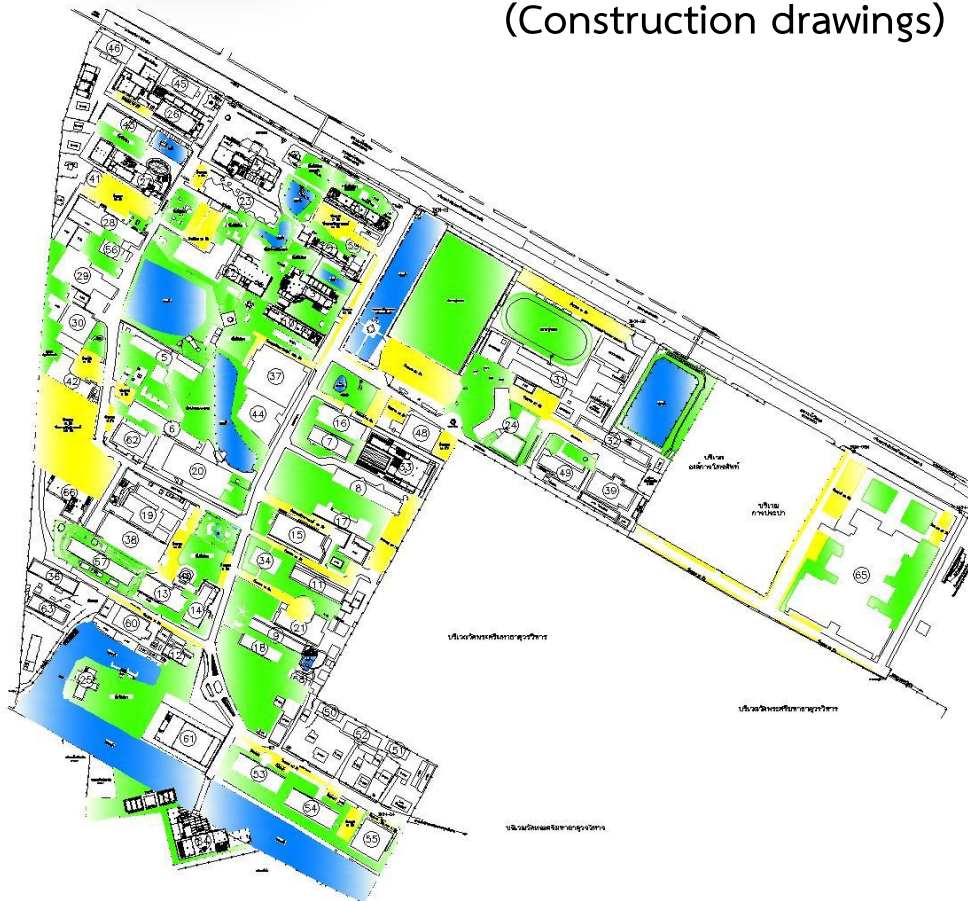


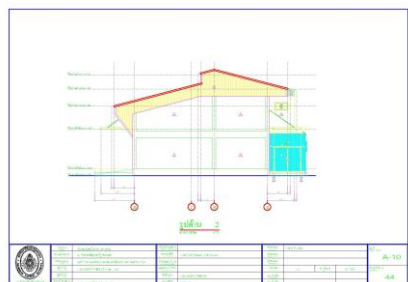
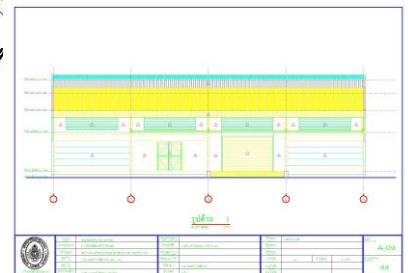
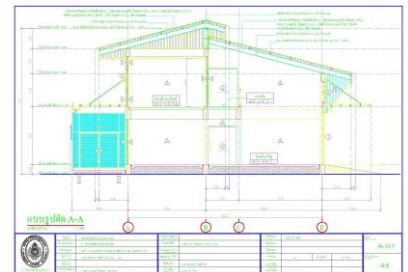
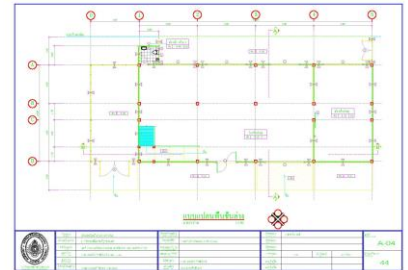


คู่มือการปฏิบัติวิชาชีพ (Professional Practice Manual)

การเขียนแบบก่อสร้าง (Construction drawings)



ผังบริเวณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
มาตราส่วน 1 : 500



จัดทำโดย

นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์
สถาปนิกปฏิบัติการ
กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร



คู่มือการปฏิบัติวิชาชีพ
(Professional Practice Manual)

การเขียนแบบก่อสร้าง
(Construction drawings)

จัดทำโดย

นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์
สถาปนิกปฏิบัติการ
กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

คำนำ

คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ การเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับงานในด้านการก่อสร้าง ของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ได้จัดทำขึ้นโดยมี วัตถุประสงค์ในการกำหนดมาตรฐานของการทำงานเขียนแบบ ที่ได้จัดทำขึ้นในปี 2563 และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากหลายหน่วยงานนำเชื่อมโยงในการปรับใช้มาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้างให้เป็นตัวอย่างของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานอย่างถูกต้องต่อไป

นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์
สถาปนิกปฏิบัติการ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทที่ 1 บทนำ	
- ความเป็นมา/ความจำเป็น/ความสำคัญ	1
- วัตถุประสงค์	1
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	1
- ขอบเขตการปฏิบัติงาน	2
- นิยามศัพท์เฉพาะ	2
บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ	
- โครงสร้างการบริหารจัดการ	4
- ขอบข่ายภาระงานของหน่วยงาน	7
- บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง	8
- ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	8
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข	
- หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน/มาตรฐานการปฏิบัติงาน	11
- มาตรฐานการปฏิบัติงาน	11
- วิธีการปฏิบัติงาน	11
- เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน	13
- แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
- วิธีการบริการให้ผู้รับบริการมีความพึงพอใจ	45
- วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน	46
- จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน	46
บทที่ 4 กระบวนการและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	
- กระบวนการและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน	47
- ขั้นตอนการเขียนแบบก่อสร้าง	49
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขและการพัฒนา	
- ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน	62
- แนวทางการแก้ไขและพัฒนางาน	62
- ข้อเสนอแนะ	62

ภาคผนวก

- เอกสารอ้างอิง (Reference)
- ตัวอย่างงานเขียนแบบก่อสร้าง
- ตัวอย่างรายการประกอบแบบงานก่อสร้าง
- ตัวอย่างวงงานงวดเงินงานก่อสร้าง
- ตัวอย่างประมาณราคางานก่อสร้าง
- ประวัติผู้จัดทำคู่มือการปฏิบัติวิชาชีพการเขียนแบบก่อสร้าง

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา / ความสำคัญ

การรวบรวมมาตรฐานในการเขียนแบบก่อสร้าง ทั้งของต่างประเทศและในประเทศ ตามมาตรฐาน National CAD Standard โดยเรียกระบบมาตรฐานนี้ว่า Uniform Drawing System เวอร์ชัน 4.0 ซึ่งมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาอยู่ 4 หน่วยงาน คือ Uniform Drawing System (UDS) ,The American Institute of Architects (AIA) ,The U.S. CADD/GIS Technology Center และ The Construction Specifications Institute (CSI) โดยยังมีมาตรฐาน ISO 13567 และมาตรฐาน (มอก.) ของสำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม เพื่อรวบรวมรูปแบบการทำงานของหน่วยงานที่เป็นอยู่ โดยนำไปปรับใช้ให้เข้ากับหน่วยงาน

การเขียนแบบก่อสร้าง จากการศึกษา การพัฒนาแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของ การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์จะมีลักษณะรูปแบบ การทำงานและระบบการจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดไว้ในแฟ้มข้อมูลแฟ้มเดียวกัน โดยการแบ่ง Layer ที่ไม่ได้กำหนด Layer แต่ใช้วิธีการเปลี่ยนสีของเส้นที่จะเขียน และการกำหนดมาตรฐาน การใช้สีในการเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อเป็นการกำหนดรูปลักษณะของแบบที่ใช้ให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ทั้งหน่วยงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่ต้องปฏิบัติวิชาชีพทางสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม เพื่อให้ได้รูปแบบการทำงานไปในทิศทางเดียวกัน

การเขียนแบบก่อสร้าง เพื่อแสดงขั้นตอนในการจัดทำ การเขียนแบบสถาปัตยกรรม และแบบวิศวกรรม โดยจะรู้การจัดทำแบบรูป รายการ และประมาณราคา เพื่อนำไปใช้ในการก่อสร้างของหน่วยงานต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นการศึกษามาตรฐานขั้นตอนการเขียนแบบก่อสร้าง ตามมาตรฐาน Uniform Drawing System เวอร์ชัน 4.0 และมาตรฐาน (มอก.) สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม
2. เพื่อแสดงขั้นตอนในการจัดทำ การเขียนแบบสถาปัตยกรรม และแบบวิศวกรรม
3. เพื่อแสดงรายละเอียดของแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ และประมาณราคา

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางมาตรฐานตามขั้นตอนการเขียนแบบก่อสร้าง ของหน่วยงาน
2. ได้รูปแบบและขั้นตอนในการเขียนแบบก่อสร้าง
3. เป็นแนวทางให้กับผู้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง
4. เป็นคู่มือที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถศึกษาขั้นตอนการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

ขอบเขตการปฏิบัติงาน

คู่มือปฏิบัติวิชาชีพ การเขียนแบบก่อสร้าง ตามขั้นตอนงานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรม โดยคำนึงถึงหลักวิชาชีพ ตามมาตรฐาน Uniform Drawing System เวอร์ชัน 4.0 และมาตรฐาน (มอก.) สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม เพื่อแสดงขั้นตอนในการจัดทำ การเขียนแบบสถาปัตยกรรม และแบบวิศวกรรม ตามกฎหมายควบคุมอาคาร ว่าด้วย “การเขียนแบบก่อสร้าง” เพื่อแสดงรายละเอียดของแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ และประมาณราคา เพื่อนำไปใช้ในการก่อสร้างของหน่วยงาน ได้อย่างถูกต้องต่อไป

นิยามศัพท์เฉพาะ

การเขียนแบบ (Drawings) หมายความว่า การถ่ายทอดความคิดของผู้ออกแบบลงบนกระดาษอย่างเป็นระเบียบแบบแผน

แบบก่อสร้าง (Construction Drawings) หมายความว่า แบบแปลนของผู้ออกแบบที่ให้ผู้รับเหมาก่อสร้างใช้ในการก่อสร้าง อาจมีรายละเอียดแตกต่างจากแบบคู่สัญญา

แบบสถาปัตยกรรม (Architectural Drawings) หมายความว่า เป็นการเขียนแบบในลักษณะภาพถ่าย หรือ ภาพ 2 มิติ เป็นส่วนใหญ่ และมีการใช้สัญลักษณ์ประกอบแบบ โดยสถาปนิกจะออกแบบและเขียนแบบ สำหรับการก่อสร้างอาคารต่าง ๆ โดยคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย งบประมาณ การก่อสร้าง และการใช้งานอย่างคุ้มค่า

แบบวิศวกรรม (Engineering Drawings) หมายความว่า เป็นการเขียนแบบนำไปใช้ใน งานอุตสาหกรรมทางเครื่องจักรกล ซึ่งการเขียนแบบชนิดนี้แยกได้ดังนี้ คือ

1. การเขียนแบบเครื่องกล (Machines Tool Drawings)
2. การเขียนแบบงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า (Electrical Electronic Drawings)
3. การเขียนแบบงานแผนที่และช่างสำรวจ (Map & Survey Drawings)

รายการประกอบแบบ (Specifications) หมายความว่า ข้อความชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพและชนิดของวัสดุ ตลอดจนวิธีปฏิบัติหรือวิธีการสำหรับการก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ใช้หรือเปลี่ยนการใช้อาคารเพื่อให้เป็นไปตามแบบแปลน

ประมาณราคา (Cost Estimate) หมายความว่า การคำนวณหาปริมาณวัสดุ ค่าแรงและค่าดำเนินการที่ราคาใกล้เคียงกับค่าใช้จ่ายจริงมากที่สุด ในการแยกรายการวัสดุ ค่าแรง ค่าใช้จ่าย เครื่องมือเครื่องจักร และค่าใช้จ่ายอื่นที่เกี่ยวข้องกับงาน



บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ประกอบด้วยงาน 3 งาน ได้แก่

1. งานบริหารทั่วไป
2. งานพัฒนาอาคารสถานที่และอนุรักษ์พลังงาน
3. งานภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์

กองอาคารสถานที่ เน้นการให้บริการที่สร้างความประทับใจแก่ผู้มาติดต่อขอรับบริการและมีการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และมีการพัฒนาระบบการปฏิบัติงานของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้มาตรฐาน

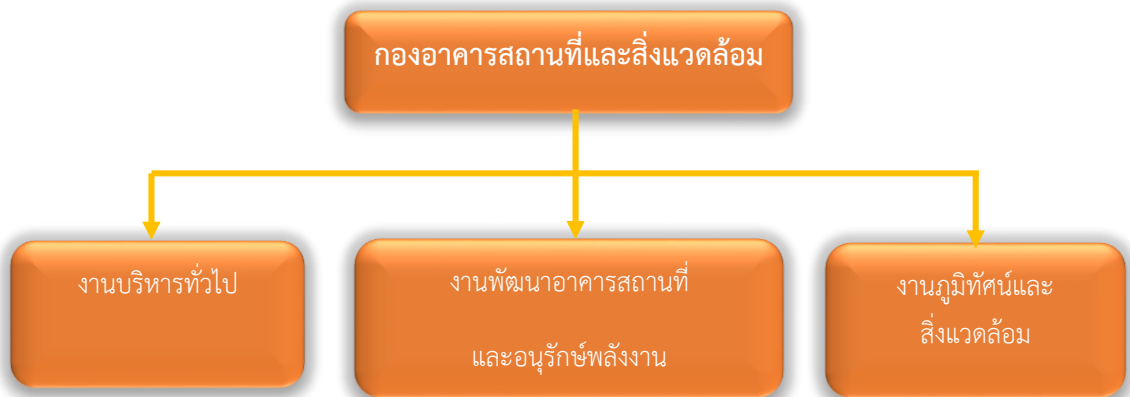
พันธกิจ

สนับสนุนการผลิตบัณฑิตและบริหารการจัดการทั่วไปในด้านอาคารสถานที่ ระบบสาธารณูปโภค ความปลอดภัย ความสะอาด และภูมิทัศน์ที่สวยงาม ตามนโยบายและภารกิจของมหาวิทยาลัย

ยุทธศาสตร์

1. สร้างความเป็นเลิศในด้านการบริการด้านกายภาพที่ประชาคมมีความประทับใจ
2. ความสวยงามของภูมิทัศน์ที่เป็นเอกลักษณ์
3. การออกแบบและประสานการก่อสร้างที่สามารถเป็นที่พึงของหน่วยงานต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย
4. การพัฒนาบริการให้ถึงระดับคุณภาพมาตรฐานที่พึงพอใจด้วยความเข้าใจ เข้าถึงและอาสาบริการ เช่น การให้บริการซ่อมแซม การให้บริการยานพาหนะ การอำนวยความสะดวก และความปลอดภัยของบุคลากรและนักศึกษาภายในมหาวิทยาลัย เป็นต้น

2.1 โครงสร้างหน่วยงานของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม



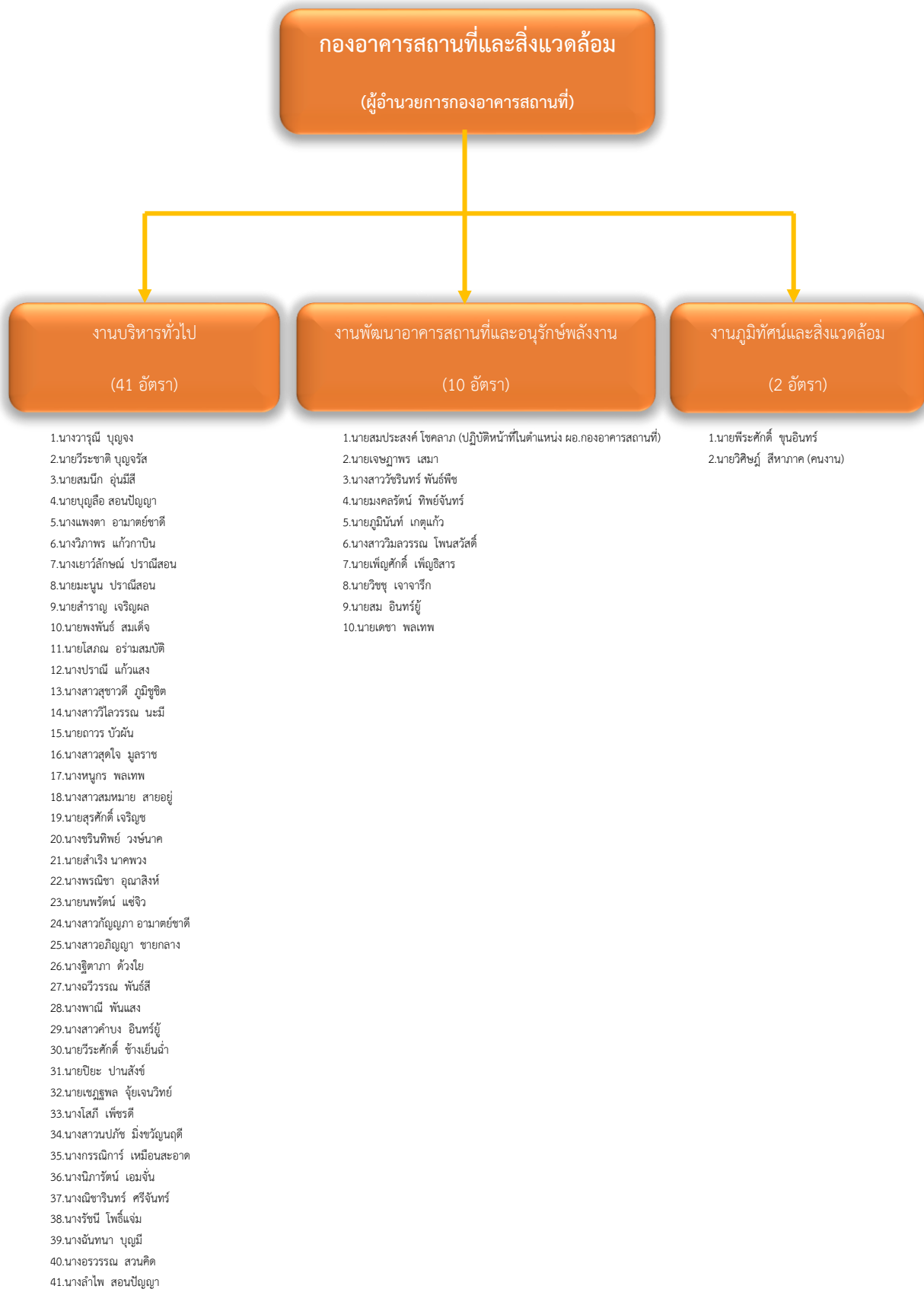
2.2 โครงสร้างการบริหารงานของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม



2.3 โครงสร้างอัตรากำลังของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม



2.4 โครงสร้างรายชื่อพนักงานอยู่ภายใต้กำกับดูแลของแต่ละงาน



2.5 ขอบข่ายภาระงานของหน่วยงาน

งานบริหารทั่วไป มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. รับ-ส่ง หนังสือราชการทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยที่เกี่ยวข้องกับกองอาคารสถานที่ฯ
2. พิมพ์หนังสือราชการทั้งภายในและภายนอก
3. รับใบงานแจ้งซ่อมระบบสาธารณูปโภคจากหน่วยงานต่าง ๆ เสนอแฟ้มให้ผู้อำนวยการสั่งการ และส่งใบงานให้ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการ
4. นำเสนอแฟ้มให้ผู้อำนวยการกองอาคารสถานที่ฯ
5. ตรวจสอบสถิติ การขาด ลา มา สาย ของบุคลากรกองอาคารสถานที่ฯจากระบบรายงานการปฏิบัติราชการสรุปส่งให้กองบริหารงานบุคคล
6. จัดทำการเบิก จ่าย และทะเบียนคุมวัสดุสำนักงาน
7. จัดทำรายงานวัสดุคงเหลือประจำ 6 เดือน และ 12 เดือน
8. ควบคุมการเบิกจ่ายเงินงบประมาณแผ่นดินของกองอาคารสถานที่ฯ
9. ประสานงานการใช้ห้องประชุมและอาคารสถานที่กับผู้ปฏิบัติงาน
10. กำกับดูแลงานทำความสะอาดอาคารสถานที่ของผู้รับจ้างให้เป็นไปตามที่ TOR กำหนด พร้อมรายงานมหาวิทยาลัยทุกเดือน

งานพัฒนาอาคารสถานที่และอนุรักษ์พลังงาน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคา ปรับปรุง ซ่อมแซมงานสิ่งก่อสร้าง
2. ควบคุมงานก่อสร้างและตรวจรับงาน
3. ออกแบบ เขียนแบบและประมาณราคาครุภัณฑ์
4. ซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคและเครื่องปรับอากาศ
5. อนุรักษ์พลังงานอาคาร
6. รักษาความปลอดภัยและระบบจราจร

งานภูมิทัศน์และสิ่งแวดล้อม มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1. ดูแลภูมิทัศน์
2. จัดเก็บขยะและรักษาสิ่งแวดล้อม
3. งานเพาะชำต้นไม้
4. จัดสถานที่งานตามคำสั่ง

2.6 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญงาน ทักษะ และประสบการณ์ ในงานด้านสถาปัตยกรรม การตัดสินใจภายใต้การกำกับ แนะนำ และตรวจสอบ โดยยังปฏิบัติงานอื่นตามที่มหาวิทยาลัยฯ มอบหมาย ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. งานด้านการปฏิบัติการ โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูล ศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำแบบร่าง ออกแบบ เขียนแบบ รายละเอียดประกอบแบบ งานวางงวดเงิน ประมาณราคา ของงานก่อสร้าง ปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติม
2. งานด้านการวางแผน โดยกำหนดแผนงานในความรับผิดชอบร่วมกับหน่วยงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย
3. งานด้านการประสานงาน โดยงานควบคุมงานก่อสร้าง งานกำหนดราคากลาง งานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และงานคณะกรรมการเปิดซองสอบราคา
4. งานด้านการบริการ โดยการบริการข้อมูล ทางด้านสถาปัตยกรรมระดับต้นให้กับทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยฯ และหน่วยงานภายนอก

2.7 ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

1. งานด้านการปฏิบัติการ

1.1 รับเรื่องที่มหาวิทยาลัยฯ มอบหมาย

- งานออกแบบอาคาร งานออกแบบครุภัณฑ์ งานวางผัง งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม
- ควบคุมงานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม
- คณะกรรมการตรวจการจ้าง คณะกรรมการเปิดซองคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
- เข้าร่วมอบรมสัมมนาต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยฯ
- พิมพ์บันทึกแจ้ง หนังสือถึงหน่วยงานทั้งภายในและภายนอก มหาวิทยาลัยฯ

1.2 ดำเนินการรวบรวมข้อมูล ศึกษา วิเคราะห์ เพื่อการกำหนดรายละเอียดของงาน ออกแบบอาคาร งานออกแบบครุภัณฑ์ งานวางผัง งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม

- รับเรื่องบันทึกข้อความ
- ติดต่อรับข้อมูลจากหน่วยงาน
- สำรวจพื้นที่

1.3 ดำเนินการจัดทำแบบร่าง งานออกแบบอาคาร งานออกแบบครุภัณฑ์ งานวางผัง งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม

- จัดทำแบบร่าง
- จัดทำงานออกแบบ

- จัดทำงานเขียนแบบ
- 1.4 ดำเนินการจัดทำรายละเอียดประกอบแบบ งานงานงวดเงิน และประมาณราคา
 - จัดทำรายละเอียดประกอบแบบ เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจรับงานและควบคุมงาน
 - จัดทำงวดงานงวดเงิน เพื่อเป็นข้อมูลในการตรวจรับงานและการเบิกจ่ายงบประมาณ
 - จัดทำประมาณราคา เพื่อเป็นข้อมูลในตรวจสอบปริมาณงาน และการตรวจรับงาน
- 1.5 ดำเนินการจัดทำบันทึกในการขอดำเนินการ และของงบประมาณ
 - ทำหนังสือถึงมหาวิทยาลัยฯ
- 1.6 ดำเนินการจัดส่งเอกสารเข้าระบบ E-doc
 - ดำเนินการสแกนเอกสารเข้าระบบ
 - ทำบันทึกข้อความ เข้าระบบ

2. ด้านการวางแผน

- 2.1 การกำหนดแผนงานในความรับผิดชอบร่วมกับหน่วยงาน หรือโครงการที่ได้รับมอบหมาย
 - จัดทำรายละเอียดของงานโครงการก่อสร้าง เพื่อกำหนดขอบเขต และพื้นที่ ของงานออกแบบทางสถาปัตยกรรม
 - กำหนดงบประมาณของงานโครงการก่อสร้าง เพื่อรู้งบประมาณก่อสร้างในเบื้องต้น

3. ด้านการประสานงาน

- 3.1 ดำเนินการควบคุม งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบ และรายการที่กำหนด
 - จัดทำหนังสือเชิญประชุม
 - จัดทำวาระและรายงานการประชุม
 - ตรวจสอบงานก่อสร้างให้ตรงตามแบบรูปและรายการ
- 3.2 ดำเนินงาน คณะกรรมการตรวจการจ้าง
 - ตรวจรับงาน
 - ตรวจรับงานครุภัณฑ์
- 3.3 ดำเนินงาน คณะกรรมการเปิดซองสอบราคา
 - ตรวจสอบรายละเอียด และราคากลางให้ตรงตามข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยฯ เพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาตรวจรับงาน
- 3.4 คำสั่งแต่งตั้ง มหาวิทยาลัยฯ กำหนด เช่นงานสัมมนาต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมาย
 - การเข้าร่วมอบรมสัมมนาต่าง ๆ ทั้งภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัยฯ

4. งานด้านการบริการ

4.1 ดำเนินการให้ข้อมูลเกี่ยวกับ งานทางด้านสถาปัตยกรรม ต่อทุกหน่วยงานในมหาวิทยาลัยฯ และหน่วยงานภายนอก

- ให้ข้อมูลและจัดส่งเอกสาร เช่นผังมหาวิทยาลัยฯ แบบรูปอาคารในการกำกับดูแลในมหาวิทยาลัยฯ

4.2 ดำเนินการจัดทำเอกสาร และบันทึกข้อความต่าง ๆ

- ทำหนังสือถึงหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยฯ และหน่วยงานภายนอก

บทที่ 3

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน / มาตรฐานการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานตามคู่มือปฏิบัติวิชาชีพ การเขียนแบบก่อสร้าง ตามขั้นตอนงานสถาปัตยกรรม และงานวิศวกรรม โดยคำนึงถึงหลักวิชาชีพ ตามมาตรฐาน Uniform Drawing System เวอร์ชัน 4.0 และมาตรฐาน (มอก.) สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม เพื่อแสดงขั้นตอนในการจัดทำ การเขียนแบบสถาปัตยกรรม และแบบวิศวกรรม ตามกฎหมายควบคุมอาคาร ว่าด้วย “การเขียนแบบก่อสร้าง” เพื่อแสดงรายละเอียดของแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบ และประมาณราคา เพื่อนำไปใช้ในการก่อสร้างของหน่วยงานได้อย่างถูกต้อง

มาตรฐานการปฏิบัติงาน

ผู้ปฏิบัติงานในการเขียนแบบก่อสร้าง ต้องคำนึงถึงรายละเอียดเกี่ยวกับรูปแบบมาตรฐานสำหรับข้อมูลทั้งเป็นรูปแบบกราฟิก และสัญลักษณ์ที่ปรากฏในแบบ เพื่อความสะดวกในการจัดทำแบบ และผู้ใช้แบบในการก่อสร้าง โดยต้องมีลักษณะระบบวิธีการที่เป็นมาตรฐาน เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจในข้อมูลต่าง ๆ ในแบบก่อสร้างตามมาตรฐาน งานเขียนแบบก่อสร้าง โดยจะแสดงเป็นภาพ 2 มิติ หรือการประกอบกับภาพที่เป็นเชิงสัญลักษณ์ และแสดงมาตราส่วนที่มีสัดส่วนตามที่แท้จริง ในการเขียนแบบก่อสร้างตามรายละเอียดดังนี้

1. สัญลักษณ์แสดงทิศเหนือ
2. ทิศทางการจัดวางแบบในแผ่นงาน
3. ระบบกริด (Grid System)
4. ระบบพิกัด (Coordinate System)
5. การจัดวางแบบในแผ่นงาน (Sheet Layout)
6. มาตราส่วน (Scale)
7. ชนิดของเส้น (Common Line Types)
8. ความหนาของเส้น
9. มิติ (Dimensions)
10. มิติของผนัง (Plan Dimensions)
11. มิติในแนวตั้ง (Vertical Dimensions)
12. สัญลักษณ์ของวัสดุ (Material Indications Symbols)
13. การตั้งชื่อชั้น พื้นที่ใช้สอยและวัตถุ
14. รูปแบบของตัวหนังสือและข้อความ
15. การตั้งชื่อแบบ (Drawing Identification)
16. ประเภทของแผ่นงาน (Sheet Types)

วิธีการปฏิบัติงาน

1. การแสดงมาตราส่วน ขนาด ระยะ น้ำหนัก และหน่วยคำนวณต่าง ๆ ให้ใช้มาตราเมตริก เช่น เมตร, เซนติเมตร และมิลลิเมตร เป็นต้น

2. การแสดงแผนผังบริเวณ โดยให้ใช้มาตราส่วนไม่เล็กกว่า 1 ต่อ 500 แสดงลักษณะที่ตั้งและขอบเขต
3. การแสดงแบบแปลน ให้ใช้มาตราส่วนไม่เล็กกว่า 1 ต่อ 100 โดยแสดงรูปต่าง ๆ คือแปลนพื้นชั้นต่าง ๆ รูปด้าน (ไม่น้อยกว่า 2 ด้าน) รูปตัดขวาง รูปตัดยาว ผังคานรับพื้นชั้นต่าง ๆ และผังฐานราก ของรายละเอียดงาน
4. การจัดทำรายการประกอบแบบ ให้แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณภาพและชนิดของวัสดุ ตลอดจนวิธีปฏิบัติหรือสำหรับการก่อสร้าง
5. การจัดทำรายการคำนวณ ให้แสดงวิธีการตามหลักวิศวกรรมศาสตร์ โดยคำนวณกำลังของวัสดุการรับน้ำหนักและกำลังต้านทานของส่วนต่าง ๆ ของอาคาร
6. การจัดทำประมาณราคา แสดงข้อมูลในตรวจสอบปริมาณงานก่อสร้าง ทั้งค่าวัสดุและค่าแรงงาน
7. การจัดทำวงเงินและงวดเงิน แสดงข้อมูลในการตรวจรับงานและการเบิกจ่ายงบประมาณ
8. รายละเอียดแบบเพื่อการก่อสร้างประกอบด้วย

งานแบบสถาปัตยกรรม

- รายการประกอบแบบ
- ผังบริเวณ
- แปลนพื้นทุกชั้น
- รูปด้าน
- รูปตัด
- แบบขยายต่าง ๆ

งานแบบโครงสร้าง

- รายการประกอบแบบ
- แปลนคานทุกชั้น
- แบบขยายหน้าตัดฐานราก, เสา, พื้น, คาน

งานแบบระบบไฟฟ้า

- รายการประกอบแบบ
- แปลนระบบไฟฟ้าทุกชั้น
- แบบขยายต่าง ๆ

งานแบบระบบสุขาภิบาล

- รายการประกอบแบบ
- แปลนระบบสุขาภิบาลทุกชั้น
- แบบขยายต่าง ๆ

งานแบบระบบปรับอากาศ

- รายการประกอบแบบ
- แปลนระบบปรับอากาศทุกชั้น
- แบบขยายต่าง ๆ

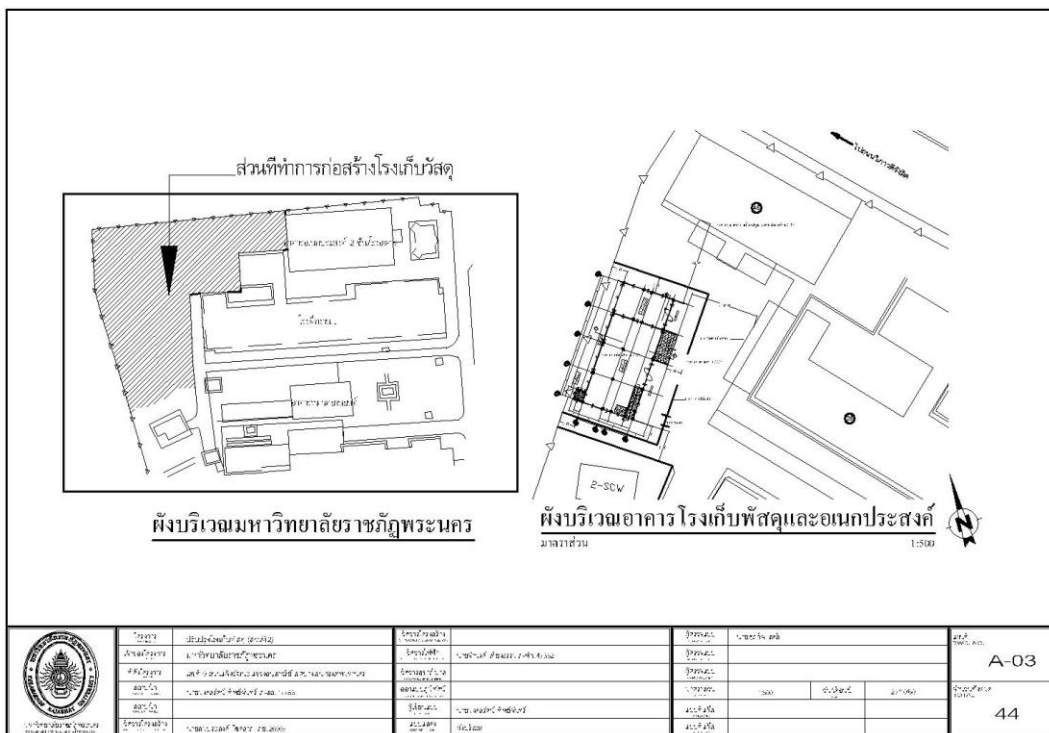
เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

1. ผังบริเวณและผังที่ตั้ง

ผังบริเวณและผังที่ตั้ง จะต้องแสดงมาตราส่วนกำกับ พร้อมเครื่องหมายทิศเหนือ โดยแผนผังดังกล่าวจะต้องมีความละเอียดชัดเจน โดยในส่วนที่มีความสำคัญให้มาเขียนแบบขยายใหญ่ขึ้นเฉพาะส่วนที่ตั้งของอาคารที่จะก่อสร้าง

1.1 ผังบริเวณ (Layout Plan) หมายถึงภาพ 2 มิติ ที่แสดงรายละเอียดในทางราบเกี่ยวกับตำแหน่งอาคารลงบนพื้นที่ก่อสร้าง บนโน้ตที่ดินที่เขียนขยาย ให้รายละเอียดเกี่ยวกับระยะห่างจากแนวเขตถนน แนวเขตข้างเคียงโดยรอบ เครื่องหมายทิศเหนือ ตำแหน่งของบ่อบำบัดน้ำเสียทางเข้าออก การระบายน้ำทิ้ง บ่อพัก บ่อดักไขมัน และอื่น ๆ ที่กฎหมายควบคุมอาคารกำหนด

1.2 ผังที่ตั้ง (Site Plan) หรือแผนที่สังเขป หมายถึงภาพ 2 มิติ ที่แสดงรายละเอียดในทางราบเกี่ยวกับที่ตั้งของที่ดิน เพื่อแสดงให้เห็นว่าตั้งอยู่ที่ตำแหน่งใด ห่างจากถนนหลัก ถนนรองเท่าไร และมีสภาพแวดล้อมโดยรอบเป็นอะไรบ้าง หรือตั้งอยู่ใกล้กับสิ่งที่สังเกตมองเห็นได้ง่าย มีจุดประสงค์เพื่อต้องการแจ้งให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับทราบ ไม่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดตัวอาคารแต่อย่างใด ดังนั้นการเขียนแผนที่ตั้ง จึงไม่ต้องมีมาตราส่วนกำกับ ให้เขียนระยะตัวเลขโดยประมาณขนาดของรูปแบบตามความเหมาะสม



ภาพที่ 3.1 แสดงแบบผังบริเวณและผังที่ตั้ง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับผังบริเวณและผังที่ตั้ง

เนื่องจากการเขียนผังบริเวณและผังที่ตั้ง จะจัดไว้แผ่นหน้าสุดของรูปเล่มแบบ ต่อจากรายการประกอบแบบ รายละเอียดที่สำคัญต่าง ๆ จะแสดงที่ผังบริเวณ สาเหตุเพราะเกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง

โดยตรง ส่วนผังที่ตั้งแสดงเฉพาะตำแหน่งสถานที่ก่อสร้าง จึงไม่มีข้อกำหนดใดมาเกี่ยวข้องกับพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีดังนี้

1. มาตรฐานที่ใช้เขียนผังบริเวณต้องไม่เล็กกว่ามาตรฐาน 1:500

2. กรณีโฉนดที่ดินมีผืนใหญ่มาก หรือใช้เอกสารโฉนดที่ดินหลายแผ่นมาเรียงต่อกันต้องแยกเขียนเป็น 2 ตอน จัดอยู่ในกระดาษแผ่นเดียวกัน หรือแยกคนละแผ่นก็ได้ ดังนี้

2.1 ตอนแรกให้แสดงเฉพาะแนวเขตของที่ดินรวมทั้งมีทั้งหมด แสดงมุมเขตที่ดิน ความยาวแนวเขตที่ดินแบบเต็มใบ ถนนสาธารณะ และ เครื่องหมายทิศเหนือ ให้ใช้มาตรฐานใดก็ได้ที่เหมาะสมกับขนาดกระดาษเขียนแบบ แต่ไม่ต้องเขียนตัวอาคารลงไป

2.2 ตอนที่สองให้เขียนแบบตัดตอนเอกสารโฉนดที่ดินเฉพาะที่อยู่ใกล้กับตัวอาคาร โดยใช้มาตรฐานที่ไม่เล็กกว่ากฎหมายกำหนด คือ 1 : 500 แล้วจึงเขียนตำแหน่งตัวอาคาร แสดงรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เช่น หมายเลขบนหลักเขตที่ดิน ระยะถอยร่นห่างจากแนวเขต ข้างเคียงไม่น้อยกว่าที่กฎหมายควบคุมอาคารกำหนด ตำแหน่งบ่อส้วม การระบายน้ำทิ้ง และทางเข้าออก เป็นต้น

3. ระยะถอยร่นอาคาร ห่างจากแนวเขตที่ดินข้างเคียง (ด้านข้างกับด้านหลัง) มีดังนี้

3.1 อาคารที่สูงไม่เกิน 9.00 เมตร ผนังหรือระเบียง ต้องอยู่ห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร จึงจะมีช่องเปิดหน้าต่างได้ ถ้าระยะน้อยกว่านี้ผนังต้องปิดทึบตันห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร กรณีน้อยกว่านี้หรือสร้างชิดแนวเขตต้องได้รับการยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียง และห้ามมิให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารล้ำแนวเขต ถ้ามีหลังคาเป็นคาน้ำ ให้ทำผนังคาน้ำด้านชิดแนวเขตเป็นผนังทึบสูงไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร กั้นตลอดแนว

1.2 อาคารที่สูงเกิน 9.00 เมตร แต่ไม่ถึง 23.00 เมตร ผนังหรือระเบียง ต้องอยู่ห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 3 เมตร จึงจะมีช่องเปิดหน้าต่างได้ กรณีสร้างชิดแนวเขตที่ดิน (เหมือนข้อแรก) จะก่อสร้างได้สูงไม่เกิน 15.00 เมตร ถ้ามีหลังคาเป็นคาน้ำ ให้ทำผนังคาน้ำ ด้านชิดแนวเขตเป็นผนังทึบสูงไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร กั้นตลอดแนวเช่นกัน อนึ่ง การกำหนดความสูงอาคารให้วัดระยะจากพื้นดิน ก่อสร้างถึงยอดฝาดหรือหลังคาหลังคาทรงจั่ว หรือปั้นหยา กรณีเป็นหลังคาคาน้ำ ให้วัดระยะถึงผิวพื้นคาน้ำ

3. ระยะถอยร่นอาคารห่างจากแนวเขตถนนสาธารณะ มีดังนี้

3.1 อาคารทุกขนาดที่สร้างติดถนนสาธารณะที่กว้างน้อยกว่า 6.00 เมตร ให้ถอยร่นแนวอาคารห่างจาก “จุดกึ่งกลางถนน” อย่างน้อย 3 เมตร

1.2 อาคารที่สูงเกิน 8.00 เมตร ที่สร้างติดถนนสาธารณะที่กว้างตั้งแต่ 6.00-10.00 เมตร ให้ถอยร่นแนวอาคารห่างจาก “จุดกึ่งกลางถนน” อย่างน้อย 6.00 เมตร

1.3 อาคารที่สูงเกิน 8.00 เมตร ที่สร้างติดถนนสาธารณะที่กว้างตั้งแต่ 10.00-20.00 เมตร ให้ถอยร่นแนวอาคารห่างจาก “เขตถนนหรือแนวเขตที่ดินของตน” อย่างน้อย 1/10 ของความกว้างถนน

1.4 อาคารที่สูงเกิน 8.00 เมตร ที่สร้างติดถนนสาธารณะที่กว้างเกิน 20.00 เมตร ให้ถอยร่นแนวอาคารห่างจาก “เขตถนนหรือแนวเขตที่ดินของตน” อย่างน้อย 2.00 เมตร

1.5 ความสูงอาคารต้องไม่เกิน 2 เท่า ของระยะราบ (Set back = 1:2) ที่วัดระยะจากจุดนั้นไปตั้งฉากกับแนวเขตด้านตรงกันข้ามของถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้อาคารที่สุด

4. ระยะถอยร่นอาคารห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะ มีดังนี้

4.1 อาคารทุกชนิดที่สร้างติดเขตแหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ห้วย และ

2.1 สัญลักษณ์แสดงในแปลนพื้น

แปลนพื้น เป็นแบบที่แสดงจำนวนสัญลักษณ์ที่มีมากที่สุด ได้แก่ เสา ผนัง ประตู หน้าต่าง บันได ทิศเหนือ การบอกขนาดมิติความกว้าง ความยาว ระดับความสูง ชื่อห้อง วัสดุปูพื้น แนวเส้นตัด รายการประกอบแบบ และรหัสรูปด้าน เป็นต้น

2.2 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการเขียนแปลนพื้น

1. การเขียนบอกชื่อห้อง ระดับความสูง และหมายเลขพื้น ให้เขียนประมาณจุดศูนย์กลางห้อง ที่ต้องการโดยเขียนได้ 2 ลักษณะ คือ แบบเปิดและแบบปิด ให้เลือกเอาแบบใดแบบหนึ่งตลอดโครงการ

2. ถ้าพื้นห้องเล็กแคบ ไม่สามารถเขียนบอกชื่อห้องลงไปได้ ให้เขียนไว้นอกแบบแล้งโยงเส้น ลูกศรชี้บอกชื่อห้อง

3. การเขียนแปลนพื้นที่มีหลายชั้น ให้เขียนแสดงเฉพาะในส่วนของแปลนพื้นชั้นนั้น ไม่ต้องเขียนส่วนของแปลนที่อยู่ชั้นล่าง ถึงแม้ตามความเป็นจริงจะมองเห็นก็ตาม เพราะจะทำให้การอ่านแบบยุ่งยากสับสน แยกไม่ออกว่าอยู่ชั้นไหน เช่น เขียนแปลนพื้นชั้นบน ต้องไม่เขียนถนนหรือลานซักล้างหรือระเบียงที่อยู่ในแปลนชั้นล่าง เป็นต้น

4. การเขียนแปลนพื้นที่เป็นชั้นลอย ต้องเขียนให้ครอบคลุมชั้นล่าง แต่ไม่ต้องเขียนรายละเอียดลงไปอีก สาเหตุเพราะเขียนแสดงในแปลนพื้นชั้นล่างแล้ว แต่ให้เขียนเส้นทแยงมุมลงไปแทนแล้วเขียนคำว่า “ช่องโถง” ทับจุดตัดเส้นทแยงมุม

5. ไม่ต้องเขียนบอกแสดงจำนวนเลขชั้นบันไดในแปลนพื้น เพราะต้องเขียนแบบขยายบันไดอยู่แล้ว ให้เขียนบอกแต่สัญลักษณ์ หมายเลขบันได เช่น บ1 และ บ2

6. การเขียนแสดงทิศทางขึ้นลงบันไดบ้าน 2 ชั้น ในแปลนพื้นชั้นล่างให้เขียนเพียงบางส่วน และเขียนเส้นตัดตอนแนวเฉียงปิด พร้อมเส้นลูกศรข้อความ “ขึ้น” ไว้ที่ทางลูกศร ส่วนแปลนพื้นชั้นบนให้เขียนแปลนบันไดมองเห็นเต็มรูปแบบ พร้อมเส้นลูกศรข้อความ “ลง” ไว้ที่ทางลูกศร

7. การเขียนประตู หน้าต่างที่เป็นบานเปิดธรรมดาแสดงทิศทางการเปิดปิด เป็นเส้นโค้งหรือเส้นเฉียง 45 องศา ให้เลือกเอาแบบใดแบบหนึ่ง แบบเดียวกันตลอดโครงการ

8. พื้นี่ส่วนที่เป็นช่องโถงทะลุ เช่น ช่องท่อ (Duct) และช่องลิฟต์ เขียนเป็นเส้นทแยงมุมลงไปแล้วเขียนคำว่า “ช่องโถง” ทับจุดตัดเส้นทแยงมุม

9. ระดับของพื้นห้องน้ำ พื้นระเบียง พื้นเฉลียง และลานซักล้าง จะต้องอยู่ต่ำกว่าระดับของพื้นห้องทั่วไปในชั้นเดียวกันประมาณ 0.10 เมตร สาเหตุเพราะไม่ต้องการให้น้ำใช้และน้ำฝนที่พื้นห้องดังกล่าวกระเซ็นไหลเข้าสู่ห้องภายในบ้าน ดังนั้นการเขียนแสดงระดับที่แตกต่างกันจะต้องมีเส้นแบ่งระดับ 1 เส้น ที่ประตูห้อง ถ้าไม่มีแสดงว่ามีระดับที่เสมอกัน

10. การจัดวางรูปแบบแปลนพื้นลงบนกระดาษเขียนแบบ ให้เอาทางเข้าหลักหรือประตูใหญ่ หันลงด้านล่างกระดาษเขียนแบบ ให้ดูประหนึ่งเหมือนเรากำลังเดินตรงเข้าสู่ตัวอาคาร รวมทั้งการเขียนแบบขยายแปลนห้องน้ำ และแบบขยายแปลนบันได ก็ให้จัดวางในลักษณะเดียวกัน

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบแปลนพื้น

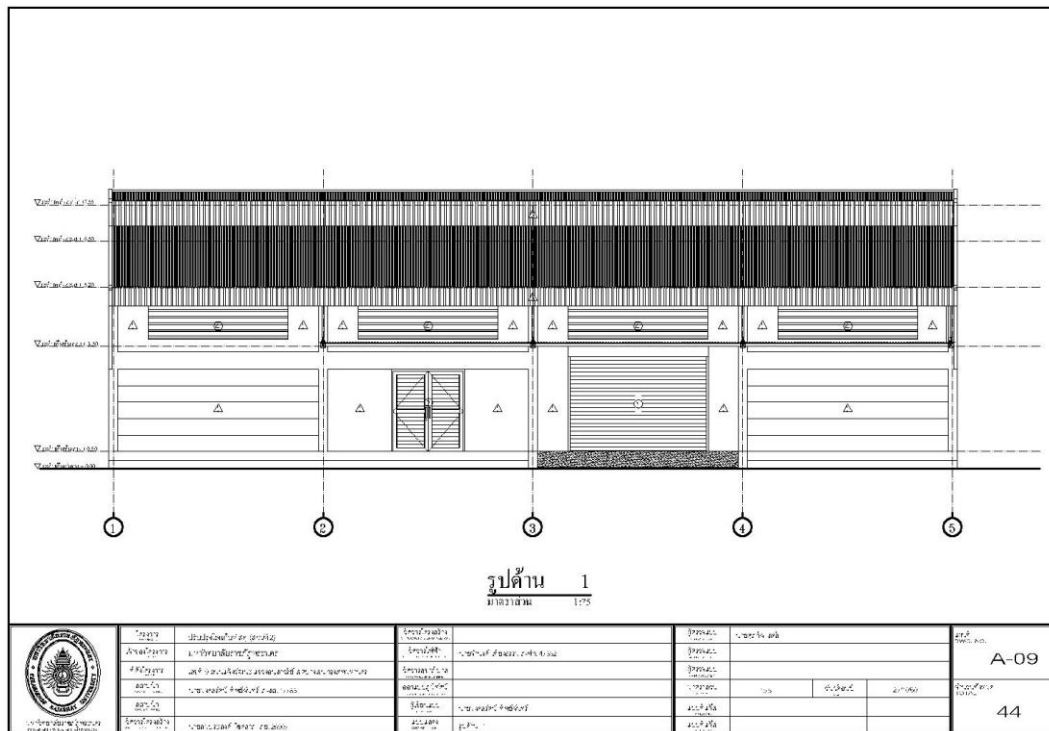
กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดดังนี้

1. การเขียนแปลนพื้นต้องเขียนแสดงให้ครบทุกชั้น ถ้ามีชั้นลอยหรือชั้นใต้ดินหรือชั้นดาดฟ้า ต้องเขียนแสดงชั้นลอยหรือชั้นใต้ดินหรือชั้นดาดฟ้าด้วย
2. แนวเส้นตัดแปลนพื้นทุกชั้น ให้มีไม่ต่ำกว่า 2 แนวเส้นตัด คือ ตัดตามขวาง และตัดตามยาว บังคับให้ตัดผ่านห้องน้ำ 1 รูป และตัดผ่านบันได 1 รูป
3. มาตรฐานที่ใช้เขียนแปลนพื้น ต้องไม่ต่ำกว่า 1:100 ยกเว้นกรณีแปลนพื้นมีความกว้างหรือความยาวเกินกว่า 90.00 เมตร อนุโลมให้ใช้มาตรฐานไม่ต่ำกว่า 1:125 ได้

3. รูปด้าน (Elevation)

หมายถึง รูปที่ปรากฏในแนวตั้งของอาคารแสดงรูปร่างรายละเอียดภายนอกโดยรอบเป็นการมองในลักษณะขนานกับพื้นดินที่ละด้านจนครบ 4 ด้าน ประกอบการใช้สัญลักษณ์ เส้น ตัวย่อตัวอักษร ตัวเลข และมาตราส่วนรวมกันเพื่อใช้สื่อความหมาย รูปด้านมีลักษณะคล้ายรูปตัดการกำหนดชื่อหรือการเรียกชื่อรูปด้าน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. กำหนดชื่อตามลักษณะของการมองเห็นภาพจากแปลนพื้น ให้ครบ 4 ด้าน เช่น รูปด้านหน้า รูปด้านซ้าย รูปด้านขวาและรูปด้านหลัง เป็นต้น เหมาะสำหรับแปลนพื้นโดยรวมเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีประตูทางเข้าหลักอยู่ด้านอาคาร
2. กำหนดชื่อตามทิศสี่ทิศ เป็นทิศที่รูปด้านนั้นหันไปทางทิศดังกล่าว จนครบ 4 ด้าน เช่น รูปด้านทิศเหนือ รูปด้านทิศใต้ รูปด้านทิศตะวันออก และรูปด้านทิศตะวันตก เป็นต้น เหมาะสำหรับกรณีรูปแปลนพื้นรูปทรงสี่เหลี่ยม วางในแนวขนานหรือวางตั้งฉาก กับเครื่องหมายทิศเหนือในรูปแปลนอย่างชัดเจน
3. กำหนดชื่อตามเครื่องหมายรหัส (Code) รหัสที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรให้ครบ 4 ด้าน เช่น รูปด้าน 1 รูปด้าน 2 รูปด้าน 3 และรูปด้าน 4 หรือ รูปด้าน ก รูปด้าน ข รูปด้าน ค และรูปด้าน ง เป็นต้น เหมาะสำหรับกรณีรูปแปลนพื้น มีลักษณะเป็นรูปหลายเหลี่ยม รูปวงกลม รูปทรงอิสระ หรือรูปทรงที่ให้เขียนแสดงเครื่องหมายรหัสลงในแปลนพื้น โดยให้ตัวเลข 1 หรือตัวอักษรตัวแรกเป็นรูปด้านหน้า



ภาพที่ 3.3 แสดงแบบรูปด้าน

3.1 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการเขียนแบบรูปด้าน

1. แบบรูปด้าน ต้องไม่มีสัญลักษณ์ของหน้าตัดวัสดุเข้าไปเกี่ยวข้อง เช่น หน้าตัดดิน หน้าตัดคอนกรีต และหน้าตัดไม้ เป็นต้น จะพบบ่อยในรายที่เพิ่งหัดเขียนเป็นครั้งแรก สาเหตุเพราะคิดว่าเหมือนการเขียนรูปตัด

2. การเขียนเน้นระยะใกล้ด้วยเส้นหนา และระยะไกลด้วยเส้นบาง โดยพิจารณาจากแบบรูปแปลนพื้นที่จะทราบได้ว่าระยะนาบใดอยู่ใกล้หรืออยู่ไกล และไม่ควรเขียนเป็นเส้นหนาเป็นเส้นขอบรูปโดยรอบรูปด้าน

3. การเขียนแบบรูปด้านต้องจัดรูปให้อยู่ตรงแนวเดียวกันเป็นคู่ เช่น รูปด้านหน้าคู่กับรูปด้านซ้าย และรูปด้านหลังคู่กับรูปด้านขวา การเขียนแบบรูปด้านที่เป็นหน้าจั่ว ให้เขียนแบบรูปด้านที่เป็นรูปหน้าจั่วก่อนเสมอ แล้วจึงเขียนรูปด้านอื่น ทั้งนี้เพื่อให้ง่าย และสะดวกในการใช้ไม้ที่ถ่ายระดับความสูงแนวอนไปสู่อุปกรณ์ที่เหลือ ที่ไม่ต้องเสียเวลาวัดระยะความสูงอีก

4. ส่วนที่เป็นช่องโถงมองทะลุไม่มีอะไรปิดกั้น ให้เขียนเป็นเส้นทแยงมุมทับลงไปในช่วงว่างนั้น แล้วเขียนคำว่า “ช่องโถง” ทับจุดตัดเส้นทแยงมุม

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบรูปด้าน

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีดังนี้

1. การเขียนแบบรูปด้านเพื่อขออนุญาตปลูกสร้างอาคาร ให้เขียนแสดงไม่น้อยกว่า 2 ด้าน เช่น รูปด้านหน้า 1 รูป และรูปด้านข้าง ด้านใดด้านหนึ่ง อีก 1 รูป เป็นต้น

4.2 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการเขียนแบบรูปตัด

การเขียนแบบรูปตัดมีข้อแตกต่างกับการเขียนแบบแปลนพื้น และการเขียนรูปด้าน ดังนี้

1. รูปที่แสดงในรูปตัดแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นหน้าตัด และส่วนที่มองเห็นหลังเส้นแนวตัดซึ่งจะอยู่ที่ระยะไกลออกไป ต้องแยกให้ออกเนื่องจากสัญลักษณ์ที่ใช้เขียนจะไม่เหมือนกัน ระหว่างรูปตัดกับรูปด้าน ใช้เส้นหนามากในส่วนที่เป็นหน้าตัด และใช้เส้นบางในส่วนที่อยู่หลังแนวตัด
2. การเขียนลูกศรชี้บอกรายการประกอบแบบในรูปตัด ใช้เส้นบางแสดงหัวลูกศรปลายเปิด 2 ข้าง มุมเฉียง 45 องศา ชี้ทับบนรูปที่ต้องการ เขียนให้เป็นระเบียบสวยงามในแนวนอน แนวตั้ง และแนวเฉียง มุม 45 องศา ต้องระวังมิให้เส้นลูกศรทับกัน ข้อความตัวหนังสือที่เขียนให้เขียนต่อท้ายเส้นลูกศร และต้องไม่ขีดเส้นใต้ข้อความดังกล่าว
3. ระดับความสูงในรูปตัดกำหนดจากพื้นดินหรือระดับอ้างอิงสมมติ เป็น +0.00 เมตร การวัดระยะต้องเริ่มที่ระดับความสูง +0.00 เมตร ทุกครั้ง ห้ามวัดเป็นระยะต่อเนื่อง สาเหตุเพราะไม่ใช่เป็นระยะความยาวแนวตั้ง อย่านำมาปนกัน ถ้าเป็นเครื่องหมายลบแสดงว่าระดับอยู่ต่ำเกินไป
4. การเขียนเส้นฉายบอกมิติความยาวในแนวราบทั้งมิติย่อยและมิติรวม ต้องเขียนเส้นฉายแสดงให้เห็นชัดเจนว่าเป็นระยะจากศูนย์กลาง ถึงศูนย์กลางหรือระยะจากศูนย์กลางถึงเส้นริมขอบ

4.3 ขั้นตอนการเขียนแบบรูปตัด

การเขียนแบบรูปตัดจะสัมพันธ์เชื่อมโยงกับแนวเส้นตัดที่แสดงในแปลนพื้น ดังนั้นช่างเขียนแบบจะต้องนำแปลนพื้นมาทำการศึกษานำแนวเส้นตัดอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ทราบว่าจะตัดผ่านส่วนใดที่ตำแหน่งใดของโครงสร้างพื้น ผนัง บันได ไปจนถึงโครงหลังคา ต้องใช้จินตนาการออกมาให้ได้ว่าส่วนใดเป็นหน้าตัดให้เขียนเน้นด้วยเส้นหนา และส่วนใดเป็นรูปด้านก็ให้เป็นเส้นบาง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบรูปตัด

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีดังนี้

1. การเขียนรูปตัดต้องเขียนแสดงไม่น้อยกว่า 2 รูป ได้แก่ รูปตัดตามขวางและรูปตัดตามยาว
 2. กำหนดแนวเส้นตัดและหัวลูกศรเป็นเส้นหนามาก ต้องตัดผ่านบันไดและตัดผ่านห้องน้ำ ถ้าใช้แนวเส้นตัดตรงไม่ได้ก็ให้ใช้การตัดเยื้องเข้าช่วย
 3. มาตรการส่วนที่ใช้เขียนแบบรูปตัดทั้ง 2 รูป ต้องไม่เล็กกว่ามาตรการส่วน 1: 50
- แปลนโครงสร้างหรือผังโครงสร้าง หมายถึง แบบรูปในแนวราบหรือแนวนอน มีลักษณะเป็นภาพ 2 มิติ (กว้างกับยาว) ที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับรูปร่าง พื้นที่ และตำแหน่งการจัดวางส่วนประกอบโครงสร้าง แบ่งเป็นส่วนๆที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับแปลนพื้นหรือผังพื้น จากส่วนที่อยู่ใต้ดินขึ้นมาบนดินไปสิ้นสุดที่โครงหลังคาตามลำดับ ด้วยการใช้สัญลักษณ์ เส้น ตัวย่อ ตัวเลข และมาตรการส่วนประกอบกันเพื่อสื่อความหมาย

5. เทคนิคการเขียนรูปตัดบันได

การเขียนรูปตัดบันได สำหรับช่างเขียนแบบที่ฝึกเขียนครั้งแรกที่พบเห็นบ่อยมี 2 ประการ คือ แบ่งจำนวนขั้นบันไดไม่เป็น และจัดระยะความสูงขั้นบันไดออกมามีขนาดไม่เท่ากัน สาเหตุเพราะขาดทักษะในการเขียน เทคนิคการเขียนรูปตัดบันได มีดังนี้

1. ต้องทราบข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับบันไดบ้านพักอาศัย ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ที่กำหนดให้บันไดของบ้านพักอาศัย ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร ลูกตั้งมีความสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ลูกนอนกว้างไม่น้อยกว่า 22 เซนติเมตร แต่ระยะที่เหมาะสมที่สุด และเขียนแบบได้สะดวกรวดเร็วคือ กว้าง 25 เซนติเมตร

2. ระยะความสูงจากหลังพื้นชั้นล่างถึงหลังพื้นชั้นบน สูงเท่าไร เช่น สูง 3.20 เมตร จะมีจำนวนขั้นบันไดกี่ขั้น ทำได้โดย $3.20/0.20=16$ ขั้น ที่ความสูงลูกตั้ง 20 เซนติเมตร แต่ถ้าต้องการความสูงที่น้อยกว่านี้ แสดงว่าต้องมีจำนวนขั้นมากกว่า 16 ขั้น นั่นก็คือ 17 ขั้น ทำได้โดย $3.20/17=0.188$ เมตร หรือ 18.8 เซนติเมตร ถ้าต้องการ 18 ขั้น ก็ให้เอา $3.20/18=0.178$ เมตร หรือ 17.8 เซนติเมตร เป็นต้น

3. การนับจำนวนขั้นบันได ถ้าบันไดมีชันพักก็ให้นับรวมเอาชันพักบันไดเข้าไปด้วยอีก 1 ขั้น การจัดตำแหน่งชันพักบันไดก็ไม่จำเป็นต้องอยู่ที่ตำแหน่งกึ่งกลางความสูงของบันได สามารถจัดให้อยู่ค่อนข้างไปทางพื้นชั้นบนหรือพื้นชั้นล่างก็ได้ ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้ประโยชน์บริเวณใต้พื้นชันพักบันไดที่เข้าไปใช้ได้โดยสะดวกที่ไม่ต้องกั้นค้ำครีชะ เช่น ใช้เป็นห้องเก็บของ หรือห้องน้ำ เป็นต้น การนับจำนวนขั้นบันได ให้นับรวมเอาพื้นชั้นใดขั้นหนึ่งรวมเข้าไปด้วย 1 ขั้น เช่น กรณีเริ่มต้นนับขั้นที่ 1 เป็นพื้นชั้นล่าง ดังนั้นบันไดขั้นสุดท้ายก็ต้องเป็นขั้นบันไดก่อนถึงพื้นชั้นบน ในทำนองเดียวกันถ้านับขั้นที่ 1 ที่เป็นขั้นบันไดแรกของชั้นล่าง ดังนั้นบันไดขั้นสุดท้ายก็คือ พื้นชั้นบน เป็นต้น

4. เมื่อทราบจำนวนขั้นบันไดที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การเขียนแบบแบ่งจำนวนขั้นบันไดให้ได้ระยะตามต้องการ ตัวอย่างเช่น ต้องการเขียนรูปตัดบันไดที่มีระยะความสูงหลังพื้นชั้นล่างถึงหลังพื้นชั้นบน 3.20 เมตร มีจำนวนขั้นลูกนอนบันได 18 ขั้น สูงขั้นละ 17.8 เซนติเมตร ลูกนอนบันไดกว้างขั้นละ 25 เซนติเมตร มีขั้นตอนการเขียนดังนี้

4.1 เขียนเส้นนอนระดับพื้นชั้นล่างและระดับพื้นชั้นบน ที่ระยะ 3.20 เมตร ตามมาตราส่วนที่กำหนดให้

4.2 นำบรรทัดมาตราส่วนใดก็ได้ ที่มีขีดมาตราส่วนที่ใช้เขียน มาทาบไว้โดยให้เลขศูนย์ (0) ของมาตราส่วนทับเส้นหลังพื้นชั้นล่างพอดี ต่อจากนั้นให้เอียงไว้ตัวบรรทัดให้เลข 18 ทับเส้นหลังพื้นชั้นบนพอดี ให้ทดสอบหลายๆมาตราส่วน โดยจัดไว้ให้ใกล้เคียงแนวตั้งมากที่สุด เมื่อได้แล้วก็ให้ใช้ดินสอจุดทำเครื่องหมายตามระยะหมายเลขมาตราส่วน เขียนเส้นนอนทับจุดดังกล่าว จะได้จำนวนขั้นบันได 18 ขั้น ตามต้องการที่มีระยะห่างเท่ากัน คือ 17.8 เซนติเมตร

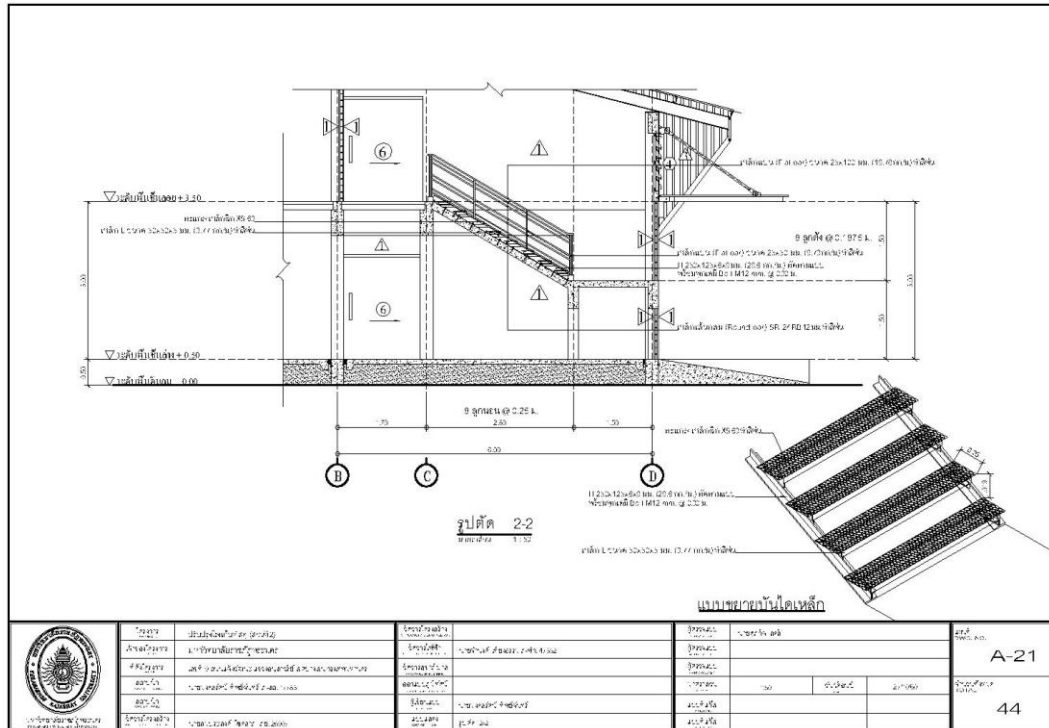
4.3 ต่อจากนั้นจึงเขียนเส้นตั้งระยะห่าง 25 เซนติเมตร เป็นรูปตารางตัดกับเส้นนอนที่เขียนไปครั้งแรก กำหนดตำแหน่งที่ตั้งชันพักบันไดกว้าง 1.20 เมตร

4.4 เขียนเส้นนอนแสดงหลังขั้นลูกนอนบันไดตามลำดับในตาราง แล้วจึงเขียนเส้นตั้งแสดงลูกตั้งให้เห็นได้ชัดเจน

4.5 เขียนแม่บันไดหรือห้องบันไดให้เอียงไปตามขั้นบันไดพาดจากพื้นชั้นล่างถึงชันพักและจากชันพักถึงพื้นชั้นบน ตามลำดับ

4.6 เขียนราวบันไดหรือราวมือจับ ด้วยฉากปรับมุม ปรับให้ขนานกับห้องบันได (ไม่ต้องอ่านค่ามุมองศา) แล้วจึงนำมาทาบเขียนราวบันได ต่อจากนั้นจึงเขียนลูกกรงบันไดเป็นขั้นตอนสุดท้าย

ข้อควรจำ การเขียนรูปตัดบันไดไม่ว่าจะเป็นบันไดไม้ บันไดเหล็ก และบันไดคอนกรีตเสริมเหล็ก ห้ามเขียนห้องบันไดก่อน ด้วยการปรับมุมความลาดตามระยาศาดบันไดตามความเข้าใจของตนเอง จะทำให้เขียนรูปตัดบันไดไม่ได้



ภาพที่ 3.5 แสดงแบบขยายบันได

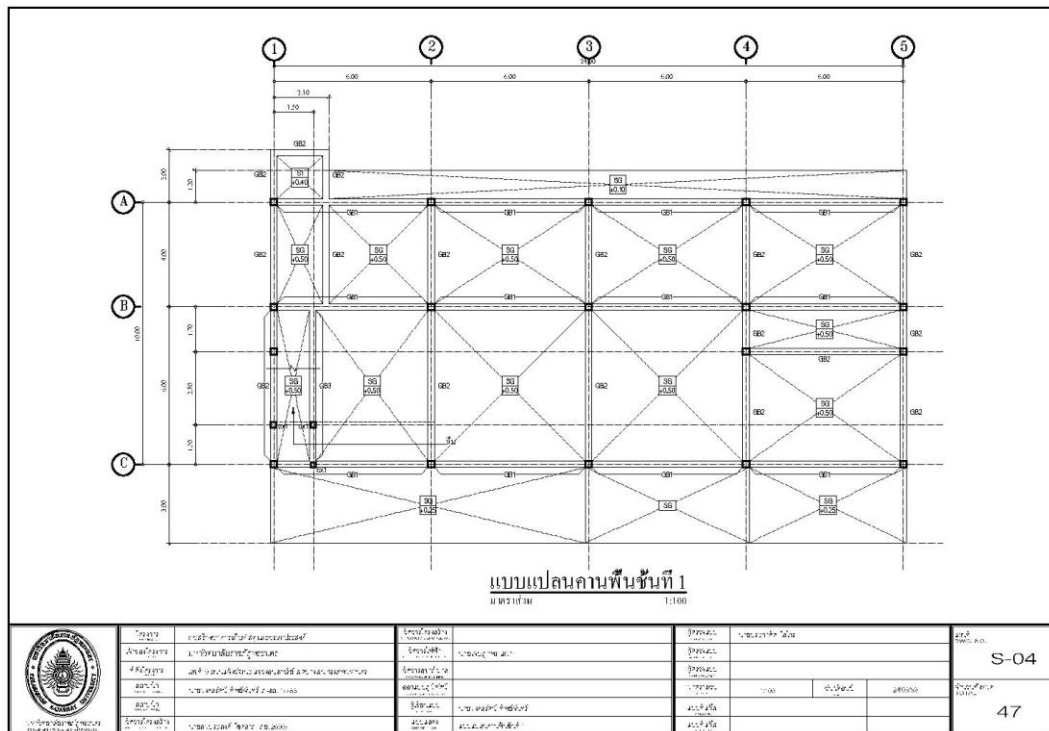
6. โครงสร้างใต้ดิน (Sub structure)

หมายถึง โครงสร้างส่วนล่างของอาคารที่ฝังจมอยู่ใต้ดิน หรือวางสัมผัสกับพื้นดินเป็นส่วนใหญ่ เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักโครงสร้างเหนือดินของอาคาร ได้แก่ ฐานรากและเสาตอม่อ มีรายละเอียดดังนี้

6.1 ฐานราก (Footing) หมายถึง โครงสร้างส่วนที่อยู่ล่างสุดของอาคาร เพื่อถ่ายหรือกระจายน้ำหนักชั้นสุดท้ายลงสู่ดินใต้ฐานราก ฐานรากยังแบ่งย่อยออกเป็น 2 ชนิด คือ ฐานรากแผ่และฐานรากเข็มเป็นต้น

6.2 เสาตอม่อ (Ground Column) หมายถึง เสาสั้นส่วนที่อยู่ล่างสุด ระหว่างฐานรากกับคาน โดยทั่วไปเสาตอม่อจะจมอยู่ใต้ดิน ทำหน้าที่รับแรงอัดหรือน้ำหนักในทางดิ่ง แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่ฐานรากและเสาเข็ม

6.3 โครงสร้างเหนือดิน (Super Structure) หมายถึง โครงสร้างที่วางอยู่บนดินเป็นส่วนใหญ่ เป็นโครงสร้างที่รับน้ำหนักเบื้องต้น ได้แก่ น้ำหนักตายตัวหรือหรือน้ำหนักของโครงสร้าง และน้ำหนักบรรทุก แล้วจึงถ่ายน้ำหนักลงสู่โครงสร้างใต้ดินต่อไป ได้แก่ เสา คาน พื้น บันไดและโครงหลังคา มีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3.6 แสดงแบบแปลนคานพื้น

1. เสา (Column) หมายถึง โครงสร้างที่วางแนวตั้ง รับน้ำหนักต่อจากคาน แล้งจึงถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาต่อม่อ

2. คาน (Beam) หมายถึง โครงสร้างที่วางแนวนอน รับน้ำหนักจากผนัง พื้น โครงหลังคา และบันได แล้วจึงถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาและยึดตรึงเสาให้มั่นคง คานแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ คานหลัก คานรอง และคานยื่นเป็นต้น คานแบ่งตามตำแหน่งที่ตั้งได้ดังนี้

2.1 คานคอดิน (Ground Beam) หมายถึง คานส่วนที่อยู่ล่างสุดของโครงสร้างทำหน้าที่ยึดดินเสาให้มั่นคง

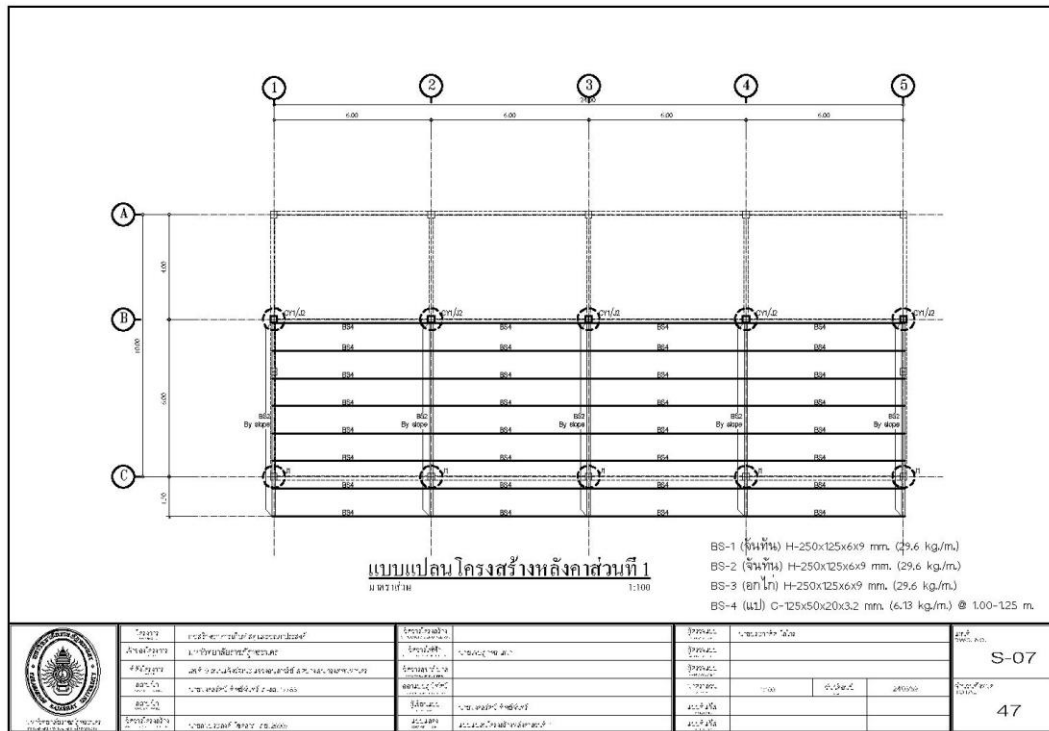
2.2 คานทั่วไป (Beam) หมายถึง คานที่อยู่ระหว่างคานคอดินกับคานหลังคา

2.3 คานหลังคา (Roof Beam) หมายถึง คานที่อยู่บนสุดของโครงสร้าง ทำหน้าที่รับโครงหลังคาและยึดหัวเสาให้มั่นคง

3. พื้น (Slab) หมายถึง โครงสร้างพื้นคอนกรีต วางในแนวราบ รับน้ำหนักบรรทุกโดยตรง แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่คาน หรือคานรองรับได้ พื้น แบ่งตามลักษณะการรับน้ำหนักออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ พื้นคอนกรีตวางบนดิน (ถนคอนกรีตและพื้นชั้นล่างสุดของอาคาร) พื้นคอนกรีตวางบนคาน และพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นต้น

4. บันได (Stair) หมายถึง โครงสร้างที่พาดในแนวเฉียงมีขั้นบันไดสำหรับเป็นทางเดินที่ต่างระดับกัน แต่ถ้าเป็นทางสำหรับรถยนต์และล้อเข็น เรียกว่า ทางลาด (Ramp) แบ่งตามลักษณะการรับน้ำหนักออกเป็น 2 ชนิดได้แก่ บันไดแบบวางบนดินและแบบวางบนคาน

5. หลังคา (Roof) หมายถึง โครงสร้างส่วนที่อยู่บนสุดของอาคาร ทำหน้าที่กันแดด ลม ฝน หิมะ ฝุ่นละออง และความชื้น หลังคาบางชนิดทำหน้าที่เป็นผนังในตัว และบางชนิดสามารถขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้ รูปทรงหลังคามีหลากหลายชนิด เช่น หลังคาเพิง หลังคาจั่ว หลังคาปั้นหยา หลังคาจั่วผสมปั้นหยา หลังคาทรงไทย หลังคาโดม หลังคาโค้ง และหลังคาแบน เป็นต้น



ภาพที่ 3.7 แสดงแบบแปลนโครงสร้างหลังคา

6.4 ส่วนประกอบของแปลนโครงสร้าง

การเขียนแปลนโครงสร้าง มีลักษณะการเขียนคล้ายการเขียนแปลนพื้นที่เริ่มต้นจากชั้นที่อยู่ต่ำที่สุด ถ้ามีชั้นใต้ดินก็จะเป็นชั้นที่อยู่ต่ำสุดขึ้นไปหาชั้นที่อยู่สูงสุด และไปสิ้นสุดที่โครงสร้างหลังคาตามลำดับ ส่วนประกอบแปลนโครงสร้างเบื้องต้น มีดังนี้

1. แปลนฐานรากและเสาตอม่อ หมายถึง แบบที่แสดงตำแหน่งรูปร่างของฐานราก และเสาตอม่อ รวมทั้งตำแหน่งเสาเข็ม (ถ้ามี) โดยใช้สัญลักษณ์ตัวย่อและเลขหมายกำกับ เช่น F1,F2,F3.....GC1,GC2,GC3..... เป็นต้น

2. แปลนคานคอดิน เสา และพื้นชั้นล่าง หมายถึง แบบที่แสดงตำแหน่งคานคอดิน เสา และพื้นคอนกรีตวางบนดินโดยใช้สัญลักษณ์ตัวย่อ และเลขหมายกำกับ เช่น GB1,GB2.....C1,C2,C3.....GS1,GS2,GS3..... เป็นต้น

3. แปลนคานและพื้นชั้นทั่วไป หมายถึง แบบที่แสดงตำแหน่งคาน เสา พื้นคอนกรีตวางบนคาน พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป และพื้นไม้วางบนตงไม้ชนิดต่าง ๆ โดยใช้ตัวย่อและเลขหมายกำกับ เช่น B1,B2,B3.....C1,C2,C3.....S1,S2,S3.....(พื้นวางบนคาน) และ PS1,PS2.....(พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป) เป็นต้น

4. แพลนโครงหลังคา หมายถึง แบบที่แสดงตำแหน่งคานหลังคาและโครงสร้างที่วางพาดบนคานหลังคา ได้แก่ โครงจันทันเอกหรือโครงถัก (Truss ตัวย่อ T) จันทันพราง ออกไก่ แป สันตะเข้ และตะเข้ราง (รางน้ำ) สามารถแบ่งแยกเขียนออกเป็น 2 ตอน คือ เขียนเฉพาะแพลนคานหลังคา และเขียนแพลนโครงหลังคาจะทำให้อ่านแบบได้ง่ายขึ้นข้อควรจำ ในการเขียนแบบโครงสร้างบ้านพักอาศัยและอาคารขนาดเล็ก กรณีที่ไม่มีฐานรากเข็ม ได้แก่ การเขียนแปลนโครงสร้างในข้อ 1 และข้อ 2 จะเขียนรวมไว้ด้วยกันเป็นแปลนเดียวกันได้ เรียกชื่อใหม่ว่า แพลนฐานราก เสา คานคอดิน และพื้นเป็นต้น

6.5 ข้อสังเกตเกี่ยวกับการเขียนแปลนโครงสร้าง

1. การจัดวางรูปแปลนโครงสร้าง ต้องจัดวางในลักษณะเดียวกันกับแปลนพื้น
2. ส่วนที่เป็นช่องบันได ไม่ต้องเขียนเป็นแปลนบันได แต่ให้เขียนเป็นเส้นทแยงมุมทับลงไป แล้วเขียนคำว่า ช่องบันได ทับจุดตัดเส้นทแยงมุมดังกล่าว รวมทั้งช่องเปิดอื่น ๆ ได้แก่ ช่องลิฟต์ และช่องท่อ เป็นต้น

3. การเขียนตัวย่อพื้นห้องลงในแปลนโครงสร้าง ต้องจัดให้ได้กึ่งกลางพื้นที่ห้อง ถ้าเป็นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป ต้องแสดงทิศทางการวางพาดบนคาน

4. ตำแหน่งหน้าต่างเสาคอนกรีตในแปลนโครงสร้าง ให้ระบายดำที่ทับเต็มหน้าต่างเสายกเว้นกรณีเสาอยู่ใต้คาน (เสาไม่ได้โทะหลังคาน) ให้เขียนเป็นรูปหน้าต่างเสาแล้วเขียนเป็นเส้นทแยงมุมทับหน้าต่างเสานั้น ไม่ว่าจะเสาสี่เหลี่ยมหรือเสากลม

5. การเขียนแบ่งระยะห่างของแปในแปลนโครงหลังคาจั่วและปั้นหยา สำหรับช่างเขียนแบบที่ด้อยประสบการณ์ จะใช้วิธีวัดระยะห่างจริงลงในแบบโดยตรง โดยคิดว่าเหมือนการวัดระยะในแนวราบ นับได้ว่าเป็นการกระทำที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง กล่าวคือ แท้จริงความยาวจันทันเป็นระยะในแนวเฉียง จะทำให้แบบมีความขัดแย้งกันเกี่ยวกับจำนวนแปในแปลนโครงหลังคาแบบรูปตัดที่มีจำนวนแปไม่เท่ากัน ที่ถูกต้องจะต้องเขียนเส้นร่างจำลองเป็นรูปตัดทับบนแปลนแสดงมุมหลังคาเหมือนรูปตัด แล้วจึงวัดระยะวางตำแหน่งแปเอียงตามความลาดจันทันจากตีนชายคาขึ้นไปสิ้นสุดที่สันหลังคา ต่อจากนั้นให้เขียนเป็นเส้นฉายลงมาสู่แปลนหลังคาตามลำดับ

6. การเขียนตะเข้สันและตะเข้รางในแปลนโครงหลังคา มุมเฉียงของตะเข้สัน ตะเข้ราง ต้องเป็นมุมเฉียง 45 องศา เท่านั้น สาเหตุเพราะถ้าเป็นมุมเฉียงอื่นที่มากหรือน้อยกว่านี้ จะทำให้หัวของแปที่มาบรรจบกันตรงตะเข้สันและตะเข้รางเหลื่อมล้ำกัน ซึ่งจะมีผลต่อจำนวนแถวแต่ละด้านของหลังคาจะไม่เสมอกัน

7. การเขียนชื่อคานที่วางทับซ้อนในแนวเดียวกัน เช่น คานชั้นบนอยู่แนวเดียวกับคานชานพักบันได หรือคานชานพักบันไดอยู่แนวเดียวกับคานชั้นล่าง หรือออกไก่คอนกรีตอยู่แนวเดียวกับคานหลังคาให้เขียนเครื่องหมายทับ (/) ลงไป ให้คานที่อยู่ต่ำกว่าอยู่หลังเครื่องหมาย ตัวอย่างเช่น B1/GB1 แสดงว่า คาน B1 อยู่ข้างบนคาน GB1 เป็นต้น ในกรณีมีคานอีกตัวอยู่ต่ำกว่าคานทั้งหมด ให้เขียนเครื่องหมายทับหน้าหมายเลขคานอย่างเดียว ตัวอย่าง เช่น เขียนว่า /GB2 อยู่ต่ำกว่าคานทั้งหมด

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการเขียนแปลนโครงสร้าง

กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 มีดังนี้

1. การเขียนแปลนโครงสร้างต้องเขียนแสดงให้ครบทุกชั้นเรียงตามลำดับจากล่างสุดไปสิ้นสุดที่อยู่สูงสุด (โครงหลังคา)

2. มาตรฐานที่เขียนใช้แปลนโครงสร้างต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันกับแปลนพื้น เช่น แปลนพื้นเขียนด้วยมาตราส่วน 1:100 แปลนโครงสร้างก็ต้องเขียนด้วยมาตราส่วน 1:100 เช่นกัน

7. แบบขยายรายละเอียดทางวิศวกรรม

หมายถึง แบบที่แสดงรายละเอียดในบางจุด ที่ต้องเกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมโครงสร้าง ในแปลนพื้น รูปด้าน รูปตัด ที่เขียนแสดงด้วยมาตราส่วนขยายให้ใหญ่โตขึ้น เพื่อให้เกิดความละเอียดชัดเจนในเชิงลึก เขียนแสดงตัดตอนออกมาเป็นรูปแปลน รูปด้าน รูปตัด และภาพ 3 มิติ ด้วยการใช้สัญลักษณ์ เส้น ตัวย่อ ตัวเลข ตัวอักษร และมาตราส่วน รวมกันเพื่อใช้สื่อความหมาย

7.1 การแบ่งประเภทของแบบขยายรายละเอียดทางวิศวกรรม

แบบขยายรายละเอียดทางวิศวกรรมโครงสร้าง โดยทั่วไปเป็นแบบรูปที่เขียนด้วยมาตราส่วนขยายขนาดโตประกอบคำบรรยายในเชิงลึก แบ่งออกได้ดังนี้

1. แบบขยายเฉพาะจุด ได้แก่ แบบขยายที่ตัดตอนออกมาเฉพาะตามรายการที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้าง เช่น แบบขยายรอยต่อ รอยเชื่อม ของโครงสร้างไม้ โครงสร้างเหล็ก และคอนกรีตเสริมเหล็ก เป็นต้น

2. แบบขยายที่กฎหมายกำหนดขึ้น ได้แก่ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ตัวอย่างเช่น แบบขยายรูปหน้าตัดโครงสร้างแบบขยายรายละเอียดการเสริมเหล็กงานคอนกรีต เช่น เสาเข็ม ฐานราก เสา คาน พื้น ผนัง บันได โครงหลังคา และขยายอื่น ๆ ตามความเหมาะสม

	C1	C2			
หลังคา					
ชั้นที่ 2					
ชั้นที่ 1					
ค่อม					
	CX1	CY1/J2	J1		
ชั้นที่ 1					
ค่อม					
	วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์	วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์
					S-13
					47

ภาพที่ 3.8 แสดงแบบขยายเสาและคาน

7.2 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมงานคอนกรีตหรือเหล็กเส้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก.20-2527) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ (RB) และเหล็กเส้นข้ออ้อย (DB) เหล็กเส้นกลม SR24 RB6 Ø 6 ม.ม.RB9 Ø 9 ม.ม.RB12 Ø 12 ม.ม.RB15 Ø 15 ม.ม.RB19 Ø 19 ม.ม.RB22 Ø 22 ม.ม.RB25

Ø 25 ม.ม.เหล็กเส้นข้ออ้อยSD 30,40,50DB10 Ø 10 ม.ม.DB12 Ø 12 ม.ม.DB16 Ø 16 ม.ม.DB20 Ø 20 ม.ม.DB22 Ø 22 ม.ม.DB25 Ø 25 ม.ม.DB28 Ø 28 ม.ม.วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) ได้กำหนดรายละเอียดบางประการ เกี่ยวกับการเสริมเหล็กในคอนกรีตที่ควรทราบ ดังนี้

1. เหล็กแกนในเสาเหลี่ยม ต้องมีจำนวนอย่างน้อย 4 เส้น ไม่น้อยกว่า Ø 12 มิลลิเมตร และในเสากลมต้องมีจำนวนอย่างน้อย 6 เส้น ไม่น้อยกว่า Ø 12 มิลลิเมตร
2. เหล็กปลอกในเสาและคาน ไม่น้อยกว่า Ø 6 มิลลิเมตร ระยะห่างต้องไม่เกินกว่าด้านที่แคบที่สุดของเสาและคาน
3. ความหนาของคอนกรีตห่อหุ้มเหล็กเส้น สำหรับงานโครงสร้างใต้ดินที่สัมผัสดินและน้ำโดยตรง ไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร และโครงสร้างเหนือดินไม่น้อยกว่า 2.50-3 เซนติเมตร
4. ระยะการทาบต่อเหล็กเสริมแบบต่อทาบ ระยะทาบไม่น้อยกว่า 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง(ไม่งอปลาย)และ 40 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง(งอปลาย) ให้ยึดรอยต่อด้วยลวดผูกเหล็กยกเว้นเหล็กที่มีตั้งแต่ Ø 25 มิลลิเมตร ขึ้นไปให้ต่อด้วยวิธีการต่อชน ยึดรอยต่อด้วยการเชื่อม และห้ามต่อในบริเวณเดียวกันเกินกว่าร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเส้น
5. ระยะห่างแคบสุดระหว่างเหล็กแกนในคอนกรีต ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร

7.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ

งานโครงสร้างในปัจจุบัน นิยมใช้เหล็กรูปพรรณ เนื่องจากมีความแข็งแรงทนทาน และมีราคาที่เหมาะสมกว่าไม้ เหล็กรูปพรรณในงานโครงสร้าง มีหน้าตัดเป็นรูปต่าง ๆ และความหนาเป็นมิลลิเมตร ยาวท่อนละ 6 เมตร ได้แก่

1. เหล็กปีกกว้าง (Wide Flange)
2. เหล็กตัวไอ (I)
3. เหล็กฉาก (Angle)
4. เหล็กรางน้ำ(Channel)
5. เหล็กตัวซี (C)
6. เหล็กรางรถไฟ (Crane Rails)
7. เหล็กกล่อง (Steel Tube)
8. เหล็กแท่งตัน (Steel Bar)

8. งานระบบอาคาร

อาคารแต่ละชนิด ไม่ว่าจะขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ มีความเกี่ยวข้องกับงานระบบที่แตกต่างกันตามจุดประสงค์ของการทำงานอาคาร ชนิดของงานระบบอาคารในเบื้องต้น แบ่งออกได้โดยสังเขป ดังนี้

1. ระบบสุขาภิบาล
2. ระบบไฟฟ้า
3. ระบบโทรศัพท์ภายในและการติดต่อสื่อสาร
4. ระบบป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่า
5. ระบบปรับอากาศและการควบคุมอุณหภูมิ
6. ระบบระบายอากาศ
7. ระบบดับเพลิงและสัญญาณเตือนภัย
8. ระบบบำบัดน้ำเสีย

9. ระบบป้องกันเสียงสะท้อน

8.1 งานระบบสุขาภิบาล (Sanitary System)

หมายถึง งานที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับท่อต่าง ๆ ได้แก่ ท่อประปาหรือท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง ท่อหรือรางระบายน้ำ ท่อโสโครกหรือท่อส้วม ท่อน้ำฝน และท่ออากาศ รวมถึงการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือบำบัดน้ำเสีย ให้เป็นน้ำทิ้ง แล้วจึงนำไปปล่อยทิ้งในจุดปล่อยที่เหมาะสมโดยไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม และไม่ขัดต่อกฎหมาย แสดงออกมาด้วยการใช้สัญลักษณ์ เส้น ตัวย่อ ตัวอักษร และมาตราส่วนประกอบกันเพื่อสื่อความหมาย

1. ท่อในงานระบบสุขาภิบาล การกำหนดชนิดและขนาดของท่อในงานระบบสุขาภิบาล มี 4 ชนิด คือ ท่อน้ำดี ท่อน้ำทิ้ง ท่อโสโครก และท่ออากาศ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ท่อน้ำดีหรือท่อประปา (Cold Water Pipe) คือ ท่อที่นำน้ำสะอาดปลอดภัย สำหรับการอุปโภค การบริโภค เข้ามาใช้ในอาคาร ได้แก่ ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อพีวีซีสีฟ้า และท่อพีบี เป็นต้น ขนาดของท่อน้ำดีสำหรับบ้านพักอาศัยท่อเอก $\text{Ø}3/4\text{-}1$ นิ้ว ขนาดของท่อย่อยต่อเข้าก๊อกน้ำ และสุขภัณฑ์ $\text{Ø}1/2\text{-}3/4$ นิ้ว ตามลำดับ ส่วนท่อสำหรับท่อน้ำร้อน จะใช้ท่อทองแดงท่อหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน เป็นต้น

1.2 ท่อน้ำทิ้ง (Waste Pipe) คือ ท่อที่รับน้ำทิ้ง (น้ำที่ปราศจากกลิ่น) ที่ผ่านการใช้งานจากห้องน้ำ ห้องครัว รวมทั้งน้ำฝน นำออกไปทิ้งยังจุดปล่อยที่เหมาะสม เช่น ท่อน้ำทิ้งสาธารณะ แม่น้ำ ลำคลอง บึง และทะเล เป็นต้น ได้แก่ ท่อคอนกรีต ท่อพีวีซีสีเทา ท่อโพลีเอทิลีน $\text{Ø} 2\text{-}4$ นิ้ว และรางระบายน้ำติดตั้งที่ความลาดเอียงที่กฎหมายกำหนดไม่น้อยกว่า 1:200

1.3 ท่อโสโครกหรือท่อส้วม (Soil Pipe) คือ ท่อที่รับน้ำเสียจากโถส้วม โถปัสสาวะ สำหรับต่อระบายลงสู่บ่อเกรอะหรือบ่อบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ ท่อเหล็กหล่อและท่อพีวีซีสีเทา $\text{Ø} 4$ นิ้ว ที่ความลาดเอียง 1:50

1.4 ท่ออากาศ (Vent Pipe) คือ ท่อว่างเปล่าปลายเปิด สำหรับนำอากาศเข้าออก ป้องกันมิให้เกิดปัญหาการกักน้ำในคอห่านสุขภัณฑ์ และเพื่อให้เกิดความสมดุลของแรงดันอากาศภายในท่อน้ำทิ้งและท่อโสโครก ทำให้การระบายน้ำเป็นไปด้วยความสะดวกรวดเร็ว แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ท่ออากาศประจำสุขภัณฑ์ นิยมใช้ท่อพีวีซีสีเทา $\text{Ø} 1$ นิ้ว และท่ออากาศรวม $\text{Ø} 2\text{-}3$ นิ้ว เป็นต้น เนื่องจากน้ำทิ้งมีตะกอนจำนวนมากที่อาจก่อปัญหาการอุดตันภายในท่อ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีช่องบริการสำหรับเปิดล้างท่อ (Clean Out) ไว้ที่พื้นห้อง ผาผนังหรือบนฝ้าเพดาน ตามความเหมาะสม

2. บ่อเกรอะบ่อซึม

2.1 บ่อเกรอะบ่อซึมหรือบ่อส้วม (Septic Tank)

หมายถึง บ่อที่รับของเสียจากโถส้วมและโถปัสสาวะผ่านทางท่อโสโครก ระบายลงสู่บ่อเกรอะ ในบ่อเกรอะมีจุลินทรีย์ตามธรรมชาติช่วยย่อยสลายกำจัดส่วนที่เป็นกาก ให้เหลือแต่ส่วนที่เป็นน้ำ ไหลลงสู่บ่อซึมเพื่อกระจายซึมสู่ผิวดินตามธรรมชาติต่อไป เหมาะสำหรับพื้นที่ดินที่น้ำซึมผ่านได้ดีลักษณะของบ่อเกรอะ เป็นบ่อซีเมนต์แบบหล่อในที่หรือจะใช้ถังกลมสำเร็จรูปตามท้องตลาดมาวางซ้อนต่อกัน เทพื้น และอุดรอยต่อให้สนิทกันมิให้น้ำซึมเข้าออกได้ ส่วนบ่อซึมจะเป็นลักษณะของบ่อผนังก่ออิฐโปรงหรือใช้ถังกลมสำเร็จรูปเหมือนบ่อเกรอะแต่ให้เจาะรูพุนโดยรอบ เพื่อทำให้น้ำซึมเข้าออกได้โดยสะดวกกรณีดินดังกล่าวซึมน้ำได้ไม่ดี อาจต้องมีบ่อซึมมากกว่า 1 บ่อปัจจุบันมีบ่อบำบัดสำเร็จรูปทำจากพีวีซีออกจำหน่าย ที่ได้รับรองมาตรฐานจากหน่วยงานราชการให้นำมาติดตั้งแทนการสร้างบ่อเกรอะบ่อซึมที่สะดวก รวดเร็ว และยังสามารถต่อท่อน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้โดยตรง

โดยไม่ผิดกฎหมาย

3. บ่อพักน้ำทิ้ง

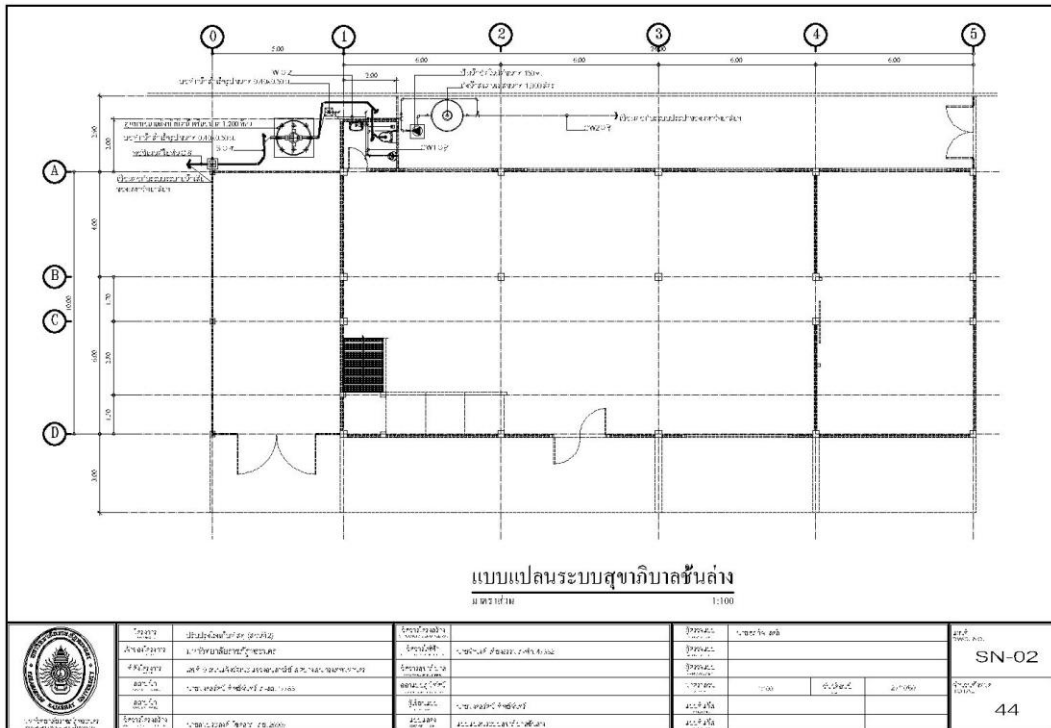
3.1 บ่อพักน้ำทิ้งหรือบ่อตรวจ (Man Hole)

หมายถึง บ่อสำหรับดักขยะหรือดักตะกอนที่ไหลปนมาตามท่อน้ำทิ้งหรือรางระบายน้ำทิ้ง กั้นมิให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำหรือท่อน้ำทิ้งสาธารณะ มีลักษณะเป็นบ่อซีเมนต์สี่เหลี่ยม มีฝาปิดเป็นซี่ตะแกรงเหล็กหรือฝาซีเมนต์ทึบ ที่สามารถหล่อขึ้นเอง ปัจจุบันมีจำหน่ายเป็นบ่อพักซีเมนต์สำเร็จรูปตามท้องตลาด ทั้งนี้กฎหมายควบคุมอาคาร กำหนดให้ท่อน้ำทิ้งและรางระบายน้ำทิ้งต้องมีบ่อพักทุกระยะไม่เกิน 12 เมตร และมีทุกมุมหักเลี้ยว

4. บ่อดักไขมัน

4.1 บ่อดักไขมัน (Grease Tank)

หมายถึง บ่อสำหรับดักหรือกั้นมิให้สารที่แขวนลอยไหลปนมากับน้ำทิ้ง ประเภทไขมันจากครัวเรือน คราบน้ำมัน และสารแขวนลอยอื่น ๆ กั้นมิให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำหรือท่อน้ำทิ้งสาธารณะ มีลักษณะเป็นบ่อซีเมนต์สี่เหลี่ยมแบ่ง 2 ตอน มีฝาปิดเป็นฝาซีเมนต์ทึบ ที่สามารถหล่อขึ้นเองและมีจำหน่ายเป็นบ่อพีวีซีสำเร็จรูปตามท้องตลาด ทั้งนี้กฎหมายควบคุมอาคาร กำหนดให้ท่อน้ำทิ้ง และรางระบายน้ำทิ้งต้องมีบ่อดักไขมันไว้ที่ส่วนปลายสุดของท่อ ก่อนที่จะระบายลงสู่แหล่งน้ำทิ้งสาธารณะต่อไป



ภาพที่ 3.9 แสดงแบบแปลนระบบสุขาภิบาล

8.2 แพลนไฟฟ้า

1. แพลนไฟฟ้าหรือผังไฟฟ้า

หมายถึง แบบรูปที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานระบบไฟฟ้าในทางราบ ที่กำหนดโดยวิศวกรไฟฟ้า ด้วยการใช้สัญลักษณ์งานไฟฟ้า เส้น ตัวย่อ ตัวเลข และมาตราส่วนประกอบกันเพื่อสื่อความหมายที่มีแปลนพื้นเป็นต้นแบบ

2. รายละเอียดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า

รายละเอียดที่แสดงในแปลนไฟฟ้า สำหรับบ้านพักอาศัยมีดังนี้

2.1 แผงควบคุมไฟฟ้า (Main Board) คือ อุปกรณ์ที่ใช้ควบคุมการใช้กระแสไฟฟ้า เช่น ป้องกันการใช้ไฟฟ้าเกินพิกัดที่ต้องการ ตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ กรณีไฟฟาลัดวงจรที่ไม่ต้องใช้ฟิวส์ และตัดกระแสไฟฟ้าตามต้องการ (ใช้มือกด) เมื่อมีเหตุฉุกเฉินเพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน มีส่วนประกอบดังนี้

2.2 สวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้าหลัก (Safety Switch) เป็นอุปกรณ์ที่รับกระแสไฟฟ้าต่อจากมิเตอร์ไฟฟ้าเพื่อจ่ายให้กับสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้ารอง กล่าวคือ สายไฟฟ้าจากมิเตอร์เข้ามายังอาคารต้องผ่านอุปกรณ์ชนิดนี้ก่อน ทั้งอาคารจะมีเพียงตัวเดียว จะทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าหลักโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเหตุไฟฟาลัดวงจร หรือใช้กรณีกระแสไฟฟ้าเกินพิกัด เช่น 45,63,70,80 และ 100 แอมแปร์ ตามลำดับ และตัดกระแสไฟฟ้าหรือดับไฟฟ้ากรณีฉุกเฉินทั่วทั้งอาคารเมื่อต้องการ

2.3 สวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้ารอง (Breaker Switch) เป็นอุปกรณ์ที่รับกระแสไฟฟ้าต่อจากสวิตช์ตัดกระแสไฟฟ้าหลัก ทำหน้าที่ควบคุมกระแสไฟฟ้าย่อย เพื่อจ่ายให้กับในแต่ละส่วนของอาคารหรือแต่ละชั้นของอาคาร หรือในแต่ละห้อง จะทำหน้าที่ตัดกระแสไฟฟ้าอัตโนมัติ เมื่อมีเหตุผิดปกติเกิดขึ้นในวงจรย่อย เช่น ไฟฟาลัดวงจร กระแสไฟฟ้าไหลรั่วลงดิน กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด เช่น 10,16,20,32 และ 45 แอมแปร์ ตามลำดับ และตัดกระแสไฟฟ้าย่อยกรณีฉุกเฉินเมื่อต้องการ ในปัจจุบันแผงควบคุมไฟฟ้ามีทั้งแบบแยกเป็น 2 ส่วน และชนิดที่รวมอยู่ในกล่องเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบของวิศวกรไฟฟ้า ไฟฟ้าเข้า มิเตอร์ไฟฟ้าของการไฟฟ้า สวิตช์ตัดไฟหลัก สวิตช์ตัดไฟรอง วงจรที่1,2,3,4,5,6

2.4 ดวงโคมไฟฟ้า (Lighting) เป็นอุปกรณ์สำหรับให้แสงสว่าง มีแบบให้เลือกมากมายหลากหลายชนิด เช่น แบบติดเพดาน แบบแขวนห้อยเพดาน แบบฝังในฝ้าเพดาน แบบโคมไฟกิ่งสำหรับติดผนังและโคมไฟสำหรับงานภายนอกอาคาร เช่น โคมไฟสนาม โคมไฟติดเสารั้ว โคมไฟถนน โคมไฟใต้น้ำ และโคมไฟสำหรับงานตกแต่ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การออกแบบ วัตถุประสงค์ การใช้งาน

2.5 สวิตช์ไฟฟ้า (Switch) เป็นอุปกรณ์สำหรับเปิดปิดกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ดวงโคม สวิตช์ไฟฟ้าตัวเดียว เปิดปิดกระแสไฟฟ้าได้มากกว่า 1 ดวง เรียกว่า “สวิตช์แบบทางเดียว” กรณีที่มีดวงโคม 1 ดวง มีสวิตช์เปิดปิด 2 ตัว เรียกว่า “สวิตช์แบบ 2 ทาง” เช่น กรณีของสวิตช์บันไดสำหรับบ้านพักอาศัย 2 ชั้น จะมีสวิตช์ชั้นล่าง 1 ตัว ชั้นบนอีก 1 ตัว และมีดวงโคมไฟฟ้าเหนือชานพักบันได 1 ดวงเป็นต้นข้อกำหนดของการไฟฟ้า กำหนดให้ตำแหน่งการติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้าที่เหมาะสม เข้าถึงได้สะดวก สูงจากพื้นห้องประมาณ 1.20 เมตร และอยู่ในส่วนที่ใกล้ประตูทางเข้าออก

2.6 เต้ารับ (Receptacle) เป็นอุปกรณ์สำหรับเสียบปลั๊กไฟฟ้า บริการให้กับ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่เคลื่อนย้ายได้ กำหนดให้อยู่ตำแหน่งเดียวกันกับสวิตช์ไฟฟ้า หรืออาจแยกไว้ต่างหาก ข้อกำหนดของการไฟฟ้า กำหนดให้ตำแหน่งของการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่เหมาะสม เข้าถึงได้สะดวก อยู่สูงจากพื้นห้องประมาณ 30 เซนติเมตร

2.7 อุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทติดตั้งอยู่กับที่ เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้เสียบต่อเข้ากับเต้ารับไฟฟ้าโดยตรง ติดตั้งกับที่แบบตายตัว ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ได้แก่ เครื่องปรับอากาศ เครื่องทำน้ำอุ่น เครื่องทำน้ำร้อน เครื่องสูบน้ำชนิดติดตั้งกับที่ พัดลมติดเพดาน พัดลมติดผนัง พัดลมดูดอากาศ และพัดลมระบายอากาศ เป็นต้น

2.8 จุดต่อบริการอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ได้แก่ เต้ารับสายอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ และเต้ารับสายโทรศัพท์ภายนอกและโทรศัพท์ภายใน ตำแหน่งระยะความสูงการติดตั้งเท่ากับเต้ารับไฟฟ้า คือ 30 เซนติเมตร

2.9 แผนภูมิไฟฟ้า (Single Line Diagram) จะแสดงควบคู่กับตารางการใช้ไฟฟ้า (Load Schedule) เป็นรายการที่ได้จากการออกแบบของวิศวกรไฟฟ้า ให้รายละเอียดเกี่ยวกับ ขนาดของมิเตอร์ไฟฟ้า ค่าพิกัดของกระแสไฟฟ้าหลัก สวิตช์ตัดไฟหลัก การแบ่งจำนวนวงจรไฟฟ้าย่อย สวิตช์ตัดไฟย่อยอัตโนมัติพร้อมค่าพิกัดกระแสไฟฟ้า ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้าหลัก ไฟฟ้าย่อย และสายดิน เป็นต้น

2.10 มาตรฐานรายละเอียดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ขนาด ชนิด และมาตรฐานของสายไฟฟ้า การพาดสายไฟฟ้าเข้ามาในอาคาร การติดตั้งสายไฟฟ้าแบบเกาะติดผนัง แบบร้อยในท่อ และแบบฝังในผนัง ในพื้น การต่อเชื่อมสายไฟฟ้าในบ้านเข้ากับสายไฟฟ้าแรงต่ำของการไฟฟ้า การต่อสายดิน ทั้งนี้กรณีบ้านพักอาศัยขนาดเล็กให้ใช้ข้อกำหนดของการไฟฟ้า แต่ถ้าเป็นอาคารขนาดใหญ่หรืออาคารสาธารณะ วิศวกรไฟฟ้าจะเป็นผู้ออกแบบระบบไฟฟ้าและรายการประกอบแบบไฟฟ้าดังกล่าว

ข้อกำหนดของการไฟฟ้า

กำหนดให้ตำแหน่งการติดตั้งแผงควบคุมไฟฟ้าให้ติดตั้งอยู่ในส่วนที่เข้าถึงได้โดยสะดวก ไม่อยู่ในห้องส่วนตัว โดยทั่วไปจะอยู่ในห้องโถง กรณีเป็นอาคารหลายชั้นจะอยู่บนบริเวณชานพักบันไดและให้ขอบล่างอยู่สูงจากพื้นห้องไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอาคาร

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานระบบอาคารที่ควรทราบเป็นพื้นฐานเบื้องต้นมีดังนี้

1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 กำหนดให้งานเขียนแบบเพื่อขออนุญาตปลูกสร้างอาคารต้องแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1.1 แบบแปลนงานระบบสุขาภิบาล ได้แก่ การระบายน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า \varnothing 4 นิ้ว มีความลาดเอียง (Slope) ไม่น้อยกว่า 1:200 มีบ่อพักทุกกระยะไม่เกิน 12 เมตร หรือทุกมุมหักเลี้ยว และการกำจัดสิ่งปฏิกูลจากโถส้วม กำหนดให้บ่อส้วมที่เป็นบ่อซึมต้องอยู่ห่างจากแหล่งน้ำสาธารณะไม่น้อยกว่า 10 เมตร และห้ามต่อท่อจากบ่อส้วมลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง ยกเว้นน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดจากน้ำเสียให้เป็นน้ำทิ้ง กรณีเป็นอาคารขนาดใหญ่ต้องให้วิศวกรสุขาภิบาลระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้ออกแบบ และกำหนดรายละเอียดดังกล่าว

1.2 แปลนหรือผังงานไฟฟ้าทุกชั้นใช้มาตรฐานข้อกำหนดของการไฟฟ้า กรณีเป็นอาคารขนาดใหญ่ต้องให้วิศวกรไฟฟ้าเป็นผู้ออกแบบ และกำหนดรายละเอียดดังกล่าว มาตรฐานที่ใช้เขียนเป็นมาตรฐานเดียวกันกับการเขียนแบบแปลนพื้น

1.3 อาคารสาธารณะขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ ที่มีระบบปรับอากาศ ระบบ

ดับเพลิง และสัญญาณเตือนภัย ต้องแสดงแผนผังรายละเอียดประกอบแบบทุกชั้น มีวิศวกรตามสาขา งานที่เกี่ยวข้องระดับสามัญวิศวกรขึ้นไปเป็นผู้รับผิดชอบในการออกแบบ และการใช้มาตราส่วนที่ใช้ เขียนเป็นมาตราส่วนเดียวกันกับการเขียนแบบแปลนพื้น

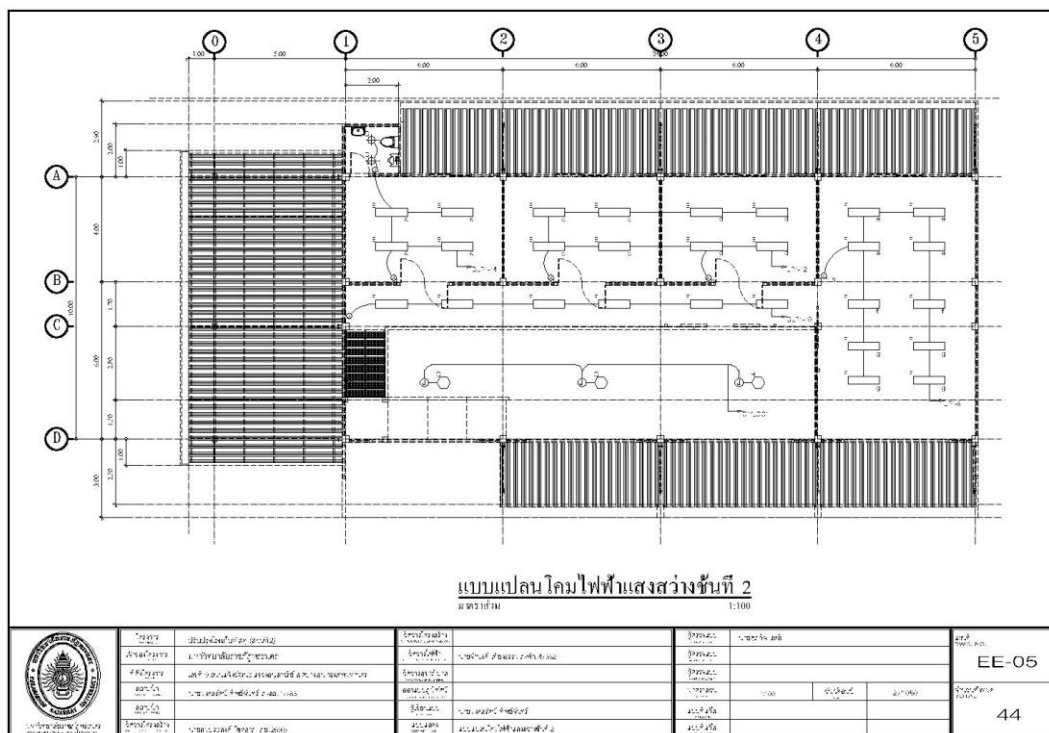
1.4 สำนักงานพลังงานแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานของการออกแบบระบบการ ป้องกันอันตรายจากฟ้าผ่าหรือสายล่อฟ้า

1.5 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

1.6 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535

1.7 ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

1.8 ความหมายของงานระบบสุขาภิบาล



ภาพที่ 3.10 แสดงแบบแปลนระบบไฟฟ้า

9. รายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบ รายการใดก็ตามที่ไม่ได้ระบุไว้ให้กำหนดเอารายการในรูปแบบในเล่มเป็นเกณฑ์ ส่วนใดของรูปแบบไม่ชัดเจน รูปแบบขัดแย้งกันเองให้ปรึกษาสถาปนิกหรือวิศวกรผู้ออกแบบโดยตรง การวัดระยะจากรูปแบบควรหลีกเลี่ยง เพราะอาจจะทำให้คลาดเคลื่อนได้ ให้ดูจากตัวเลขที่กำกับแบบ หรือปรึกษาผู้ออกแบบ การก่อสร้างที่ไม่ตรงตามแบบรูปและรายการ ผู้รับจ้างต้องแก้ไขงานให้ถูกต้อง โดยไม่มีเงื่อนไข หรือข้อกำหนด จะอ้างเหตุนี้เพื่อขอต่อสัญญา หรือคิดค่าจ้างไม่ได้รายการประกอบมี รายละเอียดพอสังเขป ดังนี้

1. การกำหนดระดับความสูงของบ้าน ให้กำหนดจากระดับหลังศูนย์กลางถนนสาธารณะหน้า บ้านเป็นระดับ +0.00 เมตร หรือให้เจ้าของบ้านเป็นผู้กำหนด

2. การถมดินในบริเวณที่ก่อสร้าง ให้ขุดต่อไม้ รากไม้ ก้อนหินขนาดใหญ่ที่เกิดขวางหลุม ฐานราก และฐานรากอาคารเดิมออกก่อนทำการก่อสร้าง ก่อนถมดินต้องตายหญ้า แล้วจึงถมดินเป็นชั้น ๆ หนาชั้นละประมาณ 30 เซนติเมตร โดยแต่ละชั้นต้องพรมน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้เครื่องบดอัดดินกระทุ้งแน่นเป็นชั้น ๆ จนได้ระดับความสูงตามต้องการ

3. มาตรฐานฝีมือช่าง ฝีมือช่างแต่ละประเภทที่นำมาก่อสร้าง ต้องมีใบผ่านการทดสอบจากกรมแรงงานเป็นอย่างดี เป็นช่างฝีมือนี้ออกภาพชั้น 1 แบ่งตามประเภทช่างต่าง ๆ ถ้าเป็นช่างที่ไร้คุณภาพ เจ้าของบ้านและผู้ควบคุมงานมีสิทธิบอกเปลี่ยนใหม่ได้

4. วัสดุก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่าย ในการจัดหา ดำเนินการ เกี่ยวกับวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ น้ำประปา ไฟฟ้า และสิ่งจำเป็นในการก่อสร้าง วัสดุก่อสร้างทุกชนิดต้องเป็นของใหม่ไม่ซ้ำชุด แต่กร้าว เสื่อมคุณภาพ มีเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ถ้ามีการเสียหาย ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไข เปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ก่อนติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุให้ผู้ควบคุมงาน และเจ้าของบ้านทำการตรวจสอบทุกครั้ง

5. งานคอนกรีตโครงสร้าง กำหนดให้ใช้อัตราส่วนผสมคอนกรีตโดยปริมาตรเป็น 1:2:4 (ปูนซีเมนต์: ทรายหยาบ: หิน) วัสดุที่ใช้ผสม ทราย หิน ต้องมีความสะอาด ปราศจากเศษวัชพืช ดินโคลน ใช้หินโม่เบอร์ 2 น้ำที่ใช้ผสมเป็นน้ำสะอาดดื่มได้ ในกรณีที่ใช้คอนกรีตผสมเสร็จ กำลังอัดคอนกรีตไม่ต่ำกว่า 210 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (แท่งลูกบาศก์) และก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เป็นลายลักษณ์อักษร

6. ปูนซีเมนต์ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

6.1 ปูนซีเมนต์ผสมคอนกรีต ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

6.2 ปูนซีเมนต์สำหรับงานก่อ ฉาบ และปรับแต่งผิวพื้น กำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์สำหรับงานก่ออิฐ ฉาบปูน

7. งานไม้แบบ ไม้แบบต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว กรณีใช้ไม้อัดต้องหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ไม้คร่าวยึดแบบและไม้ค้ำยันต้องมีความมั่นคงแข็งแรงดีพอ สามารถรับน้ำหนักคนงาน คอนกรีตสด และอุปกรณ์ ก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง ต้องตรวจสอบระดับในทางนอน ทางตั้งให้เป็นไปตามรูปแบบ ทำความสะอาด เก็บเศษเหล็ก เศษไม้ และอุดรูรั่วต่าง ๆ ให้เรียบร้อย ใช้สายยางฉีดน้ำภายในไม้แบบให้เปียก แล้วจึงเทคอนกรีตตามลำดับ

8. การถอดไม้แบบ ตามมาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์กำหนดระยะเวลาการถอดไม้แบบ หลังจากเทคอนกรีตไปแล้วต้องไม่น้อยกว่าเกณฑ์ดังนี้

8.1 แบบข้างเสา ข้างคาน และข้างกำแพง 48 ชั่วโมง

8.2 แบบใต้พื้น 7 วัน และต้องค้ำยันใต้พื้นต่อไปอีก 21 วัน

8.3 แบบใต้คาน ใต้กันสาด 14 วัน และต้องค้ำยันใต้คาน ใต้กันสาดต่อไปอีก 21 วัน การค้ำยันคานยื่น และพื้นยื่นให้ค้ำยันเพียงจุดเดียวที่บริเวณกึ่งกลางคานยื่นหรือพื้นยื่น การถอดแบบหล่อคอนกรีต เมื่อพบรูโหวงในเนื้อคอนกรีตจนมองเห็นเหล็กเส้น ต้องรีบแจ้งรายงานผู้ควบคุมงานให้ทราบทันที เพื่อที่จะได้ตรวจสอบ และแก้ไขต่อไป

9. การบ่มคอนกรีต ให้เริ่มบ่มคอนกรีตต่อเมื่อเทคอนกรีตไปแล้ว 24 ชั่วโมง และต้องบ่มติดต่อกันอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 7 วัน มีวิธีการ ดังนี้

9.1 เสาและคาน ให้ใช้กระสอบป่านปกปิดคลุมให้ทั่ว ใช้สายยางฉีดรดน้ำให้เปียกชุ่มตลอดเวลาอย่างต่อเนื่อง

9.2 พื้น ให้ใช้วิธีการขังแช่น้ำทั้งแผ่นพื้น น้ำที่ใช้บ่มคอนกรีตจะต้องเป็นน้ำที่สะอาด เช่นเดียวกับกับน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต

10. งานก่ออิฐ อิฐที่นำมาก่อผนังเป็นอิฐที่ผลิตจากโรงงานไม่แตกร้าว บิดเบี้ยว ขนาดก้อนอิฐ ได้มาตรฐานทุกก้อน ก้อนนำมาก่อสร้าง ต้องแช่น้ำเพื่อไม่ให้อิฐดูดน้ำจากปูนก่อ ส่วนผสมของปูนก่อ 1:2 (ปูนซีเมนต์:ทรายหยาบ) เสาด้านที่ก่อผนังอิฐชนต้องเสียบเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ความยาวประมาณ 30-50 เซนติเมตร ห่างกันทุกระยะประมาณ 50 เซนติเมตร เพื่อช่วยเพิ่มความแข็งแรงของรอยต่อระหว่างผนังกับเสาคอนกรีต การก่ออิฐให้ก่อแบบสลับแนวต่อ และเทเอ็นคอนกรีต โดยรอบวงกบประตู หน้าต่าง โดยใช้เหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร 2 เส้น เหล็กปลอกตัวซี เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ระยะห่างปลอกประมาณ 20 เซนติเมตร

11. งานฉาบปูน ให้ฉาบปูนได้ต่อเมื่อก่ออิฐไปแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนฉาบต้องปรับระดับจับเหลี่ยมเสา เหลี่ยมคาน รอยนั้งสนิท รดน้ำผนังให้ชุ่ม แล้วจึงฉาบครั้งแรกด้วยปูนฉาบ ทั่วด้วยปูนเค็มรวมความหนาโดยเฉลี่ยประมาณ 1 เซนติเมตร เสาหรือรอยต่อปูนฉาบระหว่างเสากับคาน เป็นรูปตัวยู (U) ทั้งภายนอกและภายในตัวบ้าน การฉาบปูนผนังที่มีแสงแดดส่องถึงโดยตรง ต้องจัดให้มีการป้องกันแสงแดด เพื่อไม่ให้ปูนฉาบแห้งเร็ว มีปัญหาแตกร้าวแสงแดดส่องถึงโดยตรง ต้องจัดให้มีการป้องกันแสงแดด เพื่อไม่ให้ปูนฉาบแห้งเร็ว มีปัญหาแตกร้าวภายหลัง

12. งานไม้และไม้วงกบ เป็นไม้เนื้อแข็งจากโรงเลื่อย ไม่บิดงอ แตกร้าว ต้องแห้งสนิท ไม้คร่าว เพดาน ต้องทาน้ำยากันปลวกโดยทาให้ทั่วทั้ง 4 ด้าน ของไม้ตลอดความยาว การต่อไม้ การบากเข้าไม้ ต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี

13. งานเหล็กเสริมคอนกรีต ให้ใช้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบ ชั้นคุณภาพ SR 24 เป็นเหล็กใหม่ จากโรงงานไม่เป็นสนิม ไม่เปื้อนสีหรือน้ำมัน การงอเหล็กและการต่อเหล็กเสริมเป็นไปตามหลัก วิชาการ จัดระยะห่างเหล็กเส้นให้ตรงตามรูปแบบ การผูกเหล็กใช้ลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 ผูกแบบ สหราชอาณาจักร 2 เส้น และไม่บิดลวดจนหางเปียขาด ต้องป้องกันไม่ให้เหล็กเสริมขีดไม้แบบ ให้หนูน เหล็กด้วยลูกปูน 2x2 นิ้ว หนา 1 นิ้ว มีลวดผูกยึดติดเหล็กเสริม เมื่อผูกเสร็จ ต้องแจ้งผู้ควบคุมงานมา ตรวจสอบ เพื่อเตรียมเทคอนกรีตต่อไป

14. การเทคอนกรีต ให้ปฏิบัติ ดังนี้

14.1 นำกระป๋องบรรจุคอนกรีตเข้าใกล้จุดที่จะเทให้มากที่สุด ไม่ควรเอาระบองโขกกับเหล็กเสริมและไม้แบบ เวลาเท คอนกรีตหมดแล้ว

14.2 การเทฐานรากลึก ควรมีรางส่งคอนกรีต ไม่ควรใช้กระป๋องเทจากที่สูง เพราะจะทำให้เกิดการแยกตัวของส่วนผสมคอนกรีต

14.3 การเขย่าคอนกรีต ให้กระทุ้งคอนกรีตทันทีหลังจากเทแต่ละครั้ง โดยใช้เครื่องเขย่า คอนกรีตและอย่าให้โดนเหล็กเสริม

14.4 การหยุดการเทคอนกรีตในระหว่างพักงาน ต้องปรึกษาผู้ควบคุมงาน และรอยต่อ คอนกรีตต้องตั้งฉากกับงาน

14.5 การเทคอนกรีตกลางแจ้ง ถ้าเกิดฝนตกให้หยุดทำงานทันที

14.6 คอนกรีต หลังจากผสมแล้วในแต่ละครั้ง ต้องใช้ให้หมดภายใน 45 นาที

15. งานโครงเหล็กรูปพรรณ ก่อนติดตั้งต้องทาสีกันสนิมแดง 1 เทียว และทาสีน้ำมันสีเทา เคลือบอีก 1 เทียว การต่อและการเชื่อมเหล็กต้องเชื่อมให้เต็มแนวหน้าสัมผัส

16. งานมุงกระเบื้องหลังคา ให้ตัดมุงกระเบื้องเพื่อให้กระเบื้องทับซ้อนกันสนิท ใช้ช่างสำหรับมุงกระเบื้องโดยเฉพาะ การตัดกระเบื้องให้ตัดด้วยแผ่นตัดไฟเบอร์ ยึดกระเบื้องด้วยขอสลักเกลียวยึดกระเบื้องลอนคู่ให้ทะลุกระเบื้อง 2 แผ่น

17. งานฝ้าเพดาน ฝ้าเพดานรอบชายคา ฝ้าเพดานระเบียง เป็นเพดานไม้เทียม (ไม้คอนวูด) ขนาด 1/2X4 นิ้ว ทาสี ด้านหลังกรุผนังลวดอลูมิเนียม โครงคร่าวไม้ ฝ้าเพดานภายในบ้านเป็นฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ดแบบฉาบเรียบ โครงคร่าววอลเฮซีไลน์ มีไม้มอบเพดานเคลือบเงาทุกห้องขนาด 1x4 นิ้ว เป็นไม้ลอกบัวสำเร็จรูปและเพดานภายในบ้านให้มีช่องเปิด 0.60x0.60 เมตร อยู่ภายในห้องน้ำ

18. งานประตูไม้ ไม้วงกบ ไม้บานประตู ต้องผ่านการอบเป็นอย่างดีจากโรงงาน เพื่อป้องกันการบิดงอหดตัวหรือขยายตัว อุปกรณ์ประตู ใช้ของวิทโก้ เซคโก้ เฟสโก้ หรือเทียบเท่า

19. งานหน้าต่างและช่องแสงอลูมิเนียม กำหนดเป็นอลูมิเนียมสีชาเข้ม ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร ของอัลแคนไทย ไทยเมททอล ยูแซมหรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์ครบชุด ติดตั้งโดยช่างชำนาญการ รอยต่อระหว่างผนังกับวงกบอลูมิเนียม ต้องอุดด้วยซิลิโคนสีขาวยาวทั้ง 2 ข้าง หน้าต่างบานเลื่อนทุกช่องมีมุ้งลวดเส้นใยไฟเบอร์ พร้อมอุปกรณ์

20. งานสี สีที่ใช้ทาผนังฉาบปูนใช้สีพลาสติกสีขาว ทั้งภายในภายนอก โดยกำหนดให้ทารองพื้น 1 เทียว ทาสีจริงทับอีก 2 เทียว ส่วนที่เป็นไม้ งานภายนอกเคลือบคิวปรีโนลสีไม้สัก งานภายในเคลือบด้วยยูริเทน ใช้สี และน้ำมันเคลือบเงาของทีโอเอ กัปตัน โจตัน หรือเทียบเท่า สีหรือน้ำมันเคลือบเงาที่นำมาใช้ต้องบรรจุในภาชนะที่เรียบร้อยไม่ชำรุด และมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง มีชื่อบริษัทผู้ผลิต ยี่ห้อ หมายเลขรหัสสีและการทาสีภายนอกอาคารให้ทำได้เฉพาะตอนกลางวันที่มีสภาพอากาศ แจ่มใส พื้นผิวงานที่ทาต้องแห้งสนิท มีการเตรียมพื้นมาอย่างดี

21. งานท่อและสุขภัณฑ์ ขนาดความหนาของท่อพีวีซีทุกขนาด ทุกประเภท ความหนาไม่ต่ำกว่าคุณภาพชั้น 8.5 ห้ามใช้ความร้อนในการติดตั้งท่อ สุขภัณฑ์พร้อมอุปกรณ์ใช้ของอเมริกัน สแตนดาร์ด ค็อตโต้ การ์ต หรือเทียบเท่า ใช้สีขาว การติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ห้องน้ำ ให้กระทำหลังงานปูกระเบื้องห้องน้ำแล้วเสร็จ ติดตั้งโดยช่างชำนาญการ

22. งานปูกระเบื้องพื้นและผนัง กระเบื้องทุกแผ่นใช้ของเกรด A ต้องแช่น้ำก่อนปู การตัดกระเบื้องให้ใช้เครื่องตัดกระเบื้องโดยเฉพาะ ในกรณีที่ต้องมีการเจาะรูพื้นหรือผนัง ห้ามแบ่งกระเบื้องออกเป็น 2 แผ่น ให้ใช้เครื่องเจาะกระเบื้อง ก่อนปูต้องเทพปรับแต่งพื้นให้เรียบเรียบร้อย พื้นที่ต้องสัมผัสกับน้ำ ต้องทดสอบความลาดเอียงก่อนปูโดยการเทราดน้ำลงไป น้ำจะต้องไม่ขัง ส่วนการยาแนวรอยต่อใช้ปูนยาแนวกระเบื้องโดยเฉพาะ ใช้กระเบื้องขนาด 8x8 นิ้ว ของค็อตโต้ ดูราเกรส คัมพาน่า หรือเทียบเท่า

23. งานไฟฟ้า ขนาดของสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า มาตรฐานการติดตั้งสายไฟฟ้า การพาดสายไฟฟ้า การต่อเชื่อมสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ใช้ข้อกำหนดการไฟฟ้า ใช้สวิตซ์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้าแบบฝังในผนังของ เนชั่นแนล ทีซีโน วีโต้ หรือเทียบเท่า อุปกรณ์ดวงโคมไฟฟ้า เจ้าของบ้านเป็นผู้เลือกกำหนดในที่ก่อสร้าง

24. การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบ ระบบน้ำประปา ระบบน้ำทิ้งน้ำเสีย ระบบไฟฟ้า การรั่วซึมต่าง ๆ ซ่อมแซมความเสียหายที่เกิดขึ้นแก่อาคารและพื้นที่ใกล้เคียง ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ และทำความสะอาดพื้นที่ในบ้าน นอกบ้าน พร้อมให้เจ้าของบ้านเข้าอยู่อาศัยได้โดยเร็ว

10. การประมาณราคาค่าก่อสร้าง (construction estimate)

10.1 หลักการประมาณราคาค่าก่อสร้างอาคารทางราชการ

หลักเกณฑ์และวิธีการกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของทางราชการ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างของหน่วยงานของรัฐ อาศัยอำนาจตามในมาตรา 34 วรรคหนึ่ง (1) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เพื่อให้หน่วยงานของรัฐ นำหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลาง งานก่อสร้างไปใช้ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง มีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางเดียวกัน

(ราชกิจจานุเบกษา, 14 พฤศจิกายน 2560: เล่ม 134 ตอนพิเศษ 277 ง)

10.2 การประมาณราคาค่าก่อสร้าง (construction estimate)

หมายถึง การคำนวณหา งบประมาณค่าก่อสร้างอาคารหรือโครงการก่อสร้างทั้งหมด โดยอาศัยการถอดแบบ (quantities take-off) เพื่อหาปริมาณงานก่อสร้างแล้วนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายทางตรง และค่าใช้จ่าย ทางอ้อม ซึ่งค่าใช้จ่ายทางตรงประกอบด้วยค่าวัสดุก่อสร้าง และราคา ค่าแรงงาน ส่วนค่าใช้จ่าย ทางอ้อมในการก่อสร้าง ประกอบด้วย ค่าอำนวยความสะดวก กำไร ภาษี และอื่น ๆ ดังนั้น ราคาค่า ก่อสร้างที่ได้จากการประมาณราคาของทางราชการ หรือที่เรียกว่า “ราคากลาง” (estimate cost) จึงไม่ใช่ราคามาตรฐาน (standard cost) กล่าวคือ ราคาที่ได้จากการประมาณการ เป็น ราคาที่ไม่แท้จริงหรือถูกต้องตรงกับราคาค่าก่อสร้างจริงแต่เป็นเพียงราคาโดยประมาณหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริงเท่านั้น จึงไม่เคยปรากฏว่าค่าก่อสร้างจริงตรงกับราคาที่ได้จากการประมาณการได้เลย เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่

1. ปริมาณวัสดุที่ได้ประมาณการโดยเพื่อการเสียหายไว้แล้วนั้น ไม่ตรงกับที่ใช้จริง
2. ราคาของวัสดุก่อสร้างที่ประมาณการไว้ไม่ตรงกับราคาที่ซื้อมาใช้ในการก่อสร้างจริง
3. ค่าจ้างแรงงานที่ได้ประมาณการไว้ ไม่ตรงกับค่าจ้างที่ใช้จริง
4. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างที่ได้ประมาณการไว้ ไม่ตรงกับค่าใช้จ่ายที่ใช้จริง
5. ถอดแบบหาปริมาณงานคลาดเคลื่อน มีไม่ครบถ้วนหรือมีมากเกินไปจริง
6. สภาพการณ์ที่ทำให้การก่อสร้างล่าช้า จากเหตุสุดวิสัย ได้แก่ ภัยธรรมชาติ จลาจล สงคราม ชุมชนประท้วง หรือจากความบกพร่องของเจ้าของโครงการหรือส่วนราชการส่งมอบ พื้นที่ก่อสร้างล่าช้า เป็นต้น

7. ปัญหาเทคนิคการก่อสร้าง ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการซ่อมเสริมทำการก่อสร้างซ้ำใหม่ หากการประมาณราคากระทำโดยนักประมาณราคาที่มีความชำนาญแล้วราคาค่าก่อสร้าง ที่ได้จากการประมาณราคากับราคาค่าก่อสร้างจริงเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ ไม่ควรแตกต่างกันมาก ควรอยู่ในเกณฑ์สูงหรือต่ำไม่เกิน 10% ดังนั้น ราคากลางที่ได้จากการประมาณราคาการก่อสร้างอาคารทางราชการ จึงมีวัตถุประสงค์สำคัญเพื่อใช้เป็นราคาอ้างอิง หรือใช้พิจารณาราคาของผู้เสนอราคาในการพิจารณา จัดหาผู้รับจ้าง หรือเพื่อใช้ในการสนับสนุนให้งานก่อสร้างนั้นแล้วเสร็จเป็นไปด้วยดีและเป็น ประโยชน์แก่ทางราชการ

แนวคิด/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีและมาตรฐานสากลที่ใช้ในการเขียนแบบสถาปัตยกรรม และวิศวกรรม มาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้าง

1. ความเป็นมาของมาตรฐานการเขียนแบบ (Standard Drawing) ในปี 1990 สมาคมสถาปนิกอเมริกัน (American Institute of Architects – AIA) ได้จัดทำเอกสาร CAD Layer Guidelines เพื่อการจัดกลุ่ม จัดระเบียบข้อมูลของงานอาคาร และงานที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการจัดเก็บข้อมูลเชิงอิเล็กทรอนิกส์ของ CAD Files ด้วย และในปีเดียวกันนั้นเอง Construction Specifications Institute (CSI) ก็ได้จัดพิมพ์เอกสาร ทางเทคนิคคือ Standard Reference Symbols ขึ้น ต่อมาในปี 1994 ก็ได้พัฒนา Uniform Drawing System (UDS) ขึ้น มาสำหรับการจัดระเบียบ จัดระบบให้กับงานแบบทั้งหมด มีระบบ Master Format สำหรับการจัดหมวดหมู่ของผลิตภัณฑ์ ที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง ที่รู้จักกันในชื่อของ Sixteen-division คือการแบ่งกลุ่มวัสดุ ผลิตภัณฑ์ทางการก่อสร้างออกเป็น 16 หมวดด้วยกัน และสร้างระบบการตั้งรหัส เพื่อการอ้างอิงถึงวัสดุในหมวดต่าง ๆ เหล่านี้

ที่ผ่านมามีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องการกำหนดมาตรฐานการจัดทำเอกสารการก่อสร้าง (Drawing Documentation) หลายหน่วยงานด้วยกัน หน่วยงานหลักๆ ก็ได้แก่ AIA, CSI, Tri-Service CADD/GIS Technology ของ U.S. Army Corps of Engineers และ ISO สำหรับ 3 หน่วยงานแรกก็มีการทาคความตกลงร่วมมือกันผลิตมาตรฐาน ร่วมกัน ที่เรียกว่า National CAD Standard ขึ้น ส่วน ISO ก็มีมาตรฐาน ISO 13567 ที่เกี่ยวเนื่องกับ Technical Drawing ทั้ง 2 ระบบก็มีความแตกต่างกันบ้างในบางส่วน แต่โดยรวมก็สามารถปรับใช้ร่วมกันได้หากจำเป็น เครื่องมือการสื่อสารระหว่างผู้เกี่ยวข้องกับงานออกแบบก่อสร้างที่สำคัญนั้นก็คือ การเขียนแบบ (Drawing) เพราะการเขียนแบบก่อสร้างนั้นเป็นการถ่ายทอดความคิดในการออกแบบของสถาปนิก วิศวกร ให้ผู้ที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจได้ง่ายและรวดเร็ว เนื่องจากการเขียนแบบมีการระบุระยะ ตำแหน่งพิกัดของสิ่งที่ต้องการปลูกสร้าง พร้อมกับระบุวัสดุที่ใช้อย่างชัดเจน ทำให้ง่ายในการเข้าใจความหมายของผู้ออกแบบได้อย่างถูกต้อง แต่การเขียนแบบก่อสร้างนอกจากสถาปนิกจะต้องสื่อสารไปยังผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือ ผู้ที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ นั้น ระหว่างขบวนการออกแบบสถาปัตยกรรมของสถาปนิกนั้น จำเป็นอย่างยิ่งจะต้องสื่อสารกันระหว่างทีมงานออกแบบด้วยกัน เช่น ทีมออกแบบโครงสร้าง ทีมออกแบบงานไฟฟ้า งานระบบ ทีมออกแบบตกแต่งภายใน หรือ แม้กระทั่งทีมออกแบบสถาปัตยกรรมด้วยกัน

ปัจจุบันสถาปนิกผู้ออกแบบแต่ละคนหรือแต่ละองค์กรนั้น มักจะสร้างมาตรฐานการเขียนแบบขึ้นมาใช้เองเฉพาะการทำงานในส่วนของตนเอง ทำให้เกิดปัญหาในการประสานงานกันระหว่างองค์กร หรือ ในทีมงานเดียวกันก็ตาม เพราะมีการกำหนดขนาดกระดาษ ชื่อแฟ้ม ชื่อหัวแบบ ตัวอักษร สัญลักษณ์ การกำหนดสีและเบอร์ปากกา การกำหนดเลเยอร์ การจัดองค์ประกอบของแผ่นงาน เป็นต้น ที่มีความแตกต่างกัน ทำให้ง่ายในการสับสนในการทำงาน และใช้ไฟล์คอมพิวเตอร์ร่วมกันได้ยาก

ดังนั้น จึงมีองค์กรวิชาชีพในต่างประเทศได้มีการกำหนดมาตรฐานการเขียนแบบขึ้นมา เรียกว่า National CAD Standard โดยเรียกระบบมาตรฐานนี้ว่า Uniform Drawing System เวอร์ชัน 4.0 เพื่อให้ง่ายในการปรับปรุงให้ทันสมัยภายหลัง ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนามาตรฐานนี้มีอยู่ 4 หน่วยงาน คือ



Uniform Drawing System



The American Institute of Architects



The U.S. CADD/GIS Technology Center



The Construction Specifications Institute

ภาพที่ 3.11 แสดงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนามาตรฐานการเขียนแบบ

สำหรับในประเทศไทยเรานั้น สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้จัดทำ คู่มือมาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้าง ฉบับ 2549 และ ฉบับปรับปรุง 2554 ขึ้นมาเพื่อให้สถาปนิกและผู้เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบก่อสร้างทำงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาอ้างอิงจาก National Cad Standard Version 4.0 มาตรฐาน มอก. ของสำนักมาตรฐานอุตสาหกรรม รวมถึงจนถึงความคิดเห็นเสนอแนะของกลุ่มทดลองของผู้ใช้งานในประเทศ เพื่อให้สามารถใช้งานได้เหมาะสมกับการทำงานในประเทศไทย

(สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554: 2-1 ถึง 2-4)

ความสำคัญของการศึกษาแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

การศึกษาแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม สำหรับนักบริหารทรัพยากรอาคารนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อ เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ความเข้าใจด้านอาคารแก่นักศึกษาด้านการบริหารทรัพยากรอาคาร ให้มีความรู้และความเข้าใจในทฤษฎีและมาตรฐานในการเขียนแบบทางสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมสาขาต่าง ๆ ตามหลักสากล และตามมาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้างขององค์กรวิชาชีพ ตามหลักสากล และสามารถใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือในการเขียนแบบได้ สามารถอ่านแบบและวิเคราะห์แบบได้ มีความรู้ความเข้าใจสัญลักษณ์และรายละเอียดต่าง ๆ ที่ระบุในแบบพร้อมทั้งสามารถเข้าใจรายละเอียดในรายการประกอบแบบ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถดำเนินงานและประสานงานกับสถาปนิกและวิศวกร รวมถึงบุคลากรอื่น ๆ ในสายวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประวัติศาสตร์และการพัฒนางานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

การศึกษาข้อมูลงานสถาปัตยกรรม ความรู้ที่นักบริหารทรัพยากรต้องทำการศึกษาในแนวคิด และกระบวนการงานออกแบบ เพื่อให้เข้าใจในวิถีคิด วิธีการทำงานของสถาปนิก ซึ่งจะช่วยให้มีเข้าใจ ตรงกัน และสามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการก่อสร้างอาคาร การออกแบบงาน วิศวกรรมโครงสร้างที่ดี ให้สอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรมนั้น เกิดจากการศึกษางานก่อสร้างที่สร้าง มาก่อน ทำให้เรียนรู้หลักการที่ดี ถูกต้อง การได้เห็นอาคารจริง ได้ศึกษารูปแบบอาคาร ทำให้เรียนรู้ได้ เร็ว และทราบข้อผิดพลาดจากการทำงานในขั้นนั้น ๆ เพื่อนำมาเป็นบทเรียนในการแก้ไขงานชิ้นใหม่ที่มี ประสิทธิภาพ มั่นคง สวยงาม ความเข้าใจในงานแบบก่อสร้าง ควรมีพื้นฐานความเข้าใจในงาน สถาปัตยกรรมและวิศวกรรม

(จรัญพัฒน์ ภูวินทร์, 2541)

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเขียนแบบก่อสร้างในหมวดงานสถาปัตยกรรมจะเป็นการแสดงแบบในลักษณะ 2 มิติ (2D Drafting) ที่ประกอบไปด้วยแบบแปลนพื้นหรือผังพื้น (Floor Plan) รูปตัด (Section) รูปด้าน (Elevation) แบบขยายรายละเอียดงานสถาปัตยกรรม (Detail) ขั้นตอนก่อนการเริ่มเขียนต้องผ่านการออกแบบ คิดคำนวณพื้นที่โดยสถาปนิกและคัดกรองข้อมูลออกมาในรูปของแบบร่าง (Sketch) ต่อมาช่างเขียนแบบ (Draftsman) จึงสามารถนำมาเขียนเป็นแบบก่อสร้าง

ดังนั้นการเขียนแบบก่อสร้างจะประกอบไปด้วยขั้นตอนหลักๆ 2 ส่วน คือ คำนวณและเขียนแบบ ซึ่งอาคารแต่ละประเภทจะมีตั้งแต่ อาคารพักอาศัยชั้นเดียว และเมื่ออาคารมีมากกว่า 1 ชั้นจะมี ส่วนสำคัญประกอบในอาคารคือ “บันได (Stair) เป็นทางเชื่อมระหว่างชั้นในแนวดิ่ง” 1 รูปแบบของ บันไดมาตรฐานจะถูกนำมาใช้ตามความเหมาะสม บันไดมาตรฐานที่พบเห็นและสถาปนิกนำมาใช้ใน ปัจจุบันจะเป็นบันไดคอนกรีตเสริมเหล็กมี 3 ประเภทคือ บันไดตรง (Straight Run) บันไดตรงแบบมี ชานพัก (Landing) บันไดตัวแอล (L-Shape) บันไดตัวยู (U-Shape) และเมื่อได้ข้อสรุปและรูปแบบ ของบันไดแล้วก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการเขียนแบบก่อสร้าง (Construction) ความสำคัญของวิธีการคือ ก่อนเขียนแบบบันไดต้องคำนวณให้ได้ค่าต่าง ๆ ที่ถูกต้องภายใต้หลักของกฎหมาย

ข้อสำคัญในการแสดงแบบบันไดที่จะต้องประกอบไปด้วยกัน เส้นแสดงจำนวนลูกนอน ตำแหน่งการวางราวบันได เส้นแสดงทิศทางการขึ้น และ ลง เส้นแสดงระยะลูกตั้ง เส้นแสดงระยะลูกนอน และต้องแสดงหมายเลขจำนวนชั้นบันได และจุมุกบันไดให้ชัดเจนในมาตราส่วนขนาดใหญ่

ในการคำนวณเพื่อหาจำนวนชั้นบันไดจะต้องทำการคำนวณก่อนการเริ่มเขียนแบบบันไดทุกครั้ง เนื่องมาจากความต่างของระดับพื้นที่และรูปแบบของอาคารที่ไม่สามารถ นำมากำหนดให้เป็นข้อมูลที่ตายตัวในการเขียนแบบได้ เมื่อผู้ออกแบบต้องทำการแก้ไขค่าเริ่มต้น เช่น ระยะของลูกตั้ง ระดับพื้น จึงต้องทำการย้อนกลับไปแก้ไขแบบที่เขียนสำเร็จแล้ว จากจำนวนที่ได้ทำการคำนวณไว้เบื้องต้น และจำนวนชั้นเมื่อนำมาใช้ในการเขียนแบบจะส่งผลไปถึงค่าตัวแปรอื่น ๆ คือ ระยะความยาวของช่วง บันได เป็นต้น จึงต้องคำนวณวนซ้ำ กลับไปกลับมา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลาพอสมควร ประกอบกับ โปรแกรมเขียนแบบที่ผู้เขียนใช้ เป็นซอฟต์แวร์ที่เขียนแบบในระดับ 2D ซึ่งเป็นโปรแกรมเขียนแบบที่มี เครื่องมือมาตรฐานเทียบเท่าโปรแกรมเขียนแบบ AutoCAD แต่พบว่าย่างขาดในเรื่องของเครื่องมือ (Tool) ที่ช่วยคำนวณและสร้างแบบ เฉพาะงานบันได ทำให้การเขียนแบบในส่วนดังกล่าวต้องใช้เวลา ในการเขียน ประกอบกับ Free Software NanoCAD เวอร์ชัน 3.5-5 ที่มีความยืดหยุ่นให้ สามารถ

สร้าง Application เสริมด้วยภาษา C# ได้ ผู้ศึกษาจึงนำเสนอแนวคิดที่จะสร้างโปรแกรมเสริมโดยการนำวิธีการคำนวณค่าต่าง ๆ รวมกับวิธีการเขียนแบบนำมาสร้างเครื่องมือเพื่อเสริมจากโปรแกรมหลักช่วยให้การทำงานของสถาปนิกและช่างเขียนแบบ สะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ลดขั้นตอนการเขียนซ้ำ ๆ และเสริมให้รูปแบบการเขียนเข้าสู่มาตรฐานโดยการนำมาตรฐานการเขียนแบบของสมาคมสถาปนิกสยามในเรื่องของรูปแบบ Layer มาปรับใช้และเพิ่มเติมบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับแบบในมาตราส่วนที่มีขนาดใหญ่

(ปีทมาวดี รัตนกาญจน์, 2557: 1 ถึง 2)

ข้อเท็จจริงในกระบวนการทำงานปัจจุบัน

จากการศึกษาลักษณะการผลิตแบบในสำนักงานสถาปนิก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของ การเขียนแบบด้วย คอมพิวเตอร์ จะมีลักษณะหลักๆ ที่สรุปได้ ดังนี้

1. หลายหน่วยงาน มักจะมีรูปแบบการทำงานและระบบการเก็บข้อมูลแบบทั้งหมดไว้ในแฟ้มข้อมูลแฟ้ม

เดียวกัน ทั้งส่วนของตัวแบบ และ Title Block

2. มาตรฐานของการแบ่ง layer เท่าที่พบจะมีลักษณะการทำงานเป็น 3 ลักษณะ คือ

ลักษณะที่ 1 ไม่มีการกำหนด layer เลย แต่ใช้วิธีเปลี่ยนสีของเส้นสายที่จะเขียน

ลักษณะที่ 2 คือมีการกำหนด layer ที่เป็น มาตรฐานของหน่วยงาน หรือสำนักงาน

ของตนเอง ลักษณะที่ 3 คือนำเอาระบบ layer มาตรฐานของ ต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของ AIA มาใช้ แต่ก็มักจะดัดแปลงให้สะดวกต่อการทำงานของหน่วยงาน จากการสำรวจพบว่าหน่วยงานส่วนใหญ่จะใช้ระบบ layer ในลักษณะที่ 2

3. มาตรฐานการใช้สี มีการกำหนดมาตรฐานการใช้สีของแต่ละหน่วยงาน

4. รูปแบบของแบบที่ใช้ในแต่ละหน่วยงาน อาจมีความแตกต่างกันบ้าง แต่มีบางส่วนที่

อ้างอิงจากมาตรฐาน มอก. เหมือนกัน

(สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554: 1-1 ถึง 1-2)

ผลกระทบสำหรับหน่วยงานที่จะปรับให้เข้าระบบมาตรฐาน

สำหรับหน่วยงานที่ต้องการปรับระบบการเขียนแบบก่อสร้างให้เข้ากับมาตรฐาน อาจมีข้อสงสัยว่าระบบมาตรฐาน จะมีผลกระทบต่อกระบวนการทำงานที่เป็นอยู่เล็กน้อยเพียงใด และจะต้องปรับปรุงกี่ครั้งกี่หนแค่ไหนในเรื่องนี้พอที่จะมีข้อสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการเก็บข้อมูลแบบ มาตรฐานที่ใช้อยู่ในโลกลนี้ ไม่ว่าจะ เป็น NCS หรือ ISO ได้ถูกออกแบบเพื่อรองรับการทำงานเป็นทีม ดังนั้นรูปแบบการจัดเก็บแฟ้มข้อมูลจะถูกแยกเป็น 2 ส่วน คือ แฟ้มงานที่เป็นตัวแบบ เอง เรียกว่า Model File และแฟ้มข้อมูลที่ใช้ในการรวบรวมแบบ เรียกว่า Sheet File ดังนั้น เพื่อให้สอดคล้อง และสามารถรองรับงานขนาดใหญ่และการทำงานเป็นทีมได้ จะต้องมีการกระจายแฟ้มงานออกตามแต่ละชิ้นงานของแบบ ที่สำคัญคือการหลีกเลี่ยงการคัดลอกแบบเดียวกันไปใช้ในเนื้องานที่แตกต่างกัน อาทิเช่น คัดลอกแบบผังพื้นสถาปัตยกรรม ไปใช้ในการเขียนแบบผังงานไฟฟ้า ผังงานสุขาภิบาล เป็นต้น แต่ให้ใช้วิธี การอ้างอิงแฟ้มงาน ที่เรียกว่า External Reference แทน

2. มาตรฐานของการแบ่ง layer อาจมีผลกระทบต่อหน่วยงานที่ไม่มีการกำหนด layer

มาตรฐานในการทำงานมาก่อน ซึ่งเชื่อว่ามีเพียงส่วนน้อย ในการปรับตัวเข้ามาตรฐานจึงเป็นเรื่องที่ไม่ยากเพียงแต่ศึกษาถึงการกำหนด ชื่อ layer ที่ระบุไว้ในมาตรฐาน และเปรียบเทียบกับชื่อ layer ที่หน่วยงานนั้น ๆ ใช้อยู่เท่านั้น

3. มาตรฐานการใช้สี ถึงแม้ว่าในต่างประเทศจะมีความพยายามในการกำหนดค่ากลาง แต่ในขั้นต้นนั้น ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องปรับข้อกำหนดเดิมที่มีอยู่ เพราะเราสามารถปรับสีได้ไม่ยาก トラบโดที่ทำงานโดยมี การแยกไปตาม layer ที่เหมาะสม

4. รูปลักษณ์ของแบบที่ปรากฏ หน่วยงานต่าง ๆ มักมีข้อกำหนดในเรื่องของรูปลักษณ์ที่ใช้อยู่แล้ว ในขั้นแรก อาจจะยังไม่มีความจำเป็นที่จะต้องปรับให้เหมือนกัน ยกเว้นกรณีที่มีการร่วมกันทำงานในโครงการเดียวกัน

จากกรณีต่าง ๆ ข้างต้น จะเห็นว่าในขั้นแรกมีเรื่องหลัก ๆ อยู่เพียง 2 เรื่องเท่านั้นที่จำเป็นต้องพิจารณาปรับเปลี่ยนคือ รูปแบบการจัดเก็บแฟ้มงาน และมาตรฐานของ layer เท่านั้น อย่างไรก็ตาม หากในอนาคตสามารถกำหนดค่ากลางของประเด็นอื่น ๆ ร่วมกันได้ การทำงานร่วมกันจะทำงานโดยง่าย โดยไม่ต้องปรับเปลี่ยนข้อมูลอีกต่อไป

(สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554: 1-2)

AIA CAD Layer Guidelines

ในระบบ CAD ที่เป็น Vector-Based ทั้งหลายจะรองรับระบบการจัดการข้อมูลเป็นชั้น ๆ หรือเป็น layer ระบบ นี้จะช่วยให้ข้อมูลแบบต่าง ๆ ถูกจัดเป็นระบบ และสะดวกต่อการควบคุมการแสดงผลข้อมูลบนจอภาพ รวมไปถึงการพิมพ์งานออกมาด้วย การใช้ระบบ layer อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยในเรื่องการประสานงานในเชิงข้อมูลที่สะดวกขึ้น และลด เวลาในการจัดเตรียมข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูลเป็นเลเยอร์จะทำให้แฟ้มข้อมูล CAD สามารถบรรจุข้อมูลที่สำคัญ ของโครงการ การเปิดปิด layer ซึ่งหมายถึงการเปิดปิดการแสดงผล จะสร้างชุดข้อมูลที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ กัน เช่น การเขียน การตรวจสอบ หรือการแก้ไข

ความเป็นมาของ CAD Layer Guidelines

สมาคมสถาปนิกอเมริกัน (AIA) ได้จัดทำ CAD Layer Guidelines ฉบับแรกขึ้นในปี ค.ศ. 1990 ซึ่งได้รับความ สนใจเป็นอย่างมาก ประกอบกับการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว จึงมีการพัฒนาเป็นฉบับที่ 2 (Second Edition) ขึ้นในปี ค.ศ. 1997 ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างฉบับที่ 1 และฉบับที่ 2 คือการยกเลิกระบบชื่อ layer แบบย่อ มาใช้แบบเต็มรูปเพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นยังได้เพิ่มข้อมูล layer สำหรับโครงการปรับปรุง สถาปัตยกรรมภายในสื่อสาร และการให้คำอธิบาย

ในเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 1997 AIA ได้ตกลงที่จะนำข้อมูล CAD Layer Guidelines เข้าไปรวมกับโครงการ U.S. National CAD standard (U.S. NCS) ของ National Institute of Building Sciences (NIBS) AIA และ NIBS ยัง ได้ร่วมมือกับ Construction Specifications Institute (CSI) และ Tri-Service CADD/GIS Technology ของ U.S. Army Corps of Engineers โดยได้นำเอกสาร Uniform Drawing System และ Plotting Guidelines ตามลำดับ เข้ามารวมใน เอกสารของ NIBS

ในเดือนมีนาคม ค.ศ. 1999 คณะกรรมการของโครงการ U.S. National CAD Standard ได้รับเอกสาร CAD Layer Guidelines, Second Edition มาเป็นส่วนหนึ่งของเอกสาร U.S. National

CAD Standard, version 1 และจัดพิมพ์ ขึ้นในเดือนกรกฎาคม ค.ศ. 1999 หลังจากนั้นก็ได้พัฒนามาเป็น version 2 ในปี ค.ศ. 2002

Version 2

AIA CAD Layer Guidelines, version 2 ได้ออกแบบและจัดระบบใหม่ให้เข้ากับระบบ Uniform Drawing System ของ CSI โดยมีส่วนเพิ่มเติม และปรับปรุงขึ้น ดังนี้

- ปรับระบบให้สอดคล้องกับกติกาของ NCS version 1 รวมไปถึงการปรับรหัสของ Status จากสีหลักไปเป็น หลักเดียว
- ปรับรูปแบบของชื่อ layer โดยเพิ่มข้อมูลกลุ่มสาขางาน (Discipline Designator) เป็นรหัส 2 หลัก และเพิ่มเติมกลุ่ม Minor กลุ่มที่ 2 เข้าไปด้วย
- เพิ่มเติมข้อมูล layer ด้าน Drawing View สำหรับผู้ที่ต้องการจัดระบบข้อมูลโดยแบ่งตามประเภทของแบบ แทนการแบ่งโดยระบบอาคาร
- เพิ่มเติมข้อมูล layer ของกลุ่มสาขางาน Civil, Structure, Mechanical, Plumbing และ Telecommunication
- เพิ่มกลุ่มสาขางานใหม่ ได้แก่ Survey/Mapping, Geotechnical, Civil Works, Process และ Operations
- เพิ่ม Minor Group ของการให้คำอธิบาย (Annotation) และเกณฑ์ในการตั้ง free agent
- ให้ความชัดเจนในเรื่องของเกณฑ์สำหรับ free agent
- รายละเอียดและกฎเกณฑ์ใหม่ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน ISO CAD

Version 3

- ปรับจำนวนหลัก Minor group ของกลุ่ม User defined ให้เป็น 4 หลัก
- เพิ่มข้อมูลของกลุ่ม Process ให้สามารถจัดกลุ่มข้อมูลโดยกลุ่มของระบบ หรือ แต่ละระบบแยกกันก็ได้
- เพิ่มเติมข้อมูลในกลุ่มสาขางาน (Discipline) ด้าน Landscape
- เพิ่มข้อมูลใน Major และ Minor ของกลุ่มสาขางาน Equipment, Mechanical และ Interior
- เพิ่ม Equipment Layer ในกลุ่มของ Fire Protection

Version 4

- จัดเรียงลำดับเอกสารในภาคผนวก A ตามตัวอักษร เพื่อให้ง่ายต่อการอ่าน
- รายการกลุ่มสาขางาน (Discipline) ถูกเรียงลำดับตามตัวอักษร
- เพิ่มเติมข้อมูลในกลุ่มของโทรคมนาคม (Telecommunications) โดยบางส่วนถูกดึงออกมาจากกลุ่มไฟฟ้า (Electrical)
- มีการเปลี่ยนแปลงคำที่ใช้ในกลุ่มหลัก (Major) และกลุ่มรอง (Minor) ให้สอดคล้องกันทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม สาขางาน อีกทั้งปรับคำย่อที่ใช้ให้สอดคล้องกับที่ใช้ในส่วนของ UDS
- รายการกลุ่มสาขางานโยธา (Civil) ถูกตัดออก
- ลบตัวอย่างบางเรื่องที่อาจก่อให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนออกไป

Uniform Drawing System (UDS)

ในปี 1989 Construction Specifications Institute (CSI) ได้เห็นถึงความต้องการทางด้านโครงสร้าง และ มาตรฐานการเขียนแบบ และในปี 1990 ได้จัดตั้งคณะกรรมการขึ้นมาเพื่อพิจารณาในเรื่องดังกล่าว และได้จัดทำเอกสารทางเทคนิคฉบับแรกขึ้นมา คือ TD-2-6 เกี่ยวกับสัญลักษณ์ในแบบ และได้จัดทำเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ในปี ค.ศ. 1991 หลังจากนั้นก็มี การค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม และพบว่ายังมีข้อมูลเกี่ยวข้องกับแบบอีกบางประการ

ในปี 1994 CSI ได้พัฒนา Uniform Drawing System (UDS) ขึ้นมา โดยมีการจัดหมวดหมู่ของมาตรฐาน การ จัดชุดของแบบ ตาราง รูปแบบการเขียน สี และระบบการให้ข้อมูลในแบบ รวมไปถึง CAD Layer บางส่วนด้วย

ต่อมาในเดือนกุมภาพันธ์ ปี 1995 ได้มีการประชุมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบ คือ CSI, AIA, Tri-Service CADD/GIS Technology Center และ National Institute of Building Sciences (NIBS) ในเรื่องของ มาตรฐานการผลิตแบบ การจัดระบบระเบียบให้ทำงานร่วมกันได้ โดยที่ CSI ได้รับการยอมรับให้เป็นข้อมูลหลักในการ ดำเนินการ คณะกรรมการชุดนี้ก็ได้ดำเนินการพัฒนาร่วมกันในด้านมาตรฐานของรูปลักษณ์ และ CAD Layer ด้วย และ ในปี ค.ศ. 1997 CSI ได้จัดพิมพ์ 3 Module แรกของระบบ UDS ออกมา

UDS ประกอบไปด้วย Module ต่าง ๆ ได้แก่ มาตรฐาน แนวทางการดำเนินการ และเครื่องมือต่าง ๆ ที่จะช่วย ในการจัดระบบ และแสดงข้อมูลต่าง ๆ ของแบบ เพื่อใช้ในการวางแผน การออกแบบ การก่อสร้าง รวมไปถึงการจัดการทรัพยากรอาคาร UDS วางมาตรฐานทั้งในเรื่องของภาพลักษณ์ และข้อมูลเชิงตัวอักษร เช่น Master Format, Section Format และ Page Format เป็นต้น

- วางรากฐานมาตรฐานของแบบทุกประเภท
- กำหนดบทบาทหน้าที่ของผู้ใช้แบบในวงจรการดำเนินการของแบบ
- จัดระบบข้อมูลของแบบ และการผนวกข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
- วางรากฐานของรูปแบบของแบบ ที่ผู้ใช้สามารถรับรู้และเข้าใจ อันจะทำให้เกิดประสิทธิภาพของกระบวนการ ผลิตแบบและการประสานงานที่ดี ลดข้อผิดพลาดลง
- การจัดระบบข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ การจัดเก็บและการโอนถ่ายข้อมูล UDS ให้กรอบของการจัดการแบบที่สัมพันธ์กับองค์ประกอบต่าง ๆ ของโครงการ โดยมีพื้นฐานเกี่ยวกับเกณฑ์ มาตรฐาน ความยืดหยุ่น ความถูกต้องตรงกัน และการเชื่อมโยงข้อมูล

Modular Structure

- ระบบ Modular ของ UDS ถูกออกแบบมาให้เป็นระบบเปิด ทำให้เราสามารถเพิ่มเติม ปรับแต่งองค์ประกอบต่าง ๆ ภายใต้กฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ไม่ว่าจะ เป็นข้อมูลแบบ Graphics หรือตัวอักษรก็ตาม กรอบกติกา ดังกล่าวทำให้เราสามารถเชื่อมโยงข้อมูลของสาขาต่าง ๆ ได้โดยไม่มี สับสน

- การใช้ระบบพิกัดในการแบ่งแยกข้อมูลในแผ่นงาน ทำให้การเข้าถึงข้อมูลในแบบทำได้ โดยง่าย

- โครงสร้างการจัดลำดับข้อมูลของ UDS ทำให้เราสามารถคัดกรองเอาข้อมูลที่จำเป็นสำหรับในแต่ละสาขา ได้โดยง่าย และตรงตามความต้องการของกลุ่มสาขาต่าง ๆ

ความยืดหยุ่น

UDS สร้างระบบที่สามารถรองรับความต้องการของผู้ใช้แบบในสาขา และขั้นตอนของโครงการที่ต่างกัน ไม่ว่าจะ เป็นขั้นตอนออกแบบ ก่อสร้าง ก็ตาม ขอบเขตของโครงการก็มีความต่างกัน บางโครงการมีขนาดเล็ก บางโครงการมีขนาดใหญ่ UDS มีรูปแบบของการทำงานที่สามารถปรับให้เข้ากับลักษณะของโครงการเหล่านั้นได้

ความถูกต้องตรงกัน

UDS วางรากฐานของชุดข้อมูลสำหรับทุก ๆ สาขางานที่เกี่ยวข้องกับวงจรชีวิตของโครงการ มาตรฐานนี้จึงทำให้ข้อมูลในแต่ละสาขาสามารถนำมาผนวกกันได้โดยไม่เกินความสับสนของข้อมูล ลดข้อผิดพลาดและการหลงลืมของข้อมูลลง อาทิเช่น S-101 หมายถึง ผังโครงสร้างชั้นที่ 1, A-101 หมายถึงผังพื้นงานสถาปัตยกรรม ชั้นที่ 1, M-101 หมายถึงผังงานระบบอุปกรณ์อาคาร ชั้นที่ 1, E-101 หมายถึงผังระบบไฟฟ้า ชั้นที่ 1 เป็นต้น

การเชื่อมโยงข้อมูล

UDS กำหนดมาตรฐานของข้อมูลทั้งในเชิงเอกสาร และอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อความสะดวกในการโอนถ่ายแลกเปลี่ยน ข้อมูลรวมไปถึงรูปแบบการจัดเก็บข้อมูล

UDS Modules

Module ต่าง ๆ ใน UDS ประกอบไปด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

Drawing Set Organization

การจัดระเบียบของแบบ UDS ได้วางกรอบของการจัดชุดของแบบ โดยเริ่มต้นจาก

- สาขาของงานเป็นหลัก อาทิเช่น A หมายถึงงานสถาปัตยกรรม (Architecture) เป็นต้น และมีข้อมูลเพิ่มเติม ในแต่ละกลุ่มสาขางาน เพื่อให้ข้อมูลที่ละเอียดขึ้น รวมไปถึงการจัดลำดับของแบบด้วย
- UDS วางรากฐานของมาตรฐานแผ่นงานที่ใช้ได้กับทุกกลุ่มสาขา แผ่นงานมาตรฐานทั่วไปจะประกอบด้วย ผังพื้น (Plan), รูปด้าน (Elevations), รูปตัด (Sections) มุมมองภาพรวม รายละเอียดตารางหรือแผนผัง และการแสดงแบบ 3 มิติ
- การแยกแยะแผ่นงาน จะอาศัยสาขางาน เป็นหลัก รวมไปถึงมาตรฐานการตั้งชื่อแฟ้มข้อมูล หรือคลังข้อมูล

Sheet Organization

การจัดระบบของแผ่นงาน ขนาดมาตรฐานของแผ่นงาน ซึ่งโดยมาจะมีหน่วยวัดเป็น มม. และนิ้ว นอกจากนั้น ยังกำหนดตำแหน่ง และการจัดวางข้อมูลต่าง ๆ บนแผ่นงานด้วย ได้แก่ พื้นที่เขียนตำแหน่งของ Title Block ระบบกริด ของแผ่นงาน

Schedules

ตาราง การจัดรูปแบบและรายละเอียดในตาราง โดยมีรูปแบบในเชิงอิเล็กทรอนิกส์หลายรูปแบบ เช่น Word, Excel, AutoCAD, Microstation และ DXF

Layering

ระบบ layer เป็นส่วนสำคัญในการจัดระบบ แยกแยะข้อมูล ทั้งในส่วนที่เป็น Graphics และ ตัวอักษรต่าง ๆ ผู้รับ ผิดชอบหลักคือ AIA

Drafting Conventions

รูปลักษณะและมาตรฐานของการเขียนแบบ ซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันระหว่าง CSI และ Tri-Service CADD/GIS Technology Center โดยระบุถึงรูปแบบการเขียนแบบ มาตรฐานของเส้น ข้อมูลเชิงอักษร และองค์ประกอบต่าง ๆ

Symbols และ Attributes

ข้อมูล ประกอบกับ Graphics โดย Tri-Service CADD/GIS Technology Center เป็นผู้ดำเนินการ โดยการให้ มาตรฐานของข้อมูลที่ปะไปกับข้อมูล Graphics ต่าง ๆ

CAD Standards และ File Naming

มาตรฐานของ Computer Aided Drafting ทั้งในด้านของวิธีการแสดงแบบ การโอนถ่าย ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

Color

มาตรฐานการใช้สีของแบบ
(สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์, 2554: 2-1 ถึง 2-6)

วิธีบริการให้ผู้รับบริการมีความพึงพอใจ

วิธีบริการ ออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคา งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และ งานต่อเติม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

1. การแจ้งขั้นตอนให้ผู้รับบริการโดยละเอียด ถึงขั้นตอนการออกแบบและให้คำปรึกษา งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม จัดทำข้อเสนอโครงการเพื่อกำหนดวงเงินงบประมาณ

2. การให้บริการเป็นไปตามระยะเวลาที่กำหนด

3. การให้บริการด้วยความสุภาพ กิริยามารยาท ความเอาใจใส่ กระตือรือร้น และความพร้อมในการให้บริการ

4. การวางแผนและจัดทำแบบร่าง และงบประมาณ เสนอมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

5. จัดทำแบบก่อสร้าง จัดทำประมาณราคางานก่อสร้าง จัดทำรายการประกอบแบบ และจัดทำวงงานวงเงิน

6. จัดทำบันทึกข้อความ เสนอมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เพื่อขออนุมัติแบบก่อสร้าง และขออนุมัติงบประมาณในการก่อสร้าง

วิธีการติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงาน

การกำหนดแนวทางเพื่อพัฒนาคุณภาพการเขียนแบบก่อสร้าง แก่บุคคลภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ให้เป็นมาตรฐานการประเมินผลของการปฏิบัติงานกำหนดตัวชี้วัดใน 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การประเมินความพึงพอใจต่อการให้บริการ โดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ โดยมีความคาดหวังว่า เมื่อหน่วยงานให้บริการจัดทำงานเขียนแบบก่อสร้าง ซึ่งกำหนดวัดความพึงพอใจในแต่ละด้าน ได้แก่ ตัวบุคลากร กระบวนการ สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก เป็นต้นต่อไป

2. การจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานด้านการเขียนแบบก่อสร้าง ที่หน่วยงานรับผิดชอบ โดยมีความคาดหวังว่า เมื่อมีแนวทางการปฏิบัติของบุคคลของทุกหน่วยงานจะได้นำหลักการไปใช้ตามขั้นตอน

ในการดำเนินการเก็บข้อมูลตัวชี้วัด ดังกล่าว กำหนดแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. จัดแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ใน 3 ด้านได้แก่บุคลากร กระบวนการ สถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวก

2. ติดตามการดำเนินงานในแต่ละด้านของหน่วยงานในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

3. การจัดทำกล่องแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ

4. เปิดช่องทางการสื่อสารเพื่อการแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะข้อร้องเรียนต่าง ๆ ทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เช่น INTERNET Webboard E- Mail

5. นำแบบสอบถามหรือข้อคิดเห็นที่ได้มารวบรวมและสรุปผล เพื่อประมวลแนวทางการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานที่ดี ผู้ปฏิบัติงานควรมีคุณธรรม และจริยธรรมในการทำงานเป็นอย่างมีจิตบริการ ถูกวิธี เป็นขั้นตอนมีประสิทธิภาพ และเป็นที่ยอมรับของผู้อื่นในสังคม ดังนี้

๑. ต้องมีความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่และงานที่เราได้รับมอบหมาย ปฏิบัติงานด้วยความจริงใจ และไม่คดโกงหรือหลอกลวงผู้อื่น

๒. มีความเสียสละ ไม่เห็นแก่ตัว รู้จักการให้และการแบ่งปัน ช่วยเหลือผู้อื่นโดยไม่หวังผลตอบแทนเสียสละความสุขส่วนตัวเพื่อประโยชน์ส่วนรวม

๓. มีความยุติธรรม ในการทำงานต้องไม่ลำเอียงหรือยึดถือสิ่งใดสิ่งหนึ่งตามที่เรารู้สึกถึงความไม่เป็นกลาง ยึดถือความถูกต้องเป็นหลัก ไม่มีอคติกับเรื่องต่าง ๆ

๔. มีความขยันและอดทน ในการทำงานเราจะต้องมีความมุ่งมั่นต่องานที่เราได้รับมอบหมาย เพื่อให้งานนั้นบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ เมื่อพบปัญหาหรืออุปสรรคในการทำงานให้นำปัญหาหรืออุปสรรคนั้นมาปรับปรุงและแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

๕. มีความรับผิดชอบ ในการทำงานต้องมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย






๖. มีความตรงต่อเวลา ไม่มาทำงานสายและต้องส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามกำหนด ทั้งนี้ในการเขียนแบบก่อสร้างให้เป็นไปตาม ข้อบังคับสภาสถาปนิก ว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพสถาปัตยกรรม พ.ศ. 2558 และข้อบังคับสภาวิศวกรว่าด้วยจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมและการประพฤติผิดจรรยาบรรณอันจะนำมาซึ่งความเสื่อมเสียเกียรติศักดิ์แห่งวิชาชีพ พ.ศ.2559

บทที่ 4 กระบวนการและขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

กระบวนการและขั้นตอนในการปฏิบัติงานประกอบไปด้วย แผนผังในการปฏิบัติงาน (work flow) รายละเอียดของกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติงาน เทคนิคการปฏิบัติงาน และกิจกรรมแผนปฏิบัติงาน โดยผู้จัดทำได้อธิบายถึงขั้นตอนการทำงานเขียนแบบก่อสร้าง ของกองอาคารสถานที่ และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีกระบวนการ ออกแบบ เขียนแบบ ประเมินราคา งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยแบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่

1. มูลค่างานไม่เกิน 500,000 บาท (A = ใช้เวลา 10 วันทำการ)
2. มูลค่างานไม่เกิน 5,000,000 บาท (B = ใช้เวลา 30 วันทำการ)
3. มูลค่างานเกิน 5,000,000 บาท ขึ้นไป (C = ใช้เวลา 45 วันทำการ หรือมากกว่าขึ้นไป)

ตารางที่ 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทำแผนผังการปฏิบัติงาน (Work flow)

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
	การปฏิบัติงาน หรือจุดที่มีการปฏิบัติงาน
	การตัดสินใจ ทางเลือก หรือ การอนุมัติอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทาง แทนทิศทางของขั้นตอนการดำเนินงาน
	การเชื่อมต่อจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดแต่ละหน้าตามจำนวนเลขที่แสดงในสัญลักษณ์

ตารางที่ 4.2 กระบวนการปฏิบัติงาน (Work flow) ขั้นตอนการทำงานเขียนแบบก่อสร้าง ของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีกระบวนการ ออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคา งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ขั้นตอน	ผู้รับผิดชอบ		วิธีปฏิบัติ	ระยะเวลา
	สถาปนิกปฏิบัติการ	ผู้อำนวยการกองอาคารฯ		
ขออนุมัติดำเนินการ โครงการก่อสร้างภายใน มหาวิทยาลัยฯ	<pre> graph TD Start([รับเรื่องต่างๆ ที่ได้รับมอบหมาย]) --> Step1[งานสำรวจ/การประสานงาน จัดทำแบบขั้นต้น] Step1 --> Dec1{ส่งแบบร่างให้หน่วยงานตรวจสอบ} Dec1 -- ผ่าน --> Step2[ขั้นตอนการออกแบบ - ออกแบบสถาปัตยกรรม/โครงสร้าง/ไฟฟ้า/สุขาภิบาล] Dec1 -- ไม่ผ่าน --> Step1 Step2 --> Step3[จัดทำรายการประกอบแบบ จัดทำประมาณราคา จัดทำการแบ่งงวดงานงวดเงิน] Step3 --> Dec2{ตรวจสอบและแก้ไข} Dec2 -- ผ่าน --> End([ทำบันทึกข้อความ ส่งคืนมหาวิทยาลัย]) Dec2 -- ไม่ผ่าน --> Step3 </pre>		<ol style="list-style-type: none"> 1. งานออกแบบ ปรับปรุง และ ซ่อมแซม ที่ได้รับมอบหมายจาก มหาวิทยาลัยฯ 2. ประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อหาข้อมูลและจัดทำแบบร่างเสนอต่อหน่วยงานที่ขอ ดำเนินการ ออกแบบใหม่ ปรับปรุง และซ่อมแซม 3. จัดทำแบบร่างเสนอต่อ หน่วยงานที่ขอดำเนินการ ตรวจสอบความถูกต้อง 4. จัดทำการออกแบบทาง สถาปัตย์/โครงสร้าง/ไฟฟ้า/ สุขาภิบาลจัดทำกรเขียนแบบทาง สถาปัตย์/โครงสร้าง/ไฟฟ้า/ สุขาภิบาล 5. จัดทำรายการประกอบแบบทาง สถาปัตย์/โครงสร้าง/ไฟฟ้า/ สุขาภิบาลจัดทำประมาณราคาทาง สถาปัตย์/โครงสร้าง/ไฟฟ้า/ สุขาภิบาลจัดทำกรแบ่งงวดงาน งวดเงินทาง สถาปัตย์/โครงสร้าง/ ไฟฟ้า/สุขาภิบาล 6. ดำเนินการตรวจสอบความ ถูกต้อง เช่นการออกแบบ เขียนแบบ รายการประกอบแบบ ประมาณ ราคาและการแบ่งงวดงานงวดเงิน 7. จัดทำบันทึกข้อความส่ง มหาวิทยาลัยฯ เพื่อดำเนินการในขั้นตอนต่อไป 	<p>A = 10 นาที B = 10 นาที C = 10 นาที</p> <p>A = 2 วัน B = 3 วัน C = 3 วัน</p> <p>A = 1 วัน B = 2 วัน C = 3 วัน</p> <p>A = 26 ชม. B = 124 ชม. C = 212 ชม.</p> <p>A = 2 วัน B = 7 วัน C = 10 วัน</p> <p>A = 1 วัน B = 2 วัน C = 3 วัน</p> <p>A = 3.5 ชม. B = 3.5 ชม. C = 3.5 ชม.</p>

หมายเหตุ

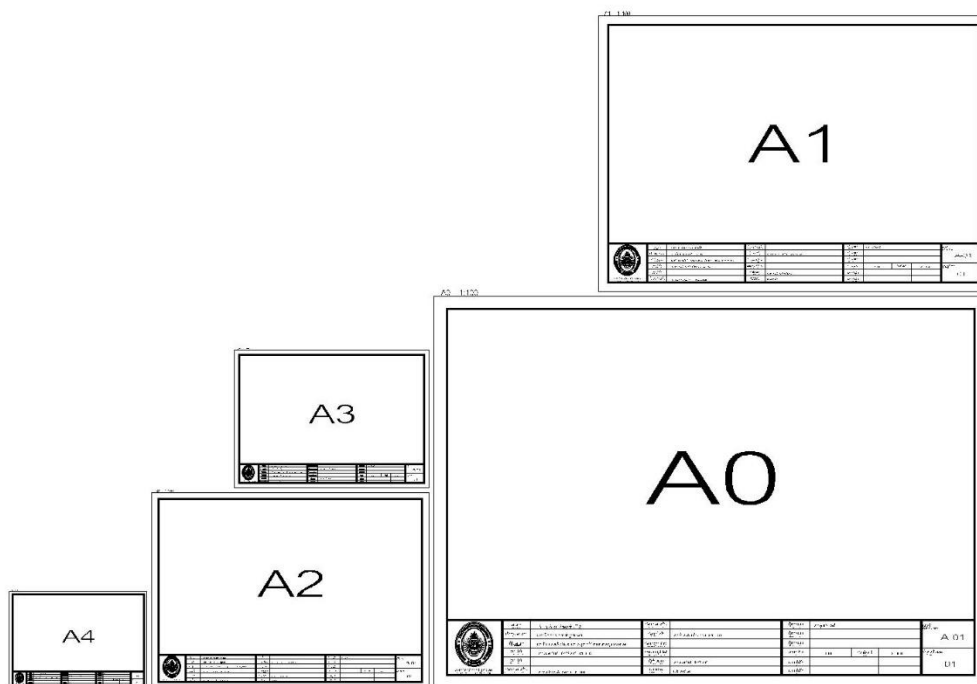
กระบวนการ ออกแบบ เขียนแบบ ประมาณราคา งานก่อสร้าง งานปรับปรุง งานซ่อมแซม และงานต่อเติม ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร (มูลค่างานไม่เกิน 500,000 บาท A = ใช้เวลา 10 วันทำการ มูลค่างานไม่เกิน 5,000,000 บาท B = ใช้เวลา 30 วันทำการ มูลค่างานเกิน 5,000,000 บาท ขึ้นไป C = ใช้เวลา 45 วันทำการ หรือมากกว่าขึ้นไป)

ขั้นตอนการเขียนแบบก่อสร้าง ของกองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัย ราชภัฏพระนคร

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดขนาดกระดาษในแบบก่อสร้าง

กระดาษมาตรฐาน (Standard Sheet) ขนาดกระดาษมาตรฐานถูกกำหนดโดยมาตรฐาน ม.อ.ก.33-2516 ซึ่งสอดคล้องกับมาตรฐาน ISO (International Standard Organization) ขององค์การมาตรฐานโลก และมาตรฐาน ANSI (American National Standard Institute) ตารางที่ 4.3 ขนาดของกระดาษมาตรฐานมีรายละเอียดดังนี้

ขนาดกระดาษ	มิติเป็นมิลลิเมตร
1. ขนาดกระดาษ A4	297x210 มิลลิเมตร
2. ขนาดกระดาษ A3	420x297 มิลลิเมตร
3. ขนาดกระดาษ A2	594x420 มิลลิเมตร
4. ขนาดกระดาษ A1	841x594 มิลลิเมตร
5. ขนาดกระดาษ A0	1,188x841 มิลลิเมตร



ภาพที่ 4.1 แสดงขนาดของกระดาษตามมาตรฐาน

ขั้นตอนที่ 2 การจัดหน้ากระดาษในการเขียนแบบก่อสร้าง

การจัดหน้ากระดาษในการเขียนแบบก่อสร้างประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

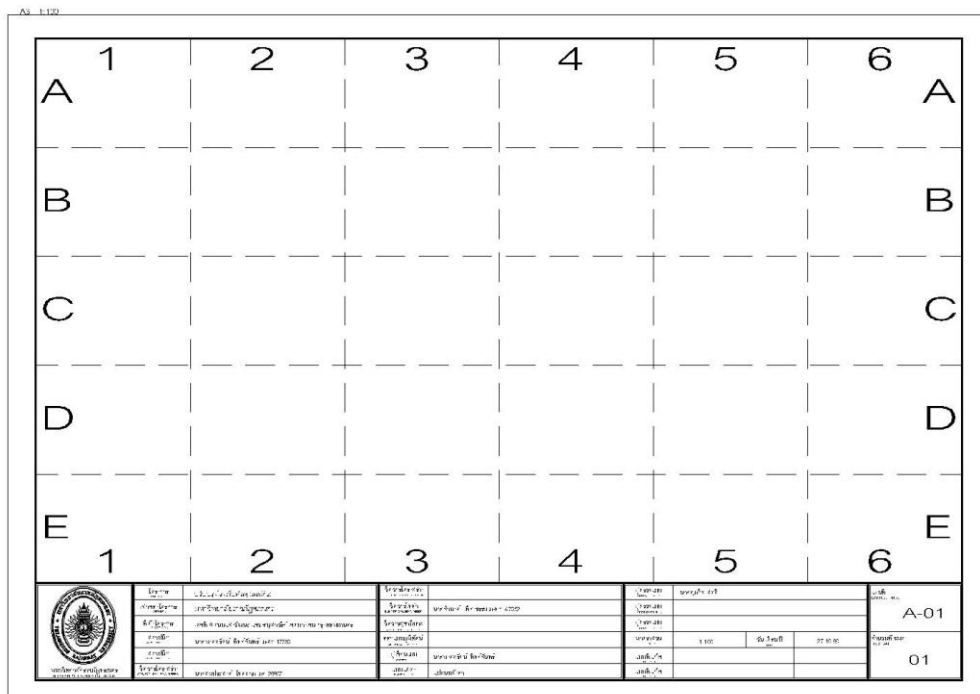
1. ขอบสำหรับเข้าเล่ม
2. พื้นที่แสดงแบบ (Drawing Area)
3. กรอบบอกชื่อ, รายการแก้ไข, หมายเหตุ (Title Block)

2.1 ขอบกระดาษตามมาตรฐาน ม.อ.ก.

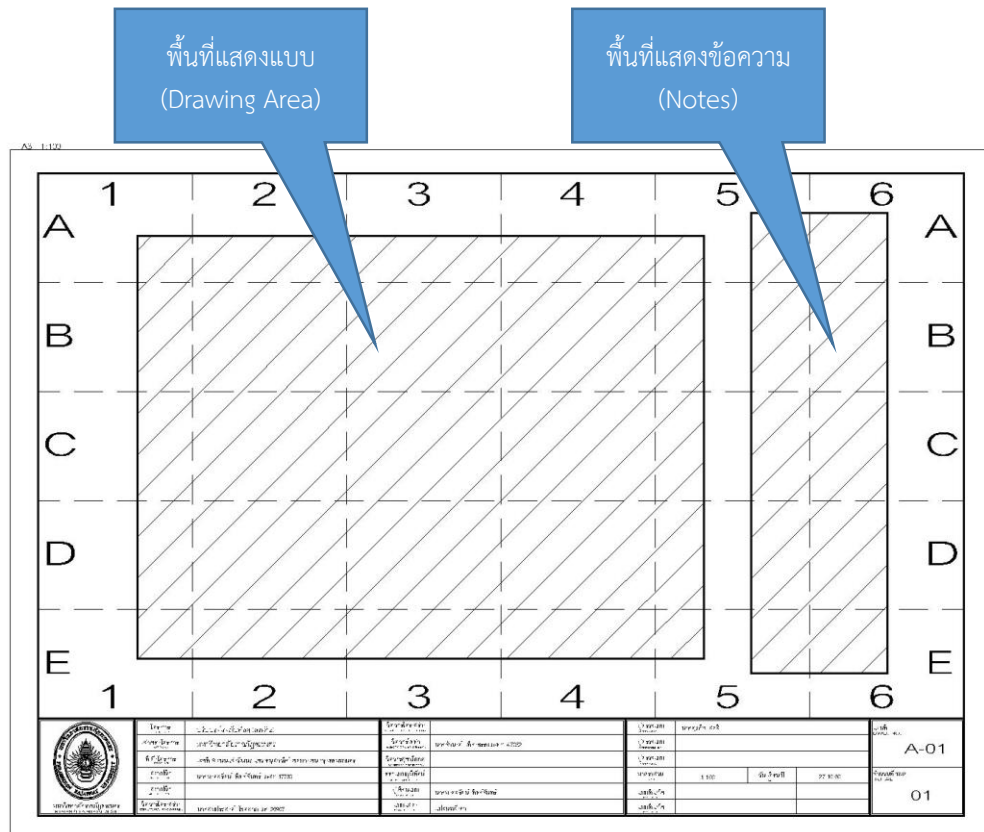
1. ต้องเว้นขอบซ้ายสำหรับเข้าเล่ม อย่างน้อย 2 ซม. ด้านอื่น ๆ เว้นอย่างน้อย 1 ซม.
2. เส้นขอบกระดาษมีความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
3. ปัจจัยขึ้นอยู่กับขนาดกระดาษ, เครื่องพิมพ์

ตารางที่ 4.4 การเว้นขอบกระดาษตามมาตรฐานมีรายละเอียดดังนี้

ขนาดกระดาษ	เว้นขอบกระดาษเป็นมิลลิเมตร
1. ขนาดกระดาษ A4	ด้านซ้าย 20 มม. ด้านขวา, บน, ล่าง 10 มม.
2. ขนาดกระดาษ A3	ด้านซ้าย 20 มม. ด้านขวา, บน, ล่าง 10 มม.
3. ขนาดกระดาษ A2	ด้านซ้าย 20 มม. ด้านขวา, บน, ล่าง 10 มม.
4. ขนาดกระดาษ A1	ด้านซ้าย 40 มม. ด้านขวา, บน, ล่าง 20 มม.
5. ขนาดกระดาษ A0	ด้านซ้าย 40 มม. ด้านขวา, บน, ล่าง 20 มม.



ภาพที่ 4.2 แสดงการเว้นขอบกระดาษตามมาตรฐาน



ภาพที่ 4.3 แสดงการวางตำแหน่งเขียนแบบก่อสร้าง

2.2 เกณฑ์การพิจารณาเลือกใช้ขนาดของกระดาษเขียนแบบ

1. หลักเกณฑ์การเลือกใช้กระดาษขึ้นอยู่กับความละเอียดและขนาดที่ต้องการโดยเขียนให้อยู่ในแผ่นเดียวกัน เช่น ต้องใช้กระดาษ A3 SCALE 1 : 100 ให้เปิด file กรอบกระดาษ A3 SCALE 1 : 100 (ทางมหาลัยกำหนดให้) แล้วทำการเขียนแบบ
2. กรอบกระดาษเขียนแบบ กำหนดให้มีตรามหาวิทยาลัยฯ แล้วลงลายมือชื่อรับรองแบบทุกแผ่น ซึ่งรายชื่อในกรอบกระดาษให้กับหน่วยงานนั้น ๆ กำหนดเอง

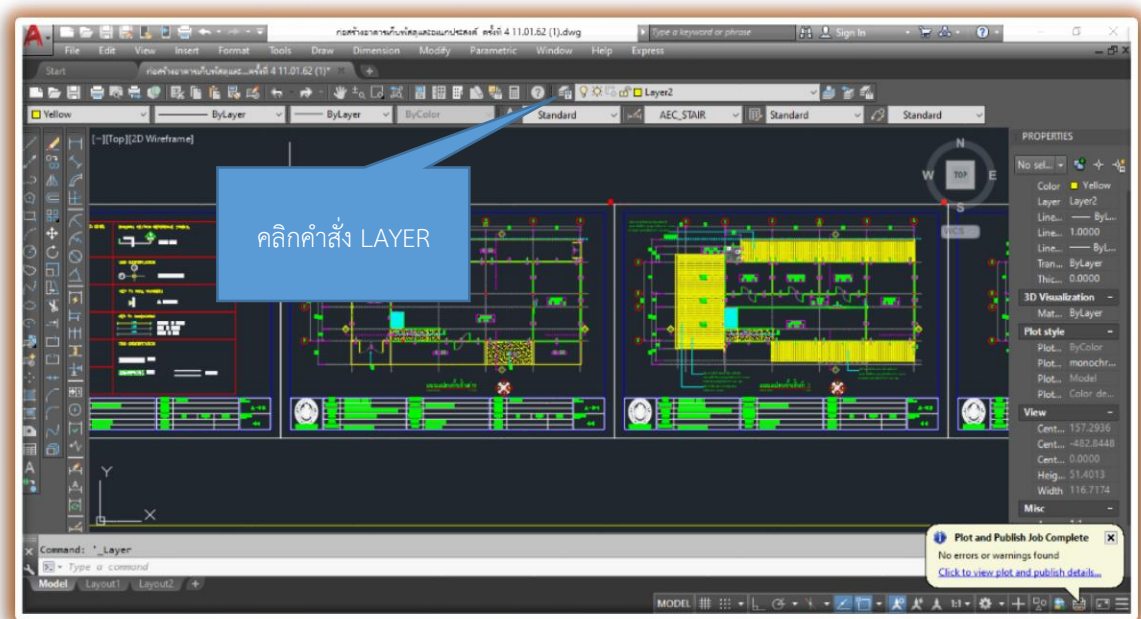
ขั้นตอนที่ 3 การกำหนด SET LEYER ในการเขียนแบบก่อสร้าง

1. การตั้งชื่อ LAYER จะต้องตั้งชื่อให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่เขียนและย่อให้สั้นโดยใช้ไม่เกิน 5 ตัวอักษร เช่น
 LAYER COL - COLUM
 LAYER DIM - DIMENTION
2. การกำหนดสี LAYER จะต้องกำหนดเหมือนกันทุกงาน และ สอดคล้องกับขนาดปากกาที่ SET ไว้ของรายการสี
3. การกำหนดชนิดของเส้นที่ LAYER ให้กำหนดตามชนิดของรายละเอียด เช่น ถ้ากำหนดชื่อ LAYER CENTER เพื่อใช้สำหรับเขียนเส้น CENTER ก็ให้กำหนด ที่ LAYER ได้เลย

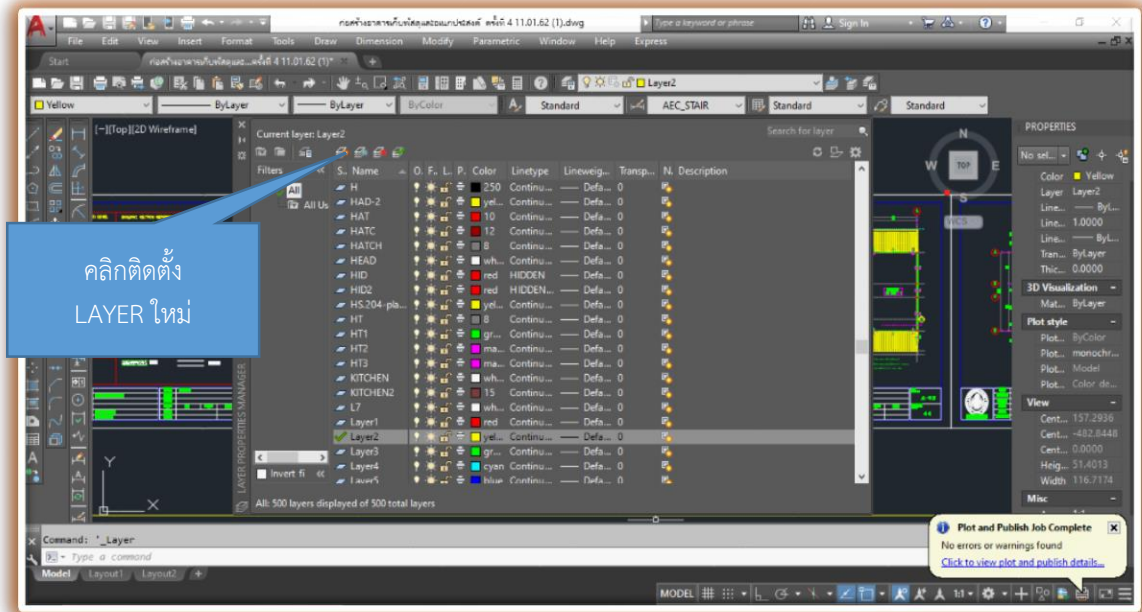
ตารางที่ 4.5 การกำหนด SET LEYER มีรายละเอียดดังนี้

ITEM	LAYER NAME	COLOR NO.	LINETYPE
1.	COLUMN	RED	COM\N TINOUS
2.	WALL	YELLOW/ GREEN	COM\N TINOUS
3.	DOOR	GREEN	COM\N TINOUS
4.	WINDOW	GREEN	COM\N TINOUS
5.	BEAM	MAGENTA	COM\N TINOUS
6.	DIM	MAGENTA/8	COM\N TINOUS
7.	TEXT	GREEN	COM\N TINOUS
8.	GRID	8	COM\N TINOUS
9.	HATCH	YELLOW	COM\N TINOUS
10.	STAIR	GREEN	COM\N TINOUS

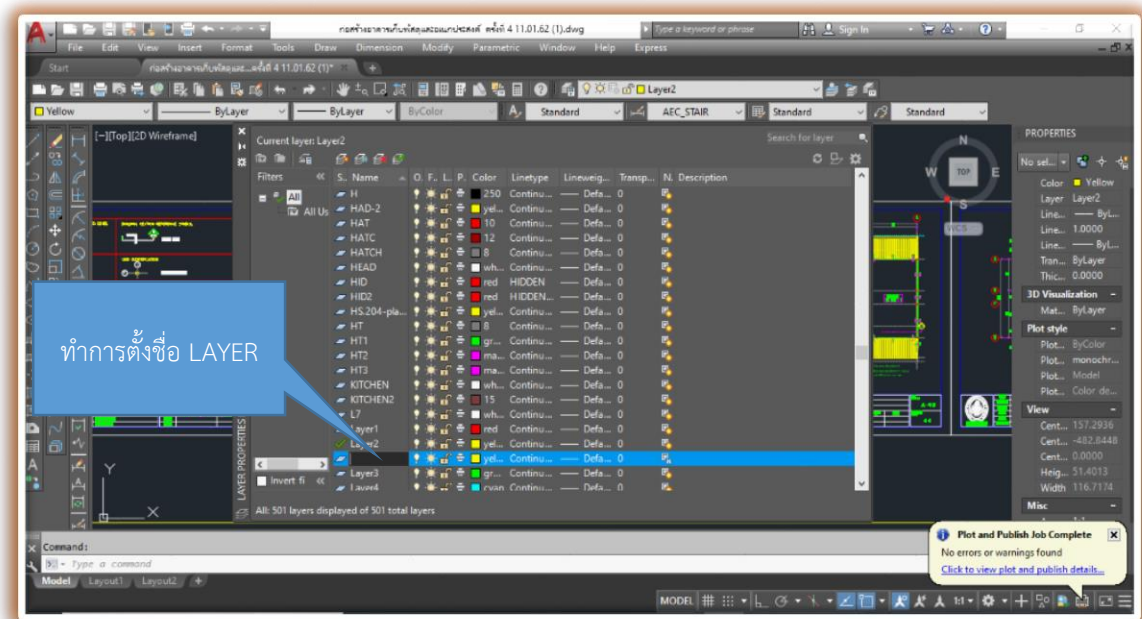
3.1 วิธีการตั้ง LEYER



ภาพที่ 4.4 แสดงวิธีการตั้ง LEYER



ภาพที่ 4.5 แสดงวิธีการติดตั้ง LAYER ใหม่



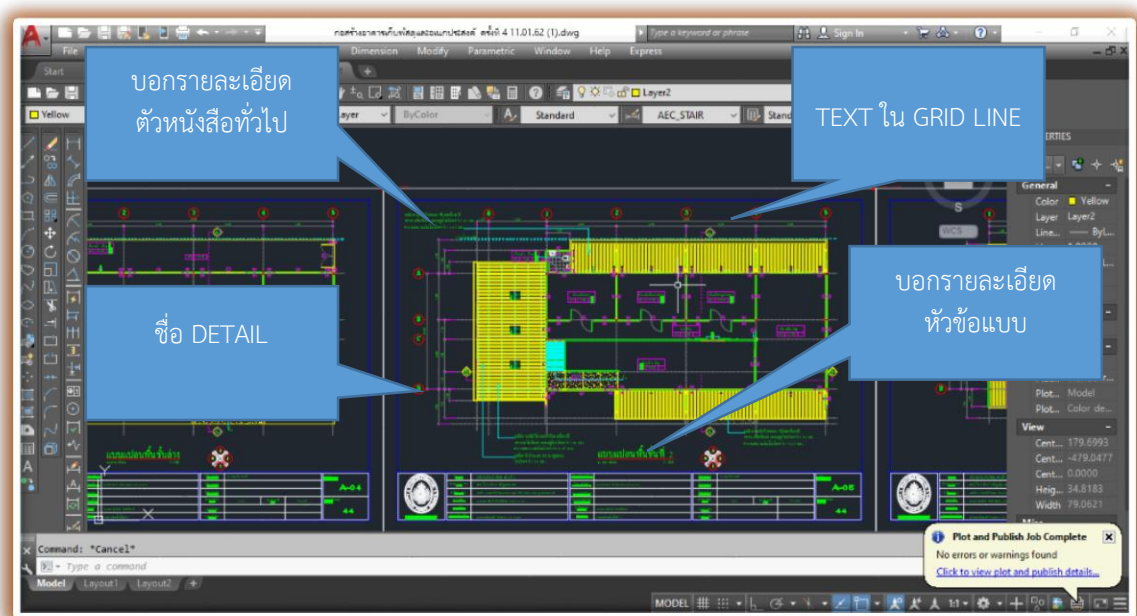
ภาพที่ 4.6 แสดงวิธีการตั้งชื่อ LAYER

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนด TEXT ในการเขียนแบบก่อสร้าง
โดยทั่วไปใช้ TIS, SIMPLAX, ROMANS, THAI2 เป็นต้น

ตารางที่ 4.6 การกำหนดความสูงของ TEXT มีรายละเอียดดังนี้

ITEM	DESCRIPTION	COLOR	HEIGHT Scale 1:100	HEIGHT Scale 1:50
1.	บอกรายละเอียดตัวหนังสือทั่วไป	GREEN	0.25	0.125
2.	บอกรายละเอียดหัวข้อแบบ	GREEN	0.50	0.25
3.	ชื่อ DETAIL	GREEN	0.50	0.25
4.	TEXT ใน GRID LINE	GREEN	0.30	0.15

4.1 วิธีการกำหนด TEXT



ภาพที่ 4.7 แสดงวิธีการกำหนด TEXT

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนด SET PLOT ในการเขียนแบบก่อสร้าง

มาตรฐานการใช้สีและความหนาเบร่ปากกาในการ PLOT ของงานเขียนแบบก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร มีอยู่ 2 ขั้นตอน ตามรายละเอียดดังนี้

1. การกำหนด PLOT โดยการกำหนดเบร่ปากเองก่อน PLOT
2. การกำหนด PLOT โดยการคลิก PLOT STYLE ทางมหาลัยกำหนด

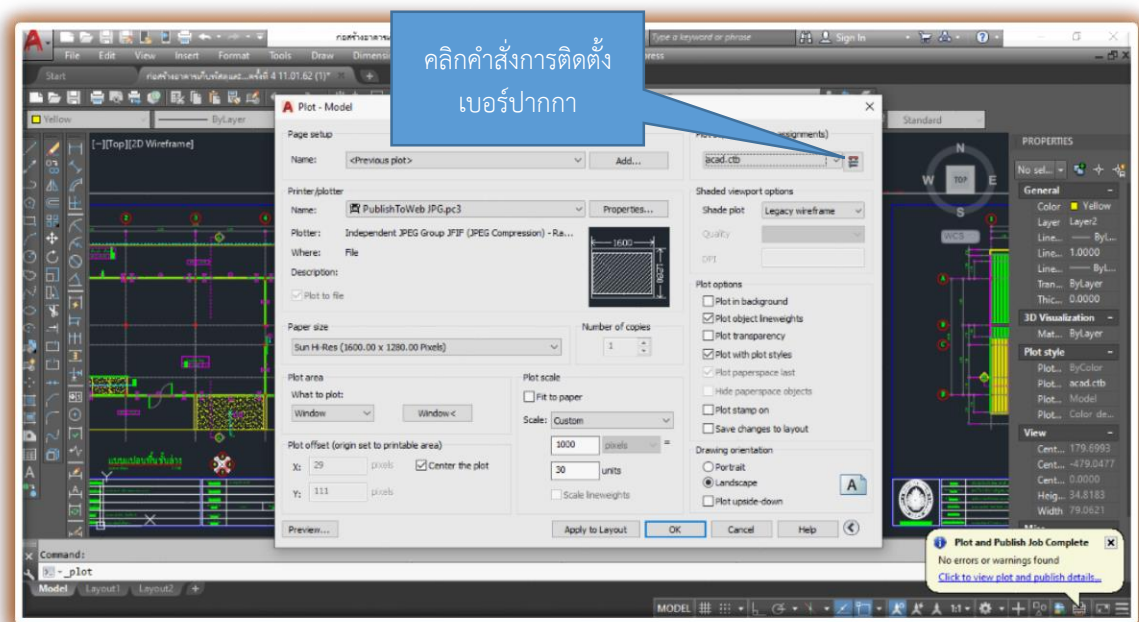
ตารางที่ 4.7 การกำหนด SET PLOT มีรายละเอียดดังนี้

สีเบอร์	สีปากกา	ความหนาปากกา
1.	สีแดง	0.50
2.	สีเหลือง	0.13
3.	สีเขียว	0.15
4.	สีน้ำเงิน	0.05
5.	สีฟ้า	0.60
6.	สีม่วง	0.30
7.	สีขาว	0.05
8.	สีเบอร์ที่ 8	0.05

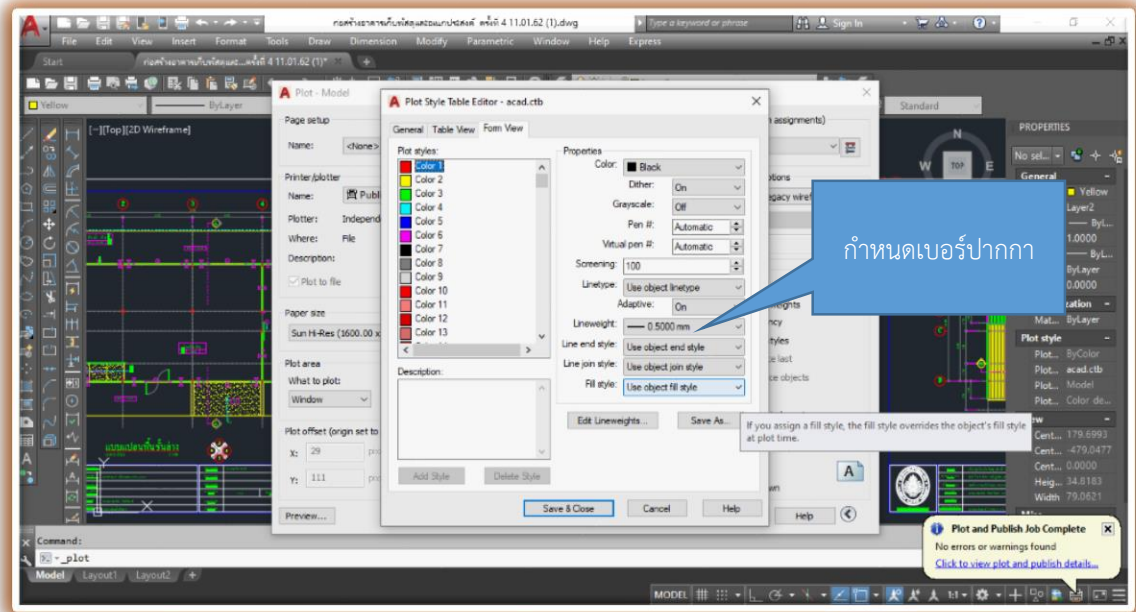
หมายเหตุ

สีปากกาเบอร์ 9-225 ให้ใช้ที่ความหนาปากกา 0.05

5.1 วิธีการติดตั้งเบอร์ปากกาแบบกำหนดเอง

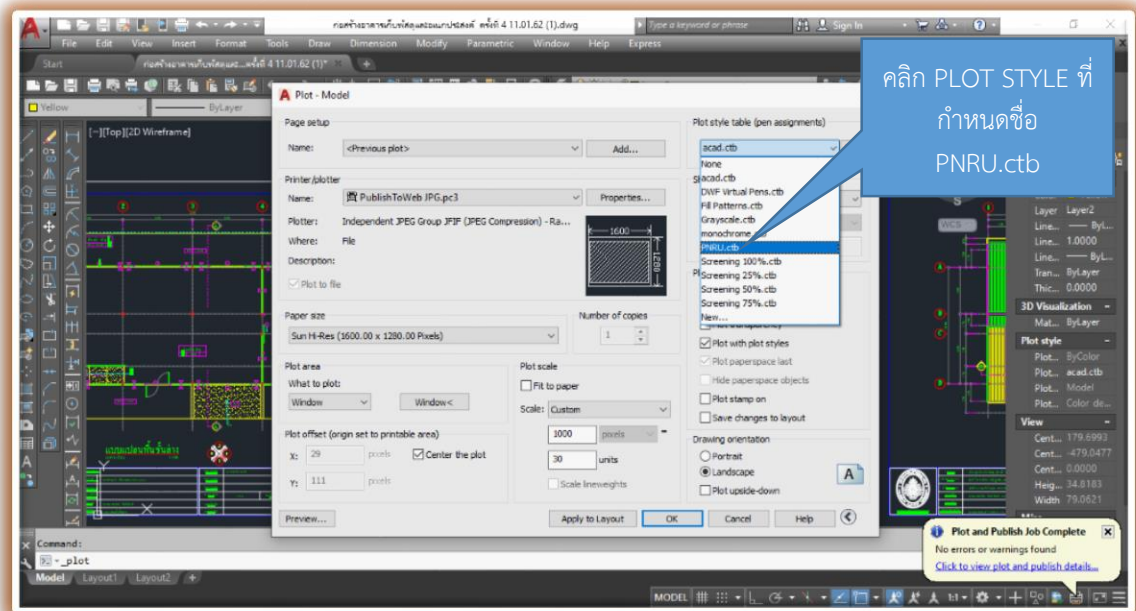


ภาพที่ 4.8 แสดงวิธีการติดตั้งเบอร์ปากกาแบบกำหนดเอง



ภาพที่ 4.9 แสดงวิธีการติดตั้งเบอร์ปากกาแบบกำหนดเอง

5.2 วิธีการติดตั้งเบอร์ปากกาแบบกำหนดเบอร์ปากกาไว้แล้ว



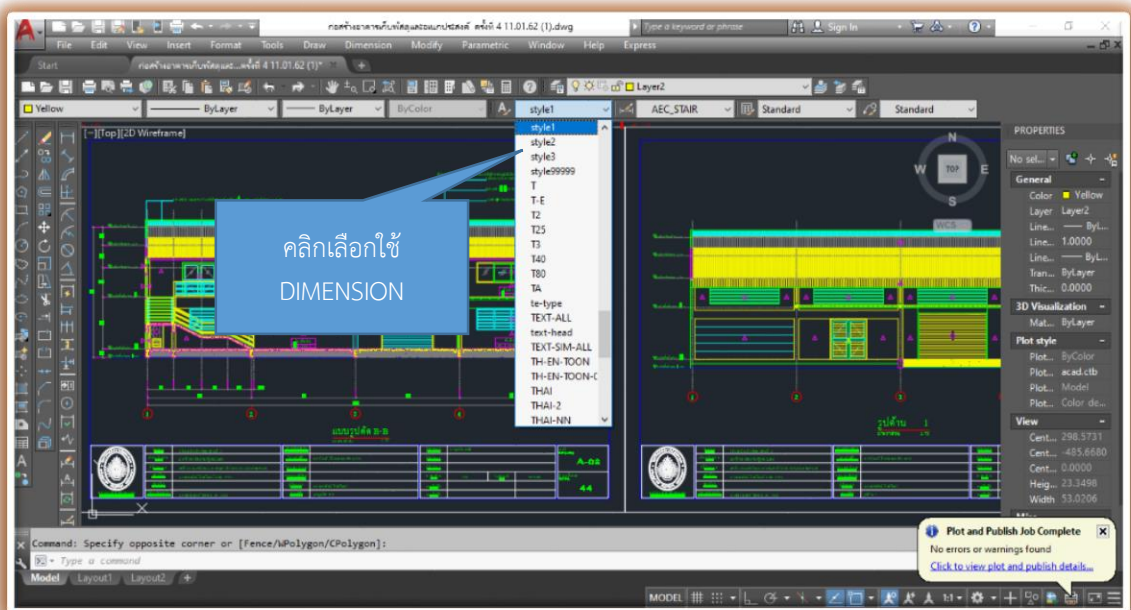
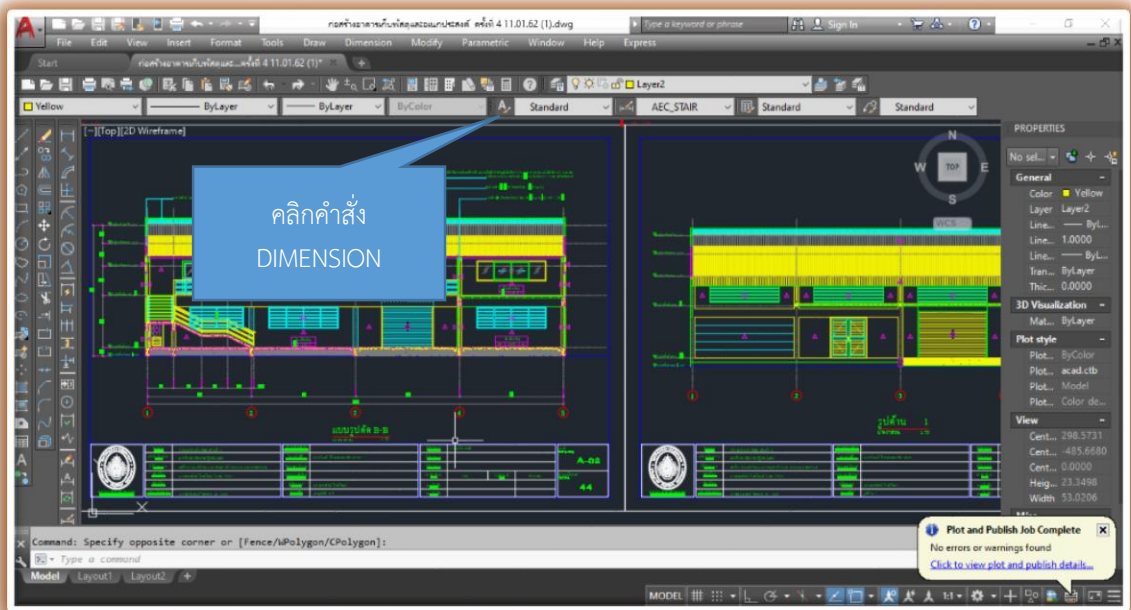
ภาพที่ 4.10 แสดงวิธีการติดตั้งเบอร์ปากกาแบบกำหนดเบอร์ปากกาไว้แล้ว

ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดขนาดเส้นบอกระยะ DIMENSION ในการเขียนแบบก่อสร้าง

การกำหนดเส้นบอกระยะ มี 3 ระยะ

1. จากศูนย์กลาง ถึง ศูนย์กลาง
2. จากศูนย์กลาง ถึง ริม
3. จากริม ถึง ริม

โดยการเลือกใช้งาน ให้เลือกใช้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากได้กำหนดเพื่อเป็น แนวทางเดียวกัน



ภาพที่ 4.11 แสดงวิธีการกำหนดขนาดเส้นบอกระยะ DIMENSION

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขและการพัฒนา

การจัดทำคู่มือการปฏิบัติวิชาชีพ การเขียนแบบก่อสร้าง กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ซึ่งผู้จัดทำ พบว่ายังมีปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่าง การปฏิบัติงาน จึงได้รวบรวมปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไขพร้อมข้อเสนอแนะ เพื่อการพัฒนาจาก การปฏิบัติงาน โดยสรุปไว้ดังนี้

5.1 ปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงาน

สาเหตุของความผิดพลาดในงานเขียนแบบก่อสร้างมีดังนี้

1. เจ้าหน้าที่ในงานเขียนแบบไม่ได้คิดและวิเคราะห์ในส่วนงานที่ได้รับมอบหมายในงานเขียนแบบก่อสร้าง
2. แบบขออนุญาตก่อสร้างที่นำมาใช้ในการเขียนแบบก่อสร้างมีความคลุมเครือไม่ชัดเจน
3. เจ้าหน้าที่ในงานเขียนแบบไม่เข้าใจขั้นตอนการเขียนในงานก่อสร้างบางรายการที่มีความซับซ้อน ทำให้ แบบที่เขียนเกิดความผิดพลาดได้
4. ความไม่ละเอียดรอบคอบในการเขียนแบบก่อสร้าง
5. ความไม่ละเอียดรอบคอบในการตรวจสอบแบบที่เขียนเสร็จแล้ว
6. ไม่มีการประสานงาน หรือปรึกษาปัญหากันระหว่าง สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ และเจ้าหน้าที่เขียนแบบ

5.2 แนวทางการแก้ไขและพัฒนางาน

แนวทางการลดความผิดพลาด โดยจัดให้มีการหารือและประชุมแบบสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) ในหน่วยงานระหว่าง สถาปนิกผู้ออกแบบ วิศวกรผู้ออกแบบ และเจ้าหน้าที่เขียนแบบ เพื่อสร้างความเข้าใจร่วมกัน ทำการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุและผลกระทบของงานโดยลำดับขั้นตอนในการทำงาน และวางแนวทางการแก้ไขการทำงานร่วมกันของในหน่วยงาน และนำผลจากการดำเนินการ มาประชุม สนทนากลุ่ม และมาสรุปทำความเข้าใจและลงมือทำการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

5.3 ข้อเสนอแนะ

ปัญหา และ อุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่าง การเขียนแบบก่อสร้าง เสนอแนวทางในการแก้ไข และ แนวทางในการป้องกันปัญหา เพื่อมิให้ปัญหานี้ เกิดขึ้นในการเขียนแบบก่อสร้างต่อไป ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาที่ดีขึ้นในกระบวนการและขั้นตอนของการเขียนแบบก่อสร้างได้ ทั้งนี้การเสนอแนะเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่องอาจอยู่ในส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของ ระบบการดำเนินการ หน่วยงานที่รับผิดชอบ และผู้เกี่ยวข้องกับการเขียนแบบก่อสร้าง จะต้องนำปัญหาทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อ ดำเนินการแก้ไขต่อไป



ภาคผนวก

เอกสารอ้างอิง (Reference)
ตัวอย่างบันทึกข้อความ
ตัวอย่างแบบ บก. 01
ตัวอย่างงานเขียนแบบก่อสร้าง
ตัวอย่างรายการประกอบแบบงานก่อสร้าง
ตัวอย่างวงดงานวงดเงินงานก่อสร้าง
ตัวอย่างประมาณราคางานก่อสร้าง
ประวัติผู้จัดทำคู่มือการปฏิบัติวิชาชีพการเขียนแบบก่อสร้าง

เอกสารอ้างอิง (Reference)

- รัตนา พงษ์ธา. (2530). **เขียนแบบช่างก่อสร้าง**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตอุเทนถวาย.
- สุขสม เสนานาญ. (2537). **เขียนแบบก่อสร้าง**. พิมพ์ครั้งที่ 1, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- จรัสพัฒน์ ภูวนันท์. (2541). **การเขียนแบบก่อสร้างงานสถาปัตยกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2, โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เฉลิม รัตนทัศนีย์. (2542). **การเขียนแบบสถาปัตยกรรม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์.(2552). **รายการประกอบแบบมาตรฐาน**
- สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์.(2554). **คู่มือมาตรฐานการเขียนแบบก่อสร้าง**
- สุขสม เสนานาญ. (2559). **อ่านแบบ เขียนแบบงานสถาปัตยกรรม**, รหัสวิชา 2106-2002 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง หลักสูตร ปวช. พ.ศ. 2556, สอศ., พิมพ์ครั้งที่ 1 , สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- Neufert, Ernst. (1999). **Architect's Data** (2nd.Ed) , Oxford, BSP Professional Book Services
- MasterFormattm 2004 Edition Construction Specifications Institute Construction Specifications Canada
- ISO 1-13567, ISO 2-13567, ISO 3-13567 Technical product documentation International Organization for Standardization



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะกรรมการกำหนดราคากลาง โทร ๐-๒๕๔๔-๘๕๓๖

ที่ คกก. ๐๐๕๔ /๒๕๖๓ วันที่ ๒๗ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๖๓

เรื่อง สรุปรายงานราคากลางงานปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร ๒๔) ส่วนที่ ๒
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

เรียน อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ตามคำสั่งมหาวิทยาลัยที่ ๑๕๑๘/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๒๐ ตุลาคม ๒๕๖๓ เรื่อง แต่งตั้ง
คณะกรรมการ

กำหนดราคากลางและจัดทำแบบรูปรายการงานก่อสร้าง นั้น

บัดนี้ทางคณะกรรมการกำหนดราคากลางและจัดทำแบบรูปรายการงานก่อสร้าง ได้

ดำเนินการตรวจสอบและกำหนดราคากลางของงานปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร ๒๔) ส่วน
ที่ ๒ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร เป็นที่เรียบร้อยแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|----------------|
| ๑. ตารางประมาณราคาค่าก่อสร้าง ณ วันที่ ๓๐ ตุลาคม ๒๕๖๓ | จำนวน ๓๓ แผ่น |
| ๒. แบบฟอร์มตารางประมาณราคา | จำนวน ๓๓ แผ่น |
| ๓. รายการประกอบแบบ | จำนวน ๑๔๖ แผ่น |
| ๔. การแบ่งงวดงานงวดเงิน | จำนวน ๓ แผ่น |
| ๕. แบบก่อสร้าง | จำนวน ๓๓ แผ่น |

ตามหลักเกณฑ์การกำหนดราคากลางงานก่อสร้างของกรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง โดย
ใช้ราคาค่าวัสดุก่อสร้าง สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์กรุงเทพมหานคร ประจำเดือน
กันยายน ๒๕๖๓ และราคาค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับถอดแบบคำนวณราคา
กลาง งานก่อสร้างฉบับปรับปรุง เดือน ตุลาคม ๒๕๕๘ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น ๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท
(แปดล้านบาทถ้วน) และแนบเอกสารรายละเอียดมาพร้อมด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ) ประธานกรรมการ (ลงชื่อ)
กรรมการ

(ดร.ดิเรก พรสีมา)

(นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์)

(ลงชื่อ) กรรมการและเลขานุการ

(นายเจษฎาพร เสมอ)

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ โครงการงานปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร ๒๔) ส่วนที่ ๒
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านบาทถ้วน)
๔. ลักษณะงาน (โดยสังเขป)
- ๔.๑ ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร ๒๔) ส่วนที่ ๒ ตามรายละเอียดดังนี้
- ๔.๑.๑ ให้ดำเนินการในหมวดหรือถนน
- ๔.๑.๒ ให้ดำเนินการในหมวดสถาปัตยกรรมภายในอาคาร ชั้นที่ ๑
- ๔.๑.๓ ให้ดำเนินการในหมวดสถาปัตยกรรมภายในอาคาร ชั้นที่ ๒
- ๔.๑.๔ ให้ดำเนินการในหมวดสถาปัตยกรรมภายในอาคาร ชั้นที่ ๓
- ๔.๑.๕ ให้ดำเนินการในหมวดปรับปรุงห้องน้ำชาย ,หญิง และอาจารย์ ชั้นที่ ๓
- ๔.๑.๖ ให้ดำเนินการในหมวดสถาปัตยกรรมภายนอกอาคาร
- ๔.๑.๗ ให้ดำเนินการในหมวดระบบสุขาภิบาล
๕. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ เป็นเงิน ๘,๐๐๐,๐๐๐ บาท (แปดล้านบาทถ้วน)
๖. บัญชีประมาณการราคากลาง
๑. ตามหลักเกณฑ์การกำหนดราคาค่าวัสดุก่อสร้าง สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้ากระทรวงพาณิชย์ กรุงเทพมหานคร ประจำเดือน กันยายน ๒๕๖๓ และราคาค่าแรงงานตามบัญชีค่าแรงงาน/ดำเนินการสำหรับ
ถอดแบบคำนวณราคากลาง งานก่อสร้าง ฉบับปรับปรุง เดือน ตุลาคม ๒๕๕๘
๒. บริษัท ดับบลิวที ๙๙ คอนสตรัคชั่น จำกัด
๓. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ด่านเจริญ การโยธา
๔. บริษัท บูรณรัตน์ เอนจิเนียริง จำกัด
๕. บริษัท ฟาด้าเทค จำกัด
๖. บริษัท เดอะ อินฟินิตี้ ดาต้า จำกัด
๗. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง
- ๗.๑ ดร.ติเรก พรสีมา
- ๗.๒ นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์
- ๗.๓ นายเจษฎาพร เสมา

(ลงชื่อ) ประธานกรรมการ
(ดร.ติเรก พรสีมา)

(ลงชื่อ) กรรมการ
(นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์)

(ลงชื่อ) กรรมการและเลขานุการ
(นายเจษฎาพร เสมา)

โครงการปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2

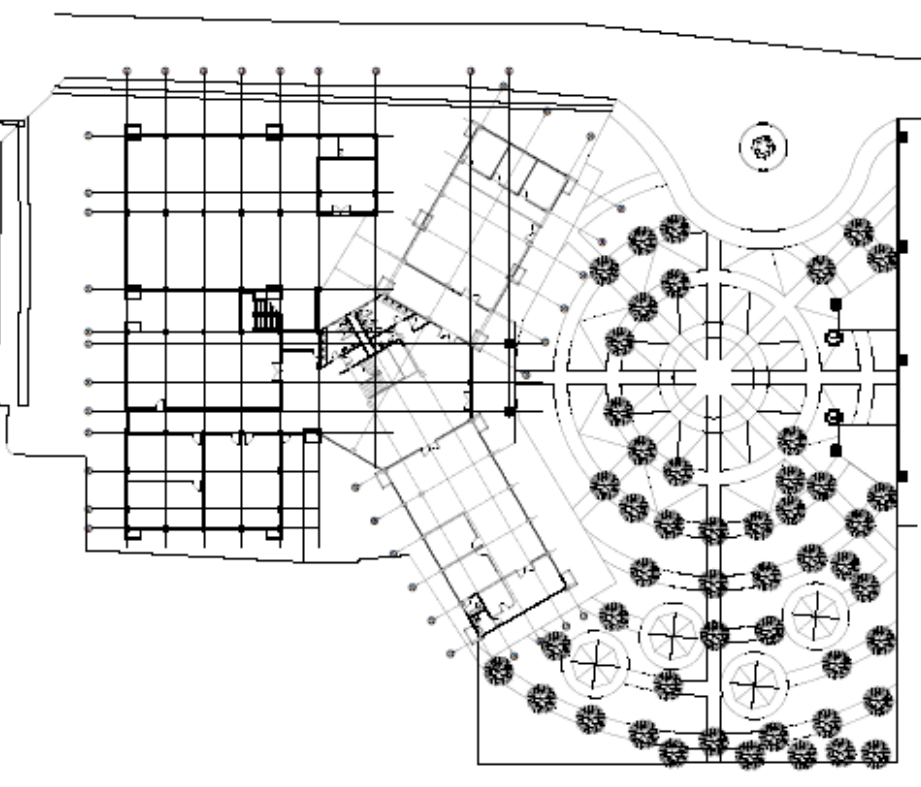


มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
โดย กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
(06/11/63)

แบบสถาปัตยกรรม



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
โดย กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
(๐๖/๑๑/๖๓)



ลำดับชั้น	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	พื้นที่จอดรถ (รวมลานจอดรถ) บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	
2	พื้นที่จอดรถ และพื้นที่จอดรถ (รวมลานจอดรถ) บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	
3	พื้นที่จอดรถ (รวมลานจอดรถ) บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	
4	พื้นที่จอดรถ บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	
5	พื้นที่จอดรถ บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า และพื้นที่จอดรถ บริเวณชั้นใต้ดิน	
6	พื้นที่จอดรถ (รวมลานจอดรถ) บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	
7	พื้นที่จอดรถ (รวมลานจอดรถ) บริเวณชั้นใต้ดินบริเวณด้านหน้า	

ลำดับชั้น	รายละเอียด	หมายเหตุ
△	อาคารจอดรถยนต์ 4 ชั้น	
△	อาคารจอดรถยนต์ 3 ชั้น	
△	อาคารจอดรถยนต์ 2 ชั้น	
△	อาคารจอดรถยนต์ 1 ชั้น	
△	อาคารจอดรถยนต์ 0 ชั้น	
△	อาคารจอดรถยนต์ 0 ชั้น	

ลำดับชั้น	รายละเอียด	หมายเหตุ
001	พื้นที่จอดรถยนต์ 1 ชั้น	
002	พื้นที่จอดรถยนต์ 2 ชั้น	
003	พื้นที่จอดรถยนต์ 3 ชั้น	
004	พื้นที่จอดรถยนต์ 4 ชั้น	
005	พื้นที่จอดรถยนต์ 5 ชั้น	
006	พื้นที่จอดรถยนต์ 6 ชั้น	
007	พื้นที่จอดรถยนต์ 7 ชั้น	
008	พื้นที่จอดรถยนต์ 8 ชั้น	
009	พื้นที่จอดรถยนต์ 9 ชั้น	
010	พื้นที่จอดรถยนต์ 10 ชั้น	

ลำดับชั้น	รายละเอียด	หมายเหตุ
011	พื้นที่จอดรถยนต์ 1 ชั้น	
012	พื้นที่จอดรถยนต์ 2 ชั้น	
013	พื้นที่จอดรถยนต์ 3 ชั้น	
014	พื้นที่จอดรถยนต์ 4 ชั้น	
015	พื้นที่จอดรถยนต์ 5 ชั้น	
016	พื้นที่จอดรถยนต์ 6 ชั้น	
017	พื้นที่จอดรถยนต์ 7 ชั้น	
018	พื้นที่จอดรถยนต์ 8 ชั้น	
019	พื้นที่จอดรถยนต์ 9 ชั้น	
020	พื้นที่จอดรถยนต์ 10 ชั้น	

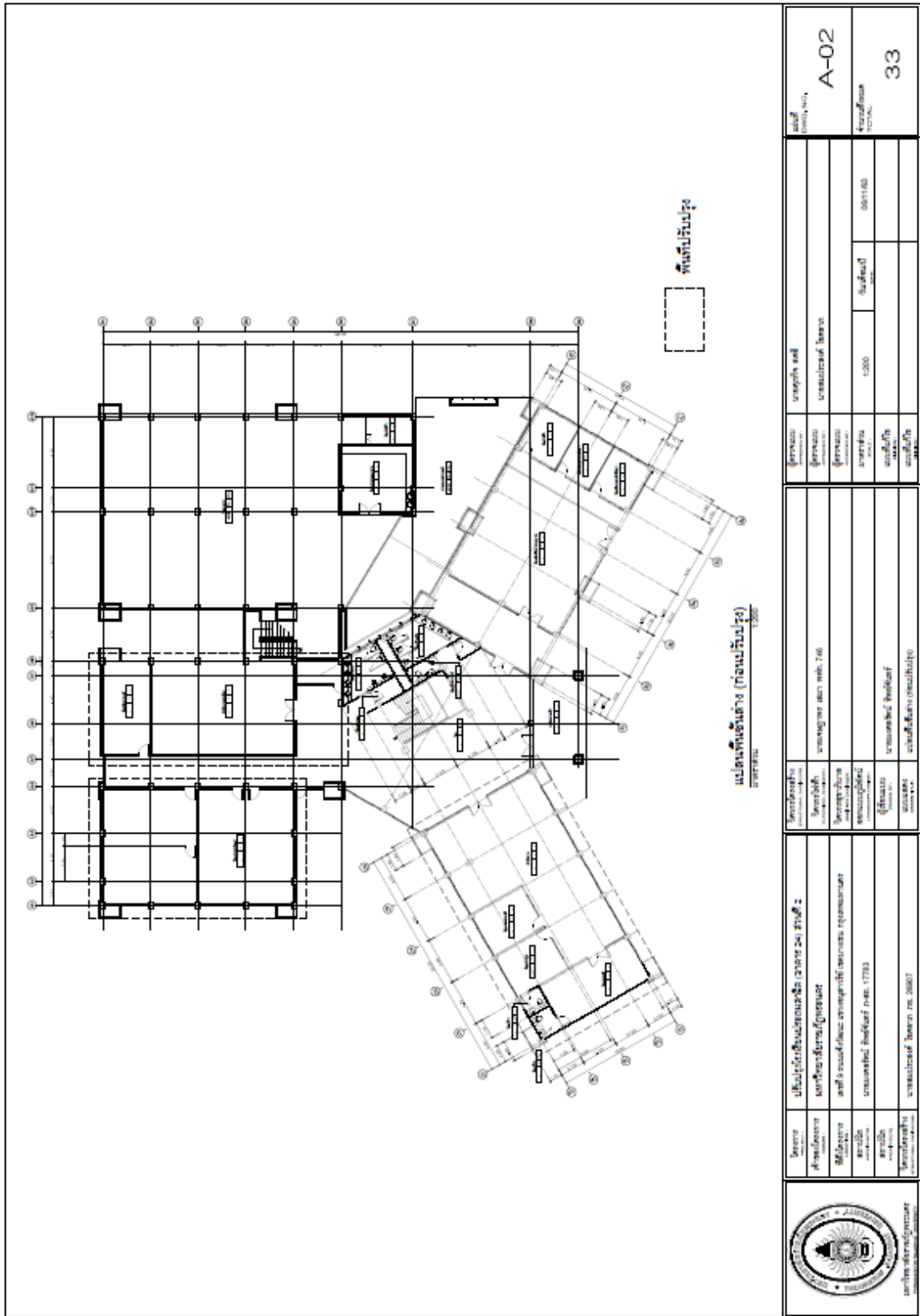
หมายเหตุ

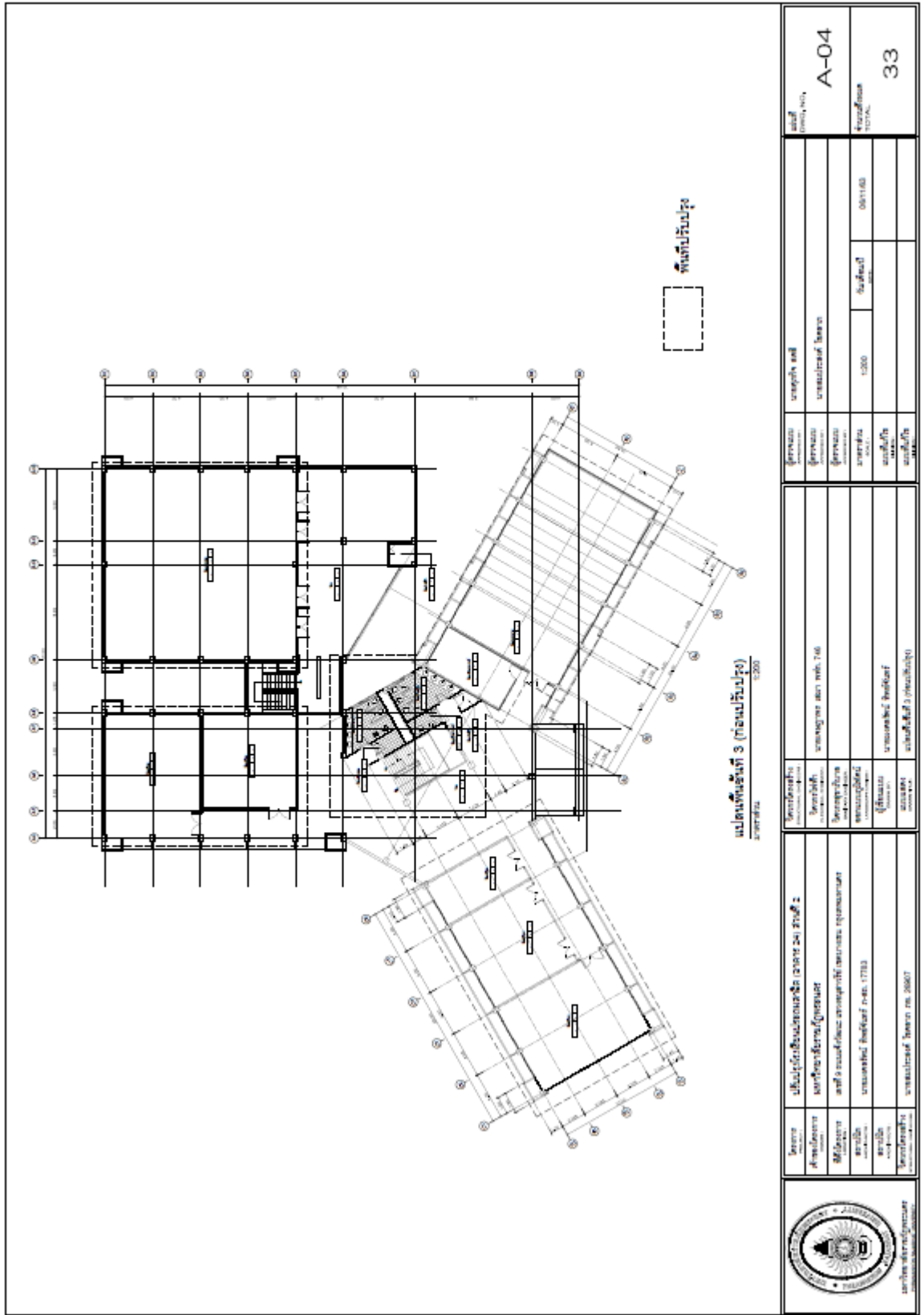
- △ อาคารจอดรถยนต์ 4 ชั้น
- △ อาคารจอดรถยนต์ 3 ชั้น
- △ อาคารจอดรถยนต์ 2 ชั้น
- △ อาคารจอดรถยนต์ 1 ชั้น
- △ อาคารจอดรถยนต์ 0 ชั้น

คำอธิบาย (ก่อนปรับปรุง)
1:300

ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน
ชื่ออาคาร	อาคารจอดรถยนต์
เลขที่อาคาร	เลขที่ 123
เลขที่โฉนดที่ดิน	เลขที่ 456
เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 789
เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 101

ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาระบบขนส่งมวลชน	ชื่ออาคาร	อาคารจอดรถยนต์	เลขที่อาคาร	เลขที่ 123
ชื่ออาคาร	อาคารจอดรถยนต์	เลขที่อาคาร	เลขที่ 123	เลขที่โฉนดที่ดิน	เลขที่ 456
เลขที่อาคาร	เลขที่ 123	เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 789	เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 101
เลขที่โฉนดที่ดิน	เลขที่ 456	เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 789	เลขที่ใบอนุญาต	เลขที่ 101

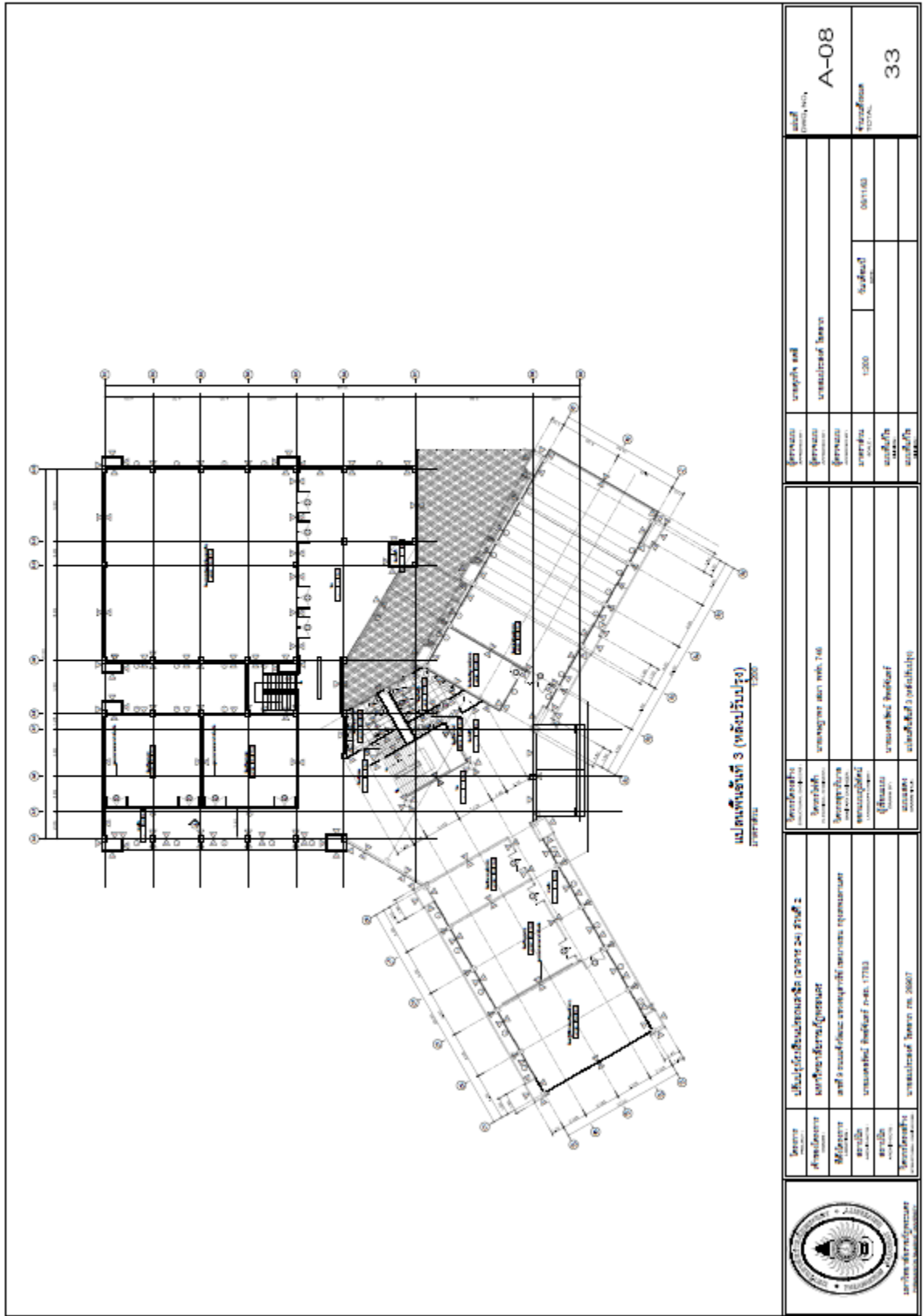


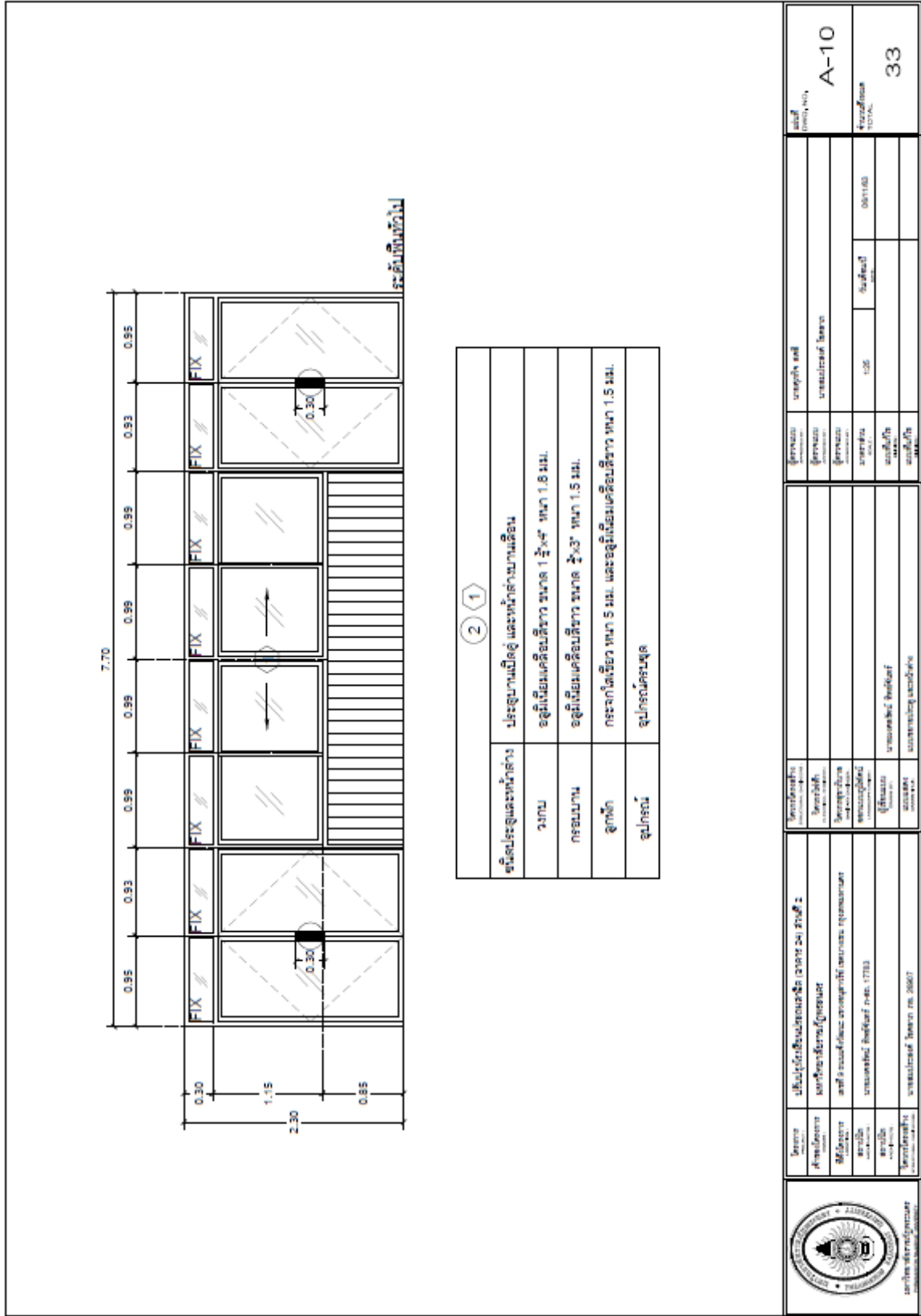


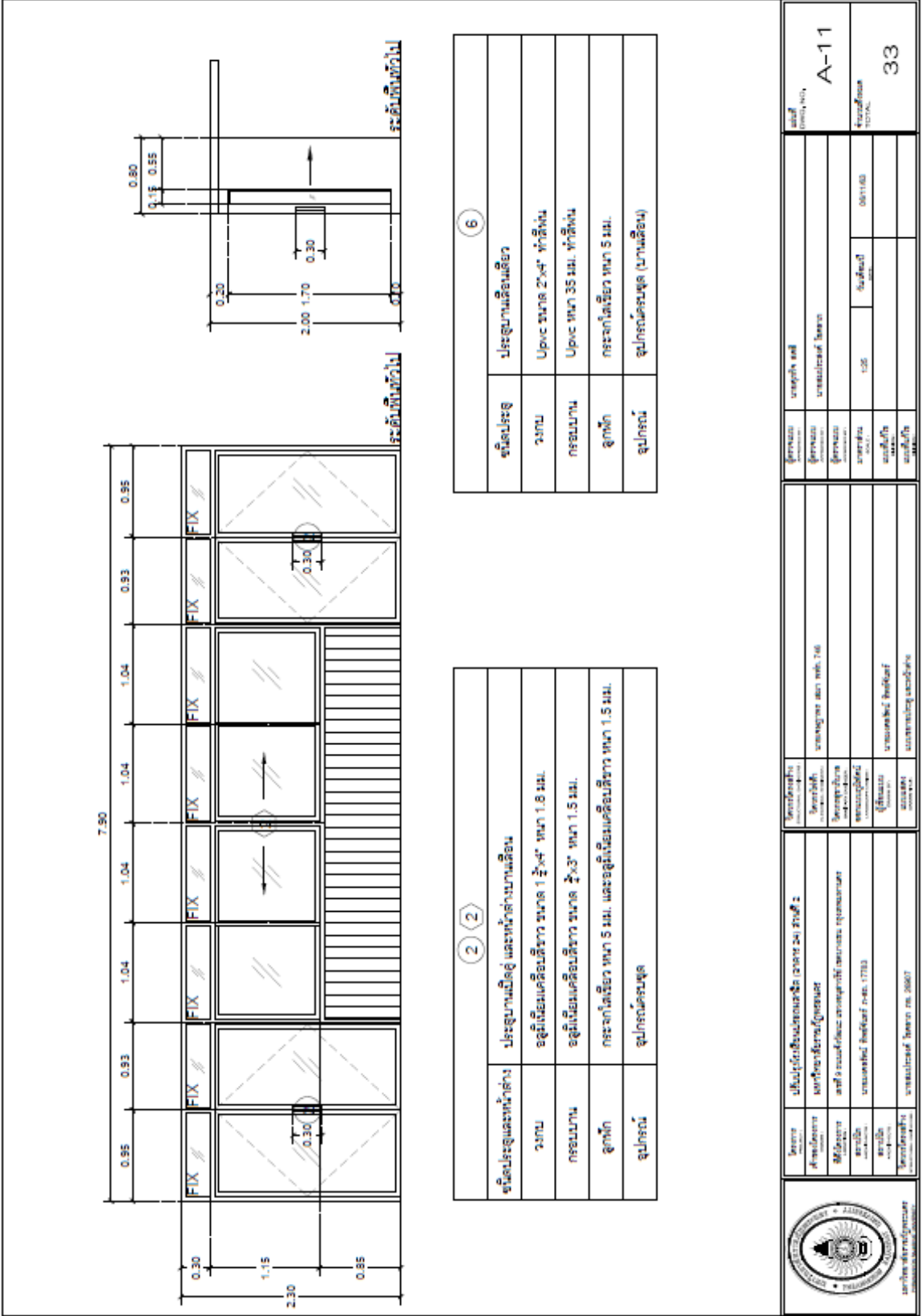
เลขที่โครงการ	ป.16/2563
ชื่อโครงการ	ปรับปรุงพื้นที่อาคารเรียน อาคาร 204 ชั้นที่ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร/กรุงเทพฯ
ผู้จัดทำ	สถาปนิกชั้นปีที่ 6 สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร 2563
อาจารย์ที่ปรึกษา	ศาสตราจารย์ ดร.ดร. ตรีทิศา บรมสกลกุล
ชื่อสถาบัน	มหาวิทยาลัยศิลปากร

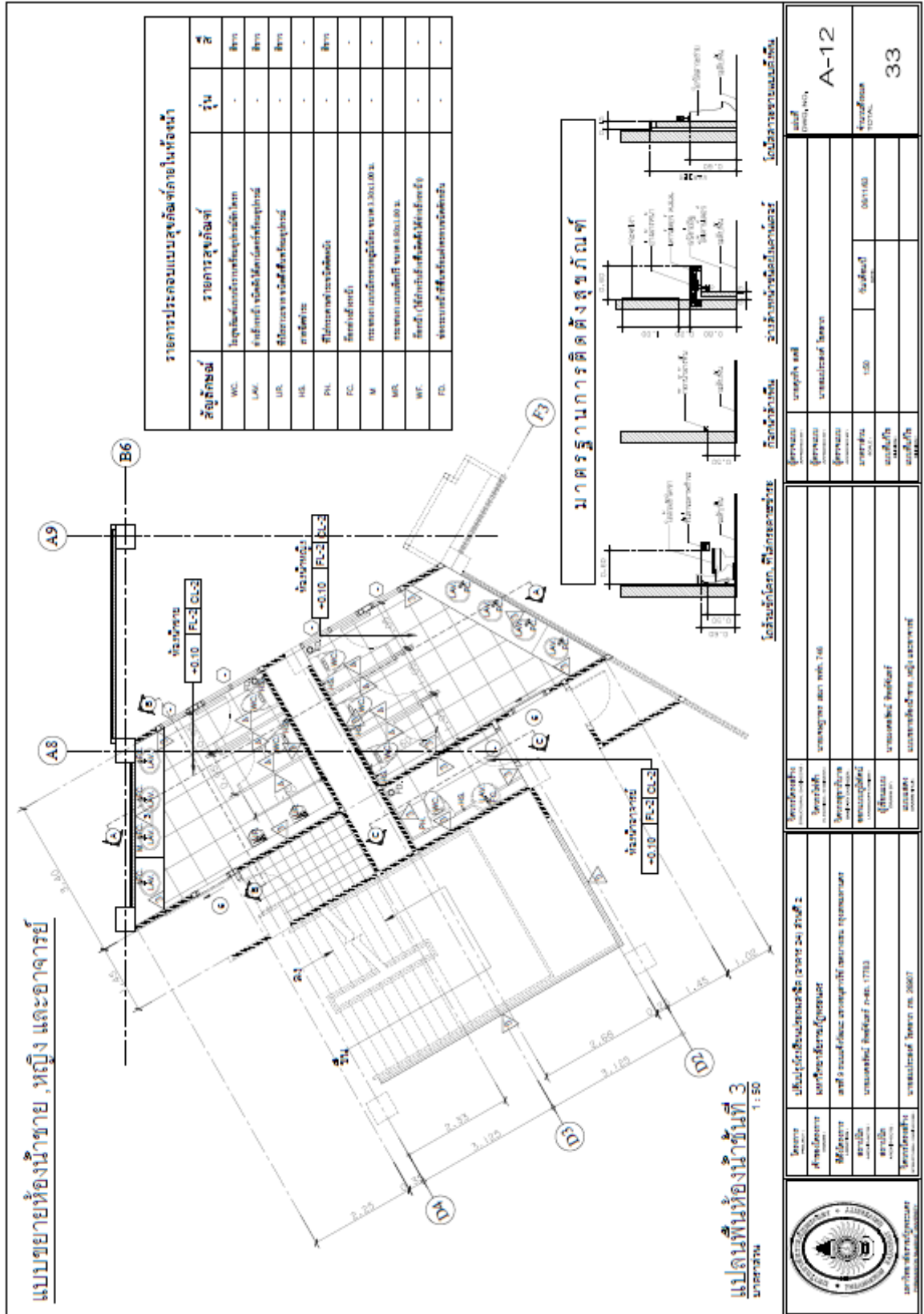
ชื่อโครงการ	ปรับปรุงพื้นที่อาคารเรียน อาคาร 204 ชั้นที่ 2 มหาวิทยาลัยศิลปากร
ชื่อพื้นที่	พื้นที่ปรับปรุง
พื้นที่รวม	1,300 ตารางเมตร
พื้นที่ปรับปรุง	33 ตารางเมตร
พื้นที่คงเหลือ	1,267 ตารางเมตร

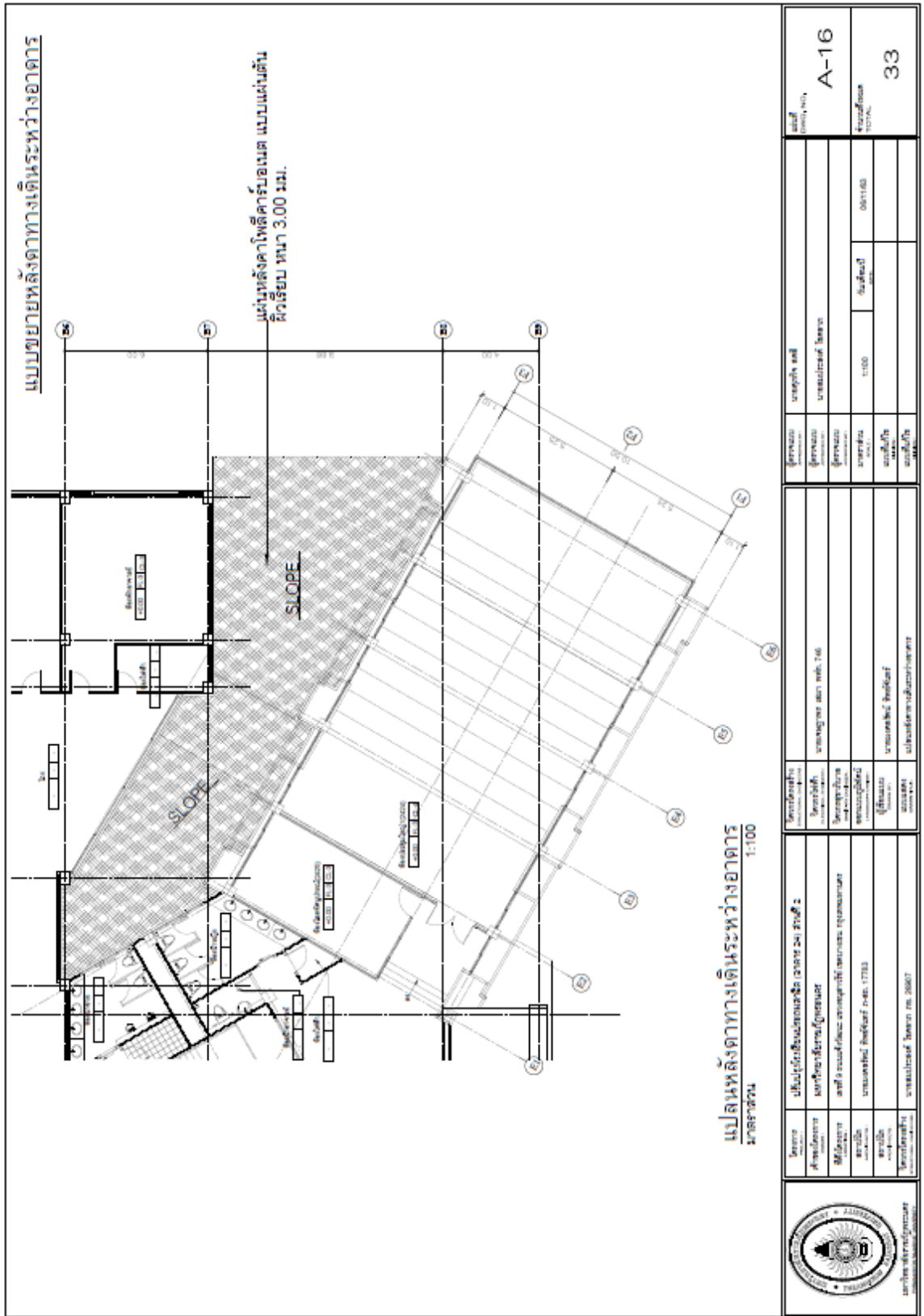
ชื่อพื้นที่	A-04
จำนวนพื้นที่	33












 <p>กระทรวงศึกษาธิการ กรมการศึกษานอกโรงเรียน สำนักงานศึกษาธิการภาค ๑๖</p>	<p>ประเภท: แปลหลังคา</p> <p>ผู้จัดทำ: วิชาช่างสถาปัตย์</p> <p>ปีการศึกษา: ๒๕๖๓</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>สถานที่: โรงเรียนวัดบางพลีใหญ่</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>
	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>	<p>ชื่อโครงการ: แปลหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร</p> <p>พื้นที่: ๓๓ ตารางเมตร</p>

แบบขยายหลังคาทางเดินระหว่างอาคาร

Plate 0.25x0.25 thk. 9 mm.
(17.10 kg./m.)
Bolt M-20 mm
Plate thk. 9 mm.

เหล็ก I 150x75x5.5x9.5 มม.
(17.10 กก./ม.)
เหล็ก II 100x50x2.3 มม. (5.14 กก./ม.)
@ 1.00 ม.

แบบขยาย 1
ขนาดตาม 1:10

แบบขยาย 2
ขนาดตาม 1:10

โครงการ	ปรับปรุงหลังคาถนนเหล็ก อาคาร 24 ชั้น 2	ชื่อโครงการ	อาคาร 24 ชั้น 2	ผู้จัดทำ	A-18
ผู้จัดทำ	บริษัท อี.ที.ซี. จำกัด	ผู้ตรวจสอบ	บริษัท อี.ที.ซี. จำกัด	วันที่	08/11/63
ผู้ตรวจสอบ	บริษัท อี.ที.ซี. จำกัด	ผู้ควบคุม	บริษัท อี.ที.ซี. จำกัด	จำนวน	33
วันที่	08/11/63	ผู้ควบคุม	บริษัท อี.ที.ซี. จำกัด	รวม	
จำนวน	33	รวม		รวม	
รวม		รวม		รวม	

แบบระบบสุขภาพ



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
โดย กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
(06/11/63)

แบบระบบไฟฟ้า



มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
โดย กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม
(06/11/63)



รายการประกอบแบบ

- 1.งานสถาปัตยกรรม
- 2.งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- 3.งานระบบสุขาภิบาล
- 4.งานระบบคอมพิวเตอร์

ปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดทั่วไป

ในการปฏิบัติงานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ หากข้อความของข้อกำหนดทั่วไปขัดแย้งกับสัญญาหลักให้ถือปฏิบัติตามสัญญางานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ หลักเป็นสำคัญ

1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์หลักของงานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ เพื่อให้ได้ผลงานที่มีมาตรฐาน มีคุณภาพดี มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันทีเป็นอย่างดี เมื่องานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่แล้วเสร็จ มีความมั่นคงถาวร มีฝีมือการทำงานที่ประณีต ละเอียดถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดีทุกประการ และมีความถูกต้องตามมาตรฐาน และบทบัญญัติแห่งกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

1.2 โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานการก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงิน ไม่น้อยกว่า 4,000,000 บาท (สี่ล้านบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่น่าเชื่อถือ

1.3 ผู้ยื่นเสนอราคาจะต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะกับที่มหาวิทยาลัยกำหนด และจะต้องระบุคุณลักษณะของแต่ละข้อที่ยื่นในแคตตาล็อกให้ชัดเจนหรือแบบรูปรายละเอียดเพื่อประกอบการพิจารณาโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคาของงานดังต่อไปนี้

- งานระบบคอมพิวเตอร์

2. ขอบเขตของงาน

2.1 สถานที่ตั้งของงานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยผู้รับจ้างต้องเตรียมพื้นที่สำหรับปรับปรุงอาคาร 24 เดิมและจะต้องทำการปรับปรุงงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบไฟฟ้า-สื่อสาร งานระบบสุขาภิบาล และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของ โครงการปรับปรุงอาคาร 24 (ส่วนที่ 2)

2.2 งานที่ต้องทำ

ผู้รับเหมาก่อสร้าง จะต้องจัดหาวัสดุก่อสร้าง แรงงาน ตลอดจนอุปกรณ์ เครื่องจักรกลที่จำเป็นต้องใช้ ในงานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานระบบไฟฟ้า-สื่อสาร งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาล งานป้องกันอัคคีภัย งานโครงสร้างสำหรับงานระบบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในอาคารตามแบบและรายการประกอบแบบ เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีในทุกๆ กรณี หากพบว่าแรงงานและอุปกรณ์ก่อสร้างที่ผู้รับจ้างจัดหาไม่เหมาะสมกับสภาพงานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิจะสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพื่อให้การดำเนินงานได้ผลตามความมุ่งหมายของสัญญา และแบบก่อสร้าง งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานระบบไฟฟ้า-สื่อสาร งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาล งานป้องกันอัคคีภัย งานโครงสร้างสำหรับงานระบบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. การดำเนินงานโดยทั่วไป

3.1 อำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบ

3.1.1 ผู้ควบคุมงาน มีหน้าที่ควบคุมและตรวจงาน ทำการทดสอบและวิเคราะห์ผลการทำงานของผู้รับจ้าง

(1) ผู้ควบคุมงานมีอำนาจออกคำสั่ง คำแนะนำ หรืออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร โดยถือว่าเป็นข้อผูกมัดผู้รับจ้าง เหมือนคำสั่งสถาปนิก/วิศวกรเอง

(2) ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใด ๆ ของผู้รับจ้างตามสัญญาและไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่มราคาค่าก่อสร้างหรือทำงานเปลี่ยนรูปแบบไป

(3) การที่ผู้ควบคุมงานไม่คัดค้านการทำงานใด ๆ ที่ผู้รับจ้างกระทำไปโดยพลการ ไม่อาจลบล้างอำนาจของผู้ว่าจ้างหรือสถาปนิก/วิศวกร ที่จะไม่เห็นชอบกับงานหรือสิ่งของนั้น ๆ

3.1.2 สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง

(1) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้างมีอำนาจที่จะออกคำสั่งเพิ่มเติมได้อีก ในระหว่างงานกำลังดำเนินอยู่ในเมื่อสถาปนิก/วิศวกรเห็นสมควร เช่น วิธีการใช้วัสดุที่ถูกต้องหรือการดำเนินการส่วนใดควรจะทำก่อนหรือหลัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายกับส่วนอื่นๆ (ทั้งนี้ ไม่หมายถึงการทำให้ราคาเพิ่มขึ้นหรือต่ำลง) ในขณะก่อสร้างหรือภายหลังได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำตาม และยอมรับคำสั่งนั้นๆ ในขณะก่อสร้าง

(2) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีอำนาจที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้รื้อถอนวัสดุสิ่งของใดๆ ก็ตามที่เห็นว่าไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และสัญญาออกจากบริเวณงานเปลี่ยนวัสดุสิ่งของที่ต้องมาแทนที่หรือถอนงานใดๆ ที่มีมือการทำงานหรือวัสดุสิ่งของที่ใช้ไม่เป็นไปตามรายการแบบรูปและสัญญาแล้วให้สร้างใหม่ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างผู้อื่นมาปฏิบัติตามคำสั่งนั้นตามคำแนะนำของสถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทั้งหมดและยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินที่จะจ่ายให้กับผู้รับจ้างมาชดเชยการนี้

(3) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีสิทธิจะเข้าไปในบริเวณงาน หน่วยงาน/โรงงาน และทุกๆ แห่งที่มีการเตรียมงาน หรือแหล่งผลิตเก็บรักษาวัสดุสิ่งของที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างมีหน้าที่คอยให้ความสะดวกในการนำเข้าไปในสถานที่ต่าง ๆ เหล่านั้น

(4) สถาปนิก/วิศวกร กรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ใดที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง มีอำนาจในการเปลี่ยนแปลงแบบรูป และรายละเอียดประกอบแบบ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างเพื่อที่จะให้อาคารมั่นคงแข็งแรงหรือทำให้ประโยชน์ในการใช้สอยดีขึ้น โดยไม่ทำให้ราคาก่อสร้างเพิ่มขึ้นหรือลดลงและผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

3.1.3 ผู้รับจ้าง

(1) หากผู้รับจ้างไม่เข้าใจในแบบหรือรายการก่อสร้าง หรือจะเป็นวัสดุที่ใช้หรือวิธีการทำก็ตามผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน และสถาปนิก/วิศวกร จะเป็นผู้ชี้แจงข้อสงสัยนั้นๆ เป็นลายลักษณ์อักษร หรือให้รายละเอียดเป็นแบบเพิ่มเติม ห้ามมิให้ผู้รับจ้างตัดสินใจทำอย่างใดอย่างหนึ่งเอง ผลเสียที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

(2) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดวางผังการก่อสร้างให้ถูกต้องตามแบบรูปตลอดจนการแก้ไขที่ตั้งระดับ ขนาด และแนวต่างๆของงาน จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และแรงงานให้เพียงพอ หากมีการวางผังผิดพลาดจะต้องแก้ไขใหม่ให้เป็นที่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาหลักฐานแนวหมุดต่างๆ ที่ใช้ในการวางผังให้คงสภาพเรียบร้อยอยู่เสมอ

(3) ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความชำนาญการก่อสร้างและมีฝีมือดี โดยสถาปนิก/วิศวกรของผู้รับจ้างเอง คอยควบคุมอยู่อย่างใกล้ชิด ฉะนั้น ความผิดพลาดต่างๆ ที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานตรวจพบ อาจจะไม่ซ้ำหรือเร็วก็ตาม มิได้หมายความว่าสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานบกพร่องในหน้าที่ และหากมีการผิดพลาดเกิดขึ้นเนื่องจากกรณีใดๆก็ตาม เวลาที่ต้องเสียไปโดยเปล่าประโยชน์ ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างให้ร่วมรับผิดชอบไม่ได้เป็นอันขาด

(4) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดส่งตัวอย่างเพื่ออนุมัติและสั่งซื้อในเวลาที่อันเหมาะสม

(5) ผู้รับจ้างจะเก็บรักษาวัสดุ เครื่องมืออย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ ในกรณีที่มีการเก็บบกพร่องสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะแนะนำให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ จัดหา หรือระวังรักษาให้ดีขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

(6) ในงานบางส่วนที่จำเป็นจะต้องทำ จัดทำเป็นตัวอย่างในหน่วยงานเพื่อแสดงถึงคุณภาพ และฝีมือเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติและดำเนินการตามนั้น

(7) ผู้รับจ้างจะต้องระวังไม่ให้เกิดขึ้นโดยเด็ดขาดในเรื่องก่อความรำคาญ หรือเดือดร้อน ต่อทรัพย์สิน หรือบุคคลในบริเวณ หรือนอกบริเวณก่อสร้าง

(8) ในระหว่างการทำงานตามสัญญา เมื่อใดก็ตามที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นต้องเร่งงาน ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งและคำแนะนำของสถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานที่จะให้หยุดงานในที่แห่งหนึ่ง แล้วย้ายคนงานไปยังอีกที่แห่งหนึ่งเพื่อความเหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามที่สถาปนิก/วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานสั่งการ

(9) เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างบรรลุเป้าหมายโดยเรียบร้อยและปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงาน ก่อสร้างและคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยไม่มีเงื่อนไขหรือข้อเรียกร้องอื่นใด

3.2 แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

การก่อสร้างจะต้องทำตามแบบรูป และรายการประกอบแบบก่อสร้างซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารการเซ็นสัญญาโดยเคร่งครัด ข้อความใดที่ปรากฏในรายการประกอบแบบแต่ไม่มีแสดงในแบบ หรือมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการประกอบแบบให้ถือเสมือนว่าข้อความนั้นมีปรากฏอยู่ในรายการก่อสร้างและในแบบแล้วในกรณีที่มีการขัดแย้งกันระหว่างแบบกับรายการก่อสร้าง จะต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้วินิจฉัยและตัดสินโดยยุติที่สิ่งที่ดีกว่าเสมอไป และหากข้อความของข้อกำหนดในเล่มนี้ขัดแย้งกับสัญญาหลักให้ถือปฏิบัติตามสัญญาหลักเป็นสำคัญ และมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร จะสงวนสิทธิ์ที่จะเพิ่ม ลด หรือเปลี่ยนแปลง วัสดุก่อสร้างในระหว่างการก่อสร้างได้ โดยแสดงราคา และระยะเวลาการทำงานจริงเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น และให้ถือว่างานเพิ่มลดหรือเปลี่ยนแปลงอื่นๆ ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

3.3 ลำดับการดำเนินงาน

3.3.1 สำนักงานชั่วคราว, โรงเก็บวัสดุก่อสร้างจะต้องสร้างโรงเก็บวัสดุก่อสร้างให้สะอาด และเรียบร้อย ซึ่งจะต้องให้มีคุณภาพที่อยู่เสมอตามหลักวิชาการช่างที่ดีหากผู้รับจ้างต้องการสร้างที่พักให้แก่คนงานก่อสร้าง จะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน ทั้งนี้จะต้องรักษาความสะอาดเรียบร้อยตลอดจนระบบสุขาภิบาลและระบบอื่นๆโดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างหมวดนี้ตลอดจนค่าใช้จ่ายทุกอย่างผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย หรือสถานการณ์อื่นใดอันอาจเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

3.3.2 ผู้รับจ้าง ต้องเตรียมพื้นที่ก่อสร้างโดยการรื้อถอนอาคารเดิมออกตามความจำเป็น ก่อนเริ่มทำงานต้องขออนุญาตต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนทุกครั้งไป อุปกรณ์ต่างๆที่รื้อถอนออกมา หากนำไปใช้ใหม่ได้ต้องนำไปเก็บไว้ ณ สถานที่ที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กำหนด

3.3.3 ผู้รับจ้าง ต้องเสนอแผนงานอื่นๆ อีก เช่น แผนงานหลัก (Master Schedule) แผนงานเรื่องแรงงาน งานเครื่องจักร, แผนงานกำลังคน, แผนงานส่งวัสดุเข้าหน้างาน แผนงานการเสนอ Shop Drawing และ Construction Drawing เป็นต้น เพื่อให้การก่อสร้างถูกต้องตามกฎหมาย ผู้รับจ้างต้องส่งรายชื่อวิศวกร และสถาปนิก ที่ควบคุมงานดังกล่าวตามกฎหมายควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม โดยยื่นใบควบคุมงาน และใบอนุญาตวิชาชีพควบคุม ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนเริ่มทำงาน เพื่อใช้เป็นใบรับรองการควบคุมงาน และใบอนุญาตวิชาชีพควบคุม ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนเริ่มทำงานเพื่อใช้เป็นใบรับรองการควบคุมงานตามกฎหมาย

3.3.5 การขออนุมัติวัสดุก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างที่ระบุให้ทดสอบตามแบบรายการก่อสร้างตลอดจนค่าใช้จ่ายในการทดสอบทุกอย่าง โดยการทดสอบวัสดุอุปกรณ์จะต้องทำโดยสถาบันที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุด้วย

3.3.6 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสงวนสิทธิ์ในการสั่งหยุดงาน ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ทำการดำเนินตามแบบและรายการประกอบแบบที่ผู้รับเหมาก่อสร้างจะไม่สามารถอุทธรณ์ ร้องขอเวลาและค่าเสียหายใดๆ

3.3.7 การจัดทำรายงาน

(1) รายงานประจำวัน

ผู้รับจ้างจะต้องทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติ จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ รายงานประจำวันนี้จะประกอบด้วย ดังนี้

- จำนวนพนักงาน คนงานทุกประเภทของผู้รับจ้างในหน่วยงานก่อสร้าง
- วัสดุที่มีอยู่ในบริเวณก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามาและวัสดุที่ได้ใช้ไป
- อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่อยู่ในบริเวณก่อสร้าง
- ความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง
- อุปสรรคและความล่าช้าของงานก่อสร้าง
- ค่าสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและการเปลี่ยนแปลงในงาน

ก่อสร้าง ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสั่งให้ทำ

- แบบก่อสร้างและแบบแก้ไขที่ได้รับจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

- เหตุการณ์พิเศษต่างๆ รวมทั้งการเกิดอุบัติเหตุขึ้นในบริเวณก่อสร้าง และ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง

(2) รายงานประจำเดือน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ และส่งรายงานประจำเดือนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 4 ชุด ภายใน 7 วันแรกของเดือนถัดไปตามแบบฟอร์มของเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติ จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวันความก้าวหน้าของงาน ในช่วงเดือนที่ผ่านมาและเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูป ถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป

3.3.8 การประชุมในระหว่างการก่อสร้างอาคาร

(1) ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจัดให้มีขึ้นเป็นประจำในระหว่างการก่อสร้าง และผู้รับจ้างต้องให้ผู้จัดการงานก่อสร้าง/วิศวกร หรือผู้รับผิดชอบใน งานก่อสร้างของตนเข้าร่วมประชุมด้วย การประชุมดังกล่าวให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็น ประธานในที่ประชุม และผู้รับจ้างต้องผูกพันตนกับข้อตกลงที่มีขึ้นในระหว่างการประชุมนั้นตามที่มี บันทึกรายการประชุม ซึ่งจะเสนอให้ผู้รับจ้างรับรองในการประชุมครั้งต่อไป

(2) ในกรณีทั่วไปให้ถือว่า จะต้องมีการประชุมในระหว่างการก่อสร้างอย่างน้อยสัปดาห์ละ 1 ครั้ง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเรียกประชุมนอกจากนี้ตามสถานการณ์และความจำเป็นได้

(3) ผู้รับจ้างอาจขอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแก้ไขบันทึกการประชุม ที่กล่าวข้างต้นได้ และให้มีการบันทึกข้อโต้แย้งดังกล่าวไว้ในบันทึกการประชุมครั้งถัดไป

(4) ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดให้มีสถานที่ห้องประชุม และสิ่งอำนวยความสะดวก ในการประชุมดังกล่าวตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร

3.3.9 ผู้รับจ้าง จะต้องทำแผนการดำเนินการก่อสร้างรวม และแผนย่อยเพื่อให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบ หากมีการปรับปรุงแผนการดำเนินงานใหม่ผู้รับจ้างจะต้อง ให้ ความร่วมมือในการปรับแผนการก่อสร้างใหม่ด้วย

3.3.10 ผู้รับจ้างต้องทำ As Built Drawing ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เมื่อ เสร็จงาน ในแต่ละงานนั้นๆ และผู้รับจ้างจะต้องทำ Shop Drawing ส่งมอบต่อคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุทุกครั้งที่แบบก่อสร้างไม่ระบุวิธีการผู้รับจ้างจะไม่ทำงานที่ไม่มีแบบหรือแบบระบุ รายละเอียดไม่เพียงพอ

3.3.11 มติที่ประชุมของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุในการพิจารณาเรื่องต่างๆ ถือว่า สิ้นสุด

3.3.12 ถ้าผู้รับจ้างสงสัยในรายละเอียด หรือข้อกำหนดของสัญญาหรือถ้าปรากฏ ว่าแบบหรือรายการก่อสร้างของสัญญานี้คลาดเคลื่อนหรือขัดแย้งกันผู้รับจ้าง จะต้องสอบถาม คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเสนอวินิจฉัยการก่อสร้างให้ เจ้าของโครงการตัดสินใจและสิ่งใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างแต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้ได้ผลงานที่ ถูกต้องบริบูรณ์และวิธีปฏิบัติการช่างที่ดีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างทำการนั้นๆ โดยผู้รับจ้างไม่เรียกร้องค่าจ้างและค่าวัสดุก่อสร้างเพิ่มเติมแต่อย่างใด

3.3.13 ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพิ่ม หรือ ลด จาก แบบตามสัญญาก่อสร้างคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะต้องจ่ายค่าจ้างเพิ่มหรือลดลงกับเวลาเพิ่ม

หรือ ลด การทำงานแล้วแต่กรณี ตามที่จะตกลงกันเป็นลายลักษณ์อักษรในขณะนั้นและให้ถือว่าการตกลงดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่ง แห่งสัญญา

3.3.14 เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายวัสดุก่อสร้าง เครื่องมือ และเครื่องใช้ และอุปกรณ์ก่อสร้างของผู้รับจ้าง และทำความสะอาดเก็บกวาดกลบเกลี่ยพื้นที่ที่ทำการก่อสร้าง และรื้อถอนอาคารชั่วคราวออกจากบริเวณงานให้เสร็จเรียบร้อยภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ผู้รับจ้างได้รับมอบงานแล้ว

3.3.15 ผู้รับจ้าง ต้องทำการประกันความเสียหายทุกประเภท (Contractor's all Risks) ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง

3.4 การเตรียมอุปกรณ์, วัสดุก่อสร้างและแรงงาน

3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ที่ใช้ในการทำงานเป็นไปตามแบบและรายการประกอบแบบที่จะใช้ในงานนี้นอกจากวัสดุอุปกรณ์ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะจัดหาให้ตามที่ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งวัสดุที่จัดหาให้นี้จะนำไปบริเวณที่ก่อสร้างไม่ได้ นอกจากจะมีการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.4.2 วัสดุก่อสร้างและอุปกรณ์อื่นๆที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีคุณสมบัติดีและใหม่ ซึ่งจะต้องได้รับอนุมัติให้ใช้ในการก่อสร้างจึงจะนำไปใช้ในการก่อสร้างได้

3.5 ข้อกำหนดของผู้รับจ้างในการก่อสร้าง

งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานระบบไฟฟ้า – สื่อสารและระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย และงานโครงสร้างสำหรับงานระบบและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานซึ่งต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

3.5.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีเครื่องมืออุปกรณ์เครื่องป้องกัน และเครื่องอำนวยความสะดวกทั้งหลายไว้ในที่ก่อสร้าง เพื่อการทำงานและลดการเสี่ยงภัยน้อยลง

3.5.2 ผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีสภาพการทำงานที่ดีไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของคนงานรวมทั้งต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่างๆ แก่พนักงาน คนงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อสร้างรวมทั้งผู้มาเยี่ยมชมงานก่อสร้างด้วย ทั้งนี้จากการจัดสภาพการทำงานต้องให้เป็นไปตามข้อบัญญัติ หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

3.5.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องหมายต่างๆ ให้เห็นได้ชัดเจนติดตั้งในสถานที่จะเป็นอันตรายแก่พนักงาน คนงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงานก่อสร้างและบุคคลอื่นๆ ที่เข้าไปในบริเวณก่อสร้าง

3.5.4 ในการก่อสร้างหรือทำงานใดๆ ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของบุคคลต่างๆ หรือของทรัพย์สินคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจสั่งให้ผู้รับจ้างป้องกันเหตุนั้นได้ หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิสั่งให้หยุดการทำงานนั้นได้และจะถือเป็นเหตุขอต่อระยะเวลาการก่อสร้างอีกไม่ได้

3.6 การส่งมอบงานและระยะเวลาการประกันซ่อมแซม

3.6.1 การมอบงาน

1. ผู้ควบคุมงานจะทำบัญชีงานที่ต้องแล้วเสร็จ (Punch List) และตรวจสอบทดลองตามบัญชีงาน พร้อมทั้งออกหนังสือรับรองขั้นต้น และจัดทำบัญชีงานที่ต้องแก้ไข (List Of Defect Work) ให้แก่ผู้รับจ้างเพื่อการดำเนินการไปขั้นสุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Completion) ซึ่งต้องอยู่ภายในกำหนดเวลาแล้วเสร็จตามสัญญา

2. การตรวจงานครั้งสุดท้ายจะประกอบไปด้วยฝ่ายคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และฝ่ายผู้รับจ้างโดยจะทำการตรวจสอบ ทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่างๆ ประกอบอาคารอย่างละเอียดหากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยเร็ว

3. การซ่อมแซม บริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงานของผู้รับจ้างงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานโยธา งานระบบไฟฟ้า – สื่อสารและระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย และงานโครงสร้างสำหรับงานระบบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง จะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อยทุกประการก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

4. การทำความสะอาดสถานที่ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการตรวจรับ ส่งมอบงานแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณผู้รับจ้างจะต้องกลับเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

5. ญูญแจต่างๆ ผู้รับจ้าง จะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด โดยเตรียมเก็บไว้ในตู้กระจกอย่างดี และต้องส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทันที เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับมอบงานแล้ว และห้ามผู้รับจ้าง จำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาดไม่ว่ากรณีใดๆ

3.6.2 ระยะเวลาประกันการซ่อมแซม

ในระยะเวลา 2 ปี ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ ถ้ามีความบกพร่องความเสียหาย ความทรุดโทรมที่เกิดขึ้นแก่อาคารอันเนื่องมาจากความผิดพลาดความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือใช้งานได้ติดตั้งเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะเรียกค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

3.6.3 การส่งมอบอุปกรณ์และรายการเอกสาร

1. คู่มือสำหรับการดูแลรักษา ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมคู่มือและข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสำหรับวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้

2. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งอาคารมาอบรมหรือแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการดูแลรักษาการใช้งานหรือซ่อมบำรุงเบื้องต้นจนกว่าจะมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้

3. ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ ให้ผู้ว่าจ้างเก็บรักษาทั้งหมด

4. หนังสือรับประกันคุณภาพจากผู้ผลิตหรือตัวแทนหรือผู้ติดตั้งสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ทุกชนิดโดยมีกำหนดระยะเวลารับประกันอย่างน้อยเท่ากับระยะเวลาบำรุงรักษาตามสัญญาก่อสร้าง

5. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุและ/อุปกรณ์งานตกแต่งสถาปัตยกรรมเพื่อสำรองในการบำรุงรักษาอาคารหลังการรับมอบงานในปริมาณ และตามรายการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยจัดเตรียมส่งมอบกับผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบอาคารทั้งนี้ รวมถึงตามข้อกำหนดเฉพาะงานในแต่ละระบบด้วย

3.7 วิธีการทำงาน

3.7.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการก่อสร้างระบบกันดินและระบบไม้แบบที่จะใช้ในการทำงาน ระบบคอนกรีตผิวเปลือย อย่างละเอียด และเสนอวิธีการทำงานทุก ๆ อย่างที่มีในโครงการ เพื่อให้ได้งานมีคุณภาพดีที่สุดและทำงานสำเร็จได้ตามจุดประสงค์ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุสูงสุด

3.7.2 ผู้รับจ้าง ต้องเสนอวิธีการทำงานทั้งระบบ เพื่อให้ได้งานที่สมบูรณ์

เงื่อนไขประกอบสัญญาการปรับปรุง

ในการปฏิบัติงานปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ หากข้อความของเงื่อนไขประกอบสัญญาการก่อสร้างขัดแย้งกับสัญญาหลักให้ถือปฏิบัติตามสัญญาการก่อสร้างหลักเป็นสำคัญ

1. สถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการปรับปรุงอาคารเดิมหรืองานก่อสร้างอาคารใหม่ ณ ที่ดิน ของมหาวิทยาลัย ราชภัฏพระนคร

2. เงื่อนไขในแบบแปลนรายการก่อสร้าง

2.1 การตรวจสอบแบบแปลน รายการและสภาพของสถานที่ ที่จะทำการก่อสร้างและทำการแก้ไข

2.1.1 ผู้รับจ้าง จะต้องตรวจสอบแบบแปลน รายการก่อสร้างกับสถานที่จริงให้เข้าใจแจ่มแจ้งโดยตลอดเพื่อมิให้มีข้อผิดพลาดในการก่อสร้าง ในกรณีที่ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบแปลนรายการก่อสร้างไม่ชัดเจนขัดแย้ง หรือมีข้อสงสัยไม่เข้าใจส่วนหนึ่งส่วนใดเกี่ยวกับแบบแปลน รายการก่อสร้างสถานที่ก่อสร้างนั้นๆ ให้ผู้รับจ้างสอบถามโดยตรง หรือแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าในระยะเวลาที่เหมาะสม ก่อนการดำเนินงานต่อไป เพื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะได้แก้ไขแบบแปลน รายการหรือข้อความเพิ่มเติมให้ถูกต้องและทำเป็นลายลักษณ์อักษร และมีลายเซ็นของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำกับในแบบแปลน รายการข้อความแก้ไขทุกฉบับ หากมีข้อบกพร่อง หรือผิดพลาดเนื่องจากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามที่กล่าวไว้นี้ หรือดำเนินการไปก่อนประการใดก็ตามผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบที่จะต้องแก้ไขให้ถูกต้องตามคำแนะนำของ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุนั้น โดยไม่เรียกร้องเป็นมูลค่าหรืออื่นใดเพิ่มเติม

2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบ สํารวจ และรังวัดสถานที่ก่อสร้างเพื่อ สํารวจเกี่ยวกับทางเข้าพื้นที่ ที่จะใช้สำหรับเครื่องอุปกรณ์การก่อสร้างต่างๆ ท่อประปาสาธารณะ สายไฟฟ้า ทางระบายน้ำสาธารณะและระยะต่างๆ ให้แน่นอนจนจัดวางตำแหน่งแนวระยะสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามรูปแบบ รายการตามสัญญา จัดทำระดับมาตรฐานตรวจสอบสิ่งก่อสร้างข้างเคียงต่างๆ ที่จำเป็นที่ระบุไว้ในงานบริเวณและ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจ้างเห็นสมควร การอ่านแบบ อ่านระยะในแบบ และกะขนาดให้ผู้รับจ้างถือระยะตัวเลขในแบบแปลนรายละเอียดเป็นเกณฑ์ในกรณีที่สงสัย จะมีความขัดแย้งคลาดเคลื่อนหรือไม่เข้าใจประการใดก็ตามเกี่ยวกับแบบแปลนรายละเอียดกับสถานที่จริง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบทันที หลักฐานในการตรวจสอบรังวัดและรายละเอียดต่างๆ ดังกล่าวนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้ชัดเจนเรียบร้อย เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป

หลักฐานดังกล่าวจะต้องเสนอล่วงหน้าอย่างน้อย 15 วัน นับจากวันที่ สัญญา การปักผังที่ตั้งสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ตามสัญญาและการตกลง การ วางแนวไฟฟ้า น้ำใช้ชั่วคราว สิ่งปลูกสร้างชั่วคราว เส้นทางลำเลียงขนส่ง และอื่น ๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างดำเนินไปได้เรียบร้อยตามสัญญาผู้ รับจ้างจะต้องทำเป็นรูปแบบและหลักฐานพร้อมรายละเอียดต่างๆ ให้ชัดเจนครบถ้วนเหมาะสม ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณา ตรวจสอบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน หากมีข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ผู้รับจ้าง จัดเป็นหลักฐานพร้อมรายละเอียดให้ชัดเจน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจ รับพัสดุและปฏิบัติงานต่อไป ตามการวินิจฉัย และเห็นชอบของ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุนั้น ความล่าช้าเนื่องจากการนี้ด้วยเหตุใดก็ ตาม ผู้รับจ้างจะหยิบยกเป็นข้ออ้างเรียกร้องใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

- 2.1.3 การกำหนดระดับ ให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ ส่วนการวางแนว อาคารให้เป็นไปตามแบบ หรือตามที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กำหนด

2.2 ความคลาดเคลื่อนในแบบแปลน รายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบและการ แก้ไข

- 2.2.1 แบบแปลนรายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบ มีไว้เพื่อความสะดวก ของผู้รับจ้างในการที่จะดำเนินการก่อสร้างให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์จึง อาจมีความคลาดเคลื่อน ขาดตกบกพร่อง และความผิดพลาดอยู่บ้าง แต่ วัตถุประสงค์ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการให้ผู้รับจ้างทำการ ก่อสร้างงานต่างๆ ที่ระบุไว้ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยโดยสมบูรณ์ด้วยความ มั่นคงแข็งแรง และถูกต้องตามหลักวิชาการ ดังนั้นหากมีงานใดที่จะต้อง ทำเพิ่มเติม เนื่องจากความคลาดเคลื่อน ขาดตกบกพร่อง หรือความ ผิดพลาดของแบบแปลนรายละเอียด และข้อกำหนดประกอบแบบแล้ว ผู้รับจ้างจะเรียกร้องเงินเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างมิได้
- 2.2.2 สิ่งใดที่สงสัยว่า จะมีการคลาดเคลื่อนของแบบแปลน รายละเอียดและ ข้อกำหนดประกอบแบบขัดแย้งกับผู้รับจ้าง จะต้องเสนอขอรับความ เห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นผู้วินิจฉัยให้ โดย คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะถือเอาความถูกต้องในวิชาช่างและความ เหมาะสมเป็นหลักในการปฏิบัติ และผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและ ดำเนินการก่อสร้างตามคำวินิจฉัยนั้นทันที
- 2.2.3 สิ่งใดที่กำหนดไว้ในแบบแปลนรายละเอียด และข้อกำหนดประกอบแบบ แล้วแต่ในทางปฏิบัติงานช่างไม่อาจจะปฏิบัติตามได้ครบถ้วน เช่น ความอ่อนแก่ ของสี การติดตั้ง รูปร่างลักษณะและสิ่งปลีกล้อยต่าง ๆ ตลอดจนรูปขยาย รายละเอียด เป็นต้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะชี้แจงอธิบาย รายละเอียดให้ขณะพาดูสถานที่หรือขณะทำการก่อสร้าง การชี้แจง

รายละเอียดนี้ถือเป็นส่วนประกอบของแบบแปลนรายละเอียดและข้อกำหนดประกอบครั้งนี้ด้วย

- 2.2.4 หากผู้รับจ้างปฏิบัติไม่ถูกต้องตามหลักวิชาช่างหรือทำด้วยฝีมือไม่ประณีต เรียบร้อย คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างรื้อถอน หรือทำใหม่ตามความเหมาะสมซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำสั่งทันที และในกรณีนี้ผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้

2.3 แบบใช้งาน (Shop Drawings) และแบบตามการสร้างจริง (As Built Drawings)

- 2.3.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแบบใช้งาน (Shop Drawings) งานระบบวิศวกรรม โครงสร้าง โยธา งานระบบ งานระบบสถาปัตยกรรม และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาตรวจสอบอนุมัติล่วงหน้า ก่อนดำเนินการใช้และติดตั้งไม่น้อยกว่า 14 วัน หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นเหมาะสม และผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการก่อสร้างหรือติดตั้งงานนั้นๆ จนกว่าจะได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในการพิจารณาอนุมัติแบบใช้งานดังกล่าวแต่ละครั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะใช้เวลา 14 วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานที่ครบถ้วนสมบูรณ์ การพิจารณาอนุมัติแบบใช้งานจะใช้ข้อกำหนดตามเอกสารสัญญา กฎเกณฑ์ในวิชาชีพแต่ละสาขาเป็นมาตรฐาน
- 2.3.2 แบบใช้งาน (Shop Drawings) จะต้องแสดงรายละเอียดของวัสดุ ขนาด รูปร่าง ลักษณะ ชนิด ตำแหน่ง ระยะ ระดับ แนว รายละเอียดประกอบแบบ และ ข้อมูลเกี่ยวข้อง รายละเอียดประกอบติดตั้งให้ชัดเจน ด้วยมาตรฐานที่เหมาะสมเป็นไปตามข้อกำหนดของสถาปนิก วิศวกร แขนงช่างนั้น ๆ แบบใช้งานจะต้องมีการตรวจสอบจากสภาพสิ่งก่อสร้างที่แท้จริง นำมาเป็นพื้นฐานในการทำแบบใช้ หากแบบใช้งานนั้น ๆ กระทำขึ้นและได้รับการพิจารณาอนุมัติไปก่อนถึงกำหนดการใช้งานจริง ให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบปรับแก้ไขให้เหมาะสม ถูกต้อง กับสภาพการก่อสร้างจริงในแต่ละส่วนของงานก่อสร้างนั้นๆ โดยยึดหลักมาตรฐานข้อกำหนดไว้ดังในข้อ 2.4.1 เป็นบรรทัดฐานและต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แขนงงานช่างนั้นๆ ตรวจสอบพิจารณาใหม่ในเวลาที่เหมาะสม จนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เสียก่อนจึงจะนำไปทำการก่อสร้างติดตั้งได้
- 2.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบใช้งานสำหรับงานก่อสร้างในขั้นตอนต่างๆ (นอกเหนือจากที่กล่าวไว้ข้างต้น) เมื่อ
- (1) แบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอหรือมีปัญหาในการก่อสร้าง
 - (2) จุดตำแหน่งของรูปแบบส่วนต่างๆ โดยทั่วไปควรทำแบบใช้งาน
 - (3) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแจ้งให้ทำแบบใช้งาน

หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น จนเกิดหรือเป็นเหตุให้เกิดข้อผิดพลาดบกพร่องขึ้นในงานส่วนใด ๆ ให้ถือว่าผู้รับจ้างฝ่าฝืนสัญญา และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขข้อบกพร่องผิดพลาดนั้นๆ ให้ถูกต้องเรียบร้อยเสียก่อน จึงจะทำงานส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไปได้หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควรโดยผู้รับจ้างจะโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

- 2.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งานต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตรวจสอบพร้อมหนังสือแจ้งส่งและสำเนาเพื่อการอนุมัติอย่างน้อย 5 ชุดหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นเหมาะสม
- 2.3.5 เมื่องานก่อสร้าง งานประกอบการติดตั้งต่างๆ เสร็จสมบูรณ์ผู้รับจ้างจะต้องนำแบบใช้งาน (Shop Drawings) งานนั้นๆ มาตรวจสอบแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยครบถ้วน ตรวจสอบสภาพความเป็นจริงของงานก่อสร้างทุกส่วนทุกประเภท ผ่านการพิจารณาตรวจสอบอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว และจะรวมลำดับอย่างเป็นระเบียบครบถ้วนเพื่อใช้เป็นแบบตามการก่อสร้างจริง (As Built Drawings)แบบตามการก่อสร้างจริงจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้างใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบ ตามแบบก่อสร้างตามสัญญา หรือตามคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะกำหนดให้ โดยต้องแสดงส่วนต่างๆ และรายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงไปจากแบบก่อสร้างตามสัญญาก่อสร้างและการตกลงต่างๆ อย่างชัดเจนครบถ้วน โดยผู้รับจ้างต้องจัดทำบนกระดาษไข จัดมอบแบบตามการก่อสร้างจริง(As Built Drawings) ที่ตรวจสอบแก้ไขเรียบร้อยแล้วครบถ้วนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 1 ชุด และจัดทำเป็นสำเนากระดาษไข จำนวน 2 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย เพื่อประกอบเป็นผลงานสุดท้าย มิฉะนั้นจะถือว่างวดสุดท้ายตามสัญญา และการตกลงก่อสร้างต่างๆ ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ส่งมอบงานไม่ได้
- 2.3.6 เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งาน (Shop Drawings) และแบบตามการก่อสร้างจริง (As Built Drawings) ได้ตามมาตรฐานข้อกำหนดต่างๆ โดยถูกต้องครบถ้วน ผู้รับจ้างต้องจัดและใช้บุคคลที่มีคุณสมบัติประสบการณ์ความชำนาญพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ให้เหมาะสม และเพียงพอทำงาน ตามที่ระบุไว้ทุกๆ งานจนเสร็จเรียบร้อยครบถ้วนสมบูรณ์ตามแบบสัญญาก่อสร้างและข้อตกลงต่างๆ ทุกประการ

2.4 การรักษาแบบในที่ก่อสร้าง

- 2.4.1 ผู้รับจ้าง จะต้องเก็บแบบแปลนพร้อมทั้งรายการก่อสร้างไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างอย่างน้อย 1 ชุด ให้จัดเรียงลำดับและเย็บเล่มไว้อย่างมีระเบียบเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบได้ทุกเวลา

- 2.4.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดแบบและรายการที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างในงานแต่ละประเภท และงานที่เกี่ยวข้องให้ผู้ปฏิบัติงานได้ศึกษา และตรวจสอบได้ตลอดเวลาเพื่อให้งานเป็นไปอย่างถูกต้องและไม่ชักช้า อันเป็นผลเสียหายแก่การปฏิบัติงานและการก่อสร้าง

3. ระเบียบข้อปฏิบัติและสิทธิต่างๆ

3.1 การจัดหา การขออนุญาต การปฏิบัติตามกฎหมาย ข้อบังคับต่างๆ การป้องกันอันตราย ความเสียหายทรัพย์สินและบุคคล

- 3.1.1 ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้จัดหา และเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายเพื่อเตรียมการ และดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักร อุปกรณ์สิ่งของต่างๆ น้ำประปา และไฟฟ้า ที่ใช้ในการก่อสร้าง การขนส่ง แรงงานและช่างฝีมือ ความปลอดภัยและอื่นๆ ที่จำเป็นเหมาะสมกับสภาพงานจนงานเสร็จเรียบร้อย ตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายละเอียดและข้อกำหนดต่างๆ ภายใต้การเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 3.1.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้ขออนุญาตสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวต่าง ๆ และการใช้สถานที่ทั้งในและนอกบริเวณเขตก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างตามสัญญา และการตกลงต่างๆ และเป็นผู้ขออนุญาตใช้น้ำประปา ไฟฟ้าชั่วคราวและโทรศัพท์ชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ และองค์การโทรศัพท์ ค่าใช้จ่ายในการขออนุญาตต่าง ๆ ดังกล่าว หรือค่าใช้จ่ายเพื่อการใช้และติดตั้งต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับงานก่อสร้างเพื่อให้งาน ก่อสร้างดำเนินไปด้วยความรวดเร็วราบรื่น เรียบร้อย สำเร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ และสัญญาให้ถือเป็นหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ
- 3.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติหน้าที่เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน กฎเทศบัญญัติ และข้อระเบียบต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างถูกต้องหากมีความเสียหายใดๆ เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายชดเชยค่าเสียหายนั้นๆ โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น
- 3.1.4 ผู้รับจ้างต้องป้องกันรักษาอาคารสิ่งปลูกสร้างและทรัพย์สินต่างๆ ทั้งในและนอกบริเวณงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ตามสัญญาและการตกลงต่างๆ รวมทั้งทรัพย์สินถนนและสาธารณูปโภคต่างๆ มิให้เกิดอันตรายเสียหาย ตลอดระยะเวลาทำการก่อสร้าง จนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับมอบงานก่อสร้างนั้น ๆ ไว้เรียบร้อยแล้ว หากมีความเสียหายหรืออันตรายใดๆ เกิดขึ้น กับสิ่งปลูกสร้างถนนสิ่งสาธารณูปโภคหรือทรัพย์สินต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ชดเชยค่าเสียหายของสิ่งนั้นๆ ทั้งหมดให้แก่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร หรือตามที่มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครได้กำหนดตกลงไว้โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ ทั้งสิ้น
- ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานด้วยวิธีการที่ถูกต้อง ปลอดภัยและเหมาะสม ป้องกันอันตราย เหตุร้าย อุบัติเหตุต่างๆ มิให้เกิดขึ้นแก่ผู้ควบคุมงานช่าง คนงาน เนื่องจากการปฏิบัติงานตามหน้าที่และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อ

ต่ออันตรายที่เกิดขึ้น กับบุคคลดังกล่าวโดยจ่ายค่ารักษาและชดใช้ค่าเสียหายแก่บุคคลนั้นๆ โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ

- 3.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดดำเนินการป้องกันอันตราย อุบัติเหตุ ให้ความปลอดภัยอย่างเพียงพอโดยไม่ประมาทเลินเล่อ และไม่เพิกเฉยแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตลอดจนบุคลากรทุกคน ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานตามหน้าที่เกี่ยวกับงานก่อสร้าง ทั้งในบริเวณงานก่อสร้างหรือในสถานที่ต่างๆ ที่มีการเตรียมและดำเนินการเกี่ยวกับงานก่อสร้างตามสัญญาและการตกลงต่างๆ หากมีความเสียหาย อันตรายหรือการเรียกร้องดำเนินคดีใดๆ ที่เกิดขึ้นตามกฎหมายอันเกี่ยวกับความเสียหาย อันตรายประการใดๆ ซึ่งเกิดกับบุคลากรดังกล่าวข้างต้น อันเกิดขึ้นจากหรือเกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานตามหน้าที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างนั้นหรือเกิดขึ้นจากความประมาทเลินเล่อและการเพิกเฉยบกพร่อง ที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบชดใช้ค่ารักษา ค่าเสียหายตามการเรียกร้องนั้นๆ โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ

3.2 วัสดุอุปกรณ์

- 3.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่อยู่ในสภาพเรียบร้อย และได้มาตรฐานไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน มีคุณภาพที่ดีถูกต้องตามข้อกำหนดในแบบและข้อกำหนดประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำประกอบติดตั้งและตกแต่งวัสดุที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ด้วยฝีมือที่ดีมีคุณภาพตามจุดประสงค์ของแบบ รายการ และข้อตกลงหากมีการเสียหายในระหว่างการก่อสร้างหรือ ระยะเวลาสัญญาเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องนำของใหม่มาเปลี่ยนให้โดยไม่คิดมูลค่า
- 3.2.2 วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่กำหนดให้ใช้ตามแบบรูปรายการตามสัญญาก่อสร้างหรือให้ใช้ในงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างและรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ตามที่ระบุไว้หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุร้องขอ รวมทั้งกรรมวิธี ในการปฏิบัติคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์และบริษัทผู้ผลิตพร้อมทั้งแจ้งยืนยันความพร้อมในการจัดซื้อหา เตรียมการติดตั้งโดยครบถ้วนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบพิจารณาอนุมัติล่วงหน้า ระยะเวลาไม่เกินกว่า 30 วัน นับจากวันเริ่มงานก่อสร้างตามที่ระบุไว้ในสัญญาก่อนการดำเนินงานติดตั้ง และผู้บริหารก่อสร้างจะตรวจอนุมัติตัวอย่างในเวลา 15 วัน นับจากวันที่ได้รับตัวอย่างและรายละเอียดครบถ้วนแล้ว วัสดุอุปกรณ์ตามที่ได้รับพิจารณาอนุมัติแล้วเท่านั้น ที่ผู้รับจ้างจะนำไปสั่งซื้อได้ และนำไปดำเนินการก่อสร้างให้ทันตามเวลาที่มีการระบุตกลงยืนยันไว้ ผู้รับจ้างจะอ้างเหตุผลในการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง ในการต่อสัญญาการก่อสร้างหรือการเรียกร้องใดๆ เพิ่มเติมไม่ได้
- ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดต้องติดป้ายบอกชื่อวัสดุอุปกรณ์ วัน เดือน ปี ที่ส่งข้อมูล รายละเอียดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ที่ส่งให้

ตรวจต้องมีขนาดพอที่จะแสดงให้เห็นประเภทลักษณะผิวสี คุณภาพและการตกแต่ง

- 3.2.3 บรรดาวัสดุสิ่งของที่ใช้ในการก่อสร้างทุกชนิด ที่ปรากฏในแบบรูปและรายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบก่อสร้าง หรือไม่ได้ระบุแต่จำเป็นต้องนำมาประกอบงานก่อสร้างเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมการเอาไว้ล่วงหน้าเป็นระยะเวลาสมควร ผู้รับจ้างจะอ้างว่าไม่มีในท้องตลาดหรือขาดตลาด หรือต้องสั่งจากต่างประเทศ หรือต้องรอให้ครบอายุการใช้งาน (แล้วแต่ชนิดของวัสดุ) แล้วนำเหตุผลเหล่านั้น ไปเป็นข้ออ้างเป็นเหตุให้การก่อสร้างต้องชะงักหรือ ล่าช้าไม่ทันกำหนดสัญญาและขอต่อระยะเวลาสัญญาไม่ได้
- 3.2.4 วัสดุอุปกรณ์ใด ๆ ที่ไม่อาจหามาได้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเท่าหรือเทียบเท่ามาแทน ทั้งนี้ต้องส่งตัวอย่างหรือทำตัวอย่างพร้อมรายละเอียดและการปฏิบัติงานต่างๆ เช่นกล่าวไว้ในข้อ 3.2.2 ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบ และได้รับการอนุญาตให้ใช้ได้เป็นลายลักษณ์อักษรจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ก่อนจึงจะดำเนินงานได้
- 3.2.5 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิ ที่จะไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุอื่นใดที่ไม่ตรงตามดังระบุในแบบและรายการ หากเห็นว่าไม่จำเป็นและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุชนิด ที่มีคุณภาพและลักษณะตรงตามที่ระบุในแบบแปลนและรายการมาใช้โดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ
- 3.2.6 หากวัสดุอุปกรณ์ๆ ที่ผู้รับจ้างเสนอใช้จำเป็นต้องมีการทดลองคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดลองและทดสอบคุณภาพทั้งสิ้น หากมีการเสียหายใดๆ เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและไม่คิดมูลค่าใด ๆ เพิ่มเติม

3.3 เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องจักร นั่งร้าน เครื่องหมายเพื่อให้ความปลอดภัย

- 3.3.1 เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักร นั่งร้าน ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับชนิดของงาน มีประสิทธิภาพสูง มั่นคงและปลอดภัยจากอันตรายอันอาจจะเกิดกับคนงาน คนภายนอก และทรัพย์สินข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและ ชดใช้ค่าเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้นอกจากส่วนที่ได้รับการชดใช้จากประกันภัย
- 3.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามกฎหมาย ข้อบังคับของทางการในการขออนุญาตใช้หรือติดตั้งเครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องใช้ นั่งร้าน อุปกรณ์ต่างๆ สำหรับงานก่อสร้างในสัญญาและผู้รับจ้างจะต้องจัดทำติดตั้งเครื่องหมายบริเวณที่จะเกิดอันตราย อุบัติเหตุหรือจัดทำสิ่งป้องกันชั่วคราว บริเวณอันตรายนั้น รวมทั้งต้องดูแลรักษาความปลอดภัยตลอดระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา
- 3.3.3 เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักรและอุปกรณ์ชนิดใดที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่าไม่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการก่อสร้าง หรือไม่

ปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อาจสั่งให้นำออกจากสถานที่ก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องจักรและอุปกรณ์ชนิดที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควรให้ใช้ได้มาปฏิบัติงานทันที

3.4 ช่างฝีมือและคนงาน

- 3.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องหาช่างฝีมือ และคนงานที่มีความสามารถและความชำนาญในงานแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานถ้าปรากฏว่าช่างฝีมือและคนงานนั้นปฏิบัติไม่ดีพอ ประพฤติตนไม่เหมาะสมไม่มี หลักการช่างที่ดี คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนช่าง คนงาน เพื่อให้ได้งานที่ประณีตเรียบร้อยมีมาตรฐานถูกต้องตามแบบแปลนรายการ ข้อตกลง และถูกต้องตามกฎหมายและเทศบัญญัติ การแจ้งเปลี่ยนช่างและคนงานนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรีบปฏิบัติจัดหาช่างและคนงาน ให้เหมาะสมทันที โดยไม่มีข้อเรียกร้องหรือโต้แย้งใดๆ
- 3.4.2 ผู้รับจ้างต้องมีหน้าที่ในการป้องกันดูแลรักษา ไม่ให้เกิดความเสียหาย อันตรายใดๆ แก่สิ่งปลูกสร้างทรัพย์สินช่างและคนงานตลอดจนบุคคลต่างๆ ที่ปฏิบัติงานในงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านพระนคร และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชดใช้หากมีเหตุอันตรายเสียหายใดๆ เกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว โดยไม่มีข้อแม้ใดๆ ทั้งสิ้น

3.5 ผู้ควบคุมงานประจำของผู้รับจ้าง

- 3.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามกฎหมาย ประกอบด้วย สถาปนิกและวิศวกร ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นว่ามีความสามารถและเหมาะสมทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน และควบคุมงาน การก่อสร้างให้เป็นอย่างดีถูกต้องและมีคุณภาพที่ดีทุกประการ
- 3.5.2 ผู้ควบคุมงานก่อสร้างหรือผู้แทนของผู้รับจ้างจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- (1) เป็นสถาปนิกที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรม(ก.ส.)ประเภทภาคีขึ้นไป
 - (2) เป็นวิศวกรที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม(ก.ว.)ประเภทภาคีขึ้นไป
 - (3) เป็นผู้ที่เคยผ่านงานก่อสร้างขนาดใหญ่ และประสบการณ์ ในงานก่อสร้างมาเป็นอย่างดี
 - (4) เป็นผู้ที่มีประวัติการทำงานดี มีความตั้งใจและเอาใจใส่ในการปฏิบัติงานตามหน้าที่เป็นอย่างดี และให้ความรับผิดชอบในหน้าที่
 - (5) ต้องเป็นผู้ที่มีอุปนิสัย เข้ากับผู้ร่วมงานอื่นได้เป็นอย่างดีและให้ความร่วมมือในการดำเนินงานก่อสร้างกับทุกฝ่ายได้ดี
- 3.5.3 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายชื่อพร้อมทั้งประวัติการทำงานของผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ เป็นลายลักษณ์อักษรเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติแล้วจึงปฏิบัติงานได้

- 3.5.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางปฏิบัติงาน พร้อมทั้งแจ้งกำหนดเวลาในการควบคุมงานของสถาปนิกและวิศวกรควบคุมงานของผู้รับจ้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณานุมัติ
- 3.5.5 ผู้รับจ้าง จะต้องให้ผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างตามคุณวุฒิที่ระบุในข้อ 3.5.2 และตามตารางที่อนุมัติโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในข้อ 3.5.3 ปฏิบัติงานตามตารางการปฏิบัติงานในข้อ 3.5.4 อย่างเคร่งครัดที่สุดมิฉะนั้นจะถือว่าผิดสัญญา
- 3.5.6 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดวางแผนให้มีผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้เป็นอย่างดี และไม่ชักช้าจนเป็นผลเสียหายแก่งาน
- 3.5.7 ผู้รับจ้าง และผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะต้องศึกษา แบบและรายการก่อสร้างอย่างละเอียดถี่ถ้วนและต้องวางแผนงานโครงการล่วงหน้า เพื่อจัดเตรียมงานได้อย่างถูกต้องและมีหลักการของช่างที่ดี เป็นไปตามกฎข้อบังคับ การทำงานก่อสร้างที่กำหนดไว้
- 3.5.8 ช่างและคนงานของผู้รับจ้าง ที่ดำเนินงานก่อสร้างตามสัญญา จะดำเนินงานไป โดยลำพัง โดยไม่มีวิศวกร และผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างคอยติดตามตรวจสอบดูแลชี้แนะแก้ไขความถูกต้องของงานก่อสร้างในแต่ละส่วนแต่ละขั้นตอนของงานก่อสร้างไม่ได้และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิและอำนาจสั่งไม่รับงานในแต่ละส่วน แต่ละขั้นตอนของงานก่อสร้างนั้น ๆ ไว้ได้จนกว่าผู้รับจ้างได้แก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสมจึงได้ดำเนินงานนั้นๆ ต่อไปได้โดยฝ่ายผู้รับจ้างจะโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น
- 3.5.9 หากวิศวกร หรือสถาปนิกควบคุมประจำ หรือผู้ควบคุมประจำงานการก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่อยู่ควบคุมงานก่อสร้าง ณ ที่ก่อสร้างในระหว่างมีการดำเนินงานก่อสร้าง ไม่ว่าในลักษณะใดที่จำเป็นต้องมีวิศวกร หรือสถาปนิกควบคุมประจำงาน หรือผู้ควบคุมงานควบคุมคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิและอำนาจสั่งระงับงานก่อสร้างในส่วนงานนั้น ๆ หรืองานก่อสร้างสัมพันธ์ต่อเนื่องได้ จนกว่าจะมีวิศวกรควบคุมประจำงาน และผู้ควบคุมประจำงานของผู้รับจ้าง เข้าประจำควบคุมงานและจัดดำเนินงานอย่างเหมาะสม จึงจะให้ดำเนินงานก่อสร้างในส่วนที่ถูกระงับงานไว้่นั้นต่อไปได้ และโดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะแจ้งเหตุผลด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษรการสั่งระงับและการให้ทำงานต่อไปให้ผู้รับจ้างทราบทันที
- 3.5.10 ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ สงสัยว่างานก่อสร้างไม่เรียบร้อย ไม่ถูกต้องตามแบบและรายการก่อสร้าง หรือเป็นปัญหา คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิและอำนาจสั่งระงับงานส่วนนั้น ๆ ได้ชั่วคราวและแจ้งการวินิจฉัยจากผู้บริหารการก่อสร้างทันที ที่ได้สั่งระงับงานดังกล่าว และการวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ถือเป็นข้อชี้ขาด โดยผู้รับจ้างจะนำมาโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

- 3.5.11 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างใหม่ได้ หากพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานก่อสร้างนั้นไม่เหมาะสม หรือมีความบกพร่องในหน้าที่ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ควบคุมงานก่อสร้าง ที่มีคุณสมบัติ และความสามารถ และมีความเหมาะสมตาม การพิจารณาของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มาปฏิบัติงานในหน้าที่ทันที
- 3.5.12 คำแนะนำหรือคำชี้แจงใดๆ ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ให้แก่ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างนี้ถือว่าได้แจ้งโดยตรงต่อผู้รับจ้างแล้ว

3.6 การตรวจและทดลองงานวัสดุ

- 3.6.1 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะเข้าตรวจ และควบคุมการก่อสร้าง ในบริเวณงานก่อสร้างอาคารโรงงานหรือสถานที่อื่น ๆ ของผู้รับจ้างซึ่งมีการเตรียมการและดำเนินการต่าง ๆ สำหรับการก่อสร้างตามสัญญานี้ได้ในทุก เวลาที่เห็นสมควร โดยผู้รับจ้างและผู้รับจ้างช่วงจะต้องรับผิดชอบจัด อำนวยความสะดวกให้ความปลอดภัยรวมทั้งจัดหาเครื่องใช้อุปกรณ์ที่จำเป็น เหมาะสมให้พร้อม เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ใช้ สิทธิทำการดังกล่าวข้างต้นนั้นได้โดยสมบูรณ์
- 3.6.2 ในกรณีที่ระบุไว้ในรายการ หรือตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือตามกฎหมายบัญญัติหรือระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ ที่กำหนดให้ต้องทำการ ตรวจหรือทดสอบวัสดุหรืองานใดๆ เกี่ยวกับ คุณภาพความเหมาะสมหรือ ความมั่นคงผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้ทราบล่วงหน้าเป็นเวลา 15 วัน เพื่อตรวจหรือทดสอบวัสดุ หรืองานนั้นๆ จนกว่าจะได้รับการพิจารณาเห็นชอบจึงจะลงมือปฏิบัติงาน นั้นต่อไปได้
- 3.6.3 วัสดุสิ่งของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้รวมทั้งการติดตั้งใดๆ ในส่วนต่างๆ ของงาน ก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นในระยะก่อนการใช้ระหว่างใช้หรือใช้ไปแล้วประการใด ก็ตาม หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรให้มีการ ตรวจสอบผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยเคร่งครัดตามที่มียาการข้อกำหนด ไว้ในหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควรสั่งให้ดำเนินการ จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจและได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุ โดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น
- 3.6.4 งานส่วนใดที่ระบุในรายการ หรือตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ที่จะต้องมีการตรวจพิจารณาตามลำดับขั้นจึงจะอนุมัติ ดำเนินการต่อไปได้ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด หากมีส่วน ใดที่จัดทำไปก่อนโดยมิได้รับการพิจารณาอนุมัติ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะสั่งให้รื้อถอนหรือทุบส่วนนั้นได้ และผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าหรือเรียกร้องโต้แย้งใดๆ เพิ่มเติม

3.6.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุทั้งหมดที่ใช้ในการก่อสร้าง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบวัสดุก่อนทำการติดตั้ง ในกรณีที่วัสดุหรือชิ้นส่วนที่จะส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบอนุมัติมีขนาดใหญ่ไม่สะดวกในการขนส่ง เช่น หน้าต่างประตู หรือส่วนอื่น ๆ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบตัวอย่างชิ้น ณ ที่ก่อสร้าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบอนุมัติก่อนทำการติดตั้งหรือก่อสร้างวัสดุหรือชิ้นส่วนนั้น ๆ ในส่วนอื่น ๆ ที่เหลือของอาคารวัสดุก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างของอาคารจะต้องนำเสนอขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เช่นเดียวกัน ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ต้องการควบคุมคุณภาพ และความสามารถในการรับน้ำหนักของคอนกรีต โดยการให้หล่อแท่งคอนกรีตเพื่อนำไปทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่งคอนกรีตเพื่อการทดสอบนี้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งในการทำแท่งคอนกรีตและการทดสอบ

3.7 สิทธิของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการแก้ไขงาน

3.7.1 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีอำนาจ และสิทธิในการสั่งให้แก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงงานใดๆ ที่ไม่ถูกต้องหรือไม่ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบและรายการตามข้อตกลงในสัญญา

3.8 สิทธิของผู้รับจ้างในการปฏิบัติตามสัญญา

3.8.1 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ไม่สามารถจ่ายเงินค่าก่อสร้างให้ผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างในสัญญาภายในกำหนดระยะเวลาหนึ่งภายหลังจากที่ผู้รับจ้าง ได้ยื่นเอกสารเบิกเงินค่าก่อสร้างเสร็จและ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้รับรองการส่งงานนั้นแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะร้องขอและทวงถามได้

3.9 การประกันความเสียหายทุกประเภท

3.9.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาและจัดทำประกันภัยพร้อมชำระเบี้ยประกันในลักษณะ Contractor's All Risks เต็มมูลค่าโครงการโดยให้ความคุ้มครองถึงผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ในโครงการด้วย กรมธรรม์นี้ให้ระบุคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นผู้รับผลประโยชน์ กรมธรรม์ประกันภัยนี้ต้องมีระยะเวลาการเอาประกันภัย ตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนถึงกำหนดการรับมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของกรมธรรม์ ในกรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่ทำให้เกิดความเสียหาย จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าความเสียหายส่วนแรก และค่าความเสียหายส่วนที่เกินจากมูลค่าที่เอาประกันไว้ รวมทั้งเบี้ยประกันภัยดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดไม่เป็นผลให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบใดๆ ตามสัญญานี้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบความเสียหายต่างๆ ที่มีได้ระบุไว้ในกรมธรรม์ ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันภัยสำหรับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องจักร ที่

พักคนงานและโรงงานก่อสร้าง หรืออื่น ๆ ในกรณีที่มีได้ระบุไว้ในกรมธรรม์ฉบับนี้

4. เงื่อนไขในหน้าที่และความรับผิดชอบการดำเนินงาน

4.1 การจัดวางแผนงานและการปฏิบัติ

- 4.1.1 ผู้รับจ้าง จะต้องทำแผนงาน การจัดดำเนินงานโครงการก่อสร้าง ทั้งหมดอย่างสมบูรณ์ ให้ถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับสัญญาและข้อกำหนดตกลงต่างๆ แสดงลำดับขั้นตอน ชนิด ลักษณะ ปริมาณระยะเวลา ผลงานและมูลค่างาน ความสัมพันธ์สอดคล้องของงานแต่ละขั้นตอนของแผนงาน และของงานทั้งหมด รวมทั้งรายละเอียดที่จำเป็นอื่นๆ พร้อมหนังสือแจ้งความสามารถความรับผิดชอบ การดำเนินงานตามแผนงานนั้นจัดแยกเป็นชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาล่วงหน้าอย่างมาไม่เกิน 15 วัน (นับจากวันที่ลงนามในสัญญา) คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะใช้เวลาพิจารณาและแจ้งผลให้ทราบ (นับจากวันที่ได้รับหนังสือนั้น) ในระยะเวลาประมาณ 15 วัน
- 4.1.2 ในกรณีที่ต้องมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแผนงานของอาคาร หรือขั้นตอนการทำงาน เพื่อทำการขนส่ง หรือเก็บสต็อกวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องไม่คิดค่าก่อสร้างหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมราคาก่อสร้างในภายหลังมิได้
- 4.1.3 ในการทำงานก่อสร้างแต่ละส่วน หรือแต่ละขั้นตอนของงานก่อสร้างผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแผนงานละเอียดอย่างเหมาะสมกับงาน พร้อมการคาดคะเนผลและปริมาณของงานนั้น ๆ ทุกระยะ 7 วัน และ 1 เดือน (หรือในระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควร) จัดให้สอดคล้องกับแผนงานโครงการก่อสร้างทั้งหมดที่จัดวางไว้นั้นส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาล่วงหน้าก่อนดำเนินงานดังกล่าว และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการทำงานไปตามแผนงานนั้น ไม่ว่าจะได้รับการพิจารณาเห็นชอบหรือไม่ประการใดก็ตาม
- 4.1.4 ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างล่าช้า กว่าแผนงานที่วางไว้หรือมีลักษณะขีปนงว้างงานก่อสร้างจะไม่เป็นไปตามแผนงานที่จัดวางไว้นั้นๆ ไม่ว่าจะเกิดเหตุสืบเนื่องจากการทำงานของผู้รับจ้างเอง หรือจากเหตุอื่นใดก็ตาม คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเร่งทำงานกลางวัน กลางคืนและในวันหยุด ได้โดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มเติมไม่ได้ นอกจากนี้ยังเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขจัดแผนงานหลักใหม่ ของแต่ละส่วนแต่ละขั้นตอนและของโครงการก่อสร้างทั้งหมด ให้สอดคล้องเป็นไปตามข้อกำหนดสัญญาและการตกลงที่มีไว้แต่เดิมหรือตามที่จะได้มีข้อกำหนดตกลงไว้นั้นๆ
- 4.1.5 การจัดแก้ไขปรับปรุงแผนงานนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเช่นเดียวกับการจัดวางแผนงานดังกล่าวไว้ข้างต้นหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

เห็นเหมาะสมจึงจะทำงานก่อสร้างต่อไปได้และผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขปรับปรุงการทำงานและปริมาณงานตามข้อกำหนดต่างๆ สอดคล้องเหมาะสมกับแผนงานที่แก้ไขเห็นชอบนั้น

4.2 การแจ้งผลงานและหลักฐาน

ในระยะเวลาการทำงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จตามข้อกำหนดสัญญาและการตกลงต่าง ๆ เป็นหน้าที่

และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ และแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ

ในรูปของรายงานประจำเดือน คือ

- 4.2.1 การจัดเตรียมงาน การใช้วัสดุแรงงานแต่ละขั้นตอนแต่ละแขนง ในแต่ละสัปดาห์ แต่ละเดือน (ในลักษณะตาราง) ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร
- 4.2.2 ผลการทดสอบตรวจสอบวัสดุ และงานก่อสร้างต่างๆ พร้อมความเห็นการพิจารณาของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ
- 4.2.3 ปริมาณผลความก้าวหน้าของงานแต่ละขั้นตอนของแต่ละแขนงงาน และของงานทั้งหมดที่เสร็จ แจ้งความสำเร็จหรืออุปสรรคความช้าเร็วเทียบกับผลงานที่กำหนดเห็นชอบไว้ในลักษณะเปรียบเทียบด้วยตารางและ BAR CHAT ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร
- 4.2.4 ภาพถ่ายผลงานความก้าวหน้าของงานแต่ละเดือน (เพื่อประกอบการเบิกจ่ายเงินงวดค่าก่อสร้างตามสัญญา) รวมทั้งภาพถ่ายการทดสอบวัสดุ ก่อสร้างงานตรวจสอบข้อชำรุดบกพร่องและการแก้ไขการประกอบติดตั้ง และงานก่อสร้างที่มีลักษณะสำคัญต่างๆ ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร บันทึกภาพไว้เป็นหลักฐานอ้างอิงความถูกต้องเรียบร้อยของการทำงานตามข้อกำหนดสัญญาต่าง ๆ
- 4.2.5 แบบฟอร์ม ตารางแสดงรายการใช้วัสดุ-แรงงาน ตามตารางแสดงผลความก้าวหน้างานแต่ละขั้นตอนของงานทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนดแนะนำ หรือพิจารณาเห็นชอบ โดยจัดทำด้วยปริมาณให้เพียงพอกับการใช้งานจนงานก่อสร้างเสร็จ เรียบร้อยด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 4.2.6 ภาพถ่ายผลความก้าวหน้าของงานและการตรวจสอบ ทดสอบ วัสดุติดตั้งแก้ไขต่าง ๆ ที่กำหนดต้องนั้นจะต้องเป็นภาพถ่ายที่ครอบคลุมงานอย่างทั่วถึงชัดเจนด้วยภาพถ่ายขนาดไม่เล็กกว่า 3.5" x 5" และจำนวนภาพถ่ายตามความเหมาะสมของงาน พร้อมข้อความรายละเอียดประกอบให้เหมาะสมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองนำเสนอเอกสารหลักฐานต่างๆ ควรจัดแยกเป็นชุด ๆ พร้อมหนังสือนำเสนอตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร

4.3 การปฏิบัติงานในเวลาปกติและการปฏิบัติงานในเวลาพิเศษ

4.3.1 การปฏิบัติงานก่อสร้างตามปกติในแต่ละวัน ผู้รับจ้าง ช่าง คนงานทุกแขนง งานก่อสร้างของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับที่กำหนดไว้ข้างต้น และผู้รับจ้างหรือผู้แทนผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการปฏิบัติและรับผิดชอบอีกดังนี้

- (1) แจ้งขอการทำงานแต่ละวัน โดยแจ้งล่วงหน้าก่อนการทำงานปกติอย่างน้อย 1 วัน ประกอบด้วย ขอบเขต ตำแหน่ง ชนิดลักษณะ ระยะเวลา ปริมาณงาน จำนวน ช่าง คนงาน เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่สำคัญผู้ส่งมอบปริมาณงานที่จะทำเสร็จในแต่ละวัน พร้อมทั้งแจ้งการจัดการป้องกันอันตรายความเสียหายให้เหมาะสมตามความจำเป็นกับสภาพงาน โดยจะต้องแยกแยะจัดทำให้สอดคล้องกับแผนงานละเอียดและแผนงานทั้งโครงการที่ได้กำหนดหรือได้รับการเห็นชอบไว้นั้นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แต่ละกรณีงาน พิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะทำงานนั้นได้
- (2) แจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ แล้วแต่กรณี ให้ทำการตรวจสอบการประกอบการติดตั้งการแก้ไขต่างๆ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ในงานแต่ละชั้นตอนและของแต่ละแขนงงานหรือตามที่มีการระบุตรวจสอบทดสอบให้ตรวจสอบทดสอบให้แล้วเสร็จเรียบร้อยถูกต้องตามกำหนดหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นชอบหรือเห็นเหมาะสมแล้วจึงทำงานขั้นต่อไปได้
- (3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความเห็นให้แก้ไข ชนิดลักษณะ ปริมาณงานวิธีการทำงานหรืออื่น ๆ ให้เหมาะสมประการใดก็ตามผู้รับจ้างและผู้แทนผู้รับจ้างมีหน้าที่และความรับผิดชอบต้องปฏิบัติไปตามความคิดเห็นและการพิจารณาเพื่อให้งานแต่ละชั้นตอนและงานส่วนอื่นๆ ที่ต่อเนื่องดำเนินต่อไปได้ไม่หยุดชะงักล่าช้าเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องกำหนดระยะเวลาการแจ้งและดำเนินงานตรวจสอบทดสอบรวมทั้งงานแก้ไขต่างๆ จนได้ผลถูกต้องเรียบร้อยตามกำหนดและด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองโดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น
- (4) เวลาปฏิบัติงานปกติของผู้รับจ้างเริ่มจาก 8.00 น. จนถึงเวลา 17.00 น. ในกรณีจำเป็นต้องปฏิบัติงานเกินกำหนดเวลาปกติ เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่องานนั้นได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทราบทุกครั้ง และให้ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดการทำงานต่าง ๆ ที่ระบุไว้รวมทั้งข้อกำหนดการปฏิบัติงานในเวลาพิเศษตามกฎข้อบังคับในกฎหมายแรงงานด้วย
- (5) การจัดเอกสารหลักฐานการทำงานในเวลาปกติต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดทำแยกเป็นชุด ๆ พร้อมสำเนาและหนังสือส่งมาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควรเหมาะสม

4.3.2 การปฏิบัติงานในเวลาพิเศษ

- (1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็น ต้องปฏิบัติงานจนล่วงเลยกว่าเวลาปกติหรือจำเป็นต้องปฏิบัติงานในเวลากลางคืน ผู้รับจ้างต้องแจ้งแผนงานชนิดลักษณะการจัดเรียงการดำเนินงานการตรวจสอบต่าง ๆ วัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้สำคัญจำเป็น ช่าง คนงาน ปริมาณงาน และระยะเวลาที่คาดคะเนไว้ ความสะดวก ความปลอดภัย การป้องกันอุบัติเหตุและอื่นๆ อย่างเหมาะสมเพียงพอกับงาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทราบล่วงหน้าในระยะเวลาอันสมควรทุกครั้ง และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควรเหมาะสม พร้อมทั้งผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายใด ๆ ก็ตามอันเกิดจากการทำงานเกินเวลาปกติทั้งสิ้น การจัดส่งเอกสารหลักฐาน การทำงานเกินเวลาปกติให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการจัดส่งเอกสารทำงานในเวลาปกติ หรือตามที่ผู้บริหารก่อสร้างเห็นสมควร
- (2) หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาเห็นว่างานนั้นจำเป็นต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้บริหารงานก่อสร้างตรวจตราควบคุมดูแลงานก่อสร้างนั้น ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก ให้ความปลอดภัยป้องกันอุบัติเหตุอันตรายต่างๆ ตามที่มีข้อกำหนดไว้ เช่นเดียวกับการทำงานในเวลาปกติแก่ผู้บริหารก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าปฏิบัติงานเกินเวลาปกติ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้บริหารงานก่อสร้างนั้นในอัตราเหมารวมชั่วโมงละ 400 บาท ของวิศวกร ชั่วโมงละ 200 บาท ของช่างเทคนิค ต่อคนทำงานของผู้ควบคุมงานที่ทำงานล่วงเวลา โดยนับเวลาจากเวลาทำงานปกติจนเสร็จงานที่จะต้องตรวจตราดูแล (การนับเวลาในกรณีผู้รับจ้างเริ่มทำงานก่อนเวลาปกติ และจำเป็นต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือตัวแทนตรวจตราควบคุมดูแลก็ให้นับเวลาที่เพิ่มนั้นไปจนถึงเวลาที่เริ่มปฏิบัติงานปกติ) ช่วงเวลาการทำงานปกติ หมายถึง ช่วงเวลา 8.00 น. - 17.00 น. ของวันจันทร์ถึงวันเสาร์ ของแต่ละสัปดาห์ (ยกเว้นเฉพาะวันหยุดประจำปี ของผู้บริหารก่อสร้าง ซึ่งประกาศตามกฎหมายแรงงาน
- (3) แบบฟอร์มเกี่ยวกับการแจ้งขอทำงานแต่ละวัน (ทั้งในเวลาปกติและนอกเวลาปกติ) การตรวจสอบการประกอบติดตั้งส่วนงานก่อสร้างต่างๆ การขอทำงานคอนกรีต การตรวจสอบทดสอบ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ บันทึกรายงานของงานของผู้รับจ้างและอื่น ๆ ที่กล่าวไว้ข้างต้นเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ กำหนดให้หรือเห็นชอบโดยผู้รับจ้างต้องเตรียมแบบฟอร์มเหล่านี้ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยไว้ล่วงหน้าก่อนเริ่มงานก่อสร้าง

อย่างน้อย 15 วัน ด้วยปริมาณพอเพียงกับงานก่อสร้างที่จะต้องให้เสร็จตามสัญญาและการตกลงต่าง ๆ นั้น

4.4 การร่วมมือในการปฏิบัติงานและการประสานงาน

- 4.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดตัวแทนผู้มีอำนาจเต็มเข้าร่วมประชุม ระหว่างผู้รับจ้างกับ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งอาจจะรวมถึง สถาปนิก วิศวกร ตัวแทน ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ การประชุมดังกล่าวจะมีขึ้นทุก ๆ 7 วัน ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง หรือเมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรเรียกประชุมกรณีเร่งด่วน
- 4.4.2 ผู้รับจ้างและบุคลากรของผู้รับจ้างและองค์กร ต้องให้ความร่วมมือและ ประสานงานกันและร่วมกันจัดหาวิธีป้องกันความเสียหาย อันเนื่องมาจาก ความประมาทเลินเล่อหรือความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ ที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจน การรักษาทรัพย์สินของแต่ละฝ่ายและส่วนรวมให้พ้นจากอันตราย ซึ่งอาจ เกิดจากอัคคีภัยและการสูญเสี ผู้รับจ้างและบุคลากรของผู้รับจ้างแต่ละ องค์กร ต้องรับผิดชอบ และชดใช้ค่าเสียหายในกรณีที่เกิดการเสียหายงาน ฝ่ายอื่น ซึ่งเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง

4.5 การใช้สถานที่และบริเวณ การทำความสะอาด

- 4.5.1 การใช้สถานที่และบริเวณ
- (1) มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างปลูกสร้างที่พัก คนงานอยู่ในขอบเขตของบริเวณและสถานที่ทำการก่อสร้าง ยกเว้น การจัดสร้างที่เก็บวัสดุเครื่องมือ สัมภาระและที่ทำงานช่าง คนงาน เท่านั้น
 - (2) ผู้รับจ้าง จะต้องไม่ติดตั้งหรือบรรทุกวัสดุ หรืออุปกรณ์ หรือ เครื่องมือ เครื่องจักรที่มีน้ำหนักบรรทุกมากเกินไป อันอาจเกิด อันตรายแก่โครงสร้างหรือส่วนของสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ได้ หรือที่ซึ่ง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นไม่สมควร
 - (3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเครื่องหมาย หรือป้ายชี้แจงในการใช้สถานที่ การป้องกันอุบัติเหตุ อันตราย ความเสียหายต่าง ๆ อย่างเหมาะสม และตามคำสั่งของ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร
 - (4) ในกรณีที่ต้องการสถานที่และบริเวณสำหรับปฏิบัติงานเป็นพิเศษ นอกเหนือไปจากการก่อสร้างธรรมดา หรือในกรณีที่จะต้อง ใช้ สถานที่และบริเวณสำหรับปฏิบัติงานในเวลากลางคืน ผู้รับจ้างจะต้อง ทำหนังสือขออนุญาตเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาทุก กรณีและเมื่อได้รับการพิจารณาเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจึงเข้าไปใช้ สถานที่บริเวณงานนั้นและปฏิบัติงานนั้นได้
 - (5) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเก็บวัสดุที่ใช้สำหรับการก่อสร้างและวัสดุที่ใช้แล้ว หรือเหลือใช้และเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ว่าเป็น

ระเบียบเรียบร้อยไม่กีดขวางการจราจร หรือการขนส่งเหมาะสมกับการปฏิบัติงาน และต้องปลอดภัยจากอุบัติเหตุและอัคคีภัย และเหมาะสมกับทุกสภาพดินฟ้า อากาศ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

- (6) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาป้ายสัญญาณต่างๆ รวมทั้งไฟสัญญาณในเวลากลางคืนติดตั้งไว้ด้วยเพื่อป้องกันอันตรายแก่ประชาชนผู้สัญจรไปมา อันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นแก่ชีวิต หรือทรัพย์สินของผู้สัญจรไปมาหรือเกิดขึ้นกับอาคารทรัพย์สินที่อยู่ใกล้เคียง อันมีสาเหตุมาจากงานก่อสร้างนี้แล้ว ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายนั้น ๆ แต่ผู้เดียว

4.5.2 การทำความสะอาดสถานที่

- (1) ในระยะเวลาก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดการเศษไม้ เศษวัสดุอื่น ๆ นั่งร้านหรือไม้แบบ และวัสดุที่ไม่ได้ใช้เข้าไปทิ้งหรือจัดกองไว้อย่างเป็นระเบียบ ไม่เกะกะกีดขวางการทำงานต่างๆ และรักษาอาคารสิ่งปลูกสร้างและบริเวณที่ทำการก่อสร้างให้อยู่ในสภาพสะอาดเรียบร้อยอย่างเหมาะสม และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรอยู่เสมอ
- (2) เมื่องานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องกลบหลุมและบ่ออันเกิดจากการรื้อถอน หรือเกิดจากการก่อสร้างต่างๆ และต้องเก็บสิ่งที่เหลือใช้ต่างๆ จากการก่อสร้างออกไปจากอาคารและบริเวณ รวมทั้งต้องเกลี่ยปรับแต่งระดับดินให้เรียบร้อยเหมาะสม อยู่ในสภาพที่เข้าใช้สอยตามวัตถุประสงค์ความต้องการได้ทันที
- (3) ในกรณีที่ผู้รับจ้างมิได้จัดทำทำความสะอาดอาคาร และบริเวณสถานที่ดังกล่าวข้างต้น ในระยะเวลาตามที่กำหนดให้ปฏิบัติหรือที่ระบุไว้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อาจจ้างให้ผู้อื่นเข้าจัดการได้ และคิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างโดยหักเงินค่าก่อสร้างงวดสุดท้ายตามเงื่อนไขในสัญญาการตกลง

4.6 การจัดตั้งโรงงาน ที่ทำงานชั่วคราว การสุขาภิบาล และการจัดทำป้ายงาน

4.6.1 การจัดตั้งโรงงานที่ทำงานชั่วคราว

- (1) ผู้รับจ้าง จะต้องตั้งโรงงาน และที่ทำงานชั่วคราวในสถานที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะกำหนดบริเวณให้และให้มีความมั่นคงเรียบร้อยตลอดระยะเวลางานก่อสร้างตามสัญญาและการตกลงต่างๆ
- (2) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเก็บวัสดุมีอุปกรณ์สำหรับการก่อสร้างอย่างเป็นระเบียบและปราศจากภัยต่าง ๆ ผู้รับจ้างมีที่พักรับคนเฝ้าอาคารที่ก่อสร้างไว้อย่างเป็นสัดส่วน ในจำนวนที่เหมาะสม เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้วให้รื้อถอนออกให้เรียบร้อยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า แสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังที่จำเป็นสำหรับการ

- ก่อสร้าง และใช้งานทั่วไปและต้องเป็นผู้ขออนุญาต และออกค่าใช้จ่าย
ในการขออนุญาต และดำเนินการติดตั้งและการใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งสิ้น
- (3) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดระเบียบและรักษาความสะอาดโรงงานและที่
ทำงานชั่วคราวต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอจนกว่างานจะแล้วเสร็จเรียบร้อย
และให้เคลื่อนย้ายออกไปจากบริเวณก่อสร้างทั้งหมดเมื่อสิ้นสุดการ
ก่อสร้างแล้ว

4.6.2 การสุขาภิบาล

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำท่อระบายน้ำจากสุขภัณฑ์ จากการทำก่อสร้างและ
การใช้งานทั่วไป ออกไปให้พ้นบริเวณที่ทำการก่อสร้างโดยไม่เสียหาย
เดือดร้อนกับสิ่งแวดล้อมข้างเคียงต่างๆ
- (2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำส้วม และห้องน้ำให้มิดชิด และสะอาดถูกหลัก
อนามัยและให้มีจำนวนมีเพียงพอสำหรับคนงาน และจะต้องจัดวาง
ระเบียบให้คนงานทุกคนใช้ห้องน้ำและห้องส้วมที่จัดขึ้น และห้ามโดย
เด็ดขาด มิให้คนงานใช้ห้องน้ำและห้องส้วมส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร
นอกจากห้องน้ำห้องส้วมที่จัดไว้เฉพาะคนงาน และให้ผู้รับจ้างถือ
ปฏิบัติอย่างเข้มงวดและสม่ำเสมอจนกว่าจะส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้างได้รับ
มอบงานเรียบร้อยแล้ว
- (3) ให้ผู้รับจ้างทำการรื้อถอนอาคาร สิ่งปลูกสร้าง อุปกรณ์ชั่วคราวเหล่านี้
ไปให้พ้นสถานที่ปลูกสร้างเมื่องานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว และให้
ทำความสะอาดอาคารและบริเวณตามสัญญาและการตกลงต่างๆ ให้
เรียบร้อยและใช้งานได้ทันที

4.7 การทำงานก่อสร้างเฉพาะส่วน และส่วนเกี่ยวเนื่องต่างๆ

4.7.1 การตรวจสอบจัดทำตำแหน่ง แนว ระยะ ระดับต่างๆ กล่าวคือ

- (1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งหมุดหลักเขตที่ดิน แนวระดับ
ตำแหน่ง ระยะของบริเวณที่ดินกับของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ที่ระบุไว้ใน
สัญญาการตกลงต่าง ๆ ของบริเวณสิ่งข้างเคียงที่เกี่ยวข้องหรือที่จะใช้
อ้างอิงต่างๆ รวมทั้งจะต้องจัดทำการป้องกันดูแลรักษาไว้เป็นอย่างดี
เพื่อใช้เป็นหลักยึดถืออ้างอิงในการบอกตำแหน่ง ระยะ ระดับ แนว
ต่าง ๆ กับของงานก่อสร้าง ตามรูปแบบรายละเอียดข้อกำหนดตกลง
ต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาการทำงานจนงานก่อสร้างต่างๆ เสร็จเรียบร้อยและ
ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานนั้นไว้เรียบร้อยแล้ว
- (2) ในการทำงานก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแนว ตำแหน่ง
ระยะ ระดับของอาคารสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่
กำลังทำการก่อสร้างกับแนวตำแหน่ง ระยะ ระดับ และรายละเอียด
อื่น ๆ ที่กำหนดไว้ทุกครั้งก่อนที่จะทำการก่อสร้างในส่วนนั้น หรือทำ
การก่อสร้างขั้นต่อไป และต้องแจ้งหลักฐานผลการตรวจสอบอย่าง

ชัดเจน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบไว้ทุกครั้งหากการตรวจสอบต่าง ๆ แต่ครั้งดังกล่าวมีผลคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไม่ ว่าประการใดผู้รับจ้างจะต้องแจ้งความคลาดเคลื่อนนั้น ๆ พร้อมข้อมูล รายละเอียดหลักฐานที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ อย่างชัดเจนเหมาะสมให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาตรวจสอบวินิจฉัยนั้น ๆ ทั้งนี้ โดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้อยใดๆ

- (3) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระยะ ตำแหน่ง ระดับ แนว ดิ่ง ฉาบที่แน่นอน ถูกต้องของโครงการหลักโครงสร้างส่วนประกอบ ผนังส่วนต่อเนื่องต่าง ๆ เพื่อเป็นตำแหน่ง ระยะ แนว ระดับ หลักสำคัญงานก่อสร้างต่าง ๆ เช่น งานสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ การติดตั้ง เครื่องจักร เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ต่าง ๆ และงานรายละเอียด ตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันเป็นต้นไปให้คณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุพิจารณาตรวจสอบให้ความเห็นชอบ ก่อนการทำงาน ก่อสร้างส่วนนั้นหรืองานขั้นตอนต่อไปของส่วนต่อเนื่องทุกครั้งและผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบปฏิบัติไปตามการพิจารณานั้นโดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น

- 4.7.2 การกำหนดระยะ ขนาด และส่วนเกี่ยวข้องจากที่ก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้อง ทำการสำรวจ ตรวจสอบ วัดช่วงระยะ ลักษณะ ขนาด ตำแหน่ง ระดับ แนวต่าง ๆ ตามสภาพความเป็นจริงของงานก่อสร้างเฉพาะส่วน และส่วน เกี่ยวข้องที่จะทำการส่งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง ๆ หรือปฏิบัติงาน ก่อสร้างส่วนใด ๆ ของอาคาร สิ่งปลูกสร้างหรือการติดตั้งนั้น ๆ หากวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ ที่จะส่งหรือนำมาใช้ เพื่อให้พอดีช่วงระยะตรงตาม ตำแหน่งได้ แนว ระดับ ขนาด ลักษณะ ทั้งในเฉพาะส่วนและส่วนที่ เกี่ยวเนื่องของอาคารสิ่งปลูกสร้างส่วนต่าง ๆ คลาดเคลื่อนไปจากระยะ ตำแหน่ง แนว ระดับ และอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในรูปแบบรายการ ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ พร้อมหลักฐานอย่างชัดเจนให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาทันที และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม การพิจารณาไว้เท่าที่การแจ้งส่งหลักฐานดังกล่าว ผู้รับจ้างมีหน้าที่และ รับผิดชอบดำเนินการดังกล่าวไว้ข้างต้นนั้นๆ ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องสั่งหรือ ทำการประกอบติดตั้งวัสดุที่มีขนาดหรือระยะตำแหน่ง ระดับ แนว ลักษณะแตกต่างไปจากรูปแบบรายการรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ แต่ให้ พอดีและเหมาะสมกับช่วงระยะตำแหน่ง ระดับ แนว ลักษณะ ขนาดของ งานก่อสร้างต่าง ๆ รวมทั้งสัมพันธ์สอดคล้องกับงานก่อสร้างส่วนต่อเนื่อง ใดๆ ตามสภาพความเป็นจริงนั้น ๆ เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานดังกล่าวเหล่านั้นให้ถูกต้องเรียบร้อยเหมาะสม ตรงตามพิจารณากำหนดไว้โดยจะเรียกร้อยค่าชดใช้หรือโต้แย้งใดๆ มิได้ ทั้งสิ้น

- 4.7.3 การเตรียมงานเพื่อการก่อสร้างอื่นที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและจัดทำช่อง รุ คร่าว พุก ส่วนยึดเชื่อมโยง ค้ำยันต่าง ๆ หรือส่วนที่จำเป็นต้องจัดทำในส่วนต่าง ๆ และงานส่วนต่อเนืองที่เกี่ยวข้องงานก่อสร้างนั้นๆ ให้ได้ขนาด ระยะ ระดับ แนว ดิ่ง ฉาบด้วยวิธีการจัดทำอย่างถูกต้องเหมาะสม ตามรูปแบบ รายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบ และได้มาตรฐานของงานก่อสร้างแต่ละแขนงงานช่างนั้น ๆ ด้วยวิธีการทำงานของช่างที่ดีให้เสร็จเรียบร้อยก่อนดำเนินงานขั้นต่อไปในแต่ละส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งหลักฐานพร้อมรายละเอียดการเตรียมและจัดทำกรต่าง ๆ ดังกล่าวอย่างชัดเจนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ(แล้วแต่กรณีงาน) พิจารณาตรวจสอบเห็นชอบเสียก่อนหากมีข้อผิดพลาดคลาดเคลื่อนเสียหายเกิดขึ้นในส่วนนั้น ๆ ไม่ว่าประการใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้ายหรือถอน เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องเรียบร้อยเหมาะสมตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นและตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควรเสียก่อน จึงจะทำงานขั้นต่อไปได้ และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการปฏิบัติงานดังกล่าวทั้งสิ้นโดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องระงับในการปฏิบัติงานมิให้เกิดความเสียหายจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้น ๆ ในกรณีที่มีการขัดแย้งหรือไม่สามารถตกลงกันได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เป็นการตัดสิน หากงานใดเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเตรียมไว้สำหรับการก่อสร้างที่จำเป็นและเกี่ยวข้องกับงานอื่นแต่ไม่ได้จัดทำไว้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดทำไว้ทั้งสิ้น
- 4.7.4 ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังกวดขันการปฏิบัติงานก่อสร้างต่าง ๆ ของผู้รับจ้างมิให้เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างรายอื่นที่เกี่ยวข้องและหากเกิดการเสียหายขึ้น เนื่องจากการปฏิบัติงานก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่ว่าเป็นกรณีใดๆ เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องจัดทำให้มีสภาพถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดความต้องการและตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเห็นสมควร รวมทั้งต้องชดใช้ความเสียหายนั้นโดยไม่มีข้อโต้แย้งใดอันหากปรากฏว่าการก่อสร้างส่วนใด ๆ ตามข้อกำหนดรายละเอียด ข้อตกลงหรือตามมาตรฐานงานก่อสร้างแขนงงานนั้น ๆ หรือตามมาตรฐานการปฏิบัติงานของช่างที่ดีถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมไว้สำหรับการทำงานก่อสร้างที่จำเป็นและเกี่ยวข้อง หรือต่อเนืองกับงานอื่น แต่ผู้รับจ้างมิได้จัดเตรียมไว้จะด้วยเหตุประการใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดทำให้ถูกต้องเหมาะสม ตามข้อกำหนด ตกผลความต้องการทั้งสิ้น โดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ทั้งสิ้น
- 4.7.5 ผู้รับจ้างมีหน้าที่และความรับผิดชอบในการจัดดำเนินการเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ต่าง ๆ ในงานก่อสร้างเพิ่มเติมจากที่กำหนดไว้ดังนี้

- (1) วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ตามรูปแบบรายการข้อกำหนดประกอบแบบจะต้องได้รับการพิจารณา ตรวจสอบ ทดสอบ เห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุให้ใช้ได้รวมทั้งจะต้องจัดส่งหลักฐาน ตัวอย่าง รายละเอียดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวเหล่านั้นตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียกร้องต้องการและดำเนินการตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ระบุไว้จนเป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจึงจะส่งทำ และนำไปประกอบติดตั้งในงานก่อสร้างต่าง ๆ ได้ รวมทั้งเก็บรักษาตามที่กำหนดตกลงไว้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างรายละเอียดผลการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต (Mix Design) เหล็กเสริมคอนกรีต และเหล็กโครงสร้างต่าง ๆ (ด้วยวิธีการและการจัดส่งตามที่ระบุไว้) ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตรวจสอบให้ใช้จึงนำไปใช้ อนึ่ง คอนกรีตที่ผสมใช้เองในหน่วยงานจะต้องผสมตามที่กำหนดให้ใช้โดยต้องมีการจัดเตรียมและ ใช้ภาชนะที่ตวงวัดส่วนผสมเหมาะสมตลอดระยะเวลาการก่อสร้างมีสัดส่วนมาตรฐานตามอัตราส่วนที่กำหนด สัมพันธ์เหมาะสมกับความจุและการทำงานของเครื่องผสมคอนกรีตที่ผสมใช้ในแต่ละครั้งด้วยวิธีการผสม และการใช้งานคอนกรีตตามข้อกำหนดรายละเอียดที่ระบุไว้อย่างถูกต้องครบถ้วนและต้องรับรองความถูกต้องการผสมคอนกรีตในการใช้งานและ ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (แล้วแต่กรณีงาน) ทุกครั้ง หากผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงส่วนผสมวัสดุ อุปกรณ์ใดๆ ก็ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในบททั่วไป ข้อ 3.2 และที่กล่าวไว้ข้างต้น
- (2) ก่อนการส่งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เข้าในบริเวณก่อสร้างทุกครั้ง ผู้รับจ้างจำเป็นต้องกำหนดวันเวลา ประเภท ชนิด ลักษณะ จำนวน รายละเอียดที่จำเป็นเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมกับการนำเข้าไปและการใช้งาน
- (3) หากผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างรวมทั้งจัดทำการใช้ประกอบการติดตั้งในงานก่อสร้างต่าง ๆ ไม่ว่าจะด้วยเหตุประการใดโดยที่ยังไม่ได้มีการตรวจสอบ ทดสอบ พิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังกล่าวไว้ข้างต้นให้เป็นที่เรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการขนย้ายรถถอนเอาออกไปจากบริเวณที่ก่อสร้างทันที และหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควรโดยไม่มีข้อโต้แย้งใดๆ อนึ่งในกรณีที่ผู้รับจ้างนำวัสดุก่อสร้างต่างๆ ตามรูปแบบข้อกำหนดประกอบแบบเข้าบริเวณที่ก่อสร้าง และจัดทำใช้ประกอบการติดตั้งในงานก่อสร้างต่าง ๆ โดยมีได้ผ่านการตรวจสอบ ทดสอบเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามที่ระบุไว้ข้างต้นให้เรียบร้อยแล้วเสียก่อนหากปรากฏว่าการพิจารณาตรวจสอบ ทดสอบไม่

- ถูกต้องตามข้อกำหนดประกอบแบบต่าง ๆ และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นไม่เหมาะสมไม่สมควรนำมาใช้งานก่อสร้างต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องขนย้าย รื้อถอน จัดหา เปลี่ยนใช้ให้ถูกต้องตามข้อกำหนดประกอบแบบและตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรโดยไม่ให้เกิดความกระทบกระเทือนเสียหายใด ๆ กับงานก่อสร้างต่าง ๆ
- (4) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจตราดูแลป้องกันรักษาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในรูปแบบ รายละเอียดและข้อกำหนดประกอบแบบต่าง ๆ ซึ่งผ่านการตรวจสอบทดสอบ เห็นชอบให้นำเข้าใช้ประกอบติดตั้งในงานก่อสร้างต่าง ๆ ที่ระบุไว้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างจนงานแล้วเสร็จและผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานไว้เรียบร้อยแล้วหากปรากฏว่าก่อนการชำระระหว่างการใช้งาน หรือหลังการใช้งานก่อสร้างต่าง ๆ วัสดุประเภทใด ๆ คุณสมบัติของวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เหล่านั้นเปลี่ยนแปลงไปไม่ถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดต่าง ๆ และหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรไม่เหมาะสมต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอน ขนย้าย แก้ไข จัดหาใช้ประกอบติดตั้งให้คงสภาพ คุณภาพถูกต้องเรียบร้อยเหมาะสม ตามข้อกำหนดตามต้องการ และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควร โดยไม่เกิดความล่าช้าและไม่ก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนเสียหายใด ๆ กับงานก่อสร้าง
- (5) การทดสอบ ตรวจสอบ และผลการตรวจสอบ ทดสอบ การเก็บตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดต่าง ๆ ที่ระบุไว้รวมทั้งข้อกำหนด การตรวจสอบ ทดสอบ มาตรฐานวิชาชีพ งานช่าง สาขานั้น ๆ เมื่อได้ผลการตรวจสอบ ตรวจสอบถูกต้องเหมาะสมที่กำหนดความต้องการ หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นสมควรเหมาะสม ผู้รับจ้างจึงจะทำงานก่อสร้างส่วนต่อเนื่องหรืองานขั้นต่อไปได้ หากผลการตรวจสอบ ทดสอบงานก่อสร้างต่าง ๆ ไม่ถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องแก้ไขจัดทำจนได้ผลตามเกณฑ์ข้อกำหนดนั้น ๆ หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเห็นสมควรจึงจะทำงานก่อสร้างขั้นต่อไปหรือ งานก่อสร้างส่วนต่อเนื่องต่อไปได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดดำเนินการและรับผิดชอบกำหนดการปฏิบัติการ ตรวจสอบ ทดสอบ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จนได้ผลการตรวจสอบ ทดสอบถูกต้องตามข้อกำหนดต่าง ๆ ดังกล่าวโดยไม่ให้เกิดความล่าช้ากระทบกระเทือนเสียหายกับงานก่อสร้างต่าง ๆ หากมีความล่าช้าเสียหายใดๆ เกิดขึ้นกับงานก่อสร้างสืบเนื่องจากการทำงานต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ในบททั่วไปข้อ 4.2 และที่กล่าวไว้ข้างต้นเหล่านี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจัดทำและชดใช้ทั้งสิ้นโดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกร้อยใดๆ

- (6) สถาบันต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะใช้เป็นที่ทำการทดสอบ ตรวจสอบ วัสดุ อุปกรณ์งานก่อสร้างกำหนดไว้ดังนี้
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
 - คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 - คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน
 - คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขต ธนบุรี ลาดกระบัง และ
 - สถาบัน หรือหน่วยงาน ที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้ความเห็นชอบ

4.8 การเบิกเงินค่าก่อสร้าง

- 4.8.1 ผู้ว่าจ้าง จะจ่ายเงินค่าก่อสร้างตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้างเป็นงวด ๆ ตามงวดงาน ที่ได้ทำสัญญา
- 4.8.2 การคิดปริมาณงานที่จะขอเบิกเงินแต่ละงวดให้คิดถึงวันสุดท้ายของแต่ละงวด
- 4.8.3 ในการยื่นเสนอขออนุมัติเบิกเงินค่าก่อสร้างรายงวด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือ ขอเบิกเงินพร้อมทั้งรายละเอียดปริมาณงานที่ได้ทำไปแล้วงวดนั้น ๆ ยื่นเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุโดยจะต้องแนบเอกสารดังต่อไปนี้พร้อมกันหนังสือขอเบิกเงินแต่ละงวดด้วย จึงจะถือว่าหนังสือขอเบิกเงินงวดนั้น ๆ ถูกต้องสมบูรณ์
- (1) รายงานความก้าวหน้าและภาพถ่ายของผลงานที่ได้กระทำแล้ว
 - (2) ปริมาณงานและจำนวนเงินที่ขอเบิกในแต่ละงวดนั้นๆ
 - (3) รายการยอดเงินที่จะต้องหักออกจากยอดเงินรวมของแต่ละงวด
- 4.8.4 ภายใน 3 วันทำการ นับแต่ประธานกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับทราบหนังสือ ขอเบิกค่าก่อสร้างรายงวดจากผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะตรวจสอบผลงานของผู้ว่าจ้างในงวดนั้น ๆ ว่าได้กระทำไปถูกต้องครบถ้วนแล้วตามรายการที่ขอเบิกมาหรือไม่ หากยังมีข้อบกพร่องใดๆ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะต้องทำหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบถึงข้อบกพร่องนั้น ๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือเพิ่มเติมให้ถูกต้องครบถ้วนตามรายการที่ได้รับแจ้งนั้นเสียก่อน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจึงจะพิจารณาอนุมัติเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจ่ายเงินค่าก่อสร้างในงวดนั้น ๆ ให้
- 4.8.5 หลังจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจสอบปริมาณงานว่าถูกต้องตรงกับจำนวนเงินที่ขอเบิกมาในงวดนั้น ๆ โดยไม่มีข้อบกพร่องใดๆ แล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะทำหนังสือยืนยันการจ่ายเงินเพื่อพิจารณาจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างต่อไป
- 4.8.6 ในการจ่ายเงินค่าก่อสร้างตามสัญญาี้ จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างเป็นเช็คในนาม ของผู้รับจ้างเท่านั้น

- 4.8.7 เมื่อผู้รับจ้างได้รับชำระค่าก่อสร้างเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบเสร็จรับเงินแสดงจำนวนเงินเป็นตัวเลขและหนังสือตรงตามจำนวนเงินที่ได้รับนั้น (และอื่นๆ ตามที่กฎหมายระบุไว้) นำส่งผู้ว่าจ้างทันทีที่ได้รับชำระค่าก่อสร้างนั้น
- 4.8.8 ผู้รับจ้างจะต้องมีหน้าที่เสียภาษีเงินได้ ภาษีการค้าและภาษีบำรุงท้องที่ตามจำนวนค่าก่อสร้างที่ได้รับ และให้ถือปฏิบัติตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการ
- 4.8.9 การตรวจสอบผลงานของผู้รับจ้าง โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้ถือว่าเป็นเพียงการตกลงหรือรับรองเพื่อเบิกจ่ายเงินงวดค่าก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างเท่านั้น โดยไม่ถือว่าเป็นส่งมอบและรับมอบงานแต่ประการใด ผู้รับจ้างจะอ้างเอาการตรวจสอบผลงานดังกล่าวเพื่อให้พ้นจากความรับผิดชอบต่อการชำรุดบกพร่องของงานไม่ได้

4.9 การยับยั้งการจ่ายเงินค่าก่อสร้าง

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิที่จะยับยั้งการจ่ายเงินค่าก่อสร้างส่วนใดส่วนหนึ่งหากพิจารณาเห็นว่าเป็นการป้องกันสิทธิและรักษาผลประโยชน์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ตามสัญญาในกรณีดังต่อไปนี้

- 4.9.1 งานที่ได้ทำไปแล้วไม่ถูกต้องตรงตามที่กำหนดในแบบและรายการ หรือตามข้อตกลงหรือผู้รับจ้างมิได้แก้ไขให้ถูกต้อง
- 4.9.2 มีหลักฐานยืนยันที่จะต้องเรียกrogate ค่าชดใช้ หรือได้รับการเรียกrogate ค่าชดใช้ในการเสียหายใดๆ
- 4.9.3 ผู้รับไม่ยอมจ่ายเงินค่าจ้างแก่คนงาน หรือค่าวัสดุตามข้อตกลงและตามวิธีการปฏิบัติทั่วไป
- 4.9.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างทำให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของผู้อื่น

4.10 การส่งมอบงานและรับมอบงาน

- 4.10.1 ในระยะที่งานก่อสร้างต่าง ๆ ใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้าย รื้อถอน เปลี่ยนแปลง แก้ไขวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่นำมาใช้หรือนำมาปฏิบัติและงานต่าง ๆ ซึ่งไม่ถูกต้องตามที่ระบุในรูปแบบข้อกำหนดประกอบแบบต่าง ๆ หรือไม่ถูกต้องตรงตามคำสั่งและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นว่าไม่เหมาะสม รวมทั้งการตรวจสอบการปฏิบัติต่างๆ ดังกล่าวนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเร่งรีบดำเนินการโดยไม่มีข้อโต้แย้งเรียกrogate ใด ๆ ทั้งสิ้น
- 4.10.2 เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไข วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์และข้อบกพร่องของงานต่าง ๆ เหล่านี้รวมทั้งได้ทำการทดสอบ ตรวจสอบงานต่าง ๆ (ที่มีข้อกำหนดตกลงให้ตรวจสอบ) เสร็จเรียบร้อยแล้วถูกต้องตามสัญญาข้อกำหนดตกลงต่างๆ ที่มีไว้ พร้อมทั้งได้แจ้งส่งหลักฐานการดำเนินการนั้น ๆ อย่างครบถ้วนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจสอบ

หรือพบเห็นว่าวัสดุหรืองานและการดำเนินการต่างๆ ยังมีข้อผิดพลาดบกพร่องใดๆ อีกเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องรีบปฏิบัติและแก้ไขให้เสร็จถูกต้องเรียบร้อยครบถ้วน ตามข้อกำหนดต่าง ๆ ทันทีและจนกว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นเหมาะสม ผู้รับจ้างจึงจะแจ้งการส่งมอบงานแก่ผู้ว่าจ้างได้ การพิจารณาวินิจฉัยต่าง ๆ ของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ในการนี้ถือเป็นอันยุติ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามการพิจารณาวินิจฉัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น และจะมีข้อผิดพลาดโต้แย้งเรียกร้องประการใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

4.10.3 หากผู้รับจ้างไม่ทำการเคลื่อนย้าย รื้อถอน เปลี่ยนแปลง แก้ไขวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องต่าง ๆ ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งด้วยวาจาหรือลายลักษณ์อักษรจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ถือว่าผู้รับจ้างกระทำผิดสัญญาและการตกลงต่างๆ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิทำการเคลื่อนย้าย รื้อถอน เปลี่ยนแปลง แก้ไขวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์หรืองานต่างๆ ที่ไม่ถูกต้องเรียบร้อยนั้นให้ถูกต้องเรียบร้อยจนเป็นที่น่าพอใจ ค่าใช้จ่ายในการนี้ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิหักค่าใช้จ่ายจากรบถ้วนจากเงินค่าก่อสร้างงวดสุดท้าย หรือจากเงินประกัน หรือมีสิทธิที่จะทำการขายวัสดุนั้น และหากจำนวนเงินที่ขายวัสดุเพื่อชดใช้ค่าใช้จ่ายในการเปลี่ยนแปลง แก้ไขวัสดุหรืองานนั้นหรือให้เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างชดใช้ค่าใช้จ่ายนั้นคืนให้มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครจนครบถ้วน โดยผู้รับจ้างจะบิดพลิ้วโต้แย้งขอผ่อนปรนใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น หากการเปลี่ยนแปลงแก้ไขต่างๆ เหล่านี้ของผู้รับจ้างเป็นเหตุให้ผู้รับจ้างส่งมอบงานไม่ได้หรือไม่ทันตามกำหนดสัญญาการตกลงใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายตามที่มิชข้อกำหนดตกลงไว้ หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะเห็นสมควร โดยผู้รับจ้างจะหลบเลี่ยงโต้แย้งใดๆ ไม่ได้

4.10.4 เมื่องานก่อสร้างต่าง ๆ เสร็จครบถ้วนถูกต้องเรียบร้อยตามกำหนดการต่างๆ แล้ว และก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนขนย้าย สัมภาระงานชั่วคราวต่าง ๆ ที่จะทำให้ขึ้นใช้ในการก่อสร้างนั้น ทั้งที่อยู่ในและนอกบริเวณที่ก่อสร้างโดยรอบออกไปให้หมดสิ้นพร้อมกันนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในบททั่วไปข้อ 4.5.2 และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร หากผู้รับจ้างมิได้ทำการตามที่ระบุไว้ต่าง ๆ ดังกล่าวไว้ภายในระยะเวลา 7 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งด้วยวาจาหรือลายลักษณ์อักษรจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีสิทธิดำเนินการตามที่ระบุไว้ในบททั่วไปข้อ 4.5.2 ข้อ 3 ได้โดยผู้รับจ้างจะโต้แย้ง ใด ๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

4.10.5 เมื่อผู้รับจ้าง ได้รับการพิจารณาเห็นชอบให้ส่งมอบงานก่อสร้าง ตามข้อกำหนดตกลงตามสัญญาจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้แล้ว เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งส่งมอบงาน

ก่อสร้างนั้น ๆ (ทำนองเดียวกันกับการแจ้งส่งมอบงานและขอเบิกเงินงวดค่าก่อสร้าง) ให้ทันภายในข้อกำหนดตกลงตามสัญญาข้อกำหนดตกลงตามสัญญา เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะได้กำหนดการรับมอบงานก่อสร้างนั้นต่อไป พร้อมกับการแจ้งส่งมอบงานก่อสร้างต่างๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่ง

- (1) ส่งมอบอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ เช่น กุญแจ รายละเอียดต่างๆ ที่ใช้ในอาคารปลูกสร้างทั้งหมด
- (2) ข้อเสนอแนะการใช้ การดูแลรักษาอุปกรณ์สิ่งก่อสร้างต่างๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะของผู้ผลิต วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ทุกชนิดที่นำมาใช้ติดตั้งในสิ่งก่อสร้างตามสัญญาและการตกลง รวมทั้งมอบเครื่องมือ เครื่องอะไหล่ที่มากับอุปกรณ์ที่ติดตั้งให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมด
- (3) หลักฐานแสดงการทดสอบ ตรวจสอบคุณภาพ และการใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ของงานระบบประปา สุขาภิบาล การกำจัดน้ำเสีย ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานโยธาต่าง ๆ รวมทั้งหนังสือรับประกันคุณภาพ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ทุกชนิดที่นำมาใช้ติดตั้งในสิ่งก่อสร้างตามสัญญาและการตกลง หรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นเหมาะสม
- (4) ส่งมอบแบบตามการก่อสร้างจริง (As Built Drawings) โดยครบถ้วนถูกต้องตามการก่อสร้างจริงทุกประการและตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.4
- (5) ส่งมอบเอกสารรับประกันความรับผิดชอบงานก่อสร้างต่อจากการรับมอบงานไว้ของผู้ว่าจ้างและ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตามข้อกำหนดตกลงสัญญา

4.10.6 ผู้รับจ้าง จะต้องดูแลรักษาทำความสะอาดอาคาร อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ สิ่งปลูกสร้าง งานบริเวณและอื่นๆ ตามข้อตกลงสัญญาให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนดตกลง และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าเหมาะสม คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะรับมอบงานนั้น จากผู้รับจ้างเพื่อดำเนินการตามสัญญาต่อไป หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่างานก่อสร้างต่างๆ ยังมีข้อบกพร่องไม่สมควรจะรับมอบงาน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะแจ้งระงับการรับมอบงานนั้น ๆ ไว้จนกว่าผู้รับจ้างจะได้แก้ไขงานนั้น ๆ (ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง) ให้เรียบร้อยจนกว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นเหมาะสม จึงจะรับมอบงานนั้น ๆ ไว้จากผู้รับจ้าง พร้อมกันนั้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะได้กำหนดการจ่ายเงินงวดสุดท้ายและเงินค่าก่อสร้างต่างๆ ที่มีการตกลงกันไว้ กำหนดเงื่อนไข ระยะเวลา หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในการติดตามดูแลซ่อมแซมแก้ไขข้อบกพร่องงานสิ่งปลูกสร้างต่างๆ และอื่น ๆ ให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติตามสัญญาและการตกลงต่อไป

4.11 การรับประกันขอบงานต่อจากการรับมอบงานและการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้รับมอบงานก่อสร้างต่างๆ ตามสัญญา และการตกลงต่าง ๆ ไว้จากผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องกระทำหน้าที่รับประกันคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ฝีมืองาน สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เหล่านั้นต่อไปอีกอย่างน้อย 2 ปี ภายหลังจากการที่ส่งงานงวดสุดท้ายแล้ว หรือตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในข้อตกลงสัญญาและเงื่อนไขตามตกลงรับมอบงานก่อสร้างนั้น ๆ โดยจะต้องส่งมอบหนังสือคำประกันความรับประกันขอบดังกล่าวไว้ในวงเงินเท่ากับร้อยละตามประกาศของทางราชการ ของราคาค่าก่อสร้างแต่ละส่วนให้แก่ **มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร** รวมทั้งยังคงต้องมีพันธะผูกพันรับประกันขอบต่ออาคารสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ตามระยะเวลาที่กฎหมายระบุไว้ด้วยโดยนับเริ่มวันรับประกันขอบดังกล่าวข้างต้นจากวันที่ผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานงวดสุดท้ายของงานหรือตามการตกลงรับมอบของงานนั้น ๆ และถ้าหากมีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นกับวัสดุ อุปกรณ์ฝีมือการปฏิบัติงานของสิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ เหล่านั้นอันสืบเนื่องมาจากการทำงานของผู้รับจ้าง ไม่ว่าจะด้วยเหตุกรณีใดๆ ภายในระยะเวลาแห่งความรับประกันขอบดังกล่าวเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้อยู่ในสภาพดีเหมาะสมภายใน 10 วัน หรือตามความจำเป็นรีบด่วนของความเสียหายนั้น ๆ หลังจากที่ได้รับแจ้งจาก**มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร** หากผู้รับจ้างไม่มาจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งชำรุดหรือบกพร่องเสียหายนั้น ๆ ภายในระยะเวลา 10 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งให้ทราบแล้ว หรือตามเวลาจำเป็นรีบด่วนที่แจ้งให้ทราบความเสียหายนั้น **มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร** มีสิทธิที่จะดำเนินการซ่อมแซมแก้ไข หรือจัดทำไปเองจนเหมาะสมกับความต้องการโดยคิดค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นจากผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับประกันขอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดนั้น จากหนังสือประกันความรับประกันขอบงานของผู้รับจ้างได้ตามแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเห็นสมควร โดยผู้รับจ้างจะมีข้อโต้แย้งเรียกร้องใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

รายการประกอบแบบ งานสถาปัตยกรรม

หมวดที่ 1 งานพื้น

ให้ผู้รับจ้างจัดหาตัวอย่างต่างๆ ของวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาเมื่ออนุมัติเห็นชอบแล้วจึงจะปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1.1 พื้นผิวขัดมัน

1) พื้นปูนทรายขัดมันและปูนทรายผสมสีขัดมัน

เตรียมผิวพื้นและปรับระดับให้เรียบร้อยตามแบบที่กำหนดให้ด้วยปูนทราย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 ซม. ก่อนที่พื้นปูนทรายจะแข็งตัวให้โรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่วขัดแต่งผิวด้วยเกรียงเหล็กหรือเครื่องขัดผิวจนมันและเรียบสม่ำเสมอ สำหรับปูนทรายผสมสีให้ผสมแห้งพร้อมกับปูนซีเมนต์ และทรายคลุกเคล้ากันจนทั่ว ผสมน้ำและดำเนินการทำตามกรรมวิธีในการทำปูนทรายขัดมันถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นไว้ในแบบก่อสร้าง การตีเส้นบนผิวคอนกรีตให้ใช้เส้น Elastic , PVC, Nylon กลมขนาด dia 1/4" ผิวเรียบตั้งและตรงตามแนวกดให้เป็นรอยแนบติดเสมอผิวเมื่อตั้งเส้นออกให้แต่งแนวจนเรียบร้อย

2) พื้นปูนทรายผสมน้ำยากันซึม

ผิวขัดมันและพื้นปูนทรายผสมน้ำยากันซึมปูกระเบื้องเซรามิก พื้น คสล. ส่วนที่ถูกน้ำ เช่น ห้องน้ำ เป็นต้น จะต้องผสมน้ำยากันซึม น้ำยากันซึมให้ส่งตัวอย่างและข้อมูลทางเทคนิคขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน เตรียมผิวพื้นและปรับระดับตามแบบ ผสมปูนซีเมนต์และทรายคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วจึงเติมน้ำยากันซึม ตามสัดส่วนที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดให้

1.2 พื้นปูกระเบื้องแกรนิตโต้

1.2.1 วัสดุให้ใช้กระเบื้องแกรนิตโต้ ชนิดมีสารเคลือบกันซึม (นาโน เทคโนโลยี) รุ่นตัดขอบปูชิด และมีมาตรฐานมอก.

1.2.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง ให้เตรียมพื้นผิวและเทพูนทราย ปรับระดับผิวปูนทรายให้ได้แนวตามที่ต้องการ เมื่อปูนทรายเริ่มจะแข็งตัวให้ปูกระเบื้องโดยเว้นรอยต่อแผ่นสม่ำเสมอกว้างไม่เกิน 2 มม. แนวของแผ่นกระเบื้องจะต้องขนานกับผนังหรือขอบพื้นด้านหนึ่งด้านใด แบ่งหรือตัดแผ่นกระเบื้องให้ปูได้พอดีในพื้นที่ที่ทำงาน ห้ามตัดแผ่นกระเบื้องด้วยคีมหรือวิธีสกัด เมื่อปูกระเบื้องจนได้แนวเรียบร้อยแล้วให้กดเคาะ แผ่นกระเบื้อง ให้แนบติดพื้นปูนทราย ตรวจสอบระดับผิวหน้าให้มีความเอียงลาดสม่ำเสมอตามที่ต้องการ ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแล้วสกัดเศษปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องและในรอยต่อออกให้หมด ถ้าเป็นกระเบื้องโมเสค ให้ใช้น้ำลอกแผ่นกระเบื้องออกแล้ว จึงยาแนวรอยต่อกระเบื้องด้วยปูนซีเมนต์ หรือซีเมนต์ผสมสี ซึ่งมาจากสารสังเคราะห์ประเภท Metals Oxide Ferric Oxide หรือ Chrome Oxide ในการยาแนวต้องอุดให้แน่น ทำความสะอาดเศษปูนบนผิวหน้าทิ้ง ไว้จนปูนยาแนวแห้งสนิทจึงลงสีฝังขัดมัน และขัดให้ทั่วตามวิธีการขัดผิวพื้นของวัสดุนั้นๆ เฉพาะแผ่นกระเบื้องเซรามิก และกระเบื้องดินเผาก่อนที่จะปูให้ทำความสะอาดและทาสีฝัง ขัดมันบนผิวหน้าแผ่นกระเบื้อง 1 ครั้งก่อน เพื่อกันน้ำปูนเกาะทำให้เปรอะเปื้อน

1.3 พื้นปูนอ่อน แกรนิต

1.3.1 วัสดุ

(1) หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้นและลายเป็นชนิดเดียวกันสีระบุภายหลัง หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ชัดมัน ผิวเรียบมาจากโรงงานขนาดของแผ่นตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

(2) ก่อนติดตั้งต้องส่ง SHOP DRAWING การปูและรายละเอียดการเข้ามม การทำจุ่มกั้นใดเคาน์เตอร์อื่นๆ ถ้ามีวัสดุตัวอย่างที่ขออนุมัติจากผู้ว่าจ้าง จะต้องเก็บไว้ที่หน่วยงานตลอดเวลา หากสีของหินผิดเพี้ยนจากตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างละเลย ผลเสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งหมดและถึงแม้ได้อนุมัติตัวอย่างแล้ว ก่อนการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องเรียงแผ่นหินอ่อน/หินแกรนิตให้เต็มบริเวณ เพื่อคัดการต่อลายและทิศทางของลายจากผู้ว่าจ้าง

1.3.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

(1) ส่วนที่เป็นพื้นให้ใช้ปูนทราย

(2) หินอ่อนหรือหินแกรนิตที่จะใช้ปูต้องทาด้วยน้ำยากันซึมที่ด้านหลังแผ่นและขอบทั้ง 4 ด้านก่อนทำการปู

(3) การปูพื้นหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย พื้นที่จะปูหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย ต้องสะอาด ปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมันและวัสดุอย่างอื่น ก่อนปูหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย จะต้องทำระดับด้วยปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้ความเอียงลาด ตามระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับ จะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้ว ต้องรอน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน ภายหลังจากปูนทรายที่ใช้ทำระดับแห้งตัวแล้ว จึงทำการปูพื้นหินอ่อน/หินแกรนิตได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำสะอาดเสียก่อน การปูให้ใช้ซีเมนต์ขาว หรือกาวซีเมนต์ชนิดที่ใช้กับหินอ่อนหรือหินแกรนิตเป็นตัวยึด โดยโบกซีเมนต์ขาว ซึ่งผสมน้ำเรียบร้อยแล้วให้ทั่วพื้นที่ที่จะปู แล้วจึงปูหินอ่อน/หินแกรนิต การปูจะต้องให้ได้แนวและระดับที่ชนกับผนังฝาครอบท่อระบายน้ำหรือขอบต่างๆ ต้องตัดให้เรียบร้อย สม่่าเสมอ พื้นที่ปูจะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด ซ่อมแซมหินอ่อน/หินแกรนิตแผ่นที่ไม่เรียบร้อยและอุดรอยต่อของหินอ่อน/หินแกรนิตด้วยซีเมนต์ขาวให้เรียบร้อย

(4) ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบการติดตั้ง การต่อลาย การเข้ามม ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอนุมัติ เมื่อปูแล้วเสร็จรอยต่อของแผ่นหินต้องไม่กระเดิด หรือ บิด โกง ถ้ารอยต่อไม่ดี ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องเข้าขัดให้ได้ระดับ และลงเคลือบผิวใหม่โดยจะคิดราคาหรือเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาการก่อสร้างไม่ได้

1.3.3 การทำความสะอาด เมื่อทำการติดตั้งปูผนังหรือปูพื้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขัดผิวตกแต่งและทำความสะอาดผิวหน้าของหินอ่อนในห้างสภาพมันเงาตลอดเวลาจนกว่าจะรับมอบงาน ห้ามใช้เป็นที่สัญจรไปมาและจะต้องมีมาตรการ ในการป้องกันผิวของหินอ่อน โดยการปูแผ่นไม้อัดหรือกระดาษให้เต็มทั่วบริเวณ จนกว่าจะถึงวันส่งงาน

1.4 พื้นระบบกันซึม

1.4.1 ระบบกันซึมชนิดผลิตภัณฑ์ซีเมนต์พิเศษสำหรับฉาบหรือทา เพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมผ่าน 100% ประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วน คือ น้ำยาอะคริลิกโพลีเมอร์และซีเมนต์ผสมพิเศษให้การยึดเกาะกับผิวพื้นได้ดีสามารถทำหรือกลิ้งได้บนทุกพื้นผิวไม่ว่าจะเป็นผิวคอนกรีตเปลือย และคอนกรีตหล่อสำเร็จ (Precast) คอนกรีตมวลเบา ประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วน คือ Part A น้ำยาอะคริลิกโพลีเมอร์ และ Part B ซีเมนต์ ผสมสูตรพิเศษ ให้การยึดเกาะกับพื้นผิวได้ดีเยี่ยม ใช้งานง่าย ไม่เป็นพิษ สามารถใช้กับน้ำดื่มได้และทาสีทับได้

การเตรียมพื้นผิว

- พื้นผิวที่จะทาหรือฉาบจะต้องแข็งแรง สะอาดปราศจากฝุ่นผง เศษซีเมนต์ คราบไขมันต่างๆ
- พรมน้ำให้พื้นผิวชุ่ม เปียกชื้นก่อนทุกครั้ง แต่ต้องไม่มีน้ำขัง
- บริเวณที่เกิดเชื้อราหรือตะไคร่น้ำ ควรขัดล้างด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อราให้สะอาด ทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง

1.4.2 ระบบกันซึมชนิดทา 5 ชั้น ประเภทอะคริลิกโพลีเมอร์กับยางสังเคราะห์ชนิด ส่วนประกอบเดียวเป็นวัสดุที่ประกอบไปด้วยสารอะคริลิก โพลีเมอร์ เกล 100% เสริมด้วยชั้นใยแก้ว เพื่อเป็นตัวรับแรงในการยึด และหดตัว มีคุณสมบัติในการป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี ใ้ปูได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนกับทุกพื้นผิววัสดุ เช่น กระเบื้อง ผนัง ฝ้า ฝ้าโรหะ ผนังคอนกรีต เหมาะสำหรับปูพื้นลาดฟ้าและหลังคาแบบต่างๆ ระบาย กั้นสาด และรองน้ำเพื่อป้องกันการรั่วซึม

ชั้นส่วนประกอบของระบบกันซึม 5 layer

Primer : เป็นชั้นแรกเพื่อรองพื้นประสานรอยแตกร้าวของพื้นผิว ทำให้ผิวมีการยึดเกาะที่ดี

Body Coat : เป็นชั้นของสารอะคริลิก โพลีเมอร์ เกล ที่มีความหนืดสูง เพื่อรองรับวัสดุเสริมแรง

Fiber Glass Mat : เป็นชั้นของแผ่นใยแก้วใช้เป็นตัวเสริมแรงทำให้แข็งแรงทนทานต่อการแตกร้าวสามารถรับแรงกระแทกได้ดี ยึดหยุ่นสูง ทนต่อสภาพแวดล้อม

Second Body Coat : เป็นชั้นทาหยาบใยแก้วเสริมแรง เพื่อให้ยึดเกาะแน่นกับพื้นผิวช่วยเพิ่มความแข็งแรงอีกชั้นหนึ่ง

Top Coat : เป็นชั้นสุดท้ายที่ทาที่วัสดุทั้งหมด เป็นชั้นสี เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับการตกแต่ง ของอาคาร

การเตรียมพื้นผิว

ผิววัสดุที่จะทำกันซึมจะต้องสะอาด แห้ง ไม่มีเศษปูน คราบไขมัน ควรปรับระดับผิวให้สามารถระบายน้ำได้สำหรับผิวคอนกรีตใหม่ จะต้องแห้งสนิท อย่างน้อย 28 วันก่อนที่จะทำกันซึม

1.5 พื้นไม้เติมปูทับด้วยกระเบื้องยางไวนิลลามิเนตระบบคลิกล็อก ขนาดไม่น้อยกว่า 150x1200x5.0 มม.

1.5.1 ไวนิลลามิเนตระบบคลิกล็อก ผลิตจากไวนิลชนิดความหนาแน่นพิเศษ ไม่มี ส่วนประกอบของสารเคมีที่เป็นอันตราย ประกอบด้วยชั้นต่างๆ 7 ชั้น มีตาข่ายไฟเบอร์กลาสแทรก ระหว่างกลางเพื่อป้องกันการยืดหดตัว

1.5.2 สามารถติดตั้งได้โดยไม่ใช้กาวเพื่อป้องกันปัญหาเรื่องกลิ่นสารเคมีขณะติดตั้ง

1.5.3 ใช้ระบบคลิกล็อกมาตรฐานเพื่อให้รอยต่อสนิทน้ำไม่สามารถซึมผ่านได้

1.5.4 ไวนิลลามิเนต มีความกว้างไม่น้อยกว่า 150 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 1,200 มม. ความหนาไม่น้อยกว่า 5.0 มม. มีชั้นป้องกันการสึกหรอหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม. หรือดีกว่า

1.5.5 ผิวหน้าผลิตด้วยระบบ Aluminium Oxide PUR หรือ Nano-Ceramic Coating เพื่อป้องกันการรอยขีดข่วนและง่ายต่อการทำความสะอาด หรือเทียบเท่า

1.5.6 ลักษณะโครงสร้างของพื้นไวนิลลามิเนตหรือเทียบเท่า

- Aluminium Oxide PUR หรือ Nano Ceramic Coating เคลือบสารเพื่อ ป้องกันรอยขีดข่วนและง่ายต่อการทำความสะอาด

- Wear Layer 0.3 มม. ชั้นกันรอยขีดข่วน หนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม. และเป็นชั้นที่ทำให้ผิวสัมผัสเหมือนไม้จริง

- Decorate Film ชั้นฟิล์มกำหนดลวดลายและสีสรรต่างๆ

- Solid Virgin Vinyl (2 Layers) ไวนิลชนิดความหนาแน่นสูง 2 ชั้น เป็นไวนิล ที่ไม่ผ่านการใช้งานใดๆ

- Fiberglass Sheet เป็นชั้นที่มีความสำคัญที่สุด เป็นฉนวนใยแก้วที่ไม่มี ส่วนผสมที่เป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์ ฉนวนใยแก้วช่วยเพิ่มความแข็งแรงป้องกันการขยายตัว และหดตัวของสินค้า

- Solid Virgin Vinyl (3 Layers) ไวนิลชนิดความหนาแน่นสูง 3 ชั้น เป็นไวนิลที่ไม่ผ่านการใช้งานใดๆ

- Border Vinyl Back บอร์ดไวนิลชั้นล่างสุด สามารถป้องกันความชื้นได้ 100%

1.5.7 ไวนิลลามิเนตต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

- การทดสอบสาร SVHC (สารก่อมะเร็ง)

- การป้องกันเชื้อรา

- การทดสอบการทนต่อสารเคมี

- การทดสอบค่าการเกิดรอยแตกค้าง

- การทดสอบการคงทนของสีต่อแสงแดด

1.5.8 อุปกรณ์ใช้งาน

ให้ใช้อุปกรณ์ใช้งานเป็นอลูมิเนียมปิดขอบไวนิลลามิเนตเพื่อความสวยงาม และป้องกันการสะดุด รวมถึงป้องกันน้ำ โดยใช้กาวตะปูยึดพื้นไว้ และด้านบนทับด้วยไวนิลลามิเนต ด้วยกาวตะปู เช่นกัน

หมวดที่ 2 งานผนัง

2.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ต้องแข็งแรงปราศจากรอยชำรุดใดๆอันเป็นเหตุให้เสียกำลังมีขนาดสม่ำเสมอ ไม่บิดโค้งและเป็นของใหม่ การขนย้ายและการเก็บรักษา ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังมิให้แตกชำรุดหรือมีรอยเปราะเปื้อน

- 1) อิฐมอญหรืออิฐก่อสร้างสามัญขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพเผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแรงไม่มีโพรงไม่แตกร้าว รูปร่างขนาดได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอจะต้องดูดน้ำไม่เกิน 25% และจะต้องต้านทานแรงอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.เซนติเมตร มาตรฐาน มอก. 77-2517
- 2) อิฐมอญ กลวง จะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี ผลิตขึ้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 103- 2517 เป็นอิฐโปร่งที่มีโพรง หรือรูอย่างขนานกัน ทำด้วยเครื่องจักรไม่แตกร้าว บิดงอเหมาะสำหรับใช้รับน้ำหนัก
- 3) ปูนก่อก่อ มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน กับทรายสะอาด 4 ส่วน (ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 16 ทั้งหมด) โดยตวงแห้ง ต้องคอยผสมบ่อยๆ จากเวลาผสมน้ำยาลงไปจนใช้ก่อเสร็จไม่ควรช้ากว่า 1 ชั่วโมง ให้ผสม น้ำจำนวนพอควรแล้วใช้ให้เสร็จเมื่อใส่น้ำลงไปแล้ว ในบางกรณี คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้ผสมปูนขาวลงไปด้วย
- 4) ปูนถือผนังภายนอก ควรใช้ซีเมนต์ 1 ส่วนและทรายหยาบ 4 ส่วน หรือ ทรายละเอียด 4 ส่วน (ร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 40) น้ำพอสมควร
- 5) ถ้าปูนฉาบผนังหนามากกว่า 1.5 ซม.แล้วควรแบ่งทำเป็น 2 ชั้น และชั้นนอกให้ใช้ทรายละเอียดทั้งนี้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานอาจสั่งลดหรือเพิ่มส่วนผสมก็ได้แล้วแต่ชนิดของงาน

2.2 การเก็บรักษา

วัสดุทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคงการเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้ วัสดุที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

2.3 การก่อ

- 1) ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอก โดยรอบอาคารและโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม
- 2) ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและราดน้ำ ให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia.6 มม. ยาว 30 ซม. ทูกระยะไม่เกิน 80 ซม. ที่เตรียมไว้ในขณะเทคอนกรีตเสา ผนังก่อทั้งหมดจะต้องเสริมด้วยเหล็กก้างปลาขนาด 10x20 มม. ตามแนวนอนตลอดความยาวของกำแพงปลาย

ทั้ง 2 ด้านจะอยู่ระดับเดียวกับเหล็กที่ยื่นออกจากเสาเหล็กก้างปลาจะต้องฝังเรียบ ในแนวปูนก่อขนาดความกว้างของเหล็กก้างปลาจะต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของวัสดุที่ใช้ก่อผนังเพื่อช่วยปิดผนังก่อ การต่อเหล็กก้างปลาให้ต่อซ้อนทับกัน อย่างน้อย 20 ซม.

- 3) ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำหรือสาดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อน นำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน
- 4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการตั้งตั้งและใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ
- 5) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อนการเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรูห้ามใส่ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก
- 6) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่า ส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน
- 7) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อผนัง ส่วนงานของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้าระบบสุขาภิบาล ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานเสียก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป
- 8) ผนังก่อที่ไม่ฉาบปูนหรือก่อโชว์แนวการก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือขุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคาร เมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องหึงให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ
- 9) ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างกึ่งกลางของเสาและคานในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และได้คาน คสล. ตลอดแนวผนังก่อ
- 10) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันเพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและทรุดตัวจนได้ที่เสียก่อนจึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้
- 11) ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วันหลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia.9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาณ ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

2) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่าง หรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีคานทับหลังตรงกลางช่วงเหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

3) การทำเสาเอ็นในผนังคอนกรีตบล็อกให้เสียบเหล็ก 2 dia. 9 มม. ในช่องบล็อก @ 2.00 ม. และเทพูนทรายให้เต็มช่องแทนการทำเสาเอ็น คานเอ็นในคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ใช้คานทับหลัง (Lintel Block) รูปตัว U ใส่เหล็ก และกรอกปูนทรายให้เต็มช่อง

2.5 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

2.6 การตกแต่งผิวผนัง

1) การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.3 ข้อ 1) หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้พรมน้ำ และโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

2) การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

2.7 กระเบื้องและโมเสค

ให้ผู้รับจ้างจัดหาตัวอย่างวัสดุต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาเมื่ออนุมัติเห็นชอบแล้ว จึงจะปฏิบัติงานดังต่อไปนี้

1) การปูแผ่นกระเบื้อง

ให้ฉาบปูนปรับผิวหน้าผนังหรือบริเวณที่จะปูกระเบื้องให้เรียบร้อยได้ระดับโดยใช้ปูนฉาบรองพื้นและปิดแผ่นกระเบื้องเคาะอัดให้ติดแน่นกับปูนฉาบยังไม่แข็งตัว โดยดึงเชือกและตั้งให้ได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้งรอยต่อแผ่นจะต้องเว้นช่องอย่างสม่ำเสมอและกว้างไม่เกิน 1 มม. เมื่อปูนแห้งสนิท และยึดเกาะแผ่นกระเบื้องแล้วให้ทำความสะอาดผิวหน้ากระเบื้องและรอยต่อจนปราศจากเศษปูน ยาแนวรอยต่อแผ่น ด้วยปูนซีเมนต์ขาว

ทำความสะอาดครั้งสุดท้ายและเช็ดถูให้ทั่วด้วยขี้ผึ้งขัดมันก่อนจะนำแผ่นกระเบื้องไปปูทำความสะอาดและแช่น้ำให้อิ่มตัวตลอดเวลาเฉพาะกระเบื้องประดับที่ผิวหน้ามิได้เคลือบมันก่อนไปแช่จะต้องทำความสะอาดผิวหน้าและทาขี้ผึ้งขัดมันกันเปื้อน 1 ครั้ง ความหนาของปูนฉาบเกาะกระเบื้อง จะต้องหนาไม่เกิน 1.5 ซม.

- 2) การรับรองคุณภาพ

ต้องใช้ช่างฝีมือชำนาญในการปูกระเบื้องโดยเฉพาะเท่านั้น วัสดุที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพดีไม่มีรอยตำหนิหรือเสียหาย หากพื้นหรือผนังส่วนใดที่จัดทำไปแล้วมีคุณภาพไม่ดีหรือไม่ตรงตามแบบและรายการก่อสร้างหรือมีตำหนิเสียหายใดๆ เกิดขึ้นก่อนรับมอบงานผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น
- 3) กระเบื้องเคลือบปูพื้นภายนอกอาคารกระเบื้องเคลือบชนิดผิวด้าน (Non Vitreous Tile)

กระเบื้องแต่ละแผ่นต้องมีคุณสมบัติดังนี้

 - ต้องมีการรับน้ำหนักได้อย่างน้อย 500 กก./ตร.ซม.
 - ต้องผ่านการเผาด้วยอุณหภูมิอย่างน้อย 1,180 องศาเซลเซียส
 - มีอัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 1%
 - ทนทานต่อแรงขีดข่วน, ขัดสี อย่างน้อย < 250 ลบ.มม
 - มีความทนต่อสารเคมี
 - ผิวชั้นบนของกระเบื้องต้องเป็นชนิดที่ไม่ลื่น (NON - SLIP)

2.8 บัวเชิงผนัง

ถ้ามิได้ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้างให้ชัดเจน ให้ปฏิบัติตามรายการ ดังนี้

- 1) บัวเชิงผนังของพื้นทุกชนิดถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้บุด้วยไม้สังเคราะห์ สูง 4" ทาสี
- 2) บัวเชิงผนังของพื้นทรายล้าง, กรวดล้าง, หินล้างและหินแกรนิต ให้ใช้วัสดุชนิดเดียวกันสูง 4" มุมที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้ทำมุมโค้งรัศมี 1/2"

2.9 งานก่อผนังบล็อกคอนกรีตมวลเบา (AUTOCLAVED AERATED CONCRETE)

1. ขอบข่าย

ภาคนี้จะกล่าวถึงงานก่อผนังด้วยบล็อกคอนกรีตมวลเบาตามที่ระบุไว้ในแบบผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING หรือแผงตัวอย่างในส่วนต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนทำการติดตั้ง

2. วัสดุ

วัสดุที่จะนำเข้าไปยังสถานที่ก่อสร้าง จะต้องมีการแสดงของบริษัผู้ผลิตอย่างชัดเจน บรรจุ หีบห่ออย่างมิดชิด

1. บล็อกก่อผนังคอนกรีตมวลเบา ขนาดและความหนาตามกำหนด

1.1 ความหนาแน่นประมาณ 500 กก./ลูกบาศก์เมตร

1.2 กำลังแรงอัดอย่างน้อย 30-50 กก./ตารางเซนติเมตร

1.3 ค่ารับแรงคัตไม่น้อยกว่า 15-20 กก./ตารางเมตร

1.4 มีอัตราการทนไฟตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชม. ที่ความหนาไม่น้อยกว่า 7.5 ซม.)

หรือเทียบเท่า

2. ปูนก่อสำเร็จรูปหรือปูนก่อที่ควบคุม ใช้สำหรับหรือเหมาะสมกับผนังคอนกรีตมวลเบา และรับประกันส่วนผสมที่คงที่สามารถใช้งานได้ทันที เมื่อผสมน้ำที่มีค่ากำลังรับแรงอัดไม่ต่ำกว่ากำลังแรงอัดของ MORTAR DESIGNATIONI ตามมาตรฐาน BS 5628 (160 กก./ ตารางเซนติเมตร ที่ 28 วัน)

3. ปูนฉาบสำเร็จรูปหรือปูนฉาบที่ควบคุม ใช้สำหรับหรือเหมาะสมกับผนังคอนกรีตมวลเบา และรับประกันส่วนผสมคงที่ และสามารถใช้งานได้ทันที เมื่อผสมน้ำที่มีส่วนผสมมาตรฐาน เช่น ทราย ดาว ทราย TPI ทรายเสื่อคู่ ทรายซูเปอร์บล็อก หรือคุณภาพเทียบเท่า

4. การเก็บรักษาให้เก็บรักษาไว้บนพื้นยกในโรงเก็บซึ่งกันฝนและความชื้นได้ปูนที่แข็งและเป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพแล้วห้ามนำมาใช้เป็นอันตราย

5. น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ และสิ่งสกปรกเจือปนน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงนำมาใช้ได้

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างและส่งให้ผู้ออกแบบเห็นชอบ และอนุมัติก่อนจึงจะนำไปใช้ติดตั้งได้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

4. การก่อผนัง

1. เริ่มก่อโดยการปรับระดับพื้นตามแนวให้ได้ระดับโดยปูนก่อจากนั้นเตรียมก้อนบล็อกโดยไม่ต้องเอาก้อน บล็อกแช่น้ำก่อน ก่อเพียงแคระตื้นที่สันของก้อนพอลูมิเนียม เพื่อทำความสะอาดและก่อด้วยปูนก่อให้หนาเพียง 3-5 มม.

2. บล็อกจะต้องก่อด้วยวิธีสลับแนวก่อระหว่างบล็อกที่อยู่ชิดกันแนวต้องสลับกับไป โดยแนวที่เหลื่อมกันต้องไม่น้อยกว่า 10 ซม. บล็อกที่ก่อจะต้องให้ได้แนวทั้งทางตั้ง และทางนอน และจะต้องเรียบโดยการชิงเชือกก่อ รอยต่อโดยรอบแผ่นบล็อกก่อด้วยปูนก่อให้หนาเพียง 3-5 มม. และจะต้องใส่ปูนก่อให้เต็มปราศจากโพรงหรือรู และจะต้องตอกแผ่นเหล็กกลอนเล็ก (SHEAR PLATE) ลงส่วนกลางระหว่างรอยต่อของก้อนทุกก้อนให้จมมิดปลายบล็อกที่ก่อชนเสา หรือเสาเอ็นจะต้องเสียบเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ที่เสาไว้ทุกระยะไม่เกิน 60 ซม. หรือตอกยึดด้วยเหล็กตัวแอล และจะต้องรดน้ำเสาคอนกรีตให้เปียกก่อนทำการก่อ

3. ในกรณีที่ผนังบล็อกยาวเกินมาตรฐานจะต้องมีเสาเอ็น คานเอ็นตลอดความสูงและความยาวของผนัง ขนาดของเสาเอ็น คานเอ็น ความหนาเท่ากับความหนาของผนังเสริมเหล็ก 2 เส้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. และมีเหล็กปลอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 20 ซม. เหล็กเสาเอ็นจะต้องฝังลึกในพื้นและคานด้านบน อาจจะทำได้โดยการใส่เหล็กในพื้นคานเตรียมไว้ก่อน

4. มุมกำแพงทุกมุมในก่อประสานเข้ามุม หรือใช้เสาเอ็นและที่ผนังหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดกับเสาหรือตรงที่ผนังติดกับวงกบจะต้องมีเสาเอ็น ตามข้อ 3.

5. เหนือช่องประตูทุกแห่งที่ก่อบล็อกทับด้านบน จะต้องมียับหลังขนาดของทับหลังจะต้องไม่เล็กกว่าขนาดของเสาเอ็น

6. การก่อบล็อกให้ก่อชนท้องคานหรือท้องพื้นทุกแห่ง ยกเว้นระบุพิเศษ ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้นทุกแห่งจะต้องมียับหลังขนาดของทับหลังจะต้องไม่เล็กกว่าขนาดของเสาเอ็น ตามข้อ 3.

7. ผนังบล็อกที่ก่อชนท้องคานหรือพื้น ค.ส.ล. ทั้งหมด จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 1 - 2 ซม. และอุดด้วยปูนก่อตลอดแนว

8. ในส่วนที่ช่องว่างระหว่างบล็อกมีขนาดเล็กกว่าก้อนมาตรฐานให้ตัดโดยใช้เลื่อยมือหรือเลื่อยไฟฟ้าตัดเป็นก้อนเล็กเท่าขนาดช่องที่จะก่อ

9. บล็อกที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน หลังจากก่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว

10. การเดินท่อสายไฟและฝังท่อน้ำไว้กับผนังกรณีกระทำหลังจากก่อผนังเรียบร้อยแล้วสามารถใช้เหล็กขูดเป็นร่องแนวลึก ตามความเหมาะสม โดยจะต้องปล่อยให้ผนังยึดเกาะกันจนแข็งแรงเสียก่อนเสร็จแล้วปิดด้วยปูนก่อ

11. หากกรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ และท่อน้ำไว้ก่อนให้ก่อผนัง ห่างจากแนวท่อประมาณ 1-2 ซม. แล้วอุดด้วยปูนก่อ หรือหากเป็นท่อขนาดเล็กมากให้ใช้วิธีบากก้อนอิฐเป็นร่องตามแนวของการเดินท่อไว้ก่อนแล้วค่อยนำไปก่อเสร็จแล้วอุดด้วยปูนก่อก็ได้

5. การฉาบปูน

1. การฉาบปูนทั้งหมดจะต้องมีผิวเรียบเป็นเส้นตรงไม่คดงอ และจะต้องได้ตั้ง และได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนมุมทุกมุมจะต้องได้ฉาก

2. การฉาบภายในรดน้ำให้ชุ่มตลอดแผงที่จะฉาบ ฉาบเที่ยวแรกให้ผสมปูนค่อนข้างเหลวฉาบแล้ว ทิ้งไว้ 1 วัน จึงจะฉาบเที่ยวที่ 2 และแต่งผิวให้เรียบ

3. การฉาบภายนอกรดน้ำที่ผนังที่จะฉาบให้ชุ่มฉาบเที่ยวแรกให้ผสมปูนค่อนข้างเหลวฉาบแล้ว ทิ้งไว้ 2-4 วัน จึงจะฉาบเรียบแต่งผิวอีกครั้ง

4. ก่อนฉาบปูนต้องเตรียมพื้นที่ผิวที่จะฉาบ โดยทำความสะอาดและทำให้ชุ่มน้ำพอสมควรเพื่อไม่ให้ ดูนํ้าจากส่วนผสมเร็วเกินไป พื้นที่ผิวควรเป็นระนาบเดียวกัน ถ้าเป็นผิวคอนกรีตที่เรียบมากต้องทำให้หยาบเสียก่อน เพื่อปูนฉาบยึดติดได้ดีและก่อนฉาบชั้นที่ 2 หรือชั้นสุดท้าย ในกรณีนี้ต้องทำให้ผิวชุ่มน้ำก่อนเช่นเดียวกันและต้องใช้นํ้าพรมเวลาแต่งปูนเพื่อบ่มไม่ให้ปูนฉาบแห้งเร็วเกินไป

5. ผิวปูนที่แตกร้าวและผิวปูนที่ไม่จับผนัง ต้องทำการซ่อมแซมโดยสกัดปูนฉาบออกกว้างไม่ต่ำกว่า 10 ซม. ทำผิวกำแพงให้ขรุขระ ล้างน้ำให้สะอาดทาดด้วยนํ้ายาเพิ่มแรงยึดเกาะแล้วจึงทำการฉาบปูนใหม่

6. การแต่งผิวปูนหน้าชั้นสุดท้ายต้องยังไม่ให้ถูกแดดและเมื่อถึงวันรุ่งขึ้นจะต้องฉีดน้ำให้เปียกชุ่มติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน

6. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้งด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อยปราศจากคราบปูนหรือรอยเปื้อนต่างๆ ก่อนขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน

2.10 งานก่อนผนังปูหินอ่อน แกรนิต

2.10.1 วัสดุ

(1) หินอ่อน หินแกรนิต หินทราย ต้องเป็นหินที่มาจากแหล่งกำเนิดเดียวกัน มีพื้นและลายเป็นชนิดเดียวกันสีระบุภายหลัง หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ชัดมัน ผิวเรียบมาจากโรงงานขนาดของแผ่นตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

(2) ก่อนติดตั้งต้องส่ง SHOP DRAWING การปูและรายละเอียดการเข้ามุม การทำจุกก้นใต้เคาน์เตอร์อื่นๆ ถ้ามีวัสดุตัวอย่างที่ขออนุมัติจากผู้ว่าจ้าง จะต้องเก็บไว้ที่หน่วยงานตลอดเวลา หากสีของหินผิดเพี้ยนจากตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการติดตั้ง หากผู้รับจ้างละเลย ผลเสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งหมดและถึงแม้ได้อนุมัติตัวอย่างแล้ว ก่อนการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างจะต้องเรียงแผ่นหินอ่อน/หินแกรนิตให้เต็มบริเวณ เพื่อคัดการต่อลายและทิศทางของลายจากผู้ว่าจ้าง

2.10.2 กรรมวิธีในการติดตั้ง

(1) ส่วนที่เป็นพื้นให้ใช้ปูนทราย

(2) หินอ่อนหรือหินแกรนิตที่จะใช้ปูต้องทาด้วยน้ำยากันซึมที่ด้านหลังแผ่นและขอบทั้ง 4 ด้านก่อนทำการปู

(3) การปูผนังหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทราย ที่มีระดับความสูงไม่เกิน 2.40 เมตร และความกว้างไม่เกิน 3.00 เมตร ให้ใช้ปูนทรายหรือกาวยิปซัมชนิดที่ใช้กับหินอ่อนหรือหินแกรนิตเป็นตัวยึดปูนทรายที่ยึดจะต้องมีความหนาประมาณ 2 เซนติเมตร ในกรณีที่มีผนังที่ขนาดเกินกว่ากำหนด ให้ใช้การติดตั้งระบบ DRY PROCESS โดยใช้ขอยึดแผ่นกับผนังเป็นระยะผู้รับจ้างต้องทำแบบรูปขยายรายละเอียดขณะก่อสร้าง (SHOP DRAWING) แสดงวิธีและอุปกรณ์ติดตั้งมา เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งหินอ่อน/หินแกรนิต/หินทรายที่ปูผนังหรือเคาน์เตอร์ ต้องได้ตั้ง ได้แนวและระดับ รอยต่อแผ่นจะต้องสนิทและแนวเรียบร้อย ขอบของหินทั้งหมดต้องขัดให้เรียบเหมือนผิวหน้า รอยต่อต่าง ๆ จะต้องอุดให้เรียบร้อย

(4) ส่วนที่เป็นผนังภายนอกและผนังภายในที่สูงเกิน 2.40 เมตร ต้องใช้หมุดหรือฉาก สแตนเลสยึด กับหินด้วยกาวยิปซัม และยึดติดส่วนที่เป็นโครงสร้างด้วย EXPANSION BOLT ชนิดสแตนเลส ขนาดของ หมุด ฉากและ EXPANSION BOLT ให้เสนอผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง รอยต่อของหินให้ยาแนวด้วย SILICONE ชนิด NON STAINING กว้าง 6 มิลลิเมตร (ใช้ BACKER ROD รองก่อนการยาแนว)

(5) ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบการติดตั้ง การต่อลาย การเข้ามุม ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอนุมัติเมื่อปูแล้วเสร็จรอยต่อของแผ่นหินต้องไม่กระเดิด หรือ บิด โกง ถ้ารอยต่อไม่ดี ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องเข้าขัดให้ได้ระดับ และลงเคลือบผิวใหม่โดยจะคิดราคาหรือเป็นเหตุในการขยายระยะเวลาการก่อสร้างไม่ได้

2.10.3 การทำความสะอาด เมื่อทำการติดตั้งปูผนังหรือปูพื้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องขัดผิว ตกแต่งและทำความสะอาดผิวหน้าของหินอ่อนให้คงสภาพมันเงาตลอดเวลาจนกว่าจะรับมอบงาน ห้ามใช้เป็นที่สัญจรไปมาและจะต้องมีมาตรการในการป้องกันผิวของหินอ่อน โดยการปูแผ่นไม้อัดหรือกระดาษให้เต็มทั่วบริเวณ จนกว่าจะถึงวันส่งงาน

2.11 งานผนังโลหะคอมโพสิต Metal Composite Material Wall Panels

งานผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ รวมถึงนั่งร้าน เพื่อใช้ในการติดตั้งงานผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ตามที่ระบุ ในแบบ และรายการ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ติดตั้งซึ่งจะต้องเป็นบริษัทที่มีช่างติดตั้งที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ที่ดี มีผลงานการติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมที่เรียบร้อยแล้วเสร็จสมบูรณ์ อย่างน้อย 5 โครงการ โดยผู้ติดตั้งจะต้อง นำเสนอผลงานนั้นให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ สี ขนาด และวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาอนุมัติก่อนนำวัสดุเข้ามาใช้ในโครงการ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบประกอบการติดตั้ง (Shop Drawing) รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งจะต้องแสดง รายละเอียดการติดตั้ง (Installation) การยึด (Fixed) แสดงระบบ (Pressure Equalization) การไหลซึมของน้ำ (Watertight) และแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

2. ผลิตกัณฑ์

2.1 อุปกรณ์การยึดติดต่างๆ

2.1.1 แผ่นอลูมิเนียม ให้ใช้แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต (Aluminium Composite Panel) ที่ประกอบด้วย แผ่นอลูมิเนียม เกรด AA3003 H14 ขนาดความกว้าง 1,250 มม. ความหนา 0.5 มม. ผลิตตามมาตรฐาน Aluminum Association, U.S.A หรือ JIS H0001 หรือ GBT 17748 หรือ TIS331 ประคบทั้งด้านหน้าและด้านหลังและมีความหนารวมไส้กลาง 4 มม. หรือเทียบเท่า

2.1.2 คุณสมบัติทางกายภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต

■ Density D792	1.49 g/cm ³	ASTM
■ Shear Resistance D732	8452 N	ASTM
■ Tensile Strength at yield D638	3.9 kg/mm ²	ASTM
■ Peel Strength D903	31.25 kg/mm ²	ASTM
■ Weight D792	5.5 kg/m ²	ASTM
■ Coefficient of linear thermal expansion (30 – 50 degree) E831	258 Mm/m*°C	ASTM
■ Heat Deflection Temperature D648	120 °C	ASTM

■ Thermal conductivity ASTM C518	Average temperature 30±5 °C	
■ Acoustic insulation E413	26 dB	ASTM
■ Impact Resistance D2794	1.65 kg/m	ASTM
■ Bend Resistance D522	32 mm.	ASTM
■ Evaluation of toxic fumes in fire effluents	Pass	ISO-TR 9122-3,4

2.1.3 ผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียมจะต้องเคลือบสี PVDF ที่มี Kynar 500 resin มีความหนาสี 20-30 ไมครอน (ตามลำดับ) ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

■ Appearance Part D1	Rating:0	BS 3900
■ Pencil Hardness D523	2H	ASTM
■ Abrasion Resistance D968	81L/mil	ASTM
■ Adhesive D3359	5B	ASTM
■ Impact Resistance D2794-93	1.65 kg.m	ASTM
■ Gloss D523	25-35% at 60 degree	ASTM

2.1.4 ผิวของแผ่นอลูมิเนียมด้านหลังจะต้องเคลือบสี Polyester เพื่อป้องกันการเกิด Oxidation

2.1.5 พื้นผิวด้านหลังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตต้องเคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสีกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation(Protective Layer)

2.1.6 วัสดุโครงเคร่า (ในกรณีทีเ็นแบบมีการระบุขนาดแล้วให้ใช้ขนาดตามในแบบ ยกเว้นหากแบบไม่ระบุให้ยึดวิธีการติดตั้งตามที่ระบุด้านล่างนี้)

1. งานผนัง หลังคาและชายคา โครงเคร่าจะต้องเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว x 2 นิ้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ชูสีกันสนิม โดยห้ามใช้วิธีการทาสี หรือเป็นโครงเคร่า อะลูมิเนียมกล่อง ขนาด 1 นิ้ว 6 หุน x 1 นิ้ว 6 หุน ความหนา 2 มม.เป็นขั้นต่ำ หรือเป็นโครงเคร่า อะลูมิเนียมฉีดยื่นรูป พิเศษตามมาตรฐานผู้ผลิต สำหรับงาน Open joint

2. งานฝ้าเพดาน โครงเคร่าจะต้องเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว 2 หุน x 1 นิ้ว 2 หุน ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชูสีกันสนิม โดยห้ามใช้วิธีการทาสี ต้องมีการตรวจสอบทุกรอยต่อเชื่อมให้ได้รับการชุบสีกันสนิมในทุกๆรอยต่อ หรือเป็นโครงเคร่า อะลูมิเนียม

กล่อง ขนาด 1 นิ้ว 2 หุน x 1 นิ้ว 2 หุน ความหนา 1.5 มม.เป็นชั้นต่ำ หรือเป็น โครงเคร่า อะลูมิเนียม ฉีดขึ้นรูปพิเศษตามมาตรฐาน ผู้ผลิต สำหรับงาน Open joint

3. งานหุ้มเสา โครงเคร่าจะต้องเป็นเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว 2 หุน x 1 นิ้ว 2 หุน ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ชุบสีกันสนิม โดยห้ามใช้วิธีการทาสี ต้องมีการตรวจสอบทุกรอยต่อ เชื่อมให้ได้รับการชุบสีกันสนิมในทุกๆรอยต่อ หรือเป็นโครงเคร่าอะลูมิเนียมกล่อง ขนาด 1 นิ้ว 2 หุน x 1 นิ้ว 2 หุน ความหนา 1.5 มม.เป็นชั้นต่ำ หรือเป็น โครงเคร่า อะลูมิเนียมฉีดขึ้นรูปพิเศษตามมาตรฐาน ผู้ผลิต สำหรับงาน Open joint หากเป็นเสากลมโครงเคร่าทางนอนให้ใช้เป็นเหล็กรูปพรรณ Flat Plate ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ทาสีกันสนิม

2.2 อุปกรณ์ประกอบ

2.2.1 สกรูและรีเวทที่ใช้ในการยึดแผ่นเข้ากับโครงเคร่าต้องเป็นสกรูสแตนเลส (Self-Drill and Tap stainless Steel Screws) ขนาดเบอร์ 8x3/4” หรือรีเวทสแตนเลส (Aluminium Blind rivets with Stainless Steel Mandrel) ขนาด 4-4

2.2.2 สกรูและรีเวทที่ใช้ในการยึดโครงเคร่าเข้าด้วยกันต้องเป็นสกรูสแตนเลส (Self-Drill and Tap stainless Steel Screws) เบอร์ 8x1” หรือรีเวทสแตนเลส (Aluminium Blind rivets with Stainless Steel Mandrel) เบอร์ 4-4

2.2.3 เทปกาว 2 หน้า ชนิดแรงดึงสูงยี่ห้อ 3M Scotch VHB G16F กรณีที่มีการใช้โครงอะลูมิเนียมตามแผ่นตาม แนวนอนเพื่อเสริมให้แผ่นอะลูมิเนียมแข็งแรงขึ้น

2.2.4 ซิลิโคนชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน หรือ Non Staining Sealant ยี่ห้อ Dow Corning 991 หรือ ยี่ห้อ GE SCS9000 หรือ BOSS – Non Staining

3. การดำเนินงาน

3.1 การจัดส่งตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต, อุปกรณ์การยึด และวัสดุยาแนว รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องระบุชื่อบริษัท ผู้ผลิต ผู้ประกอบ และผู้ติดตั้ง แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตเคลือบสี (Aluminium Composite Cladding) พร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการพิจารณา เพื่อส่งให้ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนนำวัสดุนั้นๆ เข้ามาใช้ในโครงการ

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต โดยทุกส่วนที่ ติดตั้งจะต้องได้ระนาบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวย่อยต่อแผ่น จะต้องเป็นเส้นตรงได้ฉาก มีความประณีต ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของ DETAILS การติดตั้ง และส่งให้ผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติและ ตรวจสอบตามความต้องการ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

3.2.2 นั่งร้านและอุปกรณ์ติดตั้งอื่นที่อาจ ไม่ได้ระบุในเอกสารนี้ ให้ผู้รับจ้างคิดราคารวมไว้ในราคาประมูลด้วยทุกครั้งหากมีข้อขัดแย้งให้ขอรับคำแนะนำจากสถาปนิก ผู้ออกแบบ และ/หรือผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ที่ปรึกษาโครงการ

- 3.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบระบบผนังอะลูมิเนียมให้มี Coping และ Flashing รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นต่องาน โดยบริเวณที่เป็น Coping จะต้องถูกออกแบบให้ลาดเอียง เข้าไปหาตัวอาคารประมาณ 5 องศา เพื่อให้การระบายน้ำลงไปสู่บริเวณหลังคาเป็นไป อย่างต่อเนื่องและป้องกันไม่ให้เกิดคราบสกปรก ขึ้นแก่บริเวณผนังด้านหน้าในภายหลัง
- 3.2.4 ขนาดรอยต่อระหว่างแผ่นตามแนวตั้งและแนวนอนควรมีขนาด ไม่น้อยกว่า 10 มม. รอยต่อแผ่นทุกชั้น ควรจะเป็นแบบร่องปิดยาแนวด้วยซิลิโคน(กรณีที่ไม่ใช่ Open Joint) ชนิด NON-STAIN SURFACE MODIFIED ที่จะไม่ทำให้เกิดคราบสกปรกตามแผ่นในภายหลัง โดยแนวร่องที่จะต้องยาแนวปิดด้วยซิลิโคน จะต้องมียุ่โพลีเอทิลีน ด้านหลัง (Closed Cell Polyethylene Backer Rod) และขนาดความลึก ของซิลิโคน จะต้องได้รับการแนะนำจากผู้จำหน่ายซิลิโคน ยี่ห้ออื่นๆ
- 3.2.5 ห้ามผู้รับจ้างทำการตัด เล็ม เชื่อม ชุบ ส่วนประกอบใดๆ ทั้งสิ้นในระหว่าง การติดตั้ง อันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อสีเคลือบผิวหรือลดความแข็งแรงของวัสดุ หรือทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สามารถมองเห็นได้ อย่างชัดเจน หรือทำให้สมรรถนะต่างๆ ลดลง หากมี ส่วนใดที่ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขใหม่ ให้ผู้รับจ้าง นำกลับไปแก้ไขที่โรงงานหรือในกรณีที่ เกิดการชำรุดจนไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ให้ผู้รับจ้างจัดการเปลี่ยน ด้วยชิ้นใหม่ทันที
- 3.2.6 โครงสร้างหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของผนังอะลูมิเนียมจะต้องติดตั้งได้ระดับทั้งในแนวตั้ง และแนวนอนและจะต้องได้ฉากกับแนวโครงสร้างของอาคาร แนวรอยต่อแผ่นจะต้อง ตรงกันตลอดทุกแนว
- 3.2.7 การเชื่อมต่อผนังเข้ากับโครงเคร่าอะลูมิเนียมต้องใช้สกรูสแตนเลส (self-drill & tap stainless steel screws) โดยสกรูจะต้องมีระยะห่างเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตได้แนะนำเพื่อให้สอดคล้อง กับข้อมูลแรงลมและขนาดปีกแผ่นที่ต้องพบว่าต้องมีขนาดเท่าใด
- 3.2.8 ก่อนทำการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องถอดแผ่นวัสดุเคลือบผิวที่ปิดทับอยู่ด้านหน้าของแผ่นออก หากมี ผนังอะลูมิเนียมส่วนใดๆ ก็ตามที่สัมผัสกับสภาพอากาศโดยที่ไม่มีแผ่นพลาสติกป้องกันรอยขีดข่วนปิดทับ อยู่ด้านหน้า (protective peel-off foil) ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดผนังอะลูมิเนียมส่วนนั้นด้วยกรรมวิธีที่ ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมได้แนะนำไว้
- 3.2.9 งานติดตั้งจะต้องให้ผู้ชำนาญการติดตั้งภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดยให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งตามมาตรฐานเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

3.3 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง โดยปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด หากมีความเสียหายเนื่องจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานผู้ผลิตแล้ว ผู้รับจ้างจะ ต้องขัดใช้ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการอนุมัติงวดงาน โดย ไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ขูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยต่าง หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน และก่อนส่งมอบงาน

4. MOCK-UP

ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้ง MOCK-UP ให้ผู้ออกแบบได้พิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มการติดตั้ง MOCK-UP คือ การพิจารณาพื้นที่ที่จะติดตั้งตัวอย่างวัสดุ หรือการพิจารณาห้องใด ๆ ที่จะทำเป็นตัวอย่างหรืออื่น ๆ เพื่อนำมาพิจารณาเป็นผลสรุปเสียก่อนโดยผู้ออกแบบ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุก ๆ ฝ่าย เพื่อใช้เป็นมาตรฐานที่จะนำไปปฏิบัติในการทำงานของงานประเภทนั้น ๆ ต่อไปในส่วนที่เหลือ โดยมีข้อให้พึงปฏิบัติดังนี้

1. สถานที่ทำการติดตั้งตัวอย่าง “MOCK – UPS” จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบหรือผู้ที่เกี่ยวข้องก่อนการทำ “MOCK – UPS”
2. วัสดุทั้งหมดที่ใช้ทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นไปตามแบบก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบและตามจุดประสงค์มุ่งหมายของผู้ออกแบบ
3. ตัวอย่าง “MOCK – UPS” ต้องมีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามแบบ และมีขนาดใหญ่เพียงพอในการตรวจสอบ หรือแล้วแต่ผู้ออกแบบกำหนด มีความสะอาด ประณีต ปราศจากตำหนิต่างๆ กรรมวิธี และการทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นไปตามหลักวิชาการก่อสร้างกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตและมาตรฐานการปฏิบัติทางสถาปัตยกรรม วิศวกรรมที่ดี เพื่อจะเป็นตัวอย่างที่จะนำไปใช้ในการก่อสร้างต่อไป
4. วัสดุที่ใช้ทำ “MOCK – UPS” ต้องเป็นวัสดุใหม่และผ่านการทดสอบ (TESTING) จากสถาบันทดสอบ

4.2 รายการทั่วไป

1. ผู้รับจ้าง จะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศและอื่นๆ ให้เรียบร้อย
2. ในกรณีที่เป็น ฝ้า จะต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้าง จะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เล็กกว่า 60x60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย
3. ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อย ตามคำแนะนำของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน
4. ผู้รับจ้าง จะต้องส่งแบบ Shop Drawing แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อน จึงทำการติดตั้งได้

4.3 วัสดุ

1. ยิปซัมบอร์ดให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่า มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2520 ความหนาของแผ่นยิปซัมบอร์ดตามระบุในรูปแบบแผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงคร่าวไม้หรือเหล็กชุบสังกะสีให้ใช้ขนาด 120x240 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. หรือตามระบุในแบบ
2. กระจ่างกระดาศ ให้ใช้กระจ่างใยหินแผ่นเรียบที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 12-2514 นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบให้ใช้ชนิดที่มีความหนา 6 มม.

กระเบื้องกระดาศที่ตีทับบนโครงเคร่าไม้หรือเหล็กอาบสังกะสีให้ใช้ขนาด 120x240 ซม. กระเบื้องกระดาศที่วางบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60x60 ซม. หรือตามที่ระบุในแบบ

3. โครงเคร่าไม้ ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา ตามระบุในรายการละเอียดหมวดงานไม้ขนาดตามระบุในแบบในกรณีที่ไม่ได้ระบุแน่นอนให้ใช้ไม้ขนาด 1 1/2" x 3"

4. โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีที่มีคุณภาพเทียบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 863-2532 และเป็นชนิดระบบสกรูอัศจรรย์โครงเคร่า 0.40 x 1.00 ม. ตัวแขวนใช้ชนิดปรับระดับได้ ขนาดโครงเคร่าบนและล่าง ใช้ความหนา 0.50 มม. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 120 นิวตัน/ม.

4.4 การติดตั้ง

1) การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าไม้

ฝ้าเพดานกระเบื้องกระดาศยิปซัมบอร์ด หรือกระดาศชานอ้อยที่ระบุให้ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้ ให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูปไม้เคร่าฝ้าเพดานจะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ถ้าไม่ได้ระบุเป็นพิเศษในแบบให้ใช้เคร่าไม้ขนาด 1 1/2" x 3" ระยะ 40 x 40 ซม. การติดตั้งเคร่าฝ้าเพดานจะต้องเป็นไปตามระบุในหมวดงานไม้เคร่า ฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรงเรียบร้อยได้แนวได้ฉาก ได้ตั้ง และระดับการยึดแผ่นฝ้าเพดานกับโครงเคร่าฝ้า ให้ใช้ตะปูหัวแบน ระยะของตะปูประมาณ 10 ซม. รอยต่อของแผ่นฝ้าเพดาน จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

รอยต่อเซาะร่องตัว V สำหรับแผ่นกระเบื้องกระดาศ

รอยต่อชนิดฉาบเรียบ สำหรับแผ่นยิปซัมบอร์ด

รอยต่อชนิดต่อชน สำหรับแผ่นกระดาศชานอ้อย

ฝ้าเพดานส่วนที่ติดกับผนังหรือเสาจะต้องสนิทและเรียบร้อยโดยการฉาบปูนผนังหรือเสาก่อน จึงทำการติดตั้งแผ่นฝ้าเพดานได้ ฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องถูกต้อง และเป็นไปตามระบุในแบบรูปได้ตั้ง ได้ระดับแนวรอยต่อของกระเบื้องจะต้องเรียบร้อย ได้แนว และได้ฉากเศษของแผ่นฝ้าเพดานภายในห้องจะต้องเท่ากันทั้ง 2 ด้าน

2) การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี

ฝ้าเพดานกระเบื้องกระดาศยิปซัมบอร์ด หรือ กระดาศชานอ้อย ที่ระบุให้ติดตั้งบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูป และรายการละเอียดตามคำแนะนำของบริษัทผู้จำหน่ายทุกประการ ภายหลังจากติดตั้งโครงเคร่าเพดานเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนวได้ระดับและยึดติดกับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง โครงเหล็กสำหรับหัวโครงฝ้าเพดานกับโครงสร้าง จะต้องติดตั้งให้ได้ตั้ง ได้แนวเป็น ระเบียบ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งงานระบบอื่นๆ ที่อยู่เหนือฝ้าเพดานการยึดแผ่นฝ้าเพดานกับโครงเคร่าเหล็ก ให้ใช้ตะปูเกลียวพล้อยระยะประมาณ 10 ซม. รอยต่อของแผ่นฝ้าและการติดตั้งแผ่นฝ้าจะต้องเรียบร้อยได้แนวและระดับ

3) ผ้ายิปซั่มบอร์ดฉาบรอยต่อเรียบและฝ้าเพดานลดเสียงสะท้อน

3.1 ขอบเขตของงาน

งานในส่วนนี้ประกอบด้วย งานฝ้า, ฉนวนกันความร้อน, โครงเคร่าซึ่งใช้ในการก่อสร้างฝ้าให้เสร็จเรียบร้อยตามแบบและรายการ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะต้องดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดีจนกว่าจะส่งงานงวดสุดท้าย

3.2 วัสดุ

3.2.1 แผ่นยิปซั่มทั่วไป

ให้ใช้แผ่นฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด ขนาดความหนาตามที่ระบุในแบบหากไม่ได้ระบุให้ใช้ขนาดความหนา 12 มม. ผลิตภัณฑ์ มอก. 219-2524 แผ่นยิปซั่มบอร์ดที่ใช้กับห้องน้ำหรือส่วนที่ติดต่อกับภายนอกให้ใช้ชนิดทนความชื้นรอยต่อระหว่างแผ่นยิปซั่มต้องต่อชนกันและทำรอยต่อเรียบด้วยการปิดด้วยแถบใยตลอดแนวรอยต่อและป้ายด้วยยิปซั่มให้เรียบเสมอกันขัดด้วยกระดาษทรายก่อนจะทำผิวอื่นต่อไป

3.2.2 แผ่นยิปซั่มลดเสียงสะท้อน

ให้ใช้แผ่นฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ดลดเสียงสะท้อนด้านหลังติดแผ่นดูดซับเสียงเพื่อดูดซับเสียงสะท้อนและเสียงก้องได้อย่างดี ด้วยค่าการดูดซับเสียง(NRC) ไม่น้อยกว่า 0.65 ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ผลิตภัณฑ์ มอก. 219-2524 รอยต่อระหว่างแผ่นยิปซั่มต้องต่อชนกันและทำรอยต่อเรียบด้วยการปิดด้วยแถบใยตลอดแนวรอยต่อและ ป้ายด้วยยิปซั่มให้เรียบเสมอกัน ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนจะทำผิวอื่นต่อไป

3.2.3 โครงเคร่า

ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสีกันสนิมทั้งตัวหลักและตัวขอยโครงเคร่าแขวนอยู่ได้ด้วยเหล็กฉากปรับระดับ EXPANSION BOLT. ระยะห่างไม่เกิน 1.00 ม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ มอก. 863-2532 ดารติดตั้งและรอยต่อของเคร่าและชิ้นส่วนอื่น ๆ ให้ถือตามกรรมวิธีติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต การแบ่งโครงเคร่าเหล็กฝ้าให้ใช้ขนาด 0.40 x 1.20 ม.

3.2.4 ฝ้าเพดานบริเวณใดที่แบบระบุให้ติดตั้งไฟแสงสว่างชนิดฟลูออเรสเซนต์หลอดยาวและโคมฝ้าเรียบเสมอฝ้า และขนาดของโคมดังกล่าวใหญ่กว่าระยะห่างระหว่างของโครงเคร่า ผู้รับจ้างต้องปรับระยะของโครงเคร่าทั้งพื้นที่ให้สอดคล้องกับโคมไฟฟ้านั้น และเปลี่ยนแผ่นยิปซั่มเป็นขนาดความหนา 12 มม. แทนการปรับระยะโครงเคร่านั้นหากมีการขยายระยะในแนวหนึ่ง จะต้องหดระยะแนวที่ตั้งฉากกันนั้นลงเพื่อชดเชยกันให้สมดุลย์ โดยจะต้องเสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการ

3.3 การติดตั้ง

3.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือประณีตเพื่อประกอบและติดตั้งงานนี้ และจะต้องทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตวัสดุนั้น ๆ การประกอบและติดตั้งจะต้องให้ได้ดังได้ฉาก และถูกต้องตามหลักวิชาการช่างที่ดีเมื่อติดตั้งฝ้าเสร็จแล้วจะต้องได้ระดับเสมอกัน

3.3.2 สำหรับฝ้าเพดานที่จะต้องทำการยึดห้อยลงมาจากส่วนของอาคาร โครงจะต้องหิ้วยึดติดกับท้องพื้นหรือคานโดยตรง ห้ามหิ้วกับท่อน้ำ ท่อลมระบายปรับอากาศหรืออุปกรณ์ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในฝ้าเพดานนั้น ถ้าแนวโครงเคร่าต้องอยู่ใต้สิ่งทีระบุดังกล่าว ให้วางเหล็กฉากขนาดที่สามารถรับ

น้ำหนักของฝ้าเพดานยาวพ้นอุปกรณ์ออกไปแล้วหักขึ้นไปยึดกับโครงสร้างของอาคารให้มั่นคงแล้วจึงยึดโครงเคร่ากับเหล็กฉากนั้น

3.3.3 หากฝ้าต่ำกว่าจุดยึดใต้ท้องพื้นหรือใต้ท้องคานเกินกว่า 0.80 ม. ให้ผู้รับจ้างเสริมโครงกลางช่วงความสูงกันแกว่งข้าง โดยจะต้องทำรายการคำนวณและแบบขยายเสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจึงลงมือติดตั้งตามแบบขยายนั้น

3.3.4 การยึดแผ่นยิปซัมกับโครงเคร่า ให้ใช้สกรูเกลียวยึดทุกระยะไม่เกิน 0.30 ม. ชั้นส่งหัวสกรูให้จม ลงในแผ่นเล็กน้อย

3.3.5 เมื่อติดแผ่นเสร็จให้อุดหัวสกรู และใช้แถบผ้าฉาบยิปซัมปิดทับแล้วฉาบให้เรียบเสมอกันอีกครั้ง

3.3.6 หลังติดแผ่นยิปซัมแล้วให้ตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบท้องฝ้าระยะห่างที่ปลายไม้บรรทัดจะต้องไม่มากกว่า 5 มม. ทุกจุด มิฉะนั้นจะต้องรื้อทำใหม่

3.4 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุดังกล่าวในลักษณะแสดงการยึดระหว่างแผ่นและโครงเคร่าให้สถาปนิกอนุมัติ และก่อนลงมือติดตั้งให้ผู้รับจ้างทำแบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWINGS) แสดงวิธีติดตั้งเพื่อให้สถาปนิกอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนลงมือติดตั้งได้

3.5 ช่องเซอร์วิส (Access หรือ Service Panel)

ผลิตจากแผ่นยิปซัมที่ผ่านเทคโนโลยีการตัด และเคลือบอะลูมิเนียมบริเวณขอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต รุ่นมาตรฐานหรือรุ่นทนชื้น ตามบริเวณการติดตั้ง ขนาด 600 x 600 มม. (หรือตามระบุในแบบ) รุ่น Zerveboard ของตราช่างหรือเทียบเท่าหรือตามแบบระบุ

4) ฝ้าเปลือยผิว

ให้ดำเนินการประกอบแบบหล่อและเทคอนกรีตตามรายละเอียดที่กำหนดในหมวดงานคอนกรีตผิวคอนกรีตโครงสร้างใต้พื้นเมื่อถอดแบบแล้วและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบความเรียบร้อยในด้านโครงสร้างแล้วให้แต่งซ่อมผิวส่วนที่ไม่เรียบร้อยหรือรูพูนต่าง ๆ ให้เรียบร้อย จึงทำความสะอาดและทาสีตามข้อกำหนดในงานสี

5) ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดชนิดกันชื้น โครงคร่าวที่ - บาร์ ชนิดเคลือบสี

5.1 แผ่นยิปซัมทั่วไป

- ให้ใช้แผ่นฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดขนาดความหนาตามที่ระบุในแบบ หากไม่ได้ระบุ ให้ใช้ขนาดความหนา 9 มม. ผลิตภัณฑ์ มอก. 219-2524

- แผ่นยิปซัมบอร์ดที่ใช้กับห้องน้ำหรือส่วนที่ติดต่อกับภายนอก ให้ใช้ชนิดทนความชื้น

5.2 การติดตั้งโครงคร่าวการติดตั้งโครงคร่าวที่-บาร์ให้จับยึดหรือแขวนกับโครงสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรงด้วยทุกโลหะให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างโครงเคร่าที่-บาร์ทุกตัวจะต้องได้แนวตรงไม่คดงอเส้นตัดกันต้องได้ฉากรอยต่อของคร่าวที่-บาร์จะต้องชนกันสนิทเรียบร้อยระยะโครงคร่าวที่-บาร์ จะต้องสามารถวางแผ่นขนาด 60x120 เซนติเมตร ได้สะดวกโครงเคร่าหลักของที่-บาร์ต้องวางห่างกัน 60 เซนติเมตร หัวด้วยตัวแขวนชนิดปรับระดับได้ระยะห่างไม่เกิน 60x120 เซนติเมตร

5.3 การติดตั้งแผ่นยิปซัมบอร์ด แผ่นที่จะนำมาติดตั้งต้องมีขนาด 60x120 เซนติเมตร ขอบแผ่นทุกด้านจะต้องปิดด้วยเทปให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยสี EMULSION ตามรายละเอียดในหมวดงานทาสีก่อนวางแผ่นฝ้า ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระดับฝ้าเพดาน ความถูกต้องเรียบร้อยของงานระบบต่างๆ จากนั้นให้ปรับแนวเส้น โครงที่-บาร์ ให้เป็นแนวตรงได้ฉากทุกช่อง แล้วจึงดำเนินการวางแผ่นได้

3. การดำเนินงาน

3.1 การจัดส่งตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต, อุปกรณ์การยึด และวัสดุยาแนว รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องระบุชื่อบริษัท ผู้ผลิต ผู้ประกอบ และผู้ติดตั้ง แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตเคลือบสี (Aluminium Composite Cladding) พร้อมทั้งจัดเตรียมเอกสารประกอบการพิจารณา เพื่อส่งให้ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนนำวัสดุนั้นๆ เข้ามาใช้ในโครงการ

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต โดยทุกส่วนที่ ติดตั้งจะต้องได้ระนาบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวยรอยต่อแผ่น จะต้องเป็นเส้นตรงได้ฉาก มีความประณีต ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของ DETAILS การติดตั้ง และส่งให้ผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติและ ตรวจสอบตามความต้องการ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง นั่งร้านและอุปกรณ์ติดตั้งอื่นที่อาจ ไม่ได้รับระบุในเอกสารนี้ ให้ผู้รับจ้างคิดราคารวมไว้ในราคาประมูลด้วยทุกครั้งหากมีข้อขัดแย้งให้ขอรับคำแนะนำจากสถาปนิกผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ที่ปรึกษาโครงการ

3.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องออกแบบระบบผนังอะลูมิเนียมให้มี Coping และ Flashing รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นต่องาน โดยบริเวณที่เป็น Coping จะต้องถูกออกแบบให้ลาดเอียงเข้าไปหาตัวอาคารประมาณ 5 องศา เพื่อให้การระบายน้ำลงไปสู่บริเวณหลังคาเป็นไป อย่างต่อเนื่อง และป้องกันไม่ให้เกิดคราบสกปรก ขึ้นแก่บริเวณผนังด้านหน้าในภายหลัง

3.2.3 ขนาดรอยต่อระหว่างแผ่นตามแนวตั้งและแนวนอนควรมีขนาด ไม่น้อยกว่า 10 มม. รอยต่อแผ่นทุกชั้น ควรจะเป็นแบบร่องปิดยาแนวด้วยซิลิโคน(กรณีที่ไม่ใช่ Open Joint) ชนิด NON-STAIN SURFACE MODIFIED ที่จะไม่ทำให้เกิดคราบสกปรกตามแผ่นในภายหลัง โดยแนวร่องที่จะต้องยาแนวปิดด้วยซิลิโคน จะต้องมียุ่โพลีเอทิลีน ร่องรับอยู่ด้านหลัง (Closed Cell Polyethylene Backer Rod) และขนาดความลึก ของซิลิโคน จะต้องได้รับการแนะนำจากผู้จำหน่ายซิลิโคน ยี่ห้อ นั้นๆ

3.2.4 ห้ามผู้รับจ้างทำการตัด เล็ม เชื่อม ชุบ ส่วนประกอบใดๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการติดตั้ง อันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อสีเคลือบผิวหรือลดความแข็งแรงของวัสดุ หรือทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สามารถมองเห็นได้ อย่างชัดเจน หรือทำให้สมรรถนะต่างๆ ลดลง หากมี ส่วนใดที่ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขใหม่ ให้ผู้รับจ้าง นำกลับไปแก้ไขที่โรงงานหรือในกรณีที่ เกิดการชำรุดจนไม่สามารถ ทำการแก้ไขได้ ให้ผู้รับจ้างจัดการเปลี่ยน ด้วยชิ้นใหม่ทันที

3.2.5 โครงเคร่าหลักและส่วนประกอบต่างๆ ของผนังอะลูมิเนียมจะต้องติดตั้งได้ระดับทั้งในแนวตั้ง และแนวนอนและจะต้องได้ฉากกับแนวโครงสร้างของอาคาร แนวยรอยต่อแผ่น จะต้อง ตรงกันตลอดทุกแนว

3.2.6 การเชื่อมต่อผนังเข้ากับโครงเคร่าอะลูมิเนียมต้องใช้สกรูสแตนเลส (self-drill & tap stainless steel screws) โดยสกรูจะต้องมีระยะห่างเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตได้แนะนำเพื่อให้สอดคล้อง กับข้อมูลแรงลมและขนาดปีกแผ่นที่ต้องพับว่าต้องมีขนาดเท่าใด

3.2.7 ก่อนทำการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องถอดแผ่นวัสดุเคลือบผิวที่ปิดทับอยู่ด้านหน้าของ แผ่นออก หากมี ผนังอะลูมิเนียมส่วนใดๆ ก็ตามที่สัมผัสกับสภาพอากาศโดยที่ไม่มีแผ่นพลาสติกป้องกันรอยขีดข่วนปิดทับ อยู่ด้านหน้า (protective peel-off foil) ให้ผู้รับจ้าง ทำความสะอาดผนังอะลูมิเนียมส่วนนั้นด้วยกรรมวิธีที่ ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมได้แนะนำไว้

3.2.8 งานติดตั้งจะต้องให้ผู้ชำนาญการติดตั้งภายใต้การกำกับดูแลของเจ้าของผลิตภัณฑ์ โดย ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งตามมาตรฐานเจ้าของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

3.3 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง โดยปฏิบัติตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด หากมีความเสียหายเนื่องจากการไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานผู้ผลิตแล้ว ผู้รับจ้างจะ ต้อง ชดใช้ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการอนุมัติงวดงาน โดย ไม่คิดมูลค่าใดๆทั้งสิ้น ทั้งนี้ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ขูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยต่าง หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และ/หรือ ผู้ควบคุมงาน และก่อนส่งมอบงาน

หมวดที่ 5 งานประตู่ - หน้าต่าง

ประตูหน้าต่างที่นำมาติดตั้งในงานก่อสร้างจะต้องเป็นไปตามแบบและขนาดที่ได้กำหนดก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดประตูหน้าต่างที่แท้จริงโดยละเอียดจากสถานที่ก่อสร้างอีกครั้งก่อนปฏิบัติการ

5.1 การติดตั้งประตู่ - หน้าต่าง

5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

5.1.2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน

5.1.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยื่น 2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20

5.2 ประตู-หน้าต่างไม้

5.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

5.2.2 วัสดุ

ในกรณีที่ไม้ได้ระบุในตารางอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างไม้ ให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ
- 2) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดยาง (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง
- 3) ประตูและหน้าต่างไม้สักให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงาน ให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ
- 4) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

5.3 ประตูหน้าต่างเหล็ก

5.3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และแรงงาน ในการติดตั้งประตูหน้าต่างเหล็ก ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

5.3.2 วัสดุ

- 1) เหล็กจะต้องเป็นเหล็กเหนียวรีดร้อน ผลิตตามข้อกำหนดมาตรฐานการรีดโลหะสากล
- 2) วงกบและบาน วงกบความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ขนาดประมาณ 3-3/4” หรือระบุในแบบสำหรับประตูกันไฟ วงกบมีขอบยาง Neoprene กันโดยรอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง Shop Drawing และตัวอย่างวงกบประตูพร้อมอุปกรณ์ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบก่อนการติดตั้งบานมีความหนาของตัวบานประมาณ 1-3/4” เหล็กแผ่นตัวบานประตูเป็นเหล็กหนาเบอร์ 18 ขนาดตามระบุในแบบ ภายใบบานประตูเคลือบด้วยสีรองพื้นกันสนิม และกรุด้วยใยหินภายใน ภายนอกทาสีกันสนิมอุปกรณ์บานพับ Stainless แบบ Boot ชนิดมีลูกปืน บานประตูกันไฟ ภายใบบานประตูฉนวนกันความร้อน Glass Wool หรือใยหิน
- 3) อุปกรณ์บานพับชนิดตลับลูกปืน Stainless (Ball Bearing Hinge) บานพับทำด้วย Stainless Steel มือจับ สำหรับบานทั่ว ๆ ไปตามระบุในแบบสำหรับบานกันไฟให้ใช้มือจับ Exit Device พร้อมกุญแจเปิดจากภายใน
- 4) ประตูเหล็กทนไฟ กำหนดให้ความหนาของบานประตูไม่ต่ำกว่า 1 3/4 นิ้ว โดยแผ่นเหล็กที่ใช้ทำตัวบานประตู ให้ใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีไม่ต่ำกว่าเบอร์ 18 การประกอบตัวบานประตูเป็นระบบ ไม่เห็นรอยเชื่อมจากภายนอก ภายใบบานประตูบรรจุอัดแน่นด้วย Mineral Rock Wool หรือวัสดุเทียบเท่า เพื่อเพิ่มความแข็งแรงไม่ทำให้ประตูเสียรูป และป้องกันการส่งผ่านความร้อน โดยให้ประตูสามารถทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง ในกรณีบานทึบและทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 ชั่วโมง ในกรณีบานประตูมีกระจกเสริมลวดพื้นที่ไม่เกิน 100 ตารางนิ้ว จุดรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดต้องเสริมแผ่นเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่ต่ำกว่าเบอร์ 7 (4.5 มม.) ให้แข็งแรง วงกบประตูให้ใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสีเบอร์ 16 ขึ้นรูปในลักษณะบังใบ ตามมาตรฐานของผู้ผลิตประตู เติร์ยมร่องใส่แถบ Gasket รอบวงกบทั้ง 4 ด้าน เพื่อป้องกันควันไฟ รวมทั้งให้ติดตั้ง Door Closer รุ่น Heavy Duty โดยปรับให้สามารถผล็บบานประตูให้ปิดได้สนิท ที่ประตูทุกบานด้วย ในกรณีเป็นบานคู่จะต้องเพิ่ม Delay Action เพื่อลำดับการปิดบานประตูได้ถูกต้อง บานพับให้ใช้ชนิด สแตนเลสแหวนลูกปืน ขนาดเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งต้องสามารถรับน้ำหนักบานประตูได้ ชุดอุปกรณ์หนีไฟให้ใช้ชนิดทนไฟ ตามมาตรฐาน UL ในด้านการทนไฟจากต่างประเทศ

5.3.3 การส่ง Shop Drawings

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง Shop Drawings พร้อมตัวอย่างเพื่อขออนุมัติจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน แบบ Shop Drawings ต้องแสดงถึงรายละเอียดวัสดุพร้อมทั้งการติดตั้ง

5.3.4 การติดตั้งวงกบเหล็ก

จะต้องติดตั้งวงกบเหล็กก่อนเทเอ็นรัดรอบ โดยใช้เหล็ก 9 มม. แต่้มเป็นหน่วยไว้ทุกระยะ 15 ซม. แล้วจึงเสริมเหล็กเอ็นปิดแบบเทคอนกรีตเมื่อติดตั้งแล้วจะต้องป้องกันความเสียหายของเหล็มวงกบโดยตีไม้ครอบไว้จนกว่าจะถึงเวลาปรับประตู

5.3.5 วัสดุ อุปกรณ์

นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless Steel ชนิดมีแหวนลูกปืนมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 759-2531

- 1 ประตูไม้ทั่วไปให้ติดบานพับขนาด 4”x4” ติดบานละ 4 ชุด
- 2 ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 80 ซม. ให้ติดบานพับขนาด 4”x4” ติดบานละ 4 ชุด โดยติด 2 อัน ขึ้นอยู่กับลักษณะบาน
- 3 สำหรับหน้าต่าง บานพับปรับมุมสำหรับหน้าต่าง (Adjustable Hinge) ให้ใช้ขนาด 12” สำหรับหน้าต่างกว้างน้อยกว่า 70 ซม. 14” สำหรับหน้าต่างกว้างน้อยกว่า 80 ซม. และหน้าต่างที่กว้าง 80-100 ซม. ให้ใช้ขนาด 16 “ หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

2) กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้น ตัวกุญแจเป็นโครเมียม, โครเมียมด้าน (Satin Chrome) หรือชนิดเคลือบสีแต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 ระบบกุญแจจะต้องลูกกุญแจ Master Key และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานไม่น้อยกว่า 3 ดอก กุญแจห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมมัน

3) Door Closer

ประตูที่ระบุให้ติดตั้ง Door Closer

- 1 ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด Heavy-Duty สามารถเปิดค้าง 90 ได้ทำด้วย Stainless Steel ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู ติดตั้งบานประตูบานละ 1 ชุด
- 2 ชนิดเปิด 2 ทาง (Double Action) ให้ใช้ชนิดฝังในพื้นสามารถเปิดค้าง 90 ได้ มีความหนาของกล่องไม่เกิน 5 ซม. ติดบานละ 1 ชุด

4) ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับ อุปกรณ์และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

5) ก้านชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งก้านชนประตูดังนี้

- 1 ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดก้านชนชนิดแม่เหล็ก ติดบานละ 1 ชุด
- 2 ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดชนประตูชนิดมีปุ่มยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel

6) กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิด เหลี่ยม ทำด้วยเหล็กเคลือบสี กลอนให้ใช้ขนาด 6” และกลอนแบบขนาด 6”

7) มือจับ

ประตูทุกบานที่ติดกุญแจ (Dead Lock) ยกเว้นประตู Duct ให้ติดมือจับ Stainless Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. ติดบานละ 2 ชุด (ด้านละ 2 ชุด) สำหรับประตู Duct ให้ติดมือจับสแตนเลส ขนาด 4”

8) รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมดให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

5.3.6 การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด และการติดตั้งอุปกรณ์สำเร็จ จะต้องกระทำด้วยความ ประณีตและตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดง รายละเอียดในแบบรูปและรายการ ก็ตาม

5.3.7 การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทำด้วยสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

5.3.8 การทำความสะอาด

ภายหลังการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งหาเครื่องป้องกันไม่ให้อุปกรณ์เสียหาย เช่น ห่อหุ้มด้วยพลาสติก เป็นต้น จนกว่าจะส่งมอบ งานงวดสุดท้าย อุปกรณ์ที่เสียหายจะต้องเปลี่ยนใหม่จึงส่งมอบงานได้

5.4 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

5.4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับการติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบและรายการก่อสร้าง โดยงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา บริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญ และประสบการณ์ที่จะทำการปรับปรุงและแนะนำวิธีการรวมทั้ง รับประกันผลงานการติดตั้งเป็นระยะเวลา 5 ปี นับตั้งแต่วันรับมอบผลงาน และติดตามแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ในระบบการติดตั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้าง

5.4.2 คุณสมบัติของอลูมิเนียม

ประตู-หน้าต่าง และวงกบอลูมิเนียม จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- 1) เนื้อของอลูมิเนียมที่ใช้ ต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063
- 2) ผิวสีอลูมิเนียม ตามที่ระบุในรูปแบบ อลูมิเนียมจะต้องเป็น Natural Anodized หรือผิวสีอื่น ๆ ตามกรรมวิธี Kalcolour หรือ Anolok อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุในแบบและความหนาของ Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) ± 2 Micron และจะต้องมีหนังสือรับรองความหนาของ Anodicfilm และระบบการชุบเป็นลายลักษณ์อักษร จากโรงงานผู้ผลิต
- 3) ขนาดและความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือรายการ โดยมีความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) ตามมาตรฐานการรีดโลหะ สากลโดยใช้มาตรฐานอลูมิเนียมเส้นดังนี้

ความหนาของหน้าตัดอลูมิเนียม ตามลักษณะการใช้สอย

- ก. ชุดบานเลื่อน ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- ข. ชุดช่องแสง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- ค. ชุดบานสวิง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- ง. ชุดบานเปิดและบานกระทุ้ง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.
- จ. ก่องวงกบอลูมิเนียมทั่วไป หนา 2 มม.
- ฉ. อลูมิเนียม Cladding หนา 4 มม. สี NA

ในกรณีที่เป็นการสูง โครงอลูมิเนียมต้องสามารถรับแรงลม (Wind Load) ได้ตามเทศบัญญัติ และเกิดการโก่งแอ่นของโครงอลูมิเนียมแนวตั้ง (Allowable Deflection) ไม่เกิน 1/180 ของช่วงพาด และการหย่อนตัวสูงสุดไม่เกิน 20 มม.

- 4) ขนาดของมวลรวมต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร และมี Density 2.72 ต่อ 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร

- 5) สีของอลูมิเนียมที่ใช้จะต้องไม่ผิดเพี้ยนกัน จะต้องตรวจสอบคัดเลือกก่อนติดตั้งถ้าหลีกเลี่ยงไม่ได้จะต้องส่งกลับไปชุบใหม่ที่โรงงานผู้ผลิต

5.4.3 ส่วนประกอบต่าง ๆ

1) สกรู

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เช่น สกรูยึดวงกบและยึดตัวบานทุกตัว ต้องใช้ชนิดที่เป็น Stainless Steel หรือโลหะชุบ สีเดียวกับอลูมิเนียม ในส่วนที่มองเห็นสำหรับส่วนที่มองไม่เห็น อนุญาตให้ใช้สกรูชนิด Cad Plated ได้สกรูที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้หรือวัสดุที่เป็นโลหะ หรือกำแพง คสล. เส้า คสล. กำแพงหรือผนังก่ออิฐ ฉาบปูน เป็นต้น ตะปูควงหรือสกรูที่ขัน ต้องใช้ร่วมกับพุก Plastic ทำด้วย Nylon

2) ยางอัดกระจก

ยางอัดกระจกทั้งหมดให้ใช้ชนิด Neoprene ส่วนที่เป็นบานเปิดชนกับวงกบ หรือชนกับบานเปิดบานอื่นๆ ตามแนวตั้งให้ใส่สักหลาด (Woven Poly-Pile Weatheral)

3) Caulking Compound

รอยต่อรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายในส่วนที่ติดแนบกับปูนคอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใดนั้น จะต้องยาแนวหรืออุดด้วย Silicone Sealant และต้องรองรับด้วย Joint Backing และจะต้องทำความสะอาดเสียก่อน จึงทำการอุด Caulking Compound ได้ส่วนรอยต่อกระจก ใช้อุดหรือยาแนวด้วย Silicone Sealant โดยใช้สีที่ใกล้เคียง หรือสีเดียวกันกับสีของวงกบอลูมิเนียม การยาแนวรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อเสร็จแล้วต้อง ตกแต่งให้เรียบร้อยสวยงาม ทั้งภายในและภายนอก

5.4.4 การประกอบติดตั้ง

งานอลูมิเนียมสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญ ให้เป็นไปตามแบบขยายและรายการละเอียดต่าง ๆ ตาม Shop Drawings ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานเท่านั้น ผู้ประกอบการติดตั้ง จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือสำหรับติดตั้ง Mullion และมีฝีมือประณีตมีผู้ชำนาญการจากบริษัทฯ มาควบคุมงานโดยตรง และเคยมีผลงานที่ได้ติดตั้งมาแล้วจนเป็นที่เชื่อถือได้ โดยต้องมีใบรับรองจากการติดตั้งนั้น ๆ มาเพื่อประกอบการพิจารณา ด้วยงานอลูมิเนียมทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องแสดงรายละเอียดและชิ้นส่วนของการติดตั้ง โดยมีรายการคำนวณทั้งทำการทดสอบการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและการรับแรงลมเพื่อรอการอนุมัติคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน

5.4.5 แบบก่อสร้าง

ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของบานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เพื่อบอกวัสดุประสังค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างและบริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดทำ

1) คำนวณ จัดหาหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสมสำหรับจุดประสังค์หนึ่ง ๆ ตามตำแหน่งที่ติดตั้งในอาคาร

2) ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ และระยะจัดทำแบบขยาย Shop Drawings และขนาดที่แน่นอนของประตูหน้าต่างทันทีที่สามารถจัดทำได้ภายหลังจากที่ได้รับใบสั่งแล้วโดยมีการประสานงานและรับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน ก่อนลงมือทำการผลิตแบบขยาย (Shop Drawings) นี้จะจัดทำเป็น 3 ชุด ซึ่งจะถูกส่งคืนแก่บริษัทผู้ผลิต โดยมีการตรวจสอบตัดแปลงแก้ไข หรือรับความเห็นชอบ 1 ชุด

5.4.6 การป้องกันประตูหน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง

1) เมื่อติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable P.V.C. Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือจากสิ่งอื่นใดอันอาจจะทำให้การเสียหายกับวงกบ ประตูหน้าต่างได้ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันอื่น ๆ ทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันตราย

2) สำหรับการสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น จะต้องทาด้วย Bituminous Paint หรือ Isolator Tape ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

5.4.7 ข้อบกพร่องจากการทำงาน

ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการแก้ไขจนใ้การใช้การได้ดีเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

หมายเหตุ : ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือรับรองคุณสมบัติของวัสดุที่จะคงสภาพเหมือนเดิม ไม่ลอกฉีกขาด หรือเปราะ ไม่เปลี่ยนสีเป็นเวลา 10 ปี ถ้าเกิดการเสียหายเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุดูยัด เปลี่ยนไปจากลักษณะเมื่อเริ่มใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ภายใน 1 เดือน โดยไม่คิดค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้าง

5.6 สำหรับการสัมผัสระหว่าง Aluminium กับโลหะอื่น ๆ จะต้องทำด้วย Bituminous Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน

5.7 ตัวยึด (Anchor) ระหว่างวงกบและโครงสร้างของอาคารจะต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 45 ซม. กรรมวิธีการยึดจะต้องเป็นไปตามแบบที่ผู้รับจ้างเสนอ ผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วยตัวยึดนี้จะต้องมีความแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนอลูมิเนียมให้มั่นคง และอยู่ในตำแหน่งที่แน่นอน

5.8 สำหรับความหนาของกระจกโดยทั่วไป หากไม่กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างเสนอขนาดของความหนาของกระจก พร้อมรายการคำนวณ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก ซึ่งอย่างน้อยต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- สำหรับหน้าต่าง Window Wall 6 มม.
- สำหรับประตู 6 มม.
- สำหรับกระจกติดตาย 6 มม.
- สำหรับหน้าต่าง Curtain Wall ให้ใช้กระจกเทมเปอร์ ความหนาตามรายการ

คำนวณแต่ต้องไม่น้อยกว่า 10 มม.

5.4.9 การตรวจการจ้างเหมา

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จทันภายในกำหนดเวลาที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อยแล้วก่อนทำการส่งมอบงาน
- 2) ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงานให้ผู้รับจ้างทำการเก็บสิ่งสกปรก เพื่อซ่อมแซมส่วนประกอบของอาคารที่ชำรุด อันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม และกระจก โดยมีมือของช่างของผู้รับจ้างให้เสร็จเรียบร้อย ตลอดจนให้ทำการทดลองระบบเปิด-ปิด ห้องประตูหน้าต่าง ที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้อง สามารถใช้การได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

- 3) ในขณะที่ทำการตรวจรับงานของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่อาคาร สิ่งก่อสร้าง ส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียม และกระจกไว้ หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ก็ดี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 4) ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำ รวมถึงครุภัณฑ์หรือส่วนประกอบอาคารอื่น ๆ ที่เสียหาย เนื่องจากการรั่วซึม อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องเปลี่ยนแปลง แก้ไขให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาประกันผลงาน

5.4.10 การประกอบและติดตั้ง

- 1) การประกอบและฝีมือ
การประกอบประตูหน้าต่าง ต้องทำให้ได้ผลตรงตามที่กำหนดไว้และให้ใช้งานฝีมือ ประณีต
- 2) การตกแต่ง
ให้แต่งผิวส่วนที่จำเป็นทั้งหมด อันได้แก่ หมด บานพับ ขอยึด และส่วนอื่น ๆ เพื่อให้บานประตูหน้าต่างเรียบร้อยสวยงาม
- 3) การรักษา
การเคลื่อนย้ายบานประตูหน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังของที่จะวางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อยวางพียงผนัง หรือค้ำยันตามแนวตั้ง และต้อง มีหลังคาคลุมหลังจากการติดตั้งแล้วยังต้องรักษาประตูหน้าต่าง ไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ดำเนินการปลีย่อยระยะต่อมา ฤดูแจลูกบิตหรือมือจับและอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน จะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า
- 4) การคุมงาน
ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานอุด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (Clip) ติดตั้งบานประตูหน้าต่างตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น
- 5) การติดตั้ง
ผู้ประกอบการต้องติดตั้งบานประตูหน้าต่างทั้งหมดตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบ ในการเข้าส่วนประกอบหน้าต่าง ปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี
- 6) การปรับระดับ
ภายหลังจากการติดตั้งประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องได้รับการหล่อลื่นตามความจำเป็น การปรับสภาพจะทำก่อนหรือหลัง การเคลือบผิวป้องกันขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ผลิต
- 7) ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง
ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูหน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นไว้เพื่อการติดตั้ง โดยรอบประมาณด้านละ $3/32$ ”

เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้าน ในการติดตั้ง ซึ่งมีการขันเกลียว ต้องระมัดระวังมิให้บานหน้าต่างเสียรูปได้ ผู้รับจ้างจะต้องอัดปูนแนวระดับ ระหว่างวงกบกับงานก่ออิฐให้เรียบร้อย

8) การยึดและตรึง

การยึดวงกบประตูหน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิดตามแบบก่อสร้าง สำหรับหน้าต่างที่จะต้องติดตั้งกับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อ การยึดและตรึงจะต้องให้ขอหรือสลักติดกรอบบาน เข้ากับเสาเอ็น และผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 50 ซม. ที่วงกบบ้านบน ด้านข้างและด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบหรือรายการ การยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบอื่น ทุกชิ้นให้อยู่กับที่ได้

9) การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด ผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตูหน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบปูนพลาสติก สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อยไม่กีดขวางการยาแนวของ Caulking Compound และการทำงานของอุปกรณ์ ประตูหน้าต่างผู้รับจ้างต้องไม่ใช่เครื่องมือทำความสะอาด ที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

10) การป้องกันการรั่วซึม

ประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทุกบาน เมื่อติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องสามารถกันน้ำฝน ซึมเข้ามาในตัวอาคารได้เป็นอย่างดี หากยังมีการรั่วซึมผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย ตลอดเวลาที่รับประกัน

5.4.11 อุปกรณ์

1) ประตูหน้าต่างที่มีวงกบ/บานกรอบ ชนิดบานเปิดสองทาง

สำหรับประตูหน้าต่างที่มีวงกบ ให้ใช้วงกบและกรอบบานทำด้วยอลูมิเนียม หนา 2 มม. หรือตามที่ระบุในแบบหรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบในกรณีที่ไม่มีระบุในตารางอุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียมให้ติดตั้งอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

ก. บานพับสปริง (Door Closer) ถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ชนิดฝังอยู่ในวงกบ อลูมิเนียมเหนือบานประตูแบบ Standard Duty, Double Action, Hold Open AT 90 Degree

ข. กุญแจประตูสวิง ถ้าไม่ได้ระบุในแบบ ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน

ค. กุญแจประตูบานเลื่อนถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบานล้อภายนอก ด้วยกลอน

ง. กลอนประตูหน้าต่างบานเลื่อน ถ้าไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้กลอน

จ. ลูกล้อบานเลื่อนทั้งหมดจะต้องเป็นลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing มีความแข็งแรงเป็นพิเศษหน้าต่างบานเลื่อนทุกช่องต้องมีระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่างปลอดภัย รอบหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องยาส่วนติดกับปูนด้วย

Silicone Sealant และแต่งให้เรียบร้อยทั้งภายในและภายนอก บานเลื่อนทุกบาน ให้ใส่สั๊กหลาดตลอดแนว

- ฉ. ยางอัดกระຈก ใช้ชนิด Neoprene หรือ EPDM
- ช. สั๊กหลาดกันฝุ่น (Wool Pile) เสียบที่กรอบบานตั้ง (Door Stile)
- ซ. บานพับสำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16. มือจับ Lock ได้ในตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง
- ฌ. Caulking Compound ให้ใช้ Silicone Sealant
- ญ. Joint Backing Foam ผู้รับจ้างจะต้องใส่ Joint Backing Foam ในช่องว่างระหว่าง Aluminium กับขอบปูนก่อนฉีดยา Silicone ขนาดตามความเหมาะสมของความกว้างของช่องที่ทำไว้
- ฎ. กุญแจล็อก ทั้งหมดของประตูทุกบานทุกชั้น ให้จัดทำระบบ Masterkey

5.5 ประตู พิววีซี

5.5.1 ขอบเขตของงาน

งานในส่วนนี้ประกอบด้วยการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งวงกบ, บานประตู, รวมทั้งการติดตั้งอุปกรณ์ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนี้เสร็จเรียบร้อยตามแบบและรายการก่อสร้างใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการทำความสะอาดดูแลรักษาปกป้องหลังติดตั้งเสร็จ

5.5.2 วัสดุ

5.5.2.1 บานประตู

- ผลิตด้วยเนื้อ พิววีซี คุณภาพดี หนา 2 มม. แผ่น พิววีซี แต่ละแผ่นล็อกต่อเนื่องเป็นแผงเดียวกันด้วยระบบ INTERLOCK ต่อเนื่องแน่นหนาตลอดทั้งบาน ไม่มีการบิดงอหากแบบมิได้กำหนดเอาไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ บานประตูชนิดมีช่องบานเกล็ดระบายอากาศด้านล่าง

5.5.2.2 วงกบ

- ผลิตจากพิววีซีคุณภาพดี แข็งแรง ต้องมีสลักเหล็กสำเร็จรูป ช่วยให้ยึดกับเสาเอ็นและผนังได้มั่นคง

5.5.2.3 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ มอก. 1013-2533 หรือตราช้าง หรือเทียบเท่า

5.5.3 ตัวอย่างและการติดตั้ง

5.5.3.1 แบบขยายรายละเอียด SHOP DRAWINGS แสดงการประกอบติดตั้ง

- ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWINGS ของการประกอบการติดตั้งประตูพิววีซี ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจแก้ไขให้ถูกต้องก่อนลงมือประกอบติดตั้งแบบประกอบการติดตั้งจะต้องเสนอรายละเอียดการติดตั้ง (FIXING), การกันน้ำ (WATERTIGHT) และต้องแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจนความคลาดเคลื่อน (TOLERANCE) โดยละเอียดให้ถูกต้องตามแบบงานสถาปัตยกรรม

- ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดและระยะจากสถานที่ก่อสร้างและจะไม่ทำโดยวัดจากขนาดในรูปแบบ

5.5.3.2 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแคตตาล็อกตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ จำนวน 2 ชุด ต่อไปนี้ ให้สถาปนิกก่อนจัดซื้อ

- วงกบและบานของประตูพีวีซีแสดงให้เห็นทุกจุด เช่น วงกบบน, วงกบข้าง และอื่น ๆ ในรูปแบบแสดงยึดติดเป็นชุดเข้ากับผนังโดยรอบพร้อมวัสดุประกอบต่าง ๆ เช่น การกันน้ำ
- อุปกรณ์ประตูทุกชนิด

5.5.3.3 การทดสอบ ก่อนจะลงมือติดตั้งประตู ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งตัวอย่างลงในสถานที่จริงเพื่อให้สถาปนิกตรวจสอบและใช้เป็นตัวอย่างมาตรฐาน

5.5.3.4 การขนส่งและเก็บรักษา การขนส่งอย่าให้ตกหล่นหรือโยน ให้ขนเคลื่อนย้ายด้วยความระมัดระวังโดยมิให้มีความเสียหายหรือมีตำหนิเกิดขึ้น วัสดุต่าง ๆ จะต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่เปียกชื้น และต้องระมัดระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย

5.5.3.5 การประกอบติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่ชำนาญงานในด้านนี้มาทำการติดตั้ง วงกบ กรอบบานและตัวบานการติดตั้งจะต้องให้ได้ดังได้ฉากได้ระดับและแนวตามแบบแปลนและตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตการยึดจับกับผนังหรือวัสดุอื่นต้องแข็งแรง เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วสิ่งที่ยึดจับเพื่อช่วยในการติดตั้งและไม่จำเป็นต้องตัดออกแล้วจะต้องตกแต่งให้เรียบร้อย การติดตั้งวงกบกับผนัง อิฐหรือคอนกรีตจะต้องจัดหาวัสดุยึดให้มีความเหมาะสมเพื่อความมั่นคงแข็งแรงหรือตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน หลังจากการติดตั้งบานเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องปรับบานและอุปกรณ์ประกอบให้บานประตูเปิดปิดได้สะดวก จะต้องมียุภัณฑ์หรือวัสดุที่สามารถป้องกันไม่ให้น้ำรั่วซึมเข้ามาภายในอาคาร จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตตามความจำเป็น

หมวดที่ 6 งานกระจก

6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และแรงงาน ในการติดตั้งงานกระจก กระจกตะกั่ว แผ่นอะคริลิกและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและรายการก่อสร้าง

6.2 วัสดุ

1. กระจกสะท้อนแสง ให้ใช้กระจกสะท้อนแสงชนิดเคลือบผิวที่ด้านในของกระจก สีเขียวใส หนา 6 มม.
2. กระจกใส (Polished Plate) ให้ใช้กระจกที่ผลิตด้วยระบบโพลิต เพื่อให้ได้กระจกแผ่นที่มีคุณภาพผิวทั้ง 2 ด้าน ขนานและเรียบสนิท ขนาดและความหนาตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด ให้ใช้กระจกที่ผลิตด้วยระบบโพลิต มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก.880-2532
3. กระจกฝ้า กระจกช่องแสงและหน้าต่างของห้องน้ำทั้งหมดให้ใช้กระจกฝ้า กระจกฝ้าให้ใช้ชนิดลายฝ้ามีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 54-2516 ขนาดความหนาตามระบุในแบบ
4. กระจกเงา กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบเงาปรอทด้วยไฟฟ้า จะต้องเป็นกระจกที่ไม่หลอกตา ความหนาของกระจกจะต้องไม่น้อยกว่า 1/4 นิ้ว ตัดและเจียรนัยขอบเรียบร้อยมาจากโรงงานขนาดตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด
5. พัตตี (Putty) ให้ใช้พัตตีชนิดที่ใช้สำหรับโลหะและไม้
6. ความหนาของกระจก ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ความหนา 6 มม.
7. กระจกลามิเนต (LAMINATED GLASS) ให้ใช้กระจก CLEAR FLOAT GLASS GLASS + INTER LAYER + CLEAR FLOAT GLASS ความหนาตามรายการคำนวณ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 4 มม + 0.76 มม. + 4 มม. ทั้งนี้ ต้องได้มาตรฐานทดสอบ ASTM C1036, ASTM E1172 และ ANSI Z 97.1 หรือมาตรฐานเทียบเท่า

6.3 การติดตั้ง

1. การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างทั้งขนาด ความหนา ประเภทของวัสดุและรูปร่างของวัสดุ
2. การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะการติดตั้งจะต้องเรียบร้อยและแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อยภายหลังจากติดตั้งกระจกเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก
3. กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกถล่ม
4. การติดตั้งกระจกในบานประตูหน้าต่าง และช่องแสงไม้จะต้องเซาะร่องไม้ให้พอดีกับขนาดความหนากระจกไม้ค้ำและหลวมจนเกินไปใช้ Putty ชนิดใส อุดกรอบกระจกทั้ง 2 ด้านการติดตั้งกระจกในวงกบหรือกรอบอลูมิเนียมจะต้องมีขอบยางหรือ พี.วี.ซี. อัดกรอบแผ่นกระจกในกรอบอลูมิเนียม ขอบยางที่ใช้จะต้องมีขนาดพอดีกับร่อง กรอบอลูมิเนียม และความหนาของแผ่นกระจก
5. การติดตั้งกระจกในวงกบหรือกรอบเหล็ก ให้ติดแนบกับกรอบบานหรือวงกบโดยเจาะรู DIA. 1.5 มม. ทุกระยะ 30 ซม. แล้วใช้ขอลวดสปริง DIA. 1 มม. เกี่ยวเสียบในรูเกาะกระจกไว้ อัด Putty รอบกระจกทั้งด้านนอกและด้านในเฉพาะด้านนอก ให้ปาด Putty เฝียงเป็นสามเหลี่ยมโดยรอบ ให้ใช้ Putty ยางสีเทามีคุณสมบัติเหนียวยึดกระจกและวัสดุอื่นได้เป็นอย่างดีไม่แห้งกรอบแตกร้าว

หลุดร่อนเมื่อถูกแดดหรือฝน เฉพาะงานที่ต้องป้องกันน้ำไหลซึมเข้าโดยเด็ดขาด ให้ใช้ Caulking Compound

6. กระจกทุกชนิดที่ใช้กับกรอบอลูมิเนียม ความหนาต้องไม่น้อยกว่า 6 มม. เมื่องานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้เช็ดทำความสะอาดกระจกทุกชนิดในอาคารก่อนส่งมอบงาน ถ้ากระจกแผ่นใดมีตำหนิ รอยขีดขีด แตกกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องบริหารจัดการเปลี่ยนให้ใหม่ทันที

6.4 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิด และแผ่นอะคริลิกให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และ/หรือผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงดำเนินการติดตั้งได้

6.5 การทำความสะอาด

เครื่องหมายต่างๆบนบานกระจกจะต้องลบออกให้หมด ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็ดกระจกทุกบานให้สะอาดกระจกที่แตกกร้าวจะต้องเปลี่ยนใหม่เศษกระจกที่ไม่ใช้แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก

หมวดที่ 7 งานห้องน้ำ

7.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ห้องน้ำ และงานที่เกี่ยวข้องเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ห้องน้ำทั้งหมด ให้เป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการละเอียด

การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ให้เตรียมท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำใช้ และท่อส้วมสำหรับสุขภัณฑ์ ก่อนที่จะเทคอนกรีตโดยเว้นขนาดช่อง และตำแหน่งให้พอดีกับขนาดช่องท่อ ทุก ๆ ห้องจะต้องมีตะแกรงกรองผงสำหรับน้ำทิ้งตามความลาดเอียงที่แสดงไว้ในแบบ สุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วต้องยึดแน่นกับพื้นและผนัง ได้ขนาดและระยะที่ถูกต้อง โดยทดสอบให้ใช้ได้ทุกส่วน เมื่อติดตั้งแล้วจะต้องระมัดระวังมิให้ชำรุดเสียหายหรือเป็นตำหนิก่อนส่งมอบงาน หากสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วเกิดชำรุดเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ ในสภาพดีทุกประการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น

7.2 วัสดุ

- สุขภัณฑ์ ให้ใช้ชนิดเคลือบสีตามที่ระบุในแบบรูป
- อุปกรณ์ ตามระบุในตารางสุขภัณฑ์ในแบบรูป

7.3 การทดสอบและการทำความสะอาด

เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมดภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึม และกำลังดันของน้ำ เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยจึงส่งมอบงานได้

7.4 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

7.4.1 วัสดุที่ใช้ ให้ใช้ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบและติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต ผนังและประตูเป็นแผ่น PU FOAM 25 มม. ระบุสีภายหลัง

7.4.2 อุปกรณ์ประกอบ

- ก. อุปกรณ์ประกอบทุกชนิดทำจากในลอนหรือสแตนเลส
- ข. กลอนมีเครื่องหมาย ปิด-เปิด พร้อมบากร่องสำหรับเปิดประตูโดยฉลุเงิน
- ค. ขอบแขวนผ้า และปุ่มกันกระแทก
- ง. ที่ใส่กระดาษชำระ

หมวดที่ 8 งานทาสี

8.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องใช้และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดเตรียมสีที่จะใช้ จะต้องทำงานด้วยความระมัดระวังและถูกต้องตามหลักวิชาช่าง ต้องเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานกำหนดให้เมื่อจะนำไปใช้ให้แจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานทราบทุกครั้ง

2) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบอย่างละเอียด และแจ้งปริมาณของสีแต่ละชนิดที่จะใช้ทาอาคารโครงการนี้ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานทราบและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

3) ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่น หรือชนิดและหมายเลขนอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้มาใช้ หรือนำมาผสมเป็นอันตราย

4) ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการป้องกันมิให้สีเปรอะเปื้อนวัสดุอื่นๆ ที่ติดตั้งไว้แล้วหรืออยู่ในบริเวณใกล้เคียงซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการทาสี

5) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์มีความชำนาญงานโดยเฉพาะและเครื่องมือที่ได้มาตรฐานมาทำงานสี ฟิล์มสีที่ทาแล้วจะต้องเรียบสม่ำเสมอกลิ่นตลอด ปราศจากรอยต่อหรือรอยแปรงหรือรอยลูกกลิ้ง ไม่ไหลเยิ้ม ไม่มีรอยหยดของสี หากมีส่วนใดที่สงสัยหรือไม่ สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนดผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานทราบทันที

6) ห้ามทาสีในขณะที่ฝนตก ความชื้นในอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังฝนหยุดใหม่ ๆ โดยจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 48 ชั่วโมง หรือความชื้นไม่เกิน 14%

7) สถานที่เก็บสีภายในหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเก็บผลิตภัณฑ์สีอย่างเป็นหมวดหมู่ เรียบร้อย มีการระบายอากาศที่ดีพอสมควร ต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงพร้อม และกำหนดให้รอบๆบริเวณนี้ห้ามสูบบุหรี่ หรือกิจกรรมที่มีความร้อน หรือประกายไฟ

8) กรรมวิธีการดำเนินการงานสี ทั้งระบบสีรองพื้น/สีทับหน้า, การเตรียมพื้นผิว วิธีการผสมเจือจางหรือชนิดของทินเนอร์ ให้ยึดถือตามข้อกำหนดของผู้ผลิตสีที่ได้รับอนุมัติให้ใช้อย่างเคร่งครัด

8.2 วัสดุ

1) สีที่ใช้ในการก่อสร้างให้ใช้สี Acrylic ชนิดกันเชื้อราและปลอดจากสารตะกั่วและปรอท ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 2321-2549 ป้องกันด่างอันเกิดจากผนัง จะต้องเป็นสีที่มีความคงทนถาวรไม่ลอกหลุดง่ายสีที่นำมาใช้ในในงานจะต้องบรรจุกระป๋องหรือภาชนะ ซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องเรียบร้อย ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิต, หมายเลขรหัสเบอร์สีและรหัสรุ่นที่ผลิตติดอยู่อย่างสมบูรณ์ การทาสีให้ใช้สีชนิด/รุ่นที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง และตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานระบุให้ใช้อย่างเคร่งครัด ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือไปจากที่กำหนดไว้มาใช้ผสม หรือทำเป็นอันตรายผู้รับจ้างจะต้องส่งแผ่นสีตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบเลือกชนิดและสีก่อนลงมือดำเนินการ และต้องส่งล่วงหน้าในเวลาพอสมควรเพื่อการออกแบบสีต่อไป

2) ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนของบริษัทผู้ผลิต ปริมาณสีที่ได้สั่งมาเพื่องานนี้จริงสีจะต้องซื้อใหม่ทั้งหมดห้ามนำสีของเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่ให้นำสีเข้ามายังบริเวณก่อสร้างสำหรับทาตัวอาคาร จะต้องแจ้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และ/หรือผู้ควบคุมงานรับทราบและตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะนำไปดำเนินการได้กระป๋องสีที่ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บกระป๋องสีเหล่านี้รวบรวมไว้ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อน

3) ห้ามนำสีอื่นนอกเหนือจากที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน ได้กำหนดให้ใช้เข้ามาในบริเวณก่อสร้างเป็นอันขาด

4) สิ่งอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการทาสีที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่น น้ำมันสนหรือสารละลายต่างๆ ซึ่งต้องใช้ควบคู่กันไปในระบบการทาสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีนั้นๆ

8.3 การเตรียมพื้นผิว

1) ผนังปูนฉาบผิวคอนกรีต ที่จะทาสีจะต้องแห้งสนิท มีความชื้นไม่เกิน 14% สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบสกปรกรอยแตกร้าวและคราบไขมันต่างๆ ร่อง รูพรุน ทั้งหมดต้องอุดให้เรียบร้อยด้วย Cement Filler หรือ Acrylic Filler

2) ผนังไม้จะต้องแห้งมีความชื้นไม่เกิน 14% ใสแต่งเรียบร้อย ซ่อมอุดรูรอยแตกต่างๆ ของผนังไม้ให้เรียบร้อยด้วย Wood Sealer แล้วทำการขัดให้เรียบร้อยด้วยกระดาษทราย ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

3) ผนังโลหะให้ขัดรอยต่อเชื่อม ตำหนิต่าง ๆ ให้เรียบและปราศจากสนิม ทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ แล้วจึงทาสีรองพื้นกันสนิมส่วนที่เป็นรูให้อุดด้วย Caulking Compound

8.4 การทาสี

โดยให้ปฏิบัติดังรายละเอียด ต่อไปนี้

1) งานคอนกรีต ปูนฉาบ ภายนอก (Acrylic 100% เกรด A)

1) เตรียมพื้นผิวก่อนทาสีด้วย อะคริลิกสำเร็จรูป ครีมนีขาวพร้อมใช้ เพื่องานฉาบตกแต่งผิวคอนกรีต และใช้ปกปิดรอยแตกร้าวขนาดเล็ก รอยแตกกลางงา รูฟองอากาศ รูพรุนตามด ปกปิดผิวเม็ดทราย ทำให้ผิวเรียบเนียนสวย

2) ทารองพื้น จำนวน 1 เทียว (งานใหม่) มอก. 1123-2539 ทารองพื้น จำนวน 1 เทียว (งานเก่า) มอก. 1177-2536

3) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำอะคริลิก แท้ 100% จำนวน 2-3 เทียว มอก. 2321-2549

4) ผลิตภัณฑ์รับประกันคุณภาพ 10 ปี

5) ให้ใช้สียี่ห้อตามมีกำหนด ต่อไปนี้

1. PAMMASTIC	รุ่น Pamarcrylic Shield
2. TOA	รุ่น Super Shield
3. ICI	รุ่น Weather Shield
4. CAPTAIN	รุ่น Para Shield
5. Jotun	รุ่น Jotashield Extrem
6. Nippon Paint	รุ่น Colour Shield Plus

- | | | |
|----|----------|---------------------------|
| 7. | Beger | รุ่น Beger Cool UV Shield |
| 8. | Dyno | รุ่น Dynolux Shield |
| 9. | และอื่นๆ | |
- 2) งานคอนกรีต ปูนฉาบ ภายนอก (Acrylic 100% เกรด A)
- 1) ทารองพื้น จำนวน 1 เที่ยว (งานใหม่) มอก. 1123-2539
ทารองพื้น จำนวน 1 เที่ยว (งานเก่า) มอก. 1177-2536
 - 2) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำอะคริลิก แท้ 100% จำนวน 2-3 เที่ยว มอก. 2321-2549
 - 3) ผลิตภัณฑ์รับประกันคุณภาพ 10 ปี
- | | | |
|----|--------------|---------------------------|
| 1. | PAMMASTIC | รุ่น Pamacrylic Shield |
| 2. | TOA | รุ่น Super Shield |
| 3. | ICI | รุ่น Weather Shield |
| 4. | CAPTAIN | รุ่น Para Shield |
| 5. | Jotun | รุ่น Jotashield Extrem |
| 6. | Nippon Paint | รุ่น Colour Shield Plus |
| 7. | Beger | รุ่น Beger Cool UV Shield |
| 8. | Dyno | รุ่น Dynolux Shield |
| 9. | และอื่นๆ | |
- 3) งานโลหะเหล็ก
- 3.1) ส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน (Alkyd Enamel)
 - 1) ทารองพื้นด้วยสีประเภท Red Lead 1 เที่ยว และประเภท Red Lead Iron Oxide อีก 1 เที่ยว
 - 2) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันเคลือบเงา 2 เที่ยว มอก. 327-2538
 - 3.1) ส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมันอีพ็อกซี (Epoxy Enamel)
 - 1) ทารองพื้นด้วยสีประเภท Epoxy Anti-Corrosive Primer 1 เที่ยว
 - 2) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันเคลือบเงาอีพ็อกซี (Epoxy Enamel) 2 เที่ยว
- 4) งานโลหะสังกะสีหรือกัลวาไนซ์
- 1) ทารองพื้นเที่ยวแรกด้วยสีรองพื้นประเภท Wash Primer 1 เที่ยว และ รองพื้นเที่ยวที่สองด้วยสี รองพื้นประเภท Zinc Chromate 1 เที่ยว
 - 2) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำมัน จำนวน 2 เที่ยว มอก. 327-2538
- 5) งานหินล้าง, กรวดล้าง ทรายล้าง หรือกระเบื้องดินเผา
- 1) ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบไฮโดรโฟบิกประเภท Silicone Water Repellent 3 เที่ยว (ในอัตรา 8-10 ตร.ม. ต่อแกลลอน)
- 6) งานพื้นไม้ปาร์เก้ หรือไม้เนื้อแข็ง
- 1) ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบแข็งประเภท Polyurethane 3 เที่ยว

- 7) งานไม้ภายนอกและภายใน
- 1) ทารองพื้นด้วย Undercoat จำนวน 1 เทียว (สำหรับไม้มียางต้องเพิ่มสีประเภท Alumium Wood Primer ที่มีคุณภาพในการป้องกันยางไม้ 1 เทียว)
 - 2) ทาทับด้วยสีน้ำมัน จำนวน 2 เทียว มอก. 327-2538 หรือทาดำด้วยสีน้ำอะครีลิคชนิดทาไม้
 - 3) ยกเว้นส่วนที่ระบุให้ย้อมสีธรรมชาติให้ย้อมสีด้วยสีย้อมไม้ (Wood Stain) โดยไม่ต้องรองพื้น
- 8) งานฝ้าเพดาน
- 1) ทาทับหน้าด้วยสีน้ำอะครีลิค เรซินแท้ 100% ชนิดด้านสำหรับงานเพดาน โดยเฉพาะ จำนวน 2-3 เทียว มอก. 272-2549
- 9) งานรงน้ำเหล็ก
- 1) สีรองพื้นอีพ็อกซีกันสนิมคุณภาพสูง

คุณลักษณะ	เป็นสีรองพื้นอีพ็อกซีกันสนิมคุณภาพสูง 2 ส่วน พิล์มหนาพิเศษ ป้องกันสนิม และยึดเกาะดีเยี่ยมสามารถทาบนพื้นผิวที่เป็นผิวเหล็ก เหล็กชุบสังกะสี / กัลวาไนซ์ อลูมิเนียม สเตนเลส และไฟเบอร์กลาส เป็นต้น
คุณสมบัติของฟิล์มสี	วิธีทดสอบ
การทนต่อรอยขีดข่วน	ASTM D4060, ล้อCS17 ,1000 รอบ,น้ำหนักกด 1 กก.
การยึดเกาะ	ASTM D4541
การทนต่อความร้อน	ASTM D2485
การยึดหยุ่น	ASTM D522; ดัดโค้ง 180° , 3 มม.
การทนต่อไอน้ำ	ASTM D4585; 100° F , 1,000 ชั่วโมง
ความแข็ง (ดินสอ)	ASTM D3363
การทนต่อไอน้ำเค็ม	ASTM B1177; 1,000 ชั่วโมง
วิธีการใช้งาน	
- อุปกรณ์	: เครื่องพ่นระบบไร้อากาศ , แปร่ง , ลูกกลิ้ง
- ทินเนอร์	: ทินเนอร์ เบอร์ 31
-สำหรับเครื่องพ่นระบบไร้อากาศ	: กราโค 421 , 423
ขนาดหัวพ่น	: 150-180 กิโลกรัม / ตารางเซ็นต์เมตร
ความดันที่เครื่อง	: 0 – 10% โดยปริมาตร
การผสมก่อนใช้งาน	
ระบบการทาสี	
การเตรียมผิวพื้น	จะต้องขจัดสนิมแผ่นสีที่หลุดร่อน และมีลสเกลออกก่อนทาสี

8.5 การฝีมือ

การทาสี ให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี หรือตามแต่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และ/หรือผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ก่อนทาสีต้องทำความสะอาดผิวหน้าให้เรียบร้อยปราศจากรอย แปรงและรอยชำรุด ขรุขระ หากจำเป็นให้ใช้กระดาษทรายขัด ต้องใช้ช่างฝีมือดี ประณีต มีความชำนาญ ส่วนที่ทาทั่วทุกซอกทุกมุมและ สม่่าเสมอ ปราศจากรอยแปรงลูกกลิ้ง แปรงที่ใช้ต้องสะอาด การทาสีแต่ละชั้นจะต้องให้หนาพอและเป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี หรือตามแต่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ ภายหลังจากทาสีแล้ว ผู้รับจ้าง จะต้องทำความสะอาดไม่ทำให้สีที่ทาไว้เดิมเสียหาย หากมีรอยชำรุดเสียหายต้องตกแต่งแก้ไขให้ เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

8.6 การรับรองความเสียหาย

1) สีชนิดใด ที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพเป็นของใหม่และเป็นสีชนิดที่มีคุณภาพตามมาตรฐานไม่ หลุดหรือลอกหรือแตกภายในกำหนดเวลาอันสมควรผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อคณะกรรมการตรวจ รับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงานตามสัญญานี้ด้วย และผู้รับจ้างจะต้องทำการตกแต่งซ่อมแซมให้ เรียบร้อยตามสัญญาว่าด้วยการรับรองคุณภาพวัสดุและฝีมือปฏิบัติงานเป็นระยะเวลา 2 ปี (สองปี) ภายหลังจากส่งมอบงาน

2) ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานใบรับรองการใช้สีจากบริษัทผู้ผลิต มาแสดงกับคณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน

3) หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการก่อสร้าง งานทาสีข้อ 8.1-8.6 คณะกรรมการตรวจรับ พักและ/หรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างชดล้างสีที่ทาไว้แล้วออกหมดแล้วทาสีใหม่ให้ เรียบร้อยโดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องเงินค่าจ้างเพิ่มเติมไม่ได้หรือผู้รับจ้างจะต้องถูกปรับค่าเสียหายทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับการวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและ/หรือผู้ควบคุมงาน

หมวดที่ 9 งานไม้และเฟอร์นิเจอร์ไม้

9.1 ข้อกำหนดทั่วไป

งานในหมวดนี้รวมถึงงานไม้โครงสร้างและงานไม้ประกอบตกแต่งต่าง ๆ งานช่างไม้ งานโลหะ ประกอบต่าง ๆ งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง โครงคร่าว คิวไม้ และบัวต่าง ๆ ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยาย รายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้คุมงาน

9.2 วัสดุ

9.2.1 คุณสมบัติของไม้ ต้องเป็นไม้ที่มีชนิดและประเภทตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบเป็นไม้คุณภาพดี เป็นไม้ที่ไม่มีตำหนิ ไม่มีตาไม้หรือกระพี้ ไม่มีโพรง รอยแตกร้าวไม่บิดงอและข้อบกพร่องอื่น ๆ ต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่งแห้งดีแล้ว ไม้ที่มีความชื้นเกิน 18% ห้ามนำมาใช้ใน งานถาวร หากมีการยึดหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

9.2.2 ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสและตกแต่งให้เรียบร้อย ไม้ที่ไม่ได้ระบุให้ทาสีแต่ใช้การย้อมสีธรรมชาติเลียน ให้ใช้ไม้อัดสี ไม้สัก ไม้มะค่าที่มีสีกลมกลืนกัน นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตัวอย่างที่ย้อมสีธรรมชาติเลียนต่อผู้คุมงานก่อนทำงาน

9.2.3 ในแบบและรายการ หากมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้เป็นพิเศษ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้เนื้อแข็งหรือไม้เนื้ออ่อน อนุญาตให้ใช้ได้ดังนี้

- | | |
|------------------------------|---|
| - ไม้เนื้ออ่อน | ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา |
| - ไม้ตกแต่ง หรือไม้เนื้อแข็ง | ให้ใช้ไม้แดง, ไม้ตะเคียน, ไม้ประดู่ ไม้เต็ง |
| - ไม้โครงสร้าง | ให้ใช้ไม้เต็ง, ไม้รัง, ไม้แดง |
| - ไม้โครงคร่าวเฟอร์นิเจอร์ | ให้ใช้ไม้ตะเคียน, ไม้ตะแบก |

หมายเหตุ : ไม้ที่มีผลการทดลองคุณภาพและกำลังความแข็งแรงอยู่ในชั้นเดียวกัน หรือดีกว่าไม้ที่ระบุไว้ ข้างต้นตามชนิดของไม้เนื้ออ่อน หรือไม้เนื้อแข็ง แล้วแต่กรณี ตามที่กรมป่าไม้รับรอง หากผู้รับจ้างต้องการใช้ไม้ชนิดอื่นแทนจะต้องเสนอผู้คุมงานเพื่อพิจารณา ก่อน เมื่อผู้คุมงานอนุมัติแล้วจึงจะนำมาใช้ได้

9.2.4 ไม้ที่นำมาใช้ทำวงกบกรอบบานประตู-หน้าต่าง หรือไม้ประดับตกแต่ง จะต้องไสให้เรียบทุกด้าน และขัดด้วยกระดาษทรายให้ปราศจากรอยคลอเคลีย หรือสิ่งไม่เรียบร้อยอื่น ๆ

9.2.5 ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับงานตกแต่งทั้งหมด เมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบ ยกเว้นแต่ได้รับการอนุมัติให้เปลี่ยนแปลงขนาดอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ออกแบบเท่านั้น หากมิได้มีระบุในแบบให้ทางผู้รับจ้างทำการสอบถามจากทางผู้ออกแบบให้ชัดเจนก่อนดำเนินการ ส่วนไม้โครงสร้างยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลอเคลีย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกิน จากขนาดที่ระบุไว้ในตารางดังต่อไปนี้

- | | | | |
|-----------|--------|------------------------------|--------|
| - ไม้ขนาด | 1/2" | ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า | 3/8" |
| - ไม้ขนาด | 1" | ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า | 7/8" |
| - ไม้ขนาด | 1 1/2" | ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า | 1 3/8" |
| - ไม้ขนาด | 2" | ไสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า | 1 7/8" |

- ไม้ขนาด 3" ใสตกแต่งแล้วเหลือไม่เล็กกว่า 2 3/4"

9.2.6 ในแบบและรายการ หากมิได้ระบุชนิดของไม้อัดไว้เป็นพิเศษ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้อัดอนุญาตให้ใช้ไม้อัดของไทย เกรด AA เป็นอย่างต่ำ มีขนาดความหนาไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบผิวหน้าเรียบเสมอกัน

9.2.7 แผ่นลามิเนตที่ระบุให้ใช้ตามแบบ ให้ใช้ของ GREENLAM, WILSONART, LAMITAK หรือเทียบเท่า โดยมีขนาดความหนาไม่ต่ำกว่า 0.8 มม. และจะต้องนำเสนอกับผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบก่อนขึ้นงาน

9.2.8 กาวยางที่ใช้ติดแผ่นลามิเนตจะต้องเป็นกาวชนิดฟันสเปร์ย ยี่ห้อ DUNLOP หรือเทียบเท่า ทั้งนี้จะต้องนำเสนอผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

9.3 ขั้นตอนและวิธีการทำงาน

9.3.1 การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี และจัดกองเก็บให้เรียบร้อย ควรอยู่ในที่โปร่งลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง ก่อนนำมาใช้ให้อบกำจัดมอดแมลงด้วย Aluminum Phosphine หรือเทียบเท่า โดยใช้ผ้าพลาสติกใสที่แห้ง ใหม่ สะอาด ไม่มีฉีกขาด หรือเป็นรูคลุมกองไม้ทันทีหลังฝนหรืออบยา ตามปริมาณและเวลาที่ผู้ผลิตกำหนดก่อนนำไม้มาใช้ทุกครั้ง

9.3.2 การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบั้งใบลิ้นร่องต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อยตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกับ สกรู ตะปู และอื่น ๆ เพื่อให้ใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา และต้องจัดจังหวะให้แลดูเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจเห็นชอบจากผู้คุมงานก่อนติดตั้ง

9.3.3 ไม้โครงคร่าวทุกชิ้น ต้องทาน้ำยากันปลวกมอด ชนิดสีดำ เช่น ไดรท์ ก่อนนำมาขึ้นงานทุกครั้งโดยผู้คุมงาน ผู้ออกแบบ มีสิทธิเรียกให้หรือขึ้นงานเพื่อตรวจสอบได้ หากมีข้อสงสัย โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเอง

9.3.4 งานโลหะประกอบต่าง ๆ

(1) การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูควง สลักเกลียว น๊อต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มีได้ระบุในแบบก่อสร้างหรือรายการก่อสร้าง แต่เพื่อความมั่นคง แข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรง เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

(2) การยึดด้วยตะปูหรือตะปูควง ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของไม้ที่ยึด

(3) การเจาะรูสำหรับตะปูควงสลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดรูที่เจาะต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้

(4) การยึดด้วยตัวน๊อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน๊อตไม่เกิน 10% น๊อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือสลัก (SPLIT RING) รองใต้แป้นเกลียวทุกตัว

(5) โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปู ตะปูควง น๊อต เหล็กฉาก ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่ทั้งหมด และมีคุณภาพได้มาตรฐาน

(6) อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์บิวท์อินต่าง ๆ เช่น บานพับ มือจับ รางลิ้นชัก รางเลื่อน กลอน ลูกล้อ เป็นต้น ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้มาก่อน ไม่เป็นสนิม เป็นอุปกรณ์ของ WP, HAFELE, DORMA, PAN UNION หรือเทียบเท่า

(7) อุปกรณ์ / วัสดุที่ประกอบเข้ากับงานเฟอร์นิเจอร์บิวท์อิน เช่น ซิ้งค์ล้างจาน ขนาด 2 หลุม จะต้องประกอบยึดให้แน่นหนา เข้าได้ขนาดพอดีแนบสนิทกับเคาน์เตอร์ตามแบบ ไม่มีช่องว่าง และเก็บขอบรอยต่อให้เรียบร้อยด้วยซิลิโคนชนิดกันเชื้อรา สีกลมกลืนกับสีของท็อปเคาน์เตอร์ เรียบสนิท สวยงามไม่มีฟองอากาศหรือเป็นคลื่น

(8) งานประกอบเฟอร์นิเจอร์ไม้กับวัสดุหินเทียมประกอบเป็นเคาน์เตอร์ตามแบบ เป็นหินสังเคราะห์ ยี่ห้อ ซัมซุง (SAMSUNG) ยาวตามแบบเป็นชิ้นเดียวกัน ไม่มีรอยต่อ เรียบเสมอกัน ไม่มีฟองอากาศหรือรอยชูดขีด ขอบลาด ระบุสีภายหลัง

9.3.5 การก่อสร้างงานไม้

(1) การประกอบและต่อไม้ เข้าไม้ การติดตั้งยึดโครงสร้างทั้งโครงผนัง หรือโครงฝ้า เพดาน จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดีและความชำนาญโดยเฉพาะ ซึ่งการประกอบ การต่อ และการเข้าไม้ จะต้องแนบสนิทเต็มหน้าที่ ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นมั่นคงแข็งแรง ได้ฉาก และได้แนว

(2) การต่อไม้โดยทั่วไปไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็นซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้คุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตราย แม้ว่าการต่อไม้จะทำได้ดีก็ตาม

(3) บัวเชิงผนังไม้ จะต้องไสปรับแต่งให้เรียบร้อยตามชนิดและขนาดของไม้ที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้ โดยใช้กาววางทาให้ทั่วปะติดผนังและยึดเสริมด้วยตะปูเกลียวซ่อนหัวตะปูในเนื้อไม้ พร้อมทั้งอุดหัวตะปูด้วยไม้ชนิดและสีเดียวกับไม้บัวเชิงผนังให้กลมกลืนกัน แล้วขัดแต่งให้เรียบร้อย มุมบัวเชิงผนังทุกมุมให้ใช้วิธีเข้ามุม ห้ามใช้วิธีตัดชนเป็นอันตราย การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45° และยึดด้วยตะปูเกลียว

(4) การติดตั้งประตู-หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้ง โดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จะต้องปิดเปิดได้สะดวกไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกันจนเกิดเสียงดัง เมื่อปิดจะต้องปิดได้สนิทสามารถกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี

(5) หัวตะปูทั้งหมดจะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่าง ๆ ทั้งหมดจะต้องขัดด้วยกระดาษทราย อุดรูตำหนิ แล้วขัดให้เรียบร้อย

9.3.6 การติดตั้งภายใน ประเภทโครงไม้ หรือโครงโลหะต่าง ๆ ในกรณีดังต่อไปนี้

(1) ผนังสูงและ/หรือยาวไม่ถึงโครงสร้างเสา คาน พื้นคอนกรีต หรือผนังที่หยุดลอย ๆ หรือผนังที่สูงเกินระดับ 2.50 เมตร หรือผนังต่อเนื่องที่ยาวเกินกว่า 3.00 เมตร หรือผนังที่ชนวงกบ ประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS และแสดงรายการคำนวณในการเสริมเหล็กโครงสร้างเพื่อยึดผนังให้แน่นหนาแข็งแรง ไม่สั่นคลอนและไม่แอ่นเสียรูป โดยยึดหลักความกว้างโครงเหล็กที่เสริมจะต้องไม่กว้างเท่ากับโครงคร่าวผนัง และได้รับการป้องกันสนิมตามรายละเอียดที่ระบุในหมวดงานสี เมื่อ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณได้รับการแก้ไขและพิจารณาอนุมัติจากผู้คุมงานแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะดำเนินการติดตั้งงานผนังได้ โดยปฏิบัติตาม SHOP DRAWINGS อย่างเคร่งครัด

ค่าใช้จ่ายทั้งหลายที่เกิดขึ้นจากการเสริมเหล็กและการเตรียมการทำผนังดังกล่าวทั้งหมด ถือเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น และจะถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญาไม่ได้

(2) การกั้นผนังทุกชนิดภายในอาคาร ถ้าในแบบไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าเป็นผนังกันสูงติดโครงสร้างคาน หรือพื้นคอนกรีตทั้งหมด

9.4 งานผนังกรุไม้อัดสัก โครงคร่าวไม้

วัสดุไม้อัดสักขนาดหนา 4 มม. คุณภาพตามมาตรฐาน มอก.178-2519 เกรด เอ คัดลาย การติดตั้ง กรุไม้อัดสักลงบนไม้อัดอย่างหนา 10 มม. โครงไม้ยางขนาดระบุตามแบบอัดด้วย กาวให้แน่นสนิท ชัดแต่งผิวและรอยต่อให้เรียบร้อย เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วผิวไม้อัดจะต้องเรียบไม่เป็นรอยคลื่น รอยต่าง ๆ ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือรายการประกอบ

9.5 งานผนังพิเศษอื่น ๆ

ผนังชนิดอื่นที่ระบุตามแบบ ให้ใช้กรรมวิธีการประกอบและติดตั้งตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต หรือตามที่มีการระบุเป็นพิเศษตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง

9.6 แผ่นพลาสติกลามิเนท :

- ชนิดและขนาด ต้องได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดหรือรายการประกอบแบบ
- ตัวอย่าง ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่างหรือวัสดุและอุปกรณ์ พร้อมกรรมวิธีการติดตั้งเสนอต่อผู้ว่าจ้างหรือผู้มีอำนาจอนุมัติ เพื่ออนุมัติก่อนนำไปติดตั้ง วัสดุที่รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ หรือผู้มีอำนาจอนุมัติ พิจารณาแล้วเท่านั้น จึงจะนำไปใช้งานได้
- การเตรียมพื้นผิวที่จะกรุ ปิดผง ผุ่น เศษสิ่งของต่าง ๆ ตามชอกมุมออกให้หมด พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุและคราบน้ำมันต่าง ๆ
- การกรุแผ่นพลาสติกลามิเนทถ้าไม่ระบุเป็นอย่างอื่น กำหนดให้ใช้กรูบนไม้อัดสัก เกรด เอ หนา 4 มม. ซึ่งจะต้องทำการกรูด้วยการใช้เครื่องจักรจากโรงงานที่ได้มาตรฐานเท่านั้น ห้ามไม่ให้นำแผ่นลามิเนทมากรูเองที่หน้างานโดยเด็ดขาด โดยจะต้องมีหนังสือรับรองจากโรงงานที่ทำการกรูแผ่นเสนอผู้ควบคุมงานด้วย
 - ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ Compact Laminate ให้ใช้ตามความหนาที่กำหนดให้
 - รอยต่อทั่วไปสำหรับงานติดตั้ง Laminate ให้เว้นตามรูปแบบและข้อกำหนดในแบบ โดยทั่วไปเว้นช่องกว้าง 4 มม. ลึก 4 มม. (เท่าความลึกของแผ่น Laminate กรูบนไม้อัด 4 มม.) ภายในร่องทำสีพื้นสีเดียวกับสี Laminate

ผลิตภัณฑ์ของ

- FORMICA
- WINSONART
- LAMITAK

ตัวอย่างสีและลายให้ดูเอกสารประกอบแบบมาตรฐานเฟอร์นิเจอร์และครุภัณฑ์

9.7 งานสีและการทำผิว

หมายถึงการพ่น, การทำ, การลงสี, การทาน้ำมันต่าง ๆ ตลอดจนงานตกแต่งอื่นที่ลักษณะคล้ายคลึงกัน ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้เป็นวัสดุอื่น

ขั้นตอนการทำสี

ประเภทสี :

- สีน้ำมัน ทาหรือพ่นผิวไม้หรือโลหะต่าง ๆ
- ทาแลคและทาน้ำมัน ทาหรือพ่นบนผิวไม้
- สีอื่น ๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เฉพาะงาน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

การเตรียมงานรองพื้น

- ส่วนที่เป็นงานไม้จะต้องแห้งสนิท ปิดฝุ่นผงและเศษวัสดุต่าง ๆ ให้ปราศจากรอยสกปรกหรือคราบน้ำมัน ย้ำหัวตะปูให้จมลงในเนื้อไม้ และอุดรอยต่อต่าง ๆ ให้เรียบร้อย ใช้กระดาษทรายขัดไม้หรือเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ที่ทำสำเร็จจากโรงงาน ต้องทาสีรองพื้นหรือทาสีในชั้นแรกตามข้อกำหนดก่อนที่จะนำมาติดตั้ง

- ส่วนที่เป็นโลหะ ก่อนอื่นต้องทำความสะอาดผิวโลหะให้ปราศจากสนิมฝุ่นและละอองต่าง ๆ หรือสิ่งสกปรกอื่น ๆ โดยใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดขัด และล้างด้วยน้ำยากันสนิม เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาดก่อนที่จะทาสีรองพื้นเรดออกไซด์ หรือดำเนินการทาสีหรือผิวที่ระบุให้

การดำเนินงาน

การดำเนินงานหรือทำผิวทั่วไปให้ปฏิบัติตามหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- สภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะในการทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทาสี หรือผิวในขณะที่มีดินฟ้าอากาศไม่เหมาะ เช่น ในวันที่มีอากาศชื้น หรือมีฝนตก ห้ามทาสีในบริเวณที่เปียกชื้น หรือมีฝุ่นละออง เมื่อมีการทาสีครั้งที่ 2 หรือในการทาสีแต่ละครั้ง ต้องรอให้สีเดิมแห้งสนิทเสียก่อน

- การทาสีทุกครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องปิดบริเวณอื่น ๆ ที่ไม่ได้ทาสีให้เรียบร้อยด้วย Tape และแกะออกเมื่อทาสีหรือผิวเสร็จแล้ว

- ก่อนทาสีจริงทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างสีจริงครั้งสุดท้ายให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนฯ พิจารณาก่อน หรือแสดงตัวอย่างของสีกับผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน โดยทาพื้นผิวนั้น ๆ เป็นเนื้อที่ประมาณ 1 ตารางเมตร ทุก ๆ พื้นผิวที่จะต้องทำสีหรือผิว หากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการ ผลเสียหายที่เกิดขึ้นนั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลง จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

- การเก็บรักษาสี จะต้องเก็บในที่ไม้อับชื้น และทุกสีที่กำหนดต้องจัดแยกแต่ละชนิดไม่ให้ปะปนกัน

การย้อมสีและพ่นสี

หลักการย้อมสีและพ่นสีโดยทั่วไปมีดังนี้

การย้อมสีไม้ :

- ย้ำหัวตะปูต่าง ๆ ให้จมลงในเนื้อไม้
- อุดรอยต่อ, หัวตะปูมุมต่าง ๆ ด้วยพุดตี หรือดินสอพองผสมแลค

- ชัดผิวให้เรียบด้วยกระดาษทรายหยาบ ถ้ามีรอยขรุขระให้อุดแต่งอีกครั้ง และขัดด้วยกระดาษทราย เหมือนครั้งแรก
- ปิด Tape กันแนวส่วนที่ไม่ได้ย้อมสี
- ลงฝุ่นจิ้นย้อมผิว และขัดมันให้เรียบร้อยตามสีที่ต้องการ (เฉพาะการทำสีโอ๊ค)
- การทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 หากมีรอยขนแปรงหรือผิวไม่เรียบ ขัดด้วยกระดาษทรายละเอียด แต่งลายและรอยต่อต่าง ๆ
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 2 หากมีรอยขนแปรงให้ขัดให้ที่เรียบร้อย ลงลูกประคบ แต่งสีครั้งสุดท้ายก่อนที่จะเคลือบผิวอีกครั้ง

การทาน้ำมันหรือสี

การทาน้ำมันหรือสีในส่วนที่มองไม่เห็นได้จากภายนอกตู้ ให้ดำเนินการดังนี้

- ย้ำหัวตะปู และอุดด้วยพุดตี ชัดผิวและปิดฝุ่นละอองให้เรียบร้อยและปิด Tape กันส่วนที่ไม่ต้องการ
- ทาน้ำมันหรือสีจริงครั้งที่ 1 และขัดผิวให้เรียบร้อยก่อนที่จะทาสีจริงครั้งสุดท้าย
- งานทาสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดนี้ ให้เสนอตัวอย่าง 1 ตารางฟุตเพื่ออนุมัติงานสีไม้สำหรับเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้
- สีไม้ เป็นสีแลคเกอร์มันกลับด้าน
- ชั้นที่ 1 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายละเอียดโดยตลอดผิวนอกที่มองเห็น
- ชั้นที่ 2 ให้ลงแซลแลคขาวใส
- ชั้นที่ 3 ให้ลงแลคเกอร์โดยใช้ลูกประคบโดยตลอด
- ชั้นที่ 4 ให้ขัดด้วยกระดาษทรายน้ำโดยตลอด
- ชั้นที่ 5 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านโดยตลอด
- ชั้นที่ 6 ให้ขัดกระดาษทรายน้ำโดยตลอดอีกครั้ง
- ชั้นที่ 7 ให้พ่นแลคเกอร์ด้านชั้นสุดท้าย 2 ครั้ง โดยตลอด ส่วนสีของเนื้อไม้ ให้ทำตามตัวอย่าง

รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดเฉพาะ

1. ขอบเขตของงาน

1.1 การติดต่อประสานงาน

ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างตกแต่งภายใน ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล ผู้รับจ้างตู้สาขาโทรศัพท์และผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนดเพื่อให้การปฏิบัติงานตามแบบ และรายการประกอบแบบเสร็จสิ้นสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด

ติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิ่นให้ปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าถึงเสาไฟซึ่งติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง ; ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้ารวมการตรวจอุปกรณ์และการติดตั้งระบบไฟฟ้า

ติดต่อและประสานงานกับองค์การโทรศัพท์ (TOT/ทศท) ให้ร้อยสายโทรศัพท์ จากภายนอกโครงการถึงแผงต่อสายโทรศัพท์รวม (MDF) ภายในอาคาร

ค่าใช้จ่ายต่างๆที่จะต้องจ่ายให้หน่วยงานภายนอกหรือหน่วยงานรัฐวิสาหกิจตามขอบเขตของงานรวมอยู่ในวงเงินก่อสร้างแล้วซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงาน และผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

1.2 ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1.2.1 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า นั้รบ้านหม้อแปลง แผงสวิทช์เมนแรงต่ำ และคาปาซิเตอร์ตามกฎของการไฟฟ้า ดังที่แสดงในแบบ

1.2.2 จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล แผงควบคุมและอุปกรณ์, เครื่องสูบน้ำมัน, ถังน้ำมัน, Aluminum Louver with Gravity Shutter, Sound Attenuator Air Intake Louver, Acoustic Door, บุผนังป้องกันเสียงรบกวนในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตามขนาดและตำแหน่ง ที่แสดงในแบบ

1.2.3 จัดทำฐานคอนกรีตสำหรับ แผงสวิทช์เมนแรงต่ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ตามขนาดและตำแหน่งที่แสดงในแบบ

1.2.4 จัดหาและติดตั้งสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติสวิทช์ตัดตอน สายป้อน ท่อร้อย สายป้อน แผงสวิทช์ จ่ายไฟฟ้ารอง และแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อยพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบให้ครบถ้วน

1.2.5 จัดหาและติดตั้งท่อร้อยสาย,สายไฟฟ้า, เต้ารับไฟฟ้า, ดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป, ดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, ชุดแบตเตอรี่สำรองดังที่แสดงในแบบ

1.2.6 จัดหาและติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายดินรวมทั้งการเชื่อมเหล็กโครงสร้างอาคารเพื่อใช้เป็นสายดินดังที่แสดงในแบบ

1.2.7 จัดหาและติดตั้งสายป้อนไฟฟ้ากำลังพร้อมทั้งต่อสายไฟเข้าถึงเมนสวิทช์ของแผงควบคุมของระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาลดังที่แสดงในแบบ

1.2.8 จัดหาและติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์ (TC) ของอาคาร, เต้ารับสายโทรศัพท์และสายโทรศัพท์ ดังแสดงในแบบ

1.2.9 จัดหาและติดตั้งระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Fire Alarm System) ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.10 จัดหาและติดตั้งระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System) ตามที่กำหนดในแบบ

- 1.2.11 ทำการจัดวางกรอบหรือท่อสวมทะเลลุคาน ผนัง พื้น หลังคา ตามที่จำเป็นสำหรับท่อ ร้อยสายรางร้อย สาย และอื่น โดยให้ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารและผู้รับจ้างอื่นๆที่เกี่ยวข้องเพื่อไม่ให้มีเหตุเสียหายและความล่าช้าขึ้น
- 1.2.12 ทำการอุดรูภายในท่อร้อยสายใต้ดินของระบบไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำขนาดใหญ่ ท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินขนาดใหญ่ (ถ้ามี) เพื่อกันสัตว์เล็กเข้าไปในท่อและความชื้นใต้ดิน
- 1.2.13 จัดส่งรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้ง เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์
- 1.2.14 จัดทำแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนผู้ว่าจ้างก่อนการดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์หรือติดตั้ง
- 1.2.15 จัดทำแบบตามที่สร้างจริง (As built Drawing) เอกสารข้อกำหนดทางเทคนิค คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ระบบต่างๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างเมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้ว
- 1.2.16 จัดหาอะไหล่ และเครื่องมือบำรุงรักษามอบให้ผู้ว่าจ้างตามรายการในแบบใบเสนอราคา

2. งานที่จัดทำโดยผู้รับจ้างรายอื่น

งานในรายการที่แสดงนี้เป็นงานที่จัดทำโดยผู้รับจ้างรายอื่น แต่ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบติดต่อและประสานงานเพื่อให้งานเชื่อมโยงถึงกัน และใช้งานได้โดยสมบูรณ์

- 2.1 การปักเสาพาดสายไฟฟ้าจากภายนอกโครงการมาถึงเสาไฟฟ้าซึ่งติดตั้งมิเตอร์ จัดทำโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น
- 2.2 แผงควบคุมระบบสุขาภิบาลจัดทำโดยผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล แต่ผู้รับจ้างไฟฟ้าต้องต่อสายป้อนเข้าถึงเมนสวิทช์ของแผงควบคุม
- 2.3 แผงควบคุมระบบปรับอากาศจัดทำโดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ แต่ผู้รับจ้างไฟฟ้าต้องต่อสายป้อนเข้าถึงเมนสวิทช์ของแผงควบคุม
- 2.4 การเดินสายเคเบิลโทรศัพท์จากภายนอกโครงการมาถึงแผงต่อสายโทรศัพท์ (TC) ของอาคาร จัดทำโดยผู้รับจ้างรายอื่น
- 2.5 การจัดหาและติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูงก่อนเข้าหม้อแปลงจัดทำโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

3. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

- 3.1 นอกจากเงื่อนไขทั่วไป ข้อกำหนดอื่นๆและรายการในแบบให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเพิ่มเติมนี้ด้วย หากมีข้อความใดในบทอื่นขัดแย้งกับข้อความในบทนี้ให้ถือข้อความในบทนี้เป็นหลักในการปฏิบัติ
- 3.2 ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง
 - 3.2.1 แผงสวิทช์แรงต่ำต้องประกอบในประเทศไทย โดยผู้ทำที่ผ่านงานด้านการทำแผงสวิทช์แรงต่ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ผู้ทำต้องมีสามัญวิศวกรแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมอำนาจการติดตั้ง

- 3.2.2 สวิตช์ตัดตอนที่ใช้ในแผงสวิตช์เมนแรงต่ำ ต้องใช้ของผู้ทำผลิตภัณฑ์เดียวกันทุกอัน ขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ
- 3.2.3 ขนาดตู้แผงสวิตช์ตามที่กำหนดในแบบเป็นขนาดขั้นต่ำ หากขนาดสวิตช์ตัดตอนและอุปกรณ์ที่เลือกใช้มีขนาดใหญ่กว่า ให้ผู้รับจ้างขยายขนาดตู้ให้ใหญ่ขึ้นโดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมา และจะไม่มี การเพิ่มราคางานจากราคาเดิมที่เสนอไว้
- 3.2.4 ขนาดสวิตช์ตัดตอนและขนาดสายป้อน อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริงจึงให้ผู้รับจ้างขอทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้าง และจากผู้รับจ้างรายอื่นที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟและสั่งสายไฟ
- 3.2.5 สายที่ต่อเข้าสวิตช์ และดวงโคมให้ใช้ขนาดเดียวกับสายวงจรรย่อย
- 3.2.6 ฝาครอบสวิตช์และเต้ารับทั้งไฟฟ้าและโทรศัพท์ให้ใช้ชนิด Anodized Aluminum หรือเทียบเท่า
- 3.2.7 หลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้หลอดประเภทชนิด T8 ขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ หรือ LED หรือหลอดประหยัดพลังงาน
- 3.2.8 บัลลาสต์ใช้ชนิด Low Loss หรือบัลลาสต์ประหยัดพลังงานหรืออื่นๆ
- 3.3 ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ
- 3.3.1 ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ให้ใช้ชนิดตามที่ระบุในแบบ
- 3.3.2 การเดินสายวงจร Detector ใช้ระบบ 2-Wire Supervisory (Class B)
- 3.4 แบบก่อสร้าง (Shop Drawing)
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้าง เพื่อแสดงวิธีการติดตั้ง และตำแหน่งโดยละเอียด เสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบตามที่ ผู้ว่าจ้างจะกำหนด แต่อย่างน้อยจะต้องจัดทำดังนี้
- 3.4.1 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า
- 3.4.2 แบบตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง, แรงต่ำและแบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
- 3.4.3 แนวท่อร้อยสายแรงสูง และรายละเอียดการติดตั้ง (ถ้ามี)
- 3.4.4 แนวบัสเวย์ ท่อร้อยสายป้อน ท่อร้อยสายอื่นๆ ที่สำคัญและรายละเอียดการติดตั้ง
- 3.4.5 การติดตั้งหลักล่อฟ้าและสายดิน
- 3.4.6 แบบแปลนต่างๆและวงจรไฟฟ้าต่างๆที่สำคัญ โดยเฉพาะวงจรควบคุมต่าง ๆ

หมวดที่ 2 เงื่อนไขทั่วไป

1. นิยาม

- 1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายความว่า ผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการจ้างในนามของ"เจ้าของงาน"และหมายรวมถึงผู้แทนของ ผู้ว่าจ้างคือ วิศวกร ผู้ตรวจงาน และผู้อื่นที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเป็นผู้แทนของตน
- 1.2 "ผู้รับจ้าง"หมายความว่าผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการรับจ้างในนามของ"ผู้รับงาน"และหมายรวมถึงพนักงานผู้แทนของผู้รับจ้างซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยผู้รับจ้างเพื่อปฏิบัติงานนี้
- 1.3 "งาน" หมายความว่า วัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และการปฏิบัติงานตามสัญญา
- 1.4 "แบบ" หมายความว่าแบบแปลนที่แนบท้ายสัญญา และรวมถึงแบบที่จัดเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้าง และ/หรือผู้รับจ้างเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจนเพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงานนี้
- 1.5 "วัน"หมายความว่าวันในปฏิทินของปี หรือยี่สิบสี่ (24) ชั่วโมงนับเป็นหนึ่งวัน
- 1.6 "เดือน" หมายความว่า สามสิบ (30) วัน นับเป็นหนึ่งเดือน
- 1.7 "ปี" หมายความว่า สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับเป็นหนึ่งปี
- 1.8 "มาตรฐาน" หมายความว่า มาตรฐานต่างๆที่อ้างถึงซึ่งให้ยึดถือมาตรฐานฉบับล่าสุด ในวันที่ลงนามในสัญญาเป็นมาตรฐานอ้างอิง
- 1.9 "การไฟฟ้าท้องถิ่น"หมายความว่า การไฟฟ้าฝ่ายผลิตการไฟฟ้านครหลวงและ/หรือการไฟฟ้าภูมิภาค

2. เงื่อนไขเบื้องต้น

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่นๆที่มีไว้สำหรับการปฏิบัติงานทั้งโครงการและอาจไม่ได้นำมากล่าวไว้ในที่นี้ และถ้ามีกล่าวซ้ำไว้ก็เพื่อเป็นการเน้นให้ผู้รับจ้างสนใจและ/หรือเข้าใจเป็นพิเศษ มิใช่หมายความว่าผู้ว่าจ้างจะไม่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่นๆ ที่ไม่ได้นำมากล่าว
- 2.2 ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะไม่เอางานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่ง ไปให้ผู้รับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง โดยมีได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบงานที่ให้ช่วงไปนั้นทุกประการ
- 2.3 การเปลี่ยนแปลง การเพิ่มหรือลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนแปลงงาน เพิ่มงานหรือลดงานตามสัญญาได้โดยเปลี่ยนราคาไปตามราคาต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้แล้ว ในกรณีที่ไม่มีราคาต่อหน่วยจะคิดโดยวิธีตกลงราคากับ ผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนแปลงงานเพิ่มงานหรือลดงาน จะทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น และถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงเวลาการทำงาน ให้ผู้รับจ้างแจ้งกับผู้ว่าจ้าง เพื่อทำความตกลงกันต่อไป
- 2.4 กรรมสิทธิ์
 - 2.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้รับจ้างจัดหาและงานที่เสร็จแล้วถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้นแต่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่สำหรับการบำรุงรักษา ความเสื่อมสภาพ สูญหายถูกทำลายและ/หรือความเสียหายใดๆจนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานที่แล้วเสร็จ

2.4.2 รูปแบบและรายการทั้งหมดถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์โดยชอบของวิศวกรผู้ออกแบบห้ามมิให้ผู้ใดคัดลอกโดยวิธีใดๆและ/หรือนำไปใช้ประโยชน์ในงานอื่นนอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว

2.5 ขอบเขตของการเห็นชอบ

การที่ผู้ว่าจ้างรับทราบและ/หรือให้ความยินยอมใดๆเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ฝีมือรูปแบบ รายการ วิธีการ หรือกรรมวิธีการนัยแห่งการกระทำใดๆ สิ่งที่ทำ การติดตั้งและ/หรือข้อเสนอใดๆ โดยผู้รับจ้าง ให้เป็นที่เข้าใจแต่เพียงว่าเป็นการรับของผู้ว่าจ้างในขณะนั้นซึ่งยังไม่มีเหตุผลอันสมควรที่จะคัดค้านเรื่องต่างๆ ดังกล่าวการกระทำดังกล่าวโดยผู้ว่าจ้างย่อมไม่ทำให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเต็มที่ ในเรื่องความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัสดุอุปกรณ์และงานที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดข้อกำหนดและ/หรือต้องพ้นภาระจากหน้าที่ โดยตรงของผู้รับจ้างเกี่ยวกับพันธูกรรม หนี้สินและ/หรือความรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อทรัพย์สินและ/หรือบุคคล

3. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

แผนงาน

- 3.1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานที่จะใช้ในการปฏิบัติงานให้ผู้ว่าจ้างภายในสิบห้า (15) วันหลังจากวันลงนามในสัญญา แผนงานที่เสนอจะต้องแยกส่วนของงานออกให้เหมาะสมและละเอียดตามสมควรและต้องแจ้งจำนวนของพนักงานของผู้รับจ้างที่จะใช้ในแต่ละส่วน/แต่ละช่วงเวลาของงานกำกับมาด้วยในระหว่างปฏิบัติงานถ้าจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแผนงานไม่ว่าจะเป็นเฉพาะส่วนหรือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนถึงวันกำหนดที่จะขอเปลี่ยนแปลงแผนงานไม่น้อยกว่า (15) วันเพื่อทำความตกลงกันก่อนการเปลี่ยนแปลงแผนงานจะทำได้เมื่อรับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น
- 3.2 ถ้าหากในสัญญาจ้างระบุให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งกำหนดการส่งวัสดุและอุปกรณ์ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้าหากกำหนดการนั้นไม่เหมาะสมหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการส่งของระหว่างระยะเวลาทำงานผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ

วัสดุและอุปกรณ์

- 3.3 วัสดุและอุปกรณ์ใดๆ ที่สัญญาว่าจ้างกำหนดให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดหาและนำไปติดตั้งได้ต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างเป็นหนังสือก่อนแล้วทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาภายในหกสิบ (60) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ ผู้ว่าจ้างได้ทำความตกลงกันไว้การที่ผู้รับจ้างนำรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาช้ากว่ากำหนดจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเปลี่ยนชนิดของวัสดุและอุปกรณ์และ/หรือขอต่อเวลาทำงานมิได้ เมื่อผู้ว่าจ้างได้พิจารณาและให้ความยินยอมในรายละเอียด และ/หรือตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างที่ได้รับความยินยอมสอง (2) ชุด โดยให้ผู้ว่าจ้างไว้เป็นหลักฐานหนึ่งชุด และเก็บแสดงไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานอีกหนึ่งชุด รายละเอียดและ/หรือตัวอย่างดังกล่าวจะไม่คืนให้แก่ผู้รับจ้างแต่ผู้รับจ้างอาจขอเอาตัวอย่างไปใช้ในงานตามสัญญานี้ได้ แต่ต้องติดตั้งตาม

ตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และหากผู้ว่าจ้างต้องการให้ถอดออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับชิ้นอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้โดยไมคิดค่าใช้จ่ายใดๆ วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างต้องทำการขนย้ายออกจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุดถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้หรือถ้าผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดตามความต้องการของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะยินยอมให้นำมาใช้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการและเสียค่าใช้จ่าย

3.4 ในการกำหนดนามและ/หรือผู้ทำวัสดุอุปกรณ์ไว้นั้น มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ระบุไว้ดังกล่าวมาติดตั้งเสมอไป แต่ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือนอกเหนือจากมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ในแบบและ/หรือรายการ ผู้รับจ้างต้องพิสูจน์และชี้แจง ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน

3.5 การกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบและข้อกำหนดอื่นๆ (Specification) ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานนี้เช่นแบบโครงสร้างระบบปรับอากาศระบบสุขาภิบาล เป็นต้น เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่นๆ โดยจะต้องประสานงานกับผู้รับผิตชอบในงานนั้นๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกันกับงานอื่นผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีที่ตรวจพบแต่ต้องไม่ช้ากว่าสิบห้า (15) วันก่อนกำหนดที่จะติดตั้งเพื่อผู้ว่าจ้างจะได้จัดให้มีการทำความเข้าใจ ถ้าตำแหน่งที่ติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ขัดกับงานอื่นหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไขโดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มเติมหรือขอขยายระยะเวลาไม่ได้

3.6 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลน และในรายการ ถึงแม้ว่างานบางรายการมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการหรือมีกำหนดในรายการ และไม่แสดงในแบบก็ตามผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกันเสมือนกับว่าแสดงไว้ทั้งสองแห่งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำเพื่อให้งาน ลุล่วงถูกต้องตามแบบและรายการแต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบรายการและ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ ของผู้ว่าจ้าง ซึ่งให้ถือเป็นเพียงแนวทางในการคิดราคาเท่านั้น และ/หรือบัญชี ใบเสนอราคาของผู้รับจ้างผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ในกรณีที่รายการและ/หรือแบบขัดกันและ/หรือมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการแต่ประการใดผู้รับจ้าง ต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหนังสือทันทีเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบหากผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนได้รับอนุญาตผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปหากรายละเอียดในข้อกำหนดและในแบบไม่ตรงกัน ให้ถืออันที่ถูกต้องและ/หรือดีกว่าเป็นหลัก

3.7 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่มและ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนและหรือประเภทของเครื่องมือต่างๆ

เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอ และ/หรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

3.8 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สินที่ขังปวงและบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเพิ่มเติมเกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพ ที่ปลอดภัยตลอดเวลา

3.9 พนักงาน

3.9.1 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและ/หรือวิศวกรในสาขาอื่น ผู้เป็นภาคีวิศวกรหรือสูงกว่าในสาขาไฟฟ้ากำลังและ/หรือสาขาอื่นซึ่งถูกต้องตาม พรบ. วิชาชีพวิศวกรรม เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการสร้างและอำนวยความสะดวกติดตั้ง ให้เป็นไปตามแบบและรายการที่ถูกต้องตามหลักวิชาที่ดีและต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานด้วย

3.9.2 ผู้รับจ้างต้องมีนายงานที่ดีเพื่อสั่งงานและควบคุมงานในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา ปฏิบัติงานและต้องใช้คนงานที่มีความรู้ความสามารถในการทำงาน ตามวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชาทางช่างที่ดีด้วยฝีมือที่ดีตามกฎหมายข้อบังคับต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น และมีจำนวนคนงานเพิ่มเติมที่จะปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างถอนคนงานที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอ ผู้รับจ้างต้องหากคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพ

4. แบบใช้งาน (Shop Drawings)

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบใช้งานและแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งขนาดของแบบต้องเท่าแบบของผู้ว่าจ้าง หรือขนาดตาม มอก.33 เมื่อผู้ว่าจ้างรับทราบแล้วต้องส่งแบบพิมพ์ให้ผู้ว่าจ้างสาม (3) ชุด ภายใน 60 วัน เพื่อใช้ในการควบคุมงาน

4.2 แผนผังและแบบตามที่สร้างจริง (As-Built Drawings)

ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวทางเดินท่อเป็นต้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงใดๆที่ผู้ว่าจ้างไม่ได้จัดทำแบบให้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังและแบบตามที่ สร้างจริงโดยให้ส่งแบบพิมพ์ 1 ชุด ซึ่งวิศวกรไฟฟ้าและ/หรือวิศวกรสาขาอื่นของผู้รับจ้างลงนามรับรองความถูกต้องแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้างภายในสามสิบ (30) วัน นับแต่วันทำงานนั้นๆ แล้วเสร็จ แต่ไม่ช้ากว่าวันตรวจทดสอบเพื่อรับงาน เมื่อผู้ว่าจ้างรับทราบหรือแก้ไขและส่งแบบคืนให้ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้าง ต้องส่ง ต้นฉบับเขียนลงกระดาษเขียนแบบชนิดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 100/105 กรัม/ต่อตารางเมตร หรือเป็นแบบพิมพ์ลงกระดาษซีเปียร์หนาชนิดใช้น้ำยาพร้อมแบบพิมพ์อีกสาม (3) ชุดและต้นฉบับแบบพิมพ์ที่ผู้ว่าจ้างรับทราบแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจึงจะชำระเงินงวดสุดท้ายให้ตามเงื่อนไขการชำระเงิน ขนาดของแบบให้ใช้เหมือนกับที่กำหนดสำหรับแบบใช้งาน

4.3 แบบสำหรับการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างต้องจัดทำและพิมพ์แบบตามที่มีการไฟฟ้าท้องถิ่นต้องการเพื่อใช้ในการตรวจและทดสอบอุปกรณ์และงานที่ผู้รับจ้างทำ

4.4 หนังสือคู่มือใช้และบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบด้วยวิธีใช้วิธีบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่นๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ และใช้

ระบบเอสไอสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน (2) ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนวันตรวจทดสอบเพื่อรับมอบงาน

5. เงื่อนไขเกี่ยวกับกฎและค่าธรรมเนียม

5.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา จะต้องเป็นของที่ออกแบบสำหรับระบบไฟฟ้าหรือระบบสื่อสารหรือระบบอื่นที่กำหนดทำขึ้นด้วยระดับฝีมือช่างที่ดีเป็นที่ยอมรับ เป็นของที่ต้องทำตามข้อกำหนดความต้องการของ ผู้ว่าจ้างเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนเป็นของที่หน่วยงานของรัฐบาลผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมาย เช่น การไฟฟ้าทองถิ่น องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ยินยอมให้ใช้และได้รับความยินยอม โดยผู้ว่าจ้างแล้ว ของเหล่านี้ต้องเป็นสิ่งผลิตมาตรฐานของผู้ทำ ซึ่งทำตามมาตรฐานของหน่วยงานมาตรฐานต่างๆที่ยอมรับกัน ทั่วไป เช่น

สมอ.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ANSI	American National Standards Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL	Underwriters Laboratories, Inc.
BSI	British Standard Institute
JEM	Japanese Electrical Manufacturers Association
JIS	Japanese Industrial Standard Committee
VDE	Deutsches Institute Fur Normung
IEC	International Electromechanical Commission

วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นของที่ได้รับการรับรอง (Type Approved) โดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือเช่น UL

(Underwriter Laboratories, Inc.) สมอ., CSA. ยกเว้นวัสดุที่ได้รับการยินยอมให้ใช้ได้เป็นกรณีพิเศษ

5.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของการไฟฟ้า ทองถิ่นกฎข้อบังคับของทองถิ่น ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับ ไฟฟ้า กฎข้อบังคับของ U.S. National Electrical Code (Ne Code), VDE, กฎของ IEC และกฎขององค์การโทรศัพท์หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด โดยให้ปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด ผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ผิดกฎดังกล่าวให้ถูกต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

5.3 การติดต่อกับหน่วยงานผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมายของรัฐบาล

5.3.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าทองถิ่นจนแล้วเสร็จ สมบูรณ์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานได้ พร้อมมีเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถาวร ดังนี้ :-

5.3.1.1 ให้การไฟฟ้าทองถิ่นกำหนดแบบและวิธีการสำหรับการสร้างท่อร้อยสายแรงสูงใต้ดินและบ่อการเดินสายแรงสูงใต้ดิน การปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง การติดตั้งหม้อแปลง และ อื่นๆตามที่จำเป็น ดังที่กำหนดในแบบ

5.3.1.2 ให้การไฟฟ้าทองถิ่นดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดินเสาและสายไฟฟ้าแรงสูงและวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่กำหนดในแบบ

5.3.1.3 ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถาวร (และชั่วคราวด้วยหากจำเป็น) รวมทั้งการตรวจและทดสอบอุปกรณ์และติดตั้ง จนกระทั่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ใช้งานได้ครบถ้วนก่อน วันตรวจและทดสอบ เพื่อตรวจรับมอบงานขั้นสุดท้าย

5.3.2 การติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อประสานงานกับ ทศท. จนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ดังนี้

5.3.2.1 ให้ ทศท. หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนดกำหนดแบบและวิธีการสำหรับการสร้างท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินและบ่อพัก การปักเสาและงานอื่น ๆ ตามที่จำเป็น ดังที่กำหนดในแบบ

5.3.2.2 ให้ ทศท. หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนดดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายโทรศัพท์ เสา และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่จำเป็นดังที่กำหนดในแบบ

5.4 ค่าใช้จ่าย

5.4.1 ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายทุกชนิดที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าท้องถิ่นตามระเบียบที่กำหนดในการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว

5.4.2 ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายอื่นที่ต้องชำระให้แก่หน่วยงาน ผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมายของรัฐบาล เช่น องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยหรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด และอื่นๆ ถ้ามีผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าว

5.4.3 ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าตรวจอุปกรณ์ โดยการไฟฟ้าท้องถิ่นและ หน่วยงานอื่นและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการและแบบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระเองทั้งสิ้นและถือเป็นค่าจ้างเหมาะสำหรับงานตามรายการและแบบนี้

6. เงื่อนไขเกี่ยวกับการตรวจ การทดสอบ การอธิบาย การใช้งานของอุปกรณ์ และการตรวจรับงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะจ่ายไฟเข้าในวงจร หรือระบบไฟฟ้าใดๆได้เพียงเมื่อเป็นการทดสอบตามขั้นตอนในการปฏิบัติงานเท่านั้น การจ่ายไฟเข้าวงจรหรือระบบไฟฟ้าใดๆเพื่อประโยชน์อย่างอื่น จะต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะทำได้ หากกระทำโดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างก่อน ถือเป็นการละเมิดสัญญาและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อข้อเสียหายหรือตามเงื่อนไขที่ระบุในสัญญา

6.2 การแจ้งต่อเจ้าหน้าที่รัฐบาลผู้มีอำนาจตามกฎหมายให้มาตรวจและ/หรือทดสอบเพื่อขออนุญาตนั้นผู้รับจ้างต้องกระทำล่วงหน้าให้สมควรตามช่วงเวลา เพื่อให้งานดำเนินไปได้ทันตามกำหนด ถ้ามีความล่าช้าเนื่องจากข้อนี้ ผู้รับจ้างจะใช้เป็นข้ออ้างในการต่อเวลาทำงานมิได้

6.3 เมื่อผู้ว่าจ้างเห็นเป็นการเหมาะสม ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างทดสอบเพียงบางส่วนของงานก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จก็ได้โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาพนักงานและเครื่องมือใน

การทดสอบและเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้นการทดสอบตามขั้นตอนก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จนี้ไม่ถือเป็นเงื่อนไขหรือข้อผูกมัดในการรับงานอย่างใด

6.4 เมื่องานแล้วเสร็จ ในการตรวจรับมอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ และทดสอบการใช้งานของระบบไฟฟ้าและอื่นๆ ตามกฎของท้องถิ่น และตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบและทดลอง เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามรายการและแบบทุกประการ โดยต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบและทดลองด้วยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

6.5 การฝึกอบรมและการชี้แจง

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาทุกส่วนของระบบงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำ

6.5.2 ในระบบงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำ ถ้ามีวัสดุหรืออุปกรณ์ใดที่จะต้องส่งมอบให้เป็นสมบัติหรือส่งมอบให้ใช้ในการบำรุงรักษาแก่ผู้อื่นที่มีใช้ผู้ว่าจ้าง (เช่น การไฟฟ้าองค์การโทรศัพท์) ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้รับมอบทราบถึงรายละเอียด ในการใช้งาน และการบำรุงรักษาของวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ

6.6 ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อติดที่ตู้แผงสวิตช์จ่ายไฟ บัสเวย์ ท่อร้อยสายเมน อุปกรณ์ต่างๆ หลอดไฟสัญญาณ สวิตช์พิเศษต่างๆ เครื่องวัดและอื่นๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย (และ/หรือภาษาอังกฤษ) และระบบเมตริกตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ป้ายชื่อ ให้ทำด้วยแผ่นพลาสติก และแกะสลักตัวอักษร ซึ่งเมื่อแกะแล้ว จะเห็นตัวอักษรได้ชัดโดยไม่ต้องใช้สี หรือใช้ป้ายชนิดอื่นตามที่ผู้ว่าจ้างยินยอม ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

6.7 การรับประกัน

6.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขวัสดุ อุปกรณ์ และแก้ไขงานตามความเห็นของผู้ว่าจ้างที่ จำเป็นต้องให้ผู้รับจ้างทำ เพื่อให้วัสดุ อุปกรณ์ และงานเป็นไปตามข้อกำหนดของ ผู้ว่าจ้าง กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่นและกฎอื่นๆ ที่กำหนดไว้ให้ปฏิบัติตาม รวมทั้งข้อผิดพลาดและสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้นเพราะผู้รับจ้างในการเสนอราคา ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบไม่ว่าก่อนและ/หรือหลังการตรวจรับในระหว่างระยะเวลาการรับประกันผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแก้ไขและ/หรือติดตั้งเพิ่มเติมตามที่ผู้ว่าจ้างสั่งโดยไมคิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้นหากผู้รับจ้างไม่เริ่มดำเนินการตามที่ได้รับแจ้งภายในสิบห้า (15) วัน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จ้างผู้อื่นหรือดำเนินการเองแล้วคิดเงินจากผู้รับจ้างสำหรับค่าใช้จ่ายทุกชนิด

- 6.7.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุ และอุปกรณ์ที่เสีย และเสื่อมคุณภาพ ภายในระยะเวลาสามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงาน หรือนับแต่วันที่ ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้งานประจำโดยถือวันที่กำหนดก่อนเป็นเกณฑ์ หลอดไฟฟ้าทุกชนิดให้รับประกันเพียงเฉพาะในกรณีหลอดเสียก่อนหมดอายุการใช้งาน (Average Life) แต่ไม่เกินเก้าสิบ (90) วัน สำหรับหลอดมีไส้ธรรมดา และ สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน สำหรับหลอดใช้แก๊ส เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ เป็นต้น หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไข และดำเนินการให้เสร็จโดยเร็วแล้วผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 6.7.3 ในระหว่างระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องมีหลักทรัพย์วางค้ำประกันไว้ตามลักษณะและจำนวนเท่าวงเงินค้ำประกันสัญญา โดยผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์นำมาใช้จ่ายได้ในกรณีที่ผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกัน

หมวดที่ 3 ระบบและวิธีการติดตั้ง

1. ระบบไฟฟ้า

- 1.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ตามระบบที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด
- 1.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ใช้ระบบ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์
- 1.3 ระบบสี่ของสายไฟและบัสบาร์
 - 1.3.1 ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส A	ใช้น้ำตาล
สายเฟส B	ใช้สีดำ
สายเฟส C	ใช้สายสีเทา
สายศูนย์หรือนิวทรัล	ใช้สีฟ้า
สายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลืองหรือใช้สายทองแดงเปลือย
 - 1.3.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส	ใช้น้ำตาล
สายศูนย์หรือนิวทรัล	ใช้สีฟ้า
สายดิน	สีเขียวแถบเหลือง
 - 1.3.3 สายขนาดใหญ่และสายอื่นที่มีทำเฉพาะสีเขียว ให้ใช้ได้แต่ต้องใช้สี หรือเทปสีทำเครื่องหมาย ที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้าตัวของอุปกรณ์ไฟฟ้า
 - 1.3.4 บัสบาร์ (Bus bar) ให้ทาสีหรือเทปสีตามระบบสีดังกล่าวข้างต้น

2. การต่อลงดิน (Grounding System)

- 2.1 การต่อลงดิน ต้องทำให้ได้ครบตามความต้องการของข้อบังคับนี้
 - 2.1.1 ประกาศกระทรวงมหาดไทยในเรื่อง "ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า" หมวด 6"
 - 2.1.2 กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น
 - 2.1.3 มาตรฐานของ NEC ถ้ามีการขัดแย้งกันในข้อบังคับดังกล่าว จะต้องเลือกทำตามข้อบังคับที่เข้มงวดมากที่สุด
- 2.2 สิ่งที่ต้องต่อลงดิน สิ่งต่อไปนี้ต้องต่อลงดิน
 - 2.2.1 สายศูนย์ (Neutral)
 - 2.2.2 เปลือก หรือโครง หรือฝาครอบหรือที่ล้อมที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง
 - 2.2.3 ทางเดินสายที่เป็นโลหะ ท่อน้ำที่เป็นโลหะ โครงลิฟต์ที่เป็นโลหะกรอบและทางวิ่งของเครื่องยกไฟฟ้าหรือสิ่งอื่นที่เป็นโลหะและไม่ได้ทำหน้าที่ให้กระแสไฟไหลผ่าน แต่อาจมีกระแสไฟรั่วไหลมาถึงได้
- 2.3 วัสดุที่ใช้ในการต่อลงดิน
 - 2.3.1 สายดินต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในเรื่องที่กล่าวถึงสายไฟเป็นสายเปลือยหรือหุ้มฉนวนสีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลืองมีขนาดตามที่กำหนด
 - 2.3.2 รางเดินสายไฟและท่อร้อยสายไฟที่เป็นโลหะ ไม่ให้ใช้เป็นสายดิน

2.3.3 หลักรีด โดยปกติให้ใช้แท่งเหล็กฉาบทองแดงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15.87 มม. (3/4 นิ้ว) มีความยาวไม่น้อยกว่า 3,000 มม. ในกรณีที่ต้องการปกคลุมหลักดินให้ลึกกว่า 3,000 มม. อาจจะใช้แท่งเหล็กฉาบทองแดงที่มีขนาดความยาวต่างๆได้โดยใช้ข้อต่อแบบมีเกลียวต่อให้ได้ความยาวตามต้องการที่ยึดสายดินเข้ากับหลักดินต้องทำด้วยโลหะที่ไม่ผุกร่อน และไม่มีปฏิกิริยาที่เรียกว่า Galvanic Action กับสายดินและหลักดินในกรณีที่สภาพดินไม่เหมาะสมอาจใช้แผ่นเหล็กหุ้มทองแดงหรือชุบสังกะสีหนาอย่างน้อย 6.35 มม. ขนาดอย่างน้อย 0.186 ตร.ม.

2.4 วิธีการต่อลงดิน

2.4.1 วิธีการต่อลงดินนี้ใช้กับระบบไฟด้านแรงต่ำ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ ใช้สาย ศูนย์ต่อลงดิน

2.4.2 สายดินที่ต่อลงดินจะต้องมีการป้องกันไม่ให้ขาดหรือเป็นอันตรายได้

2.4.3 หลักดินจะต้องปักลึกลงในดินอย่างน้อย 3,000 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องวัดค่าความต้านทานว่ามีไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าเกินให้ปักหลักดินขนาดเท่าเดิมเพิ่มตามที่ทำเป็น โดยอยู่ห่างจากหลักดินอันแรกไม่น้อยกว่า 1,830 มม. แล้วต่อสายดินเชื่อมเข้าหากัน

2.4.4 การเชื่อมต่อสายดินกับสายดิน สายดินกับหลักดิน ให้ใช้ Exothermic Welding หรือ Compression Connector ที่ทำสำหรับใช้กับระบบสายดิน และรับรองโดยULหรือสถาบันอื่นที่เทียบเท่า

2.4.5 การต่อลงดินกับอุปกรณ์ ให้ใช้หางปลาและสลักเกลียว

3. การติดตั้งท่อร้อยสาย

3.1 การติดตั้งทั่วไป

3.1.1 การติดตั้งท่อร้อยสายให้เลือกขนาดและชนิด ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น หรือตามข้อกำหนดใน NE Code ข้อ 300 อย่างใดอย่างหนึ่งที่เข้มงวดหรือดีกว่า นอกจากได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบหรือข้อกำหนดโดยทั่วไปที่ไม่ได้ระบุชนิดให้หมายถึงท่อ EMT และถ้าไม่ได้ระบุขนาดให้หมายถึงท่อขนาด 1/2 นิ้ว

3.1.2 ข้อต่อท่อที่อยู่นอกอาคารหรือฝังในคอนกรีตใช้ชนิดกันน้ำ

3.1.3 ท่อร้อยสายที่ไม่ใช่โลหะห้ามตัดงอ ให้ใช้ท่อหรือข้อต่อโค้งที่มีรัศมีความโค้งเพียงพอ หรือใช้กล่องต่อสาย ยกเว้นท่อ PVC ที่ยอมให้ทำท่อให้โค้งได้โดยวิธีใช้ความร้อน แต่ต้องทำไม่ให้ท่อเสียหายหรือตีบเล็กเกินควร

3.1.4 ปลายท่อต้องทำให้หมดความคมด้วยเครื่องมือลบคม (Reamer) ท่อต่อเข้ากล่องต่อสายและกล่องอื่นต้องมีข้อต่อเข้ากล่องใส่ไว้จุดจ่ายไฟทุกจุดและสวิตช์ต้องมีกล่องต่อสายเหล็กฉาบสังกะสี (Outlet Box) ขนาดที่เหมาะสม

3.1.5 ตัวยึดและตัวแขวน ให้ใช้เหล็กฉาบสังกะสีทั้งหมด

3.2 การใช้ท่อ

3.2.1 ท่อร้อยสายทั่วไปที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้ท่อ IMC และต้องเดินฝังอยู่ในเนื้อคอนกรีตที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม.

3.2.2 ท่อเดินฝังข้างผนังหรือในเสา อนุญาตให้ใช้ท่อ EMT ได้แต่อุปกรณ์ประกอบท่อทั้งหมดต้องเป็นชนิดป้องกันน้ำ

3.2.3 ท่อเดินลอยในฝ้า หรือท่อเดินลอยที่ระดับสูงกว่า 2,500 มม. และปลอดภัยจากอันตราย ที่อาจเกิดจากการกระแทกจากภายนอกให้ใช้ท่อชนิด EMT

3.2.4 ท่อเดินลอยที่ระดับต่ำกว่า 2,500 มม. ให้ใช้ท่อ IMC

3.2.5 การติดตั้งท่อฝังดินโดยตรงที่กำหนดให้ใช้ท่อ IMC หรือ RSC จะต้องทาด้วยสารประเภท Bituminus (เช่น Flintkote) อย่างน้อย 3 ชั้น เพื่อป้องกันการผุกร่อน

3.2.6 ท่อที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน เช่น มอเตอร์ และท่อชนิดอ่อนที่อยู่ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารให้ใช้ชนิดกันน้ำ

4. การเดินสายและเครื่องประกอบการเดินสาย

4.1 การติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟโดยทั่วไป

4.1.1 การติดตั้งสายไฟ ผู้รับจ้างต้องตรวจก่อนว่าสายไฟมีสภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนดของสายไฟประเภทที่จะใช้นั้นๆ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาสายไฟและผู้รับจ้างพบว่าสายไฟนั้นๆ มีสภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบและต้องไม่นำสายไฟนั้นๆ ไปติดตั้ง

4.1.2 ผู้รับจ้างจะติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟได้ต่อเมื่อได้ติดตั้งทางเดินสายไฟในช่วงนั้นๆ เรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

4.1.3 ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใดๆ จะต้องตรวจดูก่อนว่าสายไฟแต่ละเส้นมีขนาดชนิดและสีถูกต้อง และทางเดินสายไฟมีขนาดถูกต้อง ถ้ามีสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ถูกต้องจะต้องแก้ไขเสียก่อน

4.1.4 ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใดๆ จะต้องตรวจดูก่อนว่าไม่มีวัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟถ้ามีจะต้องนำออกเสียก่อนและทำความสะอาดทางเดินสายไฟให้เรียบร้อยในการทำความสะอาดห้ามใช้วัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อทางเดินสายไฟหรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟ

4.1.5 ในการร้อยสายไฟเข้าทางเดินสายไฟ ต้องระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสายเกินกว่าที่ผู้ผลิตสายแนะนำไว้อันอาจทำให้สายไฟเสียหายได้ถ้าพบว่ามีแรงดึงในสายสูงถึงระดับที่ผู้ผลิตสายแจ้งไว้ต้องหยุดการดึงสายเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขเสียก่อนจึงจะดึงสายต่อไปได้

4.1.6 สายไฟที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟ หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน จะต้องจัดให้เป็นระเบียบใช้เชือก หรือสายรัด ผูกหรือรัดไว้เป็นหมวดหมู่

4.1.7 สายไหนแต่ละเส้นจะต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้นๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สายตรงที่อยู่ในกล่องดึงสายกล่องต่อสายและ/หรือในบ่อร้อยสาย และตรงปลายที่ต่อสายเข้าอุปกรณ์ ถ้าในแบบได้ระบุชื่อหรือเครื่องหมายที่แสดงถึงวงจรหรือหน้าที่ของสายไฟนั้นๆ ไว้ให้ทำเครื่องหมายให้ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบ

4.1.8 สายไฟที่ติดตั้งในทางเดินสายไฟที่เดินในแนวตั้ง จะต้องยึดให้มั่นคง โดยทำตามมาตรฐานใน NEC หรือมาตรฐานอื่นๆที่เทียบเท่า

4.1.9 เมื่อร้อยสายเข้าทางเดินสายไฟแล้วต้องเหลื่อมปลายสายไว้ให้เพียงพอสำหรับต่อเข้ากับกล่อง ต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ หากตัดสั้นเกินไปหรือไม่พอเพียงสายไฟที่ร้อยไปแล้วจะต้องเปลี่ยนใหม่และห้ามนำของเก่าไปใช้อีกโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้

4.1.10 การต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ต่อด้วย Pressure Connector หรือ Wire nut สายที่มีขนาดโตกว่าให้ใช้ต่อด้วย Compression Connector ถ้าหัวต่อสายเป็นโลหะ

เปลี่ยนต้องใช้ Vinylastic Plastic Tape พันโดยทับกันประมาณ 50% 3 ชั้นและให้พันเลยเข้าไปที่สายไฟประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสายไฟ

4.1.11 เมื่อร้อยสายหรือเดินสายแต่ละช่วงแล้วเสร็จและโดยที่ยังไม่ต่อสายไปหาสายช่วงอื่นๆ หรือยังไม่ต่อเข้าสู่อุปกรณ์ให้ทดสอบก่อนว่าสายแต่ละเส้นไม่ขาดและไม่รั่วลงสู่ทางเดินสาย หรือรั่วไปหาสายเส้นอื่นๆ ทุกเส้นที่อยู่รวมในทางเดินสายเดียวกันวิธีทดสอบให้ใช้ตามที่กำหนดในมาตรฐานของสายประเภทที่ใช้ นั่นๆ ถ้ามีสายเสียต้องเปลี่ยนและทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้

4.1.12 สายไฟที่เดินออกจากทางเดินสายเข้าในแผงจ่ายไฟแผงจ่ายไฟย่อยหรืออุปกรณ์อื่นๆ ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ได้ระเบียบโดยใช้เชือกหรือที่รัดสาย สายไฟที่ยาวเกินจำเป็นต้องตัดทิ้ง ปลายที่ต่อเข้าขั้วต่อที่ อุปกรณ์ทุกอย่างต้องต่อให้แน่น

4.1.13 ขนาดสายป้อนอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริง จึงให้ผู้รับจ้างขอรับทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟ และสั่งซื้อสายไฟ

4.1.14 การเดินสายไฟฟ้าขนาดเล็กโดยไม่มีท่อร้อยสายให้ใช้เข็มขัดดอลูมิเนียม ยึดสาย โดยเข็มขัดต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 150 มม.

4.1.15 การต่อสายโทรศัพท์ และสายสัญญาณให้ต่อในกล่องต่อสายและต้องใช้หัวต่อแบบที่ไม่ต้องปกสายโดยมีวัสดุใส่เพื่อกันความชื้น

4.2 การเดินสายในท่อ

4.2.1 ถ้าประสงค์จะใช้ลวดดึงสาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาเองและจะร้อยลวดดึงสายได้ เมื่อได้ติดตั้งท่อสายไฟในช่วงที่จะร้อยลวดดึงสายเรียบร้อยแล้ว

4.2.2 ให้ร้อยสายไฟที่จะเดินในท่อร้อยสายพร้อมกันทั้งหมดในคราวเดียว ถ้าประสงค์จะใช้วัสดุที่ช่วยลดความผิดในการร้อยสาย จะต้องใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อท่อร้อยสาย หรือฉนวนหรือเปลือกนอก ของสายไฟและต้องเป็นวัสดุที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ได้

4.2.3 สายไฟที่เดินระหว่างทางเข้าและทางออกของท่อร้อยสาย แต่ละช่วงจะต้องเป็นความยาวเดียวกันไปตลอดห้ามต่อสายในท่อร้อยสาย การต่อสายจะทำได้เฉพาะในกล่องที่เป็นทางเข้าออกของสายเท่านั้น

4.2.4 ขนาดของท่อร้อยสายที่กำหนดเป็นขนาดขั้นต่ำ และจำนวนสายในท่อที่แสดงในแบบได้แสดงไว้เพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น จำนวนสายที่แสดงในแบบโดยเฉพาะวงจรดวงโคมและเต้ารับอาจคลาดเคลื่อนได้จึงให้ผู้เสนอราคาตรวจสอบความถูกต้องของขนาดท่อและจำนวนสายก่อนการเสนอราคาหากขนาดท่อเล็กไปหรือจำนวนสายไม่ถูกต้องให้เปลี่ยนทำให้ถูกต้องขนาดท่อให้ถือตามมาตรฐานประกาศกระทรวงมหาดไทยฯ ทั้งนี้โดยถือว่าผู้เสนอราคาได้เสนอราคาไว้ในฐานะที่จะต้องทำให้ถูกต้องด้วยแล้วจึงจะไม่มี การเพิ่มราคาให้จากราคาที่ได้เสนอไว้ในกรณีที่จะต้องมีการเปลี่ยนขนาดท่อ และจำนวนสายให้ถูกต้อง

4.2.5 ท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องอยู่ห่างจากท่อร้อยสายโทรศัพท์ไม่น้อยกว่า 51 มม. ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ผ่านเข้าไปในกล่องต่อสายหรือท่อร้อยสายเดียวกับสายไฟฟ้า

4.3 การเดินสายในรางร้อยสาย (Wireway)

4.3.1 พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของสายไฟทุกเส้นที่เดินในรางร้อยสายเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 20% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของรางร้อยสายตรงช่วงที่สายเดินผ่านไป จำนวนสายไฟที่เดินใน

Wireway ต้องไม่เกิน 30 เส้น โดยไม่นับรวมสายที่มีกระแสไฟไหลเพียงชั่วคราวหรือสายดิน ทั้งนี้มีข้อยกเว้นตามมาตรฐาน NEC

4.3.2 การต่อสายหรือต่อแยกสายใน Wireway เมื่อทำแล้วต้องพันสายตรงที่ต่อด้วยเทปให้เรียบร้อยทั้งสายไฟข้อต่อ และวัสดุอื่นๆที่ใช้ในการต่อสายต้องกินเนื้อที่รวมกันไม่เกิน 75% ของพื้นที่หน้าตัดภายในช่องวางร้อยสาย

4.4 การเดินสายในรางวางสาย (Cable Tray)

4.4.1 เมื่อต้องการต่อสายไฟในช่วงที่เดินในรางวางสายต้องต่อสายและพันเทปปิดข้อต่อด้วยวิธีที่ยอมรับส่วนที่ต่อสายจะต้องไม่สูงพ้นขอบกั้นของรางวางสายขึ้นมา จุดที่ต่อสายต้องอยู่ตรงที่ๆเข้าถึงเพื่อการตรวจตราหรือบำรุงรักษาได้ง่าย

4.4.2 การเดินสายในรางวางสายทั้งที่อยู่ในแนวนอนและแนวตั้ง ต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคง

4.4.3 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางวางสาย ต้องจัดสายสำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุดๆโดยแต่ละชุดมีสายของไฟแต่ละเฟส สายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้นและสายดิน (หากมี) ครอบคลุมในแต่ละชุด

4.4.4 จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางวางสายแต่ละขนาด ต้องไม่เกินกว่าที่กำหนดใน NEC และต้องจัดวางสายในรางวางสายให้ได้ตามความต้องการของ NEC หรือมาตรฐานอื่นๆ

5. การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย สวิทช์ เต้ารับ ดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบ

การติดตั้งอุปกรณ์ในข้อกำหนดนี้ต้องทำให้ถูกต้องตามกฎหมายที่กำหนดไว้ใน "ประกาศกระทรวงมหาดไทย" "กฎของการ ไฟฟ้าท้องถิ่น" และ NEC ดังระบุไว้ในเรื่องเงื่อนไขทั่วไปและดังที่จะระบุต่อไป

5.1 การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย

5.1.1 การติดตั้งให้ติดลอยหรือฝังตามที่กำหนดในรายการ การยึดติดกับผนังปูนให้ใช้ Expansion Bolt แบบปลอกโลหะยึด ถ้าเป็นผนังไม้หรือโลหะให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดแผงติดสูงจากพื้น 1,500 มม วัดถึงแนวศูนย์กลางของแผงหรือสูงตามที่กำหนดในระหว่างติดตั้งแต่ส่วนที่สูงที่สุดของสวิทช์ตัดตอน ต้องสูงไม่เกิน 1,900 มม. นอกเหนือจากท่อที่ใช้ร้อยสายเข้าแผงแล้ว แผงที่ฝังจะต้องวางท่อว่างขนาด 25.4 มม. (1 นิ้ว) อย่างน้อย 2 ท่อขึ้นไปทั้งไว้ในฝ้า และอีก 2 ท่อลงไปได้พื้น หรือจำนวน และขนาดตามที่กำหนดในแบบ การติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยกับโครงสร้างโลหะห้ามใช้วิธีเชื่อม

5.1.2 ที่อำนวยความสะดวกในการติดตั้งต่างๆ ที่ทำสำเร็จรูปมาจากผู้ผลิตแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย เช่น Knockout รูสำหรับร้อยสลักเกลียวเพื่อยึดตู้ ห้ามแก้ไขหรือทำเพิ่มเติม นอกจากจะได้รับอนุมัติก่อน

5.1.3 ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันผิวและสีของแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยไม่ให้ถลอกเสียหายระหว่างการติดตั้งและก่อนส่งมอบงาน ถ้าเกิดการเสียหาย ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนของหรือซ่อมแซมให้เหมือนสภาพของเดิม โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง

5.1.4 เมื่อติดตั้งแผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย ต้องติดตั้งให้ส่วนล่างของตู้อยู่ในแนวนอนโดยผิดพลาดได้ไม่เกิน 0.5 มม. ต่อ 150 มม. การติดตั้งอุปกรณ์เข้าไปในตัว หรือร้อยสายไฟจะทำได้เมื่อยึดตัวตู้มั่นคงดีแล้วด้วย

5.1.5 ผู้รับจ้างต้องรักษาแผ่นป้ายสำหรับแสดงรายละเอียดของวงจรต่างๆประจำตู้ไว้อย่าให้หายและต้องกรอกรายการในแผ่นป้ายนั้นๆ ให้ครบและถูกต้อง

5.2 การติดตั้งสวิตช์

5.2.1 สวิตช์ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 1250 มม. วัดถึงแนวศูนย์กลางของสวิตช์ หรือตามที่กำหนดในแบบ

5.2.2 สวิตช์ให้ติดตั้งเรียงบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่ต้องติดตั้งให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย นอกจากนี้ในกรณีที่ใช้สวิตช์พิเศษที่จำเป็นต้องใช้กล่องพลาสติกแบบติดลอย จึงจะใช้ได้โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

5.2.3 ในกล่องแต่ละกล่องที่ใช้ติดตั้งสวิตช์ห้ามไม่ให้ติดตั้งสวิตช์เกินหนึ่งอัน ถ้ามีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสวิตช์เกิน 300 โวลท์ยกเว้นในกรณีที่ต้องติดตั้งแผ่นฉนวนกันระหว่างสวิตช์ หรือใช้สวิตช์แบบไม่มีชิ้นส่วนที่มีกระแสไฟ ให้แตะต้องได้ จึงจะติดตั้งหลายอันในกล่องเดียวกันได้

5.3 การติดตั้งสวิตช์หรี่ไฟ (Dimmer Switch) ให้ติดตั้งเหมือนสวิตช์ทั่วไป

5.4 การติดตั้งเต้ารับ

5.4.1 เต้ารับทุกชนิดให้ติดตั้งสูงจากพื้น 300 มม. หรือ 1,200 มม. วัดถึงแนวศูนย์กลางของเต้ารับหรือตามที่กำหนดในแบบ

5.4.2 การติดตั้งเต้ารับให้ทำเหมือนการติดตั้งสวิตช์ดังกล่าวข้างต้น

5.5 การติดตั้งดวงโคม

5.5.1 การติดตั้งดวงโคม ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมทุกอย่างไว้ให้พร้อมดวงโคมทุกดวงจะต้องติดตั้ง ณ ตำแหน่งซึ่งแสดงไว้ในแบบ ถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะทำการได้การติดตั้งดวงโคมทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องทำให้มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัยถ้าหากพบว่ามีสิ่งใดไม่เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไข หรือติดตั้งใหม่โดยไม่มีการเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมแต่อย่างใด

5.5.2 ดวงโคมทุกดวงในระบบการเดินสายแบบใช้ท่อร้อยสาย ต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหาก ห้ามต่อสายจากท่อร้อยสายเข้าดวงโคมโดยตรง และห้ามร้อยสายวงจรย่อยทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะตำแหน่งในกล่องต่อสาย

5.5.3 ดวงโคมชนิดฝังในฝ้าเพดานแต่ละดวง ต้องมีท่อร้อยสายชนิดอ่อนต่อจากกล่องต่อสายไปยังดวงโคมท่อร้อยสายชนิดอ่อนนี้ต้องยาวพอที่จะทำให้สามารถถอดดวงโคมได้สะดวก

6. การป้องกันการฟุกร่อน

6.1 การป้องกันการฟุกร่อนต้องทำตามมาตรฐาน NEC หรือตามมาตรฐานอื่นๆ

6.2 ท่อร้อยสายโลหะและชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งฝังในดินต้องทำด้วยสายประเภทแอลพีลต์ (เช่น ฟลินโค้ด) ให้ทั่วด้านนอกอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยทำให้ถูกต้องตามกรรมวิธีที่ดี

6.3 ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กต้องป้องกันการฟุกร่อน โดยการอาบสังกะสีหรือพ่นสีกันสนิมหรือโดยวิธีอื่นใด ที่เหมาะสมกับสภาพของสถานที่ ทั้งนี้ให้ทำตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดหรือวินิจฉัย

6.4 การป้องกันการฟุกร่อนโดยใช้สีให้ทำดังนี้

6.4.1 ชัดผิโโลหะให้เรียบสะอาดและหมดสนิม แล้วล้างด้วยน้ำยาเพื่อล้างไขมันหรือน้ำมันและสนิมออกจนโลหะสะอาด หรือใช้โลหะชนิด Elector Galvanized

6.4.2 พ่นสีรองพื้นชนิดกันสนิมให้ทั่วถึงทุกจุด เช่น Zinc phosphate. หรือ Etching primer เป็นต้น แล้วอบให้แห้ง

6.4.3 พ่นสีชั้นนอกถ้าใช้สีน้ำมันต้องใช้ชนิดสีอบและพ่นอย่างน้อย 2 ชั้นหรือจะใช้สี Epoxy ชนิดผงพ่นแล้วอบก็ได้

7. รหัสและป้ายชื่อ

7.1 เพื่อความสะดวกแก่การซ่อมบำรุงในอนาคต จึงกำหนดให้จัดทำรหัสและป้ายชื่อกำกับวัสดุ – อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

7.2 ระบบไฟฟ้า ทั้งแรงสูงแรงต่ำให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีรหัสดังต่อไปนี้

- | | | |
|-------|------------------|-----------------------|
| 7.2.1 | สีน้ำตาล | สำหรับสายไฟฟ้า เฟส A |
| 7.2.2 | สีดำ | สำหรับสายไฟฟ้า เฟส B |
| 7.2.3 | สีเทา | สำหรับสายไฟฟ้า เฟส C |
| 7.2.4 | สีฟ้า | สำหรับศูนย์ (Neutrol) |
| 7.2.5 | สีเขียวแถบเหลือง | สำหรับสายดิน |

7.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า แต่ละระบบให้มีรหัสดังต่อไปนี้

- | | | |
|-------|-----------|--|
| 7.3.1 | สีแดง | สำหรับระบบไฟฟ้าปกติ |
| 7.3.2 | สีเหลือง | สำหรับระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน |
| 7.3.3 | สีเขียว | สำหรับระบบโทรศัพท์ |
| 7.3.4 | สีส้ม | สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้ |
| 7.3.5 | สีขาว | สำหรับระบบเสียง |
| 7.3.6 | สีน้ำเงิน | สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย ระบบ MATV และ ระบบ CCTV |
| 7.3.7 | สีฟ้า | สำหรับ ระบบไฟฟ้าควบคุม |
| 7.3.8 | สีน้ำตาล | สำหรับระบบนาฬิกาไฟฟ้า |
| 7.3.9 | สีเทา | สำหรับระบบคอมพิวเตอร์ |

โดยให้ทำสีคาดทอร้อยสายไฟฟ้าทุกๆระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือทาที่อุปกรณ์ยึดจับท่อ (Clamp) ทุกอัน ส่วนกล่องต่อสาย – พักสายต่างๆให้ทาสีภายในกล่อง และที่กล่องทุกกล่อง

7.4 ให้ทำป้ายชื่อแสดงชื่อ Feeder หรือ Branch Circuit ด้วยป้ายพลาสติกที่มีพื้นที่สีดำและ แกะสลักเป็นตัวอักษรสีขาวติดไว้อย่างแน่นหนาส่วนขนาดของป้ายให้เหมาะสมกับวัสดุ – อุปกรณ์นั้นๆ ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

7.5 เครื่องหมาย “ไฟฟ้าแรงสูง” ให้ใช้สีแดงพ่นบนแผงสวิทช์ทอร้อยสายไฟฟ้าด้วยขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจน

หมวดที่ 4 มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป

1. สายไฟฟ้าและเคเบิล

1.1 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคาร

1.1.1 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลาม (Fire retardant) เท่ากันหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้สำหรับฉนวนและเปลือกนอกสายไฟฟ้าใน มอก. 11

1.1.2 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้สำหรับไฟฟ้ากำลังหรือแสงสว่างต้องผลิตโดยผู้ผลิต ที่ผู้ว่าจ้าง เชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน มอก.11 สำหรับสายตัวนำทองแดงและตามมาตรฐาน มอก. 293 สำหรับตัวนำอะลูมิเนียมขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิลนี้ ต้องเลือกใช้แบบที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

1.1.3 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้กับการกำลังหรือแสงสว่าง ที่มีลักษณะการสร้างหรือมีคุณสมบัติอื่น เช่น พิกัดอุณหภูมิใช้งานต่างจากที่มาตรฐาน มอก.ได้กำหนดผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้าง เชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน UL หรือ IEC นั้นๆ ที่ใช้ขนาดของตัวนำต้องไม่เล็กกว่ากำหนดในแบบ

1.1.4 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้ในอาคารเพื่อกิจการอื่น เช่น การสื่อสาร การควบคุมต้องเป็นของที่ผลิตตามมาตรฐานที่เชื่อถือได้และเหมาะแก่การใช้งาน เช่น มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย, มอก., UL ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วโดยผู้มีอำนาจรับผิดชอบสำหรับมาตรฐานนั้นๆว่าใช้ได้ขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

1.2 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้กลางแจ้ง

1.2.1 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้กลางแจ้ง ถ้าเป็นแบบมีฉนวนและ/หรือเปลือกนอกฉนวนและ/หรือเปลือกนอกต้องมีคุณสมบัติทนทานต่อการแตกตัวเนื่องจากแสงอาทิตย์ (Sunlight Resistance) และต้องมีคุณสมบัติทนทานต่อภาวะอากาศ (Weather-Proof) โดยต้องทำให้ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานนั้นๆที่เลือกใช้สายที่ใช้ได้ดินต้องเป็นสายชนิดมีเปลือกนอกหนาพิเศษ (เช่น ตามตาราง 13,14,15,21 มอก. 11)

1.2.2 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่ใช้กลางแจ้งต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ ได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ใช้กับสายไฟฟ้า หรือเคเบิลที่ใช้

1.2.3 ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิล และขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.4 ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้สายไฟฟ้าและเคเบิล สำหรับไฟฟ้ากำลังและแสงสว่างดังนี้

ประเภทของสายไฟฟ้า / เคเบิลมาตรฐาน

- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย มอก. 85 , ASTM B 231
- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก มอก. 86 , ASTM B 232
- สายอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนใช้กับ มอก. 293 แรงดันไม่เกิน 750 V
- สายอะลูมิเนียมแบบ Spaced การไฟฟ้าท้องถิ่น Aerial ใช้กับแรงดันตั้งแต่ 5 KV.ขึ้นไป
- สายแรงสูงตั้งแต่ 5 KV ขึ้นไปแบบการไฟฟ้าท้องถิ่นมี Metal Shield
- สายแรงต่ำ ตัวนำทองแดง มอก. 11

- สายทองแดงเปลือย

มอก. 64

- สาย Copperweld เปลือย

ASTM B 228

1.3 ชนิดสายไฟฟ้าและเคเบิล สายไฟฟ้า และเคเบิลที่ใช้ภายในอาคารให้ใช้สายชนิด THW 750 V. 70°C และที่ใช้ภายนอกอาคาร หรือฝังดินโดยตรงให้ใช้สายชนิด NYY แกนเดี่ยว 750 V. 70°C ขนาดของสายที่ใช้เล็กสุดอย่างต่ำ 2.5 ตร.มม. ยกเว้นจะกำหนดได้เป็นอย่างอื่นในแบบ

1.4 การทดสอบสายไฟฟ้า ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำตัวอย่างจากสายไฟฟ้าที่ส่งไปใช้งานไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเลือกทำการทดสอบ ตามมาตรฐานโดยผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างนั้นไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้ว่าจ้างจะไม่ยินยอมให้ใช้สายไฟฟ้าของโรงงานนั้นทั้งหมด และผู้รับจ้างต้องนำสายไฟฟ้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ทั้งสิ้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดเพิ่มขึ้นจากสัญญา และในการนี้ถ้าเกิดความล่าช้าแก่งานผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบด้วย

1.5 สายไฟฟ้าและเคเบิลที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะดีเรียบร้อย หากมีลักษณะไม่ดี เช่น ตัวอักษรแจ้งรายละเอียดของสายไม่ชัดเจน ผิวของสายขรุขระฉนวนหรือเปลือยนรอบๆสายมีความหนาต่างกันมาก จะไม่อนุญาตให้ใช้สายของผู้ผลิตนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นสายที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม

2. แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย (Distribution Panelboard or Load Center)

แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นและทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

2.1 แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน NEMA แผงสวิทช์พร้อมอุปกรณ์ในแผงและเมนสวิทช์ต้องได้รับการรับรองหรือผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

2.2 ชนิดของแผงสวิทช์ ต้องเป็นชนิด Dead - front ทำสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย เป็นแผงชนิด 1 เฟส 2 เฟส หรือ 3 เฟส ตามที่กำหนดในแบบและรายการ และมีฝาปิดด้านหน้าหากมีกำหนดไว้แผงสวิทช์ และอุปกรณ์ต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับ 1 เฟส และ 415 โวลต์ สำหรับ 2 เฟส และ 3 เฟส

2.3 แผงบัสบาร์บัสบาร์เป็นทองแดงชุบทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 100 แอมแปร์ สำหรับแผงขนาดไม่เกิน 24 ช่อง และไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์สำหรับแผงขนาดเกิน 24 ช่อง บัสบาร์เป็นชนิดที่ถอดและเพิ่มสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติได้ง่าย และใส่จำนวนได้ตามที่กำหนด แผง 3 เฟส ต้องสามารถใส่สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติได้ทั้งชนิด 1 เฟส 2 เฟส และ 3 เฟส ปนกันที่ขั้วต่อสายป้อนหรือจุดใกล้เคียงให้หาสีตามระบบสีที่กำหนด แผงบัสบาร์พร้อมฉนวนทั้งชุดต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

2.4 สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติมี Instantaneous short circuit trip, inverse time overcurrent trip ขนาดตามที่กำหนดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ขนาดเฟรมไม่น้อยกว่า 50 แอมแปร์หรือตามที่กำหนดและมี Interrupting rating ไม่น้อยกว่า 5,000 แอมแปร์ Symmetrical RMS หรือตามที่กำหนดที่แรงดัน ไฟฟ้าระบุของแผงบัสบาร์

2.5 เมนสวิทช์ แผงที่กำหนดให้มีเมนสวิทช์ ให้ใช้เมนสวิทช์ตามชนิดที่กำหนดดังนี้

2.5.1 สวิทช์ตัดตอน (Molded case switch) ขนาดตามที่กำหนดและสามารถตัดกระแสไฟฟ้าที่ระบุได้ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ สำหรับ 1 เฟสและ 500 โวลต์ สำหรับ 2 หรือ 3 เฟส

2.5.2 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้ชนิด Molded - case circuit breakers with hermal overcurrent trip, instantaneous magnetic short circuit trip ; interrupting rating ไม่น้อยกว่า 10,000 แอมแปร์ Symmetrical RMS ที่แรงดันไฟฟ้าที่ระบุหรือตามที่กำหนดขนาด Overcurrent trip ใช้ตามที่กำหนด ณ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสและขนาดเฟรมต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด

2.6 ตู้แผงสวิตช์ เป็นชนิดฝังหรือติดตั้งตามที่กำหนด และเป็นแบบมีฝาปิดเปิดได้ แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พ่นสีแล้วอบถ้าตู้ที่ใช้ไม่มีที่ทำไว้สำหรับติดเมนสวิตช์โดยเฉพาะให้ทำตู้ใส่เมนสวิตช์ขนาดกว้างเท่าแผงแยกต่างหากติดตั้งไว้ด้านบนหรือล่างของแผงตามทางเข้าของสายป้อน

2.7 การติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติเข้ากับบัสบาร์ ต้องทำเป็นแบบ plug-in, plug-on หรือ bolt-on และต้องสามารถใส่หรือถอดแต่ละตัวออกได้ โดยไม่ต้องเลื่อนหรือถอดตัวอื่นออกก่อน

3. ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ

ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นและทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับดังระบุในเรื่องเงื่อนไขทั่วไป และดังที่จะระบุต่อไปนี้ :-

3.1 ดวงโคม

3.1.1 ดวงโคมให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและ/หรือรายการต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนดขนาดที่กำหนดไว้เป็นมิลลิเมตร (มม.) ให้ใช้เป็นแนวทางโดยประมาณดวงโคมที่ทำในประเทศอาจมีขนาดแตกต่างกันได้เล็กน้อยตามความจำเป็น ดวงโคมทำจากต่างประเทศให้ใช้ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิตดวงโคมทุกชนิดต้องเสนอแบบ/และหรือตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างตรวจให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อและ/หรือเริ่มทำดวงโคม ที่ทำในประเทศไทยต้องเสนอตัวอย่างและทดลองติดตั้งใช้งานก่อนพิจารณาอนุมัติให้เริ่มทำ

3.1.2 โคมฟลูออเรสเซนต์ ชนิดทำในประเทศ

- ขั้วรับหลอดและขั้วรับสตาร์ทเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 344 ขั้วรับหลอดใช้ชนิด Heavy duty , spring -loaded type ใส่หลอดได้โดยไม่ต้องบิดหลอด

- แผ่นเหล็กให้ใช้หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทำให้แข็งแรงพอไม่ให้โคมบิดตัวได้ง่ายผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟสพ่นสีชนิดอบความร้อน เช่น Alkydstoved enamel Epoxy เป็นต้น

- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมให้ใช้สายอ่อนตาม มอก. 11 ชนิด 105 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 0.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าต้องเดินซ่อนปิดให้เรียบร้อยไม่เห็นสายจากด้านล่าง

- ที่ติดตั้งบัลลาสต์ต้องทำให้เรียบร้อย มองไม่เห็นบัลลาสต์จากด้านล่างสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีพอเพื่อไม่ให้อุณหภูมิของบัลลาสต์เพิ่มขึ้นสูงเกินขีดจำกัดในขณะใช้งาน

- ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้

- ดวงโคมต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าสามารถทำดวงโคมที่มีคุณภาพได้มาตรฐาน และอนุมัติให้ใช้ดวงโคมจากโรงงานนั้นได้

3.1.3 ดวงโคมภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดทนดินฟ้าอากาศภายนอก (Weather proof)

3.1.4 ดวงโคมใช้หลอดมีไส้หรือหลอดมีก๊าซ แบบติดฝังหรือติดลอยซึ่งติดตั้งกับท่อร้อยสาย ต้องมีกล่องต่อสายที่เหมาะสมติดอยู่เหนือดวงโคม

3.2 หลอดไฟฟ้า

3.2.1 หลอดไฟฟ้าชนิดมีไส้ (Incandescent Lamps)

- หลอดธรรมดาให้ใช้ตาม มอก. 4 ขั้วหลอด E27 ชนิดใสหรือฝ้าตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดขนาดกำลังไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบหรือรายการ

- หลอดชนิดอื่นให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบ

3.2.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์

- ใช้ชนิด T8 18,36 W Cool white , LED หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.3 บัลลาสต์

3.3.1 บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เป็น Electronic ballast หรือบัลลาสต์ประหยัดพลังงาน

3.3.2 บัลลาสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซอื่นๆ ให้ใช้บัลลาสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำมีคะแพซิเตอร์คร่อม ปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงเกิน 0.85 บัลลาสต์ทำตามมาตรฐานของประเทศผู้ทำและได้รับการรับรองโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

3.4 สตาร์ทเตอร์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ตาม มอก. 183 หรือ Electronic Starter ตามที่กำหนด

3.5 คะแพซิเตอร์คาปาซิเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 191 และต้องมีตัวต้านทานต่อคร่อมเพื่อเป็นเครื่องปล่อยประจุ

4. สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Receptacles)

สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผ่านและทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.1 สวิตช์ (Switch) สวิตช์สำหรับใช้กับดวงโคมและเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ใช้ได้ดังนี้

4.1.1 สวิตช์ทั่วไปเป็นแบบฝังในผนังขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ หรือสูงกว่าสามารถใช้กับบัลลาสต์ หลอดชนิดมีไส้ และมอเตอร์ขนาดเล็ก

4.1.2 ก้านสวิตช์เป็นกลไกแบบกดปิดเปิดโดยวิธีกระดก (Rocker operated) ทำด้วยพลาสติกแข็งสีขาว หรือสีตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

4.1.3 ขั้วต่อสายไฟเป็นชนิดมีรูเสียบสายอัดด้วยสปริงหรือมีรูเสียบสายอัดด้วยสกรูสามารถกันการแตะต้องขั้วที่เป็นโลหะได้ (ห้ามใช้ชนิดที่ยึดสายไฟโดยการพันสายใต้หัวสกรูโดยตรง)

4.1.4 สวิตช์อื่นๆให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.2 เต้ารับไฟฟ้า (Receptacles)

4.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปเป็นแบบฝังในผนัง ชนิดคู่ ขากลมแบน ขนาดไม่ต่ำกว่า 16 แอมป์ 250 โวลต์ มีขาติน (Grounding duplex receptacles) และเป็นชนิดใช้ได้ทั้งเต้าเสียบกลมและแบน (Universal)

4.2.2 เต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นแบบและสีเดียวกันและทำโดยผู้ผลิตเดียวกันกับสวิตช์ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง

4.2.3 วัสดุฉนวนด้านข้างรอบรูขาเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีความหนาเพียงพอที่จะกันไม่ให้เกิดการลัดวงจรกับฝาครอบโลหะได้ง่ายในขณะที่เสียบหรือถอดเต้าเสียบ หรือเนื่องจากความชื้นหรือมด

4.2.4 เต้ารับอื่นๆให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.3 ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า (Cover Plate) ฝาครอบสวิทช์ และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้ ทั่วไปภายในอาคารต้องเป็นแบบเดียวกันทำโดยผู้ผลิตเดียวกันทั้งอาคารยกเว้นฝาครอบพิเศษ ฝาครอบให้ใช้ตามที่กำหนดจากชนิดต่างๆดังนี้

4.3.1 ชนิด hairline finish stainless steel

4.3.2 ชนิด brushed or anodized aluminum

4.3.3 ชนิดพลาสติกแข็ง สี และแบบตามที่ผู้ว่าจ้างเลือกให้ใช้ชนิดนี้ในกรณีที่กรอบสวิทช์และกล่องไม่มีการต่อลงดิน

4.4 สวิทช์หรี่ไฟ (Dimmer Switch)

4.4.1 ใช้กับไฟฟ้าระบบ 220 โวลต์ 50 ไซเคิล/วินาที

4.4.2 ต้องสามารถปรับความสว่างของหลอดไฟฟ้าแบบต่อเนื่องได้ตั้งแต่ 0 - 100%

4.4.3 ภายในชุดต้องประกอบด้วยสวิทช์เปิด / ปิด

4.4.4 สวิทช์หรี่ไฟต้องเป็นแบบ และสีเดียวกัน และทำโดยผู้ผลิตเดียวกันสวิทช์ และเต้ารับไฟฟ้า ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง

4.4.5 สวิทช์หรี่ไฟเป็นแบบฝังในผนังขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ 220 โวลต์ หรือให้ใช้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ

5. กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์และ Conduit Body (Junction Box , PullBox and Conduit Body)

กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ Conduit Body ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมต้องเป็นของที่มีคุณภาพดี ไม่มีสนิมเกิดขึ้นตลอดเวลาช่วงระยะเวลาก่อสร้าง โดยมัลักษณะ ขนาด และวิธีการติดตั้งตามที่กำหนดใน NEC

5.1 กล่องต่อสายมาตรฐาน กล่องต่อสายมาตรฐานขนาดเล็ก สำหรับใช้กับท่อร้อยสาย โลหะแบบกับสายขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม.ให้ใช้กล่องทำด้วยเหล็กหนาประมาณ 1-2 มม. สำหรับติดเกาะกับผนังและเพดานให้ใช้กล่องสี่เหลี่ยม 54 มม. หากที่ใดจำเป็นต้องใช้กล่องตันให้ใช้ขนาดสี่เหลี่ยม 38 มม. แทนได้และให้ใช้กล่องดังนี้

5.1.1 กล่องต่อสายสำหรับสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้าใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้

5.1.2 กล่องต่อสายสำหรับต่อวงจรคอมและเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ใช้กล่องชนิดแปดเหลี่ยมขนาดประมาณ 101 มม.

5.1.3 กล่องต่อสายอื่นๆ ให้ใช้แบบมีฝาปิด ขนาดที่กำหนดใน NEC โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมความจํานวนสายในกล่อง

5.2 กล่องต่อสายพิเศษ ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ชนิดอาบสังกะสีหรือชนิดพ่นสีหรือทำด้วยอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. ฝาปิดด้วยสลักเกลียว

5.3 กล่องต่อสายภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนภาวะอากาศภายนอกอาคารเป็นชนิดอะลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อฝาครอบมีขอบยางอัตรอบ หรือทำด้วยเหล็กแผ่น หรืออะลูมิเนียมแผ่น แต่ต้องทำให้กันน้ำและฝนเข้าได้

6. ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

ท่อร้อยสายต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานเป็นของที่ได้รับการทดสอบและรับรองโดยสถาบันที่เกี่ยวข้องและเป็นสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้

6.1 ท่อร้อยสายโลหะที่ไม่ใช่แบบอ่อน (Flexible) ต้องมีลักษณะกลมทั้งภายนอกและภายในมีขนาดทางการค้าระหว่าง 15 มม. (1 / 2") ถึง 155 มม. (6 นิ้ว) ท่อโลหะมีความยาวระบุ (Nominal) 3 เมตร (10 ฟุต)

6.2 ท่อร้อยสายเหล็กออบสังกะสีชนิดอ่อน และวัสดุที่ใช้ประกอบต้องมีขนาดทางการค้า (6 นิ้ว) ท่ออ่อนขนาด 10 มม. (3/8 นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะเมื่อเป็นกรณียกเว้นเปลือกนอก วัสดุที่ใช้ประกอบต้องเป็นแบบที่เหมาะสมกับท่ออ่อนที่ใช้และเป็นแบบที่อนุมัติให้ใช้ได้

6.3 ท่อร้อยสายพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 17 ประเภท 8.5 และ 13.5 หรือตาม มอก. 216 ดังที่ระบุให้ใช้ในแบบ

6.4 ท่อ Asbestos Cement ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 106

6.5 ท่อ HDPE (High Density Polyethylent) ต้องผลิตตามมาตรฐานของ ISO R161, ASTM D2666 หรือ AWWA C902-78

6.6 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้ จะต้องโตพอสำหรับจำนวนและขนาดของสายไฟที่ต้องการใช้เดินในท่อ โดยเลือกให้ได้ขนาดตามความต้องการในมาตรฐานที่กำหนดในการประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า หรือ ตาม NEC โดยใช้ขนาดที่โตกว่า

6.7 ท่อโลหะหนา (Rigid Steel Conduit , RSC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะหนาต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.1 หรือหรือมาตรฐานอื่นๆท่อโลหะหนาต้องเป็นแบบที่ทำเกลียวหัวท้ายเสร็จมาจากโรงงานลบคมเรียบร้อย และมีข้อต่อติดมาด้วยท่อนละ 1 อัน ท่อโลหะหนาที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนโดยใช้โลหะอื่นที่ไม่ใช่เหล็กและจะต้องมีเครื่องหมายหรือข้อความแจ้งไว้ที่ตัวท่อท่อโลหะหนาทุกท่อนต้องแสดงชื่อผู้ผลิตและเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทาน ไม่ลบง่ายอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับท่อโลหะหนา เช่น ข้อต่อ ทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนทานต่อการผุกร่อนได้ไม่น้อยกว่าท่อ ข้อต่อ ข้อลด ไม่ว่าจะแบบต่อตรง หรือมีการหักมุมก็ตามทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต ห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง

6.8 ท่อโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit , IMC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะหนาปานกลางต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีหรือน้ำยาป้องกันการผุกร่อน จะใช้ได้เฉพาะภายในอาคารตรงที่เป็นที่ ต้องผลิตตามมาตรฐาน UL1242 หรือมาตรฐานอื่นๆท่อโลหะหนาปานกลางแต่ละท่อนจะต้องมีข้อต่อจัดมาให้ด้วย 1 อัน ท่อโลหะหนาปานกลางที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนในตัว โดยใช้โลหะที่ไม่ใช่เหล็กจะต้องทำเครื่องหมายบอกไว้ท่อโลหะหนาปานกลางแต่ละท่อนจะต้องทำเครื่องหมายด้วยตัวอักษร IMC ไว้ทุกๆ ระยะ 762 มม. (30 นิ้ว) เครื่องหมายตัวอักษรต้องทนทานไม่ลบง่าย ท่อโลหะหนาปานกลาง แต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อผู้ผลิตและเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทานไม่ลบง่ายอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับท่อโลหะหนาปานกลางเช่น

ข้อต่อ ข้องอ ที่ยึด ที่รองรับ จะต้องมีการฉาบโลหะหรือน้ำยาเพื่อป้องกันการผุกร่อน หรือทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนมาจากโรงงานผู้ผลิตห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง

6.9 ท่อโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing , EMT) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะบาง และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบจะต้องมีการฉาบสารป้องกันการผุกร่อนทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.3 ท่อโลหะบางจะต้องทำให้ผิวภายนอกมีลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างท่อโลหะหนา ลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างกับท่อโลหะหนานี้จะต้องทนทานอยู่ให้เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว ถ้าท่อโลหะบางเป็นแบบที่ใช้ต่อกันด้วยเกลียวที่ทำสำเร็จมาจากผู้ผลิต ข้อต่อท่อจะต้องเป็นแบบที่ออกแบบให้ป้องกันท่อบิดงอตรงส่วนที่เป็นเกลียว

6.10 Flexible Metallic Tubing และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ ต้องทำขึ้นโดยมีการป้องกันการผุกร่อนและ 18 มม. (3 / 4 นิ้ว) ขนาด 10 มม. (3.8 นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะที่เป็นกรณียกเว้นรอยต่อได้มิดชิด

7. รางร้อยสาย (Wireways) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

รางร้อยสายต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิตซึ่งได้ผลิตรางร้อยสายอยู่เป็นประจำและเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางร้อยสายแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ๆเห็นได้ หลังการติดตั้งแล้วรางร้อยสายต้องผลิตและติดตั้งตามมาตรฐาน NEC หรือมาตรฐานอื่นๆ

7.1 รางร้อยสาย เป็นทางเดินสายไฟมีช่องหน้าต่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมทำด้วยโลหะมีฝา ปิด - เปิด ทำเป็นแบบมีบานพับหรือเป็นถอดออกได้ รางร้อยสายทำจากเหล็กหนาอย่างน้อย 1.6 มม. รางร้อยสายและวัสดุที่ใช้ประกอบต้องทำขึ้นโดยมีวิธีป้องกันสนิมฉาบสีแล้วอบแห้งและต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมุดเกลียว/สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้นและผนังของรางร้อยสายไม่มีส่วนคมอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง

7.2 รางร้อยสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร ต้องมีลักษณะ กันน้ำได้ NEMA type และผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมาย หรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย

7.3 ขนาดของรางร้อยสายมาตรฐาน รางร้อยสายมาตรฐานที่ใช้เหล็กหนา 1.6 มม หรือตามที่กำหนดในแบบ ความยาวมาตรฐาน 2400 มม มีขนาดต่างๆ ดังนี้ (ขนาดเป็นความกว้าง x ความสูง)

- (1) แบบที่ 1. 50x50 มม.
- (2) แบบที่ 2. 75x50 มม.
- (3) แบบที่ 3. 100x75 มม.
- (4) แบบที่ 4. 100x100 มม.
- (5) แบบที่ 5. 150x75 มม.
- (6) แบบที่ 6. 150x100 มม.
- (7) แบบที่ 7. 150x150 มม.
- (8) แบบที่ 8. 200x200 มม.

7.4 อุปกรณ์ประกอบ

- (1) ข้อต่อตรง (Fitting)
- (2) ข้อต่อตรงปรับระยะได้ (Telescope Fitting)
- (3) ข้อต่อฉาก (90 Elbow)
- (4) ข้อต่อฉากกว้าง (90 Sweep Elbow)
- (5) ข้อต่อสามทาง (Tee)
- (6) ข้อต่อกากะบาด (Cross Junction Box)
- (7) ข้อโค้ง 22.5 องศา (22.50 Elbow)
- (8) ข้อโค้ง 45 องศา (45 Elbow)
- (9) ข้อต่อแปลน (Flange Adaptor Fitting)
- (10) แผ่นปิดท้ายราง (Closing Plate)
- (11) ห้ามใช้อุปกรณ์ประกอบที่ใช้หรือดัดแปลงขึ้นเอง

8. รางวางสาย (Cable Tray Cable Ladder) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

กฎและวิธีการติดตั้งรางวางสายและจำนวนสายให้ใช้ตามที่กำหนดใน NEC ดังระบุไว้ในเรื่องเงื่อนไขทั่วไป และดังที่ระบุต่อไปนี้

8.1 การต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) การใช้รางวางสายสำหรับวางสายไฟฟ้าโดยรางเป็นโลหะ จะต้องระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดินไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางวางสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และรางวางสายจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าต่ำตลอดระยะทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

8.2 ขนาดของรางวางสายมาตรฐาน รางวางสายต้องผลิตตามมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป

8.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับรางวางสายจะต้องใช้ชนิดที่ทำขึ้นมาเฉพาะสำหรับการใช้งานลักษณะนั้น โดยห้ามมิให้ใช้อุปกรณ์ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเองดังรายละเอียดต่อไปนี้

- (1) ข้อโค้งแนวราบ (Elbows) แบบ 30 , 45 , 60 , 90 องศา
- (2) ข้อโค้งแนวตั้ง (Vertical Riser) แบบ 45 , และ 90 องศา
- (3) ข้อต่อรางแบบลดขนาด (Reducer)
- (4) ข้อต่อรางแบบสามทาง (Tee)
- (5) ข้อต่อรางแบบกากะบาด (Cross)
- (6) อุปกรณ์การแขวน (Suspension)
- (7) อุปกรณ์เปลี่ยนทิศทางแนวราง

9. การอุดช่องเพื่อป้องกันไฟลาม (Fire Seal)

วัสดุป้องกันไฟลามเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จจากต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจากสถาบัน (เทียบเท่า)

9.1 คุณสมบัติ

- 9.1.1 ขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง
- 9.1.2 เกาะยึดได้ดีกับคอนกรีต, โลหะ, ไม้, พลาสติก และ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าได้ดี
- 9.1.3 สามารถตัดออกได้ง่ายเมื่อแห้งตัว ทนการสั่นสะเทือนได้ดี
- 9.1.4 สามารถขยายตัวแทนที่ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าเมื่อเกิดเพลิงไหม้

9.1.5 สามารถทนความร้อนได้ถึง 1,000 องศาเซลเซียส ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

9.1.6 ไม่มีอะไรระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในขณะที่ปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้

9.2 วิธีการติดตั้ง

การใช้วัสดุป้องกันไฟลามต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ความเสียหายใดๆที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้รับจ้างและ/หรือไม่ได้ทำตามคำแนะนำ

9.3 การใช้งาน

9.3.1 ใช้อุดรอบท่อและภายในท่อร้อยสาย รางร้อยสาย รางวางสาย สายเดินลอย ที่เดินทะลุผ่านพื้นและผนังระหว่างชั้นทั้งหมด

9.3.2 ช่องเปิดที่เปิดไว้สำหรับสายไฟ ราง และท่อร้อยสายในอนาคต

หมวดที่ 5 ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 จัดหาอุปกรณ์เครือข่ายสำหรับงานระบบเครือข่าย
- 1.2 จัดหาอุปกรณ์รองรับการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์เครือข่ายใหม่
- 1.3 ติดตั้งระบบสายสัญญาณเครือข่ายภายในอาคารและระหว่างอาคารทั้ง Fiber Optic และ UTP
- 1.4 ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายไร้สาย
- 1.5 ติดตั้งอุปกรณ์ระหว่างอุปกรณ์เครือข่ายของเดิมที่มีอยู่ภายในอาคารและอุปกรณ์เครือข่ายของใหม่ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

2. ข้อกำหนดการดำเนินงาน

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่จะต้องดำเนินการจัดหา โดยจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะอุปกรณ์ จัดเรียงเอกสารข้อเสนอทางด้านเทคนิค จะต้องหมายเหตุ หรือ ชัดเส้นใต้ หรือระบายสีและกำกับหมายเลขไว้ให้ตรงกับคุณลักษณะที่เสนอโดยให้เรียงตามหัวข้อรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะให้ตรงตามความต้องการของมหาวิทยาลัย และสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจและออกแบบระบบการติดตั้งสายสัญญาณเครือข่าย และจัดเตรียมเอกสารแผนผังการออกแบบระบบการเดินสายสัญญาณ และแผนการดำเนินงาน โดยยื่นเอกสารดังกล่าวต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหลังจากวันที่ลงนามในสัญญา

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องมีการรับประกันอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.3.1 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 24 ช่อง (Switch L2 24 Port PoE)

2.3.2 อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 48 ช่อง (Switch L2 48 Port With 1 Fiber Module)

2.3.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point)

สำหรับอุปกรณ์เครือข่ายข้อ 2.3.1-2.3.3 จะต้องเป็นสินค้าภายใต้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน ตามที่ยื่นเสนอราคาในโครงการนี้ และต้องมีการรับรองเป็นสินค้าใหม่พร้อมการสนับสนุนและการดูแลตลอดอายุการรับประกัน

2.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความเข้าใจโครงการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อาคาร 24พร้อมติดตั้ง โดยถึถ้วนแล้วหากปรากฏว่าการติดตั้งผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรม หรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงจะแก้ไขเพื่อให้อุปกรณ์ทุกชิ้นให้พร้อมใช้งานโดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

2.5 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสายสัญญาณ, เตารับ, หัวต่อสาย, ราง, สายUTP ให้เหมาะสมสำหรับการติดตั้งใช้งานพร้อมทดสอบสายสัญญาณต่อคณะกรรมการตรวจรับ

2.6 ข้อกำหนด

2.6.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งเดินสายสัญญาณ Fiber optic จำนวน 1 เส้นทางเพื่อเชื่อมต่อการทำงานระหว่าง อาคาร 24 ไปเชื่อมต่อที่ Server อาคาร 22 ชั้น 2 พร้อมทั้งติดตั้ง

อุปกรณ์เชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงตามคุณสมบัติลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ที่ระบุ ให้ระบบสามารถทำงานได้และเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายหลักของมหาวิทยาลัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.2 ติดตั้งตู้เก็บอุปกรณ์เครือข่าย (Rack) แบบ 19” ขนาด 9U พร้อมอุปกรณ์และระบบไฟฟ้า ให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.6.3 ติดตั้งเดินสายสัญญาณ UTP พร้อมตัวรับ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยมีระยะการเดินสายไม่เกิน 100 เมตร/จุด

2.6.4 ทำ label เพื่อแสดงตำแหน่ง สายสัญญาณทั้ง Fiber optic และ UTP ภายในอาคารที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกเส้น พร้อมรายงานผลการทดสอบ

2.6.5 ติดตั้งอุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย พร้อมสายสัญญาณ UTP ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยมีระยะการเดินสายไม่เกิน 100 เมตร/จุด

2.7 ผู้ชนะการประกวดราคาต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่นำเสนอทั้งหมดและอุปกรณ์ระบบเครือข่ายเดิมที่มีอยู่แล้วของ อาคาร 24 รวมถึงการปรับแต่งค่า Configurations ต่างๆของอุปกรณ์ของเดิมและของใหม่ และระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องให้ระบบสารสนเทศสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับการออกแบบระบบและการทำงานของระบบในปัจจุบันของทางมหาวิทยาลัย

2.8 การติดตั้งสายสัญญาณ UTP ทางผู้ชนะการประกวดราคาจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันสายสัญญาณระบบเครือข่ายตามรูปแบบของอาคารที่ติดตั้งให้เรียบร้อยสวยงามรวมถึง การจัดสายและการติดฉลากที่ครบถ้วนตามรูปแบบที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด (Label)

3. อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 24 ช่อง (Network Switch L2 24 Port PoE)

3.1 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

3.2 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ SFP uplinks จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต

3.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity ไม่น้อยกว่า 41 Mpps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 56 Gbps

3.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 4,096 VLANs

3.5 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication ได้

3.6 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Radius ได้

3.7 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists และสามารถกำหนด Access Control List (ACL) ตามเวลาได้ (Time based ACL)

3.8 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2c, และ 3 ได้

3.9 สามารถติดตั้งบน Rack 19” ได้ และต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3.10 สนับสนุนมาตรฐาน 802.3at PoE+ และ 802.3af โดยสามารถจ่ายไฟสูงสุดไม่น้อยกว่า 380 วัตต์

3.11 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

3.12 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6

4. อุปกรณ์เครือข่าย แบบ 48 ช่อง (Switch L2 48 Port POE With 1 Fiber Module)

- 4.1 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ 10/100/1000BASE-T จำนวนไม่น้อยกว่า 48 พอร์ต
- 4.2 มีช่องต่อสัญญาณ (พอร์ต) แบบ SFP uplinks จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- 4.3 อุปกรณ์ต้องมีขนาดของ Switching Capacity และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 50 Gbps และ Forwarding Rate ไม่น้อยกว่า 104.2 Mpps
- 4.4 สนับสนุนการทำงาน Virtual LAN (VLANs) ตามมาตรฐาน IEEE 802.1Q ได้ไม่น้อยกว่า 64 VLANs
- 4.5 สามารถทำ User Authentication ในลักษณะของ IEEE 802.1x และ Web Base Authentication ได้
- 4.6 สามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Radius ได้
- 4.7 อุปกรณ์สามารถทำ Access Control Lists ในระดับ Layer 2/3/4 และสามารถกำหนด Access Control List (ACL) ตามเวลาได้ (Time based ACL)
- 4.8 สนับสนุนการจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMP version 1, 2, และ 3 ได้
- 4.9 สามารถติดตั้งบน Rack 19" ได้ และต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 4.10 อุปกรณ์ต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

5. อุปกรณ์กระจายสัญญาณไร้สาย (Wireless Access Point)

- 5.1 เป็น Wireless Access Point แบบติดตั้งภายในอาคาร รองรับมาตรฐาน IEEE 802.11a/b/g/n/ac หรือดีกว่า
- 5.2 สามารถกระจายสัญญาณได้ 2 ย่านความถี่ 2.4GHz และ 5GHz ความเร็วสูงสุด 450Mbps (2.4GHz) และ 867Mbps (5GHz) หรือดีกว่า
- 5.3 เสออากาศแบบ Dual-Band Antenna, Tri-Polarity ขนาด 3 dBi สำหรับความถี่ 2.4GHz Embedded Antenna 3x3 MIMO และ 3 dBi สำหรับความถี่ 5.0GHz AC Embedded Antenna 2x2 MIMO หรือดีกว่า
- 5.4 ควบคุมการทำงานผ่าน Software UniFi Controller ช่วยให้การบริหารรักษาอุปกรณ์ได้อย่างสะดวก รองรับ VLAN (802.1q) และ QOS หรือสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์ Cisco Wireless Controller ได้
- 5.5 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW 2.xx) รัศมีการส่งสัญญาณได้สูงสุด ไม่น้อยกว่า 600ft หรือ 183 เมตร
- 5.6 มีความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 867Mbps ที่ย่านความถี่ 5GHz และ 450Mbps ที่ย่านความถี่ 2.4GHz
- 5.7 รองรับ Multi-SSID function ได้ไม่น้อยกว่า 4 SSID
- 5.8 รองรับ Guest Traffic Isolation รองรับแขกที่เข้ามาเชื่อมต่อสัญญาณ Wireless แต่ไม่ต้องการให้เชื่อมต่อเข้ามายังเครือข่ายภายใน หรือเทียบเท่า
- 5.9 รองรับการทำระบบ Hotspot Authenticate (FW. 2.0) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- 5.10 สามารถทำงานเป็น Access Point หรือ Wireless Uplink (WDS) ได้
- 5.11 มี Port RJ-45 Gigabit 10/100/1000 Mbps อย่างน้อย 1 ช่อง
- 5.12 รองรับ WEP, WPA-PSK, WPA-Enterprise, WPA/WPA2, TKIP/AES เป็นอย่างน้อย

5.13 อุปกรณ์ต้องรองรับการจ่ายไฟฟ้าผ่านสายแลน 802.3af Type A เทียบเท่าหรือดีกว่า และรองรับจ่ายไฟแบบ 24VDC Passive มาพร้อมด้วยอุปกรณ์ PoE Injector ที่ใช้งานได้กับอุปกรณ์ที่เสนอได้ เป็นอย่างดี

5.14 อุปกรณ์รองรับมาตรฐาน IPv4 และ IPv6

6. ตู้ Rack 9U ลึก 60 พร้อมติดตั้งรางปลั๊กไฟกันกระชาก

6.1 เป็นอุปกรณ์ขนาด 19 นิ้ว

6.2 มีขนาด 9U และมีความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร

6.3 มีช่องเสียบปลั๊กไฟ ไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

6.4 มีพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ตัว

6.5 ได้รับมาตรฐาน ANSI/EIA-310D-1992, DIN 41494 เป็นอย่างน้อย

7. สายสัญญาณ UTP CAT6

7.1 เป็นสายทองแดงแบบตีเกลียว UTP Category 6 (Unshielded Twisted Pair) ที่มีคุณสมบัติตาม มาตรฐาน TIA/EIA-568-B.2-1, ISO/IEC 11801 Class E เป็นอย่างน้อย

7.2 สามารถรองรับการใช้งาน 1000 BASE-T, 100 BASE-TX, 10 BASE-T, ATM, Analog, Digital Video, VoIP เป็นอย่างน้อย

7.3 สามารถรองรับการทดสอบได้ 250 และ 600 MHz โดยมีคุณสมบัติทางไฟฟ้างดังนี้

7.3.1 มีค่า ATT (max) ไม่เกิน 32.0 dB ที่ 250 MHz, ไม่เกิน 54.8dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า

7.3.2 มีค่า NEXT (min) ไม่น้อยกว่า 42.9 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 36.5dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า

7.3.3 มีค่า PSNEXT (min) ไม่น้อยกว่า 43.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 34.5dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า

7.3.4 มีค่า ELFEXT (min) ไม่น้อยกว่า 21.2 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 13.0dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า

7.3.5 มีค่า RL (min) ไม่น้อยกว่า 17.3 dB ที่ 250 MHz, ไม่น้อยกว่า 14.7 dB ที่ 600 MHz หรือดีกว่า

7.4 มีค่า Impedance เท่ากับ 100 ± 5 Ohms, 1MHz ถึง 600 MHz หรือดีกว่า

7.5 มีค่า Mutual capacitance เท่ากับ 5.6 nF max./100 m. หรือดีกว่า

7.6 มีค่า DC Resistance เท่ากับ 66.58 Ohm Max./1000m. หรือดีกว่า

7.7 มีค่า Propagation delay เท่ากับ 536 ns/100 m. max. ที่ความถี่ 250 MHz หรือดีกว่า

7.8 มีค่า Delay Skew เท่ากับ 40 ns. Max และ NVP เท่ากับ 69% หรือดีกว่า

7.9 มีตัวนำเป็นทองแดง (Bare Copper) หรือดีกว่า

8. อุปกรณ์สำหรับติดตั้งสายใยแก้วนำแสง

8.1 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

8.1.1 เป็นสายชนิด Single mode มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801:2002, ANSI/TIA/EIA-568-B.3, ANSI/TIA-568-C.3, EN 50173-1, TIS 2166-2548 และ RoHS Compliant เป็นอย่างน้อย

8.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงจำนวนไม่น้อยกว่า 6 Core

8.1.3 มี Armor เพื่อป้องกันการกระแทกและกัดแทะของสัตว์

8.1.4 มีคุณสมบัติในการส่งข้อมูลดังนี้

- Max Attenuation ไม่เกิน 0.35 dB/km@1,310 nm หรือดีกว่า

- Max Attenuation ไม่เกิน 0.21 dB/km@1,550 nm หรือดีกว่า

- Cable Diameter ขนาดเท่ากับ 10 ความคาดเคลื่อนไม่เกิน 0.5 หรือ

ดีกว่า

8.2 มีกล่องจัดเก็บสายใยแก้วนำแสง ต้นทางและปลายทาง

8.3 ชุดเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Adapter)

8.3.1 มีอุปกรณ์แปลงสายสัญญาณ (Adaptor) เพื่อให้สามารถรองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เครือข่าย

8.3.2 Housing ของ ST Adapter ทำด้วย Nickel plate brass

8.3.3 Sleeve ทำด้วย Ceramic สำหรับ Single mode เพื่อความทนทานและแม่นยำในการเชื่อมต่อ

8.3.4 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง

8.4 หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ Pigtail

9.4.1 เป็นหัวต่อแบบ Pigtail ชนิด Single mode มีหัวต่อชนิด ST

8.5 สายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

8.5.1 เป็นสายเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่มีหัวต่อเป็นแบบ ST/SC หรือ ST/LC ตามการใช้งาน

8.5.2 เป็นสายประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานและผ่านการทดสอบ 100%

8.5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง

หมวดที่ 6

รายการวัสดุอุปกรณ์ ,อะไหล่และเครื่องมือ

1. รายการอุปกรณ์ที่อนุมัติ

รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้ เป็นเพียงแนวทางประกอบการคัดเลือกวัสดุ และอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุ และอุปกรณ์อื่นๆตามที่ระบุในรายการโดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบไฟฟ้าซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล็อก พร้อมทั้งระบุรุ่นและขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจนระหว่างการเสนอราคา และจะต้องเสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการจัดซื้อ

1.1 LUMINAIRE HOUSING

PHILIPS, DELIGHT, L&E, Think - Earth

1.2 LUMINAIRE BALLAST (LOWW LOSS)

PHILIPS, BOVO, MK, AMSTRONG, VOSSLOH

1.3 LUMINAIRE BALLAST (ELECTRONIC BALLAST)

PHILIPS, LAMEX, ECONO-WATD

1.4 LUMINAIRE STARTER

PHILIPS, OSRAM, TOSHIBA, SYLVANIA

1.5 LUMINAIRE CAPACITOR

BOSCH, PHILIPS, PED, RFT, ASEA, ELECTRONICON

1.6 LUMINAIRE LAMP

PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA, Toshiba

1.7 METALLIC CONDUIT

PANASONIC, UI, DAIWA, ARROW PIPE

1.8 uPVC CONDUIT

CLIPSAL, HACO, F&G

1.9 HDPE CONDUIT

TAP, KWH, UHM, ARROW PIPE

1.10 HIGH & LOW VOLTAGE CABLE

THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, BANGKOK CABLE

1.11 SWITCH & OUTLET

BTICINO, CLIPSAL, SIEMENS, PANASONIC

1.12 DATA CABLING SYSTEM

LUCENT TECHNOLOGIES, AMP, CLIPSAL, PREMIUM LIME, PANDUIT, BTICINO, CISCO, Link

2.รายการอะไหล่

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอะไหล่มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนวันรับมอบงาน ตามรายการและจำนวนดังต่อไปนี้

2.3 Fluorescent Lamp ทุกชนิดๆอย่างละ	12 หลอด
2.4 Switch	12 ชุด
2.5 Receptacle outlet	12 ชุด

3.รายการเครื่องมือซ่อมบำรุง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือเพื่อการซ่อมบำรุงมอบให้ผู้ว่าจ้าง ก่อนวันรับมอบงานตามรายการและจำนวนดังต่อไปนี้

3.1 เครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูแผงไฟฟ้าชนิดละ	1 อัน
3.2 ไขควงสำหรับถอดสกรู ทุกขนาดๆละ	1 อัน
3.3 กุญแจปากตายสำหรับขันสลักและแป้นเกลียวครบทุกขนาด	1 ชุด
3.4 เครื่องมือดึงฟิวส์แรงต่ำ สำหรับจับดึงได้ทุกขนาด	1 ชุด
3.5 คีมตัดสาย,คีมปากแหลม,คีมใหญ่และคีมย้าหางปลาอย่างละ	1 ชุด
3.6 กล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือจำนวนตามความเหมาะสมของอุปกรณ์	1 ชุด

รายการประกอบแบบ
งานวิศวกรรมระบบสุขาภิบาลและระบบป้องกันอัคคีภัย

หมวดที่ 1 ขอบเขตของงาน

1. การดำเนินงานในภาคนี้ รวมถึงการจัดการและติดตั้งทดสอบเครื่องจักรวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งการบริการดูแลการทำงานของเครื่องกลและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อให้งานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ดังที่แสดงและชี้แจงในแบบแปลนหรือข้อกำหนดหรือแบบไดอะแกรม
2. งานที่ไม่อยู่ในขอบเขต งานต่อไปนี้ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาลภาคนี้
 - 2.1 แทนสำหรับรองรับอ่างล้างมือในห้องส้วม
 - 2.2 กระจกเงาต่าง ๆ
 - 2.3 ห้องส้วมและประตู
 - 2.4 สาย Feeder จาก Main Switch Board ในห้องไฟฟ้าไปยัง Load Centers ของระบบสุขาภิบาล
3. เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลที่จะต้องติดตามและให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างด้านสถาปัตยกรรม โยธา เครื่องกล ไฟฟ้าและระบบอื่น ๆ ในการก่อสร้างระบบสุขาภิบาล
4. ให้ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลยึดถือแบบแปลน (Drawings) รายละเอียดข้อกำหนด (Specifications) ข้อกำหนดเพิ่มเติม (Addendum) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสร้างระบบสุขาภิบาล ในกรณีที่มีข้อแย้งใดๆ ในข้อกำหนดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ยึดถือคำตัดสินชี้ขาดของวิศวกรผู้ออกแบบ โดยการยอมรับของผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

หมวดที่ 2

โค้ด มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ ในการออกแบบ

ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุและอุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามโค้ด มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ล่าสุดของสถาบันวิชาชีพและสมาคมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- MWA : Metropolitan Waterworks Authority
- EIT : The Engineering Institute of Thailand
- TISI : Thai Industrial Standard Institute
- ANSI : American National Standard Institute
- NEC : National Electrical Code
- ASPE : American Society of Plumbing Engineer
- UL : Underwriter's Laboratories Inc.
- NEMA : National Electrical Manufacturers Association
- NFPA : National Fire Protection Association
- ASTM : American Society of Testing Materials
- BS : British Standard
- FM : Factory Mutual
- ASHRAE : American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers, Inc.
- WPCF : Water Pollution Control Federation, U.S.A.
- ANPC : American National Plumbing Code
- TIS : Thai Industrial Standard.

หมวดที่ 3 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1. การติดตั้งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องกระทำโดยความปราณีตและเป็นไปตามข้อกำหนดที่กล่าวถึง ในข้อ 2 วัสดุ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้มาตรฐานผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ และผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียหายซึ่งผลเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้สามารถอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ
2. แบบแปลน (DRAWINGS) แบบแปลนต่าง ๆ ที่แสดงเป็นเพียงแนวทางช่วยในการก่อสร้างเท่านั้น โดยถือเป็นไดอะแกรม (Diagram) และโดยประมาณแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนดใช้เป็นเพียงแนวทางช่วยอธิบายและช่วยทำให้งานเสร็จสมบูรณ์ การวางแนวทางกำหนดขนาดและการจัดระยะการใช้งานของเครื่องมือ เครื่องใช้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องร่วมมือกับผู้ผลิตให้เป็นไปตามแบบแปลนและจะไม่สามารถเปลี่ยนได้ โดยปราศจากการอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรหรือที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถทำตามจุดประสงค์ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawings เพื่อแสดงระยะและขนาดที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเปลี่ยนไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงจากการขัดขวางการใช้งานอื่น ๆ
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและส่งมอบ Shop Drawings ให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติในการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน 30 วัน หลังจากการประมูลได้รับการตัดสินแล้ว Shop Drawings ในระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องระบุรายละเอียดและวิธีการติดตั้ง การรองรับและระยะทิศทางเทียบกับงานโครงสร้างต่าง ๆ เพื่อแสดงตำแหน่งที่แน่ชัดของวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์และ Shop Drawings ทุกแผ่นจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบควบคุมงานก่อนที่จะทำการติดตั้ง งานแต่ละช่วงส่วนใดก็ตามที่ผู้รับจ้างกระทำก่อนได้รับการอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงานให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้างเอง วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะเรียกร้องให้ ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและเปลี่ยนแปลงส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบแปลน ที่ได้ทำสัญญากันไว้โดยค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้าง เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด การอนุมัติและเอกสารต่าง ๆ จากวิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรที่ปรึกษา ผู้ควบคุมงานจะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ เพียง แต่เป็นการแสดงกรรมวิธีการก่อสร้างและการติดตั้ง ซึ่งงานต่าง ๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แบบแล้ว Shop Drawings จะต้องได้รับการแก้ไขและเขียนใหม่เป็นแบบ "AS BUILT" โดยที่ต้นฉบับ และสำเนา 2 ชุด ของ "AS BUILT" จะส่งให้กับผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawing สำหรับผลิตภัณฑ์จากโรงงานและการติดตั้งรวมถึงบริการทั้งหมด ภายใต้ขอบเขตสัญญานี้หรือตามความต้องการของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแน่ใจต่อการติดตั้งเครื่องมือ อุปกรณ์ทุก

ขึ้น และถ้าเป็นไปได้ให้ทำการวัดในงานก่อสร้างหรือโดยเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อที่จะได้สอดคล้องและร่วมมือกับงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและงานระบบอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่ง Shop Drawings ให้วิศวกร ที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ใด ๆ จากโรงงานจนกว่าจะได้รับการอนุมัติ Shop Drawings จากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน เป็นลายลักษณ์อักษร Shop Drawings ทั้งหมดจะต้องส่งมอบให้เจ้าของงานในรูปแบบ 4 ชุด วิศวกรไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawings เป็นเพียงหลักการเท่านั้น โดยไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากสภาพการรับผิดชอบต่อการติดตั้งและการบริการต่าง ๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของข้อกำหนดแบบแปลนจะไม่มี การอนุมัติให้ดำเนินงานต่อไปก่อน ที่จะมีการจัดเตรียมและจัดส่ง Shop Drawings มาให้ตรวจการจัดเตรียม Shop Drawings จะต้องกำหนดตารางเวลาเพื่อที่จะรอการอนุมัติและจะต้องเป็นไปตามตารางการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและระบบอื่น ๆ

4. ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับงานนี้ไม่ได้แสดงรายละเอียดของเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิดหรือแสดงการติดตั้งทั้งหมด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงเครื่องมืออุปกรณ์วัสดุต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงาน แต่ละชิ้น เพื่อให้งานชิ้นนั้น ๆ เสร็จสมบูรณ์ วัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ใดก็ตามที่แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนด หรือชี้บ่งในรายละเอียด ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบและ/หรือให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
5. การคลาดเคลื่อนการตกหล่นหรือความผิดพลาดอันเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างคาดหมายว่าพบการเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดในการทำงาน และเป็นความตั้งใจของผู้ว่าจ้างที่จะให้ผู้รับจ้างดำเนินงาน ทั้งหมดที่ได้กำหนดในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด และจะต้องดำเนินการก่อสร้างงานที่จำเป็นสำหรับระบบสุขภาพแต่ไม่ได้กล่าวแน่ชัดในสัญญาว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่ความคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือข้อผิดพลาดในแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนดเป็นข้ออ้าง ในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจอย่างละเอียดเกี่ยวกับงานที่จะทำการก่อสร้างและ/หรือติดตั้งทำการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในสนาม ตรวจสอบโครงสร้างและสาธารณูปโภคตรวจแบบแปลนและรายการข้อกำหนดต้องหาข้อมูลโดยเฉพาะแบบแปลนของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกัระบบสุขภาพ

หมวดที่ 4

คุณสมบัติของผู้รับจ้าง และคำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงาน

1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างงานสาขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย
 - 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือก และอนุมัติโดยวิศวกรผู้ออกแบบ หรือที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน
 - 1.2 ผู้รับจ้างงานสาขาภิบาล จะต้องส่งประวัติผลงานของงานสาขาภิบาล มาให้พิจารณา
 - 1.3 ผู้รับจ้างงานสาขาภิบาล จะต้องมีความประสพการณ์เกี่ยวกับงานก่อสร้างในขอบข่ายของงานระบบสาขาภิบาลทุกด้านตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดของระบบสาขาภิบาล เช่น งานเกี่ยวกับระบบน้ำประปา ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำเสีย
2. คำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่และคนงาน ในการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุ เครื่องกลและอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง หรือโดยการแนะนำของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน และคนงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มต้นจนงานเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่และคนงานชุดเดิมจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ

หมวดที่ 5

ตัวอย่าง

1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้ง ดังนี้ Valves, Escutcheons ท่อทุกชนิด ข้อต่อต่าง ๆ ตระแกรง ระบายน้ำ ช่องทำความสะอาด สะอาด Traps ที่แขวน และที่รองรับท่อ ฐานรองรับวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ และอื่น ๆ
2. รายการที่ระบุต่อไปนี้ จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
 - 2.1 ท่อและอุปกรณ์ และส่วนประกอบในระบบท่อทุกชั้น
 - 2.2 ตะแกรงระบายน้ำ รวมถึงตะแกรงระบายน้ำที่พื้น ตะแกรงระบายน้ำฝน ช่องทำความสะอาด สะอาด แทรป (Trap)
 - 2.3 Valves, Vacuum Breakers, Shock Absorbers และอื่น ๆ
 - 2.4 เครื่องสูบน้ำต่าง ๆ เครื่องจักรกล วัสดุ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนระบบควบคุม ทั้งหมดที่ใช้ในระบบ สุขาภิบาล
3. รายการที่ต้องการประกาศนียบัตรและใบรับรองแนบมา คือ ท่อต่างๆ ข้อต่อต่าง ๆ Valves เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ควบคุมต่าง ๆ จะต้องมีการประกาศนียบัตรและใบรับรองจากโรงงาน ผู้ผลิต หรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

หมวดที่ 6

ระบบควบคุมส่วนกลาง และป้ายชื่อต่างๆ

1. ป้ายบอกชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรม
 - 1.1 เมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดชื่อป้ายบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิด และลักษณะการใช้งานของวาล์วยกเว้น วาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลืองขนาด 2 นิ้ว สีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะการใช้งานของวาล์วตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4" ด้วยสีดำ
 - 1.2 ป้ายบอกชื่อวาล์วสำหรับท่อ ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด 3 นิ้วสีเหลือง ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 2 นิ้ว พื้นป้ายทองเหลืองจะต้องทาด้วยสีแดง
 - 1.3 ระบบที่ใช้ระบุตัวเลขผ่านป้าย จะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิดและการใช้งาน และจะต้องระบุชื่อ ของตำแหน่งที่วาล์วตัวนั้นติดตั้งอยู่
 - 1.4 ป้ายบอกชื่อวาล์ว จะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับหรือมือหมุนของวาล์วโดยใช้ไซ้ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ
 - 1.5 แผนภูมิ ไดอะแกรมและรายการต่าง ๆ จะต้องระบุจำนวน ตำแหน่ง และลักษณะการใช้งาน ของวาล์ว ตลอดจนขนาดท่อ และอื่น ๆ

2. ป้ายบอกชื่ออุปกรณ์อื่น ๆ

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อของอุปกรณ์ ทำด้วยทองเหลืองใช้ตัวอักษรสีดำโดยตัวอักษร แต่ละตัวต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3" x 2" มองเห็นได้ชัดเจนทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และคำย่ออุปกรณ์ที่จะต้องมีการแสดงได้แก่

 - ถังเก็บน้ำประปา ทุกถัง
 - เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
 - แผงควบคุม
 - Siamese Connection

3. ระบบควบคุมส่วนกลาง

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งแผงควบคุมส่วนกลาง เพื่อทำหน้าที่แสดงสัญญาณการทำงานต่าง ๆ ระบบสุขาภิบาลทั้งหมด โดยแยกออกเป็นแต่ละระบบ แผนภูมิแสดงแนวการเชื่อมโยงท่อ และถังเก็บน้ำหลัก เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ของระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น แสดงแนวท่อประปา ภายนอกมายังถังเก็บน้ำ ผ่านเครื่องสูบน้ำ ไปยังจุดใช้น้ำต่างๆ เป็นต้น

อุปกรณ์ที่ต้องมีสัญญาณแสดงที่แผงควบคุมนี้ได้แก่

 - 3.1 ระบบประปา
 - ระดับน้ำต่าง ๆ ในถังเก็บน้ำประปาชั้นใต้ดิน
 - สถานะของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
 - ระดับน้ำต่าง ๆ ในถังเก็บน้ำใต้ดิน

3.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

- ระดับน้ำในบ่อ
- สถานะของเครื่องสูบน้ำ

แผงควบคุมดังกล่าวจะต้องทำด้วยเหล็ก และมีส่วนแสดงสัญญาณ (Pilot Lamp) และแสดงความหมายของสัญญาณ เป็นข้อความอธิบายและไฟกระพริบพร้อมกระดิ่งเตือน (Alarm Bell) ขนาดของแผงจะต้องมีขนาดรวมประมาณ 1 x 2 เมตรหรือขนาดที่เหมาะสม ไฟสัญญาณต่าง ๆ จะต้องถอดเปลี่ยนได้สะดวก แผงควบคุมนี้มีทั้งประจำที่ (Local) และส่งสายสัญญาณไปห้องควบคุมส่วนกลาง

หมวดที่ 7

ปลอกกรองท่อ การตัด การปะ การป้องกันรั่วซึม

1. ปลอกกรองท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้ากั้น และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกกรอง ช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีต หากประสงค์จะติดตั้งปลอกกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีตเลยทีเดียว ในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกกรองท่อไว้ตามที่จำเป็นถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกกรองท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

1.1 ขนาดของปลอกกรองท่อ

ปลอกกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ ต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 1 ซม. เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อน้อยกว่า 1.5 ซม.

1.2 ชนิดของวัสดุ

ปลอกกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ Cast Iron Pipe
- สำหรับผนังที่รับน้ำหนักหรือฝ้ากั้นให้ใช้ Cast Iron, Wrought Iron หรือ G.S.P SCH 40
- สำหรับคอนกรีตให้ใช้ปลอก Wrought Iron หรือ G.S.P SCH 40
- สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดา ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า

1.3 ปลอกกรองท่อที่พื้นอาคาร

1. จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อ ด้วยวัสดุประเภทพลาสติกให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้
2. ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนัง ฝ้า และพื้นที่กั้นน้ำซึมจะต้องติดตั้งให้ลอดผ่าน Sleeves ที่ใช้กั้นน้ำซึม
3. เมื่อมีท่อต่างๆ ที่ไหลหรือทะลุผ่านฝ้าผนัง ฝ้ากั้นห้องจะต้องติดตั้งและครอบด้วย Escutcheons ที่ทำด้วยทองเหลืองขัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียม โดยยึดด้วยสกรูทองเหลือง หรือทองเหลืองชุบโครเมียมให้แน่นหนา
4. Flashing สำหรับพื้นและหลังคาระบายน้ำฝน จะต้องใช้ Flashing Rings ที่ได้รับอนุมัติจาก วิศวกรก่อน
5. ผู้รับจ้างจะกระทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไปตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วนั้นได้ แต่ห้ามทำการ

ตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว นอกจากได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น

6. หลังจากการติดตั้งท่อแนวตั้งทั้งหมดในช่องท่อ (Pipe Shafts) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียง เช่น คาน เป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบก่อนการติดตั้งท่อแนวตั้งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves เช่นเดียวกับข้อ 1

หมวดที่ 8

ข้อต่อ และการต่อท่อ

1. ข้อต่อระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่างงานท่อกับอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อ และเครื่องมือ เครื่องใช้ต่าง ๆ
 - 1.1 ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe: GSP)
 - ขนาดเล็กกว่า dia. 4" จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบเกลียว ซึ่งมีเกลียวได้ตามมาตรฐานของ BS.21 : 1973
 - ขนาด dia. 4" และใหญ่กว่า จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อ แบบหน้าแปลนตาม BS 10 และ BS 4504 : 1967 ยก เว้น แต่จะระบุ เป็นอย่างอื่น
 - 1.2 ท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe: BSP)

วัสดุสำหรับท่อน้ำดับเพลิง ใช้ท่อเหล็กดำชุบสังกะสี (Hot Dippei Galvanized) ชนิดไร้ตะเข็บ Schedule 40 ตามมาตรฐาน ASTM-A53, GRADE A
 - 1.3 ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe: CI)
 - ท่อเหล็กหล่อที่ใช้กับท่อ Soil, Waste, Vent และ Kitchen ในแนวตั้ง (Stack Pipe) การต่อท่อจะต้องใช้ ข้อต่อแบบ Hub & Spigot โดยอัดให้แน่นแล้วเทด้วยตะกั่วไม่น้อยกว่า 1 1/2"
 - ท่อเหล็กหล่อที่ใช้กับท่อ Soil, Waste และ Kitchen ในแนวนอน ที่ขนาดท่อใหญ่กว่า Dia.4" ให้ต่อท่อโดย Cast Iron Flanged Type
 - ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อในแนวตั้งให้ใช้ Drainage Pattern Type และต่อแบบ Hub & Spigot Type
 - ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อในแนวนอนที่ขนาดที่ใหญ่กว่า Dia.4" ให้ใช้ Flanged Type ส่วนท่อเล็กกว่า Dia 4" ให้ใช้ Coupling for Spigot Type Pipe
 - 1.4 ท่อ PVC
 - ขนาดเล็กกว่า Dia. 6" จะต้องใช้ข้อต่อแบบ Socket แล้วต่อท่อกับข้อต่อด้วย Solvent Cement ทั้งข้อต่อและน้ำยาประสานต้องได้มาตรฐาน
 - ขนาด Dia. 6" และใหญ่กว่าใช้ข้อต่อแบบ Slip-On พร้อมแหวนยางมาตรฐาน ASTM และ ม.อ.ก. หรือ วิศวกรอนุมัติ
 - 1.5 ท่อ PE
 - การต่อให้ใช้ต่อแบบ Bud - Joint Welding หรือ Flange Unit ในส่วนที่จะต้องมีการดูแลรักษาบ่อย ๆ

2. การต่อท่อแบบเกลียว
จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติหรือใช้เทปพันเกลียวผสมน้ำมันที่มีคุณภาพ โดยที่
จะต้องทาลงบนท่อไม่ใช่เกลียวของอุปกรณ์ ห้ามใช้เชือกปอในการต่อท่อแบบเกลียว เกลียว
ของท่อต้องเกลาให้เรียบไม่มีรอยขลุ่ยเหล็กและได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอนเมื่อทำ
การตัดและตัดเกลียว และจะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ท่อโดยที่จะไม่ทำให้หน้า
ตัดของท่อลดน้อยลงไป
4. การต่อท่อแบบหน้างานจะต้องต่อโดยใช้ประเก็นยางแบบเต็มหน้าที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อน

หมวดที่ 9 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าวงโยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ รัดไว้แล้วแขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพจะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ที่แขวนท่อและเสาแทรกดังกล่าวนั้นหากในแบบระบุไว้จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบไปด้วยเสร็จ เพื่อจัดท่อให้ได้ระดับเดียวกันได้ ในกรณีที่ไม่อาจใช้ชะเนาะเกลียวได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

1. ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง
 - 1.1 ท่อเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุก ๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.2 ท่อเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว ลงมา ทุก ๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 120 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.3 ท่อ PVC ทุก ๆ ระยะ 100 ซม. และทุก ๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.4 ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุก ๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาว ท่อแต่ละท่อนและตรงฐานล่าง
2. ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ
 - 2.1 ท่อเหล็กทุก ๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 2.2 ท่อ PVC ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุก ๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุก ๆ ระยะข้อต่อ และทุก ๆ ระยะครึ่งท่อนของท่อน
3. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินจะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวท่อ และเมื่อกลบดินแล้วจะต้องอัดดินเป็นชั้น ๆ

4. ท่อที่เดินในแนวระดับ จะต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือที่รองรับแบบชิงช้า เหล็กเส้นที่ใช้แขวนให้มีขนาดดังนี้

<u>ขนาดของท่อ</u>	<u>ขนาดของเหล็กเส้น</u>
ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 1/2"	dia. 3/8"
ท่อ 2" - 3"	dia. 3/8"
ท่อ 4" - 5"	dia. 1/2"
ท่อ 6"	dia. 5/8"
ท่อ 8" และ 12"	dia. 3/4"

5. ห้ามแขวนท่อเข้ากับท่ออื่น ๆ หรืออุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลอื่นใดทั้งสิ้น

หมวดที่ 10

ช่องทำความสะอาด ตะแกรงระบายน้ำ และแทรป

1. ช่องทำความสะอาด

ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็กหล่อต้องเป็นชนิดมีเกลียวมาตรฐานอันเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์ ของท่อเหล็กหล่อ และสกรูเทเปอร์ทำด้วยทองเหลืองมีหัวน็อตชนิดหกเหลี่ยมตันช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็ก จะต้องมีหัวน็อตทองเหลืองอุดไว้ จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดพร้อมจุกอุดตรงฐานของท่อระบายน้ำในแนวตั้งทุกท่อและต้องมีทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนทิศทางของท่อและทุก ๆ 50 ฟุต ช่องทำความสะอาดที่วิ่งผ่านกำแพงหรือหันเข้าหาพื้นต้องใช้ตัว "Y" ชนิดยาว หรือ "Y" + 1/8 Bend พร้อมจุกอุดและแผ่นฝาครอบตามรายการสถาปนิก ในแต่ละห้องฝาครอบสำหรับพื้นจะต้องเป็นบรอนซ์หรือทองเหลืองขัดมันชนิดคุณภาพดี ให้ผู้รับจ้างติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อตั้งทุก 3 ชั้น โดยติดตั้งช่องทำความสะอาดชนิดที่เปิดออกทางด้านข้างให้มีช่องเปิดประมาณเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อและยาว 15 ซม.

2. ช่องดักไขมัน

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งช่องดักไขมันตามแนวท่อระบายน้ำทั้งดั่งแสดงไว้ในแบบ และท่อน้ำทิ้งที่รับน้ำทั้งจาก Sink ทุกตัวที่พื้น ช่องดักไขมันจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กไร้สนิมสำหรับรับน้ำทิ้ง และสามารถรับไขมันได้ตามขนาดที่ระบุในแบบชนิดสามารถตั้งบนพื้นได้ ประกอบด้วยท่อเข้าและออก พื้นแบบลดหล่นกันรางระบายของแข็งที่ระบายอากาศภายใน แทรปแบบผนังสองชั้นลึก และมองเห็นผนังกันและฝาเปิดพร้อมช่องความดันต่ำท่อระบายไขมันวาล์วระบายไขมัน และอุปกรณ์การไหล

3. แทรป

แทรปต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือเหล็กอาบสังกะสี ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอดและต้องมีซีลไม่น้อยกว่า 2 1/2" ต้องทำด้วยวัสดุและหุ้มด้วยวัสดุและ/หรือกรรมวิธีเช่นเดียวกับท่อที่ต่อเข้ากับมัน ทั้งนี้นอกจากแทรปขนาด 2" I.P.S. หรือเล็กกว่า ซึ่งไม่ฝังดิน จะต้องเป็นทองเหลืองหล่อเท่านั้น แทรปสำหรับสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อเป็นชิ้นเดียวแบบ "P" ชุบโครเมียมหรือนิกเกิล พร้อมช่องทำความสะอาด และจุกที่มีประเก็น ซึ่งทำด้วยเหล็กชุบโครเมียมหรือนิกเกิล

4. ช่องระบายน้ำ

ช่องระบายน้ำจะต้องทำด้วยโลหะชนิด แข็งแรง และเหนียว การหล่อจะต้องได้เนื้อโลหะที่ดีไม่มีรูพรุน หรือแข็งเป็นจุดแตกร้าวหรือข้อบกพร่องอื่นใด จะต้องเรียบและสะอาดทั้งด้านใน และด้านนอก และผิวต้องไม่มีคม และส่วนที่ขรุขระต้องเกลาให้เรียบ เหล็กหล่อต้องไม่เป็นชนิดที่นำมาตกแต่งอุดรูพรุนเพื่อทำให้อยู่ในลักษณะดีขึ้นความหนาของเหล็กหล่อต้องไม่น้อยกว่า 1/4" ขนาดของท่อระบายน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ Flashing ทำด้วยทองแดงหรือตะกั่วขนาด 2 ฟุต สีเคลือบที่ทะลุขึ้นไปบนหลังคาจะต้องรัดหรือเชื่อมเข้ากับตัวท่อระบายน้ำให้แน่นหนาเพื่อที่จะกันน้ำซึม หรือลมรั่ว

- 4.1 ตะแกรงระบายน้ำพื้น (Floor Drains)
ตะแกรงระบายน้ำ พื้นจะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัวโดยที่ส่วนบนเป็นทองเหลืองขัดมัน หรือชุบโครเมียม แล้วแต่สถาปนิกอนุมัติ Double Drainage Flange and Weepholes, ตะกร้าที่เก็บผงถอดได้ และตะแกรงกันเอียง เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึม จะต้องใช้ Flashing Clamp
- 4.2 ตะแกรงระบายน้ำพื้นจากฝักบัว
ตะแกรงระบายน้ำจากฝักบัว จะต้องเป็นแบบกลมพร้อมทั้ง Flashing Ring และฝา ตะแกรงมีรูแบบบรอนซ์ชุบโครเมียมปรับได้
- 4.3 ตะแกรงระบายน้ำฝน
ตะแกรงระบายน้ำฝนจะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อมด้วย Locking Beehive ชนิดถอดออกได้ Clamp สำหรับ Flashing เป็นชิ้นเดียวกับที่กันกรวด
- 4.4 ตะแกรงระบายน้ำฝนแบบไม่ต่อตรง (Indirect Drain)
ตะแกรงระบายน้ำ แบบไม่ต่อตรงทำด้วยเหล็กหล่อแบบเดียวกับตะแกรงระบายน้ำ พื้นมี Double Drainage Flange & Weepholes ท่อออกเป็นเกลียวตัวเมียที่รองเป็น กรวยทองเหลืองปรับระดับได้
- 4.5 ช่องทำความสะอาด และตะแกรงระบายน้ำ
ช่องทำความสะอาดและตะแกรงระบายน้ำทั้งหมด จะต้องทำเครื่องหมายเพื่อให้สังเกตเห็น

ให้ชัดเจน

5. DRIP PANS

จัดหาและติดตั้ง Drip Pans ชนิดกันน้ำซึม ทำด้วยแผ่นสังกะสีขนาดเบอร์ 18 เสริมด้วยฉากทองเหลือง ติดตั้งไว้ใต้ท่อน้ำ หรือท่อระบายน้ำทุกชนิดที่วิ่งเหนือเครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ใช้ท่อระบายขนาด 1 1/4" สำหรับน้ำบน Drip Pans มาลงตะแกรงระบายน้ำพื้นที่ใกล้ที่สุด

หมวดที่ 11

เครื่องสุขภัณฑ์

1. ขอบเขตของงานรวมถึงการจัดการจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนและตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงสุขภัณฑ์เครื่องตกแต่งแทรก ที่รองรับแทรกที่แขวนหรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์
2. วัสดุสุขภัณฑ์ ให้เป็นไปตามชนิดและรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุเป็นอย่างอื่น
3. ท่อน้ำและท่อน้ำทิ้งของเครื่องตกแต่งต้องใช้ทองเหลืองแบบ I.P.S. และจะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมตรงส่วนที่มองเห็นมาตรฐานของวัสดุ และการชุบต้องเป็นไปตาม United States Federal Standard WWP-545 จะต้องมีการรับประกันคุณภาพออกโดยบริษัทผู้ผลิตมาแสดงด้วย เมื่อต้องการโลหะอื่น ๆ และ Flush Valves ที่มองเห็นได้จะต้องเป็นแบบนิกเกิลชุบโครเมียม ความหนาของโครเมียมและนิกเกิลจะต้องหาเป็นไปตามที่ผู้ผลิต Flush Valves และเครื่องสุขภัณฑ์ที่ระบุไว้โดยเฉพาะต้องไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของนิกเกิล และไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของโครเมียม
4. ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จเครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคร์ไม้มุมไว้แล้วใช้จารบีเคลือบส่วนที่ทองเหลืองชุบโครเมียม
5. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้วและก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่าง ๆ และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม
6. ก๊อกน้ำต่าง ๆ Stopcocks, วาล์ว และ Flush Valves จะต้องได้รับการตรวจตราและปรับตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานให้เหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่าง ๆ และไม่เสียน้ำโดยใช่เหตุ
7. ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องมีการรองรับที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบ ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และน็อตตามรายการของสถาปนิก ท้าวแขวน ที่แขวนแผ่นรองรับและอื่น ๆ จะต้องทำสีชั้นแรกด้วยสีตะกั่วผสมน้ำมัน
8. การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบการต่อท่อต่อองกระทำให้ เรียบร้อยและประณีตและเป็นไปในลักษณะเดียวกันให้ทดลองติดตั้งสุขภัณฑ์ดูก่อนเพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำ ตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
9. VACUUM BREAKER จะต้องจัดหาและติดตั้ง Vacuum Breaker สำหรับ Flush Valve โดยถือเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งและก๊อกน้ำชนิดต่าง ๆ ทุกจุดที่อาจมีการไหลย้อนน้ำไหลย้อนกลับมาได้
10. ESCUTCHEONS: ฝาครอบท่อช่วงออกจากผนัง จะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมหรือทองเหลืองขัดมันแล้วแต่สถาปนิกจะอนุมัติ พร้อมทั้งสกูร์บชูด และจะต้องใช้ในการติดตั้งท่อเข้ากับกำแพงหรือพื้น

หมวดที่ 12

ระบบน้ำประปา

1. ความต้องการทั่วไป

งานในภาคนี้รวมถึงการเดินท่อใต้ดิน โดยต่อจากท่อน้ำประปาของการประปาฯ ผ่านมาตรวัดน้ำเข้ากับถึงเก็บน้ำประปาของอาคาร ท่อเมน ท่อในแนวตั้ง Valve Outlets, Shock Absorbers, Air Chambers, Vacuum Breakers และการต่อท่อน้ำประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ รวมถึงมาตรน้ำ (Main Water Meter) และการขออนุมัติจากการประปาฯ ในการจ่ายน้ำเข้าอาคาร

- 1.1 จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัวและหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการต่อท่อแยกไม่ว่าจะเป็นแนวนอน ท่อน้ำขึ้นลง หรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามจะต้องมี Expansion Devices เผื่อไว้ให้เพียงพอสำหรับการยืดและหดตัวของท่อเมน ท่อขึ้นลง และท่อตรงที่จำเป็น
- 1.2 การต่อท่อจากท่อเมนมายังท่อน้ำขึ้น และจากท่อเมน, ท่อน้ำขึ้นไปยังท่อแยกจะต้องมี Expansion Devices สำหรับการยืดหดของท่อ
- 1.3 จะต้องมีการยึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อและตามความจำเป็นของการใช้งานที่ยึด จะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรจะต้องใช้แผ่นตะกั่วขนาด 6 ปอนด์ พันรอบท่อก่อนทำการยึด
- 1.4 วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาในท่อเมน ท่อน้ำขึ้นลง และท่อแยกต้องเป็นไปตามแบบ และรายการที่กำหนดไว้ ท่อแยกทุกท่อและสำหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังสุขภัณฑ์ หรือกลุ่มของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีวาล์ว วาล์วเหล่านี้จะต้องจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกันและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกเพื่อควบคุมการไหลของน้ำและสะดวกต่อการซ่อมแซมวาล์วขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไปแบบมีหน้างานสำหรับต่อคูหัว ข้อ 18.7
- 1.5 จัดหาและติดตั้ง Vacuum Breakers บนก๊อกน้ำ และท่อน้ำที่จ่ายน้ำไปยังอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับท่อน้ำในระดับต่ำกว่าขอบบนของอุปกรณ์
- 1.6 Vacuum Breakers สำหรับ Hose Bibb จะต้องเป็นทองเหลืองหล่อขึ้นเดียว พร้อมวาล์วที่เป็นยางแยกต่างหาก ทางออกเป็นเกลียวตัวผู้ขนาด 3/4" เป็นแบบที่ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร Vacuum Breakers ที่ใช้กับท่อที่ชุบโครเมียม ต้องเป็นโครเมียมเหมือนกัน
- 1.7 ขนาดของท่อย่อยแยกเข้าสู่สุขภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ พร้อมวาล์วทุกชนิด ยกเว้นโถส้วม และโถปัสสาวะที่ใช้ Flush Valve
- 1.8 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทำมุมหรือขนานกับกำแพง หรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอเพื่อความ เป็นระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวตั้งต้องให้ตั้งจริงๆ ท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง
- 1.9 ท่อ และข้อต่อต่างๆ ที่ยังไม่เสร็จจะต้องอุดปลายไว้ด้วยเหล็กอาบสังกะสี เพื่อกันผงปูน ฯลฯ ลงไปอุดตันในท่อ จะถอดเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

1.10 หน้างาน การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้หน้างานหรือยูเนียน

1.11 SHOCK ABSORBERS :

1.11.1 จัดหาและติดตั้ง Shock Absorbers เข้ากับท่อน้ำประปาในแนวระดับที่ส่งน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ที่มีวาล์วเปิดปิดเร็วซึ่งระบุไว้ในแบบแปลนหรือที่จำเป็นต้องติดตั้ง

1.11.2 Shock Absorbers หรือ Water Hammer Eliminators จะต้องเป็นแบบทำด้วยทองแดง หรือเหล็กไร้สนิมภายในประกอบด้วยก๊าซที่ถูกอัดไว้แยกจากน้ำด้วยลูกสูบหรือ Elastomer Bellow มี Flow Control Orifice ขนาดของ Housing และการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด Plumbing, And Drainage Institute Standard P.D.L. - WH 201

2. การควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำ

ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำประปาซึ่งมี Water Level Controls สายไฟจาก Mounting Connection (Housing) ไปแผงสตาร์ทเตอร์ของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำโดย Water Level Control ต้องเป็นแบบ Floatless หรือ Displacer Type Mercury Switched, Porcelain or Stainless Steel of Equal Displacers, Stainless Steel Suspension Cable, Cast Iron Mounting Connection ทนความดัน 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 100° F. การตั้งระดับ Level Controls ตามระบุในแบบ ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำสามารถเลือกการทำงานได้ 3 แบบดังนี้

ก. แบบธรรมดา (Manual) เครื่องสูบน้ำจะทำงานหรือหยุดทำงานเมื่อกดปุ่ม Start หรือ Stop

ข. แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi Automatic) เครื่องสูบน้ำจะทำงานเมื่อกดปุ่ม Start และหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำในถังน้ำบนหลังคาถึงค่าที่กำหนดไว้

ค. แบบอัตโนมัติ (Automatic) สองเครื่องสูบน้ำสลับและช่วยกันทำงาน (Alternating and Parallel Automatic Operation) เมื่อ

- เมื่อถึงน้ำใต้ดินอยู่ในระดับปกติ ถังน้ำบนหลังคาอยู่ในระดับ Low Level เครื่องสูบน้ำจะทำงาน 1 เครื่อง
- เมื่อถึงน้ำใต้ดินอยู่ในระดับปกติ ถังน้ำบนหลังคายังลดระดับต่อไปจนถึงระดับ Low Low Level (ถึงระดับที่สำรองไว้เพื่อการดับเพลิง) เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกัน 2 เครื่อง และจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและห้องควบคุมกลาง
- เมื่อถึงน้ำใต้ดินอยู่ในระดับปกติ และเครื่องสูบน้ำทำงานจนถึงถังน้ำบนหลังคาอยู่ในระดับปกติ เครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงาน
- เมื่อถึงถังน้ำบนหลังคามีระดับสูงขึ้นเกินปกติ High Level ระบบจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง
- เมื่อถึงน้ำใต้ดินลดลงมาถึงระดับ Low Low Level (ระดับที่สำรองไว้เพื่อเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ควรเหลือสำรองไว้ไม่น้อยกว่า 175 ลบ.ม) เครื่องสูบน้ำ

น้ำประปาจะไม่ทำงาน และจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง (เฉพาะกรณีที่มีเครื่องสูบน้ำดับเพลิง)

- เมื่อถึงน้ำใต้ดินเพิ่มขึ้นถึงระดับ Low Level เครื่องสูบน้ำจะทำงานได้เป็นปกติ (ควรปรับตั้งประมาณ 50% ของปริมาณน้ำ)
- ระดับน้ำเต็มถึงสำหรับถังใต้ดินกำหนดระดับจาก Floated Valve
- เมื่อถึงน้ำใต้ดินมีระดับสูงกว่าที่กำหนดไว้ High Level ระบบจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง
- เครื่องสูบน้ำจะต้องมีสวิตช์เลือกเพื่อให้เครื่องมีการสับเปลี่ยนการทำงานโดยอัตโนมัติ ตามรอบการทำงานแต่ละครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องใกล้เคียงกัน

4. การขอมิตเตอร์จากการประปา

ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการติดต่อขอมิตเตอร์จากการประปาฯ ในนามของเจ้าของโครงการ ในช่วงเวลาที่เหมาะสม และทันกับการใช้งานของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการขอมิตเตอร์ประปาและนำใบเสร็จค่าใช้จ่ายที่ผู้รับจ้างได้จ่ายให้การประปาฯ สำหรับมิเตอร์ถาวรของอาคารมามอบให้เจ้าของโครงการโดยมิชักช้า

5. รายละเอียดระบบปั๊มน้ำ

PUMP SCHEDULE										
COLD WATER SUPPLY										
ITEM	DESCRIPTION	SPECIFICATION	TOTAL AMOUNT (SET)	CAPACITY (EACH)				LOCATION	REMARKS	
				FLOWRATE (l/s.)	TOT (m)	SPEED (rpm)	V/PHASE/Hz			APPROX (KW)
1	TRANSFERS PUMP TP-01/02	CENTRIFUGAL PUMP VSD CONTROL	2	5.14	35	<3000	380/3/50	2.20	MAIN PUMP ROOM WATER TANK NO.01 @ GROUND FLOOR	- 1 NO. OPERATED - 1 NO. STAND BY - AUTOMATIC OPERATED - SEQUENCE 1 → 2 → 1 → 2
2	PACKAGED BOOSTER PUMP PBP-01/02	CENTRIFUGAL PUMP C/W PRESSURE TANK 200 LITRE VSD CONTROL	2	4.45	35	<3000	380/3/50	2.20	MAIN PUMP ROOM WATER TANK NO.01 @ ROOF FLOOR	- 1 NO. OPERATED - 1 NO. STAND BY - AUTOMATIC OPERATED - SEQUENCE 1 → 2 → 1 → 2

หมวดที่ 13
ระบบระบายน้ำ

1. งานภาคนี้รวมถึงท่อน้ำฝนในแนวตั้ง ตะแกรงระบายน้ำและอื่น ๆ ตลอดจนถึงการขุดดิน การถมดิน การกลบการปรับแต่งพื้นผิวดินให้กลับอยู่ในสภาพเดิม ฯลฯ
2. จะต้องเตรียม Plug แบบเหล็กอาบสังกะสีอุดปลายท่อน้ำที่ยังต่อไม่เสร็จสมบูรณ์ทุกจุด เพื่อกันผงปูน ฯลฯ เข้าไปอุดตันในเส้นท่อ จะทำการถอด Plug ต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น
3. ท่อระบายน้ำที่ทำด้วยคอนกรีตเป็นแบบ Socket Joint with Cement Lining. ท่อจะต้องทำจากคอนกรีตเสริมเหล็กให้ได้มาตรฐานล่าสุดของ มอก. 128 ชั้นคุณภาพ 3
4. บ่อพักสำหรับท่อระบายน้ำ จะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิด ชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กหรือตะแกรงเหล็กตามที่แสดงในแบบ จะต้องทำการก่อสร้างบ่อพักตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ และตรงจุดที่มี การเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือบรรจบของท่อ
5. รางระบายน้ำจะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดตามที่แสดงในแบบ และจะต้องทำการก่อสร้างตาม ตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ
6. ให้ผู้รับจ้างทำการปรับ Slope ของกันรางระบายน้ำ (ROC) หรือตัวท่อระบายน้ำในแนวนอนอย่างน้อย 1: 200 ยกเว้นจะกำหนดเจาะจงเป็นอย่างอื่น

หมวดที่ 14 ระบบระบายน้ำเสีย

1. งานในขอบเขตนี้รวมถึงท่อระบายน้ำเสีย การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำจากอาคาร ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ท่อแยก แทรป ซึ่งจะต้องติดตั้งและต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด หรือต่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์อื่นๆ ตลอดจนการขุดกลบและปรับแต่งพื้นผิวให้อยู่ในสภาพเดิม
2. ท่อในแนวระดับขนาด dia.3” และเล็กกว่าจะต้องวางให้ได้ระดับลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ 1:50 และท่อขนาดใหญ่กว่า dia. 3” ให้วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1:50 ถ้าเป็นไปได้จะต้องไม่ให้ลาดเอียงน้อยกว่า 1:100
3. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ จะต้องมีความหนาและติดตั้งดังแสดงไว้ในแบบ
4. ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุหลังคา จะต้องใช้ข้อต่อผ่านแบบออบสังกะสี อุปกรณ์ระบายอากาศชั้นหลังคา จะต้องเป็นแบบเหล็กหล่อออบสังกะสีชนิดได้รับอนุมัติ ปลอกกันน้ำรั่วเป็นเหล็กหล่อพร้อมหน้าจาน และที่ยึดเมื่อเดินท่อใต้พื้นดินจะต้องทำการทาด้วย Flint Coat และให้ใช้ผ้าดิบอย่างหนาหุ้มท่อแล้วทาด้วย Flint Coat พร้อมทั้งที่รองรับท่อ และข้อต่อต่าง ๆ ที่ยังต่อไม่เสร็จเรียบร้อยจะต้องอุดด้วย Plug สำหรับอุดท่อให้แน่นหนาเพื่อกันฝน ฯลฯ ลงไปอุดตันในเส้นท่อ จะถอด Plug ออกต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

หมวดที่ 15 ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 งานในขอบเขตนี้รวมถึงการจัดการและติดตั้งทดสอบเครื่องจักรกล อุปกรณ์และวัสดุ ตลอดจนการบริการและดูแลการทำงานเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียเสร็จสมบูรณ์ตามที่ได้แสดงในแบบและหรือที่กำหนดไว้
- 1.2 ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียจนแล้วเสร็จสมบูรณ์ จนสามารถใช้งานได้

2. ระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบไปด้วย

- 2.1 ถังดักไขมันสำเร็จรูปชนิดฝังใต้ดิน
ถังดักไขมันสำเร็จรูปชนิดฝังใต้ดิน เป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็ง ไขมัน และน้ำมัน ซึ่งมีแหล่งที่มาจากครัว ห้องจัดเตรียมอาหาร และส่วนล้างภาชนะ ออกจากน้ำทิ้งดังกล่าวและเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไป ส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนประกอบพวกน้ำมันและไขมันซึ่งลอยตัวอยู่บนผิวน้ำและจะถูกย่อยสลายบางส่วนโดยแบคทีเรียจำพวกไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดในส่วนนี้จะมีความบีโอดีคงเหลือประมาณ 800-900 มก./ล. และไหลไประบบบำบัดตอนปลายต่อไป

มาตรฐานการออกแบบ

ประเภทของน้ำเสีย : น้ำเสียรวมจากครัว ห้องจัดเตรียมอาหาร และส่วนล้างภาชนะ ยกเว้นน้ำฝน

ระยะเวลาักเก็บ = 14-18 ชั่วโมง

ค่าความสกปรกเข้าสู่ระบบ (ผ่านการดักขยะมาก่อนเข้าสู่ถังดักไขมัน)

- ค่าบีโอดี = 800 มก./ล.

ประสิทธิภาพการบำบัด 20 เปอร์เซ็นต์

รายการวัสดุและอุปกรณ์

ตัวถังบำบัด : ผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรงด้วยพลาสติก (FRP) ซึ่งมีคุณสมบัติกันสนิม ป้องกันอุณหภูมิดี มีความทนทานต่อการกัดกร่อน และมีความเหนียวสามารถซ่อมแซมและป้องกันการรั่วซึมได้ ความจุตามแบบกำหนด

- 2.2 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเกรอะ-กรองเติมอากาศ

รายละเอียดโดยทั่วไป

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 มก./ล. และสามารถบำบัดให้มีค่า BOD ออกจากระบบ 20 - 30 มก./ล. โดยอาศัยระบบบำบัดแบบเกรอะ - กรองแบบเติมอากาศ (Septic anaerobic & Aerobic filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี ความหนาของถังโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 5 มม. ฝาถังผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ

(Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร หรือผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS)

2.3 ระบบบำบัดน้ำเสียแบบเกราะ-กรองไร้อากาศ

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ โดยอาศัยระบบบำบัดแบบเกราะ – กรองไม่แบบเติมอากาศ (Septic & Anaerobic filter) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (FRP) ป้องกันการกักร้อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี ความหนาของถังโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 7 มม. ฝาถังผลิตจากวัสดุเหล็กหล่อ (Cast Iron) กรณีติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียใต้พื้นที่ที่มีการจราจร หรือผลิตจากวัสดุพลาสติก เอบีเอส (ABS) สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 มก./ลิตร และสามารถบำบัดให้มี ค่า BOD ออกจากระบบ 30 มก./ลิตร

2.4 ระบบบำบัดน้ำเสียชนิดกรองเติมอากาศแบบผิวสัมผัส (Contact Aeration Biofilter)

รายละเอียดโดยทั่วไป

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปแบบชีวภาพ แบบเติมอากาศผิวสัมผัส (Contact Aeration Biofilter, CAB) โดยอาศัยจุลินทรีย์ประเภทใช้อากาศ (Aerobic bacteria) ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่ไหลเข้าระบบ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ (Biomedia) ในถังสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กลาส (Fiberglass Reinforce Plastic, FRP) ชนิดผิวเรียบด้านนอก ภายในแบ่งการทำงานเป็นห้อง ๆ สำหรับช่วยในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Biomedia) ชนิดเคลื่อนที่ได้ ทำจาก HDPE เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ มีสายสลิงยึดถังกับฐานรากรับแรงดึงได้ไม่น้อยกว่า 2.5 ตัน เพื่อป้องกันการลอยตัวของถังบำบัด สายสลิงจะต้องยึด ณ ตำแหน่งกึ่งกลางของถัง โดยร้อยผ่านลอนเหล็ก มีลอนเหล็กและสันเสริมแรง (Rib) ขนาดความกว้างของสันไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร และมีขนาดความสูงจากผิวถังไม่น้อยกว่า 0.05 เมตร ทุกระยะไม่เกิน 1 เมตร ความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 7 มม. ป้องกันการกักร้อนของกรด-ด่าง ได้เป็นอย่างดี ฝาถังผลิตจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรงยึดติดกับตัวถัง สามารถรับน้ำหนักของน้ำเสียและน้ำหนักของตัวถังได้ สามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 มก./ล. และสามารถบำบัดให้มีคุณภาพน้ำทิ้งในรูป BOD น้อยกว่า 20 มก./ลิตร ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง

กลไกในการควบคุมระบบการทำงาน

- การเติมอากาศในส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ
- การล้างย้อน (Back wash) ในส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ (Aeration chamber)
- การกำจัดตะกอนส่วนเกิน (Excess sludge) ในส่วนบำบัดแบบเติมอากาศ (Aeration chamber)
- การคืนตะกอน (Return sludge) ในส่วนตกตะกอน (Sedimentation chamber)

ระบบเติมอากาศ (Aeration systems)

เติมอากาศโดยเครื่องเป่าอากาศผ่านท่อรับแรงดันไปยังระบบท่อจ่ายอากาศ
แนวตั้ง ชนิด

ฟองหยาบ (Draft tube) โดยไม่อาศัยแผ่นยาง เพื่อป้องกันปัญหาการอุดตันของหัวจ่าย

ท่อและข้อต่อ (Pipe & fitting)

ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 8.5 สำหรับท่อไม่รับแรงดัน เช่น ท่อระบายอากาศ, ท่อ
รวบรวมน้ำ ทำด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) Class 13.5 สำหรับท่อรับแรงดัน เช่น ท่อจ่ายอากาศ

3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้มาเดินระบบฝึกสอนอบรมเจ้าหน้าที่ของเจ้าของงาน
จนสามารถที่จะเดินระบบ จนน้ำเสียที่บำบัดแล้วมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดตาม
มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสารคู่มืออุปกรณ์/การบำรุงรักษาและการ
เดินระบบบำบัดน้ำเสียให้ผู้ว่าจ้างให้เพียงพอต่อการเดินระบบได้ เอกสารจะต้องจัดให้อย่าง
น้อย 3 ชุด และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จ และการบำบัดน้ำเสียได้คุณภาพ
ตามต้องการแล้ว หรือก่อนกำหนดนี้ แล้วแต่การตกลงกัน
4. ผู้รับจ้างต้องดูแลบำรุงรักษาระบบ รับประกันคุณภาพน้ำไม่น้อยกว่า 2 ปี หากมีค่า BOD
เฉลี่ยเกิน 20 มก./ล. ทางผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุง จนกว่าค่า BOD จะได้
มาตรฐาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและต้องมีการตรวจเช็คดูแลระบบทุก 4 เดือนในระยะเวลา 2 ปี
แรกหลังจากการติดตั้ง และต้องมีการเสนองบประมาณพร้อมแผนการดูแลระบบในปีต่อไป

หมวดที่ 17

วาล์วและวัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์

วัสดุแต่ละส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องมีความเหมาะสมเพื่อประกันต่อประสิทธิภาพการทำงาน และอายุใช้งาน วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่มีของชำรุดบกพร่องใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ หรือบ่งแจ้งไว้ในข้อกำหนดใด ๆ ของงานนี้ หรือในข้อกำหนดมาตรฐาน

วัสดุ	มาตรฐาน
เหล็กหล่อ	- ASTM A 48 Class 30
เหล็กแผ่น	- ASTM A 284 Grade C
เหล็กแผ่นชนิดใช้ทำถัง	- ASTM A 283 Grade C or D
รูปเหล็กตัดต่างๆ	- ASTM A 373
โครงสร้างเหล็กและเหล็กแผ่น	- ASTM A 36 or A 441
เหล็กกล้าทนสนิมใช้ทำเพลา	- ASTM A 473 Type 316-L
ท่อเหล็กเหนียวทนอุณหภูมิไม่เกิน 140 F	- ASTM A 53 Grade B
หน้าจาน	- ASTM A 105 Grade II
ตัวประตุน้ำทนอุณหภูมิไม่เกิน 400 F	- ASTM A 216 Grade WCB or A 181 Grade I
เหล็กที่ใช้ทำ BOLTS & NUTS ชนิดไม่แช่น้ำ	- ASTM A 307 Grade B
บรอนซ์หล่อ	- ASTM A 143 ALLOY 1 B or

2 B

วัสดุที่ไม่ได้กล่าวในข้อกำหนด จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดล่าสุดของข้อกำหนด ASTM ANSI และ มาตรฐานที่ระบุในบทที่ 2 และตามคุณภาพ และชนิดของวัสดุนั้น

2. การทดสอบวัสดุ

วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในสัญญานี้ จะต้องได้รับการทดสอบคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองทดสอบให้ที่ปรึกษาผู้ควบคุมการก่อสร้างพิจารณาอนุมัติให้ตรงกับที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนด

3. คุณภาพฝีมือ

3.1 บททั่วไป : วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยความประณีต และใช้มาตรฐานวิชาการผลิตสูง

3.2 การหล่อ : ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานหมายกำหนดเวลาที่จะทำการหล่อขึ้นส่วนที่สงสัยไม่ได้คุณภาพ และต้องการควบคุมให้ผลิตได้คุณภาพตามรายละเอียดข้อขึ้นส่วนที่หล่อแล้วทุกชั้น ผู้รับจ้างจะต้องให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานทราบเพื่อตรวจสอบจุดบกพร่อง แม้ว่าจะเป็นจุดเล็ก และหลายจุดอาจจะถูกตัดออก ถ้า

วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมพิจารณาแล้วว่าไม่สามารถที่จะแต่ง และซ่อมแซมได้แล้ว

3.3 เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด

เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัดจะต้องมีความเรียบและตรง ถ้าหากจะต้องตัดให้ตรงจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ฮ้อนทุบให้มากที่สุด หลังจากตัดแผ่นเหล็กและเหล็กรูปตัดแล้วปลายที่ถูกตัดจะต้องอยู่ในสภาพเกลี้ยง และสะอาดปราศจากรอยขรุขระในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่จำเป็นต้องตัดด้วยเปลวไฟจะต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ และส่วนปลายที่ถูกตัดจะต้องทำความสะอาดหรือเจียนให้เรียบ

3.4 การเชื่อมโลหะ (Welding)

ขบวนการเชื่อมโลหะจะต้องเชื่อมติดตลอดผิวหน้าของรอยต่อ โดยปราศจากจุดบกพร่องทั้งภายในและภายนอก ปลายที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องเตรียมให้เหมาะสมละเอียด และมีผิวหน้าที่สะอาดเพียงพอในการก่อสร้าง วิธีการเชื่อมโลหะจะต้องได้มาตรฐาน AWS และผู้เชื่อมโลหะจะต้องมีประสบการณ์ความชำนาญในการเชื่อม โดยต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน

4. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับสภาพท้องถิ่น

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้จัดหามาทุกชนิดตามข้อกำหนด จะต้องมีความเหมาะสมที่จะทำการจัดส่งเก็บหรือใช้งานภายใต้บรรยากาศเขตร้อนที่มีความชื้นสูงและมีฝนตกหนักและสภาพแวดล้อมซึ่งเกื้อกูลต่อการเจริญของเชื้อรา วัสดุที่จะใช้กับสภาพภูมิอากาศเขตร้อนจะต้องออกแบบให้เหมาะสม และจะต้องผลิตตามวิทยากรภาคปฏิบัติสมัยใหม่

5. แผ่นป้ายชื่อ

เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีป้ายบอกชื่อขนาดเหมาะสมติดอยู่ ระบุชื่อผู้ผลิต และอัตราการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้น ๆ แผ่นป้ายชื่อทุกอันจะต้องระบุเป็นภาษาอังกฤษ และทำด้วยแผ่นทองเหลือง ทองแดง แผ่นเหล็กสแตนเลสหรือ แผ่นพลาสติกตามความเหมาะสม

6. ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ

ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ท่อเหล็กชุบ PE	- BS 1387
ท่อเหล็กดำหรือเหล็กอบสังกะสี	- ASTM A-53 SCH.40 Grade B Welded - BS 1387 Heavy Grade
ท่อเหล็กหล่อ	- ASTM A 74-42, FS WW-P-401 and ASA A 40.1 Extra Heavy or Approved Equal
ท่อเหล็กเหนียว	- ASTM A 72-52 T, FS WW-PP441 b and ASA B 36.2 Galvanized
ท่อเหล็กหล่อทนความดัน	- FS WW-P-421 b

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก M 170	- ASTM C-76 Class III Wall “A” and AASHO
ท่อทองแดง (K,L,M TYPE)	- ASTM B 88, Hard
ท่อโพลีบิวทีลีน (PB)	- ASTM D 3000 ASTM D 2666 AWWA C 902, ASTM 2581
ท่อโพลีเอทธีลีน (PE)	- TIS 982-2533

6.1 อุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องมามีคุณสมบัติตรงตามมาตรฐาน และข้อกำหนดดังนี้ นอกจากจะมีการบ่งแจ้งเป็นอย่างอื่น

Malleable Iron Threaded Standard Weight	ASA B - 16.3
Malleable Iron Threaded Extra Weight 16.19	ASA B - 16.19
Cast Iron Threaded Standard Extra Heavy Weight	ASA B - 16.1
Cast Iron Flanged Extra Heavy Weight	ASA B - 16.b
Cast Iron Threaded Drainage	ASA B - 15.2
Cast Iron, Pressure 100	AWWA C - 100
Rubber Gasket Joints For Cast Iron 21.11	USASI A 21.11
Pressure Pipe And Fittings	
Precast Concrete Coupling	ASTM C 443

6.2 ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ (ให้ดูประกอบกับหัวข้อที่ 8)

7. ระบบท่อน้ำประปา	ชนิดท่อ	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ประกอบที่ใช้
	ชนิดท่อ	วัสดุที่ใช้	อุปกรณ์ประกอบที่ใช้
-	ท่อในอาคาร CementTIS. 17-2533	PVC Class 13.5	- Socket Type Solvent
-	ท่อที่ฝังในดิน TIS. 982-2533	HDPE PN 10	- Socket Fusion ASTM 982-2533
-	ท่อน้ำร้อน (For size 1/2” - / 78 / MP52	PP-R(80) SDR 6 (PN 20)	- Fitting DIN 16962ff / 16962-5 3/4”) PP-R(80) SDR 7.4 (PN 20) (For size Upper 3/4”) DIN 8077 & ISO 15874

หมวดที่ 18

การทาสีป้องกัน (PROTECTIVE PAINTING)

1. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ ระหว่างการขนส่ง

จะต้องทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งหมดก่อนทำการขนส่ง เพื่อขจัดฝุ่น สนิม คราบไขมันรอยขรุขระในการเชื่อมและเศษโลหะ ผิวเครื่องมือที่ทำจากโลหะจะต้องทำการทาสี การทาสีจะต้องสามารถป้องกันอากาศที่มีไอเกลือ และจะต้องลอกออกได้เมื่อมาถึงบริเวณ ผิวเหล็กทุกชนิดจะต้องทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น จะต้องทาสีภายในถังทั้งหมด ด้วยสารประกอบที่ล้างได้ง่ายและป้องกันการกัดกร่อนได้ ท่อต่างๆ วาล์ว และชิ้นส่วนอื่นๆ ซึ่งได้ผ่านการใช้น้ำทดสอบ ซึ่งไม่สามารถทำให้ แห้งได้สนิทจะต้องทาด้วยน้ำมันที่ดูดีน้ำได้ก่อนที่จะทาสี

2. การทาสีบริเวณก่อสร้าง (Site Painting)

2.1 การทำความสะอาดผิวโลหะ : ผิวของโลหะทุกชนิดที่จะต้องทำการทาสีจะต้องทำความสะอาด เพื่อกำจัดสนิมออกไซด์ ขลุ่ย รอยขรุขระในการเชื่อม ความไม่เรียบร้อยของผิว คราบไขมันและน้ำมันที่ปกคลุมผิวโลหะจะต้องล้างด้วยสารละลายหรือผงซักฟอก และเป่าให้สะอาดด้วยลม ถ้าไม่สามารถทำความสะอาดผิวของโลหะด้วยกรรมวิธีเครื่องกล อาจใช้กรรมวิธีเคมีโดยใช้น้ำยาหรือสารละลายที่ใช้สำหรับทำความสะอาดเพื่อทำความสะอาดผิวโลหะ หากที่ตังโลหะให้ดีเพื่อทา จะต้องทาสีชั้นแรกให้เร็วที่สุดหลังจากการล้างครั้งสุดท้าย วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน จะต้องทำการตรวจผิวของโลหะก่อนจะให้ทาสีต่อไป

2.2 การใช้สี : สีต่าง ๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นสีที่มีคุณภาพดีและได้รับอนุมัติก่อนจะนำมาทา กำหนดเวลาที่ เหมาะสมสำหรับการทาสีให้ได้ผลดีนั้นจะต้องปล่อยให้สีชั้นแรกแห้งสนิท และแข็งตัวก่อนจึงลงมือทาสี ชั้นที่สองอีกครั้งหนึ่ง การทาสีหลายชั้นจะต้องใช้สีคนละสีเพื่อง่ายต่อการตรวจและควบคุมฟิล์มของสีจะต้องยึดเกาะกับผิวที่ทา

3. กรรมวิธีการทาสี

สีทั้งหมดจะต้องเป็นสีที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ และผลิตโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง กรรมวิธี การทาสี จำนวนชั้น และสีที่ทา และความหนาของชั้นสีที่ทาจะต้องเป็นดังนี้

รายการ	การรองพื้น	สีสำเร็จ
- ท่อต่างๆ ที่แขวนท่อ งานเหล็ก ฯลฯ ผิวภายนอกที่ไม่จุ่มน้ำ	รองพื้นหนึ่งชั้นด้วยสีรองพื้นแบบ Epoxy Red Lead	ทาด้วยสี Epoxy 2 ชั้น
- ผิวภายนอกฝังใต้ดิน	รองพื้นด้วยสีรองพื้นแบบ Epoxy Coal Tar 1 ชั้น	ทาสีด้วยสี Epoxy Coai 1 ชั้น แล้วหุ้มด้วยผ้าใบแล้วทาด้วยสี Epoxy Coal Tar อีก 1 ชั้น
- ท่อต่างๆ ที่แขวนท่อ งานเหล็ก ฯลฯ ที่จุ่มน้ำ	รองพื้น 1 ชั้น ด้วยสีรองพื้นแบบ Epoxy Red Lead	ทาด้วย Epoxy Coal Tar 2 ชั้น

4. ก่อนทาสีสำเร็จ (Finishes)

จะต้องนำเฉดสี และเบอร์สีมาให้วิศวกรผู้ออกแบบ และสถาปนิกอนุมัติก่อนทา การทาสีที่
ต่าง ๆ จะต้องเป็นไปดังนี้

	<u>ตัวหนังสือบอกชนิดของท่อ (สีขาว)</u>	<u>สีของท่อ</u>
ท่อประปา	CW	สีน้ำเงิน
ท่อน้ำทิ้ง	W	สีน้ำตาล
ท่อส้วม	S	สีดำ
ท่ออากาศ	V	สีเทา
ท่อป้องกันอัคคีภัย	F	สีแดง

5. การแสดงทิศทางไหลของๆ เหลวในท่อ และป้ายชื่อเครื่องจักร และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องทำเครื่องหมาย ลูกศรสีเดียวกับตัวหนังสือบอกชนิดของท่อ พร้อมทั้งตัวอักษร
แสดงแสดงหน้าที่ ของท่อลงบนผิวที่ทาสีสำเร็จแล้ว โดยการพ่นหรือทาก็ได้ แต่จะต้องส่งแบบ
ตัวอย่างที่ดำเนินการให้วิศวกร ที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง
ๆ รวมทั้งที่แผงที่ดำเนินการให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบ จะต้อง
มีป้ายชื่อบอกหน้าที่ของแต่ละหน่วย โดยป้ายจะต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกแข็ง ตัวอักษรที่ใช้
จะต้องใช้วิธีแกะลงบนผิวของพลาสติกห้ามใช้วิธีทาหรือพ่นสี

6. งานฉาบปูน

- งานฉาบปูนผิวภายนอกถึงคอนกรีตจะต้องฉาบอย่างน้อย 2 ชั้น ๆ ละเท่า ๆ กัน
เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ความหนาของปูนฉาบจะต้องไม่น้อยกว่า 1/2” ผิวของถึงที่
จะฉาบปูนต้องสะอาดในการฉาบปูนครั้งแรกปูนฉาบจะต้องประกอบด้วยซีเมนต์ และ
ทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมด้วยน้ำยากันซึม และฉาบครั้งที่ 2 ภายใน 3 วัน หลังจาก
ฉาบครั้งแรกเสร็จแล้ว เมื่องานฉาบปูนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรักษาความเปียกชื้นไว้
ที่ผิวฉาบไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์
- ภายในถึงคอนกรีตทุกถึง จะต้องขัดมันเรียบ และถึงคอนกรีตจะต้องซึมไม้ได้

ฐานรองรับ และการขจัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลทุกชนิด

1. เครื่องจักรกลทุกชนิด และส่วนประกอบจะต้องทำงานโดยไม่มีเสียง หรือความสั่นสะเทือนอันเป็นที่พึงรังเกียจ
2. หากการทำงานของเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ใดก็ตามมีเสียง หรือมีการสั่นสะเทือน ซึ่งผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่ามากเกินไปจนสมควรเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Spring Isolators & Neoprene Pads มารองรับ Concrete Inertia Block ของเครื่องสูบน้ำต่าง ๆ เครื่องอัดอากาศ และเครื่องจักรกลทุกชนิดขนาดของ Spring Isolators & Neoprene Pads จะต้องเป็นตามข้อแนะนำของโรงงานผู้ผลิตและต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน
4. Flexible Connectors : ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้ง Flexible Connectors สำหรับท่อทางดูดและท่อทางส่งของเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง ฯลฯ รวมทั้งท่อต่าง ๆ ที่มี Motion, Vibration Expansion, Contraction, Misalignment & Differential Settlement (การต่อท่อระหว่างโครงสร้างที่มีอัตราการทรุดไม่เท่ากันทำให้ท่อหัก) Flexible Connectors สำหรับ Suction & Discharge จะต้องเป็นแบบ Spherical Shape, Spring Steel Wire, Neoprene Elastomer Floating Metallic Flange, ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 225 ปอนด์ และสามารถเข้ากับอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 240 °F หรือเทียบเท่า Flexible Hose สำหรับป้องกันการทรุดตัวของท่อเนื่องจาก Differential Settlement ของโครงสร้าง จะต้องเป็นแบบ Corrugate ทนความดันได้ตามสภาพการใช้งาน (Working Pressure) จะต้องทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนของของเหลวที่ไหลผ่านได้ การเลือกชนิดของ Flexible Hoses สำหรับท่อแต่ละชนิดและตำแหน่งที่จะติดตั้งแต่ละจุด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องทำการสำรวจตรวจท่อต่างๆ ทุกท่อที่เชื่อมต่อและ/หรือผ่านโครงสร้างที่มีอัตราการทรุดตัวไม่เท่ากันทำให้ท่อหัก (ให้อูรายละเอียดแบบโครงสร้าง แบบสถาปัตยกรรม ฯลฯ ควบคู่กันไป) แล้วทำการติดตั้ง Flexible Hoses ตามจุดต่างๆ ที่มีโอกาสให้ท่อหักได้
5. Inertia Block
เครื่องจักรและอุปกรณ์ เช่น Pump เป็นต้น ที่มีความสั่นสะเทือนขณะทำงานจะต้องตั้งอยู่บน Inertia Block เพื่อลดความสั่นสะเทือน โดยจะต้องมีขนาดที่สัมพันธ์กับเครื่องจักรแต่ละตัว

หมวดที่ 20

การทดสอบ

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบที่แสดงในแบบแปลน และระบุไว้ในที่นี้จนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้
2. ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาลจะต้องทำการทดสอบ โดยมีที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วย ก่อนที่จะทำการกลบ ถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องจากการทดสอบ
4. ท่อน้ำฝน ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายน้ำในแนวนอน ตลอดจนท่อแยกต่าง ๆ ทำการทดสอบ โดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคาหรือให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบ 10 ฟุต
5. ท่อน้ำประปาทั้งหมด จะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
6. ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย ท่อน้ำมัน จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
7. ท่อความดันที่ต่อจากเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องทดสอบแรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 50 ปอนด์/นิ้ว²
8. การทดสอบท่อของทุกระบบ รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ จะต้องไม่มีการรั่วและแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อ และข้อต่อในขณะทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์
9. เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องเติมอากาศ จะต้องทำการทดสอบจนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้
10. เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ อุปกรณ์ควบคุม และท่อจะต้องทำการทดสอบตามโค้ดและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้
11. เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของเจ้าของงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆทั้งหมดตามคำแนะนำของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน

หมวดที่ 21

การฆ่าเชื้อโรค (Chlorination) และทำความสะอาด

1. ท่อน้ำประปา และข้อต่อต่าง ๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีการรั่วซึม จะต้องทำการฆ่าเชื้อโรค ในเส้นท่อโดยใช้สารละลาย Sodium Hypochlorite หรือ Chlorine Solution ผสมให้ได้ความเข้มข้น (Chlorine Concentration) ไม่น้อยกว่า 50 มก./ลิตร แล้วอัดเข้าท่อทั้งระบบและทิ้งไว้ 24 ชม. ถ้าเหลือความเข้มข้นของคลอรีน (Free Residual Chlorine) 0.3 มก./ลิตร ก็ถือว่าใช้ได้ แต่ถ้าเหลือความเข้มข้นของคลอรีนมากกว่า 0.3 มก./ลิตร จะต้อง Flush ท่อต่อไปจนได้ความเข้มข้นตามต้องการ
2. ถังเก็บน้ำประปาทุกถังจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยใช้ความเข้มข้น (Concentration) 100 มก./ลิตร แล้วทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง จนเหลือ Free Residual Chlorine 0.3 มก./ลิตร แล้วล้างด้วยน้ำจนได้ความเข้มข้นตามต้องการ
3. การทดสอบ Free Residual Chlorine จะต้องทำตามมาตรฐานข้อกำหนดของ WPCF.

หมวดที่ 22 การรับประกัน

1. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันโดยลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของงานว่างานต่าง ๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งนั้นปราศจากข้อบกพร่อง ใด ๆ ทั้งสิ้น และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกชิ้นเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ทุกประการ
2. ถ้าภายในระยะเวลา 2 ปี หลังจากวันรับรองที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นเนื่องจากงานฝีมือหรือวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุด ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมแก้ไขตลอดจนการเปลี่ยนวัสดุให้เรียบร้อย โดยไม่คิดจ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นจากเจ้าของงาน
3. หากพ้นเวลาที่กำหนดให้แล้วผู้รับจ้างยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ เจ้าของมีสิทธิ์ที่จะจ้างผู้อื่นมาดำเนินการโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว



งวดงานงวดเงิน

ปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

งวดที่ 1 เป็นเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง
จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-

- งานวัดถนน และขนย้ายวัสดุ แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเดินระบบสุขาภิบาล แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานเดินระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จทั้งหมด (ยกเว้นงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า)
- งานเดินระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วเสร็จทั้งหมด (ยกเว้นงานติดตั้งอุปกรณ์)
- งานปรับปรุงห้องเรียน, พู๊จ และอาคารยิม ชั้นที่ 3 แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานซ่อมแซมซุ้มทางเข้า-ออก แล้วเสร็จทั้งหมด

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 30 วัน

งวดที่ 2 เป็นเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง
จะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-

- งานเวทีคอนกรีตเสริมเหล็ก แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานซ่อมแซมลานด้านหน้าอาคาร แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานซ่อมแซมรั้ว ตามแบบรูปของเดิม แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานป้ายโรงเรียน แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานหล่อเสาคลุมทางเดินระหว่างอาคาร และงานซ่อมแซมหลังคา แล้วเสร็จทั้งหมด

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 60 วัน

กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ
โครงการปรับปรุงโรงเรียนประถมศึกษา (อาคาร 24) ส่วนที่ 2
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

งวดที่ 3 เป็นเงินร้อยละ 15.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ได้ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-

- งานปรับปรุงห้องสำนักงาน แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องผลิตเอกสาร แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องสมุด (2415) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องประชุมเล็ก (2416) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการเรียนการสอน (2417) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องสหกรณ์ (2418) แล้วเสร็จทั้งหมด

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 90 วัน

งวดที่ 4 เป็นเงินร้อยละ 15.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ได้ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-

- งานปรับปรุงห้องประชุมใหญ่ (2424) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องโสตทัศนูปกรณ์ (2425) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องดนตรีและนาฏศิลป์ (24210) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องพักอาจารย์ (24212) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ (2431) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องเรียน (2432) แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานปรับปรุงห้องพักอาจารย์ (2433) แล้วเสร็จทั้งหมด

กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 120 วัน

การแบ่งวงจรงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ
โครงการปรับปรุงโรงเรือนประมงอาชีพ (อาคาร 24) ส่วนที่ 2
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

งวดที่	5	<p>เป็นเงินหรือของ 20.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-</p> <ul style="list-style-type: none"> - งานซ่อมแซมผนัง P-1 ของคิมทั้งภายในและภายนอก พร้อมทาสี แล้วเสร็จทั้งหมด - งานซ่อมแซมฝ้าเพดาน CL-1 ของคิม พร้อมทาสี แล้วเสร็จทั้งหมด - งานปรับปรุงห้องประชุมใหญ่ (2434) แล้วเสร็จทั้งหมด - งานปรับปรุงห้องโสตทัศนูปกรณ์ (2435) แล้วเสร็จทั้งหมด - งานปรับปรุงห้องเรียน (2436) แล้วเสร็จทั้งหมด - งานปรับปรุงห้องเรียน (2437) แล้วเสร็จทั้งหมด <p style="text-align: right;">กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 150 วัน</p>
งวดที่	6	<p>เป็นเงินหรือของ 30.00 ของค่าจ้างเหมาตามที่ตกลงทำสัญญาว่าจ้าง จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างได้ทำการปรับปรุงดังนี้-</p> <ul style="list-style-type: none"> - งานปรับปรุงห้องประชุมใหญ่ 2 (ห้องกรมหมื่น) แล้วเสร็จทั้งหมด - งานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า แล้วเสร็จทั้งหมด - งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แล้วเสร็จทั้งหมด - ทำความสะอาดสถานที่ปรับปรุง แล้วเสร็จทั้งหมด - นอกจากนั้นให้ทำงานส่วนอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมดให้แก่ผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว <p style="text-align: right;">ครบถ้วนตามรูปแบบ รายการก่อสร้าง และสัญญาทุกประการ</p> <p style="text-align: right;">กำหนดเวลาแล้วเสร็จ 180 วัน</p>



รายการประมาณราคา

ปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

แบบสรุปราคากลาง

ชื่อโครงการ งานปรับปรุงโรงเรียนประถมศึกษา (อาคาร 24) ส่วนที่ 2	
สถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	
แบบเลขที่ A-01 to A-21 ,SN-01 to SN-05 ,EE-01 to EE-07	รายการเลขที่
หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร	
แบบ ปจ.4 และ ปจ.5 ซึ่แบบ	จำนวน 29 แบบ
คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563	

ลำดับที่	รายการ	รวมค่าเป็นเงินบาท	หมายเหตุ
	<u>สรุป</u>		
	<u>รวม</u>		
	<u>เงิน</u>		
	<u>สรุปโดยสังเขป :</u>		
1	ค่าแรงก่อสร้าง	เป็นเงินประมาณ 7,507,000.00	
2	ค่าแรงติดตั้งอุปกรณ์	เป็นเงินประมาณ 493,000.00	
สรุป	รวมค่ารวมทั้งโครงการ	8,000,000.00	
	สรุปเป็นราคากลางทั้งสิ้น	8,000,000.00	
	ราคากลาง (แปลี่ยนบาทถ้วน)		

.....
 (คนดีวง พงษ์นิม)

 ประธานกรรมการกำหนดราคากลาง

.....
 (นายมงคลรัตน์ พิพิธจันทร์)

 กรรมการกำหนดราคากลาง

.....
 (นายเจษฎาพร เสงมา)

 กรรมการและเลขานุการกำหนดราคากลาง

แบบ สป.4 (ก)

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

กลุ่มงาน/งาน
 ชื่อโครงการ งานปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2
 สถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 คำว่าราคาตกลงโดย คณะกรรมการกำหนดราคาตกลง

แบบอยู่ที่ A-01 to A-21 ,SN-01 to SN-05 ,EE-01 to EE-07

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
1	หมวดงานติดตั้ง								
1.1	งานติดตั้งของเดิม (ตามแบบรูป)	56.00	ตร.ม.	-	-	30.00	1,680.00	1,680.00	
1.2	งานติดตั้งประตู และหน้าต่าง ผนังไม้ของเดิม (ตามแบบรูป)	15.00	ตร.ม.	-	-	150.00	2,250.00	2,250.00	
1.3	งานติดตั้งของเดิม (ตามแบบรูป)	326.00	ตร.ม.	-	-	15.00	4,890.00	4,890.00	
1.4	งานติดตั้งแปดานของเดิม (ตามแบบรูป)	326.00	ตร.ม.	-	-	25.00	8,150.00	8,150.00	
1.5	งานติดตั้งฝ้า ชาย, ผนัง และอาคาร								
	- ติดตั้งกระเบื้องของเดิม	63.00	ตร.ม.	-	-	50.00	3,150.00	3,150.00	
	- ติดตั้งกระเบื้องของเดิม	200.00	ตร.ม.	-	-	35.00	7,000.00	7,000.00	
	- ติดตั้งฝ้า	63.00	ตร.ม.	-	-	25.00	1,575.00	1,575.00	
	- ติดตั้งโครง พร้อมอุปกรณ์	12.00	ชุด	-	-	140.00	1,680.00	1,680.00	
	- ติดตั้งใส่กระชาย พร้อมอุปกรณ์	4.00	ชุด	-	-	140.00	560.00	560.00	
	- ติดตั้งฝ้าหน้า พร้อมอุปกรณ์	16.00	ชุด	-	-	140.00	2,240.00	2,240.00	
	- ติดตั้งฝ้าหน้า	26.00	ม.	-	-	250.00	6,500.00	6,500.00	
	- ติดตั้งฝ้าหน้า	4.00	ชุด	-	-	70.00	280.00	280.00	
1.6	งานติดตั้งระบบไฟฟ้า								
	- ติดตั้งโคมไฟฝ้าของเดิม	47.00	ชุด	-	-	35.00	1,645.00	1,645.00	
	- ติดตั้งไฟฝ้าของเดิม	22.00	ชุด	-	-	30.00	660.00	660.00	
	- ติดตั้งไฟฝ้าของเดิม	46.00	ชุด	-	-	30.00	1,380.00	1,380.00	
	- ติดตั้งปรับอากาศของเดิม พร้อมติดตั้งใหม่	9.00	ชุด	-	-	4,000.00	36,000.00	36,000.00	
1.7	งานติดตั้งระบบสุขาภิบาล	1.00	งาน	-	-	5,000.00	5,000.00	5,000.00	

แบบ บ.บ. (ข)

แบบแปลนรายการการ ปริมาณงาน และราคา

กลุ่มงาน/งาน
 ชื่อโครงการ งานปรับปรุงบริเวณแปลงอเนกใช้ (อาคาร 20) ส่วนที่ 2
 ฝายที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 จำนวนราคากลางโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

แบบเลขที่ EE-01 to EE-07

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาบัญชี		รวมจำนวนเงิน	รวมค่าภาษีเงิน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วย	รวมค่าภาษี 7%			
1	หมวดงานติดตั้งระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์							
	Floor.1							
1.1	Switch L2 24 Port	1.00	ตัว	39,252.34	2,747.66	42,000.00	42,000.00	
1.2	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมสินค้า	4.00	ตัว	8,411.21	588.79	9,000.00	36,000.00	
1.3	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางปลั๊กไฟกับกระเช้า	1.00	ตู้	5,607.48	392.52	6,000.00	6,000.00	
	Floor.2							
1.4	Switch L2 48 Port แบบ POE With 1 Fiber Module	1.00	ตัว	102,803.74	7,196.26	110,000.00	110,000.00	
1.5	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมสินค้า	4.00	ตัว	8,411.21	588.79	9,000.00	36,000.00	
1.6	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางปลั๊กไฟกับกระเช้า	1.00	ตู้	5,607.48	392.52	6,000.00	6,000.00	
	Floor.1							
1.7	Switch L2 24 Port	1.00	ตัว	39,252.34	2,747.66	42,000.00	42,000.00	
1.8	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมสินค้า	6.00	ตัว	8,411.21	588.79	9,000.00	54,000.00	
1.9	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางปลั๊กไฟกับกระเช้า	1.00	ตู้	5,607.48	392.52	6,000.00	6,000.00	
	รวมรายการที่ 1						338,000.00	
2	หมวดงานติดตั้งระบบปั๊มน้ำ							
2.1	ระบบเครื่องสูบน้ำชนิดพลา (Transfer Pump) พร้อมตู้ควบคุมระบบ และเชื่อมตู้ระบบ	1.00	ระบบ	65,420.56	4,579.44	70,000.00	70,000.00	
2.2	ระบบเครื่องสูบน้ำเสริมแรงดัน (Booster Pump) พร้อมตู้ควบคุมระบบ และเชื่อมตู้ระบบ	1.00	ระบบ	79,439.25	5,560.75	85,000.00	85,000.00	
	รวมรายการที่ 2						155,000.00	



รายการประมาณราคา (ตารางเปล่า)

ปรับปรุงโรงเรียนประถมสาธิต (อาคาร 24) ส่วนที่ 2

มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

แบบข.4 (ก)

แบบแสดงรายการ ปริมาณงาน และราคา

กลุ่มงาน/งาน
 ชื่อโครงการ งานปรับปรุงโรงเรียนประชาบาล (อาคาร 24) ส่วนที่ 2
 สถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
 จำนวนราคากลางโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง
 จำนวนราคากลาง เมื่อวันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาวัสดุ		ค่าแรงงาน		รวมค่าวัสดุ และค่าแรงงาน	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน		
1	หมวดงานรื้อถอน								
1.1	งานรื้อค้ำของเดิม (ตามแบบรูป)	56.00	ตร.ม.						
1.2	งานรื้อค้ำประตู และหน้าต่าง อลูมิเนียมของเดิม (ตามแบบรูป)	15.00	ตร.ม.						
1.3	งานรื้อพื้นของเดิม (ตามแบบรูป)	326.00	ตร.ม.						
1.4	งานรื้อฝ้าเพดานของเดิม (ตามแบบรูป)	326.00	ตร.ม.						
1.5	งานรื้อค้ำเหล็ก, ขยาย, ทิ้ง และอาคารยี่ - รื้อค้ำกระเบื้องของเดิม - รื้อค้ำกระเบื้องของเดิม - รื้อฝ้าเพดาน	63.00 200.00 63.00	ตร.ม. ตร.ม. ตร.ม.						
	- รื้อค้ำโครม พร้อมอุปกรณ์ - รื้อไม้ใส่สวะระชาย พร้อมอุปกรณ์ - รื้ออ่างล้างหน้า พร้อมอุปกรณ์ - รื้อเคาน์เตอร์ ค.ส.ล. - รื้อประตูห้องน้ำ งานรื้อระบบไฟฟ้า	12.00 4.00 16.00 26.00 4.00	ชุด ชุด ชุด ล. ชุด						
1.6	งานติดตั้งไฟฟ้าของเดิม - รื้อสวิตช์ไฟฟ้าของเดิม - รื้อตู้กับไฟฟ้ของเดิม	47.00 22.00 46.00	ชุด ชุด ชุด						
1.7	- รื้อเครื่องปรับอากาศของเดิม พร้อมติดตั้งใหม่ งานรื้อระบบสุขาภิบาล	9.00 1.00	ชุด งาน						

แบบแปลนรายการ ปริมาณงาน และราคา

กลุ่มงาน/งาน
ชื่อโครงการ งานปรับปรุงเชิงระบบประปาภาค (อาคาร 20) ส่วนที่ 2
สถานที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
หน่วยงานเจ้าของโครงการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
คำนวณราคาโดย คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

แบบเลขที่ EE-01 to EE-07

คำนวณราคากลาง เมื่อวันที่ 30 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2563

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ราคาต่อหน่วย		รวมจำนวนเงิน	รวมค่าวัสดุ และค่าภาษีอื่น	หมายเหตุ
				ราคาต่อหน่วย	รวมค่าภาษี 7%			
1	หมวดงานติดตั้งระบบเคเบิลคอมพิวเตอร์							
	Floor.1							
1.1	Switch L2 24 Port	1.00	ตัว					
1.2	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมเสา	4.00	ตัว					
1.3	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางเหล็กไฟเบอร์เซจ	1.00	ตู้					
	Floor.2							
1.4	Switch L2 48 Port แบบ POE With 1 Fiber Module	1.00	ตัว					
1.5	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมเสา	4.00	ตัว					
1.6	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางเหล็กไฟเบอร์เซจ	1.00	ตู้					
	Floor.3							
1.7	Switch L2 24 Port	1.00	ตัว					
1.8	อุปกรณ์ Wireless Access Point พร้อมเสา	6.00	ตัว					
1.9	ตู้ Rack 9U สัก 60 พร้อมติดตั้งวางเหล็กไฟเบอร์เซจ	1.00	ตู้					
	รวมรายการที่ 1							
2	หมวดงานติดตั้งระบบปั๊มน้ำ							
2.1	ระบบเครื่องสูบลำโพงเคลื่อนที่ (Transfer Pump) พร้อมตู้ควบคุมระบบ และเชื่อมตู้ระบบ	1.00	ระบบ					
2.2	ระบบเครื่องสูบลำโพงเคลื่อนที่ (Booster Pump) พร้อมตู้ควบคุมระบบ และเชื่อมตู้ระบบ	1.00	ระบบ					
	รวมรายการที่ 2							

ประวัติผู้จัดทำคู่มือการปฏิบัติวิชาชีพการเขียนแบบก่อสร้าง

ประวัติโดยย่อ

นายมงคลรัตน์ ทิพย์จันทร์

ข้อมูลพื้นฐานส่วนตัว

นายมงคลรัตน์ ชื่อสกุล ทิพย์จันทร์

เกิดวันที่ 7 เดือน มกราคม พ.ศ. 2521 อายุ 42 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 18 ซอย ช่างอากาศอุทิศ 3 แยก 8 แขวง ดอนเมือง เขต ดอนเมือง
จังหวัด กรุงเทพมหานคร

สถานที่ทำงาน เลขที่ 9 ถนน แจ้งวัฒนะ แขวง อนุสาวรีย์ เขต บางเขน จังหวัด

กรุงเทพมหานคร

กองอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โทร. 02-544-8536

เริ่มปฏิบัติงานเมื่อวันที่ 2 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2547

สำเร็จทางการศึกษา

หลักสูตร	สถาบันการศึกษา	วัน/เดือน/ปี	หมายเหตุ
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	สถาบันราชภัฏพระนคร	2543	
ปวส.	รร.ไทยวิจิตรศิลป์	2540	
ปวช.	รร.ไทยวิจิตรศิลป์	2538	
มัธยมศึกษาตอนต้น	รร. ดอนเมืองทหารอากาศบำรุง	2536	

หน้าที่ที่รับผิดชอบ

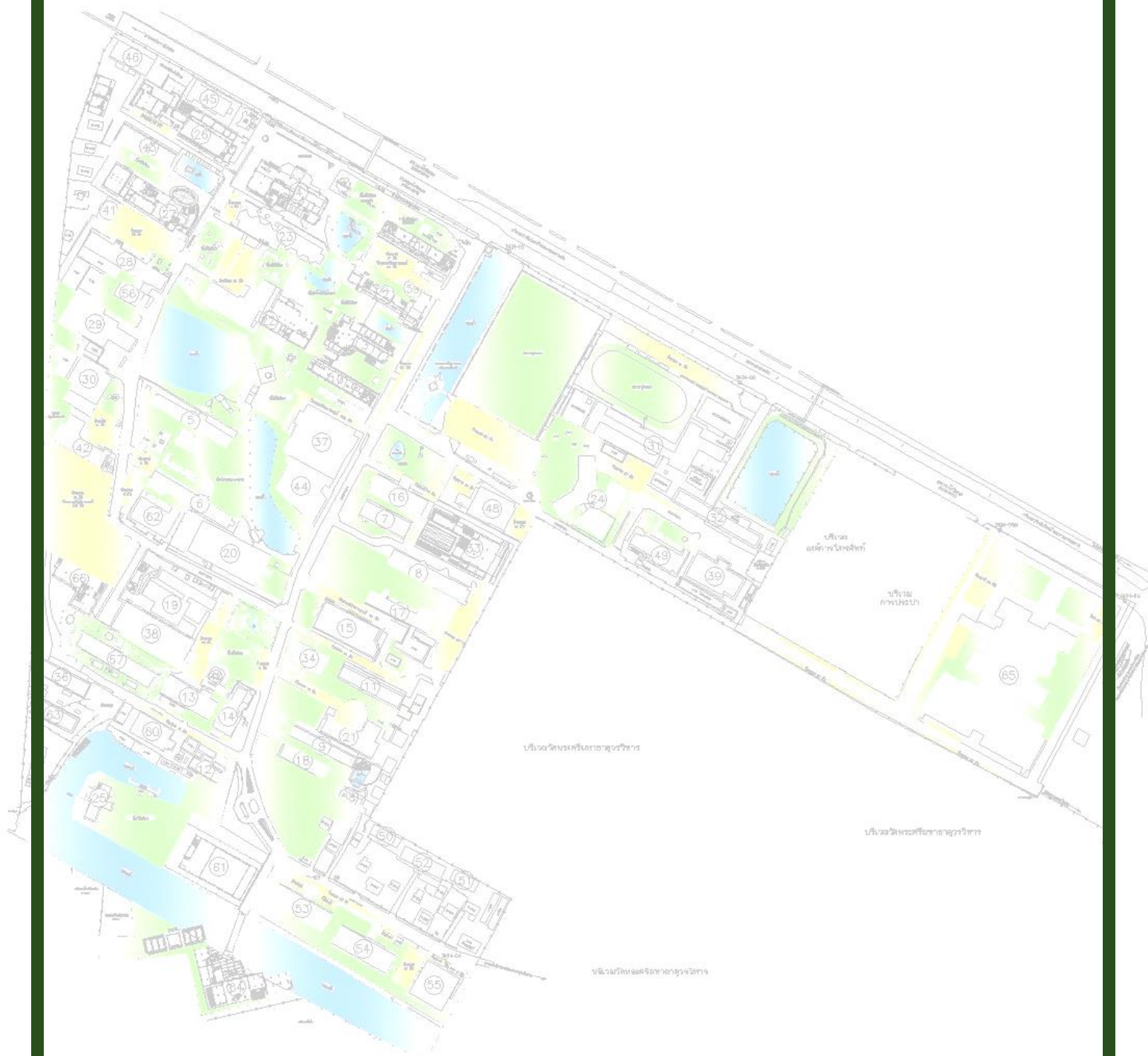
ปฏิบัติงานในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น โดยใช้ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญงาน
ทักษะ และประสบการณ์ ในงานด้านสถาปัตยกรรม การตัดสินใจภายใต้การกำกับ แนะนำ และ
ตรวจสอบ โดยยังปฏิบัติงานอื่นตามที่มหาวิทยาลัยฯ มอบหมาย ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. งานด้านการปฏิบัติการโดยดำเนินการรวบรวมข้อมูล ศึกษา วิเคราะห์ และจัดทำแบบร่าง
ออกแบบ เขียนแบบ รายละเอียดประกอบแบบ งานคำนวณเงิน ประมาณราคา ของงานก่อสร้าง
ปรับปรุง ซ่อมแซม และต่อเติม

2. งานด้านการวางแผนโดยกำหนดแผนงานในความรับผิดชอบร่วมกับหน่วยงาน หรือ
โครงการที่ได้รับมอบหมาย

3. งานด้านการประสานงานโดยงานควบคุมงานก่อสร้าง งานกำหนดราคากลาง
งานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และงานคณะกรรมการเปิดซองสอบราคา

4. งานด้านการบริการโดยการบริการข้อมูล ทางด้านสถาปัตยกรรมระดับต้นให้กับทุก
หน่วยงานในมหาวิทยาลัยฯ และหน่วยงานภายนอก



ผังบริเวณ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

มาตราส่วน

1 : 500