

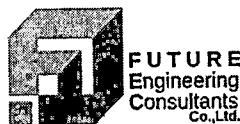
Document No.: FEC/DRU16.1/SP-G/0001

Document Title: รายการประกอบแบบ



โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูป
พร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ
ต.บางปลา อ.บางพลี จ.สมุทรปราการ
ออกแบบโดย

บริษัทฟิวเจอร์ เอ็นจิเนียริง คอนซัลแตนท์ จำกัด



1212 ซอยพระรามเก้า 66 ถนนพระรามเก้า แขวงพัฒนาการ

เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร 10250

โทร. 02-1829988 แฟกซ์ 02-1364729

No Exception Noted
Exception Noted
Return for Correction
Date...../...../.....Signed.....

As to general design controlling dimensions. This review does not relive the Contractor of any part of his obligation to meet all the requirement of the Contract Document or of the responsibility for the requirements of the Contract Document or of the responsibility for his designs and drawings

Total Pages (Including Cover Sheet)

0	Sep 12, 2019	First Issue				
Rev	Date	Description	Made	Checked	Appr'd	Auth'd

สารบัญ

- งานสถาปัตยกรรมและงานภูมิสถาปัตยกรรม
- งานวิศวกรรมโครงสร้าง
- งานระบบไฟฟ้า

สารบัญ

งานสถาปัตยกรรมและงานภูมิสถาปัตยกรรม

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 1-1/1

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. การดำเนินงาน	1-1/2
2. รายการก่อสร้าง	
2.1 รายการพื้น	2-1/20
2.2 รายการผนัง	2-9/20
2.3 งานทาสี	2-15/20
2.4 งานวัสดุพืชพันธุ์	2-15/20
3. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์	3-1/2

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 1-1/2

1. การดำเนินงาน

- 1.1 ผู้รับจ้าง จะต้องไปดูสถานที่ในวันที่กำหนด เพื่อรับทราบตำแหน่งและรายละเอียดบางประการที่จะก่อสร้าง และในการก่อสร้างให้ใช้แบบรูปเป็นแนวทางในการทำงาน ระยะหรือตำแหน่งหรือสภาพพื้นที่ก่อสร้างใดที่ระบุไว้ในแบบแต่ไม่สอดคล้องกับหน้างาน ณ วันที่ได้ไปดูสถานที่ ให้ผู้รับจ้างยึดตามหน้างานเป็นหลัก และดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงให้เป็นไปตามที่แบบรูปหรือรายการประกอบแบบได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะถือว่าแบบหรือรายการประกอบแบบไม่สอดคล้องกับหน้างาน และเรียกวงค่าใช้จ่ายหรืองานเพิ่มลดในภายหลังมิได้
- 1.2 จัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ เพื่อทำการก่อสร้างตามรายการ
- 1.3 ให้ผู้รับจ้างขนย้ายเศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่นใดในบริเวณที่จะก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการก่อสร้าง และนำไปทิ้งภายนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการรื้อถอนและโยกย้ายเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปักผังและตรวจสอบการปักผังให้ถูกต้อง และจะต้องให้ผู้ออกแบบอนุมัติการปักผังว่าถูกต้องเป็นอันดีแล้ว จึงเริ่มงานขั้นตอนต่อไปได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการใดๆ ในงานปักผังอันจะทำให้ส่วนต่างๆ ของอาคารและพื้นที่ผิวกันซึมของพื้นเสียหาย
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานระบบระบายน้ำ สำหรับต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้าทั้งหมด ให้สามารถระบายน้ำได้ดี โดยไม่มีผลเสียหายเกิดขึ้นกับต้นไม้ ไม้พุ่ม และต้นหญ้า หากจุดระบายน้ำใดที่อาจทำให้ ดินอุดตันได้ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน โดยใช้แผ่น Geo-composite หรือผ้าห่มดิน (Palm Fiber) และอาจต้องเดินท่อระบายน้ำเพิ่มเติมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- 1.6 ระดับพื้นต่างๆ ให้ถือระดับที่แสดงไว้ในผังตามที่ปรากฏในแบบเป็นมาตรฐาน ในกรณีที่แบบไม่ชัดเจนหรือมีข้อขัดแย้ง ภูมิสถาปนิกจะเป็นผู้ชี้แจง ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการปักผังและการถ่ายระดับให้ถูกต้องและเป็นไปตามตามแบบและรายการโดยเคร่งครัด บริเวณใดที่มีได้แจ้งความลาดชัน ให้ถือว่ามีความลาดอย่างน้อย 0.5% เพื่อให้ระบายน้ำได้
- 1.7 วัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาติดตั้งเป็นของใหม่ทั้งหมด ไม่ชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงนำไปติดตั้งได้
- 1.8 กรณีมีปัญหาเกี่ยวกับแบบรูปรายการ หรือมีอุปสรรคในการดำเนินงาน ผู้รับจ้างจะต้องสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างแก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนส่งงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มเติมประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทันที
- 1.9 ในการดำเนินงาน หากเกิดการเสียหายใดๆ นอกเหนือจากรายการที่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามรายการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยก่อนส่งงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและเวลาเพิ่มเติมประการใด
- 1.10 ในกรณีที่ต้องรื้อถอนวัสดุอุปกรณ์ ทั้งหมดต้องมอบให้สถาบันฯ โดยจะต้องนำไปเก็บไว้ที่ที่ สถาบันฯ กำหนด หรือดำเนินการอย่างอื่นตามที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.11 การตัดต้นไม้เดิม ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามหลักการ "รักษาด้านไม้เดิมให้มากที่สุด" โดยเสนอวิธีการก่อสร้างเพื่อหลบหลีกต้นไม้เดิม หรือทำการล้อมย้ายต้นไม้แทนการตัดและปลูกทดแทน ต่อคณะกรรมการและผู้ออกแบบ หากมีความจำเป็นต้องดำเนินการตัดต้นไม้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร เสนอวิธีการ ระบุตำแหน่งต้นที่จะตัด ชนิดและจำนวนที่แน่นอน รวมถึงเสนอชนิดต้นไม้ใหม่ที่จะปลูกทดแทนพร้อมสอบถามถึงตำแหน่งใหม่ที่จะให้ปลูกทดแทน ต่อ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 1-2/2

คณะกรรมการตรวจการจ้างอีกครั้งเพื่อขอการอนุมัติก่อนดำเนินการ เมื่อได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงสามารถดำเนินการตัดได้ โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการภายใต้หลักความปลอดภัยต่อทั้งผู้ทำการตัดต้นไม้ ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง อาคารและสาธารณูปโภคใกล้เคียง กรณีการจัดการต้นไม้เดิมในพื้นที่ก่อสร้างกระทบต้องประมาณเดิมที่เสนอไว้ ผู้รับจ้างต้องเสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อขออนุมัติงบประมาณเพิ่มเติม

1.12 อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งและตรวจสอบจนใช้งานได้ดี มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.13 ในระหว่างปฏิบัติงาน ถ้าผู้รับจ้างจำเป็นต้องใช้น้ำประปาหรือกระแสไฟฟ้าของสถาบันฯ จะต้องได้รับอนุญาตจากสถาบันฯ ก่อน และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายส่วนนี้แก่สถาบัน

1.14 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการ ให้ใช้เฉพาะที่ได้รับอนุญาตเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหากวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ระบุในรายการ และรายการประกอบแบบยังมิได้รับเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ให้ใช้ตามรายการที่ระบุ หรือสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อหาข้อยุติ

1.15 ช่างฝีมือ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือที่มีประสบการณ์มาดำเนินการปรับปรุงซ่อมแซมในงานแขนงต่างๆ ให้เรียบร้อย

1.16 ระหว่างดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องควบคุมมิให้มีการเศษขยะ น้ำปูน กองเศษวัสดุทับบริเวณโคนต้นไม้ใกล้เคียง หากต้นไม้เกิดอาการเหี่ยวเฉาหรือตายอันเนื่องมาจากการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการฟื้นฟูสภาพ หรือปลูกทดแทนด้วยต้นไม้ชนิดเดียวกันในบริเวณเดียวกันเร็วที่สุด

1.17 งานทำความสะอาดและการเตรียมการส่งมอบงาน

1.17.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการขนย้ายสิ่งของ หรือเศษวัสดุออกไปจากบริเวณงานที่ทำ ปิดรอยต่อพื้นผิวงานใหม่กับพื้นผิวเดิมให้เรียบเสมอกัน กลบหลุมต่างๆ เดิมคืนกลับในส่วนของกระเบื้องปูถนนที่ขุดไม่ทำการปูถนนใหม่ให้เหลือความลึกไม่เกิน 40 ซม. ให้หมดสิ้นก่อนวันส่งมอบงาน

1.17.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างได้ทำการปลูกสร้างอาคารชั่วคราวรอบจุดก่อสร้างไว้ในบริเวณที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนออก และปรับแต่งบริเวณให้เรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

ถ้างานช่างที่ดำเนินการมีการสั่งแก้ไขหลายครั้งไม่ดีขึ้น คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนช่างชุดใหม่มาดำเนินการแทน จนกว่างานก่อสร้างจะเสร็จเรียบร้อย

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ		19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001		Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม		Page 2-1/20

2. รายการก่อสร้าง

2.1 รายการพื้น

ให้ผู้รับจ้างจัดหาตัวอย่างต่างๆ ของวัสดุให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา เมื่ออนุมัติเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินงาน กรณีมีข้อปฏิบัติของผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่าย ให้ปฏิบัติตามข้อปฏิบัตินั้น

2.1.1 งานพื้นคอนกรีตผิวขัดมัน

- 1) พื้นปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน

เตรียมผิวพื้นและปรับระดับให้เรียบรอยตามแบบที่กำหนดให้ด้วยปูนทรายความหนาไม่ต่ำกว่า 2 ซม. ก่อนที่พื้นปูนทรายจะแข็งตัวให้โรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่วขัดแต่งผิวด้วยเกรียงเหล็กหรือเครื่องขัดผิวจนมันและเรียบสม่ำเสมอ

สำหรับปูนทรายผสมสีให้ผสมแห้งพร้อมกับปูนซีเมนต์ และทรายคลุกเคล้ากันจนทั่วผสมน้ำและดำเนินการเทตามกรรมวิธีในการทำปูนทรายขัดมัน

ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นไว้ในแบบก่อสร้าง การตีเส้นบนผิวคอนกรีตให้ใช้เส้น Elastic, PVC, Nylon กลมขนาด dia 1/4" ผิวเรียบตึงและตรงตามแนวกดให้เป็นรอยแนบติดเสมอผิวเมื่อตีเส้นออกให้แต่งแนวจนเรียบร้อย

- 2) พื้นปูนทรายผสมน้ำยากันซึม

ผิวขัดมันและพื้นปูนทรายผสมน้ำยากันซึมปูกระเบื้องเซรามิค

พื้น คสล. ส่วนที่ถูกรั่ว เช่น ห้องน้ำและระเบียง เป็นต้น จะต้องผสมน้ำยากันซึม

น้ำยากันซึมให้ส่งตัวอย่างและข้อมูลทางเทคนิคขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

เตรียมผิวพื้นและปรับระดับตามแบบ ผสมปูนซีเมนต์และทรายคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วจึงเติมน้ำยากันซึม ตามสัดส่วนที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดให้

2.1.2 งานพื้นคอนกรีตผิวปาดเรียบ

การทำผิวปาดเรียบหลังจากเทพื้น คสล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบห้ามผู้รับจ้างแยกทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวหยาบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหลัง และจะต้องทำการปัดพื้นที่ที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวแข็งตัวแล้ว ภายใน 24 ชั่วโมง โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

- 1) โครงสร้างพื้น เป็นพื้นคอนกรีต รายละเอียดตามแบบวิศวกรรมโครงสร้าง
- 2) วัสดุผิวพื้นชนิดต่างๆ ให้ดูแบบรูป

2.1.3 งานกรวดล้าง ทรายล้าง และหินล้าง

- 1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานหินล้าง/กรวดล้าง ผึ่งและพื้น ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินล้าง/กรวดล้างขนาด 300x300 มิลลิเมตร แสดงสี ขนาดเม็ด หินและกรวด ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบคัดเลือกและอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-2/20

- แบบแปลนและรูปด้านของงานหินล้าง/กรวดล้างทั้งหมด ระบุสีและขนาดเม็ดหินหรือกรวดให้ชัดเจน

- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่องหรือเส้นขอบคิ้ว แสดงอัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน

- แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบายน้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิตช์ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

1.4) ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันและระมัดระวังมิให้ผนังหรือส่วนของอาคารอื่นๆ เปราะเปื้อน และป้องกันไม่ให้ท่อน้ำหรือทางระบายน้ำต่างๆ อุดตันเสียหาย

2) วัสดุ

2.1) หิน ให้ใช้หินอ่อนคัดและล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร่อนผ่านตะแกรงหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มิลลิเมตร ชนิด ขนาด และสีของหินจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ

2.2) กรวด ให้ใช้กรวดทะเลคัดเม็ดกลมและล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกัน โดยผ่านตะแกรงร่อน หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 2-3 มิลลิเมตร ชนิด ขนาด และสี จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ

2.3) ปูนทรายปรับระดับพื้น ปูนซีเมนต์ขาว ปูนซีเมนต์ทั่วไปสีเทา และสีฝุ่น จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.4) การแบ่งช่อง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้สักขนาด 5x10 มิลลิเมตร สำหรับการเจาะร่อง หรือใช้ PVC ขนาด 6x10 มิลลิเมตร สำหรับการฝังเส้นแบ่งช่อง ขนาดช่องไม่เกิน 2.00x2.00 เมตร

3) วิธีการดำเนินงาน

3.1) การเตรียมผิว

3.1.1) ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะทำผิวหินล้าง/กรวดล้างให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด และล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.1.2) สำหรับพื้นที่จะทำหินล้าง/กรวดล้าง จะต้องเทพื้นทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับและความเอียงลาดตามต้องการ สำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้น ให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้นหรือผิวผนังที่เรียบและแข็งแรงโดยเหลือความหนาสำหรับทำผิวหินล้าง/กรวดล้างประมาณ 15 มิลลิเมตร

3.1.3) หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการทำผิวหินล้าง/กรวดล้างได้

3.2) การทำผิวหินล้าง / กรวดล้าง

3.2.1) จัดวางแนวเส้นแบ่งขนาดช่องด้วยไม้หรือ PVC ตามที่ได้รับอนุมัติ แบ่งเป็นช่องๆ ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ยึดเส้นแบ่งด้วยปูนทราย ให้ได้แนวตรงและได้ระดับ ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-3/20

3.2.2) ก่อนฉาบผิวหรือเทผิว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อน้ำท่วมบริเวณให้ชุ่ม แล้วสลับหรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ขึ้นเป็นตัวประสานก่อน จึงฉาบหรือเทผิว

3.2.3) ผสมหินหรือกรวด อัตราส่วน ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน หินหรือกรวด 3 ส่วน ผสมกับน้ำสะอาดให้ขึ้นพอเหมาะกับการใช้งาน ฉาบหรือเทลงในพื้นที่แล้วตบให้แน่น แต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่อง แล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูนเริ่มหมาดประมาณ 30 นาที จึงทำการล้างผิวโดยใช้แปรงจุ่มน้ำสะอาด ค่อยๆ กวาดหรือล้างผิวหน้าให้ทั่วหลายครั้ง จนเห็นเม็ดหินหรือเม็ดกรวดชัดเจน ทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน

3.2.4) ใช้กรดเกลือผสมน้ำสะอาด 1:20 ใช้แปรงจุ่ม ค่อยๆ กวาดให้ทั่วผิวหน้าหลายครั้ง จนคราบปูนออกหมด เห็นเม็ดหินหรือกรวดชัดเจนและสวยงาม

3.2.5) การทำให้ทำที่ละช่องพอเหมาะกับความยาวและช่วงฝีมือ เม็ดหินหรือเม็ดกรวดต้องแน่นสม่ำเสมอขึ้นได้ดังหรือได้ระดับตลอดผิวหน้า

4) การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

4.1) ผิวหินล้าง/กรวดล้างทั้งหมด เมื่อทำเสร็จแล้วจะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง เรียบสม่ำเสมอ ในกรณีที่เกิดมีรอยต่าง แตกร้าวหรือเม็ดหิน/กรวด กระเจายตัวไม่สม่ำเสมอ หรือความไม่เรียบรอยใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยทุบออกแล้วทำให้ใหม่ทั้งช่อง และให้ได้สีที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4.2) หลังจากทำผิวหินล้าง/กรวดล้างแล้วเสร็จ ทิ้งให้ผิวหินล้าง/กรวดล้างแห้ง โดยไม่ถูกกระแทกกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน แล้วล้างทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำและเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด จากนั้นเคลือบผิวด้วย Wax หรือน้ำยา Rain Coating ให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

4.3) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานหินล้าง/กรวดล้างของผนังและพื้น สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

2.1.4 งานพื้นหินแกรนิตหิน, หินแกรนิตพื้นไฟ, หินอ่อน และหินทราย

1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานพื้นปูหินและผนังหิน ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมมีวัสดุป้องกันความเสียหาย

1.2) วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิตและคัดพิเศษ ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น

1.3) ผู้รับจ้างจะต้องทำการวัดและตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะติดตั้งแผ่นหินก่อน เพื่อความถูกต้องของขนาดและระยะตามความเป็นจริง

1.4) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณ ออกแบบ การใช้ขอยึดต่างๆ ความหนาแผ่นหินที่ใช้ ตำแหน่งและจำนวนขอยึดสำหรับยึดติดแผ่นหิน การบากแผ่น เจาะรูแผ่น และอื่นๆ ที่จำเป็น พร้อมการตรวจสอบผนังของอาคารให้แข็งแรงพอสำหรับการติดตั้งผนังหินให้มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย

1.5) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างหินตามชนิด สี และลายที่กำหนด ขนาดเท่ากับวัสดุที่จะใช้จริงไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ ตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงตัวอย่างการติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เช่น ขอยึดแผ่นหินบุผนัง ขอบคิ้ว การเข้ามุม การบาก เป็นต้น

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-4/20

- 1.6) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของงานพื้นปูหินหรืองานผนังปูหิน ลายหรือรอยต่อของแผ่นหิน และเศษของแผ่นหินทุกส่วน ระบุสีของหินแต่ละสีแต่ละชนิดให้ชัดเจน
 - แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ Flashing แนวบรรจบของวัสดุใกล้เคียง, ตำแหน่งและการยึดอุปกรณ์ประกอบในการติดตั้ง
 - แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่อง ข้อมบำรุง การระบายน้ำ เป็นต้น
- 1.7) ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบกันซึมพื้นหรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งหิน เช่น ระบบกันซึมพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น
- 1.8) ผนังปูหินภายใน, พื้นปูหินภายในและภายนอกทุกระยะไม่เกิน 4.00x4.00 เมตร จะต้องเว้นร่องอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร แล้วยาแนวด้วยซิลิโคน เพื่อการขยายตัวของแผ่นหิน
- 1.9) ผนังปูหินภายนอกทุกแผ่น หรือทุกระยะไม่เกิน 1.00x1.00 เมตร จะต้องเว้นร่องอย่างน้อย 3 มิลลิเมตร แล้วยาแนวด้วยซิลิโคน เพื่อการขยายตัวของแผ่นหิน
- 1.10) ผนังปูหินทั้งภายนอกและภายในที่สูงเกินกว่า 2.50 เมตร จะต้องเป็นผนังที่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักและจะต้องติดตั้งแผ่นหินด้วยวิธีใช้ขอยึดแสดงตนเลส หรือเทียบเท่า
- 1.11) ในกรณีที่มีบัวเชิงผนัง ขอบเคาน์เตอร์ ขอบบันไดหรือจุ่มกบ้นใดที่เป็นหินแกรนิตหรือหินอ่อน ให้ทำมุมมนและขัดผิวมันที่มุมบน ความหนาหรือสันของแผ่นที่มองเห็น เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการขัดผิวมันเช่นเดียวกับผิวหน้าแผ่นหิน
- 1.12) หากไม่มีระบุในแบบ การใช้แผ่นหินปูบันไดจะต้องเป็นแผ่นเดียวตลอดไว้รอยต่อและได้รับการขัดมุมมน, บากร่อง, หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ
- 2) วัสดุ
- 2.1) หินแกรนิตขนาด 400x800x20 มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุ สำหรับปูพื้นภายนอก ให้ใช้หินในประเทศเผาไฟ กันลื่น โดยเสนอตัวอย่างที่ทำการเผาไฟแล้วขนาดเท่าแผ่นจริงก่อนดำเนินการ
- 2.2) หินแกรนิตขนาด 400x800x20 มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุ สำหรับปูพื้น โดยเสนอตัวอย่างขนาดเท่าแผ่นจริงก่อนดำเนินการ
- 2.3) หินอ่อนขนาด 300x600x20 มิลลิเมตร หรือขนาด 300x600x20 มิลลิเมตร ให้ใช้หินในประเทศหรือตามแบบระบุ สำหรับปูพื้น โดยเสนอตัวอย่าง ขนาดเท่าแผ่นจริงก่อนดำเนินการ
- 2.4) หินทรายธรรมชาติขนาด 300x600x25 มิลลิเมตร หรือตามแบบระบุ สำหรับปูพื้น ให้ใช้ชนิดผิวหน้าเรียบจาก สระบุรี หรือตาก หรือเทียบเท่า เลือกสีได้
- 2.5) ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดและตัวอย่างวัสดุ ปูนทรายเทพื้นปรับระดับ กาวซีเมนต์ชนิดยืดหยุ่นตัวได้ดีสำหรับติดตั้ง วัสดุน้ำยาเคลือบสีป้องกันความชื้นและกันซึม วัสดุยาแนวรอยต่อทั่วไปชนิดป้องกันราดำ วัสดุยาแนวร่องเพื่อการขยายตัวของหินหรือซิลิโคนชนิดป้องกันคราบน้ำมัน Waxเคลือบผิวหิน หรือ วัสดุอื่นๆ ตามระบุในแบบต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการงาน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-5/20

3) วิธีการดำเนินงาน

3.1) การเตรียมผิว

3.1.1) ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูหินหรือปูหินให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูน หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.1.2) เทปูนทรายปรับระดับสำหรับพื้น หรือฉาบปูนรองพื้นสำหรับผนัง ให้ได้ระดับและความเอียงลาดตามต้องการ ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว เพื่อให้ได้ผิวพื้นหรือผิวผนังที่เรียบและแข็งแรงก่อนการปูหรือปูหิน

3.1.3) หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูหินหรือปูหินได้

3.1.4) การเตรียมแผ่นหิน จะต้องจัดเรียงแผ่นหินที่จะใช้ในบริเวณใกล้เคียงๆ เพื่อเฉลี่ยสีและลายของหินให้สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ที่จะปูหรือปูหิน ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติตำแหน่งการวางแผ่นหินแต่ละแผ่น และคัดเลือกหินแต่ละแผ่นก่อนการติดตั้ง

3.1.5) ก่อนดำเนินการปูหินหรือปูหิน จะต้องทาสีเคลือบสีป้องกันความชื้นที่ด้านหลังและด้านข้างของแผ่นหิน รวม 5 ด้าน โดยยกเว้นด้านหน้าของแผ่นหิน สำหรับหน้าหินที่ทำผิวขัดมัน และทาทั้ง 6 ด้าน โดยทาที่ด้านหน้าของแผ่นหินด้วย สำหรับหน้าหินที่ทำ ผิวด้าน พ่นทราย เป่าไฟ สกัดหยาบ หรือผิวอื่นใดนอกเหนือจากผิวขัดมัน โดยทาอย่างน้อยด้านละ 2 เทียว และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนนำไปติดตั้ง

3.2) การปูหินหรือปูหิน

3.2.1) ทำการวางแนวของแผ่นหิน กำหนดจำนวนและเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ แนวหินทั่วไปให้ชิดกันให้มากที่สุด หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.2.2) เศษของแผ่นหินจะต้องเหลือเท่ากันทั้งสองด้าน แนวรอยต่อหินของพื้นกับผนังจะต้องตรงกัน หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมหินหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศาประกบเข้ามุมให้เห็นความหนาของแผ่นหินที่ประกบกันทั้ง 2 แผ่น ด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร

3.2.3) การติดตั้งหินในแนวตรง แนวโค้ง ต้องตัดด้วยเครื่องมือมาตรฐานและคมเป็นพิเศษ การเจาะหินเพื่อใส่อุปกรณ์ต่างๆ รอยเจาะต้องมีขนาดตามต้องการ หินแกรนิตที่ติดตั้งไม่ปิดเบี้ยว แตกบิ่นและต้องตกแต่งขอบให้เรียบร้อยก่อนนำไปติดตั้ง

3.2.4) ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้เกรียงฉาบกาวยาซีเมนต์ที่ใช้สำหรับยึดติดแผ่นหิน ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นที่ที่จะปูหินหรือปูหิน แล้วขูดให้เป็นรอยทาง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวยาซีเมนต์ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.5) ติดตั้งและกดแผ่นหินตามแนวที่วางให้แน่นไม่เป็นโพรงภายในเวลาที่กำหนดของกาวยาซีเมนต์ที่ใช้ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออกและทำการติดตั้งใหม่

3.2.6) หลังจากปูหินหรือปูหินแล้วเสร็จ ทิ้งให้หินไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมงแล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรืออ่อนกว่าสีหิน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-6/20

3.2.7) เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากแผ่นหินด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่องและผิวของหินสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาดๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

3.3) การปูหินด้วยขอยึดให้ปฏิบัติตามวิธีการ ขั้นตอน และ Shop drawing ที่ได้รับอนุมัติ

3.4) การทำความสะอาด

3.4.1) งานปูหินหรือผนังหินที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบ สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณและสวยงาม ไม่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิใดๆ

3.4.2) หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง

3.4.3) ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานปูหินและงานผนังหิน สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

3.5) การป้องกันแผ่นหิน

3.5.1) ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกองโดยไม่ให้น้ำหนักกดทับลงบนแผ่นหิน โดยการวางแผ่นหินเรียงกันตามแนวตั้งมีกระสอบหรือหมอนไม้รองรับ และที่เก็บกองจะต้องไม่มีความชื้น

3.5.2) พื้นปูหินแล้วเสร็จ ห้ามมีการเดินผ่านหรือบรรทุกน้ำหนัก หากจำเป็นจะต้องมีการสัญจร จะต้องมีการป้องกันผิวหินมิให้เป็นรอยหรือเสียหาย ในกรณีที่ผิวหน้าหินเกิดร้าวรอยขีดข่วนปรากฏให้เห็น หรือแผ่นหินไม่เรียบ ไม่สม่ำเสมอ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขตามกรรมวิธีการขัดผิวมันของแผ่นหิน หรือเปลี่ยนให้ใหม่ และให้ได้สีของแผ่นหินที่สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

2.1.5 งานบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหิน

1) ความต้องการทั่วไป

1.1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งงาน งานบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหินตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมมีวัสดุป้องกันความเสียหาย

1.2) ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจกับแบบทั้งหมดให้ละเอียด ตลอดจนขอบเขตของงาน และวัตถุประสงค์ ดังแสดงไว้ในแบบ ถ้าหากมีปัญหา หรือข้อขัดแย้งใดๆ ให้แจ้งทางผู้ควบคุมงานทราบก่อน เพื่อหาข้อยุติก่อนทำการก่อสร้าง

1.3) ผู้รับจ้างจะต้องขยายเศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่นใดในบริเวณที่จะก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการก่อสร้างและนำไปทิ้งภายนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการรื้อถอน และโยกย้าย เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

1.4) ผู้รับจ้างจะต้องปักฝักรวด ตรวจสอบการปักฝักรวดให้ถูกต้อง และให้ผู้ออกแบบอนุมัติการปักฝักรวดถูกต้องแล้วจึงเริ่มงานขึ้นต่อไปได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการใดๆ ในงานปักฝักรวดอันจะทำให้ส่วนต่างๆ ของอาคาร และระบบกันซึมเกิดความเสียหาย

1.5) ให้ถือระดับที่แสดงไว้ในผังตามที่ปรากฏในแบบเป็นมาตรฐาน ผู้ออกแบบจะเป็นผู้ชี้ตำแหน่งให้ก่อน ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการปักฝักรวด และการถ่ายระดับให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบ และรายการโดยเคร่งครัด

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-7/20

1.6) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานระบบระบายน้ำ สำหรับต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้า ทั้งหมด ให้สามารถระบายน้ำได้ดี โดยไม่มีผลเสียหายเกิดขึ้นกับต้นไม้ ไม้พุ่ม และต้นไม้หญ้า หากจุดระบายน้ำใดที่อาจทำให้เกิดดินอุดตันได้ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน โดยใช้แผ่น Geo composite หรือ Geo textile หรือผ้าไหมดิน (Palm Fiber) วางกั้นก่อนถมดินและต้องเดินท่อระบายน้ำเพิ่มเติมตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

1.7) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหิน ตามชนิด สี และลายที่กำหนด ขนาดเท่ากับวัสดุที่จะใช้จริงไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนการสั่งซื้อตัวอย่างดังกล่าวให้รวมถึงตัวอย่างการติดตั้ง และอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็น เช่น การเข้ามุม การบากเป็นต้น

1.8) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งดังนี้

- แบบแปลน รูปด้าน รูปตัดของงานบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหิน ลายหรือรอยต่อของบล็อกปูพื้นและเศษของบล็อกทุกส่วน ระบุสีและชนิดให้ชัดเจน
- แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้องบริเวณบ่อพักงานระบายน้ำต่างๆ เพื่อแสดงการระบายน้ำและป้องกันทรายไหล เป็นต้น

2) ผลิตภัณฑ์

2.1) วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต คัดพิเศษ ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิ และมีขนาดเท่ากันทุกชิ้น

2.2) หากมีการระบุพิเศษให้ใช้วัสดุที่รีไซเคิลจากของเดิม ให้ทำการสำรวจคุณภาพวัสดุ ประเมินการนำมาใช้ใหม่ โดยคัดเฉพาะวัสดุที่ยังคงมีสภาพสมบูรณ์ ไม่แตกหักหรือมีรอยร้าว สีและขนาดเท่ากับวัสดุใหม่

2.3) บล็อกปูพื้นทางเท้าสำหรับปูพื้นภายนอก ให้ใช้คอนกรีตบล็อกชนิดความหนาของชั้นผิวไม่น้อยกว่า 4 มม. ชนิดตามระบุในแบบ หรือ ขนาด 22.5x11.25x6 ซม. (รูปคดกริช) หรือ ขนาด 30x30x6 ซม. โดยมีความดันแรงอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 35 MPa. (ประมาณ 350 กก./ตร.ซม.) สีตามระบุในแบบ ตามมาตรฐาน มอก.827-2531

2.4) บล็อกหญ้า ให้ใช้คอนกรีตบล็อกหญ้า ชนิดและสีตามที่ระบุในแบบ หรือ ขนาด 40x25x8 ซม. โทนสีเทา หากเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการขออาคารเขียว ให้เลือกใช้บล็อกหญ้าที่มีพื้นที่รูพรุนไม่น้อยกว่า 50% ของพื้นที่ผิวหน้าของบล็อก

2.5) บล็อกนำทางสำหรับคนพิการ (Braille Block, Guiding Block) ขนาด 30x30x3.5 ซม. รายละเอียดตามงาน "บล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหิน" กรณีปูร่วมกับพื้นผิวคอนกรีตพิมพ์ลาย ให้ใช้วิธีปูแผ่นบล็อกบนพื้นคอนกรีตหล่อในที่รองด้วยทรายหยาบปรับระดับ

2.6) ขอบคันหิน ให้ใช้ขอบคันหินคอนกรีตขนาด 15x30x100 ซม. ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิ และมีขนาดเท่ากันทุกชิ้น

2.7) วัสดุอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3) การดำเนินการ

3.1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการวัดและตรวจสอบสถานที่จริงบริเวณที่จะปูบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้า และขอบคันหินก่อน เพื่อความถูกต้องของขนาดและระยะตามความเป็นจริง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-8/20

3.2) ผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังในการก่อสร้างที่จะกระทบต่อโครงสร้างของต้นไม้เดิม โดยเฉพาะการตัดรากที่พาดผ่านแนวก่อสร้าง ซึ่งอาจจะทำให้ต้นไม้เสียสมดุลหรือเกิดติดเชื้อโรคทางบาดแผล จนส่งผลต่อการล้มของต้นไม้ในอนาคต หากมีการดำเนินการตัดแต่งกิ่ง ตัดทอนราก หรือทำให้ลำต้นเกิดบาดแผล ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ แต่งกิ่งให้สัมพันธ์กับการยึดเกาะของราก แต่งแผล ทาน้ำยากันเชื้อรา ทาน้ำยาเร่งราก หรือวิธีการอื่นใดตามสภาพความเสียหายให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

3.3) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณ ออกแบบ ชนิดการใช้บล็อกปูพื้นตามลวดลาย บล็อกหญ้า และขอบคันหินในรูปแบบที่เกี่ยวข้อง เช่น ขอบเขามุมต่างๆ ตำแหน่งและจำนวนของบล็อกปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหิน สำหรับการยึดติดที่ต้องการบาก เจาะรูและอื่นๆ ที่จำเป็นพร้อมการตรวจสอบบริเวณให้แข็งแรงและปลอดภัย

3.4) ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับระดับพื้นดินเดิมให้เรียบร้อยก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับ พร้อมทั้งฝังท่อ PVC เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-1 ½ นิ้ว เพื่อกันน้ำข้างใต้บล็อกปูพื้น มัดปากท่อด้วย Geotextile เพื่อกันทรายไหลออก และเทพื้นทรายรองพื้นตามแบบ แล้วจึงทำการปูบล็อก กรณีที่พื้นที่การก่อสร้างกระทบต่อไม้ยืนต้นใกล้เคียง หรือขอบของทางเท้าอยู่ชิดลำต้นน้อยกว่า 1 เมตร สามารถเสนอ Shop drawing ต่อคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้หินคลุมบดอัดและทรายปรับระดับได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่

3.5) หากไม่มีระบุในแบบ การปูพื้นบล็อก บล็อกหญ้าและขอบคันหิน ให้ใช้ข้อกำหนดของผู้ผลิตหรือตาม Shop drawing ที่ได้รับการอนุมัติ

3.6) การเตรียมผิวและขั้นตอนการทำโครงสร้างพื้นทางและงานบล็อกปู

- เตรียมพื้นดินเดิม โดยขุดเปิดหน้าดินลึกประมาณ 10-15 ซม. กำจัดหญ้าและวัชพืชออกให้หมด

- กลี่ย ปาด ปรับระดับให้เรียบสม่ำเสมอ ตบอัดให้แน่น

- วางขอบโดยรอบพื้นที่ วางขอบคันหินหรือตกแต่งบริเวณขอบของพื้นที่เพื่อกำหนดขอบเขต และป้องกันการแยกตัวของแนวบล็อก

- เทคอนกรีตหรือหินคลุมบดอัดทรายก่อนใส่ทรายหยาบปรับระดับ โดยมีความหนาหลังจากบดอัดแล้ว 3-5 ซม.

- วิธีการติดตั้งบล็อก เริ่มจากตรวจสอบระดับและแนวในการปู หากในแบบมีขอบคันหินให้ทำการวางขอบคันหินก่อน โดยขอบต้องไม่ยุบหรือไม่แยกตัวออกเมื่อใช้งาน) และทำการปูบล็อกตามลวดลายและสีที่ระบุในแบบ ปูห่างกันไม่เกิน 4 มม. ดัดบล็อกให้ตรงและดัดบล็อกใส่ช่องว่างให้เต็ม

- ใส่ทรายละเอียดอุดรอยต่อให้เต็มและเหลือค้ำบนผิวบล็อกด้วย พร้อมบดอัดด้วยเครื่อง PLATE VIBRATOR 2-3 เทียว กวาดทรายส่วนที่เหลือออก

- กรณีบล็อกหญ้าที่มีการระบุให้ปลูกหญ้าแซม ในช่องของบล็อกหญ้า ให้ใส่ทรายละเอียดสูงถึงระดับกลางบล็อกและฉีกหญ้าเป็นแผ่นเล็กขนาดพอดีกับช่องปลูกหญ้า ใส่ทรายละเอียดอุดรอยต่อระหว่างบล็อกให้เต็ม โดยเหลือค้ำผิวบล็อกเล็กน้อย พร้อมบดอัดด้วยเครื่อง PLATE VIBRATOR 2-3 เทียว กวาดทรายส่วนที่เหลือออก และทำการรดน้ำให้หญ้าให้ชุ่ม โดยดูข้อกำหนดงานปลูกหญ้าเพิ่มเติม

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-9/20

3.7) ภายหลังจากปูแผ่นบล็อกปูพื้น บล็อกหน้าและขอบคันหิน เรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย แผ่นบล็อกที่แตกร้าว บิ่น หรือสีถลอกจะต้องเปลี่ยนใหม่

2.2 รายการผนัง

2.2.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ต้องแข็งแรงปราศจากรอยชำรุดใดๆ อันเป็นเหตุให้เสียกำลังมีขนาดสม่ำเสมอกันไม่บิดโค้งและเป็นของใหม่ การขนย้ายและการเก็บรักษา ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้แตกชำรุดหรือมีรอยเปื้อน

- อิฐมอญหรืออิฐก่อสร้างสามัญขนาดเล็ก หรืออิฐมอญชนิดก้อนใหญ่ตามระบุในแบบ

ต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพเผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแรงไม่มีโพรงไม่แตกร้าว รูปร่างขนาดได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอจะต้องดูน้ำหนักไม่เกิน 25% และจะต้องด้านทานแรงอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ซม. หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐาน มอก. 77-2545

- อิฐมอญกลวง

ต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 153- 2540 เป็นอิฐโป่งที่มีโพรง หรือรูอย่างขนานกัน ทำด้วยเครื่องจักรไม่แตกร้าวบิดงอ

- คอนกรีตบล็อกรับน้ำหนัก (Hollow load-bearing concrete masonry units)

ต้องเป็นชนิดรับแรง ได้มาตรฐาน มอก. 57-2533 ขนาด 70x190x390 มม. หรือ 90x190x390 หรือ 140x190x390 มม. หรือ 190x190x390 ตามแบบระบุ หรือเทียบเท่าโดยเสนอตัวอย่าง ก่อนดำเนินการ

- คอนกรีตมวลเบา

ต้องเป็นชนิดอบไอน้ำ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 600 กก./ตรม. หรือมาตรฐาน G4 ได้มาตรฐาน มอก. 1505-2541 ขนาด 75 x 200 x 600 มม.หรือตามแบบระบุ

- บล็อกคอนกรีตระบายอากาศ ชนิดช่องโหล่งสำเร็จรูป ขนาด 19x19x9 ซม. หรือ 19x39x9 ซม.

ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ผสมทรายละเอียด ผิวยเรียบเนียน ไม่ต้องฉาบผิวทับหน้า

- บล็อกคอนกรีตระบายอากาศ ชนิดลิ้นก้นฝนสองชั้น หรือ ชนิดลับแล หรือสกรีนบล็อก ขนาด 19x19x9 ซม. หรือ 19x39x9 ซม.

ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ผสมทรายละเอียด และยึดเกาะระหว่างชั้นด้วยปูนขาว ผิวยเรียบเนียน ไม่ต้องฉาบผิวทับหน้า

- ปูนซีเมนต์

ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์คุณภาพเทียบเท่ามาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.80-2517 (ปูนซีเมนต์ผสม) ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง

- ปูนขาว

ต้องใช้ปูนขาวหินที่เผาสุกดีแล้ว ต้องเป็นปูนใหม่ไม่รวมตัวจับกันเป็นก้อนแข็ง

- ปูนก่อ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-10/20

มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน กับทรายสะอาด 4 ส่วน (ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 16 ทั้งหมด) โดยตวงแห้ง ต้องคอยผสมบ่อยๆ จากเวลาผสมน้ำยาลงไปจนใช้ก่อเสร็จไม่ควรช้ากว่า 1 ชั่วโมง ให้ผสม น้ำจำนวนพอควรแล้วใช้ให้เสร็จ เมื่อใส่น้ำลงไปแล้ว ในบางกรณี คณะกรรมการตรวจการจ้างอาจจะกำหนดให้ผสมปูนขาวลงไปด้วย 1 ส่วน

- ปูนก่อผนังภายนอก

ควรใช้ซีเมนต์ 1 ส่วนและทรายหยาบ 4 ส่วน หรือ ทรายละเอียด 4 ส่วน (ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 40) น้ำพอสมควร

- ทราย

ต้องเป็นทรายน้ำจืด ปราศจากสิ่งเจือปนในปริมาณที่จะทำให้เสียความแข็งแรง มีขนาดคละกัณดังนี้

- น้ำ

ต้องเป็นน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกแร่ธาตุ กรด ด่าง และสารอินทรีย์ต่าง ๆ ในปริมาณที่จะทำให้ปูนก่อเสียความแข็งแรง

- ตะแกรงลวด

ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง 1/4"

- เหล็กเสริม

ต้องใช้เหล็ก GRADE SR 24 มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย มอก.20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

2.2.2 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคงการเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

2.2.3 การก่อ

- ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม

- ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia.6 มม. ยาว 30 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 80 ซม. ที่เตรียมไว้ในขณะเทคอนกรีตเสา ผนังก่อทั้งหมดจะต้องเสริมด้วยเหล็กก้างปลาขนาด 10x20 มม. ตามแนวนอนตลอดความยาวของกำแพงปลายทั้ง 2 ด้านจะอยู่ระดับเดียวกับเหล็กที่ยื่นออกจากเสาเหล็กก้างปลาจะต้องฝังเรียบ ในแนวปูนก่อขนาดความกว้างของเหล็กก้างปลาจะต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของวัสดุที่ใช้ก่อผนังเพื่อช่วยปิดผนังก่อ การต่อเหล็กก้างปลาให้ต่อซ้อนทับกันอย่างน้อย 20 ซม.

- การก่อคอนกรีตบล็อก หรืออิฐบล็อกระบายอากาศ ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำหรือสาดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น เริ่มจากการทำความสะอาดบริเวณที่จะก่ออิฐ ดีไซน์แนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ ทำความสะอาดก้อนอิฐ เริ่มก่อโดยใช้ปูนก่อ ก่อไปตามแนวที่จะก่ออิฐ แล้ววางอิฐแถวแรกบนปูนก่อให้ได้แนวระดับและแนวตั้ง และก่ออิฐแถวต่อไปผู้รับจ้างจะต้องเสียบเหล็กไม่น้อยกว่า

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-11/20

Dia. 6 มิลลิเมตร เพื่อยึดอิฐระหว่างแถว และขณะเทคอนกรีตโครงสร้างสำหรับงานผนังก่อคอนกรีตบล็อก เช่น ข้างเสาที่จะก่ออิฐชนทุกระยะตามดิ่งไม่เกิน 0.40 เมตร ปลายเหล็กในเสา ค.ส.ล.จะต้องขอขอ ส่วนของเหล็กที่ยื่นนอกเสายาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร หรือจะใช้วิธีติดตั้งด้วย Expansion Bolts ในภายหลัง ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน การก่ออิฐ จะต้องได้แนวระดับและแนวตั้ง โดยการถ่ายระดับน้ำซึ่งเย็นและใช้ลูกดิ่งอย่างน้อยทุกความสูง 0.50 เมตร การก่ออิฐแต่ละครั้งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 1.00 เมตร และจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงก่อเสริมต่อไปได้อีก 1.00 เมตร แล้วทำคานทับหลังโดยการก่อคอนกรีตบล็อกโซ่แนวตรงกันตามแนวตั้งและแนวนอน ทุกๆ 5 ก้อนจะต้องเสียบเหล็ก 2 เส้น ไม่น้อยกว่า Dia. 9 มิลลิเมตร ตลอดความสูงผนังไม่เกิน 2.00 เมตร และยาวไม่เกิน 3.00 เมตร หรือก่อคอนกรีตบล็อกตามแบบ หรือคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ช่องที่เสียบเหล็กจะต้องเทคอนกรีตให้เต็มช่อง การติดคอนกรีตบล็อกจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แต่งแนวร่องปูนก่อให้สวยงาม โดยใช้ปูนฉาบชนิดละเอียด

- การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการตั้งตั้งและใช้เชือกดิ่งจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้างและจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

- แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อนการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรูห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

- การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

- ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อผนัง ส่วนงานของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้าระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากสถาปนิกเสียก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

- ผนังก่อที่ไม่ฉาบปูนหรือก่อโซ่แนวการก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือชุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโซ่แนวภายนอกอาคาร เมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้วผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวงรา ตะไคร่น้ำจับ

- ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างค้ำกลางของเสาและคานในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และได้คานคสล. ตลอดแนวผนังก่อ

- ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันเพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อนจึงทำการก่อให้ชนทั้งคานหรือท้องพื้นได้

- ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-12/20

2.2.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

- เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลงๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบ ประตู-หน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็นขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia.9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคาน ด้านบน โดยฝังเหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการแบ่งคานช่วงสูงตลอดความสูงของผนัง คอนกรีตที่ใช้เทเสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาณ ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

- คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนได้วงกบหน้าต่าง หรือเหนือวงกบ ประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนัง ก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการคานทับหลังตรงกลางช่วงเหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสา เอ็น คสล.

- การทำเสาเอ็นในผนังคอนกรีตบล็อกให้เสียบเหล็ก 2 dia. 9 มม. ในช่องบล็อก @ 2.00 ม. และเทปูน ทราายให้เต็มช่องแทนการทำเสาเอ็น คานเอ็นในคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ใช้คานทับหลัง (Lintel Block) รูปตัว U ใส่เหล็ก และกรอกปูนทราายให้เต็มช่อง

- การเจาะร่องกันแตก (CONTROL JOINTS) ให้ทำขนาดกว้าง 1 ซม. ลึก 1.5 ซม.

2.2.5 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติด ผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

2.2.6 การตกแต่งผิวผนัง

- การฉาบปูน

1) ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อสร้าง ผนัง ค.ส.ล. และงานฉาบปูน โครงสร้าง ค.ส.ล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนงานปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2) หลักการทั่วไป

ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดังได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้ เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

ข) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูน เรียบทั้งหมด

ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือ ฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูน ตกแต่ง

3) วัสดุ

ก) ปูนซีเมนต์ ให้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

ข) ทราาย เป็นทราายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-13/20

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์4	100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์8	100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์16	60-90%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์30	35-70%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์50	10-30%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์100	1-10%

ค) นํ้ายาผสมปูนฉาบ นํ้ายาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาวให้ใช้ได้ตามสัดส่วน
คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE ไม่กัดมือ คุณภาพเทียบเท่ากับมาตรฐาน BS 4887 Mortar
admixtures. Specification for air-entraining (plasticizing) admixtures โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากบริษัทที่ปรึกษา
แล้วจึงจะใช้แทนได้

ง) นํ้า ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน
ห้ามใช้นํ้าจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และนํ้าที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้
ได้

4) ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน

5) การผสมปูนฉาบ

ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้ารวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ
จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

ข) ส่วนผสมของนํ้าจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่
ยึดเกาะผนัง

6) การเตรียมผิวฉาบปูน

ก) ผิว ค.ส.ล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้
ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกกรดไฮโดรฟลูออริก ผสมกับนํ้า 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและขจัดผง
เศษวัสดุออกให้หมดก่อนนํ้ามันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเชนเดียวกันแล้วรดนํ้าและทา
นํ้าปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่วเมื่อนํ้าปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทั้งให้
ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดนํ้าให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งจึงจะดำเนินการขั้นต่อไป

ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน
(อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือนํ้ามันต่างๆ
ฝุ่นผง

7) การฉาบปูน

ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคานขอบค.ส.ล. ต่างๆ ให้
เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและ
เรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเค็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเพี้ยมทำระดับเสร็จเรียบร้อย

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-14/20

และแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เพียมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เพียมไว้ การฉาบปูนในขั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้ไม้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ชัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบรอยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมของเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่ร้าวหรือหลุดตลอดแนว

ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เที่ยงลาดหรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบรอยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทัพบ้างให้ทั่ว ขัดผิวเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูน ทราวย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

ง) ถ้าปูนฉาบผนังหนามากกว่า 1.5 ซม.แล้วควรแบ่งทำเป็น 2 ชั้น และชั้นนอกให้ใช้ทรายละเอียดทั้งนี้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้างอาจสั่งลด หรือเพิ่มส่วนผสมก็ได้แล้วแต่ชนิดของงาน

8) การซ่อมผิวฉาบปูน

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่างๆ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระขีดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้นด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

9) การป้องกันผิวปูนฉาบ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-15/20

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ชม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

- การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.6.1 หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตบแต่งผิวจนเรียบเรียบร้อยแล้ว ให้พรมน้ำ และโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ชัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

- การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

2.3 งานทาสี

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติตามรายละเอียด ต่อไปนี้

งานคอนกรีต / ปูนฉาบ ภายนอก

1. ทารองพื้นด้วยสีประเภท Acrylic Alkali Resisting Primer 1 เทียว
2. ทาทับหน้าด้วยสีประเภท Pure Acrylic Emulsion ชนิดทาภายนอก (ตามระบุในแบบ) 2 เทียว
3. เป็นสี Acrylic กันเชื้อรา

2.4 งานวัสดุพืชพันธุ์

2.4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) งานตัดต้นไม้เดิม ผู้รับจ้างต้องกระทำตามที่ระบุไว้ใน ข้อ 1. การดำเนินงาน ทำการขุดต่อและรากออกให้สามารถดำเนินการก่อสร้างได้ และทำการปลูกต้นไม้ทดแทนในตำแหน่งที่คณะกรรมการการตรวจจ้างระบุให้
- 2) ต้นไม้เดิมที่อยู่ในบริเวณหรือใกล้เคียงพื้นที่ก่อสร้าง ที่มีราก ลำต้น กิ่งหลักกระทบต่อการก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณาและเสนอวิธีการแก้ไขต่อคณะกรรมการการตรวจจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นกรณีไป โดยยึดหลักการ "การรักษาต้นไม้เดิมให้มากที่สุด"

2.4.2 วัสดุพืชพรรณ

ในโครงการนี้มิได้กำหนดให้มีงานวัสดุพืชพรรณ ให้ผู้รับจ้างเว้นข้อกำหนดส่วนนี้ เว้นแต่กรณีผู้รับจ้างทำให้ทรัพย์สินที่เป็นวัสดุพืชพรรณเดิมของเจ้าของโครงการเสียหายหรือตายลง โดยที่เจ้าของโครงการมิได้ระบุให้กระทำ และได้รับการพิสูจน์แล้วว่าเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมแซม รักษา หรือปลูกทดแทนโดยดำเนินการตามข้อกำหนดในข้อ 2.6.2 นี้

- ทั่วไป "ต้นไม้" ในที่นี้ หมายถึง ต้นไม้ที่ต้องการใช้ในโครงการ ตามแบบก่อสร้างระบุโดยภูมิสถาปนิก

- ชื่อต้นไม้ ให้ใช้ชื่อทางพฤกษศาสตร์ของต้นไม้เป็นเกณฑ์ การขัดแย้งในชื่อชนิดพันธุ์ของต้นไม้ ภูมิสถาปนิกสงวนสิทธิ์ในการตัดสินนั้นเป็นการสิ้นสุด

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-16/20

- จำนวน ต้องมีการจัดเตรียมต้นไม้ให้เพียงพอสำหรับงานในโครงการทั้งหมด ตามที่ได้ระบุไว้ในรายการ จำนวนต้นไม้ที่แสดงในแบบ รายการต้นไม้เป็นจำนวนโดยประมาณเพื่อสะดวกต่อการเสนอราคา และจัดเตรียมเท่านั้น ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบจำนวนตามแปลงปลูกในสถานที่จริงโดยถือเอาจำนวนตามรายการต้นไม้ (Plant List) เป็นเกณฑ์ หากในระหว่างการก่อสร้างต้นไม้มีจำนวนเพิ่มขึ้นจากรายการที่เสนอนั้น ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเอง ที่จะต้องเพิ่มจำนวนต้นไม้ให้ครบตามสถานที่ปลูกจริง

เงื่อนไขและสภาพของต้นไม้

- ต้นไม้ทุกต้น ทุกชนิด จะต้องมีการเจริญเติบโตตามธรรมชาติ สมบูรณ์แข็งแรง ไม่มีโรคหรือแมลงรบกวน

- ขนาดของต้นไม้ให้ถือเอาขนาดที่ตัดแต่งได้ทรงพุ่ม กิ่งก้านตามขนาดที่ระบุในรายการต้นไม้ นั้นเป็นขนาดเล็กสุดที่สามารถยอมรับได้

- อุปกรณ์วัดเส้นผ่าศูนย์กลางของไม้ยืนต้น จะใช้วัดที่ลำต้นในจุดสูงจากผิวดิน 500 มิลลิเมตร สำหรับต้นไม้ที่เส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 100 มิลลิเมตร ส่วนต้นไม้ที่เส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 100 มิลลิเมตร วัดที่ระดับสูงจากผิวดิน 800 มิลลิเมตร

- ต้นไม้ที่วัดได้ตามขนาดที่กำหนด แต่มีลักษณะผิดปกติหรือมีความสูง ทรงพุ่ม ไม่สมดุล จะถูกคัดออก

- ต้นไม้ที่ให้ปลูกทดแทนต้นไม้ที่ตัดไป ให้ใช้ชนิดเดียวกันกับต้นไม้ที่ตัดไปหรือชนิดที่ทางเจ้าของโครงการกำหนด โดยต้นไม้ที่ใช้ต้องเป็นไม้เพาะกล้า (ไม่ใช่ไม้ล้อม) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นไม่ต่ำกว่า 1"-2" มีรากฝอยรากแขนง มาก มีรากแก้วที่สมบูรณ์แข็งแรง ปลูกลงหลุมปลูกในตำแหน่งที่คณะกรรมการตรวจจ้างกำหนด ใส่ปุ๋ยบำรุงพร้อมทำค้ำยันชั่วคราว

- ไม้ยืนต้นและไม้พุ่มที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดอาจจะอนุมัติให้ใช้ได้ แต่การใช้ต้นไม้ขนาดใหญ่จะต้องไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงราคา ความสูงของต้นไม้ไม่สามารถนำมาอ้างเพื่อทดแทนความสมดุลของทรงพุ่มได้

- ไม้ยืนต้นและไม้พุ่ม ควรจะปลูกอยู่ในถุงหรือกระถางที่มีขนาดตามแบบที่กำหนดไว้ และต้องมีรากที่แข็งแรงยึดติดดินไว้ด้วยกัน เมื่อนำต้นออกจากกระถาง ดินต้องมีสภาพที่ไม่แตกออกจากกัน

หมายเหตุ

- 1) ปาล์มและไม้ยืนต้นที่ส่งมาแต่มีตุ่มรากขนาดเล็กหรือมีรากไม่พอเพียงจะถูกคัดออก
- 2) ไม้ยืนต้นหรือไม้พุ่มใดๆที่อ่อนแอจะถูกคัดออก เช่น ลำต้นเล็กจนไม่สามารถรับน้ำหนัก/พวงลำต้นได้ เมื่อปลูกลงดินแล้ว ระบบรากไม่สมบูรณ์ ทรงพุ่มไม่เหมาะสมกับความสูง เป็นต้น
- 3) ไม้ยืนต้นต้องมีลำต้นตรง มีขนาดเหมือนกันทั้งหมด ต้องไม่เป็นต้นไม้ที่มีรอยแผลหรือลำต้นโค้งงอ ไม้ยืนต้นที่มีลักษณะดังต่อไปนี้จะถูกคัดออก คือ ไม้ยืนต้นที่มีเปลือกแตก รอยไหม้จากแสงแดด มีปุ่มปม หรือมีรอยเหินบากใหม่ลึกมากกว่า 1/2 นิ้ว (โดยไม่มีการตกแต่งและทาสีเพื่อรักษาบาดแผลให้แข็งแรงขึ้น)
- 4) ต้นไม้ล้อมที่มีการตัดรากแล้ว จะต้องมีความแข็งแรง รากแขนงเป็นจำนวนมาก
- 5) แผ่นหญ้าต้องมีความสูงอย่างน้อย 2.5 เซนติเมตร เล็มยอดเรียบสม่ำเสมอ มีระบบรากที่ไม่ถูกรบกวน หนอยอย่างน้อย 75 % ของแผ่นหญ้าทั้งหมด ไม่มีวัชพืชอื่นเจือปน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-17/20

2.4.3 วัสดุปลูก

หน้าดิน

1) ดินธรรมชาติ เนื้อดินร่วน มีแร่ธาตุอาหารสมบูรณ์ เป็นหน้าดินจากแหล่งที่มีดินอุดมสมบูรณ์ เหมาะสำหรับ ปลูกต้นไม้ ไม่ผสมดินส่วนล่าง/ดินดาน ชั้นส่วนของวัชพืช (โดยเฉพาะเมล็ดข้าว) ต้นวัชพืช ก้อนดินแข็ง ก้อนหิน รากต้นไม้ เศษขยะ วัสดุมีพิษ หรือวัสดุใดๆที่อาจเป็นอันตรายต่อ ต้นไม้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการปลูกต้นไม้ ดินมีความเป็นกรดต่าง(pH) ไม่ต่ำกว่า 5.0 และไม่สูงเกิน 7.0 ดินมาจากพื้นที่ธรรมชาติที่ระบายน้ำดี ซึ่งไม่เคยรกร้างมาก่อน (หน้าดินที่นำมาใช้ ไม่ควรอยู่ในสภาพเป็นดินโคลน)

2) ดินควรจะประกอบด้วยอินทรีย์วัตถุ (O.M) ไม่น้อยกว่า 3% (วัดโดยน้ำหนักและวิธี Dichromate Oxidation ที่ 100-110 C) ผู้รับเหมาต้องแจ้งแหล่งที่มาของดิน เสนอต่อภูมิสถาปนิกเพื่อพิจารณาอนุมัติ

3) ถ้าต้นไม้ชนิดใดต้องการดินลักษณะเฉพาะเป็นพิเศษ ให้ใช้ดินตามสภาพนั้นๆ ให้เหมาะสม ผู้รับจ้างอาจจะปรับเปลี่ยนองค์ประกอบของดินได้ เมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้จัดการโครงการ และภูมิสถาปนิกแล้ว

4) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบค่า pH และส่วนประกอบอินทรีย์สารในดิน

5) ดินที่มี Ph ต่ำกว่า 5.0 จะต้องมีการปรับค่าเป็น Ph โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของหน่วยงานที่ทางราชการตรวจสอบคุณภาพดินโดยความเห็นชอบของภูมิสถาปนิก

6) ดินที่มีส่วนประกอบด้านอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 3% (O.M) อาจจะได้รับการอนุมัติให้ใช้ได้จากภูมิสถาปนิก โดยผู้รับจ้างต้องปรับปรุงส่วนประกอบดินนั้น ด้วยการผสมดินใหม่โดยเติมปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักให้สอดคล้องกันตามตารางข้างล่าง ดินที่มีค่าด้านอินทรีย์สารน้อยกว่า 1% จะไม่อนุมัติให้นำมาใช้ตารางการเติมปุ๋ยอินทรีย์

O.M.	O.M. ที่ต้องการ	เติมปุ๋ยอินทรีย์ ลิตร/ลบม.
1.0%-1.5%	3.0%	60-80
1.5%-2.0%	3.0%	40-60
2.0%-2.5%	3.0%	20-40
2.5%-3.0%	3.0%	0-20

หลังการเติมปุ๋ยอินทรีย์ตามตารางข้างต้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบค่าอินทรีย์สารจากสถาบันที่เชื่อถือได้ และนำไปวิเคราะห์อินทรีย์สารนั้นเสนอต่อ ภูมิสถาปนิกเพื่ออนุมัติก่อนการนำมาใช้ในโครงการ

ดินผสม

1) ดินผสมต้องประกอบด้วย

- หน้าดิน 3 ส่วน
- ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก 2 ส่วน
- เปลือกถั่วหรือเกล็ดหอยที่ผ่านการหมักแล้ว 1 ส่วน
- ทราเยแม่น้ำชนิดหยาบ 1 ส่วน (ไม่มีเกลือ/ความเค็มผสม)
- ปุ๋ย N-P-K สูตร 16-16-16 อัตรา 1/4 กก./ลบ.ม.

ผสมให้เข้ากัน และได้ผ่านการหมัก (Fertile) แล้ว จึงจะอนุมัติให้ใส่ในหลุมปลูกต้นไม้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-18/20

คุณภาพของดินผสมสำหรับปลูกต้นไม้ที่ต้องการ ต้องปราศจากดินแข็ง หรือทราย หยาบ หิน ก้อนวัสดุเศษพืช รากกิ่งไม้ และเศษวัสดุใดๆทั้งสิ้น เนื้อดินทั้งหมดต้องมีส่วนประกอบเหมือนกัน และได้ผ่านการหมัก (Fertile) แล้ว ดินผสมทั้งหมดที่ส่งมาจะต้องไม่อยู่ในลักษณะดินเลน ห้ามใช้ดินเค็มและดินเหนียวเป็นส่วนผสม

2) คุณภาพของดินผสมสำหรับปลูกต้นไม้ที่ต้องการ ต้องปราศจากดินแข็ง หรือทราย หยาบ หิน ก้อนวัสดุเศษพืช รากกิ่งไม้ และเศษวัสดุใดๆทั้งสิ้น เนื้อดินทั้งหมดต้องมีส่วนประกอบเหมือนกัน และได้ผ่านการหมัก (Fertile) แล้ว ดินผสมทั้งหมดที่ส่งมาจะต้องไม่อยู่ในลักษณะดินเลน ห้ามใช้ดินเค็มและดินเหนียวเป็นส่วนผสม

ปุ๋ย

ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ ควรเป็นสูตร 16-16-16 ใช้ในอัตราที่ผู้ผลิตแนะนำ ปุ๋ยที่นำมาใช้ในโครงการต้องบรรจุถุงที่มีรายละเอียดสละตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หลังจากใส่ปุ๋ยแล้วต้องพรวนดิน กลบดินลึกอย่างน้อย 20 ซม. และรดน้ำทันที

ปุ๋ยอินทรีย์

ได้แก่ปุ๋ยคอกจากมูลที่แห้ง และผ่านการหมักแล้ว

น้ำ

คุณภาพของน้ำ จะต้องสะอาด ใส ปราศจากจากส่วนประกอบที่เป็นอันตราย มี pH หรือค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 6.0-6.5 น้ำที่ใช้รดต้นไม้เจ้าของโครงการเป็นผู้จัดเตรียมแหล่งน้ำ โดยที่ผู้รับจ้างไม่ต้องออกค่าใช้จ่าย แต่ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการขนส่งในกรณีที่แหล่งน้ำที่จัดเตรียมไว้ นั้นไกลจากสถานที่ก่อสร้างไม่อนุญาตให้ใช้น้ำบาดาลและ/หรือน้ำกร่อย เว้นแต่น้ำนั้นได้ผ่านการทดสอบความกร่อยของน้ำและได้รับการอนุมัติโดยภูมิสถาปนิก

ยากำจัดวัชพืชก่อนปลูกต้นไม้

ใช้ยากำจัดวัชพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่โดยส่งรายชื่อให้ภูมิสถาปนิกตรวจอนุมัติ ก่อนการใช้

วัสดุค้ำยัน

ให้ผู้รับจ้างดูรายละเอียดการค้ำยันในแบบก่อสร้าง วัสดุที่ใช้ในการค้ำยัน มีดังนี้

- 1) ไม้ค้ำยัน ใช้ไม้เนื้อแข็ง ขนาด 2"x2"x2.5 เมตร (หรือเพิ่มขนาดตามความเหมาะสม)
- 2) สมอยึดสลิง ใช้สมอเหล็กยึดลวดในขนาดความยาวที่เหมาะสมตามขนาดต้นไม้และลักษณะดิน แต่ไม่น้อยกว่า 60 ซม.

- 3) สลึง ใช้สลึงเคลือบสังกะสีในขนาดที่เหมาะสม สวมด้วยท่อยาง เพื่อป้องกันเปลือกต้นไม้แตก

- 4) สีสสำหรับซ่อมแผลต้นไม้ ใช้สีสำหรับทาแผลต้นไม้ที่เหมาะสม โดยส่งตัวอย่างให้ภูมิสถาปนิก

ตรวจสอบอนุมัติก่อนการใช้

2.4.4 การปลูก

การจัดเก็บบริเวณ

1) ก่อนทำการขุดดินเพื่อทำการปลูก ให้คลุมบริเวณรอบๆทั้งหมดให้มิดชิด เพื่อป้องกันมิให้สนามหญ้าถูกกระแทกกระเทือน จากดินที่นำมากองไว้ ทำที่กันรอบไม้ยืนต้น ไม้พุ่ม และแปลงต้นไม้ เพื่อเป็นการป้องกันการกระแทกกระเทือนระหว่างทำการปลูก

- 2) ให้รักษาระดับพื้นผิวให้เป็นไปตามระดับที่ปรับใช้เดิมก่อนการขุดหลุมปลูก

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-19/20

3) ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดกระบะต้นไม้ และรับผิดชอบต่อความเสียหายของกระบะต้นไม้
หากเกิดการเสียหายระหว่างปลูก

การกำจัดวัชพืชก่อนปลูกต้นไม้

- 1) ในกรณีที่วัชพืชมีไม่มาก ให้ใช้แรงงานคนกำจัดวัชพืชนั้น
- 2) หากวัชพืชมีจำนวนมาก ให้ใช้ยากำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชทั้งหมดที่มีอยู่ ณ พื้นที่ที่จะปลูกต้นไม้
ก่อนเพิ่มดินในบริเวณนั้น ในระยะเวลาที่เหมาะสม และควรใช้ยากำจัดวัชพืช ให้ตรงกับประเภทของวัชพืชที่มีอยู่
- 3) ป้องกันต้นไม้เดิมที่อยู่ ณ พื้นที่ดินนั้น ไม่ให้ได้รับอันตรายจากยากำจัดวัชพืชที่ใช้สารเคมีอย่าง
เคร่งครัด
- 4) ใช้ยากำจัดวัชพืชในปริมาณ และระยะเวลาที่เหมาะสม และให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดตาม
คำแนะนำการใช้ของผู้ผลิต

2.4.5 การดูแลหลังปลูก

- 1) ดูแลต้นไม้ทั้งหมด ตามสภาพปกติ
- 2) การดูแลต้นไม้ตามที่ได้กำหนดต่อไปนี้จะต้องทำการติดต่อกันเป็นเวลา 3 เดือน (หรือตาม
ข้อตกลงของผู้รับจ้างกับเจ้าของงาน) หลังจากจัดปลูกเสร็จสิ้นลงและหลังจากการตรวจสอบครั้งสุดท้ายผ่านไปเรียบร้อยแล้ว
แล้ว การรักษาดูแลไม้ระหว่างการจัดปลูกต้นไม้ ไม่ถือว่าอยู่ในส่วนหนึ่งของบริการการดูแลต้นไม้ หลังครบสัญญาการดูแล
รักษาแล้ว เจ้าของโครงการมีสิทธิที่จะไม่ต่อสัญญาการดูแลได้
- 3) การดูแลต้นไม้จะรวมอยู่ในรายการต่อไปนี้
 - หลังปลูกต้นไม้เสร็จ ให้ป้องกันการสัญจรผ่านไปมาในบริเวณนั้น โดยตั้งสิ่งกีดขวางทางเดินที่
เหมาะสม
 - ให้น้ำบริเวณปลูกต้นไม้เท่าที่ต้องการ เพื่อให้แน่ใจว่าต้นไม้จะเจริญเติบโตดี มีความชุ่มชื้นแต่
ไม่ให้แฉะเกินไป การให้น้ำตามปกติเป็นสิ่งจำเป็นและควรหลีกเลี่ยงการพังทลายและการชะเป็นร่องของดิน
 - ให้อยู่ก่อนการตรวจงานครั้งสุดท้าย 5 วัน ในปริมาณและวิธีการใช้ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
ปุ๋ย ศึกษาถึงข้อควรระวังในการใช้ และต้องวัดปริมาณการใช้ เพื่อหลีกเลี่ยงอาการไหม้ของต้นไม้
 - รักษาบริเวณปลูกต้นไม้ให้ปราศจากวัชพืช จากหญ้าชนิดอื่นที่ไม่ต้องการเป็นประจำทุกวัน
กำจัดเศษซากของรากวัชพืชออกให้หมด ทั้งเศษวัชพืชทั้งหมดลงไปถึงขยะให้เรียบร้อยแล้ว ต้องกำจัดหญ้าเห็บหนู จะต้องถูก
เก็บออกก่อนที่มันจะออกดอก
 - สังเกตดูต้นไม้ทุก 2 สัปดาห์ ถ้าเกิดโรคหรือถูกทำลายโดยแมลง ให้ใช้สารที่มีผลรักษาโดย
ทันที
 - ตัดส่วนของไม้ยืนต้น ไม้พุ่มถูกทำลายหรือเป็นโรคออกไป ทารอยแผลที่ขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 12 มิลลิเมตร ด้วยยาทาต้นไม้โดยเฉพาะ
 - นำต้นไม้ที่ตายแล้ว หรือเจริญเติบโตไม่ดี กำลังจะตายออกทันที แล้วปลูกแทนที่ด้วยต้นไม้
ชนิดและขนาดเดียวกับต้นเดิม
 - ต้นไม้ต้นใดที่ไม่อยู่ในสภาพหรือตำแหน่งอันควร ให้ซ่อมแซมอุปกรณ์ค้ำยันให้ยึดแน่น ตั้งต้น
ให้ตรง ระวังไม่ให้กระทบกระเทือนตุ่มราก

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 2-20/20

- สนามหน้าควรวอยู่ในระดับสูง 25 มิลลิเมตร เมื่อไวก้ตามที่หน้ามีความสูงโดยเฉลี่ยมากกว่า 40 มิลลิเมตร ให้ทำการตัดออก ควรจะตัดหน้าเดือนละ 2 ครั้ง
- ถ้าปรากฏอย่างชัดเจนว่าไม้คลุมดิน ไม่เป็นระเบียบหรือดูไม่สวยงาม ให้ปลูกไม้คลุมดินบริเวณนั้นใหม่ทันทีด้วยต้นไม้ชนิดเดียวกัน ในปริมาณที่กำหนดไว้ในเบื้องต้น และให้คงมีต้นไม้คลุมดินที่มีสภาพแข็งแรงสมบูรณ์ เจริญเติบโตดี 90% ในการตรวจสอบครั้งสุดท้าย
- ตัดแต่งไม้ยืนต้น และไม้พุ่มทั้งหมดตามคำแนะนำของภูมิสถาปนิก เพื่อให้ได้รูปทรงและลักษณะตามที่ต้องการ
- ทำบันทึกการดูแลต้นไม้ เช่นวิธีการดูแล รวมทั้งจำนวนคนที่ดูแล อธิบายการทำงาน การให้ปุ๋ย การให้น้ำ เป็นต้น ส่งสำเนารายงานนี้ให้แก่ภูมิสถาปนิกและเจ้าของโครงการทุกเดือนและเมื่อเสร็จสิ้นกำหนด ระยะดูแลต้นไม้ ให้ทำสรุป และรวบรวมเป็นรูปเล่มส่งให้ภูมิสถาปนิก และเจ้าของโครงการ

2.4.6 การรับประกัน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันต้นไม้ ที่ปลูกตามสัญญาทุกต้นเป็นระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันส่งมอบงาน
- 2) เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกัน เจ้าของงานหรือผู้แทน จะทำการตรวจงานอีกครั้งหนึ่งภายในเวลา 10 วัน หลังจากที่ได้รับหนังสือร้องขอจากผู้รับจ้าง
- 3) ต้นไม้ที่ตาย ผิดชนิดหรือขนาดที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด หรือเจริญเติบโตช้ากว่าปกติและแกรนมีรูปร่างไม่ดี จะถูกตัดออกโดยการดำเนินการของผู้รับจ้าง ต้นไม้ที่หายหรือถูกขโมยไปในช่วงที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ที่ถูกต้องตามข้อกำหนดมาปลูกทดแทนให้ ทั้งนี้รวมทั้งต้นไม้ที่หายไปหรือถูกขโมยไปในช่วงการรับประกันด้วยเจ้าของงานหรือภูมิสถาปนิกมีสิทธิที่จะไม่รับต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาด ชนิด และคุณภาพตามข้อกำหนด แต่เมื่อเจ้าของงานหรือผู้แทนยอมรับต้นไม้ที่ปลูกซ่อมแซมครั้งนี้แล้วก็เป็นอันหมดพันธะ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 3-1/2

3. รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์แนะนำให้ใช้

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้ และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ตามหากว่าผู้ว่าจ้างเป็นว่าจำเป็นต้องมีการทดสอบเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

3.1 พื้นผิวคอนกรีตพิมพ์ลาย

- วินด์ฟลอร์ (Wind floor) : วินเทรต (1991) จำกัด
- บ. แอดวานซ์เคคอร์ด จำกัด
- บ. 134 เอ็นจิเนียริง จำกัด
- SCG Stamp concrete
- หรือเทียบเท่า

3.2 สีน้ำอะคริลิกแท้ ชนิดทาภายนอกเกรด 10 ปี / ชนิดทาภายใน / สีน้ำมัน / สีทาฝ้าเพดาน

- CAPTAIN (Studio (Semi-Gloss) / Shield plus / High gloss enamel / Shield Pus for Ceiling)
- TOA (Shield 1 NANO (Semi-gloss) / Shield 1 NANO (Semi-gloss) / GLIPTON Enamel / Shield 1 NANO for Ceiling (Matt))
- BEGER (Begershield Weather Guard (Semi-gloss), Begershield Weather Guard (Semi-gloss), BEGER Shield super gloss enamel / Synotex for Ceiling)
- หรือเทียบเท่า

3.3 สีทาโลหะและสีชนิดพิเศษ (EPOXY, POLYURETHANE)

- TOA (EPOGUARD ENAMEL ,TOP GUARD)
- TOA-CHUGOKU PAINT (EPICON FINISH, UNY MARINE HS)
- BEGER (Duraguard Epoxy Top Coat, Durathane Polyurethane Top Coat)
- หรือเทียบเท่า

3.4 บล็อกคอนกรีตปูพื้น บล็อกหญ้าและขอบคันหินสำเร็จรูป

- SCG
- ดราซ้าง
- CPS : CCP Paving stones co.,ltd.
- หรือเทียบเท่า

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-A/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานสถาปัตยกรรมและภูมิสถาปัตยกรรม	Page 3-2/2

หมายเหตุ “เทียบเท่า” หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่าไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด หรือมีเหตุขัดข้องที่ไม่สามารถจัดหาได้ จึงสามารถใช้เทียบเท่าได้

“วัสดุท้องถิ่นเทียบเท่า” หมายถึง ให้ใช้ตามเครื่องหมายการค้าที่ระบุ ยกเว้นมีหลักฐานพิสูจน์ได้ว่ามีวัสดุท้องถิ่นที่ทำการผลิตและจำหน่ายในเขตจังหวัดเดียวกันกับที่ตั้งโครงการหรือใกล้เคียง มีรูปแบบและคุณภาพเทียบเท่ากับสินค้าที่ระบุไปข้างต้น โดยขออนุมัติก่อนจัดซื้อทุกครั้ง

งานโครงสร้าง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. มาตรฐานงานฐานราก	
1.1 ขอบเขตของงาน	1-1/2
1.2 ฐานรากที่ต้องใช้เสาเข็ม	1-1/2
1.3 ฐานรากแผ่	1-2/2
1.4 การขุดดินเพื่อทำฐานราก	1-2/2
2. งานเสาเข็มตอก	
2.1 ขอบเขตของงานเสาเข็มตอก	2-1/8
2.2 ข้อกำหนดวัสดุเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ	2-1/8
2.3 การเตรียมการ	2-4/8
2.4 การตอกเสาเข็ม	2-5/8
2.5 คุณภาพของงาน	2-7/8
2.6 การตรวจสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (ถ้ามี)	2-7/8
2.7 การเสร็จสิ้นงานเสาเข็ม	2-8/8
3. มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก	
3.1 ปูนซีเมนต์	3-1/8
3.2 ทราย	3-1/8
3.3 หิน หรือ กรวด	3-1/8
3.4 น้ำ	3-1/8
3.5 คอนกรีต	3-2/8
3.6 การป้องกันการซึม	3-5/8
3.7 แบบหล่อ	3-7/8
4. มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต	
4.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	4-1/4
4.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้	4-2/4
4.3 การเก็บวัสดุ	4-2/4
4.4 การตัดเหล็กเส้น	4-2/4
4.5 การต่อเหล็กเสริม	4-3/4
4.6 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดลอง	4-3/4

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page

เรื่อง	หน้า
5. งานแบบหล่อและค้ำยัน CONCRETE FORMWORK	
5.1 ทั่วไป	5-1/6
5.2 การคำนวณออกแบบ	5-1/6
5.3 รูปแบบ	5-2/6
5.4 การก่อสร้าง	5-2/6
5.5 งานปรับแบบหล่อ	5-4/6
5.6 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ	5-5/6
5.7 การตั้งผิวคอนกรีต	5-5/6
5.8 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบ	5-5/6
5.9 งานนั่งร้าน	5-5/6
6. การตัดและการต่อเหล็กเส้น	
6.1 การงอปลายเหล็ก	6-1/3
6.2 การวางเหล็กคาน	6-2/3
6.3 การต่อเหล็กเสา	6-2/3
7. ภาคผนวกงานโครงสร้าง ก	7-1/2
ภาคผนวกงานโครงสร้าง ข	7-2/2

โครงการก่อสร้างฐานตั่งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 1-1/2

1. มาตรฐานงานฐานราก

1.1 ขอบเขตของงาน

1.1.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้สำรวจวางแผน และสำรวจระดับอ้างอิงของโครงสร้างอาคารแนวนอนอาคารประกอบที่เกี่ยวข้อง แนวรั้วรอบบริเวณ และจัดทำแบบผังโครงสร้างข้างต้นเพื่อเสนอผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาและดำเนินการในขั้นต่อไป

1.1.2 ในกรณีที่มีการแย่งงานระหว่างส่วนโครงสร้างอาคาร และงานเสาเข็มอาคารผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวและระดับอ้างอิงต่างๆ ร่วมกับผู้รับจ้างตอกเสาเข็มอาคารและสำรวจตำแหน่งเสาเข็มจากสภาพจริง โดยจัดทำเป็นแบบก่อสร้างเสนอให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติพร้อมทั้งงานเปิดฐานรากอาคาร

1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน และสิ่งอื่นใด ที่จำเป็นสำหรับงานเตรียมฐานราก พร้อมการป้องกัน รื้อชั่วคราวหรือตาข่ายป้องกันบุคคลภายนอกเข้ามาในบริเวณก่อสร้าง หรือสิ่งวัสดุก่อสร้างที่จะตกออกมานอกบริเวณก่อสร้างอันเป็นอันตรายต่อบุคคลที่ 3 พร้อมปิดป้ายประกาศแสดงขอบเขตพื้นที่สำหรับการทำงานก่อสร้าง

1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานขุดดิน การป้องกันดิน ป้องกันน้ำ การปรับพื้นที่การตัดต้นไม้ในบริเวณก่อสร้าง และนำไปทิ้ง ณ ตำแหน่งที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โบราณวัตถุ และสิ่งของอันมีค่าที่ขุดได้เป็นสมบัติของผู้ว่าจ้าง

1.2 ฐานรากที่ต้องใช้เสาเข็ม

1.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการทำงาน การทำ SHEET PILE ที่ติดกับอาคารข้างเคียง การขุดเปิดงานดินที่มีผลต่อตำแหน่งเสาเข็ม ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากเหตุที่ผู้รับจ้างขาดความพร้อมในการทำงาน หรือใช้อุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสมทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข เพื่อให้ได้ความแข็งแรงตามที่ออกแบบไว้

1.2.2 ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้

1.2.3 เสาเข็มที่ใช้จะต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานเสาเข็ม ข้อ 3 ทุกประการ

1.2.4 การยก การตอก ให้เป็นไปตามมาตรฐานเสาเข็ม การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มให้เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม

1.2.5 ฐานรากที่ใช้เสาเข็มยาว การตอกเสาเข็มจะต้องตอกด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่อาคารข้างเคียง ความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและชดเชยค่าเสียหายนั้นๆ แต่ผู้เดียว การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้เป็นระเบียบ โดยตอกเสาเข็มเป็นแนวๆ หรือเสร็จเป็นฐานๆ ไปห้ามตอกสลับไปสลับมา

1.2.6 ในกรณีที่เสาเข็มจมลงเร็วผิดปกติในขณะที่ตอกสำหรับอาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องรายงานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที เพื่อจะได้พิจารณาว่าควรจะทำอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 1-2/2

1.2.7 หากมีความจำเป็นจะต้องถมดินหรือทรายในบริเวณที่ได้ตอกเสาเข็มไว้แล้วการถมจะต้องถมด้วยความระมัดระวังมิให้เสาเข็มชำรุด เอน เอียง หรือหนีศูนย์กลาง และเพื่อมิให้เกิดปัญหาดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องถมดินหรือทรายรอบเสาเข็มแต่ละต้นให้สูงกว่าระดับอื่น ๆ หากเกิดการชำรุดของเสาเข็มขึ้นไม่ว่ากรณีใดผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว

1.2.8 การเตรียมงานดินในระดับหัวเสาเข็ม การเทคอนกรีตหยาบการทำงานคอนกรีตเสริมเหล็กต้องเสนอแผนงานให้ผู้แทนผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนการดำเนินการจริง

1.3 ฐานรากแผ่

1.3.1 ใช้กับดินที่มีความแข็งแรงมาก (ค่า SPT ตั้งแต่ 50 ขึ้นไป) หรือ บริเวณที่เป็นชั้นหิน

1.3.2 ก่อนทำฐานรากจะต้องทำการบดอัดดินให้ได้ตามมาตรฐานที่ระบุในแบบหากไม่ได้ระบุในแบบจะต้องทำการทดสอบค่า CBR ไม่น้อยกว่า 15% และค่า modify standard proctor ไม่น้อยกว่า 95%

1.4 การขุดดินเพื่อทำฐานราก

1.4.1 การขุดบ่อทำฐานรากผู้รับจ้างจะต้องขุดให้ได้ขนาดและระดับตามแบบและรายละเอียดพร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินหลายเกิดความเสียหายใดๆ ซึ่งอาจจะทำได้ด้วยการกันคอก หรือขุดดินลาดเป็นชั้นๆ ลงไป

1.4.2 ดินที่ขุดขึ้นจะต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง เมื่อทำฐานรากเสร็จเรียบร้อยตามแบบและรายละเอียด แล้วผู้รับจ้างจะต้องกลบบ่อดินที่ได้ขุดขึ้นให้คงสภาพเดิม ส่วนดินที่เหลือจะต้องทำการเกลี่ยให้เรียบร้อยในพื้นที่ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

1.4.3 ก่อนที่จะทำการกลบบ่อดิน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบเพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยของฐานรากที่เสร็จเรียบร้อยแล้วเสียก่อนจึงจะทำการกลบดินได้

1.4.4 การกลบดินจะต้องถมเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งๆ หนาไม่เกิน 15 ซม. แล้วกระทุ้งให้แน่นทุกๆ ชั้นหากรายละเอียดได้ระบุความหนาแน่นของชั้นดินที่ถมแต่ละชั้นไว้แล้ว การกระทุ้งดินจะต้องทำด้วยเครื่องกล และค่าความหนาแน่นของชั้นดินแต่ละชั้นจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดให้

1.4.5 ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานรากผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำก้นบ่อออกให้หมดตลอดระยะเวลาดำเนินการเทคอนกรีต หากปรากฏว่าในบริเวณที่ก่อสร้างนั้น เป็นลุ่มน้ำมีน้ำมากและไม่สามารถจะสูบน้ำในบ่อฐานรากให้แห้งทันแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำบ่อดักน้ำที่ก้นบ่อมีความลึกมากกว่าระดับก้นฐานรากจำนวนมากพอในบริเวณข้างเคียง พร้อมทั้งใช้เครื่องสูบน้ำสูบน้ำทิ้งจากบ่อน้ำทิ้งนี้เพื่อให้ก้นบ่อฐานรากปราศจากน้ำ

1.4.6 ในการเทคอนกรีตฐานรากแต่ละฐาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยเสียก่อนเมื่อได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้วจึงจะดำเนินการต่อไปได้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-1/8

2. งานเสาเข็มตอก

2.1 ขอบเขตของงานเสาเข็มตอก

2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ทุกชนิด รวมทั้งสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการตอกเสาเข็มในตำแหน่ง และจำนวนที่ระบุในแบบ

2.1.2 งานเสาเข็มรวมถึงการผลิต การจัดส่ง การทดสอบ และการตอกวัสดุรองรับฐานราก อาคารต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างตลอดจนการที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อบุคคลหรือทรัพย์สินหรือสาธารณูปการต่างๆ อันเนื่องมาจากการทำงานเสาเข็ม

2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็ม ที่สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง (Safety Factor = 2.5) จำนวนตามแบบผังฐานราก และความยาวของเสาเข็มขึ้นอยู่กับข้อมูลผลเจาะสำรวจดิน ณ สถานที่ก่อสร้างจริงโดยใช้ Pilot Test จำนวน 4 จุด ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้กำหนดจุดในสนาม

2.2 ข้อกำหนดวัสดุเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ

เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องผลิตจากโรงงานที่มีอุปกรณ์พร้อมเพียงพอสำหรับงานคอนกรีตอัดแรงและมีบุคลากรซึ่งได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (สาขาวิศวกรรมโยธา) ทำหน้าที่ควบคุมการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่คณะกรรมการตรวจการจ้างให้ทราบถึงชื่อผู้ผลิตพร้อมด้วยรายละเอียดของเสาเข็มที่เสนอขอใช้

เสาเข็มทุกต้นจะต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายระบุชื่อผู้ผลิต วันเดือนปีที่ผลิต ตำแหน่งของจุดยก พื้นที่ภาคตัดขวางหรือเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือเส้นรอบรูป และความยาวแสดงไว้ชัดเจน

ข้อกำหนดในภาคนี้ ให้ใช้บังคับแก่เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ใช้รับรองรับโครงสร้างที่ตัวเสาเข็มรับแรงอัดเป็นส่วนใหญ่

2.2.1 ข้อกำหนดสำหรับวัสดุ

1) ปูนซีเมนต์

ปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง (Portland Cement Type) หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดเกิดแรงสูงเร็ว (Portland Cement Type III) ซึ่งมีส่วนผสม คุณภาพและกรรมวิธีการผลิตเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM หรือ มอก. ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ในคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุดังนี้

กำลังอัดคอนกรีตทรงกระบอก ที่อายุ 28 วัน	ปูนซีเมนต์ (กก./ลบ.ม.)
280	375
320	425
350	450

2) คอนกรีต

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	I9/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-2/8

คอนกรีตที่ใช้ในการผลิตต้องวัดปริมาณส่วนผสมโดยวิธีชั่งน้ำหนัก ที่มีคุณภาพดีและสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อคอนกรีตต้องสม่ำเสมอและต้องหล่อต่อเนื่องกันตลอดทั้งต้น กำลังอัดต่างๆ ของคอนกรีตเมื่อทดสอบจากแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ซึ่งหล่อขึ้นตามมาตรฐาน ว.ส.ท. ให้เป็นไปตามที่กำหนดดังนี้

- 2.1) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตอัดแรงที่อายุ 28 วัน f_c' ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม.
- 2.2) กำลังอัดของคอนกรีตอัดแรงก่อนจะตัดหรือปล่อยลวดเหล็กอัดแรง f_{ci}' ไม่น้อยกว่า 250 กก./ตร.ซม.
- 2.3) กำลังอัดที่ยอมให้คอนกรีตได้มากที่สุดขณะลดยัดลวดหรือปล่อยลวดอัดแรง f_{ci} ไม่มากกว่า 0.45 f_c'
- 2.4) Effective Prestress อย่างต่ำ 35 กก./ตร.ซม. และไม่เกิน 0.20 f_c'
- 2.5) ในระหว่างการเทคอนกรีตหรือการบ่มคอนกรีต ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส หรือ มากกว่า 35 องศาเซลเซียส จะต้องจัดบันทึกอุณหภูมิขณะเทคอนกรีตหรือระหว่างบ่มคอนกรีต และเก็บผลการบันทึกไว้ไม่ต่ำกว่า 2 ปี
- 3) เหล็กเสริม
 - 3.1) ลวดอัดแรง ไม่ว่าจะเป็นลวดเหล็กสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง หรือลวดเหล็กตีเกลียวจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ใน ตารางที่ 1
 - 3.2) เหล็กเสริม ไม่ว่าจะเป็นเหล็กปลอกหรือเหล็กเสริมพิเศษ จะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกลของลวดอัดแรง

ชื่อขนาด	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	Tensile Strength (กิโลกรัม/ตารางมิลลิเมตร)		Proof Stress ที่ 0.2% (กิโลกรัม/ตารางมิลลิเมตร)	
		ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า	ไม่น้อยกว่า	ไม่มากกว่า
PC 4	4.00	175	200	135	150
PC 4A	4.00	175	200	150	170
PC 5	5.00	175	200	130	150
PC 5A	5.00	175	200	150	170
PC 7	7.00	160	185	120	140
PC 7A	7.00	160	185	135	160
PC 9A	9.00	145	170	125	150
A หมายถึง ลวดเหล็กประเภทคลายแรง (Stress-Relieved)					

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-3/8

หมายเหตุ ลวดอัดแรงกำลังดึงนี้ ถูกดึงด้วยแรงระหว่าง 70-75% ของกำลังประลัยสูงสุด เพื่อใช้เป็นกำลังอัดแรงใน
ชั้นแรก

ตารางที่ 2 คุณสมบัติทางกลของเหล็กเสริม

สัญลักษณ์	ความตึงเค้น สูงสุด (กก./ตร.ซม.)	การทดสอบหาแรงเค้นดึง		การทดสอบการดัดโค้งเย็น	
		ความเค้นดึง ที่จุดคานง (กก./ตร.ซม.)	ความยืด (ร้อยละ)	มุมดัดโค้งเย็น	เส้นผ่าน ศูนย์กลางภายใน ส่วนโค้ง
SR 24	3900 (Min.)	2400 (Min.)	≥ 21	180 องศา	3 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง
SD 30	4900	3000	18	180 องศา	4 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง
SD 40	5700	4000	18	180 องศา	5 เท่าของเส้น ผ่านศูนย์กลาง

สำหรับลวดเหล็กที่ใช้กับงานคอนกรีตอัดแรงชนิดลวดเหล็กตีเกลียว (Strand) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมหรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบ อย่างไรก็ตามลวดเหล็กตีเกลียวที่
ใช้จะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (3/8) นิ้ว เกรด 250 ขึ้นไปและมี Breaking Strength ไม่น้อยกว่า 9070 กก. จำนวน
ของลวดเหล็กตีเกลียวให้เป็นไปตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง แต่จะต้องไม่น้อยกว่าค่ากำหนดต่อไปนี้

ตารางที่ 3 จำนวนอย่างน้อยที่ต้องมีของลวดเหล็กตีเกลียว

ภาคตัดขวางของเสาเข็ม	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดอัดแรง (มม.)	จำนวนเส้น
$\leq 0.30 \times 0.30$ ม.	5	14
$\geq 0.30 \times 0.30$ ม.	5	16

4.2.2 ข้อกำหนดสำหรับคุณสมบัติทางกายภาพ

1) รูปร่าง เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรงหล่อสำเร็จจะต้องมีรูปร่างของภาคตัดขวางเป็นไป
ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการก่อสร้างจุดศูนย์ถ่วงของภาคตัดขวางและจุดศูนย์กลางของเสาเข็ม จะต้องทับกันเป็นจุด
เดียว

2) มิติ

- 2.1) ระยะสั้นที่สุดระหว่างผิวเหล็กเสริมกับผิวคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่า 2.5 ซม.
- 2.2) ความกว้างที่น้อยที่สุดของภาคตัดขวางของเสาเข็มจะต้องไม่น้อยกว่า 5.0 ซม. หรือ
2 เท่าของระยะตามข้อ 2.1) บวกด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมโดยใช้ค่าที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-4/8

2.3) ความยาวของเสาเข็มต้องเพียงพอที่จะทำให้เสาเข็มสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามที่กำหนด

3) เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

3.1) มิติของภาคตัดขวางแต่ละด้าน ณ ตำแหน่งใดที่วัดได้จะคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน (+ 5.0)% หรือ (- 2.5)%

3.2) มิติของเส้นรอบรูป ณ ตำแหน่งใดที่วัดได้ จะคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน (+ 5.0) % หรือ (- 1.0)%

3.3) ความยาวของเสาเข็มที่วัดได้จะคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดได้ไม่เกิน ± 5 มม.

3.4) ปลายด้านตัดของเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบและตั้งฉากกับแนวแกนสะเทิน (Neutral Axis) ของเสาเข็มโดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ± 2 องศา

3.5) ความคดงของเสาเข็มตามยาวขณะวางในภาวะปกติ โดยไม่ได้รับโมเมนต์ดัดจรรยา ความงอที่ส่วนใดๆ ของเสาเข็มนี้ถ้าวัดระหว่างเส้นตรงที่ต่อปลายทั้งสองข้างของส่วนงอกกับผิวด้านใดก็ตามต้องไม่เกิน 1/360 เท่าของความยาวของส่วนที่งอนั้น

2.2.3 ข้อกำหนดสำหรับจุดยกและการออกแบบ

เสาเข็มทุกต้นจะต้องแสดงตำแหน่งจุดยกไว้ให้ชัดเจนถ้าออกแบบให้ยกเป็นจุดให้ทำเครื่องหมายทำเป็นรูร้อย หรือที่จับยึดสำหรับยกไว้ โดยทั่วไปการออกแบบจะต้องออกแบบให้เสาเข็มทุกต้นสามารถรับโมเมนต์ดัดได้ไม่ต่ำกว่า 1.3 เท่า ของโมเมนต์ดัดที่เกิดขึ้นจากน้ำหนักของตัวเสาเข็ม ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยในขณะขนส่ง

2.2.4 การทดสอบการรับแรงที่เกิดขึ้นจากการยกและการกระทบ

1) เสาเข็มที่มีจุดยก 2 จุดให้นำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่จุดยก รอยร้าวที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งใดๆ จะต้องกว้างไม่เกิน 0.2 มม.

2) เสาเข็มที่มีจุดยกจุดเดียวอยู่ตรงกึ่งกลางเสา ให้นำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่ปลายทั้งสองข้างของเสาเข็ม รอยร้าวที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งใดๆ จะต้องกว้างไม่เกิน 0.2 มม.

3) เสาเข็มที่มีจุดยกจุดเดียวซึ่งไม่อยู่ตรงกลางของเสาเข็ม ให้นำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่จุดยกกับปลายด้านที่ห่างจากจุดยกมากกว่า รอยร้าวที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งใด จะต้องกว้างไม่เกิน 0.2 มม.

4) เสาเข็มที่มีจุดยกตั้งแต่ 2 จุดขึ้นไปให้นำเสาเข็มวางบนหมอนรองรับที่จุดยกตามจำนวนจุดยก รอยร้าวที่เกิดขึ้น ณ ตำแหน่งใดๆ จะต้องกว้างไม่เกิน 0.2 มม.

2.3 การเตรียมการ

ผู้รับจ้างต้องทำรายการแสดงชนิดและปริมาณของวัสดุที่ใช้ผลิตเสาเข็มรวมทั้งรายการคำนวณและแบบแสดงรายละเอียดเสาเข็มแก่คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาเป็นลำดับแรกก่อนการดำเนินงานตอกเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมแบบแปลนแสดงตำแหน่งของเสาเข็มที่จะตอก แผนลำดับการตอกเพื่อเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัด ปักผังอาคาร และปักหมุดตำแหน่งที่จะตอกเสาเข็มแต่ละต้นให้ชัดเจนทั้งอาคารหรือเฉพาะส่วนของอาคารตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบเสียก่อนจึงจะเริ่มงานตอกเสาเข็มได้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-5/8

ผู้รับจ้างจะต้องจัดช่างสำรวจพร้อมอุปกรณ์ที่จะใช้วัดกำหนดตำแหน่งเสาเข็มอย่างน้อย 1 ชุดไว้ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบปักหมุดเสาเข็มตลอดเวลา จนกว่างานตอกเสาเข็มจะแล้วเสร็จ

ระดับอ้างอิงให้ถือตามที่มีระบุในแบบสำหรับระดับหัวเข็มถ้ามิได้กำหนดไว้เฉพาะสถานที่แต่ละแห่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณากำหนดระดับการตอกส่งหัวเสาเข็มให้กับผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบตำแหน่งเสาเข็มถ้ามิได้กำหนดไว้ก่อนที่จะทำการตอกเสาเข็มต้นนั้นๆ หรือในบริเวณเฉพาะแห่งนั้น ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงทำการตอกเสาเข็มดังกล่าวได้

2.4 การตอกเสาเข็ม

2.4.1 เครื่องมือตอก

การตอกเสาเข็มให้ใช้ปั้นจั่นชนิด Drop Hammer ซึ่งเป็นการตอกเสาเข็มโดยใช้ลูกตุ้มชนิดตกปั้นจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มต้องอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ดี ร่างสำหรับนำลูกตุ้มจะต้องได้ศูนย์และไม่คดงอ การเลือกลูกตุ้มที่ใช้ตอกต้องพิจารณาให้สัมพันธ์กับเสาเข็ม และสภาพดินบริเวณก่อสร้างน้ำหนักของลูกตุ้มไม่เบาเกินไปและไม่หนักเกินไป เกณฑ์การเลือกน้ำหนักของลูกตุ้มให้พิจารณาสัมพันธ์กับน้ำหนักของเสาเข็มที่จะตอกตามตารางที่ 4 แต่ไม่ว่ากรณีใดๆ น้ำหนักของลูกตุ้มจะต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของน้ำหนักของเสาเข็ม

ตารางที่ 4 แสดงน้ำหนักของลูกตุ้มตามขนาดความยาวเสาเข็ม

ความยาวของเสาเข็ม (เมตร)	น้ำหนักต่ำสุดของลูกตุ้ม (หน่วยตาม P)
0 – 15	P
15 – 18	3/4 (P)
18 ขึ้นไป	2/3 (P)
P = น้ำหนักของเสาเข็ม	

การเลือกใช้ปั้นจั่นไม่ว่าชนิดใด ผู้รับจ้างจะต้องเอาใจใส่ต่อความกระทบกระเทือนซึ่งเกิดแก่อาคารข้างเคียง รวมทั้งต้องระมัดระวังในเรื่องกลิ่น เสียง และการฟุ้งกระจายของควันท้ายไม่ให้สร้างความเดือดร้อนกับประชาชนผู้อาศัยอยู่ใกล้เคียงจนเกินควร คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิขอให้ระงับการตอกเสาเข็มไว้ก่อนหากปรากฏว่าผู้รับจ้างไม่ได้เตรียมการเพื่อป้องกันความเดือดร้อนไว้หรือการตอกเสาเข็มได้ก่อให้เกิดความเดือดร้อนจนเกินควรแก่ประชาชน

อุปกรณ์อื่นที่จำเป็นเพื่อให้งานตอกเสาเข็มแล้วเสร็จสมบูรณ์ผู้รับจ้างต้องจัดหามาประจำไว้ใช้งาน เช่น รถยก อุปกรณ์ยกเสาเข็ม เครื่องจักรปรับระดับดิน เป็นต้น

2.4.2 ข้อกำหนดอื่น ๆ

โครงการก่อสร้างฐานตอม่อพระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-6/8

1) ในการเลือกใช้ลูกตุ้มสำหรับปั่นจั่นตามข้อ (1) หากเกิดกรณีที่สงสัยว่าน้ำหนักของลูกตุ้มที่ใช้จะไม่เป็นจริงตามที่คำนวณได้ตามขนาดของลูกตุ้มคณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจจะสั่งให้ทำการทดสอบโดยวิธีอื่นใหม่ นอกเหนือจากวิธีคำนวณดังกล่าวแล้ว

2) หากเป็นที่ปรากฏว่าเสาเข็มที่นำมาใช้ มีขนาดไม่ตรงตามกำหนดกิตติ หรือมีคุณภาพไม่เหมาะสมประการใดๆ ดังที่ได้กล่าวไว้ในข้อ 2 กิตติ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีอำนาจที่จะปฏิเสธไม่ยอมรับ (Reject) เสาเข็มเช่นนั้น

3) เสาเข็มที่นำเข้ามาเพื่อใช้งานหากปรากฏว่ามีรอยร้าวเกิดขึ้น คณะกรรมการตรวจการจ้างจะเป็นผู้วินิจฉัยว่า เสาเข็มต้นนั้นๆ จะอนุญาตให้นำไปใช้งานได้หรือไม่ หรือจะต้องดำเนินการซ่อมแซมด้วยวิธีใดๆ ก่อนนำไปใช้ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยอมปฏิบัติตามคำแนะนำวินิจฉัยนั้นๆ โดยไม่บิดพลิ้ว

4) เสาเข็มที่ถูกปฏิเสธไม่ยอมรับ (Reject) ตามข้อ 2.2) และ/หรือ 2.3) ผู้รับจ้างจะต้องรีบขนย้ายเสาเข็มเช่นนั้นออกไปเสียจากสถานที่ก่อสร้างโดยมิชักช้า

2.4.3 วิธีการทำงาน

1) การตอกเสาเข็มทุกต้น จะต้องมีการตรวจการจ้างรับรู้การทำงานของผู้รับจ้างอยู่ตลอดเวลา จึงจะถือว่าใช้งานได้ตามต้องการ

2) การตอกเสาเข็ม จะต้องอยู่ห่างจากสิ่งก่อสร้างที่เป็น Structural Concrete ไม่น้อยกว่า 30 เมตร เว้นเสียแต่ว่าสิ่งก่อสร้างนั้นๆ มีอายุเกินกว่า 7 วัน หลังจากเทหล่อแล้ว และถ้าห่างจากสิ่งก่อสร้างน้อยกว่า 30 เมตร จะต้องใช้วิธีเจาะนำร่องบางส่วนหรือทั้งหมด (Prebored) โดยให้กระทบกระเทือนต่อสิ่งก่อสร้างด้านข้างน้อยที่สุด

3) การตอกเสาเข็ม จะต้องตอกเป็นลำดับตามแผนการตอกเสาเข็มที่ผู้รับจ้างได้เสนอมาจะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเว้นแต่มีเหตุจำเป็นหรือเหตุอันสมควรอื่นใดซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว

4) ผู้รับจ้าง จะต้องบันทึกการตอกเสาเข็มโดยจะต้องประกอบข้อมูลอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.1) วัน เวลา ที่ตอกเสาเข็ม
- 4.2) ตำแหน่งของเสาเข็ม หรือเลขหมายของเสาเข็มที่ตอก
- 4.3) ชนิดของเสาเข็ม ขนาดภาคตัดขวาง ความยาว
- 4.4) น้ำหนักของตุ้มที่ต้องตอก และระยะยก
- 4.5) เวลาเริ่มตอก และเวลาแล้วเสร็จ
- 4.6) สภาพอากาศ
- 4.7) ผลการตอก (Blow Count) จำนวนครั้งที่ตอกสำหรับทุก 30 ซม. ของช่วง 3 เมตรสุดท้าย และระยะที่เสาเข็มจมลงไป สำหรับการตอก 10 ครั้งสุดท้าย
- 4.8) ระดับความลึกของปลาย และ/หรือหัวเสาเข็ม
- 4.9) ตำแหน่งของเสาเข็ม ภายหลังการตอก
- 4.10) ลายมือชื่อผู้จัดบันทึก และวิศวกรของผู้รับจ้าง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-7/8

4.11) รายละเอียดอื่นๆ ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้จัดบันทึกตัวอย่างแบบฟอร์มบันทึกการตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงได้เสนอในภาคผนวก ก.

อนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องส่งบันทึกการตอกเสาเข็มนี้ให้แก่คณะกรรมการตรวจการจ้างทุกวันหลังจากการตอกเสาเข็ม

5) การตอกเสาเข็มทุกต้นจะต้องมีปลอกเหล็ก (Driving Cap) รองรับหัวเสาเข็ม

6) เข็มทุกต้นจะต้องตรวจสอบสภาพการรับน้ำหนักโดยการบันทึกข้อมูลการตอกตามแบบฟอร์มภาคผนวก ก. ผลเฉลี่ยจากการตอกครั้งสุดท้าย จะต้องมียะแยมไม่มากกว่าตามภาคผนวก ข. จึงจะถือว่าเข็มนั้นรับน้ำหนักได้ตามกำหนดในกรณีที่มีการหยุดตอกเมื่อยังไม่ถึงระดับที่ต้องการด้วยเหตุใดก็ตาม เมื่อเริ่มตอกใหม่จะต้องตอกให้จมมากกว่า 15 ซม. ก่อนเริ่มนับการตอกเพื่อคำนวณการรับน้ำหนัก หากตอกจากหัวเข็มถึงระดับรากฐาน ยะแยมต่อการตอกแต่ละครั้งยังไม่ได้ตามที่ระบุ ให้ใช้เสาส่งตอกจนมียะแยมได้ตามที่กำหนด

7) การตอกเสาเข็มต้นหนึ่งๆ จะต้องตอกโดยต่อเนื่องให้เสร็จโดยไม่มีการหยุดชะงักหากมีอุปสรรคเกิดขึ้น ทำให้ต้องหยุดพักการตอก หรือเกิดเหตุผิดปกติ เช่น เสาเข็มที่ตอกลงไปจมผิดปกติผู้รับจ้างต้องรีบรายงานเพื่อขอคำวินิจฉัยจากคณะกรรมการตรวจการจ้างโดยเร็ว และต้องรีบแก้ไขอุปสรรคนั้นให้ลุ้วงแล้วทันการตอกเสาเข็มต่อไปตามคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจจ้าง

8) ในกรณีที่เสาเข็มตอกลงไม่หมด ให้ผู้รับจ้างส่งผลบันทึกการตอกเสาเข็มให้คณะกรรมการตรวจการจ้างวินิจฉัยว่าเห็นสมควรให้ตัดเสาเข็มต้นใด ณ ตำแหน่งใด ผู้รับจ้างจึงจะทำการตัดเสาเข็มตามคำวินิจฉัยนั้นได้

9) ในกรณีที่ต้องตัดหรือสกัดแต่งหัวเสาเข็ม ก่อนที่ดำเนินการจะต้องหล่อคอนกรีตหยาบซึ่งใช้รองฐานรากเสียก่อนหลังจากนั้นจึงจะทำการตัดหรือสกัดแต่งเสาเข็มส่วนที่เกินซึ่งได้การตัด จะใช้ Pneumatic Tool สกัด เลื่อย หรือหาเครื่องมืออื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง ห้ามมิให้ตัดเสาเข็มโดยใช้วัตถุระเบิด หรือใช้ฆ้อนปอนด์ทุบหัวเสาเข็มโดยเด็ดขาด

หากมีความเสียหายเกิดขึ้นจากการสกัด หรือตัดหัวเข็ม ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมด้วยวัสดุและวิธีการที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นชอบโดยเร็ว

2.5 คุณภาพของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องตอกเสาเข็มให้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ ตำแหน่งของเสาเข็มจะผิดพลาดได้ไม่เกิน 5.0 ซม. หรือเอียงได้ไม่เกิน 1:75 สำหรับเสาเข็มเดี่ยวและตำแหน่งศูนย์กลางของเสาเข็มกลุ่มจะผิดพลาดได้ไม่เกิน 7.5 ซม. ระดับของหัวเสาเข็มที่ตอกจะต้องได้ตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำงานด้วยความระมัดระวัง มิให้เสาเข็มที่ตอกเสร็จแล้วเอนเอียง หรือเสียศูนย์

หากเกิดความเสียหายประการใด แก่เสาเข็มตามที่ได้กล่าวมาแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะเป็นผู้นิฉัยร่วมกันเพื่อทำการแก้ปัญหาตามวิธีกาสดังนี้คือ

4.5.1 ปฏิเสธไม่รับรองเสาที่ว่านั้น แล้วดำเนินการตอกเสาเข็มซึ่งเป็นขนาด ชนิดและคุณภาพเดียวกันเพิ่มเติมตามจำนวนที่จำเป็น เพื่อความมั่นคงแข็งแรง และ/หรือ

โครงการก่อสร้างฐานตั่งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 2-8/8

4.5.2 เปลี่ยนแปลงขนาด รูปทรง และ/หรือ เหล็กเสริมของโครงสร้างส่วนที่ต่อเนื่องเพื่อความมั่นคงแข็งแรง ค่าใช้จ่ายที่ต้องเพิ่มขึ้นเนื่องจากการดำเนินการตามข้อ (1) และ (2) ให้เป็นภาระของผู้รับจ้างเพียงฝ่ายเดียวนอกจากนี้ ภายหลังการตอกเสาเข็มเสร็จเรียบร้อยแล้วทั้งหมด หากทำการขุดดินเพื่อทำฐานราก ปรากฏว่าเสาเข็มของฐานรากไม่ครบ จำนวน หรือ ศูนย์เสาผิดมากจนไม่อาจจะแก้ไขได้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบการตอกเสาเข็มให้ใหม่จนครบถูกต้องตามแบบ แปลน และให้ถือว่าค่าวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามและรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้นเพียงฝ่ายเดียว

2.6 การตรวจสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (ถ้ามี)

ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (Pile Loading Test) ตำแหน่งของ เสาเข็มทดสอบ (Test pile) ให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด ส่วนระเบียบวิธีการทดสอบให้ดำเนินการ ตามที่ระบุรายละเอียดในแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรซึ่งได้รับการอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (สาขาวิศวกรรมโยธา) ทำหน้าที่ควบคุมการทดสอบตลอดเวลา อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทดสอบจะต้องได้รับการตรวจสอบ ว่ามีความถูกต้อง และให้ถืออัตราของระยะจมของเข็มนั้น เป็นบรรทัดฐานของเข็มนั้นๆ ทั้งทั้งบริเวณได้ ภายหลังจากที่ ได้ผลการทดสอบแล้วให้คณะกรรมการตรวจการจ้างจัดทำผลการทดสอบส่งวิศวกรจำนวน 3 ชุด ให้ผู้ออกแบบและวิศวกร พิจารณา และหากคณะกรรมการตรวจการจ้างจะมีค่าวินิจฉัยหรือสั่งการใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยมิได้ชักช้า

2.7 การเสร็จสิ้นงานเสาเข็ม

2.7.1 การรื้อถอนและเคลื่อนย้าย

ภายหลังจากผู้รับจ้างได้ทำการตอกเสาเข็มและปฏิบัติอื่นๆ ครบถ้วนตามสัญญาจ้างแล้วให้ผู้รับจ้าง รื้อถอนและเคลื่อนย้ายอุปกรณ์และสัมภาระของผู้รับจ้างออกจากหน่วยงานภายในระยะเวลาอันสมควร

2.7.2 การทำความสะอาด

เศษวัสดุที่เกิดจากการทำงานเสาเข็ม เช่น เศษวัสดุจากการตัดเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องนำไปทิ้งนอก สถานที่ก่อสร้าง เว้นแต่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดเป็นอย่างอื่น

อนึ่ง หากเป็นที่ปรากฏว่าผู้รับจ้างบิดพลิ้วไม่ปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ในข้อ 5 และ/หรือ 6 ให้คณะกรรมการ ตรวจการจ้างมีอำนาจที่จะสั่งและดำเนินการเช่นนั้นให้ลุล่วงด้วยวิธีการใดๆ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการดังกล่าวทั้งปวงตกเป็น ภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

โครงการก่อสร้างฐานตอมังคุดพระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-1/8

3. มาตรฐานงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

ขอบข่าย

มาตรฐานนี้ครอบคลุมสำหรับโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น
ดังต่อไปนี้

3.1 ปูนซีเมนต์

3.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในการก่อสร้างของโครงสร้างให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ผลิตในประเทศไทย
และจะต้องมีคุณภาพได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.15 เล่มที่ 1-2547

3.1.2 ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่บรรจุถุงเรียบร้อย หรือเป็นปูนซีเมนต์ที่เก็บในภาชนะบรรจุของ บริษัทผู้ผลิต
ผลิตออกจากโรงงานใหม่ๆ (ถ้าสงสัยว่าผลิตมานานต้องให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อนนำมาใช้)

3.1.3 ปูนซีเมนต์บรรจุถุง จะต้องเก็บไว้บนพื้นสูงกว่าพื้นดินอย่างน้อย 20 ซม. ในโรงที่มีหลังคาคลุมมีฝากันฝนได้ดี

3.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดนความชื้น แข็งตัวจับกันเป็นก้อนแล้ว หรือเหตุอื่น

3.1.5 เมื่อจำเป็นจะต้องใช้ปูนซีเมนต์ชนิดแข็งตัวเร็วแล้ว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 3 ซึ่งมี
คุณภาพถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.15 เล่ม 1-2547

3.1.6 สำหรับงานก่อสร้างในบริเวณที่ดินเค็มและอยู่ริมทะเล ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 5 ซึ่งมี
คุณภาพถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.15 เล่ม 1-2547

3.2 ทราย

3.2.1 ต้องเป็นทรายน้ำจืดที่หยาบ คม แข็งแกร่งและสะอาดปราศจากวัตถุอื่นเจือปน เช่น เปลือกหอย ดิน
เถาเถน และผักหญ้าต่างๆ

3.2.2 ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบคอนกรีตของ ASTM C 33-82

3.3 หิน หรือ กรวด

3.3.1 หิน กรวด ที่ใช้ต้องแข็งแรง ไม่ผุ และสะอาดปราศจากวัตถุอื่นเจือปน

3.3.2 ก่อนนำไปใช้ผสมคอนกรีตต้องร่อนเมล็ดใหญ่กว่ากำหนดออกและล้างน้ำให้ปราศจากสิ่งสกปรก
ก่อนใช้ผสม

3.3.3 ต้องผ่านการตรวจสอบคุณสมบัติมาตรฐานการทดสอบหินและกรวด ASTM C 136-82

3.4 น้ำ

3.4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำจืด ปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสารอินทรีย์ต่างๆ

3.4.2 ถ้าน้ำในที่ก่อสร้างไม่ดีพอ เช่น น้ำที่มีน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมเจือปนอยู่ คณะกรรมการตรวจ
การจ้างอาจสั่งให้น้ำสะอาดที่อื่นมาใช้ได้

โครงการก่อสร้างฐานตอม่อพระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-2/8

3.5 คอนกรีต

3.5.1 ส่วนผสมและกำลังคอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็กมี 4 ชนิด คือ

- 1) ค 0 คอนกรีตชนิดทนแรงอัดต่ำมาก
- 2) ค 1 คอนกรีตชนิดทนแรงอัดต่ำ
- 3) ค 2 คอนกรีตชนิดทนแรงอัดปานกลาง
- 4) ค 3 คอนกรีตชนิดแรงอัดสูง

ส่วนผสมของคอนกรีตทั้งสี่ชนิดนี้ ขึ้นอยู่กับคุณภาพของหินและทรายที่นำมาใช้ ในการนี้ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นฝ่ายทดลองทำส่วนผสมขึ้นมาเอง โดยร่วมปรึกษากับคณะกรรมการตรวจการจ้างถึงส่วนผสมที่เหมาะสมกับคุณภาพของวัสดุเป็นคราวๆ ไป การทดลองหาส่วนผสมจะต้องทำล่วงหน้า ก่อนงานใช้คอนกรีตจริงๆ ในระยะเวลาอันสมควร และจะต้องแจ้งถึงอัตราส่วนผสมที่ผ่านการทดลองและตัดสินใจใช้ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างทราบก่อน อย่างไรก็ตามการแจ้งส่วนผสมให้ทราบนี้ไม่เป็นการทำให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องคอนกรีตไม่ได้กำลังตามต้องการ

คอนกรีตทั้ง 4 ชนิดนี้จะต้องมีคุณสมบัติตามตารางข้างล่างนี้

ชนิดคอนกรีต	จำนวนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม.เป็น กก.จะต้องไม่น้อยกว่า	ขนาดหินใหญ่ที่สุด (มม.)	แรงอัดประลัยต่ำสุดของแท่ง คอนกรีตรูปทรงกระบอกขนาด Dia15 ซม.สูง 30 ซม. อายุ 28 วัน (กก./ตร.ซม.)
ค 0	300	40	180
ค 1	350	40	240
ค 2	375	40	280
ค 3	400	40	320

การเลือกส่วนผสมให้ถือหลักดังนี้

ปริมาณซีเมนต์ให้มีเพียงพอให้ได้กำลังตามต้องการ และมีความคล่องตัวในการเท (Workability) เพียงพอปริมาณน้ำให้น้อยที่สุดเพียงพอให้คอนกรีตมีความชื้นพอเหมาะไม่เหลวเกินไป ส่วนผสมต้องสม่ำเสมอเพื่อให้ได้กำลังที่แน่นอนโดยตลอดและการผสมนี้ให้ใช้ผสมโดยเทียบน้าหนัก

ในกรณีที่จะใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ส่วนผสมของคอนกรีตยอมให้เปลี่ยนแปลงได้บ้างทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต แต่ค่าแรงอัดต่ำสุดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก ขนาด Dia15 ซม. สูง 30 ซม. จะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดก่อนที่จะนำมาใช้ จะต้องส่งรายการคำนวณส่วนผสม และการทดสอบค่าแรงอัดต่ำสุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบอีกทั้งคอนกรีตผสมเสร็จที่จะใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.213-2520

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-3/8

3.5.2 การผสมคอนกรีต

การผสมคอนกรีตต้องผสมด้วยเครื่องเสมอไป การผสมคอนกรีตแต่ละครั้งให้ผสมด้วยวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อ 1, 2, 3 และ 4 โดยใช้อัตราส่วนปูนซีเมนต์เป็นกิโลกรัมส่วนผสมอื่น ใช้เป็นลิตร การผสมด้วยเครื่องในครั้งหนึ่งๆ ต้องให้เครื่องผสมคอนกรีตหมุนอย่างน้อย 2 นาที เพื่อให้วัสดุได้เคล้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

3.5.3 การเทคอนกรีต

1) ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบหล่อ และการวางเหล็กเสริมมั่นคงและถูกต้องตามแบบรายละเอียด พร้อมทั้งทำความสะอาด ให้ปราศจากเศษวัสดุที่อยู่ในแบบที่จะเทและอุดรอยรั่วต่างๆ เพื่อมิให้น้ำปูนหนืดออก เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วและได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ควบคุมงานของคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้วจึงจะทำการเทคอนกรีตได้

2) การเทคอนกรีตทั่วไป ต้องเทเป็นชั้นๆ หนาไม่เกิน 15 ซม. สำหรับผนัง และเสาที่สูงให้เทเป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งๆ หนาไม่เกิน 45 ซม. และระยะที่สูงจะเทคอนกรีตแต่ละครั้งต้องไม่เกิน 2.50 เมตร แต่ละชั้นให้ใช้หัวสั่นสะเทือนเหยียดทุกครั้งไป เพื่อให้คอนกรีตแน่นตัวปราศจากโพรง การใช้เครื่องสั่นสะเทือน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในการใช้หัวสั่นสะเทือนโดยเฉพาะมาปฏิบัติงานทั้งนี้เพื่อป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตอันจะทำให้คอนกรีตได้กำลังไม่เท่าที่กำหนดไว้

3) คอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปเทลงในแบบโดยเร็วก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน 45 นาที) และต้องระมัดระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม

4) ถ้าหากเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่เสร็จในเวลาที่กำหนด แล้วต้องหยุดเทคอนกรีตตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนดหรือตามตำแหน่ง ดังนี้

4.1) สำหรับเสาให้หยุดเทที่ระดับไม่เกิน 5 ซม. ต่ำจากท้องคานหัวเสา

4.2) สำหรับคานให้หยุดเทที่กลางคาน โดยใช้ไม้กั้นตั้งฉากในกรณีที่คานขอยึดติดกับคานหลักตรงบริเวณกึ่งกลางช่วงให้เลื่อนรอยต่อในคานออกไปอีกระยะ 1 เท่าของความลึกของคานหลัก

4.3) สำหรับพื้นให้หยุดเทที่กลางแผ่นโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก เมื่อจะเทคอนกรีตต่อให้กระเทาะหน้าคอนกรีตเก่าแล้วแปร่งด้วยแปรงลวดรดน้ำให้เปียกแต่ไม่ให้มีน้ำขัง แล้วรดด้วยน้ำปูนซีเมนต์ ก่อนเทคอนกรีตใหม่ทันที ในกรณีที่เป็นการเทพื้นกันสาดหลังคา คสล. หรือส่วนที่ต้องป้องกันการรั่วซึมผู้รับจ้างควรใช้แผ่นยางต่อคอนกรีต (Water Stop) ในการป้องกันการรั่วซึมแต่ต้องเสนอตัวอย่างวัสดุ และวิธีการต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อการตรวจสอบก่อนใช้งาน

5) ในการเทคอนกรีตจะต้องทำ Slump Test ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์ หรือคณะกรรมการตรวจการจ้างของคณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นว่าคอนกรีตข้นหรือเหลวเกินไป วิธีทำ Slump Test และระยะการยุบตัวของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 213-2520

6) ในการเทคอนกรีต ถ้ามีการเทคอนกรีตต่อเนื่องน้อยกว่า 30 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง ให้เทโดยใช้คอนกรีต หรือ pumpcrete แต่ถ้าเกิน 30 ลูกบาศก์เมตร/ครั้ง ให้เทด้วย pump crete เท่านั้น

7) ในระหว่างการเทคอนกรีต ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า 35 องศาเซลเซียส จะต้องจัดบันทึกอุณหภูมิ ขณะเทคอนกรีต และเก็บผลการบันทึกไว้ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-4/8

3.5.4 การบ่มคอนกรีต

เมื่อเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องปกคลุมมิให้ถูกแสงแดด กระแสลมร้อน ต้องป้องกันมิให้คอนกรีตได้รับความกระทบกระเทือน และเมื่อพ้นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หรือเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ต้องจัดการบ่มให้คอนกรีตชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน ด้วยการให้กระสอบชุบน้ำคลุมหรือด้วยการขังน้ำในระหว่างการบ่มคอนกรีต ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส หรือมากกว่า 35 องศาเซลเซียส จะต้องจัดบันทึกอุณหภูมิขณะบ่มคอนกรีตและเก็บผลการบันทึกไว้ไม่ต่ำกว่า 2 ปี

3.5.5 การแต่งผิวคอนกรีต

1) เมื่อถอดแบบออกแล้ว ถ้ามีรูหรือผิวหน้าคอนกรีตขรุขระให้แต่งผิวให้เรียบเสมอผิวทั่วไปส่วนที่เป็นรู ให้งูขึ้นซีเมนต์กับทรายผสมน้ำตามอัตราส่วนที่ใช้ผสมคอนกรีต แต่งให้ผิวหน้าเรียบแต่ถ้าปรากฏว่าเนื้อคอนกรีตส่วนใดมีลักษณะเป็นรูพูนด้วยรังผึ้งหรือเป็นโพรงลึกจะต้องสกัดเนื้อนั้นออกแล้วเทคอนกรีตส่วนนั้นใหม่แต่ถ้าปรากฏว่าเนื้อคอนกรีตส่วนนั้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทุบส่วนของโครงสร้างนั้นทิ้งทั้งหมด หรือทุบเฉพาะส่วนนั้นทิ้งแล้วทำการเทคอนกรีตที่ผสมด้วยตัวประสานใหม่ ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2) เมื่อต้องการจะฉาบปูนทับผิวหน้าคอนกรีต ให้กะเทาะผิวคอนกรีตให้ขรุขระตลอดโดยทั่ว ราบ น้ำให้ขึ้นแล้วจึงฉาบปูน เมื่อฉาบปูนเสร็จแล้วให้ดำเนินการบ่มผิวดังที่ กำหนดไว้ในข้อ 6.5.4

3) การฉาบปูนภายในของผิวคอนกรีตที่จะใช้ขังน้ำ ต้องฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมแล้วขัดมันผิวให้เรียบ แต่ถ้าผู้รับจ้างไม่ขัดมันผิวจะต้องทาทับด้วยน้ำยากันซึมอีกชั้นหนึ่งส่วนผิวคอนกรีตภายนอกให้ฉาบปูนตกแต่งให้เรียบร้อย หรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

3.5.6 การหล่อตัวอย่างคอนกรีตและการทดสอบ

1) เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพของคอนกรีตว่าดีพอหรือไม่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำแบบเหล็กมาตรฐานมาหล่อตัวอย่างคอนกรีตขนาด Dia 15 ซม. สูง 30 ซม. ต่อหน้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้านานนั้น

2) แต่งคอนกรีตทดสอบแต่ละตัวอย่างให้ลงวันที่ เดือน ปี และส่วนผสมคอนกรีต ขณะที่การเก็บไว้ให้ชัดเจน เมื่อตัวอย่างคอนกรีตมีอายุ 24 ชั่วโมงแล้ว ให้เปิดแบบนำตัวอย่างคอนกรีตไปบำรุงรักษา การทดสอบคอนกรีตตัวอย่าง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.409-2525

3) การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบให้เก็บทุกวัน เมื่อมีการเทคอนกรีตและอย่างน้อยต้องเก็บ 3 ก่อน โดยให้ทำการเก็บดังนี้

- 3.1) เก็บเมื่อหล่อคอนกรีตแต่ละส่วนของโครงสร้าง เช่น เสา คาน และพื้น ฯลฯ
- 3.2) เก็บทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุกๆ 50 ลูกบาศก์เมตรและเศษของ 50 ลูกบาศก์เมตร
- 3.3) เก็บทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแหล่งทราย หิน หรือกรวด
- 3.4) สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) การเก็บให้เก็บที่ปาก กลาง

และกันไม่

โครงการก่อสร้างฐานตอมังคุดพระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-5/8

4) ผลเฉลี่ยของค่าแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก 3 ก้อน จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าแรงอัดประลัยที่ได้กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดและค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตทดสอบที่มีค่าน้อยที่สุดจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 85% ของค่าแรงอัดสูงสุดที่ได้กำหนดไว้

5) หากปรากฏว่า ค่าแรงอัดประลัยของผลการทดลองดังที่ได้กล่าวมาแล้ว มีค่าแรงอัดสูงสุดต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ในข้อ (4) ผู้รับจ้างต้องสกัดหรือรื้อส่วนที่แตกหักไปแล้วนั้นออกเสียทันทีแล้วจัดการหล่อใหม่โดยใช้คอนกรีตซึ่งมีคุณภาพได้แรงอัดประลัยไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียด หรือมิฉะนั้น ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้างส่วนนั้นโดยใช้น้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของน้ำหนักบรรทุกที่ได้ออกแบบไว้ แต่อย่างไรก็ตามทั้งหมดนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างความเสียหายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหล่อคอนกรีตใหม่หรือการทดสอบการรับน้ำหนักของโครงสร้างนี้ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้นจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมแต่อย่างใดอย่างหนึ่งจากคณะกรรมการตรวจการจ้างไม่ได้

6) การทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตทดสอบนั้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมาให้วิศวกรของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้กำหนดว่าจะให้ส่วนราชการหรือบริษัทใดเป็นผู้ทำการทดสอบโดยค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

3.6 การป้องกันการซึม

3.6.1 คอนกรีตกันซึม

ในส่วนของโครงสร้างที่ต้องการป้องกันความชื้นผ่าน อาทิเช่น ถังเก็บน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ถังบำบัดน้ำเสียคอนกรีตเสริมเหล็ก สระว่ายน้ำ พื้นลาดฟ้าคอนกรีตเสริมเหล็ก อาคารชั้นใต้ดิน เป็นต้น คอนกรีตกันซึมต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพ จากกรรมการตรวจการจ้างก่อนนำมาใช้

3.6.2 วัสดุกันซึม

ในการก่อสร้างอาคารชั้นใต้ดิน ถังเก็บน้ำใต้ดิน หรือ พื้นชั้นลาดฟ้าที่ระบุให้มีวัสดุกันซึม หากไม่กำหนดในแบบ ทางผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการปูแผ่นวัสดุสังเคราะห์กันซึมประเภท Polyvinyl Chloride Waterproof Membrane ในบริเวณที่ต้องการป้องกันน้ำซึมผ่าน โดยมีขั้นตอนการติดตั้งดังต่อไปนี้

ก. ทำความสะอาดเตรียมพื้นผิวที่ทำการติดตั้งให้สะอาดและเรียบ ปราศจากขี้ปูน หลุม หากพบสภาพดังกล่าวให้ทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อย ก่อนทำการติดตั้งให้ทำความสะอาดพื้นผิวไม่ให้มีก้อนกรวด เม็ดทราย

ข. จะต้องทำการปรับระดับและแต่งพื้น ค.ส.ล. ไม่ให้มีน้ำขังและดูราบเรียบสวยงามตามความเหมาะสม เมื่อปูแผ่นวัสดุกันซึมแล้วต้องแนบสนิทกับพื้น ค.ส.ล. หากจำเป็นต้องปรับระดับให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติประเภทซีเมนต์พิเศษปรับระดับสำเร็จรูป (Pre-Bag Leveling Mortar) ที่มีแรงยึดเกาะและรับกำลังได้ดี ไม่มีส่วนผสมของแคลเซียมคลอไรด์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

Compressive Strength ≥ 250 ksc. ที่ 7 วัน

Walk on time ≤ 16 ชั่วโมง

โดยใช้น้ำยาประสานคอนกรีตประเภท Acrylic Bonding Agent ทาที่ผิวคอนกรีตให้ทั่วบริเวณก่อนการเทปูนปรับระดับ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-6/8

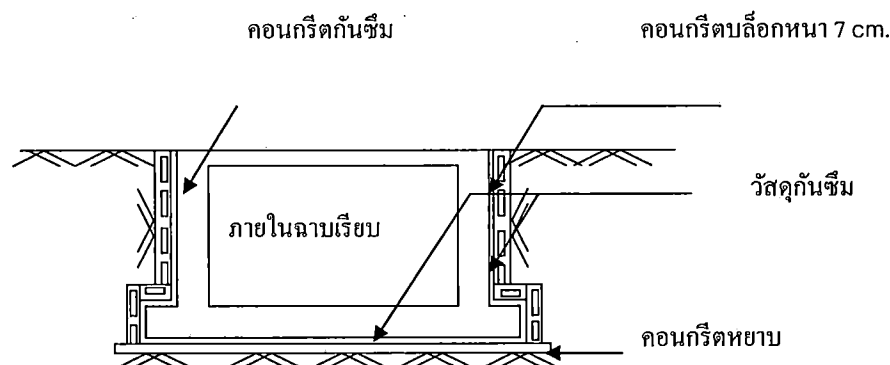
ค. หากตรวจพบพื้น ค.ส.ล. มีรอยแตกร้าวขนาดความกว้างน้อยกว่า 0.20 มม. ให้ทำความสะอาดจนปราศจากคราบสกปรก ฝุ่นละออง คราบไขมันหรือตะไคร่น้ำอื่นๆ ที่จะไม่กระทบต่อคุณสมบัติของแผ่นกันซึมที่ใช้ ให้ทำการซีลรอยแตกร้าวทั้งหมดด้วยวัสดุกันรั่วซึมประเภท Elastic Polyurethane Sealant ปรับระดับน้ำให้มีการไหลและระบายน้ำได้ดี

ง. หากมีอุปกรณ์ติดตั้งต่างๆ บนพื้นลาดฟ้าอาคาร เช่น เครื่องทำความเย็น เสาคูเปอร์ไฟฟ้าและสื่อสาร แท่นรองท่อน้ำหรืออื่นๆ ให้ทำการหล่อฐานคอนกรีตของอุปกรณ์ดังกล่าว โดยขนาดขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ ความหนาแน่นคอนกรีตประมาณ 10 – 15 ซม.

หมายเหตุ การหล่อฐานคอนกรีตหรือปรับระดับพื้นคอนกรีตนั้น จำเป็นต้องใช้สารเคมี Acrylic Bonding Agent ผสมในปูนทรายเพื่อช่วยให้การยึดตัวระหว่างเนื้อคอนกรีตเก่าและคอนกรีตใหม่

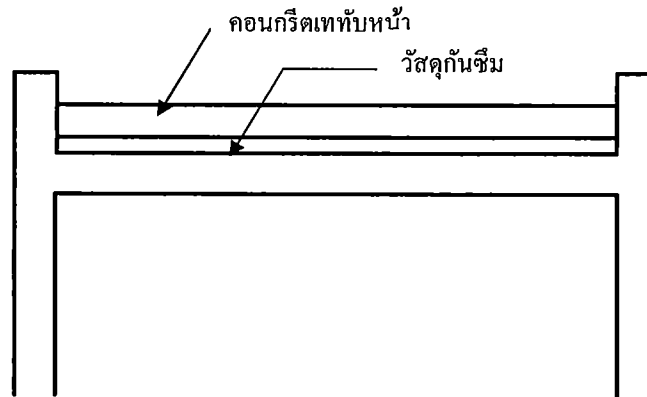
จ. ผู้รับจ้าง ต้องทำความสะอาดหน้างาน ขนย้ายเศษวัสดุออกจากบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย ก่อนส่งมอบงาน

ฉ. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับจากวันส่งมอบงานและหากปรากฏในภายหลังว่าบกพร่องอันเนื่องมาจากวัสดุหรือฝีมือในการดำเนินการ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่ปรากฏทุกประการโดยไม่มีข้อแม้ใด



รูปที่ 3.6.1 แสดงการปูวัสดุกันซึมสำหรับถังเก็บน้ำใต้ดิน, สระว่ายน้ำ, อาคารใต้ดิน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-7/8



รูปที่ 5.6.2 แสดงการปูวัสดุกันซึมสำหรับพื้นชั้นดาดฟ้า

3.6.3 แผ่นยางกันน้ำ (Water Stop)

รูปร่างและขนาดของแผ่นยางกันน้ำต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบ วัสดุที่ใช้ต้องผลิตจากยางธรรมชาติ หรือยางสังเคราะห์ที่มีความเหมาะสม จะต้องมีการรับรองการทดสอบความสามารถในการกันน้ำได้จากสถาบันที่เชื่อถือได้

3.7 แบบหล่อ

3.7.1) แบบหล่อต้องทำจากวัสดุแข็งแรง ไม่ผุ ไม่คดงอเช่น เหล็ก ไม้ เป็นต้นแบบหล่อและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลวจะต้องมั่นคงแข็งแรงเพียงพอสามารถรับน้ำหนักและแรงสั่นสะเทือน เมื่อใช้เครื่องเขย่าคอนกรีตได้โดยไม่ทรุดตัวหรือแอ่นตัวจนเสียระดับหรือ แนวหากเกิดการเสียระดับหรือแนวผิดขนาดจนเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องทุบทำลายขึ้นส่วนนั้นทิ้ง แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้อง โดยจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมอย่างไรก็ ย ่ ว ง ห นึ่ง จ า ก คณะกรรมการตรวจการจ้างไม่ได้ ทั้งนี้ไม่ได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่อาจจะเกิดจากการทุบทำลายขึ้นส่วนนั้นๆ

3.7.2) แบบหล่อต้องประกอบแบบให้แน่นหนา และต้องยึดค้ำยันแบบ มิให้เคลื่อนที่ได้ต้องเข้าแบบให้สนิทเพื่อกันมิให้น้ำปูนรั่วและผิวด้านในของแบบที่ติดกับคอนกรีตต้องเรียบล้างให้สะอาดแล้วทาน้ำมันก่อนลงมือเทคอนกรีตเสมอ

3.7.3) แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะได้กำหนด การถอดแบบต้องไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระทบกระเทือน และให้ถือกำหนดเวลาการถอดแบบ ดังต่อไปนี้

แบบข้างเสา คาน กำแพง ฐานราก	2 วัน
แบบหล่อท้องพื้น	14 วัน
แบบหล่อท้องคาน	21 วัน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 3-8/8

ทั้งนี้ให้ยกเว้นในกรณีที่ ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดแข็งตัวเร็ว ซึ่งให้ถือกำหนดถอดแบบได้ทั้งหมด
เมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 7 วัน

3.7.4) ห้ามขึ้นไปทำการก่อสร้าง บนแบบหล่อของส่วนก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้ว จนกว่าจะพ้น 48 ชั่วโมง
หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายในแบบหล่อส่วนนั้น

3.7.5) แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่ จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งพร้อมทั้งทาน้ำมัน
ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะนำไปใช้อีกได้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 4-1/4

4. มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีต

ขอบข่าย

มาตรฐานงานเหล็กเสริมคอนกรีตนี้ ครอบคลุมสำหรับงานคอนกรีตทั่วไปทั้งหมด ยกเว้นงานคอนกรีตอัดแรง

4.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กเส้นใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน ต้องมีผิวสะอาดไม่มีสนิมกร่อนไม่เป็นน้ำมัน ไม่มีรอยแตกร้าว และต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

4.1.1 เหล็กเส้นกลม (Plain Round Bar)

- 1) แรงเค้นดึงสูงสุด (Maximum Tensile Stress) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 3,900 กก./ ซม.²
- 2) แรงเค้นที่จุดย่น (Yield Stress) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ ซม.²
- 3) ความยืด (Elongation) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 21% ในช่วงความยาว 5 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น
- 4) คุณสมบัติอื่น ๆ ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20-2543

4.1.2 เหล็กเส้นข้ออ้อย (Deformed Bar)

Grade	Yield Stress (MPa)	Tensile Stress (MPa)	Elongation 5D% (min.)	Cold Bend Test	
				Bending Angle	Diameter of bends
SD 30	295	480	17	180	4 เท่าของ Nominal Dia.
SD 40	390	560	15	180	4 เท่าของ Nominal Dia.

หมายเหตุ D = เส้นผ่าศูนย์กลาง

คุณสมบัติอื่น ๆ ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548

4.2 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

4.2.1 สำหรับเหล็กเส้นกลม

ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้สำหรับเหล็กเส้นกลมเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลม

โครงการก่อสร้างฐานตอม่อสะพานพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 4-2/4

หมายเลขขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอม ให้ไม่เกินกว่า (มิลลิเมตร)	ผลต่างของเส้นผ่าศูนย์กลาง วัด ณ ตำแหน่งเดียวกันไม่ เกินกว่า(มิลลิเมตร)
RB 6 - RB 15	6 - 15	+ , - 0.4	0.64
RB 19 - RB 25	19 - 15	+ , - 0.5	0.80
RB 28 - RB 34	28 - 34	+ , - 0.6	0.96

หมายเหตุ RB = Round Bar

4.2.2 สำหรับเหล็กเส้นข้ออ้อย

- 1) ขนาดระบุของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นข้ออ้อย หาได้จากสูตร

$$D = 12.73 (w)^{1/2}$$

D = คือเส้นผ่าศูนย์กลาง เป็นมิลลิเมตร

w = คือ น้ำหนักของเหล็กเป็นกิโลกรัมต่อความยาว 1 เมตร

- 2) ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นข้ออ้อย

หมายเลขขนาด	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)	ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ไม่ เกินกว่า (มิลลิเมตร)
DB 10 - 16	10 - 16	0.4
DB 20 - 25	20 - 25	0.5
DB 28 - 32	28 - 32	0.6

หมายเหตุ DB = Deformed Bar (เหล็กเส้นข้ออ้อย)

4.3 การเก็บวัสดุ

6.3.1 เหล็กเส้นที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างจะต้องเก็บไว้ในที่มีหลังคาคลุม และมีฝากำบังฝนทั้งหมดจะต้องเก็บไว้เหนือพื้นดินไม่น้อยกว่า 20 ซม.

6.3.2 เหล็กเส้นที่นำใช้งานจะต้องแยกเก็บไว้เป็นพวงๆ โดยมีป้ายบอกชนิดและขนาดไว้อย่างชัดเจน

4.4 การตัดเหล็กเส้น

4.4.1 ห้ามตัดเหล็กเส้น โดยวิธีเผาให้ร้อน

4.4.2 การตัดเหล็กเส้น เป็นไปตามมาตรฐานของ ASTM

4.4.3 การตัดเหล็กกล้า ความลาดเอียงของเหล็กค่อม้า นอกจากจะระบุไว้ในแบบรูปรายละเอียด จะต้องตัดเอียงเป็นมุม 45 องศา ทั้งหมด การตัดโค้งตรงมุม ต้องใช้เครื่องมือภายในเท่ากับ 6 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 4-3/4

4.5 การต่อเหล็กเสริม

4.5.1 เหล็กเสริมของคาน - พื้น นอกจากที่เป็นคานยื่น หรือพื้นที่ระบุไว้ในแบบแปลนจะต้องต่อในตำแหน่งดังต่อไปนี้

เหล็กล่างของคาน - พื้น ให้ต่อตรงบริเวณหัวเสาหรือหัวคาน

เหล็กบนของคาน - พื้น ให้ต่อตรงบริเวณกลางคาน - พื้น

สำหรับเหล็กเสาให้ต่อตรงจุดหลังพื้น เป็นไปตามแบบมาตรฐานการตัดและการต่อเหล็กเส้น

4.5.2 รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียงต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกันและควรเหลื่อมกันประมาณ 1.00 เมตร หากไม่จำเป็นจริงๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก

4.5.3 การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธี คือ

1) ในการต่อเหล็กแบบวางทางเหลื่อมกัน ให้วางทางโดยเหลื่อมกันมีระยะยาวเท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นเหล็กนั้น

2) การต่อโดยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า

2.1) ไฟฟ้าที่ใช้เชื่อมต้องมีกำลังแรงสูงพอ การต่อให้เชื่อมแบบชน (Butt Weld) และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการเชื่อมเหล็กทุกประการ เมื่อเชื่อมต่อเสร็จเรียบร้อยแล้วรอยต่อจะต้องรับแรงเค้นดึง (Tensile Stress) จะได้ไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของแรงเค้นดึงของเหล็กเส้น ตามที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 1

2.2) การเชื่อมต่อเหล็กเส้นให้ปฏิบัติดังนี้

2.2.1) ตัดปลายเหล็กทั้งสองท่อนที่จะนำมาเชื่อมให้เอียงลาดตามแบบ การเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

2.2.2) ทำความสะอาดปลายเหล็กที่ตัดแล้วนำมาวางให้ได้แนวหรือได้ ศูนย์และมีระยะห่างได้ตามแบบมาตรฐานการเชื่อมต่อเหล็กด้วยไฟฟ้า

2.2.3) ทำการเชื่อมเป็นชั้นหรือแนวภายหลังการเชื่อมแนวหนึ่งหรือชั้นหนึ่งๆ แล้วจะต้องเคาะเอาขี้เหล็กหุ้มแนวหรือชั้นนั้นๆ ออกทุกครั้งไปปฏิบัติดังนี้เรื่อยไปจนเชื่อมได้ความหนาเต็มตามกำหนด

2.2.4) สำหรับเหล็กขนาดเล็กตั้งแต่เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มิลลิเมตร ลงมาให้เชื่อมโดยการตัดปลายเหล็กตรง

4.6 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างเพื่อการทดลอง

4.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กเส้นทุกๆ ขนาด ขนาดหนึ่งไม่น้อยกว่า 5 ท่อนยาวท่อนละไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร

4.6.2 การเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างจะต้องเก็บจากกองเหล็กที่อยู่ในสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างต่อน้ำคณะกรรมการตรวจการจ้าง

4.6.3 เมื่อเก็บเหล็กเส้นตัวอย่างได้เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งมายังคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อทำการทดสอบคุณภาพ ซึ่งวิศวกรจะเป็นผู้กำหนดให้ว่าจะให้ส่วนราชการหรือบริษัทเอกชนใดเป็นผู้ทดสอบ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 4-4/4

4.6.4 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนำส่ง และทดสอบคุณภาพของเหล็กเส้นตัวอย่าง ตลอดจนค่าธรรมเนียมต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

4.6.5 ถ้าปรากฏว่าเหล็กเส้นตัวอย่างที่นำไปทดสอบนั้น มีคุณภาพต่ำกว่าคุณภาพของเหล็กเส้นที่ได้ระบุไว้ในข้อ 1 แล้ว การที่จะนำเหล็กเส้นกองที่เก็บเหล็กตัวอย่างนั้นมาใช้งานได้หรือไม่อย่างไร ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ที่จะให้ผู้รับจ้างจัดหาเหล็กเส้นที่มีคุณภาพได้ตามข้อกำหนดมาเปลี่ยนให้ใหม่ หรือเพิ่มจำนวนเหล็กเสริมให้มากขึ้น โดยที่ผู้รับจ้างจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-1/6

5. งานแบบหล่อและค้ำยัน CONCRETE FORMWORK

5.1 ทัวไป

5.1.1 "กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ" ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

5.2 การคำนวณออกแบบ

5.2.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

5.2.2 ค้ำยัน

1) เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่างๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

2) ห้ามการใช้ต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุกๆ สามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดโยงที่จุดต่อทุกๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าว จะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

3) จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการโก่ง และการตัดเฉือนเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

5.2.3 การยึดโยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงพื้นดินในลักษณะที่ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องมีการจัดให้ยึดโยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีเสถียรภาพสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

5.2.4 ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณน้ำหนักบรรทุกจากแบบหล่อถ่ายผ่านนั่งร้านหรือค้ำยัน ลงสู่ฐานที่รองรับข้างล่าง ไม่ว่าจะเป็นดิน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างอาคารให้สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ได้อย่างปลอดภัย

5.2.5 การทุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการทุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ไม้ไม่ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเส้นบรรจบบนแนวเส้นด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยอดหรือกั้นของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม้ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับการทุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

5.3 รูปแบบ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-2/6

5.3.1 การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามวิศวกรที่ควบคุมงานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

5.3.2 สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนัก อุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ

5.3.3 รายการต่างๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- 1) สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง
- 2) การปรับแบบหล่อในระหว่างเทคอนกรีต
- 3) แผ่นกันน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- 4) นั่งร้าน
- 5) ฐานน้ำตา หรือรูเจาะไว้สำหรับเครื่องจักร
- 6) ช่องสำหรับทำความสะอาด
- 7) รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัว ตามที่ระบุในรูปแบบ
- 8) แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- 9) การยกที่ถองคานและพื้นกันแอ่น
- 10) การเคลือบผิวแบบหล่อ
- 11) รายละเอียดในการค้ำยัน

5.4 การก่อสร้าง

5.4.1 ทั่วไป

- 1) แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- 2) แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
- 3) แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- 4) ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก
- 5) ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนักๆ เช่น มวลรวมไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ๆ และยังไม่กำลังสูงพอ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-3/6

6) ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในขณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

5.4.2 ฝ่มือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่ฝ่มือดี

- 1) รอยต่อของค้ำยัน
- 2) การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
- 3) การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- 4) จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- 5) การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี
- 6) ในกรณีที่ว่าค้ำยันบนดินอ่อน แรงแบกทานได้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ
- 7) การต่อค้ำยันกับจุดรวมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดรวมนั้นๆ ได้
- 8) การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน

- 9) รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง

5.4.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

- 1) ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง
ในแต่ละชั้น _____ 10 มม.
- 2) ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ
ในช่วง 10 เมตร _____ 15 มม.
- 3) ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง และฝา
ประจันที่เกี่ยวข้อง
ในช่วง 10 เมตร _____ 20 มม.
- 4) ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสา และคาน และความหนาของแผ่นพื้น และผนัง
ลด _____ 5 มม.
เพิ่ม _____ 10 มม.
- 5) ฐานราก
 - (ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ
ลด _____ 20 มม.
เพิ่ม _____ 50 มม.
 - (ข) ตำแหน่งผิด หรือระยะเฉศูนย์ _____ 50 มม.
 - (ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา
ลด _____ 25 มม.
เพิ่ม _____ 100 มม.

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-4/6

6) ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได

ลูกตั้ง _____ 2.5 มม.

ลูกนอน _____ 5 มม.

5.5 งานปรับแบบหล่อ

5.5.1 ก่อนเทคอนกรีต

1) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

2) หลังจากตรวจสอบชั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่เหมาะสม

3) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

4) จะต้องเผื่อระดับและมุมมุมไว้สำหรับรอยต่อต่างๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่และการหดตัวของอีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกท้องคานและพื้น ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

5) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง

6) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะกับการรองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่นความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่ายอมให้

5.5.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

1) ในระหว่างและหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบการยกท้องคาน พื้น และการได้ตั้งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (6.5.1) 1) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่า แบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการหลุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

2) จะต้องมีคนเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

3) การถอดแบบหล่อและที่รองรับจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	24	ชั่วโมง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-5/6

เสา	24	ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่นๆ	24	ชั่วโมง

ในกรณีนี้ที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High-Early Strength Concrete) หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติ โดยการหล่อลูกบิ้นเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหากล้างอัดก่อนที่จะถอดแบบ

อย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

5.6 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 6.7 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

5.7 การแต่งผิวคอนกรีต

5.7.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

- 1) การสร้างแบบหล่อจะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุ ทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรมและหรือสถาปัตยกรรม
- 2) สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาด และคานฝ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

5.7.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เฝ้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งงอให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

5.8 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบ

5.8.1 ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยละต้องแจ้งให้วิศวกรควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมทันที

5.8.2 หากพบว่ามี การซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานคอนกรีต ส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

5.9 งานนั่งร้าน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 5-6/6

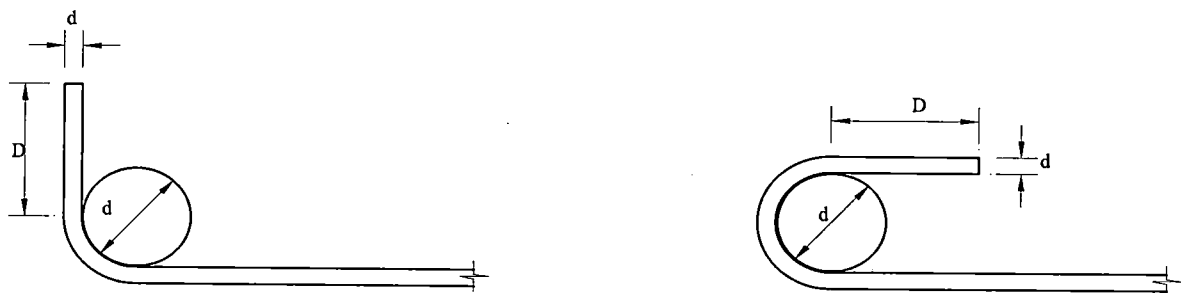
เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 6-1/3

6. การตัดและการต่อเหล็กเส้น

6.1 การงอปลายเหล็ก

6.1.1 การงอขอให้ใช้วิธีดัดเย็น ดังรูป

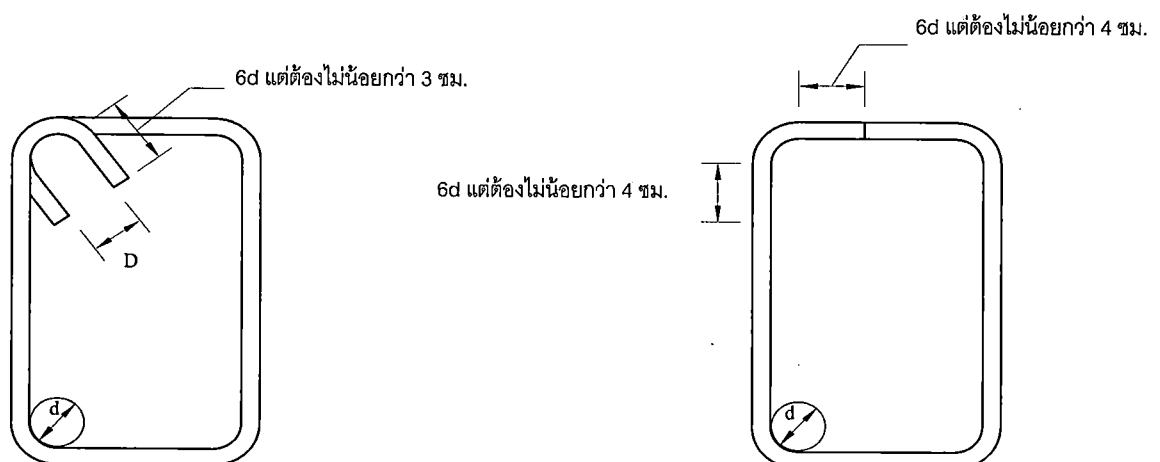


D ไม่น้อยกว่า 4d สำหรับเหล็กเส้นกลม

D ไม่น้อยกว่า 5d สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD-30, DD-35 และ SD-40

6.1.2 การงอขอเหล็กข้ออ้อยขนาดตั้งแต่ Dia 16 มม. ขึ้นไป ให้งอ 90 องศา ดังในข้อ 8.1.1

6.1.3 การงอขอเหล็กปลอก คานและเสา ใช้เหล็กขนาด 6 มม. หรือ 9 มม. ให้ปฏิบัติดังนี้

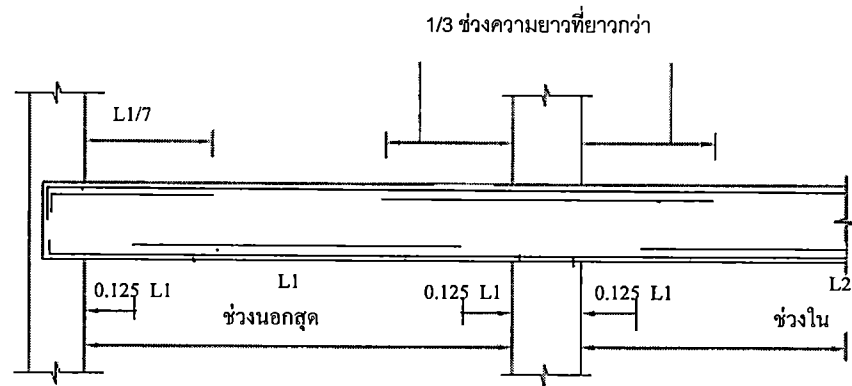


D = 4 ซม.	สำหรับเหล็กแกนขนาดใหญ่กว่า	Dia.25 มม.
D = 3 ซม.	สำหรับเหล็กแกนขนาด	Dia.19 มม. - Dia.25 มม.
D = 2 ซม.	สำหรับเหล็กขนาด	Dia.12 มม. - Dia.10 มม.

โครงการก่อสร้างฐานตึ๊งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 6-2/3

6.2 การวางเหล็กคาน

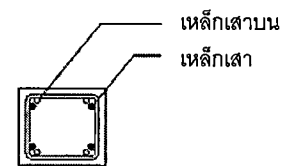
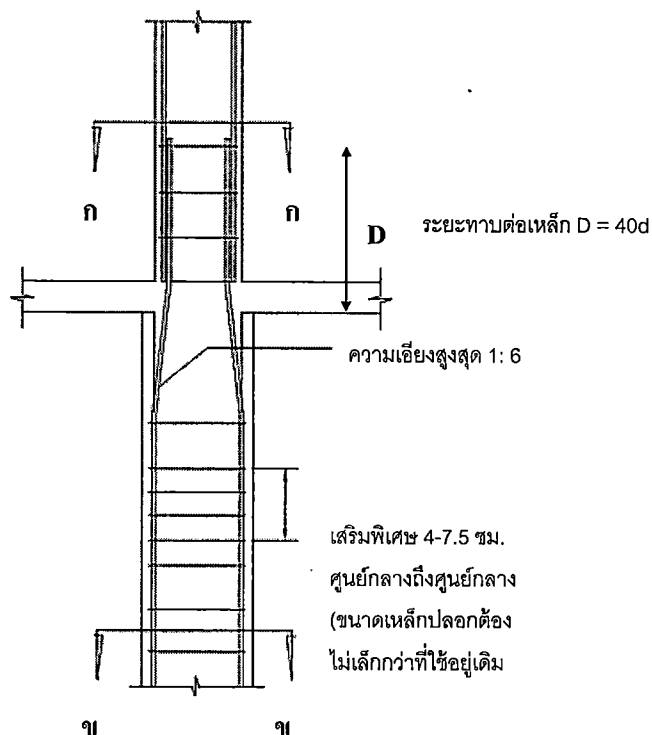
ถ้าไม่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดให้ปฏิบัติดังนี้



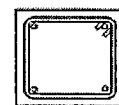
หมายเหตุ ก. ในกรณีที่คานมีความลึกมากกว่า 1/10 ของความยาวช่วง ตำแหน่งต่าง ๆ ของเหล็กให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบระบุ

6.3 การต่อเหล็กเสา

ถ้าไม่ระบุในแบบรายละเอียดให้ปฏิบัติดังนี้

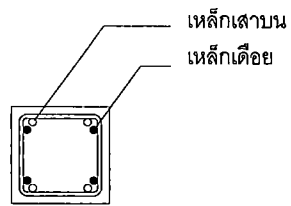


รูปตัด ก-ก

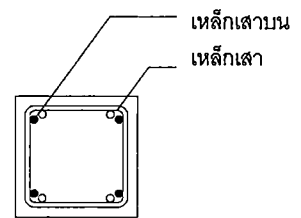


รูปตัด ข-ข

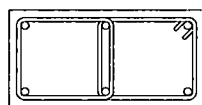
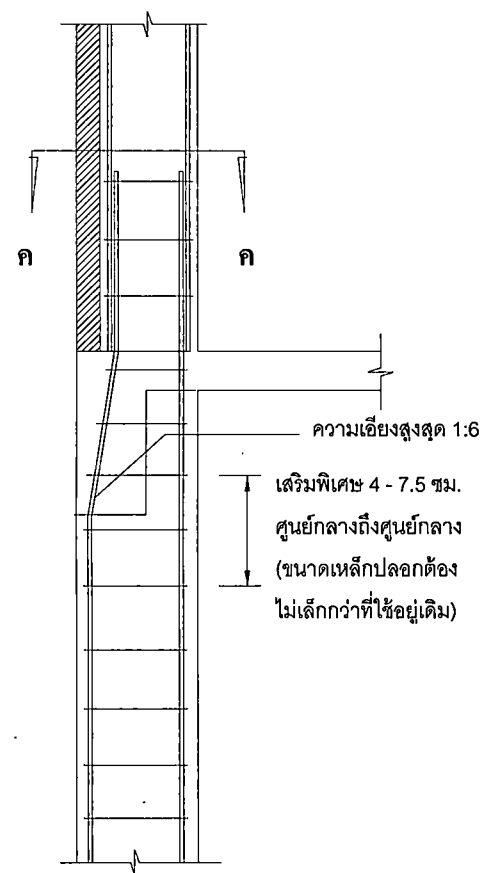
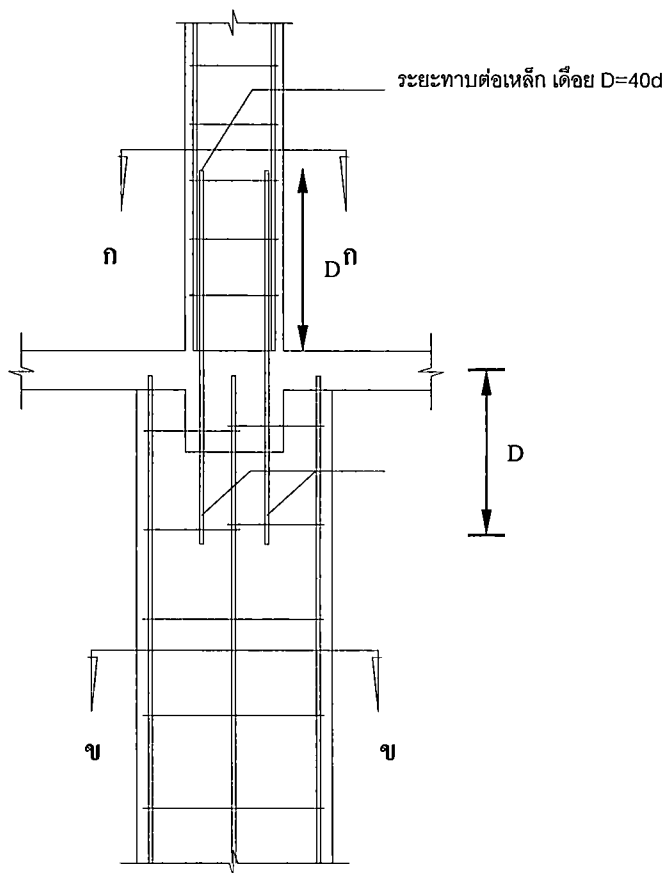
โครงการก่อสร้างฐานตอมังคิพระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 6-3/3



รูปตัด ก-ก



รูปตัด ค-ค



รูปตัด ข-ข

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 7-1/2

7. ภาคผนวก ก

ภาคผนวก ก แบบฟอร์มบันทึกการตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

ตำแหน่งเสาเข็มที่ตอก _____

ขนาดเสาเข็ม _____ เส้นรอบรูป _____ ความยาว _____ เมตร

น้ำหนักเสาเข็ม _____ ตัน น้ำหนักลูกตุ้ม _____ ตัน ระยะยก _____ เมตร

ผู้ผลิตเสาเข็ม _____ วันที่ทำการผลิต _____

เริ่มตอกวันที่ _____ เวลา _____ น.

ตอกเสร็จวันที่ _____ เวลา _____ น. รวมเวลตอก _____ ชั่วโมง _____ นาที

ระดับ PILE TIP _____ () สูงกว่าระดับที่กำหนด _____ เมตร () ต่ำ

ลำดับ	จำนวนครั้งของการตอกต่อการจมของเสาเข็ม 0.30 เมตร																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

หมายเหตุ เริ่มนับที่ระยะ _____ เมตรสุดท้าย

การตอก 10 ครั้งสุดท้าย ระยะยก _____ เมตร ระยะจม _____ เมตร

การหนีศูนย์ของเสาเข็ม
N _____ ซม.
S _____ ซม.
E _____ ซม.
W _____ ซม.

ผู้จัดบันทึก _____

วิศวกรของผู้รับจ้าง _____

วิศวกรควบคุมงาน _____

* ให้เขียนแปลนแสดงตำแหน่งเสาเข็มที่ตอกบนด้านหลังของบันทึกนี้

โครงการก่อสร้างฐานตึ๊งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-S/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานโครงสร้าง	Page 7-2/2

ภาคผนวก ข สูตรคำนวณระยะจมต่อการตอก 1 ครั้ง เฉลี่ยจากการตอกครั้งสุดท้าย

Hiley's Formula (แนะนำให้ใช้ F.S. = 4)

$$Q_u = (eWhZ) / (S+C/2)$$

Q_u = Ultimate bearing capacity เป็นต้น

E = Efficiency factor = $(W+Pr^2)/(W+P)$

W = น้ำหนักของลูกตุ้มเป็น ตัน

P = น้ำหนักของเสาเข็มเป็น ตัน

r = Coefficient of restitution = 0.25, ในกรณีที่เสาเข็มคอนกรีตถูกตอกด้วยลูกตุ้มปล่อยรองด้วยกระสอบ

h = ระยะยกลูกตุ้มสูงจากหัวเสาเข็มเป็น ซม.

Z = Equipment loss Factor

= 1.00 สำหรับ Falling hammer

= 0.80 Drop Hammer with Friction winch

S = ระยะที่เสาเข็มจมเป็นเซนติเมตร โดยคิดเฉลี่ยจาก 10 ครั้งสุดท้าย

C = Temporary Compression = $C_1+C_2+C_3$

C_1 = การยุบตัวของกระสอบรองหัวเสาเข็มหนา L_2 (ม.) = $(1.8 Q_u L_2)/A$ ซม.

C_2 = การยุบตัวของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กที่ยาว L (ม.) = $(0.72 Q_u L)/A$ ซม.

C_3 = การยุบตัวของดินใต้และรองเสาเข็ม = $3.60 (Q_u)/A$ ซม.

A = เนื้อที่หน้าตัดของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กเป็น ตร.ซม.

ตัวอย่างการคำนวณ

W = 3.5 ตัน, h = 60 ซม., Q_a = 20 (Working load), L = 21 ม.

P = 2.0 ตัน, A = 650 ซม.², L_2 = 10 S = ?

ถ้าใช้ส่วนปลอดภัย (F.S) = 4, Q = 20.0×4.0 = 80.0 ตัน

จากสูตร $Q_u = (eWhZ)/(S+C/2)$

$$e = (W+Pr^2)/(W+P) = (3.5+2.0(0.25)^2)/(3.5+2.0) = 0.659$$

$$C_2 = (0.72 \times 80 \times 0.1)/650 = 1.86 \text{ ซม.}$$

$$C_1 = (1.8 \times 80 \times 0.1)/650 = 0.022 \text{ ซม.}$$

$$C_3 = (3.60 \times 80)/650 = 0.443$$

แทนค่า $80 = (0.659 (3.5) (60) (0.8))/(S+(1.86+0.022+0.443)/2$

$$S = 1.3839 - 1.1625 = 0.2214 \text{ ซม.}$$

ค่าเฉลี่ยจาก 10 ครั้งสุดท้ายได้ไม่มากกว่า 0.2214 ซม. หรือค่าการทรุด 10 ครั้งสุดท้ายต้องได้ไม่มากกว่า 2.2 ซม.

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
งานระบบไฟฟ้า	
1. งานไฟฟ้าแสงสว่าง	
1.1 ความต้องการทั่วไป	1-1/12
1.2 มาตรฐานและกฎข้อบังคับ	1-1/12
1.3 วิศวกรไฟฟ้า	1-1/12
1.4 แบบแปลนไฟฟ้า	1-1/12
1.5 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์	1-2/12
1.6 แบบแสดงการติดตั้ง	1-2/12
1.7 แบบก่อสร้างจริง	1-2/12
1.8 การรับประกัน	1-2/12
1.9 การขออนุมัติ	1-3/12
1.10 การทดสอบเครื่องและระบบ	1-3/12
1.11 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่	1-3/12
1.12 การส่งมอบงาน	1-3/12
1.13 การทำสีและการป้องกันการผุกร่อน	1-4/12
1.14 รหัส สัญลักษณ์ และ ป้ายชื่อ	1-4/12
1.15 ขนาดของแถบรหัส และสัญลักษณ์	1-5/12
1.16 สี และอักษรสัญลักษณ์	1-5/12
2. ระบบไฟฟ้า	
2.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง	1-6/12
2.2 ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ	1-6/12
2.3 ระบบสีและสายไฟฟ้าและบัสบาร์	1-6/12
3. วิธีต่อลงดิน	1-6/12
4. วัสดุพื้นฐานและการติดตั้ง	1-7/12
5. อุปกรณ์ไฟฟ้า	1-10/12

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-1/12

งานระบบไฟฟ้า

1.ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือต่างๆ เพื่อทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามแบบแปลนและรายการประกอบแบบให้เสร็จสมบูรณ์เรียบร้อย และใช้งานได้

1.2 มาตรฐานและกฎข้อบังคับ

1.2.1 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพดี และเป็นแบบล่าสุดของบริษัทผู้ผลิต ต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ถ้าวัสดุใดๆ ที่ใช้ในงานไฟฟ้านี้ไม่มีกำหนดในมาตรฐานอุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม อนุญาตให้ถือตามมาตรฐานต่อไปนี้

- BS (BRITISH STANDARD)
- IEC (INTERNATION ELECTROTECHNICAL COMMISSION)
- NEMA (NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION)
- VDE (GERAN ELECTRICAL REGULATION)
- UL (UNDERWRITER 'S LABORATORIES INC)
- มาตรฐานเทียบเท่าซึ่งได้รับรองจากผู้ว่าจ้าง

1.2.2 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ส่วนประกอบอื่นๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
- มาตรฐานควบคุมการก่อสร้าง และติดตั้งของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) ของสหรัฐอเมริกา
- มาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง

1.3 วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับเหมาไฟฟ้า จะต้องมีและเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้ากำลังพร้อมทั้งหลักฐานใบ ก.ว. ให้ผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการติดตั้ง เพื่อให้ผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบ รวมทั้งประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.4 แบบแปลนไฟฟ้า

แบบแปลนไฟฟ้า จะแสดงตำแหน่งโดยประมาณของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ซึ่งผู้รับจ้างไฟฟ้า ต้องตรวจแบบทางสถาปัตยกรรม แบบของผู้รับเหมาอื่นๆ และแบบของรายละเอียดของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เพื่อให้ติดตั้งถูกต้องตามตำแหน่งที่ใช้งานจริงๆ หากมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่ง ผู้รับจ้างจะอ้างขอเพิ่มค่าใช้จ่าย มิได้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-2/12

1.5 ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างไฟฟ้า จะต้องจัดตัวอย่างของวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง ในกรณีวัสดุและอุปกรณ์ไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ให้นำแบบจากผู้ผลิตภัณฑ์พร้อมแคตตาล็อก ส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนจะทำการติดตั้ง หากผู้รับจ้างไฟฟ้าทำการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ยังไม่ได้ผ่านการเห็นชอบ ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งหมด

1.6 แบบแสดงการติดตั้ง

ผู้รับจ้างไฟฟ้า จะต้องเสนอแบบแสดงการติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างภายในสิบห้า (15) วัน ก่อนทำการติดตั้งแบบการแสดงการติดตั้งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งระบบไฟฟ้า พร้อมทั้งอุปกรณ์ หากผู้ว่าจ้างไม่เห็นด้วย ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องแก้ไขแบบดังกล่าวให้เสร็จภายใน เจ็ด (7) วัน หลังจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้แจ้งไป การที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบกับแบบแสดงการติดตั้ง มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างไฟฟ้าจะพ้นจากการรับผิดชอบในการติดตั้งระบบไฟฟ้าจนใช้งานได้ดี ตามวัตถุประสงค์ของแบบ

1.7 แบบก่อสร้างจริง

ระหว่างการติดตั้งระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องบันทึกตำแหน่งที่แท้จริงของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ เมื่อการติดตั้งระบบไฟฟ้าเสร็จสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง โดยเขียนในกระดาษไขตามขนาดและมาตราส่วนของผู้ออกแบบ และมอบต้นฉบับพร้อมแบบพิมพ์อีกสาม (3) ชุด ให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนจะมีการตรวจรับงาน

1.8 การรับประกัน

ผู้รับจ้างไฟฟ้าต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขงาน และ/หรือวัสดุอุปกรณ์เสีย และ/หรือเสื่อมคุณภาพรวมทั้งการทำงาน และ/หรือจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง เป็นระยะเวลาเจ็ดร้อยสามสิบ (730) วัน นับแต่วันที่ผู้รับมอบงาน หรือนับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้งานเป็นประจำ โดยถือวันที่ยื่นกำหนดก่อน

1.9 การแก้ไข-ซ่อมแซม

1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย ในการดำเนินการ และ/หรือเตรียมการใดๆ จนมีผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง วัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมดในทุกกรณี

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-3/12

2) ผู้รับจ้าง ต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงาน จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชาโดยต้องรับผิดชอบ ต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้น

1.10 การทดสอบเครื่องและระบบ

1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสาร แนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย เจ็ด (7) วัน

2) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องและระบบ ตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีตัวแทนผู้ว่าจ้างอยู่ร่วม ขณะทดสอบด้วย

3) รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้าง ต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้คณะกรรมการ ตรวจการจ้างจำนวน 4 ชุด

4) ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่อง และระบบอยู่ใน ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1.11 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ที่ควบคุมและบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยสาม (3) วันติดต่อกัน ภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้าง สามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

1.12 การส่งมอบงาน

1) ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในระยะเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยค่าใช้จ่ายที่มีทั้งหมด อยู่ในความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2) ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะกำหนดให้ ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้อง ตามความประสงค์ของ ผู้ว่าจ้าง

3) รายการสิ่งของต่างๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ซึ่งถือเป็นส่วนหนึ่งของการ ตรวจรับมอบงานด้วยคือ

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-4/12

- ก. แบบสร้างจริงกระดาดไข จำนวน 1 ชุด
- ข. แบบสร้างจริงพิมพ์เขียว จำนวน 3 ชุด
- ค. หนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 3 ชุด
- ง. เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
- จ. อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนด

1.13 การทาสีและการป้องกันการผุกร่อน

- 1) วัสดุ-อุปกรณ์ ทุกชนิด ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน และ/หรือการทาสี ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่แนะนำวิธีหนึ่ง อาจมีวิธีที่ดีและเหมาะสมกว่าตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตวัสดุ และ/หรือสีที่ใช้ นั้น โดยได้รับการเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 2) การป้องกันการผุกร่อน และการทาสี ต้องดำเนินการก่อนนำ วัสดุ-อุปกรณ์ นั้นๆ เข้าติดตั้งยังสถานที่ใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาการกัดเซาะในภายหลัง เว้นแต่คณะกรรมการตรวจการจ้างจะพิจารณาความเหมาะสม
- 3) เมื่อติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว หากพบว่ามีการชำรุดเสียหายของผิวงาน ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้ดีขึ้น

1.14. รหัส สัญลักษณ์ และ ป้ายชื่อ

1.14.1 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส สัญลักษณ์ ตลอดจนป้ายชื่อบน วัสดุ-อุปกรณ์ และท่อร้อยสาย/รางวางสายต่างๆ ในระบบที่รับผิดชอบ เพื่อความสะดวกในการตรวจซ่อมบำรุงในภายหลัง ซึ่งต้องจัดทำให้เรียบร้อยสมบูรณ์ก่อนการส่งมอบงาน

1.14.2 รหัส

- 1) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น กำหนดให้ ท่อร้อยสาย/รางวางสาย ที่ติดตั้งภายในห้องไฟฟ้า และ/หรือ ห้องเครื่อง ต้องทา หรือ พ่น สีทึบหน้า ตามรหัสสีที่กำหนดโดยตลอดแนวที่อยู่ในสายตา ส่วนในบริเวณอื่นๆ รวมทั้งส่วนที่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นว่า การทา หรือพ่น สีทึบหน้าตลอดแนวตามกำหนด ไม่สามารถกระทำได้ หรือไม่เหมาะสมด้วยประการใดก็ตาม ต้องกำหนดรหัสไว้ที่อุปกรณ์ยึดจับ ท่อร้อยสาย/รางวางสาย และให้ทำรหัสเป็นแถบสีโดยรอบทุกๆ ระยะไม่เกิน 3.00 เมตร มีความกว้างที่เหมาะสมตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อร้อยสาย และ/หรือตามขนาดความหนาของรางวางสาย

- 2) ที่ฝา และภายใน กล่องต่อ-แยกสาย/กล่องดึงสาย ให้ทา หรือ พ่น สีรหัส ตามกำหนด ยกเว้นกล่องสำหรับสวิตช์และเต้ารับ ให้ทาหรือพ่นสีเฉพาะภายในกล่องเท่านั้น

1.14.3 สัญลักษณ์

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-5/12

1) ให้มีอักขรสัญลักษณ์บนฝา กล่องต่อ-แยกสาย/กล่องดึงสาย ทั้งหมด (ยกเว้น กล่องสำหรับติดตั้งสวิตช์และตัวรับ) โดยขนาดความสูงของตัวอักขรสัญลักษณ์ ต้องเหมาะสมกับขนาดของฝากล่องเหล่านั้น แต่ต้องไม่เล็กกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2) ท่อร้อยสายไฟฟ้าตลอดจนรางวางสายไฟฟ้าต่างๆ ให้กำกับเฉพาะอักขรสัญลักษณ์ โดยมีขนาดความสูงของตัวอักขรตามความเหมาะสมกับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ/ความหนาของรางวางสาย

3) ให้มีลูกศรสัญลักษณ์ แสดงทิศทางสำหรับสายประธาน และ/หรือสายป้อน ตามความจำเป็นและเหมาะสม

1.14.4 ป้ายชื่อ

นอกจากต้องมีป้ายชื่อประจำสำหรับแผงสวิตช์ไฟฟ้าทั้งหมดแล้ว ให้พิจารณาป้าย ชื่อ/หมายเลข วงจรไฟฟ้าของสายประธานและสายป้อนเป็นอย่างน้อย โดยให้ติดไว้บนสายไฟฟ้า ภายในกล่องต่อ-แยก/กล่องดึงสายทุกแห่ง

1.14.5 ตำแหน่งของ รหัส และสัญลักษณ์

รหัสที่เป็นแถบสีและสัญลักษณ์ซึ่งโดยทั่วไปจะอยู่คู่กัน ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายโดยนอกจากมีตามตำแหน่งข้างต้นแล้ว ยังต้องพิจารณาให้มีในตำแหน่งที่มีการติดตั้งท่อ ผ่านทะลุผนัง และ/หรือพื้นรวมทั้งบริเวณช่องเปิดบริการ (Service Door and Service Panel) ที่สามารถมองเห็นได้

1.15 ขนาดของแถบรหัส และสัญลักษณ์

ขนาดความกว้างของแถบสี รหัส ความยาวของลูกศรสัญลักษณ์ ความหนาของเส้นลูกศร และความสูงของอักขรสัญลักษณ์ ต้องเป็นไปตามกำหนดดังนี้

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ และ ความหนารางวางสายไฟฟ้า	ความกว้างแถบสี และ ความยาวลูกศร	ความสูงตัวอักษร และ ความหนาเส้นลูกศร
20 มม. (3/4") - 32 มม. (1 1/4")	200 มม. (8")	15 มม. (1/2")
40 มม. (1 1/2") - 50 มม. (2")	200 มม. (8")	20 มม. (3/4")
65 มม. (2 1/2") - 150 มม. (6")	300 มม. (12")	32 มม. (1 1/4")

1.16 สี และอักขรสัญลักษณ์

สีที่ใช้ทาหรือพ่น สำหรับเป็นรหัสและทำสัญลักษณ์ต่างๆ รวมทั้งอักขรสัญลักษณ์ที่ใช้ในระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามกำหนดดังนี้

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ		19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0	
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-6/12	

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สัญลักษณ์
1.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
2.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
3.	BUSBAR และสายไฟฟ้า เฟส A (R)	A	น้ำตาล	---
4.	BUSBAR และสายไฟฟ้า เฟส B (S)	B	ดำ	---
5.	BUSBAR และสายไฟฟ้า เฟส C (T)	C	เทา	---
6.	BUSBAR และสายไฟฟ้าสายศูนย์	N	ฟ้า	---
7.	BUSBAR และสายไฟฟ้าสายดิน	GR	เขียว	---

กรณีที่มีได้กำหนดไว้ในรายการข้างต้น ให้ผู้รับจ้างเสนอขอความเห็นจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2. ระบบไฟฟ้า

2.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง

ใช้ไฟฟ้าระบบตามเขตจำหน่ายที่ก่อสร้างอาคาร

2.2 ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ใช้ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำตามเขตจำหน่ายที่ก่อสร้างอาคาร เช่น 240/416V, 230/400 3 เฟส 4 สาย ความถี่ 50 Hz

2.3 ระบบสีและสายไฟฟ้าและบัสบาร์

2.3.1 ระบบไฟฟ้า 230/400 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ให้ใช้สีดังนี้

สายไฟฟ้า เฟส A	ใช้สีน้ำตาล
สายไฟฟ้า เฟส B	ใช้สีดำ
สายไฟฟ้า เฟส C	ใช้สีเทา
สายไฟฟ้าเส้นศูนย์	ใช้สีฟ้า
สายไฟฟ้าเส้นสายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลือง
สายไฟฟ้าที่ผลิตแต่เพียงสีเดียว	ให้ทาสี หรือพันเทปทั้งสองข้างด้วยสีที่กำหนดให้

2.3.2 บัสบาร์ ให้ทาสี หรือติดเทปสีตามระบบสี ข้อ 2.3.1 หรือ 2.3.2

3. วิธีต่อลงดิน

3.1 สิ่งที่ต้องต่อลงดิน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-7/12

3.1.1 สายศูนย์ของระบบไฟฟ้าต้องต่อลงดินที่แผงสวิตช์จ่ายไฟใหญ่

- 1) ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องต่อลงดิน โดยต่อเข้ากับตัวนำสายดิน (ยกเว้นดวงโคมที่ยื่นจับไม่ถึง)

3.1.2 ห้ามใช้เส้นศูนย์เป็นสายดิน

3.2 ขั้วดิน (Grounding Conductor)

ขั้วดินให้ใช้แท่งเหล็กหุ้มทองแดง (Copper-Claded) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 19 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 3000 มม. หรือตามที่แบบกำหนด

3.3 ตัวนำขั้วดิน (Grounding Conductor)

3.3.1 ตัวนำขั้วดินของระบบไฟฟ้า (System Ground) ให้มีขนาดตามกำหนดในแบบ

3.3.2 ตัวนำสายดินของอุปกรณ์ (Equipment Ground) ให้มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ

3.4 การติดตั้งระบบการต่อลงดิน

ให้ตอกขั้วดินอย่างน้อย 3 ต้น เป็นรูปสามเหลี่ยม ห่างกันอย่างน้อย 3000 มม. แล้วใช้ตัวนำต่อเข้าด้วยกัน และฝังลึกไม่น้อยกว่า 600 มม. จากระดับพื้นดิน ต่อตัวนำจากหลักดินจำนวน 2 เส้น เส้นหนึ่งเข้ากราวด์บัสของสายศูนย์ และอีกเส้นหนึ่งเข้ากราวด์บัสของตัวนำสายดินของอุปกรณ์การต่อตัวนำสายดินเข้ากับขั้วดิน ให้ใช้วิธีเชื่อมติด (Exothermic Welding)

4. วัสดุพื้นฐานและการติดตั้ง

4.1 ท่อร้อยสาย

4.1.1 ผู้รับจ้างไฟฟ้าจะต้องจัดหา และติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้สมบูรณ์ตามแสดงในแบบไฟฟ้า และรายการประกอบแบบ วัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการทำระบบท่อร้อยสาย ต้องเป็นของใหม่และเหมาะสมสำหรับงาน ท่อร้อยสายและข้อต่อต่างๆ ต้องเป็นของที่ใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ

4.1.2 ท่อร้อยสาย จะต้องมีความใหญ่พอที่จะร้อยสายและดึงสายออกได้สะดวก โดยไม่ทำลายฉนวนไฟฟ้าพื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้า รวมฉนวนตั้งแต่ 3 เส้น ต้องไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดภายในท่อร้อยสาย พื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้ารวมฉนวน 2 เส้น ต้องไม่เกิน 31% ของพื้นที่หน้าตัดภายในท่อร้อยสาย พื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้า รวมฉนวน 1 เส้น ต้องไม่เกิน 53% ของพื้นที่หน้าตัดภายในท่อร้อยสาย และตามตารางมาตรฐาน

รายละเอียดของท่อชนิดต่างๆ

- 1) Electrical Metallic Tubing (EMT) ต้องเป็นท่อเหล็กบางชุบสังกะสี (Hot Dip Galvanize) สามารถใช้ติดกับเพดาน ขอนเหนือเพดานฝังในผนัง

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-8/12

- 2) Intermediate Metal Conduit (IMC) ต้องเป็นท่อเหล็กแข็งชนิดหนา ผ่านขบวนการชุบสังกะสี (Hot Dip Galvanize) มาแล้ว สามารถใช้ฝังในคอนกรีตที่พื้นของแต่ละชั้น และฝังใต้ดินนอกอาคาร
- 3) Rigid Steel Conduit ต้องติดตั้งในกรณีดังนี้ คือ ที่ Service Entrance ที่ต้องการฝังใต้ดิน หรือในคอนกรีตที่เดินนอกอาคาร หรือขึ้นตามข้อกำหนดของ NEC
- 4) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) ท่ออ่อนต้องทำจาก Galvanize Steel ท่ออ่อนที่ใช้ในที่ขึ้นต้องเป็นแบบกันน้ำ
- 5) การต่อท่อร้อยสายชนิดบางอยู่ในบริเวณเปียกชื้น ใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ (Rain Tight) อยู่ในปูนต้องใช้ต่อชนิดกันน้ำปูน (Concrete Tight) ท่อร้อยสายชนิดหนาใช้ข้อต่อชนิดเกลียว และต้องทาสีที่เกลียวก่อนใส่ข้อต่อเพื่อกันน้ำเข้า
- 6) ท่อร้อยสายที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสาย และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิด ต้องมีข้อต่อสำหรับกล่องต่อสาย (Box Connector) ติดไว้ทุกแห่ง
- 7) ปลายท่อร้อยสายที่มีการร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี Conduit Bushing ใส่ไว้ถ้าอยู่นอกอาคาร หรือในที่เปียกชื้น ต้องมี Service Entrance Fitting ใส่ไว้ปลายท่อร้อยสายที่ยังไม่ได้ใช้งานต้องใส่ฝาครอบ (CAP) ติดไว้
- 8) ท่อร้อยสายที่ยังไม่ได้ฝังในผนัง และพื้นต้องยึดด้วยประกับโลหะ (Conduit Strap) และประกับสำหรับแขวนท่อ (Conduit Hanger) อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 3 ฟุต หรือยกเว้นขนาดตามตารางมาตรฐาน
- 9) การติดตั้งท่อร้อยสาย จะต้องจัดวางให้ขนานและตั้งฉากกับพื้นผนัง และแบบโครงสร้างการวางท่อ ร้อยสายต้องให้มีรัศมีความโค้งของท่อไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อร้อยสาย จำนวนครั้งที่โค้งอ ระหว่างกล่องต่อสายสองจุด หรือระหว่างกล่องต่อสายกับแผงจ่ายไฟต้องไม่เกิน 4 โค้ง หรือรวมไม่เกิน 360 องศา (การติดตั้งท่อหนา ท่อบางและท่ออ่อนให้ดำเนินการตาม NEC หัวข้อที่ 346 348 และ 350 ตามลำดับ)
- 10) ท่อร้อยสายที่ฝังใต้ดิน ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า 500 มม. จากระดับพื้นดิน และต้องมีบ่อพักใช้ในการดึงสายไฟ และตัดต่อสายไฟตามที่จำเป็น
- 11) ท่อร้อยสายที่สำรวจไว้ และจะไม่มีร้อยสายไฟฟ้าต้องมีลวดอาบสังกะสี NO.14 Gauge อยู่ในท่อ
- 12) การวางท่อร้อยสายจะต้องไม่ทำให้ผิวภายนอกชำรุด และปลายท่อร้อยสายทั้งสองข้างทุกท่อน จะต้องทำให้หมดความคม โดยใช้ Conduit Reamer

4.2 กล่องต่อสาย

- 4.2.1 กล่องต่อสายและฝาครอบทุกชนิดให้ใช้ตามแบบที่ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-9/12

4.2.2 กล่องต่อสายสำหรับภายนอกอาคาร หรือที่เปียกชื้นให้ใช้แบบกันฝนได้ทำด้วยโลหะหล่อ (Die Cast Aluminum) ฟันสีผาครอบมีขอบยางเพื่อกันน้ำซึม

4.2.3 กล่องต่อสายสำหรับดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ใช้ชนิดทนเกลือ หรือแปดเกลือ

4.3 กล่องดึงสาย

4.3.1 กล่องดึงสาย จะต้องติดตั้งในทุกจุดที่จำเป็น ไม่ว่าจะระบุในแบบหรือไม่ก็ตาม เพื่อป้องกันการเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับฉนวนของสายไฟฟ้า ในการเดินสายตำแหน่งกล่องดึงสายจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมการติดตั้ง

4.3.2 กล่องดึงสาย จะต้องทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี เหล็กหนาไม่เกิน 2.0 มม. กล่องดึงสายต้องมีฝาปิดเปิด ยึดติดด้วยสกรู สำหรับภายนอกอาคาร หรือที่เปียกชื้น ให้ใช้แบบกันฝนได้

4.3.3 ขนาดของกล่องดึงสายให้เป็นไปตามที่กำหนดใน NEC หรือตามตารางมาตรฐาน

4.4 รางร้อยสายและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

4.4.1 รางร้อยสาย ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิต ซึ่งได้ผลิตรางร้อยสายอยู่เป็นประจำและผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ รางร้อยสายแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ๆ เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว รางร้อยสายต้องทำและติดตาม NEC CODE ข้อ 362

4.4.2 รางร้อยสาย เป็นทางเดินของสายไฟ ที่มีช่องหน้าต่างเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำด้วยโลหะ มีฝาปิด/เปิด ทำเป็นแบบมีบานพับเป็นแบบถอดออกได้ มี Knockouts ทำไว้ทุกระยะ 300 มม. สำหรับท่อร้อยสาย โดยทำไว้ที่ผนังทั้งสองข้างของรางร้อยสาย และที่พื้นราง รางร้อยสายมีความยาว มาตรฐาน 2400 มม.

4.4.3 รางร้อยสายทำจากเหล็กหนา อย่างน้อย 1.6 มม. รางร้อยสายและวัสดุที่ใช้ประกอบเข้ากันได้ โดยที่หมุดเกลียว/สลักเกลียว ที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้น และผนังของรางร้อยสาย ไม่มีส่วนคมอันจะเป็นอันตรายต่อสายไฟระหว่างติดตั้ง

4.4.5 รางร้อยสาย ที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายในอาคาร จะต้องมีลักษณะกันน้ำได้ และผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมาย หรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย

4.4.6 ขนาดของรางร้อยสายมาตรฐาน รางร้อยสายมาตรฐานใช้เหล็กหนา 1.6 มม. ความยาวและขนาดมาตรฐาน

4.5 สายไฟฟ้า

4.5.1 ผู้รับเหมา จะต้องจัดหาสายไฟฟ้า และทำการเดินสายระบบไฟฟ้าทั้งหมดตามที่แสดงในแบบแปลนไฟฟ้า และรายการประกอบแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงหุ้มด้วยฉนวน พีวีซี. ซึ่งได้ตาม มอก. 11-2553 เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-10/12

4.5.2 การเดินสายไฟฟ้า จะต้องเดินในท่อร้อยสาย หรือรางเดินสายเว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น การร้อยสายในท่อร้อยสายจะต้องวางท่อให้เสร็จเรียบร้อยก่อน และต้องใช้สารหล่อลื่นชนิดผง ซึ่งไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า เช่น ผงกราไฟท์ทาสายไฟฟ้า ก่อนทำการร้อยสายไฟฟ้า

4.5.3 การเดินสายฝังดินโดยตรง ต้องใช้สายชนิดที่มีฉนวนหุ้มอย่างน้อยสองชั้น และฉนวนชั้นนอกต้องเป็นเทอร์โมพลาสติก โดยต้องฝังไม่น้อยกว่า 500 มม. และใช้ทรายกลบแล้ววางแผ่นคอนกรีต หรือแผ่นอิฐทับตลอดสายก่อนใช้ดินกลบ ตอนที่สายโผล่จากพื้นดิน จะป้องกันโดยการร้อยผ่านท่อร้อยสาย

4.5.4 การเดินสายโดยใช้เข็มขัดรัดสาย ต้องใช้สายไฟฟ้าที่มีฉนวนหุ้มสองชั้น และยึดด้วยเข็มขัดรัดสายให้มั่นคง โดยมีระยะระหว่างเข็มขัดสายไม่เกิน 100 มม.

4.5.5 การตัดต่อสายไฟฟ้า ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย กล่องเต้ารับ กล่องสวิตช์ และบ็อกสายเท่านั้น

4.5.6 สายขนาด 10 ตารางมิลลิเมตร หรือเล็กกว่าให้ทำการต่อสายโดยใช้ Insulated Solderless wire Connector แบบเกลียวขันขนาดให้ถือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

4.5.7 สายขนาด 16 มม. หรือโตกว่า ให้ทำการต่อสายโดยใช้ Insulated Connector ชนิดใช้เครื่องมือกลบีบหรือขัน

4.5.8 การต่อสายเข้ากับบัสบาร์ และอุปกรณ์ไฟฟ้า ให้ใช้ Solderless Lug

5. อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.1 แผงสวิตช์ใหญ่แรงต่ำ (MDB)

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์ใหญ่แรงต่ำ หากกำหนดในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแผงสวิตช์เป็นแบบ Factory Built Assemblies, Modularized Design System ซึ่งประกอบด้วย

5.1.1 Cubicles มาตรฐาน IEC 439

5.1.2 Busbar System ขนาดไม่เล็กกว่าแบบ

5.1.3 อุปกรณ์เครื่องวัด ให้ติดตั้งที่ตู้ไฟฟ้าตามแบบ อุปกรณ์เครื่องวัดทั้งหมดต้องผลิตโดยบริษัทเดียวกัน

5.1.4 อุปกรณ์ตัดตอนอัตโนมัติ มีขนาด Pole AT AF IC ตามแบบ

5.1.5 สำหรับแผงสวิตช์ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร (Out-Door Type) ให้ทำแบบชนิดกันฝนได้

5.2 แผงสวิตช์ แสงสว่าง (LP) และแผงสวิตช์กำลัง (PP)

5.2.1 แผงสวิตช์เป็นแบบติดลอยที่ผนังทำด้วย Galvanized Coded Gauge Sheet Steel With Grey Baked Enamel Finish มีประตูเปิดด้านหน้า

5.2.2 Busbar ที่ต่อเข้ากับ Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Sequence Type

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสะพานหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-11/12

5.2.3 Main เป็นแบบ Circuit Breaker หรือ Lighting Magnetic Contractor พร้อมสวิตช์ปิด-เปิด ในตำแหน่งที่กำหนดหรือที่เห็นชอบ มีพิกัดตามระบุในแบบ

5.2.4 Branch Circuit Breakers มีพิกัดและจำนวนตามระบุในแบบ

5.2.5 การติดตั้งแผงสวิตช์ต้องใช้ Expansion Bolts ที่เหมาะสม ติดสูง 1.80 ม. จากระดับบนถึงพื้น

5.3 สวิตช์และเต้ารับ (Switch & Receptacle)

5.3.1 สวิตช์ จะต้องเป็นชนิดที่ใช้กับไฟฟ้ากระแสสลับ ขนาด 16A หรือ 20A 250V เป็นชนิดกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยการกระโดดสัมผัส ขั้วต่อสายเป็นชนิดที่มีรู สำหรับสอดใส่ตัวนำสายไฟฟ้ายึดติดแน่นด้วยตัวเองสามารถกันมือ และนิ้วติดกับขั้วโดยตรง

5.3.2 เต้ารับ ให้ใช้ชนิดคู่ที่สามารถใช้ได้เสียบบลม และแบน มีขั้วสายดิน (Universal Duplex w/Ground) ขนาด 16 A 250V มีขั้วต่อสายแบบเดียวกับของสวิตช์

5.3.3 ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับ ให้ใช้ฝาครอบชนิดโลหะไม่เป็นสนิม เช่น Anodized Of Brushed Aluminum หรือ High Grade Plastic

5.3.4 สวิตช์เต้ารับ และฝาครอบต้องใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกัน แบบเดียวกัน และสีเดียวกันหมดทั้งอาคาร

5.3.5 เต้ารับติดตั้งที่พื้น ใช้แบบ Simplex w/Ground ในกล่องแบบฝังพื้นมีฝากระดกปิดเปิดได้

5.4 ดวงโคมและอุปกรณ์

5.4.1 ความต้องการทั่วไป

(1) โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่กำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ โดยทั่วไปเป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้าแรงดัน 220 V 1-Phase, 50-Hz

(2) วัสดุ-อุปกรณ์ ต้องมีกรรมวิธีการผลิต และ/หรือ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายละเอียดหมวดนี้ และไม่ขัดต่อมาตรฐานอุตสาหกรรม

5.4.2 การขออนุมัติ

ก่อนการจัดหา หรือสั่งซื้อโคมไฟฟ้าทุกชนิด ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง โดยต้องส่งรายละเอียดประกอบการพิจารณาดังนี้.-

(1) รายละเอียดของ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใช้ รวมทั้งกรรมวิธีการป้องกันสนิม หรือตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง เรียกร้อง

(2) ส่งรายละเอียดวิธีการติดตั้ง เพื่อประกอบการพิจารณาความเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งใช้งาน

โครงการก่อสร้างฐานตั้งองค์พระพุทธรูปพร้อมสะพานบริเวณสระน้ำหน้าอาคารอำนวยการ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ	19/DS/DRU16-06
Doc. No. : FEC/DRU16.1/SP-E/0001	Rev. No. 0
Doc. Title : งานระบบไฟฟ้า	Page 1-12/12

(3) ต้องส่งตัวอย่าง วัสดุ / อุปกรณ์ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเรียกขานนี้เมื่อได้รับอนุมัติ และได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว หากคณะกรรมการตรวจการจ้างพบว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเข้าติดตั้งนั้น ไม่ตรงตามที่ได้ขออนุมัติไว้ หรือไม่ตรงตามข้อกำหนด ต้องนำมาเปลี่ยนหรือทดแทนให้ถูกต้อง