



รายการประกอบแบบ
โครงการ

ปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้เพื่อชุมชน
ศูนย์บริการอุดมศึกษาประจำ
ต.ห้วยน้ำบ อ.ปะคำ จ.บุรีรัมย์

งานออกแบบและก่อสร้าง
กองนโยบายและแผน
สำนักงานอธิการบดี
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

รายการ
โครงการปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้เพื่อชุมชน ศูนย์บริการอุดมศึกษาประจำ
ตำบลห้วยท่ายาบ อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์
งบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ. 2561

คณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ

หัวหน้างานออกแบบและก่อสร้าง	นายจักรกริช	พรหมราชบุรี
สถาปนิก	นายจักรกริช	พรหมราชบุรี
วิศวกร	นายณรงค์เดช	ยังสุขเกษม
ผู้จัดทำแบบรูป	นายอรรถกร	จันทะเคียน
ผู้ประมาณราคา	นายอรรถกร	จันทะเคียน
ผู้พิมพ์รายการ	นายอรรถกร	จันทะเคียน
แบบรูปทั้งหมด	จำนวน 76	แผ่น (รวมปก)
รายการประกอบทั้งหมด	จำนวน 70	แผ่น (รวมปก)
หน้าปกโครงการ	จำนวน 1	แผ่น
รายชื่อคณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ	จำนวน 1	แผ่น
สารบัญรายการประกอบแบบรูป	จำนวน 2	แผ่น
หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์	จำนวน 2	แผ่น
หมวดที่ 2 รายการทั่วไป	จำนวน 12	แผ่น
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	จำนวน 19	แผ่น
หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	จำนวน 1	แผ่น
หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล	จำนวน 7	แผ่น
หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า	จำนวน 13	แผ่น
หมวดที่ 7 งานครุภัณฑ์	จำนวน 7	แผ่น
หมวดที่ 8 มาตรฐานอ้างอิง	จำนวน 5	แผ่น

สารบัญรายการประกอบแบบรูป

เรื่อง	หน้า
หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์	1
หมวดที่ 2 รายการทั่วไป	3
1. การดำเนินการ	3
2. วัสดุก่อสร้าง	6
3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง	8
4. งานดิน	9
5. งานฐานราก	9
6. งานผูกเหล็ก	9
7. งานคอนกรีต	10
8. งานไม้แบบ	11
9. การรักษาคอนกรีต	12
10. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน	12
11. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.	13
12. ขอบเขตงานอื่น ๆ	13
13. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง	13
หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม	15
รายละเอียดการดำเนินการผิวพื้น	15
รายละเอียดการดำเนินการผิวผนัง	15
รายละเอียดการดำเนินการฝ้าเพดาน	15
รายละเอียดการดำเนินการงานประตุน้ำต่าง	16
หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง	
รายละเอียดการดำเนินการงานเหล็กเสริมคอนกรีต	34
หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล	35
รายละเอียดการดำเนินการสุขาภิบาล	35
1. ข้อกำหนดทั่วไป	35
2. ขอบเขตของงาน	35
3. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้	36
4. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล	36
5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม	38
6. การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง	39
7. การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ	40

8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ	40
9. การรับประกันผลงาน	40
10. ระบบผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน	41
หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า	42
รายละเอียดการดำเนินการงานแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์	42
รายละเอียดการดำเนินการงานสายไฟฟ้าแรงต่ำ	46
รายละเอียดการดำเนินการงานสวิตช์และเต้ารับ	49
รายละเอียดการดำเนินการงานอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า	50
รายละเอียดการดำเนินการงานดวงโคม	53
หมวดที่ 7 งานครุภัณฑ์	55
หมวดที่ 8 มาตรฐานอ้างอิง	62

หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีความประสงค์ ปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้อุดมศึกษาประจำ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นพื้นที่สำหรับรองรับการศึกษา และสามารถทำประโยชน์แก่ชุมชนในพื้นที่นั้นๆ ดังรายการต่อไปนี้

1. งานก่อสร้าง

1.1. งานรื้อถอน

1.1.1. ทำการรื้อถอนผนังก่ออิฐฉาบปูนครึ่งแผ่น ฉาบเรียบ ของเดิมออก เพื่อเป็นห้องประชุมใหญ่

1.2. งานปรับปรุง และก่อสร้างใหม่

1.2.1. งานปรับปรุงบริเวณ

- งานก่อสร้างรั้วคอนกรีตสำเร็จรูป
- งานก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก และติดตั้งเสาไฟส่องทาง
- งานก่อสร้างประตูรั้วสเตนเลส ทั้ง 2 ทางเข้า
- งานปรับปรุงที่จอดรถของเดิม

1.2.2. งานปรับปรุงอาคารของเดิม

- งานปรับปรุงอาคารรูปตัว L
- งานปรับปรุงอาคารที่พักรับรอง

1.2.3. งานก่อสร้างห้องน้ำ

1.2.4. งานก่อสร้างอาคารพาณิชย์ สำหรับจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร

1.3. งานจัดซื้อครุภัณฑ์

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 งานปรับปรุงบริเวณก่อสร้าง SITE CLEARING

2.1.1 การเตรียมงาน

2.1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง เพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITEWORK ต่างๆ และรู้ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง

2.1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผัง จัดทำระดับ แนว และระยะต่างๆ ตรวจสอบความถูกต้อง ของหมุด หลักเขต และจัดทำรายงานถึงความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอน แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้คณะกรรมการ ฯ ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป

2.1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้ เพียงพอ และพร้อมเพรียง เพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็ว เรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบทุกประการ โดยเป็นผลงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่ดี

2.1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และรับผิดชอบในการทำงาน ให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือ เทศบัญญัติรวมทั้งระเบียบข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้งนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อย และถูกต้องตามกฎหมาย

2.1.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่นและ สาธารณูปโภค ข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของแรงงาน และ บุคคลอื่นอันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการกระทำ ของ ผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และ เป็นผู้ชดใช้ ค่าเสียหายทั้งสิ้น

2.1.2 งานปรับพื้นที่

หลังจากดำเนินการรื้อถอนอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง และสิ่งกีดขวางอื่นๆ ทั้งที่อยู่บนดินและใต้ดิน และขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้างแล้ว ให้ดำเนินการปรับระดับพื้นดินให้เรียบเสมอกัน พร้อมทั้งจะดำเนินการ วาง ผังก่อสร้างอาคาร กำหนดแนว และระดับเริ่มต้นก่อสร้าง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบตามสัญญา ต่อไป

หมวดที่ 2 รายการทั่วไป

1. การดำเนินงาน

1.1 สถานที่ก่อสร้าง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดที่จะทำการก่อสร้างในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ เพื่อรับทราบสภาพของสถานที่และตำแหน่งที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะกำหนดและชี้ให้ผู้รับจ้างทราบในวันดูสถานที่

1.2 โรงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะปลูกสร้างโรงงานชั่วคราวและโรงเก็บวัสดุได้ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้ เมื่อผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนโรงงานและโรงเก็บวัสดุต่าง ๆ ออกไปนอกมหาวิทยาลัย และปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย จนเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

1.3 ฝีมือและแรงงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่ฝีมือดีมาทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูปรายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญในการติดตั้งโดยเฉพาะ ให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขามาดำเนินการ

1.4 คุณภาพของวัสดุ วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่นำมาก่อสร้างต้องมีคุณภาพดีได้รับการรับรองจากมอก.และถูกต้องตามรูปแบบรายการ เป็นของใหม่ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และต้องนำมาเก็บไว้อย่างเป็นระเบียบในที่ปลอดภัย โดยมีให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดความชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพห้ามนำมาใช้ทำการก่อสร้างเป็นอันขาด และผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณมหาวิทยาลัยให้หมด

1.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

1.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง สั่งแก้ไขปัญหาประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที

1.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามรูปแบบรายการ คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการได้ทันที โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

1.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการขาดรายละเอียด ที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง มีสิทธิ์ให้รายละเอียดเพิ่มเติมได้แล้วแต่ลักษณะของงาน เพื่อช่วยให้แบบรูปรายการชัดเจน และผู้รับจ้างจะต้องทำโดยไม่คิดเงิน หรือเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

1.5.4 ในกรณีแบบรูปกับรายการ ไม่ตรงกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้ดำเนินประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.6 การวางผัง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการวางผังอาคาร โดยทำให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการทุกประการ เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจว่าถูกต้องแล้ว จึงดำเนินการก่อสร้างได้ การวัดระยะต่าง ๆ ในผังให้ถือตัวเลขที่แสดงในรูปแบบ และหรือระยะศูนย์กลางเสาแต่ละต้นเป็นเกณฑ์

1.7 ระดับอาคาร การกำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารจะกำหนดให้ในวันดูสถานที่ โดยให้พิจารณาตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1.7.1 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างมีระดับต่ำกว่าถนนซึ่งน้ำท่วมไม่ถึง ให้กำหนดระดับ ± 0.00 ม. ของอาคารสูงกว่าถนนนั้น 30 ซม. โดยวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของถนนเส้นนั้น ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดให้

1.7.2 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างอาคาร มีระดับสูงกว่าถนนเกิน 30 ซม. และเป็นถนนที่น้ำท่วมไม่ถึง ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดระดับของอาคารให้ แต่ถ้าสูงกว่าถนนไม่เกิน 30 ซม. ให้ปฏิบัติตามข้อ 1.7.1

1.7.3 ในกรณีที่จะใช้อาคารข้างเคียง เป็นจุดอ้างอิง ในการทำระดับ ± 0.00 ม. ของอาคาร ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดโดยยึดหลักเกณฑ์ตามข้อ 1.7.1 และ 1.7.2

1.7.4 การถมดินหรือปรับระดับดิน โดยรอบอาคาร ต้องถมหรือปรับให้ถึงระดับ ± 0.00 ม. ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยให้ถึระยะห่างตั้งฉากจากศูนย์กลางของเสาและรอบบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง เป็นระยะ 3.00 ม. หรือตามที่แสดงในแบบรูป จากนั้นให้ทำความเอียงลาด 1:1 ส่วนที่เอียงลาดให้ใช้ดินเหนียวถมกันดินพัง ในกรณีที่ท้องถิ่นนั้นไม่มีดินเหนียว อนุญาตให้ใช้ดินลูกรังอัดแน่นแทนได้ สำหรับบ้านพักทั้งหมด ให้ปรับระดับดินเหมือนข้างต้นทุกประการ แต่ระยะดินถมโดยรอบให้ใช้ระยะตามแบบเป็นเกณฑ์ และการถมดินให้นำดินนอกบริเวณมหาวิทยาลัยมาถม

1.8 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.8.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูป รายการอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ชื้นหรือถูกฝนจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้การได้ดี

1.8.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้า จากตัวอาคาร บรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอกอาคารจนใช้การได้ หรือในกรณีที่จำเป็นต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อกับหม้อแปลงให้ผู้รับจ้างเพื่อความยาวของสายไฟฟ้าจากอาคาร จนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

1.8.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติดังนี้

-ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้อง เป็นไปตามแบบรูปรายการ

-แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้ฟิวส์หรือสวิตช์ ตัดตอน ซึ่งจะกำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

1.8.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

1.8.5 ผู้รับจ้างต้องนำใบรับรองการตรวจการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์จากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย

การดำเนินการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.9 การทาสีและตกแต่ง

1.9.1 ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนด ไว้ในรายการ อย่างใดอย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้นานจนเสื่อมคุณภาพ

1.9.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

-ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

1.9.3 ข้อกำหนดการทาสี

-พื้นที่ทาสีภายใน หมายถึงงานทาสีผนังภายในห้องโดยรอบ วงกบพร้อมบานประตูและบานหน้าต่าง และงานฝ้าเพดาน รวมถึงงานทอติดตั้งลอยภายในห้อง ยกเว้นบานกระจกกรอบอลูมิเนียม ผนังกระเบื้องหรือหินแกรนิต หินอ่อน ผิวสแตนเลส หรือรามีเนต

-พื้นที่ทาสีภายนอก หมายถึงงานทาสีผนังภายนอกโดยรอบอาคาร เสาลอย คานและโครงสร้างอาคาร วงกบพร้อมบานประตูและบานหน้าต่างภายนอก และงานฝ้าเพดาน และงานฝ้าเพดาน รวมถึงงานทอติดตั้งลอยภายในห้อง ยกเว้นบานกระจกกรอบอลูมิเนียม ผนังกระเบื้องหรือหินแกรนิต หินอ่อน ผิวสแตนเลส หรือรามีเนต และพื้นระเบียงส่วนที่อยู่ภายนอก หรือผิววัสดุกันซึม

-ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

-ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

1.9.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แคลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

1.10 การใช้น้ำ-ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ ไฟฟ้า ให้แก่มหาวิทยาลัยในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

1.11 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยเกิดการชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่ยอมรับอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกrogateค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.12 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดให้แบบรูปหลายรายการ

1.12.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับหมายเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

1.12.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่มีผู้

ได้รับอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

1.12.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุงหรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้ถือ หมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

2.วัสดุก่อสร้าง

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภทที่ 1 มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.2 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น บ่อเกรอะทางเท้า ฯลฯ หรือใช้ผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ฯลฯ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

2.1.3 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่ๆ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นและแข็งตัวจับเป็นก้อน

2.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภท ผสมคอนกรีตปนกันหรือติดต่อกันในขณะที่คอนกรีตที่เทไว้ก่อนยังไม่แข็งตัว

2.2 ทราย

2.2.1 ทรายที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องเป็นทรายหยาบน้ำจืดที่สะอาด (โดยมีฝุ่นปนน้อยที่สุด) และไม่มีด่างหรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์สารหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะทำให้อุณหภูมิของคอนกรีตเสื่อมเสีย ทรายหยาบต้องมีขนาด 1.55 มม. ถึง 3 มม.

2.2.2 ทรายที่ใช้ในการผสมปูนก่อหรือปูนฉาบให้ใช้ทรายละเอียดน้ำจืดที่สะอาด ทรายละเอียดต้องมีขนาด 0.5 มม. – 1.5 มม.

2.3 หิน หินหรือกรวดที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องไม่มีลักษณะผุ หรือ เปราะเป็นหินย่อย มีขนาดถูกต้องตามเบอร์ 1, 2 เว้นแต่งาน TOPING พื้น ค.ส.ล. ก้อนสม่ำเสมอไม่คละกัน ในกรณีที่ใช้กรวดแทนหินขนาดของกรวดต้องเท่ากับขนาดของหิน และก่อนนำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องล้างน้ำสะอาด

2.4 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

2.4.1 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็นสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริแตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย็น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว

2.4.2 เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด SR-24 มีคุณภาพตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 (ห้ามใช้เหล็กชนิดอื่น มอก. 211-2527)

2.4.3 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้ตามชั้นคุณภาพ SD-40 มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548

2.5 เหล็กรูปพรรณ เป็นเหล็กโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) ซึ่งผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปต่างๆ ใช้ในงานโครงสร้าง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังนี้

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM 400 มอก. 1227-2537

-เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC 400 มอก. 1228-2537

2.6 เหล็กกลวง เป็นเหล็กโครงสร้างชนิดมีตะเข็บเชื่อมทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) สามารถเชื่อมได้ มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 107-2533 ชั้นคุณภาพ HS 41

2.7 เหล็กแผ่น ต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) เหนียวไม่มีรอยแตกร้าวไม่มีสนิมขุมส่วนที่ต้องฝังติดกับเนื้อคอนกรีตต้องไม่เป็นสี น้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด

2.8 น้ำ น้ำที่ใช้ในการก่อสร้างต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อย ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ตะไคร่น้ำ จอก แห่น การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปานิยามให้ใช้น้ำจากบ่อ คูคลองได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น

2.9 อิฐ อิฐก่อกำแพงให้ใช้อิฐที่มีคุณภาพดี โดยทั่วไปเป็นอิฐเผาสุกไม่อ่อน และเปราะผิวด้าน มีขนาดสม่ำเสมอ แผ่นไม่คดงอจนเกินไป และไม่มีสิ่งสกปรกหรืออินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่ ถ้ามีสิ่งสกปรกจับแน่นจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

2.10 ปูนขาว ใช้ปูนขาวที่มีคุณภาพดี เนื้อนิ่ม ละเอียด ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนหรือเป็นก้อนแข็ง ขนาดของเม็ดปูนขาวไม่ต่ำกว่า 0.40 มม.

2.11 ไม้

ไม้ทั้งหมดที่นำมาใช้จะต้องเป็นไม้ที่ไม่มีรู ตา แตกร้าว คดโก่ง กระพี้ มากผิดปกติ และต้องผ่านการอบหรือตากแห้งมาแล้วอย่างดี เป็นไม้ที่ได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าประเภท 2

ไม้เนื้อแข็งที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารทั่วไป ซึ่งมีได้ระบุชื่อไม่วิธีในแบบรูปหรือรายการเป็นการเฉพาะ เมื่อนำไปใช้ในการประกอบโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ให้พิจารณาตามบัญชีดังต่อไปนี้

ไม้ที่ใช้ทำวงกบ , ประตูหน้าต่าง ให้ใช้ไม้ชนิดต่าง ๆ ดังนี้

บัญชีที่ 1

1. ไม้แดง	Xyli xylocarpa tuba
2. ไม้ประดู่	pterocarpus spp.
3. ไม้เต็ง	Shorea obtusa Wall.
4. ไม้รัง	Shorea siamensis Miq.
5. ไม้เคี่ยม	Cotyleobium melanoxyton Pierre
6. ไม้เคี่ยมคันทรง	shorea henryana pierre
7. ไม้หลุมพอง	Intsia bakeri prain
8. ไม้ก้านเกร	Fagraea fragrans Roxb.
9. ไม้บุนนาค	Mesua ferrea Linn.
10. ไม้ตะเคียนทอง	Hopea odorata Roxb.
11. ไม้ตะเคียนชัน	Balanocarpus heimii king
12. ไม้ตะเคียนหิน	Hopea ferrea pierre.

13. ไม้ชัน ,เต็งตานี	shorea therealii pierre ex Laness.
14. ไม้รักฟ้า	Terminalia alata Heyne ex Roth
15. ไม้ซากหรือพันชาด	Erythrophleum teysmannii Craib
16. ไม้ตะแบกเลือด หรือมะเกลือเลือด	terminalia mucronata craib et Hutch
17. ไม้กระพี้เขาควาย	Dalbergia cultrata Grah. Ex Benth
18. ไม้เล็ง,หยี	Dialium cochinchinense pierre
19. ไม้กาสามปีก ดินนก	Vitex peduncularis Wall. Ex Schauer
20. ไม้เลียงมัน	Berrya ammonilla Roxb.
21. ไม้กระถินพิมาน	Acacia tomentosa Willd.
22. ไม้ขนาง	Homalium tomentosum Benth.
23. ไม้แคทราย	Steroospermum neuramthum kurz
24. ไม้สารธร ไม้กระพี้เขาควาย	Millettia leucantha kurz
25. ไม้มะค่าแต้	Sindora Siamensis Teijsm.ex Miq
26. ไม้ตะแบกใหญ่	Lagerstroemia Duperreana Pierre
27. ไม้ตะเคียนราก	Hopea Latifolia Syming
28. ไม้กอหิน ไม้กะทิต	Phoebe Paniculata Nees
29. ไม้เฉียงพร้านางแอ	Crallia brachiata Merr.
30. ไม้พลวง	Dipterocarpus tuberculatus Roxb.

3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง

3.1 การเก็บซีเมนต์และปูนขาว การเก็บซีเมนต์และปูนขาวไว้ในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บมีหลังคาคลุมและฝาปิดอย่างมิดชิด มิให้ฝนสาดเข้าได้โดยเด็ดขาด และควรยกพื้นสูงอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้เป็นอย่างดี

3.2 การกองทราย หิน และกรวด ให้กองไว้ในที่สะอาด เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย หรือมีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อย และห้ามใช้ทราย บริเวณที่ติดกับผิวดิน หรือที่มีดินปะปน การกองทรายหยาบและทรายละเอียดต้องกองให้ห่างกัน ส่วนหิน หรือกรวดไม่แบ่งกองตามขนาดไม่ปะปนกัน

3.3 การเก็บอิฐ ให้มีโรงเก็บและปูพื้น หรือจะวางเรียงในบริเวณที่อิฐไม่ถูกสิ่งสกปรกก็ได้

3.4 การเก็บเหล็ก ให้สร้างโรงเก็บยกพื้นหรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครก กรด ด่าง เกลือ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี

3.5 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น ปลวก ได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งมีลมโกรกได้โดยสะดวก

- หมายเหตุ การสร้างโรงเก็บวัสดุทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ให้เสร็จก่อนที่จะนำวัสดุมาในบริเวณก่อสร้าง

4. งานดิน

4.1 การขุดดิน สำหรับการทำรากฐานหรือขุดบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ดินเกิดพังทลาย โดยการทำลาดเอียงให้พอเหมาะหรือสร้างแผงไม้กัน

ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการขุดดิน เช่น พบดินแข็งหรือศิลา ขุดต่อไปไม่ได้ตามความลึก ในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

4.2 การถมดินหรือทราย ก่อนที่จะถมดินหรือทราย ต้องตกแต่งบริเวณให้เรียบร้อยก่อนโดยการ เอาตอไม้ รากไม้ หรือเศษไม้ออกให้หมด ดินหรือทรายที่นำมาถมต้องไม่มีรากไม้ เศษไม้ ต้นหญ้ามากเกิน สมควร การถมต้องทำเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 30 ซม. แต่ละชั้นต้องพรมน้ำให้ชุ่มและใช้เครื่องอัดกระทุ้ง (ชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะทำการก่อสร้าง) จนได้ระดับที่ต้องการ หากดินถมยุบตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ หรือซ่อมแซมความเสียหาย

5. งานรากฐาน

5.1 ความลึกของรากฐาน ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างฐานรากตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ ความลึกของฐานรากให้ถือความลึกจากระดับดินเดิม (ดินที่ยังไม่ถม) เป็นเกณฑ์ในกรณีที่พื้นดินเดิม มีระดับแตกต่างกันมาก ให้ผู้รับจ้างแจ้งคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

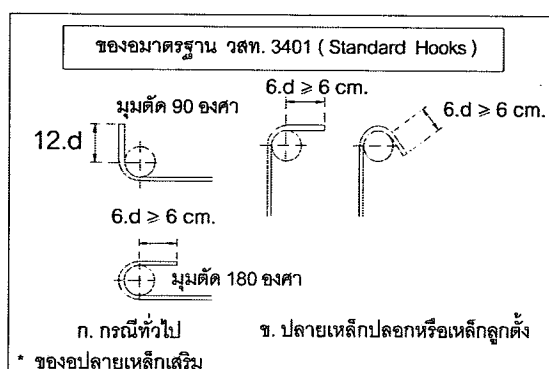
5.2 การทำฐานรากชนิดตอกเข็ม ให้ตอกเข็มตามขนาด และระยะห่างที่กำหนดไว้ในแบบรูปหรือ รายการ ก่อนเทคอนกรีตจะต้องแต่งหัวเข็มให้เรียบเสมอกัน แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทราย หรือหิน (แล้วแต่จะ กำหนดไว้ในแบบ) อัดตามซอกหัวเข็มกระทุ้งให้แน่นแล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับหัวเข็ม แต่งผิวหน้า ให้เรียบ ทั้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานราก ต่อไป

5.3 การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และกันหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหัก หรือทรายหยาบ แล้วเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ทับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทั้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อเทฐานรากต่อไป

5.4 การตั้งไม้แบบฐานราก ก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่ กำหนดไว้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม่ต่ำกว่า 1"

6. งานต่อเชื่อม งานดัดเหล็ก งานผูกเหล็ก และระยะคอนกรีตหุ้มเหล็ก ให้ปฏิบัติโดยให้ยึดตามมาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน ตามมาตรฐาน ว.ส.ท. 1007-34 (3400 รายละเอียดเหล็กเสริม)

6.1 การดัดเหล็ก ต้องไม่งอกลับไปมาจนเสียกำลัง การงอปลายเหล็กให้ดัดดังลักษณะนี้



6.2 การตัดเหล็กคอกม้าของคานต้องตัดบนม้านัดเหล็กให้ได้ขนาดถูกต้องก่อนนำไปประกอบในแบบ

6.3 การผูกเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมคานเล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าประกอบ ส่วนเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กคอกม้าตามลำดับ

6.4 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปขัดผสานกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็กอย่างน้อย 2.5 ซม. โดยใช้ท่อนเหล็ก Ø 25 มม. วางขวาง และมีระยะห่างไม่เกิน 1.50 ม.

6.5 ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมขุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหลกบิดเกลียวพอแน่นแล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน เบอร์ 18

6.6 ก่อนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูนซีเมนต์ ทราาย (1:1) หล่อให้ได้ตามขนาดหน้าระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ 8 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ 2.5 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ(เฉพาะ Slab) หนาประมาณ 2 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กท่อนคานที่สัมผัสกับดินหนาประมาณ 6 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ไม่ได้สัมผัสกับดิน หนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ) ประมาณ 7 ซม. (ให้เพิ่มเนื้อคอนกรีต)

6.7 การต่อเหล็กสำหรับงานคอนกรีตเสริมเหล็กให้ยึด ตามข้อ 6 เป็นเกณฑ์

7. งานคอนกรีต

7.1 การผสมคอนกรีต

7.1.1 เครื่องมือผสม โดยทั่วไปให้ใช้เครื่องมือผสมแบบถังหมุนด้วยเครื่องยนต์ (Rotating Drum Mixer) นอกจากการก่อสร้างปลักย่อย จึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระเบได้

7.1.2 วัสดุผสมคอนกรีต ซีเมนต์ หิน หรือ กรวด และน้ำ ต้องมีคุณสมบัติดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2.1,2.2 และ 2.3

7.1.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ซึ่งจะต้องมีกระเบตวงให้ได้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ ทราาย หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึงเนื้อเดียวกัน

7.1.4 กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ 3

7.2 การเทคอนกรีต

7.2.1 ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจจ้างตรวจดูแบบ ขนาดของเหล็ก การผูกและวางเหล็กถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าถูกต้องและเรียบร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

7.2.2 คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานกว่า 30 นาที

7.2.3 ต้องใช้เครื่องมือสั่นคอนกรีต (VIBRATOR) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่ละกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้า

เกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดออกจากตำแหน่งที่อยู่

7.2.4 การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้ต้องเตรียมผิวต่อสำหรับการเทครั้งต่อไป โดยกันไม้ตรงๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

- เสา ให้เทถึงระดับ ต่ำจากท่อนคาน 3 ซม.
- คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กัน
- พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นโดยใช้ไม้กัน

ขณะที่ผิวตอก่อตัว (Setting) พอหมาดๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปิดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสีของที่สะอาด เช่น ผ้าคลุมไว้เมื่อเทต่อให้ตรวจสอบความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและรดน้ำให้ชุ่มก่อนเท

7.2.5 การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่างๆต้องปฏิบัติดังนี้

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

8. งานไม้แบบ

8.1 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยืดหดตัวได้น้อยที่สุด (ไม่เกิน 0.20%) ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1" ไม่บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

8.2 การประกอบไม้แบบ. ต้องประกอบไม้แบบให้แนบสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้ปูนไหลออกมาได้ ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทั้นของเครื่องสั่นคอนกรีตได้อย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามรูปแบบ

แบบหล่อต้องทำให้ถอดแบบได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

8.3 การถอดไม้แบบ จะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

- แบบด้านข้างของเสา คาน กำแพง ถอดเมื่อครบ 2 วัน
- แบบด้านล่างรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ 15 วัน แต่จะต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคานต่อไปอีก 14 วัน

โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจากกรรมการควบคุมงานก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้กรรมการควบคุมงานตรวจก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กผิดลักษณะ จะต้องแจ้งให้กรรมการควบคุมงานพิจารณาแก้ไข ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้เรียบร้อยก่อน

การซ่อมแซมคอนกรีตที่มีรูพรุนให้ใช้ ซีเมนต์:ทราย =1:1 ผสมน้ำเหลว พอควรอุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องรดน้ำปูน (น้ำ +ปูนซีเมนต์) ที่ผิวคอนกรีตให้ชุ่ม หรือใช้วัสดุอื่นตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณากำหนด

9 . การรักษาคอนกรีต

ภายใน 24 ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือ ฝน และห้ามกระทบกระเทือนใดๆ ทั้งสิ้น หลังจากที่ถูกถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและรดน้ำให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาด ให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือชังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

10. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน ให้ปฏิบัติดังนี้

10.1 อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อกที่จะนำไปก่อต้องร่อนน้ำให้ชุ่ม

10.2 ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

1. ปูนก่อทั่วไป

ซีเมนต์:ปูนขาว:ทรายหยาบ 1:1:2 (โดยปริมาตร)

2. ปูนกรุผนังกระเบื้องเคลือบ และปูกระเบื้องพื้น-

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:2 (โดยปริมาตร)

3. ปูนฉาบผิวหน้าภายใน

ซีเมนต์:ปูนขาว :ทรายละเอียด 1:1:2 - 4 (โดยปริมาตร)

4. ปูนฉาบผิวหน้าภายนอก

ซีเมนต์ :ปูนขาว:ทรายละเอียด 1:1:5 (โดยปริมาตร)

5. ปูนฉาบกันน้ำ

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:1 (โดยปริมาตร)

10.3 การผสมปูนขาวและทรายสำหรับฉาบจะต้องหมักไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชม. และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามใช้

10.4 การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. และการฉาบปูนเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 ซม.

10.5 แนวปูนก่อต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม่ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ตั้งฉากเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

10.6การก่อผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กเสริม 2 Ø 6 มม. ระยะห่าง 20 ซม. การใส่เอ็น ค.ส.ล. ให้ใส่ตรงตำแหน่งต่อไปนี้

-ผนังก่อผืนใหญ่ต้องมีเอ็นทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

-ตรงมุมห้องที่ผนังก่อชนกันหรือสิ้นสุดผนัง

ในการใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็นทางตั้งหรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 Ø 6 มม. ไว้ในเสาและคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวลื่น เพื่อใช้ในงานหล่อ หรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงใช้ได้

11. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.

11.1 พื้น ค.ส.ล. ที่จะต้องปูทับด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่นโมเสก หรือกระเบื้องต้องปรับระดับพื้นให้เรียบ และได้ระดับเดียวกันด้วยปูนทราย (ปูนซีเมนต์+ทราย) โดยให้ความหนาไม่เกิน 2 ซม.

11.2 พื้น ค.ส.ล. ที่วางบนดินทั้ง Slab on Ground และ Slab on Beam ให้ผู้รับจ้างอัดทรายให้แน่นหนาประมาณ 10 ซม. ปูด้วยแผ่นพลาสติกอย่างหนา รอยต่อซ้อนกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนเทคอนกรีตและเสริมเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

12. ขอบเขตงานอื่น ๆ

12.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงาน พร้อมครุภัณฑ์และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

12.2 ให้ผู้รับจ้างทำตารางดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

12.4 ในกรณีที่มีการก่อสร้างอยู่ใกล้อาคารอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้าง อาคารและที่พักคนงาน

12.5 อาคารสูงเกิน 3 ชั้น ที่ก่อสร้างใกล้อาคารอื่น ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวดิ่ง โดยรอบอาคารที่ก่อสร้าง

12.6 ในกรณีที่งานก่อสร้างที่มีวงเงินตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ให้มีการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

1) รายละเอียดของป้าย ประกอบด้วย

1.1 ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมประทับตรา (ถ้ามี)

1.2 ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

1.3 ปริมาณงานก่อสร้าง

1.4 ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

1.5 ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง

1.6 วงเงินค่าก่อสร้าง

1.7 ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

2) สำหรับงานก่อสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ต้องมีที่ติดตั้งป้าย ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานอย่างน้อย 2 จุด

12.7 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบก่อสร้าง As-built Drawing และ CD บันทึกข้อมูลแบบก่อสร้างจริง ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 3 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

12.8 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องใช้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

13. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

13.1 ค่าปรับกรณีทำงานเกินกว่าระยะเวลาตามสัญญาจ้างให้ยึดตามสัญญาจ้าง

13.2 ค่าควบคุมงานนอกเวลา

การปฏิบัติงานนอกเวลา ต้องแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้ สำหรับการก่อสร้าง นอกเวลาราชการ คือ วันจันทร์ถึงอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 300 บาท/คน โดยศูนย์ประสานงานก่อสร้างจะจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมงานไม่เกิน 2 คน/งาน/วัน ตามความจำเป็น เช่น กรณีการเทคอนกรีต การเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร หรืออื่น ๆ

13.3 ค่าควบคุมงาน กรณีดำเนินการก่อสร้างหลังหมดสัญญาจ้าง

13.4 ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) เอกสารการประชุม
- 2) บันทึกควบคุมงานประจำวัน
- 3) เครื่องดื่มและอาหารว่าง

13.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารประกอบการส่งงวดงานประจำงวด

13.6 ค่าใช้จ่ายในการส่งวัสดุส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อขออนุมัติ

13.7 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบวัสดุ กำลังวัสดุ งานระบบและอื่น ๆ

13.8 ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า

การใช้น้ำประปา และไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กรณีติดตั้งมิเตอร์ มหาวิทยาลัยคิดค่าใช้จ่าย ดังนี้

- 1) ค่าน้ำประปา หน่วยละ 15 บาท
- 2) ค่าไฟฟ้า หน่วยละ 6 บาท
- 3) ชำระเงินทุกสิ้นเดือนที่งานการเงินชั้นล่าง อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

13.9 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำ Shop Drawing As-built Drawing และสำเนา

13.10 ค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมอื่นใด ที่เรียกเก็บจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น เทศบาล ทางหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประปาส่วนภูมิภาค โทรศัพท์ เป็นต้น

13.11 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามสัญญาจ้าง

หมวดที่ 3 งานสถาปัตยกรรม

งานปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้อุดมศึกษาปะคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ นั้น รายการที่เข้าซ้อนกับหมวดรายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการงานสถาปัตยกรรม ดังนี้

1.1 งานผิวพื้น

F-1 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก แต่งผิวขัดหยาบ

F-2 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผิวปูกระเบื้องเซรามิก ขนาด 12"x12" เกรด A (สี ลวดลาย คณะกรรมการฯ จะกำหนดให้ในขณะก่อสร้าง)

F-3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผิวปูกระเบื้องเซรามิก ขนาด 8"x8" เกรด A (สี ลวดลาย คณะกรรมการฯ จะกำหนดให้ในขณะก่อสร้าง)

F-4 พื้นของเดิมของอาคาร

F-5 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ผิวปูกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 24"x24" เกรด A (สี ลวดลาย คณะกรรมการฯ จะกำหนดให้ในขณะก่อสร้าง)

1.2 รายการผิวผนัง

ผ.1 ผนังก่ออิฐฉาบเรียบ ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

ผ.2 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป HPL กันน้ำ หนาไม่น้อยกว่า 25 มม. ผนังสูงรวมไม่น้อยกว่า 1.96 ม. ขารับผนังสูงจากพื้น 0.15 ม. ผิวเรียบ (สีผนังให้ผู้รับจ้างนำเสนอให้คณะกรรมการตัดสินใจ)

ผ.3 ผนังอาคารเดิม ทำการทาสีอะคริลิกแท้ 100%

ผ.4 ผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ปิดทับด้วยฉนวนอ้อยหนา 10 มม. ทับกัน 2 ชั้น และด้านหน้าสุดปิดทับด้วยผ้าไหมห่มฟองน้ำ หนา 5 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. @ ไม่เกิน 0.60x0.60 ม.

ผ.5 ผนังแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์หนา 8 มม. ปิดทับด้วยแผ่น Laminate หนา 0.8 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. @ ไม่เกิน 0.60x0.60 ม.

ผ.6 ผนังก่ออิฐฉาบเรียบ ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

1.3 งานฝ้าเพดาน

C1 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดกันชื้น ฉาบเรียบ โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. @ 0.60x0.60 ม. ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

C2 ฝ้าไฟเบอร์ซีเมนต์ชนิดมีรูระบายอากาศ หนา 4 มม. โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. @ 0.60x0.60 ม. ทาสีอะคริลิกแท้ 100%

C4 ฝ้าของเดิมทำการทาสีอะคริลิกแท้ 100% ใหม่

1.4 งานหลังคา

หลังคาแผ่นเหล็กดลอนเคลือบสี (สีแดง) ความหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ150 พร้อมฉนวนแผ่นโพลีเอธิลีนโฟมขึ้นรูปตามรูปหลังคาหนา 5 มม. FLASHING เหล็กเคลือบสีหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ 150 ทั้งแผ่นหลังคาและ FLASHING ต้องมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเหล็กว่าใช้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่ากำหนด มีคุณสมบัติ AZ 150 หรือเอกสารรับรอง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ้ามีประกาศใช้) แผ่นข้างหลังคาเหล็กรีดลอนเคลือบสี มีคุณสมบัติค่า AZ100

1.5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง

ให้ใช้วัสดุที่มี มอก. เช่น กรณียานไม้อัดอย่างสำเร็จรูปที่มี มอก. แต่มีความจำเป็นต้องประกอบบานใหม่ ให้เป็นไปตามแบบ ก็ให้ใช้ไม้อัดอย่างที่มี มอก. 178-2538 มาประกอบเป็นตัวบานแทนได้ แบ่งเป็นบานต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนประตู

- ป.1 ประตู UPVC บานเปิดเดี่ยว มีลูกฟักกระຈก ชนิดใช้ภายนอก
- ป.2 ประตู UPVC บานเปิดเดี่ยว ชนิดใช้ภายนอก
- ป.3 ประตู PVC บานเปิดเดี่ยว ชนิดมีเกล็ดระบายอากาศด้านล่าง
- ป.4 ประตูห้องน้ำสำเร็จรูป HPL
- ป.5 ประตูไม้ของเดิมบานเปิดคู่ ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสี ทำการปิดทับช่องแสงด้านบน และติดตั้งบัว PVC รอบประตู
- ป.6 ประตูไม้ของเดิมบานเปิดคู่ ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสีใหม่ และทำการติดตั้งมุ้งลวดประตู และช่องแสงเหนือบานประตู
- ป.7 ประตูไม้บานเปิดเดี่ยวของเดิม ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสีใหม่ เปลี่ยนกระຈกช่องแสงด้านบนประตูเป็นกระຈกผ้าติดตาย และทำการติดตั้งม่านชนิดทึบแสงบริเวณลูกฟักกระຈก
- ป.8 ประตูไม้บานเปิดเดี่ยวของเดิม ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสีใหม่ และทำการเปลี่ยนกระຈกช่องแสงด้านบนประตูเป็นกระຈกผ้าติดตาย
- ป.9 ประตูเหล็กม้วนเบอร์ 23 ทำสำเร็จจากโรงงาน
- ป.10 ประตูไม้อัดบานเปิดเดี่ยว ชนิดใช้ภายนอก พร้อมหน้าต่างบานเกล็ดปรับมุมและมุ้งลวดบริเวณหน้าต่าง

ส่วนหน้าต่างและช่องเปิด

- น.1 หน้าต่างตะแกรงเหล็กฉีกขนาดช่อง 15x32 มม. หนา 1.6 มม. วงกบเหล็กกล่องขนาด 2"x4" หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- น.2 หน้าต่างตะแกรงเหล็กฉีกขนาดช่อง 15x32 มม. หนา 1.6 มม. วงกบเหล็กกล่องขนาด 2"x4" หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- น.3 หน้าต่างของเดิม พร้อมช่องแสงด้านบน ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสีใหม่ และทำการเปลี่ยนกระຈกช่องแสงด้านบนเป็นกระຈกใสติดตาย พร้อมติดตั้งม่านชนิดทึบแสง และโปรงแสงม่านชนิดเลื่อนออกด้านข้าง
- น.4 หน้าต่างของเดิม พร้อมช่องแสงด้านบน ทำความสะอาด ซ่อม ปรับบาน ทาสีใหม่ และทำการติดตั้งมุ้งลวดเพิ่มทั้งในส่วนบานเปิด และในส่วนช่องแสงกระຈกสลัด้านบน
- น.5 หน้าต่างอะลูมิเนียมของเดิม พร้อมช่องแสงด้านบน ทำความสะอาด ซ่อม และทำการติดตั้งม่านชนิดทึบแสง และโปรงแสง ม่านชนิดเลื่อนออกด้านข้าง
- น.6 หน้าต่างบานเกล็ดกระຈกใสติดตาย พร้อมมุ้งลวด

รายละเอียดการดำเนินการผิวพื้น

งานพื้น ผิว ซีเมนต์ขัดเรียบ

วัสดุ : การทำผิวขัดเรียบหลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบ ห้ามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวเรียบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหลัง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวเช็ดตัวแล้วภายใน 24 ชม. โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

พื้น ผิวซีเมนต์ขัดหยาบ

วิธีติดตั้ง : การทำผิวขัดหยาบ หรือขัดเรียบนั้น หลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบห้ามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวหยาบ หรือเรียบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหลัง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวเช็ดตัวแล้วภายใน 24 ชั่วโมง โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

งานพื้นผิว กระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 8 x 8 นิ้ว 12 x 12 นิ้ว เกรด A มีมอก.37-2529 และ ผิวนอกใช้ชนิดกันลื่น ภายในใช้ผิวเรียบ

1). ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ก. แพลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน
- ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และ เศษของกระเบื้องทุกส่วน
- ค. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
- ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการปู กระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2). วัสดุ

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ

2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

2.3 ให้ใช้กระเบื้องชั้นคุณภาพที่ 1 ขนาดให้เป็นไปตามแบบ คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 37-2529 กระเบื้องดินเผาปูพื้น เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้นทั้งหมด

3). วิธีการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมผิว

ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสก๊อตเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ชูตขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

ค. หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้อง

ง. การเตรียมแผ่นกระเบื้องให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้

จ. ก่อนปูกระเบื้อง ให้รดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวยซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.2 การปูกระเบื้อง

ก. ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้องทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน และเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวยซีเมนต์เป็นตัวยึด

ค. จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศาประกบเข้ามุมเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ง. กัดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่โพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสี่เป็นไปตามที่ระบุ

ฉ. ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

ช. หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 วัน ยาแนวรอยต่อด้วยกาวยซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

ซ. ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ดัง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบรอยใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

ฌ. ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

ญ. ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ชัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

ฎ. กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบสีประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เที่ยว

รายละเอียดการดำเนินการผิวผนัง

ผนังก่ออิฐมวลเบา

1) วัสดุ : คุณสมบัติของอิฐมวลเบา (ใช้ชั้นคุณภาพ 4 ; G4)

คุณสมบัติที่ดีของอิฐมวลเบาอยู่มากมาย เนื่องจากอิฐมวลเบาเป็นผลิตภัณฑ์คอนกรีตที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่ มีกรรมวิธีการผลิตจากธรรมชาติ ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หินทราย ปูนขาว ยิปซัม น้ำ และสารกระจายฟองอากาศที่เป็นส่วนผสมพิเศษของเทคโนโลยีที่ได้คิดค้นขึ้น ซึ่งร้านขายอิฐมวลเบา อิฐมวลเบาซีแพค คอนกรีตมวลเบา อิฐบล็อกมวลเบาใช้ระบบการผลิตอิฐมวลเบาแบบ AAC หรือที่รู้จักกันดีว่า Autoclaved Aerated Concrete จากเครื่องจักรที่นำมาจากต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์อิฐมวลเบาเป็นวัสดุก่อสร้างยุคใหม่ที่มีความพิเศษคือ น้ำหนักเบา ขนาดมาตรฐานเท่ากันทุกก้อน ทนต่อความร้อน ไฟ เสีย และยังสามารถตัดแต่งเข้ารูปได้ง่าย ไม่มีเศษเป็นอิฐหัก ที่สำคัญไปกว่านั้นอิฐมวลเบายังช่วยให้การฉาบอิฐมวลเบารวดเร็ว สะดวก ลดระยะเวลา และต้นทุนในการก่อสร้าง ซึ่งหากเปรียบเทียบราคามวลเบากับราคาอิฐมวลถู และราคาอิฐบล็อกแล้วมีราคาที่สูงกว่า แต่ก็มีประสิทธิภาพที่มากกว่าเช่นกัน โดยอิฐมวลเบาสามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิดคือ อิฐมวลเบาที่มีฟองอากาศภายใน อิฐมวลเบาที่ใช้วัตถุเจือปนเป็นส่วนผสมทำให้มีน้ำหนักเบา และอิฐมวลเบาที่ใช้โฟมเป็นส่วนผสมของทราย คอนกรีต และปูนให้เข้าด้วยกัน

วิธีติดตั้ง : เทคนิคในการใช้งานอิฐมวลเบา ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของช่างผู้เชี่ยวชาญอย่างเคร่งครัด และควรใช้เครื่องมือช่างที่เหมาะสมกับอิฐมวลเบาด้วย ซึ่งสามารถขอคำปรึกษาหรือคำแนะนำได้จากช่างของร้านขายอิฐมวลเบา หรือบริษัทจำหน่ายอิฐมวลเบาที่มีประสิทธิภาพ เพื่อช่วยอำนวยความสะดวกให้การทำงานที่ง่าย รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และค่าใช้จ่าย ทั้งนี้อิฐมวลเบามีเครื่องมือช่างที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หัวปั่นปูน ใช้สำหรับปั่น ตีกวนปูนให้เข้ากันดีในเวลาอันสั้น โดยเสียบเข้ากับหัวสว่านไฟฟ้า เกรียงปูนก่อ ใช้ป้ายปูนก่อ มีขนาดให้เลือกใช้ตามความหนาของอิฐมวลเบา ลักษณะเป็นเกรียงหวี ช่วยควบคุมความหนา และความกว้างของเนื้อปูนก่อ ค้อนยาง ใช้เคาะปรับระดับ และแนวในการก่ออิฐมวลเบา โดยไม่ทำให้ผิวงานเสียหาย อีกทั้งรอยต่อมีความแข็งแรง ระดับน้ำ ใช้ตรวจสอบระดับตามแนวราบ และแนวดิ่งของผนัง เหล็กฉาก ใช้สำหรับทาบเส้นเพื่อตัดอิฐมวลเบา ในแนวตรงให้ได้ฉาก เลื่อยตัดบล็อก ใช้ตัดก้อนอิฐมวลเบา ได้ตรงแนว รวดเร็ว ไม่บิดเบี้ยว เกรียงฟันปลา ใช้ไสขัดผิวผนังส่วนที่เกินให้เรียบ ในแนวระดับดังฉากตามที่ต้องการ หลังจากทิ้งไว้ให้แห้ง ก็ให้ฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

2) การเก็บรักษา

วัสดุทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้วัสดุที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ไม่ได้

3) การก่อ

3.1) ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและ โดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม

3.2) ผนังก่อบนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia.6 มม. ยาว 30 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 80 ซม. ที่เตรียมไว้ในขณะเทคอนกรีตเสา ผนังก่อทั้งหมดจะต้องเสริมด้วยเหล็กก้างปลาขนาด 10x20 มม. ตามแนวนอนตลอดความยาวของกำแพงปลายทั้ง 2 ด้านจะอยู่ระดับเดียวกับเหล็กที่ยื่นออกจากเสาเหล็กก้างปลาจะต้องฝังเรียบ ในแนวปูนก่อขนาดความกว้างของเหล็กก้างปลาจะต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของวัสดุที่ใช้ก่อผนังเพื่อช่วยยึดผนังก่อ การต่อเหล็กก้างปลาให้ต่อซ้อนทับกันอย่างน้อย 20 ซม.

3.3) ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำหรือสาดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่างๆ ก่อน นำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

3.4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการตั้งตั้งและใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้างและจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

3.5) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุ ก่อนการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรูห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

3.6) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

3.7) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อผนัง ส่วนงานของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบ

ไฟฟ้าระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากสถาปนิกเสียก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

3.8) ผนังก่อที่ไม่ฉาบปูนหรือก่อโชว์แนวการก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือขุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคารเมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องทาสีให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาสีด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ

3.9) ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างกึ่งกลางของเสาและคานในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และใต้คาน คสล. ตลอดแนวผนังก่อ

3.10) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อนจึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้

3.11) ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

4) การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

4.1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบ ประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia.9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยใส่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้อง มีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เทเสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

4.2) คานทับหลัง ผนังกึ่งที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบ หน้าต่าง หรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่า เสาเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังกึ่งที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการคานทับหลังตรงกลางช่วงเหล็กเสริมคาน ทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

4.3) การทำเสาเอ็นในผนังคอนกรีตบล็อกให้เสียบเหล็ก 2 dia. 9 มม. ในช่องบล็อก @ 2.00 ม. และเทพูนทรายให้เต็มช่องแทนการทำเสาเอ็น คานเอ็นในคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ใช้คานทับหลัง (Lintel Block) รูปตัว U ใส่เหล็กและกรอกปูนทรายให้เต็มช่อง

5) การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังแนวปูนกึ่งทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษ ปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

6) การตกแต่งผิวผนัง

6.1) การฉาบปูน

(1) ขอบเขตของงาน

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

(2) หลักการทั่วไป

(ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดังได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ดัง และฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

(ข) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูน เรียบทั้งหมด

(ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือ ฉาบปูนรองพื้นและฉาบ ปูนตกแต่ง

(3) วัสดุ

(ก) ปูนซีเมนต์ ให้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

(ข) ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือ เคลือบอยู่

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	4	100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	16	60-90%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	50	10-30%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์	100	1-10%

(ค) น้ำยาผสมปูนฉาบปูนฉาบปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาวให้ใช้ได้ตาม สัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากบริษัทที่ปรึกษาแล้วจึงจะใช้แทนได้

(ง) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรก เจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอน เสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

(4) ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน

(5) การผสมปูนฉาบ

(ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้ารวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

(ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

(6) การเตรียมผิวฉาบปูน

(ก) ผิว ค.ส.ล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสีกัดผิวหน้าหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกกรดไฮโดรฟลูออริก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อนน้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกันแล้วรดน้ำและท้าน้ำปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่วเมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทั้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งจึงจะดำเนินการงานขั้นต่อไป

(ข) ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสีกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือน้ำมันต่างๆ ผุ่นผง

(7) การฉาบปูน

(ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคานขอบ ค.ส.ล. ต่างๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้งานฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเค็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเพี้ยมทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เพี้ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

(ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เพี้ยมไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้ไม้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมของเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้าหรือปูตลอดแนว

(ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เียงลาดหรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือ

รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตบแต่งผิวจนเรียบร้อมแล้ว ให้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูน ทราบ ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

(8) การซ่อมผิวฉาบปูน

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยสกัดต่างๆ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระฉุดน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้นด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

(9) การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ซม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

6.2) การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.6.1 หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตบแต่งผิวจนเรียบร้อมแล้ว ให้พรมน้ำ และโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

6.3) การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

ผนังก่ออิฐฉาบปูนปูกระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 8" x 10 " , 12" x 12 " เกรด A มีมอก.37-2529

วัสดุ : กระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 8" x 8 " , 12" x 12 " เกรด A มีมอก.37-2529, มอก. 613-2529 สีสลาย ให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก ภายนอกใช้ชนิดกันสั่น ภายในใช้ผิวเรียบ

วิธีติดตั้ง : กระเบื้องเซรามิคสำหรับผนัง ตามมาตรฐาน มอก. 613-2529 สีและลายตามแบบ และใช้ตามกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติอีกครั้ง

1.1) การปูแผ่นกระเบื้อง

ให้ฉาบปูนปรับผิวหน้าผนังหรือบริเวณที่จะปูกระเบื้องให้เรียบร้อมได้ระดับโดยใช้ปูนฉาบรองพื้นและปิดแผ่นกระเบื้องเคลือบให้ติดแน่นกับปูนฉาบยังไม่แข็งตัว โดยตั้งเชือกและตั้งดิ่งให้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้งรอยต่อแผ่นจะต้องเว้นช่องอย่างสม่ำเสมอและกว้างไม่เกิน 1 มม. เมื่อปูนแห้งสนิท และยึดเกาะแผ่นกระเบื้องแล้วให้ทำความสะอาดผิวหน้ากระเบื้องและรอยต่อจนปราศจากเศษปูน ยาแนวรอยต่อแผ่น ด้วยปูนซีเมนต์ขาว ทำความสะอาดครั้งสุดท้ายและเช็ดดูให้ทั่วด้วยผ้าชุบน้ำหมาดๆ ก่อนจะนำแผ่นกระเบื้องไปปูทำความสะอาด

สะอาดและแช่น้ำให้อิ่มตัวตลอดเวลาเฉพาะกระเบื้องประดับที่ผิวหน้ามิได้เคลือบมันก่อนไปแช่จะต้องทำความสะอาดผิวหน้าและทาสีฉั่งขัดมันกันเบื่อน 1 ครั้ง ความหนาของปูนฉาบเกาะกระเบื้อง จะต้องหนาไม่เกิน 1.5 ซม. ติดตั้งโดยใช้กาวยาซีเมนต์ผลิตจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ตามมาตรฐาน ANSI สำหรับปูกระเบื้องเซรามิค

1.2) การรับรองคุณภาพ

ต้องใช้ช่างฝีมือชำนาญในการปูกระเบื้องโดยเฉพาะเท่านั้น วัสดุที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพดี ไม่มีรอยตำหนิหรือเสียหาย หากพื้นหรือผนังส่วนใดที่จัดทำไปแล้วมีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ตรงตามแบบและรายการก่อสร้าง หรือมีตำหนิเสียหายใดๆ เกิดขึ้นก่อนรับมอบงานผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

1) วัสดุ : มีรายละเอียดดังนี้

1.1. ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป แผ่นผนังความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ความสูงรวม 1.96 ม. โดยขาตั้งลอยจากพื้น 0.15 ม. ผิวเรียบเนียนปราศจากกรอบและไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกลาง (ผนังกลางขนาด 1.50 ม.)

1.2. โครงสร้างของผนัง แผ่นผนังทำจาก HPL (HIGH PRESSURE LAMINATE) ความหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. โดยกลึงขอบลบคมรัศมี 3 มม. ทัวทั้งแผ่นใช้งานได้ดีในที่แห้ง และที่เปียก ผนังกันน้ำได้ 100% ผิวกันการขีดข่วนและทนทานต่อน้ำได้เป็นอย่างดี

1.3. แผ่นเสา มีอะลูมิเนียมประกบ 2 ด้านพร้อมทั้งปูยางกันกระแทกเพื่อการใช้งานที่เสียบมือจับและกลอนต้องมีตัวแสดงการใช้งาน เขียว/แดง และเป็นบานพับแบบปิดได้เอง

1.4. การยึดกับพื้นห้อง ยึดกับพื้นห้องด้วยขาตั้งปรับระดับได้โดยใช้น็อต และน็อตทุกตัวต้องเป็น STAINLESS

1.5. การยึดกับผนังห้อง ด้านหน้าใช้อะลูมิเนียม PROFIE กว้าง 31 มม. ยาวตลอดแนวเสา ด้านหลังใช้ประกันตัวยึดด้วยน็อต จำนวน 3 ชุด

1.6. อุปกรณ์ทั่วไป อะลูมิเนียมชุบโนโคซ์ หรือ POWER COAT ขอบแนวที่ใส่กระดาดชำระเป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

2) วิธีติดตั้ง : ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

รายละเอียดการดำเนินการงานประตูหน้าต่าง

ประตูหน้าต่างที่นำมาติดตั้งในงานก่อสร้าง จะต้องเป็นไปตามแบบและขนาดที่ได้กำหนดก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องวัดขนาดประตูหน้าต่างที่แท้จริงโดยละเอียด จากสถานที่ก่อสร้างอีกครั้ง ก่อนปฏิบัติการ

การติดตั้งประตู - หน้าต่าง

1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อ

ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็ก ยื่น 2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20

ประตูไม้ (Wood Doors)

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและ รายการละเอียด

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูไม้ พร้อมวงกบไม้ วงกบอลูมิเนียม วงกบเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูไม้อื่นๆ

2.วัสดุ

1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ

2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาดัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตรฐานมอก.

3.การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

4.การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

1.ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

2.คุณสมบัติของวัสดุ

1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063

2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสี Natural Anodized หรือตามระบุในแบบและความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron

3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

อลูมิเนียมชุดประตูสวิง ชุดรางแขวน และชุดบานกระทุ้งความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

ชุดหน้าต่าง-ประตูบานเลื่อน มีปีกกันน้ำขนาดกว้าง 2 ซม. โดยรอบ

ชุด Curtain Wall ความหนาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2.0 มม. และเสริมเหล็กถ้า

จำเป็น

3.แบบขยาย

แบบขยายแสดง Section และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรูปเป็นเพียงข้อกำหนดเพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ Section และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Section และรายละเอียดต่างๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างจึงจะทำการติดตั้งได้

1) Section ต่างๆ เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วจะต้องมีน้ำหนักรวม/ความยาวไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนักรวม/ความยาวที่กำหนดในแบบ

2) มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูป

3) มาตรฐานในการกันน้ำ (Water Tight) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ

4) Section ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (Allowable Tolerance) ตาม มอก.284-2530

4.แบบใช้งาน

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (Shop Drawing) และตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

2) แบบใช้งาน จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

5.การประกอบและติดตั้ง

1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้

- 2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด
- 3) การติดตั้งอลูมิเนียม จะต้องกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
- 4) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ดิ่ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนัง

หรือ

โครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง

5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่ จะทำการ Caulking

6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อย เป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี

7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

อุปกรณ์

- 1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับทุกพลาสติกทำด้วย Nylon
- 2) ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย Stainless Steel สำหรับส่วนที่มองไม่เห็น อนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-Plated ได้ทุกระยะ 40 ซม.
- 3) ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ Section แต่ละอัน
- 4) ยางขอบกระจก ให้ใช้ยาง PVC ผลิตในประเทศ
- 5) Door Closer สำหรับบานเปิดทุกบานให้ใช้ชนิดฝังในพื้น หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีธรณีประตูแบบ Heavy Duty Double Action สามารถเปิดค้าง 90 องศา ขนาดของ Door Closer และวิธีการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 6) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดทุกช่อง ให้ใช้ Dead Lock ชนิด Heavy Duty
- 7) กลอนสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในบาน Flush Bolt
- 8) อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง Aluminum บานเลื่อน โครงและกล่องรางเลื่อนจะต้องตรง ไม่คดงอติด ลูกล้อสำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกล้อจะต้องเป็น Nylon แข็ง แกนระบบลูกป็น มีความแข็งแรงกล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกล้อ ต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง
- 9) กุญแจสำหรับประตู-หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน Standard One Point
- 10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ลื้อหลุดจากราง เฉพาะประตู และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร รางเลื่อนตัวล่างจะต้องเจาะรูขนาด 6 มม. ระยะห่าง 30 ซม. เพื่อระบายน้ำออกจากราง
- 11) มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวด Fiber Glass หรือ Aluminium ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 313-2522

12) อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิดหรือกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16" หรือตามคำ
แนะนำของบริษัทผู้ผลิต มือจับ Lock ชนิด Whit Matic ได้ในตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง

5.3.7 การทำความสะอาด

วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพ่น Stripable PVC Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

วัสดุ อุปกรณ์

นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

- 1) ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแฉกวงลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 2) ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 110 ซม. ขึ้นไปให้ติดบานพับชนิดมีแฉกวงลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 3) ประตูบานเปิดเหล็กทั้งหมดให้ติดบานพับชนิดมีแฉกวงลูกปืน (Ball Bearing Hinge) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก

2.กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 สำหรับอาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 4 ชั้นหรือสูงกว่า (เว้นแต่ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น) ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้าง กลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูป สี่เหลี่ยมโครเมียมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจ และล็อกภายในด้วยปุ่มกดหรือบิดล็อกลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้งกุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดียว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่องช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)
- 2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)
- 3) กุญแจชุด C กุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่ากุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด

- 4) กุญแจชุด D กุญแจลูกบิดชนิดภายนอกล็อกตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดล็อก

- 5) ทุญแจชุด E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้ทุญแจลูกบิดชนิดล็อก และคลายล็อกด้วย ทุญแจลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกป็น 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพมี ANSI GRADE2 ทุญแจชุด D ให้ติดที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด
- 6) ทุญแจ F ให้ใช้ทุญแจ Exit Devices มีผลักด้านในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยทุญแจ ลูกบิดด้านนอก ทุญแจชุด F ให้ติดที่ประตูเข้าบันได หนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด
- 7) ทุญแจชุด G ทุญแจช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องๆละ 1 ชุด
- 8) H ทุญแจคล้องสายยูโซ่ยี่ห้อเดียวกับลูกบิด
- 9) MASTER KEY ทุญแจชุด A,D,E,F,H และทุญแจของประตูลูมิเนียมและทุญแจบาน กระจกเปลือย และทุญแจประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจิเนียริงคีย์จะต้องเป็นทุญแจยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ชั้นละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคาร นอกจากนี้จะต้องทำ Grand Grand Master Key กับอาคารข้างเคียงในระบบเดียวกันอีกด้วย(ตามข้อกำหนดการทำ MASTER KEY)

3.DOOR CLOSER

ประตูให้ติดตั้ง DOOR CLOSER

- 1) ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด STANDARD-DUTY สามารถเปิดค้าง 90 องศา ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู บานละ 1 ชุด ติดตั้งที่บานประตูที่กว้างไม่เกิน 100 มม. บานละ 1 ชุด และต้องมี UL LISTED รับรองคุณภาพ
- 2) DOOR CLOSER (สำหรับที่ใช้กับประตูทางเข้าห้องน้ำรวม) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY ชนิดไม่เปิดค้าง ติดตั้งบานละ 1 ชุด มี UL
- 3) DOOR CLOSER สำหรับประตูกันไฟให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลัก บานประตูได้สนิทติดตั้งที่บานประตูเหล็ก บานละ 1 ชุด มี UL
- 4) ชนิดเป็นสองทาง (DOUBLE ACTION) ให้ใช้ชนิดฝ่งพื้น สามารถเปิดค้างได้ และสามารถปรับองศาการตั้งค้างได้ในตัวโซ่คัพเอง และสามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก.

4.ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับ อุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝ่งในอุปกรณ์

5.กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตูดังนี้

- 1) ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดกันชนปุมยางกันชน ชนิดมีขอยึดบานประตู ทำด้วย Stainless Steel ติดบานละ 1 ชุด
- 2) ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดชนประตูชนิดมีปุมยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

6.กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา 2 ตัวที่ด้านบน และ ด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝ่งเรียบในบานติดตั้งด้านความหนาของบานประตูช่องรับกลอน ประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝ่งเรียบในพื้นที่ ขนาด 6" ผิวทำด้วย Stainless Steel

7.มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด
- ในส่วนของประตูช่องชาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝั่งเรียบในบาน ผิวทำด้วย Stainless Steel

8.รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

9.อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

10.ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

- DOOR CLOSER
- DEAD LOCK
- FLUSH BOLT

11.ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนใช้อุปกรณ์ดังนี้

- ROLLER
- FLUSH PULL HANDLE/LOCK

12.หน้าต่างบานกระทุ้งใช้อุปกรณ์ดังนี้

- 4 BAR HINGE ขนาด 10", 14", 18" และขนาด 20"
- HANDLE/LOCK

13.วัสดุยาแนวและ SEALANT

ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทุกชิ้นให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อนจึงทำการติดตั้งได้

การติดตั้ง

การติดตั้งอุปกรณ์สำเร็จ สำหรับประตูหน้าต่างจะต้องเป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการละเอียด และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการ
รายละเอียดการดำเนินการฝ้าเพดาน

ขอบเขตของงาน

การติดตั้งฝ้าเพดาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจเรื่องทางเดินต่าง ๆ ของห้อง เพื่อมิให้โครงฝ้าเกาะทางเดินของห้อง การตีฝ้าเพดานทุกชนิดต้องกระทำภายหลังการเดินท่อต่าง ๆ รวมทั้งสายไฟ การปฏิบัติเป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อให้ได้ผลงานที่ได้มาตรฐาน เสร้ายึดฝ้าจะต้องมีขนาดระยะถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้าง เมื่อติดตั้งวัสดุฝ้าเพดานจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่พอดีไม่หมิ่นจนเกินไปคร่าที่ยึดก่อนที่ผู้รับจ้างจะต้องปรับแนวให้มีระดับเรียบเสมอกันตลอด วัสดุที่ยึดคร่าฝ้าเพดานจะต้องใช้เหล็กอาบสังกะสีหรือตามที่กำหนดให้แบบแปลน ฝ้าเพดานเมื่อติดตั้ง

แล้วจะต้องได้ระดับเรียบ

การรับรองความเสียหาย

ฝ้าเพดานทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องให้ได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อย ไม่มีรอยขีดข่วนหรือบิ่นกะเทาะ ต้องไม่เปราะเปื้อน หากมีส่วนใดเสียหายดังกล่าวเกิดขึ้นจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้นการเจาะฝ้าเพื่อการเดินท่อต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความประณีต ระมัดระวังความเสียหายที่จะเกิดขึ้น

รายการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศและอื่นๆ ให้เรียบร้อย

ในกรณีที่จำเป็น จะต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้าง จะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เล็กกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อย ตามคำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

ผู้รับจ้าง จะต้องส่งแบบ Shop Drawing แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดานให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจอนุมัติก่อน จึงทำการติดตั้งได้

วัสดุ

ยิปซัมบอร์ดให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2520 ความหนาของแผ่นยิปซัมบอร์ดและแผ่นยิปซัมบอร์ดกันชื้น ตามระบุในแบบรูป แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือเหล็กชุบสังกะสีให้ใช้ขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. หรือตามระบุในแบบ

แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ หนา 4 มม. ตามระบุในแบบรูป ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือเหล็กชุบสังกะสีให้ใช้ขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. หรือตามระบุในแบบ

การติดตั้ง

การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าไม้ ฝ้าเพดานกระเบื้องกระดาดยิปซัมบอร์ด หรือกระดาดชานอ้อยที่ระบุให้ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้ให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูปไม้เคร่าฝ้าเพดานจะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ถ้าไม่ได้ระบุเป็นพิเศษในแบบให้ใช้เคร่าไม้ขนาด 1 1/2" x 3" ระยะ 40 x 40 ซม. การติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานจะต้องเป็นไปตามระบุในหมวดงานไม้เคร่า ฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง เรียบร้อยได้แนวได้ฉาก ได้ดิ่ง และระดับการยึดแผ่นฝ้าเพดานกับโครงเคร่าฝ้า ให้ใช้ตะปูหัวแบน ระยะของตะปูประมาณ 10 ซม. รอยต่อของแผ่นฝ้าเพดาน จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบ ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) รอยต่อเซาะร่องตัว V สำหรับแผ่นกระเบื้องกระดาด
- 2) รอยต่อชนิดฉาบเรียบ สำหรับแผ่นยิปซัมบอร์ด
- 3) รอยต่อชนิดต่อชน สำหรับแผ่นกระดาดชานอ้อย

ฝ้าเพดานส่วนที่ติดกับผนังหรือเสาจะต้องสนิทและเรียบร้อยโดยการฉาบปูนผนังหรือเสา ก่อนจึงทำการติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานได้ ฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องถูกต้อง และเป็นไปตามระบุในแบบรูปได้

ดิ่ง ได้ระดับแนวรอยต่อของกระเบื้องจะต้องเรียบร้อย ได้แนว และได้ฉากเศษของแผ่นฝ้าเพดานภายในห้องจะต้องเท่ากันทั้ง 2 ด้าน

การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ฝ้าเพดานกระเบื้องกระดาศยิปซัมบอร์ด หรือกระดาศยิปซัมน้อย ที่ระบุให้ติดตั้งบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูป และรายการละเอียดตามคำแนะนำของบริษัทผู้จำหน่ายทุกประการ ภายหลังจากติดตั้งโครงเคร่าเพดานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนวได้ระดับและยึดติดกับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง โครงเหล็กสำหรับหิ้วโครงฝ้าเพดานกับโครงสร้าง จะต้องติดตั้งให้ได้ตั้ง ได้แนวเป็น ระเบียบ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งงานระบบอื่นๆ ที่อยู่เหนือฝ้าเพดานการยึดแผ่นฝ้าเพดานกับโครงเคร่าเหล็ก ให้ใช้ตะปูเกลียวปล่อยระยะประมาณ 10 ซม. รอยต่อของแผ่นฝ้าและการติดตั้งแผ่นฝ้าจะต้องเรียบร้อยได้แนวและระดับ

การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงฝ้า T-BAR การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงฝ้า T-BAR ให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในรูปแบบ เหล็กห้อยโครงฝ้าแขวนลวดเหล็กให้แขวนกับเหล็กฉาก ซึ่งยึดติดกับพื้นหรือคานคอนกรีตด้วยทุกฝั่งคอนกรีต 6 มม. หรือแขวนกับที่แขวนฝ้าเพดานชนิดฝังในคอนกรีต Ceiling Anchors ขนาด 6 มม. ระยะระหว่างเหล็กห้อยประมาณ 60X120 ซม.

ฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องเรียบร้อยแข็งแรง ได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบแนวของ T-BAR จะต้องได้แนว ได้ฉาก และเป็นไปตามแบบ

ผู้รับจ้าง จะต้องส่งแบบ Shop Drawing แสดงแนวของ T-BAR ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจอนุมัติก่อนจึงทำการติดตั้งได้

รายละเอียดการดำเนินการงานหลังคา

หลังคาแผ่นเหล็กกริดลอนเคลือบสี ความหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ150 พร้อมฉนวนแผ่นโพลีเอธิลีนโฟมขึ้นรูปตามรูปหลังคาหนา 5 มม. FLASHING เหล็กเคลือบสีหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ 150 ทั้งแผ่นหลังคาและ FLASHING ต้องมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเหล็กว่าใช้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่ากำหนด มีคุณสมบัติ AZ 150 หรือเอกสารรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ้ามีประกาศใช้) แผ่นข้างหลังคาเหล็กกริดลอนเคลือบสี มีคุณสมบัติค่า AZ100 รวมโครงT-4

การดำเนินการ

ติดตั้งแปเหล็กโดยใช้แปเหล็กชนิด และขนาดตามที่กำหนดในแบบและระยะห่างของแปให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ โดยมีการยึดกับจันทันหลังคาอย่างมั่นคงแข็งแรงตามที่กำหนดในแบบและจะต้องจัดปรับระดับรวมทั้งแนวของแปให้ตรงสม่ำเสมอเท่ากันตลอด การติดตั้งการต่อเชื่อมจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือมีความชำนาญและเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดีทั้งนี้แปเหล็กจะต้องได้รับการดำเนินการป้องกันสนิมตามกรรมวิธีที่สถาปนิกกำหนดให้ สำหรับการมุงวัสดุตั้งแต่การเตรียมการวิธีการมุงระยะการซ้อนแผ่นและติดตั้งครอบมุงรวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์ยึดประกอบต่างๆ ให้ดำเนินการตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด เมื่อดำเนินการมุงกระเบื้องหลังคาเสร็จแล้วแนวลอนกระเบื้องรวมทั้งชายกระเบื้องจะต้องให้แนวตรงเรียบร้อย โดยจะต้องตรวจตราความเรียบร้อยของกระเบื้องทุกแผ่นไม่ให้มีรอยแตกร้าว หรือแตกบิ่นด้วย ทั้งนี้จะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาก่อนส่งมอบงาน

การทำความสะอาด

ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยพร้อมทั้งหาเครื่องป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย เช่น ห่อหุ้มด้วยพลาสติก เป็นต้น จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย อุปกรณ์ที่เสียหายจะต้องเปลี่ยนใหม่จึงส่งมอบงานได้

หมวดที่ 4 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

1. เหล็กเสริมคอนกรีต REINFORCEMENT STEEL

2.2.1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กกลม (SR 24)

2.2.2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24-2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กข้ออ้อย (SD 30)

2.2.3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

2. คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคาน (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.²)
ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD-30)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคาน (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาปาสกาล (ประมาณ 30 กก./มม.²)
ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

1. ส่วนผสมคอนกรีต : ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีต ดังรายการต่อไปนี้

- 1) ส่วนผสมคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 ให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จรูปทรงกระบอกกำลังอัดไม่น้อยกว่า 140 กก./ตร.ซม.
- 2) ในกรณีส่วนผสมคอนกรีตโครงสร้าง 1 : 2 : 4 (ในกรณีผสมด้วยมือ) อนุญาตให้ใช้กับบ่อพักน้ำ ค.ส.ล. และส่วนฐานรากของงานรั้วคอนกรีตอัดแรง
- 3) คอนกรีตผสมเสร็จในการทำงาน ให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จรูปทรงกระบอกกำลังอัดไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม.

หมวดที่ 5 งานระบบสุขาภิบาล

งานปรับปรุงศูนย์บริการอุดมศึกษาปะคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ รายการที่เข้าช้อนกับหมวดรายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการงานระบบสุขาภิบาล ดังนี้

ถังบำบัดน้ำเสีย ขนาด 600 ลิตร และขนาด 800 ลิตร ชนิดฝังดิน

รายละเอียดการดำเนินการสุขาภิบาล

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 การตรวจสอบแบบ

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ ของงานสุขาภิบาล - ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาดให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการใด ๆ

1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล - ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงานย่อยในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อคณะกรรมการ ฯ

1.3 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

ก่อนการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมกับการงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกัน และสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อ หรือตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1.4 แบบสร้างจริง (AS - BUILT DRAWING)

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง (AS - BUILT DRAWING) พร้อมลงนามวิศวกร สถาปนิก และผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานในวันส่งมอบงาน แบบและ File CD As-built Drawing ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ , เครื่องมือ , แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านระบบประปา สุขาภิบาล และระบบดับเพลิง ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

- 2.1 ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และภายในโครงการ
- 2.2 ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร และภายในโครงการ
- 2.3 ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ
- 2.4 ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคาร

2.5 ระบบท่อประปาภายนอกอาคาร การวางท่อเพื่อต่อเข้าในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือตามแบบกำหนดการประสานงานหรืออำนวยความสะดวกอื่นใดที่จำเป็นโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

2.6 การตัดบรรจบท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรวัดน้ำ, ประตูน้ำ ค่าธรรมเนียมที่การประปาส่วนท้องถิ่นเรียกเก็บและ / หรืออื่น ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

2.7 งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

3. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบผลิตภัณฑ์เทียบเท่า จะพิจารณาจากลักษณะผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพคุณภาพ และคำชี้ขาดของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อนได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้ว ไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้าง ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล

4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามข้อกำหนดใน แบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร (วสท. 1004 – 16) และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ตั้ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารก่อนการติดตั้ง ต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมท่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกันหรือเสา แล้วแต่กรณีโดยให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อยสวยงาม ในกรณีที่ต้องเดินท่อผ่านเสา คานหรือพื้น ค.ส.ล. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง SLEEVE ทำด้วยเหล็กเหนียว และต้อง

ทำ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

ท่อระบายอากาศ ให้ต่อทะลุเพดานชั้นดาดฟ้า อย่างน้อย 0.30 เมตร ปลายท่อติดตั้งตามแบบรายละเอียด และหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้เกิดการรั่วซึม

4.3 อุปกรณ์ประกอบท่อประปา

ท่อที่ต้องหักโค้ง หรือท่อแยก ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบท่อเพื่อการนั้นโดยเฉพาะ ห้ามดัดงอ หรือเจาะเชื่อมท่อโดยเด็ดขาด

การต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใช้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำ

4.4 ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

ในกรณีที่ท่อประปาระบุให้ใช้ท่อ พีวีซี ข้อต่อตัวสุดท้ายก่อนต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำ ให้ใช้ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

4.5 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์

ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และทำการยึด - แขนงให้มั่นคงโดยท่อที่มาต่อเชื่อมต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้ม เมื่อถอดวาล์ว หรืออุปกรณ์นั้นออก การต่อเชื่อมสำหรับขนาด 50 มม. และเล็กกว่า ใช้การต่อแบบเกลียวและมี ยูเนียนอยู่ทางด้านท้ายเสมอ

สำหรับขนาด 65 มม. และใหญ่กว่า ใช้การต่อแบบหน้าจาน

4.6 STOP VALVE

ให้ติดตั้ง STOP VALVE สำหรับสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่อไปนี้

- 1) โถส้วมนั่งราบชนิดมีถังพักน้ำ (FLUSH TANK) เป็นชนิดสามทางใช้คู่กับสายฉีดชำระ (HOSE FAUCET)
- 2) สายฉีดชำระ (HOSE FAUCET) เป็นชนิดสามทางใช้คู่กับโถส้วมชักโครกชนิดมีหม้อน้ำ (FLUSH TANK)
- 3) อ่างล้างหน้า (LAVATORY)

4.7 ความลาดเอียง

ท่อระบายน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องวางให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 ยกเว้นระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

4.8 อุปกรณ์ประกอบท่อสุขาภิบาล

- 1) การลดขนาดท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสมเท่านั้น
- 2) ท่อแยก ให้ใช้ ข้อต่อแยก Y ประกอบกับข้อโค้ง หรือ TY ยาว เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวตั้ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้น ได้หากพื้นที่ไม่อำนวย
- 3) การหักเลี้ยวโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่ต่อเข้าโถส้วม จากแนวตั้งเข้าแนวราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น 90 องศา

4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEAN OUT

ให้ติดตั้งตามที่มีระบุในแบบแปลน และติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

- 1) จัดให้มีที่ทุกระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 100 มม. และเล็กกว่า และที่ทุกระยะ 25 ม. สำหรับท่อขนาด 150 มม. และใหญ่กว่า
- 2) ในที่ ที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง เกินกว่า 45 องศาได้
- 3) ที่ฐานของท่อในแนวตั้ง (BASE OF STACK)

4) ขนาดที่ใช้ ให้ใช้ตามขนาดท่อที่ถูกติดตั้ง แต่ไม่เกิน 100 มม.

4.10 การยึด - แขนว

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด - แขนว หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวราบ และแนวตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด - แขนวท่อ มีดังนี้

ขนาดและชนิดของท่อ		ระยะห่างมากที่สุด
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า	(GSP.)	3.00 ม.
Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า	(PVC.)	1.50 ม.
Ø = 25 มม. - Ø = 80 มม.	(GSP.)	2.00 ม.
Ø = 50 มม. - Ø = 80 มม.	(PVC.)	1.50 ม.
Ø = 15 มม. - Ø = 20 มม.	(PB.)	1.00 ม.

4.11 การทาสี (เฉพาะท่อดับเพลิงหรือตามแบบกำหนด)

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขนวท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยถือปฏิบัติดังนี้

- 1) ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น
- 2) ท่อและส่วนประกอบ ที่ฝังดิน ให้ทาสีด้วยฟลินโค้ท 2 ชั้น
- 3) สีที่ใช้ทาในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- 4) ท่อที่มองเห็น ทาสีน้ำมัน SHADE สีที่ใช้ทา เป็นดังนี้
 - ท่อประปา ทาสี น้ำเงิน
 - ท่อระบบน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ทาสี น้ำตาล
 - ท่อระบายน้ำโสโครก ทาสี ดำ
 - ท่ออากาศ ทาสี ขาว
 - ท่อดับเพลิงทาสีแดง
 - คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสามารถเปลี่ยนแปลงสีได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นก่อนทาสีให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการ ฯ ก่อนดำเนินการ

4.12 การป้องกัน

ท่อที่ติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ โดยที่จะต้องรองานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

5.1 วิธีการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

- 1) การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT
- 2) มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBRATION ISOLATOR , FLEXIBLE CONNECTOR
- 3) การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด
- 4) ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ
 - ท่อคู่ดใช้ข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)
 - ท่อส่งใช้ข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)

5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่าต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้รับจ้างต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. NEC โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

5.4 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย เป็นรูปเล่มโดยส่งร่าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณาก่อนจัดทำ และส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน จำนวน 5 ชุด ในวันส่งมอบงาน

6. การทดสอบท่อประปา – ดับเพลิง

6.1 ชนิดของท่อประปา – ท่อดับเพลิง

6.1.1. ชนิดท่อประปา

ท่อน้ำประปา ใช้ท่อ PVC. ขนาดตามแบบระบุให้ใช้ท่อ PVC.ชั้นคุณภาพ 13.5 (มอก. 17-2532)

ท่อส้วม_ ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC. ชั้นคุณภาพ 8.5 (มอก. 17-2532)

ข้อต่อ PVC. ให้ใช้น้ำยาประสานท่อ PVC. (มอก. 1132-2534)

6.1.2. ชนิดท่อดับเพลิง

ท่อดับเพลิงต้องเป็นท่อเหล็กดำ (Schedule 10) ที่สามารถทนแรงดันได้สูง ตามมาตรฐาน ASTM A795

6.2 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นหรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับ ให้ทำการทดสอบท่อน้ำว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทดสอบใหม่ จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนปิดทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้วยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

6.3 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไขทำการทดสอบอีก จนกว่าแรงดันน้ำไม่ลดภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

6.4 การทดสอบท่อ

กระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50 % แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSI. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

7. การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

7.1 การทดสอบท่อก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

1) ทดสอบโดยใช้น้ำสำหรับแต่ละส่วนของระบบ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่สูงสุด ทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 3 ม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบโดยใช้อากาศ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ทดสอบภายใต้ความดันอากาศ 5 PSI เป็นเวลา 15 นาที หากความดันไม่ลด ถือว่าผ่านการทดสอบ

7.2 การทดสอบภายหลังการติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว

1) ทดสอบด้วยควัน

ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันลอยออกจากปลายท่ออากาศ แล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดัน ให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

2) ทดสอบด้วยกลินสะระแห่

ใช้น้ำมันสะระแห่ หนัก 60 กรัม ต่อท่อแนวดิ่ง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกลินถือว่าผ่านการทดสอบ

8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ

8.1 ท่อและอุปกรณ์

ภายหลังการทดสอบท่อในระบบสุขาภิบาล - ดับเพลิงแล้ว ให้ทำการล้างท่อ จากนั้นจึงทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ผงคลอรีนละลายน้ำให้มีความเข้มข้น 100 ppm. และทิ้งไว้ 12 ชม. จึงล้างทิ้งด้วยน้ำสะอาด

8.2 ถังเก็บน้ำ

ก่อนทำความสะอาดถังน้ำ ให้เก็บเศษวัสดุออกให้หมดแล้วจึงล้างผิวในถังให้สะอาดเติมน้ำที่มีสารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 200 ppm. จนเต็มถังและทิ้งไว้นาน 12 ชม. จึงถ่ายน้ำทิ้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด

9. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานการติดตั้งระบบ สุขาภิบาล - ดับเพลิง เป็นระยะเวลาตามสัญญา นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องมาตรวจสอบระบบอย่างน้อย 5 ครั้ง และทำรายงานผลการทดสอบ ในกรณีที่มีการชำรุดให้ทำการแก้ไข อุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ต้องเปลี่ยนใหม่ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้าง หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการในระยะเวลาอันควร คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสงวนสิทธิ์เข้าดำเนินการแทน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะหักจากเงินค่าประกันผลงาน

10. ระบบผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน

ทำการติดตั้งอุปกรณ์ผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน โดยมีขั้นตอน และลำดับการต่อเชื่อมดังนี้
ต่อเชื่อมเครื่องสูบน้ำดิบของเดิมของมหาวิทยาลัยเข้ากับ

- ถังปฏิกิริยา เป็นถังไฟเบอร์กลาสทรงถั่ว ขนาด 3,000 ลิตร
- ถังตกตะกอน เป็นถังไฟเบอร์กลาสทรงถั่ว ขนาด 3,000 ลิตร
- ถังพักน้ำใส เป็นถังไฟเบอร์กลาสทรงถั่ว ขนาด 3,000 ลิตร
- เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ ขนาด 1 แรงม้า 220 v./50 Hz. ใบพัดหน้าปั๊มสเตนเลส
- เครื่องกรองอัตโนมัติ พร้อมถัง FRP ขนาด 13 นิ้ว สูง 54 นิ้ว บรรจุสารกรองแอนทราไซท์ 40 ลิตร กรองฝุ่น ตะกอนในน้ำ และบรรจุสารกรองคาร์บอน 35 ลิตร กำจัดกลิ่น สี และคลอรีนในน้ำ
- เครื่องกรองอัตโนมัติ พร้อมถัง FRP ขนาด 13 นิ้ว สูง 54 นิ้ว บรรจุสารกรองเรซิน 75 ลิตร กำจัดหินปูนในน้ำ พร้อมชุดฟื้นฟูสภาพเรซิน
- เครื่องจ่ายสารเคมี (ปูนขาว, สารส้ม, คลอรีน)
- ถัง PE ขนาด 200 ลิตร
- วาล์วไฟฟ้าทองเหลือง ขนาด 1 นิ้ว
- ลูกลอยไฟฟ้า
- เกลือบรืสุทธิ 97.5 % สำหรับล้างสารกรองเรซิน
- คลอรีน 65% (50 กิโลกรัมต่อถัง)
- สารส้ม (25 กิโลกรัมต่อถัง)
- ปูนขาว (25 กิโลกรัมต่อถัง)
- ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าและสวิตช์ลูกลอยไฟฟ้า

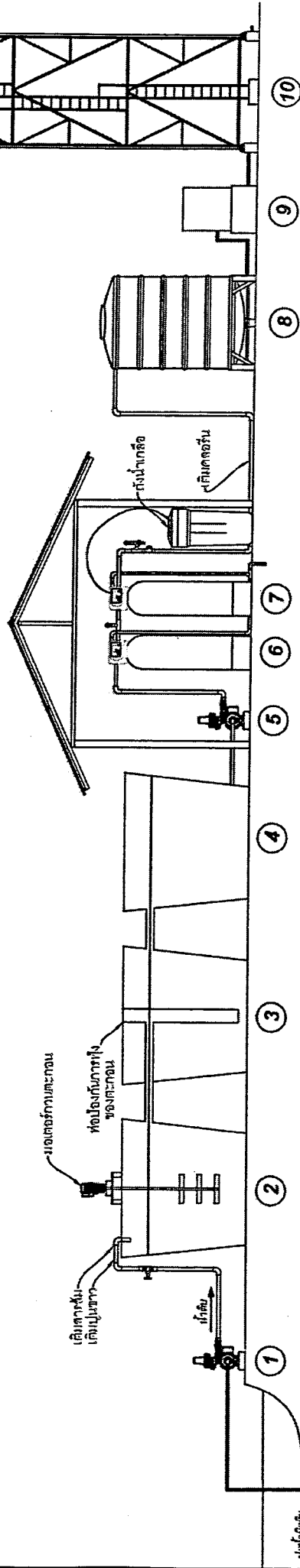
ให้ทำการต่อเชื่อมระบบให้ทำงานได้ และทดสอบประสิทธิภาพของน้ำประปาที่ทำการผลิตออกมาแล้ว

มาแล้ว

รับประกันคุณภาพ และดูแลระบบ อย่างน้อย 1 ปี



๑๑



FLOW DIAGRAM ระบบผลิตน้ำประปาจากแหล่งน้ำผิวดิน

- ๑ เครื่องสูบน้ำดิบ (เดิม)
- ๒ ถังฟักน้ำใส ขนาด 3,000 ลิตร
- ๓ ถังกรองทราย ขนาด 3,000 ลิตร
- ๔ ถังฟักน้ำใส ขนาด 3,000 ลิตร
- ๕ เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ 1 แรงม้า
- ๖ เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ ขนาด 13 มหฺว

- ๗ เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ ขนาด 13 มหฺว
- ๘ ถังเก็บน้ำผ่านกรอง (เดิม)
- ๙ เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติสูง (เดิม)
- ๑๐ หอดึงสูง (เดิม)
- ๑๑ ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

และ สารกรองคาร์บอน กรองฝุ่นตะกอน กรณีสีในน้ำ

หมวดที่ 6 งานระบบไฟฟ้า

งานปรับปรุงศูนย์บริการอุดมศึกษาปะคำ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ รายการที่เข้าช้อนกับหมวดรายการทั่วไป ให้ใช้ข้อกำหนดในรายการ งานระบบไฟฟ้า ดังนี้

รายละเอียดการดำเนินการงานแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไปและอุปกรณ์

ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติ และการติดตั้งของแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board) แผงสวิตช์ย่อย (Panel board) และสวิตช์ตัววงจรอื่นๆ ซึ่งเป็นแผงชนิดติดตั้งกับผนัง (Wall Mounted) และตั้งพื้น

แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (Distribution Board)

1 Main Switch board

ตู้ Main Switch board ต้องสามารถใช้กับระบบไฟฟ้าสลับแบบ 3 เฟส 4 สาย แรงดัน 400/230 VAC. 50 Hz.

1) ตัวตู้ (Cabinet Construction)

1.1) ตัวตู้ต้องเป็นชนิดวางตั้งกับพื้น สามารถเปิดและบำรุงรักษาอุปกรณ์จากด้านหน้าของตู้ โดยมีบานประตูแบบใช้บานพับชนิดซ่อน ซึ่งสามารถเปิดได้ด้วยลูกบิด และสามารถล็อกด้วยกุญแจได้ เป็นตู้ที่ปิดชนิดระดับ IP 41 ตามมาตรฐาน IEC ตัวตู้ทำด้วยเหล็กที่ต้องทำความสะอาดให้ถูกต้อง เรียบร้อยก่อนผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม เช่น ทาด้วยสีกันสนิมและพ่นสีทับผ่านการอบ หรือผ่านกระบวนการชุบสังกะสี ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอที่จะไม่ บิดตัวขณะใช้งาน และขณะเกิดการลัดวงจร และแผ่นเหล็กที่ใช้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม.

1.2) Knockout และ Cable gland (โลหะ) จะต้องจัดทำไว้ให้พอสำหรับสาย Power ต่างๆ ทั้งสำหรับสายเมนและสำหรับวงจรย่อยต่างๆ ทางด้านบนของตัวตู้โดยติดอยู่บนแผ่น Knockout และ Cable gland จะต้องมีความหนาและมีขนาดเหมาะสมกับขนาดของสายไฟ เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายกับฉนวนของสายไฟได้ ช่องว่างและทางเดินของสายไฟภายในตู้มีขนาดพอเหมาะสมโดยไม่แออัดจนเกินไป โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน UL 67 ตัวตู้พร้อมส่วนประกอบทั้งหมดต้องสามารถทนสภาวะลัดวงจร ขนาดไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

2) บัสบาร์

2.1) บัสบาร์และส่วนที่กระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องเป็นทองแดงบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% โดยพ่นสีหุ้มตลอดหลังจากได้ทำการตัดแต่งและเจาะรูแล้ว และพ่นสีบัสบาร์ต้องเป็นสีที่ได้มาตรฐานและเป็นที่ยอมรับให้ใช้ได้กับงานทางด้านไฟฟ้า ตรงรอยต่อแยกของบัสบาร์ แต่ละจุดให้เว้นไว้ไม่ต้องพ่นสี โดยให้มีขนาดเท่ากับขนาดของบัสบาร์ที่จะนำมาต่อ ณ ที่จุดนั้นๆ สีที่ใช้ให้ใช้สีดำ สำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส A สีแดง สำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส B สีน้ำเงินสำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับเฟส C และสีขาวสำหรับบัสบาร์ที่ต่อกับ Neutral ขนาดของบัสบาร์ที่ใช้ จะต้องสามารถทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า ที่ระบุไว้ในแบบอุณหภูมิใช้งาน 40 °C ตำแหน่งของ neutral bus พร้อมหุสายให้อยู่ส่วนล่างของตู้

3) Circuit Breaker

3.1) Circuit Breaker ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC เป็นชนิด Molded Case โดยมีพิกัดกระแสและค่า Interrupting Capacity ที่อุณหภูมิใช้งาน 40°C ตามที่ระบุในแบบ Circuit breaker ทั้งหมด ต้องมี Instantaneous magnetic short circuit trip และ Thermal Overload current trip ทุกๆ Pole

4) Terminals ขั้วต่อสายสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้สองแบบนี้

4.1) สำหรับขนาดเฟรมขึ้นไปถึง 250 แอมแปร์ ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรง หรือแบบต่อบัสบาร์เข้าได้

4.2) สำหรับขนาดเฟรม 320 แอมแปร์ และใหญ่กว่าให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์

4.3) ขั้วต่อสายไฟต้องเป็นแบบใช้ได้ทั้งทองแดงและอะลูมิเนียม ถ้าหากใช้กับ อะลูมิเนียมโดยตรงไม่ได้ต้องมีแผ่นรอง (Cupal Insert) ให้มาด้วยหรือทำสายทองแดงต่อออกมาพร้อมขั้วต่อ สายสำหรับสายอะลูมิเนียมและทองแดง

5) Releases สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องมี Releases สำหรับตัดไฟโดยอัตโนมัติ ดังนี้

5.1) Overcurrent Release ต้องเป็นชนิด Adjustable thermal overload releases, Ambient temperature compensated ให้ตั้งกระแสไฟสำหรับโอเวอร์โหลดตามที่กำหนดใน แบบ (นอกจากอนุญาตไว้เป็นพิเศษในแบบ จึงใช้ชนิด Fixed type overload release ได้)

5.2) Short-Circuit Release ต้องเป็นชนิด Adjustable or fixed instantaneous magnetic short circuit release

6) Interrupting Capacity (IC) สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติสามารถป้องกันกระแสไฟ ลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 10 KA ที่ 380 โวลต์ และตามที่กำหนดในแบบ แต่ต้องไม่ต่ำกว่าที่การไฟฟ้าท้องถิ่น กำหนด

7) Accessories ให้ติดตั้งตามที่กำหนดในแบบ

7.1) Undervoltage Release เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์ เมื่อแรงดันไฟฟ้าตกและ จะป้องกันไม่ให้สับสวิตช์เข้าได้ ถ้าแรงดันไฟฟ้ายังสูงไม่พอ สามารถใช้สำหรับ Interlocks, remote release เป็นต้น คอยล์ใช้ชนิด 380 หรือ 220 โวลต์ ตามที่กำหนด

7.2) Shunt Trip เป็นคอยล์สำหรับตัดสวิตช์ โดยใช้กระแสไฟฟ้าจากระบบ คอนโทรลคอยล์ใช้ชนิดกระแสไฟฟ้าสลับหรือกระแสไฟฟ้าตรงตามชนิดและแรงดันไฟฟ้าของระบบคอนโทรล

7.3) Auxiliary Switches เป็นสวิตช์ที่จะสับเข้าออกตามสวิตช์อัตโนมัติ สำหรับใช้ในการ Interlock, Signalling และอื่นๆ สามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ที่ 380 โวลต์ เอ ซี ติดตั้งตามที่จำเป็นและตามที่กำหนดในแบบ

7.4) Alarm Switch เป็นสวิตช์ที่จะทำงานเมื่อสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติตก เพราะ กระแสไฟเกินกระแสไฟฟ้าลัดวงจร แรงดันไฟฟ้าตก หรือถูกบังคับให้ตกโดยผ่าน Undervoltage release Trip สวิตช์นี้ต้องสามารถทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ที่ 300 โวลต์ เอซี

7.5) Electrical Tripping Time-Lag Device ประกอบด้วยความต้านทาน (Resistor) และคาปาซิเตอร์สำหรับถ่วงระยะเวลาการทำงานของ Undervoltage release ต้องสามารถถ่วง ระยะเวลาได้ไม่น้อยกว่า 1.5 วินาที หรืออาจใช้แบบ Mechanical Delay ก็ได้

ASYMMETRICAL RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State สำหรับใช้กับไฟฟ้าระบบ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 แอร์ตซ์ ซึ่งจะทำงานเมื่อแรงดันไฟฟ้าระหว่างเฟสต่างกัน โดยสามารถตั้งจุดที่ทำงานได้ระหว่าง 5% ถึง 15% Asymmetry มีคอนแทกชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 380 โวลต์และทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมแปร์ รีเลย์ต้องเป็น Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือต่อสายออกมามี Plug and Socket ให้พร้อมทั้งคู่

UNDERVOLTAGE RELAY

เป็นรีเลย์ชนิด Solid State Controlled สำหรับใช้กับไฟฟ้า 380 โวลต์ หรือ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ สามารถตั้ง Cut-in Point จะเปลี่ยนแปลงไปตามด้วย แต่ต้องสามารถตั้งให้ Cut-out Point อยู่ที่ 342 โวลต์ ได้มีคอนแทกชนิด Changeover จำนวนอย่างน้อย 2 อัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 380 โวลต์ และทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 6 แอมแปร์ รีเลย์ต้องเป็นแบบ Tropicalized ชนิด Plug-in พร้อม Socket หรือต่อสายออกมามี Plug and Socket ให้พร้อมทั้งคู่

GROUND FAULT PROTECTION SYSTEM

สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติขนาดเฟรม 1,000 แอมแปร์และใหญ่กว่าต้องมี Ground Fault Sensor ที่จะตัดสวิตช์ออกโดยอัตโนมัติ เมื่อมีการลัดวงจรลงดิน (Ground Fault) ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ที่สามารถทำงานได้ดังนี้

- 1 Ground Fault Clearing Time ของเมนสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติต้องช้ากว่าของสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติของสายป้อน (Feeder)
- 2 Ground Fault Current Pickup อย่างต่ำไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์ สามารถปรับได้ง่ายขึ้นไปถึงไม่น้อย 1,200 แอมแปร์
- 3 ต้องสามารถเลือกตั้งระยะเวลาถ่วง (Time Delay) ได้ที่ 0.1, 0.2, 0.3, 0.5 วินาที
- 4 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นไปตาม NE Code ART.011-10, 230-95

ฟิวส์และฐาน

- 1 ฟิวส์สำหรับป้องกันสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและสวิตช์อื่นๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด HRC ตามมาตรฐาน DIN 43620 และ VDE 0660 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 100 KA ที่ 380 โวลต์ ฐานฟิวส์ให้ใช้ชนิด Triple-Pole ติดชนิดกัน 3 อัน โดยมี Phase Barriers สำหรับฟิวส์ขนาด 224 แอมแปร์ขึ้นไป
- 2 ฟิวส์สำหรับคอนโทรลและสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่างๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด Cartridge ตามมาตรฐาน DIN 49360 และ 49515m VDE 0635 ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50 KA ที่ 380 โวลต์ ฐานฟิวส์ให้ใช้ชนิด Flush-Mounting สำหรับฟิวส์ที่ติดกับฝาตู้และชนิดธรรมดาสำหรับฟิวส์ที่ติดในตัว

MEASURING INSTRUMENT

- 1 แอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ เป็นชนิดใช้ติดตั้งกับตู้แผงสวิตช์ (Flush Mounted Switchboard type) มีจุดต่อสายด้านหลัง สามารถกันฝุ่นและความชื้นได้ Accuracy Class 1 หรือดีกว่า

2 Selector Switch เป็นชนิดแบบหมุน สำหรับ Voltmeter Selector Switch ให้มีตำแหน่ง R-S , S-T T-R, OFF, R-N, S-N และ T-N หรือตามที่ระบุในแบบ

3 หม้อแปลงกระแส (C.T) เป็นชนิด Ring Type Cast Resin Insulation มีพิกัดตามที่ระบุในแบบ

CURRENT TRANSFORMER (CT)

Secondary rated current : 5 A, Primary Rating ตามที่กำหนดในแบบ Accuracy Class : 1.0 หรือดีกว่า Tropical Proof, ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์ Rated Burden ตามที่จำเป็นต้องเป็นใช้

VOLTMETER

เป็นชนิดต่อแรงมีสเกลอ่านได้ 0-500 โวลต์ หรือตามแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

VOLTMETER SWITCH (VS)

เป็นชนิดเลือกได้ 7 จังหวะ (RS-ST-TR-O-RO-SO-TO) สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมีจังหวะ ปิดด้วยหรือใช้ชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ (RS-ST-TR-O) สำหรับเฉพาะไฟ 3 เฟส 3 สาย

AMMETER ใช้ 2 ชนิด ตามที่กำหนดในแบบ ดังนี้

Direct Connection Ammeter ขนาดและจำนวนตามที่กำหนดในแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

CT. TYPE AMMETER

เป็นชนิดมีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Current Rating เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5 แอมแปร์ Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

AMMETER SWITCH (AS)

เป็นชนิดเลือกได้ 4 จังหวะ เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิดด้วย (O-R-S-T) ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ สำหรับใช้กับอัมมิเตอร์แบบใช้ CT

FREQUENCY METER

เป็นชนิด Vibrating Reed Type (13 Reeds) สำหรับต่อเข้ากับระบบไฟ 380 โวลต์ หรือ 220 โวลต์ วัดได้ระหว่าง 47-53 Hz, Accuracy Class 0.5)

KILOWATTHOUR METER (KWH)

เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส แบบธรรมดา หรือ Maximum Demand Type ตามที่กำหนด สำหรับต่อตรงหรือใช้กับ CT ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย หรือตามที่กำหนด Accuracy 2.5% หรือดีกว่าผ่านการทดสอบโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

INDICATOR LAMPS

ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน DIN มีเลนส์สีด้านหน้าใช้ 2 ชนิด ตามแรงดันไฟฟ้า ดังนี้

- 1 สำหรับ 220 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ E14 และหลอดนีออน
- 2 สำหรับกระแสไฟ 24 โวลต์ ใช้ฐานหลอดแบบ BA 9 S หลอด 24 โวลต์ 3 วัตต์
- 3 สำหรับกระแสไฟตรงเกิน 24 โวลต์ ใช้แบบเดียวกับข้อ 21.2 แต่มีความต้านทาน (Fropping Resistor) ลดแรงดันไฟฟ้าลงมาเป็น 24 โวลต์

แผงสวิตช์ย่อย (Panel board)

1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่ Load ต่างๆ โดยมี Branch Circuit Breaker เป็นตัวควบคุม Load แต่ละกลุ่มหรือแต่ละตัว ตามกำหนดในแบบหรือตาม Panel board Schedule

2 ความต้องการทางด้านการออกแบบและการสร้าง

1) Panel board ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐานของ NEMA หรือ IEC โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel board นี้ ใช้กับระบบไฟฟ้า 400 Y/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เอิร์ท หรือ 230 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เอิร์ท ตามกำหนดในแบบ และ Panel board Schedule

2) Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอย ตัวตู้ทำด้วย Galvanized Code Gauge Sheet Steel with Gray Baked Enamel Finish หรือเคลือบด้วยพอสเฟส แล้วพ่นด้วยสีฝุ่นอีพ็อกซี่ (Epoxy Power paint) มีประตู ปิด-เปิด ด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock

3) Busbar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Circuit Breaker

4) Main Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Circuit Breaker มี AMP Trip และ AMP Frame ตามที่กำหนดให้ในแบบ ประกอบด้วย Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip และ Thermal Overcurrent ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Feeder Circuit Breaker ต้นทาง เพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (Coordination)

5) Branch Circuit Breaker ต้องเป็นแบบ Quick-Make, Quick-Break, Thermal Magnetic and Trip Indicating และเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON Type มีขนาดตามที่ระบุไว้ใน Panel board Schedule โดย Circuit Breaker ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ Main Circuit Breaker ของ Panel board

6) Nameplate แผงสวิตช์ย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate, Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือ กระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปดังแสดงไว้ในแบบ

7) ผังวงจร ตู้อยู่ทุกตู้ ต้องมีผังวงจรที่อยู่กับตู้ดังกล่าวติดไว้ในฝาตู้ ซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาดของ Circuit Breaker และ Load ชนิดใดที่บริเวณใดไว้เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม หรือติดตั้งบน Supporting ที่เหมาะสม โดยระดับสูง 1.80 เมตร จากพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

รายละเอียดการดำเนินการงานสายไฟฟ้าแรงต่ำ

ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (System Voltage) ไม่เกิน 400 Y/230 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธี และสถานที่ติดตั้งใช้งานตามกำหนดในหมวดนี้ เว้นแต่จะมี กฎ-ระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

ชนิดของสายไฟฟ้า

1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น สายไฟฟ้าทั้งชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) และหลายแกน (Multi Core) ต้องเป็นชนิดตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl chloride (PVC) และถ้ามีเปลือก (Sheathed) ต้องเป็น PVC เช่นกัน ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ 70 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 11-2531 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (Stranded Wire)
- 2) สายไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในท่อ (Conduit) หรือวางในรางวางสาย (Wire way) ติดตั้งในสถานที่แห้งและสถานที่เปียกที่ไม่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำโดยทั่วไปกำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดแกนเดี่ยว (Single Core) ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 4 (ชนิด THW)
- 3) สายไฟฟ้าที่ฝังดินโดยตรง (Direct Burial) หรือ เดินร้อยในท่อฝังดิน (Under Ground Duct) หรือในสถานที่มีโอกาสทำให้สายไฟฟ้าแช่น้ำ ให้ใช้สายชนิดมีเปลือกหุ้ม (Sheathed Cable) ทั้งแกนเดี่ยว และหลายแกน ตาม มอก.11-2531 ตาราง ที่ 6, 7, 8 หรือ 14 (ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD) แล้วแต่กรณี
- 4) สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้าหรือเครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือนหรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง ตามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable มีเปลือกหุ้ม ตาม มอก. 11-2531 ตารางที่ 9 หรือ ตารางที่ 15 แล้วแต่กรณี

2 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ก่อให้เกิดความร้อนสูงเช่น หลอดไส้ (Incandescent Lamp), Gas Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดทนความร้อนสูง ตัวนำทองแดง หุ้มด้วยฉนวนยางที่ทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ แล้วหุ้มด้วยฉนวนใยหิน (Asbestos) ก่อนหุ้มด้วยเปลือกนอกด้วยวัสดุที่เหมาะสมอีกชั้นหนึ่ง

3 สายไฟฟ้าที่ใช้ในสถานที่อันตราย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งสายไฟในสถานที่อันตราย ของ ว.ส.ท

4 สีสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 ตามวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) โดยสีของสายไฟเป็นตามรายการต่อไปนี้

- | | |
|-----------------------|------------------|
| 4.1. สายไฟเฟส A | สีน้ำตาล |
| 4.2. สายไฟเฟส B | สีดำ |
| 4.3. สายไฟเฟส C | สีเทา |
| 4.4. สายไฟเฟส Neutral | สีฟ้า |
| 4.5. สายดิน | สีเขียวแถบเหลือง |

การติดตั้ง

1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

- 1) ให้อยู่ในสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว ในแต่ละช่วงโดยปลายท่อทั้งสองด้าน ต้องเป็นกล่องพักสาย กล่องดึงสาย หรือกล่องต่อสายสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

2) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3) การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็น สารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

4) การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า ข้อกำหนดใน NEC และไม่น้อยกว่าคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า (ถ้ามี)

5) การต่อสายใต้ดินหรือบริเวณที่เปียกชื้น หรือโดนน้ำได้ต้องหุ้มด้วยสารกันความชื้นมิให้เข้าไปในหัวต่อได้ เช่น สารประเภทซิลิโคน หรือ Epoxy

2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

1) การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้า เท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายได้ในช่วงที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่าย สำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่างๆ

2) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์

3) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกดอัด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง

4) การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้า ที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

5) ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน Terminal Block นี้

หมายเหตุ : การต่อสายไฟฟ้าชนิดพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้นๆ

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี

2 สำหรับ Feeder และ Sub Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี

3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

รายละเอียดการดำเนินการงานสวิตช์และเต้ารับ

ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งทั้งสวิตช์ ซึ่งใช้งานในรูปแบบต่างๆ และเต้ารับไฟฟ้า โดยมีคุณสมบัติ และ/หรือ กรรมวิธีในการผลิตไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในหมวดนี้ และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

สวิตช์ไฟฟ้าทั่วไป

- 1 สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- 2 ขนาด Ampere Rating ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ 250 โวลต์ โดยใช้ Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่าเป็นฉนวนไฟฟ้า ทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าได้โดยง่าย
- 3 สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศ ต้องเป็นชนิด Illuminating Lamp ในตัวเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงานหรือหยุดทำงาน
- 4 Cover Box ต้องเป็น Anodized Aluminium หรือ High Grade Plastic
- 5 Metal Box สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย Hot-Dip Galvanized โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร
- 6 การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร
- 7 กรณีที่ระบุให้ติดตั้งให้ติดตั้ง โดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอยการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการได้
- 8 สวิตช์ไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน ว.ส.ท 501-6 (ก) ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบนใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามกำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 2 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าเป็น Bakelite หรือวัสดุอื่นที่ดีกว่า โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- 3 เต้ารับไฟฟ้าสำหรับกรณีพิเศษต้องมีขนาด Ampere Rating ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 4 Cover Box และ Metal Box ให้เป็น Anodized Aluminium หรือ High Grade Plastic
- 5 ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิตช์ไฟฟ้าตามระบุในข้อ 6,7 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับเป็น 0.9 เมตร กรณีที่เต้ารับอยู่ในตำแหน่งเฟอร์นิเจอร์ที่เป็นโต๊ะหรือเคาน์เตอร์ นอกเหนือจากนั้นให้ติดตั้งสูง 0.3 เมตร หรือตามแบบกำหนด
- 6 เต้ารับไฟฟ้าแบบกันระเบิดต้องเป็นแบบใช้ในสถานที่อันตราย ประเภทที่ 1 แบบที่ 2 ตามมาตรฐาน ว.ส.ท 501-12 ขนาด Ampere Rating ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

การติดตั้ง

การติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสม และตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และตัวรับ โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้าในขณะทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า

รายละเอียดการดำเนินการงานอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้า ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสาร อื่นๆ เช่น สายโทรศัพท์ สายสัญญาณ วิทยุ-โทรทัศน์ สายสัญญาณแจ้งเตือน เป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

ท่อร้อยสายไฟฟ้า

1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ท่อโลหะต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน มอก. 770 - 2533 และ/หรือ ANSI ขุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

1) ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินติดตั้งลอย หรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC Article 348

2) ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง และห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน NEC Article 345

3) ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรง ตามกำหนดใน NEC Article 346

4) ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ คอมพิวเตอร์ ไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไป ให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 350

5) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock NUT, Bushing และ Service Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector

2 ท่อ พีวีซี (PVC Conduit)

1) ท่อ พีวีซี ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. และ/หรือ BS 6099 คงทนต่อการกัดกร่อนจาก น้ำมัน, ไขมัน, เกลือ และ inorganic acid ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. และไม่เกิน 50 มม. ความหนาของผนังท่อต้องไม่น้อยกว่า 1.8 มม.

3) ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ดินติดตั้งลอย, ซ่อนในฝ้าเพดาน, ฝังในคอนกรีต และบริเวณที่จะไม่ได้รับความเสียหายเชิงกล (Mechanical damage)

4) อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ เช่น Coupling, Bushing, Junction Box และ Connector ต้องเหมาะสมกับสภาพการติดตั้งและการใช้งาน สิ่งต้องเป็นสีเดียวกันกับท่อ

5) ท่ออ่อน (Flexible Conduit) เป็นท่ออ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ขึ้นและลงนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

6) การติดตั้งท่อ พีวีซี ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

1) ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง

2) การดัดงอท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอ ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC

3) ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4) ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

5) การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

6) การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

7) แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นแต่ละกรณีไป

4 การเดินสายบนผิวหรือเดินสายเกาะผนัง (Surface Wiring)

อนุญาตให้ใช้ได้กับการเดินสายภายในอาคารทั่วไป ยกเว้น ที่ได้ระบุว่าห้ามใช้ในเรื่องนั้นๆ โดยสายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเหมาะสมกับสภาพที่ติดตั้งด้วย

1) การเดินสายผ่านผนังหรือสิ่งก่อสร้างต้องมีการป้องกันความเสียหาย เนื่องจากฉนวนหรือเปลือกนอกถูกกัดด้วยสิ่งแหลมคม

2) สิ่งจับยึดเพื่อติดตั้งต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่ทำให้ฉนวนของสายชำรุด ระยะห่างระหว่างจุดจับยึด ไม่เกิน 20 ซม.

3) การต่อและการต่อแยกให้ทำได้เฉพาะในกล่องสำหรับงานไฟฟ้าตามที่ได้อนุญาต

4) ขนาดกระแสของสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามข้อกำหนดการไฟฟ้านครหลวงหรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

5) การเดินสายให้ติดตั้งเรียงเป็นชั้นเดียว ห้ามติดตั้งซ้อนกัน

6) ไม่อนุญาตให้ใช้การเดินสายบนผิวในกรณีดังต่อไปนี้

6.1) ในบริเวณที่อาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ

6.2) ในสถานที่อันตราย นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเรื่องนั้น

6.3) ในระบบแรงสูง

WIREWAY

1 WIREWAY ต้องพับขึ้นรูปจาก elector galvanized steel ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบปิด

2 การติดตั้งใช้งาน Wire way ต้องเป็นไปตาม NEC Article 300 และ Article 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

3 WIREWAY ที่ติดตั้งในแนวตั้ง (Vertical) จะต้องมี Supporting bar อยู่ภายใน WIREWAY เพื่อยึดสายเคเบิลทุกๆ ระยะ 40 ซม.

รางเคเบิล (Cable Tray)

1 รางเคเบิล จะต้องทำด้วยโลหะอาบสังกะสี (galvanized) มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่ โดยไม่บิดตัว ขอบข้างรางและชั้นของรางจะต้องเรียบไม่มีความคมของขอบ เพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิล อันเกิดจากการติดตั้ง

2 ความหนาของแผ่นเหล็กที่นำมาใช้ทำรางเคเบิล จะต้องไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.6 มม. และความสูงของขอบราง จะต้องไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 12 มม.

3 ให้ใช้รางเคเบิลแบบมีช่องระบายอากาศ และกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน โดยวิธี Hot-dipped galvanized

4 อุปกรณ์จับยึดรางเคเบิล จะต้องมีความแข็งแรงเพียงพอ และผ่านกรรมวิธี Hot - dipped galvanized โดยรางเคเบิลจะวางอยู่บนอุปกรณ์จับยึดนี้มีระยะห่างโดยทั่วไปเป็น 1200 มม. และที่ระยะ 250 มม. ที่จุดตรงต่อ หรือจุดต่อโค้ง

5 กรณีติดตั้งพายนอกอาคารให้มีฝาครอบรางด้วย

6 การติดตั้ง ใช้งานรางเคเบิล (Cable Tray) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท หัวข้อ 5.15 การเดินสายในรางเคเบิล (Cable Tray)

กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้อ้างถึงกล่องสวิตช์ กล่องเด้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) ตามกำหนดใน NEC Article 370 รายละเอียดของกล่องต่อสาย ต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อ หรืออลูมิเนียมหล่อ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร

2 กล่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ Galvanized และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี

3 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่างๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UL Listed)

4 ขนาดของกล่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 373

5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบ ให้มีรหัสสีทาภายในและที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

13.5.7 กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ และเด้ารับแบบบนน้ำฝนได้ที่ใช้ติดเกาะผนังใช้ชนิดโลหะหล่อ (DIB Cost) ฟันสีและอบ

การติดตั้ง

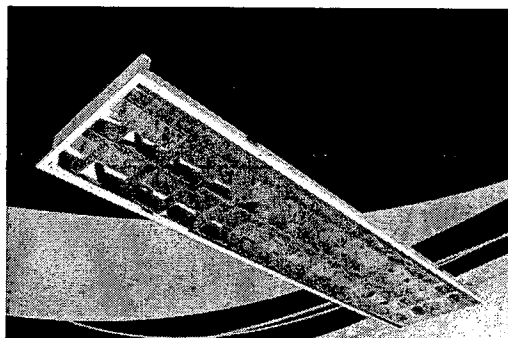
ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆ ช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

รายละเอียดคุณลักษณะดวงโคมและไฟฟ้าอื่นๆ (บางส่วน)

ดวงโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 1x14 w.(T5) ครอบตะแกรงที่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดติดลอย

- 1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 % มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง (Total Reflectance) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 2) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.
- 3) ขนาดโดยประมาณกว้าง 310 x ยาว 610 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER
- 4) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

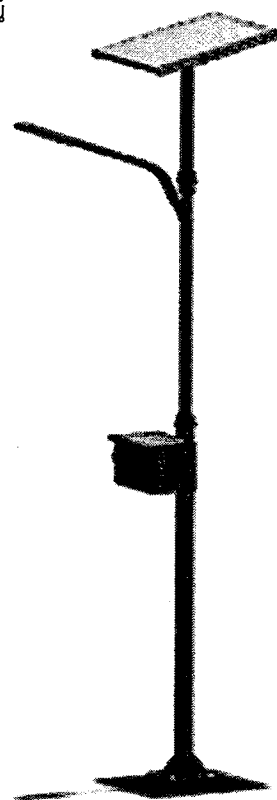
ดวงโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 1x28, 2x28 w.(T5) ครอบตะแกรงที่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดติดลอย



- 1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 %
- 2) มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง (Total Reflectance) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 3) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.
- 4) ขนาดโดยประมาณกว้าง 310 x ยาว 1220 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER
- 5) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

**พัฒนโคจร ติดฝ้าเพดาน ขนาด 16 นิ้ว ชนิดปรับความเร็วได้
โคมไฟถนนโซล่าเซลล์**

- 1) แผงโซล่าเซลล์ 30 W Mono / Poly Crystalline
- หลอดไฟ LED Ultra Bright สี Cool / Warm White
- จำนวน 180หลอด หรือตามที่สั่ง อายุการใช้งาน 100,000 ชั่วโมง
- แบบโคม รูปทรงโคมยาวแบบโคมมาตรฐาน 18W. Fluorescent
- ความเข้มแสงที่ระยะ 4 เมตร 22 LUX / ครอบคลุมพื้นที่กว่า 120 ตรม.
- ระยะเวลาส่องสว่าง 12 ชั่วโมง (ตลอดคืน) / สำรองไฟ 2 วัน
- โปรแกรมการทำงาน 21 โหมดการทำงาน 12 V / 24 V , Auto / Manual
- แบตเตอรี่ แบตเตอรี่แห้ง ขนาดความจุ 12V/17AH. (Seal Lead)
- ความสูง (เสา) ขนาด 4 เมตร พร้อมตุ้มน้ำใส่อุปกรณ์



หมายเหตุ : รูปแบบอาจไม่เหมือนในภาพประกอบ นำเสนอให้คณะกรรมการพิจารณา และไม่มีผลต่อการพิจารณาราคา

หมายเหตุ : ให้ผู้รับจ้างจัดหาโคมไฟให้มีความใกล้เคียงกับภาพประกอบได้

หมวดที่ 7 งานครุภัณฑ์

1. ส่วนครุภัณฑ์โฆษณาและเผยแพร่

1.1. เครื่องฉายภาพมัลติมีเดีย 4,000 Lumen จำนวน 2 เครื่อง

1.1.1. เครื่องโปรเจคเตอร์ชนิด 1 เลนส์ 3 LCD Panel ประเภท TFT LCD x 3 แผ่น หรือ 3 DLP ขนาดไม่ต่ำกว่า 0.63 นิ้ว

1.1.2. ความสว่างของภาพไม่น้อยกว่า 3,500 lm / ANSI Lumens

1.1.3 สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ ความละเอียดระดับ XGA 2,359,296 (1024x768 x 3)

จุดภาพ

1.1.4 มี Contrast ไม่น้อยกว่า 10,000 : 1

1.1.5 มีรีโมทคอนโทรลแบบไร้สายสำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องโปรเจคเตอร์

1.1.6 สามารถซูมภาพแบบออฟติคอลได้ไม่น้อยกว่า 1.3 เท่า หรือเปลี่ยนเลนส์ได้

1.1.7 มีเมนูการใช้งานเป็นภาษาอังกฤษ และภาษาไทยเป็นอย่างน้อย

1.1.8 สามารถฉายภาพได้ตั้งแต่ขนาด 40-300 นิ้ว หรือใหญ่กว่า

1.1.9 มีระบบแก้ไขความผิดเพี้ยนจอภาพสี่เหลี่ยมคางหมูแนวตั้งได้ หรือ Len Shift ได้

1.1.10 มีระบบปรับความสว่างของภาพอัตโนมัติเพื่อช่วยในการประหยัดพลังงาน หรือมีโหมด Eco หรือ มีคุณสมบัติอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.1.11 มีระบบลดความสว่างหน้าจออัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้ หรือมีโหมด Standby หรือมีคุณสมบัติอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

1.1.12 มีช่องต่อสัญญาณเข้า แบบ RGB D-sub 15 pin ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง, HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง .S-Video และ Video ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.1.13 มีช่องสัญญาณออก แบบ RGB D-sub 15 pin อย่างน้อย 1 ช่อง

1.1.14 มีช่องต่อเพื่อควบคุมสัญญาณชนิด RS-232C หรือ RS-232 อย่างน้อย 1 ช่อง

1.1.15 มีช่องต่อ RJ-45 และ USB ไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ช่อง

1.1.16 สามารถทำ Network Presentation หรือสามารถแสดงภาพผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย LAN RJ-45 ได้ และรองรับการทำงานร่วมกับ ระบบปฏิบัติการ Windows OS / Mac OS ได้เป็นอย่างน้อย

1.1.17 มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

1.1.18 ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศไทย

1.1.19 มีการรับประกันตัวเครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือจากตัวแทนผู้นำเข้าที่ถูกต้องภายในประเทศไทยเพื่อประโยชน์ในการบริการภายหลัง

1.2. จอรับภาพแบบมอเตอร์ขนาด 180 นิ้ว พร้อมรีโมท จำนวน 2 เครื่อง

1.2.1 เป็นจอรับภาพขนาด ตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า 180 นิ้ว สัดส่วนหน้าจอ 4:3

1.2.2 ขับเคลื่อนขึ้นลงด้วยระบบมอเตอร์ไฟฟ้า

1.2.3 เนื้อจอภาพสีขาวชนิด Fiber หรือดีกว่า ป้องกันเชื้อราและสามารถทำความสะอาดได้

1.2.4 มีรีโมทควบคุมการทำงานแบบสาย และไร้สาย เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน เพื่อปรับการขึ้นลงของจอรับภาพ

1.2.5 กล้องจอรับภาพทำจากเหล็ก หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

1.2.6 สามารถปรับความสูงของจอ จากการเลื่อนจอขึ้น-ลง ได้ทุกตำแหน่งและสามารถหยุดอัตโนมัติเมื่อเลื่อนขึ้นสุด-ลงสุด

1.3. จอรับภาพแบบม้วนเก็บ และเคลื่อนย้ายได้ขนาด 120 นิ้ว พร้อมขาตั้ง จำนวน 1 ชุด

1.3.1 เป็นจอรับภาพขนาด ตามแนวทแยงมุมไม่น้อยกว่า 120 นิ้ว

1.3.2 ขับเคลื่อนขึ้นลงด้วยระบบดึงด้วยมือ

1.3.3 เนื้อจอภาพสีขาวชนิด Fiber หรือดีกว่า ป้องกันเชื้อราและสามารถทำความสะอาดได้

1.3.4 กล่องจอรับภาพทำจากเหล็ก หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า หรือดีกว่า

1.4. โทรทัศน์ LED (LED TV) ขนาด 50 นิ้ว พร้อมขายึดผนังแบบปรับมุมได้ จำนวน 4 เครื่อง

1.4.1. จอมอนิเตอร์เป็นแบบ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 50 นิ้ว

1.4.2. มีความละเอียดหน้าจอไม่น้อยกว่า 4096 x 2304

1.4.3. มีช่องเชื่อมต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.5. เครื่องแปลงสัญญาณภาพ HDMI to HD-SDI สำหรับเครื่องฉาย จำนวน 1 ตัว

1.5.1. สามารถแปลงสัญญาณภาพ HDMI to HD-SDI

1.5.2. มีช่องต่อ HDMI เข้าไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.5.3. มีช่องต่อ HD-SDI ออกไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

1.6. เครื่องกระจายสัญญาณภาพ HD จำนวน 1 เครื่อง

1.6.1. เป็นเครื่องกระจายสัญญาณภาพชนิดหัวต่อแบบ HDMI หรือสัญญาณภาพชนิดอื่นที่เทียบเท่า

1.6.2. มีช่องต่อสัญญาณเข้า แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 1 ช่องสัญญาณ

1.6.3. มีช่องต่อสัญญาณออก แบบ HDMI ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ

1.7. เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบ Digital จำนวน 1 เครื่อง

1.7.1. เป็นเครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบ Digital ขนาดไม่น้อยกว่า 20 ช่องสัญญาณ

1.7.2. มีช่องต่อสัญญาณเข้าแบบ Microphone (XLR)/Line ไม่น้อยกว่า 16 ช่องสัญญาณ

1.7.3. มีช่องสัญญาณเข้าแบบ สเตอริโอ ไม่น้อยกว่า 4 ช่องสัญญาณ

1.7.4. มีปุ่มปรับเสียง EQ ไม่น้อยกว่า 4 BAND

1.7.5. มีปุ่มปรับเสียง GEQ ทุกช่องสัญญาณขออก

1.7.6. สามารถบันทึกเสียงได้ไม่น้อยกว่า 20 Tracks

1.7.7. มี Effects ไม่น้อยกว่า 4 ชุด และตั้งโปรแกรมไม่น้อยกว่า 50 Presets

1.7.8. มีช่องสัญญาณออก แบบ AUXES ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

1.7.9. มีช่องสัญญาณออก แบบ Main XLR ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.7.10. มีจอขนาดไม่น้อยกว่า 6x3 นิ้ว สำหรับควบคุมการทำงาน แบบระบบสัมผัส

1.7.11. มีระบบ Talk Black

1.7.12. ตอบสนองความถี่ ระหว่าง 20Hz. – 20kHz. หรือดีกว่า

1.7.13. มีไดนามิกส์เร้นท์ ไม่น้อยกว่า 105 dB

1.7.14. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

1.7.15. มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.8. เครื่องควบคุมสัญญาณเสียงสำหรับลำโพง จำนวน 1 เครื่อง

- 1.8.1. ควบคุมลำโพงและโปรเซสเซอร์ ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง และสัญญาณออกไม่น้อยกว่า 4 ช่อง
- 1.8.2. มีปุ่มปรับและสถานะ การทำงานอยู่ด้านหน้าเครื่อง
- 1.8.3. มีจอ LCD แสดงสถานการณ์ทำงานอยู่ที่หน้าเครื่อง
- 1.8.4. สามารถใช้ควบคุมลำโพงในรายการครุภัณฑ์ลำดับที่ 14 ของชุดนี้

1.9. เครื่องขยายเสียง จำนวน 1 เครื่อง

- 1.9.1. เป็นเครื่องขยายเสียงชนิด 4 ช่องสัญญาณ
- 1.9.2. มีระบบการปรับแต่งเสียง
- 1.9.3. มีระบบเสียงที่ติดตั้งจากโรงงานและสามารถเลือกใช้งานที่หน้าจอได้
- 1.9.4. มีกำลังขยายเสียงปกติข้างละไม่น้อยกว่า 1,200 วัตต์ ที่ 8 โอห์ม , 2,000 วัตต์ ที่ 4 โอห์ม , 1,600 วัตต์ ที่ 2 โอห์ม ที่ 4 Ch.
- 1.9.5. สามารถตอบสนองความถี่ได้ตั้งแต่ 20Hz - 20kHz หรือดีกว่า
- 1.9.6. มีค่าความต้านทานด้านเข้า (Input Impedance) มากกว่า 10,000 โอห์ม
- 1.9.7. มีค่าความเพี้ยนของสัญญาณรวม (Typical Distortion) อยู่ระหว่าง 0.01 – 0.03% ที่ 8 โอห์ม หรือดีกว่า
- 1.9.8. มีสวิตช์ปิด-เปิด อยู่ด้านหน้าเครื่องพร้อมมีไฟแสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่อง
- 1.9.9. มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
- 1.9.10. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 1.9.11. มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.10. ลำโพง จำนวน 4 ตัว

- 1.10.1. ตัวลำโพงประกอบด้วยดอกลำโพงชนิดฟลูเรนซ์ ขนาดไม่น้อยกว่า 4.5 นิ้ว จำนวน ไม่น้อย 8 ตัว
- 1.10.2. ตอบสนองความถี่ 60 Hz – 15 kHz หรือดีกว่า
- 1.10.3. มีค่า Sensitivity ที่ 1 เมตรไม่น้อยกว่า 92 dB
- 1.10.4. รองรับกำลังขับต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 240 W
- 1.10.5. สามารถใช้ร่วมกับเครื่องควบคุมลำโพงในรายการที่ 12 ได้เป็นอย่างดี
- 1.10.6. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 1.10.7. ผู้เสนอราคาต้องได้รับการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่าย จากบริษัทผู้นำเข้าภายในประเทศอย่างเป็นทางการ

1.11. ไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ จำนวน 4 ชุด

- 1.11.1. เป็นชุดไมโครโฟนไร้สายประกอบด้วย เครื่องรับ 1 เครื่อง และไมโครโฟนไร้สายแบบมือถือ 1 ตัว
- 1.11.2. เป็นไมโครโฟนไร้สายย่านความถี่ UHF ใช้แบตเตอรี่ขนาด AA 2 ก้อน
- 1.11.3. เครื่องรับสามารถรับสัญญาณแบบ Diversity และมีจอ LCD แสดงสถานะเครื่อง
- 1.11.4. ที่ตัวมีสวิตช์เปิด/ปิดไมโครโฟน
- 1.11.5. สามารถ Scan หา Channel ของความถี่ที่ว่างได้
- 1.11.6. มี Digital Tone Lock squelch หรือระบบอื่นที่ดีกว่า

- 1.11.7. มีคู่มือการใช้งานเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- 1.11.8. มีหนังสือการสำรองอะไหล่เวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ออกจากบริษัทผู้ผลิต หรือ ตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการบริการหลังการขาย

1.12. ชุดเครื่องเสียง ลำโพงพกพา จำนวน 1 ชุด

- 1.12.1. เป็นชุด Powered Mixer 400w (200w+200w) ลำโพงแบบ 2-Ways,LF:8” จำนวน 2 ชุด
- 1.12.2. มี Detachable 8 channel Mixer (4 mono/line+4 mono/2 stereo line)
- 1.12.3. มีช่องเชื่อมต่อแบบ USB สามารถเชื่อมต่อกับมือถือได้
- 1.12.4. มีกระเป๋าดัดล้อยสำหรับเก็บอุปกรณ์
- 1.12.5. มีขาตั้งลำโพง 2 ชุด

1.13. ตู้เก็บอุปกรณ์ขนาด 27U พร้อมวัสดุอุปกรณ์ติดตั้ง จำนวน 1 ตู้

- 1.13.1. มีขนาดความกว้างมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 1.13.2. มีขนาดความสูง 27 U และความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร
- 1.13.3. มีช่องปลั๊กไฟขนาดไม่น้อยกว่า 8 ช่อง พร้อมเบรกเกอร์ด้านหน้า
- 1.13.4. สามารถเปิดด้านหน้า และด้านข้างได้
- 1.13.5. สินค้าต้องได้มาตรฐาน EIA-310D-1992 หรือ IEC 60297-1

2. ส่วนครุภัณฑ์สำนักงาน และห้องพักรับรอง

2.1. เก้าอี้ขาเหล็กแบบมีพนักพิง จำนวน 176 ตัว

- 2.1.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 44 (กว้าง) x 55 (ลึก) x 90 (สูง) ซม.
- 2.1.2. โครงสร้างเหล็กกล่องขนาด 3/4”x3/4”หนา 1.2 มม. ชูโครเมียม ปลายขามียางรอง
- 2.1.3. ที่นั่ง และพนักพิงทำด้วยฟองน้ำอัดหนา 2 นิ้ว หุ้มด้วย PVC หนา 0.5 มม. พนักพิงยึดด้วยน็อตไม่น้อยกว่า 4 ตัว

2.2. โต๊ะเนกประสงค์ขาเหล็กพับขาได้ จำนวน 88 ตัว

- 2.2.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 (กว้าง) x 1.50 (ยาว) x 0.75 (สูง) ม.
- 2.2.2. ผิวหน้าปิดทับด้วยแผ่นฟอเมก้าสีขาว ความหนาแผ่นโต๊ะไม่น้อยกว่า 25 มม.
- 2.2.3. ขาเหล็กพับได้ทำจากเหล็กกล่องขนาด 1.2 นิ้ว หนา 1 มม. ชูโครเมียม ปลายขามีวัสดุกันการขีดพื้น

2.3. เติง 3.5 ฟุต 2 ชั้น จำนวน 75 ชุด

- 2.3.1. ขนาดเตียง 1.11 (กว้าง) x 2.10 (ยาว) x 1.95 (สูง) ม.
- 2.3.2. เสาเตียงเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 2”x2” หนา 1.2 มม.
- 2.3.3. คานเตียงเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 2”x1” หนา 1.2 มม.
- 2.3.4. ลูกตั้งหัวเตียงเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 3/4”x1 1/2” หนา 1 มม.
- 2.3.5. คานขวางแผงเตียงเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 1”x1” หนา 1.2 มม.
- 2.3.6. บันไดเตียงเป็นเหล็กกล่อง ขนาด 1”x1” หนา 1.2 มม.
- 2.3.7. ราวกันตกเหล็กกลม ขนาด ๑ 3/4” หนา 1.2 มม.
- 2.3.8. ทำสำเร็จจากโรงงาน

2.4. ที่นอนคอนคอตหุ้มหนัง PVC ขนาด 3.5 ฟุต จำนวน 150 ชุด

- 2.4.1. แผ่นยางอัดหนา 1/2 นิ้ว
- 2.4.2. แผ่นใยมะพร้าวหนา 1/2 นิ้ว

- 2.4.3. แผ่นยาง PE หนา 4 นิ้ว
 - 2.4.4. แผ่นใยมะพร้าวหนา ½ นิ้ว
 - 2.4.5. แผ่นฟองน้ำขาวหนา ½ นิ้ว
- (เรียงซ้อนทับกันตามลำดับรายละเอียดข้างต้น)

2.5. ตู้เสื้อผ้าเหล็กบานเปิดเดี่ยวแบบทึบ จำนวน 150 ชุด

- 2.5.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 (กว้าง) x 0.60 (ลึก) x 1.80 (สูง) ม.
- 2.5.2. ทำจากเหล็กแผ่นปั๊มขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.55 มม.
- 2.5.3. ประตูมือจับฝังมีคุณภาพดี
- 2.5.4. มือจับทำจากพลาสติกฉีดขึ้นรูปอย่างดี
- 2.5.5. ประตูมีกระจกเงาส่งหน้า และที่เก็บของ
- 2.5.6. ภายในมีช่องเก็บของมีราวแขวนผ้าพร้อมแผ่นชั้น 2 แผ่น
- 2.5.7. พ่นสีผงอีพ็อกซีอย่างดี อุณหภูมิ 180 องศา ขึ้นไป
- 2.5.8. ผ่านระบบการล้าง และเคลือบกันสนิมอย่างดี
- 2.5.9. สีของตู้ ผู้รับจ้างนำเสนอสีให้คณะกรรมการเป็นผู้เลือก

2.6. ที่นอนพร้อมเตียงบ็อกซ์สปริง ขนาด 3.5 ฟุต จำนวน 7 ชุด

- 2.6.1. เป็นที่นอนขนาดไม่น้อยกว่า 107x198 ซม. สูงไม่น้อยกว่า 8.5 นิ้ว
- 2.6.2. ที่นอนประกอบด้วยสปริงดับเบิลโค่นออฟเซต ใช้ลวดสปริงเบอร์ 13 (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.35 มม.)
- 2.6.3. ขอบโครงสร้างด้านนอกทั้ง 4 ด้าน ยึดติดกับโครงเหล็กสปริงแข็งแรงเบอร์ 6 (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 มม.) ด้วยคลิปชนิดพิเศษเพิ่มความแข็งแรง
- 2.6.4. วงสปริงแบบดับเบิลโค่น
- 2.6.5. โครงสปริงมีวงสปริงทุกวงเวียนกันตามแนวขวาง ร้อยพันด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ ด้วยลวดสปริงเบอร์ 17 (เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1.42 มม.) ตัดและม้วนหัวเข้า เป็นที่เรียบร้อย ลวดเบอร์ 17 ร้อยวงสปริงติดกันไม่น้อยกว่า จำนวน 3 รอบ วงสปริงทุกวงผ่านกรรมวิธีให้ความร้อน เพื่อความยืดหยุ่น และความคงทนของโครงสปริง
- 2.6.6. ด้านข้างเสริมด้วยลวดสปริงคาร์บอนด้าน เพื่อเพิ่มความแข็งแรงด้านข้างโดยรอบเป็นพิเศษ
- 2.6.7. วัสดุกันสปริงบนแผงโครงสปริงทั้งบนและล่างได้กันสปริงไว้ด้วย SPUNBOND อย่างหนา น้ำหนักไม่น้อยกว่า 120 กรัม/ตร.ม. นำเข้าจากต่างประเทศ
- 2.6.8. การบุที่นอนบนแผ่นใยมะพร้าวอัดแน่นวางทับด้วยโฟม หรือฟองน้ำหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 กก./ลบ.ม. ทั้งหมดยึดติดกับวงสปริงด้านข้าง โดยรอบด้วยลวดเหล็กแบบวงแหวน
- 2.6.9. ผ้าหุ้มที่นอนทำจากผ้ารีด Cotton 100%
- 2.6.10. มุมที่นอน เสริมให้แน่น และแข็งแรง และแต่งปิดทับด้วยโฟม หรือฟองน้ำ
- 2.6.11. มีช่องลมไม่น้อยกว่า 4 อัน สำหรับการถ่ายเทอากาศ
- 2.6.12. รับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 7 ปี

2.7. ตู้เสื้อผ้าบานเลื่อน จำนวน 7 ชุด

- 2.7.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 115 (กว้าง) x 45 (ลึก) x 190 (สูง) ซม.
- 2.7.2. ผลิตด้วยไม้ปาร์ติเคิลบอร์ดปิดผิวด้วย Foiled

2.7.3. ประตูเป็นบานเลื่อน มีกระจกเงา ทั้งสองบาน

2.7.4. ภายในมีราวแขวนเสื้อ และลิ้นชักไม่น้อยกว่าสองชั้น

2.8. โต๊ะเครื่องแป้ง จำนวน 7 ชุด

2.8.1. ขนาดไม่น้อยกว่า 85 (กว้าง) x 45 (ลึก) x 165 (สูงถึงด้านบนกระจก) ซม.

2.8.2. มีกระจก และมีลิ้นชัก 4 จุด

2.8.3. ผลิตจากไม้รีติเคิลบอร์ดปิดทับด้วยเมลามีน

2.9. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 32,000 BTU จำนวน 5 เครื่อง (ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด)

2.9.1. ประหยัดไฟเบอร์ 5

2.9.2. มีระบบอินเวอร์เตอร์

2.9.3. ใช้น้ำยาแอร์ R410

2.10. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 18,000 BTU จำนวน 3 เครื่อง (ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด)

2.10.1. ประหยัดไฟเบอร์ 5

2.10.2. มีระบบอินเวอร์เตอร์

2.10.3. ใช้น้ำยาแอร์ R410

2.11. เครื่องปรับอากาศ ขนาด 12,000 BTU จำนวน 1 เครื่อง (ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด)

2.11.1. ประหยัดไฟเบอร์ 5

2.11.2. มีระบบอินเวอร์เตอร์

2.11.3. ใช้น้ำยาแอร์ R410

คุณลักษณะทางเทคนิค

แฟนคอยล์ยูนิต (Fan Coil Unit) ประกอบด้วย

1) ส่วนประกอบของเครื่อง

ประกอบด้วย คอยล์ทำความเย็น, ถาดน้ำทิ้ง, พัดลม, มอเตอร์, ระบบกรองอากาศ, ระบบควบคุมปริมาณลมและเทอร์โมสแตท ประกอบสำเร็จรูปอยู่ในตัวถึงซึ่งพ่นส้อย่างสวยงาม สามารถใช้ติดตั้งแบบติดผนัง

2) ตัวถัง (Casing)

ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีแล้วพ่นด้วยสีน้ำมันให้ดูสวยงามหรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตสามารถถอดออกเพื่อทำการบำรุงรักษาได้ ภายในตัวเครื่องต้องมีถาดรองรับน้ำที่กลั่นตัวจากคอยล์ทำความเย็นและวาล์วต่าง ๆ

3) การหุ้มฉนวน

ตัวถังที่อยู่ด้านหลังคอยล์ทำความเย็น และโดยรอบถาดรองรับน้ำทิ้ง ซึ่งสัมผัสกับอากาศที่ออกจากตัวคอยล์ต้องหุ้มฉนวนกันความร้อน ที่มีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันการกลั่นตัวของความชื้นในอากาศซึ่งสัมผัสกับผิวโลหะได้

4) พัดลมและมอเตอร์ขับเคลื่อน

พัดลมต้องเป็นชนิดเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ สามารถเปลี่ยนความเร็วในการหมุนได้ไม่น้อยกว่า 3 จังหวะ การทำงานของตัวพัดลมที่ทุกความเร็วต้องไม่ทำให้เกิดเสียงดังเกินมาตรฐาน

5) คอยล์ทำความเย็น (EVAPORATOR COIL)

ทำด้วยท่อทองแดงที่ไม่มีตะเข็บเชื่อมติดกับครีบอลูมิเนียมซึ่งให้ใช้ในการถ่ายเทความร้อนสามารถทำความเย็นได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ใน Equipment Schedule ในขณะที่มีมอเตอร์หมุนเร็วสูงสุด

6) แผ่นกรองอากาศ

เป็นชนิดมาตรฐานของผู้ผลิต สามารถถอดมาล้างทำความสะอาดได้ โดยสะดวก
คอนเดนซิงยูนิต (Condensing Unit) ประกอบด้วย...

1) ตัวถัง (Casing)

ประกอบด้วยโครงและแผ่นโลหะที่ไม่เป็นสนิม หรือโลหะอื่นที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานของผู้ผลิต สามารถทนต่อสภาพลมฟ้าอากาศ และการกัดกร่อน เหมาะสำหรับการติดตั้งใช้งานภายนอกอาคาร ฝาตัวถังสามารถถอดออกได้ เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาหรือตรวจสอบ

2) คอนเดนเซอร์คอยล์ (Condenser Coil)

ทำด้วยท่อทองแดง ไม่มีตะเข็บหรือโลหะอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิตมีครีบอลูมิเนียมหรือโลหะอื่นยึดติดอยู่โดยรอบตัวท่อ เพื่อเพิ่มพื้นผิวในการถ่ายเทความร้อน ขนาดพื้นที่หน้าตัดตลอดจนจำนวนแถวและจำนวนครีบท่อความยาว 1 นิ้ว ของตัวคอยล์ต้องเพียงพอที่จะระบายความร้อนของระบบปรับอากาศออกได้ทั้งหมด

3) พัดลมระบายความร้อนและมอเตอร์

พัดลมเป็นชนิดใบพัดหรือชนิดเหวี่ยงหนีศูนย์กลางทำด้วยโลหะที่ไม่เป็นสนิม หรือวัสดุอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิต ได้รับการปรับตั้งศูนย์ให้ถูกต้องสมบูรณ์มาจากโรงงานผู้ผลิตขนาดและจำนวนใบพัดต้องเพียงพอที่จะระบายความร้อนจากคอนเดนเซอร์ ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายอันเนื่องมาจากการ โอเวอร์โหลด และอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับคอมเพรสเซอร์ ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

เงื่อนไขเฉพาะ

ต้องรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 1 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับได้ตรวจรับแล้ว

จะต้องติดตั้ง เซฟตี้ เบรกเกอร์ (Safety Breaker) สำหรับใช้ในการควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในบริเวณห้องที่ใช้งานเครื่องละ 1 ชุด ตามจุดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

การติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องติดตั้งอย่างแข็งแรง ปลอดภัย สวยงาม และตกแต่งสถานที่ทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย แล้วทาสีให้เหมือนเดิมหรือใกล้เคียง

ตำแหน่งที่ติดตั้งชุดคอนเดนซิงยูนิต ฐานต้องเป็นเหล็กฉากชุบกัลวาไนส์ ขนาดเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. มีความแข็งแรงเหมาะสมกับขนาดของเครื่องปรับอากาศ ในกรณีที่ติดตั้งอาคารชั้นล่าง ผู้ขายต้องประสานกับผู้ควบคุมการติดตั้งก่อนดำเนินการ เพื่อหาระดับความสูงที่เหมาะสมในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

ในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศจะต้องใส่รางครอบท่อให้เรียบร้อย

ผู้ขายต้องมอบเอกสารคู่มือการใช้งาน จำนวนอย่างละ 1 ชุด/เครื่อง โดยต้องส่งมอบ หลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว

มาตรฐานอ้างอิง

1. วัสดุประสงค์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก

- 1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.
- 1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว
- 1.3 วัสดุใดไม่มีในรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ
- 1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

2. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

- | | |
|------------|--|
| 2.1 มอก. | (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) |
| 2.2 วสท. | (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์) |
| 2.3 AASHTO | (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS) |
| 2.4 ACI | (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE) |
| 2.5 ANSI | (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE) |
| 2.6 ASTM | (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS) |
| 2.7 AWS | (AMERICAN WELDING SOCIETY) |
| 2.8 BS | (BRITISH STANDARD) |
| 2.9 JIS | (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD) |
| 2.10 UL | (UNDERWRITER LABORATORIES INC.) |

3. มาตรฐาน มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) แบ่งตามประเภทวัสดุหมวดต่าง ๆ ดังนี้

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
	หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง		
1	เหล็กเส้นกลม	มีมอก. 20-2543	มาตรฐานบังคับ
2	เหล็กข้ออ้อย	มีมอก. 24-2548	มาตรฐานบังคับ
3	ลวดผูกเหล็ก	มีมอก. 138-2535	
4	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM400	มีมอก. 1227-2537	มาตรฐานบังคับ
5	เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC400	มีมอก. 1228-2537	มาตรฐานบังคับ
6	เหล็กกล่อง ชั้นคุณภาพ HS 41	มีมอก. 107-2533	
7	ปูนซีเมนต์	มีมอก. 80-2517	

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
8	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1	มีมอก. 15 เล่ม 1 - 2547	
9	แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	มีมอก. 828-2546	
	หมวดงานสถาปัตยกรรม		
10	กระเบื้องเคลือบเซรามิค	มีมอก. 37-2529	
11	กระเบื้องดินเผาเคลือบบุผนังภายใน	มีมอก. 613-2529	
12	แผ่นไม้อัดซีเมนต์	มีมอก. 878-2537	
12	แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์	มีมอก. 1427-2540	
13	คอนกรีตมวลเบา	มีมอก.1505-2541,1501-2541	
14	กระจกโพลตใส	มีมอก. 880-2547	มาตรฐานบังคับ
15	กระจกโพลตสีตัดแสง	มีมอก. 1344-2541	มาตรฐานบังคับ
16	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดผงเคมีแห้ง	มีมอก. 332-2537	มาตรฐานบังคับ
17	เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดโฟม	มีมอก. 882-2532	มาตรฐานบังคับ
18	แผ่นผ้าเพดานยิปซัมบอร์ด	มีมอก. 219-2524	
19	คร่าวโลหะชุบสังกะสี รูปต่าง ๆ เช่น ตัว C	มีมอก. 863-2532	
20	สีน้ำอะครีลิคแท้ 100 %	มีมอก. 272-2541	
21	สีน้ำมัน	มีมอก. 327-2541	
22	อะลูมิเนียมทุกชิ้นตัวอย่าง	มีมอก. 284-2530	
23	มุ้งลวด	มีมอก. 313-2522	
24	ลูกบิด	มีมอก. 756-2535	
25	โถส้วมแบบนั่งราบ	มีมอก. 792-2544	
26	อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง	มีมอก. 791-2544	
27	ฝักบัวอาบน้ำ	มีมอก. 1187-2547	
28	ฝักบัวอาบน้ำ รุ่นประหยัดน้ำ	มีมอก.2066-2552	มาตรฐานบังคับ
29	ที่ใส่สบู่	มีมอก. 797-2544	
30	ก๊อกอ่างล้างหน้า	มีมอก. 2067-2544	มาตรฐานบังคับ
31	อิฐแก้ว	มีมอก. 1395-2540	
32	โครงบานเกล็ดหน้าต่างปรับได้	มีมอก. 778-2531	
33	อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับประตู บานผลัก สองทาง	มีมอก. 1101-2535	
34	ประตูบานไม้ประกอบ (ประตูบานไม้อัด)	มีมอก. 192-2549	
35	ชุดหัวฉีดชะล้าง (สายฉีดชำระ)	มีมอก. 1497-2548	
36	บานพับประตูและหน้าต่าง	มีมอก.759-2531	
	หมวดงานสุขาภิบาล		
34	ท่อและข้อต่อ	มีมอก. 17-2532	
	หมวดงานระบบไฟฟ้า		
35	หลอดไฟฟ้า	มีมอก. 4 เล่ม 1-2529	มาตรฐานบังคับ

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
36	หลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 956-2533	มาตรฐานบังคับ
37	ฟิวส์ก้ามปู	มีมอก. 10-2529	มาตรฐานบังคับ
38	สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 11-2531	มาตรฐานบังคับ
39	สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์	มีมอก. 293-2541	มาตรฐานบังคับ
40	สายไฟฟ้าแรงดันสูงหุ้มด้วยฉนวนครอสลิงกด์พอลิเอทิลีน ตั้งแต่ 60 – 115 KVA	มีมอก. 2202-2547	มาตรฐานบังคับ
41	บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 23-2521	มาตรฐานบังคับ
42	ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือนดิน	มีมอก. 85-2548	มาตรฐานบังคับ
43	โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	มีมอก. 183-2547	มาตรฐานบังคับ
44	ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์	มีมอก. 344-2549	มาตรฐานบังคับ
45	สวิตช์ไฟฟ้า	มีมอก. 824-2551	มาตรฐานบังคับ
46	เครื่องตัดวงจรกระแสเหลือแบบมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สำหรับที่อยู่อาศัย	มีมอก. 909-2548	มาตรฐานบังคับ
47	พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย	มีมอก. 934-2533	มาตรฐานบังคับ
48	เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน	มีมอก. 1195-2536	มาตรฐานบังคับ
49	เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง	มีมอก. 2134-2548	มาตรฐานบังคับ
50	ท่อร้อยสายไฟฟ้า	มีมอก. 216-2524	
51	หม้อแปลงไฟฟ้า	มีมอก. 384-2543	
52	ท่อเดินสายไฟ EMT , IMC	มีมอก. 770-2533	
53	ท่อเหล็กร้อยสายไฟชนิดหนา	มีมอก. 2133-2545	
	หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน		
54	แผ่นไม้อัดยาง ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
55	แผ่นไม้อัดสัก ทุกความหนา	มีมอก.178-2538	
56	แผ่นลามิเนต ทุกความหนา	มีมอก.1163-2536	
57	อ่างล้างจานสแตนเลส	มีมอก.854-2536	
	หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม		
58	บล็อกปูพื้น มีรูปทรง ดังนี้	มีมอก.827-2531	
59	1.1 จัตุรัส	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
60	1.2 คทา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
61	1.3 สตรีลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
62	1.4 ศิลาหกเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า

มาตรฐาน มอก.			
ลำดับ	รายการ	หมายเลข มอก.	ข้อบังคับ
63	1.5 อัฐศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
64	1.6 ศิลารูปเหลี่ยม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
65	1.7 แพรวศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
66	1.8 สายศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
67	1.9 ศิลาทับทิม	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
68	1.10 ดวงศิลา	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
69	1.11 รวงผึ้ง	มีมอก.827-2531	หรือเทียบเท่า
70	กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นภายนอก	มีมอก.378-2531,826-2531	
71	กระเบื้องคอนกรีตตกแต่งพื้น	มีมอก. 826-2531	

หมายเหตุ

1. “ มาตรฐานบังคับ “ คือ เป็นวัสดุที่ต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก.
2. หากรายการใดมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ให้ยึดการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก. ของวัสดุชนิดนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด
3. รายการที่มีข้อความว่า “ หรือเทียบเท่า “ หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปทรงเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าวัสดุตัวนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน
4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

4. ฉลากเขียว

ถ้าวัสดุก่อสร้างใดที่ใช้ในแบบรูปรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ตามนโยบาย สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0506/2180 ลงวันที่ 24 มกราคม 2551 เรื่องการจัดขึ้นจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

**ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์
พร้อมให้ผู้ผลิตยื่นขอรับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว**

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
1	หลอดฟลูออเรสเซนต์	TGL-2-R2-02
2	เครื่องสุขภัณฑ์	TGL-5-R2-03
3	ฉนวนกันความร้อน	TGL-14-97
4	ฉนวนยางกันความร้อน	TGL-14/2-01

ที่	ผลิตภัณฑ์	ข้อกำหนด
5	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์	TGL-23-R1-03
6	สีเคลือบกระเบื้องมุงหลังคา	TGL-32-01
7	กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา	TGL-40/1-08
8	กระเบื้องดินเผา มุงหลังคา	TGL-40/2-09
9	กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	TGL-40/3-09
10	แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่ง และอุตสาหกรรมเครื่องเรือน	TGL-41-07
11	ผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิง	TGL-42-08
12	แผ่นยิปซัม	TGL-49-10

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการ ปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้เพื่อชุมชน ศูนย์บริการอุดมศึกษาประจำ
ตำบลหูก้านบ อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์
เงินงบประมาณแผ่นดิน ปี พ.ศ. ๒๕๖๑

โครงการ ปรับปรุงศูนย์การเรียนรู้เพื่อชุมชน ศูนย์บริการอุดมศึกษาประจำ ตำบลหูก้านบ อำเภอปะคำ จังหวัดบุรีรัมย์ แบ่งงวดงาน การจ่ายเงินกำหนดเวลาแล้วเสร็จออกเป็น ๑๐ งวด แล้วเสร็จภายใน ๒๕๐ วัน การส่งมอบงานก่อสร้างสามารถส่งข้ามงวดหรือจะส่งพร้อมกันหลายงวดก็ได้ โดยจ่ายเงินค่าจ้างตามรายการดังต่อไปนี้

งวดที่ ๑ เป็นเงินร้อยละ ๑๓.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานรื้อถอน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างรั้วคอนกรีตสำเร็จรูปแล้วเสร็จร้อยละ ๕๐ ของพื้นที่ทั้งหมด
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๕๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๒ เป็นเงินร้อยละ ๑๒.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างรั้วคอนกรีตสำเร็จรูปส่วนที่เหลือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๘๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๓ เป็นเงินร้อยละ ๙.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานปรับปรุงอาคารเดิม (อาคารรูปตัว L) แล้วเสร็จร้อยละ ๙๕ ของทั้งหมด
- งานปรับปรุงบ้านพักรับรอง และก่อสร้างห้องน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๑๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๔ เป็นเงินร้อยละ ๒.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างห้องสุขา ฐานราก คาน เสา โครงสร้างหลังคา และทำการมุงหลังคา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๓๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่...เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่...เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๕

เป็นเงินร้อยละ ๕.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างห้องสุขาส่วนที่เหลือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งระบบผลิตน้ำประปา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๖๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่...เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่...เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๖

เป็นเงินร้อยละ ๓.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างอาคารพาณิชย์ ฐานราก คาน เสา โครงสร้างหลังคา และทำกรรมหลังคา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่...เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่...เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๗

เป็นเงินร้อยละ ๕.๕๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างห้องอาคารพาณิชย์ส่วนที่เหลือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๑๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่...เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่...เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๘

เป็นเงินร้อยละ ๑๘.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานก่อสร้างถนน ค.ส.ล. ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๓๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง

(นับตั้งแต่วันที่...เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่...เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๙

เป็นเงินร้อยละ ๑๐.๕๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งเสาไฟฟ้าโซล่าเซลล์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างประตูรั้วทางเข้า ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งแผ่นหลังคาบริเวณที่จอดรถเดิม ทั้งหมดแล้วเสร็จ

- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด
แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๖๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

งวดที่ ๑๐ เป็นเงินร้อยละ ๒๒.๐๐ ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้าง ดังนี้

- งานติดตั้งครุภัณฑ์ และนำส่งครุภัณฑ์ทั้งหมด ทั้งหมดแล้วเสร็จของพื้นที่ทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องประชุมส่วนที่เหลือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- ส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด
แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๘๐ วัน นับตั้งแต่วันเริ่มลงมือตามสัญญาจ้าง
(นับตั้งแต่วันที่.....เดือน.....พ.ศ.ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.)

หมายเหตุ : รายการทั้งหมดกำหนดเวลาแล้วเสร็จทั้งหมด ๒๘๐ วัน ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงวดงานใดก่อนหรือหลังได้ หรือจะส่งพร้อมกันที่หลายงวดก็ได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จ เรียบร้อยครบถ้วนตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงาน และดำเนินการรายการต่อไปนี้

เอกสารที่ต้องนำส่งก่อนการปฏิบัติงาน

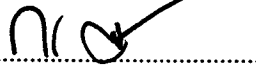
๑. นำส่งเอกสารรับรองความชำนาญงานของวิศวกรโยธา หรือสถาปนิกที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เอกสารมาตรฐานฝีมือช่าง รายชื่อบุคลากร และรายชื่อแรงงาน
๒. นำงานส่งแผนการทำงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากร และแรงงาน

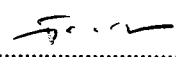
ในงวดงานสุดท้ายให้ทำการ

๑. ส่ง AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ ๑ ชุด และสำเนา ๓ ชุด พร้อม CD จำนวน ๑ ชุด
๒. งานส่วนอื่นๆ ที่เหลือตามแบบรูปรายการ
๓. งานทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด
๔. งานทดสอบระบบทั้งหมด

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

วันที่ ๓๐ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๐

ลงชื่อ..........ประธานกรรมการ
(นายกระพัน ศรีงาน)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายจักรกริช พรหมราชฤทธิ์)

ลงชื่อ..........กรรมการ
(นายอรรถกร จันทะเคียน)