

รายการก่อสร้างงานจ้างปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบอาคารปฏิบัติการรวม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
งบประมาณปี ๒๕๖๒

สถาปนิก นายรัฐพล สระเพชร

วิศวกร นายเชมรัฐ ปันตระกูล

ผู้ออกแบบรูปรายการ นายรัฐพล สระเพชร

ผู้ประมาณราคา นายรัฐพล สระเพชร

ผู้ตรวจสอบ/ทาน นายเชมรัฐ ปันตระกูล

ผู้พิมพ์รายงาน นายเชมรัฐ ปันตระกูล

รายการทั้งหมด

- วัตถุประสงค์และรายละเอียดเฉพาะงาน ๑ แผ่น

- การแบ่งงวดงานงวดเงินการก่อสร้าง ๑ แผ่น

- รายการมาตรฐาน

๔๑ แผ่น

รายละเอียดเฉพาะงานจ้างปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบอาคารปฏิบัติการรวม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีความประสงค์จะทำการปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร
ปฏิบัติการรวม ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. ก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็กรอบๆอาคาร
๒. ติดตั้งเสาไฟฟ้าส่องสว่างถนนโดยรอบอาคาร
๓. จัดภูมิทัศน์รอบๆอาคาร

**การแบ่งงวดงานงวดเงินการก่อสร้าง
งานจ้างปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบอาคารปฏิบัติการรวม
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา**

งวดที่ ๑ จะจ่ายเงินให้ ๓๐ % ของราคาที่จะประกวดได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

- งานรื้อถอนและล้อมต้นไม้ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ดำเนินการวางผังและกำหนดระดับของงานทั้งหมด
- ดำเนินการก่อสร้างถนน ค.ส.ล. แล้วเสร็จ ๕๐%
- ดำเนินการงานคัน ค.ส.ล.แล้วเสร็จ ๕๐%
- ดำเนินการงานต่อปากบ่อพัก๕๐%

แล้วเสร็จและถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๔๕ วัน นับถัดจากวันที่ทำสัญญา

งวดที่ ๒ จะจ่ายเงินให้ ๓๐ % ของราคาที่จะประกวดได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

- ดำเนินการก่อสร้างถนน ค.ส.ล. แล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการงานคัน ค.ส.ล.แล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการงานต่อปากบ่อพักแล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการงานปูพื้นกระเบื้องคอนกรีตอัดแรงแล้วเสร็จ ๕๐%
- ดำเนินการงานปลูกต้นไม้แล้วเสร็จ ๕๐%

แล้วเสร็จและถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา๙๐ วัน นับถัดจากวันที่ทำสัญญา

งวดที่ ๓ จะจ่ายเงินให้ ๔๐ % ของราคาที่เหมาะสมได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการ

- ดำเนินการงานปูพื้นกระเบื้องคอนกรีตอัดแรงแล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการงานผิวพื้นทรายล่าง แล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการปลูกหญ้าและปลูกต้นไม้ แล้วเสร็จทั้งหมด
- ดำเนินการงานไฟฟ้าแสงสว่างแล้วเสร็จ
- ดำเนินการงานทั้งหมดแล้วเสร็จ

แล้วเสร็จและถูกต้องตามแบบรูปรายการ และงานอื่นๆตลอดจนได้ทำการขนย้ายเครื่องมือเครื่องจักรกล งานเก็บเศษวัสดุออกจากพื้นที่และทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ทั้งหมดแล้วเสร็จภายในระยะเวลา ๑๒๐ วัน นับถัดจากวันที่ทำสัญญา

รายการมาตรฐานงานจ้างปรับปรุงภูมิทัศน์โดยรอบอาคารปฏิบัติการรวม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

เรื่อง	หน้า
รายการก่อสร้างงานวางท่อระบายน้ำ ถนนที่และปรับแต่ง	๑
วัตถุประสงค์และรายละเอียดเฉพาะงาน	๒
การแบ่งงวดงานงวดเงินการก่อสร้าง	๓
รายการมาตรฐาน	๔
หมวดที่ ๑ การดำเนินงาน	๖
หมวดที่ ๒ งานกรุยแนวทางและขุดต่อ	๙
๒.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๒.๒วิธีการทำงาน	
หมวดที่ ๓ งานคันทาง	๑๐

๓.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๓.๒ วัสดุ	
๓.๓วิธีการทำงาน	
หมวดที่ ๔งานพื้นฐาน ๑๒	
๔.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๔.๒วัสดุ	
๔.๓วิธีการทำงาน	
หมวดที่ ๕งานผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก	๑๕
๕.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
เรื่อง	หน้า
๕.๒วัสดุ	
๕.๓วิธีการทำงาน	
๕.๔ข้อกำหนดอื่น ๆ	
หมวดที่ ๖งานไหล่ทาง	๒๐
๖.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๖.๒วิธีการทำงาน	
หมวดที่ ๗งานทางเท้า	๒๑
๗.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๗.๒วัสดุปูทางเท้า	
๗.๓วิธีการทำงาน	
๗.๔ข้อกำหนดอื่น ๆ	
หมวดที่ ๘งานท่อระบายน้ำ	๒๒
๘.๑ข้อกำหนดทั่วไป	
๘.๒ข้อกำหนดสำหรับวัสดุ	
๘.๓ข้อกำหนดในการทำงาน	
๘.๔ การอำนวยความสะดวกและการป้องกันอันตรายในระหว่างทำงาน	
หมวดที่ ๙ งานป้อมยาม รั้ว ประตูทางเข้า ๒๖	
๙.๑ งานฐานราก	
๙.๒ งานคอนกรีต	
๙.๓ โลหะ (METAL)	
หมวดที่ ๑๐ งานระบบไฟฟ้าส่องสว่างถนน	๓๗

หมวดที่ ๑ การดำเนินงาน

๑.๑ ก่อนดำเนินงานผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาดระยะและสภาพต่าง ๆ ของงานที่จะปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างตามสัญญารายการนี้ในสถานที่จริง

๑.๒ งานปลีกย่อยส่วนใดที่มีได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการแต่มีความจำเป็นต้องกระทำเพื่อให้งานสำเร็จไปโดยเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างที่ดี และ/หรือเพื่อให้งานปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ หรือมีคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างให้แก้ไขเกี่ยวกับแบบรูปและรายการ หากการแก้ไขนั้นไม่ผิดเปลี่ยนไปจากสาระสำคัญแห่งแบบรูปและรายการแล้ว ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะยินยอมทำงานนั้นๆ ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยโดยไม่คิดค่าจ้างและเวลาเพิ่มเติมจากที่ได้ตกลงกันไว้ตามสัญญาจ้าง

๑.๓ ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปและรายการหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องสอบถามจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทันที

๑.๔ ในส่วนที่เกี่ยวกับงานในเรื่องแนวและระดับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้แทนจะเป็นผู้กำหนดหมวดแนวและหมวดระดับหลักฐานอ้างอิงส่วนที่จำเป็นให้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาไม่ให้เกิดการเสียหาย หรือเปลี่ยนแปลงตลอดระยะเวลาการดำเนินงาน

๑.๕ ผู้รับจ้างจะต้องปกป้อง หรือดำเนินการด้วยวิธีอื่นใดเพื่อแสดงตำแหน่งของงานทุกช่วงระยะห่างกัน ๒๕ เมตร นับจากจุดเริ่มต้นไปจนจุดสิ้นสุดความยาวที่ทำการปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างและจะต้องรักษาไว้จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานตามสัญญาจ้างที่ได้แล้วเสร็จลง หมวดแนว หมวดระดับ และหมวดหลักอื่นๆ นอกเหนือจากหมวดหลักฐานอ้างอิงที่กล่าวในข้อ(๑.๔) ซึ่งจะต้องทำเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงและ/หรือก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำและรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

๑.๖ ก่อนลงมือทำการปรับปรุงและ/หรือก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ ตามแบบรูปรายการที่จะนำมาใช้ในงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงนำวัสดุดังกล่าวไปใช้ได้ ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสงสัยว่าวัสดุมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างนำวัสดุดังกล่าวไปทำการทดสอบคุณภาพ ณ สถานที่เชื่อถือได้ แล้วส่งผลการทดสอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา(ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง)ถ้าหากปรากฏว่าวัสดุใดมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนดไว้ให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุใหม่ที่มีคุณภาพเท่าเทียมหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ หรือหาวัสดุที่จำเป็นมาเพิ่มเติม เพื่อให้ได้คุณภาพเท่าเทียมหรือดีกว่าที่กำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ดี การเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมส่วนวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในกาปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างจะต้องได้รับความเห็นชอบและอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนทุกครั้ง

๑.๗ การปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างชั้นทางต่างๆ เมื่อผู้รับจ้างจะทำงานในชั้นถัดขึ้นมาจาก

ที่ทำไว้แล้วได้ก็ต่อเมื่อประกว่าผลการทดสอบความแน่นของการบดอัดในชั้นที่ทำไว้แล้วนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (ทั้งนี้เว้นแต่การปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างนั้นเป็นการปรับปรุงและ/หรือก่อสร้างบนถนนเดิม ซึ่งผ่านมาการทำชั้นทางต่างๆ มาแล้ว ไม่ต้องทำการทดสอบ) การทดสอบความแน่นของการบดอัดครั้งหนึ่ง ๆ ให้กระทำทีละชั้น (แต่ละชั้นความหนาภายหลังการบดอัดแล้วไม่เกิน ๑๕ ซม.) ห้ามผู้รับจ้างทำงานในชั้นถัดขึ้นมาโดยยังมีได้ทดสอบ หรือผลการทดสอบของงานชั้นล่างยังไม่ได้ตามเกณฑ์ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายทั้งหมด

๑.๘ ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพบว่า ผู้รับจ้างทำไม่ถูกต้องตามแบบรูปรายการคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามแบบรูปรายการทันทีโดยที่ผู้รับจ้างจะเรียกร้อยค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ มิว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

๑.๙ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่ออุบัติเหตุและความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือบุคคลซึ่งเป็นผลจากการกระทำของผู้รับจ้างทั้งนี้ไม่ว่าอุบัติเหตุ และ/หรือความเสียหายนั้นจะเกิดขึ้นแก่ฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้างหรือบุคคลอื่นก็ตาม

๑.๑๐ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียวต่อการชำรุดเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานนอกเหนือจากรายการที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการบูรณะซ่อมแซมหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสภาพดีตามเดิม ก่อนส่งงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่ประการใด

๑.๑๑ ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกในการจราจรระหว่างการดำเนินงานตลอดเวลา และจะต้องติดตั้งเครื่องหมายการจราจร สัญญาณป้องกันอันตรายต่างๆ ให้ถูกต้องตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับของทางราชการรายละเอียดการติดตั้งเครื่องหมายและสัญญาณให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการป้องกันอุบัติภัยแห่งชาติได้กำหนดไว้ใน “ระเบียบว่าด้วยการติดตั้งเครื่องหมาย และสัญญาณสำหรับการจัดสร้าง ซ่อมถนนและงานสาธารณูปโภคของหน่วยราชการและรัฐวิสาหกิจ”

๑.๑๒ วัสดุก่อสร้างที่นำมาใช้จะต้องเป็นของใหม่ ซึ่งไม่เคยใช้งานที่อื่นมาก่อนนอกจากสัญญาหรือแบบรูป หรือรายการเฉพาะงานได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

๑.๑๓ การใช้วัสดุเทียบเท่า

๑.๑๓.๑ ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะให้วัสดุเทียบเท่าวัสดุที่ระบุไว้ในรายการให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขอเทียบเท่าพร้อมทั้งหลักฐาน เหตุผล และหนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการหรือสถาบันอื่นที่เชื่อถือได้ ต่อผู้ว่าจ้าง โดยผ่านคณะกรรมการตรวจจ้างเพื่อพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุดังกล่าวได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งหรือใช้ได้ หากยังไม่ได้รับอนุมัติห้ามนำไปติดตั้งหรือใช้ก่อนโดยเด็ดขาด ระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่านี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

๑.๑๓.๒ เมื่อผู้รับจ้างใช้วัสดุที่มีคุณภาพเทียบเท่า หากราคาของวัสดุที่ขอเทียบเท่าต่ำกว่าวัสดุที่ระบุในรายการ ผู้รับจ้างต้องยินยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนของราคาที่ขาดไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น

๑.๑๔ การใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดในแบบรูปรายการ

๑.๑๔.๑ ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน

๑.๑๔.๒ วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้วแต่มีผู้ได้รับใบอนุญาตไม่ถึงสองรายให้ผู้รับจ้างเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ผลิตในประเทศไทยเทียบเท่าได้โดยให้มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อ หรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ หรือใบ

แพรคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรมและให้ผู้รับจ้างดำเนินการขออนุญาตใช้วัสดุเทียบเท่าข้อ ๑.๑๓ ได้

๑.๑๔.๓ วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้ให้ผู้รับจ้างใช้ตามรายการที่ระบุ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการ มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐาน ภายหลังจากทำสัญญาแล้วให้ถือหมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับเป็นเกณฑ์

๑.๑๕ รายละเอียดในรายการมาตรฐานงานถนนเลขที่ กอ.๑/๒๕๓๘ นี้ ใช้สำหรับปรับปรุงและ/หรือก่อสร้าง หรือเกี่ยวข้องกับงานที่กำหนดเท่านั้น หากมีรายละเอียดส่วนใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับงานนี้ ก็ให้ยกเลิกไป

การรื้อถอน๑. ในการรื้อต่อระบายน้ำเดิมและบ่อพักนั้นให้ทางผู้รับจ้างนำเศษวัสดุทั้งหมดที่ทำการรื้อถอนทั้งหมดนำไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัย

๒. การรื้อถอนต้นไม้ ให้ผู้รับจ้างนำต้นไม้ที่ทำการรื้อถอนนำมากองไว้ในที่ที่มหาวิทยาลัยจัดให้ เพื่อพิจารณาว่าต้นใดสามารถใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งต้นไม้ส่วนที่ทางมหาวิทยาลัยพิจารณาว่าไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้แล้วให้ทางผู้รับจ้างนำไปทิ้งภายนอกมหาวิทยาลัย

ขอบเขตงานอื่น ๆ

- สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงานพร้อมครุภัณฑ์ และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานก่อสร้างของสถาบัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น

- ให้ผู้รับจ้างจัดทำตารางการดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ๑ ชุด และจัดแสดงไว้ที่สถานที่ทำการชั่วคราว ๑ ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดงานแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

- ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำวันและแผนการทำงานล่วงหน้า บัญชีเครื่องมือเครื่องจักร แรงงาน ปัญหาการทำงาน ต่อคณะกรรมการตรวจการทุกวัน

- ในกรณีที่การก่อสร้างใกล้กับอาคารอื่นที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคารและที่พัคนงาน

หมวดที่ ๒ งานกรุยแนวทางและขุดต่อ

๒.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

งานกรุยแนวทางและขุดต่อให้กระทำในบริเวณก่อสร้างภายในเขตทาง บรรดาสิ่งก่อสร้างที่เกิดขวางและเป็นอุปสรรคแก่งานก่อสร้าง ทั้งที่อยู่เหนือพื้นดินและอยู่ใต้ดิน ตลอดจนสิ่งใด ๆ ที่อาจจะทำให้ถนนซึ่งจะสร้างขึ้นใหม่เสียความมั่นคงแข็งแรง หรือเสียประโยชน์ใช้สอยในภายหน้าให้ถือว่าเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนหรือกำจัดออกไปให้พ้นจากบริเวณก่อสร้าง

๒.๒ วิธีการทำงาน

๒.๒.๑ การปรับพื้นที่

(ก) พื้นที่ในบริเวณที่จะสร้างถนนซึ่งจะต้องกำจัดรากไม้ ตอไม้ วัชพืช และสิ่งปฏิกูล ให้ขุดต่ำลงไปจากระดับหลังคันทาง (TFINISHED SUBGRADE) ไม่น้อยกว่า ๔๐ ซม.

(ข) พื้นที่ในบริเวณที่ระดับหลังคันทางที่จะสร้างใหม่สูงกว่าระดับดินเดิม (EXISTING GROUND) เกินกว่า ๘๐ ซม. ต้นไม้และตอไม้ต่างๆ ให้ตัดออกเสมอระดับดินเดิมก่อนที่จะทำการถม

(ค) ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังในการดูแลสวนต้นไม้ที่อยู่ใกล้บริเวณก่อสร้างห้ามทำการตัดโค่นโดยไม่จำเป็น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้แทนจะเป็นผู้กำหนดว่า ต้นไม้ต้นใดบ้างที่จะให้คงไว้และเป็นหน้าที่ของผู้ว่าจ้างจะต้องคอยดูแลรักษามิให้ตายหรือเสียหายตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

(ง) วัสดุต่างๆ ที่ขุดออกจากถนนเดิม และมีคุณสมบัติอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานต่อไปได้ให้นำไปกองรวมไว้ ณ บริเวณที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้แทนกำหนดให้

(จ) วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกหรือรื้อถอนออกและไม่อยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานได้ ให้ผู้รับจ้างรีบขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที โดยให้จัดการส่งไปไว้อย่างที่ใด ๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

๒.๒.๒ ปริมาณงาน

งานกรุยแนวทางและขุดต่อให้ทำเต็มความกว้างของถนนจากจุดสุดลาดไหล่ทางฝั่งหนึ่งไปจรดสุดลาดไหล่ทางอีกฝั่งหนึ่ง สำหรับงานสร้างถนนที่ไม่มีไหล่ทาง ให้ทำเต็มความกว้างจากขอบนอกของถนนฝั่งหนึ่งไปจรดขอบนอกของถนนอีกฝั่งหนึ่งเช่นเดียวกัน

หมวดที่ ๓ งานคันทาง

๓.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

งานคันทางจะต้องสร้างให้ได้ความกว้าง แนว ระดับ รูปร่าง ส่วนลาดโค้ง ตลอดจนความแน่นในการบดอัดเป็นไปตามกำหนดไว้ในแบบรูปและรายการก่อสร้างในการทำงานให้ทำติดต่อกันเป็นช่วงยาวตลอด ห้ามทำการก่อสร้างเป็นช่วง ๆ นอกจากกรณีผู้รับจ้างมีเครื่องจักร เครื่องมือสำหรับทำงานมากกว่า ๑ ชุด หรือกรณีจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน

ในระหว่างการก่อสร้างคันทางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแต่งลาดให้อยู่ในลักษณะที่สามารถระบายน้ำได้ตลอดเวลา คันทางที่ได้รับการตรวจสอบว่าถูกต้องแล้ว หากผู้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน

๓.๒ วัสดุ

วัสดุที่ใช้ถมคันทางจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(ก) ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ รากไม้ วัชพืช และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ

(ข) ค่าความแน่นเมื่อแห้ง (DRY DENSITY) ไม่น้อยกว่า ๙๐ ปอนด์ ต่อลูกบาศก์ ฟุต (๑,๔๔๐ กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร)

(ค) ค่า C.B.R.ในห้องปฏิบัติการทดลองไม่น้อยกว่า ๒.๕ % และค่า SWELL ซึ่งวัด ได้จากการทดสอบ C.B.R. ต้องไม่เกิน ๔%

(ง) มีขนาดเม็ดผ่านตะแกรง 3/8"ได้ ๑๐๐ % และผ่านตะแกรงเบอร์ ๒๐๐ ไม่เกิน ๒๕ %

๓.๓ วิธีการทำงาน

๓.๓.๑ การขุดตัดคันทาง

(ก) วัสดุต่าง ๆ ที่ขุดออกและมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่จะใช้งานต่อไปได้ให้นำไปกองไว้ ณ ที่ซึ่ง คณะกรรมการตรวจรับวัสดุกำหนดให้ หรือบริเวณที่จะทำการถม โดยไม่ให้กีดขวางการจราจรและ การระบายน้ำ ส่วนวัสดุที่ขุดออกและใช้งานไม่ได้ ให้ผู้รับจ้างขนออกไปให้พ้นบริเวณก่อสร้างทันที

(ข) การขุดตัดจะต้องกระทำภายในเขตกำหนดไว้เท่านั้น นอกจากกรณีจำเป็นซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุ

(ค) เมื่อทำการขุดตัดถึงระดับที่ต้องการแล้ว ถ้าปรากฏว่าคุณสมบัติของวัสดุชั้นนั้น ๆ ไม่ได้ ตามเกณฑ์หรือไม่เสถียรภาพเพียงพอ ให้ทำการขุดตัดลงไปอีก แล้วนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทนจน ใช้งานได้ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับวัสดุ

(ง) ให้ทำการบดอัดเพิ่มเติมแล้วตกแต่งทำ FINE GRACE เพื่อปรับระดับส่วนลาดโค้งให้ เป็นไปตามความต้องการ

๓.๓.๑ การถมคันทาง

(ก) ในบริเวณที่จะทำการถม จะต้องได้รับการตรวจสอบจากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุ เสียก่อนว่างานในชั้นกรูยแนวทางและขุดต่อได้กระทำถูกต้องแล้ว

(ข) ในกรณีที่จะทำการถมบนผิวทางเดิม และปรากฏว่าความหนาของวัสดุคันทางที่จะทำ การถมน้อยกว่า ๑๐ ซม. จะต้องทำการไถเกรดผิวหน้าของผิวทางเดิม ให้แตกย่อยเป็นก้อนเล็ก เสียก่อน เพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเก่าและวัสดุใหม่

(ค) การถมจะต้องเกลี่ยใส่วัสดุเป็นชั้น ๆ ให้เพิ่มความกว้างยาวของบริเวณที่จะทำการถมโดย ใช้ใบมีดรถเกลี่ย เกลี่ยกลับไปกลับมา หรือใช้วิธีอื่นที่คล้ายกัน จนได้วัสดุเป็นเนื้อเดียวกัน พรมน้ำ ตามจำนวนที่ต้องการแล้วใช้รถเกลี่ย ปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอทั่วกัน ก่อนทำการบดอัด ทั้งนี้เพื่อให้ได้ชั้นของวัสดุหลังการบดอัดมีความแน่นและความชื้นสม่ำเสมอ ในการถมซึ่งมิได้ทำเต็ม ตามความกว้างยาว ตลอดบริเวณที่จะถมที่กล่าวในวรรคก่อน เมื่อทำการถมต่อจากที่ได้ถมบดอัดไว้ แล้วให้ดำเนินการตามวิธีการที่กล่าวไว้ในข้อ ๓.๓.๓ ว่าด้วยการขยายคันทาง

(ง) การถมคันทางจะต้องทำเป็นชั้น ๆ ความหนาของแต่ละชั้นจะต้องไม่เกิน ๑๕ ซม.(ความ หนาภายหลังการบดอัด) และทุก ๆ ชั้นจะต้องทำการบดอัดให้ได้ความแน่นตามต้องการ

(จ) เมื่อถมและบดอัดจนถึงระดับแล้ว ให้ตกแต่งทำ FINE GRADE ให้เป็นไปตามต้องการ

๓.๓.๓ การขยายคันทาง

ให้ตัดลาดไหล่ทางของคันทางเดิมจากสุดลาดไหล่ทางถึงขอบไหล่ทางให้เป็นชั้นบันได (BENCHING) โดยให้มีความหนาไม่เกินชั้นละ ๑๕ ซม. แล้วจึงเกลี่ยใส่วัสดุคันทางทำการบดอัดต่อไป ตามวิธีที่กล่าวมาแล้วในข้อ ๓.๓.๒

๓.๓.๔ ปริมาณงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ

(ก) งานสร้างคันทางให้ทำเต็มความกว้างของถนนจากสุดลาดไหล่ทางฝั่งหนึ่ง ไปจรดสุดลาดไหล่ทางของอีกฝั่งหนึ่ง สำหรับงานสร้างถนนที่ไม่มีไหล่ทาง ให้ทำเต็มความกว้างจากขอบนอกของถนนฝั่งหนึ่งไปจรดขอบนอกของถนนอีกฝั่งหนึ่งเช่นเดียวกัน

(ข) คันทางที่ทำ FINE GRADE แล้วระดับในแนวที่ขนานไปกับศูนย์กลางของถนนที่ตรวจสอบได้จะต้องต่างกันไม่เกิน ๑ ซม. ในทุกระยะ ๓.๐๐ เมตร ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน ๑๕ ซม.

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตามที่กำหนดในวรรคก่อน ให้ยกเว้นตอนที่ต้องมีการปรับส่วนลาดโค้งของถนนเพื่อให้กลมกลืนกับถนนเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หมวดที่ ๔ งานพื้นฐาน

๔.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดในหมวดนี้ให้ใช้บังคับแก่งานสร้างชั้นรองพื้นทาง (SUBBASE COURSE) และชั้นพื้นทาง (BASE COURSE) ซึ่งรวมเรียกว่า พื้นฐานของถนน และให้นำข้อกำหนดทั่วไปในข้อ ๓.๑ มาใช้บังคับสร้างพื้นฐานนี้เพียงเท่าที่ไม่ขัดกับข้อกำหนด เฉพาะสำหรับงานสร้างพื้นฐานดังกล่าวต่อไปนี้

พื้นฐานที่สร้างขึ้นไม่ว่าจะเป็นงานพื้นฐานสร้างใหม่ หรืองานปรับเสริมพื้นฐานเดิม จะต้องได้รับการบดอัดให้ได้ความแน่นตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป หรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน ถ้าแบบรูปหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงานไม่ได้กำหนดไว้ ความแน่นของการบดอัดจะต้องทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า ๙๕ % ของความแน่นแห้งสูงสุดซึ่งได้จากการทดลองตามระเบียบวิธี MODIFIED PROCTOR ในห้องปฏิบัติการทดลอง

๔.๒ วัสดุ

วัสดุที่ใช้ทำพื้นฐาน จะต้องมีความสมบัติดังนี้

๑. ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ใบไม้ รากไม้ วัชพืช ขยะและสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ
๒. เป็นวัสดุเลือกสรรประกอบด้วยเม็ด แข็งทนทาน มีขนาดคละกันสม่ำเสมอจากใหญ่มาหาเล็ก โดยจะต้องมีส่วนคละของขนาดเม็ดตามตาราง ดังนี้ (สดมภ์ A ถึง D ใช้กับชั้นพื้นทางและสดมภ์ A ถึง E ใช้กับชั้นรองพื้นทาง)

ขนาดตระแกรงร่อน ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก

(U.S.SIEVE)

A

B

C

D

E

๒”	๑๐๐	๑๐๐	-	-	-
๑”	-	-	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
๓/๘”	๓๐-๖๕		๔๐-๗๕	๕๐-๘๕	๖๐-๑๐๐
เปอร์ ๑๐ ๑๕-๔๐	๒๐-๔๕	๒๕-๕๐		๔๐-๗๐	๔๐-๑๐๐
เปอร์ ๔๐ ๘-๒๐	๑๕-๓๐	๑๕-๓๐	๒๕-๔๕		
๒๐-๕๐					
เปอร์ ๒๐๐ ๒-๘	๕-๒๐	๕-๑๕	๕-๒๐	๖-๒๐	

๓. จะต้องมียืดเหลว (LIQUID LIMIT) ไม่เกิน ๒๕% สำหรับวัสดุชั้นพื้นทาง หรือไม่เกิน ๓๕ % สำหรับวัสดุชั้นรองพื้นทาง
๔. จะต้องมียืดพลาสติก (PLASTICITY INDEX) ไม่เกิน ๖ % สำหรับวัสดุชั้นพื้นทาง หรือ ไม่เกิน ๑๑ % สำหรับวัสดุชั้นรองพื้นทาง
๕. จะต้องมียืดค่า C.B.R. ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน

๔.๓ วิธีการทำงาน

๔.๓.๑ งานสร้างพื้นฐานใหม่

(ก) ก่อนที่ลงมือทำการก่อสร้าง คันทางที่ได้รับการเตรียมไว้แล้วจะต้องได้รับการตรวจสอบว่าอยู่ในสภาพเรียบร้อยได้ความกว้าง แนว ระดับ รูปร่าง ส่วนลาดโค้ง และความแน่นของการบดอัดเป็นไปตามกำหนด

(ข) ให้นำวัสดุพื้นฐานที่ได้รับอนุญาตให้ใช้ได้แล้วมาเกลี่ยใส่เป็นชั้น ๆ โดยใช้ความระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัวขึ้น แล้วทำการบดอัดโดยใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมตามประเภทของวัสดุความหนาของพื้นฐานแต่ละชั้นภายหลังการบดอัดแล้ว จะต้องไม่เกิน ๑๕ ซม.

(ค) ในการเกลี่ยใส่วัสดุและบดอัด ให้กำทำจากริมทั้งสองข้างของเขตทางเลื่อนเข้าหาศูนย์กลางของถนน และจากที่ระดับต่ำไปที่ระดับสูง

(ง) ในกรณีที่ทำการทดสอบความแน่นของการบดอัดครั้งแรกแล้วปรากฏว่าไม่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ให้ทำการบดอัดเพิ่มเติมแล้วทำการทดสอบใหม่ เมื่อยังไม่ได้ความแน่นตามเกณฑ์อีกให้ตรวจสอบดูว่าวัสดุซึ่งใช้ทำพื้นฐานนั้น ได้เกิดการแยกตัวหรือเสียคุณสมบัติไปหรือไม่ ถ้าตรวจพบกรณีดังกล่าว ให้ผู้รับจ้างรื้อออก แล้วนำวัสดุที่มีคุณภาพดีมาใส่แทน แล้วจึงทำการบดอัดใหม่และทดสอบความแน่นจนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(จ) เมื่อสร้างพื้นฐานจนได้ระดับแล้ว ให้ตบแต่งทำ FINE GRADE ให้เป็นไปตามต้องการอีกครั้งหนึ่ง

๔.๓.๒ งานปรับเสริมพื้นฐานเดิม

(ก) ก่อนดำเนินการก่อสร้างให้ทำการตรวจสอบผิวทางเดิม หากพบว่าส่วนใดชำรุดเสียหายจนเป็น SOFT SPOT ต้องทำการแก้ไขเสียก่อน

(ข) ในกรณีเสริมพื้นฐานเดิม ถ้าชั้นของวัสดุที่จะเสริมน้อยกว่า ๑๐ ซม. ให้ทำการไถคราดผิวหน้าของผิวทางเดิมให้แตกย่อยเป็นก้อนเล็กเสียก่อน เพื่อให้มีการยึดเหนี่ยวระหว่างวัสดุเก่าและวัสดุใหม่

(ค) ในกรณีปรับแต่งพื้นฐานเดิม ถ้าตัดถึงระดับแล้วแต่ปรากฏว่าคุณสมบัติของวัสดุในชั้นนั้น ๆ ไม่ได้ตามเกณฑ์หรือไม่มีเสถียรภาพเพียงพอให้ทำการตัดลงไปอีก แล้วนำวัสดุที่เหมาะสมมาใส่แทนจนใช้งานได้

(ง)ให้นำบทกำหนดข้อ ๔.๓.๑ (ข) ถึง (จ) มาใช้บังคับแก่งานปรับเสริมพื้นฐานเดิมนี้ หากมิได้ถูกยกเว้นหรือเปลี่ยนแปลงไปโดยสภาพแห่งงานที่พึงจะต้องกระทำ

๔.๓.๓ งานปรับปรุงพื้นฐานของถนนลาดยางเดิม

(ก) บริเวณใดที่ผิวทางลาดยางเดิมหลุดออกจนมองเห็นวัสดุชั้น Subbase หรือบริเวณใดที่หลุดตัวเป็นแอ่ง หลุม บ่อ ให้ซ่อมแซมด้วยการขุดบริเวณนั้นออก ในแนวตั้งฉากผิวทางโดยให้ความลึกไม่น้อยกว่า ๒ เท่าของความหนาของผิวทางและมีความกว้างยาวไม่น้อยกว่า ๒ เท่า ของพื้นที่ที่เสียหาย เก็บเศษวัสดุที่ร่วงลงไปบริเวณที่ขุดนั้นออกแล้วใช้หินคลุก บดอัดลงไปบริเวณนั้น จนได้ระดับเดียวกันกับผิวทางเดิม

(ข) ใช้ Mortor-Grader หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสมซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรทำการขุดลอกผิวทางลาดยางเดิมออกทั้งหมด ตลอดความกว้างและความยาวของถนน เปลี่ยนแต่งชั้นพื้นทางเดิมให้เรียบ สม่ำเสมอ จนทั่วผิวหน้าแล้วบดอัดให้แน่นในระหว่างที่ทำการบดอัดนั้น หากมีบริเวณใดที่ยังไม่ได้ระดับให้ใช้หินโม (หินคลุก) เสริม เปลี่ยน แต่งแล้วทำการบดอัดแน่นจนได้ความแน่นไม่ต่ำกว่า ๙๕ % Modified Proctor Density ในกรณีที่ต้องปรับระดับสูงเกิน ๑๕ ซม. การเปลี่ยนใส่วัสดุและบดอัดให้กระทำเป็นหลายชั้น ความหนาแต่ละชั้นให้เปลี่ยนชั้นละประมาณเท่า ๆ กัน และภายหลังจากการปรับ ลดอัดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีผิวหน้าแน่นเรียบเสมอได้ระดับตามที่คณะกรรมการจ้างกำหนด และมีรูปตัด ความลาดเอียงถูกต้องตามแบบ

๔.๓.๔ ปริมาณงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

(ก) งานพื้นฐานของถนนจะต้องสร้างให้ได้ความกว้างมากกว่าของผิวทางออกไปทั้งสองข้างไม่น้อยกว่าข้างละ ๓๐ ซม. ยกเว้นในกรณีซึ่งไม่อาจกระทำได้จากปัญหาพื้นที่ หรือได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูป หรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน

(ข) พื้นฐานที่ทำ FINE GRADE แล้วระดับในแนวที่ขนาดไปกับศูนย์กลางของถนนที่ตรวจสอบได้จะต้องต่างกันไม่เกิน ๑.๒๕ ซม. ในทุกระยะ ๓.๐๐ เมตร ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน ๑.๕ ซม. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตามที่กำหนดในวรรคก่อน ให้ยกเว้นตอนที่ต้องมีการปรับส่วนลาดโค้งของถนนเพื่อให้กลมกลื่นกับถนนเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หมวดที่ ๕ งานผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก

๕.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดในหมวดนี้ให้ใช้บังคับแก่งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ไม่ว่าจะเป็งานคอนกรีตผิวทางแผ่นพื้น รางวี ขอบ ค.ส.ล. (คันหิน) ฯลฯ ที่สร้างถัดจากชั้นพื้นฐานขึ้นมา

๕.๒ วัสดุ

๕.๒.๑ **คอนกรีต** วัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(ก) **ปูนซีเมนต์** ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก ๑๕ เล่ม ๑.๒๕๓๒

(ข) **ทราย** ให้ใช้ทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาด มีเม็ดแข็งทนทานและไม่มีด่าง หรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์วัตถุและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่จะทำให้คุณสมบัติของคอนกรีตเสื่อมเสีย และต้องมีขนาด ๑.๕๕ - ๓ มม.

(ค) **หินย่อยหรือกรวด** ให้ใช้หินย่อยหรือกรวดที่มีคุณสมบัติแข็ง ทนทาน ไม่ฝุ่น สะอาด ปราศจากอินทรีย์วัตถุเจือปน ก่อนใช้ต้องล้างหินหรือกรวดให้สะอาดเสมอ และมีส่วนคละของเม็ดวัสดุตามตาราง ดังนี้

ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก

ขนาดตะแกรง	A	B
๑ 1/2" ๙๐	- ๑๐๐	๑๐๐
๑" - ๙๐		- ๑๐๐
3/4" ๓๐	- ๗๐	-
1/2" - ๒๐		- ๖๐
๓/๘" ๑๐	- ๓๐	-
No. ๔	๐ - ๑๕	๐ - ๑๐
No. ๘	-	๐ - ๕

(ง) **น้ำ** ต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อย ปราศจากน้ำมันพิษชาติ และสิ่งสกปรก เจือปน เช่น ตะไคร่น้ำ จอก แหน ฯลฯ การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปಾನุญาตให้ใช้น้ำจาก บ่อ คู คลองได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น

๕.๒.๒ **เหล็กเสริม** เหล็กเสริมคอนกรีตต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(ก) เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็อนสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริ แตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย้น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว มีลักษณะตรงไม่คด งอ และเป็นชนิดที่ตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบรูปมีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ

เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด	SR - ๒๔ มอก. ๒๐ - ๒๕๔๗
เหล็กข้ออ้อยเป็นเหล็กชนิด	SD - ๓๐ มอก. ๒๔ - ๒๕๒๗

(ข) ตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติดเสริมคอนกรีต (WELDED STEEL WIRE FABRIC FOR CONCRETE REINFORCEMENT) มีขนาดตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบรูปและมีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๗๓๗-๒๕๓๑

๕.๒.๓ วัสดุารอยต่อ (JOINT SEALANT)

เป็นวัสดุซึ่งมีคุณสมบัติหยุ่นตัวและเกาะติด สามารถทำให้เหลวได้ โดยการให้ความร้อนและเทลงในรอยต่อได้สม่ำเสมอ ไม่ขาดตอนหรือเกิดโพรงอากาศ ไม่ไหลออกนอกรอยต่อหรือติดล้อยานพาหนะ โดยทั่วไปหากแบบรูปหรือรายการก่อสร้างมิได้กำหนดไว้เป็นเฉพาะแล้ว ให้ใช้วัสดุารอยต่อคอนกรีตชนิดเทร้อน ซึ่งมีคุณลักษณะที่ต้องการ การบรรจุ และ ฯลฯ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมวัสดุารอยต่อคอนกรีตแบบเย็นหยุ่นชนิดเทร้อน (มอก. ๔๗๙ - ๒๕๒๖)

๕.๒.๔ ส่วนผสมคอนกรีต

หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้อัตราส่วนผสมคอนกรีต ๑ : ๑ ๑/๒ : ๓ โดยปริมาตรและมีส่วนยุบตัวของคอนกรีต (Slump) ๔ - ๖ ซม.

๕.๓ วิธีการทำงาน

๕.๓.๑ ความเรียบร้อยขั้นมูลฐานก่อนสร้างผิวทาง

(ก) ทราบรองพื้น ต้องมีความหนาและคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ และจะต้องราดน้ำให้ชุ่มทั่วถึงก่อนเทคอนกรีตผิวทาง

(ข) แบบหล่อ ให้ใช้แบบหล่อทำด้วยเหล็กซึ่งได้รับการเสริมให้แข็งแรงไม่คด งอ ก่อนนำไปใช้จะต้องขูดผิวหน้าของแบบหล่อให้สะอาด แล้วยึดตรึงเข้าที่มิให้ขยับเขยื้อนได้ง่าย โดยต้องได้ระดับและแนวทางที่ถูกต้อง รอยต่อของแบบหล่อจะต้องทำให้แนบสนิทให้เกิดการรั่วไหลของ MORTAR ขณะเทคอนกรีต ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องทาแบบหล่อด้วยน้ำมันทาแบบเสียก่อน แบบหล่อนี้่อลูกลมให้ใช้แบบไม่ได้ เฉพาะในกรณีที่ต้องเป็นแบบโค้งเท่านั้น

(ค) เหล็กเดือยและเหล็กยึด (Dowel Bars หรือ Tie Bars) จะต้องมีความยาวและตำแหน่งถูกต้องตามที่กำหนดในแบบรูป มีลักษณะไม่คดงอ เหล็กเดือย ซึ่งให้ทาปลายข้างหนึ่งด้วย BOND BREAKING MATERIAL นั้น ปลายข้างที่ทาจะต้องเรียบ ไม่มีเหลี่ยมมุม วัสดุที่ทาไว้จะต้องไม่หลุดลอกออกขณะนำไปใช้งาน สำหรับเหล็กยึดจะต้องสะอาด ปราศจากการเปราะเปื้อนของสี น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันทาแบบ และต้องไม่มี MORTAR ที่แห้งจับเกราะอยู่

(ง) การเสริมเหล็ก เหล็กเสริมจะต้องได้ขนาด ระยะเรียง และตำแหน่งตามที่ปรากฏในแบบรูป เหล็กเสริมจะต้องผูกให้แน่นอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ เหล็กเสริมเส้นริมสุดต้องอยู่ห่างจากขอบผิวทาง หรือรอยต่อระหว่าง ๓ - ๘ ซม. (วัดจากผิวเหล็กเสริม) และปลายทั้งสองข้างของเหล็กเสริมจะอยู่ห่างจากขอบผิวทาง หรือรอยต่อได้ไม่เกิน ๕ ซม.

(จ)

๕.๓.๒ การเตรียมการ

(ก) ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษรไม่น้อยกว่า ๖ ชั่วโมง เพื่อที่จะได้ทำการตรวจตราความเรียบร้อยต่าง ๆ ว่าพร้อมที่จะเทคอนกรีตได้หรือไม่ ผู้รับจ้างให้สัญญาว่าจะไม่ทำการเทคอนกรีตโดยไม่ได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน

(ข) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ให้พร้อมเพรียง เช่น เครื่องเขย่าคอนกรีต อุปกรณ์ป้องกันมิให้เกิดการแยกตัวของ

คอนกรีตขณะเท อุปกรณ์แต่งผิวหน้า และป้ายสัญญาณต่างๆ ฯลฯ คณะกรรมการตรวจรับวัสดุมีสิทธิ์ที่จะไม่อนุญาตให้ทำการเทคอนกรีต หากการเตรียมการดังกล่าวข้างต้นยังไม่พร้อม

๕.๓.๓ การสร้างผิวทาง

(ก) ในการเทคอนกรีต การเกลี่ยและการทำให้คอนกรีตแนบตัวจะต้องให้สม่ำเสมอ โดยใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงาน การใช้เครื่องเขย่า ให้จุ่มหัวเครื่องเขย่าลงในเนื้อคอนกรีตตามแนวดิ่งเป็นจุด ๆ ไล่ไปตลอดความกว้างและความยาวของคอนกรีตที่เทไว้ โดยแต่ละจุดให้จุ่มหัวเขย่าไว้ในเนื้อคอนกรีตเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ให้เพียงพอที่สวนของคอนกรีตที่ถูกเขย่าแล้วหล่อมกันโดยไม่เว้นข้ามสวนใดเลย การเกลี่ยคอนกรีตเข้าแบบให้ใช้จอบหรือพลั่วหรือใช้เครื่องปู ห้ามใช้เครื่องเขย่าในการเกลี่ยไล่คอนกรีตเป็นอันขาด

(ข) เมื่อเทคอนกรีตได้ระดับแล้ว จะต้องแต่งผิวหน้าให้เรียบร้อยได้ส่วนลาดเอียงตามต้องการ แล้วใช้ไม้กวาดหรือกระสอบกวาดผิวหน้าของคอนกรีตอีกครั้งหนึ่ง การกวาดให้กวาดจากริมด้านหนึ่งไปยังริมอีกด้านหนึ่งในแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของถนน การกวาดแต่ละครั้งต้องให้ทับรอยกวาดเดิมด้วย และต้องระวัง ไม่ให้รอยกวาดนี้ลึกเกิน ๕ มม. ผิวหน้าของผิวทางเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่มีรูโพรง หรือเศษหินทรายไหลติดอยู่ที่ผิว

(ค) ผิวทางที่ได้รับการตกแต่งเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการบ่มเพื่อให้คอนกรีตมีความแข็งแรง การบ่มให้กระทำติดต่อกันไม่น้อยกว่า ๗ วัน หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับวัสดุ จะเห็นสมควรและให้เริ่มทำการบ่มทันทีที่ผิวหน้าของผิวทางที่แต่งไว้แข็งตัว หรืออย่างช้าไม่เกิน ๒๔ ชั่วโมง นับแต่การเทคอนกรีตผิวทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้าแบบรูปและรายการก่อสร้างเฉพาะงานไม่ได้กำหนดการบ่มไว้เป็นการเฉพาะแล้ว การบ่มให้ใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้ คือ

๑. ใช้กระสอบคลุมสลักกันเป็นชั้น โดยให้หล่อมกันอย่างน้อย ๑๕ ซม. แล้วรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา

๒. ใช้ดินเหนียวกันเป็นขอบโดยรอบแล้วใช้น้ำแช่ขังให้เต็มหน้าคอนกรีต

๓. เมื่อคอนกรีตก่อตัวแล้ว ให้ใช้ทรายสาดคลุมผิวหน้าคอนกรีต แล้วรดน้ำให้ชุ่ม

ตลอดเวลา

๔. ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีตตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบ

จากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุเสียก่อน

(ง) การถอดแบบ จะถอดได้เมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า ๒๔ ชั่วโมง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับวัสดุเสียก่อน การถอดแบบนี้จะต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของผิวทางที่สร้างไว้เกิดการเสียหาย ในกรณีที่เกิดการเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือสร้างขึ้นใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับวัสดุ

(จ) การทำรอยต่อเพื่อหด ให้ใช้ JOINT CUTTER ทำการตัดเมื่อคอนกรีตอายุได้ ๖ - ๒๔ ชั่วโมง โดยจะต้องตัดให้ได้แนว ตำแหน่งและขนาดที่ระบุไว้ในแบบรูป ในการนี้อนุโลมให้ใช้เชือกติดเป็นแนวสำหรับการใช้ JOINT CUTTER ได้

(ฉ) รอยต่อทุกชนิดที่สร้างไว้จะต้องยาด้วยวัสดุยารอยต่อ แต่ก่อนที่จะดำเนินการต้องทำรอยต่อให้แห้ง สะอาด ปราศจากฝุ่นละออง และน้ำมัน ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับวัสดุเห็นว่าจำเป็นที่จะต้องจัดหาเครื่องปั๊มลมเพื่อทำความสะอาดรอยต่อให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่ชักช้า

(ช) การใช้วัสดุยารอยต่อ จะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด อาทิ วิธีการให้ความร้อน อุณหภูมิขณะทำการหยอด ความจำเป็นในการใช้วัสดุรองพื้น ฯลฯ ในการ

ดำเนินการให้ใช้เครื่องหยอดหรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

๕.๓.๔ ปริมาณงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

(ก) ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กให้สร้างเต็มความยาวที่กำหนดให้ ในกรณีที่มีงานสร้างขอบ ค.ส.ล. (คันหิน) ความกว้างของผิวทางจะต้องยื่นต่อออกไปปรับสวนกว้างทั้งหมดของฐานของ ค.ส.ล.(คันหิน)

(ข) ผิวทางคอนกรีตเสริมให้เหล็กที่สร้างเสร็จแล้ว ระดับในแนวที่ขนานไปกับแนวศูนย์กลางของถนนที่ตรวจสอบได้จะต้องต่างกันไม่เกิน ๕ มม. ในทุกระยะ ๓.๐๐ เมตร ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน ๕ มม. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตามกำหนดในวรรคก่อนให้ยกเว้นตอนที่ต้องมีการปรับส่วนลาดโค้งของถนนเพื่อให้กลมกลืนกับถนนเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุความหนาของผิวทางที่หล่อเรียบร้อยแล้ว จะมีความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามแบบรูปได้ไม่เกิน ๕ มม. แต่เมื่อถั่วเฉลี่ยจากการสุ่ม ๓ จุดแล้วจะต้องหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

๕.๔ ข้อกำหนดอื่น ๆ

(ก) การเปิดการจราจรของผิวทางคอนกรีต จะต้องเปิดหลังหล่อผิวทางเสร็จแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒๑ วัน ยกเว้นในกรณีพิเศษที่จะต้องเปิดการจราจรก่อนกำหนด ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน

(ข) หากเกิดความเสียหายขึ้นแก่ผิวทางในลักษณะของการหลุดร่อนออกของผิวหน้า ไม่ว่าจะได้เปิดการจราจรแล้วหรือไม่ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซม โดยการสกัดหน้าของผิวทางที่ชำรุดออกไปไม่น้อยกว่า ๗ ซม. แล้วทำการเทคอนกรีตใหม่ หรืออาจซ่อมแซมโดยวิธีอื่นตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้แต่ฝ่ายเดียว

(ค) การเชื่อมต่อกับถนนเดิม เมื่อผู้รับจ้างสร้างผิวทางเสร็จแล้วจะต้องดำเนินการปรับผิวทางใหม่กับถนนเดิมให้กลมกลืนกัน โดยใช้แอสฟัลต์ผสมร้อนหรือวัสดุอื่นเสริมบนถนนเดิมบริเวณต่อเชื่อม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หมวดที่ ๖ งานไหล่ทาง

๖.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ในการก่อสร้างถนนไม่ว่าจะเป็นผิวทางชนิดใด จะต้องสร้างไหล่ทางให้ได้ความกว้าง แนว ระดับ รูปร่าง ส่วนลาดโค้ง ความแน่นของการบดอัด ตลอดจนการทำผิวไหล่ทางให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบรูปและรายการ ในกรณีที่แบบรูปมิได้กำหนดรายละเอียดของไหล่ทางไว้ ให้ถือเป็นเกณฑ์บังคับว่าจะต้องสร้างไหล่ทางด้วยเสมอ ปริมาณงานที่จะต้องสร้างให้เป็นไปตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๖.๒.๒

๖.๒ วิธีการทำงาน

๖.๒.๑ ไหล่ทาง

(ก) ให้นำวัสดุงานดินที่กำหนดให้ใช้สำหรับงานสร้างพื้นฐาน ตามที่กำหนดไว้แล้วในหมวดที่ ๔ มาเกลี่ยใส่บริเวณที่จะสร้างไหล่ทางเป็นชั้น ๆ

(ข) ทำการบดอัดเป็นชั้น ๆ ความหนาแต่ละชั้นภายหลังการบดอัดแล้วจะต้องหนาไม่เกิน ๑๕ ซม. และมีความแน่นของการบดอัดซึ่งทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า ๙๕% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลองตามระเบียบ วิธี MODIFIED PROCTOR ในห้องปฏิบัติการทดลอง ในการบดอัดนี้จะต้องใช้ความระมัดระวังตรงบริเวณรอยต่อให้ได้ความแน่นสม่ำเสมอตลอดแนว

๖.๒.๒ ปริมาณงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

(ก) งานสร้างไหล่ทางจะต้องสร้างให้ได้ความกว้างและความลาดตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ หากมิได้กำหนดไว้ให้สร้างไหล่ทางเลยจากแนวผิวทางออกไปทั้งสองข้าง ๆ และไม่ต่ำกว่า ๕๐ ซม. (วัดถึงขอบไหล่ทาง) โดยมีได้ความลาดชันของไหล่ทาง ๑ : ๒

(ข) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ไหล่ทางที่สร้างเสร็จแล้ว ระดับในแนวที่ขนานไปกับศูนย์กลางถนนที่ตรวจสอบได้ จะต้องต่างกันไม่เกิน ๑ ซม. ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน ๑ ซม. เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ตามที่กำหนดในวรรคก่อน ให้ยกเว้นตอนที่ต้องการปรับส่วนลาดโค้งของถนน เพื่อให้กลมกลืนกับถนนเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หมวดที่ ๗ งานทางเท้า

๗.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

งานทางเท้าจะต้องสร้างให้ได้ความกว้าง แนว รูปร่าง ฯลฯ และปูบล็อกประดับตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป วัสดุที่นำมาใช้สร้างทางเท้าจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อกำหนด

๗.๒ วัสดุปูทางเท้า

ให้ใช้บล็อกประดับแบบ PAVING BLOCK ขนาดหน้า ๖๐ มม. มีค่ากำลังอัดประลัย (ULTIMATE COMPRESSIVE STRENGTH) ไม่น้อยกว่า ๓๕๐ กก./ซม.๒

๗.๓ วิธีการทำงาน

๗.๓.๑ ให้บดอัดดินเดิมและ/หรือดินถม และรองพื้นทางเท้าที่สร้างขึ้นให้ได้ความแน่นไม่ต่ำกว่า ๙๕% STANDARD PROCTOR DENSITY

๗.๓.๒ การปูบล็อกประดับให้ปฏิบัติ ดังนี้

ก. ให้เกลี่ยทรายรองพื้นจนเต็มทางเท้าตามความลาดที่ต้องการ โดยให้ค้ำนึ่งถึงระยะยุบตัวของทรายรองพื้นนี้ภายหลังการบดอัดด้วย

ข. ปู PAVING BLOCK ให้พื้นผิวทางข้างของ BLOCK แต่ละก้อนเรียงชิด ติดกันในลักษณะให้เกิด INTERLOCKING RESISTANCE (ตามแบบ) และผิวด้านบนจะต้องได้ระดับเสมอกัน

ค. หลังจากการปู PAVING BLOCK เสร็จแล้ว ให้ใช้ทรายสาดทับหน้า กวาดทรายให้ลงไปอุดตามรอยต่อระหว่าง BLOCK แล้วใช้ PLATE VIBRATOR ตบผิวน้ำบล็อกซ้ำอีกครั้ง เพื่อให้ทรายอัดตัวกันแน่นตามรอยต่อระหว่าง BLOCK

๗.๔ ข้อกำหนดอื่น ๆ

๗.๔.๑ ในการปู PAVING BLOCK แถวสุดท้าย ซึ่งอาจจำเป็นต้องตัด PAVING BLOCK ให้เข้ากับช่องว่างที่เหลือ ให้ตัดด้วยเครื่อง HYDRAULIC SPLITTER ให้ได้ขนาดพอดีกัน

๗.๔.๒ ทางเท้าเมื่อสร้างเสร็จแล้ว ช่องว่างตรงแนวต่อของแผ่นวัสดุปูทางเท้ากับคันทินจะต้องมีความกว้างไม่เกิน ๑ ซม.

๗.๔.๓ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างคันทิน หรือคันทินรางตั้งให้แล้วเสร็จเสียก่อน จึงทำการสร้างทางเท้าได้

หมวดที่ ๘ งานระบายน้ำ

๘.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดในข้อหมวดนี้ ให้ใช้บังคับกับงานก่อสร้างท่อหรือรางระบายน้ำทั้ง น้ำฝน ฯลฯ และบ่อพักทั้งประเภทหล่อในที่ และประเภทนำท่อหรือรางระบายน้ำสำเร็จรูปมาวางเรียงต่อกัน เพื่อจุดประสงค์ในการระบายน้ำ

ท่อหรือรางระบายน้ำ ต้องเป็นท่อระบายน้ำกลมหรือท่อระบายน้ำรูปทรงอื่น ๆ หรือรางระบายน้ำตามที่กำหนดในแบบรูปหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน

๘.๒ ข้อกำหนดสำหรับวัสดุ

๘.๒.๑ ท่อระบายน้ำกลม ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กสำเร็จรูป ซึ่งผลิตด้วยเครื่องจักรมีคุณสมบัติและคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริม

เหล็ก (มอก. ๑๒๘-๒๕๒๘) ชั้นคุณภาพ ค.ส.ล. ๒ มีขนาดและเส้นผ่าศูนย์กลางภายในตามที่กำหนด และความยาวของท่อแต่ละท่อนต้องไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร

๘.๒.๒ **คอนกรีต** ที่ใช้หล่อโครงสร้างส่วนต่าง ๆ ของท่อหรือรางระบายน้ำประเภทหล่อในที่หล่อบ่อพักและอื่น ๆ ให้ใช้อัตราส่วนผสม ๑ : ๒ : ๔ โดยปริมาตร และวัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(ก) **ปูนซีเมนต์** ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท ๑ มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๕ เล่ม ๑ - ๒๕๓๒

(ข) **ทราย** ให้ใช้ทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาด มีเม็ดแข็งทนทานและไม่มีด่าง หรือกรดหรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์วัตถุและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ที่จะทำให้คุณสมบัติของคอนกรีตเสื่อมเสียและต้องมีขนาด ๑.๕๕ - ๓ มม.

(ค) **หิน** ให้ใช้หินปูนย่อยเป็นส่วนผสมคอนกรีต โดยหินจะต้องมีขนาดลดตะแกรงที่มีช่องลดขนาด ๒.๕ X ๒.๕ ซม. ได้ทั้งสิ้นและต้องมีคุณสมบัติแข็ง ทนทาน ไม่ผุ สะอาด ปราศจากวัตถุอื่น ๆ ปน และก่อนใช้ต้องล้างหินให้สะอาดก่อนเสมอ

(ง) **น้ำ** ให้ใช้น้ำสะอาดไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อย ปราศจากน้ำมันพฤษชาติและสิ่งสกปรก เจือปน เช่น ตะไคร่น้ำ จอก เหงา ฯลฯ การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปา ให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปา อนุญาตให้ใช้น้ำจากบ่อ คู คลอง ได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติ ดังกล่าวข้างต้น

๘.๒.๓ **เหล็กเสริม** เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็นสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริ แตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย็บ โดยไม่มีรอยปริ แตกร้าวเกิดขึ้นตามผิว มีลักษณะตรงไม่คด งอ และเป็นชนิดที่ตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบรูป มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คือ

เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด SR - ๒๔ มอก. ๒๐ - ๒๕๒๗

เหล็กข้ออ้อยเป็นเหล็กชนิด SD - ๓๐ มอก. ๒๔ - ๒๕๒๗

๘.๒.๔ **ปูนก่อ** สำหรับยาแนวรอยต่อท่อคอนกรีต ให้ใช้ซีเมนต์ ๑ ส่วน ทราย ๒ ส่วน
ซึ่ง

ผสมไว้ไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที

๘.๓ ข้อกำหนดในการทำงาน

๘.๓.๑ **การขุดดิน** เพื่อการก่อสร้าง ระบายน้ำ รางระบายน้ำ บ่อพัก ท่อระบายน้ำ
เขื่อน

และโครงสร้างอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการให้ดำเนินการดังต่อไปนี้

- (ก) ให้ผู้รับจ้างทำการบดอัดคันทางให้เสร็จเรียบร้อยตามวิธีการที่กำหนดในหมวดที่ ๒ เสียก่อน แล้วจึงขุดร่องดินตรงที่จะสร้างรางระบายน้ำ หรือวางท่อให้ได้ความลึกตามต้องการ
- (ข) การขุดร่องดินเพื่อสร้างรางระบายน้ำ หรือวางท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องขุดเป็นระยะทางยาวพอสมควรให้สัมพันธ์กับการดำเนินการขั้นต่อไป ห้ามผู้รับจ้างขุดร่องดินยาวเกินความจำเป็นและการขุดผ่านทางแยกหรือทางเข้าอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุอื่นใดปิดร่องที่ขุดให้ยานพาหนะสามารถผ่านได้ หากผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาแผ่นเหล็กหรือวัสดุใดปิดได้ภายใน ๖ ชั่วโมง นับแต่เริ่มขุดและไม่มีการปฏิบัติงานต่อเนื่องกัน ผู้รับจ้างต้องรีบจัดการกลบหลุมร่องดินเสียก่อน สำหรับท่อที่นำมาใช้ให้ผู้รับจ้างวางเรียงไม่ให้เกิดขวางแก่ยานพาหนะและผู้สัญจร

(ค) การขุดร่องดินในบริเวณที่อยู่ใกล้เคียงกับสิ่งก่อสร้างอื่นหรือถนน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดทำกำแพงกันดินชั่วคราว เพื่อป้องกันการทรุด และจะต้องป้องกันมิให้สิ่งก่อสร้างเดิมได้รับความเสียหาย

(ง) ดินที่นำขึ้นมาจากการขุดร่อง ไม่ควรกองไว้ที่ปากหลุม ยกเว้นจะมีวิธีการป้องกันดินปากหลุมพังอย่างเพียงพอ

(จ) ถ้าจำเป็นจะต้องสร้างเขื่อนชั่วคราวเพื่อกักน้ำ ให้สร้าง ณ บริเวณที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้แทนกำหนดให้

๘.๒.๕ การวางท่อหรือการก่อสร้างรางระบายน้ำ

(ก) เมื่อขุดดินได้ระดับแล้ว จะต้องปรับพื้นเดิมให้เรียบและทำร่องพื้น โดยใช้วัสดุที่กำหนดให้ในแบบรูป แล้วจึงทำการวางท่อ หรือก่อสร้างรางระบายน้ำได้ ในกรณีที่เป็นท่อหรือรางชนิดที่ไม่มีเสาเข็มรองรับ หากขุดถึงระดับที่ต้องการแล้วปรากฏว่าดินเดิมเป็นดินอ่อนหรือดินเลน ผู้รับจ้างจะต้องขุดทิ้งจนถึงดินแข็งแล้วใส่ทรายหยาบ หรือหินคลุกแทนแล้วทำการบดอัดแน่นเสียก่อนที่จะทำร่องพื้น

(ข) การวางท่อ จะต้องทำให้รอยต่อสนิทแนบเนียน หากไม่เป็นดังที่กล่าวนี้จะต้องจัดวางใหม่ให้ถูกต้อง และในการวางท่อหากว่าท่อเกิดชำรุดเสียหาย จะต้องเอาออกและนำท่อใหม่ที่มีสภาพดีมาวางแทน

(ค) การต่อท่อและยาแนวท่อ การวางท่อจะต้องวางท่อจากระดับต่ำไปหาสูง

- **ท่อแบบปากลิ้นราง** วางท่อท่อนแรกลงบนพื้นรองท่อหันปลายที่ปากรางไปในทางสวนกับทิศทางน้ำไหล แล้ววางท่อท่อนที่สองที่เป็นสันสอดเข้าไปในรางท่อท่อนแรกให้สนิทแนบเนียนแล้วพอก ปูนก่อตรงช่วงที่ต่อกันโดยรอบ ใช้ปูนก่อยาแนวผิวท่อตรงรอยต่อให้ได้ขนาดความหนาและความกว้างของปูนยาแนว ตามที่กำหนด เมื่อยาแนวแล้วให้บ่มปูนก่อเป็นเวลา ๓ วัน

- **ท่อแบบปากกระฉัง** (เบลแอนด์สปิกกอต) วางท่อท่อนแรกลงบนพื้นรองท่อ หันปลายด้านเป็นปากกระฉังสวนกับทิศทางน้ำไหล แล้วใช้ท่อท่อนที่สองสอดเข้าไปในปากท่อที่วางครั้งแรกจนเข้ากันสนิทแนบเนียน แล้วพอกปูนก่อตรงช่วงที่ต่อกันโดยรอบ ใช้ปูนยาแนวผิวท่อตรงรอยต่อ ให้ได้ขนาดความหนาและความกว้างของปูนยาแนวตามที่กำหนด เมื่อยาแนวแล้ว ให้บ่มปูนก่อเป็นเวลา ๓ วัน

๘.๒.๖ การถมและบดอัดภายหลังการวางท่อหรือการก่อสร้างระบายน้ำ

(ก) ท่อหรือรางระบายน้ำที่สร้างในผิวทาง ให้ถมและบดอัดข้างต่อหรือรางระบายน้ำ และหลังท่อด้วยทรายถมซึ่งสะอาด เป็นชั้น ๆ ตามความยาวของท่อหรือรางระบายน้ำ การบดอัดให้ใช้วิธีการที่เหมาะสมและจะต้องได้ความแน่นของการบดอัดไม่ต่ำกว่า ๙๕ % ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดลอง ตามระเบียบวิธี STANDARD PROCTOR ในห้องปฏิบัติการทดลอง การถมและบดอัดนี้ ให้กระทำเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นหนาไม่เกิน ๑๕ ซม. จนถึงระดับที่จะสร้างพื้นฐาน (BASE & SUBBASE) ของผิวทาง

(ข) ท่อที่สร้างในทางเท้า ให้ถมและบดอัดด้วยวัสดุและวิธีการเดียวกับที่กล่าวในข้อ

(ก) จนถึงเหนือหลังท่อขึ้นมาไม่ต่ำกว่า ๒๐ ซม. หรือตามสภาพแล้วจึงดำเนินการสร้างคันทางและพื้นฐานของทางเท้าต่อไป

(ค) หากระดับหลังท่อที่วางเสร็จแล้วมีระดับสูงไม่อาจดำเนินการตามข้อ (ก) หรือข้อ (ข) ได้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดวิธีการที่เหมาะสมให้ในระหว่างก่อสร้าง

(ง) หากวางท่อไปในบริเวณที่เป็นที่ลุ่มยังไม่ถมดิน ก็ให้ถมดินหลังท่อขึ้นเป็นคัน

ดิน ซึ่งมีลาดตลิ่งไม่ชันกว่า ๑ : ๑ ๑/๒ และความกว้างของคันดินตรงระดับ ๓๐ ซม. เนื้อท่อต้องกว้างกว่าแวนนอกของท่อตามแนวตั้งไม่น้อยกว่าขนาดของท่อทั้งสองข้าง

(จ) การถมดินบริเวณข้างรางระบายน้ำ บ่อพักและโครงสร้างอื่น ๆ ซึ่งหล่อในที่ จะถมได้ก็ต่อเมื่อโครงสร้างนั้น ๆ มีความแข็งแรงเพียงพอที่จะสามารถรับน้ำหนักได้แล้ว

๘.๓ การอำนวยความสะดวกและการป้องกันอันตรายในระหว่างทำงาน

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องปูสะพานไม้หรือแผ่นเหล็กชั่วคราวกว้างไม่น้อยกว่า ๑.๐๐ เมตร ข้ามร่องดินให้ขุดขึ้นให้เพียงพอตามสมควรแก่การสัญจร ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

(ข) ในระหว่างการวางท่อ การก่อสร้างรางระบายน้ำและบ่อพัก ผู้รับจ้างต้องวางแผนการทำงานสร้างรางระบายน้ำและฝาราง หรือบ่อพักและฝาบ่อพัก ให้สอดคล้องต่อเนื่องกัน ห้ามปล่อยทิ้งไว้นานเกินควร รางระบายน้ำและ/หรือบ่อพักที่หล่อเสร็จ เมื่อคอนกรีตได้ก่อตัวแข็งแรงดีแล้ว ต้องปิดฝาราง และ/หรือฝาบ่อพักทันที ในระหว่างที่รอการสร้างรางระบายน้ำและ/หรือบ่อพัก หรือรอการก่อตัวของคอนกรีตรางระบายน้ำและ/หรือบ่อพัก ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดขึ้นจากการพลัดตกของคนและ/หรือทรัพย์สิน หากมีอุบัติเหตุเกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่ฝ่ายเดียว

(ค) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งสิ่งป้องกันอันตรายตามจุดต่าง ๆ ให้เพียงพอตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด ร่องดินที่ขุดทิ้งไว้เพื่อวางท่อหรือสร้างรางระบายน้ำ จะต้องมิเชือกขึงกันไว้ตลอดความยาวที่ขุด

หมวดที่ ๙ งานรื้อ ประตูทางเข้าและป้อมยาม

๑. งานตอกเข็ม

๑.๑ **เข็มคอนกรีต** ให้ใช้ตามชนิด ขนาด และ ความยาวตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือในรายการเกี่ยวกับฐานราก การตอกเข็มผู้รับจ้างจะต้องยึดหลักการตอกเข็มให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และให้อยู่ในความควบคุมรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และวิศวกรของผู้รับจ้าง ในกรณีที่ใช้เข็มคอนกรีตเจาะหล่อในที่ ผู้รับจ้างและวิศวกรของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ และควบคุมการผลิตเข็มให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

๑.๒ **เข็มไม้** ให้ใช้เข็มเบญจพรรณทาบเปลือกออกหมด มีความยาวและเส้นผ่าศูนย์กลาง (ใช้วัดที่กึ่งกลางลำต้น) ได้ขนาดตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ลักษณะเข็มไม้คงอเกินไปไม่มีกระพี้และไม่ผุ ก่อนตอกเข็มจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบ ห้ามเสี้ยนปลายเข็มเป็นอันตราย

๑.๓ **ปัญหาในการตอกเข็ม** เมื่อมีปัญหาเกี่ยวกับการตอกเข็มเกิดขึ้น เช่น

๕.๒.๑. ตอกเข็มไม่ได้ระยะตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป

๕.๒.๒ หัวเสาเข็มแตกก่อนถึงระยะที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ

๕.๒.๓ ตอกเข็มลงไม่หมดตามความยาวเท่าที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ

๕.๒.๔ ตอกเข็มเอียง ผิดศูนย์ไปจากเดิมหรือตอกพลาด

๕.๒.๕ ตอกเข็มแล้วเกิดการหักฝังในดิน ฯลฯ ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุสั่งประการใดแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

๒. งานฐานราก

๒.๑ **ความลึกของฐานราก** ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างฐานรากตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ ความลึกของฐานรากให้ถือความลึกจากระดับดินเดิม(ดินที่ยังไม่ถม)เป็นเกณฑ์ในกรณีที่พื้นดินเดิมมีระดับแตกต่างกันมาก ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

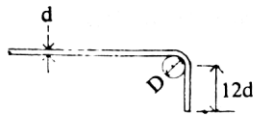
๒.๒ **การทำฐานรากชนิดตอกเข็ม** ให้ตอกเข็มตามขนาด และระยะห่างที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือรายการ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบเสมอกัน แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทราย หรือหิน (แล้วแต่จะกำหนดไว้ในแบบ) อัดตามซอกหัวเข็มกระทุ้งให้แน่นแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ ๑ : ๓ : ๕ ทับหัวเข็ม แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ ๒๔ ชั่วโมงนับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อฐานรากต่อไป

๒.๓ **การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม** ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และกันหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทรายหยาบ หรือหิน (แล้วแต่จะกำหนดไว้ในแบบ) กระทุ้งให้แน่นเสียก่อนจนได้ระดับ แล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ ๑ : ๓ : ๕ ทับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัว ประมาณ ๒๔ ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อฐานรากต่อไป

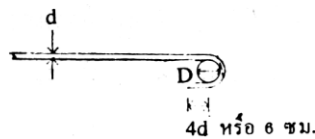
๒.๔ การตั้งไม้แบบฐานรากก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่กำหนดไว้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม้ต่ำกว่า ๑"

๓. งานผูกเหล็กงานผูกเหล็กให้ปฏิบัติดังนี้

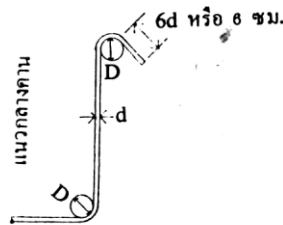
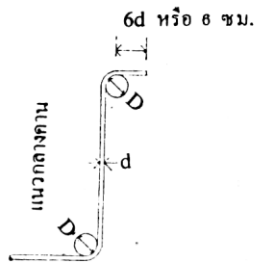
๓.๑ การตัดเหล็กต้องไม่งอกลับไปกลับมาจนเสียกำลัง การงอปลายเหล็กให้ตัดตั้งลักษณะนี้



ของอ "มุมฉาก"



ของอ "ครึ่งวงกลม"



ของอเหล็กถูกตั้งและเหล็กปลอก

๓.๒ การตัดเหล็กคอกม้าของคานต้องตัดบนไม้ตัดเหล็กให้ได้ขนาดถูกต้อง ก่อนนำไปประกอบในแบบ

๓.๓ การผูกเหล็กสำหรับเหล็กเสริมคานเล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าไปประกอบ ส่วนเหล็กเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กคอกม้าตามลำดับ

๓.๔ ระยะห่าง ระหว่างเหล็กเสริมต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปขัดผสมกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็ก ถึงผิวเหล็กอย่างน้อย ๒.๕ ซม. โดยใช้ท่อนเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๕ มม. วางขวางและมีระยะห่างไม่เกิน ๑.๕๐ ม.

๓.๕ ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมขุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหรกบิดเกลียวพอแน่น แล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน

๓.๖ กอนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูน ทราบ (๑:๑) หล่อให้ได้ตามขนาดหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็ก และระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

๓.๖.๑ ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ ๗ ซม.

๓.๖.๒ ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ ๒.๕ ซม.

๓.๖.๓ ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบ หนาประมาณ ๓ ซม.

๓.๖.๔ ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบ(เฉพาะ Slab)หนาประมาณ ๒ ซม.

๓.๖.๕ ลูกปูนหนุนเหล็กท้องคานที่สัมผัสกับดินประมาณ ๖ ซม. (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

๓.๖.๖ ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ได้สัมผัสกับดินประมาณ ๓ ซม.

๓.๖.๗ ลูกป้อนหนุนเหล็กเสริมในเสาการได้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ) ประมาณ ๗ ซม. (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

๓.๗ การต่อเหล็กให้ใช้ได้ ๒ วิธี คือ

๓.๗.๑ การต่อโดยวิธีทาบ

- เหล็กเส้นกลม ให้ระยะที่ทาบยาว ๕๐ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
- เหล็กข้ออ้อย ให้ระยะที่ทาบยาว ๓๕ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

๓.๗.๒ การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้ใช้ได้กับเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๙ มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กเส้นกลมและตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง ๒๐ มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กข้ออ้อย วิธีเชื่อมให้ใช้แบบ Double-V Butt Joint (ดังรูป) เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วต้องทำความสะอาดรอยเชื่อมให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต รอยเชื่อมจะต้องรับแรงดึงได้ ๑๒๕ % ของแรงดึงของเหล็กที่ใช้

หมายเหตุ ในกรณีที่สงสัยว่าเหล็กที่เชื่อมนั้นจะสามารถรับแรงได้ ตามที่กำหนดข้างต้นหรือไม่ ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างเหล็กที่เชื่อมเสร็จแล้วไปทดสอบกำลังยังสถาบันที่เชื่อถือได้ แล้วส่งผลการทดลองให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาก่อน ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเองทั้งสิ้น

๔. งานคอนกรีต

๔.๑ การผสมคอนกรีต

๔.๑.๑ เครื่องมือผสม โดยทั่วไปให้ใช้เครื่องมือผสมแบบถังหมุนด้วยเครื่องยนต์ (Rotating Drum Mixer) นอกจากการก่อสร้างปลีกล้วยจึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระบะได้

๔.๑.๒ วัสดุผสมคอนกรีต ซีเมนต์ ทราย หิน หรือกรวด และน้ำ ต้องมีคุณสมบัติดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ ๒.๑, ๒.๒ และ ๒.๓

๔.๑.๓ อัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน ๑:๒:๔ โดยปริมาตร ซึ่งจะต้องมีกระบะตวงให้ได้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ ทราย หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงเป็นเนื้อเดียวกัน

๔.๑.๔ กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ ๓

๔.๒ การเทคอนกรีต

๔.๒.๑ ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจดูแบบขนาดของเหล็ก การผูกและการวางเหล็กให้ถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อนเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นว่าถูกต้องและเรียบร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

๔.๒.๒ คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานเกินกว่า ๓๐ นาที

๔.๒.๓ ต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีต (Vibrator) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่กรณีที่คณะกรรมการควบคุมงานอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้าเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดจากตำแหน่งที่อยู่

๔.๒.๔ การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้จะต้องเตรียมผิวต่อสำหรับการเทครั้งต่อไป โดยกันไม้ตรง ๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

- เสาค้ำ ให้เทถึงระดับ ต่ำจากท้องคาน ๓ ซม.
- คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กัน
- พื้น ให้เทถึงกลางแผ่น โดยใช้ไม้กัน

ขณะที่ผิวต่อก่อตัว (Setting) พอหมาด ๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปิดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสีของที่สะอาด เช่น ฝาคัลมัวไว้เมื่อจะเทต่อให้ตรวจสอบดูความสะอาดอีกครั้งหนึ่ง และรดน้ำใช้ชุ่มก่อนเท

๔.๒.๕ การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่าง ๆ ต้องปฏิบัติดังนี้

- การเทหล่อคานยาว ให้เทจากเสารับทั้งสองออกไปบรรจบที่กลางคาน
- การเทหล่อคานยื่น (Cantilever Beam) ให้เทจากโคนคานไปหาปลายคาน
- การเทพื้นหรือกันสาดที่ติดกับคานต้องเทให้เสร็จในคราวเดียวกัน

๕. งานไม้แบบ

๕.๑ ไม้แบบต้องเป็นไม้แบบที่มีการยึดหดตัวได้น้อยที่สุด (ไม่เกิน ๐.๒๐%) ไม้ตูดน้ำมากเกินไป หนาไม้น้อยกว่า ๑" ไม้บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

๕.๒ การประกอบไม้แบบ

๕.๒.๑ ต้องประกอบไม้แบบให้แนบสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้น้ำปูนไหลออกมาได้ ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทั้นของเครื่องสั่นคอนกรีตได้เป็นอย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามแบบรูป

๕.๒.๒ แบบหล่อต้องทำให้ถอดได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

๕.๒.๓ ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

๕.๓ การถอดไม้แบบจะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

๕.๓.๑ แบบด้านข้างของเสาคาน กำแพง ถอดเมื่อครบ ๓ วัน

๕.๓.๒ แบบล่างรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ ๑๕ วัน แต่ต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคานต่อไปอีก ๑๔ วัน โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

๕.๓.๓ เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กผิดลักษณะ จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาแก้ไข ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้เรียบร้อยก่อน

๕.๓.๔ การซ่อมแซมคอนกรีตที่มีรูพรุนให้ใช้ ซีเมนต์ : ทราย = ๑ : ๑ ผสมน้ำเหลวพอควรอุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องราดน้ำปูน (น้ำ + ปูนซีเมนต์) ที่ผิวคอนกรีตให้ชุ่ม

๖. การรักษาคอนกรีต

ภายใน ๒๔ ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือฝน และห้ามกระทบกระเทือนใด ๆ ทั้งสิ้น หลังจากที่ถูกถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อยอีก ๗ วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและราดน้ำให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาดให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือชังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร

๗. งานก่ออิฐ ถือปูน และฉาบปูนให้ปฏิบัติดังนี้

๗.๑ อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อก ที่จะนำไปก่อต้องราดน้ำให้ชุ่ม

๗.๒ ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

๑. ปูนก่อทั่วไป

ซีเมนต์ : ปูนขาว : ทรายหยาบ ๑ : ๑ : ๒ (โดยปริมาตร)

๒. ปูนปูกระเบื้องเคลือบขาว และปูกระเบื้องพื้น

ซีเมนต์ : ทรายละเอียด ๑ : ๒ (โดยปริมาตร)

๓. ปูนฉาบผิวหน้าภายใน

ซีเมนต์ : ปูนขาว : ทรายละเอียด ๑ : ๒ : ๔ (โดยปริมาตร)

๔. ปูนฉาบผิวหน้าภายนอก

ซีเมนต์ : ปูนขาว : ทรายละเอียด ๑ : ๑ : ๕ (โดยปริมาตร)

๕. ปูนฉาบกันน้ำ

ซีเมนต์ : ทรายละเอียด ๑ : ๑ (โดยปริมาตร)

๗.๓ การผสมปูนขาวและทรายสำหรับฉาบจะต้องหมักไว้ไม่น้อยกว่า ๒๔ ชม. และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า ๑ ชม. ห้ามนำมาใช้

๗.๔ การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณ ๑ ซม. การฉาบปูนผิวเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ ๐.๕๐ ซม.

๗.๕ แนวปูนก่อต้องหนาประมาณ ๑ ซม. การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม่ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ตั้งแลดูเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

๗.๖ การก่อผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล.โดยใช้เหล็กเสริม ๒ เส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ ม.ม. เหล็กปลอก เส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ ม.ม. ระยะห่าง ๒๐ ซม.การใส่เอ็น ค.ส.ล.ให้ใส่ตรงตำแหน่งต่อไปนี้

๗.๖.๑ ผนังก่อผืนใหญ่ต้องมีเอ็น ทั้งแนวตั้ง และแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน ๖ ตารางเมตร ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ ๒

๗.๖.๒ รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงสว่างที่ระบุไว้ใน แบบรูปหรือรายการหมวดที่ ๒

๗.๖.๓ ตรงมุมของห้องที่ผนังก่อกัน หรือสิ้นสุดผนัง

๗.๖.๔ ในการใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็ทางตั้งหรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก ๒ เส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ ม.ม. ไว้ในเสาหรือในคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวลื่น เพื่อใช้ในงานก่อหรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการควบคุมงานเพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงนำไปใช้ได้

โลหะ (METAL)

ขอบเขตของงาน

บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณทุกชนิด รายละเอียดเกี่ยวกับรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในงานเหล็กรูปพรรณนี้จะต้องเป็นไปตามขนาดรูปร่างน้ำหนักตามที่แสดงไว้ในแบบ และจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังต่อไปนี้

- ก. เหล็กรูปพรรณทั้งหมดใช้ตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ
- ข. ท่อเหล็กให้ใช้ตามมาตรฐานที่ระบุในแบบ
- ค. ลวดเชื่อม (welding rod) - มาตรฐานมอก. ๔๙-๒๕๒๘
- ง. Bolts, Nuts and Washer - มาตรฐานมอก. ๒๙๑-๒๕๓๐

การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

การต่อ

รายละเอียดในการต่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบทุกประการ

รูและช่องเปิด

การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุ ให้เป็นรูต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็ก และห้ามขยายรู ด้วยความร้อนเป็นอันตราย ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน คสล.จะต้องเจาะรูไว้ เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคม และยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะตัวส่วนให้ขจัดออกให้หมดด้วย เครื่องมือโดยลบมุม ๒ มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่

น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมนั้น รุหรือช่องเปิดภายใน ของแหวนจะต้องเท่ากับ ช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

การประกอบและยกติดตั้ง

๑. ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
๒. การตัดเฉือนสกัดและกดทะลุต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
๓. องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
๔. การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีตสำหรับตัวเสริมกำลัง มีติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
๕. รายละเอียดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ " ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ ๑๐๐๓-๑๘ ทุกประการ
๖. ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟจะต้องแก้แนวต่างๆให้ตรงตามแบบรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องๆลา จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกต้องตำแหน่ง
๗. การตัดด้วยไฟจะต้องมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ
๘. การเชื่อม
 - ๘.๑ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS (American Welding Society) สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
 - ๘.๒ ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อนตะกรัน- สนิมไขมัน สีและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
 - ๘.๓ ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถหาสีออกได้โดยง่าย
 - ๘.๔ หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
 - ๘.๕ ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
 - ๘.๖ ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การ Penetration โดยสมบูรณ์โดยมิให้กระเปาะตะกรันซึ่งอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
 - ๘.๗ ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดที่จะทำได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน ๖ มิลลิเมตร
 - ๘.๘ ช่างเชื่อมจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเท่านั้นโดยช่างเชื่อมจะต้องผ่านการทดสอบความชำนาญและมีใบรองรับผลจากหน่วยงานราชการหรือภาคเอกชนที่มีความน่าเชื่อถือ

งานสลักเกลียว

- ก. การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- ข. ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- ค. เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้วให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้แป้นสลักเกลียวคลายตัว

การต่อและประกอบในสนาม

- ก. ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครงครัด
- ข. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ค. จะต้องทำนั้งร้านค้ำยันยึดโยงฯลฯให้พอเพียงเพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นอนหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว
- ง. หมุดย้ำให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆเข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น
- จ. ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตรายนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- ฉ. สลักเกลียวยึดและสมอให้ตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- ช. แผ่นรองรับ
 ๑. ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 ๒. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก
 ๓. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยให้อัดด้วยมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว

การทดสอบรอยเชื่อมและการขันสลักเกลียว

- ก. การทดสอบรอยเชื่อม
 ๑. ขนาดและรูปแบบของการเชื่อม

ขนาดและรูปแบบของการเชื่อมจะต้องเป็นไปตามรูปแบบรายละเอียดโดยมีความคลื่อนได้ไม่เกินข้อกำหนดตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
 ๒. การตรวจสอบขั้นตอนการเชื่อม
 - ๒.๑ ในกรณีที่ไม่ได้มีการกำหนดเป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้มีการตรวจสอบการเตรียมชิ้นงานก่อนการเชื่อมประกอบด้วยชนิดของเหล็ก รูปพรรณระยะห่างของชิ้นส่วนการทำความสะอาดก่อนการเชื่อม
 - ๒.๒ ในระหว่างการเชื่อมจะต้องมีการตรวจสอบขั้นตอนการเชื่อมของลวดเชื่อมกำลังแรงดันไฟฟ้าที่ใช้การเคาะตะกรันก่อนการเชื่อมระดับต่อไป
 - ๒.๓ หลังการเชื่อมรอยเชื่อมจะต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อย
 - ๒.๔ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบรอยเชื่อมซึ่งโดยทั่วไปจะทำการตรวจสอบด้วยตา (Visual Inspection) รอยเชื่อมทุกรอยจะต้องผ่านการตรวจสอบ (Visual Inspection) ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด
 - ๒.๕ ในกรณีที่เกิดความไม่แน่ใจในการตรวจสอบด้วยตาผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบโดยวิธี Dye penetrate inspection ตามกรรมวิธีที่สอดคล้องกับมาตรฐาน ASTM E๑๖๕ ตามจุดต่างๆที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

- ๒.๖ ผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบรอยเชื่อมทั้งหมดหรือการสุ่มทดสอบโดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาการอำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและการทดสอบทั้งหมด
- ๒.๗ รอยเชื่อมที่จะต้องมีการแก้ไขเมื่อทำการแก้ไขแล้วผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความสมบูรณ์ซ้ำอีกครั้งจนเป็นที่ยอมรับ
- ข. การต่อด้วยสลักเกลียว (Bolt) ใช้ Calibrated Torque Wrench ทดสอบแรงขันสลักเกลียว
๑. จุดต่อที่มี Bolt มากกว่า ๘ ต้นขึ้นไปให้ทำการทดสอบการขัน Bolt ๒ ตัว
 ๒. จุดต่อที่มี Bolt ไม่เกิน ๘ ต้นให้ทำการทดสอบการขัน Bolt ๑ ตัว
 ๓. วิธีการทดสอบตามวิธีการมาตรฐาน

การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

- ก. เกณฑ์กำหนดทั่วไป
- งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาในทุกประการ
- ข. ผิวที่จะทาสี
๑. การทำความสะอาด
 - ๑.๑ ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยใช้เครื่องมือขัดเช่น จานคาร์บอนรัมหรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทรายเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมดแต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลาานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะไหม้ได้
 - ๑.๒ สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ ๑
 - ๑.๓ ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อนหรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมันและไขมันต่างแล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ
 ๒. สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นดังนี้

 - ๒.๑ รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีกันสนิมทับอีกสองชั้นสำหรับกรณีที่ไม่ระบุให้ทาสีน้ำมัน
 - ๒.๒ รองพื้นสีกันสนิมแล้วทาสีตามทีระบุในหมวดงานสถาปัตยกรรมสำหรับกรณีระบุให้ทาสีน้ำมันก่อนการทาสีทุกชั้น

ขอบเขตของงาน (Terms of Reference : TOR)งานติดตั้งระบบไฟฟ้าส่องสว่างถนน
งานติดตั้งเสาไฟกิ่งเดี่ยวสูง ๖ เมตร พร้อมโคม LED (Day Light) พร้อมฐานยึดเสาไฟและอุปกรณ์
ตัดตอนภายในเสา (Circuit Breaker ๒p, ๑๐ A.) จำนวน ๑๘ ชุด บริเวณพื้นที่รอบอาคารปฏิบัติการ
รวม

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา มีความประสงค์จะดำเนินการติดตั้งเสาไฟฟ้าส่องสว่าง บริเวณ
พื้นที่รอบอาคารปฏิบัติการรวม ตามแบบแนบ เพื่อให้ถนนบริเวณรอบอาคาร มีความสะดวกและ
ปลอดภัยในการใช้เส้นทาง

๑. ขอบเขตของงาน

๑.๑ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา พร้อมติดตั้งโคมไฟถนนประหยัดพลังงาน ชนิด LED (Day Light)

ตามแบบแนบ

๑.๒ ผู้รับจ้างต้องตรวจวัดค่าความส่องสว่าง (LUX) และวัดกำลังไฟฟ้างานนี้

๑.๓ มาตรฐานการส่องสว่างไฟถนนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เป็นมาตรฐานของกรมทางหลวงและ
กรมทางหลวงชนบท

ซึ่งกำหนดความส่องสว่างและความสม่ำเสมอของแสงไฟถนนแต่ละประเภท มีรายละเอียด
ดังนี้

ค่าสม่ำเสมอของแสงรวม (Overall Uniformity : U_0)

$$U_0 = \frac{E_{min}}{E_{av}} \geq ๑: ๒.๕$$

ความสม่ำเสมอของแสงตามแนวยาวของถนน (Longitudinal Uniformity : U_1)

$$U_{\text{๑}} = \frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{av}}} \geq ๑: ๖$$

สำหรับการติดตั้งโคม LED ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา จะกำหนดให้ค่าความส่องสว่างเฉลี่ยที่ระดับแนวนอน ดังนี้ ถนนภายในมหาวิทยาลัย มากกว่าหรือเท่ากับ ๑๓.๐ LUX (จำนวน ๑๘ โคม)

- ๑.๔ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอะไหล่สำรองทดแทนไว้ตลอดอายุสัญญา เพื่อใช้ในกรณีเร่งด่วน หากมีการชำรุดบกพร่องของงานจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเข้าดำเนินการแก้ไขจุดบกพร่องนั้นๆ ภายใน ๑ วัน นับจากวันที่มหาวิทยาลัยแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน ๑ วัน หลังจากที่เข้ามาดำเนินการ และหากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการแก้ไขให้ทำงานได้ตามปกติ มหาวิทยาลัยสงวนสิทธิ์ที่จะไม่จ่ายเงินสำหรับโคมชุดนั้นจนกว่าจะได้รับการแก้ไข
- ๑.๕ ผู้รับจ้างต้องมีการถ่ายทอดความรู้โดยจัดให้มีการอบรมด้านเทคโนโลยีของดวงโคมไฟถนนประหยัดพลังงานชนิดหลอด LED วิธีการใช้งานการติดตั้งและการบำรุงรักษาให้แก่เจ้าหน้าที่ในสำนักงานที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัย
- ๑.๖ ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟถนนประหยัดพลังงานชนิดหลอด LED ตามข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปงานติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างบนทางหลวงของกรมทางหลวง

๒. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

- ๒.๑ ตู้ควบคุม (DB) พร้อมอุปกรณ์ตัดตอน ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ จำนวน ๑ งาน
- ๒.๒ สายไฟฟ้า สำหรับไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิด NYY.-GRD. ขนาด ๔ c, x ๔,G-๔ Sq.mm. จำนวน ๓๕๐ เมตร
- ๒.๓ สายไฟฟ้า สำหรับไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิด VCT.-GRD ขนาด ๒ c, ๒.๕,G-๒.๕ Sq.mm. จำนวน ๑๘๐ เมตร
- ๒.๔ เสาไฟชนิดกิ่งเดี่ยว (เสาเหล็กชุบกำปวาไนท์ ปลอดภัยสนิม) สูง ๖ เมตร พร้อมโคม LED ฐานยึดเสาไฟและอุปกรณ์ตัดตอนภายในเสา (Circuit Breaker ๒ P,๑๐ A.) จำนวน ๑๘ ชุด
- ๒.๕ ติดตั้งบ่อพักสายแรงต่ำ ขนาด ๕๐ x ๕๐ cm. จำนวน ๔ บ่อ
- ๒.๖ ติดตั้งท่อร้อยสายไฟชนิด HDPE PN ๖ ขนาด ๕๐ mm. จำนวน ๔๐๐ เมตร
- ๒.๗ ระบบกราวด์ จำนวน ๑ งาน
- ๒.๘ เครื่องมือทุ่นแรง จำนวน ๑ งาน
- ๒.๙ อุปกรณ์อื่นๆ (เทปพันสายไฟ ข้อต่อ Clamp) จำนวน ๑ งาน

ข้อกำหนดในการดำเนินการ

เมื่อผู้รับจ้าง ได้ทำการกำหนดตำแหน่งของงานในสถานที่จริง และคณะกรรมการตรวจ รับผิดชอบตรวจสอบตำแหน่งของงานจริงในสถานที่จริงถูกต้องและให้ความเห็นชอบแล้ว ให้ผู้รับจ้างเริ่มลงมือทำงานได้ทันที โดยกำหนดขั้นตอนการทำงานและคุณสมบัติวัสดุก่อสร้างที่ใช้งานดังนี้

๑. รายละเอียดงานด้านระบบไฟฟ้าส่องสว่าง

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างของถนน โดยให้มีแสงสว่างเพียงพอ และเป็นไปตามมาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ สายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า บ่อ Man Hole เสาไฟฟ้าส่องสว่างพร้อมโคมไฟ LED และฐานราก และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ รวมถึงจัดหาเครื่องมือทุ่นแรงต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน เพื่อให้งานสมบูรณ์
- ๑.๒ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งเสาไฟฟ้าส่องสว่างโคม LED ประเภทเสากิ่งสูง ๖ เมตร พร้อมฐานเสาและโคมจำนวน ๑๘ ชุด
- ๑.๓ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการวางท่อร้อยสาย ติดตั้งบ่อพักสายแรงต่ำ และเดินสายไฟฟ้า สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ๑.๔ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบกราวด์ สำหรับระบบไฟฟ้าให้เรียบร้อย
- ๑.๕ ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบจ่ายกระแสไฟฟ้า และทดสอบประสิทธิภาพการส่องสว่าง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างมั่นใจได้ว่าระบบสามารถใช้งานเป็นปกติก่อนส่งมอบงาน

ข้อกำหนดด้านวัสดุ

๑. ท่อร้อยสายไฟฟ้าใต้ดิน
 - เป็นท่อที่ผลิตจากวัสดุประเภทโพลีเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) เป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
 - มีค่าความดันและชั้นคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐาน กพภ. หรือมาตรฐานใดๆที่เทียบเท่าหรือสูงกว่า
 - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเป็นไปตามที่ระบุในเงื่อนไขการจ้าง
 - ท่อ HDPE. ที่ใช้ต้องผ่านมาตรฐาน มอก. ๙๘๒ -๒๕๔๘ หรือมาตรฐานอื่นเทียบเท่าหรือสูงกว่า
๒. สายเคเบิลไฟฟ้าแรงต่ำ
 - สายไฟฟ้า NYY. และ VCT. เป็นสายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนเปลือกในและเปลือกนอกหลายแกนให้เป็น

ไปตามมาตรฐาน มอก. ๑๑ - ๒๕๕๓หรือ IEC ๖๐๒๒๗ หรือล่าสุด โดยเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้ตราสัญลักษณ์ Thai Yazaki, Bangkok Cable หรือ Phelps Dodge เท่านั้น ขนาดสายไฟฟ้าเป็นไปตามเงื่อนไขการจ้าง

๓. โคมไฟ LED
 - โคมไฟ LED ที่จะนำมาติดตั้งจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - ตัวโคมผลิตจากวัสดุที่ไม่ขึ้นสนิม ไม่ผุกร่อน แข็งแรง ทนทานต่อสภาพอากาศ เช่น Die cast aluminium, Extruded aluminium, Stainless หรืออื่นๆ ที่แสดงคุณสมบัติได้เท่าเทียมหรือสูงกว่า
 - แผ่นปิดหน้าโคมต้องเป็นชนิดทนความร้อนได้
 - มีระบบป้องกันฝุ่น - กันน้ำ ของโคมทั้งชุด (Ingress Protection; IP Rating) ไม่น้อยกว่า IP ๖๖ หรือเทียบเท่า

- มีการระบายความร้อนแบบ Passive cooling เช่น heat sink หรืออื่น ๆ
 - สามารถถอด ประกอบ เปลี่ยนอะไหล่ได้โดยง่าย ไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ
 - มีกำลังไฟฟ้ารวมทั้งชุดไม่เกิน ๑๑๐ วัตต์ โดยอ้างอิงผลการทดสอบตามมาตรฐาน IES LM-๗๙-๐๘ หรือมาตรฐานเทียบเท่าอื่น ๆ หรือดีกว่า
 - มีประสิทธิภาพการส่องสว่างทั้งระบบไม่น้อยกว่า ๑๔๐ ลูเมนต่อวัตต์ โดยอ้างอิงผลการทดสอบตามมาตรฐาน IES LM-๗๙-๐๘ หรือมาตรฐานเทียบเท่าอื่น ๆ หรือดีกว่า
 - โคมไฟให้ค่าฟลักซ์ความส่องสว่างไม่น้อยกว่า ๑๕ ,๐๐๐ ลูเมน โดยอ้างอิงผลการทดสอบตามมาตรฐาน IES LM-๗๙-๐๘ หรือมาตรฐานเทียบเท่าอื่น ๆ หรือดีกว่า
 - กรณีหลอด LED เม็ดใดเม็ดหนึ่งชำรุด จะต้องไม่ส่งผลกระทบต่อทำให้ความสม่ำเสมอ (Uniformity) ของแสงเปลี่ยนแปลง
 - โคมไฟมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๐ ,๐๐๐ ชั่วโมง ภายใต้อุณหภูมิแวดล้อม (Ambient Temperature) สูงสุด ๔๕ องศาเซลเซียส โดยต้องแสดงใบรับรองผลการทดสอบจากสถาบันหรือหน่วยงานที่ได้รับการรับรอง มอก. ๑๗๐๒๕ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองการทดสอบ Static Load Test ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๙๘-๒-๓ ข้อ ๓.๖.๓ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองการทดสอบ Vibration Test ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๙๘-๑ ข้อ ๔.๒๐ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองการทดสอบ Corrosion Test ตามมาตรฐาน IEC ๖๐๕๙๘-๑ ข้อ ๔.๑๘ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองการทดสอบ External Impacts Test ระดับ IK๐๘ ตามมาตรฐาน IEC๖๒๒๖๒ หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีใบรับรองการทดสอบ Photo biological Safety of Lamp Systems ตามมาตรฐาน IEC ๖๒๔๗๑ (RG๐ หรือ RG๑) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า
 - มีวงจร / อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) ได้ไม่ต่ำกว่า ๖ kV. (Line – Neutral) ตามมาตรฐาน IEC ๖๑๕๔๗ หรือเทียบเท่า พร้อมแนบใบรับรอง
 - โคมไฟมีน้ำหนักไม่เกิน ๑๓ กิโลกรัม
 - ได้ใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริษัทที่ส่องสว่าง และบริษัทที่คล้ายกัน – ชิดจำกัดสัญญานวิฑู มอก. ๑๙๕๕/๒๕๕๑
 - โรงงานผลิตดวงโคมต้องผ่านมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๐ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า
- หลอด LED และ Module
- เป็นหลอด LED คุณภาพสูงตามยี่ห้อต่อไปนี้ ได้แก่ CREE, NICHIA, PHILIPS OSRAM, LUMILEDS หรือเทียบเท่า
 - อุณหภูมิสีของหลอดเป็น ๕,๐๐๐K+/- ๒๕๐K
 - มีค่าดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index : CRI) ไม่น้อยกว่า ๗๐

- เม็ด หรือ Module ของ LED ต้องมีผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IES LM – ๘๐ (LM ๘๐ Test Report) ที่กระแสขับหลอดไม่ต่ำกว่า ๑,๐๐๐ mA โดยการผลการทดสอบ เมื่อพิจารณาจากอุณหภูมิที่ตัวถัง LED (Ts) ที่เกิดขึ้น และกระแสของตัวขับที่ใช้ภายในดวงโคม จำนวนตามมาตรฐาน TM ๒๑-๒๐๑๑ LED นั้นต้องมีอายุการใช้งาน (L๗๐) ไม่น้อยกว่า ๕๐,๐๐๐ ชั่วโมง โดยสามารถคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๗๐

อุปกรณ์ขับกระแสไฟฟ้า (Driver)

- สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้า ๒๓๐ +/- ๑๐% โวลท์ ที่ความถี่ ๕๐ เฮิร์ต
- มีค่าตัวประกอบกำลัง (Power factor) ไม่น้อยกว่า ๐.๙๕ พร้อมแนบใบรับรองผลการทดสอบ
- มีใบรับรองผลการทดสอบค่าฮาร์มอนิกกรรมของกระแส โดยค่าต้องไม่เกิน ๑๕ %
- มีใบรับรองมาตรฐาน Surge Immunity ตาม IEC ๖๑๕๔๗ หรือ EN ๖๑๕๔๗ หรือเทียบเท่า
- มีใบรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๓๔๗-๑ หรือ EN ๖๑๓๔๗-๑ หรือเทียบเท่า (General and safety – Lamp control gear requirements)
- มีใบรับรองมาตรฐาน IEC ๖๑๓๔๗-๒-๑๓ หรือ EN ๖๑๓๔๗-๒-๑๓ หรือเทียบเท่า
- (Particular requirement for DC or AC Supplied electronic control gear for LED modules)
- อุณหภูมิตัวถังสูงสุด ณ จุดที่กำหนด มีค่าไม่น้อยกว่า ๗๕ องศาเซลเซียส
- มีวงจรป้องกันการลัดวงจรและป้องกันแรงดันไฟฟ้าเกิน
- อุปกรณ์ขับกระแสไฟฟ้าทั้งหมด ต้องติดตั้งอยู่ภายในดวงโคม และแยกจากชุดหลอด LED