุผลในการเสนอเปลี่ยนแปลงนี้

3.2.2 วัสดุที่ใช้ในงาน

- 1) ปลอกเหล็กชั่วคราวเพื่อกันดินอ่อนข้างหลุมเจาะพังทลาย
 - 1.1 เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน (เฉลี่ยจากการวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3 ครั้งซึ่งทำมุมระหว่างกันประมาณ 120 องศา) ของปลอกเหล็กต้องไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มที่กำหนด
 - 1.2 ถ้าไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นความยาวของปลอกเหล็กชั่วคราวต้องไม่น้อยกว่า 12 เมตร ความยาวอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน
 - 1.3 การต่อปลอกเหล็กชั่วคราวจะต้องเรียบร้อยและแน่นหนา ปลอกเหล็กเมื่อต่อเรียบร้อยจะต้องได้แนวตรง (ไม่น้อยกว่า 1:500) ตลอดความยาวของปลอกหรือใช้ความยาวเส้นเดียวตลอด



- 1.4 ความหนาของปลอกเหล็กชั่วคราวจะต้องเพียงพอสำหรับการขนส่งและการทำงานนขลย โดยผู้รับจ้างต้องเสนอคุณสมบัติเช่น ความหนาของปลอกเหล็กให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติก่อนจึงจะนำมาใช้ได้
 - 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสภาพต่าง ๆ ของปลอกเหล็กชั่วคราว เช่น ความตรงแนว ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ความหนา รอยเชื่อมอย่างสม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง ในกรณีที่เกิดการชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ก่อนที่จะนำมาใช้ในเสาเข็มเจาะต้นต่อไป
 - 1.6 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดินส่วนที่ขุด ก่อนที่จะเทคอนกรีตและก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว และไม่มีการชดเชยเงินให้สำหรับค่าใช้จ่ายใด ๆ เพื่อการนี้ เช่น ในกรณีที่ต้องทิ้งปลอกเหล็กชั่วคราวไว้ในดินเป็นการถาวร หรือการที่ต้องใช้ปลอกเหล็ก 2 ชั้น (Double Casing)
 - 1.7 ไม่ว่าจะจากเหตุผลใดก็ตาม หากปรากฏว่ามีความจำเป็นที่ต้องใช้ปลอกเหล็กชั่วคราวซึ่งมีขนาดใหญ่กว่าที่กำหนดไว้ จะต้องเทคอนกรีตในปล่องนั้นจนเต็มพื้นที่หน้าตัดของปลอกเหล็กชั่วคราวนั้นแต่การจ่ายเงินจะคำนวณจากขนาดเดิมเป็นเกณฑ์
 - 1.8 ในกรณีที่ดินบริเวณข้างในหลุมเสาเข็มเจาะเกิดพังทลายลงบางส่วนหรือทั้งหมด ในระหว่างการขุดหรือเมื่อขุดเสร็จแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำหรือคำสั่งของผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซมแก้ไข ค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เป็นผลมาจากการพังทลายดังกล่าวผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเพียงผู้เดียว นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องบันทึกรายละเอียดของการพังทลายและวิธีการแก้ไขส่งถึงวิศวกรผู้ออกแบบด้วย
- 2) คอนกรีตที่ใช้ในงานเสาเข็มเจาะ
- 2.1 ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ตามมาตรฐาน มอก.
 - 2.2 กำลังอัดของแท่งคอนกรีตทรงกระบอก ขนาด 150 มม. x 300 มม. จะต้องไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล (240 กก./ซม.²) เมื่ออายุ 28 วันตามมาตรฐาน ASTM C 39
 - 2.3 ปริมาณปูนซีเมนต์ที่ใช้ในคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตรต้องไม่น้อยกว่า 375 กิโลกรัม
 - 2.4 ค่ายุบตัว (Slump Test) ของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 150 มม. แต่ไม่ควรเกิน 200 มม.
 - 2.5 ขนาดหินใหญ่สุดไม่เกิน 25 มม.
 - 2.6 สารผสมคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวช้าจะต้องเสนอชนิด ปริมาณ เวลาแข็งตัวและผลการทดลองต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อพิจารณาอนุมัติภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 14 วันก่อนใช้งาน และหากเป็นวัสดุที่ไม่เคยใช้ และไม่มีข้อมูลที่



- เพียงพอจะต้องทดลองผสมและทดสอบกำลังอัดอย่างน้อย 3 ชุด และจะต้องเสนอผลทดสอบชุดละ 3 แห่งไม่น้อยกว่า 14 วันก่อนใช้งาน
- 2.7 คอนกรีตที่ใช้ในงานเสาเข็มเจาะจะต้องมีเวลาก่อตัวขั้นแรก (Initial Setting Time) ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมงและต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต
- 2.8 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะต้องเสนอการออกแบบส่วนผสม (Mixed Design) ของคอนกรีตให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติอย่างน้อย 14 วันก่อนทำงาน อาจมีการแก้ไข Mixed Design ให้เหมาะสมได้ในระหว่างก่อสร้าง แต่ความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพและคุณสมบัติยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ
- 2.9 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตทรงกระบอกขนาด 150 มม. x 300 มม. เสาเข็ม 5 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 1 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง รวม 3 แท่ง และผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้เก็บตัวอย่างเกิน 3 ชุดได้เมื่อเห็นสมควร โดยผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะเป็นผู้เก็บตัวอย่างตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน และส่งให้ห้องปฏิบัติการที่เชื่อถือได้เพื่อทำการทดสอบ สำหรับค่าใช้จ่ายในการทดสอบและการเก็บตัวอย่างผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 2.10 การเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้นต้องเทต่อเนื่องกันโดยจะหยุดชะงักนานเกินควรไม่ได้ ในกรณีที่มีการเทคอนกรีตได้หยุดชะงักนานเกินควร ผู้ควบคุมงานอาจลงความเห็นว่าเป็นเสาเข็มต้นนั้นเป็นเสาเข็มชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไขและรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 3) เหล็กเสริมรับแรง
- 3.1 เหล็กข้ออ้อยทุกขนาดใช้ชั้นคุณภาพตามที่ระบุไว้ในแบบ ตามมาตรฐาน มอก.24-2559
- 3.2 เหล็กกลมทุกขนาดใช้ SR 24 ตามมาตรฐาน มอก.20-2559
- 3.3 รอยเชื่อมเหล็กและวิธีการต่อเหล็กต้องเสนอให้ผู้ควบคุมงานตรวจพิจารณาและอนุมัติ
- 3.4 ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้ถือตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 3.5 ในขณะที่หล่อคอนกรีตผู้รับจ้างต้องระวังอย่าให้เหล็กเสริมเคลื่อนตัวผิดตำแหน่ง
- 3.6 ระยะหุ้มของผิวนอกสุดของเหล็ก (Concrete Cover) จะต้องไม่น้อยกว่า 100 มม.
- 3.7 ระยะห่างผิวถึงผิวของเหล็กยื่นจะต้องไม่น้อยกว่า 3 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กหรือ 3 เท่าของขนาดหินใหญ่สุด
- 3.8 เหล็กเสริมยื่นจะต้องมีปริมาณไม่น้อยกว่า 0.5% ที่ระดับ Cut-Off และ 0.25% ที่ระดับปลายเสาเข็ม (Pile Tip) โดยให้ปริมาณเหล็กเสริมลดลงตามสัดส่วนความลึกของเสาเข็ม และมีค่าเฉลี่ยของเหล็กเสริมตลอดความยาวเสาเข็ม เท่ากับ 0.32% [ปริมาณร้อยละของเหล็กเสริมเทียบกับพื้นที่หน้าตัด (เสาเข็ม)]



- 3.9 เหล็กปลอกจะต้องเสริมดังนี้
- (ก) จากระดับ Pile Cut-Off จนถึง 3 เมตรใต้ระดับความลึกสุดของดินเหนียวอ่อน (Soft Clay) และไม่น้อยกว่าระดับ -17 เมตร ให้เสริมเหล็กปลอกเกลียว กลมผิวเรียบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะห่าง 200 มม.
 - (ข) สำหรับระดับต่ำจากที่ระบุในข้อ (ก) ให้เสริมเหล็กปลอกเกลียวเส้นกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ระยะห่าง 300 มม.
- 3.10 การเสริมเหล็กยื่นจะต้องให้ปลายเหล็กเสริมอยู่ที่ระดับสูงกว่า Pile Cut-Off เท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเสริม
- 3.11 ระยะต่อทาบเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กเสริม และจะต้องผูกยึดให้แน่นติดกัน
- 3.12 ผู้รับจ้างจะต้องทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการเสริมเหล็กเสนอแก่ผู้ควบคุมงานก่อนลงมือทำงานเพื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติอย่างน้อย 14 วันก่อนทำงาน
- 4) สารละลายเบนโทไนท์ (Bentonite Slurry)
- 4.1 ต้องเสนอข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) ต่าง ๆ เกี่ยวกับ Bentonite ที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้
 - 4.2 Bentonite Slurry ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติก่อนการเทคอนกรีต ดังนี้

คุณสมบัติ	ค่าที่ยอมรับได้	วิธีทดสอบ
ความหนาแน่น (Density)	1.02 - 1.15 ตัน/ม ³	ASTM D 4380 โดยใช้ Density Balance
ความหนืด (Viscosity)	26 - 50 Sec/qt	Marsh Funnel and Cup
ปริมาณทราย (Sand Content)	ไม่เกิน 4%	ASTM D 4381 by volume
pH	8 - 12	Paper Test Strips หรือ Glass-Electrode pH Meter

ค่าเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ถ้าได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ในกรณีที่ผลทดสอบแสดงว่า Bentonite Slurry มีค่า pH ไม่ต่ำกว่า 8 แต่ผู้ควบคุมงานเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือคุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้ แต่ถ้า pH ต่ำกว่า 7 Bentonite Slurry นั้น ห้ามใช้อย่างเด็ดขาด



- 4.3 ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร จากระดับปากปลอกเหล็กชั่วคราว (Steel Casing) และในขณะทำการเจาะผู้รับจ้างต้องเติม Bentonite Slurry อยู่เสมอเพื่อให้ระดับ Bentonite Slurry ในหลุมคงที่
 - 4.4 ถ้าผู้รับจ้างจะใช้สารผสมชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจากเบนโทไนท์ เช่น พวกลิโพลิเมอร์ (Polymer) หรือสารโพลิเมอร์ผสมเบนโทไนท์ ต้องเสนอข้อกำหนดรายละเอียด (Specification) วิธีการใช้ วิธีการทดสอบ เกณฑ์ค่าควบคุมฯ มาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน
- 5) ท่อเทคอนกรีต (Tremie Pipe)
- 5.1 Tremie Pipe ที่ใช้ในงานต้องส่งรายละเอียดต่าง ๆ เช่น ขนาดของท่อ วิธีต่อท่อ วิธีป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในท่อตลอดจนความยาวของท่อ Tremie Pipe แต่ละช่วงมาให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนจึงจะใช้ได้
 - 5.2 Tremie Pipe ทุกท่อนจะต้องมีหมายเลขกำกับเพื่อสะดวกในการตรวจสอบความยาวของท่อ และสะดวกในการตัดต่อท่อ หรือการชักท่อขึ้นจากเนื้อคอนกรีต
 - 5.3 Tremie Pipe ทุกท่อต้องแข็งแรงป้องกันน้ำได้ และรอยต่อของท่อแต่ละช่วงต้องอยู่ในสภาพดี เรียบร้อย สามารถต่อหรือถอดได้สะดวกในขณะเทคอนกรีต
 - 5.4 ผู้ควบคุมงานมีสิทธิให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนท่อ Tremie ที่เห็นว่าใช้การไม่ได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างแต่ผู้เดียว
 - 5.5 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี Tremie Pipe สำรองอยู่เสมอและพร้อมที่จะใช้ได้เมื่อจำเป็น
 - 5.6 ในขณะเทคอนกรีต Tremie Pipe ต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตไม่น้อยกว่า 3 เมตร และต้องคอยขยับ Tremie Pipe ขึ้นลง เพื่อไม่ให้คอนกรีตจับท่อ ปลายท่อต้องจมอยู่ในคอนกรีตมากพอที่ Bentonite Slurry จะไม่เข้าไปแทนที่เนื้อคอนกรีต
 - 5.7 ในขณะตัด Tremie Pipe ให้สั้นลง ต้องให้ท่อ Tremie Pipe จมอยู่ในเนื้อคอนกรีต 3-5 เมตร
 - 5.8 การใช้วัสดุอุดกั้น (Plug) คอนกรีตเริ่มเทเพื่อกันคอนกรีตขณะไล่หน้าออกจาก Tremie Pipe ต้องเสนอวัสดุและวิธีการให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาและอนุมัติก่อนจึงจะใช้ได้
 - 5.9 การเก็บท่อเทคอนกรีตควรมีชั้นรับ (Tremie Pipe Rack) เก็บท่อแนวตั้ง ปลายล่างของท่อวางบนชั้นลอยไม่สัมผัสพื้นที่สกรปรก



3.2.3 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ของเสาเข็มเจาะ

- 1) ค่าผิดพลาดในแนวตั้งจะต้องไม่เกิน 1 ต่อ 100 ของความยาวของเสาเข็ม
- 2) ระยะมากที่สุดที่ยอมให้ของเสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากที่กำหนดไว้ไม่เกิน 7.5 ซม. สำหรับฐานรากเสาเข็มเดี่ยว และไม่เกิน 5 ซม. สำหรับฐานรากเสาเข็มตั้งแต่ 2 ต้นขึ้นไป ที่ระดับตัดหัวเสาเข็ม (Pile Cut-Off Level) ถ้าเสาเข็มเจาะมีค่าเกินที่กำหนดนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไข ซ่อมแซม หรือทำใหม่ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานและค่าใช้จ่ายทั้งหมดในงานนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบแต่ผู้เดียว

3.2.4 เสาเข็มชำรุด

เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุดเมื่อ

- 1) กำลังอัดของแท่งคอนกรีตทรงกระบอกมาตรฐานที่เก็บไว้ก่อนเท มีกำลังอัดต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบ หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ถือ 24 เมกกะปาสกาล (240 กก/ซม²) เมื่อ อายุ 28 วันเป็นเกณฑ์ หรือ
- 2) ค่าผิดพลาดเกินกว่าค่าที่ยอมให้ในข้อ 3.2.3 หรือ
- 3) เมื่อกำลังอัดของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอามาจากเสาเข็มต่ำกว่าที่กำหนด (ดู 3.2.4 ข้อ 1) และวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง หรือ
- 4) ความยาวของเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนด หรือ
- 5) จากการทดสอบในข้อ 3.2.5 หรือการสังเกตชี้ให้เห็นว่าเสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถจะรับน้ำหนักได้ตามที่กำหนดหรือวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่าเป็นเสาเข็มชำรุดเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตไม่ถูกต้อง หรือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรกปนเปื้อนคอนกรีตที่เท เช่น มี Bentonite Slurry หรือ ดินพังเข้ามาแทรกอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือกำลังอัดของคอนกรีตในเสาเข็มในช่วงต่างๆ ของความลึกมีค่าไม่แน่นอนหรือคอนกรีตมีการแยกตัว
- 6) เสาเข็มเจาะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดในแบบจากการทดสอบเสาเข็มโดย Static Pile Load Test หรือ Dynamic Pile Load Test หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นในทุกกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการแก้ไขซ่อมแซมหรือทำใหม่เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ และยังคงชดใช้ค่าเสียหายให้แก่ผู้ว่าจ้างอันเกิดขึ้นเนื่องจากความเสียหายของเสาเข็มเจาะรวมทั้งค่าใช้จ่ายต่าง ๆ จากการที่ต้องเพิ่มคานพิเศษ (Tied Beams) หรือเสริมเสาเข็มไมโคร (Micro Piles) หรือเสาเข็มชนิดอื่นที่สามารถก่อสร้างได้ และสามารถรับน้ำหนักทดแทนเสาเข็มที่ชำรุดได้ การขยายขนาดของฐานรากหรือการแก้ไขวิธีอื่นใด นอกเหนือจากนี้ในกรณี 3.2.4 ข้อ 1) หากผู้ควบคุมงานเห็นสมควรผู้รับจ้างจะต้องเจาะเสาเข็มเพื่อนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มขึ้นมาทดสอบ สำหรับค่าเจาะ ค่าทดสอบแท่งคอนกรีต ค่าอุดรูเจาะ และค่าซ่อมแซมต่าง ๆ ตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



3.2.5. การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มที่เทเสร็จแล้วและการทดสอบความ
สมบูรณ์ของคอนกรีตด้วยวิธีทำ Seismic Test

ผู้รับจ้างจะต้องทำ Seismic Test กับงานเสาเข็มเจาะจำนวนร้อยละ 100 ของเสาเข็มเจาะ
ทั้งหมดโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานสงสัยว่าเสาเข็มเจาะจะอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อยไม่สามารถรับ
น้ำหนักได้ตามต้องการ หรือจากรายงานการทำงานประจำวันแสดงข้อบกพร่องเนื่องจาก
การเจาะหรือการเทคอนกรีตหรือการผิซันตอนใดซันตอนหนึ่งในการทำงานโดยเฉพา
อย่างยิ่งผลของ Seismic Test ปรากฏไม่เป็นที่น่าพอใจ วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุม
งานมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มขึ้นมาทดสอบได้ โดยผู้รับจ้าง
จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและผลควรปรากฏดังนี้

- 1) แท่งคอนกรีตที่อายุไม่น้อยกว่า 28 วันที่ได้จากการเจาะเก็บ (Coring) ขึ้นมาทุก ๆ
3 เมตร ตลอดความลึกจากผิวดินให้ได้ตัวอย่างต้องมีค่ากำลังอัดโดยเฉลี่ยแล้วไม่ต่ำ
กว่ากำหนดในข้อ 3.2.2 ข้อ 2.2) และตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่งดังกล่าวต้องมีค่ากำลัง
อัดไม่ต่ำกว่า 80% ของกำลังอัดสูงสุดที่กำหนด
- 2) เนื้อคอนกรีตที่เจาะขึ้นมาต้องไม่มีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มาก เช่น ดิน ซึ่งแสดงว่าหลุมเจาะมี
การพังทลายหรือ Bentonite Slurry แทรก หรือ
- 3) ความยาวของเสาเข็มเจาะต้องได้ตามที่กำหนด ในกรณีที่แท่งคอนกรีตที่เจาะขึ้นมาไม่
เป็นไปตามข้อ 3.2.5 ข้อ 1), 2) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม
แก้ไข หรือทำใหม่ทั้งหมดรวมทั้งค่าทดสอบ แต่หากผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างเสาเข็ม
เจาะถูกต้องตามขั้นตอนเรียบร้อยตามหลักวิชา รวมทั้งปรากฏผล Seismic Test เป็น
ที่น่าพอใจ และยังปรากฏว่ามีข้อสงสัยหรือไม่แน่ใจในการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ
อยู่ หรือต้องการสุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบสภาพ และความสามารถในการรับน้ำหนัก
ของเสาเข็มเจาะในกรณีนี้ผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิที่จะสั่งให้ทำการ
เจาะนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มเจาะมาทดสอบได้เช่นกันโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้
ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดรวมทั้งการทดสอบตรวจสอบวิธีการ และผลการทดสอบของ
เสาเข็มเจาะต่าง ๆ ที่ทำขึ้นมาแล้วทั้งหมด

3.2.6. การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มเจาะชำรุด วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดหลักเกณฑ์
ให้ โดยผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะจะต้องเป็นผู้คำนวณและ
เขียน Shop Drawing หรือหากผู้รับจ้างจะเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้วิศวกรผู้ออกแบบ
เป็นผู้พิจารณาอนุมัติก็ได้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดทุกกรณี



3.2.7. รายงานสำหรับเสาเข็มเจาะ

ผู้รับจ้างต้องทำรายงานเกี่ยวกับเสาเข็มเจาะส่งต้นฉบับให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากหล่อคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว ข้อมูลที่ต้องเสนอในรายงานมี

- 1) วันที่ทำการเจาะ หล่อคอนกรีต
- 2) หมายเลขกำกับของเสาเข็ม
- 3) ระดับดินเดิม
- 4) ระดับหัวเสาเข็มและระดับตัดเสาเข็ม
- 5) ระดับปลายเสาเข็ม
- 6) ระดับชั้นดินทรายแน่น
- 7) เส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมเจาะ (ดู 3.2.2 ข้อ 1) 1.1
- 8) ความเอียงจากแนวตั้งของเสาเข็มเจาะโดยประมาณ
- 9) ตำแหน่งและความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งที่กำหนด
- 10) ความยาวของปลอกเหล็กชั่วคราว
- 11) รายละเอียดของชั้นดินที่เจาะลงไป
- 12) ปริมาณคอนกรีตที่ใช้เทเป็นระยะ ๆ จากล่างสุดจนถึงบนสุด
- 13) เวลาเริ่มและเวลาแล้วเสร็จของการเจาะ การทำความสะอาดกันหลุมเจาะก่อนการเทคอนกรีต เช่น การทำ Air Lift หรือวิธีใช้ Cleaning Bucket ที่เหมาะสมกับชนิดน้ำโคลนที่ใช้ การใส่โครงเหล็กและเทคอนกรีต
- 14) รายละเอียดของอุปสรรค และความล่าช้าที่เกิดในระหว่างการทำงาน
- 15) รายละเอียดของปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปกติในระหว่างงานเสาเข็ม
- 16) ข้อมูลอื่น ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบต้องการ

โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบฟอร์ม จดข้อมูลสนามที่จะใช้มาเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อน พร้อมกับการเสนอขั้นตอนวิธีการทำงาน (Method Statement)

รายงานนี้ต้องมีตัวแทนผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานลงนามรับรองทั้งสองฝ่าย

3.2.8. ระยะเวลาห่างในการเจาะเสาเข็มต้นที่ถัดไปหรือใกล้เคียง

ระยะเวลาในการทำการเจาะเสาเข็มต้นที่ถัดไปหรือใกล้เคียงต้องไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยอาศัยผลจากการทดสอบกำลังอัดของแท่งคอนกรีตประกอบการพิจารณา หรือมีฉะนั้นระยะห่างระหว่างเสาเข็มที่เจาะกับเสาเข็มข้างเคียงทุกต้นจะต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มหรือมากกว่านั้น หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

3.2.9. หลุมเจาะของงานเสาเข็มเจาะ

- 1) กันหลุมเจาะต้องสะอาด แน่นและปราศจากวัสดุที่ร่วน หรือตะกอนในปริมาณมากเกินไป สมควรหรือวัสดุที่ทำให้อ่อนตัวจนมีกำลังต่ำกว่าค่าของตัวอย่างซึ่งเป็นค่าที่ใช้ในการคำนวณหาความลึกของกันหลุมที่เจาะ กันหลุมจะต้องได้ระดับ



- 2) ต้องทำความสะอาดกันหลุมเจาะด้วยวิธีใด ๆ ที่ผู้ควบคุมงานแนะนำ หรือสั่ง หรือที่ผู้รับจ้างเสนอมาซึ่งผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้วและต้องได้รับการตรวจและเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนจึงจะได้รับอนุญาตให้เทคอนกรีตได้
- 3) ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เกี่ยวกับความปลอดภัยตลอดจนอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อให้ตัวแทนผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานสามารถเข้าไปตรวจงานด้วยความปลอดภัย
- 4) หลังจากเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้วผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างจะร่วมกันวัดความลึกตามแนวตั้งของหลุมเจาะและสภาพของหลุมเจาะโดยใช้ลูกตึง หรือวิธีการใด ๆ ที่ผู้ควบคุมงานสั่ง และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือในการทดสอบนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งสิ้น
- 5) หลังจากเจาะหลุมจนถึงความลึกที่ต้องการ เวลาที่ใช้ในการทำความสะอาดกันหลุม บวกเวลาที่ใช้ในการใส่เหล็กเสริมต้องไม่เกิน 2 ชั่วโมง หากมีปัญหาที่ทำให้ล่าช้าออกไป ผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาผู้ควบคุมงานทันที
- 6) ขณะเทคอนกรีตผู้รับจ้างร่วมกับผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนตรวจสอบเส้นผ่าศูนย์กลางของหลุมเจาะโดยใช้วิธีคำนวณจากปริมาตรคอนกรีตที่เทลงไปกับความลึกของคอนกรีตที่สูงขึ้น หรือโดยวิธีการอย่างอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม

3.2.10. วิธีการก่อสร้าง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้เสนอวิธีการทำเสาเข็มเจาะ วิธีที่ผู้รับจ้างเสนอมาบางขั้นตอน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้แก้ไขหรือเพิ่มเติมเพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์เรียบร้อยและถูกต้อง โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากการแก้ไขนี้ หลักเกณฑ์ในการพิจารณาและอนุมัติวิธีการก่อสร้างเสาเข็มเจาะคือ วิธีการก่อสร้างต้องไม่ทำให้เสาเข็มเสียกำลังเนื่องจากคอนกรีตสปรกหรือจากการลดหน้าตัดของเสาเข็ม หรือปูนซีเมนต์ถูกล้างออกไป หรือจากการชำรุดเสียหายขณะถอนปลอกเหล็กออก หรือเหตุการณ์อื่น ๆ รวมทั้งผลกระทบจากการก่อสร้างเสาเข็มข้างเคียงด้วย

ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะทำงานตามขั้นตอนที่เสนอมา หรือตามขั้นตอนที่ได้รับการแก้ไขจากวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างเห็นชอบด้วยแล้วก็ตาม ความรับผิดชอบและค่าเสียหายต่าง ๆ ในงานเสาเข็มยังคงเป็นของผู้รับจ้างเพียงผู้เดียว และค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายเพียงผู้เดียว

ในกรณีที่ผลทดสอบในข้อ 3.2.13 ให้ค่าต่ำกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการที่สามารถประกันได้ว่าเสาเข็มที่ทำไปจะสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนด โดยมีส่วนปลอดภัย (Factor of Safety, F.S.) ไม่น้อยกว่า 2.5 เช่น ทำการอัดน้ำปูนซีเมนต์ (Base Grouting) ที่ปลายเสาเข็มหรือยึดความยาวของเสาเข็มหรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสม



3.2.11. วิธีการทำเสาเข็มเจาะทั่วไป

ในกรณีที่มีได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติตามนี้

- 1) การลงปลอกเหล็กชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องลงปลอกเหล็กชั่วคราวตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบและมีมาตรการตรวจสอบปลอกเหล็กชั่วคราวระหว่างลงไม่ให้หนีศูนย์ ระหว่างลงปลอกเหล็กชั่วคราวจะต้องตรวจสอบความตั้ง โดยใช้กล้อง Theodolite หรือกล้องอื่นที่เหมาะสม หรือระดับน้ำขนาดยาว โดยให้ถือค่าผิดพลาดที่ยอมให้ในข้อ 3.2.3 เป็นเกณฑ์
- 2) หลังจากกดปลอกเหล็กชั่วคราวอยู่ในตำแหน่งเรียบร้อยแล้ว ให้ทำการเจาะดินภายในปลอกเหล็กชั่วคราวออกโดยใช้เครื่องเจาะซึ่งติดตั้งบนรถตีนตะขาบ (Crawler) หัวเจาะอาจใช้สว่าน (Auger) หรือถังเก็บดิน (Bucket) ตามสภาพความเหมาะสม ในช่วงบนของเสาเข็มผู้รับจ้างอาจทำการเจาะแบบแห้ง (Dry Process) ไม่เติมน้ำโคลนก็ได้ แต่การเจาะโดยวิธี Dry Process นี้ ไม่ควรเจาะเกินความลึกปลายปลอกเหล็กชั่วคราวหรือเกินระดับ 20 เมตร หรือพื้นชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay) เพราะจะมีน้ำทะลักเข้ามา เมื่อเจาะถึงชั้นนี้แล้วจะต้องทำการเติมน้ำโคลน (Mud Slurry) ชนิดที่เสนอใช้ให้อยู่ไม่ต่ำกว่า 2 เมตรจากปากหลุม และใช้หัวเจาะแบบ Bucket และเมื่อเจาะได้ความลึกเพิ่มขึ้นให้เติม Slurry เพิ่มขึ้นตามความลึกจนได้ระดับที่กำหนดตามแบบก่อนที่จะชักก้านเจาะ (Kelly Bar) ขึ้น จากนั้นให้ทำความสะอาดกันหลุม (Cleaning) ด้วย Cleaning Bucket หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เหมาะสมอีกครั้งหนึ่ง ทั้งนี้ Bucket จะต้องเป็นแบบ One-way Flap Gate เพื่อไม่ให้ดินใน Bucket ร่วงลงไปในรูเจาะเสาเข็มได้
- 3) หลังจากชัก Kelly Bar ขึ้นมาแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบหลุมเจาะซึ่งมี Bentonite Slurry อยู่เติมอีกครั้งหนึ่งด้วยลูกตึงเพื่อหาความลึกกันหลุมเจาะที่แน่นอน และตรวจสอบการพังทลายของรูเจาะโดยใช้เครื่องมือ หรือวิธีการใด ๆ ที่เหมาะสม การตรวจสอบให้ตรวจสอบไม่น้อยกว่า 4 จุด หากผลการตรวจสอบพบว่ามี การพังทลายของรูเจาะผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดอีกครั้งหนึ่งด้วย Bucket จนแน่ใจว่ากันหลุมได้ระดับและสะอาด ในกรณีที่มีตะกอนมากเกินกว่าที่จะยอมให้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องขจัดตะกอนด้วยวิธีที่เหมาะสม เช่นใช้วิธี Air Lift ความหนาของตะกอนที่ยอมให้มีได้ วิศวกรผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้เป็นกรณี ๆ ไป ขึ้นอยู่กับชนิดของตะกอนและชนิดของน้ำโคลนที่ใช้
- 4) หลังจากตรวจสอบหลุมเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงให้ทำการหย่อนโครงเหล็กเสริมตัวเสาเข็มตามแบบ และลง Tremie Pipe สำหรับเทคอนกรีต ระหว่างลง Tremie Pipe ให้วัดความยาวของ Tremie Pipe ด้วยว้ายาวเท่าใด เพื่อเป็นการตรวจสอบความลึกของหลุมเจาะอีกครั้งหนึ่ง เมื่อลง Tremie Pipe เสร็จแล้วให้ตรวจข้างหลุมเจาะด้วย โดยใช้ลูกตึงวัดอย่างน้อย 4 จุด ส่วนจะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพความเหมาะสมในระหว่างปฏิบัติงาน หากผลการตรวจสอบพบว่ามี การพังทลายเกิดขึ้นจะต้องชักโครง



เหล็กขึ้นและทำความสะอาดหลุมเจาะ และลงโครงเหล็กใหม่แล้วจึงตรวจสอบอีกครั้ง
หนึ่ง

- 5) เมื่อตรวจสอบกันหลุมเจาะเรียบร้อยแล้วจึงทำการเทคอนกรีตผ่าน Tremie Pipe ซึ่งมี
วัสดุอุด (Plug) อยู่ในท่อเทคอนกรีตลอยอยู่เหนือ Slurry (Plug อาจใช้ลูกบอลยาง
โฟมเม็ด หรือสารชนิดอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ) คอนกรีตเมื่อเทเข้าไปใน
Tremie Pipe จะดัน Plug และ Bentonite Slurry ออกทางปลายท่อ ซึ่งจะดันตะกอน
ที่อาจตกอยู่กันหลุมให้ลอยตัวขึ้นมา และคอนกรีตจะตกลงกันหลุมแทนที่ และปลาย
Tremie Pipe ก็จะมีอยู่ในคอนกรีตตลอดเวลา เมื่อเทคอนกรีตเพิ่มขึ้นผู้รับจ้างจะทำ
การตัด Tremie Pipe ให้สั้นลง ให้สัมพันธ์กับปริมาณคอนกรีตที่เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามการ
ปลาย Tremie Pipe จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีตอย่างน้อย 3 เมตรตลอดเวลาจนกว่าการ
เทเสาเข็มแต่ละต้นจะเสร็จสิ้น แต่ในขณะที่ตัดต่อ Tremie Pipe ปลายท่อต้องจมอยู่ใน
เนื้อคอนกรีตประมาณ 3-5 เมตร และการเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้นจะต้องเท
ต่อเนื่องกันจะหยุดไม่ได้
- 6) ก่อนลงมือเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้น ผู้รับจ้างต้องทำการคำนวณปริมาณของ
คอนกรีตสำหรับเสาเข็มแต่ละขนาดและเขียนออกมาเป็นกราฟ หรือตาราง
เปรียบเทียบความสูงของคอนกรีตที่เทลงไปในรูเจาะกับปริมาณที่คำนวณได้ เสนอผู้
ควบคุมงานก่อนและในระหว่างการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบปริมาตรคอนกรีตที่เท
ลงไปจริง และวัดความสูงของคอนกรีตในรูเจาะเป็นระยะ ๆ เพื่อนำมาเขียนกราฟ
หรือตารางเปรียบเทียบที่คำนวณไว้และจากการตรวจสอบนี้ จะทำให้สามารถคำนวณ
เส้นผ่าศูนย์กลางจริงของเสาเข็มได้เป็นระยะ ๆ การวัดตรวจสอบดังกล่าวนี้จะวัด
ตรวจสอบก็ครั้งในเสาเข็มแต่ละต้น แต่ละขนาดให้ผู้รับจ้างหรือกับผู้ควบคุมงานใน
ระหว่างทำงานตามสภาพความเหมาะสม ให้เสนอรูปแบบของแบบฟอร์มมาเพื่อ
พิจารณาอนุมัติก่อน
- 7) ในระหว่างที่เทคอนกรีตลงไปหลุมเจาะ Bentonite Slurry ในหลุมจะล้นออกมา ผู้รับ
จ้างจะต้องทำการสูบล้างทำความสะอาดตามกรรมวิธีที่เหมาะสมถูกต้องตามหลัก
วิชาการและชนิดของสารผสม ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นชอบ แล้วจึงนำไปเก็บไว้ในที่เก็บ
เพื่อทำการตรวจสอบคุณสมบัติก่อนที่จะนำไปใช้กับเสาเข็มต้นอื่น ๆ
- 8) เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับที่ต้องการแล้ว จึงทำการถอนปลอกเหล็กชั่วคราวขึ้น
เสาเข็มที่เจาะใหม่จะต้องห่างจากต้นที่เพิ่งทำเสร็จแล้วอย่างน้อย 6 เท่าของ
เส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มต้นที่ใหญ่กว่า หากเว้นระยะน้อยกว่านั้นจะต้องทิ้ง
ระยะเวลาให้ห่างกันไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง
- 9) ในระหว่างทำงานหากผู้รับจ้างเห็นว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมวิธีการ
ใดๆ เพื่อให้งานมีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้
ควบคุมงานเพื่อเห็นชอบก่อนทุกครั้ง



- 10) ในกรณีที่ผู้รับจ้างเจาะเสาเข็มจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้น ๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้นจะทิ้งไว้ข้ามวันไม่ได้เป็นอันขาด ผู้รับจ้างจะสามารถทิ้งเสาเข็มที่เจาะไว้ข้ามวันไว้ได้ในกรณีเดียว คือยังเจาะไม่ถึงระดับและสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่เจาะค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย
- 11) สิ่งกีดขวางในการทำเสาเข็มเจาะ ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะที่ทำเสาเข็มเจาะ เช่นฐานรากเดิม หรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และร่วมปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งสิ้นแต่ผู้เดียว

3.2.12. AS BUILT DRAWING

เมื่องานเสาเข็มแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำ As Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็ม พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งงานงวดสุดท้าย

3.2.13. ความปลอดภัย

หลังจากเทคอนกรีตเสาเข็มเสร็จแต่ละต้น หรือในกรณีที่เจาะดินทิ้งไว้โดยไม่มีผู้ดูแล ผู้รับจ้างต้องใช้แผ่นเหล็กปิดรูเจาะทุกหลุม หรือใช้กรงเหล็กครอบไว้ หรือวิธีอื่นใดที่เหมาะสมเพื่อป้องกันมิให้คนตกลงไปได้ นอกจากนี้จะต้องมีอุปกรณ์ให้ความปลอดภัย เช่น กระจับ กว้าน และอื่น ๆ เพื่อป้องกันอันตรายและช่วยเหลือคนงานในกรณีฉุกเฉินหรือเกิดอุบัติเหตุ

3.2.14. เอกสารอ้างอิง

- 1 ACI 336.1-89, "Standard Specification for the Construction of Drilled Piers", American Concrete Institute.
- 2 ACI 336.3 R-72, "Suggested Design and Construction Procedures for Pier Foundations", American Concrete Institute.
- 3 ASTM-D 1143, "Standard Test Method for Piles Under Static Axial Compression Load", American Society for Testing and Materials : Standards in Building Codes.



บทที่ 4

การทำงานฐานราก

4.1 การขุดดินฐานราก

หลุมฐานรากที่ขุดลึกเกินกว่า 1.00 ม. จะต้องมีการค้ำยันที่เหมาะสมเพื่อป้องกันดินพังทลาย เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับอาคารและเสาเข็มที่อยู่ข้างเคียงเพื่อป้องกันอันตรายให้แก่คนงานที่จะลงไปทำงาน ค้ำยันที่ใช้จะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงดันด้านข้างของดินได้โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวิธีการค้ำยันและรายการคำนวณให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

4.2 การเตรียมกันหลุม

เมื่อขุดดินกันหลุมจนได้ระดับแล้วให้ปรับและอัดดินกันหลุมให้เรียบ แล้วลงทรายกันหลุม ปรับระดับอัดให้แน่นได้ระดับตามแบบแล้วเทคอนกรีตรองพื้นรัดหัวเสาเข็ม เมื่อคอนกรีตหายาบแข็งตัวดีแล้วจึงเริ่มสกัดหัวเสาเข็ม โดยก่อนการสกัดจะต้องใช้เครื่องตัดควั่นรอบ ๆ เสาเข็มในระดับที่ต้องการ การสกัดจะต้องค่อย ๆ สกัดทีละน้อยเพื่อป้องกันมิให้สกัดเกินระดับที่ต้องการ เสาเข็มที่สกัดหัวแล้วจะต้องเรียบและได้ระดับที่ต้องการ

4.3 การเตรียมเหล็กเดือย (Dowel Bar) ที่หัวเสาเข็ม

กรณีที่เป็นเสาเข็มแรงเหวี่ยงชนิดกลมกลวง (Spun Pile) เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการสกัดหรือตัดหัวเสาเข็มให้ได้ระดับที่ต้องการแล้วให้ผูกเหล็กเดือย (Dowel Bar) ตามขนาดและความยาวที่กำหนดในแบบแล้วสวมลงไปทีแกนกลางของเสาเข็มพร้อมเทคอนกรีตรอกลงไปทีแกนกลางของเสาเข็มให้เต็มตามความลึกที่กำหนดในแบบ โดยมีไม้แบบรองรับคอนกรีตที่ระดับความลึกที่ต้องการ หลังจากคอนกรีตที่เทรอกอุด (Plug) แข็งตัวดีแล้วก็ให้ทำการก่อสร้างฐานรากหรือพื้นอาคารตามวิธีการปกติต่อไป

กรณีที่ไม่ใช่ Spun Pile ก็ให้ทำการสกัดหัวเสาเข็มจนได้ระดับและความยาวของ Dowel Bar ตามที่กำหนดในแบบ



4.4 การเตรียมเหล็กเสริมฐานราก

เสาเข็มที่ได้สกัดหัวจนได้ระดับที่ต้องการและจัดเตรียม Dowel Bar เรียบร้อยแล้วจะต้องล้างให้สะอาดก่อนทำการผูกเหล็กเสริมคอนกรีตให้ถูกต้องตามแบบรายละเอียดและข้อกำหนดในเรื่องเหล็กเสริมคอนกรีต เหล็กเสริมของฐานรากจะต้องมีแท่นรองรับที่มั่นคงสามารถรับน้ำหนักเหล็กเสริมของฐานรากและเสาที่จะกดทับได้ โดยทั่วไปจะใช้แท่นคอนกรีตรองรับและผูกยึดติดกับเหล็กเสริม ตำแหน่งของเหล็กเสริมจะต้องจัดวางให้มีคอนกรีตหุ้ม (Covering) ของคอนกรีตถูกต้องตามข้อกำหนดของงานคอนกรีตฐานรากตามหัวข้อ 6.3.2

4.5 การติดตั้งไม้แบบฐานราก

เมื่อเหล็กเสริมในฐานรากติดตั้งเข้าที่และมีที่รองรับมั่นคงดีแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการติดตั้งไม้แบบ ไม้แบบที่ติดตั้งจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงดันของคอนกรีตและแรงสั่นสะเทือนของเครื่องเขย่าในขณะเทคอนกรีตได้ ในกรณีที่เป็นฐานรากขนาดใหญ่ที่มีความหนามาก ๆ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดของไม้แบบฐานรากและค้ำยันต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาว่ามีความแข็งแรงเพียงพอและอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้ หากมีการก่อสร้างฐานรากที่ระดับต่ำกว่าระดับดินเกิน 1.5 เมตร ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องป้องกันดินพัง เช่นเสาเข็มพืด (Sheet Pile) พร้อมค้ำยันที่แข็งแรงเพื่อให้ผู้ที่ลงไปทำงานมีความปลอดภัยในขณะทำงาน

4.6 การเทคอนกรีตฐานราก

ในกรณีต้องเทคอนกรีตฐานรากที่ระดับต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดิน จะต้องมีการเตรียมการเรื่องการระบายน้ำใต้ดินโดยการขุดหลุมดัก (Sump) เพื่อรวบรวมน้ำใต้ดินและสูบน้ำออกให้แห้งตลอดเวลาที่เทคอนกรีตจนแล้วเสร็จ ก่อนการเทคอนกรีตฐานรากจะต้องล้างทำความสะอาดไม้แบบและเหล็กเสริมพร้อมสูบน้ำก้นหลุมให้แห้ง การเทคอนกรีตให้ดำเนินการตามกรรมวิธีการเทคอนกรีตในหัวข้อ 5.8

4.7 การบ่มคอนกรีต

เนื่องจากที่ผิวบนของฐานรากมักเกิดการแตกร้าวได้ง่าย อันเนื่องมาจากคอนกรีตที่ผิวสูญเสียน้ำเร็วเกินไป ดังนั้นเมื่อคอนกรีตที่ผิวหน้าเริ่มแข็งตัวแล้วก็ให้ทำการบ่มคอนกรีตฐานรากทันทีตามกรรมวิธีการบ่มคอนกรีตในหัวข้อ 5.10



- 4.8 การถอดแบบหล่อคอนกรีตฐานราก
การถอดแบบหล่อคอนกรีตฐานรากให้กระทำตามข้อกำหนดเรื่องการถอดแบบหล่อใน
หัวข้อที่ 7.4
- 4.9 การถมกลับ
วัสดุที่จะใช้ถมกลับหลุมฐานรากให้ใช้ทรายถมเท่านั้น การถมให้ถมเป็นชั้น ๆ ความหนาชั้น
ละ 30 เซนติเมตร และบดอัดหรือกระทุ้งให้แน่นจนถึงระดับหลังฐานราก แล้วจึงจะทำการ
ก่อสร้างโครงสร้างในส่วนที่อยู่ถัดขึ้นมาได้



1 เครื่อง (นอกเหนือจากจำนวนที่ต้องใช้ทำงานปกติ) ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะหยุดการเทคอนกรีตได้ในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าแสงแดด อุณหภูมิ ฝน และความชื้นเป็นอุปสรรคต่อการเท หรือเครื่องมือ เครื่องจักรไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ และทำงานได้ดี และหากยังฝืนเทคอนกรีตต่อไปแล้วอาจทำให้ได้คอนกรีตที่ไม่มีคุณภาพและเกิดความเสียหายได้

ห้ามนำคอนกรีตที่มีลักษณะดังกล่าวต่อไปนี้มาใช้

- คอนกรีตที่เกิดการแยกตัว
- คอนกรีตที่ไหลกองอยู่ข้างเครื่องผสมหรือข้างกระบะคอนกรีต
- คอนกรีตที่ผสมไว้แล้วเป็นเวลานานกว่าเวลาที่กำหนด
- คอนกรีตที่ผสมแล้วมีความชื้นเหลวไม่ได้เกณฑ์ที่กำหนด

5.9 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบกำลังอัดประลัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบหล่อตัวอย่างคอนกรีตเป็นรูปทรงกระบอก ขนาด $\varnothing 0.15 \times 0.30$ เมตร อย่างน้อย 9 ชุด การเก็บตัวอย่างคอนกรีตนั้น ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาว่าจะเก็บเมื่อใด การเก็บแต่ละครั้งจะต้องไม่น้อยกว่า 9 ตัวอย่าง โดยการเตรียมและบ่มตัวอย่างให้กระทำตามมาตรฐาน ASTM C192 ตัวอย่างที่เก็บจะถูกบ่มจนมีอายุครบ 7 หรือ 28 วัน แล้วส่งไปทดสอบกำลังอัดยังห้องปฏิบัติการที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ถ้าการทดสอบแรงอัดประลัยของตัวอย่างได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทุบคอนกรีตส่วนที่ครอบคลุมโดยตัวอย่างนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือพิจารณาทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตส่วนที่ครอบคลุมโดยตัวอย่างนั้นอีกครั้งหนึ่ง ส่วนวิธีการทดสอบใหม่นั้นผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของงานคอนกรีตดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

5.10 การบ่มคอนกรีต

สำหรับงานคอนกรีตทั่วไปเมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องรักษาผิวคอนกรีตให้ชื้นอยู่เสมอ โดยฉีดหรือพ่นน้ำตลอดเวลา การฉีดน้ำจะต้องเริ่มทันทีที่ผิวของคอนกรีตเริ่มแข็งตัวและจะต้องรักษาคอนกรีตให้ชื้นอยู่เสมอเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน สำหรับเสาหรือคานคอนกรีตให้คลุมด้วยกระสอบและฉีดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจะใช้น้ำบ่มหรือเป็นงานเร่งรีบผู้รับจ้างจะบ่มคอนกรีตโดยใช้ Curing Compound แทนก็ได้ ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่เป็นการเทคอนกรีตปริมาณมาก ๆ และต้องมีการควบคุมความแตกต่างของอุณหภูมิที่แกนกลางของคอนกรีตที่เทกับผิวคอนกรีตให้อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด กรรมวิธีการบ่มคอนกรีตก็จะแตกต่างกันไป ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างเสนอกรรมวิธีการบ่มต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติ



5.11 การป้องกันผิวหน้าคอนกรีต

ในระหว่างการเทคอนกรีต หรือได้เทเสร็จเรียบร้อยแล้วแต่ผิวหน้าของคอนกรีตยังไม่แข็งดี ถ้าเกิดฝนตกผู้รับจ้างจะต้องหาวัสดุมาปกปิดผิวหน้าของคอนกรีตเพื่อไม่ให้ผิวเกิดความเสียหายจากการชะล้างของฝน วัสดุที่จะนำมาปกปิดอาจเป็นผ้าหรือกระสอบที่ไม่เปราะเปรี๊นสารที่อาจเกิดปฏิกิริยากับคอนกรีตได้ เช่น เกลือ ปุ๋ย น้ำตาล เป็นต้น ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวจะต้องไม่ให้คอนกรีตได้รับแรงกระทบกระเทือนอย่างแรง เพราะจะทำให้แตกร้าวเสียหายได้

5.12 สารผสมเพิ่ม (Admixture)

สารผสมเพิ่ม หมายถึง สารที่ผสมเพิ่มเติมเข้าไปในคอนกรีต นอกเหนือไปจากปูน ทราย หิน และน้ำ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางประการให้กับคอนกรีตเพื่อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ

5.12.1 สารผสมเพื่อลดปริมาณความร้อน

เนื่องจากการเทคอนกรีตโครงสร้างขนาดใหญ่ที่มีความหนามากหรือมีปริมาณการเทในแต่ละครั้งเป็นจำนวนมาก จะทำให้ความร้อนที่เกิดจากปฏิกิริยา Hydration มีปริมาณสูงมาก ซึ่งจะเป็นสาเหตุให้เกิดการแตกร้าวได้ จึงต้องมีการผสมสารพิเศษเพิ่มในคอนกรีตนอกเหนือจากส่วนผสมตามปกติแล้วเพื่อลดความร้อน (Low Heat Concrete) สารผสมดังกล่าวที่นิยมใช้ในประเทศไทย คือ PFA (Pulverized Fuel Ash) สารผสมดังกล่าวจะใช้ผสมแทนปูนซีเมนต์ในสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วแต่ความต้องการในด้านอุณหภูมิ

สำหรับคอนกรีตความร้อนต่ำ (Low Heat Concrete) ที่จะนำมาใช้ในโครงการนี้ กำหนดให้ใช้กับการเทคอนกรีตโครงสร้างที่มีความหนามากหรือมีปริมาณการเทครั้งละมาก ๆ โดยตำแหน่งที่จะใช้เทด้วยคอนกรีตชนิดนี้จะระบุไว้ในแบบคอนกรีต ความร้อนต่ำดังกล่าว จะต้องมีความแตกต่างของอุณหภูมิที่แกนกลางคอนกรีตกับผิวคอนกรีตไม่เกิน 30°C โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอชนิดและปริมาณสารผสมเพิ่ม พร้อมกรรมวิธีอื่น ๆ ในการผสมคอนกรีต ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินการได้

น้ำยากันซึม

น้ำยากันซึมเป็นน้ำยาที่ใช้ผสมคอนกรีตเพื่อเพิ่มคุณสมบัติของคอนกรีตไม่ให้อุดซึม น้ำ งานคอนกรีตในส่วนของอาคารที่ระบุไว้ข้างล่างนี้จะต้องผสมด้วยน้ำยากันซึม

- ก. คอนกรีตที่ใช้กับพื้นห้องน้ำ ระเบียง กันสาด รางน้ำ หลังคา ดาดฟ้าและอื่น ๆ ที่ต้องถูกฝนหรือเปียกน้ำในขณะใช้งาน
- ข. พื้นชั้นล่างภายในอาคาร ในส่วนที่พื้นต้องสัมผัสกับดินยกเว้นพื้นที่มีความหนาเกินกว่า 25 ซม.
- ค. คอนกรีตที่ใช้เทถ้งน้ำ ทั้งถ้งน้ำใต้ดิน บนดิน และบนหลังคา



- ง. คอนกรีตที่ใช้ทดสอบในสูญน้ำ
- จ. ส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่ได้ระบุไว้ในแบบ หรือรายการก่อสร้างว่าให้ผสมน้ำยากันซึม
น้ำยากันซึมที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ เช่น ASTM, BS.CODE หรือมาตรฐานอื่น ๆ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 5.12.2 น้ำยาเร่งกำลังคอนกรีต
น้ำยาเร่งกำลังคอนกรีตเป็นน้ำยาที่ใช้ในกรณีที่ต้องการถอดแบบให้เร็วกว่ากำหนดหรือต้องการใช้งานโครงสร้างคอนกรีตส่วนนั้นเร็วกว่าปกติ น้ำยาที่จะใช้เป็นตัวเร่งกำลังนี้จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้เช่น ASTM หรือ BS CODE หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ
- 5.12.3 น้ำยาชะลอการแข็งตัวของคอนกรีต
น้ำยาชะลอการแข็งตัวของคอนกรีตเป็นน้ำยาที่ใช้ผสมคอนกรีต เพื่อยืดระยะเวลาการแข็งตัวของคอนกรีต ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ต้องขนส่งคอนกรีตเป็นระยะทางไกล ๆ หรือใช้สำหรับการเทคอนกรีตในจุดที่การเทค่อนข้างลำบากและต้องสิ้นเปลืองเวลาในการเทมาก น้ำยาที่ใช้ชะลอการแข็งตัวนี้จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ และได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง
- 5.12.4 สารผสมเพิ่มอื่น ๆ
สารผสมเพิ่มอื่น ๆ ที่ใช้ผสมคอนกรีตเพื่อเพิ่มคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของคอนกรีตโดยเฉพาะนั้นก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 5.13 รอยต่อและสิ่งฝังในคอนกรีต
 - 5.13.1 รอยต่อของงานคอนกรีตอาคาร
 - ก. ในกรณีที่มีได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในการเทคอนกรีต รอยต่อนี้จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งที่จะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด ทำให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ซึ่งตำแหน่งของรอยต่อนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
 - ข. ผิวบนของรอยต่อของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบและมีผิวหยาบและแน่น คอนกรีตที่จะเททับบนรอยต่อนี้จะต้องมีการคลุกเคล้าอย่างดี ห้ามนำคอนกรีตส่วนแรกๆที่เริ่มปล่อยออกจากโม้มาทะในบริเวณรอยต่อนี้ เมื่อเทคอนกรีตบริเวณรอยต่อนี้แล้วจะต้องอัดแน่นให้ทั่วเพื่อให้คอนกรีตใหม่จับตัวเข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว ก่อนการเทคอนกรีตทับลงบน



รอยต่อนี้ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 โดยปริมาตรผสมน้ำชั้น ๆ หรือน้ำปูนชั้น ๆ เทราดลงบนรอยต่อนี้ก่อน

- ค. รอยต่อที่จะเทคอนกรีตทับจะต้องมีผิวหยาบ วัสดุที่ร่วนและหลุดร่วงง่าย ต้องสกัดออกให้หมด รอยต่อนี้จะต้องพรมน้ำให้ชื้นก่อนที่จะเทคอนกรีตทับ
- ง. จุดรอยต่อนี้จะต้องมีเหล็กเสริมเดินผ่านอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นรอยต่อที่ระบุไว้ในแบบ
- จ. ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือคอนกรีตแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมในขณะที่เทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังแข็งตัว

5.13.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

- ก. ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ใส้สมอ ท่อ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อเนื่องในภายหลังให้เรียบร้อยได้ตำแหน่งที่ถูกต้อง
- ข. วัสดุที่ฝังในคอนกรีตนี้จะต้องยึดเข้ากับเหล็กเสริมหรือแบบหล่ออย่างแน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายผิดไปจากตำแหน่งที่ต้องการในขณะที่เทคอนกรีต

5.14 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- ก. ห้ามผู้รับจ้างทำการปะซ่อมผิวหรือเนื้อคอนกรีตที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่ผู้ควบคุมของผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบและอนุมัติให้ซ่อมแล้ว
- ข. สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปทรงและชำรุดเล็กน้อย ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะทำการซ่อมแซมได้ ก็ให้ผู้ว่าจ้างทำการซ่อมแซมโดยการสกัดคอนกรีตส่วนที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงเนื้อคอนกรีตที่มีความแน่นดี แล้วพรมน้ำบริเวณที่จะทำการซ่อมแซมให้ชื้นแล้วอุดด้วยปูนซีเมนต์ผสมทรายอัตราส่วน 1:2 โดยปริมาตรให้แน่นแล้วแต่งผิวส่วนที่ซ่อมแซมนั้นให้กลมกลืนกับคอนกรีตข้างเคียง ถ้าเป็นคอนกรีตเปลือยรอยซ่อมจะต้องให้มีผิวกลมกลืนกับคอนกรีตข้างเคียงด้วย ผิวที่ทำการซ่อมแซมนี้จะต้องรักษาให้ชื้นอยู่เสมออย่างน้อย 7 วัน
- ค. ในกรณีที่รูปทรงนั้นกว้างหรือลึกมากจนมองเห็นเหล็กเสริม และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้พิจารณาแล้วเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะทำการซ่อมแซมได้ก็ให้ซ่อมแซมได้ด้วยวัสดุพิเศษ เช่น Non Shrink Mortar, Epoxy และอื่น ๆ ตามความเหมาะสมและเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
- ง. ในกรณีที่เกิดโพรงใหญ่และลึกมากจนผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อาจทำการซ่อมแซมและแก้ไขให้มีความมั่นคงแข็งแรงได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุบคอนกรีตส่วนนั้นทิ้งแล้วก่อสร้างขึ้นใหม่ โดยค่าใช้จ่ายในการทุบและก่อสร้างใหม่นี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น



บทที่ 6

งานเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในงาน จะต้องเป็นเหล็กเส้นที่ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับใบรับรองคุณภาพสินค้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม

6.1 มาตรฐานของเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

6.1.1 เหล็กเส้นกลม

เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 9 มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 20-2559 ชั้นคุณภาพ SR 24 (เหล็กรีดซ้ำห้ามใช้)

6.1.2 เหล็กข้ออ้อย

เหล็กข้ออ้อยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 9 มม. จนถึง 28 มม. ให้ใช้เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 24-2559 ชั้นคุณภาพ ตามที่ระบุในแบบ

สำหรับเหล็กข้ออ้อยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 28 มม. ให้ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD 50 หรือตามที่ระบุในแบบ

6.1.3 ลวดผูกเหล็ก

ลวดที่ใช้ผูกเหล็กเสริมคอนกรีตให้ใช้ลวดเหล็กเหนียวขนาดตามมาตรฐานเบอร์ 18 S.WG. (ANNEALED-IRON WIRE)

6.1.4 เหล็กเสริมตาข่าย (Wire Mesh)

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม

6.2 การตัดและการงอขอ

ก. เหล็กเสริมจะต้องตัดให้ถูกขนาดและได้ความยาวตามที่กำหนดไว้ในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายและคุณสมบัติเปลี่ยนไป

ข. การงอขอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอขอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

- ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม (ใช้เฉพาะเหล็กเส้นกลม) จะต้องมียื่นออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ทั้งนี้ระยะนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก (ใช้กับเหล็กข้ออ้อย) จะต้องมียื่นออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
- เฉพาะเหล็กลูกตั้งหรือเหล็กปลอกให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นออกไปจากปลายส่วนโค้งอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.



รอยต่อของเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ตำแหน่งของรอยต่อ	ชนิดของรอยต่อ
คานและพื้น	เหล็กบนต่อที่กลางช่วงคานหรือพื้น เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะไม่เกิน 1/5 จากศูนย์กลางเสาถึงเสา	ต่อทาบแต่ถ้าเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กมากกว่า 20 มม. อนุญาตให้ต่อโดยการเชื่อมได้
เสาและผนัง (Shear Wall)	เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับกึ่งกลางความสูงระหว่างชั้น	ต่อทาบแต่ถ้าเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กมากกว่า 20 มม. อนุญาตให้ต่อโดยการเชื่อมได้
ฐานราก	ห้ามต่อ (ยกเว้นฐานรากขนาดใหญ่)	ต่อทาบหรือเชื่อม

ข. รอยต่อแบบทาบให้ใช้ระยะทาบตามตารางดังนี้

ชนิดและขนาดของเหล็ก	ระยะทาบ
เหล็กกลม SR 24	
ขนาด Ø 6 ม.ม	48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 9 ม.ม	48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
เหล็กข้ออ้อย SD30- 40	
ขนาด Ø 12 ม.ม	40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 16 ม.ม	40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 20 ม.ม	40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 25 ม.ม	40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 28 ม.ม	50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
ขนาด Ø 32 ม.ม	50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก
เหล็กข้ออ้อย SD 50	
ขนาด Ø 32 ม.ม	50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก

- ค. สำหรับการต่อเหล็กเสริมถ้าต่อโดยวิธีเชื่อมกำลังของรอยเชื่อมจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น (ยกเว้นเหล็ก SD50 อนุญาตให้มีการเชื่อม) ก่อนการทำงานต่อด้วยวิธีนี้จะต้องทำตัวอย่างรอยเชื่อมเพื่อทดสอบกำลังของรอยเชื่อมก่อน โดยสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย
- ง. การต่อเหล็ก โดยวิธีการอื่นๆ เช่น การหลอมละลาย การใช้ปลอกรัด หรือวิธีการอื่นๆ อนุญาตให้นำมาใช้ได้ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น
- จ. ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมได้ไม่เกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดที่มีปรากฏในหน้าตัดนั้น ยกเว้นในกรณีที่ระบุไว้ในแบบ



- ฉ. รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติ โดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น จึงจะทำการเทคอนกรีตหุ้มได้
- ช. เหล็กที่นำมาต่อทาบแบบวางทาบเหลื่อมกัน จะต้องดัดปลายเหล็กมีระยะดัดเท่ากับระยะทาบดัดกล่าว เพื่อให้เข้าแนวศูนย์กลางของเหล็กที่นำมาต่อกันนั้นอยู่ในแนวเดียวกัน
- ซ. การมัดเหล็กรวมเป็นกำต้องเพิ่มความยาวอีกร้อยละ 20 สำหรับเหล็กเส้นสามเส้นมัดรวมเป็นกำ และเพิ่มร้อยละ 33 สำหรับเหล็กเส้นสี่เส้นมัดรวมเป็นกำ

6.5 การเก็บตัวอย่างเหล็กเสริมเพื่อการทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดเหล็กไม่น้อยกว่า 3 ท่อน ยาวท่อนละ 60 ซม. ทุก 200 ตันของเหล็ก แต่ละขนาดเป็นอย่างน้อย ต่อหน้าผู้ควบคุมงาน แล้วจัดส่งไปทดสอบคุณภาพยังสถาบันที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ถ้าผลการทดสอบได้ผลตามข้อกำหนดแล้วจึงจะอนุญาตให้ใช้เหล็กจำนวนนั้นได้ ค่าใช้จ่ายในการนำส่งและทดสอบตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น



บทที่ 7

งานแบบหล่อคอนกรีตและนั่งร้าน

แบบหล่อ ค้ำยัน นั่งร้าน และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบขึ้นเพื่อใช้ในการเทคอนกรีตจะต้องได้รับการคำนวณออกแบบจากผู้รับจ้างว่ามีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักคอนกรีตที่จะเทลงในแบบตลอดจนน้ำหนักของเครื่องมือเครื่องใช้ในการเทและแรงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในช่วงที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว รายการคำนวณดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

7.1 แบบหล่อ

แบบหล่อจะทำด้วยไม้ โลหะ หรือวัสดุอื่น ๆ ที่มีลักษณะแน่นไม่ดูดซึมน้ำมาก รอยต่อระหว่างแบบจะต้องชิดกันเพื่อมิให้น้ำปูนทรายไหลออกมาได้ แบบหล่อจะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกทั้งหมดรวมทั้งน้ำหนักจร และแรงกระแทกที่เกิดขึ้นในขณะทำงานและจะต้องสามารถรับแรงดันด้านข้างจากคอนกรีตได้ สำหรับแบบเสาและกำแพงที่ลึกการเตรียมแบบหล่อจะต้องทำช่องไว้สำหรับเปิดทำความสะอาดได้ แบบหล่อสำหรับงานคอนกรีตเปลือยจะต้องใช้แบบเหล็ก ไม้อัดหรือวัสดุผิวเรียบอื่น ๆ โดยจะต้องเคลือบหรือทาด้วยน้ำมันทาแบบเพื่อมิให้คอนกรีตติดแบบ น้ำมันที่ใช้ในการเคลือบหรือทาแบบจะต้องไม่ทำให้ผิวคอนกรีตเปราะเปื้อน แบบหล่อที่รื้อออกมาแล้วก่อนที่จะนำไปใช้งานใหม่จะต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมให้เรียบร้อยเสียก่อน แบบหล่อสำหรับงานคอนกรีตที่โผล่เหนือระดับดิน (ระดับถนน) ให้ใช้แบบหล่อสำหรับงานคอนกรีตเปลือย

7.2 ค้ำยัน

- ถ้าใช้ค้ำยันสำเร็จรูป วิธีการใช้จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ทั้งในเรื่องความสามารถในการรับน้ำหนักและวิธีการยึดโยง
- ถ้าใช้ค้ำยันไม้ อนุญาตให้ต่อทาบได้ไม่เกินอันเว้นอันสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น จะต่อทาบได้ไม่เกิน 1 อันต่อค้ำยันทุก ๆ 3 อันสำหรับค้ำยันใต้ท้องคาน การต่อค้ำยันจะต้องกระทำไม่เกิน 1 จุด ค้ำยันที่มีการต่อจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอและมีการยึดโยงหรือยึดทะแยงที่บริเวณรอยต่ออย่างแน่นหนา รอยต่อจะต้องไม่อยู่ในบริเวณกึ่งกลางความสูงหรือความยาวของค้ำยัน
- ที่บริเวณกึ่งกลางของค้ำยันจะต้องมีการยึดโยงทางด้านข้างหรือยึดทะแยงเพื่อป้องกันการโก่งของค้ำยัน
- ที่ปลายค้ำยันจะต้องวางอยู่บนวัสดุที่แข็งไม่มีการยุบตัว ห้ามวางปลายค้ำยันลงบนดินอ่อนหรือดินแข็งที่น้ำท่วมถึงได้ (ต้องค้ำนิ่งถึงในกรณีที่เกิดฝนตกด้วย) ถ้าจำเป็นต้องวางปลายค้ำยันลงบนดินแข็งจะต้องมีแผ่นกระดานรองรับที่ปลายค้ำยันเพื่อกระจายน้ำหนักลงบนดิน



- การใช้ค้ำยันนอกเหนือจากที่กล่าวมานี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

7.3 น้้งร้าน

น้้งร้านที่ประกอบขึ้นเพื่อใช้รับน้ำหนักของคน วัสดุ และเครื่องจักรที่จะใช้ในขณะทำงาน จะต้องออกแบบให้มีความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยเพียงพอที่จะใช้ในการทำงาน น้้งร้านที่ตั้งอยู่นอกตัวอาคารจะต้องมีการยึดโยงกับตัวอาคารอย่างเพียงพอและมีความมั่นคงแข็งแรงเป็นพิเศษและมีความปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงาน มีอุปกรณ์ เช่น ดาข่ายหรือผ้าใบ ช่วยป้องกันมิให้เศษวัสดุตกลงลงมาเป็นอันตรายแก่ผู้คนและสิ่งก่อสร้างข้างเคียงได้ ในกรณีที่ใช้น้้งร้านสำเร็จรูป ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักการยึดโยงและจุดต่ออย่างเคร่งครัด น้้งร้านที่จะนำมาใช้จะต้องได้รับการคำนวณและออกแบบให้มีความสามารถในการรับน้ำหนัก และรับแรงกระทำในทิศทางต่าง ๆ ได้อย่างเพียงพอ และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

7.4 การถอดแบบหล่อ

แบบหล่อและค้ำยันจะถอดออกได้จนกว่าคอนกรีตที่ค้ำยันมีอายุไม่น้อยกว่ากำหนดดังนี้

ชนิดแบบหล่อของโครงสร้าง	อายุขั้นต่ำของคอนกรีต (วัน)
แบบหล่อด้านข้างของเสา คาน กำแพง และฐานราก	2
แบบหล่อท้องพื้น	14
แบบหล่อท้องคาน	14

ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็วหรือเป็นพื้นคอนกรีตอัดแรง การถอดแบบและค้ำยันอาจจะกระทำได้เร็วกว่ากำหนด ข้างต้นหรือในกรณีที่ใช้คอนกรีตความร้อนต่ำ (Low Heat Concrete) ระยะเวลาในการถอดแบบและค้ำยันอาจจะช้ากว่าที่กำหนด ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง อย่างไรก็ตามถ้าเป็นการเทคอนกรีตในจุดที่สำคัญ ๆ และน้ำหนักของคอนกรีตและน้ำหนักอื่น ๆ ที่กดทับแบบนั้นมีมาก ระยะเวลาในการถอดแบบและค้ำยันที่กำหนดไว้ข้างต้นก็จะยืดออกไปตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการถอดแบบหรือค้ำยันก่อนกำหนดเวลาดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ โดยมีหลักฐานยืนยันได้ว่าคอนกรีตในส่วนที่ต้องการถอดแบบหรือค้ำยันก่อนกำหนดนั้นสามารถรับน้ำหนักตัวเองรวมทั้งน้ำหนักที่จะกดทับได้อย่างปลอดภัย พร้อมทั้งมีรายการคำนวณสนับสนุน

ในกรณีที่ใช้ลวดหรือเหล็กยึดแบบหล่อและมีความจำเป็นที่จะต้องทิ้งเหล็กหรือลวดนั้นฝังไว้ในคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กหรือลวดนั้นให้ลึกเข้าไปในผิวคอนกรีตอย่างน้อย 3/4" แล้วอุดรูนั้นให้แน่นด้วยปูนทราย



บทที่ 8
งานพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

หากแบบก่อสร้างมีงานพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่ ระบบอัดแรงให้ใช้ระบบอัดแรงของบริษัทที่เชื่อถือได้ มีผลงานเป็นที่เชื่อถือได้มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณมาประกอบการพิจารณา พื้นคอนกรีตอัดแรงเทในที่ (Post Tensioned Flat Slab) ต้องสามารถรับน้ำหนักบรรทุกตายตัวของพื้นได้พร้อมน้ำหนักบรรทุกจรได้ไม่น้อยกว่า ที่ระบุไว้ในแบบ โดยใช้อัตราส่วนความปลอดภัย (Load Factor) ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดของ วสท.

8.2 คอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้จะต้องเป็นคอนกรีตผสมเสร็จมีค่ากำลังอัดแท่งทรงกระบอกขนาด \varnothing 150 x 300 มม. (Compressive Strength, f_c') ไม่น้อยกว่า 320 กก./ตร.ซม. Cylinder เมื่อมีอายุครบ 28 วัน และจะต้องมีกำลังอัด (Compressive Strength) ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. Cylinder เมื่อทำการอัดแรง

8.3 วัสดุสำหรับงาน Post Tensioning

- ก. ลวดอัดแรงกำลังสูง (Bounded Tendon) ลวดอัดแรงกำลังสูง (Strand) ตามมาตรฐาน มอก. 420 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12.7 มม. ชั้นคุณภาพ 860 หรือเทียบเท่าและหุ้มด้วยท่อ Galvanized
- ข. สมอยึด (Anchorage Device) สมอยึดเป็นระบบของ บริษัทที่เชื่อถือได้สามารถถ่ายแรงได้ไม่น้อยกว่า 95% ของแรงดึงประลัยระบุของลวดอัดแรงกำลังสูง ต้องสามารถยึดลวดอัดแรงกำลังสูงไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตลอดอายุการใช้งาน

8.4 การวางลวดอัดแรง

การวางลวดอัดแรงต้องยึดติดกับ BAR CHAIR ซึ่งวางระยะห่างไม่เกิน 1 ม. มีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

ตำแหน่งในทางตั้ง	คลาดเคลื่อนไม่เกิน	± 5	มม.
ตำแหน่งในทางราบ	คลาดเคลื่อนไม่เกิน	± 20	มม.

8.5 เครื่องมืออัดแรง (Stressing Equipment) และการอัดแรง (Stressing)

เครื่องมืออัดแรงที่ใช้ต้องได้มาตรฐานมีปั๊มไฮดรอลิกซ์ (Hydraulic Pump) ที่สามารถให้ความดันสม่ำเสมอ มีมาตรวัดความดันที่ละเอียดเพียงพอ มีระบบตั้งความดันสุดท้าย แม้มันแรงไฮดรอลิกซ์ (Hydraulic Jack) จะต้องทำงานโดยสม่ำเสมอมีกลไกอัตโนมัติให้เข้าที่ (Lock-



Off Mechanism) การดึงลวดให้ตึงด้วย แรงดึง 75% ของ Ultimate Strength ของลวดอัดแรง ซึ่งก่อนดึงจะต้องทำการ Calibrate เครื่องอัดแรงด้วย Proving Ring เพื่อหาแรงดึงที่ถูกต้อง และจะต้องมีการตรวจสอบแรงดึงที่เกิดขึ้นในลวดอัดแรงด้วยการเปรียบเทียบค่าการยืดตัว (Elongation) ที่เกิดขึ้นจริงกับค่าการยืดตัวที่ได้จากการคำนวณ โดยผลต่างของค่าการยืดตัวเฉลี่ยในแต่ละ Panel จะต้องอยู่ในช่วง $\pm 5\%$ มิฉะนั้นจะต้องทำการดึงลวดใหม่โดยใช้แรงดึงเพิ่มแต่ไม่เกิน 80% ของ Ultimate Strength ของลวดอัดแรง

8.6 การตัดปลายลวดอัดแรงกำลังสูง

ภายหลังจากการอัดแรงและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบค่าการยืดตัว (Elongation) ของลวดอัดแรงแล้ว ให้ตัดปลายลวดด้วยเครื่องตัดใบไฟเบอร์ โดยให้มีปลายลวดอัดแรงเหลือประมาณ 1 ซม. ห้ามใช้เปลวไฟหรือความร้อนตัดอย่างเด็ดขาดแล้วให้ทำการอุดปูนทรายหุ้มสมอยึดโดยเร็ว กรณีที่ยังอุดด้วยปูนทรายไม่ได้ให้ทำการทาปลายลวดและสมอยึดที่สัมผัสกับอากาศด้วยฟิล์ม โคลท์ หรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม

8.7 การอัดน้ำปูน (Grouting)

- ก. วัสดุ Grouting เป็นส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ผสมกับน้ำและ Infection Grout Additive ด้วยอัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนด วัสดุ, Grout จะต้องทำการผสมภายใน Mixer Tank ซึ่งมีใบพัดกวนผสมให้ส่วนผสมเข้ากันดีและมีความสม่ำเสมอตลอดเวลาใช้งาน
- ข. ก่อนการอัดน้ำปูนจะต้องทำความสะอาดลวดอัดแรงและภายในท่อร้อยลวดด้วยน้ำสะอาดและลมอัด
- ค. การ Grouting จะต้องฉีดน้ำปูนด้วย Grout Pump เข้าไปในท่อร้อยลวดผ่านรูที่สมอยึดด้านหนึ่งให้น้ำปูนไหลผ่านออกจากรูที่สมอยึดอีกด้านหนึ่ง แล้วจึงทำการปิดรูระบายอากาศ (Air Vent) ไล่เป็นลำดับ และทำการอัดน้ำปูนให้ได้ความดันคงที่ที่ 7 กก. /ตร.ซม. ก่อนทำการปิดรูที่ Grouting End. โดยไม่สูญเสียความดันภายในท่อร้อยลวด

8.8 ขั้นตอนการทำงานก่อสร้างพื้นคอนกรีตอัดแรงในที่

- Step 1 ตั้งค้ำยันพร้อมไม้แบบสำหรับหล่อพื้นคอนกรีตอัดแรง
- Step 2 วางเหล็กเสริมล่าง (Bottom Reinforcement) ตามแบบก่อสร้าง
- Step 3 วางลวดอัดแรง (P.C. Strand) พร้อมท่อตามตำแหน่ง (Profile) ที่กำหนดในแบบพร้อมกับติดตั้งสมอยึด (Anchorage)
- Step 4 วางเหล็กเสริมบน (Top Reinforcement) ตามแบบก่อสร้าง
- Step 5 เทคอนกรีตพื้น



กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมธนารักษ์

- Step 6 ทำการดึงลวด (Stressing) เมื่อคอนกรีตมีกำลังอัดของตัวอย่างแท่งทรงกระบอก ขนาด \varnothing 150 x 300 มม. ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. และมีกำลังอัด 320 กก./ตร.ม. เมื่อมีอายุครบ 28 วัน
- Step 7 ค้ำยันและไม้แบบ สามารถถอดได้หลังจากทำการอัดแรงเข้าแผ่นพื้นคอนกรีต เสร็จเรียบร้อย โดยมีค้ำยันเฉพาะจุดตามที่กำหนดให้ แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติ จากผู้ควบคุมงาน
- Step 8 การตั้งไม้แบบ และค้ำยันรับพื้นชั้นถัดไปสามารถทำได้เลย หลังจากที่เท คอนกรีตชั้นล่างเสร็จแล้วโดยไม่ต้องรอ Stressing ก่อน แต่ทั้งนี้จะต้องมั่นใจว่า ค้ำยันชั้นล่างมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักที่กดทับลงมาได้ ทั้งนี้จะต้อง ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน



บทที่ 9
งานโครงสร้างเหล็ก

- 9.1 วัสดุ
ถ้าในแบบมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น เหล็กรูปพรรณที่จะนำมาใช้จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2558, มอก. 1228-2561, JIS G3101 หรือ JIS G3192
- 9.2 การเก็บวัสดุ
การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนพื้นที่ยกขึ้นเหนือพื้นดิน วัสดุจะต้องเก็บไว้เป็นอย่างดี ไม่มีฝุ่น น้ำมัน หรือสิ่งเปราะเปื้อนอื่น ๆ จับ และต้องเก็บรักษาไม่ให้เป็นสนิมอีกด้วย
- 9.3 การต่อ
รายละเอียดในการต่อให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบทุกประการ ถ้ามีได้ระบุไว้ในแบบการต่อจะต้องทำตามมาตรฐาน AISC. ทั้งรอยต่อแบบเชื่อมและรอยต่อแบบสลักเกลียว (BOLT & NUT)
- 9.4 รูและช่องเปิด
การเจาะหรือตัดหรือกัดทะลุให้เป็นรู จะต้องกระทำตั้งฉากกับผิวเหล็กและห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันขาด ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล.จะต้องเจาะรูที่เสาเพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดไปได้ ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่าน ให้ขัดออกให้หมดโดยการลบมุม
- 9.5 การประกอบและยกติดตั้ง
- 9.5.1 แบบขยาย (SHOP DRAWING)
- ก่อนจะทำการประกอบ (Fabrication) ชิ้นงานเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยาย (SHOP DRAWING) ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้พิจารณาอนุมัติและเห็นชอบเสียก่อน ซึ่งแบบดังกล่าวจะต้องประกอบด้วย
- 1) รายละเอียดที่สมบูรณ์เกี่ยวกับการตัดต่อ ประกอบและการติดตั้ง รูและสลักเกลียวรอยเชื่อมและรอยต่อต่าง ๆ ทั้งที่จะกระทำในโรงงานและในสนาม
 - 2) สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AISC
 - 3) จะต้องแสดงบัญชีวัสดุและวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนแผนการยึดโยงชั่วคราวในขณะที่ติดตั้ง
 - 4) วิธีการขนส่งจากโรงงานประกอบมายังสนาม และรวมถึงการขนย้ายภายในสนามด้วย



9.5.2 การประกอบและยกติดตั้ง

- 1) ให้อายัดประกอบส่วนที่เป็นรอยเชื่อม ณ โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 2) การตัดเนื้องาน ตัดด้วยไฟ สกัดและกดทะเลจะต้องทำอย่างประณีต ณ โรงงาน
- 3) ชั้นส่วนที่จะวางซ้อนทับกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- 4) การติดตั้งเสริมกำลัง (STIFFENER) และตัวยึดโยง (BRACING) ให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- 5) ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้อง
- 6) การตัดโดยใช้ไฟ จะอนุมัติให้ใช้ได้เฉพาะกับชั้นส่วนที่ไม่สำคัญและทำในขณะที่ยังไม่ได้รับแรง ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน
- 7) การเชื่อม
 - 7.1 การเชื่อมให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
 - 7.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องทำความสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรันสนิม ไขมัน สีและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
 - 7.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชั้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวสัมผัสแนบสนิท
 - 7.4 หากสามารถปฏิบัติได้ ให้อายัดเชื่อมในตำแหน่งราบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 - 7.5 ให้อายัดการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้าง (Residual Stress) ในระหว่างการเชื่อม
 - 7.6 ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Full Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้เกิดกระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบ โดยเฉพาะเมื่อเหล็กที่เชื่อมมีความหนามาก
 - 7.7 ชั้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะทำได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.
 - 7.8 ช่องเชื่อมจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้นและเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถ จะมีการทดสอบความชำนาญของช่างเชื่อมทุกครั้งก่อนการทำงาน
 - 7.9 ลวดเชื่อมที่ใช้ในการเชื่อมจะต้องใช้ Grade E 60XX หรือ Grade ที่มีคุณภาพดีกว่า



กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมธนารักษ์

- 8) สลักเกลียวที่ใช้ในรอยต่อ (Joint) ต่างๆ จะต้องเป็น High Strength Bolt ตามมาตรฐาน ASTM A-325 ยกเว้น ANCHORED BOLT ให้ใช้เป็น MILD STEEL BOLT & NUT
- 9) รายละเอียดอื่นๆ เกี่ยวกับการประกอบและติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1003-18



บทที่ 10

ความคลาดเคลื่อนจากการก่อสร้าง

ความคลาดเคลื่อนในที่นี้ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิดขึ้นจากวิธีการก่อสร้าง ผู้รับจ้าง จะต้องทำการก่อสร้างงานคอนกรีตทั้งหมดให้ได้ตามแนว ระดับและขนาดที่บ่งไว้ในแบบ แต่เมื่อทำด้วยความระมัดระวังที่สุดแล้วยังมีความคลาดเคลื่อนอยู่ ความคลาดเคลื่อนจะต้องไม่เลยขีดที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่ยอมรับความคลาดเคลื่อนที่เลยขีดกำหนดนั้นเมื่อพิจารณาเห็นว่า มีผลกระทบต่อโครงสร้าง รูปร่างและการใช้งานของอาคาร งานที่ไม่ยอมรับนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้างจะพิจารณาแก้ไขหรือให้รื้อถอนหรือทุบออกแล้วทำการซ่อมแซมหรือสร้างใหม่ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

10.1 ความคลาดเคลื่อนงานอาคารที่ยอมให้สำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก

10.1.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง

แนวหรือผิวของเสาตอม่อ กำแพงและแนวที่เห็นได้ชัดเจนอื่น ๆ ไม่เกิน 3 เมตร
ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.006 เมตร ต่อความสูง 3 เมตร

10.1.2 ความคลาดเคลื่อนของระดับจากที่บ่งไว้ในแบบ

1) พื้น เพดานและคาน

สูงไม่เกิน 3 เมตร

ยอมให้คลาดเคลื่อน + 0.006 ม.

สูง 3 ถึง 12 เมตร

ยอมให้คลาดเคลื่อน + 0.012 ม.

สูงกว่า 12 เมตร

ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2) ธรณีประตู หน้าต่าง ๆ ราวลูกกรง และส่วนที่เห็นได้ชัดเจนอื่น ๆ ยอมให้
คลาดเคลื่อนเป็นครึ่งหนึ่งของ 1)

10.1.3 ความคลาดเคลื่อนในแนวราบจากตำแหน่งที่กำหนดไว้

ช่วง 6 เมตร

ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ + 0.008 เมตร

ช่วง 12 เมตร

ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ + 0.012 เมตร

10.1.4 ความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งหรือขนาดของช่องเปิดที่พื้นหรือกำแพง

ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ + 0.010 เมตร

10.1.5 ความคลาดเคลื่อนของความหนาของ SLAB หรือกำแพง

ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ + 0.006 เมตร

10.1.6 ความคลาดเคลื่อนของฐานราก

ความคลาดเคลื่อนของขนาดในแนวราบ ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ 0.012 เมตร ถึง + 0.05 เมตร

ความคลาดเคลื่อนของความหนา ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ - 0.00 เมตร ถึง + 0.03 เมตรของความหนาที่กำหนด



กองพัฒนาและบำรุงรักษาอาคารราชพัสดุ
กรมธนารักษ์

10.2 ความคลาดเคลื่อนของการวางเหล็กเสริม

ความคลาดเคลื่อนของ COVERING หรือ EFFECTIVE DEPTH ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ + 0.010 เมตร สำหรับคานฐานรากและเสาขนาดใหญ่ และ + 0.005 เมตร สำหรับพื้นผนัง และเสาขนาดเล็ก



หมวดที่ 3
งานโยธา





บทที่ 11

งานกรุยแนวทางและขุดต่อ

11.1 ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยกรุยแนวทาง ขุดต่อและปรับระดับพื้นที่เท่าที่จำเป็น เพื่อเตรียมพื้นที่สำหรับการปฏิบัติงานตามสัญญา และตามที่ระบุในแบบแปลน และข้อกำหนดทางเทคนิคเท่านั้น

การกรุยแนวทางและขุดต่อประกอบด้วย การกรุยพื้นที่ที่กำหนด มีการตัดต้นไม้ ย้ายขอนไม้ ตัดต้นไม้ที่คลุมดิน ถากถางวัชพืช การรื้อย้ายโครงสร้าง กำแพง รั้ว ย้ายกองขยะ และวัสดุที่ไม่ใช่แล้ว รวมทั้งขุดรากไม้ ตอไม้ ฐานราก ใต้ดิน ท่อระบายน้ำ นำวัสดุจากการกรุยแนวทาง และขุดต่อไปทิ้ง และให้รวมถึงการโยกย้ายสิ่งก่อสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน

การกรุยแนวทางและขุดต่อ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างก่อสร้างที่จะต้องตรวจสอบสภาพสถานที่และต้องจำกัดบริเวณอยู่เฉพาะภายในเขตก่อสร้างที่กำหนดไว้ในแบบแปลนสำหรับสัญญานี้เท่านั้น พื้นที่ที่กรุยแนวทาง และขุดต่อเสร็จแล้วจะต้องปรับเรียบก่อนทำการถม

11.2 การระวางรักษาทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างจะต้องตระหนักถึงภาระผูกพันและความรับผิดชอบ ภายใต้กฎหมายและสัญญานี้ ต่อความเสียหายและข้อเรียกร้องที่เกิดขึ้น เกี่ยวกับการป้องกันทรัพย์สิน สวนและบริเวณที่ได้รับการตกแต่ง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันการเสียหายอันเกิดจากการทำงานต่อสิ่งต่าง ๆ ที่จะต้องรักษาไว้ตามสภาพเดิม เช่น ถนนเดิม สิ่งก่อสร้างปรับปรุง ทรัพย์สินที่ติดกับแนวเขตทาง บริการสาธารณูปโภค ต้นไม้ใหญ่ และไม่ล้มลุก

11.3 วิธีการก่อสร้าง

11.3.1 การกรุยแนวทาง

การกรุยแนวทาง หมายถึง การรื้อถอนและขจัดสิ่งที่อยู่เหนือระดับดิน รวมทั้งกิ่งก้านสาขาของต้นไม้ที่ยื่นออกไป เว้นเสียแต่สิ่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้รักษาไว้ วัสดุที่จะต้องแผ้วถางและนำไปทิ้ง ได้แก่ ต้นไม้ ตอไม้ ขอนไม้ พุ่มไม้ หญ้า วัชพืช และสิ่งปลูกสร้างเดิม แต่ไม่จำกัดว่าต้องมีเท่านั้น รวมถึงการรื้อรั้วเดิม ส่วนที่เหลือของโครงสร้างอาคาร ลานบ้าน ฯลฯ

11.3.2 งานขุดต่อ

งานขุดต่อประกอบด้วยกรุยย้ายหน้าดิน ตอไม้ และรากไม้ ลึกอย่างน้อยประมาณ 10 เซนติเมตร จากระดับดินเดิม และลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร จากผิวล่างของชั้นพื้นทาง หลุมที่เกิดจากการขุดต่อไม้ หรือรากไม้ ต้องถมกลับ ด้วยวัสดุที่เหมาะสมและบดอัดให้แน่นตามข้อกำหนดฯ ของงานถม



คอนกรีตที่เป็นฐานรากของอาคาร หรือท่อระบายน้ำ หรือบ่อพักต่าง ๆ ที่มีอยู่เดิม จะต้องรื้อออกไปจนถึงความลึกอย่างน้อย 1 เมตร จากระดับผิวถนนในอนาคต แล้วถมกลับด้วยวัสดุที่เหมาะสม และบดอัดตามข้อกำหนดของงานถม

11.3.3 กรรมสิทธิ์ในวัสดุจากการกรุยแนวทาง

วัสดุที่ได้จากการกรุยแนวทางซึ่งทางผู้ว่าจ้างเห็นว่าสามารถนำมาใช้งานได้อีก หรือเห็นสมควรประการใดก็จะต้องเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างมีสิทธิ์ที่จะใช้ไม้ที่ไม่สามารถจะขายทอดตลาดเพื่อจุดประสงค์ของงานในสัญญา โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องแน่ใจว่าได้ปฏิบัติตามกฎข้อกำหนดของหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องแล้ว

11.3.4 การขจัดวัสดุจากการกรุยแนวทาง

ไม้ที่ขายทอดตลาดได้ ผู้รับจ้างจะต้องตัดแต่งตามที่ผู้ว่าจ้างต้องการ และรวมกองในพื้นที่ที่เข้าออกได้สะดวก ภายในหรือใกล้เคียงเขตทางก่อสร้างตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ส่วนไม้อื่น ๆ (ยกเว้นไม้ที่จะนำไปใช้งาน) พุ่มไม้ ตอไม้ รากไม้ ขอนไม้ และขยะจากการกรุยแนวทางและขุดตอ ผู้รับจ้างจะต้องคิดค่าขนย้าย และค่านำวัสดุเหล่านี้ไปทิ้ง ในที่ของส่วนบุคคลที่ห่างออกไปจากสถานที่ก่อสร้าง รวมอยู่ในค่างานกรุยแนวทางและขุดตอด้วย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวในการติดต่อตกลงค่าใช้จ่าย และค่าเสียหายอันเกิดจากการใช้ที่ดินส่วนบุคคล นั้น ๆ ทั้งหมด

รั้ว อาคาร โครงสร้าง และสิ่งกีดขวาง ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะใด ยกเว้นส่วนที่ระบุภายใต้ข้อกำหนดในหัวข้ออื่นที่อยู่ภายในเขตก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อย้ายและเก็บรวบรวม ให้ดี หรือนำไปทิ้งตามที่กำหนด ในแบบ แปลน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด วัสดุที่รื้อย้าย รวมทั้งระบบระบายน้ำเดิม ท่อลอดถนน ฝาบ่อพัก ฝาตะแกรงเหล็ก ตลอดจนสิ่งต่าง ๆ ที่ยังใช้ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างสั่งให้เก็บไว้ จะต้องเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อย้ายและรวบรวมอย่างระมัดระวัง วัสดุที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าสามารถนำไปใช้งานได้ ก็ให้ลดค่าของงานนั้นตามที่ตกลงกัน

ถนนและพื้นที่บริเวณใกล้เคียง ต้องอยู่ในสภาพสะอาด และเรียบร้อย ห้ามกองวัสดุที่ติดไฟได้ในเขตทางก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง

11.3.5 ระบบระบายน้ำเดิม

คูระบายน้ำ รางระบายน้ำเดิม ฯลฯ ที่อยู่บริเวณเขตคันทาง จะต้องถมปิด ยกเว้นส่วนที่จะกำหนดให้วางท่อระบายน้ำ หรือโครงสร้างอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดให้มีระบบระบายน้ำใหม่ขึ้นทดแทน ระบบระบายน้ำที่ถูกปิดกัน

11.3.6 การรื้อย้ายสิ่งสาธารณูปโภค

สิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ ณ สถานที่ก่อสร้าง ซึ่งจำเป็นต้องรื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายทั้งชั่วคราวและถาวร เพื่อให้สามารถทำการก่อสร้างได้ตามที่กำหนดไว้



นั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการติดต่อประสานงาน และ
อำนวยความสะดวกกับหน่วยงานสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องนั้นตามที่
จำเป็น (เช่น ถนนชั่วคราว ทางเบี่ยง และอุปกรณ์ต่าง ๆ) ยกเว้นค่าใช้จ่ายที่
หน่วยงานสาธารณูปโภคเรียกเก็บจากผู้ว่าจ้างโดยตรง



บทที่ 12

งานขุดหรือตัดคันทางและขุดบ่อน้ำ

12.1 ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยงานขุดหรือตัดคันทางที่อยู่ภายในเขตทางและขุดบ่อน้ำที่แสดงไว้ในแบบแปลน ยกเว้นงานขุดหรือตัดหน้าดินที่ระบุเป็นอย่างอื่น งานขนย้าย และนำเอาวัสดุที่ขุดหรือตัดออกไปใช้งานต่อหรือทิ้ง งานตกแต่งผิวดินที่ขุดหรือตัดแล้ว และงานเตรียมหน้าดินที่ขุด หรือตัดแล้วตลอดความยาวของถนน ให้เป็นไปตามที่ระบุในข้อกำหนดฯ นี้ และให้เป็นไปตามแนวระดับ ความลาดชัน มิติต่าง ๆ และรูปตัดที่แสดงไว้ในแบบแปลนหรือตามที่ได้ผู้ว่าจ้างประสงค์

การขุดหรือตัดคันทางและบ่อน้ำมีดังต่อไปนี้

- ก) งานขุดหรือตัดทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนซึ่งอยู่ภายในเส้นที่แสดงในรูปตัด และงานขุดหรือตัดวัสดุทั้งหมด เพื่อทำถนน และบ่อน้ำ
- ข) งานรื้อออกและนำเอาไปทิ้งซึ่งผิวจราจรเดิม ผิวทางเดิน คันหิน และรางดิน ที่อยู่ภายในเขตการก่อสร้าง
- ค) งานขุดหรือตัดเพื่อเอาส่วนที่เลื่อนหล่น ส่วนที่แตกหัก และส่วนที่พังลงมาออก
- ง) งานขุดเพื่อย้ายแนวลำธาร หรือคูคลองที่ไม่ได้รวมอยู่ในงานขุดระบายน้ำ
- จ) งานขุดหรือตัดที่ต้องการขุด หรือตัดให้ต่ำกว่าระดับต่ำสุดตามปกติของงานขุดหรือตัดคันทางตามที่ได้แสดงในแบบแปลน หรือต่ำกว่าระดับดินเดิมเพื่อจะตัดเอาวัสดุเดิมที่ไม่เหมาะสมออกไป หรือตามที่กำหนดให้เป็นอย่างอื่น

12.2 วัสดุ

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นผู้จำแนกชนิดของวัสดุที่ได้จากงานขุดหรือตัดว่าเป็นวัสดุเหมาะสมหรือไม่เหมาะสม วัสดุที่เหมาะสมที่จะใช้ในงานถมจะต้องไม่มีดินโคลน วัชพืช รากไม้ หญ้าหรือวัสดุอื่นใด อันอาจเป็นโทษ และจะต้องไม่แห้ง หรือเปียกจนเกินไปที่จะทำการบดอัดตามที่กำหนดไว้ในงานถมคันทาง

12.3 วิธีการก่อสร้าง

12.3.1 ทั่วไป

งานขุดหรือตัดคันทางของถนนทั้งหมดและงานขุดบ่อน้ำ จะต้องดำเนินการตามที่ระบุไว้ในบทนี้ และจะต้องเป็นไปตามแนวทาง ระดับ ความลาดชันและรูปตัดที่แสดงไว้ในแบบแปลน โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอมาตรการป้องกันการพังทลายของดินให้ผู้ควบคุมงานผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ



ถ้าหากระบุไว้ในแบบแปลนให้ลอกหน้าดินออกในงานขุดหรือตัด ผู้รับจ้าง จะต้องลอกหน้าดินออกตามความลึกที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด หน้าดินที่ลอกออกจะต้องกองเก็บไว้ ณ บริเวณที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด

12.3.2 การใช้วัสดุ

วัสดุทั้งหมดที่อยู่ภายในเขตทางถือว่าเป็นงานวัสดุไม่เหมาะสมที่จะนำไปถมคันทาง วัสดุที่เหมาะสมจากการขุดหรือตัดคันทาง จะต้องนำไปใช้ในการถมเกาะกลางถนนตามที่ระบุไว้ในงานถมของข้อกำหนดฯ นี้ วัสดุไม่เหมาะสมต้องขุดหรือตัดออกเกินความต้องการของการก่อสร้างถ้าหากว่าผู้ว่าจ้างไม่พึงประสงค์ก็ให้ถือว่าเป็นส่วนที่เกิน และให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุส่วนที่เกินออกไปทิ้ง นอกเขตทางและต้องทิ้งให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และไม่ขัดขวางต่อทางระบายน้ำหรือทำให้ทรัพย์สินใด ๆ เสียหาย

12.3.3 การขุดดินที่ไม่เหมาะสม

วัสดุที่ไม่เหมาะสมที่จะต้องขุดหรือตัดออกให้ต่ำกว่าระดับคันทาง และอยู่ใต้ระดับของงานถมคันทางตามความลึกที่กำหนดในแบบแปลนหรือที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ในกรณีที่วัสดุไม่เหมาะสมถูกขุดหรือตัดออกต่ำกว่าระดับคันทางปกติ หรือใต้ระดับของงานถมคันทาง หรือสำหรับงานที่ตัดเป็นชั้นบันได จะต้องทำการถมกลับด้วยวัสดุและวิธีการตามข้อกำหนดฯ ในงานถม

12.3.4 ส่วนที่ลาดเอียง

ส่วนลาดเอียงทุกรูปแบบจะต้องทำให้เสร็จในสภาพเรียบร้อยและประณีต และมีความละเอียดที่เหมาะสมกับวัสดุนั้น และจะต้องระมัดระวังไม่ให้มีวัสดุที่ไม่แน่นตัวอยู่ใต้บริเวณส่วนที่ลาดเอียง

12.3.5 ระบบระบายน้ำ

ระหว่างการก่อสร้าง พื้นถนนและรางระบายน้ำจะต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่จะระบายน้ำได้ดีตลอดเวลา รางและคูระบายน้ำจะต้องสร้างและรักษาเพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายแก่ส่วนของถนน

12.3.6 การเตรียมพื้นที่ของงานขุดหรือตัด

ผิวหน้าของพื้นที่งานขุดหรือตัด จะต้องเรียบร้อยและประณีต และต้องได้ตามรูปแบบ ระยะยก ระดับ ความลาดชัน และรูปตัด พื้นผิวหน้าจะต้องก่อสร้างให้ได้ความละเอียดพอเพียงที่จะสามารถก่อสร้างวัสดุชั้นต่อไปให้ได้ความหนาตามที่ระบุในงานถมของข้อกำหนดฯ นี้



12.3.7

การบดอัดพื้นที่ของงานขุดหรือตัด

ในพื้นที่งานขุดหรือตัดที่อยู่ใต้ระดับของงานถมคันทางในระยะ 15 เซนติเมตร
ชั้นบนสุดของพื้นที่งานขุดหรือตัด จะต้องบดอัดให้แน่นตามที่กำหนดไว้ในงาน
ถม ถ้าหากว่าพื้นที่ดังกล่าวไม่อาจจะบดอัดให้แน่นตามที่ต้องการเนื่องจากดิน
เปื่อยเกินไปหรือสาเหตุอื่นใดก็ตามผู้ว่าจ้างอาจจะสั่งให้ขุดหรือตัดวัสดุออกเพิ่ม
อีก และถมแทนด้วยวัสดุถมคันทางที่เหมาะสม เช่น ทรายหยาบที่สะอาด เป็น
ต้น โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง



บทที่ 13
งานถม

13.1 ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยถมดินเพื่อก่อสร้างอาคารงานบริเวณ หรือคันทาง งานทรายถมหรือดินถมปรับระดับ และการกลบแต่งหลุมบ่อต่างๆ ที่มีได้ระบุเนื้องานไว้ในรายการอื่น โดยการจัดหา ทำการถม บดอัด และปรับเกลี่ยวัสดุที่เหมาะสมมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับจากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้วตามข้อกำหนดฯ ให้ได้แนว ระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัด ที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามความประสงค์ของของผู้ว่าจ้าง

13.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานถมโดยทั่วไปต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดี เป็นทรายที่ได้จากแหล่งซึ่งผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องปราศจากรากไม้ หรือวัชพืชอื่นๆ

ทรายหรือดินที่ใช้ต้องมีค่า C.B.R. ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 5 ตามวิธีการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ AASHTO Test Method T 193 เมื่อบดอัดให้แน่นถึง 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตาม AASHTO T 180 และต้องมีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างงานทรายถมอย่างน้อย 14 วัน ในเรื่องของแหล่งวัสดุที่จะใช้ และต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ และผลการทดสอบจากสถาบันกลางที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติแล้วด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทราบว่า วัสดุเหล่านั้นผ่านการเห็นชอบหรือไม่ภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับตัวอย่างวัสดุและผลการทดสอบจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมตรวจสอบวัสดุ ที่แหล่งวัสดุ ก่อนที่จะนำมาดำเนินการก่อสร้างเพื่อให้แน่ใจว่าแหล่งวัสดุนั้นมีอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ ห้ามผู้รับจ้างใช้วัสดุที่ยังไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมาใช้ในงานถมโดยเด็ดขาด

ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับความเห็นชอบให้ใช้วัสดุนั้นแล้วก็ตาม แต่ถ้าคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้ แตกต่างไปจากคุณภาพที่ได้จากการทดสอบในห้องทดลอง หรือแตกต่างไปจากวัสดุที่นำมาใช้ก่อนหน้านี้ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะให้ผู้รับจ้างดใช้วัสดุดังกล่าวเพื่อก่อสร้างต่อไป ดังนั้น ผู้รับจ้างควรมีแหล่งวัสดุสำรองอย่างเพียงพอเพื่อว่าจะไม่ทำให้การก่อสร้างต้องหยุดชะงัก



13.3 วิธีการก่อสร้าง

13.3.1 การเตรียมพื้นที่สำหรับงานถม

ก่อนที่จะทำการถมบนพื้นที่ใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการกรุยแนวทางและขุดต่อตามบทที่ 11 และ/หรือทำการขุดหรือ ตัดตามที่กำหนดไว้ใน บทที่ 12 ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์เสียก่อน

ถ้ามีการถมคันทางบนผิวถนนเดิม จะต้องไถคราดหรือทุบทิ้งผิวถนนเดิมออก และนำไปทิ้งแล้วบดอัดชั้นพื้นทางเดิมและถมคันทางชั้นถัดไป

หลังจากงานกรุยแนวทางและขุดต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนถมทรายคันทางจะต้องปูแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile Separation Sheet) บนพื้นที่ที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรให้ปูเพื่อป้องกันดินเดิมซึ่งเปียกชื้นมากและทรายถมใหม่ผสมกัน โดยแผ่นใยสังเคราะห์นี้จะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M 288 Class 2

13.3.2 การถมคันทาง

ก) ทั่วไป

นอกจากแบบแปลนจะกำหนดเป็นอย่างอื่นงานถมคันทางจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ หนาแน่นใกล้เคียงกับระดับที่ต้องการของพื้นถนน ระหว่างการก่อสร้างของคันทางจะต้องจัดให้มีลาดที่เรียบและมีโค้งหลังทางพอเพียงที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา

การถมคันทางจะต้องทำเป็นชั้น ๆ เติมความกว้างของพื้นที่ที่จะถมในความยาวที่พอเหมาะกับวิธีการรดน้ำ และวิธีการบดอัดที่ใช้เครื่องจักร ความหนาของวัสดุแต่ละชั้นหลังบดอัดแล้วต้องไม่เกิน 20 เซนติเมตร การถมคันทางบนพื้นที่หนองน้ำ

ถ้าถมคันทางใหม่ในคลองเดิม คูระบายน้ำเดิม บึง หรือทางน้ำอื่น ๆ ก่อนทำการถม ผู้รับจ้างจะต้องทำกำแพงกันน้ำชั่วคราวเพื่อสูบน้ำออก และพื้นจะต้องปล่อยให้แห้งจนกว่าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นชอบให้ทำการถมคันทางได้ ถ้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องขุดลอกพื้นล่างของหนองน้ำออกแล้วถมกลับด้วยทรายที่ใช้ในงานถมคันทางตามข้อ 13.2

งานจะต้องกระทำโดยที่ไม่ขัดขวางหรือรบกวนต่อการไหลของน้ำในคลองหรือทางระบายน้ำที่ทำให้เดือนร้อนแก่บุคคลอื่น

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามความต้องการต่าง ๆ ทั้งหมดในข้อนี้ โดยไม่มีการจ่ายค่าจ้างเพิ่มเติมต่างหาก

ข) การถมคันทางในคูระบายน้ำที่เลิกใช้แล้ว



คลองหรือคูระบายน้ำทั้งหมดที่อยู่ในพื้นที่ของคันทาง จะต้องลอกเอาวัชพืช และสิ่งสกปรกออก ถมกลับด้วยทรายหยาบให้เหนือจากระดับน้ำอย่างน้อย 50 เซนติเมตร แล้วบดอัดให้แน่น ตามข้อ 13.3.3

- ง) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ของชั้นบนสุดของคันทาง ผิวของชั้นสุดท้ายของคันทางจะต้องเรียบร้อย และประณีต มีรูปแบบ ความลาดโค้งระดับ ความลาดชัน และรูปตัดตามต้องการ ผิวของชั้นสุดท้าย ณ จุดใดๆ จะต้องคลาดเคลื่อนสูงต่ำจากระดับที่กำหนดไม่เกิน 2.0 เซนติเมตร หลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน 1 เดือน

13.3.3 การบดอัดงานถมคันทาง

ถ้าหากจำเป็น แต่ละชั้นของวัสดุก่อนที่จะทำการบดอัดต้องพรมน้ำให้มีความชื้นใกล้เคียงกับ Optimum Moisture Content มากที่สุด เพื่อที่จะสามารถบดอัดให้ได้ความแน่นตามที่ต้องการ วัสดุจะต้องทำให้ได้ความชื้นสม่ำเสมอโดยทั่วถึงกัน ในแต่ละชั้นของวัสดุ จะต้องบดอัดสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมและพอเพียง การบดอัดให้กระทำตามแนวยาวของคันทาง และให้เริ่มจากขอบนอกของคันทางเข้าหาศูนย์กลาง โดยที่ทุกส่วนได้รับผลการบดอัดเท่า ๆ กัน งานถมคันทาง จะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความแน่นแห่งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตาม AASHTO Test Method T 180 แต่ละชั้นหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร

ตัวอย่างของวัสดุถมคันทางที่จะนำมาทดสอบหาความแน่นในห้องทดลองจะต้องเก็บเป็นประจำ ทุก 5,000 ลูกบาศก์เมตรต่อหนึ่งตัวอย่างหรือตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นควร การทดสอบหาความแน่นในสนามจะดำเนินการโดยสถาบันกลางที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติแล้วด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างและตามวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 191 หรือทดสอบด้วยวิธีอื่น โดยทดสอบทุก ๆ 500 ลูกบาศก์เมตรหรือตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นควร ชั้นวัสดุที่บดอัดแล้วจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนที่จะถมวัสดุชั้นต่อไป ถ้าหากผลการทดสอบปรากฏว่าความแน่นที่บดอัดน้อยกว่าความแน่นที่ต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบดอัดต่อไปจนกว่าจะได้ความแน่นที่ต้องการ

13.3.4 งานถมอื่น ๆ

งานถมอื่น ๆ เช่น พื้นที่จัดสวน วัสดุดินถมเกาะกลาง ตลอดจนวัสดุดินถมคูคลองที่เล็กใช้ ดินถมคันคลองและดินถม ปรับระดับจะต้องบดอัดให้ได้ความหนาแน่น 80 % ของความหนาแน่นแห่งสูงสุด ที่หาได้จากการทดสอบตาม AASHTO Test Method T 180



บทที่ 14
งานชั้นพื้นทาง (Base)

14.1 ขอบข่าย

หากในแบบประกอบด้วยการก่อสร้างชั้นพื้นทางที่เป็นหินคลุก ผู้รับจ้างต้องก่อสร้างให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ โดยเกลี่ยใส่และบดอัดแน่นบนชั้นทรายที่เตรียมไว้และยอมรับแล้วตามข้อกำหนดทางเทคนิคและตามแนว ระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัด ที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

14.2 วัสดุ

หินคลุกจะต้องประกอบด้วยเม็ด หรือส่วนของหินที่แข็งแรง มีขนาดตามที่กำหนด และวัสดุอัดแทรกที่มีส่วนละเอียดตามขนาดที่ต้องการ

- ก) ส่วนคละของขนาดเม็ดจะต้องได้ตาม ตารางที่ 14 ส่วนคละชนิด ก, ข หรือ ค ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 จะต้องไม่เกินเศษ 2 ส่วน 3 ของส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40
- ข) ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ถ้าป็นได้ จะต้องมียืดเหลว (Liquid Limit) ไม่เกิน 15% และดัชนีพลาสติก (Plasticity Index) ไม่เกิน 6%
- ค) เมื่อทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 193 วัสดุจะต้องมีค่า CBR อย่างต่ำ 80% ที่ความหนาแน่น 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 180
- ง) มวลหยาบของวัสดุที่เก็บตัวอย่างและทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 96 จะต้องมีส่วนสีหรือไม่เกินร้อยละ 40



ตารางที่ 14

การจัดขนาดวัสดุมวลรวมคละ

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

14.3 วิธีการก่อสร้าง

14.3.1 การเตรียมชั้นพื้นทาง

ก่อนที่จะเกลี่ยใส่วัสดุชั้นพื้นทาง จะต้องปรับแต่งและเตรียมงานถมคันทางตามบทที่ 13 ให้ได้แนว ระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัดดั่งที่แสดงในแบบแปลน จะได้ผ่านความเห็นชอบจากผู้จ้างก่อนแล้ว แต่หากเกิดความเสียหายหรือชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องทำให้สมบูรณ์ก่อนที่จะเกลี่ยใส่วัสดุพื้นทาง

14.3.2 การเกลี่ยใส่วัสดุพื้นทาง

- ก) วัสดุชั้นพื้นทางจะต้องเกลี่ยให้เรียบ โดยมีความหนาหลังการบดอัดไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และจะต้องใช้ความระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัวระหว่างมวลละเอียดและมวลหยาบ
- ข) วัสดุชั้นพื้นทางจะต้องมีความชื้น $\pm 3\%$ ของค่า Optimum Moisture Content ขณะทำการบดอัด
- ค) ทันทีที่เกลี่ยและปรับแต่งวัสดุชั้นพื้นทางแต่ละชั้นเรียบร้อยแล้ว ให้บดอัดให้ทั่วถึงด้วยเครื่องมือบดอัดที่เพียงพอ และเหมาะสมกับชนิดของวัสดุ การบดอัดให้กระทำจากกริมขอบนอกของคันทางเข้าหาศูนย์กลางในทิศทางตามความยาวของถนน ยกเว้นในทางโค้งที่มีการยกระดับขอบทาง การบดอัดให้กระทำจากที่ระดับต่ำไปหาที่ระดับสูง แต่แต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นอย่างต่ำ 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 180



14.3.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ

ในพื้นที่ซึ่งอยู่ใต้ผิวจราจร ณ จุดใด ๆ จะต้องไม่คลาดเคลื่อนเกิน 1.0 เซนติเมตร จากการวัดด้วยบรรทัดยาว 3 เมตร วางทาบบนผิวพื้นทาง ตามแนว ยาวขนานกับเส้นศูนย์กลางของถนน และไม่เกิน 1.0 เซนติเมตร จาก Template ที่วางทาบตามแนวขวางของถนน

งานชั้นพื้นทางที่ทำเสร็จในแต่ละวัน จะต้องมีความหนาเฉลี่ยไม่น้อยกว่าความ หนาที่ต้องการ ความหนาของชั้นพื้นทางต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ ต้องการเกิน 1.0 เซนติเมตร และ 90% ของพื้นทางจะต้องมีความหนาไม่น้อย กว่าความหนาที่ต้องการเกิน 1.0 เซนติเมตร

ชั้นพื้นทางที่ไม่ได้ตามข้อกำหนดข้างบนนี้ จะต้องทำการก่อสร้างใหม่ด้วย ค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง



บทที่ 15

งานผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก

15.1 ขอบข่าย

15.1.1 ทั่ว ๆ ไป

งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กบนชั้นพื้นทางที่ได้เตรียมไว้ และผ่านการเห็นชอบแล้วทั้งแนว ระดับ ความลาดชัน และมีติ ดั้งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิคคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ และเหล็กเส้นเสริม อาจจะเติม หรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

15.1.2 กำลังอัดของคอนกรีต

ขณะเทคอนกรีตจะต้องเก็บตัวอย่างชนิดแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มม. สูง 300 มม. ทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO T22 กำลังอัดจะต้องไม่ต่ำกว่า 280 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วันการเก็บตัวอย่างต้องทำเป็นช่วง ๆ ตามวิธีการทดลองของ AASHTO T23

ถ้ากำลังอัดต่ำสุดน้อยกว่าเกณฑ์กำหนด 280 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ผู้รับจ้างอาจจะขอเจาะทดสอบในตำแหน่งที่คัดเลือกจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง นำตัวอย่างที่ได้จากการเจาะไปทดสอบตามวิธี การทดลอง AASHTO T 22 กำลังอัดที่จะยอมรับได้จะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด 280 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน ตัวอย่างที่เจาะจะต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำสุดไม่น้อยกว่า 75 มม. และมีอัตราส่วนของความสูงต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 2:1

15.1.3 ส่วนคละของมวลรวม

ส่วนคละของมวลรวมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดตามข้อ 15.2 ว่าด้วยเรื่องวัสดุ ทันทีที่ส่วนคละได้รับการพิจารณา และเห็นชอบเรียบร้อยแล้ว รวมทั้งส่วนคละของมวลรวมละเอียดด้วย จะต้องไม่เปลี่ยนแปลงโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

15.1.4 ส่วนผสมของคอนกรีต

วัสดุในส่วนผสมคอนกรีตจะต้องใช้สัดส่วนผสมทั้งหมดโดยน้ำหนัก ปูนซีเมนต์ มวลรวมหยาบ และมวลรวมละเอียดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดตามข้อ 15.2 ว่าด้วยเรื่องวัสดุ อัตราส่วนมวลรวมต่อปูนซีเมนต์จะต้องไม่เกิน 7:1 โดยน้ำหนัก ขนาดเม็ดใหญ่ที่สุดของมวลรวมจะต้องเป็น 25 มิลลิเมตร นอกจากนี้ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง



- 15.1.5 อัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์
อัตราส่วนระหว่างปริมาณน้ำอิสระตอปูนซีเมนต์ เมื่อใช้มวลรวมอิมน้ำผิวแห้ง สำหรับทุกชั้นของคอนกรีตจะต้องไม่เกิน 0.55 โดยน้ำหนัก
- 15.1.6 ข้อจำกัดของความสามารถเทได้
คอนกรีตจะต้องมีความสามารถเทได้ที่เหมาะสมต่อการอัดแน่น โดยใช้เครื่อง สั่นสะเทือน และไม่เกิดการไหลจนเกินควร การยุบตัวที่วัดจากวิธีการทดลอง ของ AASHTO T119 จะต้องไม่เกิน 6.0 เซนติเมตร
- 15.1.7 ส่วนผสมทดลอง
ก่อนเริ่มงานคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณ ออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อ ตรวจสอบ และอนุญาตให้ใช้ได้ก่อนรายการคำนวณประกอบด้วยสัดส่วนต่าง ๆ ของส่วนผสมคอนกรีต เป็นน้ำหนักทั้งหมดและการผสมทดลอง ตัวอย่าง คอนกรีตซึ่งต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดต่าง ๆ ดังนี้
- (1) คุณภาพต่าง ๆ ของวัสดุส่วนผสม ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดคุณภาพ วัสดุ
 - (2) คอนกรีตต้องมีค่าความต้านแรงอัดเฉลี่ย และค่าความต้านแรงตัดเฉลี่ยที่ อายุการบ่ม 28 วัน เป็นไปตามที่กำหนด
- 17.2 วัสดุ
- 15.2.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specification M85 ประเภท 1 หรือ ประเภท 3 หรือของ มอก. 15 ประเภท 1 หรือประเภท 3 ตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด
ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์จะต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากโรงงานเดียว ตราและประเภทใด ก็ได้ แต่ต้องเป็นชนิดเดียวเท่านั้น นอกจากนี้ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุม งานของผู้ว่าจ้าง
ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างโรงเก็บให้เหมาะสม เพื่อป้องกันความชื้นจากสภาพลม พายุอากาศ ปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวแล้วในบางส่วน ไม่ว่าจะเพราะเหตุใดก็ตามหรือ รวมตัวกันเป็นก้อน ห้ามนำมาใช้ปูนซีเมนต์เก่าที่ทิ้งแล้ว หรือที่เปิดถุงใช้แล้ว จะต้องไม่นำกลับมาใช้อีก
- 15.2.2 สารผสมเพิ่ม
สารผสมเพิ่มจะนำมาใช้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ ว่าจ้างแล้วเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่าง ของสารผสมเพิ่มที่ต้องการจะ ใช้เพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 28 วัน ก่อนที่ จะเริ่มงานก่อสร้าง ผิวทางคอนกรีต
สารผสมเพิ่มที่ยินยอมให้ใช้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specifications M154 และ M194



15.2.3 มวลรวม

มวลรวมที่จะใช้สำหรับคอนกรีตชนิดปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด AASHTO Standard Specifications M6 สำหรับมวลรวมละเอียด และ M80 สำหรับมวลรวมหยาบ ความสึกหรอของมวลรวมหยาบที่ทดสอบตามวิธีทดลองของ AASHTO T96 จะต้องต่ำกว่าร้อยละ 40 มวลรวมจะต้องเก็บไว้เป็นกองเพื่อป้องกันการผสมกับวัสดุไม่พึงประสงค์อื่นไม่อนุญาตให้กองมวลรวมไว้บนชั้นรองพื้นทางที่สร้างเสร็จแล้ว มวลรวมที่มีขนาดต่างกัน และต่างชนิดกัน จะต้องกองไว้แยกกัน มวลรวมที่ทำความสะอาดด้วยการล้างน้ำ หรือมวลรวมที่เปียกน้ำจากการผลิต จะต้องทิ้งไว้ให้ระบายน้ำออกเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ก่อนนำไปใช้

15.2.4 น้ำ

น้ำที่ใช้ในการผสมหรือบ่มคอนกรีตจะต้องนำไปทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO T26 จะต้องเป็นน้ำที่สะอาดใช้ดื่มกินได้โดยปลอดภัย ปราศจากเกลือ น้ำมัน กรด วัชพืช หรือสารไม่พึงประสงค์ที่เป็นอันตรายต่อผิวของคอนกรีต ประเภทของน้ำจะต้องได้รับการเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนนำไปใช้ น้ำหรือวัสดุที่จะใช้สำหรับบ่มผิวทางคอนกรีตจะต้องจัดเตรียมไว้ให้พร้อม ณ บริเวณก่อสร้างก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

15.2.5 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ก) ทั่วไป

ผิวทางจะต้องเสริมเหล็กดั่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน รวมทั้งเหล็กเดือย (Dowel Bars) เหล็กยึด และเหล็กอื่น ๆ ที่แสดงไว้ในแบบขยาย เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 6

ขอบของแผงเหล็กจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามยาวของแผ่นคอนกรีต แต่ละข้างไม่เกิน 5 เซนติเมตร

ขอบของแผงเหล็กควรจัดวางให้เหลื่อมระหว่างแผงน้อยแห่งที่สุด และจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามขวาง เพื่อขยายหรือเพื่อหดไม่เกิน 5 เซนติเมตร

แผงเหล็กจะต้องเตรียมจัดวางไว้ ณ บริเวณก่อสร้างใกล้หน้างานที่เทคอนกรีตมากที่สุด ก่อนที่จะอนุญาตให้เทคอนกรีตแต่ละครั้ง

ข) เหล็กเส้นเสริม

เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 6

ค) เหล็กเสริมชนิดตะแกรงเหล็กเส้น



ตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตาม AASHTO Standard Specification M55 เหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตาม AASHTO Standard Specifications M31 หรือ M42 และจะต้องมีขนาดและระยะเรียงของเหล็กเส้นดังแสดงไว้ในแบบแปลน

ง) เหล็กเดือยและเหล็กยึด

เหล็กเดือยและเหล็กยึดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบทที่ 6 เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ปราศจากครีบ หรือเส้นใย ไม่เปลี่ยนรูปเนื่องจากการเคลื่อนตัวของคอนกรีต ก่อนขนส่งไปยังหน้างาน เหล็กเดือยทุกเส้นต้องทาด้วยวัสดุยางแอสฟัลต์ 1 ชั้น และทายาวครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือย

เหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อย เหล็กวางไม่อนุญาตให้ใช้เป็นเหล็กยึด เพราะอาจจำเป็นต้องพับและตัดให้ตรงใหม่อีกได้ขณะก่อสร้าง

15.2.6 ปลอกสำหรับเหล็กเดือย

ปลอกสำหรับเหล็กเดือยที่รอยต่อเพื่อขยายจะต้องเป็นวัสดุพลาสติก ออกแบบให้คลุมเหล็กเดือย ตามที่แสดงไว้ในแบบ แปลน ปลายด้านหนึ่งปิดและอุดด้วยปลั๊กที่เหมาะสม เพื่อให้ปลายปลอกที่ปิดนี้ห่างจากปลายเหล็กเดือยเท่ากับ ความหนาของวัสดุอุดรอยต่อ หรือห่างอย่างน้อยที่สุด 3 เซนติเมตร ปลอกสำหรับเหล็กเดือยจะต้องออกแบบไม่ให้เสียรูป หรือยุบตัวได้ในขณะก่อสร้าง การจัดตำแหน่งของปลอกนี้จะต้องเป็นไปตามข้อ 15.4.9

15.2.7 วัสดุชั้นพื้นทาง

วัสดุรองพื้นทางจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 14 นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

15.2.8 แผ่นเยื่อกันน้ำซีม

แผ่นเยื่อกันน้ำซีมที่วางอยู่ไว้ข้างใต้แผ่นคอนกรีตผิวทาง จะต้องเป็นแผ่นพลาสติกชนิดโพลีเอทิลีน (Polythene) น้ำซีมผ่านไม่ได้ มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.1 มิลลิเมตร กรณีที่จำเป็นต้องวางทาบกันจะต้องมีระยะทาบไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ขณะเทคอนกรีตห้ามมีน้ำขังบนแผ่นเยื่อกันน้ำซีมโดยเด็ดขาด

15.2.9 วัสดุใส่รอยต่อ

ก) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Filler)

วัสดุอุดรอยต่อเพื่อขยาย จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด AASHTO Standard Specifications M213-81 เจาะรูร้อยเหล็กเดือยตามแบบแปลน วัสดุที่ใช้ต้องเป็นแผ่นเดียวกันตลอดความลึกและความกว้างของทุก



รอยต่อ นอกจากนี้กว่าได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง กรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุญาตให้ใช้มากกว่าหนึ่งแผ่นในหนึ่งรอยต่อ ปลายแผ่นที่ต่อชนกันจะต้องเย็บติดกันอย่างแน่นหนาและถูกต้องตามรูปร่างที่ต้องการด้วยเครื่อง เย็บหรือเครื่องมืออื่นจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ข) วัสดุทารอยต่อ (Joint Primer)

วัสดุทารอยต่อจะต้องสอดคล้องอย่างดีกับวัสดุยารอยต่อ และจะต้องใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

ค) สารประกอบยาแนวรอยต่อ (Joint Sealant)

สารประกอบยาแนวรอยต่อตามแนวราบจะต้องเป็นชนิดยืดหยุ่น และใช้ ยาย ณะ ร้อน เป็น ไป ตาม ข้อกำหนด ของ AASHTO Standard Specifications M 173-60

15.3 อุปกรณ์ และ เครื่องมือ

15.3.1 ทั่ว ๆ ไป

การเทคอนกรีตผิวทางจะต้องดำเนินการโดยวิธีใช้เครื่องจักร ผู้รับจ้างสามารถจะเลือกใช้แบบหล่อชนิดเลื่อน หรือชนิดอยู่กับที่ก็ได้ โดยที่เข้าร่วมกับเครื่องจักรเป็นชุด ประกอบด้วยเครื่องเกลี่ยคอนกรีต เครื่องอัดแน่นชนิดสั่น เครื่องแต่งผิว ชนิดคานสั่น และเครื่องพ่นน้ำยาบ่มคอนกรีต

อุปกรณ์และเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการขนย้ายวัสดุ และการดำเนินงาน จะต้องเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ทั้งในด้านรูปแบบ ความจุ และสภาพเครื่องยนต์ ทั้งหมดจะต้องอยู่ ณ บริเวณหน้างานก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

กรณีถ้าอุปกรณ์ใดไม่ได้รับการบำรุงรักษาจนทำงานได้เต็มความสามารถ หรือถ้าผู้รับจ้างไม่จัดหาอุปกรณ์ให้เพียงพอกับผลงานที่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดการซ่อมแซม หรือจัดหาทดแทน หรือจัดหาเพิ่มเติมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

15.3.2 โรงผสมคอนกรีตและอุปกรณ์

โรงผสมคอนกรีต และอุปกรณ์จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดงานคอนกรีตในบทที่ 5

15.3.3 การผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด งานคอนกรีตในบทที่ 5



15.3.4 อุปกรณ์แต่งผิวคอนกรีต

ก) เครื่องแต่งผิว

เครื่องแต่งผิวคอนกรีตจะต้องเป็นชนิดที่มีส่วนแต่งผิว และมีส่วนไล่เรียบ ส่วนแต่งผิวทั้ง 2 ส่วนต้องทำงานได้โดยอิสระ ออกแบบให้สามารถตัดแต่งหน้าคอนกรีตได้ สามารถปรับแต่งได้อย่างถูกต้อง

ข) เครื่องสั่น

เครื่องสั่นจะต้องสั่นให้เพิ่มความกว้างของคอนกรีตแผ่นพื้น อาจจะเป็นชนิดสั่นผิว แบบกระบะหรือชนิดสั่นภายในก็ได้ ควรจะติดตั้งไว้บนเครื่องแต่งผิว ขณะทำงานจะต้องไม่สัมผัสโดยตรงกับรอยต่อชั้นรองพื้นทางหรือแบบข้าง

ความถี่ของเครื่องชนิดสั่นผิวจะต้องไม่น้อยกว่า 3,500 รอบต่อนาที และสำหรับชนิดสั่นภายในจะต้องไม่น้อยกว่า 5,000 รอบต่อนาที

ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมเครื่องสั่นไว้เป็นอะไหล่อย่างน้อยที่สุด 2 เครื่อง และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าอีก 1 เครื่อง เพื่อใช้ได้ทันทีกรณีฉุกเฉินที่เครื่องเดิมชำรุดเสียหายขณะทำงาน

15.3.5 เครื่องตัดรอยต่อ

เครื่องยนต์ของเครื่องตัดรอยต่อจะต้องมีกำลังเพียงพอ สามารถตัดคอนกรีตถึงความลึกที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว โดยมีขอบใบเลื่อยฝังเม็ดเพชร มีน้ำหล่อเย็น ขณะกำลังตัดรอยต่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องตัดรอยต่อไว้เป็นอะไหล่อีกอย่างน้อยที่สุดหนึ่งเครื่องที่หน้างานตลอดเวลา

15.3.6 แบบหล่อ

แบบหล่อด้านข้างจะต้องมีแนวตรง ทำด้วยโลหะหนาอย่างน้อยที่สุด 5 มิลลิเมตร ลึกเท่ากับความหนาของแผ่นพื้น แบบหล่อส่วนที่เป็นโค้ง จะต้องมีรัศมีตามแบบแปลน วัสดุที่ใช้สามารถตัดให้โค้งตามรัศมีจนเป็นที่ยอมรับได้ แบบหล่อที่มีรอยต่อตามแนวราบไม่อนุญาตให้ใช้ แบบหล่อจะต้องปราศจากการบิดเบี้ยว โกงหรือโค้งงอเมื่อนำไปทดสอบตามวิธีทดสอบคานช่วงเดียวธรรมดา ที่ช่วงยาว 3.00 เมตร เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกเท่ากับเครื่องแต่งผิวคอนกรีต หรืออุปกรณ์ก่อสร้างอื่น ๆ ถ้าย้ำน้ำหนักลงบนแบบดังกล่าว จะต้องมีระยะโค้งได้ไม่เกิน 6 มิลลิเมตร แบบหล่อจะต้องมีฐานกว้างอย่างน้อยเท่ากับความสูงจริง ส่วนบนจะต้องมีผิวเรียบและไม่แปรผันเกิน 3 มิลลิเมตรต่อความยาว 3.00 เมตร ที่จุดใด ๆ เมื่อทดสอบด้วยไม้บรรทัดตรง และทดสอบด้านข้างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร ณ ที่จุดใด ๆ เมื่อทดสอบแบบเดียวกัน



แบบหล่อต้องมีที่สามารถขยับคลายหน้าตัดรอยต่อให้ติดกันได้อย่างแนบสนิท
และเพื่อความแข็งแรงในขณะติดตั้ง

15.3.7 วัสดุบ่มคอนกรีต

ก) กระจกอบ

กระจกอบที่ใช้บ่มคอนกรีตจะต้องทำด้วยเส้นใยปอกระเจาหรือป่าน อยู่ในสภาพดีขณะใช้ ปราศจากความสกปรก ดินเหนียว หรือสารอินใด ที่มีผลต่อคุณภาพของการดูดซึมน้ำ ต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต คุณภาพของกระจกอบจะต้องดูดซึมน้ำได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อได้รับการจุ่มหรือฉีด และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 240 กรัม ต่อตารางเมตร เมื่อแห้งสนิท

ข) ทราย

ทรายจะต้องสะอาดเม็ดคมปราศจากก้อนดินเหนียวหรือสารอันตรายใดๆ

ค) เยื่อบ่มชนิดสารผสมเหลว

เยื่อบ่มชนิดสารผสมเหลวจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specification M148-82, ชนิดที่ 2 และมีสีขาว

15.4 วิธีการก่อสร้าง

15.4.1 การเตรียมชั้นพื้นทาง

หินคลุกชั้นพื้นทาง จะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าตามเวลาอันควร ก่อนเริ่มงานผิวทางคอนกรีต

ก่อนเริ่มติดตั้งแบบหล่อ และก่อนเริ่มงานแผ่นพื้น ชั้นพื้นทาง ภายใต้ผิวทางคอนกรีตจะต้องได้รับการปรับแต่ง บดอัดแน่นจนเป็นไปตามแนวและระดับที่ต้องการ ชั้นพื้นทาง หรืองานชั้นต้นอื่น ๆ ตลอดจนการบดอัดแน่นจะต้องเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ งานโครงสร้างทั้งหลายจะต้องถูกต้องทั้งระดับและแนวชั้นพื้นทางจะต้องปรับให้เรียบ ระดับถูกต้อง กว้างอย่างน้อยที่สุด 50 เซนติเมตร เกินขอบทั้ง 2 ข้าง ของผิวทางคอนกรีต โดยปกติแล้วชั้นพื้นทางจะต้องปรับแต่งให้เรียบ และได้รับความเห็นชอบเพื่อให้ตั้งแบบหล่อได้อย่างน้อยที่สุดเป็นเวลา 2 วันก่อนเทคอนกรีต ชั้นพื้นทางมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน ± 1.5 เซนติเมตร จากระดับกำหนดตามแบบแปลน และความคลาดเคลื่อนยอมได้สูงสุดไม่เกิน 4 มิลลิเมตร โดยใช้บรรทัดตรงยาว 3 เมตร

15.4.2 การตั้งแบบหล่อ

ก) พื้นรับฐานแบบหล่อ

ชั้นพื้นทางภายใต้แบบหล่อจะต้องบดอัดแน่น และต้องตัดให้ไต่ระดับ เพื่อว่าแบบหล่อเมื่อติดตั้งจะได้มีฐานรองรับโดยสม่ำเสมอ และเพียงพอตลอด



ความยาว ระดับผิวบนของแบบหล่อเมื่อวัดจากเชือกเส้นตรงจะต้องแปรผัน
ได้ไม่เกิน ± 3 มิลลิเมตร ถ้าพบว่าชั้นพื้นทางต่ำกว่าระดับที่ต้องการ ให้
ยกกระดืบแบบหล่อด้วยมอร์ต้าทรายได้แบบหล่อ โดยการติดตั้งแบบหล่อบน
มอร์ต้าดังกล่าวขณะเปียก ระดับที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และแปรผันเล็กน้อย
แก้ไขด้วยการกระทุ้ง หรือการตัดจนได้ระดับที่ต้องการ
ผู้รับจ้างพึงระวังความยุ่งยากบางประการเกี่ยวกับการติดตั้งแบบหล่อที่อาจ
เกิดขึ้น เนื่องมาจากการหลุดตัวของงานถมคันทาง จึงควรพิจารณาปริมาณ
ชั้นมอร์ต้าเข้าไปกับแบบหล่อด้วย

ข) การตั้งแบบหล่องล่วงหน้า

ก่อนเริ่มงานเทคอนกรีตประจำวัน แบบหล่อจะต้องล่วงหน้า ได้รับการ
ตรวจสอบและเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานอย่างน้อยที่สุดครั้งหนึ่งของความ
ยาวผิวทางคอนกรีตที่จะเทในวันนั้น นอกจากนี้การเทคอนกรีตช่วงสั้น ๆ
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะยินยอมให้เริ่มเทคอนกรีตได้ก็ต่อเมื่อแบบหล่อ
ได้ตั้ง ตรวจสอบ และเห็นชอบแล้วไม่น้อยกว่า 150 เมตร แล้วเท่านั้น

ค) หลักยึดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องมีหลักตอกยึดไว้ในตำแหน่งจำนวน 3 แห่ง หรือมากกว่าใน
ทุกช่วง 3 เมตร ด้านปลายต้องตอกยึดไว้ข้างละ 1 หลัก หน้าตัดของแบบ
หล่อจะต้องยึดไว้อย่างแน่นหนา ปราศจากการเคลื่อนตัวในทุกทิศทาง แนว
ขอบแบบหล่อจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากแนวจริงเกิน ± 3 มิลลิเมตร ณ จุด
ใดจุดหนึ่ง ผิวขอบแบบหล่อจะต้องสะอาด และทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต

ง) ระดับและแนวแบบหล่อ

แนวและระดับแบบหล่อ จะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานของผู้
ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจำเป็นต้องแก้ไขทันทีก่อนและหลังเทคอนกรีต เมื่อใดก็
ตามแบบหล่อถูกรบกวนจนเสียแนว หรือคันทางมั่นคงเพียงพอ จะต้องตั้ง
แบบหล่อ และตรวจสอบใหม่

15.4.3 สภาพของชั้นพื้นทาง

ชั้นพื้นทางจะต้องตรวจสอบให้ถูกต้องตามโค้งหลังทาง และค่าระดับดังที่แสดง
ในแบบแปลน โดยใช้แบบวัดชนิดเป็นซี่วิ่งไปบนแบบหล่อ ถ้ากรณีจำเป็นวัสดุ
ชั้นพื้นทางจะต้องเอาออก หรือเพิ่มเติมเข้าไปเพื่อให้ระดับของชั้นพื้นทางทุก
ส่วนถูกต้องตามต้องการ เสร็จแล้วบดอัดแน่นให้ทั่วตลอดและตรวจสอบใหม่อีก
ครั้งด้วยแบบวัด

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เทคอนกรีตส่วนใด ๆ บนชั้นพื้นทางโดยที่ยังไม่ได้รับการ
ตรวจสอบและเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ถ้าพื้นทางได้รับการรบกวนจนเสียหาย ภายหลังจากที่ได้ยอมรับแล้ว จะต้องตบ
แต่งให้เข้ารูป และอัดแน่นใหม่อีกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ชั้นพื้นทางที่



เสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องผิวเรียบ อยู่ในสภาพอัดแน่นขณะเทคอนกรีต ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ก็ตาม ห้ามเทคอนกรีตบนผิวพื้นที่เป็นโคลนและไม่สะอาด ถ้าผิวพื้นที่แห้งเกินไปก่อนเทคอนกรีตจะต้องพรมน้ำเสียก่อน วิธีพรมน้ำจะต้องไม่ทำให้น้ำขัง และต้องพรมน้ำชั้นพื้นทางก่อนเทคอนกรีตเพียงเวลาเล็กน้อยเท่านั้น

15.4.4 กำหนดเวลาการผสมคอนกรีต

ห้ามผสม เท และแต่งผิวคอนกรีต เมื่อแสงอาทิตย์สว่างไม่เพียงพอ เว้นแต่จะจัดหาแสงไฟฟ้าให้สว่างเพียงพอ และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว เท่านั้นคอนกรีตจะต้องผสมตามจำนวนที่ต้องการใช้ในขณะนั้นเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความชื้นเหลือของคอนกรีตที่ผลิต ถ้าพิสูจน์ว่าในทางปฏิบัติไม่สามารถจะเทคอนกรีตที่ผสมจากโรงผลิตกลางให้เสร็จได้ ก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัวจนเกินไป ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะอนุญาตให้ผสมคอนกรีตที่หน้างานได้

15.4.5 การขนส่งวัสดุ

การผสมคอนกรีตที่หน้างานก่อสร้าง มวลรวมจะขนส่งจากโรงผสมไปยังเครื่องผสมด้วยช่องกั้นวัสดุต่างชนิดกันจะต้องมีจำนวนเพียงพอ และได้ผลเพื่อป้องกันวัสดุหกหล่นจากช่องหนึ่งไปยังอีกช่องหนึ่ง ขณะขนส่งหรือในขณะเทกอง ปูนซีเมนต์ในเครื่องบรรจุเติมอาจจะอนุญาตให้ขนส่งไปบนมวลรวมได้ จำนวนปูนซีเมนต์เป็นถุงที่ต้องการใช้แต่ละรุ่นผสมจะต้องวางไว้บนมวลรวมสำหรับรุ่นผสมนั้น ๆ ปูนซีเมนต์คงจะต้องเทลงบนมวลรวมจนหมดเกลี้ยง ก่อนเทรวมลงในเครื่องผสมอีกครั้ง วัสดุแต่ละไม่จะต้องส่งถึงเครื่องผสมแยกกันทั้งหมด และมีคุณสมบัติไม่เปลี่ยนแปลง วัสดุในเครื่องบรรจุแต่ละไม่จะต้องเทรวมลงในเครื่องผสมจนหมดเกลี้ยง ปราศจากความเสียหายของปูนซีเมนต์ หรือการผสม หรือวัสดุตกหล่นจากช่องหนึ่งลงไปยังอีกช่องหนึ่ง

15.4.6 การผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดงานคอนกรีตในบทที่ 5

15.4.7 การเทคอนกรีต

คอนกรีตจะเทลงบนชั้นพื้นที่ได้เตรียม ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 15.4.3 แล้ว เท่านั้น จะต้องไม่เทคอนกรีตใด ๆ รอบโครงสร้างจนกว่าตัวโครงสร้างจะก่อสร้างถูกต้องตามระดับ และแนวที่ต้องการหรือจนกว่าจะวางวัสดุใส่รอยต่อเพื่อขยายรอบโครงสร้างนั้นเรียบร้อยแล้ว นอกจากกรตบรทุกผสมคอนกรีต



รถบรรทุกติดถังกวน หรือเครื่องจักรที่ใช้ขนส่งอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจาก
ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้ว จะต้องติดตั้งเครื่องระบายคอนกรีตโดยปราศจาก
การแยกตัวของวัสดุคอนกรีตจะต้องเทลงในถังใส่คอนกรีต ซึ่งสามารถยกขึ้นได้
เหนือชั้นพื้นทาง และจากนั้นค่อย ๆ เทคอนกรีตลงเพื่อป้องกันการแยกตัว หรือ
เกิดการอัดแน่นของวัสดุเสียก่อน

เทคอนกรีตแผ่นพื้นที่มีเหล็กเสริม จะต้องเทให้แผ่ออกเป็นหนึ่งหรือสองชั้นตาม
ความต้องการดังนี้

ก) เมื่อเทคอนกรีตแผ่หนึ่งชั้น

เครื่องจับเหล็กชนิดเคลื่อนที่ได้ต้องนำมาใช้ยึดเหล็กเสริมให้อยู่ใน
ตำแหน่ง หรือใช้ค้ำยันที่ทำด้วยโลหะหนูน เหล็กเสริม หรือฝัองเหล็กเสริม
ในชั้นคอนกรีตที่ยังไม่ได้อัดแน่นด้วยเครื่องสั่น

วิธีตั้งค้ำยันสำหรับเหล็กเสริม จะต้องสามารถให้ยึดเหล็กเสริมไว้ใน
ตำแหน่งของแผ่นพื้นคอนกรีตที่อัดแน่นแล้ว ที่ระดับความลึกวัดจาก
ผิวหน้าตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และคอนกรีตจะต้องอัดแน่น
บริเวณรอบ ๆ เหล็กเสริมโดยทั่วถึงกัน

ข) เมื่อเทคอนกรีตแผ่สองชั้น

คอนกรีตชั้นแรกต้องเทแผ่จนถึงระดับหนึ่งทีเมื่อภายหลังอัดแน่นแล้ว
สามารถรองรับเหล็กเสริมที่ระดับความลึกวัดจากผิวหน้าแผ่ได้คอนกรีต
เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน จากนั้นนำตะแกรงเหล็กเสริมมาวาง
ในตำแหน่งก่อนที่การอยู่ตัวครั้งแรกของคอนกรีตชั้นที่หนึ่งจะเกิดขึ้นและ
ค่อย ๆ เทคอนกรีตชั้นที่สองปิดทับ โดยป้องกันไม่ให้ตะแกรงเหล็กเสริม
เปลี่ยนตำแหน่งได้

คอนกรีตจะต้องเทแผ่ให้กระจายตามต้องการ เพื่อให้การเกลี่ยครั้งที่สอง
น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้เมื่ออัดแน่นและเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องได้ความ
หนาที่ต้องการ และไม่มีค้ำระดับผิวบนทุกจุดต่ำกว่าระดับตามแบบแปลน
การเกลี่ยด้วยมือที่รอยต่อต้องใช้พลั่วตัก ห้ามใช้คราดลากห้ามคนงานที่
ใส่รองเท้าเปื้อนดิน หรือวัสดุที่ไม่พึงประสงค์เดินบนคอนกรีตสด

การเทคอนกรีตต้องกระทำอย่างต่อเนื่องระหว่างรอยต่อตามขวาง
นอกจากกรณีฉุกเฉิน

คอนกรีตจะต้องอัดให้แน่นอย่างทั่วถึงตลอดแนวหน้าแบบหล่อด้วยเครื่อง
สั่นชนิดจุ่มในคอนกรีตห้ามใช้เครื่องสั่นสัมผัสโดยตรงที่ส่วนประกอบ
รอยต่อ ชั้นพื้นทางหรือแบบหล่อด้านข้างห้ามใช้เครื่องสั่นนานกว่า 30
วินาทีที่จุดใดจุดหนึ่งในทุกกรณี ในกรณีที่มีการเทคอนกรีตไม่สามารถเท
ได้ต่อเนื่องและทิ้งช่วงเวลาเกินกว่า 45 นาที ผู้รับจ้างจะต้องหยุดเท
คอนกรีตและทำรอยต่อก่อสร้างโดยเสียค่าใช้จ่ายเอง เมื่อคอนกรีตที่จะ
เทอยู่ติดกับแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานทุกชนิดที่ผู้



ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าต้องได้รอยต่อที่ดี รวมทั้งการเจาะและการฉีดย้ำปูนในแผ่นพื้นคอนกรีตเดิม เพื่อฝังเหล็กเดือยสำหรับถ่ายน้ำหนักบรรทุกจะต้องเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษต่อการใช้เครื่องสั่นบริเวณรอบ ๆ รอยต่อล้นรางตามยาวเพื่อให้บริเวณพื้นที่ดังกล่าวอัดแน่นโดยทั่วถึง ถ้าวัสดุส่วนผสมคอนกรีตใด ๆ ตกหล่น หรือมีรอยเปื้อนบนแผ่นพื้นเสร็จแล้ว จะต้องทำความสะอาดทันทีด้วยวิธีการที่ได้รับความเห็นชอบจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างคอนกรีตเมื่อเทใกล้กับรอยต่อเพื่อขยายและรอยต่อเพื่อหด จะต้องค่อย ๆ เทด้วยความระมัดระวังที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยปราศจากการถูกรบกวนห้ามเทกองโดยตรงลงบนส่วนประกอบรอยต่อ ยกเว้นที่รอยต่อก่อสร้างต้องใช้พลั่วตักคอนกรีตใส่รอยต่อทั้งสองข้างพร้อม ๆ กัน เพื่อให้แรงอัดทั้งสองข้างเท่ากัน การเทต้องเทให้สูงกว่าความสูงของรอยต่อประมาณ 5 เซนติเมตร และสันฉนวนแน่ใจว่าปราศจากโพรงรังผึ้งและโพรงอากาศ เครื่องสั่นจะต้องจุ่มลงในคอนกรีต และสั่นตามแนวรอยต่อทั้งสองข้างตลอดความยาว

15.4.8 การตัดแต่งระยะแรกและการวางเหล็กเสริม

เมื่อลาดคอนกรีตสองชั้น คอนกรีตชั้นล่างจะต้องตัดแต่งผิวเดิมหน้าความกว้างระหว่างรอยต่อก่อสร้างตามยาวถูกต้อง ตามโค้งหลังทางที่ระดับความลึกตามต้องการ วัดต่ำกว่าระดับผิวทางด้านบนเพื่อวางเหล็กเสริม หรือเพื่อเทคอนกรีตชั้นบนให้ได้ความหนาที่ต้องการ การตัดแต่งผิวหน้าจะต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์โดยใช้เครื่องแต่งผิว เว้นแต่เครื่องมืออื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบ หรือเว้นแต่วิธีการใช้มือที่ได้รับอนุญาตเป็นพิเศษจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างโดยใช้เฉพาะตำแหน่งที่ความกว้างเปลี่ยนแปลงหรือกรณีฉุกเฉิน ตะแกรงเหล็กเสริมจะต้องนำมาวางบนผิวบนของคอนกรีตชั้นล่าง ระยะห่างด้านข้างจะต้องจัดให้เท่า ๆ กันทั้งสองด้านของแผ่นพื้น ตะแกรงเหล็กแฝงถัดไปจะต้องวางให้มีระยะห่างเป็นไปตามแบบแปลน และขอบตะแกรงเหล็กจะต้องห่างจากรอยต่อเพื่อขยาย และรอยต่อเพื่อหดตามขวางภายใน 5 เซนติเมตร แต่ต้องไม่วางข้ามรอยต่อดังกล่าว ตะแกรงเหล็กยังคงวางต่อเนื่องกันโดยไม่หยุดที่รอยต่อก่อสร้างฉุกเฉินตะแกรงเหล็กเสริมทั้งระยะทับจะต้องผูกมัดติดกัน หรือหนีบติดกันอย่างแน่นหนาห่างกันไม่เกิน 1 เมตร ตะแกรงเหล็กเสริมเมื่อวางแล้วต้องปราศจากความสกปรก หรือสารไม่พึงประสงค์อื่น และไม่เปื้อนสนิมมากจนเกินไป จนทำให้ลดคุณภาพการยึดหน่วงของเหล็กต่อคอนกรีตได้ แฉกเหล็กเสริม หรือตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องมีระยะทับต่ำสุด 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง



15.4.9 รอยต่อผิวคอนกรีต

ก) การออกแบบรอยต่อ

รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามที่ออกแบบ ดังแสดงไว้ในแบบแปลน และจะต้องก่อสร้างตามที่ระบุในแบบแปลนหรือตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสั่งก่อนที่ติดตั้งวัสดุอุดรอยต่อในตำแหน่งชั้นพื้นทางที่ตำแหน่งนั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน แผ่นวัสดุอุดรอยต่อเมื่อขยาย จะต้องวางรอบตัวโครงสร้างที่อยู่ภายในผิวทางคอนกรีตก่อนเทคอนกรีต

ข) รอยต่อเมื่อขยายตามขวาง

วัสดุสำหรับรอยต่อเมื่อขยายตามขวาง จะต้องวางประกอบบนชั้นพื้นทาง และอยู่ในตำแหน่งเป็นแนวเดียวกัน

ส่วนประกอบรอยต่อประกอบด้วยแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยหรือเทียบเท่าที่ได้รับความเห็นชอบ วัสดุอุดรอยต่อขนาดตามต้องการ เหล็กเดือยขนาดและความยาวตามต้องการประกอบในตำแหน่งตามต้องการ ปลอกเหล็กเดือย และส่วนเครื่องช่วยตัวหนอนที่เห็นชอบแล้ว สำหรับเหล็กเดือยตรงตำแหน่งที่หรือใกล้ปลายสุดเหล็กเดือย

แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยจะต้องเป็นแผ่นโลหะอย่างแน่นหนา ตัดตามความลึกและโค้งหลังทางของแผ่นพื้นที่ต้องการ มีความยาวสั้นกว่าความยาวของรอยต่อที่ต้องการ 1 เซนติเมตร มีช่องด้านล่างตามความจำเป็นสำหรับถอดออกได้มีอุปกรณ์อื่นตามความเหมาะสมที่จะอำนวยความสะดวกต่อการถอดออกได้ แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยจะต้องสะอาด และทาน้ำมันก่อนนำมาใช้ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะต้องเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึงหรือวัสดุอื่นที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดเหนี่ยวระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้ปลอกเหล็กเดือยจะต้องสวมเข้าทางด้านปลายเหล็กเดือยที่เคลือบยางแอสฟัลต์ ตัวหนอนอื่น ๆ ที่จะใช้ก่อสร้างและยึดเหล็กเดือยให้อยู่ตามแนวที่ถูกต้อง ทั้งแนวตั้งและแนวราบโดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ใน 10 เซนติเมตร

เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ส่วนบนของแผ่นเหล็กติดตั้งต้องสูงกว่าส่วนบนของวัสดุอุดรอยต่อ 5 มิลลิเมตร วัสดุอุดรอยต่อจะต้องตั้งอยู่ในแนวตั้ง ในขณะที่เหล็กเดือยอยู่ในแนวราบ หน้าของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน โดยให้ความกว้างของช่องการจราจรมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และเหล็กเดือยจะต้องตั้งฉากกับหน้าของวัสดุอุดรอยต่อ การประกอบรอยต่อจะต้องจัดให้แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งอยู่ห่างข้างวัสดุอุดรอยต่อ ด้านไกลจากด้านเท



คอนกรีต ส่วนบนของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ต่ำกว่าผิวหน้าของแผ่นพื้นตามต้องการ 1 เซนติเมตร ส่วนล่างวางอยู่บนหรือยื่นเข้าไปในชั้นพื้นทาง วัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในแนวตั้งจะต้องตอกเหล็กยึดในตำแหน่งให้รอยต่อมั่นคงตลอดการก่อสร้าง การติดตั้งส่วนประกอบรอยต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง เหล็กยึดที่ใช้จะต้องมีรูปตัดและความยาวพอเหมาะตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างยอมรับ

ค) รอยต่อเพื่อหดตามขวาง

รอยต่อเพื่อหดตามขวางประกอบด้วยระนาบของความเปราะที่เกิดจากการใส่ไม้แบบ หรือการตัดเป็นร่องบนหน้าของผิวทาง รอยต่อเพื่อหดตามขวางยังรวมถึงเหล็กเดี่ยวย้ายหน้าทับรกรทุกด้วยซึ่งทั้งหมดแสดงไว้ในแบบแปลนร่องสำหรับระนาบของความเปราะ จะต้องเลื่อยตัดในผิวทางคอนกรีตหลังจากการอยู่ตัวครั้งแรก หรือภายใต้สภาวะพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น ร่องดังกล่าวอาจจะใช้ไม้แบบกดลงในคอนกรีตสด หลังจากการลากไม้กวาดและก่อนการอยู่ตัวครั้งแรกเพียงเล็กน้อย ร่องจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของผิวทาง และจะต้องถูกต้องตามแนวจริง ความกว้างของแผ่นพื้น มีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

เมื่อการทำร่องด้วยไม้แบบได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างแล้ว ต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เห็นชอบแล้วกดลงในคอนกรีตสด เครื่องมือหรืออุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องคงไว้ในที่จนกว่าคอนกรีตครบอายุการอยู่ตัวครั้งแรก และยกออกด้วยความระมัดระวังโดยปราศจากรบกวนคอนกรีตข้างเคียง ความกว้างและความลึกของร่องดังแสดงไว้ในแบบแปลนอีกวิธีหนึ่งรอยต่อเพื่อหดจะต้องใช้เลื่อยตัดภายใน 12 ชั่วโมงของอายุคอนกรีต แต่ต้องไม่นานจนกระทั่งปล่อยให้คอนกรีตแข็งตัวโดยเปล่าประโยชน์เกินความจำเป็น ส่วนที่เหลือของรอยต่อจะต้องตัดแต่งด้วยเลื่อยภายใน 7 วัน เพื่อป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากการหดตัว จนไม่สามารถควบคุมได้ รอยต่อทั้งหมดจะต้องเลื่อยตัดถึงระดับความลึกที่ระบุไว้ในแบบแปลน วิธีการอื่นใดสำหรับเลื่อยรอยต่อที่ก่อให้เกิดรอยแตกก่อนถึงเวลากำหนด และไม่สามารถควบคุมได้จะต้องแก้ไขทันทีด้วยการปรับขั้นตอนการตัดรอยต่อ หรือช่วงระยะเวลาระหว่างการเทคอนกรีตหรือการหยุดบ่มคอนกรีตกับการตัดรอยต่อ ส่วนประกอบการถ่ายน้ำหนักบรรทุกสำหรับรอยต่อเพื่อหดตามขวางจะต้องประกอบด้วยเหล็กเดี่ยวย ไม่มีปลอก และส่วนเครื่องช่วยตัวหนุนที่เห็นชอบแล้ว รวมทั้งแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดี่ยวยที่เป็นสิทธิทางเลือกของผู้รับจ้าง



ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะต้องเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึงหรือวัสดุอื่น ที่ผู้ควบคุมงานผู้ว่าจ้างเห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดหน่วงระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้ ส่วนประกอบชั่วคราวอื่น ๆ จะต้องออกแบบและก่อสร้างให้สามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ตามแนวที่ถูกต้องทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตรใน 10 เซนติเมตร ชุดติดตั้งรอยต่อจะต้องจัดวางในตำแหน่งที่ทำให้เหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลาง และจะต้องตอกหลักยึดให้อยู่ในตำแหน่งโดยแน่นหนาตลอดการก่อสร้าง ส่วนประกอบและการติดตั้งรอยต่อต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนเริ่มเทคอนกรีตทุกครั้ง

ง)

รอยต่อตามยาว

รอยต่อตามยาวจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบดั่งที่แสดงรายละเอียดในแบบแปลน ระบุว่าของความเปราะที่เกิดจากการใช้ไม้แบบหรือจากการใช้เสื่อยึดตรองในผิวทางแผ่นพื้น จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่เหมาะสมของบพนี้ เหล็กเส้นที่เสียบรอยต่อตามยาวจะต้องจัดวางตั้งฉากกับรอยต่อ และจะต้องวางบนม้านั่งที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว และยึดอย่างแน่นหนา หรือใช้ตัวหนุนอื่นเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวจากตำแหน่งเดิม เหล็กเส้นจะต้องไม่ทาสี หรือเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์หรือวัสดุอื่นใด เมื่อช่องจราจรข้างเคียงกันของถนนก่อสร้างแยกกัน แบบหล่อเหล็กที่ใช้จะต้องมีรูปร่างตลอดความยาวรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะพับเป็นมุมฉากกับแบบหล่อของช่องจราจรแรกได้ สามารถก่อสร้างและตัดกลับให้ตรงใหม่ตามรูปที่ต้องการ ก่อนเทคอนกรีตในช่องจราจรข้างเคียง

จ)

รอยต่อก่อสร้างตามขวาง

รอยต่อก่อสร้างตามขวางจะเป็นแบบต่อชน (Butt Type) หรือเป็นแบบลิ้นรางก็ได้และให้มีเหล็กเดือยตรงบริเวณที่ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างตามขวางจะทำตรงที่เป็นรอยต่อระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ โดยปกติจะทำตรงที่สิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่วงความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวัน

ในกรณีเหตุฉุกเฉิน ต้องหยุดเทคอนกรีตนานเกินกว่า 30 นาที ให้ทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางทันที ห้ามทำรอยต่อก่อสร้างตามขวางภายในระยะ 3 เมตร ใกล้กับรอยต่อเพื่อขยายรอยต่อเพื่อหดหรือระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลงทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน



15.4.10 การตัดแต่งสุดท้าย การอัดตัวคาน้ำ และการตกแต่ง

ก) เครื่องแต่งผิวคอนกรีต

ทันทีที่เทคอนกรีตเสร็จจะต้องตัดแต่ง และตกแต่งผิวด้วยเครื่องแต่งผิวคอนกรีต ที่ได้รับความเห็นชอบแล้วให้ไว้ระดับ และรูปตัดตั้งแสดงในแบบแปลนและให้สูงกว่าระดับที่ต้องการเล็กน้อย เพื่อว่าผิวหน้าคอนกรีตเมื่อได้รับการอัดตัว คาน้ำและตกแต่งผิวเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะไว้ระดับและความลาดเอียงแท้จริงดังแสดงไว้ในแบบแปลนและปราศจากผิวหน้าพรุน เครื่องแต่งผิวจะต้องเคลื่อนผ่านพื้นที่ผิวทางไปมาหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตสม่ำเสมอได้ระดับรูปตัดจริง ควรหลีกเลี่ยงการปฏิบัติการมากจนเกินไปบนพื้นที่หนึ่ง ๆ ส่วนบนของแบบหล่อจะต้องรักษาให้สะอาดอยู่เสมอด้วยอุปกรณ์ได้ติดตั้งอยู่กับเครื่องแต่งผิว เพื่อให้เครื่องแต่งผิวสามารถเคลื่อนที่ไปได้บนแบบหล่อตามระดับจริง ปราศจากการยกขึ้นโคลงเคลง หรือเกิดการแปรปรวนอื่นจนมีผลต่อความถูกต้องของผิวทาง ระหว่างที่เครื่องตกแต่งผิวผ่านเที่ยวแรก สันของคอนกรีตจะต้องเกลี่ยให้เรียบสม่ำเสมอล่วงหน้าไปก่อนด้วยแผ่นแต่งผิวตัวหน้าตลอดความยาว เว้นแต่กำลังทำรอยต่อก่อสร้าง เครื่องตกแต่งผิวหน้าจะต้องไม่ปฏิบัติงานเลยจุดดังกล่าว ส่วนการเกลี่ยสันคอนกรีตด้วยแผ่นแต่งผิวยังคงล่วงหน้าต่อไปได้ เครื่องตกแต่งผิวหน้าจะต้องไม่เคลื่อนที่ผ่านไปข้างหน้ารอยต่อตามขวาง จนกว่าแผ่นแต่งผิวตัวหน้าจะผ่านรอยต่อไปแล้วประมาณ 20 เซนติเมตร การแยกตัวของมวลรวมหยาบจะต้องตัดออกทั้งจากรอยต่อทั้งสองข้าง และแล้วเครื่องตกแต่งผิวหน้าถึงจะเริ่มเคลื่อนที่ต่อไปข้างหน้าอีกครั้ง เมื่อแผ่นแต่งผิวตัวที่สองเคลื่อนเข้าใกล้รอยต่อเพียงพอที่จะมีอัตราส่วนเกินที่อยู่ข้างหน้าไหลเหนือรอยต่อได้ จะต้องยกแผ่นแต่งผิวตัวที่สองนั้นข้ามรอยต่อ หลังจากนั้นเครื่องตกแต่งผิวหน้าอาจจะเคลื่อนผ่านรอยต่อได้โดยไม่ต้องยกแผ่นแต่งผิวขึ้น แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดการแยกตัวฉับพลันของมวลรวมหยาบ ระหว่างรอยต่อและแผ่นแต่งผิวขณะอยู่หรือรอยต่อภายหลังเทคอนกรีตและตัดแต่งทั้งสองข้างของรอยต่อแล้ว แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือย หรือปลอกจะต้องยกออกด้วยความระมัดระวังอย่างช้า ๆ หลังจากยกออกแล้วค่อย ๆ อุดรูหรือพื้นที่ส่วนที่ต่ำด้วยคอนกรีตสดเครื่องตกแต่งผิวหน้าชนิดเฉียงควรนำมาใช้ถ้าหาได้

ข) การตกแต่งผิวด้วยมือ

เมื่อความกว้างของแผ่นพื้นเปลี่ยนแปลง การตัดแต่งและการอัดแน่นด้วยมืออาจนำมาใช้ได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ในกรณีเครื่องจักรเสีย หรือกรณีฉุกเฉินอื่น ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจอนุญาตให้ใช้วิธีการตกแต่งผิวด้วยมือได้จนกว่าจะซ่อม



เครื่องจักรเสร็จแผ่นแตงผิวที่เคลื่อนย้ายได้สะดวก และได้รับความเห็นชอบแล้วอาจนำมาใช้ได้ แผ่นแตงผิวจะต้องยาวกว่าความกว้างของแผ่นพื้นที่ต้องการตัดแต่ง และอัดแน่นอย่างต่ำที่สุด 60 เซนติเมตร จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างในด้านรูปแบบ และจะต้องมีโครงสร้างแข็งแรงเพียงพอรองรับแบบเดิมขณะปฏิบัติงาน จะทำด้วยโลหะหรือวัสดุอื่นหุ้มโลหะก็ได้ การอัดตัวคาน้ำสามารถกระทำได้โดยการยก และปล่อยแผ่นแตงผิวขึ้นลงหลาย ๆ ครั้ง จนกว่าจะได้คอนกรีตที่แน่นตามต้องการ และมีผิวหน้าแน่นไม่มีโพรงอากาศ แผ่นแตงผิวจะต้องวาง และเลื่อนไปบนแบบหล่อโดยไม่มีการยกขึ้น มีแรงเสียดทานที่ต่ำทั้งทางยาว และทางขวางเดินหน้าในทิศทางที่งานเทคอนกรีตคืบหน้าเสมอ ถ้าจำเป็นให้กระทำซ้ำได้จนกว่าผิวหน้าคอนกรีตจะมีเนื้อสม่ำเสมอ ได้ระดับและรูปร่างแท้จริง และปราศจากผิวพรุน

ค) การแตงผิวด้วยเครื่องแตงผิว

คอนกรีตหลังจากตัดแต่งและอัดแน่นเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำให้ผิวหน้าเรียบ ถูกต้องและอัดแน่นต่อไปอีกด้วยการแตงผิวด้วยเครื่องแตงผิวตามแนวยาว ที่ออกแบบให้เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ควรเพิ่มความระมัดระวังในการแตงผิวในเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการนี้เครื่องแตงผิวจะทำงานในลักษณะปาดไปปาดมาตามขวาง พร้อมกับการเคลื่อนตัวไปข้างหน้า

ง) การใช้บรทัดตรงและแก้ไขผิวทาง

หลังจากการแตงผิวด้วยเกรียงตามยาวเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องเอาน้ำปูนส่วนเกินออกทิ้ง แต่ขณะที่คอนกรีตยังคงสามารถหลอมหล่อได้ ผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องทดสอบเพื่อความถูกต้องด้วยบรทัดตรงยาว 3 เมตร บรทัดตรงจะต้องวางสัมผัสกับผิวคอนกรีตในลักษณะที่ต่อเนื่องกันขนานกับแนวศูนย์กลางถนน และครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของแผ่นพื้นของด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง การตรวจสอบล่วงหน้าตามแนวถนนในช่วงต่อไปจะต้องไม่ยาวเกินกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวบรทัดตรง ถ้าพบว่ามีบริเวณใดเป็นแอ่งหรือหลุม จะต้องเติมให้เต็มด้วยคอนกรีตสดทันที และพบบริเวณใดสูงจะต้องตัดลงให้เรียบ ผิวหน้าจะต้องตัดแต่ง อัดแน่นและแตงผิวเรียบใหม่อีกครั้งจะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษต่อผิวบริเวณรอยต่อ เพื่อให้มั่นใจว่าได้รับความเรียบที่ตามต้องการโดยสมบูรณ์การทดสอบด้วยบรทัดตรง และการแตงผิวหน้าด้วยเกรียงจะต้องดำเนินการต่อไปจนกระทั่งผิวทางทั้งหมดเรียบได้ระดับ และโค้งหลังทางตามกำหนด

จ) ลักษณะผิว



ผิวคอนกรีตสำหรับช่องจราจรจะต้องแต่งผิวโดยใช้แปรังลวด และจะต้อง
เรียบแต่งผิวโดยฉับพลันเมื่อน้ำปูนส่วนเกินขึ้นถึงผิวหน้าถนน แปรังลวด
สามารถดำเนินการได้ด้วยมือจากสะพานทอดข้ามที่เคลื่อนย้ายได้หรือ
โดยเครื่องจักรกล จะใช้วิธีใดก็ตามแปรังลวดจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 450
มิลลิเมตร และมีลวดสปริงสองแถวจะต้องมีจำนวนอย่างน้อยที่สุด 2
เครื่องที่หน้างานตลอดเวลาเพื่อให้สามารถทำงานได้จนเป็นที่พอใจของผู้
ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ไม่กวาดดังกล่าวจะต้องลากตามขวางและลาก
ครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อทำผิวหน้าให้เป็นร่องอย่างสม่ำเสมอลึก 1 ถึง 2
มิลลิเมตร ร่องน้ำจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของแผ่นพื้นลักษณะผิว
จะต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ ก่อนที่คอนกรีตจะอยู่ในสภาวะที่มีผิวฉีกขาด
หรือขรุขระโดยไม่สมควรจากการลากไม้กวาด ผิวที่ลากไม้กวาดแล้ว
จะต้องปราศจากพื้นที่ขรุขระ รุปรุน ไม่สม่ำเสมอหรือเป็นหลุมบ่อ และ
มองดูไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการแต่งผิวคอนกรีตโดยใช้ไม้กวาด เพื่อ
เพิ่มแรงต้านทานการลื่นไหลให้ดูในรายงาน British Transport and
Road Research Laboratory Report LR290

ฉ) การแต่งขอบที่แบบหล่อ และที่รอยต่อ

หลังจากการลากไม้กวาดแล้ว แต่ก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัวครั้งแรก ขอบ
ตามยาวทั้งสองข้างของพื้นถนน และขอบรอยต่อเพื่อขยายตามขวางทั้ง
สองด้าน ระบายของความเปราะยกเว้นเมื่อใช้เลื่อยรอยต่อก่อสร้างตาม
ขวาง และรอยต่อก่อสร้างฉุกเฉิน จะต้องตกแต่งด้วยเครื่องมือที่เห็นชอบ
แล้วและลบมุมจนได้รัศมี 5 มิลลิเมตร โดยสม่ำเสมอ ผิวเรียบและอัดแน่น
ผิวของแผ่นพื้นจะต้องไม่ถูกรบกวนจนขรุขระ จากความเอียงของ
เครื่องมือขณะใช้ที่ทุกรอยต่อตัดขวาง รอยเปื้อนที่เกิดจากเครื่องมือบน
แผ่นพื้นข้างเคียงกับรอยต่อจะต้องเอาออกโดยการลากไม้กวาด การทำ
ดังนี้จะต้องไม่รบกวนมุมของแผ่นพื้นที่ได้ลบมุมแล้ว รอยเครื่องมือตาม
ขอบตลอดแนวของแผ่นพื้นให้คงไว้ในที่เศษคอนกรีตส่วนบนของรอยต่อ
จะต้องเอาออกทิ้งให้หมด

รอยต่อทุกแห่งจะต้องทดสอบด้วยบรรทัดตรงก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัว
และจะต้องแก้ไขถ้ารอยต่อข้างหนึ่งสูงกว่าอีกข้างหนึ่ง หรือถ้าทั้งสองด้าน
สูงกว่าหรือต่ำกว่าแผ่นพื้นข้างเคียง

15.4.11 ผิวทางที่พึงประสงค์

หลังจากคอนกรีตแข็งตัวเพียงพอแล้ว ผิวหน้าจะต้องทดสอบต่อไปอีกเพื่อความ
ถูกต้องด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตร ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว วางบนผิวหน้า
ต่อเนื่องกันไปโดยมีระยะทาบ 1.5 เมตร ตลอดผิวหน้าทั้งหมด โดยเฉพาะอย่าง



ยิ่งที่รอยต่อผิวหน้าส่วนใดก็ตาม เมื่อทดสอบในแนวยาวแล้วพบว่าเบี่ยงเบนไปจากบรรทัดตรงเกิน 3.5 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 7.0 มิลลิเมตร จะต้องทำเครื่องหมายไว้และขีดออกด้วยเครื่องขีดพื้นที่เห็นชอบแล้วจนกระทั่งความเบี่ยงเบนเหลือไม่เกิน 3.5 มิลลิเมตร

เมื่อใดก็ตามถ้าพบเห็นว่าความเบี่ยงเบนจากบรรทัดตรงเกิน 7.0 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องรื้อแผงคอนกรีตออกทิ้ง และก่อสร้างใหม่โดยเสียค่าใช้จ่ายเอง การรื้อออกทิ้งดังกล่าวจะต้องรื้อเพิ่มความลึกและเพิ่มความกว้างของแผ่นพื้นยาวต่ำสุด 3 เมตร

ค่าระดับจุดใดจุดหนึ่งบนผิวคอนกรีตจะต้องไม่แปรผันเกินกว่า 5 มิลลิเมตร จากค่าระดับที่กำหนดตรวจสอบโดยสายเอ็นยาว 20 เมตร ในทิศทางตามยาว

15.4.12 การบ่มคอนกรีต

ในทันทีหลังจากลากไม้กวดและตกแต่งขอบเสร็จสมบูรณ์ ปราศจากความเสียหายแล้ว ผิวคอนกรีตจะต้องบ่มด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

การปฏิบัติการเทคอนกรีตจะต้องสั่งให้หยุดชั่วคราว ถ้าพบว่าเมื่อใดก็ตามการให้น้ำสำหรับใช้บ่มและเทคอนกรีตไม่เพียงพอ หรือเมื่อใดก็ตามที่การจัดหาวัสดุอื่นสำหรับใช้บ่มคอนกรีตไม่มีอยู่ที่หน้างาน

วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีตจะต้องใช้เพิ่มขึ้นจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดการเคลื่อนตัวถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของแผ่นพื้นเปลือยขณะใดขณะหนึ่งระหว่างระยะบ่มคอนกรีตจะต้องรีบปิดใหม่ทันที จนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

แผ่นคอนกรีตจะต้องไม่ปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีวัสดุใดคลุม ตลอดระยะเวลาของการบ่ม ทันทีหลังจากการแต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์แล้ว แผงคอนกรีตจะต้องบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

ผิวหน้าจะต้องตรวจสอบเป็นปรกติเพื่อสร้างความมั่นใจว่า ในช่วงระยะเวลาแรกผิวคอนกรีตจะสามารถทนต่อวัสดุที่ใช้คลุม และอุ้มความชื้นได้ ซึ่งอาจจะเป็นกระสอบ 2 ชั้น หรือผ้าฝ้าย 2 ชั้น หรือทราย 1 ชั้นหรือวัสดุดูดซึมน้ำได้ดีชนิดอื่นที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จะใช้วัสดุใดก็ตามจะต้องรักษาให้เปียกชื้นอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน และถึงระดับที่จะมั่นใจได้ว่ามีความชื้นสัมพัทธ์ 100% ที่ผิวหน้าแผงคอนกรีต

ถ้าได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง สารประกอบเยื่อบ่มตามข้อกำหนดใน AASHTO Standard Specifications M148-82 ชนิดที่ 2 สามารถนำมาใช้ได้

สารประกอบดังกล่าวจะต้องฉีดบนผิวคอนกรีตที่ตกแต่งเสร็จแล้ว โดยเครื่องมือฉีดอัตโนมัติที่ได้รับการรับรองแล้ว การฉีดต้องกระทำทันทีหลังจากน้ำอิสระหายไปจากผิวคอนกรีตแล้ว เครื่องฉีดจะต้องเป็นชนิดขับเคลื่อนด้วยตัวเอง และ



สามารถจะขยับขึ้นแบบหล่อที่เคยใช้เทแผ่นคอนกรีตก่อนหน้านี้แล้วโดยการ
คร่อมอยู่บนช่องจรรยาจรที่เพิ่งเสร็จใหม่ เครื่องฉีดจะต้องติดตั้งหัวฉีดซึ่งสามารถ
ควบคุมการทำงานให้ฉีดคลุมผิวหน้าแผ่นคอนกรีตได้อย่างสมบูรณ์ และ
สม่ำเสมอตามปริมาณเยื่อปมที่ต้องการ

เยื่อปมที่บรรจุไว้ในถังขณะใช้ฉีดจะต้องกวนให้ทั่ว และต่อเนื่องกันตลอด
ระยะเวลา การฉีด ความดันของการฉีดจะต้องมากพอที่จะทำให้ฉีดเป็นฝอย
และครอบคลุมพื้นผิวโดยทั่วถึงกันและสมบูรณ์ เป็นเยื่อบางสม่ำเสมอ เครื่องฉีด
จะต้องบำรุงรักษาเครื่องยนต์กลไกให้อยู่ในสภาพดีมาก และหัวฉีดจะต้องติดตั้ง
เครื่องป้องกันลมให้เพียงพอ เยื่อปมจะต้องฉีดให้มีระยะคลุมทับกันซึ่งจะต้องฉีด
2 ชั้น ในพื้นที่ตามอัตราไม่เกิน 4 ตารางเมตรต่อลิตรสำหรับ 2 ชั้น การฉีดเยื่อ
ปมด้วยเครื่องอัดความดันด้วยมือ จะอนุญาตให้กระทำได้เฉพาะที่ความกว้าง
หรือรูปร่างของแผ่นพื้นผิวดัดปกติหรือเป็นเศษเท่านั้น และเฉพาะบนผิวคอนกรีต
เปลือยหลังถอดแบบหล่อ ตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบเมื่อฉีด ด้วย
เครื่องอัดความดันด้วยมือ ชั้นที่สองจะต้องฉีดในทิศทางที่ประมาณตั้งฉากกับ
ทิศทางการฉีดครั้งแรกเยื่อปมจะต้องก่อรูปเป็นเยื่อบางสม่ำเสมอ ต่อเนื่องและ
เกาะติดกันจนไม่สามารถตรวจพบรอยแตก หรือมองลอดได้และจะต้อง
ปราศจากรูเล็กๆ ขนาดรูเข็มหรือรอยตำหนิอื่น ๆ ถ้าพบว่ามีความไม่ต่อเนื่องมี
รอยรูเข็มหรือมีรอยสีกร่อน จะต้องฉีดเพิ่มอีก 1 ชั้นภายใน 30 นาทีที่บริเวณ
ดังกล่าว ผิวคอนกรีตที่ถูกฝนตกหนักภายในเวลา 3 ชั่วโมง หลังจากฉีดเยื่อปม
จะต้องฉีดทับใหม่ด้วยวิธีและครอบคลุมพื้นที่ตามกำหนดข้างต้น โดยไม่คิด
ค่าใช้จ่ายเพิ่ม ควรมีมาตรการล่วงหน้าตามความจำเป็น เพื่อให้การบ่มเป็นไป
อย่างเหมาะสมที่รอยต่อ โดยไม่ยอมให้น้ำยาบ่มคอนกรีตไหลเข้าไปในรอยต่อ
ซึ่งจะต้องอุดด้วยสารประกอบยาแนวรอยต่อต่อไป กระจาดเปียกขึ้นรูปเส้น
เชือก หรือเส้นใยหรือวัสดุอื่นที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้อุดส่วนบนของร่อง
รอยต่อเปลือย และคอนกรีตบริเวณรอบรอยต่อจะต้องฉีดด้วยเยื่อปมทันที
หลังจากอุดด้วยเชือกเรียบร้อยแล้ว การบ่มคอนกรีตและรอยต่อด้วยวิธีอื่น ๆ
สามารถนำมาใช้ได้เมื่อได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ
ผู้ว่าจ้างอุปกรณ์ต่างๆ ที่จัดไว้เป็นอะไหล่หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ได้รับความ
เห็นชอบสำหรับการบ่มคอนกรีตผิวทาง จะต้องจัดเก็บไว้ในสถานที่ที่จะ
นำออกไปใช้งานได้ง่าย ณ บริเวณก่อสร้าง เพื่อใช้ในกรณีเครื่องฉีดเสีย หรืออยู่
ในสถานะอื่นที่ไม่สามารถฉีดสารประกอบเยื่อปมได้โดยถูกต้องแน่นอนตาม
เวลาที่เหมาะสม ในกรณีที่เครื่องฉีดปกติเสียหาย การปฏิบัติการเทคอนกรีต
จะต้องหยุด เครื่องอะไหล่หรือการบ่มวิธีอื่นจะต้องนำมาใช้เฉพาะส่วนของแผ่น
พื้นที่เทไปแล้วและยังเหลืออยู่ ผิวคอนกรีตที่ซึ่งฉีดสารประกอบเยื่อปมแล้ว
จะต้องได้รับการป้องกันอย่างเพียงพอตลอดช่วงระยะเวลาของการบ่มต่อคน
เดินเท้าและยวดยานจราจร เว้นแต่ต้องการให้เข้าไปเสียดัตรอยต่อและทดสอบ



ความเรียบของผิว และจะต้องป้องกันจากสาเหตุอื่น ๆ ซึ่งจะรบกวนความ
ต่อเนื่องของเยื่อปม

เยื่อปมเมื่อก่อรูปเป็นเยื่อบางแล้วจะต้องรักษาไว้ไม่ให้ถูกกระทบกระเทือนเป็น
เวลาไม่น้อยกว่า 14 วัน ผิวทั้งหมดจะต้องป้องกันจากอิทธิพลของการแผ่
กัมมันตภาพรังสีจากดวงอาทิตย์ ด้วยการเพิ่มโครงสร้างที่มีวัสดุคลุมไว้ และมี
คุณสมบัติต่อการสะท้อนแสง และความร้อนได้ แต่ละโครงสร้างจะต้องนำไป
ติดตั้งทันทีหลังจากการฉีดเยื่อปมในพื้นที่ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว และเพื่อป้องกัน
ผิวคอนกรีตถูกรบกวนด้วยผิวหน้าจะต้องตรวจสอบตามปกติ เพื่อสร้างความ
มั่นใจว่าในช่วงระยะเวลาแรก ผิวคอนกรีตจะสามารถทนต่อการปฏิบัติงานเกลี่ย
ทรายได้โดยปราศจากการเปลี่ยนรูป และการถูกรบกวนของเยื่อปม เมื่อ
โครงสร้างย้ายออกจะต้องนำทรายมาแผ่ปิดไว้แทนในพื้นที่ให้หนาทึบอย่างน้อย 3
เซนติเมตร และลาดน้ำให้เปียกชุ่มทันที วัสดุที่มีคุณสมบัติอุ้มน้ำชนิดอื่นอาจจะ
นำมาใช้แทนทรายได้แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
เสียก่อน

วัสดุอื่นใดก็ตามเมื่อนำมาใช้จะต้องรักษาให้เปียกชื้นอยู่ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 7
วัน และถึงระดับที่จะมั่นใจได้ว่ามีความชื้นสัมพัทธ์ 100% ที่ผิวหน้าแผ่น
คอนกรีต ถ้าเป็นทรายหรือเป็นวัสดุอื่นที่ต้องย้ายออกภายในเวลา 14 วัน นับ
จากวันเทคอนกรีตต้องเพิ่มการระมัดระวังเป็นพิเศษ เพื่อหลีกเลี่ยงการทำให้
เยื่อปมเสียหายขณะปฏิบัติการ คอนกรีตที่ง่ายต่อการรับผลจากน้ำไหล จะต้อง
ได้รับการป้องกันอย่างเพียงพอจากความเสียหายระหว่างช่วงเวลาก่อสร้าง
เมื่อถอดแบบข้างออกแล้ว ด้านข้างแผ่นพื้นที่ 2 ด้านที่ไม่มีวัสดุคลุมจะต้อง
ป้องกันทันที เพื่อให้การบ่มเป็นไปเช่นเดียวกับผิวบน

เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการคงตัว และประสิทธิภาพของคอนกรีตผิวทางว่า
การบ่มคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างน่าพึงพอใจ และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม
ข้อกำหนดในบทนี้อาจละเอียดและอย่างรวดเร็ว

15.4.13 การถอดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องไม่รื้อออกจนกว่าคอนกรีตสดที่เทแล้วจะก่อตัวเป็นเวลาอย่างต่ำ
ที่สุด 12 ชั่วโมง เว้นแต่แบบหล่อสำรองที่ใช้เป็นการชั่วคราวในการขยายความ
กว้างของแผ่นคอนกรีต แบบหล่อจะต้องรื้อออกด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกัน
ความเสียหายต่อแผงคอนกรีต

ทันทีที่แบบหลอรื้อออก ขอบทั้งสองข้างของรอยต่อเพื่อขยายจะต้องทำความสะอาด
สะอาดคอนกรีต และวัสดุอุดรอยต่อเพิ่มความกว้างที่เปลือย และเพิ่มความลึก
ของแผ่นพื้น พื้นที่ใดที่พบว่ามีโพรงรังผึ้งเล็กน้อย จะต้องซ่อมด้วยมอร์ตาร์
ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และมวลรวมละเอียด 2 ส่วน โดยนำหน้าพื้นที่
ใดที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นโพรงรังผึ้งใหญ่ พื้นที่นั้น



จะถือว่าเป็นข้อบกพร่องและจะต้องรื้อออกทิ้ง และก่อสร้างใหม่โดยค่าใช้จ่าย
ของผู้รับจ้างส่วนที่รื้อออกทิ้งจะต้องเติมความลึก และเติมความกว้างของแผ่น
พื้น และยาวต่ำที่สุด 3 เมตร

15.4.14 การป้องกันแผ่นคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องจัดตั้งแผงกัน และบำรุงรักษาตามความเหมาะสม ตลอดจนจัด
จ้างยามรักษาการณ์ เพื่อแยกการจราจรสาธารณะออกไปจากแผงคอนกรีตที่
เพิ่งก่อสร้างเสร็จใหม่ ๆ จนกว่าจะเปิดใช้ แผงกันดังกล่าวจะต้องจัดให้ไม่
ขัดแย้งกันกับการจราจรสาธารณะในทุกช่องทางจราจรที่ต้องการจะเปิดใช้
เครื่องหมายและสัญญาณไฟจราจรที่จำเป็นจะต้องบำรุงรักษาโดยผู้รับจ้างเพื่อ
ระบุอย่างชัดเจนว่า ช่องจราจรใดเปิดเป็นสาธารณะ สถานที่ที่จำเป็นใด ดังที่
แสดงไว้ในแบบแปลนที่ต้องจัดไว้ให้จราจรผ่านข้ามแผ่นคอนกรีต ผู้รับจ้าง
จะต้องก่อสร้างทางข้ามให้เพียงพอตามความเหมาะสม เพื่อทอดข้ามแผ่น
คอนกรีตโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเอง

ที่ได้ก็ตามกำหนดว่าเป็นผิวทางการจราจรสาธารณะอยู่ประชิดกันกับแผ่นพื้น
หรือช่องทางที่กำลังเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาติดตั้งรั้วป้องกันชั่วคราว
ให้เพียงพอตลอดแนวแบ่งช่องจราจร โดยสามารถย้ายออกในภายหลังได้โดย
จะต้องบำรุงรักษาไว้ ณ ที่นั้นจนกว่าแผ่นพื้นจะเปิดการจราจรแผนการ
ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างจะต้องจัดหลักเป็นพิเศษ สำหรับการล่งล้อเข้าไปในผิว
ทางการจราจรสาธารณะ

เมื่อระยะห่างระหว่างช่องจราจรสาธารณะ และเครื่องจักรที่กำลังปฏิบัติงานของ
ผู้รับจ้างคับแคบ ควรใช้เครื่องจักรพิเศษออกแบบให้เข้า-ออกไปเทแผ่น
คอนกรีตได้โดยไม่ล่งล้อเข้าไปในผิวทางจราจร

แผ่นคอนกรีตใดที่ได้รับความเสียหายจากการจราจร หรือจากสาเหตุอื่น ก่อนที่
ตรวจรับงานครั้งสุดท้ายจะต้องซ่อมแซมหรือเทใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุม
งานของผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างเสียค่าใช้จ่ายเอง

15.4.15 การยานวรอยต่อ

ก่อนเปิดการจราจร และทันทีหลังจากการบ่มคอนกรีตครบอายุ รอยต่อทั้งตาม
แนวยาว และตามขวางจะต้องหยุดด้วยวัสดุที่เห็นชอบสำหรับใช้ยานวรอยต่อ
รอยต่อต้องทำความสะอาดให้ทั่ว และผิวหน้าแห้งจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุม
งานของผู้รับจ้างทันทีก่อนทาสีรองพื้น และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนหยุดด้วยวัสดุ
ยานวรอยต่อวัสดุทั้งสองจะต้องทำให้ร้อนและทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดย
เครื่งครัด แปรงหมุนชนิดหัวได้ และเครื่องอัดลม หรือเทียบเท่าที่ได้รับความ
เห็นชอบแล้วจะต้องนำมาใช้ทำความสะอาดรอยต่อ ทั้งยางรองพื้นและวัสดุยา



แนวจะต้องปฏิบัติและใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และใช้กับ
เครื่องมือที่เห็นชอบแล้ว

วัสดุยาแนวจะต้องหยอดลงไปร่องรอยต่อตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบ
แปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง การหยอดจะต้อง
กระทำในลักษณะที่วัสดุต้องไม่หกกลับบนผิวคอนกรีตเปลือยวัสดุที่เกินออกมา
บนผิวพื้นคอนกรีตจะต้องเก็บออกในทันที และทำความสะอาดผิวทาง

กรณีที่เป็นป้องกันการเหนียวติดล้อรถยนต์ ผิวบนวัสดุยาแนวรอยต่อจะต้อง
โรยผงฝุ่นซึ่งเป็นวัสดุที่ได้รับความเห็นชอบ วิธีอื่นอาจจะสามารถนำมาใช้ได้เมื่อ
ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ควรเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษในการป้องกันการหยอดมากเกินไป วัสดุยา
แนวจะต้องหยอดให้ถึงระดับรัศมีโค้ง และต่ำกว่าผิวบนเล็กน้อย

15.4.16 การเปิดการจราจร

ผิวถนนใหม่จะต้องไม่เปิดการจราจรจนกว่าจะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน
ของผู้ว่าจ้าง



บทที่ 16

งานท่อระบายน้ำ โครงสร้างที่เกี่ยวข้องและบ่อพัก

16.1 ขอบข่ายของงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ การขุดร่องเพื่อวางท่อ การเตรียมรองรับพื้นท่อ การก่อสร้างฐานรองรับท่อ การเชื่อมต่อท่อ การทดสอบแรงดัน และการถมกลบคืน ในการ ก่อสร้างท่อระบายน้ำ คอนกรีตเสริมเหล็ก และรวมถึงการก่อสร้างบ่อพักน้ำ บ่อรับน้ำ วางระบบรูปตัวยู และอาคารส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ทั้งนี้ จะต้องถูกต้องและเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อผิวน้ำ ซ่อมผิวจราจร คันหิน เกาะกลางถนน ทางเดินเท้า ปลุกต้นไม้หรือปลุกหญ้าที่ชำรุดเสียหายเนื่องจากการก่อสร้างให้คงสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม ก่อนเริ่มการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้ายสิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่กีดขวางแนวการวางท่อ และจะต้องติดตั้งใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิม โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือจากเจ้าของสิ่งปลูกสร้างนั้น ๆ หากมิได้ระบุไว้เป็นรายการแยกต่างหากแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

16.2 วัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น ในการดำเนินการก่อสร้างงานท่อระบายน้ำและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่กำหนดในแบบและข้อกำหนดฯ ท่อระบายน้ำและวัสดุอุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้ที่ใดมาก่อน และผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

16.2.1 ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป เป็นท่อชนิดปากลิ้นราง ขนาดของท่อให้ใช้ขนาดตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน โดยที่ความหนาและความแข็งแรงจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128/2528 ชั้นที่ 3 นอกจากกรณีที่ได้ระบุคุณสมบัติไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

16.2.2 อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ

(ก) คอนกรีต

งานคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดฯ “งานคอนกรีต” ในบทที่ 5 และหากมิได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างชนิดของคอนกรีตโดยทั่วไปจะต้องเป็นคอนกรีตที่มีกำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปลูกบาศก์ $15 \times 15 \times 15$ ซม.³ ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 210 กก./ซม.²

(ข) เหล็กเสริมคอนกรีต

งานเหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดฯ “งานเหล็กเสริมคอนกรีต” ในบทที่ 6 และหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม.



ลงมาให้เป็นชั้นคุณภาพ SR 24 และถ้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม. ขึ้นไปจะต้อง
เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยชั้นคุณภาพ ตามที่ระบุไว้ในแบบ

16.2.3 โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ผู้รับจ้างอาจจะก่อสร้างทางระบายน้ำรูปตัวยู หรือทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมหรือบ่อพัก หรือ
ท่อกลมรวมบ่อพักโดยวิธีการหล่อสำเร็จรูป โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างตาม
รายละเอียด ซึ่งแสดงในแบบก่อสร้างมากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ และต้องเสนอ
รายละเอียดรายการคำนวณทางโครงสร้าง พร้อมทั้งแบบขยายรายละเอียด (Shop
Drawings) และกรรมวิธีการผลิตให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หรือ ผู้ว่าจ้างพิจารณาและ
ได้รับอนุมัติก่อนจึงจะเริ่มดำเนินการก่อสร้างได้

16.2.4 เหล็กอาบสังกะสี

การอาบสังกะสีจะต้องเป็นการชุบแบบจุ่มร้อน ตามกรรมวิธีของ AASHTO M 111 ผิวเหล็ก
ก่อนที่จะนำมาชุบสังกะสีจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรกเศษกระเด็นของการเชื่อมน้ำมัน
โซลันท์ สีสหรือสารอื่น ๆ ที่ทำให้ผิวเหล็กเสียหาย ผิวเหล็กจะต้องทำความสะอาด การทำ
ความสะอาดสนิมเหล็ก ชีดินหรือทราย และสิ่งสกปรกอื่น ให้ใช้กระดาษทราย แปรงลวด
ฉนวนหรือเครื่องมืออื่น ๆ ที่จำเป็น น้ำมัน โซลันท์ หรือสีจะต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำมัน
เบนซินหรือน้ำยาเคมีชนิดอื่นที่เหมาะสมสังกะสีที่เคลือบบนผิวเหล็กจะมีความหนา
สม่ำเสมอ ปราศจากรอย ชีต แตก แยกpong จุดที่ถูกสารเคมี หรือข้อบกพร่องอื่น ๆ เนื้อ
สังกะสีจะต้องยึดติดแน่นกับผิวเหล็ก น้ำหนักของสังกะสีที่เคลือบอยู่จะต้องมีน้ำหนักไม่
น้อยกว่า 600 กรัมต่อ ตารางเมตร บริเวณผิวใดที่เสียหายหลังจากที่อาบสังกะสีแล้ว
จะต้องทาผิวนั้นด้วยสาร Amercoat No. 62 หรือเทียบเท่าทับ 2 ครั้ง

16.2.5 ฝาตะแกรงเหล็กกล้า

ฝาตะแกรงเหล็กพร้อมกรอบรองรับปิดบ่อพัก หรือส่วนอื่นขององค์ประกอบของระบบท่อ
ระบายน้ำ ที่เป็นเหล็กแผ่นที่นำมาเชื่อมประกอบ เป็นเหล็กที่ใช้ประกอบจะต้องเป็น
เหล็กกล้าละมุนที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 55 การเคลือบผิวเหล็กหาก
มิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องเคลือบผิว ตามรายการข้อกำหนดข้อ 16.2.4

16.2.6 ตะแกรงรับน้ำฝนริมถนน

ตะแกรงรับน้ำฝนที่อยู่ในถนน หรือก่อสร้างไว้ในขอบคันหินจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อ ที่มี
คุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 536-2527

18.2.7 งานเหล็กกล้าไร้สนิม

งานเหล็กไร้สนิมตามที่ระบุในแบบ จะต้องใช้เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ตามมาตรฐาน
ASTM A-264 หรือ JIS G 4303, 4304, 4317 หรือเทียบเท่าโดยจะต้องส่งผลการทดลอง
หรือเอกสารอย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ผลิต เพื่อแสดงว่าเป็นเหล็กไร้สนิม ตามมาตรฐานที่บ่ง
จริง

16.2.8 ปูนสอ

ปูนสอสำหรับยาแนวรอยต่อ จะต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 2 ส่วนโดย
ปริมาตรแห้งนอกเสียจากกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน หรือข้อกำหนดทางเทคนิค



ปริมาณน้ำที่ใช้ในการผสม จะต้องมีความที่ช่วยให้ปูนมีความชื้นเหมาะสมกับจุดประสงค์

ของงานที่วางไว้และตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ห้ามใช้ปูนสอที่ผสมน้ำแล้ว นานเกินกว่า 45 นาที

16.2.9 เหล็กเส้นเสริม

เหล็กเส้นเสริมสำหรับรอยต่อจะต้องเป็นไปตามบทที่ 6 ของข้อกำหนดทางเทคนิค ยกเว้น
ส่วนที่แก้ไขไว้ในแบบแปลน

16.3 การระบายน้ำบริเวณหน้างาน

16.3.1 ทั่วไป

ในระหว่างก่อสร้างงานใด ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและแรงงานสำหรับการผันน้ำออกจากบริเวณหน้างาน โดยจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับน้ำโสโครก น้ำฝน และน้ำใต้ดิน พร้อมทั้งจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับระบายน้ำจากทางระบายน้ำที่มีอยู่เดิมออกจากบริเวณหน้างานด้วย

16.3.2 วิธีการระบายน้ำ

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สูบน้ำอย่างพอเพียงเพื่อสูบน้ำออกจากร่องขุด หรือบริเวณหลุมที่ขุดตลอดเวลาที่ทำการขุดร่อง วางท่อ ก่อสร้างงานคอนกรีต ทดสอบ และการถมกลบกำลังดำเนินการอยู่

16.4 การขุดร่องดินสำหรับวางแนวท่อและทางระบายน้ำ

ขอบข่ายของงานส่วนนี้ครอบคลุมถึงการขุดดินทั้งหมดสำหรับวางแนวท่อ ทางระบายน้ำคอนกรีต และโครงสร้างคอนกรีต ร่องขุดจะต้องขุดให้ได้แนว ระดับ และความลาดเอียงตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ความกว้างของร่องดินที่วางท่อจะต้องกว้างพอที่จะสามารถทำการวางท่อได้ และทำการกระทุ้งวัสดุรองพื้นที่อยู่ใต้และรอบๆ ท่อได้โดยตลอดงานทั้งหมดจะต้องดำเนินการก่อสร้างด้วยวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องสอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดฯ ที่เกี่ยวข้อง ก่อนวางท่อต้องปรับพื้นร่องดินให้ได้แนวและความลาดชันตามที่กำหนด และให้มี ความกว้างอย่างพอเพียงที่จะทำการก่อสร้างชั้นรองพื้นได้ตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างต้องการ วัสดุที่แข็งหรือที่จะเป็นอันตรายต่อท่อ จะต้องรื้อย้ายออกจากพื้นที่ฐานรากของท่อด้วยความระมัดระวังเป็นพิเศษ

16.4.1 สิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ใต้ดินที่กีดขวางการก่อสร้าง

ก่อนทำการขุดร่องสำหรับวางแนวอาคารระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจกำหนดแนวอาคารระบายน้ำที่จะทำการก่อสร้าง และหาตำแหน่งที่ตั้งของสิ่ง ก่อสร้างและโครงสร้างสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นดินและอยู่ใต้ดินทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เคลื่อนย้ายหรือทุบทำลายหรือดำเนินการใด ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนแก่โครงสร้างหรือสาธารณูปโภคใด ๆ ก่อนจะได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างและหน่วยงานที่รับผิดชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดฯ บทที่ 1

16.4.2 การขุดร่องดิน



ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการขุดร่องดิน ณ บริเวณใด ผู้รับจ้างต้องได้รับความ ยินยอมหรือเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

การขุดร่องดินสำหรับวางท่อระบายน้ำ ต้องเป็นเส้นตรงตามแนวและระดับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างต้องขุดดินที่ขุดออก แล้วทำการบดอัดดินที่บริเวณกันหลุมให้แน่น บรรดาดินอ่อนที่กันหลุมต้องขุดออก แล้วถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือกหรือวัสดุที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลนและทำการบดอัดให้แน่น วัสดุรองพื้นท่อต้องเป็นวัสดุคัดเลือก หรือวัสดุที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลน ต้องทำการถม เกลี่ยและบดอัด แล้วขุดให้ได้รูปร่าง ตามรูปร่างของท่อและปากของท่อบริเวณจุดต่อท่อระหว่างการทำการขุดร่องดินจนกระทั่งวางท่อและถมดินเสร็จเรียบร้อย จะต้องป้องกันมิให้น้ำอยู่ภายในร่องที่ขุดในทุกขณะ

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรแอสฟัลต์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวแอสฟัลต์นั้นโดยใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสม เพื่อให้ผิวจราจรที่ถูกขุดนั้นเป็นแนวสม่ำเสมอและเป็นการลดพื้นผิวจราจรที่เกิดความเสียหายให้น้อยที่สุด ส่วนของพื้นผิวจราจรแอสฟัลต์ซึ่งชำรุดเสียหาย หรือเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการก่อสร้างจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้เป็นที่เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวจราจรนั้นให้เป็นแนวตรง เหล็กเสริมในแนววางให้ตัดตรงกึ่งกลางแล้ว กระทบไว้ หากต้องรื้อทุบคอนกรีตทั้งแผง จะต้องไม่ตัดเหล็กเตี้ยซึ่งยึดระหว่างแผงออก หากดินชั้นรองพื้นทางของผิวจราจรเดิมเกิดช่องว่างขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ผิวจราจรนั้นชำรุดเสียหายในภายหลัง ผิวจราจรนั้นจะต้องรื้อทุบทิ้งและให้ก่อสร้างใหม่ด้วย

สำหรับการขุดร่องดินบนทางเท้า ซึ่งเป็นกระเบื้องแผ่น กระเบื้องที่แตกก็จะต้องนำไปทิ้งส่วนที่มีสภาพใช้งานได้ก็ให้นำมาใช้ใหม่ได้ การขุดร่องดินเพื่อวางท่อใต้คันทันหรือผนังเดิมให้ใช้วิธีขุดออก หากคันทันหรือผนังเดิมบริเวณใกล้เคียงกับที่ทำการก่อสร้างได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมให้เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

วิธีการขุด และเครื่องมือที่จะใช้ขุดจะต้องเหมาะสมกับงาน ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง มีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขุดร่องโดยใช้แรงงานคนเท่านั้น สำหรับในสถานที่ที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งปลูกสร้าง ในกรณีที่การขุดร่องดินกระทำโดยใช้เครื่องมือกลจะต้องทำการขุดให้ขอบร่องเป็นเส้นตรงเรียบเสมอกัน

การขุดร่องสำหรับการก่อสร้างท่อระบายน้ำ และสำหรับโครงสร้างอื่นๆ จะต้องสอดคล้องกับแนวและระดับซึ่งแสดงในแบบก่อสร้าง และก่อนทำการขุดร่องดินในตำแหน่งใดๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างทำการขุดร่องกว้างเกินกว่าความกว้างที่ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้ว่าจ้างอาจเปลี่ยนแปลงชั้นคุณภาพของท่อให้มีมาตรฐานสูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายส่วนเกินอันเนื่องมาจากกาเปลี่ยนแปลงชั้นของท่อซึ่งเป็นผลจากการขุดร่องกว้างเกินกว่าที่ระบุ ผู้รับจ้างต้องขุดร่องให้ได้ความกว้างน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ต้องเพียงพอและ



สอดคล้องต่อการก่อสร้าง การถมและบดอัด ตลอดจนเพียงพอสำหรับงานส่วนอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับส่วนความกว้างทั่วไปของการขุดให้ใช้ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

- 16.4.3 การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์สาธารณูปโภคต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ ในการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับอาคารบ้านเรือน สิ่งก่อสร้างต่าง ๆ อุปกรณ์สาธารณูปโภค สาธารณะสมบัติ หรือทรัพย์สินส่วนบุคคลผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังป้องกันความเสียหาย อันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว ทุกประการและความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือแก้ไขสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

- 16.4.4 พื้นที่ซึ่งมีชั้นน้ำขังหรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

งานส่วนนี้จะรวมถึงการขุดใด ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าหลีกเลี่ยงไม่ได้เกี่ยวกับวัสดุ ซึ่งมีอยู่โดยธรรมชาติในพื้นที่ซึ่งอยู่ในขอบข่ายการขุด บริเวณที่มีชั้นน้ำขังหรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะไม่เหมาะสมต่อการวางท่อ หรือการก่อสร้างทางระบายน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างโดยอาจต้องทำการขุดร่องดินให้ลึกลงกว่าฐานของฐานรองรับท่อ เพื่อให้พื้นล่างของร่องมีฐานบดอัดที่เหมาะสม ส่วนที่ถูกขุดเกินออกไปจะต้องถูกถมกลับคืนด้วยวัสดุประเภท Non-cohesive ที่ได้รับความเห็นชอบ เช่น ทราย

หรือวัสดุเม็ดย่อยถมแผ่เป็นชั้น ๆ ให้มีความหนาที่บดอัด ไม่มากกว่าชั้นละ 15 ซม. และกระทุ้งบดอัดจนแน่น ถ้าดินที่ขุดนั้นไม่ดีพอและไม่มีวัสดุประเภท Non-cohesive ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาดินประเภทนี้มาจากแหล่งอื่นให้ โดยรับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด พื้นที่ซึ่งยุบอ่อนโดยธรรมชาติ และไม่เกิดประโยชน์ที่จะขุดลึกลงไปกว่าที่จำเป็น จะต้องปูทับด้วยหินขนาดไม่เล็กกว่า 80 มม. และไม่โตกว่า 150 มม. และกระทุ้งบดอัดให้ไต่ระดับตามแบบก่อสร้าง

- 16.4.5 ผนังกั้นดินและค้ำยัน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง ตลอดจนซ่อมแซมผนังกั้นดินและค้ำยันด้านข้างของร่องขุด เพื่อป้องกันการพังทลายและเคลื่อนตัวของดินด้านข้าง ซึ่งอาจทำให้ขนาดความกว้างของบริเวณที่ขุดดินแคบกว่าขนาดที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้าง และเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสิ่งปลูกสร้างในบริเวณใกล้เคียงหรือถนนเกิดความเสียหาย ก่อนที่จะทำการขุดดิน ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายรายละเอียด รวมทั้งแสดงวิธีการก่อสร้างผนังกั้นดินและค้ำยันที่จะใช้ในงานต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณา

- 16.4.6 การปรับตกแต่งร่องขุด

พื้นและด้านข้างของร่องขุดต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุใด ๆ ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อหรือก่อนจะเสร็จงานในแต่ละวัน พื้นของร่องขุดจะต้องตกแต่งให้เรียบไม่เป็นแอ่ง ในการขุดยอมให้ขุดได้ลึกเท่าที่สามารถจะทำการก่อสร้างฐานรองรับซึ่งอยู่ใต้ขอบท่อ

- 16.4.7 การระบายน้ำจากบริเวณที่ขุดดิน

การระบายน้ำหรือสูบน้ำออกจากหลุมที่ขุด ต้องใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ให้เหมาะสม และเพียงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานหากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้นใช้เครื่องมือเครื่องจักรกล และอุปกรณ์หรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจจะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหาย



ต้องงานวางท่อ หรืออาจเป็นอันตรายนหรือทำความเดือดร้อนต่อประชาชน ผู้ควบคุมงานของ
ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงาน หรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือ เครื่องจักรและ
อุปกรณ์แล้วแต่กรณี ค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

16.5 ฐานรองรับท่อ

วัสดุที่ใช้สำหรับก่อสร้างฐานรองรับท่อจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและปราศจากวัสดุ
เม็ดหยาบ ซึ่งมีขนาดค้ำบนตะแกรงเบอร์ 4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานของผู้
ว่าจ้างอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อ ร่องขุดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจึง
เริ่มดำเนินการวางวัสดุที่ใช้ก่อสร้างฐานรองรับท่อและบดอัด ให้ได้ความลึกและชนิดของวัสดุที่ใช้ตามที่
แสดงในแบบก่อสร้าง ฐานรองรับที่ท่อต้องได้รูปพอดีกับท่อหรือโครงสร้างที่มีช่องสำหรับก่อสร้างข้อ
ต่อหรือจุดเชื่อมต่อ

และผิวบนของชั้นวัสดุที่บดอัดแล้วของฐานรองรับจะต้องได้ระดับถูกต้อง สำหรับการก่อสร้างทาง
ระบายน้ำ และฐานรองรับจะต้องถูกบดอัดให้มีความหนาแน่นจากการทดสอบไม่น้อยกว่า 95% ของ
ความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน AASHTO T180

16.6 การวางท่อ

การวางท่อจะต้องวางตามแนวและระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน ขนาดของร่องขุดฐานรองรับท่อ และ
การถมกลบต้องทำการก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

ก่อนที่จะวางท่อหรือทางระบายน้ำ จะต้องขจัดความสกปรกซึ่งอาจมีอยู่ภายในท่อบริเวณด้านนอก
ของปลายเสียบ (Spigot) และบริเวณด้านในของปลายสวม (Socket) จะต้องสะอาดปราศจากวัสดุ
แปลกปลอมใด ๆ

เมื่อจัดเตรียมร่องขุด และฐานรองรับท่อไว้ให้พร้อมแล้ว จึงนำท่อขุดลงในร่องขุดก่อนที่จะปล่อยให้ท่อ
วางลงบนพื้นรองรับเต็มที่ ให้ประคองปลายท่อที่จะต่อเข้า ให้อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมที่จะสวมต่อท่อ
กับท่อที่วางไว้แล้วโดยมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นฐานรองรับท่อที่ได้จัดเตรียมไว้ ในการสวมต่อ
จะต้องให้ปลายท่อชนกันให้สนิท การใช้ร่องโซ่รั้งเพื่อให้ท่อเคลื่อนตัวเข้าสวมต่อจะต้องกระทำโดย
ระมัดระวังไม่ให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด การเคลื่อนตัวท่อโดยการใช้ไม้บีบอัดกับ
ปลายท่อห้ามกระทำ ยกเว้น เป็นท่อขนาดเล็กและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
โดยจะต้องไม่ทำให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด

การวางท่อแต่ละท่อน จะต้องให้ปลายเสียบหันไปตามทิศทางการไหลของน้ำและปลายสวมหันไปใน
ทิศตรงข้าม และวางให้ต่อเชื่อมได้ถูกต้องตามแนว ความลาดเอียงและระดับซึ่งแสดงในแบบก่อสร้าง
การวางท่อต้องอยู่ในลักษณะซึ่งตัวท่อมีการรองรับที่แข็งแรงตลอดความยาวของท่อ และหากมิได้
กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น การวางท่อจะต้องเริ่มจากด้านท้ายน้ำขึ้นไปหาเหนือหน้า

ความคลาดเคลื่อนของท่อแต่ละท่อนที่วางจะมีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ในแบบแปลนได้ไม่
มากกว่าค่าที่กำหนดให้ตามตารางข้างล่างนี้



ตารางความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ใน การวางท่อระบายน้ำ

ความลาดเอียงของ ท่อระบายน้ำตามที่ระบุ	ความคลาดเคลื่อนของท่อ แต่ละท่อน		ความลาดเอียงของท่อ ในช่วงความยาว 10 ม. แตกต่างไปจากที่กำหนด
	ตามแนวราบ	ตามแนวตั้ง	
1:150 หรือราบกว่า	± 10 มม.	± 10 มม.	± 10 มม.
1:149 หรือชันกว่า	± 10 มม.	± 10 มม.	± 20 มม.

หากท่อหรือทางระบายน้ำใด เมื่อการวางและก่อสร้างแล้วมีความคลาดเคลื่อนของระดับและความลาดเอียงเกินกว่าค่าที่กำหนดข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนปรับแนววางท่อ ทำการวาง ก่อสร้างใหม่พร้อมกับทำการตรวจสอบให้อยู่ในขอบเขต โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด

ระยะห่างระหว่างปลายท่อตรงบริเวณข้อต่อ ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 0.5 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ หากเป็นการเชื่อมต่อแบบใช้ปูนทรายโดยรอบ หรือใช้ท่อแบบปากกระฉิ่งจะต้องเว้นระยะห่างใต้ท่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. วัสดุจุดเชื่อมต่อของท่อเพื่อทำการเชื่อมต่อท่อหรือเพิ่มให้ตัวท่อนั้น อยู่บนฐานรองรับตลอดความยาวท่อในกรณีของท่อแบบปากกระฉิ่ง ต้องปิดส่วนปลายของท่อนี้ เปิดหลังจากเสร็จการทำงานในแต่ละวัน และผู้รับจ้างจะต้องแน่ใจว่า ภายในท่อสะอาดและไม่มีสิ่งแปลกปลอมใด ๆ ตกค้างอยู่

16.7 การเชื่อมต่อท่อ

16.7.1 การต่อท่อปากลิ้นราง

การต่อท่อชนิดปากลิ้นรางให้ยาแนวด้วยปูนทรายโดยรอบท่อ ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ปลายท่อแต่ละท่อนจะต้องต่อกันอย่างสนิท สะอาด และทำให้เปียกก่อนทำการต่อเชื่อม ส่วนการเชื่อมต่อซึ่งมีการเสริมเหล็กดัดแสดงในแบบก่อสร้างจะใช้กับรอยเชื่อมต่อซึ่งอยู่ใต้ผิวจราจร รอยต่อที่ใช้ปูนทรายเมื่อปาดได้รูปเรียบร้อยแล้วจะต้องป้องกันรอยต่อไม่ให้ถูกแสงแดด และให้ชุ่มด้วยความชื้นโดยปิดคลุมด้วยกระสอบ ชุ่มน้ำเพื่อป้องกันน้ำระเหยจากปูนฉาบ

16.7.2 การเชื่อมต่อท่อปากกระฉิ่ง

ท่อชนิดปากกระฉิ่งให้ทำการเชื่อมต่อ โดยใส่แหวนยางนีโอพรีนบนปลายเสียบ ของท่อท่อนหนึ่งแล้ว เคลื่อนท่อดังกล่าวโดยให้แหวนยางกลิ้งเข้าไปสวมพอดีกับปลายสวม ของท่อที่ต้องการเชื่อมต่อด้วยรอยเชื่อมต่อจะต้องได้รับความมั่นใจว่าไม่มีสิ่งสกปรกหรือสิ่งกีดขวางอื่นใดปะปนอยู่ และตัวแหวนยางนีโอพรีนวางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

16.7.3 การเชื่อมต่อท่อโดยทั่วไป

การหล่อคอนกรีตหุ้มโดยรอบท่อแสดงในแบบก่อสร้าง จะต้องหล่อคลุมเท่าความกว้างของร่องขุด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ



การเชื่อมต่อต่อกับบ่อรับน้ำ หรือกำแพงปีกจะดำเนินการได้ต่อเมื่อบ่อรับน้ำหรือกำแพงปีก
ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ในกรณีใดๆ ก็ตาม ภายในท่อจะต้องสะอาดไม่มีเศษวัสดุใดๆ ตกค้างหลังจากการเชื่อมต่อ
ท่อเสร็จสิ้น

16.8 การตรวจสอบก่อนการถมกลบ

แนวการวางท่อระบายน้ำทุกแนว ระดับของท่อ และการต่อเชื่อมท่อจะต้องได้รับการตรวจสอบและ
ผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หลังจากวางท่อ การเชื่อมต่อ และก่อนทำการถม
กลบ จะต้องไม่ปรากฏรอยแตกร้าวของท่อ รวมทั้งรอยต่อเชื่อม ไม่เกิดการรั่วซึมปรากฏให้เห็นหรือ
ทำให้มีปริมาณน้ำซึมเข้าในท่อ เป็นเหตุให้ลดขีดความสามารถในการระบายน้ำของท่อนั้น

16.9 การถมกลับ

เมื่อขุดร่องเรียบร้อยแล้วจะต้องทำการวางท่อหรือทางระบายน้ำโดยทันที และดำเนินการถมกลับทันทีที่
ผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบ คอนกรีตหุ้มท่อจะต้องบ่มเป็นเวลา 3 วัน ก่อนทำการถมกลับและบด
อัด

วัสดุที่ใช้ถมกลับต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากผู้ควบคุม
งานของผู้ว่าจ้าง การถมกลับต้องถมเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นที่ยังไม่ได้บดอัดต้องไม่มากกว่า 20
ซม. และบดอัดโดยตลอด วัสดุที่ใช้ถมกลับในแต่ละชั้น ถ้าแห้งมากต้องพรมน้ำอย่างทั่วถึง โดยใช้
ความชื้นตามที่คุณควบคุมงานของผู้ว่าจ้างระบุเพื่อให้ได้ความหนาแน่นสูงสุดเทียบกับความหนาแน่น
ของวัสดุรอบ ๆ ซึ่งไม่ถูกกระทบกระเทือน

การบดอัดวัสดุที่บริเวณด้านข้างท่อหรือทางระบายน้ำ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อให้
แน่ใจว่าการถมกลับถูกกระทำโดยสม่ำเสมอ ตลอดทั้งสองข้างของความยาวท่อทั้งหมด การ
เคลื่อนย้ายดินและเครื่องมือบดอัดที่มีน้ำหนักมากต้องกระทำห่างจากท่อไม่น้อยกว่า 60 ซม.
เว้นเสียแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง อุปกรณ์ซึ่งมีน้ำหนักเบาอาจทำงาน
ได้ในระยะที่กำหนดข้างต้นหลังจากได้ถมคันดิน และบดอัดได้ความหนาของชั้นดินเหนือระดับหลัง
ท่อลดถนอย่างน้อย 30 ซม.

16.9.1 การถมกลับในบริเวณผิวถนน

เมื่อการวางท่ออยู่ที่ผิวจราจร ร่องขุดจะต้องถมกลับด้วยทรายซึ่งผ่านการเห็นชอบว่า
สะอาดและระบายน้ำได้ดีจนถึงระดับชั้นคันทาง (Subgrade) ทรายจะต้องถูกบดอัดเป็นชั้น
ๆ แต่ละชั้นมีความหนาไม่มากกว่า 20 ซม. และบดอัดให้ได้ความหนาแน่นทดสอบไม่น้อย
กว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อตรวจสอบตามมาตรฐาน AASHTO T180

16.9.2 การถมกลับในพื้นที่อื่น ๆ

วัสดุที่นำมาใช้ถมจะถูกบดอัดเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นก่อนบดอัดต้องไม่มากกว่า 20
ซม. รอบ ๆ ท่อ และตลอดความกว้างของร่อง แล้วบดอัดด้วยความระมัดระวังจนกระทั่งได้
ชั้นดินถมกลับสูง 30 ซม. เหนือหลังท่อ ในส่วนนี้การบดอัดต้องให้ได้ความหนาแน่น



ทดสอบไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดเมื่อทดสอบตามมาตรฐาน
AASHTO T80

วัสดุคัดเลือกต้องประกอบด้วยวัสดุซึ่งปราศจากเศษต้นไม้ เศษอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และก้อน
ดินซึ่งค้างบนตะแกรงขนาด 75 มม. แต่ผ่านตะแกรงขนาด 26.5 มม.

หลังจากถมกลบเรียบเรียบร้อยแล้ว ผิวบนของแนวร่องซึ่งถูกกลบต้องทำเป็นเนินสันมนเพื่อ
ป้องกันการขังหรือการไหลของน้ำบนบริเวณดินถมกลบ

เมื่อเสร็จขั้นตอนงาน การวางท่อ การเชื่อมต่อท่อ และการถมกลบ แนวท่อทั้งหมดรวมถึง
บ่อพัก บ่อรับน้ำ บ่อตรวจสอบและบ่อชนิดอื่น ๆ ที่อยู่ในระบบจะต้องได้รับการทำความสะอาด
สะอาดปราศจากขยะมูลฝอยสิ่งกีดขวางใด ๆ ตกค้างอยู่ และได้รับความเห็นชอบจากผู้
ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

18.9.3 การซ่อมแซมผิวจราจร

กรณีที่แนวการวางท่ออยู่ในบริเวณพื้นที่ผิวจราจร เมื่อทำการถมกลบท่อเรียบร้อยแล้วผู้
รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม และปรับสภาพผิวจราจรที่ชำรุดเสียหายบริเวณดังกล่าวให้
เรียบร้อย และมีสภาพดีดั้งเดิมโดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้
ว่าจ้างและผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

16.10 งานระบบระบายน้ำและโครงสร้างประกอบอื่น ๆ

16.10.1 ท่อไป

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างโครงสร้างของระบบระบายน้ำ และบ่อพักตามตำแหน่งซึ่งแสดงใน
แบบก่อสร้าง เว้นไว้แต่จะกำหนดให้เปลี่ยนแปลงเป็นอื่นโดยผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง
บ่อสำหรับเชื่อมต่อประกอบขึ้นด้วยผนังคอนกรีต และมีฝาคอนกรีตหรือฝาเหล็กหล่อพร้อม
กรอบฝา บ่อรับน้ำเข้าที่ผิวบนประกอบด้วยผนังคอนกรีตและมีระดับของกันบ่อเป็นไป
ตามที่แสดงในแบบก่อสร้างบันไดเหล็กไว้ส้นิมต้องประกอบขึ้น และมีตำแหน่งดังแสดงใน
แบบก่อสร้าง

16.10.2 งานขุดดินสำหรับโครงสร้าง

งานขุดดินสำหรับก่อสร้างโครงสร้างที่เกี่ยวข้อง ต้องทำตามรายละเอียดซึ่งได้ระบุไว้ใน
หัวข้อ 16.4 “งานขุดร่องดินสำหรับวางแนวท่อและทางระบายน้ำ”

16.10.3 งานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับโครงสร้าง

งานคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับโครงสร้าง ให้เป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในหัวข้อ
16.2.2 “อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ”

16.10.4 โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมและรูปตัวยู บ่อพักน้ำหรือบ่อรับน้ำ ซึ่งเป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก
ผู้รับจ้างอาจทำการก่อสร้างโดยการหล่อในที่หรือหล่อสำเร็จรูป ในกรณีที่ใช้วิธีการหล่อ
สำเร็จรูปผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างให้มีลักษณะตรงตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง หรือตามแบบ
ขยายรายละเอียด (Shop Drawing) ที่ผ่านการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง



หลังจากได้รับการตรวจ และทดสอบให้สอดคล้องกับรายการประกอบแบบก่อสร้างแล้ว
โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ ต้องจัดส่งไปหน่วยงานโดยวิธีการซึ่งมีการป้องกันความ
เสียหายแก่วัสดุอุปกรณ์ไว้เรียบร้อยแล้ว

โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จนี้ต้องติดตั้งวางให้ได้แนว ระดับ และความลาดตั้งแสดงใน
แบบก่อสร้าง และส่วนซึ่งเชื่อมต่อจะต้องจรดกันสนิท พร้อมทั้งใช้ปูนทราย ซึ่งมีอัตราส่วน
ของปูนซีเมนต์ทราย เป็น 1:3 ใช้เป็นวัสดุเชื่อมต่อชิ้นส่วนของโครงสร้างเข้าด้วยกัน

ร่องขุดด้านข้างของทางระบายน้ำคอนกรีตหล่อสำเร็จ ต้องถมกลบและกระทุ้งบดอัดเป็นชั้น
อย่างสม่ำเสมอด้วยวัสดุเม็ดหยาบจนถึงระดับผิวบนของโครงสร้างหล่อสำเร็จ ซึ่งในการนี้
ต้องผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

16.10.5 การถมกลบบ่อพัก

หลังจากการขุดร่องหรือหลุมจะต้องก่อสร้างโครงสร้าง ซึ่งได้แก่ บ่อรับน้ำโดยไม่ให้เกิด
ความล่าช้า และการถมกลบให้ดำเนินการตามข้อกำหนดฯ ข้อ 16.9

16.10.6 งานหล่อคอนกรีตหุ้มจุดตัดระหว่างท่อแนวขวางและท่อข้างทาง

ประกอบด้วยการหล่อคอนกรีตเพื่อหุ้มจุดตัดระหว่างท่อแนวขวางและท่อข้างทาง ตำแหน่ง
ขนาดและรูปร่างของคอนกรีตหุ้ม แสดงในแบบแปลน

คอนกรีตที่ใช้หล่อในงานนี้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดฯ ข้อ 16.2.2 การขุดดินต้องดำเนินการ
ตามรายละเอียดที่ระบุตามข้อกำหนดฯ ข้อ 16.4 ส่วนงานถมกลบให้ดำเนินการตามข้อ
16.9 ของข้อกำหนดฯ



บทที่ 17
งานทางเท้า

17.1 ขอบข่าย

เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างท่อระบายน้ำ และบ่อพัก ค.ส.ล. เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้กรมทรายต่อจากที่ได้ทำการถมกลบท่อระบายน้ำไว้แล้วเพื่อการก่อสร้างทางเท้า โดยทรายที่ใช้จะต้องเป็นวัสดุชนิดเดียวกันกับที่ใช้ทำคันทาง (SUBAGRADE) หรือทรายที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 10% และปราศจากวัชพืช บดอัดแน่นไม่น้อยกว่า 90% AASHTO T180

17.2 การก่อสร้าง

การปูกระเบื้องทางเท้าต้องรองพื้นด้วยทรายอัดแน่นให้ได้ความหนาตามที่แสดงในแบบรูปเสียก่อนจึงจะนำกระเบื้องมาปูได้ กระเบื้องต้องมีมุมได้ฉาก ไม่มีรอยบิ่นหรือแตกร้าว รอยต่อต่างๆ อันเกิดจากการวางแบบและหล่อจะต้องเรียบร้อย การปูจะต้องปูตามลวดลายที่แสดง ไว้ในแบบรูป ระยะระหว่างขอบหรือรอยต่อประมาณ 1 ซม. แล้วยาแนวรอยต่อด้วยปูนทรายให้เรียบร้อย

ในกรณีที่ให้ใช้ทางเท้าแบบเทในที่ที่จะต้องปรับระดับทรายให้ได้ระดับและฉีดน้ำให้ชุ่มใช้เครื่องมือที่เหมาะสมตบให้แน่น แล้วจึงทำการเทคอนกรีตให้ได้ความหนาตามที่แสดงในแบบรูป คุณสมบัติของคอนกรีตให้เป็นไปตามรายการทางวิศวกรรมโครงสร้าง เรื่องงานคอนกรีต

ในกรณีที่ปูทางเท้าด้วยคอนกรีตบล็อกตัวหนอน (Paving Block) การปูบล็อกตัวหนอนให้เรียงแต่ละก้อนชิดกันเพื่อให้เกิด Interlocking Resistance จัดแถวและแนวให้ตรง จากนั้นใช้ทรายหยาบสาดทับหน้าแล้วกวาดทรายให้ลงไปอุดตามแนวรอยต่อระหว่างก้อน แล้วบดอัดด้วย Plate Vibrator ให้ทรายอัดตัวแน่นตามแนวรอยต่อ โดยทำซ้ำๆ กันเช่นนี้จนกว่าทรายจะอัดตัวแน่นเต็มรอยต่อ

17.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

ทางเท้าที่เสร็จแล้ว ระดับในแนวราบที่ขนานไปกับศูนย์กลางทางเท้าที่ตรวจสอบได้จะต้องไม่เกิน 1 ซม. ในทุกระยะ 3.00 ม. ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากระดับที่กำหนดได้ไม่เกิน 1 ซม.



บทที่ 13
งานถม

13.1 ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยถมดินเพื่อก่อสร้างอาคารงานบริเวณ หรือคั่นทาง งานทรายถมหรือดินถมปรับระดับ และการกลบแต่งหลุมบ่อต่างๆ ที่มีได้ระบุเนื้องานไว้ในรายการอื่น โดยการจัดหา ทำการถม บดอัด และปรับเกลี่ยวัสดุที่เหมาะสมมีคุณสมบัติเป็นที่ยอมรับจากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้วตามข้อกำหนดฯ ให้ได้แนว ระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัด ที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามความประสงค์ของของผู้ว่าจ้าง

13.2 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานถมโดยทั่วไปต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพดี เป็นทรายที่ได้จากแหล่งซึ่งผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องปราศจาก รากไม้ หรือวัชพืชอื่น ๆ

ทรายหรือดินที่ใช้ต้องมีค่า C.B.R. ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 5 ตามวิธีการทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบ AASHTO Test Method T 193 เมื่อบดอัดให้แน่นถึง 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตาม AASHTO T 180 และต้องมีขนาดผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่มากกว่า ร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างงานทรายถมอย่างน้อย 14 วัน ในเรื่องของแหล่งวัสดุที่จะใช้ และต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ และผลการทดสอบจากสถาบันกลางที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอนุมัติแล้วด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทราบว่า วัสดุเหล่านั้นผ่านการเห็นชอบหรือไม่ภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับตัวอย่างวัสดุและผลการทดสอบจากผู้รับจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหลุมตรวจสอบวัสดุ ที่แหล่งวัสดุ ก่อนที่จะนำมาดำเนินการก่อสร้างเพื่อให้แน่ใจว่าแหล่งวัสดุนั้นมีอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ ห้ามผู้รับจ้างใช้วัสดุที่ยังไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมาใช้ในงานถมโดยเด็ดขาด

ถึงแม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับความเห็นชอบให้ใช้วัสดุนั้นแล้วก็ตาม แต่ถ้าคุณภาพวัสดุที่นำมาใช้ แตกต่างไปจากคุณภาพที่ได้จากการทดสอบในห้องทดลอง หรือแตกต่างไปจากวัสดุที่นำมาใช้ก่อนหน้านั้น ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างอาจจะให้ผู้รับจ้างดักวัสดุดังกล่าวเพื่อก่อสร้างต่อไป ดังนั้น ผู้รับจ้างควรมีแหล่งวัสดุสำรองอย่างเพียงพอเพื่อว่าจะไม่ทำให้การก่อสร้างต้องหยุดชะงัก



13.3 วิธีการก่อสร้าง

13.3.1 การเตรียมพื้นที่สำหรับงานถม

ก่อนที่จะทำการถมบนพื้นที่ใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการกรุยแนวทางและขุดต่อตามบทที่ 11 และ/หรือทำการขุดหรือ ตัดตามที่กำหนดไว้ใน บทที่ 12 ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์เสียก่อน

ถ้ามีการถมคันทางบนผิวถนนเดิม จะต้องไถคราดหรือทุบทิ้งผิวถนนเดิมออก และนำไปทิ้งแล้วบดอัดชั้นพื้นทางเดิมและถมคันทางชั้นถัดไป

หลังจากงานกรุยแนวทางและขุดต่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนถมทรายคันทางจะต้องปูแผ่นใยสังเคราะห์ (Geotextile Separation Sheet) บนพื้นที่ที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรให้ปูเพื่อป้องกันดินเดิมซึ่งเป็ยกชั้นมากและทรายถมใหม่ผสมกัน โดยแผ่นใยสังเคราะห์นี้จะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร และมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AASHTO M 288 Class 2

13.3.2 การถมคันทาง

ก) ทั่วไป

นอกจากแบบแปลนจะกำหนดเป็นอย่างอื่นงานถมคันทางจะต้องก่อสร้างเป็นชั้น ๆ ขนานใกล้เคียงกับระดับที่ต้องการของพื้นถนน ระหว่างการก่อสร้างของคันทางจะต้องจัดให้มีลาดที่เรียบและมีโค้งหลังทางพอเพียงที่จะระบายน้ำได้ตลอดเวลา

การถมคันทางจะต้องทำเป็นชั้น ๆ เติมความกว้างของพื้นที่ที่จะถมในความยาวที่พอเหมาะกับวิธีการรดน้ำ และวิธีการบดอัดที่ใช้เครื่องจักร ความหนาของวัสดุแต่ละชั้นหลังบดอัดแล้วต้องไม่เกิน 20 เซนติเมตร การถมคันทางบนพื้นที่หนองน้ำ

ถ้าถมคันทางใหม่ในคลองเดิม คูระบายน้ำเดิม บึง หรือทางน้ำอื่น ๆ ก่อนทำการถม ผู้รับจ้างจะต้องทำกำแพงกันน้ำชั่วคราวเพื่อสูบน้ำออก และพื้นจะต้องปล่อยให้แห้งจนกว่าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเห็นชอบให้ทำการถมคันทางได้ ถ้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องขุดลอกพื้นล่างของหนองน้ำออกแล้วถมกลับด้วยทรายที่ใช้ในงานถมคันทางตามข้อ 13.2

งานจะต้องกระทำโดยที่ไม่ขัดขวางหรือรบกวนต่อการไหลของน้ำในคลองหรือทางระบายน้ำที่ทำให้เดือนร้อนแก่บุคคลอื่น

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามความต้องการต่าง ๆ ทั้งหมดในข้อนี้ โดยไม่มีการจ่ายค่าจ้างเพิ่มเติมต่างหาก

ข) การถมคันทางในคูระบายน้ำที่เลิกใช้แล้ว