



SPECIFICATION

รายการประกอบแบบก่อสร้าง
โครงการศูนย์นวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร
คณฑ์เทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร
ตำบลลงครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนราธิวาส

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนราธิวาส

จัดทำโดย
บริษัท เออาร์เจ สตูดิโอ จำกัด

สารบัญ

หมวดที่ 1	- ขอบเขตการดำเนินการ	1-1-1
หมวดที่ 2	- งานก่ออิฐ ฉาบปูน	1-2-1
หมวดที่ 3	- งานไม้ และงานฝีมือต่าง ๆ	1-3-1
หมวดที่ 4	- งานโลหะ	1-4-1
หมวดที่ 5	- งานประดุ หน้าต่างและกระจก	1-5-1
หมวดที่ 6	- งานหลังคา	1-6-1
หมวดที่ 7	- งานระบบกันชื้น	1-7-1
หมวดที่ 8	- งานผิวพื้น	1-8-1
หมวดที่ 9	- งานผิวผนัง	1-9-1
หมวดที่ 10	- งานฝ้าเพดาน	1-10-1
หมวดที่ 11	- งานวัสดุอุดยานแนว	1-11-1
หมวดที่ 12	- งานสี	1-12-1
หมวดที่ 13	- งานป้องกันปลวก	1-13-1
หมวดที่ 14	- งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์	1-14-1
หมวดที่ 15	- งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป	1-15-1
หมวดที่ 16	- งานฉนวนป้องกันความร้อน	1-16-1
หมวดที่ 17	- งานสีป้องกันไฟ	1-17-1
หมวดที่ 18	- งานเบ็ดเตล็ด	1-18-1
หมวดที่ 19	- วัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้าง	1-19-1

หมวดที่ 1

ขอบเขตการดำเนินการ

1. ขอบเขตของการจ้างเหมา ก่อสร้าง

มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ องครักษ์ มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมา ก่อสร้างอาคารศูนย์นวัตกรรมการเกษตร คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร ตามรูปแบบและรายการที่กำหนดที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ อำเภอครักச์ จังหวัดนครนายก โครงสร้างทั่วไปของอาคารเป็นอาคารโครงสร้าง คสล. สูง 4 ชั้น 1 อาคารพร้อมส่วนประกอบอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการงานรับเหมา ก่อสร้าง ประกอบด้วยรายละเอียดงานดังนี้

1.1 งาน ก่อสร้างอาคารและสิ่ง ก่อสร้าง ประกอบ

- 1.1.1 งานตีผังและวัดสำรวจระยพื้นที่และตำแหน่งโครงสร้างที่ ก่อสร้างแล้วเพื่อเทียบกับระยะที่ระบุในแบบ ก่อสร้างเพื่อตรวจสอบระยะและระดับ ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.2 งาน ก่อสร้างอาคาร ตั้งแต่การจัดทำฐานรากต่อจากส่วนที่ ก่อสร้างแล้ว เสา ตอม่อ คาน พื้น ผนัง หลังคา และส่วนประกอบของอื่นๆ ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.3 งานจัดทำผ้าพื้น ผ้าผนัง และวัสดุฝ้าเพดาน ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.4 งานเดินท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อส้วม ท่อระบายน้ำฝน ทั้งภายในอาคาร และภายนอกอาคาร ตลอดจนขออนุญาต ตั้งมาตรฐานน้ำ การติดตั้งสุขภัณฑ์ ฯลฯ การทดสอบระบบดังกล่าวในทั้งหมดให้ใช้การได้ดี
- 1.1.4 งานระบบไฟฟ้า และสื่อสาร งานระบบปรับอากาศ ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.5 งานติดตั้งลิฟฟ์โดยสาร จำนวน 1 ชุด ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.5 งาน ก่อสร้างถนนและทางเท้าโดยรอบบริเวณอาคาร ตามรายการที่ระบุในแบบทุกประการ
- 1.1.6 งานคอมพิวเตอร์ระบบดับเพลิงที่รอดูและซ่อมแซมถนนหน้าพื้นที่ โครงการ ที่อาจจะชำรุดอันเนื่องมาจากการ ก่อสร้างอาคารตามสัญญา ให้เรียบร้อย ดังเดิมทุกประการ
- 1.1.7 งานทดสอบระบบประกอบอาคาร ทุกระบบตามรูปแบบและรายการ และทำความสะอาด ก่อนส่งมอบอาคารแก่ผู้ว่าจ้าง

1.2 สิ่งที่ไม่รวมในการ ก่อสร้าง

- 1.2.1 งานตกแต่งภายใน
- 1.2.2 งานครุภัณฑ์ประกอบอาคาร ออาทิ - โต๊ะทำงาน โต๊ะเลคเชอร์ เก้าอี้สำนักงาน ตู้เอกสาร

- งานครุภัณฑ์ห้องปฏิบัติการ

- งานครุภัณฑ์ห้องครัว

2. คำจำกัดความและความหมาย

คำต่าง ๆ ที่จะปรากฏในเอกสารฉบับนี้ รวมถึงเอกสารสัญญาทุกฉบับให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ดังนี้

"เจ้าของหรือผู้ว่าจ้าง"	หมายถึง	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หรือตัวแทนที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง และมีอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
"สถาปนิกและวิศวกร"	หมายถึง	สถาปนิกหรือวิศวกร ผู้มีนามปรากฏอยู่ในแบบ ในฐานะผู้ออกแบบ และผู้จัดทำรายการประกอบแบบก่อสร้าง
"ผู้ควบคุมงาน"	หมายถึง	สถาปนิกหรือวิศวกร ที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของโครงการให้ควบคุมงานก่อสร้างนี้

3. การเตรียมงาน

- 3.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำราญบริเวณที่จะทำการก่อสร้างให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้างเพื่อที่จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาในการทำงาน SITE WORK ต่างๆ และลู่ทางสำหรับการขนส่งวัสดุก่อสร้าง
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องรังวัดสถานที่ก่อสร้างวางแผน จัดทำระดับแนวและระยะต่าง ๆ และตรวจสอบความถูกต้องของหมุดหลักเขต เลี้ยวจัดทำรายงานถึงความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อน หรือความไม่แน่นอนไปจากแบบก่อสร้างประการใดเป็นลายลักษณ์อักษร ให้สถาปนิก วิศวกร ตรวจสอบความถูกต้องก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมหัววัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมให้เพียงพอ และพร้อมเพื่อปฏิบัติงานก่อสร้างให้ดำเนินงานไปด้วยความรวดเร็วเรียบร้อยมีประสิทธิภาพและได้ผลงานที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามแบบ และรายการก่อสร้างทุกประการ โดยมีผลงานที่มีคุณภาพด้วย
- 3.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฎิบัติ และรับผิดชอบในการทำงานให้เป็นไปตามกฎหมายแรงงาน หรือเทศบาลัญญา รวมทั้งระเบียบทั้งข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างครั้นนี้เป็นไปอย่างเรียบร้อยและถูกต้องตามกฎหมาย
- 3.5 ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกันความเสียหายอันอาจจะเกิดขึ้นกับทรัพย์สินของผู้อื่น และสาธารณูปโภคข้างเคียง และต้องประกันอุบัติเหตุอันอาจจะเกิดขึ้นต่อทรัพย์สิน สวัสดิภาพของคนงาน และบุคคลอื่น อันสืบเนื่องมาจากการปฏิบัติงานก่อสร้าง หากมีความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น

ไม่ว่าจะเป็นการกระทำของผู้รับจ้าง หรือบริวาร หรือผู้อื่นซึ่งปฏิบัติงานก่อสร้างในงานนี้ ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและเป็นผู้ชดใช้ค่าเสียหายทั้งสิ้น

4. น้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราว

น้ำประปาและไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อขออนุญาต และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

5. การปลูกสร้างโรงงาน สำนักงาน และที่เก็บวัสดุ

สถานที่ที่จะทำการปลูกสร้างดังกล่าวจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยจะต้องมีขันดูตามความเหมาะสมกับงานก่อสร้าง และจัดสร้างในขอบเขตบริเวณให้เป็นระเบียบเรียบร้อยไม่เกรอะทั้งน้ำทั้ม ผู้รับจ้างนำวัสดุก่อสร้าง เครื่องมือ อุปกรณ์อื่นใดที่มีน้ำหนักบรรทุกมากเกินไปมาเก็บไว้ในอาคารเดิมหรือส่วนที่กำลังก่อสร้างอยู่เป็นอันขาด อนึ่งห้ามบุคคลอื่นได้ยกเว้นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยหรือผู้ดูแลคลังวัสดุก่อสร้างพกอาศัยในบริเวณสถานที่ก่อสร้างหรือในเขตมหาวิทยาลัยโดยเด็ดขาด

6. การป้องกันและการรักษาสิ่งก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมไม่ให้บุคคลซึ่งไม่ได้เกี่ยวข้องเข้ามาในบริเวณที่ก่อสร้างเป็นอันขาดและจะต้องดูแลรักษาป้องกันสิ่งก่อสร้างต่างๆ ทั้งของใหม่และของเดิม ไม่ให้เกิดความเสียหายใดๆ ในทุกรูปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกรูปโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

7. การจัดโครงการปฏิบัติงาน

- 7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำโครงการปฏิบัติงานในรูป C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางกำหนดการดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาลำดับในการดำเนินงาน ก่อสร้างแต่ละประเภทของงานให้ละเอียดตรงตามระยะเวลาในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ ด้วย
- 7.2 การจัดทำโครงการปฏิบัติงานจะต้องทำเสนอต่อสถาปนิกและผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ภายใน 20 วัน นับแต่วันที่เขียนสัญญาก่อสร้างและต้องให้คำชี้แจงรายละเอียด และข้อมูลแก่สถาปนิกเพื่อขอรับความเห็นชอบ
- 7.3 การยื่นโครงการปฏิบัติงานและการที่สถาปนิกได้ให้ความเห็นชอบในโครงการนั้นก็ตี การให้รายละเอียดดังกล่าวข้างต้นก็ตี ไม่เป็นการพันไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบในการดำเนินการประสานงานต่างๆ กับผู้รับจ้างอื่นๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้า

หรือเสียหายแก่งานก่อสร้าง เนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมไว้อย่างพร้อมมูล หรือ ถูกต้องผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้

- 7.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผังแสดงโครงการปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้างและผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริง เปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 7.5 หากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนงานการทำงานใหม่ ตามที่สถานีจะร้องขอทั้งนี้จะต้องอยู่ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา

8. หัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวหน้าคุมงาน ที่มีความสามารถและประสบการณ์เป็นผู้มีอำนาจเต็มประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาอย่างน้อย 1 คน แทนในขณะที่ผู้รับจ้างไม่อยู่ และเป็นผู้ที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว คำแนะนำหรือคำสั่งใดที่ผู้ว่าจ้าง สถานี วิศวกร ได้สั่งแก่หัวหน้าคุมงาน ให้ถือเสมอว่าได้สั่งแก่ ผู้รับจ้างโดยตรงผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนหัวหน้าคุมงานของผู้รับจ้าง หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

9. การตรวจงานระหว่างก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง/ผู้แทนผู้ว่าจ้าง ผู้แทนสถานี วิศวกร และผู้ตรวจงานมีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา และทั่วทุกจุด ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวก เช่น บันไดชั่วคราว ทางเดินชั่วคราว ไฟให้ความสว่าง ฯลฯ ให้เรียบร้อยสำหรับการตรวจงานก่อสร้างได้

10. การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างที่ผิดรูปแบบ และไม่ได้คุณภาพที่ดีผู้ว่าจ้าง สถานี วิศวกรมีสิทธิสั่งหยุดงานชั่วคราวได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่ออายุสัญญา ก่อสร้างไม่ได้

11. แบบและรายการก่อสร้าง

แบบและรายการก่อสร้างถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา หากมีส่วนใดขัดแย้งกันให้ถือคำวินิจฉัยของสถานี วิศวกรเป็นหลัก หรือระบุในแบบแต่ไม่ได้ระบุในรายการก่อสร้าง หรือระบุในรายการก่อสร้าง แต่มิได้ระบุในแบบ ให้ถือเสมอว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หรือมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความเรียบร้อยของงานก่อสร้าง หรือ เพื่อส่วนดีของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับดำเนินการโดยมีคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากที่ตกลงไว้แบบ และรายการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาไว้ในที่ก่อสร้างอย่างน้อยอย่างละ 1 ชุด โดยอยู่ในสภาพที่ดี และเป็นแบบแก้ไขครั้งสุดท้ายเท่านั้น ระยะและมาตรฐานส่วนต่างๆ ให้ถือเอาตัวเลขที่ระบุในแบบเป็น

หลักห้ามวัดจากแบบโดยตรง ถ้ามีข้อสงสัยให้สอบถามสถาปนิกและวิศวกรผู้ออกแบบ ก่อนลงมือดำเนินการก่อสร้างทุกครั้ง

12. การเตรียมวัสดุ

- 12.1 วัสดุก่อสร้างที่ปราบภูมิอยู่ในแบบ และรายการการก่อสร้างก็ตี หรือที่มีให้อยู่ในแบบ และรายการก่อสร้างก็ตี อันเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างอาคารนี้ ให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดีนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามารวม และใช้งานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น
- 12.2 วัสดุก่อสร้างที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อด้วยได้รับอนุมัติจากสถาปนิก และผู้ว่าจ้าง และจัดเตรียมนำมาใช้ให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า
- 12.3 ในกรณีวัสดุก่อสร้าง หรืออุปกรณ์การก่อสร้างบางอย่างซึ่งระบุให้ใช้วัสดุต่างประเทศ ผู้ว่าจ้าง จะต้องสั่งของนั้นๆ ล่วงหน้าให้ทันการใช้วัสดุนั้นภายในกำหนดระยะเวลาดำเนินการ โดยปราศจากเงื่อนไข ใดๆ
- 12.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงานก่อสร้างนี้หรือไม่ได้รับการอนุมัติจากสถาปนิกเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

13. คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของที่ไม่มีลักษณะที่อาจจะมองเห็นว่าเป็นของที่เคยนำไปใช้งาน หรือเหลือจากการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นของใหม่จากผู้ผลิตซึ่งจะต้องมีคุณภาพดีไม่มีรอยชำรุด เสียหาย แตกร้าวได้ และจะต้องถูกต้องตามที่ระบุในแบบ และรายการการก่อสร้าง

14. การเสนอรูปแบบตัวอย่าง และวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

- 14.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทุกอย่างหรือที่สถาปนิกระบุมาให้สถาปนิก และผู้ว่าจ้าง พิจารณาเห็นชอบอนุมัติ โดยให้ส่งพิจารณาล่วงหน้าก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้การทำงานต้องล่าช้าไป
- 14.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด จะต้องได้รับการอนุมัติจากสถาปนิก และผู้ว่าจ้างก่อน หากผู้ว่าจ้าง ดำเนินการติดตั้งโดยพลาการ มิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่สถาปนิกเห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการก่อสร้าง หรือคำนวนราคเพิ่มไม่ได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้วยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หรือบริวาร ทำการติดตั้งโดยไม่เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี

15. การเทียบเท่าของวัสดุ

ให้ยึดถือตามระเบียบพัสดุ ของกรมบัญชีกลางเท่านั้น

16. การจัดทำแบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบก่อสร้างต่างหากไม่เป็นที่แน่นัดให้จัดทำแบบขยายที่จะดำเนินการเสนอสถาปนิกพิจารณาอนุมัติ แล้วจึงจะดำเนินการงานในส่วนนั้นได้

17. การเปลี่ยนแปลงวัสดุและงานก่อสร้าง

17.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลงวัสดุก่อสร้าง เพิ่มหรือลดงานส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบ ก่อสร้าง หรือรายการกำหนดตามสัญญาได้โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงไปจากข้อตกลงในสัญญาเดิม ให้ยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

- คิดราคาเป็นหน่วยตามใบเสนอราคาของผู้รับจ้างในหนังสือสัญญา
- ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในใบเสนอราคาในหนังสือสัญญา ผู้ว่าจ้างทำการตกลง ราคากับผู้ว่าจ้างโดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของวัสดุ หรือแรงงานนั้นตามราคา ในท้องตลาดขณะนั้น

17.2 ผู้รับจ้างเห็นว่าแบบหรือคำสั่งใดของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบและรายการตามข้อตกลงในสัญญาซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนที่จะลงมือดำเนินงานนั้น ผู้ว่าจ้างจะได้ทำการตกลงในเรื่องราคาที่เพิ่มขึ้นยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัตินั้นๆ อยู่ในขอบเขตแห่งความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามแบบ และรายการที่ตกลงในสัญญาให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติตามโดยเรียกร้องสินจ้างเพิ่มเติมและขอต่ออายุ สัญญาไม่ได้

18. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวัน และรายงานประจำเดือน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์ม เอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวันนี้จะต้องประกอบด้วย

- 18.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 18.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ใช้ไป
- 18.3 อุปกรณ์เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 18.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 18.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 18.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน

- 18.7 แบบสำหรับการก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 18.8 เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายงานประจำวันจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่ เพื่อตรวจรับทราบ
- 18.9 ผู้รับจ้างจะต้องทำและจัดส่งรายงานประจำสัปดาห์ ให้ผู้ควบคุมงานตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงอาทิตย์ที่ทำได้
- 18.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำ และจัดส่งรายงานประจำเดือน ให้ผู้ควบคุมงาน ตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบไปด้วย ข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือน และต้องส่งรายงานให้ผู้ควบคุมงานภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป
- 18.11 ในกรณีที่คันพับวัตถุโบราณ หรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้ง และส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

19. การส่งมอบงาน

19.1 การปรับปรุง แก้ไขงานขั้นสุดท้าย

เมื่อการก่อสร้างใกล้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบ และทดสอบระบบต่างๆ ของอาคาร ส่วนประกอบของอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ผู้รับจ้างปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่ดีสมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อย จะเป็นที่พอยใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการสืบอีกหนึ่งเดือน หรือสองเดือน ผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่างานก่อสร้างนี้พร้อมจะตรวจงานงวดสุดท้าย

19.2 การตรวจงานขั้นสุดท้าย

จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงาน และทางฝ่ายผู้ว่าจ้างจะทำการตรวจสอบอาคาร ทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่างๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องรับดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว

19.3 การทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บความสะอาดของอาคาร และบริเวณ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว เสร็จ และในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่างๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

19.3.1 กุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจ้งรายละเอียดไว้กับลูกคุณแจให้ตรง

กับแม่กุญแจ และมอบ MASTER KEY ตามประเภทของกุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง

19.3.2 เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่างๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการ ก่อสร้าง ทั้งหมด ซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงานโดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.3 คู่มือเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งรวมหลักฐานเบรับประกันสำหรับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร ระบบอำนวย ความสะดวกประกอบอาคารต่างๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้ โดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.4 เครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ ที่มากับอุปกรณ์ ให้ผู้ว่าจ้าง เก็บไว้ทั้งหมด

19.3.5 บัญชีรายการครุภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบอาคาร โดยให้จัดทำหมายเลขอุปกรณ์และ อุปกรณ์ประกอบอาคารเพื่อใช้สำหรับการอ้างอิง ในการดูแลรักษาภายหลัง โดยจัดเอกสารใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน 2 ชุด

19.3.6 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWING) แบบกระดาษไขเข้าเล่มจำนวน 1 ชุดแบบ พิมพ์เขียวเข้าเล่มจำนวน 3 ชุด แบบถ่ายเอกสารย่อเป็น A3 จำนวน 3 ชุด แผ่น CD/DVD บรรจุข้อมูลไฟล์ต้นฉบับ จำนวน 3 ชุด

19.4 ความรับผิดชอบหลังจากการส่งมอบงาน

ในระยะเวลาที่รับประกันผลงาน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ถ้ามี ความบกพร่อง ความเสียหาย ความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคารอันเนื่องมาจากการผิดพลาดความไม่ รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในการทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้อง ทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพ เรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิมโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายได้ฯ เพิ่มไม่ได้ทั้งสิ้น

19.5 ช่องเปิดซ่อม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร และอุปกรณ์เพื่อการติดตั้ง และซ่อมบำรุงใน ภายหลัง เช่น การทำงานเปิดที่ฝาเดนบานเปิดที่กำแพงหนีผนัง เป็นต้น โดยให้มีขนาดเท่าที่ จำเป็นและเหมาะสมกับเครื่องจักรและอุปกรณ์ รวมทั้งระบบห่อต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจัดทำมาให้ สะดวกสำหรับการเข้าไปซ่อมแซมบำรุงรักษา โดยคำแนะนำของผู้ออกแบบ

19.6 การทดสอบเครื่อง และระบบ

ในการทดสอบ ในระหว่างหรือก่อน หรือหลัง การแก้ไขปรับปรุงขึ้นสุดท้ายก่อนการรับมอบงาน ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่นค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบ และล้างทำความสะอาดระบบห่อ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการ ทดสอบเดินเครื่องต่างๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายอื่นๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของ ระบบเป็นไปอย่างถูกต้องและเรียบร้อยอยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันที เมื่อรับมอบงานเป็น ส่วนหนึ่งของการจัดหน้าที่ และไฟฟ้าซึ่งควรจะต้องทำการทดสอบการทำงาน

ของระบบตลอด 24 ชั่วโมง เต็มความสามารถของระบบ ก่อนการส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย

19.7 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

19.7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาท่อนหมดระยะเวลาอันสั้น

19.7.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาซ่างผู้ชำนาญการในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่อง และควบคุมเครื่อง เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 30 วันติดต่อกันหลังจากวันส่งมอบงาน

19.8 หนังสือคู่มือการใช้งาน บำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบวิธี และรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่นๆ เป็นภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่อง และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 2 ชุด และต้องส่งร่างเสนอเพื่อการตรวจสอบ และขออนุญาตจำนวน 1 ชุด ก่อน ต่อผู้ควบคุมงาน (บทความไม่ชอบด้วยกฎหมายของผู้ผลิต หรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้และบำรุงรักษา) ตามที่ระบุไว้ ต่อผู้ว่าจ้าง

19.9 การบริการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญการในแต่ละระบบไว้ สำหรับการตรวจซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน ภายในระยะเวลา รับประกัน และต้องจัดทำรายงานการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้น และการบำรุงรักษาทุกเครื่องเสนอ ต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ

20. ระยะเวลาประกันการซ่อมแซม

ในระยะเวลา 2 ปี ที่ผู้ว่าจ้างรับงานก่อสร้างแล้วในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหาย ความทรุดโทรมที่เกิดขึ้นแก้อาหาร อันเนื่องมาจากการพิสูจน์ ความไม่รอบคอบ滥เลยของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยหรือใช้งานได้ดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

21. สิ่งอำนวยความสะดวกระหว่างการก่อสร้าง

21.1 การขออนุญาตตามข้อบังคับตามกฎหมาย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการติดต่อ ในการขออนุญาตต่างๆ ที่จำเป็นตามกฎหมาย เทศบาลญี่ปุ่น หรือข้อบัญญัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับการทำงานก่อสร้างอาคาร เช่น การทำงานนอกบริเวณ หรือที่ติดกับบริเวณก่อนการก่อสร้าง การขอติดตั้งและใช้ไฟฟ้าชั่วคราว โทรศัพท์ชั่วคราว

น้ำประปาชั่วคราว และการรื้อถอนออกไปเมื่องานเสร็จแล้ว โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าชำระบำบัดที่ดินและค่าธรรมเนียม

21.2 ทางเข้า-ออก ถนน ทางเดินและบันไดชั่วคราว

21.2.1 ทางเข้า – ออก ชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีทางเข้า - ออกสถานที่ก่อสร้างชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยจะต้องไม่ทำการใดๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางทางน้ำสาธารณะ และผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาทางเข้า-ออกชั่วคราวดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาของก่อสร้างอาคาร และเมื่องานก่อสร้างเสร็จแล้ว ให้จัดการซ่อมแซมให้กลับคืนสู่สภาพดีดังเดิม ในกรณีที่จำเป็นต้องทำเรื่องขออนุญาติตามกฎหมาย เทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการให้ถูกต้องโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

21.2.1 ถนน ทางเดิน และบันไดชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มี ถนน ทางเดินและบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง ตามความจำเป็นและตามขั้นตอนต่างๆ ของงานก่อสร้างอาคาร เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง และมีสภาพที่แข็งแรงปลอดภัย เม泓ะสมกับการใช้งาน และเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จหรือหมดความจำเป็นที่จะใช้งานแล้ว ให้ผู้รับจ้างรื้อถอนออกไปพร้อมทั้งซ่อมแซมสิ่งต่างๆ ที่เสียหายจากการทำการทำการทำงาน ทางเดินและบันไดชั่วคราวดังกล่าว ให้เรียบร้อยดีดังเดิม โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

21.3 รั้วชั่วคราวป้องกันบริเวณก่อสร้าง

21.3.1 รั้วชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรั้วชั่วคราวป้องกันบริเวณก่อสร้าง และบริเวณรอบที่พักอาศัยของคนงานทันทีที่ดำเนินการณ์ดินเสร็จเรียบร้อย ตามแนวเส้นเขตบริเวณก่อสร้าง ที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้และจะต้องมีลักษณะ เรียบร้อย มั่นคง แข็งแรง มีประตูเปิด-ปิด ในจุดที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติสำหรับส่วนที่ติดต่อกับสาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ที่ดินข้างเคียง จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่อาจหลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ข้างเคียงบริเวณก่อสร้าง โดยถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ

21.3.2 ป้อมยาม (GUARD HOUSE)

ในจุดที่ทำประตูรั้วชั่วคราว ต้องจัดสร้างป้อมยาม จัดห丫头มาเฝ้าบริเวณและสถานที่ก่อสร้าง รวมทั้งรับผิดชอบจัดหาไฟฟ้าและแสงสว่างให้เพียงพอ ดูแลไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าในบริเวณก่อสร้างตลอดระยะเวลาที่ก่อสร้าง ทั้งในเวลากลางวันและเวลากลางคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบความเสียหายในทุกกรณี

21.3.3 การขออนุญาติและค่าใช้จ่าย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดทำ การติดตั้ง การบำรุงรักษา การรื้อถอนการขออนุญาติ รวมทั้งค่าธรรมเนียมใดๆ ตามกฎหมาย เทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติ ต่างๆที่เกี่ยวข้อง

21.4 ป้ายชื่อโครงการ

21.4.1 รายละเอียดป้ายโครงการ

ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีป้ายโครงการก่อสร้าง ประกอบด้วย ป้ายตามกฎหมาย และป้ายประชาสัมพันธ์บริษัทหน้าห้องงานก่อสร้างขนาดใหญ่ ในที่เห็นชัดเจนที่ชั้นล่างของอาคารทำด้วยวัสดุอย่างดี มีความคงทนถาวรเพียงพอ กับระยะเวลา ก่อสร้างอาคาร พร้อมทั้งเขียนข้อความต่างๆแสดงชื่อโครงการชื่อผู้เกี่ยวข้องและรายละเอียดข้อความอื่นๆ

21.4.2 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบในการออกแบบโครงสร้างความแข็งแรง ความเรียบร้อย สวящามการขออนุญาติและการติดตั้ง โดยเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการจัดทำค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาตลอดจนค่าธรรมเนียมทั้งหลาย ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในกฎหมาย เทศบัญญัติ หรือข้อบัญญัติต่างๆที่เกี่ยวข้องทุกประการ

21.4.3 การโฆษณา

นอกจากป้ายชื่อโครงการดังกล่าวนี้ ห้ามติดป้ายโฆษณาใดๆ หรือการโฆษณาโดยวิธีการใดๆในบริเวณก่อสร้าง หรือรั้วที่กั้นเขตก่อสร้างทุกกรณี เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง เป็นลายลักษณ์อักษร

21.5 อาคารสำนักงานและโรงเรือนชั่วคราว

21.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีสำนักงานผู้ควบคุมงานก่อสร้างสำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้าง จำนวน 4 คน ขนาดห้องไม่น้อยกว่า 4.00×8.00 ม. ภายในห้องประกอบไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกดังนี้

- โต๊ะ สำนักงาน จำนวน 4 ตัว
- เก้าอี้ สำนักงาน จำนวน 4 ตัว
- ตู้เก็บเอกสาร
- ชั้นวางเอกสาร
- โต๊ะสำหรับเตรียมอาหารพร้อมที่ติดตั้งอ่างล้างจาน 1 ชุด
- หม้อต้มกาแฟ 1 ชุด

- ตู้เก็บของ
- ตู้เย็นขนาดไม่น้อยกว่า 4.9 คิวบิกฟุต จำนวน 1 เครื่อง
- คอมพิวเตอร์ ที่ใช้ระบบปฏิบัติการไม่ต่ำกว่า window 10 และมีระบบประมวลผลมากกว่าหรือเทียบเท่า intel core i5 จำนวน 4 เครื่อง
- จอคอมนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 21" จำนวน 4 เครื่อง
- เครื่องพิมพ์และเครื่องถ่ายเอกสาร ประเภท เลเซอร์ สามารถใช้งานกับกระดาษขนาด A3 ขึ้นไป จำนวน 1 เครื่อง
- ไฟทึบอร์ด ขนาด 90 x 120 ม. จำนวน 1 ชิ้น
- สำนักงานจะต้องติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง ,เครื่องปรับอากาศ ,ระบบระบายอากาศ และระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตทั้งแบบใช้สาย (LAN) และ แบบไร้สาย (WI-FI)

- 21.5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีห้องประชุม สำหรับผู้เข้าประชุมจำนวน 10 คน ขนาดห้องไม่น้อยกว่า 4.00 x 6.00 ม. ภายในห้องประชุมประกอบไปด้วยสิ่งอำนวยความสะดวกดังนี้
- โต๊ะประชุมสำหรับผู้เข้าประชุม 10 คน จำนวน 1 ชุด
 - เก้าอี้ จำนวน 10 ตัว
 - โปรเจคเตอร์ และจอรับภาพโปรเจคเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 60" จำนวน 1 ชุด
 - สำนักงานจะต้องติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง, เครื่องปรับอากาศ, ระบบระบายอากาศและระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตทั้งแบบใช้สาย (LAN) และแบบไร้สาย (WI-FI)

- 21.5.3 ผู้รับจ้างจะต้องสร้างที่พักคนงาน ช่วงกลางวัน ในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยมี การดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถูกสุขาลักษณะ และ มีการจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำทุกวัน

- 21.5.4 ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ห้องน้ำ ห้องส้วมชั่วคราว สำหรับช่างและเจ้าหน้าที่ให้เพียงพอ และ ให้แยกการใช้งานออกจากกันโดยตำแหน่งที่ตั้งจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการก่อสร้าง ห้องน้ำจะต้องประกอบด้วย โถส้วม โถปัสสาวะชาย และอ่างล้างมือ อย่างละ 1 ชุด และผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาความสะอาดของ ห้องน้ำ ห้องส้วม และให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา

21.6 ระบบสุขาภิบาลชั่วคราว

- 21.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป่าเกราะ และทำท่อระบายน้ำทึ้งจากห้องน้ำชั่วคราว เพื่อป้องกันน้ำผิวดินจากการก่อสร้าง และจากฝนตกโดยจะต้องไม่ให้มีน้ำซึ่ง หรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง

หมวดที่ 2

งานก่อผนัง และการฉาบปูน

1. การเก็บวัสดุ

การเก็บวัสดุจะต้องเก็บบนยกพื้น หรือปูพื้นวางให้เรียบร้อย เป็นระเบียบอย่างมั่นคง ตัวอิฐหรือบล็อกไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ อิฐหรือบล็อกที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรีย์ติดต่อกัน เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

2. วัสดุที่ใช้ในงานก่อและฉาบ

2.1 ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก.80-2550 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.1.1 ตราเสือ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด

2.1.2 ตราอกินทรีย์ ของ บริษัท นครหลวงซีเม้นต์ จำกัด

2.1.3 ตราງเห่า ของบริษัท ชลประทานซีเม้นต์ จำกัด

2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนก่อสำเร็จรูปชนิดแห้ง มอก. 598-2547 ต้องได้รับการอนุมัติก่อนการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

2.2.1 ตราเสื่อมอร์tar

2.2.2 ตรา TPI

2.2.3 ตรา KTP

2.3 ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คุณภาพดี ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบอยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8	100	เปอร์เซ็นต์
-----------------------	-----	-------------

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50	15-40	เปอร์เซ็นต์
------------------------	-------	-------------

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100	0-10	เปอร์เซ็นต์
-------------------------	------	-------------

2.4 น้ำยาผสมปูนฉาบ แทนปูนขาว จะต้องได้รับการพิจารณาจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะนำไปใช้

2.5 น้ำต้องเป็นน้ำจืดที่ใส สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปน และสิ่งสกปรกต่างๆ ห้ามใช้น้ำจากคู คลอง หรือแหล่งอื่นๆ ก่อนได้รับอนุญาต

3. งานก่อผนัง

3.1 ส่วนผสมปูนก่อ เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้ให้หมดใน 1 ชม.

- ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
- ทรายหยาบ 3.5 - 4 ส่วน
- น้ำ ในปริมาณพอทำงานได้

การผสมปูนก่อ ให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อนจึงเติมน้ำ ส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป

3.2 การก่อ

- แผ่นหรือแท่งวัสดุที่นำมา ก่อจะต้องปัดให้สะอาดอย่าให้มีฝังหรือเศษที่แตกออกติดอยู่ และต้องทำให้ชันเสียก่อน เพื่อมิให้ดูดน้ำจากปูนก่อเร็วเกินไป
- ส่วนที่ก่อชนกับเสาหรือเสาเอ็นคอนกรีตต้องเสียบเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ไว้ที่เสาขณะหล่อเสา ทุกระยะไม่เกิน 0.60 ม. และจะต้องรดน้ำให้ความชื้นสาคอนกรีตก่อนทำการก่อ
- แนวปูนก่อต้องหันประมาณ 1 ซม. การเรียงก่อต้องกดอิฐหรือคอนกรีตบล็อก และใช้เกรียงอัดปูนให้แน่น ไม่มีรู ไม่มีชอก ได้ทั้งแนวตั้ง และแนวระดับโดยการขึ้นเชือก ห้ามใช้ปูนก่อนที่กำลังเริ่มแข็งตัว หรือเศษปูนที่เหลือร่องจากการก่อ การก่อแต่ละครั้งไม่ควรสูง 1 เมตร
- การก่ออิฐหรือคอนกรีตบล็อกสำหรับผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น คสล. ให้สี่ตรองตำแหน่งตั้งต่อไปนี้
 - ผนังก่ออิฐผืนใหญ่ต้องมีทั้งแนวตั้ง และแนวอนต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม.
 - หับหลังผนังก่ออิฐด้านข้าง เหนือ และใต้ทางกบหน้าต่าง
 - ด้านข้าง และเหนือวงกบประตู
 - ตรงมุมของห้องที่ก่อผนังอิฐชนกัน

การใส่เอ็น ค.ส.ล.ไม่ว่าจะเป็นทางตั้ง หรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 เส้น DIA.6 มม. ไว้ในเสา หรือคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคโนโลยี

4. งานฉาบปูน

4.1 ส่วนผสมปูนฉาบ เมื่อผสมปูนซีเมนต์แล้วต้องใช้ให้หมดภายใน 1/2 ชม.

- ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน
- ทรายละเอียด 6 ส่วน

น้ำยาผสมปูนฉาบใช้อัตราส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ (กรณีระบุให้ใช้)

4.2 การฉาบ

การผสมปูนฉาบและทรายจะต้องผสมใช้ในวันหนึ่ง ๆ เท่านั้น โดยผสมปูนซีเมนต์และทรายตามอัตราส่วนที่กำหนด ปูนฉาบที่ผสมไว้นานเกิน 1 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้ และห้ามเติมน้ำซ้ำในส่วนที่ใช้งานแล้ว และเมื่อฉาบเสร็จควรใช้ฟองน้ำชุบน้ำ ภาชนะที่หมาดสนิทแล้วให้ดูสวยงาม

- ต้องทิ้งระยะเวลาให้มากพอที่กำแพงที่ก่อไว้จะแห้งดีก่อน และอิฐหรือคอนกรีตบล็อกได้ทรุดตัวจนคงที่แล้ว (อย่างน้อย 7 วัน) ถ้าเป็นผิวคอนกรีตต้องเป็นรอยหยาดเพื่อให้ปูนเกาะ หรือน้ำมันต่างๆ ต้องล้างออกจากผิวที่จะฉาบ ก่อนฉาบทองสถาณ้ำให้ผิวเปียกพอ เพื่อกันผังดูดน้ำจากปูนฉาบ แล้วควรทิ้งไว้ให้น้ำที่ผิวระเหยหมดก่อนจึงฉาบ เมื่อฉาบผิวรอต่อจะต้องเว้นไว้เป็นร่องลึก และกว้าง 1 ซม. เสมอ

- การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้ง การฉาบปูนครั้งแรกเป็นการฉาบปูนรองพื้น รองพื้นหนาประมาณ 10 มม. โดยขณะที่ปูนฉาบรองพื้นเริ่มแข็งตัวให้ขีดบนผิวน้ำให้เป็นร่องทั้ง

แนวอนและแนวตั้ง ทึ้งระยะไว้จันแข็งตัวไม่น้อยกว่า 24 ชม. แล้วจึงฉาบปูนตกแต่งผิวน้ำ อีกชั้นหนึ่ง การฉาบปูนครั้งนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.

- การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณ 18 มม. การฉาบปูนผิวหน้ากันสาด กันน้ำต้องหนาประมาณ 5 มม. ขณะฉาบควรมีการป้องกันแผล ลม ซึ่งทำให้น้ำระเหยเร็ว เกินไป และควรมีการทำระดับไว้เป็นจุดๆ ทั่วผนังเพื่อให้การฉาบง่ายและรวดเร็วขึ้น
- สำหรับการจับเหลี่ยม เสา คาน ให้ใช้ปูนเคมอรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:3 สำหรับการฉาบผนังคอนกรีตต้องปฏิบัติตามนี้
 - ประ汾 ผง ออกด้วยประลวด
 - ทำผิวน้ำให้ขรุขระ
 - ราดน้ำให้เปียก แต่อย่าชุ่มเกินไป และรอให้ผิวน้ำแห้งก่อน
 - เคาะ สะท้อนทรายหยาบเป็นปูนยีดให้ทั่วบริเวณ
 - ทิ้งไว้ให้ปูนยีดแข็งตัว แล้วจึงราดน้ำฉาบปูนชั้นต่อไป

5. การซ่อมผิวปูนฉาบ และการบ่มผิวปูนฉาบเมื่อเสร็จใหม่ๆ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว และผิวปูนฉาบที่จับกับผนังภายหลังจากการฉาบปูนแล้ว ให้ทำการซ่อมโดยสกัดปูน ฉาบที่เดิมออกกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. ทำผิวเดิมให้ขรุขระ ล้างน้ำสะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อดียวกันกับผิวเดิม การบ่มผิวจะต้องปั่นภายน หลังการฉาบปูนแต่ละชั้น ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียด พยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัด จัดการบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ ด้วย

หมวดที่ 3

งานไม้ และงานฝีมือต่างๆ

1. บทกำหนด

1.1 คุณสมบัติของไม้ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งนอกจากราบเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง ต้องเป็นไม้ที่ไม่มี
ตำหนิ ตามหรือกระพี้ ไม่มีรูพรอง แตกร้าว บิดงอ และข้อบกพร่องอื่นๆ เป็นไม้ที่ผ่านการอบและผึ่ง
แห้งดีแล้วหากมีการยัดหดตัวภายในหลังผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น
ทั้งหมด ไม่ทุกชิ้นที่มองเห็นจะต้องใส่และตกแต่งให้เรียบร้อย ไม่ที่ไม่ได้ระบุให้ทำสีแต่ใช้การย้อมสี
เสียน หรือทาแลคเกอร์ให้ใช้ไม้แดงไม้สัก ไม้มะค่าที่มีสีกลมกลืนกันจากจะระบุเป็นอย่างอื่น
หากในแบบและรายการมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้เป็นพิเศษหรือบอกแต่เพียงว่าไม้เนื้อแข็ง หรือไม้
เนื้ออ่อน อนุญาตให้ใช้ได้ดังนี้

1.1.1 ไม้เนื้ออ่อนใช้สำหรับงานประกอบไม้แบบและส่วนที่ทำเป็นโครงเครื่ารให้ใช้มัยางหรือ^{ไม้สน}และต้องผ่านการอัดน้ำยา MCQ กันปลวกจากโรงงานแล้ว มีการรับประกันการ
กันปลวก

1.1.2 ไม้เนื้อแข็งในส่วนใช้ในงานโครงสร้างให้ใช้ไม้เต็ง ส่วนที่ใช้ตกแต่งให้ใช้ไม้แดง

1.1.3 ไม่สำหรับงานบประตู-หน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้แดง หรือ ไม้เต็ง ยกเว้นใน
แบบจะระบุเป็นอย่างอื่น

1.1.4 ไม่ที่ระบุให้ ทำสีธรรมชาติ หรือทาแลคเกอร์ ให้ใช้ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ยกเว้นในแบบ
จะระบุเป็นอย่างอื่น และต้องนำเสนอด้วยอ้างไม้ที่ได้รับการทำสีธรรมชาติ หรือ
ทาแลคเกอร์ตามที่ระบุให้สถานานิกเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

หมายเหตุ : ไม่ที่มีผลการทดสอบคุณภาพ และกำลังความแข็งแรงอยู่ในชั้นเดียวกัน หรือดีกว่าไม้
ที่ระบุไว้ข้างบนตามชนิดของไม้เนื้ออ่อน หรือไม้เนื้อแข็งแล้วแต่กรณี โดยเสนอต่อ
สถานานิก หรือวิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณา ก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะ^{จะ}
ใช้ได้

1.2 การเก็บผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาที่เก็บซึ่งสามารถป้องกันแสงแดด น้ำ น้ำฝน
ความชื้น และปลวกได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่าน และนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึง
บริเวณก่อสร้าง

1.3 การประกอบจะต้องประกอบและต่อไม้เข้ากับไม้ได้แน่นสนิทเต็มหน้าที่ประกอบกันอย่างเรียบร้อย
ตรองรอยต่อต้องยึดเหนี่ยวให้แน่นแข็งแรง ได้ฉากหรือแนวทุกด้านไม้ที่นำมาใช้ทำกรอบบานวนกับ
ประตู-หน้าต่าง หรือประดับตกแต่งจะต้องใส่ให้เรียบร้อยทุกด้านและขัดด้วยกระดาษทราย

2. การป้องกันพิว

ไม่ซึ่งใช้เป็นโครงคร่าวภายใน เช่นไม้กระทงฝ้าเพดาน ไม้คร่าว ฯลฯ ต้องเป็นไม้อัดน้ำยากันปลวก MCQ
หรือตามที่ระบุในแบบ

3. ขนาดและการหดตัว

ไม่ใช้ต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุในแบบและการเลือยไม่จะต้องไม่ให้ขนาดลดลงไปเกินกว่าด้านละ 3 มม.
การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรง และรูปโฉมเปลี่ยนแปลงไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

4. การเตรียมงานไม้

ผู้รับจ้างจะต้องทำบัว ลิ้น ร่องต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการเข้าไม้ไว้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมเหล็ก
ประกบ สกุร ตะปู และอื่นๆ เพื่อใช้ในการประกอบ และอุปกรณ์ต่างๆ เหล่านี้หากปรากฏต่อสายตา
จะต้องให้แล้วเรียบร้อย ทั้งนี้โดยได้รับการตรวจสอบจากสถานานิกก่อนติดตั้ง

หมวดที่ 4

งานโลหะ

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ในการติดตั้งงานโลหะทั้งหมด ที่ระบุไว้ในแบบ ก่อสร้าง

2. แบบขยาย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWING ของงานโลหะที่จำเป็นให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจก่อนจึง จะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้ จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่างๆ โดยละเอียด

3. ตัวอย่าง

โลหะที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจเสียก่อน ภายหลังจากที่ได้รับอนุมัติเป็น ลายลักษณ์อักษรแล้ว จึงจะทำการติดตั้งได้

4. วัสดุ

- วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ หรือสนิมขุ่น มีมาตรฐาน สามารถรับความ เค็น และเครียด และพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- วัสดุชุบโคโรเมียม จะต้องได้มาตรฐานการชุบโคโรเมียม จะต้องมีความหนาเพียงพอ ก่อนขึ้นจะต้อง ขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อย
- เหล็กหล่อทุกชนิด การหล่อจะต้องเรียบร้อย ทีขบัด และรูปร่าง ตามแบบขยาย ไม่ปิดโถง เป็นรู โพรง หรือบิน
- เหล็กกล่องสนิม (STAINLESS STEEL) ในกรณีที่ระบุให้ใช้เหล็กกล่องสนิม จะต้องมีขนาดรูปร่าง ตามที่ระบุในแบบขยาย ผิวจะต้องเรียบ รอยต่อต่างๆ จะต้องสนิท และเรียบร้อย
- ทองเหลือง หรือโลหะอื่นๆ ที่ระบุในรูปแบบ จะต้องมีคุณภาพที่ดี ไม่มีตำหนิ สีจะต้องสม่ำเสมอ
- เหล็กกลมตัน (เหล็กเพลา) ที่ระบุในรูปแบบจะต้องมีคุณภาพที่ดี ไม่มีตำหนิ เนื้อโลหะมีความแกร่ง สม่ำเสมอ

5. การประกอบ และการติดตั้ง

งานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อม จะต้อง เรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนว และระดับ รอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบสนิท การยึดด้วยสกรูทุกแห่ง ต้องใส่ เหวนรองรับ และขันสกรู จนแน่น การเจาะรูโลหะต้องเจาะด้วยสว่านไฟฟ้า ห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

6. การเชื่อม

- วัสดุ และเครื่องมือการเชื่อม ต้องใช้ให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้นๆ
- การเชื่อมโลหะทุกชนิด ให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อม โลหะในการก่อสร้าง
- ผิวน้ำของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสารเกิดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุ แบลกปломอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- ในระหว่างการเชื่อม จะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวนั่นสนิท
- ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อม แบบแนวต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) การเชื่อมจะต้องเชื่อม และขัดแต่งให้เรียบ เชื่อมกับ ตัวเหล็กกล้าไร้สนิมเป็นเนื้อดียวกัน
- การเชื่อมโลหะทุกชนิด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวน้ำของโลหะต้องเรียบ ปราศจากรูพรุน ตะกรัน และวัสดุแบลกปломอื่นๆ

7. การป้องกันเหล็กไม่ให้ผุกร่อน

ในการป้องกันเหล็กไม่ให้ผุกร่อน ของเหล็กกุญแจที่จะใช้งาน ผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธี คือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบ หรือทาสีบนผิวด้วย ต้องขัดผิว ให้สะอาด เพื่อขัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด สำหรับรอยเชื่อม และผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อม รวมทั้งรอยถลอก และส่วนที่มีสีหลุดร่อน ต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่

8. การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่างๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าได้

หมวดที่ 5

งานประตู หน้าต่างและกระจก

1. งานประตู-หน้าต่างไม้

1.1 งานวงกบไม้

1.1.1 **ไม้** ให้ใช้ไม้ชนิดของไม้ตามที่กำหนด ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ หรือรายการเป็นอย่างอื่นให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้เต็ง หรือ ไม้แดง

1.1.2 การจัดทำจะต้องใส่ เช่าร่อง บังใบ ตกแต่งอย่างประณีต เรียบร้อย และตรงตามรูปแบบการประกอบวงกบทั้งเข้าไม้โดยการเจาะเดือยและเข้ามุอย่างประณีต และแน่นหนาทุกแห่ง ได้ดี ตึง ได้จาก หรือตามที่กำหนดให้ ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด ไม่ใช้งานบไม้ที่ผิ้งแห้งดี แล้ววางซิดกับงานก่ออิฐที่ยังไม่แห้ง

1.1.3 การทำบัวกันน้ำ วงกบประตูหรือรรณประตูที่ปิดสู่ภายนอก จะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกันน้ำ และ ส่วนเอียงเพื่อให้น้ำไหลลอก โดยยื่นให้พื้นขอบผนัง และทำร่องกันน้ำด้านล่างเพื่อกันน้ำ ย้อนสูญผนัง มีการยาแนวด้วยวัสดุกันซึมเสมอ

1.1.4 การติดตั้ง ไม้วงกบทุกตัวก่อนนำไปติดตั้งให้หาด้วยน้ำมันรองพื้นก่อน 1 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องได้ดึง ได้จาก แน่น และตรงตามกำหนดให้ ถ้าติดตั้งวงกบไม้กับส่วนที่เป็นอิฐหรือคอนกรีต - บล็อก จะต้องเทเสาน์คอนกรีตเสริมเหล็กระหว่างอิฐหรือคอนกรีตบล็อกกับวงกบไม้ทุกแห่ง

1.1.5 การยึดไม้วงกบกับส่วนที่เป็นคอนกรีต ให้ติดตั้งโดยทำการก่อผนังอิฐหรือคอนกรีตบล็อก แล้วเท คอนกรีตตั้งเป็นเสาอิฐ หรือคานอิฐ โดยฝังพูกไม้เตรียมไว้ด้วยแล้วจึงติดตั้งวงกบเข้าพูกไม้ภายหลัง โดยยึดด้วยตะปูเกลียว หรือตะปูสำหรับตอกคอนกรีตทุกรายช 40 ซม.

1.2 งานประตูไม้อัด

ประตูไม้อัดตามที่ระบุในแบบ ที่กำหนดเป็นไม้อัดยาง ไม้อัดสัก หรือไม้อัดชนิดอื่นๆ จะต้องใช้ไม้อัด ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นไม้อัด มอก.178-2549 สำหรับประตูที่ติดต่อกับ ภายนอกอาคาร หรือติดตั้งในห้องน้ำ-ห้องส้วมให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดใช้ภายนอกเสมอ สำหรับประตู ไม้อัดที่ใช้ภายในให้ใช้ชนิดธรรมชาติ

2. งานประตู-หน้าต่าง อลูมิเนียม

2.1 คุณสมบัติวัสดุ

2.1.1 อลูมิเนียมที่ใช้เนื้ออลูมิเนียมจะต้องเป็น ALLOY ชนิด 6063 T5 หรือ 505 T5 ชนิดที่มีคุณภาพและ ความแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 22,000 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ซึ่งจะต้องมีหน้าตัดที่ แข็งแรง เหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม โดยจะต้องได้รับอนุมัติจากสถาปนิกก่อนการติดตั้ง

2.1.2 ผิวของอลูมิเนียม ตามที่ระบุในรูปแบบจะต้องเป็น NATURAL ANODIZED หรือผิวสีอื่นๆ ตาม กรรมวิธี “NOLOX” หรือ “AL COLOUR.” อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุในแบบ และความหนา

ของผิวชุบ (ANODIC FILM) จะต้องไม่ต่ำกว่า 15 MICRON ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ +/- 2 MICRO และจะต้องมีหนังสือรับรองความหนาและระบบการซุบของ ANODIC FILM เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต

2.2 ขนาดและความหนาของอลูมิเนียม

2.2.1 อลูมิเนียมสำหรับภายในอาคาร สำหรับขนาดและความหนาของอลูมิเนียมที่ติดตั้งทั่วไปภายในอาคารจะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังนี้ ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

ช่องแสงติดตาย	ความหนาไม่ต่ำกว่า	2.0	มม.
บานประตู-หน้าต่างบานเลื่อน	ความหนาไม่ต่ำกว่า	2.0	มม.
บานหน้าต่างกระทุյง	ความหนาไม่ต่ำกว่า	2.0	มม.
บานประตูสวิง	ความหนาไม่ต่ำกว่า	2.5	มม.
ส่วนประกอบอื่น	ความหนาไม่ต่ำกว่า	1.2	มม.

2.2.2 อลูมิเนียมสำหรับภายนอกอาคาร สำหรับขนาดและความหนาของอลูมิเนียมที่ติดตั้งทั่วไปภายนอกอาคาร (ยกเว้นระบบ CURTAIN WALL) จะต้องรับแรงลม (WIND LOAD) ดังนี้

ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10.00 ม.	=	50	กก./ตรม.
ที่ระดับ 10.00 ม. ขึ้นไป แต่ความสูงไม่เกิน 20.00 ม. =	80	กก./ตรม.	
ที่ระดับ 20.00 ม. ขึ้นไป แต่ความสูงไม่เกิน 40.00 ม. =	120	กก./ตรม.	

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายการคำนวนแบบแสดงหน้าตัด และความหนาของอลูมิเนียมที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ของอาคารให้สถาปนิกพิจารณา

2.2.3 สีของอลูมิเนียม หากในแบบก่อสร้างไม่ระบุ ให้ใช้สี NATURAL (NA-1)

2.3 อุปกรณ์ประกอบของอลูมิเนียม

2.3.1 ยางอัดกระเจกหัวหมุดให้ใช้ชนิด NEOPRENE

2.3.2 บานเปิดชนกับวงกบ หรือชนกับบานเปิดบานอื่นตามแนวตั้งให้ใส่สักหลาด (WOVEN POLYPILE WEATHERSEAL) โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2.3.3 ส่วนประกอบต่างๆ ของประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เช่น สกรูยึดวงกบ และตัวบานเป็น STAINLESS STEEL หรือโลหะชุบสีเดียวกับอลูมิเนียม ในส่วนที่มองเห็นสำหรับส่วนที่มองไม่เห็นให้ใช้สกรูชนิด CAD PLATED ส่วนสกรูที่ยึดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้หรือกำแพง, เสา ค.ส.ล.หรือผนังก่ออิฐหรือวัสดุที่เป็นโลหะต้องใช้ร่วมกับพูกพลาสติกทำด้วยไนล่อน และห้ามใช้ RIVET ยึดและประกอบโครงวงกบหรือบานเป็นอันขาด

2.3.4 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนให้ติดลูกล้อสำหรับบานเลื่อนทุกบาน ลูกล้อจะต้องเป็นไนล่อนและต้องมีขนาดเหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อนประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบาน พร้อมใส่สักหลาดยาวตลอดแนวเลื่อนทุกบาน

2.4 การติดตั้ง

- 2.4.1 บริเวณที่อลูมิเนียมสัมผัสกับโลหะชนิดอื่นๆ จะต้องทาด้วย BITUMINOUS PAINT ให้ทั่วบริเวณที่สัมผัสกัน
- 2.4.2 รอยต่อรอบๆ หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่ติดแนวกับปูน คอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใดนั้นจะต้องยาแนวหรืออุดด้วย CAULKING COMPOUND และต้องรองรับด้วย JOINT BACKING และจะต้องทำความสะอาดรอยต่อนั้นๆ ให้สะอาดเสียก่อน จึงจะทำการอุด CAULKING COMPOUND ส่วนรอยต่อกระเจาะใช้อุดและยาแนวด้วย SILICONE SEALANT และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัดโดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของวงกบอลูมิเนียม การยาแนวรอบๆ หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อเสร็จแล้วต้องตกแต่งให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายนอกและภายใน
- 2.4.3 แบบประกอบการติดตั้ง SHOP DRAWING ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของประตู-หน้าต่าง เพื่อบอกจุดประสงค์และขนาดเท่านั้น

4. งานประตูเหล็ก

4.1 คุณสมบัติของวัสดุ

ขนาดและความหนาของวงกบและบานประตูเหล็ก จะต้องตรงตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

- 4.1.1 ประตูเหล็กทั่วไป ให้ใช้ประตูเหล็กพับขึ้นรูปแบบ REINFORCED DOUBLE SKIN HOLLOW SHELL ความหนาของเหล็กแผ่น (COLD ROLLED STEEL) ที่ใช้พับขึ้นรูปหนา 1.2 มม. 2 ชั้น ประกอบเชื่อมยึดโดยปราศจากตะเข็บ ภายใต้บานประตูประกอบด้วยโครงสร้างเหล็กหนา 1.6 มม. พับขึ้นรูปตัว C จุดสำหรับรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดเสริมด้วยแผ่นเหล็กหนา 2.3 มม. ภายใต้บานฉีดด้วยฉนวนกันเสียง หรือความร้อน หรือเก็บความเย็นตามการใช้งาน ป้องกันสนิมด้วยวิธี ZINC PHOSPHATE COATING หรือพ่นเคลือบด้วยสี EPOXY และเคลือบด้วยสี (POLYESTER POWDER COATING) หนา 60-100 ไมครอน อีกชั้นหนึ่ง ความหนาของบานประตูประมาณ 40-44 มม.

- 4.1.2 ประตูเหล็กกันไฟ ทั่วไป ให้ใช้ประตูเหล็กพับขึ้นรูปแบบ REINFORCED DOUBLE SKIN HOLLOW SHELL การประกอบตัวบานประตูเป็นแบบ INTERLOCK และ SPOT WELD ซึ่งทำให้ประตูยึดหดตัวได้เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ และไม่เห็นรอยเชื่อมจากภายนอก ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้พับหนา 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี HOT DIP GALVANIZED COATED หรือ ELECTRO GALVANIZED COATING จุดสำหรับรองรับอุปกรณ์ประตูทั้งหมดเสริมด้วยแผ่นเหล็กหนา 2.3 มม. ภายใต้ประตูบรรจุด้วยวัสดุกันไฟ ROCKWOOL หรือ GLASSWOOL หรือ HONEY COMB โดยให้ประตูสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด (COLD ROLLED STEEL) ความหนาของบานประตูประมาณ 40 - 44 มม. ประตูทนไฟทุกชุดจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน BRITISH STANDARD หรือ UL หรือ มอก. 1220-2541 โดยมีเอกสารรับรองการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้

- 4.1.3 วงกบเหล็ก ขนาดวงกบประมาณ 50x100 มม. ทำด้วยเหล็ก COLD ROLLED SHEET หนา 1.6 มม. พับขึ้นรูปตัว C พร้อมฐานบานพับ ฐานหน้าแปลนรับลูกบิด และยางกันชน ผ่านกรรมวิธีป้องกัน

สนิม และเคลือบสี เช่น เดียวกับตัวบานประตู สำหรับงบบานประตูกันไฟ จะต้องเป็นชนิด DOUBLE REBATE ชนิด INTEGRAL SEAL พร้อมยางกันควัน NEOPRENE ติดรอบวงบาน เพื่อป้องกันควันไฟ และติดตั้งรองประตูที่ติดตั้งແບกกันยางกันควัน ด้านล่างของประตู เช่นเดียวกับวงบาน และต้องเสนอรูปแบบให้สถาปนิกพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

4.1.4 สีวงบานและประตูเหล็ก ทำสีระบบเคลือบสีผง POLYESTER POWDER COATING อบด้วยความร้อนตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.1.5 ประตูบานเหล็กม้วน หากนอกเหนือที่ระบุในแบบขยาย ให้ใช้ชนิดแผ่นเหล็กลอนคู่เบอร์ 20 แบบปั๊มไม่หลุด สำหรับรายอาคตั้งแต่ระดับที่ 1.00 ม. ถึง 3.00 ม. หรือตามที่ระบุในรูปแบบ ขนาดตามที่ระบุในรูปแบบ เปิด-ปิดด้วยระบบมือดึงหรือรอกโซ่ ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

4.2 การติดตั้ง

4.2.1 การประกอบบานประตู และวงบาน จะต้องทำจากโรงงานด้วยความประณีต โดยใช้ช่างฝีมือสำหรับงานนี้โดยเฉพาะ การพับและเข้ารูปบานประตู วงบาน จะต้องใช้เครื่องมือสำหรับงานนี้โดยเฉพาะรอยพับทั้งหมด จะสม่ำเสมอและเรียบร้อย

4.2.2 การเชื่อมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเชื่อมที่ดี แนวเชื่อมทั้งหมดจะต้องขัดแต่งให้เรียบร้อย

4.2.3 ประตู วงบาน ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อย จะต้องแข็งแรงได้ฉากร ผิวน้ำเรียบ ไม่มีรอยย่นหรือคงอ

4.2.4 ประตูบานเปิดทุกบานจะต้องเว้นร่องโดยรอบขนาดพอเหมาะสม เพื่อความสะดวกในการเปิด-ปิด

4.2.5 ประตูบานเปิดทุกบาน จะต้องติดตั้งยางกันกระแทก เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดัง ตามระบุในแบบหรือตามความเหมาะสม

4.2.6 การติดตั้ง วงบานกับผนัง เสา หรือคาน จะต้องเชื่อมเหล็กที่มีขนาด และความยาวที่เหมาะสม เพื่อให้แข็งแรง การติดตั้งวงบานจะต้องได้ดี ได้ระดับ และได้ฉาก ถูกต้องตามรูปแบบ

4.2.7 น็อต สกรู ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด จะต้องใช้ชนิดฝังหัวเรียบปืนเหล็ก

4.2.8 แบบใช้งานผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอนุมัติก่อน จึงเริ่มดำเนินการได้ แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดให้ครบถ้วน และจะต้องเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และรายการประกอบแบบการตกแต่งภายหลังจากการประกอบบานประตูและวงบานเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน จะต้องทำความสะอาด ให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน 1 ครั้ง จึงจัดส่งมายังสถานที่ก่อสร้างได้ และภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาสีตามระบุในหมวด งานทาสี

5. งานติดตั้งอุปกรณ์ เช่น กุญแจ ลูกบิด ขอรับ ขอสับ ฯลฯ

5.1 วัสดุ

ให้ใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์ ตามที่ได้ระบุไว้ในตารางรายการชุดอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างในแบบก่อสร้าง

5.2 การติดตั้ง

- 5.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องใช้ TEMPLATE กำหนดที่ที่จะเจาะก่อน แล้วจึงทำการเจาะ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดขึ้นได้หลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และได้ทดสอบการใช้งานเรียบร้อย แล้วให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) และนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิม ทั้งนี้เพื่อใช้ซ่างท้าสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่อสีที่ทำประดูหรือวงกบแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้การได้ดีดังเดิม
- 5.2.2 หลังการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่างๆออกให้หมด แล้วจัดเก็บลงกล่อง เพื่อให้ท้าสีบานได้สะดวก และนำมาติดตั้งคืนเมื่อสีประดูและวงกบแห้งสนิท พร้อมทดสอบการใช้งานอีกครั้ง
- 5.2.3 ข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการแก้ไข จนกว่าจะใช้งานได้ตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

6. งานกระจก

6.1 คุณสมบัติของวัสดุ

6.1.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตในประเทศทั้งหมด กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วนไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว กระจกที่ใช้อาจจะเป็นกระจกใส กระจกตัดแสงหรืออื่นๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจะต้องมีการแต่งลบมุ่งให้เรียบร้อย สวยงาม มีขนาดและความหนาตามที่ต้องการ

6.1.2 ประเภทของกระจก ใช้กระจกที่ผลิตด้วยกรรมวิธี FLOAT GLASS ตามมาตรฐาน BS 952/1995 FLOAT PROCESS ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

- กระจกใส (CLEAR FLOAT GLASS)

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกโพลิส มอก. 880-2547

- กระจกสีตัดแสง (TINTED GLASS)

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกโพลิสตัดแสง มอก. 1344-2541

- กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (TEMPERED GLASS)

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยเทมเปอร์ มอก. 965-2537

- กระจกนิรภัยลามิเนต (LAMINATED SAFETY GLASS)

ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยลามิเนต มอก. 1222-2539

- กระจกเงา (MIRROR GLASS)

ใช้กระจก FLOAT GLASS สีใส เคลือบเป็นกระจกเงาด้วยระบบ COPPERED FREE

SILVERING

- สีกระจกสำหรับภายใน หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้กระจกสีขาวใส

- สีกระจกสำหรับภายนอก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้กระจกสีเขียวตัดแสง

- สีกระจกสำหรับภายนอก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้กระจกสีขาวขุ่น

6.1.3 ความหนาของกระจก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

- สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป 6 มม.

- สำหรับประตู 6 มม.

- สำหรับกระจกติดตาย	6	มม.
- สำหรับกระจกติดตายที่มีขนาดใหญ่เกินกว่า 35 ตร.ฟ.	10	มม.
- สำหรับกระจกบานเกล็ด	6	มม.
- สำหรับกระจกเจาะ	4	มม.

6.1.4 วัสดุอุดยานะ วัสดุที่ใช้ ต้องเป็นประเภทชิลลิโคน โดยวัสดุอุดยานะที่ใช้ จะต้องไม่แห้ง หรือแข็งอยู่ในภาชนะบรรจุจากโรงงาน ในขณะที่เปิดเพื่อนำมาใช้งาน

6.2 การติดตั้ง

- 6.2.1 การบรรจุกระจกเข้ากรอบ จะต้องฝังลึกเข้าในกรอบงานหรือวงกบ ไม่น้อยกว่าความหนากระจก และจะต้องมียางรองรับกระจกเสริมอ อย่างน้อย 2 ก้อน โดยใช้ยางตัน NEOPRENE ที่มีความแข็ง ประมาณ 80 Shore A และวางให้ได้ระยะ L/4 (L=ความกว้างกระจก) ห้อง 2 ด้านแต่ต้องห่างจาก นูมไม่เกิน 50 มม.
- 6.2.2 การบรรจุกระจกเข้ากรอบทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการใช้วัสดุอุดยานะอันจะไม่ ก่อให้เกิดความสกปรก เเละเทอะ หรือความเสียหายกับกระจก หรือกรอบบานในภายหลัง
- 6.2.3 การล้างหรือทำความสะอาดเนื่องจากวัสดุอุดยานะนี้กับกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้ทินเนอร์ หรือ น้ำยาอื่นๆ ที่ผู้ผลิตได้แนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ผสมน้ำยาใดๆ อันจะทำให้ความเข้มข้นของวัสดุอุด ยานะน้อยลง โดยมิได้รับความเห็นชอบจากสถาบันก
- 6.2.4 ห้ามมิให้บรรจุกระจกเข้ากรอบในขณะที่สียังไม่แห้ง
- 6.2.5 ผิวของกรอบบาน และกระจกก่อนใช้วัสดุยานะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน และฝุ่นละออง ทำการขัด แลและตกแต่งวัสดุยานะส่วนที่เกินให้เรียบร้อยก่อน ที่วัสดุยานะนั้นจะ แข็งตัว (ภายใน 2 - 3 ชม.)
- 6.2.6 กระจกทุกแห่งจะต้องสะอาดและ ปราศจากการอย ขีดข่วน แตกร้าว หรือคลุดเคลื่อนใดๆ ในเวลา ส่งมอบงาน
- 6.2.7 ห้ามถอดป้ายเครื่องหมายแสดงชนิดของกระจกออกจากผิวกระจก จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานหรือเจ้าของโครงการ

หมวดที่ 6

งานหลังคา

1. งานหลังคาเหล็กรีดลอน

1.1 ขอบเขตงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชื่อนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามาอย่างโครงการเพื่อทำการมุงหลังคา ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาซ่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งโครงสร้างหลังคาและวัสดุมุงหลังคาอย่างละเอียด ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.1.3 ระยะเวลาเดียวกันของหลังคาให้ถือตามที่กำหนดในแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของสถาปนิก ทั้งนี้ระยะเวลาเดียวกันของหลังคาต้องไม่น้อยกว่าระยะเวลาตรฐานของวัสดุหลังคาที่ผู้ผลิตได้กำหนดไว้
- 1.1.4 หลังคาจะต้องวางแนบกันสนิท การจัดแนวรอยต่อต้องคำนึงถึงความเรียบร้อย สวยงามหรือให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ
- 1.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างและรายละเอียดวัสดุหลังคา วัสดุประกอบในการมุงหลังคาให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.2 วัสดุ

- 1.2.1 แผ่นโลหะรีดลอนที่ใช้สำหรับหลังคาโลหะ มีการติดตั้งตามระบบซ่อนอุปกรณ์ยีด (Boltless System) ในบริเวณทั่วไป ตามหมายเลขอาคารและตำแหน่งการใช้ที่แสดงในแบบ ให้ใช้แผ่นเหล็กชุบอลูминีียม/สังกะสี โดยผลิตจากแผ่นเหล็กมีความแกร่งของแรงดึง (Tensile Strength) ไม่น้อยกว่า 550 MPA ความหนาของแผ่นเหล็กก่อนเคลือบสังกะสี ให้ เป็นไปตามที่ระบุในแบบ หากไม่มีการระบุ ให้มีความหนาของก่อนเคลือบไม่น้อยกว่า 0.42 มม. เหล็กที่ผ่านการเคลือบโลหะผสมอลูминีียม และสังกะสี จะต้องมีปริมาณของสารชั้นเคลือบบนแผ่นเหล็กทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร (AZ150) และเป็นไปตามมาตรฐาน AS 1397-2001 (Steel sheet and strip-Hot-dip zinc-coat or aluminum/zinc-coated) และได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 2228-2548 ความหนาแผ่นเหล็กรวมโลหะเคลือบไม่น้อยกว่า 0.47 มม. โดยมีรายละเอียดดังนี้
- คุณสมบัติการเคลือบอลูминีียม/สังกะสี : มอก. 2228-2548
 - คุณสมบัติรูปลอน : มอก. 1128-2535

- ยึดแผ่นด้วยอุปกรณ์ยึด มีความสูงของลอนไม่น้อยกว่า 39 มม.

- 1.2.1 วัสดุที่ใช้ทำรางน้ำ เป็นแผ่นเหล็กอบสังกะสีขนาดไม่บางกว่า 0.60 มม. (เบอร์ 24) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL) ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มม. (เบอร์ 26) หรือเป็นแผ่นอลูมิเนียม ขนาดไม่บางกว่า 0.025 นิ้ว

1.3 การติดตั้งและดำเนินการ

- 1.3.1 การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต โดยแผ่นหลังคา ต้องมีความยาวต่อเนื่องกันตลอดทั้งแผ่น ห้ามมุงโดยการต่อแผ่น อุปกรณ์ประกอบ และการยึดหลังคาจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับแผ่นหลังคา ระบบการติดตั้งให้เป็นไปที่กำหนดไว้ในรูปแบบ และรายละเอียดกรณีที่ไม่ได้กำหนดไว้ ผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดให้ภายหลัง

- 1.3.2 การยึดแผ่นหลังคาเหล็ก ให้ยึดด้วยสกรูชนิดพิเศษเพื่อควน แลต้องมีแหวนยาง EPDM รองรับป้องกันการรั่วซึม โดยให้ตั้งแห่งแรกของสกรูตรงกับจุดศูนย์กลางของรูปที่เจาะไว้ ควรใช้แหวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มิลลิเมตร รองหัวสกรูที่ยึดไว้ด้วย จะต้องเป็นสกรูปลายสว่านที่ใช้ยึดแผ่นหลังคาเหล็ก ให้ใช้ ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านมาตรฐาน AS 3566.2 อย่างน้อย Class 3 และมีสารเคลือบ 2 ชั้น โดยมีชั้นแรกเป็นสังกะสีและดีบุก และมีสัดส่วนของดีบุก 20-30% ระดับความพรุนของสกรูระดับ 8 ความหนาของสารเคลือบไม่น้อยกว่า 25 ไมครอนเมตร เคลือบทับชั้นนอกด้วยโพลีเมอร์เรซิ่นเพื่อป้องกันรอยขีดข่วน และสารเคมีโดยมีความหนา 15 ไมครอนเมตร พรมทั้งผ่านการทดสอบเร่งสภาพโดยผ่านการทดสอบ 4 ทดสอบ โดยอ้างอิงการทดสอบตามมาตรฐาน AS 3566 ดังนี้

- 1) การทดสอบละของเกลือ จำนวน 1000 ชั่วโมง
- 2) การทดสอบไออกรด จำนวน 15 cycles
- 3) การทดสอบความชื้น จำนวน 1000 ชั่วโมง
- 4) การทดสอบแสงอัลตราไวโอเลต จำนวน 2000 ชั่วโมง

- 1.3.4 ในกรณีที่ร่างน้ำ ความลาดเอียงของร่างน้ำประมาณ 1:200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำ ต้องแข็งแรง ระยะห่างตามความเหมาะสม ถ้าเป็นร่างน้ำขนาดติดตั้งโดย ตัวเหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กอบสังกะสีด้วย ร่างน้ำที่มีความยาวกิน 18.00 ม. ขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการยึดหดของร่างน้ำ อันเนื่องมาจากการอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย การจัดทำรอยต่อนี้ควรจัดทำบริเวณที่สูงที่สุดของร่างน้ำ กรณีที่ร่างน้ำเป็น ร่างน้ำสำเร็จรูป พีวีซี หรือวัสดุอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

- 1.3.5 กรณีแบบรูปและรายการระบุจะกำหนดให้ทำซ่องระบายน้ำความร้อนและอากาศให้หลังคา ภายในต้องกรุด้วยลวดตาข่ายเหล็กอบสังกะสีนิดตากถีหรือมุ้งลวดอลูมิเนียม (ยกเว้น ในแบบรูประบุไว้เป็นอย่างอื่น) เพื่อป้องกันแมลงเข้าอาศัยในช่องหลังคา

- 1.3.6 เมื่องานก่อสร้างหลังคาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมโดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานหรือสถาปนิกหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขซ่อมแซมตามคำแนะนำจนเป็นที่พอใจ ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

2. หลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCED CONCRETE ROOFING)

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องทำการเทคโนโลยี ในส่วนหลังคา ค.ส.ล. โดยจะต้องผสมน้ำยา กันซึมลงในส่วนผสมของคอนกรีต ตามปริมาณและกรรมวิธีของผู้ผลิต และจึงทำการปรับระดับ ทำระบบกันซึม เทคโนโลยีผสมน้ำยา กันซึม ปรับระดับให้เอียงลาดไปสู่จุดระบายน้ำ ทำผิวสำเร็จ และติดตั้งฉนวนกันความร้อน ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยทั้งหมดให้อีปภิบดิตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเครื่องครัว

2.2 วัสดุ

- 2.2.1 งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ดูรายละเอียดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบหมวดงาน วิศวกรรมโครงสร้าง
- 2.2.2 น้ำยา กันซึม ผสมในคอนกรีต ให้ดูรายละเอียดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบหมวดงาน วิศวกรรมโครงสร้าง
- 2.2.3 ระบบ กันซึม หลังคา ค.ส.ล. ให้ดูรายการประกอบแบบหมวดงานระบบ กันซึม
- 2.2.4 ฉนวน กันความร้อน สำหรับหลังคา ค.ส.ล. ให้ดูรายการประกอบแบบหมวดฉนวน กันความร้อน

2.3 การดำเนินงาน

- 2.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องผสมน้ำยา กันซึม ลงในส่วนผสมของคอนกรีต ก่อนทำการเทคโนโลยีในส่วนหลังคา ค.ส.ล. โดยน้ำยา กันซึม ที่ใช้ จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และใช้ปริมาณตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบหมวดงาน วิศวกรรมโครงสร้าง
- 2.3.2 หลังจากเทคโนโลยีแล้ว ให้ผู้รับจ้างปรับระดับความเอียงลาดของหลังคาไปสู่จุดระบายน้ำ ตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบก่อสร้างหรือที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ และจึงทำการขัดผิวหน้า ในขณะที่ผิวคอนกรีตยังไม่แห้งสนิท หลังจากนั้นเมื่อครบ 24 ชั่วโมง จึงทำการบ่มคอนกรีตตลอด 7 วัน จนได้อยุคคอนกรีตแล้ว จึงทำระบบ กันซึม ตาม รายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบหมวดงาน ระบบ กันซึม
- 2.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบการรั่วซึม ความบกพร่อง และปัญหาต่างๆ ของระบบ กันซึม ของหลังคา ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ตามมาตรฐานการใช้งาน หากพบปัญหาข้างต้น ให้ดำเนินการแก้ไข ให้เรียบร้อย สำหรับพื้นที่ผิวขัดมัน ให้ทำการเทคโนโลยีผสมน้ำยา กันซึม เสริมเหล็กตะแกรง 4 มม. @200 มม. ปรับระดับคอนกรีตให้มีความเอียงลาดไปสู่จุดระบายน้ำ โดยให้ ความหนาของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 70 มม. และทำผิวขัดมัน ตัด JOINT แบ่งผิว กันแตกหัก พื้นที่ 20 ตร.ม. ยาว แนวร่องรอยต่อด้วย POLYSULPHIDE JOINT SEALANT สำหรับพื้นปูวัสดุ ดูผิว ให้ทำการเทปูน รายผสมน้ำยา กันซึม เสริมเหล็กตะแกรง 3 มม. @250 มม. ปรับระดับปูนทรายให้มีความเอียงลาดไปสู่จุดระบายน้ำ ความหนาของปูนทรายไม่น้อยกว่า 50 มม. และปูวัสดุ ดูผิว หรือทำผิวสำเร็จ ตาม

รายละเอียดที่ระบุในแบบก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอ SHOP DRAWING และรายละเอียด ต่างๆ ในการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ โดยถือ ปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียด ผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2.3.4 ดำเนินการติดตั้งฉนวนกันความร้อน ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบหมวดงานฉนวน กันความร้อน

หมวดที่ 7

งานระบบกันชื้น

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชื่อน้ำสตู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานทำระบบกันชื้น และงานป้องกันความชื้นในบริเวณพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้ง จัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงาน ให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ ร้าว แตก ร้าชีม และอื่นๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทำระบบกันชื้น และป้องกันความชื้นของส่วนต่างๆ ของอาคาร ตามที่ระบุ ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก่อสร้าง ตามมาตรฐานการใช้งาน
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุ รูปแบบและวิธีการทำระบบกันชื้นอย่างละเอียด ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการดำเนินการ ติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุกันชื้น และวัสดุประกอบในการทำระบบกันชื้น ให้ผู้ควบคุมงาน และสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.5 ผู้รับจ้างหรือผู้แทนจำหน่ายระบบกันชื้น จะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพของวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้ง เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 5 ปี

2. วัสดุ

ระบบกันชื้นสำหรับพื้นดาดฟ้าและระเบียง คสล. ระบบกันชื้นชนิด POLYURETHANE BASE ชนิด NANO ACRYLIC MODIFIED POLYURETHANE มีคุณสมบัติในการทนแสง UV การยึดเกาะในตัวเอง และ เป็นเนื้อเดียวกันตลอด ไม่มีรอยต่อค่าความยืดหยุ่นไม่น้อยกว่า 580% ที่ 25 องศาเซลเซียสตาม มาตรฐาน ASTM D412 และสามารถคลุมรอยแตกร้าวได้ไม่น้อยกว่า 1 mm.

3. การติดตั้งและดำเนินงาน

- 3.1 ก่อนดำเนินการทำระบบกันชื้น ผู้รับจ้างจะต้องเก็บภาชนะ ทำความสะอาดผิวคอนกรีต ให้ปราศจาก ฝุ่นผง เศษไม้ เศษ ปูนทราย และผิวพื้นจะต้องแห้งสนิท โดยจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานและสถาปนิกก่อน จึงจะดำเนินการ
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำระบบหากันชื้น พื้นดาดฟ้า หลังคา ค.ส.ล. และรางระบายน้ำตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และทาต่อเนื่องขึ้นไปตามผนังหรือขอบ โดยรอบสูงไม่น้อยกว่า 150 มม.

- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขัดทำ FLASHING เพื่อป้องกันการร้าวซึม ตามขอบและมุนปั้งต่างๆตามที่กำหนดให้ และตามความจำเป็น แม้ไม่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง เพื่อให้งานระบบกันซึมเรียบร้อยสมบูรณ์ ในการป้องกันการร้าวซึม
- 3.4 หลังจากดำเนินการทำ ระบบกันซึมแล้วเสร็จ ก่อนการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบการร้าวซึมของระบบกันซึม ด้วยวิธีการที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบอนุมัติโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง และหากมีการร้าวซึมเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง ทั้งสิ้น

หมวดที่ 8

งานผิวพื้น

1. งานผิวพื้นปูกระเบื้อง

1.1 ขอบเขตของงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำยาสี และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามาบังโคลงการเพื่อดำเนินงานปูพื้นกระเบื้อง ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก รั่วซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องชดเชย แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการปูกระเบื้องพื้น ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

1.2 วัสดุ

- 1.2.1 กระเบื้องที่นำมาใช้ จะต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากการอยู่ร้าวหรือตำหนิใด
- 1.2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิดและความหนา สีและลวดลาย ตามที่สถาปนิกกำหนด
- 1.2.3 วัสดุยึดติดกระเบื้อง ตามมาตรฐานการใช้งาน ตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ EN12004:2001 (C1) หรือเทียบเท่า
- 1.2.4 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ตามมาตรฐานการใช้งาน ตามมาตรฐาน ANSI A118.6 หรือ EN13888:2002 (CG1) หรือเทียบเท่า

1.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 1.3.1 ก่อนการปูกระเบื้อง ให้ทำความสะอาดผิวพื้นปูนทรายให้เรียบร้อยและราดน้ำให้ชุ่ม ก่อนใช้กาซีเคนต์ ประเกหต์ต่างๆที่เหมาะสมตามมาตรฐานการใช้งาน ในการยึดติดกระเบื้องด้วยการโบกให้ทั่วพื้น แล้วจึงปูกระเบื้อง
- 1.3.2 การปูกระเบื้อง ให้ปูทีละแผ่น โดยได้แผ่นกระเบื้องจะต้องแน่น ไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรง จะต้องรื้อออก และทำการปูใหม่
- 1.3.3 การปูกระเบื้อง ต้องจัดแนวและรอยต่อของแผ่นกระเบื้องให้เรียบร้อย สม่ำเสมอ ได้ระดับได้แนว และได้ระยะห่างของรอยต่อ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และตาม SHOP DRAWING ที่ได้รับการตรวจสอบ และพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว
- 1.3.4 รอยต่อกระเบื้องของพื้นกับผนังจะต้องตรงแนวกัน ส่วนที่พื้นชนกับผนัง จะต้องตัดให้เรียบ สม่ำเสมอ การเข้ามุมกระเบื้อง ต้องใช้วิธีเลียรขอบ 45 องศาประกอบเข้ามุมกัน เว้นแต่ในแบบจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- 1.3.5 หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ จะต้องทิ้งให้พื้นแห้ง แข็งตัว โดยไม่ถูกกระทบกระเทือนและห้ามการรับน้ำหนักหรือเดินผ่านเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน จึงทำการล้าง ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง และใช้ปูนยาแนวประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมตามมาตรฐานการใช้งาน

1.4 การทำความสะอาด

- 1.4.1 หลังจากยาเนนราอยต์ออกจะเป็นแล้วเสร็จ ให้ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

2. งานผิวพื้นเคลือบแกร่ง (FLOOR HARDENER)

2.1 ขอบเขตของงาน

- 2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำสีดู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามา焉์โครงการเพื่อดำเนินงานพื้นผิวเคลือบแกร่ง (FLOOR HARDENER) ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบ ก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จ อย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และ อันๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็น ของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ บริเวณ แนวชนวนังและรอยต่อแนวพื้น ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและ สถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งรายละเอียดของวัสดุ รวมถึงผลการทดสอบตามรายการประกอบแบบระบุ ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.2 วัสดุ

วัสดุผงซีเมนต์เพิ่มความแกร่งของพื้นคอนกรีต ชนิดไม่มีผงโลหะในส่วนผสม (NON-METALIC FLOOR HARDENER) มีลักษณะเป็นมวลพินคละ ที่ผ่านการคัดขนาดมาอย่างดี มีค่า MOHS HARDENESS 7.00-8.00 , ค่ารับแรงอัด (BS 1881 Part 116 1983) ที่ 70 นิวตัน/ ตร.ม. และผ่านการทดสอบจาก สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เฉดสีเป็นไปตามที่ระบุในแบบและรายการ ประกอบแบบ

2.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 2.3.1 เทคอนกรีตที่ได้มาตรฐาน ทิน รายละเอียด ปริมาณน้ำที่เหมาะสม ใช้เครื่องเขย่าคอนกรีต จนกระทั่งเมื่อ ความหนาแน่นที่สุด รอก่อนกรีตที่มีความแข็งแรงพอที่จะขัด และตักแต่ง ผิวน้ำคอนกรีตด้วยเครื่องขัดได้ เพื่อให้แน่ใจว่าได้ผิวน้ำคอนกรีตที่หนาแน่นพอ จากนั้นกำจัดน้ำที่อยู่บนผิวน้ำด้วยฟองน้ำ
- 2.3.2 โรยผง FLOOR HARDENER 5 KG/SQ.M แบ่งเป็นชั้นตอน 2 ชั้นตอน
- การโรยครั้งที่ 1 ใช้ผง FLOOR HARDENER 3 KG/SQ.M
 - การโรยครั้งที่ 2 ใช้ผง FLOOR HARDENER 2 KG/SQ.M
- โดยการโรยผงครั้งแรก ผิวน้ำคอนกรีตต้องแห้งพอที่จะให้ผง FLOOR HARDENER จมลงในเนื้อ คอนกรีตพอสมควร
- 2.3.3 ใช้เครื่องขัดคอนกรีตเพื่ออัดเม็ดของ FLOOR HARDENER ชั้นแรกให้แน่น และฝังตัวลงใน คอนกรีตและทำเช่นเดียวกัน ในการโรยผงชั้นตอนที่เหลือ จนครบ 2 ชั้นตอน และขัดมันครั้ง สุดท้ายด้วยเครื่องขัดคอนกรีต

2.3.4 เมื่อคอนกรีตใกล้แข็งตัวให้ใช้เกรียงเหล็กขัดมันตกแต่งผิว และขอบอีกรั้งให้ได้พื้นผิวที่สมบูรณ์ และทำการบ่มตัวเหมือนกับคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน

2.4 การป้องกันการเสียหาย

ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างหลังจากทำ FLOOR HARDENER แล้วจะต้องทำการปกป้อง โดยการใช้กระดาษลูกฟูก หรือไม้อัด เพื่อป้องกันการกระแทกที่รุนแรงจากการติดตั้งเครื่องจักร และการก่อสร้าง

3. งานพื้นขัดมันและขัดเรียบ

3.1 ขอบเขตงาน

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำสตู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามาดังต่อไปนี้เพื่อดำเนินงานพื้นผิวขัดมันและขัดเรียบ ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้อง รับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าว แตก รั่วซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ บริเวณแนวชนวนังและรอยต่อแนวพื้น ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

3.1.3 การทำพื้น คลส. เทปูนทรายปรับระดับ ทำผิวขัดมันหรือขัดเรียบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำพื้นหินขัดมันหิน หรือขัดเรียบไปพร้อมกับการปรับระดับผิวปูนทราย

3.1.4 การทำพื้น คลส. ผิวขัดมันหรือขัดเรียบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำพื้นหินขัดมันหิน หรือขัดเรียบไปพร้อมกับการเทคอนกรีตพื้น ห้ามมิให้ผู้รับจ้างแยกทำการเทคอนกรีตพื้นที่นี้ไว้ก่อน แล้วจึงมาทำพื้นหินขัดมันหิน หรือขัดเรียบในภายหลัง

3.2 วัสดุ

3.2.1 น้ำ ต้องเป็นน้ำจืดที่ใส สะอาด ปราศจากสิ่งเจือปนจำพวกกรด ด่าง และสิ่งสกปรกต่างๆ ห้ามใช้น้ำจากคูล คลอง ก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใส และตักตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

3.2.2 ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน หรือเคลือบແงอย และขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน

3.2.3 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80 - 2550

3.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

3.3.1 การทำพื้น คลส. ผิวขัดมันหรือผิวขัดเรียบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำพื้นหินขัดมันหิน หรือผิวขัดเรียบไปพร้อมกับการเทคอนกรีตพื้น โดยทำการปรับพื้นคอนกรีต ให้ได้ระดับและความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในแบบ

3.3.1.1 งานทำพื้นหิน ให้ดำเนินการในขณะที่พื้นคอนกรีตยังไม่แข็งตัว ผิวยังหมาดๆ อยู่โดยการโรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดผิวด้วยเกรียงเหล็ก จนผิวมันและเรียบเสมอ กัน

- 3.3.1.2 งานทาผิวชัดเรียบ ให้ดำเนินการในขณะที่พื้นคอนกรีตยังไม่แข็งตัว ผิวยังหมวดฯ อยู่ โดยการขัดผิวด้วยเกรียงไม้ จนผิวเรียบเสมอ กันโดยทั่ว
- 3.3.2 การทาพื้น ค.ส.ล. เทปูนทรายปรับระดับ ทำผิวชัดมันหรือผิวชัดเรียบ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำผิวชัดมันหรือผิวชัดเรียบไปพร้อมกับการเทปูนทรายพื้น โดยทำการปรับพื้นปูนทรายให้ได้ระดับและความเอียงลาด ตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 3.3.2.1 งานทาผิวชัดมัน ให้ดำเนินการในขณะที่พื้นปูนทรายยังไม่แข็งตัว ผิวยังหมวดฯ อยู่โดย การโรยผงปูนซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดผิวด้วยเกรียงเหล็ก จนผิwmันและเรียบเสมอ กันโดยทั่ว
- 3.3.2.2 งานทาผิวชัดเรียบ ให้ดำเนินการในขณะที่พื้นปูนทรายยังไม่แข็งตัว ผิวยังหมวดฯ อยู่ โดยการขัดผิวด้วยเกรียงไม้ จนผิวเรียบเสมอ กันโดยทั่ว
- 3.3.3 แบ่งแนวพื้นเพื่อป้องกันการแตกร้าว ให้เดินขนาดร่องกว้าง 10 มม. และลึก 10 มม. หรือตามแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว
- 3.3.4 หลังการทาผิวชัดมันหรือผิวชัดเรียบแล้วเสร็จประมาณ 24 ชม. ให้ทำการบ่มพื้นตลอดระยะเวลา 7 วัน โดยการใช้ผ้ากระสอบชุบน้ำคลุก แล้วขังน้ำไว้ให้ทั่วบริเวณ

4. งานผิวพื้นทรายล้าง / กรวดล้าง / ทินล้าง

4.1 ขอบเขตงาน

- 4.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสังเขปนำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามา�ังโครงการเพื่อดำเนินงานพื้นผิวทรายล้าง / กรวดล้าง / ทินล้าง ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่ มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่ กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆ ที่ไม่ เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้ รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 4.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ บริเวณ แนวชนวนังและรอยต่อแนวพื้น ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและ สถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 4.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างทรายล้าง กรวดล้าง และทินล้าง ที่ทำสำเร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้ ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่อนุมัติ จึงจะดำเนินการได้ ขั้นงานตัวอย่างจะต้องมีขนาดไม่ น้อยกว่า 15X15 ซม. หรือมีขนาดเด่นผ่านยูบลากไม่น้อยกว่า 15 ซม.

4.2 วัสดุ

- 4.2.1 ทราย ให้ใช้ทรายทะเลสา ทรายที่ใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดของเม็ดทรายโดยทั่วไป ประมาณ 3 มม. ทรายที่ใช้ทำทรายล้าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารอื่นปน
- 4.2.2 กรวด ให้ใช้กรวดทะเลสา กรวดที่ใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดของเม็ดกรวดโดยทั่วไป ประมาณ 5 มม. กรวดที่ใช้ทำกรวดล้าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารอื่นปน
- 4.2.3 เกล็ดหินอ่อน ให้ใช้เกล็ดหินอ่อนเบอร์ 4
- 4.2.4 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80- 2550
- 4.2.5 สีผสมให้ใช้สีผุนอย่างดีที่ใช้ผสมปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ

4.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 4.3.1 พื้นที่จะทำทรายล้าง / กรวดล้างและหินล้าง จะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น
- 4.3.2 ก่อนทำทรายล้าง / กรวดล้างและหินล้าง จะต้องทำระดับด้วยปูนทรายเสียก่อนการทำระดับจะต้องมีความเอียงลดตามระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาด 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้ว จะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงทำพื้นทรายล้าง / กรวดล้างและหินล้างได้

4.4 การทำความสะอาด

ภายหลังจากผิวทรายล้าง / กรวดล้างและหินล้าง แห้งสนิท จึงแกะไม้แบ่งแนว澳ก ขอบของเส้นแบ่งแนวที่ไม่เรียบร้อยจะต้องได้รับการตกแต่งให้เรียบร้อย หลังจากนั้นจึงล้างน้ำ ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

5. งานผิวพื้นทินขัด

5.1 ขอบเขตของงาน

- 5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็น ในการก่อสร้างพื้นทินขัด บัวเชิงผนังหินขัดและบันไดหินขัด ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
- 5.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างหินขัด เส้นแบ่งแนวหินขัด และแบบแสดงการวางเส้นหินขัดให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ จึงทำการก่อสร้างได้ ตัวอย่างหินขัดจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 15X15 ซม. หรือมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 ซม. ผิวน้ำขัดเรียบเหมือนของจริง ขนาดของเส้นแบ่งแนวโดยทั่วไปประมาณ 4 ตารางเมตร ซึ่งผู้ควบคุมงานหรือสถาปนิกจะกำหนดให้ขณะก่อสร้าง

5.2 วัสดุ

- 5.2.1 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ขาว มอก. 133-2518
- 5.2.2 หินที่จะทำพื้นหินขัด ให้ใช้เกล็ดหินอ่อน ขนาดเม็ด, สีและส่วนผสมตามที่กำหนดภายหลัง เส้นแบ่งแนว หินขัด ให้ใช้เส้นทองเหลือง ขนาด 4 มม. หรือเส้นพีวีซี ขนาดหนา 1/4" กว้างประมาณ 1/2" ตามระบุในแบบรูป และรายการ
- 5.2.3 ปูนทรายทำระดับ ให้ใช้มาตรฐานเดียวกับปูนก่อผนังน้ำจะต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากคราดด่าง เกลือและสิ่งแปรปรวนอื่นๆเจือปน ส่วนผสมของหินขัดกับที่
- ปูนซีเมนต์ขาว 1 ส่วน
 - หินสีต่าง ๆ 2 ส่วน
 - ส่วนผสมของสี ตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ

5.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 5.3.1 พื้นที่จะทำหินขัดจะต้องสะอาด ปราศจากน้ำมัน ฝุ่น หรือเศษฝุ่น ก่อนลงมือทำหินขัดจะต้องล้างให้สะอาดเสียก่อน ภายหลังจากทำความสะอาดแล้ว จึงตั้งเส้นแบ่งแนวหินขัด โดยใช้ปูนทรายเป็นตัวยึดเส้นแบ่งแนวกับพื้นเดิม เส้นแบ่งแนวจะต้องได้ระดับ ได้ฉากและได้แนวกับผนัง เส้นแบ่งแนวที่ชนกันจะต้องเรียบร้อยทั้งไว้ให้แห้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชม. จึงทำปูนทรายระดับได้

- 5.3.2 ก่อนทำปูนทรายระดับจะต้องล้างพื้นให้สะอาดเสียก่อน จึงเทปูนทรายทาระดับได้โดยให้เหลือผิวที่จะทำพิเศษขัดให้มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 ซม. ก่อนที่ปูนทรายทำระดับจะเริ่มแข็งตัว ให้หูดผิวน้ำให้เป็นร่องทั้งตามแนวขวาง และแนวอนให้ทั่วทั้งบริเวณ ทั้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 24 ชม. จึงทำพิเศษขัดได้
- 5.3.3 ก่อนลงมือทำพิเศษ ให้ราดน้ำผิวน้ำปูนทรายให้เบิกโดยทั่วถึงกันเสียก่อน จึงทำพิเศษซึ่งมีส่วนผสมตามระบุได้ พิเศษจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 ซม. ใช้เกรียงตกแต่งให้เรียบร้อย พิเศษจะต้องเรียบ และได้ระดับราดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอเป็นเวลา 48 ชม. และทั้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน จึงทำการขัดพิวน้ำได้
- 5.3.4 การขัดพิวน้ำให้ขัดด้วยเครื่อง โดยใช้น้ำเป็นตัวหล่อลื่น การขัดพิเศษขัดให้ขัดครั้งแรกด้วยหินหยาบเพื่อให้ได้ระดับ แต่งพิวน้ำด้วยปูนซีเมนต์ สีเดิมและทั้งไว้ให้แห้ง จึงขัดพิวน้ำครั้งที่สองด้วยหินละเอียด หินขัด ที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับมีเม็ดหินสม่ำเสมอโดยทั่วทั้งห้อง
- 5.3.5 การทำบัวเชิงผังหินขัด ให้ดึงเส้นแบ่งแนวหินขัดห่างจากผัง หรือเสาที่จะทำบัวเชิงผังประมาณ 10 ซม. และเว้นพื้นหินขัดส่วนที่ติดกับผังไว้ทำพร้อมกับหินขัดบัวเชิงผัง การทำบัวเชิงผังหินขัดจะต้องทำบัวส่วนที่ติดกับพื้นภายหลัง ในการนี้ที่ปราศจากพื้นหินขัดส่วนใดส่วนหนึ่งไม่เรียบร้อย สีไม่สม่ำเสมอ มีรอยด่างแตกร้าว หรือเส้นแบ่งแนวไม่ตรง ผู้รับจ้างจะต้องรับแก้ไขหันที่ โดยสักดพื้นหินขัดตรงที่เสียหายออกหั่นทำใหม่ทั้งช่องค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 5.3.4 กรณีที่หินขัดที่ทำเสร็จแล้วมีรอยด่าง แตกร้าว หรือเม็ดหินกระเจาตัวไม่สม่ำเสมอ กับ ผู้รับจ้าง ต้องแก้ไข โดยสักดออกแล้วทำใหม่ทั้งช่องค่าใช้จ่ายและเวลาที่เพิ่มขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 5.4 หินขัดสำเร็จรูป
- 5.4.1 การเตรียมพื้นผิว ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการเตรียมผิวเพื่อทำพื้นหินขัดในที่ ผู้รับจ้างจะต้องถ่ายระดับพร้อมจัดแนวแผ่นหินขัดและหาแนวจุดเริ่มต้นการปู ก่อนทำการติดตั้งให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING แสดงรูปขยายรูปแบบการปู ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 5.4.2 การปูแผ่นหินขัดให้ปูบนผิวขณะที่ปูนทรายยังไม่แห้ง (แบบเบิก) เมื่อปูเสร็จให้ทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนทำความสะอาด แล้วจึงทำการยาแนวด้วยซีเมนต์ขาว และทิ้งไว้ 2 วัน จึงเริ่มขันตอนการขัดหยาบส่วนใดไม่ เรียบร้อย ให้ยาแนวด้วยซีเมนต์ขาว และทิ้งไว้อีก 1 วัน จึงเริ่มขันตอนขัดละเอียดจนถึงขันตอนสุดท้าย ทิ้ง ให้แห้งประมาณ 3 วัน ก่อลงซึ่งขัดมัน และขัดเจาด้วยเครื่องแปรปั่นอีกครั้ง
- 5.5 การทำความสะอาด
ภายนอกหินขัดพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาดล้างคราบและผุนผงทิ้งให้พื้นหินขัดแห้งสนิทแล้วจึงลง WAX พร้อมขัดด้วยเครื่องขัดอย่างน้อย 2 ครั้ง หรือเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใส่ประเภท PENETRATION SEALER อย่างน้อย 2-3 เที่ยว ตามมาตรฐานการใช้งานและมาตรฐานผู้ผลิต
- 6. งานผิวน้ำเคลือบ EPOXY**
- 6.1 ขอบเขตของงาน
- 6.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำยาเคลือบ EPOXY ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหา

- ช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตาม มาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับ จ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 6.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ บริเวณ แนวชนวนังและรอยต่อแนวพื้น ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและ สถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 6.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำด้วยวัสดุผิวสำเร็จ เคลือบ EPOXY ที่แสดงให้เห็นสภาพผิว สี และขนาด ความหนาตามสภาพจริงเมื่อแล้วเสร็จ ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณา อนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 6.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลงานพื้นผิวเคลือบ EPOXY เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ปี
- 6.2 วัสดุ
- 6.2.1 เป็นวัสดุเคลือบผิวประเภทปรับระดับผิวได้ด้วยตัวเอง ผิวเรียบไร์อยต่อ เป็นสีทับหน้าสำหรับพื้น ภายในอาคาร ทนทานต่อทุกสภาพฯ เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมปานกลาง ทนต่อการขูดขีด ประเภทเรซิ่น 2 ส่วน ประกอบด้วยโมดิฟายอีพ็อกซี่ และตัวเร่งปฏิกิริยาชนิด ไซโคลอลิฟิติกเอมีน (cycloaliphatic amine) ซึ่งมีความหนืดต่ำ สามารถไหลได้ไปบนพื้นผิวพร้อมปรับระดับได้ ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม.
- 6.2.2 ความหนาไม่น้อยกว่า 102 MPa กำลังดึง 30 MPa สามารถทนน้ำ ทนด่าง ทนกรอบน้ำมันซีมผ่าน
- 6.3 การติดตั้งและดำเนินงาน
- 6.3.1 ก่อนการติดตั้งควรจะมีการตรวจสอบสภาพพื้นที่ สภาพภูมิอากาศ หรือ สภาพแวดล้อมต่างๆที่ อาจจะมีผลต่อการทำางาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิต และความชื้นในคอนกรีตไม่เกินกว่า 5% (หลัง เทคอนกรีต 21-28 วัน)
- 6.3.2 ทำการขัดเตรียมพื้นผิว Grinding หรือ Shot Blast เพื่อเพิ่มการยึดเกาะ จากนั้นดูดฝุ่นทำความสะอาด
- 6.3.3 ติดตั้งระบบพื้นอีพ็อกซี่ Self-Leveling โดยการลงชั้นรองพื้น (Primer) เพื่อเพิ่มการยึดเกาะ ระหว่าง ระบบพื้นอีพ็อกซี่และพื้นคอนกรีต จากนั้นลงชั้น Base Coat เพื่อปรับเตรียมผิว และขัด Grinding อีกครั้งเพื่อเพิ่มการยึดเกาะ ก่อนลงชั้นบนสุด Top Coat ด้วยวัสดุ อีพ็อกซี่ Self- Leveling ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด
- 6.3.4 บริเวณเชิงผนัง จะต้องทำบัวเชิงผนังผิวเคลือบ EPOXY จากพื้นต่อเนื่องกับผนัง ตรงตามแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 6.3.5 การดำเนินงาน ให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐาน ผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
7. งานผิวพื้นปูกระเบื้องยาง
- 7.1 ขอบเขตของงาน
- 7.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามา�ังโครงการเพื่อดำเนินงานปูพื้นกระเบื้องยาง ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ใน

ส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้เข้ากันได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

- 7.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการปูกระเบื้องพื้น ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้องยาง และวัสดุประกอบในการปัพน์กระเบื้องยาง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

7.2 วัสดุ

- 7.2.1 กระเบื้องยางแบบแผ่น ชนิด VINYL COMPOSITE TILE เป็นวัสดุที่ไม่มีส่วนประกอบของแร่ไฮทิน (NON ASBESTOS) มีลวดลายในตัวเองเป็นเนื้อดียกันตลอดความหนา (THROUGH PATTERN) โดยมีส่วนผสมของแคลเซียมซิลิกะและ LIMESTONE เป็นส่วนผสมเพื่อลดปัญหาการยืดหยุ่นตัวของเนื้อกระเบื้องยาง มีความหนาแน่นต่อการใช้งาน ขนาดแผ่นไม่น้อยกว่า 12"X12" ความหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม.
- 7.2.3 การติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้หลังจากการติดตั้งกระเบื้องยางแล้วเป็นการประเภท Water Base ไม่มีส่วนผสมของสารทำลายประเภททินเนอร์ มีค่า ph.6.5-7.5 เมื่อแห้งแล้วใส ไม่มีส่วนผสมของแป้ง ตามคำแนะนำของบริษัทผลิตกระเบื้องยาง หรือตามผู้ออกแบบกำหนด และต้องได้ออนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้
- 7.2.2 บัวเชิงผนัง หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น บังเชิงผนังจะต้องเป็นวัสดุ P.V.C. หนา 1.6 มม. สูง 10 ซม. ลวดลาย และสีจะกำหนดโดยผู้ออกแบบ
- 7.2.3 ซีเมนต์ปรับระดับพื้นผิว (CEMENT SELF LEVELING) จะต้องมีค่า Compressive Strength ที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 30 N/mm² ตามมาตรฐาน DIN1164
- 7.2.4 น้ำยาประสานคอนกรีต ชนิด Acrylic Latex Bonding Agent ที่มีปริมาณเนื้อสาร 46 +- 2%

7.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 7.3.1 การติดตั้งกระเบื้องยาง จะต้องติดตั้งภายหลังงานอื่นที่อาจจะมีผลเสียหายต่อกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างควรจะจัดเตรียมกระเบื้องยางสำรองให้แก่เจ้าของงานทุกสีและลวดลายของการใช้ในอัตราส่วน 1% ของปริมาณกระเบื้องยางที่ติดตั้ง
- 7.3.1 ก่อนการปูกระเบื้องยาง ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุและรายละเอียดประกอบกำหนดการปู ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณา
- 7.3.3 พื้น คสล. ที่จะปูกระเบื้องยาง จะต้องเทปูนทรายปรับระดับไปให้เหลือความหนาเท่ากระเบื้องยาง ขัดหน้าเรียบ และได้ระดับสม่ำเสมอ
- 7.3.4 จะต้องทำความสะอาดพื้นผิวด้วยการภาัดและเช็ดผิวน้ำพื้นด้วยน้ำ รอนแห้งและมั่นใจว่าสะอาดก่อนการปิดกาว ระยะเวลาที่ยอมให้ปูกระเบื้อง จะต้องแห้ง ตามเวลาที่ผู้ผลิตกำหนด คือไม่เกิน 30 นาที ก่อนปู หากกาวไม่แห้งตามกำหนดให้แจ้งผู้ควบคุมงาน เพราะสันนิฐานว่าพื้นมีความชื้น
- 7.3.4 ให้ปูกระเบื้องยาง และบัวยาง ขนาดและรูปแบบ ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ และตามแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว เท่านั้น
- 7.3.5 หลังจากดำเนินการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้ว จะต้องบดทับพื้นกระเบื้องยางทันทีด้วยลูกกลิ้งชี้ง มีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม หลังปู และลงกาวใหม่ๆภายใน 1 ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดรอยพื้นเกียร์ และให้กระเบื้องยางติดกับพื้น

7.4 การทำความสะอาด

- 7.4.1 หลังการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดกระเบื้องยางหลังการติดตั้งทันที ผิวนอกของกระเบื้องยางจะต้องปราศจากคราบของกราฟที่ซึมขึ้นมา ไม่มีรอยร้าวแตกเป็นหิ่มหรือมีทำให้หลุดล่อนได้หากเคลือบด้วย Wax ที่มี Solid Content 23% จำนวน 1 เที่ยว
- 7.4.2 การส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างทำการลอก Wax ที่เคลือบผิวหลังการติดตั้งเพื่อกันฝุ่นออกด้วยน้ำยา Stripper (น้ำยาลอกWax) ตามมาตรฐานการทำความสะอาดพื้นกระเบื้องยางหลังจากนั้นรองพื้นด้วย Sealer (น้ำยารองพื้นก่อนการเคลือบเงา) โดยไม่ต้องผสมน้ำ โดยการมือบเป็นรูปเหล็กแปดเหลี่ยมบนขณะกดรวมกัน โดยการทับแนวนเดิมครึ่งหนึ่งของมาจากด้านใน แล้วทิ้งน้ำยาไว้ 30 นาที (ในสภาพอากาศถ่ายเทได้ดี) และลง Wax ที่มี Solid Content 23% ไม่น้อยกว่า 3 เที่ยว โดยทิ้งระยะเวลาให้ Wax ที่ลงแต่ละครั้งแห้งสนิท

7.5 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องออกหนังสือรับประกันวัสดุและรับประกันการติดตั้งคุณภาพของวัสดุและการติดตั้งจากผู้ผลิตหรือตัวแทนผู้นำเข้าภายใต้กฎหมายประเทศไทย หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรงมั่นคงปราศจากชำรุดชำราญ ภัยต่างๆ ทางเกิดชำรุดชำรุดต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

8. บัวเชิงผนัง

8.1 ขอบเขตของงาน

- 8.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานติดตั้งบัวเชิงผนัง ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐานรวมถึงต้องขับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้เข้ากันได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 8.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ บริเวณแนวชนบันไดและการติดตั้งบัวเชิงผนัง ตามแบบตามวัตถุประสงค์ของสถาปนิก ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 8.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างบัวเชิงผนังที่แสดงถึงขนาด วัสดุและสี ตามสภาพจริงเมื่อติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่ออ่อนุมัติ จึงจะดำเนินการได้

8.2 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 8.2.1 การติดตั้งบัวเชิงผนัง จะต้องประกอบและติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ และถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว และต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติ ตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการ ตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเครื่องครัด
- 8.2.2 หลังการติดตั้งบัวเชิงผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะ รอยต่อ และทำการตกแต่งให้เรียบร้อย

- 8.2.3 ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท และจึงทาสีหรือเคลือบผิว ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
-

หมวดที่ 9

งานผิวพ่น

1. ผนังผิวสถาปัตยกรรม

1.1 ขอบเขตของงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำรสดู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานสถาปัตยกรรม ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานผิวสถาปัตยกรรม ตามลักษณะการสถาปัตย ตามที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด
- 1.1.3 การสถาปัตยให้ทำการสถาปัตย 2 ครั้งเสมอ คือการฉาบร่องพื้นและการฉาบปูนตกแต่ง และเมื่อฉาบครั้งสุดท้าย ผนังต้องเรียบร้อยได้ดีจริงได้ระดับ ทั้งแนวอนและแนวตั้ง ทุกมุมต้องได้ฉาก
- 1.1.4 การผสมปูนสถาปัตยที่ใช้ในการฉาบผนังห้องน้ำ ผนังถังเก็บน้ำ จะต้องผสมน้ำยา กันซึมทุกครั้ง

1.2 วัสดุ

- 1.2.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ผสม มอก.80-2550
- 1.2.2 ปูนสถาปัตยรูปประเภทปูนสถาปัตยละเอียดตามมาตรฐานการใช้งาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอร์ตาร์สำหรับฉาบ มอก. 1776-2542

1.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 1.3.1 ผนังที่ก่อด้วยวัสดุก่อต่างๆ จะต้องทึบระยะเวลาให้นานพอที่ผนังที่ก่อไว้แห้งดีเสียก่อน โดยทึบไว้อย่างน้อย 7 วัน ทำความสะอาดผิวที่จะฉาบให้ปราศจากฝุ่นผง ก่อนฉาบท้องราดน้ำให้ผิวเปียกเพียงพอ
- 1.3.2 ผิวคอนกรีตที่จะทำการฉาบ จะต้องแปรรูปผ่าน ผง ออกด้วยแปรรูปลดก้อน ก่อนทำผิวหน้าให้ขรุขระ โดยวิธีการสกัดผิวหน้า จึงราดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. และทึบไว้ให้แห้ง ก่อนดำเนินงานสถาปัตยรองพื้น และฉาบปูนตกแต่งตามลำดับ
- 1.3.3 จะต้องตั้งเขี้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสา คาน และโครงสร้างส่วนต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนโดยเฉพาะ มุมเสามุมผนัง และจึงทำการฉาบปูนรองพื้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนสถาปัตยตลอด 3 วัน ก่อน ทำการฉาบปูนตกแต่ง
- 1.3.4 การฉาบปูนตกแต่ง สถาปัตยให้ได้ตาม ระดับที่ทางเขี้ยมไว้ การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. ขัดตากแต่งปรับจนผิวได้ระดับ ทั้งนี้การฉาบผิวควรอยู่ต่อ จะต้องเว้นไว้เป็นร่องลึกและกว้าง 10 มม. เสมอ

- 1.3.5 การฉาบปูนบริเวณ ดังต่อไปนี้จะต้องติดตั้งแผ่นตะแกรงเหล็ก (METAL LATH) ชนิดชุบ GALVANIZED ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนว เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ และป้องกันการแตกกร้าว
- แนวที่ผนังก่ออิฐขังกับโครงสร้าง
 - แนวท่อที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบท่าความหนาของผนังก่ออิฐ
 - ทุกมุมของขอบงบประตูและหน้าต่าง
- 1.3.6 หลังฉาบปูนตกแต่งจะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆภายในห้องจากการฉาบปูนแต่ละชั้นให้มีความชื้นสูงตลอดเวลา หลังจากทำการฉาบปูนแล้วเสร็จ 24 ชม. โดยต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบทิดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน ด้วยการฉีดน้ำให้ทั่วหรือคลุมด้วยกระสอบป่าน และพยายามหาทางป้องกันไม่ให้ถูกแสงแดดโดยตรง

2. ผนังยิปซัมบอร์ด

2.1 ขอบเขตของงาน

- 2.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำสตู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานผนังบุแผ่นยิปซัม บอร์ด ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาซึ่งที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐานรวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 2.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการประกอบและติดตั้งวัสดุผนังบุยิปซัมบอร์ด ฉาบรองต่อเรียบ โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีตามแบบและรายการประกอบทั้งให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 2.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุผนังบุแผ่นยิปซัมบอร์ด ฉาบรองต่อเรียบ พร้อมโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีที่ได้แสดงให้ถึงสภาพพื้นผิว ตามสภาพจริงเมื่องานแล้วเสร็จ พร้อมทั้งวัสดุประกอบในการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

2.2 วัสดุ

- 2.2.1 แผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้ชนิดธรรมชาติ ขอบลาด ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 219 - 2552
- 2.2.2 แผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้ชนิดกันชื้น ที่มีคุณสมบัติทนความชื้นเป็นพิเศษ และแผ่นยิปซัมบอร์ดจะต่ำน้ำไม่เกิน 5% ขอบลาด ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 219 - 2552
- 2.2.3 แผ่นยิปซัมบอร์ดดุดซับเสียง ให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดคุณภาพสูง ด้านหลังแผ่นปิดกั้นด้วยแผ่นกระดาษเยื่อดุดซับเสียง ความหนาไม่น้อยกว่า 12.5 มม. ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 219-2552
- 2.2.4 โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โครงคร่าวเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง มอก. 863-2532 ความหนาแผ่นแผ่นเหล็ก ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม.

2.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

- 2.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ก่อนดำเนินการ
- 2.3.2 ติดตั้งโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสีตามชนิดและขนาดที่ระบุ ระยะห่างตามที่กำหนด ตามมาตรฐานการใช้งาน
- 2.3.3 ทำการยึดโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ให้ติดกับโครงสร้างของอาคารด้วยตัวยึดโครงคร่าวอย่างมั่นคง แข็งแรง ทั้งโครงคร่าวหลัก โครงคร่าวซ้อย และโครงคร่าวยึด โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด
- 2.3.4 ปรับระดับโครงคร่าวให้สม่ำเสมอตามที่กำหนดหลังจากนั้นจึงทำการยึดแผ่นผนังยิบชั่มบอร์ดด้วยสารเกลี่ยปะลอย โดยจะต้องยิงหัวสกรูให้จมลงในแผ่นเล็กน้อยทุกหัวสกรู
- 2.3.5 เมื่อติดตั้งแผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการฉบับอุดหัวสกรู ทำการฉบับรอยต่อเรียบให้เรียบร้อย
- 2.3.6 หลังการติดตั้งแผ่นผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะแผ่น รอยต่อ และทำการตกแต่งแผ่นให้เรียบร้อย

2.4 การทำความสะอาด

หลังจากการตรวจสอบการติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บภาชนะ ให้ทั่วบริเวณ รวมทั้งส่วนอื่นๆ ของอาคารที่สกปรกเนื่องจากการทำงานให้เรียบร้อย ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท แล้วจึงทาสีตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

3. งานผ้าพื้นปูกระเบื้อง

3.1 ขอบเขตของงาน

- 3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชื่อน้ำสตู และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามา�ังโครงการเพื่อดำเนินงานบุกระเบื้อง ผนังตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วน งานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในกรากระเบื้อง ผนัง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

3.2 วัสดุ

- 3.2.1 กรากระเบื้องที่นำมาใช้ จะต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากการอยร้าวหรือทำหนีได้
- 3.2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิดและความหนา สีและลวดลาย ตามที่สถาปนิกกำหนด
- 3.2.3 วัสดุยึดติดกรากระเบื้องตามมาตรฐานการใช้งานตามมาตรฐาน ANSI A118.1 หรือ EN12004:2001(C1) หรือเทียบเท่า

3.2.4 วัสดุyaแแนวกระเบื้อง ตามมาตรฐานการใช้งาน ANSI A118.6 หรือ EN13888:2002(CG1) หรือเทียบเท่า

3.3 การติดตั้งและดำเนินงาน

3.3.1 ก่อนการปูกระเบื้องให้ทำความสะอาดผิวน้ำให้เรียบร้อยและราดน้ำให้ชุ่ม ก่อนใช้กาซีเมนต์ประเภทต่างๆที่เหมาะสมตามมาตรฐานการใช้งานในการยึดติดกระเบื้องด้วยการโบกให้ทั่วผิว และจึงบุกระเบื้อง

3.3.2 การบุกระเบื้องผิว ให้บุทลีละแผ่น โดยหลังแผ่นกระเบื้องจะต้องแน่น ไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออก และทำการบุใหม่

3.3.3 การบุกระเบื้องผิว ต้องจัดแนวและรอยต่อของแผ่นกระเบื้องให้เรียบร้อย スマ๊ฟ เสมอ ได้ระดับได้แนว และได้ระยะห่างของรอยต่อ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และตาม SHOP DRAWING ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้ว

3.3.4 รอยต่อกระเบื้องของพื้นกับผิวจะต้องตรงแนวกัน ส่วนที่พื้นชนกับผิว จะต้องตัดให้เรียบสม๊ฟ เสมอ การเข้ามุกกระเบื้อง ต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศาประกับเข้ามุกกัน เว้นแต่ในแบบจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.3.5 หลังจากบุกระเบื้องผิวแล้วเสร็จ จะต้องทิ้งให้พื้นแห้ง แข็งตัว โดยไม่มีภูมิอากาศที่เย็นและห้ามการรับน้ำหนักหรือเดินผ่านเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน จึงทำการล้าง ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง และใช้ปูนยาแนวประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมตามมาตรฐานการใช้งาน

3.4 การทำความสะอาด

3.4.1 หลังจากยาแนวรอยต่อกระเบื้องแล้วเสร็จ ให้ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้ง تماما จึงเริ่มเข็ด ทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

3.4.2 หลังจากผิวและยาแนวแห้งดีแล้ว จึงทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบผิวประเภทป้องกันเชื้อรากำหรับผิวภายนอก โดยให้ทาเคลือบให้ทั่วอย่างน้อย 2 ครั้ง

หมวดที่ 10

งานฝ้าเพดาน

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชื่อนิวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งงานฝ้าเพดาน ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาซึ่งที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อยสมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้ง ฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดานเพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคมและอื่นๆ
- 1.4 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามที่กำหนดในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของสถาปนิก
- 1.5 ฝ้าเพดานจะต้องทำให้ได้ระดับสม่ำเสมอตลอด การจัดแนวรอยต่อต้องคำนึงถึงความเรียบร้อย สวยงาม หรือให้เป็นเป้าหมายที่กำหนดในแบบ
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุฝ้าเพดาน และวัสดุประกอบในการติดตั้งฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิก พิจารณาเพื่ออ่อนมัติก่อนการดำเนินการ

2. วัสดุ

- 2.1 แผ่นยิปซั่มบอร์ด ชนิดธรรมชาติและกันชื้น ให้ใช้แผ่นยิปซั่มบอร์ดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แผ่นยิปซั่ม มอก. 219-2524 ความหนาและชนิดของแผ่นยิปซั่มบอร์ดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มม. แผ่นยิปซั่มบอร์ดที่ติดตั้งบนโครงเครื่าโลหะ ให้ใช้นิดขอบลาด ขนาด 120X240 ซม. แผ่นยิปซั่มบอร์ด ที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60X60 ซม. หรือ 120X60 ซม. ยกเว้นในแบบระบุ เป็นอย่างอื่น
- 2.2 แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ด ให้ใช้แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ด ที่มีความหนาประมาณ 8 มม. แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดที่ติดตั้งบนโครงเครื่าโลหะ ให้ใช้ขนาด 120X240 ซม. ที่ติดตั้งบนโครงฝ้า T-BAR ให้ใช้ขนาด 60X60 ซม. หรือ 120X60 ซม. ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดให้ทาสีทั้งสองด้าน ตามมาตรฐานผู้ผลิตก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 2.3 แผ่นอคุสติกบอร์ดไยทิน ให้ใช้วัสดุที่ผลิตจาก STONE WOOL มีความหนาประมาณ 12 มม. ผิววัสดุสามารถลดแสงสะท้อนได้ 85% ติดตั้งบนโครงคร่าว T-BAR แบบบังใบ ให้ใช้ขนาด 60X60 ซม. ยกเว้นในแบบระบุเป็นอย่างอื่น ผ่านมาตรฐาน ISO 354 sound absorption data และ ISO 11654 ได้มาตรฐาน Sound absorption class A มีค่า NRC 0.8 สูงตามมาตรฐาน ASTM C423 สามารถทนอุณหภูมิได้

มากกว่า 1000 องศา EN 13501-2 ได้ Class A1 ในเรื่อง Fire Safty ตามมาตรฐาน EN13051-2 ไม่มีผลต่อความชื้น Class 1 EN13964 และต้องไม่เป็นพิษต่อผู้ใช้งาน (Non-toxic) ผ่านมาตรฐาน ISO 14644-1 Clean room classified.

2.4 ฝ้าโลหะรูปแบบแคนบยา

ใช้แผ่นอลูมิเนียมอัลลอยด์รีดขึ้นรูป ขนาด 85X15 มม. หนา 0.50 มม. แผ่นฝ้าเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ยึดด้วยโครงยึดแผ่นฝ้าผลิตจากเหล็กชุบสังกะสี เคลือบสี หรือผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ โครงเคลือบสีโพลี-เอสเตอร์ ตามมาตรฐาน ASTM 117 ปิดขอบฝ้าด้วยคิวชากรูมิเนียม เคลือบสีเนิดเดียวกับแผ่นฝ้าเพดาน

2.5 ซ่องเปิดฝ้าเพดาน ให้ใช้แผ่นยิปซัมสำเร็จรูป สำหรับซ่องเซอร์วิส ชนิดธรรมดากลางกันชั้น ตามมาตรฐานการใช้งาน โดยกำหนดให้ทำการติดตั้งในพื้นที่ห้องน้ำ และพื้นที่ที่ต้องเปิดขึ้นไปเชزمในภายหลัง โดยให้มีขนาดเล็กที่สุดไม่น้อยกว่า 60X60 ซม.

2.6 โครงเครื่าราเหล็กชุบสังกะสี ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โครงเครื่าราเหล็กกล้าสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง มาก. 863-2532 ชั้นคุณภาพ 2 มีความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม.

2.7 โครงเครื่ารา ที-บาร์ ให้ใช้โครงเครื่าราฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 17.9 กก./ม. ความหนาเหล็ก ไม่น้อยกว่า 0.35 ขนาดของซ่องฝ้าตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ

2.8 วัสดุฉบับรอยต่อสำหรับฝ้ายิปซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษ ฝ้ายิป หรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉบับรอยต่อบนแผ่นยิปซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (38 มม.)

2.9 น้ำยากันปลวก ให้ใช้ชนิดใส

3. การติดตั้งและดำเนินการ

การติดตั้งฝ้าเพดาน จะต้องประกอบและติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญการ ฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถานนิคแล้ว ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติ ตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

หมวดที่ 11

งานวัสดุอุดยานេ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งซึ่งข้อนำเสนอวัสดุ และอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเข้ามายังโครงการเพื่อดำเนินงานทำอุดยานេ และงานป้องกันความน้ำรั่วอยู่ต่อในบริเวณพื้นที่ต่างๆ ของอาคาร ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้ง จัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบในส่วนงานที่ร้าวแตก รั่วซึม และอื่นๆ ที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ้อมเชม แก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติและค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการยาแนวร้อยต่อวัสดุ และส่วนร้อยต่อส่วนต่างๆ ของอาคารตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและการประกอบแบบก่อสร้าง ตามมาตรฐานการใช้งาน
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุ รูปแบบและวิธีการและชนิดของวัสดุอุดยานេ ในแต่ละพื้นที่การใช้งานอย่างละเอียด ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุดยานេ และร้อยต่อและรายการรับรองวัสดุ ให้ผู้ควบคุมงาน และสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อการพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง
- 1.5 วัสดุอุดยานេและร้อยต่ออาคารจะต้องบรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์และหมายเลขอการผลิต จะต้องจัดเก็บวัสดุยานេตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.6 ผู้รับจ้างหรือผู้แทนจำหน่ายวัสดุอุดยานេและร้อยต่ออาคาร จะต้องออกใบรับประกันผลงานทั้งด้านคุณภาพของวัสดุ และคุณภาพในการติดตั้งเป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 10 ปี

2. วัสดุ

2.1 STRUCTURAL GLAZING SEALANT

วัสดุยานេที่ทำหน้าที่ในการยึดกระจากใช้ในส่วน CURTAIN WALL (โดยกำหนดให้ขนาดรอยต่อกว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 15 มิลลิเมตร สำหรับยาแนวแบบ One part โดยมี CLOSED CELL POLYETHYLENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอ) ให้ใช้ซิลิโคนประเภท STRUCTURAL GLAZING ค่า TENSILE AT MAX ELONGATION ไม่ต่ำกว่า 260 psi รับรอง

คุณภาพสินค้าโดยมาตรฐาน ASTM C1135, ASTM C1184, EN13022 และ EOTA ETAG

No.002-2001

2.2 WATERPROOFING SEALANT

วัสดุยาแนวสำหรับอุดยาแนวกระจากกับกระจาก (แผงผนัง CURTAIN WALL) ผิวอลูมิเนียมกับผิวปูน เพื่อป้องกันน้ำ รั่วซึม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์อุดรอยต่อ ยาแนว ที่มีคุณสมบัติ มีค่าการขยายตัวของรอยต่อ (MOVEMENT) ต้องไม่ต่ำกว่า +/-50% และได้รับรองคุณภาพสินค้าโดยมาตรฐาน ASTM C920 CLASS 50, ISO 11600, TT-S-001543 A, TT-S-00230 C, DIN 18540, DIN 18545

2.3 วัสดุยาแนวสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ,ผนังแข็งหินแกรนิต หรือแข็งหินธรรมชาติ ให้ใช้วัสดุยาแนวชนิดพิเศษ ไม่มีน้ำมัน (NON – STAINING) กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 40 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHELENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอ รับรองคุณภาพโดยมาตรฐาน ASTM-C1248-93, ASTM C920, ISO 11600, TT-S-00230 C, DIN 18540, DIN 18545 และค่าการขยายตัว (MOVEMENT) ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน TT-S-001543A และป้องกันน้ำรั่วซึม ค่าการขยายตัวของรอยต่อ (MOVEMENT) ต้องไม่ต่ำกว่า +/- 50% รับรองคุณภาพโดย มาตรฐาน ASTM C920

2.4 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือย (กระจกไม่มีฟิล์ม : TEMPERED/FLOAT)

วัสดุยาแนวสำหรับอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมค่าการขยายตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/-25% กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHELENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอ ตามมาตรฐาน TT-S-001543A, TT-S-00230 C, ASTM C920, ISO 11600

2.5 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกามิเนต (กระจกมีฟิล์ม)

วัสดุยาแนวสำหรับอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำรั่วซึมค่าการขยายตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/-25% กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHELENEFORM BACKER ROD หนุนรองเสมอ ตาม มาตรฐาน ASTM C920 และ ASTM C1184

2.6 วัสดุยาแนวสุขภัณฑ์ภายในห้องน้ำ ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทกันเชื้อร้า และทนความชื้นได้สูงค่าขยายตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/-20%

2.7 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือยที่สูงกว่า 3 เมตร (กระจกFLOAT, PLATE, TINTED, TEMPERED) สำหรับใช้วัสดุยาแนวประเภท STRUCTURE GLAZING กำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6มิลลิเมตรแต่ไม่เกิน 35 มิลลิเมตร โดยมี CLOSED CELL POLYETHELENEFORM BACKER RODหนุนรองเสมอ ผ่านมาตรฐาน ASTM C1184 และค่าขยายตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/-25%

- 2.8 วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจก 2 ชั้น (INSULATING GLASS)
ให้ใช้วัสดุยาแนวเพื่อป้องกันการระเหยของก๊าซเนื้อย (Argon Gas) รับรองคุณภาพโดยมาตรฐาน EOTA ETAG No.002
- 2.9 วัสดุอุดยาแนว และรอยต่อสำหรับโครงสร้างที่ต้องการการทนไฟ
ใช้สำหรับยาแนวงานโครงสร้าง หรืองานวงกบที่ต้องการการทนไฟกำหนดให้ขนาดรอยต่อ กว้าง x สูง ไม่ต่ำกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 50 มิลลิเมตร ให้ใช้วัสดุยาแนวผ่านมาตรฐาน BS 476 Part 20 ทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง หรือ AS1530.4-1990 ค่าขยับตัว (MOVEMENT) ไม่ต่ำกว่า +/- 20%
- 2.10 วัสดุอุดยาแนว และรอยต่อสำหรับกระโจมลูมิเนียม , งานยาแนวแผ่นพื้น , งานผนังสำเร็จรูป และ วัสดุคอนกรีตหรือซีเมนต์ ให้ใช้วัสดุยาแนวประเภทโพลียูรีเทน ประเภทส่วนประกอบเดียวสามารถทาสีทับได้ กำหนดให้ขนาดรอยต่อ ความกว้าง X ความสูงไม่ต่ำกว่า 6 มม. แต่ไม่เกิน 35 มม. โดยมี FOAM BACKING ROD หนุนรองเสมอโดยมีค่าการขยับตัวรอยต่อ joint movement capability +/-25% ค่าการยึดตัวสูงสุด ต้องไม่ต่ำกว่าหรือ >400 % รับรองคุณภาพสินค้าโดยมาตรฐาน ASTM C 920 Class 25
- 2.11 วัสดุอุดยาแนวสำหรับผิววัสดุอื่นๆ ที่ไม่ได้ระบุ ให้ผู้รับจ้างขออนุมัติผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการใดๆ

3. การติดตั้งและดำเนินงาน

- 3.1 ก่อนดำเนินการทำรายการแนว ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาด ทำความสะอาดผิวคอนกรีต ให้ปราศจากฝุ่นผง เศษไม้ เศษ ปูนทราย และผิวพื้นจะต้องแห้งสนิท โดยจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกก่อน จึงจะดำเนินการ
- 3.2 ต้องเช็คทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลายที่ผู้ผลิตแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100% สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลาย เช่น น้ำยา MEX เช็คที่ผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็คตาม เพื่อเป็นการดูดซับสิ่งที่สกปรกและไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย
- 3.3 ในกรณีที่จำเป็นให้ทาสารรองพื้น (PRIMER) เพียงเบาๆ ด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไป จนเห็นเป็นผ้าขาวให้ใช้ผ้าสะอาดเช็คออกให้หมดรอยฝ้า
- 3.4 ติดเทปโฟม (SPACER), ยางหนุน (SETTING BLOCK) , โฟมหนุน (BACKER ROD) และส่วนประกอบอื่นๆ ตาม SHOP DRAWING ให้ครบถ้วนตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3.5 วัสดุยาแนว ให้ยาแนวโดยใช้ช่างที่มีประสบการณ์เพียงพอในการฉีดวัสดุยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศ การฉีดวัสดุยาแนวอาจฉีดแบบมือเปื้บหรือแบบใช้แรงลมอัดกีด้วยปัดตะบะง้วงวัสดุยาแนวตัววายแต่งปัดก่อนวัสดุยาแนวเริ่มแข็งตัว หลังฉีดวัสดุยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษออกทันที

- 3.6 ไม่เคลื่อนย้ายแผงกระจก จนกว่าวัสดุยาแนวจะแข็งตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนวที่ใช้ 3.7 แผงกระจกที่รอเวลาแข็งตัวต้องเก็บไว้ในที่ร่ม ไม่มีฝุ่น มีการระบายอากาศได้ดี
- 3.8 งานประตู หน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคาร และต้องรับลมฝนโดยตรง จะต้องยาแนวด้วยระบบ DUAL DEFENCE WET & DRY GLAZING SYSTEM ซึ่งเป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูминียม ส่วนด้านนอกด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิด EPDM หรือ NEOPRENE ตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/6 นิ้ว และจะต้องมีวัสดุประเภท CLOSED CELL POLYETHERLENE FOAM ROD/TAPE หรือ SPACER รองรับเสมอ
- 3.9 เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่นวัสดุปักคลุมผิว หรือติด PLASTIC TAPE เพื่อป้องกันผิวของวัสดุ ไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียม
- 3.10 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอลูมิเนียมและกระจกด้านในและด้านนอก ให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงานโดยผู้รับจ้าง จะต้องไม่ใช้เครื่องมือและสารละลายใดๆ ทำความสะอาดอันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอลูมิเนียม และกระจกได้

4. การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการทำงานของวัสดุอุดยาแนว และรอยต่อ

- 4.1 ให้มีระบบการบันทึกการหมุนเวียนของวัสดุยาแนว ดังรายละเอียดต่อไปนี้
- วันที่ที่รับรอง
 - ชื่อและหมายเลขผลิตภัณฑ์
 - หมายเลขอการผลิต
 - วันที่เบิกของไปใช้
 - ชื่องานที่นำไปใช้
- 4.2 ให้มีการสกัดแนววัสดุยาแนว (DEGLAZING) เพื่อตรวจสอบความเต็มและความกว้างของการยาแนว (STRUCTURAL BITE) และการยึดเกาะ (ADHESION) ระหว่างวัสดุยาแนวกับผิวงานปริมาณการกรีดแนวมีดังนี้
- 50 แผงแรก ตรวจสอบ 1 แผ่น
 - ทุกๆ 100 แผงต่อไป ตรวจสอบ 1 แผ่น
 - ทุกๆ ชุดการผลิตจะต้องมีหมายเลขประจำแผง เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ หากพบข้อบกพร่อง ภายในหลังผลการทดสอบการกรีดแนวจะต้องส่งให้ผู้คุ้มงานเพื่อตรวจสอบ

หมวดที่ 12

งานทาสี

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสีอาคารทั้งภายใน ภายนอก และส่วนต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้บุดดี้วัสดุอื่นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องการทาสีที่มีคุณภาพตามรายละเอียดที่ระบุในแบบก่อสร้างพร้อมทั้งจัดหาร่างงานและช่างที่มีความชำนาญมาดำเนินการให้แล้วเสร็จอย่างประณีตเรียบร้อยตามที่กำหนดรวมถึงการรับผิดชอบในส่วนที่ไม่เรียบร้อยหรือไม่ได้คุณภาพ โดยผู้รับจ้างต้องทำแก้ไขให้เรียบร้อยด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างสีลงบนวัสดุที่เป็นแพงตัวอย่างโดยชนิดและรหัสของสีต้องเป็นไปตามที่กำหนด เสนอให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ
- 1.3 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง สถาปนิก หรือผู้แทนของบริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสีเมสิทธิ์เข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลา ก่อสร้าง

2. วัสดุ

- 2.1 สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ บรรจุและผนึกในกระป๋องโดยตรงจากโรงงานผู้ผลิตและต้องประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆ ชนิดที่ที่ใช้ และคำแนะนำในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ และกระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ฝาปิดต้องไม่มีรอยเปิดมาก่อน ห้ามน้ำสี เก่าที่เหลือจากที่อื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- 2.2 สีที่ใช้จะต้องเป็นสีที่ผลิตขึ้นโดยมีตัวยาป้องกันการขึ้นราของสี หรือป้องกันรอยด่างอันเกิดจากคอนกรีตหรือกันสนิมอันเกิดจากโลหะ
- 2.3 ชนิดของสีและรหัส เบอร์ของสี จะต้องเป็นไปตามที่กำหนด ห้ามน้ำสีที่มีชนิดหรือรหัส เบอร์ ที่นอกเหนือจากที่กำหนดไว้มาใช้ และห้ามผสมสีหรือส่วนผสมใดๆ กันหนึ่งกันไปจากที่กำหนดโดยเด็ดขาด
- 2.4 วัสดุอุดยานะ
 - 2.4.1 วัสดุอุดยานะ ส่วนที่เป็นคอนกรีต หรือปูนปลาดิบใช้ CEMENT FILLER
 - 2.4.2 วัสดุอุดยานะส่วนเหล็ก หรือโลหะ เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้วให้อุดยานะด้วย CUALKING COMPOUND
 - 2.4.3 วัสดุอุดยานะ ส่วนที่เป็นไม้ ให้ใช้วัสดุอุดยานะประเภท WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวน้ำไม่เรียบ ให้ขัดด้วยกระดาษทรายจนเรียบ ส่วนที่จะต้องเป็นงานไม้ทำสียอมธรรมชาติให้อุดยานะ และรองพื้นด้วยดินสอพองผสมสี และการประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้
- 2.5 สีอื่นๆ ที่ใช้ประกอบการทาสี ที่ไม่ได้ระบุไว้ เช่น น้ำมันสน น้ำยาผสมสี ฯลฯ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ควบคู่กัน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีโดยเฉพาะ ยกเว้นในกรณีที่บริษัทผู้ผลิตสี ไม่มีผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ให้

เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี โดยมีเครื่องหมายการค้า และชื่อผู้ผลิตบอกไว้อย่างชัดเจน โดยนำเสนอบา탕ว่าอย่างและรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.6 สีประเภททาผิวน้ำ

2.6.1 งานไม้ย้อมสี

งานไม้ภายในและภายนอก ให้ทาด้วยสีย้อมไม้ WOOD STAIN จำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายใน ให้ทาด้วยด้วยสีย้อมไม้ WOOD STAIN จำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายนอก ให้ทาด้วยด้วยสีย้อมพื้นไม้ DECK STAIN จำนวน 3 เที่ยว

2.6.2 งานไม้ทำสีหรรมชาติ

งานไม้และงานพื้นไม้ภายใน ให้ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบแข็งประเภท POLYURETHAN จำนวน 3 เที่ยว

งานไม้ภายนอก ให้ทาเคลือบด้วยสีย้อมไม้ WOOD STAIN ชนิดสีใสจำนวน 3 เที่ยว

งานพื้นไม้ภายนอก ให้ทาเคลือบด้วยสีย้อมพื้นไม้ไม้ DECK STAIN ชนิดสีใส จำนวน 3 เที่ยว

2.6.3 งานไม้ทาสีน้ำมัน

สำหรับงานไม้และงานพื้นไม้ภายในและภายนอก ให้ทาด้วยสีรองพื้นประเภท ALUMINIUM WOOD PRIMER 1 เที่ยว และทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันประเภท ALKYD ENAMEL อย่างน้อย 2 เที่ยว

2.7 สีประเภททาผิวโลหะ

2.7.1 สีรองพื้นงานโลหะ ให้ใช้สีรองพื้นโลหะกันสนิมประเภท RED OXIDE ทาทับ 2 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้งในแต่ละชั้น จะต้องไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน

2.7.2 สีรองพื้นงานโลหะ ที่ทำผิวชุบกัลวาไนซ์ (งานเหล็กภายนอกอาคารทั้งหมด) ให้ใช้สีประเภท WASH PRIMER ทาอย่างน้อย 2 เที่ยว โดยถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเครื่องครัด

2.7.3 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีประเภท ALKYD ENAMEL ทาทับ 2 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีในแต่ละชั้นเมื่อแห้งจะต้องไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน

2.8 สีประเภททาผิวปูน

2.8.1 สีน้ำอะครีลิค สำหรับทาภายนอกอาคาร

ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษ ซึ่งมีความทนทานต่อกรดด่างและป้องกันเชื้อรา (ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสีเมื่อแห้ง จะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอน และทาทับหน้าด้วยสีน้ำประเภท ARCYLIC 100% ชนิดสำหรับใช้ทาภายนอก (ARCYLIC INTERIOR EMULSION PAINT) ที่มีความคงทนสูง ไม่ซีดขาวง่าย ทนทานต่อกรดด่าง มีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อรา และมีส่วนประกอบของไมโครเพียร์เซรามิกที่มีคุณสมบัติลดความร้อนและสะท้อนความร้อน ตาม

มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.2514-2553 (มอก.ลดความร้อน) โดยทaoอย่างน้อย 2 เที่ยว
ให้ได้ความหนาของสี ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.8.2 สีน้ำอะครีลิค สำหรับภายนอกอาคาร

ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษ ซึ่งมีความทนทานต่อฤทธิ์ด่างและ
ป้องกันเชื้อรา (ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสี
เมื่อแห้ง จะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอน และทาทับหน้าด้วยสีน้ำอะครีลิค ARCYLIC
100% ชนิดสำหรับใช้ภายนอก (ARCYLIC EXTERIOR EMULSION PAINT) ที่มีความ
คงทนสูง ไม่เสียหายง่าย ทนทานต่อกรดด่าง มีประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อราและมีส่วนประกอบ
ของไมโครเพียร์เซรามิกที่มีคุณสมบัติลดความร้อนและสะท้อนความร้อน ตามมาตรฐาน
อุตสาหกรรม มอก.2514-2553 (มอก.ลดความร้อน) โดยทaoอย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความ
หนาของสี ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.8.3 สีน้ำมันอะครีลิค

สำหรับภายนอกอาคาร ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิด
พิเศษ ซึ่งหมายความว่าสำหรับทาทับด้วยสีน้ำมัน 1 เที่ยว และทาทับหน้าด้วยสีน้ำมันอะครีลิค
ACRYLIC 100% (ACRYLIC ENAMEL PAINT) อย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาของสี
ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.8.4 สีพ่น TEXTURE สำหรับใช้ภายนอกอาคาร

ให้พ่นด้วยสีพ่น TEXTURE สำหรับใช้ทึ้งภายนอกอาคาร ใช้พ่นสร้างลวดลาย ทั้ง
พ่นเม็ดและพ่นปัด โดยใช้วัสดุหินธรรมชาติที่มีความแข็งแกร่งทนทาน ผ่านกรรมวิธี
คัดเลือกขนาด มากคละเอียดแล้วจึงนำมาผสมโดยการใช้เครื่องปั่นให้ส่วนผสมรวมเป็นเนื้อ
เดียวกัน แบ่งเส้นร่องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แล้วเคลือบทับหน้าด้วยสีอะครีลิค
ACRYLIC 100% ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.9 สีประเภททาฝ้าเพดาน

2.9.1 สีน้ำอะครีลิค สำหรับทาฝ้าเพดานภายนอกอาคาร

ให้ทาด้วยสีรองพื้นที่ทำจาก ACRYLIC RESIN ชนิดพิเศษ ซึ่งมีความทนทานต่อฤทธิ์ด่างและ
ป้องกันเชื้อรา (ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER) 1 เที่ยว โดยที่ความหนาของสี
เมื่อแห้ง จะต้องได้ประมาณ 25-30 ไมครอน และทาทับหน้าด้วยสีน้ำอะครีลิค ARCYLIC
POLYVINYL EMULSION PAINT ที่มีความคงทนต่อสภาพดินฝ้าอากาศทั่วไป มี
ประสิทธิภาพต่อต้านเชื้อรา และมีส่วนประกอบของไมโครเพียร์เซรามิกที่มีคุณสมบัติลด
ความร้อนและสะท้อนความร้อน ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.2514-2553 (มอก.ลด
ความร้อน) โดยทaoอย่างน้อย 2 เที่ยว ให้ได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.9.2 สีน้ำอะครีลิค สำหรับทาฝ้าเพดานภายนอกอาคาร

ให้ใช้สีประเภทเดียวกันกับสีที่ใช้ทาผิวปูนภายนอกอาคาร

2.10 สีประเภททาผิวแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์

ให้ใช้สีสำหรับทาผิวแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ อย่างน้อย 2 เที่ยว หรือจนกว่าจะได้สีตามที่ต้องการ และได้ความหนาของสีตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.11 สีประเภทงานพ่นสีน้ำมัน

ให้ใช้สีรองพื้นและสีน้ำมันทับหน้าชนิดต่างๆ ตามมาตรฐานการใช้งาน ที่เหมาะสมกับผิว วัสดุนั้น เช่น ผิวไม้ ผิวโลหะ ผิวปูน ผิวแผ่นไม้อัดซีเมนต์

2.12 สีประเภทงานทำสีพ่น

ให้ใช้สีรองพื้นและสีน้ำทับหน้าชนิดต่างๆ ตามมาตรฐานการใช้งาน ที่เหมาะสมกับผิววัสดุ นั้น เช่น ผิวไม้ ผิวโลหะ ผิวปูน ผิวแผ่นไม้อัดซีเมนต์

2.13 งานระบบที่ปรักภูภัยแก่สายตา บริเวณผนังและฝ้าเพดาน

ให้ทาสีกลมกลืนกับผนังและฝ้าเพดานโดยใช้ผลิตภัณฑ์ตามที่กำหนดไว้ในตารางรายการสี ตาม มาตรฐานการใช้งาน ตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.14 งานหิน งานหินล้าง งานกรุดล้าง ทรายล้าง งานผิวคอนกรีตเปลือย งานก่ออิฐชิ้วง่าน ให้ ทาเคลือบด้วยน้ำยาเคลือบใส PENETRATION SEALER ประเภท SILOXANE TYPE อย่าง น้อย 2 เที่ยว

2.15 สีกันไฟเหล็กโครงสร้างรูปพรรณ (INTUMESCENT FIRE PROTECTION) ต้องเป็นประเภท REACTIVE FIRE PROTECTION MATERIAL ช่วยเพิ่มระยะเวลาการรับน้ำหนักให้กับโครง เหล็ก โฟมถ่านที่ได้จากการพองตัวต้องมีความคงตัว และมีคุณสมบัติการต้านทานความร้อน สูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม ไม่มีส่วนผสมของ ASBESTOS และต้องมีมาตรฐานโครงสร้าง เช่นรับรองผลิตภัณฑ์ ของสีกันไฟว่าสามารถทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

3. การติดตั้งและการดำเนินงาน

3.1 การเตรียมงาน

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่างๆรวมทั้งบันได หรือนั่งร้านสำหรับทาสี ที่เหมาะสมหรือตาม ความจำเป็นและผ้าหรือวัสดุอื่นๆที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนของอาคารเพื่อป้องกันความสกปรกหรือ เปรอะเปื้อน จากการทาสี

3.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง และอุปกรณ์ส่วนอื่นๆ ที่สามารถจะติดตั้งในภายหลังได้ แต่ได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องถอดออกและเก็บรักษาไว้อย่างดี ก่อนทำการทาสี จน หลังจากทาสีเสร็จและแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวคืนที่ตามเดิมให้เรียบร้อย

3.1.3 ผู้ครอบสวิทช์และเตารับไฟฟ้า ได้ที่ได้ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องถอดออกและเก็บรักษาไว้ อย่างดี ก่อนทำการทาสีจนหลังจากทาสีเสร็จและแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวคืนที่ ตามเดิมให้เรียบร้อย

3.2 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานปูน

- 3.2.1 ส่วนที่เป็นไม้ ไม่ต้องแห้ง (มีความชื้นประมาณ 10 - 20 %) ไม่มีรอยสกปรกประเปื้อนน้ำมัน ใช้กระดาษขัดจนเรียบ ทำให้สะอาด ตกแต่งเนื้อไม้ให้สม่ำเสมอ ตามาก่อน ร้อยแตกร้าว เป็นรูต้องอุดแต่งให้เรียบร้อย หากเป็นตาไม้ใหญ่ต้องเจาะและอุดด้วยไม้ชนิดเดียวกันขัดให้เรียบ หลังจากทาแซลควนิช ครั้งแรกแล้วให้ป้ายสี (PUTTY) ทับหัวตะปู ร้อยแตก และรอยต่อของเนื้อไม้ ขัดให้เรียบ อีกครั้งก่อนทาแซลควนิช หรือทาสีอีก 2 ครั้ง ส่วนที่ติดกับวัสดุอื่นๆควรทาสีรองพื้น 2 ชั้น
- 3.2.2 รอยต่อ ลิ้น ร่องต่าง ๆ ที่มาจากโครงงาน จะต้องทาสีรองพื้นก่อนที่จะนำมาประกอบ
- 3.2.3 ในกรณีที่ต้องซ่อมส่วนต่าง ๆ หากมีการตัด เลื่อยส่วนใด ๆ ให้ทาสีรองพื้นทันที
- 3.2.4 พื้นผิวที่มีสภาพสีเดิมเป็นขอร์ค ให้ขัดเข็ดด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันสน และปล่อยทิ้งจนแห้ง จึงเริ่มทาสี
- 3.2.5 สำหรับการทาทับบนพื้นไม้ที่มีสีเก่าอยู่แล้ว ให้ตรวจสอบให้แน่ใจว่าไม่น้ำน้ำยาสะอาด และแห้ง牵挂จาก รอยประเปื้อนน้ำมัน ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของสีลอกไปให้รองพื้นก่อนทาทับ ในกรณีที่สีเก่ามีสภาพชำรุดมาก ก็ให้ลอกสีออกด้วยน้ำยาล้างสี จากนั้นปล่อยทิ้งไว้ให้เนื้อไม้แห้งสนิท ในทำนองเดียวกัน การทาสีรองพื้นแต่ละครั้งต้องให้สีรองพื้นแห้งสนิทโดยปกติแล้วทั้งระยะเวลาห่างไม่ต่ำกว่า 16 ชม.

3.3 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานโลหะ

- 3.3.1 ทำความสะอาดผิวโลหะนั้นให้ปราศจากสนิม เศษผง หรือสิ่งสกปรกอื่นๆ อาจด้วยการถูด้วยกระดาษทรายแปร่งลวด หรือพ่นด้วยทรายและไฟเป่า สำหรับพื้นโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กอาจไม่ต้องใช้วิธีการนี้ แต่ต้องใช้สีรองพื้นที่ถูกต้องตามกรรมวิธีของผู้ผลิต
- 3.3.2 ไม่ทาสีรองพื้นบนโลหะที่ชื้นหรือประเปื้อนน้ำมัน หรือพื้นโลหะที่มีสีเก่าทากอยู่แล้ว ควรลอกสีเก่าออกให้หมดก่อน
- 3.3.3 กัดกราน์และโลหะต่างๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขัดไขมันผสมน้ำอ่อนๆ ขัดล้างด้วยแปร่งพลาสติกและล้างด้วยน้ำสะอาด ปล่อยทิ้งไว้จนแห้งสนิท และให้ทาสีด้วยมีที่มีส่วนผสมของกรดฟอฟอริกที่มีผิวหายาบ แล้วค่อยดำเนินงานทาสี
- 3.3.4 การทาสีรองพื้นมากกว่าหนึ่งครั้งต้องทิ้งระยะเวลาให้นานพอที่สีทาครั้งแรกจะแห้งสนิทดีแล้ว
- 3.3.5 หากการขันส่งหรือการประกอบทำให้เกิดรอยชำรุดเสียหายแก่สีเคลือบรองพื้น ต้องทำการแก้ไขทันที

3.4 การเตรียมพื้นผิวสำหรับงานปูน อิฐ หรือคอนกรีต

- 3.4.1 ผิวปูนฉาบส่วนใดที่แตกร้าวจะต้องสกัดออก และฉาบแต่งใหม่ให้เรียบร้อยโดยใช้ปูนทรายชนิดเดียวกันกับที่ใช้เดิม และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนจึงลงเนื้อทาสีได้
- 3.4.2 ทำความสะอาดผิวพื้นให้ปราศจากฝุ่นละออง และสิ่งสกปรก ใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดให้ทั่วปล่อยทิ้งไว้ให้แห้งสนิทแล้วจึงทาสีรองพื้น
- 3.4.3 หากพื้นนั้นเคยทาสีมาแล้ว ให้ปฏิบัติตามวิธีการดังนี้

- 3.4.3.1 ถ้าสีเดิมยังไม่สภาพเรียบร้อยก็ให้ทำความสะอาดด้วยวิธีเดียวกันแล้วจึงทาทับ ด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เที่ยว
- 3.4.3.2 ถ้าสีเดิมอยู่ในสภาพชำรุดมาก ให้ลอกสีเดิมออกให้หมด และขัดด้วยแปรงพลาสติกหรือฉีดด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง และซ่อมแซมผิวปูนฉบับนั้นใหม่ให้เรียบร้อย จึงทาทับด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เที่ยว ก่อนทาสีทับ
- 3.4.3.4 พื้นผิวเดิมสีเดิมที่เกิดเชื้อราหรือตะไคร่น้ำ ให้ลอกสีเดิมในส่วนที่เป็นราหรือตะไคร่น้ำออกให้หมด ขัดด้วยแปรงพลาสติกหรือฉีดด้วยเครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง และทาเคลือบด้วยน้ำยากำจัดเชื้อรา ปล่อยไว้จนแห้ง และจึงทาทับด้วยสีรองพื้นสำหรับปูนเก่า 1 เที่ยว ก่อนทาสีทับ

3.5 การทาสีทั่วไป

- 3.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาช่างสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์มาก และชำนาญงานเป็นอย่างดี การทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน หรือหัวหน้าช่างสี ซ่างสีจะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญ และปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสี ของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสีช่างสีจะต้องทาให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอ กันตลอดปราศจากรอยต่อช่องว่างหรือเป็นรอยแปรง ปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไปครุ่นพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละสี
- 3.5.2 การตัดเส้นตามขอบต่างๆ และการหาระหว่างรอยต่อของสีต่างกัน จะต้องระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตุ - หน้าต่าง
- 3.5.3 ห้ามทาสีในขณะที่ฝนตกหรือพื้นที่น้ำ มีความชื้นสูง และห้ามทาสีทันทีหลังจากฝนหยุดตก จะต้องปล่อยให้พื้นผิวแห้งอย่างน้อย 72 ชั่วโมง
- 3.5.4 วิธีการทาสี อาจจะทาด้วยลูกกลิ้ง หรือทาด้วยแปรง หรือด้วยเครื่องพ่น โดยให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร
- 3.5.5 หลังจากทาสีแล้ว เมื่อสีแห้ง สีเดียวกันจะต้องปรากรูเท่ากัน หากสีไม่เท่ากัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสีในส่วนที่ต่างกันใหม่

3.6 การทาสีงานไม้

- 3.6.1 การทาต้องทาตามแนวลายไม้เท่านั้น ห้ามทาขวางแนวเสี้ยน
- 3.6.2 ทาสีเที่ยวแรกให้ทั่ว ก่อนประกอบ และทาทับอีก 2 เที่ยว หลังจากติดตั้งเสร็จ
- 3.6.3 ต้องทิ้งสีให้แห้งสนิทยอย 24 ชั่วโมง ก่อนทาทับเที่ยวต่อไป
- 3.6.4 หลังจากทาสีเสร็จสิ้น ต้องทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน ก่อนการใช้งาน

3.7 การทาสีงานโลหะ

- 3.7.1 การทาสีรองพื้นเที่ยวแรก ให้ทาสีรองพื้นก่อนการติดตั้งหรือประกอบและต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการเคลื่อนย้าย และผิวส่วนใดที่ไม่สามารถเข้าถึงได้หลังจากประกอบแล้ว ให้ทาสีรองพื้น ไปก่อนการติดตั้งอย่างน้อย 3 เที่ยว
- 3.7.2 การทาสีรองพื้นเที่ยวที่ 2 หลังจากประกอบและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ให้ทำความสะอาดตามรอย เชื่อมและรอยต่อ รวมทั้ง BOLT และ NUT ให้เรียบร้อย จึงทาทับสีรองพื้นเที่ยวที่ 2
- 3.7.3 การทาสีทับหน้า ในกรณีที่จะทาสีชิ้นส่วนงานโครงเหล็กที่สัมผัสกับคอนกรีต จะต้องรอให้งาน คอนกรีตเสร็จเรียบร้อยก่อน และหากชิ้นสีรองพื้นเที่ยวที่ 2 เสียหาย ให้ทำความสะอาดและหารอง พื้นเที่ยวที่ 2 ใหม่ ก่อนดำเนินการทาสีทับหน้า

3.8 การทำสีพื้น TEXURE

- 3.8.1 พ่นหรือกลิ้งรองพื้นผิวงานด้วยฝุ่นทินบัดเลอีกด้วยสีสมน้ำยາตามที่ผู้ผลิตกำหนด
- 3.8.2 ทำการพ่นปรับแต่งพื้นผิวงานให้มีความสม่ำเสมอทั้งระบบ
- 3.8.3 ใช้อุปกรณ์ปาดผิวน้ำให้เรียบ และสร้างลวดลายตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบ แบบ
- 3.8.4 หลังจากปาดผิวเรียบร้อย ทาทับเคลือบผิวน้ำด้วยสี ACRYLIC 100%

3.9 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกินและรอยเปื้อน ตามที่ต่างๆ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่นๆ อันเนื่องมาจากทาสีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง เองทั้งสิ้น

หมวดที่ 13

งานป้องกันปลวก

1. ขอบเขตงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานป้องกันปลวกตามแบบและรายการประกอบแบบพร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 หากไม่ระบุในแบบ ให้ถือว่าการป้องกันปลวกจะต้องมีสำหรับอาคารทุกขนาด ทุกหลัง ก่อนงานเทคโนโลยีพื้นฐานล่าง ให้ใช้แบบระบบห่อ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดของท่อพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่าเป็นผู้ดำเนินงานป้องกันปลวกที่มีใบอนุญาตถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่เลือกใช้
- 1.5 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาตัวอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงาน
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ผังแสดงแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวางท่อหัวน้ำดูดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวอัดน้ำยา แบบ Typical การติดตั้งขั้นตอนการดำเนินการ และแบบขยายอื่นๆที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นก่อนติดตั้ง
- 1.7 ไม่อนุญาตให้ทำงานอัดน้ำยาเคมีป้องกันปลวก ในสภาพพื้นที่ที่เปียก หรือช่วงเวลาหลังฝนตก หรือในสภาพที่ดินมีการเคลื่อนไหว

2. วัสดุ

- 2.1 น้ำยาเคมี ให้ใช้ประเภท ALPHACYPERMETHRIN หรือ FIPRONIL หรือ BIFENTHRIN หรือเทียบเท่า โดยได้รับการอนุญาตและได้ขึ้นทะเบียนไว้กับคณะกรรมการอาหารและยา (อ.ย.) กระทรวงสาธารณสุขเท่านั้นและจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์และสัตว์เลี้ยงเป็นหลัก โดยผสมน้ำในอัตราส่วนดังนี้ :

ALPHACYPERMETHRIN	40	g.
INERT INGREDIENTS	128	g.
WATER	1.0	kg.
- 2.2 ท่อน้ำยาเคมี ให้ใช้ท่อ PVC ชั้น 13.5 ขนาด Dia. 12.5 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อมข้อต่อ PVC ชั้น 13.5 และ Clamp รัดท่อชนิด PVC ยึดตัวยึดปูเกลียวสแตนเลสพาวมพูกลาสติก วางน้ำดูดน้ำยาเคมีใช้ชนิด PVC หรือวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนของน้ำยาเคมีได้

3. การดำเนินงาน

- 3.1 บริเวณที่ก่อสร้างอาคารหลังจากเทคนิคอดินเรียบร้อยแล้วต้องเก็บเศษไม้ ตอไม้ รากไม้ และเศษขยะ ต่างๆ ให้หมดเพื่อไม่ให้เป็นแหล่งอาหารและที่อยู่อาศัยของปลวก ปรับพื้นดิน หรือทรายครั้งสุดท้ายจนแน่นเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ต้องเทพื้นคอนกรีต
- 3.2 การวางท่อ คานที่จมดินให้ติดตั้งท่อต่ำกว่าดินไม่เกิน 10 ซม. คานloyให้ติดตั้งห่อสูงกว่าห้องคน 10 ซม. โดยวางท่อน้ำยาเคมียึดกับคานด้วย Clamp ทุกระยะ แต่ละจุดยึดห่างกันไม่เกิน 80 ซม. ที่คานด้านในรอบตัวอาคารและส่วนกลางของอาคาร หรือตามรูปแบบ Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติโดยจะต้องสามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่อาคารที่ทำการป้องกันปลวก ระยะว่าล้วหัวฉีดน้ำยาเคมีบีบ ห่อห่างกันไม่เกิน 1 เมตร ความยาวของห่อไม่เกินช่วงละ 15 เมตร โดยติดหัวอัดน้ำยาเคมีที่หัวและท้ายของช่วงห่อน้ำ ให้สูงกว่าพื้นดินประมาณ 10 ซม. โดยมีหัวอุดที่เรียบร้อยสวยงาม
- 3.3 การอัดน้ำยาเคมีลงดินตามแนวคานคอดินด้านในใช้หัวอัดน้ำยาเคมี ลงให้พื้นดินให้ห่างจากแนวคานคอดินด้านใน 20 ซม. โดยทึ่งระยะห่างกันประมาณ 50 ซม. ถึง 1 เมตรต่อจุด ตามแนวยาวของคานคอดินด้านใน โดยเน้นหนักบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม ปล่องหุ้มห่อน้ำทึ่ง ห่อระบบยน้ำ และห่อประปา เป็นต้น โดยใช้น้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 15 ลิตร ต่อบริการ 3 เมตร
- 3.4 การฉีดและพ่นเคลือบพื้นผิวภายในคานคอดินทั้งหมดใช้หัวอัดน้ำยาเคมี ฉีด และพ่นเคลือบพื้นผิวดินภายใน คานคอดินแบบปูพร์มทุกๆ ตารางเมตร เพื่อให้น้ำยาเคมีซึมลงไปประสานน้ำยาเคมีที่อัดไว้ในชั้นใต้ดินระดับคานคอดินโดยใช้น้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 6 ลิตร ต่อบริการ 3 ตารางเมตร
- 3.5 การฉีดและพ่นเคลือบพื้นผิวรอบนอกตัวอาคาร ใช้หัวอัดน้ำยาเคมี (SURFACE SPRAYER) ฉีด และพ่น น้ำยาเคลือบพื้นผิวดินแบบปูพร์มทุกๆ ตารางเมตรตลอดแนวขอบ 50 ซม. ถึง 1 เมตรโดยรอบตัวอาคาร โดยใช้น้ำยาเคมีผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 6 ลิตร ต่อบริการ 3 ตารางเมตร

4. การรับประกัน

การรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา 5 ปี หลังจากเสร็จสิ้นการติดตั้งระบบ และต้องจัดส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบทุก 6 เดือน หาก มีปลวกเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญไปทำการกำจัดให้โดยเร็ว หลังจากได้รับแจ้งภายใน 24 ชั่วโมง

หมวดที่ 14

สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำส้วดเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก ร้าวซึม และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.3 ผู้รับจ้างพิจารณาถึงความเหมาะสมของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบที่ระบุไว้ หากพบว่าไม่ถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างนำเสนออุปกรณ์ที่เหมาะสม โดยจัดส่งตัวอย่างและรายละเอียดของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

2. วัสดุ

ให้ใช้ชนิดเคลือบขาว ตามรุ่นที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ หากผู้รับจ้างเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทใด ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมแคตตาล็อกของอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้างก่อน

3. อุปกรณ์

อุปกรณ์โดยทั่วไป หากผู้รับจ้างจะเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของบริษัทใด จะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมแคตตาล็อก ของอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้างก่อน

4. การติดตั้งและดำเนินงาน

- 4.1 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ขั้นตอนงาน โครงสร้างจนถึงขั้นตอนติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายทั้งหมด หากเกิดความผิดพลาด และทำให้งานติดตั้งสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย
- 4.2 ระหว่างงานเตรียมงาน หากพบปัญหาหรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำการใดๆโดยไม่ได้รับการอนุมัติเป็นอันขาด
- 4.3 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบ SHOP DRAWING ที่ได้รับ การพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกแล้วเท่านั้น ทั้งนี้ต้องสอดคล้องกับการปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และมาตรฐานของผู้ผลิตโดยเครื่องครดิค

- 4.4 ผู้รับจ้างจะต้องต่อท่อและติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น ดังที่แสดงไว้ในแบบและติดตั้งแทรปพร้อมท่องทำความสะอาด เดินท่อประปา ท่อระบายน้ำ ท่อน้ำโสโคropic ท่อระบายน้ำอากาศ จากสุขภัณฑ์เข้าสู่ระบบต่างๆให้ครบถ้วน
- 4.5 ระหว่างการก่อสร้าง และงานต่างๆในห้องน้ำยังไม่เสร็จสิ้น สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆที่ติดตั้งแล้ว จะต้องมีเครื่องปกคลุมป้องกัน และใช้เจรบปีเคลือบส่วนที่เป็นโลหะเงาไว้ เพื่อป้องกันการขูดขีด

5. การทำความสะอาด และป้องกัน

หลังการติดตั้งงานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยพร้อมทั้งป้องกันให้อุญญานสภาพดีตลอดจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนได้ส่วนหนึ่งเสียหาย หรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนใหม่ให้ดีคงสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่า

หมวดที่ 15

ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำสตูเข้ามายังโครงการพื้นที่ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้างจนถึงขั้นตอนการติดตั้งแผ่นผนังห้องน้ำ สำเร็จรูปและอุปกรณ์ประกอบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียทั้งหมดที่เกิดขึ้น หากมีความผิดพลาด คลาดเคลื่อนทำให้งานติดตั้งเป็นไปไม่เรียบร้อย หรือมีปัญหา หรือคาดว่าจะมีปัญหาผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำการโดยพลการ

2. วัสดุ

- 2.1 วัสดุของแผ่นเสา แผ่นประตู และแผงกัน ทำจากแผ่น MFF (Melamine Face Foamboard) ที่มีคุณสมบัติไม่บวมน้ำ น้ำหนักเบาและสามารถกันกรด-ด่าง สารเคมีทุกชนิด โดยนำแผ่น HPL (High Pressure Laminate) ที่มีความหนา 0.80 มม. มาประกอบกันและทำการฉีด PU Foam (Polyurethane - Form) เข้าไปในเนื้อระหว่างกลางแผ่น HPL ด้วยความหนา 285 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร แต่ไม่เกิน 350 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ความหนาร่วมทั้งสิ้น 25 มม. และต้องไม่มีรอยต่อระหว่างแผ่นกันกลาง สี ของประตู เสา และแผ่นกันท้องเป็นสีเดียวกัน
- 2.2 บาร์บันยึดอยู่ด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมรีดขึ้นเป็นรูปทรงรี เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3 ซม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ชุบโโนไดซ์ไม่น้อยกว่า 18 ไมครอน ปลายบาร์บันปิดด้วย CAP พลาสติกชนิด ABS สีดำ
- 2.3 มีสักหลาดติดด้านข้างประตูทั้ง 2 ด้าน และมีตัวกันกระแทกจำนวน 1 ตัว
- 2.4 บานพับทำจาก Stainless Steel SUS 304 เป็นแกนตั้งของศาด้านบนยึดติดกับบาร์บัน โดยฝังแกนบานพับตั้งของศาลงในบานประตู แกนบานพับตั้งของศาด้านล่างยึดติดกับเสาข้างและฝังแกนบานพับที่บานประตู ต้องผ่านการทดสอบตาม อก.759-2531 หัวข้อ 10.2 สามารถเปิด-ปิดได้ไม่ต่ำกว่า 200,000 ครั้ง
- 2.5 กลอนประตู ทำจาก Stainless Steel SUS 304 มีแผ่น Stainless เคลือบผิวด้วย Power coat ประกอบกับตัวกลอนด้านหน้าเป็นรูปทรงวงรี ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ไว้แสดงสัญลักษณ์การใช้งานห้องน้ำด้วยสีแดง ด้านหน้าเป็นผิวเรียบ ไม่สามารถขันน็อตสกรูจากด้านหน้าได้
- 2.6 ขาตั้งทำจาก Stainless Steel SUS 304 ความสูงจากพื้น 12 ซม. และสามารถปรับระดับขึ้น - ลงได้ ไม่น้อยกว่า 5 ซม.
- 2.7 น็อตและสกรู ที่ใช้สำหรับการติดตั้งทุกชิ้นต้องเป็น Stainless Steel SUS 304
- 2.8 ที่ใส่กระดาษชำระทำจาก Stainless Steel SUS 304

3. การติดตั้งและการดำเนินการ

- 3.1 การติดตั้งแผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและในรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING และรายละเอียดแผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่อนุมัติ ก่อนดำเนินการ
- 3.2 การติดตั้งแผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ติดตั้งภายหลังจากการบุผนังกระเบื้อง และปูกระเบื้อง ปูพื้น ภายใต้ห้องเสร็จสีน้ำเงินเรียบร้อยแล้วเท่านั้น
- 3.3 การติดตั้งอุปกรณ์และแผ่นผนังสำเร็จรูปต่างๆ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
- 3.4 แผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูป เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง เรียบร้อย ได้แน่ ได้ดี ระดับ และอุปกรณ์ประกอบต้องใช้งานได้ตามมาตรฐานหลักวิชาการ

4. การทำความสะอาด และป้องกัน

- 4.1 หลังการติดตั้งแผ่นผนังห้องน้ำสำเร็จรูปเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดผิวแผ่นผนังให้เรียบร้อยพร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอดจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย หรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนใหม่ให้โดยเด็ดขาดโดยไม่คิดมูลค่า
- 4.2 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องล้างทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อน โดยไม่ควรใช้พูกรวบสุดมีคมขัดถู

5. การรับประกัน

- 5.1 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป รับประกันการบวน้ำเป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ผลิต
- 5.2 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป รับประกันการผุกร่อนจากการใช้งานปกติเป็นเวลา 1 ปี โดยผู้ผลิต
- 5.3 มีเบร็บประกัน

หมวดที่ 16

งานฉนวนป้องกันความร้อน

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อน้ำสடุเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งงานระบบฉนวนป้องกันความร้อน ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนดตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร่วมมือ ฉีกขาด และอื่นๆที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมแก้ไข ให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงระยะและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งแผ่นฉนวนป้องกันความร้อนให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

2. วัสดุ

ฉนวนกันความร้อน ผลิตจากยางสังเคราะห์ ชนิด EPDM FR เป็นโครงสร้างเซลปิดชนิดสีเทาไม่อมความชื้น ความหนาแน่นอย่างน้อย 40 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร หนา 10 มม. มีน้ำหนักเบาไม่แห้งแตก เป็นผงผุนละอองทันต่อรังสีอัลตราไวโอเลต ทนต่อความร้อนได้ดี ไม่ลำไ파และไม่หลอมละลายเมื่อถูกความร้อนเคลือบด้วย Hi Tensile Aluminium Foil ลูมิเนียมฟอยล์บริสุทธิ์ชนิดเสริมความแข็งแรง เส้นใยพิเศษ ช่วยเพิ่มความแข็งแรงในการรับแรงดึงและป้องกันการฉีกขาด สะท้อนความร้อน และลดการแผ่รังสีของความร้อนจากหลังคา เพิ่มความเย็นสบายภายในอาคาร

โดยมีคุณสมบัติและผ่านการทดสอบได้มาตรฐาน ดังนี้

- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) มาตรฐาน ASTM C518-17: 0.035 W/m.K
- ค่าการแผ่รังสีความร้อน (Emissivity) มาตรฐาน ASTM C1377 ไม่เกิน 0.05
- มาตรฐาน UL 94 – Class V0 ไม่ลำไ파และไม่เกิดไฟไหม้
- มาตรฐานการดูดซับน้ำ (Water Absorption) มาตรฐาน ASTM D1056-14 : <2.35%
- การต้านทานแรงดึง (Tensile Strength) มาตรฐาน JIS K6251-2004 : 320 N/cm²
- การต้านทานแรงฉีก (Tearing Strength) มาตรฐาน JIS K6767 : 47 N/cm
- ไม่มีก๊าซพิษไฮโดรเจนไซยาไนด์ (HCN) เมื่อเกิดการเผาไหม้
- การต้านทานการเกิดเชื้อราก (Fungal Resistance of Insulation Material) มาตรฐาน ASTM C1338
- มาตรฐานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ตามมาตรฐาน BS OHSAS 18001

3. วิธีการติดตั้ง

รองรับด้วย Metal Strip (ขนาดกว้าง 5 cm. ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.35 mm. TCT.)

หากระยะแป >1.5 m. แนะนำให้รองรับด้วย Wire Mesh หรือ Chicken Mesh

อุปกรณ์การติดตั้ง

- Metal Strip ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.35 mm. TCT. กว้าง 5 cm.
- เทปกาว 2 หน้า กว้าง 5 cm.
- Aluminium Tape กว้าง 5 cm.

3.1 วิธีการติดตั้ง ด้วย Metal Strip

3.1.1. วัดระยะการวางแนว Metal Strip ตามระยะหน้ากว้างของม้วนแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ (ประมาณ 120 cm.-122.50 cm.) จากนั้นทำการยึด Metal Strip ให้ยึดติดกับด้านบนแปโดยใช้สกรูเกลียวปล่อย

3.1.2 ติดเทปกาว 2 หน้าตามความยาว Metal Strip และตามความยาวหน้ากว้างฉนวนประมาณ 120 cm. ตามแนวแปโดยยึดแปเว้นแปหรือตามความเหมาะสมเพื่อช่วยในการยึดฉนวนให้ตึง

3.1.3 วางแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ ตามความแนวสโลปของหลังคา จากนั้นติดแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ ให้ขอบฉนวนอยู่บนกึ่งกลางของMetal Strip นำ Metal Strip ตัดเป็นชิ้นขนาดความยาว 5 cm. ยิงหนีบฉนวนกับแป หรือแปเว้นแปเพื่อความแข็งแรง

3.1.4 ต่อแผ่นฉนวนยางสังเคราะห์ แผ่นต่อไปโดยให้ชนกัน (หรือห่างกันประมาณ 3 mm.) จากนั้นใช้ติดอลูมิเนียมฟอยด์เทปปิดรอยต่อระหว่างแผ่นตลอดความยาวของฉนวน

3.1.5 เก็บรายละเอียดช่วงปลายแผ่น ด้วยการพับขอบปลายฉนวนเข้าหาปลายหลังคาให้เรียบร้อย

3.1.6 ติดตั้งและวางแผ่น Metal Sheet ทำการติดตั้งหลังคาตามปกติของวิธีการของผู้ผลิต Metal Sheet ทั้งระบบ Bolt & Boltless ด้วยวิธีการมาตรฐาน โดยกำหนดความยาวสกรูในการติดตั้งให้เหมาะสมโดยเพื่อความหนาฉนวนยางสังเคราะห์ ประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาปกติ

3.2 วิธีการติดตั้งด้วย Wire Mesh หรือ Chicken Mesh

3.2.1 ติดตั้งตะแกรง Wire Mesh หรือ Chicken Mesh ปูให้เต็มพื้นที่

3.2.2 นำฉนวน ThermoFlex ลงบน漉ตะแกรง Wire Mesh หรือ Chicken Mesh โดยให้ปูช่วงแป่น Metal Strip ตัดเป็นชิ้นขนาดความยาวประมาณ 5 cm. หรือใช้แหวนรองสกรูยิงหนีบกันฉนวนทุกแป หรือแปเว้นแปเพื่อความแข็งแรง

3.3.3 ปิดรอยต่อระหว่างแผ่นฉนวน ThermoFlex ด้วย Aluminium Tape ตามความยาวแผ่นฉนวนและ ตามแนววางความยาวประมาณ 10 cm. เพื่อช่วยให้ฉนวนตึง กรณีติดตั้ง Connector ให้ทำการติดตั้งไปพร้อมกับการติดตั้งฉนวน ThermoFlex ติดตั้งฉนวน ThermoFlex แผ่นต่อไปตามวิธีการข้างต้นตรวจสอบความเรียบร้อยจนการติดตั้ง

4. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ เช่น งานติดตั้งแป๊ป, งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ, คอมไฟฝ้าเพดาน, งานติดตั้งห้องน้ำยา และเครื่องปรับอากาศใต้หลังคา ค.ส.ล. งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่างๆ ของงานระบบสุขาภิบาลเป็นต้น การติดตั้งวัสดุกันความร้อนผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรกหรือเสียหาย จะต้องจัดทำขั้นตอนและพิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

5. การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลา ก่อสร้าง

6. ผลิตภัณฑ์ฉนวนกันความร้อน ต้องมีการรับประกันคุณภาพวัสดุได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี

หมวดที่ 17

งานสีป้องกันไฟ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 โครงสร้างหลักที่เป็นเสา, คานและโครงหลังคา ที่ก่อสร้างด้วยเหล็กโครงสร้างรูปรัมต้องทาสีป้องกันไฟ ชนิด Solvent Base เพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ตามที่กฎหมายกำหนดโดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เขื่อมต่อได้ประกอบการขออนุญาต และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการติดตั้งงานสีป้องกันไฟ
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ เครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ในการปฏิบัติงานและติดตั้งที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสีป้องกันไฟ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างสีป้องกันไฟ สีรองพื้น สีทับหน้า และอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต อย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสีป้องกันไฟ
- 1.4 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในสภาพสมบูรณ์ไม่มีร่องรอยการเปิดบรรจุภัณฑ์ ถังหรือภาชนะที่ปิดสนิท เรียบร้อยมาจากการรับจ้าง ต้องมีป้ายแสดงชนิดของสินค้าและชื่อผู้ผลิตอย่างชัดเจนโดยมีใบสั่งของและรับรอง คุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.5 ทุกขั้นตอนงานทาสีป้องกันไฟ จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 1.6 คุณสมบัติของผู้ติดตั้งจะต้องมีผลงานที่เคยติดตั้งระบบวัสดุเดียวกันนี้ มีประสบการณ์การติดตั้งไม่น้อยกว่า 5 ปี และได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2008
- 1.7 การรับประกันผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสีป้องกันไฟและขั้นตอนการทาหรือพ่นสีที่ดี สามารถรับประกัน คุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้รับจ้างพ่นสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
- 1.8 ใช้วัสดุกันไฟแต่ละรุ่นที่ผลิตจากโรงงานเดียวกันที่ได้มาตรฐาน
- 1.9 ผลิตภัณฑ์การติดตั้ง และความหนาของวัสดุกันไฟจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเกี่ยวกับอัตราการทนไฟ ให้เป็นไปตามกฎข้อบังคับของกฎกระทรวงฉบับที่ 48 และ 60 เกี่ยวกับอัตราการทนไฟ โดยส่งไปรับรองของ วัสดุป้องกันไฟที่มีการรับรอง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.10 ผู้ติดตั้งให้ส่งข้อมูลวัสดุป้องกันไฟโครงสร้างเหล็กอย่างละเอียดและให้ส่งไปรับรองว่าสินค้านั้นๆ มีคุณสมบัติ ถูกต้องตามความต้องการหรือสูงกว่าความต้องการที่ได้ระบุไว้ ผู้ติดตั้งต้องเขียนนามสกุลวิธีการติดตั้งก่อนการ ติดตั้งเพื่อตรวจนับวัสดุ การติดตั้ง ความหนา กระบวนการติดตั้ง และหัวข้ออื่นๆ

2. ผลิตภัณฑ์

- 2.1 วัสดุป้องกันไฟโครงสร้างเหล็กเป็นวัสดุประเภท Solvent – Based Intumescent Coating มีอัตราทนไฟตามกฎกระทรวง และมีความหนาไม่ต่ำกว่า 500 ไมครอน ติดตั้งด้วยวิธีการพ่นหรือทาบนโครงสร้างเหล็ก เป็นวัสดุป้องกันไฟโครงสร้างเหล็กที่ได้มาตรฐานตามการทดสอบมาตรฐาน ASTM E119 จากสถาบัน Faculty Of Engineering Chulalongkorn University Fire Safety Research Center. (FSRC)
- 2.2 คุณสมบัติต้านภายในภาพ : เนื่องจากต้องการให้วัสดุเมื่อแห้งแล้วมีความทนทานและยึดติดกับโครงสร้างได้เหมาะสมตามรายละเอียดดังต่อไปนี้ :
- 2.3.1 เนื้อสี (%Solid by Volume) : $78 \pm 3\%$
 - 2.3.2 ความหนาแน่น (Dry Density) : 1.42 (DIN)
 - 2.3.3 จุดว้าไฟ (Flash Point) : 50 °C
 - 2.3.4 ความแข็ง (Hardness) : 35.9 (Shore D)
 - 2.3.5 สี (Color) : White – Grey
- 2.4. งานโครงสร้างเหล็กจะต้องทำระบบกันสนิมและสีทับหน้า ตามมาตรฐานงานทาสีป้องกันไฟ โดยต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสืออย่างเคร่งครัด

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

- 3.1.1 ตรวจสอบว่าพื้นผิวเหล็กพร้อมได้รับการติดตั้ง
- 3.1.2 ตรวจสอบว่าห่อลม ท่อ และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในการติดตั้งวัสดุกันไฟ ซึ่งยังไม่ได้รับการติดตั้ง จนกว่าจะติดตั้งวัสดุกันไฟเสร็จ
- 3.1.3 ตรวจสอบว่ามีการเติมช่องหรือรอยแตกต่างๆ ให้เต็มและจัดเก็บวัสดุต่างๆ ที่ยื่นออกมายื่นในบริเวณที่จะมีการพ่นวัสดุป้องกันไฟให้เรียบร้อย
- 3.1.4 ให้มีการส่งมอบพื้นที่ก่อนการติดตั้ง

3.2 การเตรียมพื้นผิว

- 3.2.1 ทำความสะอาดผิวเหล็กให้ปราศจากไขมัน น้ำมัน เศษวัสดุที่ติดอยู่ หรือวัสดุอื่นๆ ซึ่งอาจมีผลต่อการยึดเกาะของสารกับเนื้อเหล็ก
- 3.2.2 ให้ทาหรือพ่นสีกันสนิม

3.3 การป้องกัน

- 3.3.1 ติดตั้งวัสดุป้องกันบริเวณข้างเคียงและอุปกรณ์ต่างๆ จากการทุบในกรณีที่มีการพ่นป้องกันวัสดุไม่ให้โดนฝนขณะทำการติดตั้ง
- 3.3.2 ติดตั้งสีทับหน้า (Topcoat) เพื่อป้องกันสภาพอากาศชื้นและตอบแทนผิวให้สวยงาม โดยสีทับหน้าที่แนะนำ ได้แก่ อะคริลิก สีอีพ็อกซี่ สีเอ็นโพลียูรีเทน

3.4 การติดตั้ง

- 3.4.1 โดยการทา

- ทำสีกันไฟแต่ละชั้นที่ความหนา 250 -500 ไมครอน และสามารถทำได้มากกว่า 1 ชั้น เพื่อให้ได้ความหนา ตามที่ระบุ

3.4.2 โดยการพ่น

- พ่นสีกันไฟแต่ละชั้นที่ความหนา 250 -700 ไมครอน และสามารถพ่นได้มากกว่า 1 ชั้น เพื่อให้ได้ความหนาที่ระบุ
- หลักเดี่ยงสัมผัสโดยตรง อันจะทำให้สารพ่นกันไฟเกิดการหลุดร่วง และเกิดความเสียหาย ในระหว่างการติดตั้งและขณะที่ปล่อยให้วัสดุแห้ง
- ห้ามติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ที่มาปิดบัง จนกว่าจะทำการติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบ และแก้ไข ข้อบกพร่องของพ่นกันไฟ เสร็จเรียบร้อย

3.5 การควบคุมคุณภาพ

- 3.5.1 ควรมีการทดสอบและตรวจสอบก่อนการใช้งาน
- 3.5.2 การตรวจสอบที่สมบูรณ์ทำขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าตระหงับความถูกต้องในการใช้งาน
- 3.5.3 ตรวจสอบให้สมบูรณ์ก่อนที่จะมีการติดตั้งวัสดุที่มาปิดบังการแก้ไขหรือการตรวจสอบซ้ำ
- 3.5.4 จัดให้มีการระยะอาณาในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดติดตั้งในระหว่าง และภายหลังการติดตั้ง 24 ชั่วโมง เพื่อให้วัสดุแห้ง
- 3.5.5 ก่อนจะเริ่มงานพ่นกันไฟ ควรตรวจสอบสภาพอากาศ ไม่ควรมีลมแรงและฝนตกหนัก

3.6 การจัดเก็บและการจัดการ

- 3.6.1 จัดเก็บวัสดุพ่นกันไฟให้อยู่เหนือพื้นดินและมีหลังคาปิดคลุม และอยู่ในบรรจุภัณฑ์ก่อนการใช้งาน เคลื่อนย้ายวัสดุออกจากหน้างานเมื่อเสร็จสิ้นงาน และจัดเก็บส่วนที่เหลือไว้
- 3.6.2 จัดเตรียมที่เก็บวัสดุชั่วคราวเพื่อป้องกันไม่ให้สารพ่นกันไฟที่จะนำมาใช้งานไม่เหมาะสมต่อการใช้งานพ่น อันเนื่องจากสภาพอากาศที่แปรปรวน
- 3.6.3 วัสดุป้องกันไฟในบรรจุภัณฑ์มีอายุการใช้งาน 24 เดือน เก็บไว้ในที่แห้งและภาชนะปิดสนิท อุปกรณ์ที่นำมาใช้ควบคู่กับวัสดุป้องกันไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

3.7 การทำความสะอาด

- 3.7.1 ทำความสะอาดและขันย้ายวัสดุที่เหลือใช้ เศษวัสดุที่ตกหล่น และซากวัสดุที่ทับถมอยู่ให้เรียบร้อย
- 3.7.2 แยกและเคลื่อนย้ายวัสดุกันไฟและอุปกรณ์การติดตั้งออกจากวัสดุชนิดอื่น ๆ

หมวดที่ 18

งานเบ็ดเตล็ด

1. แผ่น LAMINATE กรุบานประตู

1.1. ขอบเขตของงาน

- 1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อนิวัสดุเข้ามายังโครงการเพื่อทำการติดตั้งแผ่น LAMINATE ที่บานประตู ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ และแบบก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดหาช่างที่มีฝีมือดี และชำนาญ มาดำเนินงานให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามที่กำหนด ตามมาตรฐาน รวมถึงต้องรับผิดชอบ ในส่วนงานที่ร้าว แตก รั่วซึม และอันที่ไม่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไขให้ใช้งานได้ตามปกติ และค่าใช้จ่ายจะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายและ SHOP DRAWING แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งและประกอบงานเบ็ดเตล็ด ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง
- 1.1.3 ผู้รับต้องจัดส่งชิ้นงานและวัสดุตัวอย่าง ที่แสดงขนาด สี ผิว ของวัสดุตามที่ใช้จริง รวมถึงรูปแบบและวิธีการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกตรวจสอบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการติดตั้ง

1.2 วัสดุ

- 1.2.1 แผ่น LAMINATE สำหรับกรุบานประตูและผนัง ให้ใช้แผ่น LAMINATE ชนิดผิวน้ำเรียบ ลาคลาย ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ขนาดแผ่น 1220X2440 มม.

1.3 การติดตั้งและการดำเนินการ

- 1.3.1 การติดตั้งงานเบ็ดเตล็ดจะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและในรายการประกอบแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงรูปแบบและรายละเอียดการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานและสถาปนิกพิจารณาเพื่ออนุมัติ ก่อนดำเนินการ
- 1.3.2 หลังการติดตั้งงานเบ็ดเตล็ดเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องตรวจสอบระดับ ระนาบ ระยะ รอยต่อ ให้เรียบร้อย
- 1.3.3 การติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ
- 1.3.4 หลังจากการตรวจสอบการติดตั้ง เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บภาชนะทั่วบริเวณรวมทั้งส่วนอื่นๆ ของอาคารที่สกปรกเนื่องจากการทำงานให้เรียบร้อย

2. งานบล็อกปูน / บล็อกทางเดิน

2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ในการปูพื้นบล็อก ตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ

2.2 วัสดุ

- 2.2.1 บล็อกปูพื้นทางเดิน ให้ใช้ขนาดประมาณ 30x30x6 ซม.

- 2.2.2 ขอบคันทินสำเร็จรูป ให้ใช้ขอบคันทินประมาณ 15x30 ซม. ยาวท่อนละประมาณ 1 เมตร

2.3 การติดตั้ง

การปูพื้นบล็อกปูถนนเป็นผิวทาง (ถนน) ทางเดินหรือบาทวิถี จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือให้ปฏิบัติตั้งนี้

- 2.3.1 การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับ และอัดขันพื้นดินเดิมให้แน่นตามประเภทของการใช้งาน
- 2.3.2 การทำชั้นรองพื้นทาง ให้ใช้หินคลุกหรือลูกรังขนาดไม่น้อยกว่า 10 ซม. สำหรับทางเดิน และไม่น้อยกว่า 15 ซม. สำหรับถนน และตอบอัตโนมัติ
- 2.3.3 การใส่ทรายรองบล็อก ทรายรองพื้นบล็อกจะต้องเป็นทรายที่มีสิ่งสกปรกเจือปนไม่เกิน 3% โดยน้ำหนัก และจะต้องค้างบนตะแกรงเบอร์ 8 ไม่เกิน 15% ให้กาวดพื้นที่เตรียมไว้ให้สะอาด แล้วโรยทรายขยายแห้งหนาประมาณ 3-5 ซม. เกลี่ยให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 1-2 ซม. เพื่อชดเชยกับการอัดแน่นภายหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้น และความหนาของทราย การปรับระดับควรใช้ไม้ปัดขาวที่ยาวเต็มความกว้างของทางเท้า หรือใช้รางหรือขอบชั้นวางในการเกลี่ยทรายให้ได้ระดับ การเกลี่ยทรายต้องเกลี่ยให้ได้ตามรูปตัดของทางเท้า เพื่อให้ระบบยกน้ำง่าย ระวังอย่าเหยียบลงบนพื้นทรายที่เกลี่ยแล้ว
- 2.3.4 การปูบล็อกปูถนน ปูให้เรียบต่อชิดกันหรือห่างกันประมาณ 2 มม. โดยใช้ค้อนยางช่วยเคาะเพื่อจัดระยะให้ได้แนวๆ พร้อมอัดพื้นด้านบนเพื่อให้ได้ระดับเท่านั้น
- 2.3.5 การอัดแน่น ให้ใช้ค้อนยางตอบ หรือเครื่องบดด้วยมีแม่นตอบ ขนาดประมาณ 0.2-0.3 ตารางเมตร และมีแรงเหวี่ยงประมาณ 1 ตัน
- 2.3.6 รอยทรายละเอียด แล้วกาวด้วยทรายลงในร่อง พร้อมกับทำการบดอัดไปด้วยสัก 2-3 เที่ยว เพื่อให้ทรายลงร่อง ที่เหลือให้กาวดออก ทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายที่สะอาด มีขนาดของเม็ดทรายไม่เกิน 1 มม.

2.4 การวางขอบถนน

การทำขอบถนน ควรทำหลังจากที่ได้เตรียมชั้นรองทางเรียบร้อยแล้ว ก่อนการใส่ทรายรองบล็อกการวางขอบถนน จัดแนวถนน และระดับให้ได้ก่อน บุดร่องตามแนวลึกประมาณ 10 ซม. รองด้วยคอนกรีตขยายให้เสมอ กับแนวตัวขอบถนน ไม่เลยออกไปยังบริเวณพื้นถนน วางขอบคันหินให้ห่างประมาณ 1 ซม. เพื่อผสานทราย และน้ำ อัดให้แน่น และเติมร่องได้ง่าย และซักร่องรอยต่อเล็กน้อยจะดูให้มีความสวยงาม

หมวดที่ 19

วัสดุที่ใช้ในโครงการ

รายละเอียดวัสดุงานก่อสร้างต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ระบุในแต่ละหมวด โดยขึ้นอยู่กับวัสดุที่ระบุในหมวดนี้ เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่อนุญาตให้นำไปใช้ทำการก่อสร้างได้ ผู้รับจ้างอาจขออนุมัติใช้ผลิตภัณฑ์ยี่ห้ออื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ โดยจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและสถาปนิกก่อน จึงใช้ทำการก่อสร้างได้

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 2 งานก่อสร้าง ฉบับปุ่น

1. อิฐมวลเบา ใช้ในพื้นที่ทั่วไป ความสูงพนังไม่เกิน 4.00 ม. มาตรฐาน G4 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - QCON ของบริษัท ควอลิตี้คอนสตรัคชั่นโปรดักส์ จำกัด
 - DAIMOND BLOCK ของบริษัท ผลิตภัณฑ์ตราเพชร จำกัด
 - SUPERBLOCK ของบริษัท อินทรี ชูปเปอร์บล็อก จำกัด
2. ปูนซีเมนต์ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนซีเมนต์ผสม มอก. 80- 2550 ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - ตราเสือ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
 - ตราอกินทรีย์ ของ บริษัท นครหลวงซีเมนต์ จำกัด
 - ตราหยา่า ของบริษัท ชลประทานซีเมนต์ จำกัด
3. ปูนก่อสำเร็จรูป ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปูนก่อสำเร็จรูปชนิดแห้ง มอก. 598 - 2547 ต้องได้รับการอนุมัติก่อนการใช้งาน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - ตราเสื่อมอร์ตาร์
 - ตรา TPI
 - ตรา KTP
4. ปูนฉาบสำเร็จรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - เสื่อมอร์ตาร์ ของบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
 - DURACOAT F ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด
 - อินทรีมอร์ตาร์ ของบริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 5 งานประตู หน้าต่างและกระจก

1.1 ประตู หน้าต่างไม้

1.1.1 ประตูไม้อัดชนิดธรรมชาติและชนิดกันชื้น ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- บริษัท ไฟร์ซ ออฟ วูด อินดัสทรีส์ จำกัด ยี่ห้อ ชาเลี่ย
- บริษัท ไม้อัดไทย จำกัด
- บริษัท วนชัย จำกัด

1.1.2 อุปกรณ์ประกอบประตู หน้าต่างไม้

- COLT ของบริษัท โคลท์ พลัส จำกัด
- 555CPS ของบริษัท เม็กเน็ท สตอร์ จำกัด
- JARTON ของบริษัท จาร์ตัน แอนด์ ชันส์ จำกัด

1.2 ประตูเหล็ก

1.2.1 วงกบและประตูเหล็กเคลือบสีพิเศษชนิด POLYESTER POWDER COATING อบด้วยความร้อน

- ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - NEWA ของบริษัท นิว่าแพค จำกัด

- A.U.M ของบริษัท เอ.ยู.เอ็ม จำกัด
 - SPR ของบริษัท ศุภาริช จำกัด
- 1.2.2 วงศ์และประดุจเหล็กกันไฟ เคลือบสีผงชนิด POLYESTER POWDER COATING อบด้วยความร้อน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- NEWA ของบริษัท นิว่าแพค จำกัด
 - A.U.M ของบริษัท เอ.ยู.เอ็ม จำกัด
 - SPR ของบริษัท ศุภาริช จำกัด
- 1.2.3 อุปกรณ์ประกอบประดุจเหล็ก
- COLT ของบริษัท โคลท์ พลัส จำกัด
 - NEWA ของบริษัท นิว่าแพค จำกัด
 - JARTON ของบริษัท จาร์ตัน แอนด์ ชันส์ จำกัด
- 1.3 ประดุจเหล็กม้วน**
- 1.3.1 ประดุจเหล็กม้วนระบบสปริง (มีอดีง) แบบใบพับพร้อมช่องระบายน้ำอากาศแบบปั๊มไม่หลุด เคลือบสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- BSP ของบริษัท บี เอส พี โปรดักซ์ จำกัด
 - SAFTY ของบริษัท เชพตี้สติลลินด์สทรี จำกัด
 - SPR ของบริษัท ศุภาริช จำกัด
- 1.4 ประดุจ หน้าต่างอลูมิเนียม**
- 1.4.1 อลูมิเนียมสำหรับงานประดุจและหน้าต่าง ผิวสี NATURAL (NA-1) ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- TARA ของบริษัท รา Rathong เมทัล จำกัด
 - MT ของบริษัท เมืองทอง อลูมิเนียม จำกัด
 - MAE NUM ของบริษัท แม่น้ำ กรุ๊ป จำกัด
- 1.4.2 ยางอัดกระเจج NEOPRENE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- OPANAYIKUL
 - PONGPARA POLYMER
 - SOMBOON
- 1.4.3 สักหลาด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- SCHLEGEL
 - LINEAR
 - CENZA
- 1.4.4 พุกพลาสติก NYLON ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- UPAT
 - TOX
 - FISCHER
- 1.4.5 อุปกรณ์ประกอบประดุจ หน้าต่างอลูมิเนียม
- COLT ของบริษัท สยามเทคโนอุตสาหกรรม จำกัด
 - 555CPS ของบริษัท เม็กเน็ท สตรอง จำกัด
 - CENZA ของบริษัท แม่น้ำ กรุ๊ป จำกัด
- 1.5 กระเจก**
- 1.5.1 กระเจกประเภทต่างๆที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- TGSG ของบริษัท ไทย เยอรมัน สเปเชียลตี้ กลาส จำกัด

- THAI ASAHI GLASS ของบริษัท กระจกไทยอาชารี จำกัด
- PILKLINGTON ของบริษัท เอส ซี แอล โซลูชัน จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 6 งานหลังคา

1. หลังคาเหล็กชุบสังกะสีปั๊มขึ้นลอน ZINCALUME ความหนา 0.47 มม. รวมชั้นเคลือบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - TRIMDEK ของบริษัท ชั้นтек จำกัด
 - TRIMDEK ของบริษัท ล็อกชเลี่ย (มหาชน) จำกัด
 - TRIMDEK ของบริษัท นาสปา เอเชีย จำกัด
2. หลังคาเหล็กชุบสังกะสีปั๊มขึ้นลอน COLORBOND ความหนา 0.56 มม. รวมชั้นเคลือบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - TRIMDEK ของบริษัท ชั้นтек จำกัด
 - TRIMDEK ของบริษัท ล็อกชเลี่ย (มหาชน) จำกัด
 - TRIMDEK ของบริษัท นาสปา เอเชีย จำกัด
3. สรุรสำหรับยึดแผ่นหลังคา มีเหวนยาง EPDM รองรับป้องกันการรั่วซึม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - FIX-IT ของบริษัท อินโนคอนส (ประเทศไทย) จำกัด
 - BUILDEX ของบริษัท ไอทีดับบลิว โปรดักส์ จำกัด
 - ARREX ของบริษัท แอมเพลไลท์ เวิลด์ จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 7 ระบบกันซึมและป้องกันความชื้น

1. ระบบกันซึม สำหรับด้านนอกของพื้น , ผนังถังเก็บน้ำ ใต้ดิน, ผนังภายนอกถังบำบัดน้ำเสีย , บ่อลิฟท์ และ ส่วนที่ สัมผัสดินทั้งหมด ให้หาด้วยซีเมนต์พิเศษยึดหยุ่นสูง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - XANDER CEM SEAL 168 เสริม ไฟเบอร์ ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - FORMDEX UNIFLEX ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - HYDROSEAL ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด
2. ระบบกันซึม สำหรับพื้นและผนังด้านใน ถังเก็บน้ำ ใต้ดิน บ่อลิฟท์ ให้หาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิด มี คุณสมบัติพิเศษ ปลอดภัยปราศจากสารพิษ (Non-Toxic) ใช้กับน้ำบริโภคได้ มีความยึดหยุ่นตัวสูง ทนทานต่อการขัดสี ให้การยึดเกาะดีเยี่ยม ทนแรงดันได้ดี และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภคบริโภค ให้ใช้ ผลิตภัณฑ์ของ
 - XANDER CEM SEAL 168 ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - FORMDEX UNIFLEX ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - HYDROSEAL ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด
3. ระบบกันซึม พื้นห้องน้ำ พื้นระเบียง พื้นที่เปียกห้องน้ำ พื้นชั้นล่างที่สัมผัสดินทั้งหมด และมีผิวปิดทับ ให้หาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิดมีความยึดหยุ่นสูง และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค - บริโภค ให้ใช้ ผลิตภัณฑ์ของ
 - XANDER CEM SEAL 168 ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - MAPEI PLANISEAL 288 ของบริษัท ไอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
 - FORMDEX UNIFLEX ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - HYDROSEAL ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด

4. ระบบกันซึม คาดพ้าและหลังคา คสล. ระเบียงและร่างระบายน้ำ คสล. ประเภทสาร โพลียูรีเทนคุณสมบัติ ยืดหยุ่นเป็นพิเศษ ทนแสง UV มีการยึดเกาะในตัวเอง เป็นเนื้อเดียวกันตลอด ไม่มีรอยต่อ อายุการใช้งาน ยาวนาน ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
- XANDER URETHANE SEAL 195 ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - TOA PU Waterproof ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
 - GECGO FLEX PU ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - MAPEI PURTOP EASY ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
 - DURASEAL 900 ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 8 งานผิวพื้น

1. กระเบื้องเซรามิก ขนาด 60X60 ซม. หรือขนาดที่ระบุในแบบ ชนิดผิวหยาบหรือกึ่งมัน กึ่งด้าน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - COTTO ของบริษัท เซรามิกอุตสาหกรรมไทย จำกัด
 - RCI ของบริษัท โรแยล เซรามิก อุตสาหกรรม จำกัด
 - CAMPANA ของบริษัท ไทย-เยอรมัน เซรามิก อินดัสทรี จำกัด
2. วัสดุติดยึดกระเบื้อง มาตรฐาน ANSI 118.1 หรือ EN12004:2001(C1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - WEBER ของบริษัท แซง-โกเบ็ง เวเบอร์ จำกัด
 - MAPEI ADESILEX P9 ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
3. วัสดุยาแนวกระเบื้อง มาตรฐาน ANSI 118.1 หรือ EN12004:2001(C1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - WEBER ของบริษัท แซง-โกเบ็ง เวเบอร์ จำกัด
 - MAPEI KERACOLOR FF ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
4. กระเบื้องยางขนาดไม่น้อยกว่า 12”X12” ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - DYNOFLEX ของบริษัท ผลิตอุปกรณ์ก่อสร้าง จำกัด
 - STARFLEX ของบริษัท ยูเนี่ยน พรอพเพอร์ตี้ จำกัด
 - ARMSTRONG ของบริษัท วิสแพค จำกัด
5. ปูนซีเมนต์ปรับระดับพื้นผิว (CEMENT SELF LEVELING) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - XANDER ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - PRO-ACT MORTAR SELF LEVELING ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - DURATOP 111 ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด
6. พนเคลีอบเกรงผิวพื้น ปริมาณ 5 กก./ตร.ม. สีเทา (FLOOR HARDENER) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - XANDER cem floor nm610 ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - PRO-ACT HARDENER ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ปส์ จำกัด
 - TOA Floorguard 1000SL ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
 - C-TOP ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด
7. วัสดุเคลือบพื้นและขอบผนัง EPOXY ชนิดผิวเรียบ หนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - DEGAFORCE ของบริษัท ไบเทค เอนเตอร์ไพร์ซ จำกัด
 - TOA Floorguard 1000SL ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
 - XANDER ของบริษัท วิสแพค จำกัด
 - GECGO EPOXY SELF-LEVELING ของบริษัท โปรแอ็ค มาร์เก็ตติ้ง กรุ๊ป จำกัด

- DURAPOX SLF 2 MM. ของบริษัท ดูรากรีต จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 9 งานพนัง

2. แผ่นยิปซั่มบอร์ด ชนิดธรรมชาติและชนิดกันชื้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม จำกัด
 - ตราช้าง ของบริษัท ปูนซิเม็นต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
3. โครงเครื่าเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม จำกัด
 - ตราช้าง ของบริษัท ปูนซิเม็นต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
4. กระเบื้องเซรามิก ขนาด 60X60 ซม. หรือขนาดที่ระบุในแบบ ชนิดผิวหยาบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - COTTO ของบริษัท เซรามิกอุตสาหกรรมไทย จำกัด
 - RCI ของบริษัท โรแลล เซรามิก อุตสาหกรรม จำกัด
 - CAMPANA ของบริษัท ไทย-เยอรมัน เซรามิก อินดัสทรี จำกัด
5. วัสดุติดยึดกระเบื้อง ตามมาตรฐาน ANSI 118.1 หรือ EN12004:2001(C1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - WEBER ของบริษัท แซง-โกเบ็ง เวเบอร์ จำกัด
 - MAPEI ADESILEX P9 ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
6. วัสดุยาแนวกระเบื้อง ตามมาตรฐาน ANSI 118.1 หรือ EN12004:2001(C1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - WEBER ของบริษัท แซง-โกเบ็ง เวเบอร์ จำกัด
 - MAPEI KERACOLOR FF ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ซีวิล เวิร์ค จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 10 งานฝ้าเพดาน

1. แผ่นยิปซั่มบอร์ด ชนิดธรรมชาติและชนิดกันชื้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม จำกัด
 - ตราช้าง ของบริษัท ปูนซิเม็นต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
2. ฝ้ากลมิเนียมรูปแบบแถบยาว ขนาดกว้าง 84-85 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - BITEC ของบริษัท ไบเทค เอนเตอร์ไพร์ซ จำกัด
 - FAMELINE ของบริษัท เพมไลน์ โปรดักส์ จำกัด
 - ARMSTRONG ของบริษัท บี.เอฟ.เอ็ม จำกัด
3. ฝ้ากลมิเนียม ขนาด 60X60 ซม. ชนิดขอบบังใบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - BITEC ของบริษัท ไบเทค เอนเตอร์ไพร์ซ จำกัด
 - FAMELINE ของบริษัท เพมไลน์ โปรดักส์ จำกัด
 - ARMSTRONG ของบริษัท บี.เอฟ.เอ็ม จำกัด
4. แผ่นอะคริสติกบอร์ด ลดเสียงสะท้อน ชนิดทีบาร์ ผลิตจากไยเรร์ (Mineral Fiber) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 12 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - ROCKFON ของบริษัท ลากวาร์เทคโนโลยี จำกัด
 - GYPTONE ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม จำกัด

- TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
5. แผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ด ความหนา 8 มม.-20 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SMARTBOARD ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
 - SHERA BOARD ของบริษัท มหาพันธ์ไฟเบอร์ซีเมนต์ จำกัด
 - CONWOOD ของบริษัท คอนวูด จำกัด
6. ช่องเปิดฝ้าเพดาน แผ่นยิปซัมสำเร็จรูป ชนิดธรรมชาติและกันชื้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC PROSERV ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
 - ตราช้าง ZERVEBOARD ของบริษัท ปุนซิเมนต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
7. โครงเครื่อเหล็กชุบสังกะสี มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
 - ตราช้าง ของบริษัท ปุนซิเมนต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
8. โครงเครื่อ ที-บาร์ มาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - GYPROC ของบริษัท ไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม จำกัด
 - ตราช้าง ของบริษัท ปุนซิเมนต์ไทย จำกัด
 - TOA ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 11 งานวัสดุอุดยานแนว

- วัสดุยาแนวที่ทำหน้าที่ในการยึดกระเจาะใช้ในส่วน CURTAIN WALL (STRUCTURAL GLAZING SEALANT)
ชนิดแบบ ONE PART ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL SG 18 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - DOW CORNING DC995 ของบริษัท ดาว คอร์นинг (ประเทศไทย) จำกัด
 - GE SSG 4000 ของบริษัท วีค้อนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- วัสดุยาแนวที่ทำหน้าที่ในการยึดกระเจาะใช้ในส่วน CURTAIN WALL (STRUCTURAL GLAZING SEALANT)
ชนิดแบบ TWO PART ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL SG 500 CN ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - DOW CORNING DC983 ของบริษัท ดาว คอร์นинг (ประเทศไทย) จำกัด
 - GE SSG 4400 ของบริษัท วีค้อนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
- วัสดุยาแนวสำหรับอุดยานกระเจาะกับกระเจาะ (แผง CURTAIN WALL) ผิวอลูมิเนียมกับผิวปูน เพื่อป้องกัน
น้ำรั่วซึม (WATERPROOFING SEALANT) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL WS305 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-7000 ของบริษัท อินโน-ค้อนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPESIL BM ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุยาแนวสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต, ผนังแพลงค์นิท หรือแพลงค์นิธรรมชาติ สำหรับวัสดุต่างๆ
ที่ผิวเรียบ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL WS 355N ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-8000 ของบริษัท อินโน-ค้อนส์ (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPESIL LM ของบริษัท โอลเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- วัสดุยาแนวสำหรับผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต, ผนังแพลงค์นิท หรือแพลงค์นิธรรมชาติ สำหรับวัสดุต่างๆ
ที่มีรูพรุน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- SIKASIL WS 355N ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
- SEALEX SX-8000 ของบริษัท อินโน-คอนส (ประเทศไทย) จำกัด
- MAPIE MAPESIL AC ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- 6. วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือย (กระจกไม่มีฟิล์ม : TEMPERED/FLOAT) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL GS621 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - DOW CORNING DC999A ของบริษัท ดาว คอร์นนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
 - GE CONSTRUCTION 1200 ของบริษัท จีคอนส (ประเทศไทย) จำกัด
- 7. วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจก laminated (กระจกมีฟิล์ม) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL WS 305 CN ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-7000 ของบริษัท อินโน-คอนส (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPESIL BM ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- 8. วัสดุยาแนววัสดุภัณฑ์ภายในห้องน้ำ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - WACKER SN ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-100MS-AF ของบริษัท อินโน-คอนส (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPESIL BM ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- 9. วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจกเปลือยที่สูงกว่า 3 เมตร (กระจก FLOAT,PLATE,TINTED,TEMPERED) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL GS621 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - MAPIE MAPESIL AC ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
 - GE CONSTRUCTION 1200 ของบริษัท จีคอนส (ประเทศไทย) จำกัด
- 10. วัสดุอุดรอยต่อสำหรับงานกระจก 2 ชั้น (INSULATING GLASS) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL IG25 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - DOW CORNING ของบริษัท ดาว คอร์นนิ่ง (ประเทศไทย) จำกัด
 - GE ของบริษัท จีคอนส (ประเทศไทย) จำกัด
- 11. วัสดุอุดยาแนว และรอยต่อสำหรับโครงสร้างที่ต้องการกราฟไฟ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKASIL FS 665 ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-8000FR ของบริษัท อินโน-คอนส (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPEFLEX AC-FR2 ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด
- 12. วัสดุอุดยาแนว และรอยต่อสำหรับกระจกอลูมิเนียม , งานยาแนวแผ่นพื้น , งานผนังสำเร็จรูป และวัสดุ
 คงกรีตหรือซีเมนต์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - SIKAFLX CONSTRUCTION ของบริษัท แสงเจริญพัฒนา เอนเตอร์ไพร์ส จำกัด
 - SEALEX SX-100 ของบริษัท อินโน-คอนส (ประเทศไทย) จำกัด
 - MAPIE MAPEFLEX PU40 ของบริษัท โอเวอร์ซี สเปเชียล ชีวิล เวิร์ค จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 12 งานสี

1. สีเย็บไม้และรักษาเนื้อไม้ WOOD STAIN สำหรับงานไม้ภายในและภายนอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - BEGER Wood stain ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
 - CAPTAIN Wood stain ของบริษัท กัปตัน โค้ตติ้ง จำกัด
 - TOA Wood Stain ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
 - PAMMASTIC ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

2. สีทาอาคาร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามรายการดังนี้

2.1 ประเภทสีสำหรับงานไม้

2.1.1 สีน้ำมันสำหรับทาไม้

สีรองพื้น

- Alunmininm Wood Primer
- Alunmininm Wood Primer
- Alunmininm Wood Primer
- Alunmininm Wood Primer

สีทาทับหน้า

- Shield Super Gloss Enamel
- High Gloss Enamel
- Glipton High Gloss
- Super Gloss Enamel

ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด

ของบริษัท กับตัน โค๊ตติง จำกัด

ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

2.2 ประเภทสีสำหรับทาผิวเหล็ก/โลหะ

2.2.1 สีน้ำมันสำหรับทาเหล็ก/โลหะ

สีรองพื้น

- Red Lead Primer
- Red Lead Primer
- Red Lead Primer

สีทาทับหน้า

- Shield Super Gloss Enamel
- High Gloss Enamel
- Glipton Super Gloss Enamel
- Pammastic Super Gloss Enamel

ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด

ของบริษัท กับตัน โค๊ตติง จำกัด

ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

2.3 ประเภทสีสำหรับทาผิวปูน

2.3.1 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาภายนอกอาคาร

สีรองพื้นปูนเก่า

- Contact Primer
- Contact Primer
- Contact Primer
- Perma Bound

สีรองพื้นปูนใหม่

- Acrylic Alkali Resisting Primer
- Acrylic Alkali Resisting Primer
- Acrylic Alkali Resisting Primer
- Prime lime

สีทาทับหน้า

- Shield diamond
- Parashield Coolmax
- SuperShield Titanium
- Pammacrylic Shield

ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด

ของบริษัท กับตัน โค๊ตติง จำกัด

ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด

ของบริษัท กับตัน โค๊ตติง จำกัด

ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด

ของบริษัท กับตัน โค๊ตติง จำกัด

ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)

ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

2.3.2 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาภายในอาคาร

สีรองพื้นปูนเก่า

- Contact Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท กัปตัน โค๊ตติ๊ง จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- Perma Bound ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

สีรองพื้นปูนใหม่

- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท กัปตัน โค๊ตติ๊ง จำกัด
- Acrylic Alkali Resisting Primer ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- Prime lime ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

สีทาทับหน้า

- Shield Photoclean ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Parashield Freshi Clean ของบริษัท กัปตัน โค๊ตติ๊ง จำกัด
- SuperShield Dura clean ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- Easy Clean ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

2.4 ประเภทสีสำหรับทาผ้าเพดาน

2.4.1 สีน้ำอะคริลิกกึ่งเงา สำหรับทาผ้าเพดานภายในอาคาร

สีรองพื้น

- Contact Primer ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท กัปตัน โค๊ตติ๊ง จำกัด
- Contact Primer ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- Contact Primer ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

สีทาทับหน้า

- Cool All Plus Ceiling ของบริษัท เบเยอร์ จำกัด
- Longlife Coolmax Ceiling ของบริษัท กัปตัน โค๊ตติ๊ง จำกัด
- 4 Seasons Ceiling Paint ของบริษัท ทีโอเอ เพ้นท์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- VinylMatt Ceiling Paint ของบริษัท บริติช เพ้นท์ส จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 13 งานป้องกันปลวก

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์และบริการของ

- บริษัท คิงส์เซอร์วิส เซ็นเตอร์ จำกัด
- บริษัท เรนໂຕคิล จำกัด
- บริษัท แอดวานซ์ เซอร์วิส (ประเทศไทย) จำกัด
- บริษัท เมมโป๊ ไทย จำกัด
- บริษัท เมมโป๊ เอเชีย จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 14 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบภายในห้องน้ำ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- COTTO ของบริษัท สยามชานิทารี พิทติ๊งส์ จำกัด
- AMERICAN STANDARD ของบริษัท ลิกซิล (ประเทศไทย) จำกัด

- MOGEN ของบริษัท โมเก้น (ประเทศไทย) จำกัด
- KNACK ของบริษัท แน็ค ส. เจริญกิจ จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 15 พนังห้องน้ำสำเร็จรูป

ผนังห้องน้ำและแผงกันโคล์สภาวะสำเร็จรูปชนิด PU FOAM หนา 25 มม. ชนิดมีอัจฉริยะ ANTI BACTERIA พรมอุปกรณ์ประกอบให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- WILLY ของบริษัท เวลคราฟท์ โปรดักส์ จำกัด
- PANEL ของบริษัท พาแนล แบรนด์ จำกัด
- KOREX ของบริษัท โคเลกซ์ จำกัด

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 16 งานฉนวนป้องกันความร้อน

แผ่นฉนวนป้องกันความร้อนชนิด ยางสังเคราะห์ชนิด EPDM FR สีเทา ความหนาແມ່ນໄມ່ເໜີຍກວ່າ 40 ກິໂລກຣັມຕ່ອງລູກບາສກົມເມຕຣ หนา 10 มມ. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- THERMOFLEX
- AEROFLEX
- RUBATEX

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 17 งานสีป้องกันไฟ

สีป้องกันไฟชนิด SOLVENT BASE สำหรับโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

- PROTHERM STEEL ของบริษัท ลาກົວເຮັດ จำกัด
- FIREKOTE ของบริษัท ໄບເທັກ ເອນເຕອຣີເພື່ອຈຳກັດ
- PRO-ACT NULOFIRE ของบริษัท ໂປຣແອຄ ມາຮົກເກີດຕິ່ງ ກຽມບັນຍາ จำกัด
- TOA ของบริษัท ທີ່ໂອເວ ເພັ້ນທີ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)
- DU-FIRESHIELD ของบริษัท ດູຮາກຣີຕ ຈຳກັດ

รายละเอียดผลิตภัณฑ์ในหมวดที่ 18 งานเบ็ดเตล็ด

1. แผ่น LAMINATE สำหรับกรุบานประตุ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - FORMICA ของบริษัท ພອຣີໄມ່ກໍາ (ประเทศไทย) จำกัด
 - MELATONE ของบริษัท ເມລາໂທນ ຈຳກັດ
 - GREENLAM ของบริษัท ກຣິນແລມ ເອເຊີຍ ແປືພິກ (ประเทศไทย) จำกัด
2. แผ่น LAMINATE สำหรับผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - FORMICA ของบริษัท ພອຣີໄມ່ກໍາ (ประเทศไทย) จำกัด
 - MELATONE ของบริษัท ເມລາໂທນ ຈຳກັດ
 - GREENLAM ของบริษัท ກຣິນແລມ ເອເຊີຍ ແປືພິກ (ประเทศไทย) จำกัด
3. แผ่นตะแกรงเหล็ก (METAL LATH) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - V&P EXPANDED METAL ของบริษัท ວີ ແອນດີ ພີ ເວັກຊີແພນດ ເມທ້ລ ຈຳກັດ
 - EXPAMET ของบริษัท ພອລສ්ເຊන ຬາර්ටෝර ຈຳກັດ
 - STM ของบริษัท ສຕ්ລීເມທ້ລ ຈຳກັດ
4. เส้นแบ่งร่องพีวีซี เส้นชักร่อง ຈຸນຸກບັນໄດ້ລູມເນີຍມ ໃຫ້ໃຊ້ຜົນຕົວຢ່າງ
 - APACE ของบริษัท ເອເພສ ຈຳກັດ
 - INFINITE ของบริษัท ເສຕີຕີ ອິນເປີນເຕີຕີ ຈຳກັດ

- KOENIG ของบริษัท พิชญ์ ไฟศาล จำกัด
5. ระแนงอลูมิเนียม (Grilles Aluminum) ขนาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - BITEC ของบริษัท ไบเทค เอนเตอร์ไพร์ซ จำกัด
 - ARMSTRONG ของบริษัท ปี.อฟ.เอ็ม จำกัด
 - FAMELINE ของบริษัท เพมไลน์ โปรดักส์ จำกัด
6. แผ่นบล็อกปูพื้นคอนกรีต ขนาด 30X30 ซม. หนา 6 ซม. สีซีเมนต์และสีต่างๆ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - ตราช้าง บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
 - CPS ของบริษัท ซีซีพี เพวิ่ง สโตนส์ จำกัด
 - DURAONE บริษัท เอสซีจี ซีเมนต์-ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง จำกัด
7. ขอบคันทินคอนกรีต สำเร็จรูป ขนาดความยาว 1.00 ม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ
 - ตราช้าง บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด
 - CPS ของบริษัท ซีซีพี เพวิ่ง สโตนส์ จำกัด
 - DURAONE บริษัท เอสซีจี ซีเมนต์-ผลิตภัณฑ์ก่อสร้าง จำกัด

ภาคผนวก

รายการชุดอุปกรณ์ ประดู่ - หน้าต่าง

รายการชุดอุปกรณ์ประตู - หน้าต่างWD1,WD1A**ประตูบานเปิดคู่ (Master Key)**

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 16 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - ก้านบิด Mortise | 4 ชุด COLT# QDT 004 | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา | 1 ชุด COLT# Q45X85 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ซิงเกิล 6 ลูกปืน | 1 ชุด COLT# H1-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - กลอนฝัง 6" | 1 ชุด COLT# DB SS039 | หรือเทียบเท่า |
| - กลอนฝัง 12" | 1 ชุด COLT# DB SS039 | หรือเทียบเท่า |
| - ขารับกลอนฝังสแตนเลส | 1 ชุด COLT# 360P (DPS-01) | หรือเทียบเท่า |
| - โช๊คอัพประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก. | 4 ชุด COLT# DC183 สีเงิน | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 4 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD2,WD2A,WD5,WD5A**ประตูบานเปิดเดี่ยว (Master key)**

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 16 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - ก้านบิด Mortise | 4 ชุด COLT# QDT 004 | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา | 4 ชุด COLT# Q45X85 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ซิงเกิล 6 ลูกปืน | 4 ชุด COLT# H1-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - โช๊คอัพประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก. | 4 ชุด COLT# DC084 สีเงิน | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 4 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD3,WD3A,WD4A**ประตูห้องน้ำบานเปิดเดี่ยว (Master key)**

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 12 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - ก้านบิด Mortise | 3 ชุด COLT# QDT 004 | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา | 3 ชุด COLT# Q45X85 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ห้องน้ำ | 3 ชุด COLT# H3-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - โช๊คอัพประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก. | 3 ชุด COLT# DC084 สีเงิน | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 3 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD4**ประตูบานเปิดเดี่ยว (Master key)**

- | | | |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 4 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - ลูกบิดประตู ฝาใหญ่ | 1 ชุด COLT# 6600 SS(6607) | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 1 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD6**ประตูบานเปิดเดี่ยว (Master key)**

- | | | |
|--|--------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 4 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - มือจับประตูกระเจกสแตนเลสผิว hairline | 1 ชุด COLT# EK-6104B | หรือเทียบเท่า |

100 มม. Glass door handle

- | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|---------------|
| - กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา | 1 ชุด COLT# Q45X85 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ซิงเกิล 6 ลูกปืน | 1 ชุด COLT# H1-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - ใช้ค้อปประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก. | 1 ชุด COLT# DC084 สีเงิน | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 1 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD7,WD8,WD11,WD12

ประตูบานเปิดคู่ (Master key)

- | | | |
|--|---------------------------|---------------|
| - บานพับบานเชี้ยมสแตนเลส หนา 2.5 mm. | 32 ชุด COLT# 10-304 SS304 | หรือเทียบเท่า |
| - มือจับประตูกระจกสแตนเลสผิว hairline
100 มม. Glass door handle | 8 ชุด COLT# EK-6104B | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา | 4 ชุด COLT# Q45X85 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ซิงเกิล 6 ลูกปืน | 4 ชุด COLT# H1-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - กลอนฝัง 6" | 4 ชุด COLT# DB SS039 | หรือเทียบเท่า |
| - กลอนฝัง 12" | 4 ชุด COLT# DB SS039 | หรือเทียบเท่า |
| - ขารับกลอนฝังสแตนเลส | 4 ชุด COLT# 360P (DPS-01) | หรือเทียบเท่า |
| - ใช้ค้อปประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก. | 8 ชุด COLT# DC183 สีเงิน | หรือเทียบเท่า |
| - กันชนประตู | 8 ชุด COLT# S-S010 SS | หรือเทียบเท่า |

WD9

ประตูห้องน้ำบานเลื่อนเดียว (Master key)

- | | | |
|--|-----------------------|---------------|
| - ลูกล้อรองประตูเลื่อน | 1 ชุด COLT# 2008 | หรือเทียบเท่า |
| - รางตัว AL ยาว 2 เมตร (จุ้งละ 1 เส้น) | 1 ชุด COLT# 2008-2009 | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจฝัง MORTISE แบบคอแม้ 50 mm. | 1 ชุด COLT# H02 SS | หรือเทียบเท่า |
| - หัวกุญแจ MORTISE ห้องน้ำ | 1 ชุด COLT# H3-K3 SN | หรือเทียบเท่า |
| - แป้นกุญแจ MORTISE (เป็นวงรี) | 1 ชุด COLT# ESCN1 SS | หรือเทียบเท่า |
| - มือจับประตูกระจก 25X305 mm. | 1 ชุด COLT# 627 | หรือเทียบเท่า |

WD10

บานเปิดคู่ (Master key)

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------|---------------|
| - บานพับซ่องท่อสแตนเลส | 2 ชุด COLT# HL-732 | หรือเทียบเท่า |
| - กุญแจซ่องท่อ (ENGINEER KEY) | 1 ชุด COLT# S-S043 | หรือเทียบเท่า |
| - กลอนฝังแกนยาว | 2 ชุด COLT# CH267-2 SN | หรือเทียบเท่า |
| - มือจับฝังสแตนเลส | 2 ชุด COLT# JU-006 SS | หรือเทียบเท่า |
| - ขารับกลอนฝังสแตนเลส | 1 ชุด COLT# 360P (DPS-01) | หรือเทียบเท่า |

AD1,AD2

ประตูอลูมิเนียมบานสวิง บานคู่ มีเฟรมกระจกหนา 8 มม.

- | | | |
|-----------------------------|-------------------------|---------------|
| - ใช้คบบันฝังใน/ซ่อนในวงกบ | 4 ชุด COLT# EK-868 W950 | หรือเทียบเท่า |
| - Mortise Lock กุญแจบานสวิง | 2 ชุด COLT# DL522 | หรือเทียบเท่า |

- หัวกุญแจมอร์ทิสล็อกซิงเกิล สีนิเกิลด้าน	2 ชุด COLT# H1-K3 SN	หรือเทียบเท่า
- กลอนฝัง Flush Bolt สี Anodic Silver	4 ชุด COLT# CH267-2	หรือเทียบเท่า
- มือจับประตูกระจกสแตนเลสผิว hairline 100 มม. Glass door handle	4 ชุด COLT# EK-6104B	หรือเทียบเท่า

AD3

ประตูอลูมิเนียมบานสวิง บานเดี่ยว มีเฟรมกระจกหนา 8 มม.

- โช๊คบันฝังใน/ซ่อนในวงกบ	2 ชุด COLT# EK-868 W950	หรือเทียบเท่า
- Mortise Lock กุญแจบานสวิง	1 ชุด COLT# DL522	หรือเทียบเท่า
- หัวกุญแจมอร์ทิสล็อกซิงเกิลสีนิเกิลด้าน 6 ลูกปืน	1 ชุด COLT# H1-K3 SN	หรือเทียบเท่า
- มือจับประตูกระจกสแตนเลสผิว hairline 100 มม. Glass door handle	2 ชุด COLT# EK-6104B	หรือเทียบเท่า

SD1

ประตูบานเปิดเดี่ยว (Master key)

- บานพับถอดสแตนเลส เกลียวมิล	4 อัน COLT# 52	หรือเทียบเท่า
- มือจับประตูหน้าไฟ ALUM 36"	1 ชุด COLT# 8000	หรือเทียบเท่า
- มือจับประตูเข้า cavity	1 ชุด COLT# S8000L US26D	หรือเทียบเท่า
- โช๊คอัพประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก.	1 ชุด COLT# DC084 สีเงิน	หรือเทียบเท่า

SD4

ประตูบานเปิดเดี่ยว (Master key)

- บานพับถอดสแตนเลส เกลียวมิล	4 อัน COLT# 52	หรือเทียบเท่า
- ก้านบิด Mortise	1 ชุด COLT# QDT 004	หรือเทียบเท่า
- กุญแจฝัง MORTISE ซ้าย, ขวา	1 ชุด COLT# Q45X85 SS	หรือเทียบเท่า
- หัวกุญแจ MORTISE ซิงเกิล 6 ลูกปืน	1 ชุด COLT# H1-K3 SN	หรือเทียบเท่า
- โช๊คอัพประตู รับน้ำหนักได้ 85 กก.	1 ชุด COLT# DC084 สีเงิน	หรือเทียบเท่า

AL1,AL1A,AL8

หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 6 บาน

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง	18 คู่ COLT# 36 (SDS)	หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง	18 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R	หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง	18 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01	หรือเทียบเท่า
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก	36 ชิ้น COLT# CT01A	หรือเทียบเท่า

AL3,AL3A,AL6,AL16A

หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 2 บาน

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง	8 คู่ COLT# 36 (SDS)	หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง	8 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R	หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window	8 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01	หรือเทียบเท่า

- อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก 16 ชิ้น COLT# CT01A หรือเทียบเท่า

AL4**หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 3 บาน**

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง 3 คู่ COLT# 36 (SDS) หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง 3 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window 3 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01 หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก 6 ชิ้น COLT# CT01A หรือเทียบเท่า

AL5**หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 1 บาน**

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง 1 คู่ COLT# 36 (SDS) หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง 1 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window 1 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01 หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก 2 ชิ้น COLT# CT01A หรือเทียบเท่า

AL12**หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 4 บาน**

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง 4 คู่ COLT# 36 (SDS) หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง 4 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window 4 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01 หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก 8 ชิ้น COLT# CT01A หรือเทียบเท่า

AL16**หน้าต่างอลูมิเนียมบานกระทุ้ง 8 บาน**

- Friction Stays 8" บานพับหน้าต่างบานกระทุ้ง 8 คู่ COLT# 36 (SDS) หรือเทียบเท่า
- Handle Fitting มือจับหน้าต่าง 8 ชิ้น COLT# BZ 21922 L/R หรือเทียบเท่า
- Transmission rod for Casement window 8 ชิ้น COLT# STI-LZDG-01 หรือเทียบเท่า
- อุปกรณ์ล็อก, ไม่มีร่อง
- Locking plate series อุปกรณ์รับล็อก 16 ชิ้น COLT# CT01A หรือเทียบเท่า

หมายเหตุ :

1. รายการอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างข้างด้าน เป็นตัวอย่างวัสดุที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุที่มีคุณภาพ หรือรูปแบบเทียบเท่า ตามที่ระบุในหมวดที่ 19 วัสดุที่ใช้ในโครงการ
2. ให้จัดทำกุญแจ **MASTER KEY** โดยจำแนกเป็นสำหรับบานประตูไม้และบานประตูเหล็ก

วัสดุสุขภัณฑ์และอุปกรณ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อง COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
1	โถสุขภัณฑ์ แบบฟลัช瓦ล์ว (นั่งราบ) COTTO รหัส C1441 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
2	ฟลัชวาล์วเฉพาะโถสุขภัณฑ์ COTTO รหัส C6871 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
3	โถปัสสาวะชาย COTTO รหัส C3080 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อง COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
4	วาล์วเปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะชาย COTTO รหัส CT472SS (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
5	แผงกันโถปัสสาวะชาย COTTO รหัส C306 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
6	อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง COTTO รหัส C013 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพยี่ห้อ COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
7	อ่างล้างหน้าแบบฝังใต้เค้าท์เตอร์ COTTO รหัส C017 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
8	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้า COTTO รหัส CT1113A (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
9	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้า COTTO รหัส CT160C10 (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเปลี่ยนเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอ่าย่างภาพยี่ห้อ COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
10	สะเดือกอ่างล้างหน้า COTTO รหัส CT670V (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
11	ท่อ P-TRAP ใต้อ่างล้างหน้า COTTO รหัส CT680AX (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
12	วาล์วเปิด-ปิดน้ำเข้า 1 ออก 1 COTTO รหัส CT179 (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพยี่ห้อ COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
13	<p>วาล์วเปิด-ปิดน้ำเข้า 1 ออก 2 COTTO รหัส CT1053 (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	
14	<p>ฝักบัวฉีดชำระ COTTO รหัส CT993NH#WH (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	
15	<p>ก๊อกเดี่ยวติดผนังคอสั้น COTTO รหัส CT170C6 (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อง COTTO**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
16	ราวนหงตัวรูปตัวที COTTO รหัส CT1753#SA (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
17	ราวนหงตัวรูปตัววี COTTO รหัส CT7503 (HM) (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อง MOGEN**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
1	โถสุขภัณฑ์ แบบฟลีชวาล์ว (นั่งราบ) MOGEN รหัส MT38FV(SET) พรมฟลีชวาล์ว (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
2	โถปัสสาวะชาย MOGEN รหัส MU02 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	
3	วาล์วเปิด-ปิดน้ำโถปัสสาวะชาย MOGEN รหัส UF04 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อง MOGEN**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
4	อ่างล้างหน้าแบบแขวนผนัง MOGEN รหัส MA174 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
5	ราวทรงตัวรูปตัวที MOGEN รหัส ERS08 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
6	ราวทรงตัวรูปตัววี MOGEN รหัส ERS09N (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพยี่ห้อ MOGEN**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
7	อ่างล้างหน้าแบบผึ้งใต้เค้าท์เตอร์ MOGEN รหัส MA241 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเสนอกรรมการ	
8	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้า MOGEN รหัส FCA05C (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
9	ก๊อกเดี่ยวอ่างล้างหน้า MOGEN รหัส SP208 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	

** รายการที่เสนอนี้เพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพที่ห้อ MOGEN**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
10	สะเด็ดอ่างล้างหน้า MOGEN รหัส WB04 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจำนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
11	ห่อ P-TRAP ใต้อ่างล้างหน้า MOGEN รหัส SP103 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจำนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	
12	วาล์วเปิด-ปิดน้ำเข้า 1 ออก 1 MOGEN รหัส SPV15 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ) ผู้รับจำนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ	

** รายการที่เสนอนี้เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจำนำสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

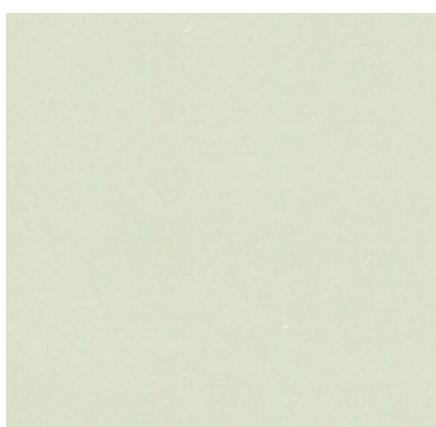
**รายการวัสดุสุขภัณฑ์
ตัวอย่างภาพยี่ห้อ MOGEN**

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
13	<p>วาล์วเปิด-ปิดน้ำเข้า 1 อก 2 MOGEN รหัส SPV17 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	
14	<p>ฝักบัวฉีดชำระ MOGEN รหัส RS06 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	
15	<p>ก๊อกเดี่ยวติดผนังคอสั้น MOGEN รหัส FCF02 (หรือเทียบเท่าตามรายการวัสดุ)</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอด้วยตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการติดตั้งเสนอกรรมการ</p>	

** รายการที่เสนอนี้เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดสุขภัณฑ์

ตัวอย่างวัสดุ

รายการวัสดุประกบแบบพื้นกระเบื้องยาง

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
1	<p>กระเบื้องของ STARFLEX รุ่น STARFLOR R-17 ขนาด 30x30 cm</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ</p>	
2	<p>กระเบื้องของ STARFLEX รุ่น STARFLOR R-185 ขนาด 30x30 cm</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ</p>	
3	<p>กระเบื้องของ STARFLEX รุ่น STARFLOR R-11 ขนาด 30x30 cm</p> <p>ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ</p>	

** รายการที่เสนอเป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเทียบเท่าคุณสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ ที่กำหนดในหมวดผ้าพื้น

รายการวัสดุประกอบแบบพื้นกระเบื้องเซรามิกห้องน้ำ

ลำดับที่	รายละเอียด	รูปภาพตัวอย่าง
1	กระเบื้องพื้นของ COTTO FT PARTHENON WH(SATIN)(HYG) ขนาด 60x60 cm ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ	
2	กระเบื้องพื้นของ COTTO GT Q6A015 NANO 24X24 PM ขนาด 60x60 cm ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ	
3	กระเบื้องพื้นของ COTTO GT SP0312 NANO 24X24 PM ขนาด 60x60 cm ผู้รับจ้างนำเสนอตัวอย่างก่อนดำเนินงาน และจัดทำแบบแสดงการปูเส้นอกรรมการ	

** รายการที่เสนอนี้เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เลือกใช้ ผู้รับจ้างสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสมบัติและรูปแบบ โดยเสนอให้กรรมการพิจารณา โดยอ้างอิงรายชื่อผลิตภัณฑ์ที่กำหนดในหมวดผิวพื้น

สารบัญ

หมวดที่ 1- งานเตรียมสถานที่	2-1-1
หมวดที่ 2- งานฐานราก	2-2-1
หมวดที่ 3- งานคอนกรีตเสริมเหล็ก	2-3-1
หมวดที่ 4- งานถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก	2-4-1
หมวดที่ 5- งานโครงสร้างเหล็ก	2-5-1
หมวดที่ 6- งานคอนกรีตสำเร็จรูป	2-6-1

หมวดที่ 1

งานเตรียมสถานที่

1. การเตรียมสถานที่

เมื่อได้รับมอบสถานที่และคำสั่งให้เริ่มงานแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมบริเวณก่อสร้างให้พร้อม สำหรับการก่อสร้างโดยต้องถางหญ้า ขุดตอก เก็บเศษหิน กากปูน ขยะและวัชพืชอื่น ๆ ออกไปทิ้งให้พ้น บริเวณก่อสร้าง ถ้าพื้นที่มีน้ำขังต้องลอกเลนออกให้หมดเสียก่อน จึงดำเนินการตามที่ต่อไปได้

2. การวางแผน วางแผนและระดับ

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการวางแผน วางแผนและวางแผนระดับให้ถูกต้อง ตามระดับมาตรฐานที่กำหนดให้โดยผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องป้องกันและรักษาหมุดเหล่านี้ เพื่อตรวจสอบได้ทุกเวลา ตลอดจนต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการก่อสร้างในขั้นตอนต่อ ๆ ไป

3. การณ์ที่

การณ์ที่ส่วนรอบอาคารทั่วไป ให้ผู้รับจ้างวัดระยะตรวจสอบหาระดับ และความลาดเอียงของแนวระดับดินบริเวณก่อสร้างนั้น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อกำหนด การระบายน้ำ ระดับตำแหน่งแนวระabayน้ำ ต่อเนื่องของเดิม (ถาวม) และอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับงานจากสภาพก่อสร้าง จัดทำ SHOP DRAWING ให้ครบถ้วน ถูกต้องเหมาะสม เช่น แนวขอบเขต, รั้ว, ทางระบายน้ำ, ระดับผิวดิน, แนวเสาไฟฟ้า, สายแรงสูง, ต้นไม้เดิม ฯลฯ บริเวณที่จะทำการปรับแต่งระดับดินต่าง ๆ จะต้องเก็บกวาดขยะ เศษวัสดุและสิ่งของ ที่ไม่ต้องการ ต่าง ๆ ออกให้เรียบร้อยหมดสิ้นก่อนการณ์ที่ปรับแต่งดินที่นำมามปรับ จะต้องไม่มีดินดาน ขยะ เศษวัสดุ อิฐหัก กากปูน สิ่งที่ไม่ต้องการและวัชพืช เจือปน ผิวน้ำของดินจะต้องมีลักษณะเป็นผิวน้ำของดินที่ถม แน่น ผิวเรียบสม่ำเสมอได้ แนวระดับที่กำหนดจะต้องมีการระบายน้ำเป็นอย่างดี มีความลาดเอียงให้น้ำไหลได้สะดวกตลอดเวลา หากมีการชำรุดหรือยุบตัวประการใดก็ตามเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย

การณ์ที่ภายในโครงการและก่อสร้างขึ้นรองพื้นทาง กำหนดระดับตามแบบอาคารผังบริเวณ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ตรวจสอบสถานที่ที่ได้รับของโครงการ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการเสียหายของสิ่งประกอบภายในพื้นที่ก่อสร้าง เช่น ฝาท่อน้ำ ที่อาจจะเกิดความเสียหายจากการณ์ที่ โดยให้ผู้รับจ้างดำเนินการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน

3.1 คุณสมบัติของวัสดุที่ใช้ก่อสร้าง

โดยทั่วไปให้ใช้วัสดุที่ตามที่ระบุไว้ต่อไปนี้ ยกเว้นจะได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานให้เป็น อย่างอื่น

3.1.1 ทรัพยากรถยนต์

ต้องเป็นวัสดุที่ไม่มีความเหนียว เมื่อนำมาทดสอบหาขนาดจะต้องผ่านตราชแรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 30% ให้ขุดลอกเลนและวัชพืชออกจากพื้นที่ที่จะก่อสร้าง ต้องนำตัวอย่างนำเสนอ ก่อนดำเนินการ

3.1.2 ลูกปืน

วัสดุที่นำมาใช้ต้องมีค่า LAB C.B.R. > 25% เมื่อนำมาทดสอบหาขนาดคละต้องผ่านตระแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 20% ก่อนดำเนินการต้องนำตัวอย่างของลูกรังที่จะใช้มาใช้ทำการทดสอบหาคุณสมบัติ ต่าง ๆ ของวัสดุว่าเหมาะสมสมสำหรับใช้งานหรือไม่ และได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบแล้วจึงนำมาใช้งานได้

3.1.3 หินคลุก

วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีค่า LAB C.B.R. > 80% จะต้องเป็นวัสดุ เกรด A หรือ B เท่านั้น ก่อนดำเนินการต้องนำตัวอย่างที่จะใช้มาทำการทดสอบ และขอความเห็นชอบจาก ผู้ออกแบบแล้วจึงสามารถนำวัสดุมาใช้งานได้

3.1.4 ดินกันบ่อ

วัสดุที่นำมาใช้ตามต้องมีค่า LAB C.B.R. > 6% ก่อนเริ่มดำเนินการ ต้องนำตัวอย่างของดินกันบ่อที่จะใช้มาทำการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัสดุว่าเหมาะสมกับการใช้งานหรือไม่และให้ได้ความเห็นชอบจากผู้ออกแบบแล้วจึงจะสามารถนำวัสดุนั้นมาใช้งานได้

3.2 ขั้นตอนการณ์ที่

- 3.2.1 ในบริเวณที่ไม่มีการรับน้ำหนักให้ถมเป็นชั้นๆ โดยถมหนาชั้นละ 0.50 ม. บดอัดแน่นทุกชั้นด้วย เครื่องกระแทก หรือรถบดชนิดสั่นสะเทือนขนาดเล็ก ให้ได้ความแน่น 95% แสดงดาวร์ดพล็อก เทอร์ตาม ASTM D698-70 "METHOD A" โดยกำหนดพื้นที่ในการทดสอบประมาณ 500 ตารางเมตร/ 1 จุดทดสอบ และต่อละจุดทดสอบจะมีระยะห่างไม่เกิน 15 เมตร
- 3.2.2 ในบริเวณที่เป็นที่รับน้ำหนัก เช่น ลานจอดรถ พื้นถนน ให้เป็นไปตามข้อ 4.2 ของหมวดที่ 4 ซึ่ง ว่าด้วยงานถนนคอนกรีต

หมวดที่ 2

งานฐานราก

1. ทั่วไป

งานฐานรากในหมวดนี้ หมายถึงการขุดดิน งานแบบหล่อคอนกรีต การตัดหัวเสาเข็มในกรณีที่เป็นฐานราก บนเสาเข็ม การวางแผนและเทคโนโลยีฐานราก

2. การขุดดิน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือที่เหมาะสมกับงานขุดที่ความลึกต่าง ๆ พื้นที่บุคลากรและคนงานเพื่อขุดดินให้ลึกตามที่ระบุในแบบโครงสร้าง รวมทั้งการเตรียมและจัดทำผังกันดินและ คำยัน การขันย้ายดินขุด เพื่อกำลังหรือการขันย้ายดินออกสถานที่ ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธี ขั้นตอนการขุด รายการคำนวณแบบแสดงวิธีทำผังกันดิน การคำยัน ขั้นตอนการรื้อถอน ให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจสอบเพื่อความเห็นชอบก่อนดำเนินงาน ทั้งนี้เพื่อป้องกันดินข้างหลุมที่ขุดมิให้เกิดการพังทลายหรือเคลื่อนตัว และทำความเสียหายต่อสิ่งก่อสร้างในบริเวณใกล้เคียง ผังกันดินที่ใช้ต้องให้เป็นชนิด INTERLOCKING ถ้าผู้รับจ้างจะใช้ชนิดอื่นต้องเสนอต่อ ผู้ว่าจ้างในขั้นตอนการประกวดราคา ทั้งนี้ความเสียหายได้อันเนื่องจาก การขุดดิน การทำผังกันดิน การรื้อถอนผังกันดิน ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเพียงผู้เดียว ใน การขุดดิน ถ้าขุดลึกเกินไปให้ถอนกลับด้วยทรายจนถึงระดับที่ต้องการ หากมีน้ำใต้ดินมากจะต้องขุดบ่อพักน้ำใกล้ บริเวณหลุมฐานรากให้ลึกกว่าระดับห้องฐานราก เพื่อให้น้ำจากบริเวณกันหลุมฐานรากไหลมาร่วมกันแล้ว สูบออกไป

3. การตัดหัวเสาเข็มในกรณีที่เป็นฐานรากบนเสาเข็ม

เสาเข็มหล่อในที่หรือเสาเข็มหล่อสำเร็จรูปต้องตัดหัวเสาเข็มให้ถึงระดับที่หัวเสาฝังในฐานรากให้เหล็กเสริม ตามที่แสดงในแบบต้องพยายามป้องกันมิให้คอนกรีตไทรอยตัดแตกชำรุดเสียหายในกรณีเสาเข็มเจาะหล่อ กับที่ถ้าตัดถึงระดับดังกล่าวแล้ว เนื้อคอนกรีตยังไม่แน่นหรือเป็นคอนกรีตคุณภาพดีจะต้องตัดลงไปจนถึง ระดับคอนกรีตนี้อ่อนน znaleźć และดำเนินการแก้ไขหัวเสาเข็มให้ถึงระดับที่ต้องการ โดยความเห็นชอบของวิศวกร ส่วนในกรณีที่ตัดหัว เสาเข็มตอกต่ำกว่าระดับที่ต้องการก็ให้ดำเนินการแก้ไขเสริมหัวเสาเข็มขึ้นมาเช่นกัน หรือแก้ไขตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้การแก้ไขค่าระดับหัวเสาเข็มที่ไม่อยู่ค่าระดับที่ ต้องการ ให้อยู่ในค่าระดับเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจาก ผู้ว่าจ้าง หากไม่มี ข้อกำหนดอื่น ๆ วัสดุจากการตัดหัวเสาเข็มผู้รับจ้างต้องนำออกไปให้พ้นสถานที่ก่อสร้าง ในกรณีที่เป็นฐาน รากไม่มีเสาเข็ม ต้องเทคอนกรีตทยาบทันทีที่ขุดดินและแต่งกันหลุมเสร็จแล้ว

4. คอนกรีตทยาบ

เมื่อตัดหัวเสาเข็มให้เสมอ กันและสูบนำ กันหลุมออกจนแห้ง ขุดปรับแต่งดิน กันหลุมแล้วปรับด้วยทรายหรือ หินเกร็ดจนแน่นได้ระดับ ทำความสะอาดหัวเสาเข็มจนปราศจากดินและโคลนแล้วจึงเทคอนกรีตทยาบโดย

ใช้ส่วนผสม 1:3:5 โดยปริมาตร ตามความหนาและรายละเอียดตามแบบในกรณีที่เป็นฐานรากไม่มีเสาเข็ม ต้องเทคอนกรีตท้ายบทันทีที่ขุดดินและแต่งกันหลุมเสร็จแล้ว

5. การวางเหล็ก

เมื่อคอนกรีตท้ายหรือคอนกรีตทับหน้าแข็งตัวแล้ว ให้วางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยหนุนให้เหล็กฐานราก สูงกว่าหัวเสาเข็ม 25 มิลลิเมตรหรือตามแบบ และผิวคอนกรีตท้าย 75 มิลลิเมตรหรือตามแบบ ด้วยแท่งปูนแล้วจึงตั้งเหล็กตอม่อ โดยต้องคำหรือยึดเหล็กตอม่อให้ได้ดี ได้ฉาก ได้แนวทางตามรูปแบบ

6. ไม้แบบ

ต้องมีการยึดให้แข็งแรงมีให้เกิดการโก่งของไม้แบบในขณะเทคอนกรีต หรือมีรูร่องที่ทำให้น้ำไหลออกจาก คอนกรีตที่กำลังเทอยู่ ฐานรากทุกฐานต้องมีไม้แบบด้านข้างสูงกว่าหรือเท่ากับความหนาของฐานรากนั้น

7. คอนกรีต

ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดงานคอนกรีตเสริมเหล็กคอนกรีตหมวดที่ 3 นี้ จะต้องไม่ให้ถูกน้ำไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงนับตั้งแต่เทคอนกรีตส่วนนี้เสร็จการณ์ดินกลบคอนกรีตต้องไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง หลังจากเท คอนกรีตเสร็จ

8. การป้องกันคอนกรีตแตกร้าวในฐานรากขนาดใหญ่

ก่อนการก่อสร้างฐานรากขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการป้องกันคอนกรีตแตกร้าวเนื่องจากความ แตกต่างของอุณหภูมิภายในกับภายนอกของก้อนคอนกรีตฐานรากนั้น

หมวดที่ 3

งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ทั่วไป

งานคอนกรีตโครงสร้างให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จตามมาตรฐานมอก. 213-2552 และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรด้วย วัสดุทุกอย่างที่จะนำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพ โดยผู้รับจ้างต้องนำเอาวัสดุเหล่านี้ไปทำการทดสอบคุณสมบัติในสถาบันที่กำหนด และเสนอเพื่อความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนการใช้งาน ค่าใช้จ่ายในการทดสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่ายทั้งสิ้น

2. วัสดุ

- 2.1 ปูนซีเมนต์ต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่ง มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 15-2547 และต้องเก็บรักษาอยู่บนพื้นโลย มีสิ่งปลอมอย่างมิচิดเพื่อกันความชื้นและน้ำ
- 2.2 ทราย ต้องเป็นทรายธรรมชาติ (ทรายยกหรือทรายแม่น้ำ) มีลักษณะเป็นเม็ดไม่เป็นแท่งหรือแผ่น แข็งทนทาน สะอาด ไม่มีสารอินทรีย์เจือปน และมีคุณสมบัติอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

มีดินเหนียวไม่เกินร้อยละ	1
จำนวนเม็ดทรายผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกินร้อยละ	4
LOOSS IN SOUNDNESS TEST ไม่เกินร้อยละ	12
FINENESS MODULUS ระหว่าง	2.5-3.0

ส่วนคละของทรายผสมคอนกรีตตามมาตรฐาน ASTM C136-46

ขนาดตะแกรง	เบอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
3/8 นิ้ว	100
เบอร์ 4	90-100
เบอร์ 8	65-90
เบอร์ 16	45-75
เบอร์ 30	30-50
เบอร์ 50	10-22
เบอร์ 100	2-8
เบอร์ 200	0-4

- 2.3 หินย่อยผสมคอนกรีต ต้องมีลักษณะเป็นก้อนไม่เป็นแท่งหรือแผ่นแข็งแกร่ง ไม่ผุ ไม่มีฝุ่น ดิน หรือสิ่งสกปรกเจือปน ก้อนนำไปใช้ต้องล้างน้ำให้สะอาด และปล่อยให้สะเด็ดน้ำก่อน สารเจือปนต้องไม่เกินส่วนดังต่อไปนี้

ดินเหนียวร้อยละ	0.25
วัตถุขนาดเล็กกว่าตะแกรงเบอร์ 200 ร้อยละ	1.0
อินทรีย์วัตถุ	0

ความแกร่งที่ทดสอบตามวิธีมาตรฐานต้องมีข้อกำหนดดังนี้

CRUSHING VALUE	ไม่เกินร้อยละ	35
IMPACT VALUE	ไม่เกินร้อยละ	35
ABRASIVE VALUE	ไม่เกินร้อยละ	40
LOSS IN SOUNDNESS TEST	ไม่เกินร้อยละ	12

ส่วนคละของหินผสมคอนกรีตตามมาตรฐานของ ASTM C139-46

ขนาดตะแกรง	เบอร์เซ็นต์ผ่าตะแกรงโดยน้ำหนัก
2 นิ้ว	100
1 1/2 นิ้ว	95-100
1 นิ้ว	53-73
3/4 นิ้ว	35-55
3/8 นิ้ว	10-20
เบอร์ 4	0-5

2.4 น้ำ

น้ำที่ผสมคอนกรีตต้องใสสะอาดใช้รับประทานได้ ปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง สารอินทรีย์และสิ่งสกปรกอื่น ๆ เจือปน

2.5 เหล็กเสริม

ต้องเป็นเหล็กเส้นเนียนๆ เป็นเส้นตรง ไม่มีสนิมกร่อนหรือน้ำมันจับเกาะ ถ้า เพราะเป็นดินต้องล้างให้สะอาดก่อน หากมีได้ระบุไว้ในแบบเหล็กเสริมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร และ 9 มิลลิเมตร ต้องเป็นเหล็กเส้นกลม (ROUND BARS) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 ซึ่งมีกำลังดึงที่จุดคลาก (YIELD STRESS) ไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร และเหล็กเสริมที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร และโตกว่าต้องเป็นเหล็กข้ออ้อย (DEFORMED BARS) มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 24-2548 ซึ่งมี กำลังดึงที่จุดคลาก (YIELD STRESS) ไม่น้อยกว่า 4,000 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

การดัดงอเหล็กเสริมให้ใช้วิธีดัดเย็บเท่านั้น การดัดงอตอนปลายหรือส่วนอื่น ๆ ตลอดจนระยะทางในการต่อเหล็กให้เป็นไปตามรูปแบบ เหล็กเสริมทุกเส้นจะต้องวางให้เดียวแน่นและผูกยึดไว้ให้มั่นคง ด้วยลวดเหล็กขนาดเบอร์ 18 พร้อมกับมีก้อนปูนหรือเหล็กrongรับในตำแหน่งที่เหมาะสมตามความเห็นชอบของวิศวกร

เหล็กเสริมทุกชนิดที่นำมาใช้จะต้องมีหนังสือรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตหรือมีเครื่องหมายแสดงชนิดของคุณภาพตามมาตรฐานอุตสาหกรรมบนเหล็กเส้นแต่ละเส้นหรือมีเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตที่ได้รับหนังสือรับรองคุณภาพจาก มอก.บนเส้นเหล็กเสริมอย่างไดอย่างหนึ่งก็ได้ นอกจากนี้จะต้องนำตัวอย่างยาวท่อนละ 60 เซนติเมตร ท่อนหนึ่งในจำนวนเหล็กเส้นทุก ๆ 100 เส้น ที่นำมาส่งไว้ ณ บริเวณที่ทำการก่อสร้างไปทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐาน มอก.

การต่อเหล็กเสริมในส่วนใด ๆ ของโครงสร้างห้ามต่อในตำแหน่งที่มีแรงดึงสูงสุด ตำแหน่งที่อาจจะต่อเหล็กเสริมในโครงสร้างมีดังนี้

พื้นและผนัง	ตามที่เห็นสมควรของวิศวกร
คานและตง	เหล็กบันต่อคล่องช่วงคาน เหล็กล่างต่อในระยะระหว่างจุด 1/5 ช่วงของปลายคานทั้ง 2 ข้างเสา
เสา	ระยะ 1 เมตร จากพื้นจนถึง 1/2 ของความสูงเสา

2.6 น้ำยาผสมเพิ่ม (ADMIXTURES)

ห้ามนำน้ำยาผสมเพิ่มมาใช้ในงานคอนกรีตก่อนได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

3. ความแข็งแรงของคอนกรีต

กำลังต้านทานแรงอัดของแท่งคอนกรีตรูปทรงกรวยบอกขนาด $\varnothing 15 \times 30$ เซนติเมตรที่ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ชนิดธรรมชาติ ซึ่งหล่อในหน่วยงานเมื่อมีอายุ 28 วัน ให้เป็นไปตามนี้คือ

- คอนกรีตชนิดมีกำลังต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. เป็นคอนกรีตที่ใช้กับงานโครงสร้างทั่วไปตั้งแต่ฐานรากจนถึงพื้นชั้นดาดฟ้า ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง
- คอนกรีตชนิดมีกำลังต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. เป็นคอนกรีตที่ใช้กับงานโครงสร้างตั้งแต่ฐานรากจนถึงพื้นชั้นดาดฟ้าที่ใช้เก็บกัน้ำหรือป้องกันมิให้น้ำซึม คอนกรีตชนิดนี้จะมีส่วนผสมเหมือนคอนกรีตชนิดข้างต้น แต่ต้องเติมน้ำยา กันซึมในอัตราส่วนผสมตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- คอนกรีตชนิดมีกำลังต้านทานแรงอัดไม่น้อยกว่า 210 กก./ตร.ซม. คือคอนกรีตสำหรับงานท่อระบายน้ำและบ่อเกราะ ป้อซึม และงานตกแต่งต่าง ๆ

4. ส่วนผสมคอนกรีต

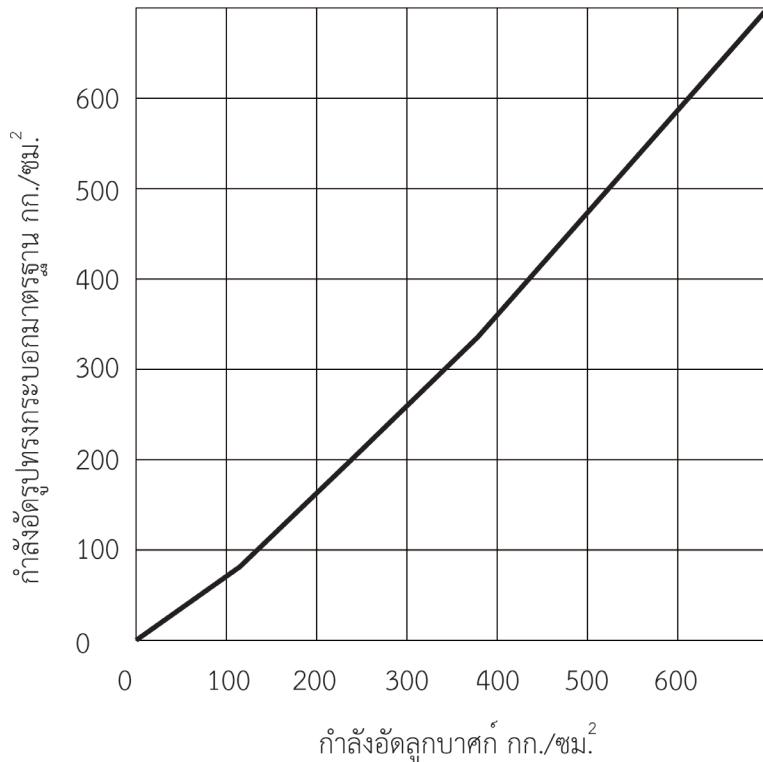
ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้คำนวณหาส่วนผสมเพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีคุณภาพตามหัวข้อ 3.3 และกำลังต้านทานแรงอัดของแท่งคอนกรีตทดสอบในห้องทดลองคราวจะมีกำลังเป็น $1 1/3$ เท่าของกำลังที่ต้องการ ผู้รับจ้างต้องนำส่งรายการคำนวณ ส่วนผสมและแหล่งวัสดุที่จะใช้ผสมคอนกรีตต่อวิศวกร เพื่อขอความเห็นชอบก่อนจะดำเนินการผสมคอนกรีตเพื่อใช้งานต่อไป ทุก ๆ ส่วนที่คำนวณให้ตรวจสอบการยุบตัวด้วยทุกครั้ง

5. การเก็บตัวอย่างคอนกรีตในที่ก่อสร้างและการทดสอบ

ในระยะเริ่มงานเทคโนโลยี 3 วันแรกของการเทคโนโลยี จะต้องเก็บตัวอย่างรูปทรงกรวยบอกขนาด $\varnothing 15 \times 30$ เซนติเมตร ตามวิธีมาตรฐานอเมริกา หรือรูปลูกบาศก์ 15 เซนติเมตร ตามวิธีมาตรฐานของอังกฤษ ทั้ง 3 วัน วันละ 6 ลูก เพื่อทดสอบที่อายุ 7 วัน และ 28 วัน กำลังเฉลี่ยของแท่งคอนกรีต สำหรับการทดสอบนี้ จะต้องไม่ต่ำกว่ากำลังที่ได้กำหนดไว้ และกำลังสูงสุดกับกำลังต่ำสุดของแท่งคอนกรีตที่ทดสอบนี้จะต้องไม่ต่างกันเกิน 20% การเปรียบเทียบกำลังอัดลูกบาศก์กับกำลังอัดทรงกรวยให้เป็นไปตามมาตรฐาน

สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน วสท.) หรือตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 213-2552 ทั้งนี้ให้ใช้ค่าที่สูงกว่าหลังการเปรียบเทียบแล้ว

5.1 ตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (มาตรฐาน วสท.) ได้ให้กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์กับกำลังอัดรูปทรงกรอบ กดังรูป ก.



การแปลงกำลังอัดลูกบาศก์ เป็นกำลังอัดกรอบตามมาตรฐาน
รูป ก.

5.2 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม คอนกรีตผสมเสร็จ มอก. 213-2552 ได้เสนอขั้นคุณภาพคอนกรีต และกำลังอัด ของ 2 รูปทรงไว้ ดังตารางที่ 3.5.2 กำลังอัดคอนกรีตที่ไม่ได้แสดงไว้ในตารางดังกล่าวให้เปรียบเทียบโดยการ เขียนกราฟ

การต้านแรงอัดเมื่ออายุ 28 วัน (กก./ตร.ซม.)		
ขั้นคุณภาพ	รูปทรงลูกบาศก์ 15 x 15 x 15 ซม.	รูปทรงกรอบ ก. Ø 15 x 30 ซม.

C10/8	100	80
C12.5/10	125	100
C15/12	150	120
C20/15	200	150
C25/20	250	200
C30/25	300	250
C35/30	350	300
C40/35	400	350
C45/40	450	400

ตารางที่ 3.5.2 การเปรียบเทียบกำลังอัดรูปทรงลูกบาศก์และรูปทรงกรวยตาม
มอก. 213-2520

6. ความเหลวของคอนกรีต

เพื่อควบคุมปริมาณน้ำในคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเหลวของคอนกรีตโดยการทดสอบค่า
ยุบตัวตามวิธีมาตรฐาน ASTM C143-71 โดยปกติค่าyuบตัวให้อยู่ในเกณฑ์ดังนี้

ค่าyuบตัว - ซม.		
คอนกรีตสำหรับงาน	ต่ำสุด	สูงสุด
ฐานราก	5	10
พื้นและคาน	7.5	10
เสาและครีบ	10	15
ถนน	5	7.5

ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อความแข็งแรงของคอนกรีตดังได้กล่าวในหัวข้อ 3.3 และเพื่อเป็นการ
ควบคุมคุณภาพเบื้องต้นทุก ๆ ร神性ของคอนกรีตผสมสำเร็จจะต้องมีการทดสอบการyuบตัว หรือขึ้นอยู่กับ
ความเห็นชอบของวิศวกร

7. การผสมคอนกรีต

คอนกรีตโครงสร้างให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จโดยบริษัทผู้ผลิตที่เข้าถือได้ การลำเลียงจากโรงงานมายัง
สถานที่ก่อสร้าง ให้ลำเลียงด้วยรถเครื่องผสมเคลื่อนที่และต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ดังนี้

- ก. คอนกรีตต้องมีคุณภาพตามที่กำหนด
- ข. รถสำหรับลำเลียงต้องเป็นรถบรรทุกชนิดพิเศษที่ติดตั้งเครื่องผสมคอนกรีต มีอัตราการหมุนของโม่ไม่เร็วกว่า 30 รอบต่อนาที
- ค. ต้องผสมอยู่กับที่ไม่น้อยกว่า 3 นาทีก่อนเทอกมาใช้งาน ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้เครื่องผสมในหน่วยงานก็
ต้องหลักเกณฑ์เข่นเดียวกันนี้
- ง. คอนกรีตที่ผสมเสร็จแล้วเกิน 45 นาทีไม่อนุญาตให้นำมาใช้
- จ. คอนกรีตที่เริ่มแข็งตัวแล้วจะเติมน้ำและผสมใหม่มาใช้อีกไม่ได้

8. แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตจะเป็นแบบไม้หรือเหล็กก็ได้และต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักคอนกรีต เหลวและน้ำหนักบรรทุกในขณะเทคโนโลยีต้องไม่แตกหัก ถ้าใช้แบบหล่อเป็นไม้จะต้องใช้มีที่ไม่ผุ คง คง ปิด ผิวน้ำต้องเรียบแบบหล่อต้องประกอบด้วยไม้ได้ขนาด โยงยึดและรองรับแผ่นหนา รอยต่อต้องสนิทกันน้ำไม่ให้รั่วซึม ต้องจัดทำแบบปฏิบัติงานพร้อมรายการคำนวนซึ่งรับรองโดยวิศวกร นำเสนอ ก่อนทำการติดตั้ง ความหนาของไม้แบบต้องหนาอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร เสาที่ค้ำยันต้องแข็งแรงโดยเครื่องให้ได้ระดับทั้ง 4 ทิศทาง ไม่คด คง ลิมซึ่งรองรับน้ำหนักเสาค้ำยันทุกแห่งต้องเป็นลิมคู่ ซึ่งเร่งได้จ่ายไม่ลื่น ในบางกรณีที่มีการถ่ายน้ำหนักต่อเนื่องกันหลายชั้น เสาค้ำยันต้องมีขนาดและจำนวนเพียงพอที่จะรับน้ำหนักนั้น ผิวน้ำของแบบจะต้องเรียบ ต้องทนนำมันหรือทาด้วยน้ำยาอื่น ๆ เพื่อให้ได้ผิวน้ำของคอนกรีตตามรูปแบบ

เหล็กยึดน็อตและสิ่งอื่น ๆ ที่ต้องผังในคอนกรีตต้องยึดให้แน่นกับแบบหล่อให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ไม่ให้โยก คลอนในขณะเทคโนโลยีต

แบบหล่อคอนกรีตทุก ๆ แห่งต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษวัสดุต่าง ๆ โดยการฉีดน้ำหรือลมที่มีแรงดันสูงก่อนการเทคโนโลยีต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรให้เป็นที่เรียบร้อยและต้องรดน้ำไม้แบบให้ชุ่มทุกครั้ง

แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะครบกำหนดเวลาหลังการเทคโนโลยีแล้วดังต่อไปนี้

แบบข้างเสา ข้างคาน ข้างกำแพง	48	ชั่วโมง
แบบล่างรองรับพื้น	21	วัน
แบบล่างรองรับคาน	21	วัน

ในกรณีเป็นโครงสร้างรับน้ำหนักต่อเนื่องกันหลายชั้น ค้ำยันตัวล่างสุดจะถอดไม่ได้จนกว่าคอนกรีตชั้นบนสุดจะได้อายุตามกำหนด

ในกรณีเป็นโครงสร้างคอนกรีตซึ่งสัมผัสดินให้บดอัดดินให้แน่นและเทคโนโลยีหยอดหนาไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือตามแบบรองรับโครงสร้างนั้น

9. การเทคโนโลยี

ก่อนเทคโนโลยีจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของแบบหล่อคอนกรีต ตรวจสอบว่างเหล็กเสริมและสิ่งอื่นที่จะฝังหรือเว้นรูในคอนกรีตให้ถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อตรวจสอบก่อนเทคโนโลยีทุกครั้งและต้องได้รับอนุญาตก่อนจึงจะเทคโนโลยีได้

การเทคโนโลยีห้ามเทคโนโลยีลงมาในระยะสูงเกินกว่า 1.50 เมตร จากระดับที่ต้องการจะเทคอนกรีต นอกจากการเทคโนโลยีเสาให้อยู่ในดลยพินิจของวิศวกร ห้ามเทคโนโลยีโดยไม่ใช้เครื่องสั่นโดยเด็ดขาด การใช้เครื่องสั่นต้องควบคุมโดยผู้มีความชำนาญให้ใช้เครื่องสั่นจีโนเวนดิ่ง ห้ามมิให้ใช้เครื่องสั่นเพื่อดันคอนกรีตไปตามที่ต่าง ๆ ขนาดของหัวจี้ต้องเหมาะสมสมกับพื้นที่ที่กำลังทำงานอยู่ หากผู้รับจ้างเทคอนกรีตแล้วเกิดโพรงหรือไม่เรียบร้อยมีลักษณะแสดงว่าไม่มีความแข็งแรงพอ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขตามที่วิศวกรเห็นสมควร โดยไม่คิดว่าค่าใช้จ่ายเพิ่ม พื้นและคานให้เทคโนโลยีพร้อมกัน เป็นเนื้อเดียว

ในกรณีที่ไม่สามารถเทคโนโลยีให้เสร็จในครั้งเดียว กันก็ให้หยุดเท ตามที่วิศวกรกำหนดหรือตามตำแหน่งดังนี้

- ก. สำหรับเสาให้หยุดที่ระดับ 25 มิลลิเมตรต่างจากห้องคาน
- ข. สำหรับคานและพื้นหยุดในระนาบของ Diagonal Compression
- ค. สำหรับโครงสร้างพิเศษให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบก่อสร้าง
- จ. สำหรับกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กที่ยาวมากกว่า 6.00 ม. ให้เสริมเหล็กตามที่วิศวกรกำหนดตามแนวอนได้ร้อยหยุด 25 มิลลิเมตร

เมื่อจะเทคโนโลยีต่อจากที่หยุดไว้ ให้กระเทาทำความสะอาดหน้าคอนกรีตเก่าและแปรงด้วยแปรงลวด ราดน้ำเปลี่ยนแล้วใช้น้ำยาผสานปูนซีเมนต์และทรายในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กัน ราดให้ทั่วผิวน้ำที่จะเทคโนโลยีต่อแล้วจึงเทคโนโลยีต่อไปได้ สำหรับรอยต่อคอนกรีตส่วนที่สัมผัสกับพื้นดินและนำให้เล Water stop ขนาดไม่เล็กกว่า 6 นิ้ว มีคุณสมบัติตรงตามหัวข้อ 3.12 เมื่อเทคโนโลยีในขณะที่มีอาการร้อนจัด จะต้องราดน้ำไม้แบบให้เปียกชุ่มและมีทิ่งเดดมิให้ถูกพื้นที่ที่จะเทคโนโลยีโดยตรง ในฤดูฝนผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุกันฝนไว้ให้พร้อม เพื่อปกปิดหน้าคอนกรีตที่ยังไม่แข็งตัวในขณะที่ฝนตก

10. รอยต่อเพื่อการขยายตัว

10.1 แนวรอยต่อ

ให้จัดทำรอยต่อเพื่อการขยายตัวตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างตลอดแนวรอยต่อนี้ ถ้ามีเหล็กเสริมหรือโลหะฝังในคอนกรีตคร่อมรอยต่อ จะต้องมีวัสดุหรือปลอกหุ้มเหล็กนั้นอีกชั้นหนึ่งเพื่อให้เหล็กด้านในเคลื่อนตัวได้

10.2 วัสดุyaแนวรอยต่อ

ก่อนเทคโนโลยีบริเวณที่จะมีรอยต่อ ส่วนล่างให้ฝังวัสดุอัดสำเร็จที่ยึดหยุ่นได้ไว้ข้างล่าง โดยให้มีความหนาและความลึกตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง ส่วนบนวางทับด้วยชิ้นไม้ท่าน้ำมัน หลังจากคอนกรีตแข็งตัวให้ถอดชิ้นไม้ออก และอุดด้วยวัสดุyaแนวชนิด POLY SULPHIDE RUBBER (1 PART)

ถ้ามี canon หรือเสาที่ด้านข้างชนกับแนวรอยต่อเพื่อการขยายตัวให้กันด้วยแผ่นโพนที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 0.5 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุตหนา 1 เซนติเมตร ไว้ด้านใน แล้วยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุyaแนวตามขอบโดยรอบ

11. การบ่มคอนกรีต

เมื่อหน้าคอนกรีตเริ่มแข็งตัวแล้วต้องปักคลุมมิให้ถูกแಡดหรือลมร้อนเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตต้องสูญเสียน้ำอย่างรวดเร็ว และมิให้ถูกรบกวนหรือถูกแรงสะเทือนโดยเฉพาะภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงแรก และจะต้องจัดการให้คอนกรีตเปียกชุ่มน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือใช้พ่นด้วยน้ำเคมีแต่ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากวิศวกรก่อน การบ่มคอนกรีตทำได้หลายวิธี เช่น การใช้กระสอบคลุมแล้วดันให้ชุ่ม หรือการคลุมด้วยทรายและรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลาหรือกันขอบและหล่อหน้า

12. แผ่นกันน้ำ PVC (WATERSTOP)

แผ่นกันน้ำ PVC (WATERSTOP) ใช้เมื่อมีการเทคอนกรีตที่ทำให้เกิดรอยต่อการก่อสร้างของบ่อกึ่งน้ำหรือคอนกรีตใต้ดินหรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยมีคุณสมบัติตามการทดสอบดังนี้ คือ

- ความแข็งแรง (HARDNESS) เท่ากับ 75 ทดสอบด้วย DURO A2 ตาม ASTM D 22490
- ความถ่วงจำเพาะ (SPECIFIC GRAVITY) เท่ากับ 1.37 ตาม ASTM D-792
- ความต้านแรงยืด (TENSILE STRENGTH) เท่ากับ 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นอย่างน้อยตาม ASTM D-412
- ความยืดเท่ากับ 400% ตาม ASTM D-412
- อัตราการซึม (WATER ABSORPTION) ต่อ 48 ชั่วโมงน้อยกว่า 0.32%

13. แผ่นพลาสติกรองพื้นก่อนเทคอนกรีตพื้นชั้นล่าง

พื้นคอนกรีตชั้นใต้ดินและพื้นชั้nl่างที่สมผัสกับดินให้วางแผ่นพลาสติก (Low Density Polyethylene, LDPE) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.15 มม. สำหรับงานรองพื้นก่อนเทคอนกรีต ผู้รับจ้างต้องนำเสนอวัสดุ และวิธีการติดตั้งต่อวิศวกร เพื่อความเห็นชอบก่อนนำมาใช้

14. การป้องกันคอนกรีตในถังบำบัดและถังเก็บน้ำ

ด้านในของผนังถังคอนกรีตโดยรอบ และส่วนของโครงสร้างอาคารเข็น เสา ท่ออยู่ภายในถังบำบัดและถังเก็บน้ำต้องเพิ่มความหนาของคอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมอีก 75 มิลลิเมตรหรือทางเคลือบด้วยสารเคมีที่มีคุณสมบัติในการป้องกันการถูกกัดกร่อนและการซึมของผิวคอนกรีตภายในถัง ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน

หมวดที่ 4

งานถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ทั่วไป

วัสดุและวิธีการดำเนินงานทุก ๆ อย่างที่จำเป็นสำหรับถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้เป็นไปตามข้อกำหนดงานคอนกรีตเสริมเหล็กและข้อกำหนดเพิ่มเติมดังต่อไปนี้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและแรงงานสำหรับงานถนนหรือลานจอดรถคอนกรีตเสริมเหล็ก

2. การเตรียมงานดินชั้นฐานและชั้นรองรับแผ่นถนน ค.ส.ล.

- ก. ดินเดิม เมื่อการถอนดินมีความสูงระดับใช้งานน้อยกว่า 1.20 เมตร ให้ขุดผิวดินเดิมออกลึกอย่างน้อย 30 เซนติเมตร เพื่อขัดดินเหลวและต้นวัชพืชต่าง ๆ ออกให้หมด และบดอัดแน่นด้วยเครื่องมือกล ให้ได้ความแน่นถึง 95% แสดงดาวร์ดพล็อกเตอร์ (ส.พ.) ตาม ASTM D 698 "METHOD A"
- ข. การบดดินให้เพิ่มความหนาเป็นชั้นๆ ละไม่เกิน 50 เซนติเมตรทุกๆ ชั้น ต้องบดอัดให้ได้ความแน่นอย่างน้อย 95% แสดงดาวร์ดพล็อกเตอร์ (ส.พ.) โดยกำหนดพื้นที่ในการทดสอบประมาณ 500 ตารางเมตร/ 1 จุดทดสอบ และต่อละจุดทดสอบจะมีระยะห่างไม่เกิน 15 เมตร
- ค. ชั้นสุดท้ายให้hamด้วยหินคลุก โดยมีขนาดคละตามตารางที่ 4-1 ซึ่งมีค่าพลาสติกซิตี้อินเด็ก (PI) ไม่เกิน 6 และลิกวิคลิมิก (LL) 25 มีส่วนคละกันอย่างดี หินก้อนโตสุด ต้องไม่เกิน 2 นิ้ว เมื่อบดอัด แน่นแล้วหนาไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร ความแน่น 90% แสดงดาวร์ดพล็อกเตอร์ (ส.พ.) โดยกำหนดพื้นที่ในการทดสอบประมาณ 500 ตารางเมตร/ 1 จุดทดสอบ
- ง. ปรับชั้นรองรับแผ่น ค.ส.ล. ด้วยทรายหนา 10 เซนติเมตรหรือตามแบบ ให้ได้ระดับก่อนวางแบบ หล่อคอนกรีต

3. ความแข็งแรงของคอนกรีต

ให้ใช้คอนกรีตที่มีกำลังต้านทานแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตรูปทรงระบบบอกขนาด $\varnothing 15 \times 30$ เซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน ได้ไม่น้อยกว่า 240 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

4. แบบหล่อคอนกรีต

เป็นเหล็กหรือไม่น้ำแข็ง ถ้าเป็นไม้ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1 1/2 นิ้ว และมีความลึกเท่ากับความหนาของคอนกรีตที่ขอบเป็นอย่างน้อย แบบต้องแข็งแรงทนทานต่อแรงกระแทก แรงเขย่า ในขณะเทคโนโลยี และในขณะทดสอบแบบ ไม่คงอหือบิดเบี้ยวในขณะที่วางเข้าที่แล้ว ฐานของแบบต้องยึดแน่นกับพื้นฐานชั้นดินด้วยสลักเหล็กตลอดแนวของแบบ โดยขอบแบบอยู่ในแนวและระดับที่ต้องการอย่างมั่นคง ไม้แบบจะ

เบี่ยงเบนจากแนวเส้นตรงหรือระดับที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มิลลิเมตรแบบหล่อนี้จะถูกออกได้ เมื่อหล่อคอนกรีตแล้วเป็นเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เมื่อถูกออกแบบแล้วจะต้องบ่มขอบของถนนที่ถูกแบบออกแบบและผิวน้ำของถนนด้วยน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาเป็นอย่างน้อย 7 วัน การถูกแบบต้องไม่ทำให้เกิดการกระแทกหรือเสียหายต่อขอบและพื้นคอนกรีต ถ้าต้องซ่อมแซมจะต้องซ่อมแซมด้วย NON SHRINK CONCRETE ที่วิศวกรอนุมัติให้ใช้

5. การเทคโนโลยีและแต่งผิวน้ำ

คอนกรีตต้องขนส่งจากเครื่องผสมมายังบริเวณที่จะเทให้เร็วที่สุด โดยต้องไม่ทำให้เกิดการแยกตัวของวัสดุในเนื้อคอนกรีต คอนกรีตที่เกิดแยกตัวเนื่องจากการลำเลียงหรือถูกชักด้วยผู้ใด หรือคอนกรีตที่เริ่มแข็งตัวเป็นตันจะนำมาใช้ไม่ได้ บริเวณรอบ ๆ พื้นที่ซึ่งเทคโนโลยีต้องจัดให้มีระบบระบายน้ำที่ดีเพื่อระบายน้ำในกรณีที่เกิดฝนตก ก่อนเทคโนโลยีจะต้องรดน้ำบนรายชั้นรองพื้นบนสุดให้เปียกชุ่มไว้ก่อน ขณะที่คอนกรีตจะต้องมีเครื่องสั่นสะเทือนอยู่บนไม้ปัดที่พัดระหว่างแบบห้างทั้งสองด้าน ไม้ปัดต้องมีความแข็งแรงทนทานมากของเครื่องได้โดยไม่เกิดการอ่อนตัว เครื่องสั่นสะเทือนดังกล่าวต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ที่จะทำงานได้

ผู้รับจ้างต้องเตรียมเครื่องสั่นสะเทือนให้พร้อม และควรมีเครื่องสำรองไว้ด้วย ถ้าเครื่องเกิดเสียหายจำเป็นต้องหยุดเทคโนโลยีที่เริ่มเทห่างจากแนวรอยต่ออีกไม่เกิน 2 เมตรให้รื้อคอนกรีตที่เทใหม่ทั้งหมด แต่ถ้าอยู่เกิน 2 เมตรจากแนวรอยต่อสุดท้ายให้ตัดแนวรอยต่อตามขวาง ณ จุดที่ต้องหยุดทำงานนั้น

การกระจายคอนกรีตจากแห่งหนึ่งไปอีกแห่งหนึ่งให้ใช้พลั่วตักนำไป จะใช้วิธีลากพาไปมีได้

การใช้เครื่องสั่นสะเทือนเพื่อให้คอนกรีตมีเนื้อแน่น ให้จัดในแนวตั้งและจะแข็งอยู่ในตำแหน่งเดียวนานกว่า 20 วินาทีมีได้

เมื่อผิวน้ำคอนกรีตตันหรือที่จอดรถมีการอัดแน่นด้วยเครื่องจี๊และเครื่องปัด แล้วทิ้งไว้จนผิวน้ำคอนกรีตเริ่มจะแข็งตัว ให้ภาชนะด้านในไม้กวาดตามแบบเป็นแนวขวางกับทางวิ่งของรถไปโดยตลอด

6. เส้นแบ่งแนว

การแบ่งแนวแผ่นเพื่อตัดแนวและการหยุดเทคโนโลยีที่เป็นไปตามแบบก่อสร้าง และมีเหล็กเสริมตามตำแหน่งที่ระบุในแนวกันแตก (CONTRACTION JOINT) จะใช้ไม้กันแนวในขณะเทคโนโลยีหรือใช้เครื่องตัดแนวภายหลังคอนกรีตแข็งตัวแล้วก็ได้

ความลึกและความกว้างของแนวให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง

วัสดุแนวรอยต่อ ส่วนล่างของช่องให้รองวัสดุที่ยึดหยุ่นได้ เช่น แผ่นชานอ้อยอัด (FLEX CELL) ส่วนบนของร่องให้อุดด้วยวัสดุดูยาแนวชนิด TEX MASTIC 164 มีความลึกตามแบบก่อสร้าง อุดจนเต็มร่อง และให้โค้งมนหนีอผิวคอนกรีตเล็กน้อย

ก่อนอุดร่องด้วยวัสดุต่างๆ ให้ทำความสะอาดร่องด้วยแรงดันลมหรือล้างน้ำและแปรรูปอาสีงของในร่องออกให้หมด และป้องกันมิให้สิ่งแปลกปลอมเข้าไปอุดร่องลึก ในกรณีที่ล้างน้ำให้ถอนกว่าผิวคอนกรีตแห้งสนิท ก่อนจึงอุดร่องด้วยวัสดุยาแนว

7. การป้องกันผิวน้ำ

พื้นและถนนคอนกรีตจะต้องบ่มตามหัวข้อ 3.11 จนกว่ามีอายุ 7 วัน จึงจะให้ถอนวิ่งผ่านได้

ขนาดวงแครง มิลลิเมตร (นิ้ว)		ปริมาณผ่านตะแครง	ร้อยละโดยมวล	
		A	B	C
50	(2)	100	100	-
25.0	(1)	-	75-100	100
9.5	(3/8)	30-65	40-75	50-85
4.75	(เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65
2.00	(เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50
0.425	(เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30
0.075	(เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15

ตารางที่ 4-1 ขนาดคละของวัสดุทินคถุกที่ใช้รองใต้ผิวทางคอนกรีต

หมวดที่ 5

งานโครงสร้างเหล็ก

1. ขอบเขตของงาน

ข้อกำหนดงานโครงสร้างเหล็กนี้ครอบคลุมถึงงานโครงเหล็กหลังคา และส่วนต่างๆ ของอาคารที่ทำด้วยเหล็กรูปพรรณ

2. เหล็กโครงสร้าง

2.1 ชนิดของเหล็กโครงสร้าง

เหล็กที่ใช้จะต้องเป็นเหล็กกล้าคาร์บอน (CARBON STEEL) ตาม มอก.107-2533 (STANDARD FOR HOLLOW STRUCTURAL STEEL SECTIONS) หรือ JIS G3466-1998 (CARBON STEEL SQUARE PIPES FOR GENERAL STRUCTURAL PURPOSES) หรือเทียบเท่า, มอก. 1227-2539 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน) มีกำลังดึงที่จุดคลาก (YIELD STRENGTH) อย่างน้อย 2,400 กก. ต่อ ตร.ซม. เหล็กที่ใช้จะต้องไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและไม่เป็นสนิมชุม ไม่มีลักษณะปิดเบี้ยวดคงอ หรือเสื่อมคุณภาพ

2.2 การกองเก็บวัสดุ

การเก็บเหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบ จะต้องเก็บไว้บนพื้น ซึ่งเหนือพื้นดิน จะต้องเก็บรักษาให้ปราศจากความเปียกชื้น ไขมัน หรือสิ่งแปรปรวนอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม

2.3 การต่อส่วนโครงสร้างเหล็ก

ต้องต่อโดยวิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC WELDING) หรือต่อด้วยน็อตชนิดรับแรงสูง (HIGH TENSILE FRICTION GRIP BOLT) ด้วยเส้นด้ายในแบบ หรือตามแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรแล้ว การเชื่อมเหล็กต้องถือปฏิบัติตามนี้

- ก. ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมโครงสร้างเหล็กในงานก่อสร้างอาคาร
- ข. ผู้หน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสารเกิดร่อง ตะกรันสนิมไขมัน สี และวัสดุ แปรปรวนอื่นๆ ที่เป็นผลเสียต่อการเชื่อม
- ค. ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
 - ก. หากสามารถปูปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งที่ราบ
 - จ. ให้จัดลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและเกิดแรงตកค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
 - ฉ. ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่ทำให้การ PENETRATION สมบูรณ์ รอยเชื่อมหลอม ละลายลึก深้ำเสมอ โดยมีให้มีกระเบาะตะกรันแทรกอยู่ ในกรณีอาจใช้วิธีลับมนุษย์ตามขอบ หรือ BACKING PLATES ก็ได้

ช. ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทاب จะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.

ญ. ช่างเชื่อม จะต้องเป็นช่างที่มีความชำนาญในการเชื่อมโครงสร้างเหล็กเท่านั้น โดยต้องทดสอบความชำนาญในการเชื่อมของช่างเชื่อมทุก ๆ คน ก่อนอนุญาตให้ทำงานได้

งานสลักเกลียว

- ก. การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- ข. ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสนกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- ค. ให้ใช้แหวนสปริง (LOCK WASHER) เข้ากับสลักเกลียวทั้งตัวเพื่อกัน คลายตัว
- ง. ขันสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด

2.4 รูและช่องเปิด

การเจาะหรือตัดหรือกดทะลุให้เป็นรูต้องกระทำตั้งจากกับผิวของเหล็ก ห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันขาด รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากการอยาดหรือแห้ง ขอบรูซึ่งคอมและยืนเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือ โดยลบมุม 2 มม.

2.5 การประกอบและการยกติดตั้ง

- ก. ให้พยายามประกอบที่โครงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ข. การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ ตกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างระมัดระวังประณีต
- ค. องค์อาคารที่วางทับกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- ง. การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีตสำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริงๆ
- จ. ในการแกะแนวต่างๆ ให้ตรงตามแบบ หรือรูที่เจาะไว้ ไม่ถูกต้องอาจฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมแล้วเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ
- ฉ. รายละเอียดอื่นๆ ให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กกรุปพรณของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18" ทุกประการ

2.6 การต่อและประกอบในสนาม

- ก. ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบ และคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่องครับ
- ข. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของ AISC
- ค. ต้องมีนั่งร้านค้ำยัน ยืดโยง ฯลฯ ให้พอเพียงเพื่อยืดโครงสร้างให้แน่นหนา และอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการ และเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อย และแข็งแรงดีแล้ว
- ง. หมุด ให้ใช้เฉพาะยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็กเกิดการบิดเบี้ยวหรือชำรุดเท่านั้น
- จ. ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกร
- ฉ. สลักเกลียวยึดและสมอที่ผิงในคอนกรีตจะต้องติดตั้งให้ได้ตำแหน่งและระดับที่ถูกต้องก่อนเทคอนกรีต
- ช. แผ่นรองรับ
 1. ใช้ตามที่กำหนดในแบบหมาย

2. ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิมเหล็ก
 3. หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ไขมอร์ต้าชนิดที่ไม่กดตัวและใช้ผงเหล็กเป็นมวลรวมอัดได้แผ่นรองรับให้แน่นแล้วดัดขอบลิมให้เสมอ กับขอบของแผ่นรองรับ
- 3. งานสี**
- 3.1 การใช้วัสดุ**
- ก. วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นไปตามระบุไว้ ห้ามน้ำวัสดุที่ผิดความประสงค์เข้ามาในบริเวณก่อสร้าง
 - ข. วัสดุทุกชนิดต้องบรรจุในภาชนะของบริษัทผู้ผลิตนั้นๆ เป็นวัสดุใหม่ โดยไม่เคยถูกเปิดออกใช้ มีตราเครื่องหมายชัดเจน
 - ค. การผสมวัสดุต้องทำในบริเวณที่ก่อสร้างเท่านั้น
 - ง. การใช้วัสดุต้องเป็นไปตามสูตรและหลักเกณฑ์กำหนดของบริษัทผู้ผลิต
- 3.2 การเก็บวัสดุ**
- ต้องจัดทำห้องเก็บวัสดุงานสีโดยเฉพาะ และต้องมีวัสดุครบเพียงพอ กับงานที่ต้องทำ สีและน้ำมันต้องปิดให้มิดชิดตลอดเวลา โดยจัดเก็บในที่ปลอดภัย ป้องกันการเสียหาย ทุกประการ
- 3.3 การทำงาน**
1. ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติงานสี ต้องเทียบสีตัวอย่างให้ดูจนเป็นที่พอใจและได้รับอนุญาติจากสถาปนิก
 2. ก่อนจะเริ่มทาสีต้องปฏิบัติตามนี้
 - ก. เหล็กที่ไม่ได้รับการฉาบสีมาจากการใช้ผง โดยจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยกรรมวิธีพ่นทราย หรือใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอรันดัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรลวดเหล็กและกระดาษทราย เพื่อขัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด แต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานาน เพราะอาจทำให้เนื้อโลหะใหม่ได้
 - ข. สำหรับเหล็กที่ฉาบสีมาจากการร้อยเชือมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระแทกจากเทือนจาก การเชือม จะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่ เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ ก.
 - ค. ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไป ให้ทำความสะอาดผิว ซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมด และจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ที่ถูกน้ำมันและไขมันต่างๆ และปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ
 - ง. สรองพื้น หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กกรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น และจึงทาทับด้วยสีจริงตามที่กำหนดในแบบอีก 2 ชั้น วิธีการทาสีให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

หมวดที่ 6

งานคอนกรีตสำเร็จรูป

1. ทั่วไป

งานคอนกรีตสำเร็จรูปประกอบด้วยงานวางแผนพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงบนงานคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อ กับที่ งานวางแผนและโครงสร้างเหล็กเสริมและเทคโนโลยีทั่วไป งานบ่อพักคอนกรีตสำเร็จรูปและงานคอนกรีตสำเร็จรูปอื่นเช่น ขอบทางเท้าคอนกรีตสำเร็จรูป

2. วัสดุ

คอนกรีตแผ่นพื้นสำเร็จรูปคอนกรีตอัดแรงผลิตจากคอนกรีตที่มีกำลังอัดประดับของตัวอย่าง $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 350 กก./ตร.ซม และกำลังอัดประดับของตัวอย่าง $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ขณะถ่ายแรงอัดไม่น้อยกว่า 250 กก./ตร.ซม

คอนกรีตทับหน้าเป็นคอนกรีตที่มีกำลังอัดประดับของแท่งตัวอย่าง $\varnothing 15 \times 30$ ซม. ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม ขนาดของหินโตไม่เกิน 3/8"

ลวดเหล็กแรงดึงสูง (PC WIRE) เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 95-2534

ลวดเหล็กเกลียวแรงดึงสูง (PC STRAND) เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 420-2534

บ่อพักคอนกรีตสำเร็จรูปและแผ่นคอนกรีตสำเร็จรูปสำหรับวางท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก

วัสดุคอนกรีตและเหล็กเสริมคอนกรีตของบ่อพักคอนกรีตสำเร็จรูปและคอนกรีตสำเร็จรูปอื่น ใช้ตามมาตรฐาน หมวดงานที่ 3 งานคอนกรีตเสริมเหล็ก

3. การเลือกขนาดพื้นสำเร็จรูป

การเลือกขนาดของพื้นสำเร็จรูปจำนวนลวดเหล็กแรงดึงสูงและความหนาของแผ่นพื้นต้องสอดคล้องกับน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ในแบบโครงสร้างและเสนอรายการคำนวณ สนับสนุน ตารางสำเร็จรูปของผู้ผลิต

4. การติดตั้ง

4.1 เรียงแผ่นพื้นสำเร็จรูป โดยให้ส่วนปลายของบานคนร่องรับอย่างน้อย 5 ซม.

4.2 กรณีที่ต้องการค้ำยัน ให้ค้ำยันด้วยไม้เนื้อแข็งขนาด 2" x 4"

4.3 เมื่อเรียงแผ่นพื้นสำเร็จรูปแล้วเสร็จให้กรอกคอนกรีตที่มีกำลังอัดเท่ากับคอนกรีตทับหน้าลงในช่อง Shear Key ให้เต็ม เพื่อให้แผ่นพื้นสำเร็จรูปยึดแน่น และกระจายน้ำหนัก

4.4 วางเหล็กเสริมตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บนแผ่นพื้นสำเร็จ แล้วเข้าแบบเพื่อเทคโนโลยีทั่วไป ปรับระดับ โดยให้มีความหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

4.5 ก่อนเทคโนโลยีทั่วหน้าให้เชื่อมต่อความสะอาดแผ่นพื้นสำเร็จรูป

4.6 หลังจากเทคโนโลยีทั่วหน้าปรับระดับแล้ว ให้บ่มคอนกรีตด้วยน้ำติดต่อกัน 3 วัน หรือโดยวิธีการที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

สารบัญ

หมวดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

หมวดที่ 1	ขอบเขตการดำเนินการ	3-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	3-2-1

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1. ขอบเขตของการจ้างเหมา ก่อสร้าง

มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ องครักษ์ มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมา ก่อสร้างอาคารศูนย์นวัตกรรมการเกษตร คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร ตามรูปแบบและรายการที่กำหนดที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ อำเภอครักษ์ จังหวัดนครนายก โครงสร้างทั่วไปของอาคารเป็นอาคารโครงสร้าง คสล. สูง 4 ชั้น 1 อาคารพร้อมส่วนประกอบอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการงานรับเหมา ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงาน และเครื่องมือ เพื่อทำการติดตั้งระบบไฟฟ้า ตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ ตลอดจนถึงงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือกำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้ แต่เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

1.1 ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง

- 1.1.1 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลัง ซึ่งประกอบด้วย สายไฟฟ้าแรงต่ำ และอื่นๆ พร้อมอุปกรณ์ประกอบให้ครบครัน ตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้
- 1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวง เพื่อให้ดำเนินการตรวจสอบอุปกรณ์ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าภายใน โดยที่ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างจะเป็นผู้ชำระตามหลักฐานใบแจ้งหนี้ของการไฟฟ้านครหลวง

1.2 ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังของอาคาร

จัดหา ติดตั้ง และทดสอบระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลัง ซึ่งประกอบด้วย แผงเมนสวิทซ์จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ แผงสวิทซ์จ่ายไฟฟ้าย่อย โคมไฟฟ้าแสงสว่าง สวิทซ์ไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับไฟฟ้าสายไฟฟ้า ห่อร้อยสายไฟฟ้า และอื่นๆ พร้อมอุปกรณ์ประกอบให้ครบครัน ตามที่กำหนดในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้

2. กฎและมาตรฐาน

วัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบไฟฟ้า ให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างถึงฉบับเดียวกันนี้ในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า

กฟน. กฎการไฟฟ้านครหลวง

วสท. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

มอก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ANSI American National Standards Institute

IEC International Electrotechnical Commission

JIS Japanese Industrial Standard

NEC National Electrical Code

NEMA National Electrical Manufacturer Association

NFPA National Fire Protection Association

UL Underwriters Laboratories

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาดังต่อไปนี้ได้โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิชาการศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้รับจ้าง

3. ความคลาดเคลื่อนของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจข้อความใดๆ ในแบบหรือในรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องสอบถามผู้รับจ้างก่อนที่จะดำเนินการ นอกเหนือไปจากนี้ถ้าแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบมีบางส่วนไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาโดยยึดถือวัตถุประสงค์ของงานและความถูกต้องตามกฎระเบียบเป็นหลัก และให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินหรือสรุปได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้รับจ้างเป็นข้อยุติ

4. ตำแหน่งวัสดุอุปกรณ์

ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้ในการดำเนินการติดตั้งจริง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและความสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องยินยอมกระทำตามคำสั่งของผู้รับจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อนและเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุดของผู้ผลิต มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ หากเป็นอุปกรณ์ที่

ผลิตภัยในประเทศจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Technical catalog ของอุปกรณ์ของผู้ผลิตซึ่งแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้าและตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่อนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ที่ต้องนำไปแสดงไว้เป็นหลักฐานที่หน่วยงานก่อสร้าง มือย่างน้อยดังต่อไปนี้

- คอมไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ประกอบ
- สวิทซ์ไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับต่างๆ และฝาครอบ
- สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ต่อสาย
- สายโทรศัพท์ และอุปกรณ์ต่อสาย
- ท่อร้อยสายไฟฟ้า และอุปกรณ์ต่อท่อ
- อุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งสัญญาณเสียงเตือนเพลิงไหม้
- และอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้รับความเห็นชอบหรือผิดไปจากตัวอย่างหรือเอกสารขออนุมัติที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนออกเพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเงื่อนทั้งสิ้น

6. แบบปฏิบัติงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบปฏิบัติงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) แสดงการประกอบ / การจัดเรียง / การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่อนุมัติก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
- 6.2 หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้เสนอ Shop drawing เพื่อขอความเห็นชอบ หรือผิดไปจากแบบที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องรื้อถอน กเพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะ ต้องเป็นผู้ออกเงื่อนทั้งสิ้น

7. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานที่อ้างถึง ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานโครงสร้าง งานระบบปรับอากาศ งานระบบสุขาภิบาล และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าสุดและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยให้สอดคล้องกับงานสาขาอื่น

8. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมีและแจ้งชื่อวิศวกรไฟฟ้า สาขาไฟฟ้ากำลัง ชั้นภาควิศวกร หรือสูงกว่าพร้อมหลักฐาน ขอรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ วิศวกรไฟฟ้าต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วย

9. แบบก่อสร้างจริงและคู่มือ

หลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual / Operation Manual) และแบบแสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งจริง (As-built drawing) ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ดังนี้

- 9.1 หนังสือคู่มือการใช้งานประกอบด้วย Technical instruction ของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ พร้อมรายละเอียด แสดงคุณสมบัติที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ข้อแนะนำในการใช้งาน วิธีการทดสอบ / ประกอบและบำรุงรักษา และวิธีแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง รายการอะไหล่ ซึ่งแต่ละที่อยู่ของตัวแทนจำหน่ายจำนวน 2 ชุด
- 9.2 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) แสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จจริง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบต้นฉบับ (กระดาษไข) ของแบบก่อสร้างจริงพร้อมด้วยแบบพิมพ์อีก 2 ชุด

10. ป้ายชื่อต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อแสดงวงจร และป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ทุกชนิด ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ป้ายชื่อทำด้วยพลาสติกสองชั้นนอกเป็นสีดำและชั้นในเป็นสีขาวการแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ป้ายชื่อสลักตัวหนังสือจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์และเห็นได้ชัดเจน ป้ายชื่อจะต้องยึดติดกับอุปกรณ์ให้มั่นคงถาวร

11. การทดสอบ

หลังจากที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง ตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ และค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

12. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 2 ปี จากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาการรับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

หมวดที่ 2

ข้อกำหนดทางเทคนิคการระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1. ระบบแรงดันไฟฟ้า

ระบบไฟฟ้าแรงดันต่ำใช้ไฟฟาระบบ 400/230 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 ไซเกิล จากด้านแรงต่ำ ของหม้อแปลงไฟฟ้า

2. ท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟ

2.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกชนิดต้องเป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี ผิวภายในเรียบไม่มีตะเข็บ ตามมาตรฐาน ANSI, JIS และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม (มอก.7702533) สำหรับท่อโลหะ มอก. 982-2548 สำหรับท่อ HDPE และ มอก. 17-2523 สำหรับท่อ PVC ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าสำหรับงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ มีชนิดดังนี้

- EMT (Electrical metallic tubing) เป็นท่อโลหะบาง
- IMC (Intermediate metallic conduit) เป็นท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง
- RSC (Rigid steel conduit) เป็นท่อโลหะชนิดหนา
- FMC (Flexible metallic conduit) เป็นท่อโลหะอ่อน
- HDPE (High Density Polyethylene) เป็นท่อโลหะแข็ง
- PVC (Polyvinyl Chloride Pipe) เป็นท่อโลหะ

ผลิตภัณฑ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ท่อโลหะ ABSO, Panasonic, TAS, UI
- ท่อ HDPE ตราช้าง, TAP, Thai Pipe, TGG
- ท่อ PVC ตราช้าง, Thai Pipe , Thai Pipe

2.2 รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสารต้องทำจากแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม. สำหรับ Cable ladder, Cable Tray และ Wire way ความกว้าง 250 มม. ขึ้นไป และ 1.6 มม. สำหรับ Wire way ที่มีความกว้างของรางน้อยกว่า 250 มม. รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสารให้ใช้ชนิดผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมโดยวิธี Hot dip Galvanized ผลิตภัณฑ์รางเดินสายไฟฟ้าและสื่อสาร ASEFA, SCI, Thai Maxwell, TIC, UI

3. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายไฟ

3.1 ชนิดของท่อสายไฟฟ้าและรางเดินสายตามที่กำหนดในแบบ

- 3.2 การเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและรางเดินสายจะต้องจัดวางให้ขานและตั้งฉากกับพื้น ผนัง และแบบโครงสร้างของอาคาร แขวนหรือยึดให้เป็นระเบียบ
- 3.3 การยึดท่อและรางเดินสาย ต้องยึดให้แข็งแรงทุกๆระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ด้วยอุปกรณ์สำหรับแขวนท่อและรางเดินสาย ท่อและรางเดินสายที่สั้นกว่า 1.50 เมตร จะต้องยึดอย่างน้อย 1 จุด
- 3.4 การตั้งงอท่อ รักษาความโค้งต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ
- 3.5 ท่อที่ต่อระหว่างจุดดึงสาย 2 จุด มุมของการหักโค้งรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360°
- 3.6 ท่อที่มีความยาวมากจะต้องมี Pull box ทุกๆ ระยะ 25 เมตร การต่อท่อเข้ากับกล่องต่อสายไฟจะต้องมี Bushing และ Lock nut

4. สายไฟฟ้า

- 4.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงสูง ที่กำหนดในแบบเป็นสายไฟฟ้าแกนเดียว ตัวนำชนิด Compacted round stranded hard drawn Aluminum หุ้มฉนวน Cross-linked polyethylene insulated (XLPE) and polyethylene jacketed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 25 kV ทนอุณหภูมิได้ 90°C ได้มาตรฐาน ICEA S-66-524 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 4.2 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด 60227 IEC01 ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟฟ้าแกนเดียว ตัวนำทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ ทนอุณหภูมิได้ 70°C ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 11-2553 Part 3 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 4.3 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด NY_Y ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟฟ้าแกนเดียว ตัวนำทำด้วยทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ ทนอุณหภูมิได้ 70°C ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 11-2553 Part 101 ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 4.4 สายไฟฟ้าสำหรับ ระบบจำหน่ายไฟฟ้ากำลังแรงต่ำ และ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและกำลังของอาคาร ชนิด FRC ที่กำหนดในแบบ เป็นสายไฟตามมาตรฐาน BS 6387 : 1994 Specification for Performance requirement for cables required to maintain circuit integrity under fire condition หรือ IEC 60331 มีอัตราการทนไฟที่ 750°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และพิกัดกระแสของสายให้เป็นไปตามกฎและมาตรฐานของการไฟฟ้า
- 4.5 ผลิตภัณฑ์สายไฟฟ้า Bangkok Cable, CTW, Phelps Dodge, Studer, Thai Yazaki

5. การเดินสายไฟฟ้า

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบห่อร้อยสายให้เรียบร้อยก่อนจึงจะร้อยสายไฟเข้าไปในห่อได้ ห้ามวางห่อพร้อมกับการร้อยสาย
- 5.2 ระบบสีของจำนวนของสายไฟฟ้า ให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ สำหรับสายไฟฟ้าขนาดโตกว่า 10 มม.² ให้ใช้สายสีดำ และมีการทำเครื่องหมายสีแสดงเพื่ออย่างถาวรให้เห็นชัดเจนตรงปลายสาย จุดต่อสายและส่วนที่อยู่ในกล่องต่อสาย
- 5.3 การต่อสายไฟฟ้าจะกระทำได้ในกล่องต่อสายไฟฟ้า (Junction box), Outlet box และโคมไฟเท่านั้น และจะต้องใช้อุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับขนาดและการใช้งาน ได้แก่ Wire nut สำหรับสายขนาด 10 มม.² หรือเล็กกว่า และ Insulated connector ชนิดใช้เครื่องมือกลบีบหรือขันสำหรับสายขนาด 16 มม.² หรือโตกว่า
- 5.4 การดึงสาย ถ้ามีความฝีดมากให้ใช้น้ำยาหล่อลื่นซึ่งทำมาเพื่อการดึงสายโดยเฉพาะและได้รับการรับรองจากสถาบัน UL

6. การต่อลงดิน

- 6.1 สายดินจะต้องต่อลงดินที่หลักดิน (Ground rod) ตามที่กำหนดในแบบ และให้ใช้วิธีต่อด้วยการเชื่อมแบบ Exothermic welding
- 6.2 หลักดินจะต้องเป็นแท่งเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (Copper clad steel ground rod) ลักษณะแท่งกลมตันทองแดงที่ใช้หุ้มมีความบริสุทธิ์ 99.9% และหุ้มแบบ Molecularly bonded และผ่านการทดสอบด้วยวิธี Jacket adherence test และ Bending test ตามมาตรฐาน UL-467 ขนาดตามที่กำหนดในแบบ
- 6.3 หลักดินจะต้องตอกฝังลงในดิน ให้อยู่ห่างจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 60 ซม. และให้ส่วนบนของหลักดินตั่งกว่าระดับผิวดินไม่น้อยกว่า 30 ซม. ตำแหน่งของหลักดินตามที่กำหนดในแบบ
- 6.4 ความต้านทานของการต่อลงดินจะต้องมีค่าไม่เกิน 5 โอห์ม หากเกินกว่านี้ให้เพิ่มหลักดินและต่อเชื่อมกับหลักดินเดิม จนกว่าจะได้ค่าความต้านทานตามที่กำหนด ระยะระหว่างหลักดินจะต้องไม่น้อยกว่า 3 เมตร

7. แผงเมนสวิทซ์จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ (DP)

แผงเมนสวิทซ์จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60439-1&2 และมอก. 1436-2540 สำหรับระบบไฟฟ้าแรงดัน 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 ไซเกิล. ประกอบด้วยอุปกรณ์ตามที่ระบุในแบบ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

- 7.1 ตัวของแผงเมนสวิทช์จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.60 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และพ่นสีน้ำมันชนิดอบ (Stoved enamel paint) หรือ สีอี้พ้อกซีชนิดผง (Epoxy powder paint) และใช้รุ้หัสของสี RAL9001
- 7.2 Busbar ต้องทำจากทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% พร้อมพ่นสีทันความร้อนเพื่อรับกระแส มีขนาดพิภัตกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN 43671 (Bare Rating) โดยมี Temperature rise เท่ากับ 30°C ที่ Ambient Temperature 35 °C และขนาดทุกกระแสไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ โดยจัดเรียง Busbar ภายในตู้อย่างเป็นระเบียบเพื่อสะดวกต่อการต่อสายไฟฟ้า และรองรับและยึด Busbar ด้วย Support insulator ที่เหมาะสมเพื่อให้มีความมั่นคงแข็งแรง สามารถทน Short circuit stress ที่ Busbar ในขณะเกิดกระแสไฟฟ้าลัดวงจรไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ
- 7.3 สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit breaker) ที่บรรจุภายในตู้ เป็นชนิด Air circuit breaker, และ Molded case, Solid state หรือ Thermal-magnetic trip, manual operated ขนาด Interrupting capacity ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบและต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 7.4 ผู้ผลิตแผงเมนสวิทช์จ่ายไฟฟ้าแรงต่ำ ASEFA, ESI, MKP, Schneider Electric, TIC
- 7.5 ผลิตภัณฑ์สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ ABB, GE, Schneider Electric, Siemens

8. แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อย (LP and LC)

แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อย จะต้องเป็นแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าที่เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน (Standard product) ที่ผลิต ออกจำหน่ายเป็นปกติของผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐาน IEC 60898 หรือ มอก. 1436-2540 หรือตามมาตรฐานสากลอื่นๆ ชนิดและขนาดของแผงพร้อม Circuit breaker ที่บรรจุตามที่ระบุในแบบ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 8.1 Circuit breaker เป็นชนิด Molded case circuit breaker, thermal-magnetic trip
- 8.2 Branch circuit breaker ต้องเป็นชนิด plug-in และสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ branch circuit breaker ตัวอื่น
- 8.3 Neutral terminal และ Ground terminal จะต้องเป็นอุปกรณ์ประกอบมาตรฐานของผู้ผลิตและเพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อยที่ต้องการ
- 8.4 มีตารางบันทึกแสดงการใช้งานของแต่ละวงจรไฟฟ้าย่อยที่ด้านในฝาตู้ที่เป็นบานพับ
- 8.5 ผลิตภัณฑ์แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อย ABB, GE, Schneider Electric, Siemens

9. Disconnecting Switch, Isolator Switch และ Switched Interlocked Sockets

- 9.1 Disconnecting Switch เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วยสวิทช์ biome แบบ Manual operate, quick-make, quick-break ฝาตู้จะสามารถเปิดออกได้ในขณะหยุดใช้งานเท่านั้น ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ
- 9.2 Isolator Switch เป็นอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วยสวิทช์แบบบิดหมุน ฝาตู้จะสามารถเปิดออกได้ในขณะหยุดใช้งานเท่านั้น ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ
- 9.3 Switched Interlocked Sockets เป็นเตารับไฟฟ้ากำลังชนิดมีอุปกรณ์สำหรับตัดกระแสไฟฟ้าด้วยสวิทช์แบบบิดหมุน ประกอบอยู่ในกล่องที่ผลิตขึ้นมาโดยเฉพาะจากโรงงาน ผลิตภัณฑ์ต้องได้มาตรฐาน NEMA หรือ IEC ชนิดและพิกัดตามที่ระบุในแบบ
- 9.4 ผลิตภัณฑ์ Disconnecting Switch, Isolator Switch และ Switched Interlocked Sockets ABB, GE, Haco, Schneider Electric, Siemens

10. อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection Device)

- 10.1 Rate Voltage ไม่น้อยกว่า 230 VAC และไม่เกิน 280 VAC หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 10.2 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก ชนิด Class B+C
- 10.3 มีโครงสร้างภายในเป็นแบบ MOV + Spark Gap
- 10.4 Max Discharge Current สำหรับ MOV และ Spark Gap มีค่าไม่น้อยกว่า 40 kA/Phase ที่ 8/20 μS และ 25kA/Phase ที่ 10/350 μS ตามลำดับ
- 10.5 Voltage Protection Level ไม่เกิน 1.5 kV
- 10.6 Internal Short Circuit Withstand Current (ICC) ไม่น้อยกว่า 25 kA
- 10.7 อุปกรณ์ทั้ง Class B และ Class C ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ในแต่ละเฟสเพื่อสะดวกต่อการบำรุงรักษา
- 10.8 สามารถแสดงสถานะของ Arrester ได้
- 10.9 ได้รับรองมาตรฐาน DIN, VDE, IEC, IEEE
- 10.10 ผลิตภัณฑ์อุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก Phoenix Contact, Schneider Electric, Socomec

11. สวิทช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเตารับไฟฟ้าทั่วไป

สวิทช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเตารับไฟฟ้าทั่วไปจะต้องเป็นชนิดผิงเรียบกับผนัง มีลักษณะเป็น Module ประกอบกับฝาครอบ ติดตั้งยึดกับ Box ที่ผิงในผนัง มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

- 11.1 สวิทซ์มีพิกัดกระแสการใช้งานได้ถึง 15 แอมป์ ที่แรงดันไฟฟ้า 250 โวลท์
- 11.2 เตารับมีพิกัดกระแสการใช้งานได้ถึง 15 แอมป์ ที่แรงดันไฟฟ้า 250 โวลท์

- 11.3 เต้ารับเป็นชนิดที่ใช้ได้กับปลั๊กตัวผู้ทั้งชนิดขาвлั๊กและขาแบน (Universal)
- 11.4 ขั้วต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดมีรูเสียบสายไฟฟ้ายึดด้วยเข็มสวิง หรือมีรูเสียบสายขันยึดด้วยสกรู และสามารถป้องกันการสัมผัสที่ข้าวได้
- 11.5 ฝาครอบทั่วไปจะต้องเป็นชนิดโลหะ และเป็นแบบกันฝนสำหรับสวิตช์และเต้ารับที่ระบุในแบบเป็นชนิดกันฝน และในกรณีติดตั้งแบบลอยให้ใช้ Box ชนิดกันฝน
- 11.6 Box สำหรับสวิตช์และเต้ารับในบริเวณที่ติดตั้งห่อร้อยสายไฟฟ้าแบบลอยมองเห็น ให้ใช้ Box ชนิดทำด้วยเหล็กหล่อ (FS box)
- 11.7 สวิตช์และเต้ารับที่ติดตั้งใกล้กันตามที่แสดงในแบบ จะต้องติดตั้งประกอบบนฝาครอบและ Box เดียวกัน
- 11.8 สวิตช์และเต้ารับจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 11.9 ผลิตภัณฑ์สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้า bTicino, Panasonic, Schneider Electric, Siemens หรือเทียบเท่า

12. โคมไฟฟ้าแสงสว่างและอุปกรณ์ประกอบ

โคมไฟฟ้าจะต้องมีคุณสมบัติกันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย ถอด/ประกอบได้สะดวกเพื่อการซ่อมบำรุงการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบภายในโคมไฟฟ้าจะต้องดูเป็นระเบียบเรียบร้อยสวยงาม มีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

- 12.1 โคมไฟฟ้าใช้หลอดไฟฟ้าอินแคนเดสเซนต์ และ LED Downlight
- 12.1.1 รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของโคมไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ
 - 12.1.2 หลอดไฟฟ้าต้องเป็นชนิดแก้วฝ้า หรือ Polycarbonate ขั้วหลอดต้องเป็นชนิดเกลียว (E27) ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลท์
 - 12.1.3 ขั้วรับหลอดต้องเป็นชนิดฉนวนกระเบื้อง ขั้วทรงกลางมีสปริง
- 12.2 โคมไฟฟ้าใช้หลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ หรือ หลอด LED T8
- 12.2.1 รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของโคมไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ
 - 12.2.2 แผ่นเหล็กที่ใช้พับทำตัวโคมไฟฟ้า ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟตหรือชุบสังกะสี และพ่นสีขาวอบ (white stoved enamel)
 - 12.2.3 บลลาร์สต์สำหรับโคมไฟฟลูออเรสเซนต์ ให้ใช้ชนิด High frequency Electronics Ballast ได้การรับรองมาตรฐานการผลิต และมาตรฐานด้านความปลอดภัย ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.1955-2551 และ มอก.885-2551 ตามลำดับ) และให้ใช้บลลาร์สต์ 1 ตัว ต่อหลอดไฟฟ้า 1 หลอดเท่านั้น

- 12.2.4 บัลลาสต์สำหรับคอมไฟฟลูอเรสเซนต์ชนิด Low power factor, tw 90 °C, 220โวลท์ มี Lighting capacitor ต่อร่วมเพื่อทำให้ค่า Power factor ได้ไม่น้อยกว่า 0.90 บัลลาสต์ต้องผลิตได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และให้ใช้บัลลาสต์ 1 ตัว ต่อหลอดไฟฟ้า 1 หลอดเท่านั้น
- 12.2.5 Lighting capacitor จะต้องเป็นชนิดมีตัว้านทานต่อคร่อม เพื่อเป็น Load รับการคลายประจุไฟฟ้า จะต้องมี Rated voltage ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ให้ใช้แบบ Dry type ชนิด Metallized plastic film หรือ Polypropylene film
- 12.2.6 สถา๊ทเตอร์ (Lamp starter) ให้ใช้ชนิดที่ได้ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.)
- 12.2.7 ขั้วรับหลอด (Lamp holder) และขั้วรับสถา๊ทเตอร์ (Starter holder) เป็นแบบ Rotary spring lock ผลิตได้ตามมาตรฐาน IEC, JIS, VDE หรือ NEMA เท่านั้น ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่นในแบบ
- 12.2.8 สายไฟฟ้าที่ประกอบภายในคอมไฟฟ้าให้ใช้สายทองหุ้มฉนวนชนิดทนความร้อนได้ถึง 105°C และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.00 มม.² จะต้องจัดเรียงและยึดให้เป็นระเบียบพร้อม Terminal block เพื่อการต่อ กับสายไฟฟ้าภายนอกที่จะเข้ามา
- 12.2.9 หลอดไฟฟ้าชนิดฟลูอเรสเซนต์ และ หลอด LED T8 ให้ใช้ชนิดสีของแสง Cool white หรือตามที่กำหนดในแบบ
- 12.3 คอมไฟฟ้าฉุกเฉิน
- คอมไฟฟ้าฉุกเฉินจะต้องเป็นชนิดที่มีแบบเตอร์ริบบิรจูอยู่ภายในกล่อง ขนาดและจำนวนหลอดไฟ (Lamp head) ตามที่กำหนดในแบบ ใช้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ มีระบบ Switching ทำงานอัตโนมัติเชื่อมต่อให้แบบเตอร์ริ่จ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟในกรณีระบบไฟฟ้าขัดข้อง และตัดการจ่ายประจุไฟฟ้าในกรณีระบบไฟฟ้าปกติ และมี Battery charger อัดประจุไฟฟ้าให้แบบเตอร์ริ่งในขณะที่ระบบไฟฟ้าปกติ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้
- 12.3.1 ตัวกล่องคอมไฟฟ้าจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีอบ มีช่องระบายอากาศและความร้อน
- 12.3.2 เครื่องอัดประจุแบตเตอรี่ (Battery charger) เป็นแบบใช้งาน Solid state ปรับอัตราการอัดประจุไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ และจะหยุดการอัดประจุไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อ แบตเตอร์รี่ถูกอัดประจุไฟฟ้าจนเต็ม ลักษณะการอัดประจุไฟฟ้าเป็นแบบ Trickle charge, constant voltage limiting current สามารถอัดประจุไฟฟ้าให้แบบเตอร์ริ่งที่จ่ายประจุหมดให้เต็มได้ภายในระยะเวลา 12 ชั่วโมง

- 12.3.3 มีวงจรป้องกันการจ่ายประจุไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่จนหมด (Low voltage cut-off) โดยจะตัดการจ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟโดยอัตโนมัติในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ร่องดันไฟฟ้าลดลงถึงค่าที่จะทำให้แบตเตอรี่สื่อมได้
- 12.3.4 Switching system ใช้ Relay เป็นอุปกรณ์ตัดต่อการจ่ายประจุไฟฟ้าจากแบตเตอรี่
- 12.3.5 Lamp head สามารถปรับทิศทางได้รอบตัว และล็อกได้เป็นจังหวะ
- 12.3.6 มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงาน และแสดงผล ติดตั้งบนกล่องคอมไฟดังนี้
 - หลอด LED แสดง กำลังมีการอัดประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่
 - หลอด LED แสดง แบตเตอรี่ถูกอัดประจุไฟฟ้าเต็ม
 - หลอด LED แสดง สภาวะของ AC. power supply
 - หลอด LED แสดง คอมไฟฟ้าอยู่ในสภาพสมบูรณ์พร้อมใช้งาน
 - สวิทช์ทดสอบ (Test button) เพื่อทดสอบโดยปลดระบบไฟฟ้า
 - AC. Fuse ป้องกันการใช้กำลังไฟฟ้าเกินหรือระบบไฟภายในเครื่องเกิดลัดวงจร
 - DC. fuse ป้องกันการใช้กำลังไฟฟ้าเกิน หรือ เกิดลัดวงจรทางด้าน DC. โดยแยกสำหรับแต่ละหลอดไฟ
- 12.3.7 แบตเตอรี่ (Battery) เป็นชนิด Sealed lead acid, maintenance free หรือ Nickel - metal hydride battery (Ni-MH) ขนาดของแบตเตอรี่จะต้องสามารถจ่ายประจุไฟฟ้าให้หลอดไฟได้เป็นเวลาต่อเนื่องอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- 12.4 คอมไฟฟ้าชนิดอื่นๆ
รูปร่างลักษณะ ชนิด และขนาด ของคอมไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบ
- 12.5 ผลิตภัณฑ์คอมไฟฟ้าและอุปกรณ์
 - คอมไฟฟ้า EVE ,GE, Max Bright - CEE, Philips, Thorn, X-Trabrite, หรือเทียบเท่า
 - หลอดไฟ EVE, GE , Osram, Philips, Sylvania, หรือเทียบเท่า
 - บาลลาสท์ Econo-Watd, GE, Osram, Philips หรือเทียบเท่า
 - สถาร์ทเตอร์ Econo-Watd, GE, Osram, Philips หรือเทียบเท่า

13. การติดตั้งคอมไฟฟ้า

การติดตั้งคอมไฟฟ้า กรณีฝังในผู้เดาจะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วยเหล็กเส้น (Steel rod) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6.00 มม. มีเกลียวทั้งสองปลายสำหรับปรับแต่งระดับคอมไฟฟ้า โดยปลายหนึ่งยึดกับเพดานด้วย Expansion bolt อีกปลายหนึ่งยึดกับตัวคอมไฟฟ้า หรือ ใช้ลวดเหล็กขนาดเส้นผ่าน

ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 3.00 มม. 2 เส้นทابกันโดยมีแผ่นสปริงรัด (ประเภทเดียวกับที่ใช้แขวนยึดโครงเครื่าฟ้า เพดาน) และกรณีติดตั้งลอยให้ดูรายละเอียดการติดตั้งตามที่ระบุในแบบ

14. ระบบโทรศัพท์ (Telephone System)

14.1 เต้ารับโทรศัพท์

เต้ารับโทรศัพท์จะต้องเป็นชนิดฝังเรียบกับผนัง มีลักษณะเป็น Module ชนิด 4 pole Modular jack ประกอบกับฝาครอบ ติดตั้งยึดกับ Box ที่ผึ้งในผนัง เป็นอุปกรณ์สำหรับใช้กับงานระบบโทรศัพท์ และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับสวิทช์ไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

14.2 ตู้ต่อกระจายสายโทรศัพท์ (Telephone cabinet)

ตู้ต่อกระจายสายโทรศัพท์ เป็นชนิดติดผนัง ภายในบรรจุด้วย Telephone terminal block สำหรับต่อสายโทรศัพท์ และมีรายละเอียดของอุปกรณ์ดังนี้

14.2.1 ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสี

14.2.2 Telephone terminal block สำหรับต่อสายโทรศัพท์ จะต้องเป็นชนิด Quick connection สามารถต่อสายโทรศัพท์ได้ง่ายโดยไม่ต้องปลอกฉนวนของสายโทรศัพท์ขนาดจำนวนคู่สายตามที่กำหนดในแบบ

14.2.3 Arrester ตามที่มีกำหนดในแบบ มีพิกัด DC spark over voltage 220 โวลท์ และจะต้องมีคุณสมบัติได้ตามมาตรฐาน CCITT

14.3 สายโทรศัพท์

สายโทรศัพท์เป็นแบบสำหรับติดตั้งภายในอาคาร ตัวนำทำด้วยทองแดง หุ้มฉนวน Polyethylene และเปลือกนอก PVC สำหรับสายโทรศัพท์ ขนาด 2 คู่สาย ให้ใช้ชนิด TIEV และมากกว่า 2 คู่สาย ให้ใช้ชนิด TPEV ขนาดตัวนำและจำนวนคู่สายตามที่กำหนดในแบบ สายโทรศัพท์ทั้งหมดห้ามมิให้ทำการตัดต่อยกเว้นการต่อที่เต้ารับโทรศัพท์ และ ที่ Terminal block ในตู้ต่อกระจายสายโทรศัพท์ (Telephone cabinet) เท่านั้น

14.4 ท่อร้อยสายโทรศัพท์

ท่อร้อยสายโทรศัพท์ใช้ประเภทเดียวกันกับที่ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าทั่วไป รวมทั้งชนิดและการติดตั้ง ขนาดของท่อร้อยสายตามที่กำหนดในแบบ

14.5 ผลิตภัณฑ์ระบบโทรศัพท์

- เต้ารับโทรศัพท์ bTicino , Panasonic, Schneider Electric, Siemens
- Telephone terminal block Krone, Pouyet , Panasonic
- สายโทรศัพท์ Bangkok Cable , Phelps Dodge, Thai Yazaki

15. ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

วัสดุอุปกรณ์ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทุกชนิดที่ใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NFPA และได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ภายใต้เครื่องหมาย UL LISTED โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

15.1 อุปกรณ์ระบบ

- 15.1.1 Fire Alarm Graphic Annunciator (GANN) เป็น Color graphics board แสดงขอบเขตพื้นที่ทุกชั้นของอาคารทั้งหมดโดยใช้อัตราส่วนที่เหมาะสมมีไฟสัญญาณแสดงโซนที่อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้เริ่มทำงาน
- 15.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ (Alarm initiating device)
 - Rate of rise detector เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ ชนิดตรวจจับอัตราการเพิ่มความร้อนที่ $15^{\circ}\text{F}/\text{min}$ และเป็นแบบคืนกลับสภาพปกติได้ (self restoring) สามารถตรวจจับเพลิงไหม้ครอบคลุมพื้นที่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 2500 ตร.ฟุต
 - Photoelectric smoke detector เป็นอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ชนิดตรวจจับควันไฟ และสามารถตรวจจับเพลิงไหม้ครอบคลุมพื้นที่ได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 900 ตร.ฟุต
 - Manual pull station เป็นชนิด Break glass และ Reset ด้วยกุญแจ ทำด้วย Diecast aluminum หรือ Polycarbonate เคลือบสีแดง และมีตัวหนังสือบอกวิธีการใช้งานอย่างชัดเจน
- 15.1.3 อุปกรณ์แจ้งสัญญาณ (Alarm signaling device) อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียงและแสง (Alarm Horns with Strobe Light) ทำงานที่แรงดัน 24 Vdc ความดังเสียง (Sound level) ไม่น้อยกว่า 85 dB ที่ระยะห่าง 10 ฟุต ความสว่างของแสงไม่น้อยกว่า 75 Candela ผลิตขึ้นมาสำหรับใช้กับระบบ Fire alarm โดยเฉพาะ
- 15.1.4 สายไฟฟ้าสำหรับระบบสัญญาณเตือนแจ้งเหตุอัคคีภัย ใช้ชนิด IEC01 สำหรับวงจรตรวจจับเพลิงไหม้ (Detecting circuit) และ ชนิด FRC สำหรับวงจรแจ้งสัญญาณ (Signaling circuit) ขนาดของสายตามที่กำหนดในแบบ และผลิตภัณฑ์เดียวกันกับระบบไฟฟ้า
- 15.1.5 ท่อร้อยสายใช้ประเภทเดียวกันกับที่ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเตารับไฟฟ้าทั่วไป รวมทั้งชนิดและการติดตั้ง ขนาดของท่อร้อยสายตามที่กำหนดในแบบ

15.2 ผลิตภัณฑ์ของอุปกรณ์ระบบสัญญาณเตือนแจ้งเหตุอัคคีภัย ให้เป็นยี่ห้อเดียวกันที่ใช้ในอาคารเดิม

16. ระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System)

ระบบโทรทัศน์วงจรปิดเป็นส่วนหนึ่งของระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร จำนวนกล้องให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบและจำนวนอุปกรณ์ประกอบต้องเหมาะสมกับจำนวนกล้องเพื่อประสิทธิภาพของการรักษา

ความปลอดภัย วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดความปลอดภัยของ CE และได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

16.1 คุณลักษณะทั่วไปของระบบ

เป็นระบบโทรทัศน์วงจรปิดชนิดสีชนิด IP Camera ใช้งานได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง กล้องและอุปกรณ์ประกอบที่ใช้งานภายใต้สภาพอากาศต้องเป็นชนิดที่ได้รับการป้องกันสภาพแวดล้อมของอากาศ(Outdoor Weather Proof) และสามารถใช้งานได้ในทุกสภาพของอากาศ แข็งแรง ทนทานต่อสภาพอากาศได้ดี อุปกรณ์ทั้งหมดทุกชนิด รวมทั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง การเดินสายสัญญาณ และสายจ่ายกำลังไฟฟ้าทั้งหมด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

16.2 ระบบประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- Indoor IP Dome Camera
- Outdoor IP Dome Camera
- Network Video Recorder (NVR)
- Uninterruptible Power Supply (UPS)

16.3 รายละเอียดของอุปกรณ์ในระบบ

16.3.1 Indoor IP Dome Camera เป็นชุดกล้องโทรทัศน์วงจรปิดชนิดสี สำหรับติดภายในอาคาร แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดประกอบแบบดังต่อไปนี้

- เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP/Network Camera ที่ติดตั้งด้วยมุกการมองภาพแบบคงที่
- สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night Camera) โดยมีการควบคุมการเลื่อน IR Cut Filter อัตโนมัติ
- มีระบบการ Scan ภาพแบบ Progressive Scan หรือดีกว่า
- มีขนาดตัวรับภาพไม่เล็กกว่า 1/4 นิ้ว ชนิด CCD หรือ CMOS พร้อมเลนส์อยู่ภายในตัวกล้อง หรือมีเลนส์แบบต่อภายนอกที่เป็นชนิดปรับช่องรับแสง (Iris) แบบอัตโนมัติได้
- มีความละเอียดภาพตั้งแต่ 1.3 MegaPixels ขึ้นไป หรือ Full HD 1080p ที่ 25 fps หรือดีกว่า
- ค่าความไวแสงน้อยสุด ซึ่งวัดที่ 30 IRE และ F 1.2 มีค่าไม่นักกว่า 1 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode) หรือดีกว่า

- มีระบบปรับภาพอัตโนมัติเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพคมชัดทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนในระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร หรือ มีระบบ Auto Back Focus
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range) ได้ โดยมีค่า Dynamic Range อย่างน้อย 40 dB
- รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream
- ต้องรองรับ ONVIF และมีหนังสือรับรองจาก ONVIF Organization
- ส่งสัญญาณภาพแบบ H.264 และ M-JPEG (MPEG-4 Part 10/AVC) หรือเทียบเท่า
- สามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IPv4 หรือ IPv6 ได้
- สามารถใช้งานกับกระasseไฟฟ้าที่จ่ายออกจากอุปกรณ์ แบบ Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at หรือดีกว่า
- ต้องมีระบบวิเคราะห์ภาพ ชนิดตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Detection)
- เชื่อมต่อการทำงานผ่าน Port 10/100 Base-T หรือดีกว่า
- อุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 40 °C
- มีมาตรฐานการรับรอง CE และ FCC
- มี Protocol TCP/IP, NTP, HTTP, DHCP, FTP, DNS, IPV4, RTP (TCP)
- สามารถควบคุมกล้องจากระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายและ Web browser ได้
- Upgrade Firmware ผ่านระบบ Network ได้
- มี Built-in Microphone
- ตัวกล้องต้องมีระดับการป้องกัน (Ingress Protection Code) หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ได้มาตรฐาน IP44

16.3.2 Outdoor Fixed Dome Camera เป็นชุดกล้องทรอทัศน์วงจรปิดชนิดสี สำหรับติดภายนอกอาคาร แต่ละชุดต้องมีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะตามที่กำหนดในแบบและรายละเอียดประกอบแบบดังต่อไปนี้

- เป็นกล้องวงจรปิดชนิด IP/Network Camera ที่ติดตั้งด้วยมุนการมองภาพแบบคงที่
- สามารถแสดงภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน (Day/Night Camera) โดยมีการควบคุมการเลื่อน IR Cut Filter อัตโนมัติ
- มีระบบการ Scan ภาพแบบ Progressive Scan หรือดีกว่า
- มีขนาดตัวรับภาพไม่เล็กกว่า 1/4 นิ้ว ชนิด CCD หรือ CMOS พร้อมเลนส์อยู่ภายในตัวกล้อง หรือมีเลนส์แบบต่อภายนอกที่เป็นชนิดปรับช่องรับแสง (Iris) แบบอัตโนมัติได้

- มีความละเอียดภาพตั้งแต่ 1.3 MegaPixels ขึ้นไป หรือ Full HD 1080p ที่ 25 fps หรือดีกว่า
- ค่าความไวแสงน้อยสุด ชีวัดที่ 30 IRE และ F 1.2 มีค่าไม่นอกกว่า 1 LUX สำหรับการแสดงภาพสี (Day Mode) และไม่นอกกว่า 0.5 LUX สำหรับการแสดงภาพขาวดำ (Night Mode) หรือดีกว่า
- มีระบบปรับภาพอัตโนมัติเพื่อให้สามารถมองเห็นภาพคมชัดทั้งในเวลากลางวันและกลางคืนในระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร หรือ มีระบบ Auto Back Focus
- สามารถแสดงรายละเอียดของภาพที่มีความแตกต่างของแสงมาก (Wide Dynamic Range) ได้ โดยมีค่า Dynamic Range อย่างน้อย 40 dB
- รองรับการส่งสัญญาณภาพแบบ Multi Stream
- ต้องรองรับ ONVIF และมีหนังสือรับรองจาก ONVIF Organization
- ส่งสัญญาณภาพแบบ H.264 และ M-JPEG (MPEG-4 Part 10/AVC) หรือเทียบเท่า
- สามารถทำงานผ่านระบบเครือข่ายตามมาตรฐาน IPv4 หรือ IPv6 ได้
- สามารถใช้งานกับกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกจากรุ่น Power over Ethernet (PoE) ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at หรือดีกว่า
- ต้องมีระบบวิเคราะห์ภาพ ชนิดตรวจจับความเคลื่อนไหว (Motion Detection)
- เชื่อมต่อการทำงานผ่าน Port 10/100 Base-T หรือดีกว่า
- อุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 50 °C
- มีมาตรฐานการรับรอง CE และ FCC
- มี Protocol TCP/IP, NTP, HTTP, DHCP, FTP, DNS, IPV4, RTP (TCP)
- สามารถควบคุมกล้องจากระยะไกลผ่านระบบเครือข่ายและ Web browser ได้
- Upgrade Firmware ผ่านระบบ Network ได้
- มี Built-in Microphone
- ตัวกล้องต้องมีระดับการป้องกัน (Ingress Protection Code) หรือติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติมสำหรับหุ้มกล้อง (Housing) ได้มาตรฐาน IP66 หรือ NEMA 4X

16.3.3 Network Video Recorder (NVR) มีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

- เป็นอุปกรณ์บริหารจัดการอุปกรณ์ระบบกล้องวงจรปิด และบันทึกภาพจากกล้องวงจรปิด
- เป็นอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่สร้างขึ้นโดยผู้ผลิตเดียวกันกับกล้องวงจรปิดที่นำมาเสนอในครั้งนี้

- ระบบที่เสนอต้องมีความสามารถในการบริหารการจัดการกล้องวงจรปิดชนิด IP/Network Camera ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- โปรแกรมการบันทึกต้องรองรับการบีบอัดภาพในการบันทึกด้วยมาตรฐาน H.264 และ M-JPEG (MPEG-4 Part 10/AVC) หรือเทียบเท่า
- สามารถแสดงภาพสด (Live view) ได้ไม่น้อยกว่า 16 กล้องพร้อมกัน
- สามารถรับ Alarm Input จากกล้องสำหรับการเริ่มบันทึกภาพ และมีการแสดงผลแจ้งเตือนผู้ใช้งานให้ทราบได้
- ภาพที่บันทึกมีลักษณะอย่างน้อย 1.3 MegaPixels หรือ Full HD 1080p ที่ 25FPS และสามารถบันทึกภาพ ลักษณะดังกล่าวจากกล้อง ได้พร้อมกันอย่างน้อย 16 กล้อง
- มี Protocol TCP/IP, NTP, HTTP, DHCP, FTP, DNS, IPV4, RTP (TCP)
- ใช้งานผ่าน Web Browser หรือ Mobile application จากระยะไกลผ่านระบบ LAN, ระบบ Wi-Fi และระบบ Internet ได้
- มีระบบรักษาความปลอดภัย (User ID & Password) อย่างน้อย 3 ระดับ เพื่อกำหนดสิทธิ์เข้าใช้งานกล้องผ่านระบบเครือข่าย
- Upgrade Firmware หรือ Software ภายใน NVR ผ่านระบบ Network ได้
- มีการทำงานแบบ Multi-Tasking คือ Record, Playback, Remote Client ได้พร้อมกัน
- สามารถตั้งชื่อกล้องได้อย่างน้อย 12 ตัวอักษร
- สามารถตั้งค่าการบันทึกแบบกำหนดตารางเวลาได้ทุกกล้อง
- สามารถตั้งค่าการบันทึกแบบ PreAlarm และ PostAlarm ได้
- สามารถควบคุมการบันทึกแบบ Motion detection ได้
- มีฟังก์ชั่น Search Mode จาก Date & Time และ Camera
- มีฟังก์ชั่น Playback Mode แบบ Forward & Reverse, Pause, เร่งความเร็วภาพ Video แบบ Normal Speed/2x/4x/8x/16x หรือใช้วิธีเลื่อนไปยังตำแหน่งเวลาที่ต้องการได้
- สามารถควบคุมการ Pan, Tilt และ Zoom ของกล้อง PTZ Dome Camera ได้
- เชื่อมต่อการทำงานผ่าน Port 10/100/1000Base-T หรือดีกว่า
- สามารถทำงานที่อุณหภูมิในการทำงาน 0 ถึง 40 °C
- ใช้กับระบบไฟฟ้า 220VAC

- Hard drives ชนิด SATA 6 GB/s 7200 RPM ความจุ 2 TB (Terabyte) รองรับได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 6 TB (Terabyte)

- รองรับจอแสดงภาพชนิด LCD หรือ LED ผ่าน HDMI, DVI และ VGA Port

16.3.4 จอแสดงภาพ (Monitor) มีรายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

- จอแสดงภาพชนิด LCD หรือ LED ขนาดจอภาพไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว (Diagonal)

- Contrast Ratio 800:1 (2000:1 Dynamic) หรือดีกว่า

- Response Time 5 ms หรือดีกว่า

- ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920x1080 Pixels

- ความสว่าง 300 Cd/m² หรือดีกว่า

- รองรับการแสดงผลแบบ Full HD (1080p)

- มุ่งมองของจอภาพ (แนวตั้ง/แนวนอน) ไม่น้อยกว่า 160/160 องศา

- การเชื่อมต่อสัญญาณอินพุต HDMI, DVI และ VGA Port

- ใช้กันระบบที่ไฟฟ้า 220 VAC

- สามารถติดตั้งแบบติดผนังได้

16.4 ท่อร้อยสายสัญญาณระบบโทรศัพท์ศูนย์รวมจราจรปิด ใช้ประเภทเดียวกันกับที่ใช้สำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเตารับไฟฟ้าทั่วไปรวมทั้งชนิดและขนาดของท่อร้อยสายตามที่กำหนดในแบบ

16.5 ผลิตภัณฑ์ของระบบโทรศัพท์ศูนย์รวมจราจรปิด

CCTV System Axis Communications, Bosch, Hikvision, Honeywell หรือเทียบเท่า UTP Cable

AMP, Belden

17. ระบบควบคุมการเข้าออก (Access Control System)

ระบบควบคุมการเข้าออกเป็นส่วนหนึ่งของระบบรักษาความปลอดภัยในอาคาร ประกอบด้วยชุดควบคุมหลัก (Controller Unit) ชุดอ่านบัตร (Card Reader) และอุปกรณ์ล็อกประตู (Electromagnetic door lock device) วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดความปลอดภัยของ CE และได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

17.1 ชุดอ่านบัตร (Card Reader)

- เป็นแบบ Proximity Reader ซึ่งจะทำงานโดยการอ่านข้อมูลจากบัตรผ่าน (Access Card)
- มีไฟสัญญาณแสดงสถานะการอ่านบัตร
- ระยะอ่านบัตรไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
- มาตรฐาน CE, UL หรือเทียบเท่า

17.2 บัตร (Access Card)

- ทำด้วย PVC หรือ Polyester ที่มีคุณภาพสูงทนต่อสภาพการใช้งาน
- มีขนาดเท่าบัตรเครดิต และมีความหนาไม่เกิน 0.07 มิลลิเมตร
- สามารถบันทึกข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบของ กราฟฟิก รูปภาพ และข้อมูลตัวอักษรได้เพียงพอ ต่อความต้องการของเจ้าของโครงการ

17.3 อุปกรณ์ล็อกประตู (Electromagnetic door lock device)

- เป็นระบบแม่เหล็กไฟฟ้า
- มีไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงาน
- ในกรณีที่ไม่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า อุปกรณ์ล็อกประตูจะต้องปลดล็อกโดยอัตโนมัติ

17.4 Door sensor

- สำหรับแจ้งสถานะของประตูให้ชุดควบคุม

17.5. Emergency Manual break Glass Switch

- ใช้สำหรับกดเพื่อเปิดประตูในกรณีฉุกเฉิน
- ทำด้วยวัสดุประเภท ABS Plastic มีสีเขียวเข้ม

17.6. Access Buzzer Alarm

- ชนิด Piezo Buzzer
- ให้ความดังของเสียง (Sound level) ไม่น้อยกว่า 60 dB
- ติดตั้งฝังหรือติดลอยตามที่ระบุในแบบ

17.7. Access Controller Unit (Door/Reader Interface Control)

- ชนิด Access control processing and host interface
- รองรับชุดอ่านบัตรได้ไม่น้อยกว่า 2 ชุด
- ระบบสามารถรองรับจำนวนบัตรได้มากกว่า 5000 บัตร
- สามารถบันทึกการเข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่า 20,000 Transactions
- Built-in Alarm Relay output, Door Relay output
- สามารถรับสัญญาณจากระบบ Fire Alarm เพื่อสั่งให้ปลดล็อกประตูได้ ในกรณีเกิดเพลิงไหม้
- ระบบสื่อสารชนิด TCP/IP network
- สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ผ่าน RS-232, RS-485 Communication Interface
- ได้รับการรับรอง (Certifications) UL294 (US) Listed, ICES-003 Class A, FCC ClassA (US), CE Mark EN301 489-3, EN55022

17.8. ผลิตภัณฑ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control System)

HIP,CHUBB, CARDEX,JOHNSON CONTROL.

18. การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันلام (Fire Barrier System)

18.1 ความต้องการทั่วไป

หลังจากที่ติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องอุดหรือปิดบริเวณที่วัสดุหรืออุปกรณ์ ทะลุผ่านผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่าง ๆ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันلام เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลูกใหม่ตามจาก บริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง วัสดุป้องกันไฟและควันلامนี้ต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ NEC หัวข้อ 300-21 และ ASTM การใช้วัสดุป้องกันไฟและควันلام ให้พิจารณาใช้กับผนังกันไฟหรือผนังห้องกันเสียง และถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งลินกันไฟ (Fire Damper) ตามบริเวณที่ท่อลมทะลุผ่านผนังกันไฟทุก ๆ จุด พร้อมซ่องเปิดบริการทั้งที่ฝ้าเพดานและท่อลม เพื่อตรวจสอบ Fire Damper โดยสะตอกทุกจุดและจะต้องติดตั้ง Cover หรือ Escutcheon Plate บริเวณจุดที่ทะลุผ่านที่ประภูมิไปถึงห้องร้อยสายไฟ สายไฟฟ้า และ Raceway ที่ติดตั้งในช่องท่อหรือช่อง เปิดบนพื้นต่าง ๆ ช่องเปิดที่เหลือหลังการติดตั้งระบบเรียบร้อยแล้วจะต้องถูกปิดด้วยวัสดุที่กล่าวข้างต้นที่มีความสามารถกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

18.2 คุณสมบัติของวัสดุ

- อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งใช้ป้องกันไฟและควันلام ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรองอุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง
- อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงใหม่
- ติดตั้งง่าย และสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันلامต้องมีความแข็งแรงไม่ร้ากว่อนหรือหลังเพลิงไหม้
- อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับอนุญาต ก่อน

18.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันلامตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่างๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ
- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต

- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
- ภายในห้องที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ

18.4 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุและวิธีการติดตั้งก่อนการดำเนินงาน

สารบัญ

หมวดงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 1	ข้อกำหนดทั่วไป	4-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุ-อุปกรณ์และการติดตั้ง	4-2-1
หมวดที่ 3	ระบบประปา	4-3-1
หมวดที่ 4	ระบบระบายน้ำเสีย น้ำทิ้งและน้ำฝน	4-4-1
หมวดที่ 5	ระบบบำบัดน้ำเสีย	4-5-1
หมวดที่ 6	ตารางเปลี่ยนหน่วย	4-6-1
หมวดที่ 7	ตัวอย่างวัสดุ	4-7-1

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดทั่วไป

1. ขอบเขตของงาน

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมาก่อสร้างอาคารศูนย์นวัตกรรมการเกษตร คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตร ตามรูปแบบและรายการที่กำหนดที่ตั้งโครงการ ตั้งอยู่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อำเภอกรักษ์ จังหวัดนonthaburi โครงสร้างทั่วไปของอาคารเป็นอาคารโครงสร้าง คสล. สูง 4 ชั้น จำนวน 1 อาคาร พื้นที่ส่วนประกอบอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการงานรับเหมา ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์แรงงานและเครื่องมือเพื่อทำการติดตั้งระบบสุขาภิบาลตามแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้ ตลอดจนถึงงานที่เกี่ยวข้องซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือกำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้แต่เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้ดี โดยมีขอบเขตของงานให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

1. ระบบบำบัดน้ำเสีย
2. ระบบบำบัดน้ำเสีย
3. ระบบบำบัดน้ำเสีย
4. ระบบระบายน้ำฝนและน้ำทิ้ง
5. ระบบป้องกันอัคคีภัย
6. การทดสอบระบบท่อและการทำความสะอาด

2. สภาพแวดล้อม

เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ในระบบนี้ ต้องมีความเหมาะสมที่ใช้งานในประเทศไทยได้ ภายใต้สภาพ-แวดล้อมดังนี้

- ความสูงใกล้เคียงระดับน้ำทะเลปานกลาง
- อุณหภูมิสูงสุด 40 องศาเซลเซียส
- อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 28 องศาเซลเซียส
- ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 55 %
- ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 79 %

3. มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ การประกอบการติดตั้ง การตรวจสอบ และการทดสอบต่างๆ ต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ ข้อกำหนด มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงฉบับล่าสุด มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงแต่ละประเภทของอุปกรณ์ หรือแต่ละประเภทของงานมีดังต่อไปนี้

- MWWA Metropolitan Water Work Authority
- BMA Bangkok Metropolitan Authority

- EIT	The Engineering Institute of Thailand
- TISI	Thai Industrial Standard Institute
- ANSI	American National Standard Institute
- NEC	National Electrical Code
- NPC	National Plumbing Code
- NESC	National Electrical Safety Code
- ASPE	American Society of Plumbing Engineer
- UL	Underwriter's Laboratories Inc.
- FM	Factory Mutual System
- NEMA	National Electrical Manufacturers Association
- NFPA	National Fire Protection Association
- ASTM	American Society of Testing Materials
- BS	British Standard
- PWA	Provincial Water Works Authority
- PEA	Provincial Electricity Authority
- AWS	American Welding Society
- ASSE	American Society of Sanitary Engineers
- JIS	Japanese Industrial Standard
- กทม.	กรุงเทพมหานคร

4. หน้าที่และความรับผิดชอบ

4.1 พนักงาน

- 1) เพื่อให้ได้ผลงานที่เรียบร้อย และสามารถดำเนินงานไปตามเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างต้อง จัดให้มีการประชุมและรายงานผลการดำเนินงานทุกๆ 1 เดือน ให้กับผู้รับผิดชอบ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ที่มีอำนาจหน้าที่ ในการติดตามและประเมินผล ตามที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ทั้งนี้ ไม่เป็นการห้าม ผู้รับผิดชอบ นำข้อมูลที่ได้รับมาใช้ประโยชน์ในส่วนตัว แต่ต้องได้รับอนุญาตจากผู้รับจ้าง ที่ได้ระบุไว้ในสัญญา
- 2) วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง จะต้องเป็นวิศวกรสุขาภิบาล หรือวิศวกรสาขาอื่น ที่มีประสบการณ์ และความสามารถด้านงานระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย และด้านอื่นๆ และได้เขียนทะเบียนเป็น วิศวกรควบคุมตาม พ.ร.บ.วิชาชีพวิศวกรรม เป็นผู้รับผิดชอบ ในการควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตาม แบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน โดยถูกต้องตามหลักวิชาที่ดี และต้องเป็นผู้ลงนาม รับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานทุกขั้นตอนด้วย
- 3) ผู้รับจ้าง สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนคนงาน ที่ผู้รับจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอ หรืออาจเกิดการเสียหายหรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอกำหนด แทนที่โดยทันที และค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

- 4) ผู้รับจ้าง จะต้องเสนอชื่อวิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการ รายชื่อ และผลงานของผู้รับเหมาช่วง เพื่อให้ผู้จ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 4.2 อาคารชั่วคราว
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำสำนักงานชั่วคราว และสถานที่เก็บ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่สถานที่ก่อสร้างและจัดยามดูแลความปลอดภัย พร้อมจัดทำส้วมและบ้านพักชั่วคราวให้ คนงาน ให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและถูกหลักอนามัย
 - 2) เมื่อผู้รับจ้าง ได้ทำการติดตั้งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขอน้าย เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ และกระทำให้อยู่ในสภาพดี สิ่งใดที่จะต้องส่งคืน ให้ผู้จ้าง เราต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนส่งมอบงาน
- 4.3 เครื่องมือ-เครื่องใช้
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ และเครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความ ปลอดภัย สำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับงาน อีกทั้งจำนวน เพียงพอ กับปริมาณงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวน เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน
 - 2) ผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อ ให้ สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา
- 4.4 การสำรวจบริเวณก่อสร้าง
- ผู้รับจ้าง ต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง ก่อนทำงาน เพื่อศึกษาถึงลักษณะสภาพทั่วไปของขอบเขต สิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ รวมถึงระบบสาธารณูปโภค (Infrastructure Work) อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และมีความเข้าใจ เป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้าง จะยกข้ออ้างถึงการทำงานไม่ทราบข้อเท็จจริง และ/หรือข้อมูลที่กล่าว ข้างต้นเพื่อประโยชน์ของตนมิได้
- 4.5 การตรวจสอบแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน รวมถึงข้อกำหนด มาตรฐาน และเงื่อนไขต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจโดยแจ้งชัด
 - 2) ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากแบบแปลน รายการประกอบแบบแปลนรวมถึง รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ การป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ความเหมาะสมในการ Service จาก Supplier ด้านสถาปนิก ด้านโครงสร้าง ด้าน เครื่องกล ด้านไฟฟ้า และด้านอื่นๆ พร้อมๆ กันโดยเคร่งครัด เพื่อขัดความขัดแย้งก่อนดำเนินการเขียน Shop Drawing เพื่อขออนุมัติ ติดตั้งก่อนเสนอ
 - 3) เมื่อมีข้อขัดแย้งระหว่างแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน หรือข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาด เกี่ยวกับแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนให้สอบถามจากผู้ออกแบบโดยตรงและการ ตีความในข้อความขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่า ถูกต้องกว่า มีวัสดุ-อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ดีกว่าครบทั่วไปทั้งสิ้น
 - 4) ระยะ ขนาด และตำแหน่ง ที่ปรากฏในแบบแปลน ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัด จากแบบ แปลนโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้ เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทาง ที่ควรจะเป็นไปได้

เท่านั้น ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบจากเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ได้รับ อนุมัติให้ติดตั้งในโครงการ และสถานที่ติดตั้งจริงโดยเครื่องครด

4.6 การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงการบริหารงาน จำนวนพนักงาน และกำหนดระยะเวลา ต่างๆ รวมถึงรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การขนส่งวัสดุอุปกรณ์ การดำเนินการติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อประสานงานและป้องกันอุปสรรค และความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน จนถึงแล้วเสร็จ สมบูรณ์ของงานทั้งหมด ซึ่งจะต้องส่งต่อผู้รับจ้างเป็นระยะๆ โดยการจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับ การปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานการก่อสร้างอยู่เสมอ

4.7 การจัดทำรายงานผลและความคืบหน้าของงาน

- 1) ผู้รับจ้าง จะต้องส่งรายงาน สรุปผลความคืบหน้าของการปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษร จำนวน 5 ชุด สำหรับรายงานประจำวัน ให้ผู้ควบคุมงานภายในเวลา 24 ชั่วโมง หรือ 1 วัน หลังทำงานเสร็จ และสำหรับรายงานประจำสัปดาห์ ให้ผู้ควบคุมงานภายใน 48 ชั่วโมง หรือ 2 วัน หลังทำงานแล้วเสร็จ และนำมาสรุปอีกครั้งเป็นรายงาน ประจำเดือน ส่งให้ผู้ควบคุมงานภายในทุกสัปดาห์แรกของเดือน
- 2) รายงานดังกล่าวในข้อ 1) จะต้องเริ่มทำตั้งแต่เริ่มมีการปฏิบัติงานที่หน้างานและสิ้นสุดลงเมื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้รับจ้างเรียบร้อยแล้ว
- 3) รายงานดังกล่าว ต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้คือ
 - จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
 - จำนวนเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ที่เข้ามายังหน้างาน
 - รายละเอียดของงานที่ได้ดำเนินการไป
 - งานที่ล่าช้า (ถ้ามี)
 - วันที่ได้คำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงจากผู้รับจ้าง
 - วันที่เสนอแบบแปลนใช้งานจริง (Shop Drawing) และวันที่ได้รับการอนุมัติแบบแปลน
 - เหตุการณ์พิเศษอื่นๆ เช่น อุบัติเหตุ เป็นต้น
- 4) ผู้รับจ้าง ต้องส่งตัวแทนเข้าร่วมประชุมโครงการฯ ซึ่งจะจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้เข้าร่วมประชุม ต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการฯ เป็นอย่างดี

4.8 การทำงานนอกเวลาทำงานปกติ

หากผู้รับจ้าง มีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลา นอกเวลาทำงานปกติ ในวันทำงานปกติ และทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์ หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน หรือ 24 ชั่วโมง เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยผู้ควบคุมงานจะพิจารณาอนุมัติตามความเหมาะสม ในกรณีการทำงานนั้นจำเป็นต้องมีผู้ควบคุมงานอยู่ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทำงานของผู้ควบคุมงาน ในอัตราตามข้อกำหนดตามกฎหมายแรงงานเป็นอย่างต่ำ

4.9 การเสนอรายละเอียด เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เพื่อขออนุมัติ

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรายละเอียด (Submittal Data) เป็นแบบแปลนใช้งาน (Shop Drawing) ซึ่งแสดงรายละเอียดของ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ทั้งขนาด ตำแหน่ง และวิธีการติดตั้ง ยื่นขอเสนอ อนุมัติดำเนินการต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติ ก่อนดำเนินใดๆ อย่างน้อย 30 วัน จำนวน 4 ชุด หรือมากกว่าในกรณีที่จำเป็นต้องใช้เพื่อประกอบ การพิจารณาหรือมีผลกระทบต่องานอื่นๆ ไม่ว่าจะร้องขอหรือไม่ รายการได้ที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้ามาயังบริเวณโครงการ หน่วยงานโดยเด็ดขาด
- 2) การเสนอรายละเอียด เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ แต่ละระบบ ให้เสนอรวมครบชุดเป็นระบบ โดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแบบเอกสารสนับสนุนและแบบแปลนรายละเอียด ของทั้งระบบเพื่อแสดงตำแหน่ง เช่น แค็ตตาล็อก และอื่นๆ และมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด ความสามารถ แบบแปลน เอกสารรับรอง (Certificate) จากสถาบันที่เชื่อได้หรือที่ระบุไว้เป็น Original และอื่นๆ ซึ่งจะต้องมีข้อมูลตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติ
- 3) การเสนอรายละเอียด เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เพื่อขออนุมัติติดตั้ง ให้เสนอครบชุดที่จะติดตั้ง พร้อมด้วยแบบแปลน, As-Built Drawing, List อุปกรณ์ ประกอบการพิจารณา ซึ่งแสดงชุด ตำแหน่ง ใน การติดตั้งโดยเครื่องครัด เพื่อความสะดวกตรวจสอบ ห้ามเสนอเฉพาะเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ บางส่วน บางชิ้น บางจุด ฯลฯ เพราะจะทำให้เกิดการล่าช้าของงาน ซึ่งถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 4.10 ปัญหา และอุปสรรค ในการดำเนินการก่อสร้าง ในกรณีที่มีปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินงาน ให้ผู้รับจ้างรับรายงานเป็นลายลักษณ์อักษร ต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณา เมื่อผู้ว่าจ้างสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษร ประการใด ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามทันที
- 4.11 ความปลอดภัยในการทำงาน
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัย เกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลผู้ร่วมปฏิบัติงานอย่างรัดกุม และจัดเตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลประจำสำนักงาน หากมีความเสียหาย เกิดขึ้นรวมถึงคดีอาญา ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ด้วย
 - 2) ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุสีียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์
 - 3) ผู้รับจ้าง ต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยอยู่ตลอดเวลา
 - 4) ผู้รับจ้าง จะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้ง เพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด และจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบทั้งสิ้น นอกจากนี้ต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่มีการเชื้อมอยู่เสมอ
 - 5) ผู้รับจ้าง ต้องพยายามทำให้เงียบ และสันสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบกระเทือนต่อบุคคลหรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
- 4.12 การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
- การติดตั้ง เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับส่วนที่อยู่นอกราคา ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้ง และเสริมเพิ่มเติม วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เสนอต่อผู้

ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติดำเนินการ ก่อนดำเนินการใดๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์ กรณีที่เกิดการผิดพลาด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขโดยทันที และรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นทั้งหมด

4.13 การทดสอบเครื่องจักร และระบบ

- 1) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำตารางแผนงาน แสดงกำหนดการ การทดสอบ เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสาร ข้อแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ เครื่องระบบ (Operation Manual) ยื่นเสนอต่อผู้ว่าจ้างจำนวน 5 ชุด ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน
- 2) ผู้รับจ้าง จะต้องทำการทดสอบเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และการใช้งานทั้งระบบ ตามหลักวิชาการ เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน ที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในกรณีทั้งสิ้น
- 3) รายงานข้อมูลในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติ ต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบและหลังการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้ผู้ควบคุมงานจำนวน 5 ชุด
- 4) วัสดุ-อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทั้งหมด รวมถึงค่าใช้จ่าย ต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างทดสอบเครื่องจักรและระบบจะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 5) การทดสอบเครื่องจักรและระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ภายใต้หัวข้อมาตรฐานและเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

4.14 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องจักร

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ ควบคุม และบำรุงรักษาเครื่องจักรของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ ความสามารถ ในการควบคุมระบบต่างๆ การใช้งาน และการบำรุงรักษา ก่อนส่งมอบงานไม่น้อยกว่า 15 วัน ติดต่อกัน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมเครื่องจักร และระบบของผู้ว่าจ้างสามารถใช้ได้ด้วยตนเอง
- 2) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญ ในระบบต่างๆ มาช่วยเดินเครื่องจักร และควบคุมเครื่องจักรเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 15 วัน ติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน
- 3) ค่าใช้จ่ายในการจัดการฝึกอบรม และจัดหาช่างผู้ชำนาญตั้งกล่าว เป็นของผู้รับเหมาทั้งสิ้น

4.15 การส่งมอบงาน

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องเปิดใช้งานเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่ เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 2) ผู้รับจ้าง ต้องทำการทดสอบเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และระบบ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจและแน่ใจว่าการทำงานของ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และระบบที่ทำการทดสอบระบบเหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตาม ข้อกำหนด และความประสงค์ของผู้ว่าจ้างทุกประการ

- 3) รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ ผู้รับจ้าง จะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในวันส่งมอบงานถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ
- แบบแปลนสร้างจริง (As-Built Drawing) กระดาษไข 1 ชุด พิมพ์เขียว 5 ชุด
 - หนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษา เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วยจำนวน 6 ชุด
 - เครื่องมือพิเศษ สำหรับใช้ในการปรับแต่งซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
 - อะไหล่ต่างๆ ตามข้อกำหนดพร้อมรายการวัสดุ-อุปกรณ์
- 4.16 หนังสือคู่มือการใช้และการบำรุงรักษา เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และควบคุมระบบ
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรายละเอียดของ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ประกอบด้วยวิธีใช้ การดำเนินการ และระยะเวลาของการบำรุงรักษาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ รวมถึงรายการอะไหล่ และอื่นๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือ ภาษาอังกฤษ สำหรับเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน 4 ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน
 - 2) หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้าง ต้องส่งร่างเสนอผู้ว่าจ้าง 2 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง
 - 3) บทความโฆษณาของผู้ผลิตหรือแคตตาล็อก ไม่ถือว่าเป็นหนังสือคู่มือการใช้ และบำรุงรักษา
 - 4) หนังสือคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และควบคุมระบบ ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้าง ก่อนส่งขอนุมัติ หรือก่อนส่งฉบับจริง
- 4.17 การบริการ
- 1) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้ สำหรับการตรวจสอบซ่อมแซมและบำรุงรักษา เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี เป็นประจำทุกเดือน ภายในระยะเวลาอย่างน้อย 1 ปี รวมไม่น้อยกว่า 12 ครั้ง
 - 2) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ทุกชิ้น ระบบ และการบำรุงรักษา ทุกครั้งต้องเสนอต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วัน นับจากวันที่บริการ หรือวันตรวจสอบ
 - 3) ในกรณีผู้ว่าจ้าง มีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรีบจัดทำโดยไม่ชักช้า
 - 4) ในปีที่ 2 ของการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญมาตรวจสอบเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์ในระบบต่างๆ ทุกๆ 3 เดือนต่อครั้งภายในระยะเวลา 1 ปี รวม 4 ครั้งแล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้าง
- 4.18 การรับประกัน
- 1) หากมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง ต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถการใช้งาน เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ การติดตั้ง สมรรถนะของเครื่องจักร และการควบคุมระบบเป็นเวลาอย่างน้อย 365 วัน หลังจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
 - 2) ภายในช่วงเวลาที่รับประกันหากผู้ว่าจ้างตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ-อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง เสื่อมคุณภาพ หรือคุณภาพต่ำกว่าข้อกำหนด มาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้อง หรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไข ซ่อมแซมให้ถูกต้องทันที และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

- 3) ในกรณีที่เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ อันเนื่องมาจากการติดพลาดของผู้ผลิต หรือการติดตั้งในระหว่างการรับประทาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยน หรือแก้ไขอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยไม่ซักซ้ำ และรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 4) ผู้รับจ้าง ต้องรับประทาน เป็นลักษณะเดียวกัน รวมทั้งข้อผิดพลาด ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจสอบไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการตรวจรับงาน
- 5) ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันที ที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง ให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ตามสัญญารับประทาน มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

5. ความต้องการทั่วไป

- 5.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดหา แรงงาน เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ การบริการ ติดตั้ง และทดสอบ อุปกรณ์ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย ทั้งภายนอกและภายในโครงการ ตั้งแสดงไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 5.2 เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ทุกชนิด ต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุด ได้มาตรฐานสากล ไม่เคยผ่านการใช้งานที่ได้มาก่อน และอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ จนถึงวันทำการติดตั้ง
- 5.3 ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการจัดการเกี่ยวกับการขนส่งเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใดๆ อันอาจเกิดขึ้น เช่น จำกัดน้ำอากาศ ภัยธรรมชาติจากมนุษย์ หรือสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบงาน
- 5.4 การขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา การติดตั้ง และการปฏิบัติการต่างๆ ซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้ง ให้เป็นไปโดยเรียบร้อย ถูกต้องตามข้อกำหนด และหลักวิชาการทางวิศวกรรม จนกระทั่งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยสามารถใช้งานได้ดี
- 5.5 วัสดุ-อุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็น สำหรับช่วยให้ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยใช้งานได้ดี แม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน แต่หากเป็น|แต่หากเป็น
| |
ตระหนักรแห่งวิชาชีวิศวกรรม ก็เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหาตามติดตั้ง เพื่อให้ได้ระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัยที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยความพิจารณาเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง
- 5.6 หากพบว่า มีการขัดแย้งระหว่างแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบโดยทันที เพื่อที่จะได้พิจารณาตัดสิน眷อไป
- 5.7 ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะและความสามารถของเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ที่นำมาติดตั้ง ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด เพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ออกแบบ หากจะมีการเปลี่ยนแปลงใดๆ จะต้องแจ้งให้วิศวกรโครงการทราบ เพื่อพิจารณาอนุมัติเสียก่อน
- 5.8 ผู้รับจ้าง จะต้องทำการคำนวณที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบกับสมรรถนะของเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ เมื่อผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์
- 5.9 แบบแปลนที่แสดงไว้ เป็นเพียงแบบแปลนโดย כלל ที่แสดงให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทาง และหลักการของระบบ รวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้าง แบบแปลนดังกล่าว ได้แสดงแนวการเดินท่อต่างๆ และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ใกล้เคียงเดียวกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตาม ในการติดตั้ง ผู้รับจ้าง

จะต้องตรวจสอบกับแบบแปลนสถาปนิก แบบแปลนโครงสร้าง แบบแปลนระบบ และแบบแปลนงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing เป็น Double Line เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา เห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้ง เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปโดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับระบบงานอื่น และมีความถูกต้องทางด้านเทคนิคในทุกๆ ทาง รวมถึงเป็นแนวทางในการ Service, Maintenance สามารถทำในภายหลังได้เป็นอย่างดี

- 5.10 ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย เกี่ยวกับการขออนุญาต ในส่วนที่เกี่ยวกับงานติดตั้งระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัยและอื่นๆ กับหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องที่อาจจะพึงมี และจะต้องจัดเอกสารที่จำเป็น หากมีการเรียกขอจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นด้วย

6. การประสานงาน

6.1 ความสำคัญ

ผู้รับจ้าง จะต้องให้ความสำคัญเกี่ยวกับการประสานงานอย่างจริงจัง โดยจะต้องปรึกษาการติดตั้งระบบในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ เช่น ผู้รับจ้างงานโครงสร้างอาคาร, ผู้รับจ้างงานระบบเครื่องกล, ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้า, ผู้รับจ้างงานตกแต่งภายใน และผู้รับจ้างงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่เสมอ เพื่อลดปัญหาการขัดแย้ง และทำให้งานดำเนินไปได้โดยสะดวกราบรื่น

6.2 การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้าง ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะๆ โดยผู้รับจ้างงานอาคารหรือผู้ควบคุมงาน ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการ เป็นอย่างดี

6.3 การประสานงานในด้านการตกแต่งภายใน (Interior Design)

หากพื้นที่ใดของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่งภายใน ทั้งที่ระบุไว้ในแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน หรือทราบว่าจะมีการตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสถาปนิก และมัณฑนากรโดยใกล้ชิดและจริงจัง ไม่ว่าผู้ควบคุมงานร้องขอหรือไม่ก็ตาม

6.4 การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ

ผู้รับจ้าง ต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงาน และความคืบหน้าของโครงการ หากจะเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากผู้รับจ้าง

6.5 สาระณูปโภค เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

- 1) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหมายมาตรฐานน้ำประปา ท่อน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการใช้งานและการดำเนินงาน ซึ่งเกี่ยวพันกับระบบงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง สำหรับใช้ในการก่อสร้างในโครงการ ตั้งแต่ เริ่มเตรียมการจนส่งมอบงาน เรียบร้อย

- 2) ผู้รับจ้าง ต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคารอื่นๆ เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างใช้งาน จนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อย

- 3) ผู้รับจ้าง ต้องให้ข้อมูลกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อร่วบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ หรือ เอกชน ในการขออนุมัติใช้บริการดังกล่าว
- 4) ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวให้เพียงพอ สำหรับแสงสว่างตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร ซึ่งจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือตรวจสอบงานของผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งคอมพิวเตอร์ สำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกแบบทั้งสิ้น

6.6 การรักษาความสะอาด

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ ออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานทุกวัน โดยนำไปทิ้งรวมกันในบริเวณส่วนกลางที่จัดไว้ให้
- 2) ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องร่วมกันเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ในการกำจัดขยะมูลฝอย ต่างๆ ออกจากบริเวณโครงการ

6.7 การรักษาความปลอดภัย

ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการรักษาความปลอดภัยด้านต่างๆ ภายในสถานที่ก่อสร้าง โดยถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเฉลี่ยค่าใช้จ่ายที่มีขึ้น ร่วมกับผู้รับจ้างงานอื่นๆ

6.8 การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง ต้องมีหน้าที่เป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ (และ/หรือ เอกชน) ในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้น สำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียม และค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้จ่ายให้ตามหลักฐาน การรับเงินของหน่วยงานนั้นๆ

7. แบบแปลน และเอกสาร

7.1 แบบแปลนหรือแบบแปลนประกอบสัญญา

แบบแปลนประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผ่นเดียว เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการของระบบตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบแปลน ที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้อง ได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

7.2 แบบแปลนใช้งาน (Shop Drawings)

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องทำแบบแปลนใช้งาน แสดงรายละเอียดการติดตั้ง เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ ของระบบต่างๆ โดยตรวจสอบจากสภาพติดตั้งตามความเป็นจริง และจากการปรึกษาร่วมกับผู้รับจ้าง ระบบงานอื่นๆพร้อมด้วยเอกสารแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ที่แสดงในแบบแปลนใช้งานทั้งหมด เพื่อขอความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้งงานแต่ละช่วง
- 2) วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบแปลนใช้งานให้ถูกต้อง ตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่กำกับบนแบบแปลนที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

- 3) ในกรณีที่แบบแปลนใช้งานของผู้รับจ้าง แตกต่างไปจากแบบแปลนประกอบสัญญาผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับ ส่งพิจารณาอนุมัติ
- 4) ผู้รับจ้าง ต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบแปลนสถาปัตย์ แบบแปลนโครงสร้าง แบบแปลนตกแต่งภายใน และแบบแปลนงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบแปลนใช้งาน เป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่นๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดงานต้องล่าช้า
- 5) แบบแปลนใช้งาน ต้องมีขนาด และมาตราส่วน เท่ากับแบบแปลนประกอบสัญญา ยกเว้นแบบแปลนขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ซัดเจนให้ใช้มาตราส่วนขยายตามความ เหมาะสม และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ชัดเจนและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ ของผู้ควบคุมงาน
- 6) ผู้ควบคุมงาน มีอำนาจและหน้าที่สั่งการ ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบแปลนขยาย แสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น
- 7) แบบแปลนใช้งาน ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง ก่อนส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาและตรวจสอบก่อนอย่างน้อย 30 วัน
- 8) ผู้รับจ้าง ต้องไม่ดำเนินการใดๆ ก่อนที่แบบแปลนใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้ถือเป็นความเสี่ยงของผู้รับจ้าง มิฉะนั้นแล้ว หากผู้ควบคุมงานมีความเห็นให้แก้ไข เพื่อความเหมาะสม ซึ่งแตกต่างไปจากแบบแปลน และ/หรือ การติดตั้งที่ได้ขออนุมัติไว้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น
- 9) วิศวกร เป็นผู้จัดทำแบบรายละเอียด หรือคำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้งานก่อสร้างบางส่วนดำเนินไปได้อย่างเหมาะสม แบบขยายและคำแนะนำเหล่านี้ ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องดำเนินงานตามอย่างเคร่งครัด โดยไม่คิดค่าจ้างเพิ่มเติม หรือถือเป็นงานเพิ่มเติมแต่ประการใด สำหรับการปฏิบัติงานในส่วนปลีกย่อยที่จำเป็นเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำถึงแม้รายละเอียดนั้นจะไม่ได้บ่งไว้ในแบบแปลน หรือรายการประกอบแบบแปลนก็ตาม วิศวกรอาจทำแบบขยายเพิ่มเติม หรือแก้ไขที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้าง ให้ถือแบบขยายและแบบแก้ไขเพิ่มเติมนี้เป็นส่วนหนึ่งของแบบ และรายการตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยจะเรียกร้องให้เพิ่มเติมระยะเวลาการก่อสร้าง หรือเพิ่มค่าก่อสร้างมิได้ นอกเสียจากว่างานดังกล่าวนั้น เป็นงานที่อยู่นอกเหนือจากขอบเขตของงานที่กำหนดไว้
- 10) แบบแปลนใช้งาน ที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพันความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ แก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง
- 11) แบบแปลนใช้งาน ที่ไม่มีรายละเอียดเพียงพอ ผู้ควบคุมงานจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และส่งคืนโดยไม่มีการพิจารณาแต่ประการใด

- 12) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วนก่อนเสนอ Shop Drawing และเอกสารประกอบ ละภายในแบบแปลน จะต้องประกอบด้วยรายละเอียดต่างๆ เช่น การวางท่อ การแขวนท่อ การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และขนาดของท่อ ให้พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการต่อไป
- 7.3 การแก้ไข เปลี่ยนแปลง แบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน
- 1) ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือลดงานจากแบบก่อสร้าง โดยไม่ต้องเลิก สัญญา แต่หากจำเป็นต้องตกลงค่าจ้าง หรือเปลี่ยนแปลงระยะเวลา ก่อสร้างกรณีดังกล่าว ให้ทำเป็น หนังสือหลักฐานให้ไว้ต่อ กัน ในขณะทำการก่อสร้าง และในขณะทำการก่อสร้าง วิศวกร และ สถาปนิก มีสิทธิที่จะเปลี่ยนแปลงงาน ก่อสร้างบางอย่าง ซึ่งไม่ทำให้เพิ่มเวลา หรือค่า ก่อสร้าง ตามที่ เห็นว่าเหมาะสม
 - 2) การเปลี่ยนแปลงที่ผิดไปจากแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน อันเนื่องจากแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนขัดกัน หรือมีการเปลี่ยนแปลงหน้างาน หรือความจำเป็นอื่นใด ผู้รับ จ้าง จะต้องแจ้งแก่ทางผู้ว่าจ้าง เพื่อนำมุติข้อมูลความเห็นชอบ เสียก่อน จึงจะดำเนินการได้
 - 3) ในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบแปลน อันเป็นเหตุให้ Function การใช้งานตามที่ผู้ออกแบบ กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พิจารณาและไม่ละเลยที่ จะแจ้งข้อมูลความเห็นชอบจากผู้ออกแบบในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยจะต้องชี้แจง ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับ Function การใช้งานใหม่ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการใดๆ มิฉะนั้น ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
 - 4) กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน ดังกล่าวข้างต้น ให้ ผู้รับจ้างทำ หนังสือขออนุมัติก่อนการติดตั้งในเวลาที่เหมาะสมและสมควรแก่การ ตรวจสอบโดยจะต้องผ่านเวลา ให้ผู้พิจารณาได้ใช้ในการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเสียก่อน
- 7.4 แบบแปลนก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)
- 1) ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบแปลนตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และอื่นๆ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้ผู้ ควบคุมงานตรวจสอบเป็นระยะๆ
 - 2) แบบแปลนก่อสร้างจริง ต้องมี ขนาด และมาตราส่วน เท่ากับ แบบแปลนประกอบสัญญา และ/หรือ แบบใช้งาน ยกเว้น แบบขยาย ให้ใช้มาตราส่วนตามแบบแปลนใช้งานที่ได้รับอนุมัติ หรือดีกว่า
 - 3) แบบแปลนสร้างจริงต้องจัดสารบัญแบบ โดยอาจจำแนกเป็นส่วนๆ เพื่อสะดวกในการค้นหาเมื่อ ต้องการใช้งาน
 - 4) แบบแปลนก่อสร้างจริง ต้องจัดทำให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อสร้าง หรือมิดิน
 - 5) แบบแปลนก่อสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยวิศวกรของผู้รับจ้าง และส่งให้ผู้ ควบคุมงาน 6 ชุด เพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่อง และการใช้งานของระบบอย่างน้อย 30 วัน ในวันส่งมอบงาน
 - 6) แบบแปลนนี้ประกอบด้วย แบบแปลนต้นฉบับกระดาษไขสามารถพิมพ์ได้ 1 ชุด และพิมพ์เขียวอีก 5 ชุด มีขนาดและมาตราส่วนดังกล่าวข้างต้น

- 7) แบบแปลนก่อสร้างจริง เมมว่ากิจกรรมของผู้รับจ้างจะลงนามรับรองแต่ถ้าหากตรวจสอบภายหลังว่ามีข้อผิดพลาด ก็ไม่ถือว่าพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต้องจัดทำแบบแปลนก่อสร้างจริง ตามผู้รับจ้างร้องขอ ซึ่งค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเนื่องจากการนี้ทั้งหมด
- 7.5 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์
- 1) หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์เป็นเอกสารประกอบ การส่งมอบ งาน ผู้รับจ้าง ต้องจัดเตรียมเข้าเล่มเรียบร้อย ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน
 - 2) หนังสือคู่มือ ควรแบ่งออกเป็น 5 ภาค ดือ
 - ภาคที่ 1 ประกอบด้วย เอกสารแสดงรายละเอียดข้อมูล ของเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (Submittal Data)
 - ภาคที่ 2 ประกอบด้วย แค็ตตาล็อก เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อม ทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุง แนบมาด้วย (Installation, Operation and Maintenance Manual) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทน จำหน่าย บุคคลที่ติดต่อได้ของเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ
 - ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงาน การทดสอบเครื่องจักร และระบบตามความเป็นจริง (Test Report)
 - ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการ เครื่องจักร อะไหล่ และข้อแนะนำขึ้นส่วนอะไหล่ ที่ค ว ร มี สำรองไว้ขณะใช้งาน (Recommend Spare Parts List)
 - ภาคที่ 5 ประกอบด้วย รายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์แต่ ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน, รายปี
 - 3) หนังสือคู่มือนี้ ควรแบ่งเล่มเฉพาะสำหรับ เครื่องจักร และ/หรือ วัสดุ-อุปกรณ์ แต่ละชนิด/ประเภท
 - 4) หนังสือคู่มือทั้งหมดนี้ ผู้รับจ้าง ต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ควบคุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนส่งฉบับจริง

8. การดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

8.1 การทำซ่องเปิด การสกัด และการตัด - เจาะ

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบซ่องเปิดต่างๆ สำหรับติดตั้งงานระบบในความรับผิดชอบ จากแบบแปลน สถาปัตยกรรม แบบแปลนโครงสร้าง และแบบแปลนงานระบบอื่นๆ เพื่อยืนยันความต้องการและ ความถูกต้อง
- 2) ในกรณีที่มีความต้องการแก้ไข ขนาดและตำแหน่งของซ่องเปิด หรือต้องการซ่องเพิ่ม จากที่ได้จัดเตรียมการให้ตามแบบแปลนสถาปัตยกรรม และแบบแปลนโครงสร้าง ผู้รับจ้างต้องเสนอขอ พร้อม

- จัดทำแบบแปลน และ/หรือ รายละเอียดแสดงการติดตั้ง ต่อผู้ควบคุมงานล่วงหน้าอย่างน้อย 45 วัน ก่อนที่ผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างจะดำเนินการ ในงานที่เกี่ยวข้องกับบริเวณที่ต้องการแก้ไขนั้นๆ
- 3) การสักดิ์ หรือ ตัด-เจาะ ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดของ กรรมวิธี ดำเนินงาน เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจก่อให้เกิดความเสียหาย ต่อส่วนอื่นๆ ได้ เช่น ต่อโครงสร้าง อาคาร ต่องานสถาปัตยกรรมด้านความสวยงาม และไม่ทำให้ความเรียบรองของอาคารต้องเสียไป ซึ่งต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินงานอย่างน้อย 7 วัน
- 8.2 การอุดปิดช่องว่าง
- 1) ภายหลังการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ผ่านผนังเปิด สถา๊ด ตัด - เจาะ ใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการ อุดปิดช่องว่างที่เหลือ ด้วยวัสดุและกรรมวิธีที่เหมาะสม เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย และ สวยงาม โดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ
 - 2) การเลือกใช้ วัสดุ และกรรมวิธี ในการอุดช่องว่างที่กล่าวข้างต้น นอกจากต้องคำนึงถึงการตรวจสอบ ในอนาคตแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการป้องกันไฟและควันلام ตลอดจนการป้องกันเสียงเด็ดขาด โดยตรงอีกด้วย
 - 3) การอุดช่องว่าง ในส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และส่วนที่เป็น โครงสร้างเพื่อกันไฟ ต้องใช้วัสดุและกรรมวิธีที่สามารถกันไฟได้มีน้อยกว่า 2 ชั่วโมง เว้นแต่จะระบุ ไว้เป็นอย่างอื่น
- 8.3 ช่องเปิดเพื่อการซ่อมบำรุง
- ผู้รับจ้าง จะต้องตรวจสอบ และ/หรือ แสดงความต้องการตำแหน่งช่องเปิดที่ใช้ เพื่อการตรวจสอบ (Service Panel) เช่น เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ฯลฯ ภายหลังการติดตั้งงานแล้วเสร็จ โดยต้องเสนอขนาด และตำแหน่งตามความจำเป็นต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาดำเนินการตามความเหมาะสม
- 8.4 การจัดทำแท่นเครื่องจักร
- ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการจัดทำแท่นเครื่องจักร, แท่นแผงไฟฟ้าต่างๆ รวมถึงฐานอุปกรณ์รองรับ น้ำหนักเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น ตามความเหมาะสม และมีความแข็งแรง ทนต่อการ สั่นสะเทือนขณะใช้งานได้เป็นอย่างดี เช่น แท่นคอนกรีตจะต้องมีการเสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการ มุ่ง แท่นคอนกรีตจะต้องปิดเป็นมุ่งเอียงและมีความหนาอย่างน้อย 10 ซม. เป็นต้น โดยข้อมูลรายละเอียด ขนาด และตำแหน่งที่จะจัดทำ ต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานอย่างน้อย 15 วัน ก่อนดำเนินการ
- 8.5 การยืด-ขยายท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาวัสดุ-อุปกรณ์ ยีด-ขยาย ท่อ เครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ ที่เหมาะสมกับ โครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีตไม่มีเหลี่ยมคม อันจะก่อให้เกิด อันตรายได้ โดยผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการยืด ขยายได้
 - 2) Expansion Shield ที่ใช้จะยึดในคอนกรีตต้องเป็นโลหะ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต และต้องได้รับ อนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ดำเนินการได้
 - 3) ขนาดและชนิด ของวัสดุ-อุปกรณ์ ยีด-ขยาย จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้ โดยมีค่า ความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (Safety Factor = 3)

- 4) การยึด-แขวนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือ กีดขวางงานระบบอื่นๆ
- 8.6 งานติดตั้งในห้องเครื่อง
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องวางแผนการติดตั้ง เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่างๆ โดยไม่ เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงาน ของงานอื่น
 - 2) แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้ง ให้ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารส่วนอื่น ทราบล่วงหน้าเป็นเวลานานพอ เพื่อเตรียมการก่อนการติดตั้ง เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ หากผู้ รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าว โดยมิได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบล่าช้าเกินควร ผล เสียหายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 8.7 การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
- การติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างต้อง จัดทำรายละเอียด แสดงวิธีการติดตั้งและเสริมเพิ่มเติม วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน ดำเนินการใดๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

9. เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์

9.1 เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ตัวอย่างที่ใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบชิ้นส่วนที่ ติดตั้ง พร้อมเอกสารรายละเอียดเครื่องจักร วัสดุ - อุปกรณ์ และข้อมูลทางด้านเทคนิค เพื่อนำเสนอ ให้พิจารณาอนุมัติแต่เนิ่นๆ ก่อนนำไปใช้งาน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเงหั้งสิ้น
- 2) ผู้รับจ้าง ต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามมาตรฐานโดยผลิตจากโรงงานที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับ ของวิศวกรผู้ออกแบบ และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 3) รายการที่ระบุต่อไปนี้ จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ และสถาปนิกก่อนการติดตั้งเสมอ
 - อุปกรณ์และส่วนประกอบทุกชิ้น
 - ผลิตภัณฑ์ระบายน้ำ (FD, RD,.....) รวมถึง ช่อง Service (FCO, CO,)
 - Valves, Vacuum Breakers, Shock Absorbers อื่นๆ
 - เครื่องสูบน้ำ, เครื่องกล อุปกรณ์ ตลอดจนระบบควบคุมต่างๆ
- 4) รายการที่ต้องมีประกาศนียบัตร (Certificate) และใบรับรองแบบ คือ ท่อ, Valve, ข้อต่อสำหรับ เครื่องจักรกลต่างๆ โดยจะต้องมีใบประกาศนียบัตร และใบรับรองจากผู้ผลิต หรือสถาบันที่ได้รับ ความเห็นชอบ จากวิศวกร และสถาปนิกผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างต้อง เสนอใบจิงเท่านั้น
- 5) วัสดุ-อุปกรณ์ ที่กำหนดชื่อสินค้า หรือผู้ผลิตในรายการประกอบแบบก่อสร้างนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ กำหนดมาตรฐาน ใน การใช้วัสดุอุปกรณ์เท่านั้น ผู้รับจ้าง อาจเลือกใช้ วัสดุอุปกรณ์อื่นที่มีมาตรฐาน เทียบเท่า หรือดีกว่า

ในกรณีที่ผู้รับจ้าง จะต้องใช้วัสดุเทียบเท่า ให้ผู้รับจ้าง กำหนดสีขอเทียบเท่า พร้อม เหตุผล หลักฐาน หรือหนังสือรับรองคุณภาพที่เทียบเท่า จากสถาบันของราชการ หรือสถาบันอื่นๆ

ที่น่าเชื่อถือได้โดยทั่วไป เสนอต่อผู้ว่าจังเพื่อพิจารณา เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุเทียบเท่าได้แล้วจึงจะใช้ได้

ห้ามใช้ วัสดุซึ่งไม่ได้รับอนุมัติเทียบเท่าก่อนโดยเด็ดขาด ระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่านี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

- 6) ในการณ์ที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างเสนอ มีลักษณะ คุณสมบัติ อันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยและไม่ล่วงเลย ที่จะแจ้งแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มีฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
 - 7) ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่า เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิจะไม่อนุญาตให้นำมาใช้ในงานนี้ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดความต้องการของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมิชักษาและต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น
 - 8) หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นซึ่งเป็นเหตุที่ไม่สามารถแก้ไขได้ อันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ตามที่ได้แจ้งในรายละเอียด และ/หรือแสดงตัวอย่างแก่ผู้ว่าจ้าง และจะต้องจัดหาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์อื่นมาทดแทนแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซึ่งแจงเปรียบเทียบรายละเอียดของสิ่งของดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อรับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างโดยทันที
 - 9) ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง การติดตั้ง การทดสอบ ฯลฯ ต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยทันที และออกค่าใช้จ่ายเอง
- 9.2 การขนส่ง และการนำเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เข้าหน้างาน
- 1) ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
 - 2) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำหมายกำหนดการในการนำเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เข้ามายังหน้างาน และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนล่วงหน้าพร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่ สำหรับเก็บรักษาเครื่องจักรวัสดุ-อุปกรณ์ อย่างถูกต้องล่วงหน้า โดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด
 - 3) เมื่อเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เข้าถึงยังหน้างาน ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เหล่านั้น ให้ถูกต้องตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป หากเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ เหล่านั้นไม่ถูกต้อง ตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติไว้ ผู้ควบคุมงานสามารถไม่อนุญาตให้นำเข้ามาในโครงการทันทีที่ตรวจสอบเสร็จ
- 9.3 เครื่องกล
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพ และมีความปลอดภัย สำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำ ในจำนวนที่เพียงพอ

- 2) ผู้รับจ้าง มีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนเครื่องมือ และ/หรือ การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมกับงานได้ เพื่อความถูกต้องและเหมาะสมกับงาน
- 9.4 การจัดเตรียมสถานที่จัดเก็บเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์
- ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่จัดเก็บ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ ในบริเวณที่เหมาะสมแก่ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ นั้นๆ และกว้างขวางพอที่จะสามารถทำการตรวจสอบ เคลื่อนย้ายได้โดยสะดวก หากมิได้มีการเตรียมการล่วงหน้า เมื่อ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ มาถึงหน่วยงาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ ไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งเข้ายังบริเวณสถานที่จัดเก็บเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เพื่อความปลอดภัยและ ความเป็นระเบียบเรียบร้อยของโครงการ
- 9.5 การเตรียมการ ในการซ่อมบำรุง เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์
- 1) ในกรณีติดตั้งเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อ แน่ใจว่าการติดตั้งเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ถูกต้อง มีพื้นที่ที่สามารถเข้าทำการซ่อมบำรุง และ สามารถเปลี่ยนทดสอบได้โดยสะดวกระหว่างการก่อสร้าง
 - 2) ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมการ และเตรียมช่องทางต่างๆ ในการนำเครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์เข้ายัง สถานที่ติดตั้ง เพื่อมิให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร
- 9.6 การเก็บรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์
- 1) ผู้รับจ้าง เป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้ง ภายในบริเวณที่ก่อสร้างอาคารเอง และเครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของ ผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเสียหาย เสื่อมสภาพหรือถูกทำลายจนกว่าจะได้ ติดตั้งเสร็จสิ้นโดยสมบูรณ์ และส่งมอบงานแล้ว
 - 2) หากจะเก็บรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ และวัสดุ-อุปกรณ์ ภายในอาคารที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับความ เห็นชอบจากวิศวกรโครงการฯ เสียก่อน และผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ความแข็งแรงของโครงสร้าง อาคารในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษา เครื่องจักร เครื่องมือ วัสดุ-อุปกรณ์ รวมถึงในส่วนที่จะต้อง ขนวัสดุผ่าน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับ โครงสร้างอาคาร
 - 3) การเก็บรักษาท่อ จะต้องทำชั้นที่เก็บในร่มให้ถูกต้อง
- 9.7 ตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ และ การติดตั้ง
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาตัวอย่าง วัสดุ-อุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารที่เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ ของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่าง รวมถึงเอกสารต่างๆ ที่บ่งบอก คุณสมบัติตรงตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน ที่ชัดเจนของวัสดุ-อุปกรณ์แต่ละชิ้น ตามที่ผู้ควบคุมงานร้องขอ หรือตามที่กำหนด
 - 2) ในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน มีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่างหรือความ เหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้นๆ ถ้าได้รับอนุมัติแล้ว ให้อีกเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป
 - 3) ตัวอย่างที่ต้องส่ง คือ ท่อ, วอลว์ทุกชนิด, ระบายน้ำทุกชนิด, ช่องทำความสะอาดทุกชนิด, ที่แขวนและ ที่รองรับท่อ, ฐานรองรับวัสดุ-อุปกรณ์อื่นๆ ที่วิศวกรร้องขอ

9.8 การเตรียมการในการซ่อมบำรุง เครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ผู้รับจ้าง จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อให้แน่ใจว่าการติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ถูกต้อง สามารถทำการซ่อมบำรุงและสามารถเปลี่ยนทดแทนได้โดยสะดวก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่องทางต่างๆ ในการนำเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ เข้าไปเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องในการบำรุงรักษา (Service and Maintenance))

9.9 การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบแปลน รายการ วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) การเปลี่ยนแปลงแบบแปลน รายการ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็น หรือความเหมาะสมสมกีดี ผู้รับจ้างต้องแจ้ง เป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับจ้างเพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง
- 2) ในการนี้ที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้าง มีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้วัสดุ-อุปกรณ์ ตามรายการที่ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยและเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประسังค์ โดยชี้แจง แสดงเหตุผล และหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหาย ที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว
- 3) กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง แก้ไขวัสดุ-อุปกรณ์ ดังกล่าวข้างต้น ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

9.10 การแก้ไข-ซ่อมแซม

- 1) ในกรณีที่ผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย ในการดำเนินการ และ/หรือ การเตรียมการใดๆ จนมีผลทำให้ต้องมีการเปลี่ยนแปลง เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ตลอดจนวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมดในทุกกรณี
- 2) ผู้รับจ้าง ต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการแก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชาโดยผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่อง ต่างๆ ทั้งสิ้น

9.11 รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ ชื่อ และ/หรือ ลูกศรแสดงทิศทาง เพื่อแสดงชื่อ ขนาด การใช้งาน เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษของเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการฯ เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรณีติดตั้งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ จะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย
- 2) ป้ายชื่อ ให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำแกะสลักตัวอักษรสีขาว ขนาดโดยอย่างน้อย 1/2 นิ้วและเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดหาให้กับเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่อไปนี้คือ
 - แผนควบคุมไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด
 - เครื่องสูบน้ำทั้งหมด
 - อุปกรณ์ประกอบบางตัวที่สำคัญ

- 3) สี ที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมาย ให้ใช้สีสเปรย์กระป๋องได้ โดยจะต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี
- 4) ป้าย ของเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมีเครื่องหมายและอักษรย่อ หรือข้อความที่สั้น กระหัดดังง่ายต่อการเข้าใจ
- 9.12 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง
- 1) ผู้รับจ้าง ต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัย เกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลร่วมปฏิบัติงาน
 - 2) ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้ง และทดลองเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์
 - 3) ผู้รับจ้าง ต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานที่พักชั่วคราวที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา
 - 4) ผู้รับจ้าง ต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสันสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อไม่ให้เกิดความเดือดร้อนและมีผลกระทบกระเทือนต่อกันหรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
 - 5) เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ติดตั้ง รื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกนำไปให้พ้นจากสถานที่และกระทำให้อยู่ในสภาพดี สิ่งใดที่จะต้องส่งคืนให้แก่ผู้รับจ้าง ก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน มิฉะนั้นจะถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ถ้ามีความเสียหายที่มีเหตุมาจากการไม่เรียบร้อยในการนี้
 - 6) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุงรักษา

10. การทดสอบเครื่อง และระบบ

- 10.1 ผู้รับจ้าง ต้องทำการแผนงาน และกำหนดการทดสอบเครื่อง และระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิต ในการทดสอบ (Operation Manual) เสนอผู้ควบคุมงานก่อนทำการทดสอบ อาย่างน้อย 14 วัน
- 10.2 อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องจัดการทั้งหมด
- 10.3 ผู้รับจ้าง ต้องทำการทดสอบ เครื่องและระบบตามหลักวิชาการและข้อกำหนดโดยมีผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย
- 10.4 รายงานข้อมูล ในการทดสอบ (Test Report) ให้ทำเป็นฟอร์ม เสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องกรอกข้อความ ตามที่ได้จากการทดสอบจริง ส่งให้ผู้ควบคุมงาน
- 10.5 ค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องจักร และระบบ จนถึงขั้นตรวจรับงานได้สมบูรณ์เรียบร้อยตามสัญญา อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

11. การทดสอบระบบท่อ และการทำความสะอาด

ในการทดสอบระบบต่างๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงานและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับระบบการทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้างตามรายละเอียดของงานที่แสดงในแบบแปลนทั้งหมด จนเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดนั้นผู้รับจ้างเป็นผู้ออกเงื่อนไขสิ้น

ขณะที่ทำการทดสอบงานในระบบสุขาภิบาลทั้งหมดนั้น จะต้องกระทำโดยมีวิศวกรควบคุม และตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบทุกครั้ง และเมื่อผ่านการทดสอบ จึงจะทำการกลบ ณ ฝัง หรือ ก่อสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบังได้ถ้าการทดสอบปรากฏว่าไม่ผ่าน ผู้รับจ้าง จะต้องทำการค้นหาจุดบกพร่องและแก้ไขก่อนจะทำการทดสอบใหม่ และต้องมีผู้แทนของเจ้าของร่วมในการทดสอบใหม่นี้ด้วย เมื่อเห็นว่าผ่านจึงจะทำการดำเนินการอื่นต่อไปได้

12. การทำความสะอาด

หลังจากงานระบบติดตั้งระบบท่อ ได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชนิดติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายในอก และภายนอก โดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมัน الجاري เชซโซล่าและสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด

13. การเตรียมผิวงานและการป้องกันการผุกร่อน

13.1 ความต้องการทั่วไป

- 1) วัสดุ-อุปกรณ์ ที่เป็นโลหะทุกชนิดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการเกิดสนิมและการผุกร่อน และการทำสาเมาแล้วทั้งสิ้น ตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบแปลนนี้ เป็นกรรมวิธีที่แนะนำวิธีหนึ่ง อาจมีวิธีที่ดีและเหมาะสมกว่าตามข้อแนะนำของผู้ผลิตวัสดุ และสีที่ใช้นั้นต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนนำไปใช้งาน
- 2) เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้ว จากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบนำกลับไปเปลี่ยนชิ้นงานที่เรียบร้อยมาหรือกรณีที่มีร่องรอยจากการเคลื่อนย้ายและไม่มีผลมาก ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน
- 3) การป้องกันการผุกร่อน และ การทาสี ต้องดำเนินการก่อนนำ วัสดุ-อุปกรณ์ นั้นๆ เข้าติดตั้งยังสถานที่ใช้งาน เพื่อป้องกันปัญหาการเกิดขวางและความไม่สะอาดในการทำงานในภายหลัง
- 4) เมื่อติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ต่างๆ เรียบร้อยแล้ว หากพบว่ามีการชำรุดเสียหายของผิวงาน ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้ดีดังเดิมหรือเปลี่ยนใหม่ทันทีที่ผู้ควบคุมงานร้องขอ

13.2 การเตรียมและทำความสะอาดผิวงาน

- 1) พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อ เชือม และทำหนิต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้ปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลงปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานให้ปราศจากคราบไขมันโดยใช้น้ำมันประเภทเหยียว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์หรือ

น้ำมันกัดเช็คถุหอยา ครั้ง ใช้น้ำสะอาดล้างอีกรังหนึ่งจนผิวงานสะอาด แล้วจึงเช็คหรือเป่าลมให้แห้งสนิท

- 2) พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย (ห้ามใช้เครื่องขัด หรือแปรรูปโดยเด็ดขาด) และเช็ดด้วยน้ำมันสน
- 3) พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็คถุเพื่อขัดคราบไขมันและผุนจนสะอาด
- 4) พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายแล้วใช้น้ำยาเช็คถุทำความสะอาด

13.3 การทาหรือพ่นสี

- 1) การทาหรือพ่นสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาหรือพ่นไปแล้วแห้งสนิทก่อน
- 2) สีที่ใช้ทาหรือพ่น ประกอบด้วยสี 2 ส่วนเป็นอย่างน้อย คือ
 - 2.1) สีรองพื้น ใช้สำหรับป้องกันสนิม และเพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - 2.2) สีทับหน้า ใช้สำหรับเป็นสีเคลือบขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรักษาระบบต่างๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม
- 3) ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ขึ้นกับผิวงานและสภาพแวดล้อม โดยมีกรรรมวิธีตามกำหนดในตาราง

ชนิดของผิวสัมผัส	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความซึ้งสูง
Block Steel	ชั้นที่ 1 Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
Galvanized Steel	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
Stainless Steel, Aluminium, Light Alloy, Copper	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy
PVC Plastic	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า

ชนิดของพิริวัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง
	Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber	Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber
Cast Iron	ชั้น 1 Coal Tar Epoxy ชั้น 2 Coal Tar Epoxy	ชั้น 1 Coal Tar Epoxy ชั้น 2 Coal Tar Epoxy

- 4) วัสดุที่เป็นโลหะ และใช้งานฝังดิน ให้เคลือบด้วย Coal Tar Epoxy อย่างน้อย 2 ชั้น
- 5) ในกรณีที่มีการซ่อม หรือ ทาสีใหม่ อันเป็นผลมาจากการเชื่อม การตัด-เจาะ และการทำเกลียวให้ใช้ สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

14. โค๊ตสีและสัญลักษณ์

14.1 การทาสีท่อ ให้ทาตามรายละเอียดในตารางดังนี้คือ

ชนิดของท่อ	รหัสสี	ตัวหนังสือ และ/หรือลูกศร
ท่อน้ำประปา (CW)	เขียว	ดำ
ท่อน้ำดับเพลิง (F)	แดง	ดำ
ท่อสัมและท่อน้ำทึ้ง (S,W)	ดำ , น้ำเงิน	ขาว
ท่อระบายน้ำอากาศ (V)	เหลือง	ดำ
ชนิดของท่อ	รหัสสี	ตัวหนังสือ และ/หรือลูกศร
ท่อน้ำฝน (R)	ฟ้า	ขาว
ท่อร้อยสายไฟระบบควบคุม	-	น้ำเงิน(แคนบสี)
ท่อร้อยสายไฟระบบดับเพลิง	-	แดง(แคนบสี)
เครื่องจักรต่างๆ	-	ดำหรือขาวตามความเหมาะสม

- 14.2 การทาสีท่อ ให้ทาตัวหนังสือ และ/หรือลูกศร ยกเว้น ท่อที่เดินฝังในคอนกรีตไม่ต้องทาสีชั้นสุดท้าย
- 14.3 การทาสีท่อเหล็กอับสังกะสี ให้ทาสีประเภท Wash Primer ก่อนทุกครั้ง และสำหรับท่อเหล็กหล่อให้ทาสีประเภทบิทูเมน
- 14.4 ขนาดของตัวหนังสือและลูกศร ให้ใช้ขนาดดังนี้

ขนาดท่อ	ความสูงของตัวอักษรและลูกศร
1/2" - 1 1/4"	1/2"
1-1/2" - 3"	1"
4" - 6"	1-1/2"
ใหญ่กว่า 6"	2"

หมวดที่ 2

ข้อกำหนดเกี่ยวกับ วัสดุ-อุปกรณ์ และการติดตั้ง

1. การต่อห่อ

ท่อและข้อต่อต่างๆ ให้ใช้วัสดุห่อและข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในรายการเฉพาะของแต่ละแบบและมีรายละเอียดการต่อห่อดังต่อไปนี้

1.1 การต่อห่อเหล็กเหนียว

- 1) การต่อห่อแบบเกลี่ย (THREADED JOINTS) เกลี่ยวห่อโดยทั่วไปทำเกลี่ยแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐาน RS.21 TR. หรือ ISO R.7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรงอุตสาหกรรม ที่ มอก.281 ใช้ PERMATEX, PIPE JOINT COMPOUND TAPE พันเฉพาะเกลี่ยตัวผู้ เมื่อขันเกลี่ยจะแน่นแล้วเกลี่ยวจะเห็นได้ไม่เกิน 2 เกลี่ยวเต็ม และต้องขันเข้าไม่น้อยกว่า 5 เกลี่ยว
- 2) การต่อห่อแบบเชื่อม (WELDED JOINTS) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาด ส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายห่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนว ท่อที่นำมาเชื่อมให้ลบปลายเป็นมุม (REVEL) ประมาณ 20-40 องศา การเชื่อมห่อโดยทั่วไปเป็นแบบ BUTT WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC-WELDING) ผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอต่อติดแนวนเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง
- 3) การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลนและการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานห่อ (OUTSIDE-DIAMETER) ที่เลือกใช้งาน และหน้า แปลนที่ติดมากับ อุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับห่อโดยทั่วไป ต้องเป็นแบบเชื่อมการยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวหนานกัน ใส่แหวนยาง (O-RING) การเชื่อมหน้า แปลนกับตัวห่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้น หน้าแปลนชนิด NECK FLANGE ที่ เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกห่อ ส่วนสลักเกลี่ย (BOLT) และนื้อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลน โดยทั่วไปเป็น CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบห่อชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPF) จะต้องใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT สลักเกลี่ยต้องมี ความยาวพอเหมาะสมกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลี่ยต่อแล้วปลายโผล่จากนื้อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลี่ย

1.2 การต่อห่อ PVC

ปลายห่อจะต้องตัดด้วยเลื่อยให้ดีๆ จาก ตะปุ๊บเดชารอยตัดให้เรียบ ขัดปลายห่อที่ผิวนอก และผิวนอกของ SOCKET FITTING ที่จะนำมาต่อใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดแล้วใช้น้ำยาชนิดที่ใช้สำหรับการต่อห่อ PVC ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต หากตามแนวยาวของห่อที่ปลายที่ละที่ FITTING แล้วรวมเข้าอย่างรวดเร็ว โดยห้ามมิให้ห่อขยับเขี้ยวอนจนกว่าน้ำยาจะแห้งสนิท

1.3 การต่อห่อ PB

ข้อต่อใช้แบบ FLARE NUT แบบบานสองชั้น โดยชั้นแรกจะต้องตัดปลายท่อให้ได้จากและเรียบเสมอ กันพร้อมกับสวม FLARE NUT เข้าปลายท่อที่ตัดจากนั้นจึงบานปลายท่อโดยบานแบบสองชั้น เมื่อเสร็จงานผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาชุดเครื่องมือและอุปกรณ์ครบชุด 1 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

1.4 การต่อท่อ PE (Polyethylene Pipe)

1) ท่อโพลีเอทธิลีน (Polyethylene Pipe) - PE

1.1) ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลน ให้ใช้ท่อชนิดนี้ ในระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบน้ำทิ้ง

1.2) มาตรฐานการผลิตท่อ

ท่อโพลีเอทธิลีน ที่ใช้งานก่อสร้างจะต้องผลิตตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 982-2533 "High Density Polyethylene Pipe" คุณสมบัติทนแรงดันน้ำได้มากกว่า 6 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร หรือ PN 6

1.3) การต่อท่อ

การต่อท่อโพลีเอทธิลีน จะต้องใช้วิธีความร้อนหลอมท่อ (Butt Welding) หรือใช้หน้าจาน (Flanged Joints) รอยต่อของท่อทุกจุดจะต้องมีความแข็งแรงเท่ากับของตัวเนื้อท่อเองวิธีการเชื่อมผู้รับจ้างจะต้องทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตท่อ

1.4) วัสดุ-อุปกรณ์ข้อต่อ

ข้อต่อที่ใช้จะต้องเป็นแบบชิ๊ดพิมพ์ พร้อมแบบเชื่อมหลอมติด และควรจะเป็นของบริษัทผู้ผลิตท่อ

2 ฝิมีงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องใช้ช่างฝิมือดี ซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทงานปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และจะต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติตั้งต่อไปนี้

- 2.1 การตัดท่อแต่ละท่อน จะต้องให้ได้ระยะสั้นพอ ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อระบบกันแล้ว จะต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดโก่ง และคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- 2.2 การตัดต่อท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดต่อท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคราบปากท่อขัดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียใหหมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- 2.3 ทุกจุดที่จะต้องเปลี่ยนแนว หรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อ (Fitting) ตามความเหมาะสม (ข้อต่อหมายถึง ข้อโค้ง ข่อง สามทาง สี่ทาง เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดหรือท่อเพิ่มเท่านั้น

3. ลักษณะการเดินท่อ

- 3.1 การเดินท่อต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบแปลนเป็นเพียงแนวทางในการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับเหมาจะต้องตรวจสอบแนวการเดินท่อ วิธีการติดตั้งท่อ ให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นจริงของอาคาร สะอาด และง่ายต่อการเข้าถึง

- ทุกส่วนของท่อเพื่อการซ่อมบำรุง พร้อมกับตรวจสอบกับงานสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ไฟฟ้า ปรับอากาศ และระบบอื่นๆ เพื่อจัดท่อหลบหลีกแนวว่าท่อตามจำเป็น
- 3.2 ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนก่อนการติดตั้งระบบท่อ ระบบไดร์บบิ๊น เนื่องจากมีให้ท่อเหล็กนั้นกีดขวางกัน
- 3.3 ตำแหน่งท่อ และอุปกรณ์ต่างๆ ที่แสดงไว้ในแบบแปลนอาจเปลี่ยนแปลงได้ หากมีความจำเป็นต้อง หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง หรือสาเหตุอื่นใด เมื่อได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร
- 3.4 การเปลี่ยนแปลงแนวท่อในแบบแปลน ไม่ได้ระบุขนาดของความโค้งໄว้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแนว โดยวิธี เปียงเบนแนวท่อแต่ละท่อนที่วางแผนโดยที่ต้องการ
- 3.5 การติดตั้งท่อ จะต้องกระทำด้วยความปราณีต ปราศจากความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่ สายตา เช่น การ เลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ เป็นต้น จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูป่าง ของอาคารในส่วนนั้นๆ
- 3.6 แนวท่อ ต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ ยกเว้น กรณีที่หลีกเลี่ยงไม่ได้สามารถให้เอหรือเอียงจาก แนวอาคาร โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 3.7 หากที่ไดจะต้องแขวนท่อจากเพดาน หรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมิไดกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนໄว้ ในแบบแปลนแล้ว จะต้องแขวนให้ห้อยนั้นชิดซ้ายบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได ทั้งนี้เพื่อไม่ให้ห้อยนั้นเป็นที่ กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งเพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม เป็นต้น
- 3.8 การเดินท่อ ให้เดินท่อใต้พื้นหรือในกล่องช่องท่อ ห้ามฝังในผนังพื้นหรือคาน ยกเว้นจะระบุไว้ในแบบแปลน หรือเป็นเหตุสุดวิสัย โดยต้องไดรับการอนุมัติจากวิศวกรโครงการฯ ก่อน
- 3.9 ท่อที่เดินใต้พื้น ให้ใช้เครื่องยึดเหนี่ยวและเครื่องแขวนท่อ การเดินท่อจะต้องจัดเรียงท่อให้เรียบร้อยเป็น แนวตรงได้ฉาดและมั่นคงแข็งแรง
- 3.10 ผู้รับจ้าง จะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบท่อต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อระบบได ระบบหนึ่ง เพื่อไม่ให้ห้อยล้านนั้นกีดขวางกัน ก่อนเสนออนุมัติติดตั้ง
- 3.11 การวางแผนท่อ จะต้องวางแผนในลักษณะที่เมื่อเกิดการทดสอบ หรือการขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิ การทดสอบหรือการขยายตัวของห้อนั้นจะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อ หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบที่มีการทดสอบและการขยายตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ๆ จำเป็น และเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ไดกำหนดໄว้ในแบบแปลนก็ตาม
- 3.12 ความลาดเอียงของห้อน้ำ ห้อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามิท่อสาขาแยกออก จากห้อเมนซึ่งติดตั้งໄว้ในแนวเดิ่ง ให้ต่อห่อสาขาที่เอียงลงสู่ห้อเมนและ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบห้อ น้ำนี้ให้ ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้ง เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบท่อห้องสิ้น
- 3.13 ห่อสาขา ห่อสาขาที่แยกจากห้อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบนตอนกลาง หรือใต้ของห้อเมนก็ได โดยใช้ข้อต่อ ประกอบให้เหมาะสมสมตามกรณี
- 3.14 การเดินท่อประปา ให้ใส่ประตูน้ำรวมและประตูน้ำแยกแต่ละชั้น แต่ละส่วน แต่ละห้อง หรือแต่ละกลุ่มของ เครื่องสุขภัณฑ์และต้องเป็นไปตามแบบแปลน เพื่อสะดวกในการซ่อมแซมแก้ไขหรือติดตั้งเพิ่มเติมใน อนาคตได้

- 3.15 การต่อท่อจากห้องประชานแยก เข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด ห้ามต่อ โดยตรงให้ต่อห่อแยก โดยใช้เนียนก่อนทุกครั้ง ยกเว้น เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์น้ำที่ได้มีข้อบันดีที่สามารถถอดออกได้โดยง่าย ติดมาด้วยแล้ว และการต่อสายเนียนห้ามติดตั้งในกำแพง เพดาน หรือฝา กัน
- 3.16 การต่อเข้าสุขภัณฑ์ทุกตัว ยกเว้น โถปัสสาวะในห้องน้ำสาธารณะจะต้องต่อผ่าน Angle Valve หรือ Stop Valve ก่อนทุกจุด
- 3.17 การวางท่อประปาจะเป็นแนวตรง ถ้าหากเป็นมุมหรือข่านไปตามแนวผนังจะต้องได้สัดส่วน ประมาณ ท่อขึ้นจะต้องได้ดิ่งและตรง
- 3.18 กรณีมีการเพิ่ม-การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อเพิ่ม-ข้อลดด้วยแบบที่เหมาะสมเท่านั้น

4. การวางแผนของอุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ

อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ของระบบห่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ มาตรวัดความดัน เป็นต้น จะต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถเข้าไปถอดซ่อมบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

5. ข้อห้ามในการต่อห่อร่วมระหว่างระบบห่อ

- 5.1 ระบบห่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคน้ำ ห้ามต่อ บรรจบกับระบบห่อโซโคริกและห่อระบายน้ำทิ้ง โดยเด็ดขาด
- 5.2 หากแนวของห่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินข่าน หรือตัดกับแนวของห่อโซโคริกหรือห่อระบายน้ำทิ้งแล้ว แนวที่ข่านหรือตัดกันนั้น จะต้องเป็นห่อน้ำที่ใช้ในการบริโภค อยู่เหนือห่อโซโคริก หรือห่อระบายน้ำทิ้ง เป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 5.3 ห้ามต่อห่อระบายน้ำระบบปรับอากาศ (Condensate Air) ห่อระบายน้ำจากห้อง AHU กับระบบห่อน้ำโซโคริกหรือน้ำเสียเด็ดขาด ให้ต่อเข้าห่อระบายน้ำฝน หรือแยกออกมาต่างหากเพื่อป้องกันกลิ่นอันไม่พึงประสงค์เข้าสู่ระบบปรับอากาศ (Air)

6. ห้ามต่อห่อประปาโดยตรงเข้ากับสุขภัณฑ์ดังต่อไปนี้

- 6.1 โถปัสสาวะหญิง (Bidet)
- 6.2 โต๊ะผ่าตัด (Autopsy table) หรืออุปกรณ์อื่นๆ ในลักษณะเดียวกัน
- 6.3 เครื่องซ่าเชื้อโรค, เครื่องมือการลักษณะ, ถ้วยผสมน้ำยาสารเคมี และอุปกรณ์อื่นที่มีลักษณะเดียวกัน

7. ปลายทางของห่อจ่ายน้ำ และห่อระบายน้ำ

หากในแผนผังหรือแบบแปลน ปรากฏว่ามีห่อจ่ายน้ำ หรือห่อระบายน้ำ แสดงไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อห่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลอกอุดหรือฝาครอบเกลี่ยปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้ โดยตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งปลายทางห่อเหล่านี้ไว้

- 8 การป้องกันการชำรุด บุบสลาย หรือเสียหาย ระหว่างการติดตั้ง
ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้**
- 8.1 ปลายท่อทุกปลาย ให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละ炬งานต่อท่อในส่วนนี้ไปชั่วคราว
 - 8.2 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ให้หุ้มห่อหรือป้องกันไว้ เพื่อมิให้เกิดการแตกหัก บุบสลายหรือเสียหายขึ้น
 - 8.3 วาร์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจสอบภายในและทำความสะอาดด้วยในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
 - 8.4 เมื่อได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานในสถานะที่ปราศจากชำหนี ข้อบกพร่องและใช้การได้เป็นอย่างดี
- 9 . การแขวนโยงท่อและการยึดท่อ**
- 9.1 ท่อที่เดินภายในอาคาร และไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง โดยคลอน แก่่งไกไม่ได้
 - 9.2 การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของห่อรัดไว้ ที่แขวนรับหรือยึดท่อซึ่งทำขึ้นนั้นต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนั้นโดยเฉพาะ เช่น เพื่อการแขวน การรับ และการยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อ กันเข้าใช้แทน ซึ่งเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด
 - 9.3 ถ้าใช้ท่อรับฝังไว้กับคอนกรีต ต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคงหรืออาจใช้ Row Plug แทนก็ได้ แล้วให้แขวนยึดติดกับโครงอาคารอย่างแข็งแรง
 - 9.4 หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบทามกันเป็นแพ จะใช้สาหร่ายแขวนรับไว้ทั้งชุด แทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละหอกได้ ที่แขวนท่อและสาหร่ายดังกล่าวนั้น หากในแบบแปลนไม่ระบุไว้ จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบให้ได้เสร็จเพื่อจัดท่อให้ได้ระดับเดียวกันได้ ในกรณีที่ไม่อาจใช้ชะเนาะเกลียวได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง
 - 9.5 การแขวนท่อและยึดท่อ ต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งาน สถานที่ตั้ง น้ำหนักของท่อ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบท่อเป็นหลักในการพิจารณาเลือกชนิดและขนาด Hanger Rod และ Support การยึดกับคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ Expansion Bolt ห้ามใช้การยึดตะปุ
 - 9.6 ต้องจัดหาและฝัง Concrete Insert ไว้ในที่ที่จำเป็น สำหรับการติดตั้งที่แขวนท่อและรองรับท่อ
 - 9.7 ท่อที่ติดตั้งในแนวเดี่ยวหรือแนวตั้ง
 - 1) ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ซึ่งต่อด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกัน ทุกๆ ระยะ ครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อนจะต้องมีที่ยึด หรือแขวน หรือรองรับ อย่างน้อยหนึ่งแห่ง และ/หรือทุกๆ ชั้น
 - 2) ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้ว ลงมา ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.2 ม. จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับ อย่างน้อยหนึ่งแห่ง และ/หรือทุกๆ ชั้น

- 3) ท่อ พีวีซี และท่อ พีบี ทุกๆ รอยต่อและ/หรือ ระยะ 1 เมตร และทุกๆ รอยต่อจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง และ/หรือทุกๆ ชั้น
- 4) ท่อเหล็กหล่อ จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาว ท่อแต่ละท่อ และตรงฐานล่าง
- 5) ท่อทุกชนิดในแนวตั้ง ต้องมีฐานรองท่อ (Base of Stack) หรือบล็อก (Block) รองท่อของท่อทุกท่อ ด้วย
- 6) ระยะห่างที่มากที่สุดที่ยอมให้ได้ ของเครื่องยึดเหนี่ยวและอุปกรณ์แขวนท่อ

ท่อ (นิ้ว)	เหล็กเส้น (มม.)	ท่อเหล็ก (ม.)		ท่อพี.วี.ซี. (ม.)		ท่อทองแดง (ม.)	
		แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง	แนวนอน	แนวตั้ง
1/2	9	2.0	2.4	0.9	1.2	1.5	1.8
3/4	9	2.4	3.0	1.0	1.2	1.8	2.4
1	9	2.4	3.0	1.0	1.2	1.8	2.4
1-1/4	9	2.4	3.0	1.2	1.8	2.0	3.0
1-1/2	9	3.0	3.6	1.3	1.8	2.4	3.0
2	9	3.0	3.6	1.5	1.8	2.4	3.6
2-1/2	12	3.0	4.5	1.8	2.4	3.0	3.6
3	12	3.6	4.5	2.0	2.4	3.0	3.6
4	15	4.0	4.5	2.4	2.4	3.6	3.6
5	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
6	22	4.8	4.5	2.4	3.0		
8	22	6.0	4.8	3.0	3.6		
10	22	6.0	4.8				
12	22	6.0	4.8				

- 7) ผู้รับจ้าง ต้องจัดส่ง Shop Drawing แสดงตำแหน่งและแนวการแขวนท่อ รวมทั้งของตัวอย่าง และเครื่องยึดเหนี่ยว และอุปกรณ์แขวนท่อให้วิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
 - 8) ที่แขวนและยึดท่อ ทำด้วยเหล็กเหนี่ยวตามแบบ โดยชุบสีกันสนิม การทาสี เครื่องแขวนโยงและยึดท่อ ทุกชิ้นต้องทาสีกันสนิม Epoxy 2 ชั้น และทาสีเทาทับ 1 ชั้น โดยก่อนทาสีต้องขัดสนิมให้หมดเสียก่อน และต้องทำให้เสร็จก่อนทำการติดตั้ง
- 9.8 ท่อที่วางไว้ในแนวราบหรือแนวระดับ
- 1) ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อด้วยเกลียวหรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร จะต้องมีที่ยึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ยกเว้น ในการณ์ที่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบแปลน

- 2) ท่อพีวีซี หรือ ท่อพีบี ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร จะต้องมีที่ยึด หรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- 3) ท่อ HDPE ต้องมีที่ยึดแขวน หรือรองรับ ทุกระยะ 20 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ แต่ต้องไม่เกิน 2.00 เมตร
- 4) ท่อเหล็กหล่อ ที่ต่อ กันด้วยปากแตร หรือปลอกเหล็กอัดด้วยเหลวยาง จะต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะข้อต่อ และทุก ๆ ระยะครึ่งท่อนของท่อ
- .9.9 ท่อที่เดินในแนวระดับ ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือที่รองรับแบบชิงช้า เหล็กเส้นที่ใช้แขวนให้มีขนาด ไม่ต่ำกว่าขนาดดังนี้

ขนาดของท่อ (dia)	ขนาดของเหล็กเส้น (dia)
1/2" - 1-1/2"	3/8"
2 " - 3 "	1/2"
4 " - 5 "	5/6"
6"	3/4"
8" - 10"	1"

หมายเหตุ : ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่น ห้องเครื่อง จะต้องมีลูกย่างรองรับ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคาร

- 9.10 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ในตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops ด้วย
- 9.11 ที่แขวนท่อและรองรับท่อที่ใช้กอกอาคาร ใช้ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี โดยจะต้องสร้างที่แขวนท่อและรองรับท่อให้เสร็จก่อนแล้วจึงนำไปชุบ
- 9.12 เหล็กแขวน (Hanger Rod) ที่ใช้ต้องเป็นเหล็กเหนียว การทำเกลียวต้องยาวพอให้ปรับระดับของท่อได้ โดยใช้ร่วมกับ Turnbuckle
- 9.13 ห้ามแขวนท่อเข้ากับท่ออื่นๆ หรืออุปกรณ์เครื่องจักรกลอื่นใดทั้งสิ้น
- 9.14 การเดินท่อบนดินหรือใต้ดิน
- 1) ท่อทุกชนิดที่อยู่บนดินหรือใต้ดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ ถ้าดินเดิมไม่ได้ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับการอนุมัติตามแทน และเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดดินเป็นชั้นๆ
 - 2) ท่อโลหะที่วางอยู่บนดินหรือใต้ดิน จะต้องทาด้วยฟลินโค้ท 1 ชั้น แล้วทำด้วยผ้าดิบจากน้ำทัดด้วยฟลินโค้ทอีก 1 ชั้น ทั้งนี้ให้รวมที่รองรับด้วย

10. การตัด เจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวาง

- 10.1 ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบการตัด เจาะ สิ่งกีดขวางที่จำเป็นต่อการติดตั้ง เช่น การเจาะผนัง พื้น การเจาะฝ้าเพดาน เป็นต้น โดยจะต้องทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้าง อาคารและไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป รวมทั้งจะต้องแจ้งให้วิศวกรโครงการฯ ทราบก่อนที่จะดำเนินการตัด เจาะ
- 10.2 หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของห้องแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ควบคุมงานทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัด เจาะ สิ่งกีดขวางนั้น กับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนจึงจะปฏิบัติตามได้
- 10.3 การตัด เจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะและจะต้องกระทำการด้วยความระมัดระวัง
- 10.4 ทั้งหมดที่กล่าวมา ผู้รับจ้างต้องเสนอพร้อมกันทั้งหมด รวมทั้งวัสดุ-อุปกรณ์ที่ต้องใช้ เพื่อขออนุญาตก่อน
- 10.5 ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้ทั้งหมด

11 . Sleeves, Cutting and Patching

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้น ผนัง ฝา กัน และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอกหมาย กับท่อที่สอดเข้ามาเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน และติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามจุดที่จำเป็นถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลนก็ตาม ซึ่งต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้.-

11.1 ตำแหน่ง

- ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ ทุกจุดที่จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาติดตั้ง Sleeves หรือ Blockings ต่างๆ ที่จำเป็น
- 11.2 ทุกรั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งไดๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ
 - 11.3 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอก ต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้และทำด้วยเหล็กดำ Schedule 40
 - 11.4 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายนอก ใช้ห่อเหล็กอับสังกะสี Class B
 - 11.5 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็น ต้องเป็นแบบกันซึม ให้ใช้ห่อเหล็กอับสังกะสี Class B
 - 11.6 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกที่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึม ไม่ให้น้ำซึมผ่านให้ใช้ห่อเหล็กดำ Schedule 40 ต้องเชื่อมแผ่นเหล็กเป็นปลอกกันน้ำ ภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้ม ถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายนอกไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว และผู้รับจ้างต้องใช้ไข้แอลูมิเนียมสําหรับติดตั้ง ระหว่างท่อและ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง
 - 11.7 Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อรวมฉนวนหุ้ม (ถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายนอกไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว ยกเว้น เมื่อหอนั้นต้องเดินทางลุ่มผ่านฐานราก หรือผนังที่รับน้ำหนักในกรณีนี้ต้องให้ปลอกห่อโตกว่าท่อที่จะลอดอย่างน้อย 1.5 นิ้ว และผู้รับจ้างต้องใช้ไข้แอลูมิเนียมสําหรับติดตั้ง ระหว่างท่อและ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง
 - 11.8 ชนิดของวัสดุ
- ปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- 1) สำหรับฐานราก ให้ใช้ปلوกเหล็กหล่อ
- 2) สำหรับผังที่รับน้ำหนัก หรือฝา กัน ให้ใช้ปلوกเหล็กหล่อ เหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า
- 3) สำหรับคอนกรีต ให้ใช้ปلوกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า
- 4) สำหรับพื้นที่อาคารธรรมชาติ ให้ใช้ปلوกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า
- 5) สำหรับบริเวณที่น้ำสามารถซึมหรือรั่วผ่านได้ เช่น ผังถังเก็บน้ำหรือกำแพง ใต้ดินปลอก รอง ห่อต้องมีระบบกันน้ำ (Flashing) ด้วย

11.9 ปลอกรองห่อที่พื้นอาคาร

จะต้องฝังให้ปากปลอกรองห่อสูงกว่าระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จ เรียบร้อยแล้ว ให้อัดซ่องระหว่างห่อกับปลอกห่อด้วย Mineral Wool และอุดช่วงหัวท้ายด้วย Sealant หรือ Caulking Compound และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้ หรือถ้าเป็นผังกันไฟให้อุด ช่องว่างด้วยสารทอนฟอยล์ย่างน้อย 2 ชม. โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบแบบก่อน

11.10 แผ่นปิดพื้น ผังและเพดาน

แผ่นปิดพื้น ผังและเพดานทุกๆ จุด ที่ห่อเดินท่อลูกผ่านผัง ฝา กัน เพดาน และพื้นอาคารซึ่ง ตบแต่งผิวน้ำแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกของห่อด้วยแผ่นอลูมิเนียม หนา 2 ชม. ซึ่งมีขนาดโดยท่อที่จะปิดช่องรอบๆ ห่อได้อย่างมิดชิด แผ่นอลูมิเนียมที่ใช้ที่เพดานและผัง จะต้องปิดด้วยสลักแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

11.11 ในกรณีที่ห่อลอดผ่านผัง พื้น เพดาน ซึ่งปรากฏแก่สายตาผู้พบเห็นได้ จะต้องใช้ปلوกห่อลอดที่ชุบ โครเมี่ยม หรือหองเหลืองหล่อ เพื่อความสะอาด

11.12 หากห่อที่จะผ่านท่อลูกพื้นอาคาร มีจำนวนหลายห่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ห่อผ่านแทนการใช้ ปลอกรองห่อที่เจาะนี้ และต้องเสริมกำลังตามความจำเป็น และเหมาะสมในอาคารคอนกรีต โดยต้อง ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรโครงการฯ เสียก่อน

11.13 หากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองห่อท่อน้ำไว้ ณ จุดใด ก็ให้ติดตั้งในขณะเทคโนโลยีที่เดียว

11.14 ในผังอิฐให้ติดตั้งปลอกรองห่อที่นี้ ในขณะที่ก่ออิฐมasonry ที่จุดนั้น

11.15 การติดตั้งห่อที่ผังได้ดิน ให้ปฏิบัติตามนี้

- 1) กันร่อง ต้องกระทุกดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ได้ต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับ ความเห็นชอบจากผู้รับจ้างมาใส่แทน และกระทุกให้แน่น
- 2) แนวห่อต้องตรงมีค่าไปมา ความลาดตัดต้องถูกต้องตามแบบ
- 3) รอยต่อทุกรอยต่อ ต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากห่อเพื่อป้องกัน น้ำที่น้ำ ราย ดิน เข้าไปในห่อ
- 4) ห่อลอดถนน ห่อลอดถนนต้องเทห้มด้วยคอนกรีตทรายหนา ไม่น้อย 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และ เหนือ ห่อส่วนนี้จะต้องกระหุนให้แน่นๆ เป็นชั้นๆ ไป

12. การต่อห่อ การติดตั้ง

ผู้รับจ้าง ต้องติดตั้งระบบห่อท่อน้ำต่างๆ ให้ครบถ้วน และต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทุกชนิด ที่ใช้งานโดยอาศัย หลักเกณฑ์ต่อไปนี้

12.1 การต่อท่อน้ำ

1) ท่อน้ำและข้อต่อ ให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อข้อต่อ และมีรายละเอียดการต่อท่อดังนี้

1.1) การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

- เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระหงอุตสาหกรรมที่ มอก.281
- การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์ว และข้อต่อต่างๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R228) ในการต่อท่อ กับ อุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้
- เกลียวท่อจะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อ สำหรับปลายท่อที่ตัดเกลียวเสร็จแล้วต้องควนปาก ปิดเอาเศษที่อยู่โดยรอบทั้งสองให้หมด
- ให้ใช้ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

1.2) การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joints)

- ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลับปลายเป็นมุม (Bevel) ประมาณ 20-40 องศา โดยการกลึงหรือใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ช้อนเคาะออกไชร์ด และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งตะบิเพื่อเรียบร้อยก่อนการเชื่อม
- การเชื่อมท่อ โดยทั่วไปเป็นแบบ Butt-Welding ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding) แล้วเชื่อมต่อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

1.3) การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)

- เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรู ให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดประกอบมา กับ อุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
- การยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้น หน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปเป็น Carbon Steel ยกเว้นที่ใช้กับระบบหอชุบสังกะสีจะต้องใช้ Galvanized or Cadmium Plated Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบหอฝังดินทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียว ต้องมีความยาวพอเหมาะสมกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

1.4) การต่อแบบบัดกรี (Soldered Joints)

- ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาต่อเชื่อม ต้องตัดให้ได้ฉาก ลบเศษคอมอกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอก และภายใน Fitting
 - ใช้แปรงท่า Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting รวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสานอุณหภูมิการเผา และปริมาณ Flux ที่ใช้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเครื่องครัดโดยเฉพาะการใช้ Solder แบบ Silver Brazing น้ำบัดกรีส่วนเกิน ต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปล่อยให้เย็นตัวลง
- 12.2 วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน โดยกำหนดชนิดของวาล์วได้ดังนี้
- 1) วาล์วประตู (Gate Valve) วาล์vtดตอนน้ำ ให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลี่ยวง
 - 2) โกลบวาล์ว (Globe Valve) ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดันและอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้งโกลบวาล์วทุกแห่ง และใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลี่ยสำหรับวาล์วขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่า
 - 3) วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็นและไม่ต้องให้น้ำไหลย้อนกลับจะต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง สำหรับวาล์วกันน้ำกลับของห่อส่งน้ำขึ้นถังเก็บน้ำบนหลังคา ให้ใช้ชนิด Modulating Check Valve
 - 4) ยูเนียน (Union) ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมด ยกเว้น กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดห่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้น ห้ามติดฝังไว้ในกำแพง เพดานหรือฝ้ากัน
 - 5) บอลล์วาล์ว (Ball Valves) ในระบบท่อ ท่อต้องการความรวดเร็วในการเปิด-ปิดการไหลและบังคับการไหล โดยไม่ทำให้เกิดรอทลิง (Throttling) ภายใต้วาล์ว
 - 6) แองเกิลวาล์ว (Angle Valves) คล้ายโกลบวาล์ว ต่างกันที่ใช้ในระบบท่อที่ต้องการทำให้ของไหลเป็นทิศทางเป็น 90 องศา
 - 7) ตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้
 - 7.1) วาล์ว (Valves) น้ำ จะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนกำหนดไว้โดยเครื่องครัด
 - 7.2) ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุกๆ ห้อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำ (Gate Valves) ให้ ณ บริเวณจุดที่ห้องจะเข้าอาคารแห่งละตัว รวมถึงต้องมี Block Valve เพื่อความสะดวกในการ Service Valve ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม
 - 7.3) วาล์ว (Valves) ทุกตัว จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจ หรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีน้ำที่จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้
 - 7.4) วาล์วปรับคุณภาพหรือวาล์วลดความดัน ต้องติดตั้งในระบบท่อประปาที่มีระดับความดันของน้ำในท่อช่วงได้ช่วงหนึ่งสูงเกินกว่า 560 กิโลปascal หรือ 5.6 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
 - 7.5) การติดตั้งวาล์วทุกตัว บนห้องที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน

- 7.6) วาล์วทุกตัว จะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้น เพื่อให้ใช้กับแรงดันปกติภายในห้อง ไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า ของความดันใช้งาน เว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบแปลน หรือรายการประกอบแบบแปลนเป็นอย่างอื่น
- 8) ในจุดที่มีน้ำไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำ เนื่องจากเกิดสูญญากาศในช่วงใดช่วงหนึ่งของ ท่อน้ำหรือไม่ก็ตาม จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ตัดสูญญากาศ เช่น Vacuum Breakers ไว้ด้วยสำหรับ Flush Valve จะต้องมี Vacuum Breakers เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง หรืออุปกรณ์การไหลย้อนกลับในช่วงแรก
- 9) วาล์วและลินต์ต่างๆ ต้องมีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 2 นิ้ว พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิดและ หน้าที่ของวาล์วหรือลินต์นั้น ด้วยตัวอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ “S” ทำด้วย ทองเหลือง
- 10) ให้ติดตั้ง Stop Valve หรือ Angle Valve ไว้ที่ท่อน้ำ ก่อนเข้าสายอ่อนเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ ทุกจุดรวมถึงก๊อกน้ำ
- 11) Seat Valves ให้เลือกใช้ตามคุณสมบัติดังนี้
- 11.1) EPDM ใช้กับน้ำดี น้ำเสีย สามารถทนอุณหภูมิได้น้อยกว่า หรือเท่ากับ 130°C
 - 11.2) NBR (BUNAN) ใช้กับน้ำมันพืช สามารถทนอุณหภูมิได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 80°C
 - 11.3) VITON ใช้กับแอลกออล์ แอมโมเนีย หรือน้ำมัน สามารถทนอุณหภูมิได้น้อยกว่าหรือ เท่ากับ 180°C
 - 11.4) PTPE (Teflon) ใช้กับสารเคมีทุกชนิด สามารถทนอุณหภูมิได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 180°C
 - 11.5) GMX ใช้กับของเหลวที่มีทราย หรือกรวดเม็ดเล็กๆ ผสม
- 12) หมายเหตุ
- 12.1) ก๊อกน้ำประปา วาล์วระบายน้ำอากาศ วาล์วระบายน้ำความดัน และห่อปลายเปิดออกสู่บรรยากาศของ ท่อระบายน้ำล้าน ต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่จะไม่แข็งหรือจมอยู่ในน้ำโสโคริก หรือของเหลวอื่นใด
- 12.2) Gate Valves, Globe Valves and Angle Valves
ต้องทำด้วยวัสดุที่ไม่เป็นสนิมง่าย เมื่อเปิดวาล์วดังกล่าวนี้เต็มที่แล้ว ช่วงเปิดต้องมีพื้นที่หน้าตัดไม่ น้อยกว่าพื้นที่หน้าตัดของห่อท่อที่ติดตั้งวาล์วดังกล่าวนั้นๆ
- 12.3) การติดตั้งวาล์ว ต้องติดตั้งไว้ ณ ที่ซึ่งสามารถปิด-เปิด และบำรุงรักษาหรือซ่อมแซมได้สะดวก
- 12.4) วาล์ว (Valve) ต้องมีขนาดเท่ากับห่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่ ยกเว้น วาล์วควบคุม (Control Valve) สเตรนเนอร์ (Strainer) และข้อต่ออ่อน (Flexible Connection) คือ ต้องมีขนาดตามที่ ผู้ผลิตแนะนำ
- 12.5) ขนาดของวาล์วควบคุม ถ้าใช้ควบคุมเฉพาะ ปิด-เปิด (On-Off) ให้มีขนาดเท่ากับห่อน้ำวาล์วนั้นติด ตั้งอยู่ แต่ถ้าใช้ควบคุมปริมาณการไหล (Flow Control Valve) ให้เลือกขนาดให้เหมาะสมกับช่วง ปริมาณการไหล (Flow Control Range) ที่ใช้ควบคุมทั้งนี้จะต้องมีความตันของน้ำลดลงที่ตัววาล์ว ไม่เกิน 3 เมตร ของน้ำที่ปริมาณการไหลของน้ำสูงสุดและจะต้องไม่มีเสียงดัง

- 12.6) โดยทั่วไป ท่อที่ติดตั้งในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้มีก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่ จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาและอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นแต่ละกรณีไป
- 12.7) วาล์ว ปิด-เปิด ขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ ต้องติดตั้งให้รวมไม่สูงกว่า 1.50 เมตร จากพื้น
- 12.8) วาล์วขนาด 4 นิ้ว และใหญ่กว่า ที่ติดตั้งอยู่สูงเกิน 1.50 เมตร จากพื้นต้องติดตั้ง Chain Whell และโซ่ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิม ห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร พร้อมที่คล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 12.3 ท่อระบายน้ำ
- 1) ท่อระบายน้ำ หมายถึง ท่อระบายน้ำจากอาคาร เช่น S, W, R
 - 2) ท่อไต่ดิน และรวมถึงข้อต่อต่างๆ ที่ผังไต่ดิน ให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อต่อไปนี้
 - 2.1) การอุดรอยต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อปูกระชัง ให้ใช้เชือกมะลิตา หรือ เชือกแอกสเปสต์อสพันโดยรอบ และใช้ตะกั่วเทอดให้เรียบร้อยไม่ให้มีรอยร้าว ถ้าเป็นท่อพิวช์ให้ใช้ไขยาต่อท่อของผู้ผลิตแทน
 - 2.2) แนวต่อ ต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้อนรูปต้องตามแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน
 - 2.3) รอยต่อทุกอัน จะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำ หาย ดิน สัตว์หรืออื่นๆ เข้าไปในท่อ
 - 2.4) ท่อลดตนน จะต้องเดินภายในปลอกรองท่อ (Sleeve) ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ปลอกรองท่อ (Sleeve) ทำด้วยท่อ คสล. หรือท่อแอกสเปสต์อส และเทหุ่มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตรหรือท่อ GSP (Galvanized Steel Pipe) ตามแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลน และดินที่อยู่ใต้และเหนือที่ส่วนนี้ จะต้องกระทุ่งให้แน่นเป็นชั้นๆ เป โดยจะต้องเสนออนุมัติจากวิศวกรโครงการอนุมัติก่อน
 - 3) ท่อเหนือพื้นดิน ให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามที่กำหนด การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตทอแต่ละชนิดแนะนำ การหกมุนให้ใช้ขอองค์รัศมีกว้างเสมอ ยกเว้นในกรณีพิเศษ ซึ่งระบุให้ใช้ข้องไม่อ่าจหลักเลี้ยงให้ใช้การต่อในระยะสั้นๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียวชานนิดเกลียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
 - 4) ความลาดเอียงของท่อ (Slope of Pipe)
 - 4.1) ท่อระบายน้ำโสโคร์กและท่อระบายน้ำเสีย ท่อระบายน้ำฝนในอาคาร ที่มีขนาดเล็กกว่า 4 นิ้ว จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 2% (2 เซนติเมตรต่อเมตร) เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น
 - 4.2) ท่อระบายน้ำฝนภายนอกอาคาร ขนาด ชนิด ของท่อให้ดูในแบบแปลนและรายการประกอบแบบแปลนประกอบโดยความลาดเอียงอย่างน้อย 1: 500
 - 5) การประกอบท่อ การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
 - 5.1) การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม

- 5.2) การหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อส่วนทาง Y 45° เท่านั้น
- 5.3) ห้ามใช้ข้อต่อที่ตั้งฉาก 90° หรือข้อต่อสามตา TY 90° หรือเหมือนที่กล่าวไปแล้วเด็ดขาด เช่น สามตาฉาก, งอฉาก, ข้อต่อสามตามาวย, ข้อต่อสีทาง ฯลฯ
- 5.4) ยกเว้น
- การหักเลี้ยวในแนวตั้ง อาจใช้สามตา TY ได้
 - ในกรณีที่น้ำโโซครอกให้ลากแนวราบสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาได้
 - การหักเลี้ยวของห้องท่อระบายน้ำโโซครอกจากห้องส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90° ได้
- 6) ที่ดักผง (Trap) การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งรวมถึงแบบคอห่าน (P-Trap) และแบบถ่าย (Bell-Trap) สำหรับห้องท่อระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้
- 6.1) ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชนิดสู่ห้องท่อระบายน้ำ ผู้รับจ้างจะต้อง จัดหาและติดตั้งที่ดักผงให้ด้วย ยกเว้น ในกรณีที่สุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักผงหรือ อุปกรณ์อื่นอันมีความมุ่งหมายที่นองเดียวที่จะติดตั้งอยู่ในตัวแล้ว
- 6.2) ที่ดักผง จะต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 6.3) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้าม มิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที่
- 6.4) ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น จะต้องติดปลัก หรืออุปกรณ์ อื่นใดที่ผู้รับจ้างเห็นเหมาะสมในการลดอุบัติเหตุ เช่น ล็อกตัว ฯลฯ และทำความสะอาดภายในได้ สะอาด
- 6.5) ข้อต่อแบบส้วม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะ เมื่อต่อหนีอที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
- 7) ช่องทำความสะอาด ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับห้องท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้
- 7.1) มีช่องที่ทำความสะอาดที่พื้นทุกๆ ระยะ 50 พุต (15 เมตร) สำหรับห้องท่อระบายน้ำใน แนวอนันต์มีขนาด 4 นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุกๆ ระยะ 100 พุต (30 เมตร) สำหรับ ห้องท่อระบายน้ำในแนวอนันต์มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้วและมากกว่า
- 7.2) ในที่ที่ห้องท่อระบายน้ำเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- 7.3) ที่ฐานของห้องท่อระบายน้ำในแนวตั้ง (Base of Stack)
- 7.4) ตรงจุดเชื่อมระหว่าง ห้องท่อระบายน้ำภายในอาคาร และภายนอกอาคาร
- 7.5) ห้องท่อระบายน้ำที่ฝังดิน จะต้องมีช่องทำความสะอาด (Service Cleanout or Yard Cleanout) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
- 7.6) สำหรับห้องขนาด 4 นิ้ว และน้อยกว่า ให้ใช้ขนาดช่องทำความสะอาดห้องขนาด เดียวกับห้อง ส่วนท่อที่ใหญ่กว่า 4 นิ้ว และมากกว่า ให้ใช้ช่องทำความสะอาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว
- 7.7) สำหรับห้องขนาด 10 นิ้ว และมากกว่า ให้ใช้ปอตรวิจารณ์พร้อมฝ้าปิดทุกแห่งที่ห้องที่เปลี่ยน ทิศทาง 30 องศา หรือทุกๆ ระยะไม่เกิน 30 เมตร
- 7.8) ช่องทำความสะอาด จะต้องเปิดໄປในทิศทางน้ำไหล

- 7.9) ให้ใช้ช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Cleanout) เสมอ ยกเว้น ณ ตำแหน่งที่เราไม่สามารถ Service ได้จริงๆ ให้ใช้ช่องทำความสะอาดแบบ Cleanout โดยต้องได้รับการอนุมัติก่อนติดตั้งทุกจุด
- 12.4 ท่อที่ต่อจากช่องระบายน้ำจากพื้นห้อง (Floor Drain) ให้ใช้หัวเหล็กหล่อ ที่ดักผงหรือคอห่านส่วนที่ปากท่อรับน้ำจากพื้นห้องนั้น ให้ใส่ช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain) ตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน
- 12.5 การต่อท่อเข้ากับバル์วและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องติดตั้งหน้าแปลนหรืออยู่เนื่องต่อกันไว้ให้สามารถถอดซ่อมหรือเปลี่ยนได้
- 12.6 Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 2 นิ้วและไม่มากกว่า 4 นิ้วนอกจากในจุดเฉพาะที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น
- 12.7 การติดตั้งท่อระบายน้ำอากาศ การจัดระบบท่อระบายน้ำอากาศ ได้อักษัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้
- 1) ท่อระบายน้ำอากาศ จากห้องโถสโตรคิก (S) และห้องน้ำเสีย (W) นั้น ต้องต่อให้สูงพ้นระดับหลังคาเสมอ เว้น แต่จะ pragugไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น
 - 2) ท่อระบายน้ำอากาศ จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่พื้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 1 เมตร พร้อมหัวต่อสามทาง และตะแกรงกันแมลงความถี่ไม่น้อยกว่า 100 ช่องต่อตารางนิ้ว หุ้มปลายท่อทุกจุด
 - 3) ในกรณีที่หลังคาบ้าน ต้องการใช้เพื่อกิจกรรมอย่างอื่นด้วย ท่อระบายน้ำอากาศจะต้องโผล่เหนือหลังคาไม่น้อยกว่า 2 เมตร
 - 4) ท่อระบายน้ำอากาศที่โผล่เหนือหลังคาบ้าน จะต้องไม่ทำให้หลังคาร้าวซึมได้ และปลายของท่อจะต้องไม่ระบายน้ำเข้าสู่หรือใกล้ประตู หน้าต่าง หรือช่องลมของอาคารนั้น หรืออาคารอื่นๆ
 - 5) หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายน้ำอากาศจากห่อระบายน้ำโถสโตรคิกมากกว่าหนึ่งหัว รวมเป็นท่อเดียวแล้วต่อหัวนี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาบ้าน
 - 6) ท่อระบายน้ำอากาศ ที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลายอาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
 - 7) ห่อระบายน้ำโถสโตรคิก ซึ่งรับน้ำโถสโตรคิกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อห่อระบายน้ำอากาศออกทางปลายข้างของหัว ยกเว้น จะ pragugว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีห่อระบายน้ำของตนเองแล้ว
 - 8) การต่อห่อระบายน้ำอากาศเข้ากับห่อระบายน้ำที่วางตามแนวบนบนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของห่อระบายน้ำ
 - 9) ปลายล่างของห่อระบายน้ำอากาศ ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือราบเกะติดข้างในท่อแล้วจะถูกน้ำซึมน้ำซึมให้หลอกไปทางห่อระบายน้ำได้
- 12.8 ในระบบห่อความดัน ให้ติดตั้ง Automatic Air Vent ณ จุดที่สูงสุดของระบบห่อและต้องติดตั้ง Drain Valve ณ จุดที่ต่ำที่สุดของระบบห่อ ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม
- 12.9 ท่อทุกชนิดที่สามารถเห็นได้ เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้รวมถึงหัวที่เดินอยู่บนฝ้า และกล่องซ่อนห่อ ให้ทาสีทำเครื่องหมายเป็นสัญลักษณ์ของชนิดต่างๆ ที่จะกำหนดให้เป็นสีต่างๆ ตามที่กำหนดในหัวข้อ โค๊ตสีและสัญลักษณ์ ทุกระยะไม่เกิน 3.00 เมตร (สีอาจเปลี่ยนได้กรณีซ้ำกับงานระบบอื่นๆ) ก่อนปิดบัง หรือซ่อนห่อ

- 12.10 ท่อทุกชนิดที่ฝังอยู่ในดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ นั่นคือกันร่องต้องกระหุ้ดดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ได้ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับการอนุมัติจากวิศวกรมาแทนและเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดดินเป็นชั้น ๆ
- 12.11 ท่อโลหะที่วางอยู่ในดิน จะต้องทาด้วยพลีนโค้ท 1 ชั้น และพับด้วยผ้าดิบ จากนั้นให้ทาด้วยพลีนโค้ทอีก 1 ชั้น ทั้งนี้ให้รวมทั้งที่ร่องรับท่อด้วย
- 12.12 Air Chamber (AC) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Air Chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อ กับเครื่องสูดักน้ำ Air Chamber จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่จะแยกเข้าเครื่องสูดักน้ำและจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก Air Chamber
- 12.13 สำหรับการต่อท่อ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอ Shop Drawing และ/หรือ ตัวอย่างงานทุกชนิด ทุกอย่าง เสนออนุมัติเพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการทำงานและตรวจงาน ก่อนดำเนินการ

13. การทาสี

- 13.1 พื้นผิวโลหะของเครื่องจักร วัสดุ และอุปกรณ์ จะต้องป้องกันการผุกร่อนตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต หรือมาตรฐานที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ
- 13.2 ให้ใช้เครื่องขัดสนนิม แปรงลวด หรือใช้วิธีพ่นทราย ทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบสนนิมและวัตถุแปลงกลอมอื่นๆ จากนั้นจึงใช้น้ำประเทศาเร夷ไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ ทำความสะอาดผิวงานอีกครั้งหนึ่ง ก่อนทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี
- 13.3 วัสดุและอุปกรณ์ที่ทำด้วย PVC , Stainless , Aluminum หรือผิวโลหะที่อาบสังกะสี จะต้องใช้ Wash Primer ทาผิวงานก่อนทาสีชั้นต่อไป
- 13.4 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามที่ระบุดังนี้

ชนิดของวัสดุ	ประเภทของสีที่ใช้
(1) Black Steel Pipe, Black Steel Hanger & Support, Galvanized Steel Pipe & Sheet, Galvanized Hanger & Suppor	สีรองพื้น : Zinc- Chlorinated สีชั้นกลาง : Chromate, Rubber สีทับหน้า : สีประเภท Chlorinated : Rubber : สีประเภท Chlorinated : Rubber
(2) PVC Pipe	สีชั้นกลาง : สีประเภท Chlorinated : Rubber สีทับหน้า : สีประเภท Chlorinated : Rubber

(3) Cast Iron Pipe, Underground Steel Pipe	สีชั้นกลาง : Coal Tar Epoxy สีทับหน้า : Coal Tar Epoxy
(4) Stainless Steel Pipe & Sheet Aluminum Sheet	สีชั้นกลาง : สีประเภท Alkyd สีทับหน้า : สีประเภท Alkyd

14. การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

- 14.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ-อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบงานที่แสดงในแบบแปลน และระบุไว้ในที่นี่ งานเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ใช้งานได้
- 14.2 ระบบห้องหมด จะต้องทำการทดสอบ โดยมีผู้แทนของเจ้าของงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะกลับ ตาม หรือ สร้าง สิ่งอื่นปิดบัง
- 14.3 การทดสอบระบบห้องอาคาร จะต้องทำการทดสอบก่อนที่ผู้ว่าจ้างตິຟາເພດານ หรือกรະທຳກາຣໄດ້ປັບປຸງ ຫຼວງສ່ວນຮະບບໃນສ່ວນທີ່ຜົງດິນຈະຕ້ອງทำการทดสอบກ່ອນກລບັຟ
- 14.4 การทดสอบการทำงาน (Operation Test)
- 1) ผู้รับเหมา จะต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องจักรและอุปกรณ์ เพื่อพิสูจน์ให้เห็นว่า
 - 1.1) มีสมรรถนะการทำงานได้ตามหน้าที่ฯ ระบุในแบบแปลน
 - 1.2) วาร์ต่างๆ สวิตซ์ และอุปกรณ์ควบคุม ทำหน้าที่ได้อย่างถูกต้อง
 - 1.3) วาร์ต่างๆ สามารถเปิดได้สุดและปิดได้สนิทไม่รั่วซึม
 - 1.4) เครื่องสูบน้ำต่างๆ ทำงานด้วยเสียงที่ไม่ดังเกินกว่าปกติ
 - 1.4) เครื่องวัดต่างๆ ถูกตั้งไว้อย่างถูกต้องและอ่านค่าได้อย่างถูกต้อง
 - 2) หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดในระบบ ไม่ผ่านการทดสอบการทำงาน มีข้อบกพร่อง หรือเสียหาย เนื่องจาก การทดสอบ ผู้รับเหมา จะต้องรับผิดชอบโดยการปรับแก้ แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ เพื่อให้การทำงาน เป็นไปได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายฯ เพิ่ม
- 14.5 การทดสอบระบบประปา ให้ใช้น้ำที่มีคุณภาพได้มาตรฐานน้ำดีมี อัดเข้าไปในระบบที่มีแรงดันสูงกว่าแรงดัน ที่ใช้งานร้อยละ 50 หรือ 150 % เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และวิจิตรกรรมการตรวจหารอยร้าว หากพบว่า ส่วนใดของระบบรั่วหรือซึม จะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย
- 14.6 การทดสอบระบบระบายน้ำ (S,W,R) และระบายน้ำอากาศ (V)
- 1) การทดสอบโดยใช้น้ำ
 - 1.1) ให้ปิดช่องทั้งหลาย ในระบบ หรือส่วนของระบบที่ต้องการทดสอบ โดยใช้ปีกอุดให้แน่น ยกเว้น ช่องที่อยู่ระดับสูงสุด คือส่วนของท่อระบายน้ำอากาศ
 - 1.2) เติมน้ำให้เต็มท่อ จนกระหงระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายน้ำอากาศหนีอหลังค่า
 - 1.3) แต่ละส่วนของระบบ จะต้องได้รับการทดสอบภายในตัวความกดดันไม่ต่ำกว่าความดันน้ำ 3 เมตร
 - 1.4) ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้ ไม่น้อยกว่า 3 ชม. และตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดลงไปไม่เกิน 5 ชม. ถือว่าใช้ได้

- 1.5) ถ้าจะทดสอบส่วนหนึ่งส่วนใด ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น
- 1.6) ยกเว้น ต่อท่อที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้ง จากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของห่อ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้เครื่องสูบน้ำ เพื่อให้เกิดแรงกดดันตามขนาดกีดี) และว่าให้ตรวจสอบระดับดังกล่าว
- 2) ถ้าเป็นการทดสอบโดยใช้อากาศ
ให้กระทำโดยต่อเครื่องอัดอากาศเข้ากับระบบแล้วอุดช่องเปิดทั้งหมดให้แน่น อัดอากาศเข้าสู่ระบบจนได้ความดัน 0.35 กก. ต่อ ตร.ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชม. และตรวจสอบอยร์ว่าห่อ ถ้าห่อน้ำจะต้องฝังในผนังก่อนงานต่อห้องน้ำจะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นๆ โดยอัดทำงานของเดียวกันกับที่กล่าวแล้วในท่อ ก่อนจะฝัง
- 14.7 การทดสอบห่อแรงดัน
คือ ท่อน้ำประปาเมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และต้องก่อนที่จะต่อหัวเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด
- 1) สำหรับท่อน้ำ ใช้ให้ใช้สูบอัดน้ำเข้าในระบบห่อน้ำ ให้แรงดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10.20 กก.ต่อ ตร.ซม.) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง และว่าให้ตรวจสอบอยร์ว่าห่อน้ำจะต้องฝังในผนังก่อนงานต่อห้องน้ำ จะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นๆ โดยวิธีทำงานเดียวกันกับที่กล่าวแล้วในห่อ ก่อนที่จะฝังห่อ
 - 2) สำหรับจุดจ่ายน้ำ สำหรับสุขภัณฑ์ประเภทต่างๆ ให้ Check ค่าความดันน้ำ Minimum - Maximum ที่สุขภัณฑ์แต่ละประเภทต้องการ ซึ่งอาจ check เฉพาะจุดที่ Critical คือจุดที่อยู่ใกล้และไกลสุด หรือเฉพาะจุดที่ส่งสัญ หรือทุกจุด โดยต้องได้รับการเห็นชอบก่อนการทำเหมินการ
- 14.8 การทดสอบ หลังจากติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์แล้ว
- 1) ให้กระทำโดยใช้ค่าน้ำหรือก้อนสาระแทน
 - 2) กรณีทดสอบด้วยค่าน้ำ ให้เติมน้ำลงในห้องน้ำที่ตักก้อนลิ้นทั้งหมดที่มีอยู่แล้วพ่นค่าน้ำจากเครื่องพ่นค่าน้ำเข้าสู่ระบบ จนกระหักค่าน้ำอยู่ขึ้นตรงปลายห้องน้ำ จึงปิดปากห้องน้ำแล้วอัดค่าน้ำจนได้ความดันเท่ากับความดันของน้ำสูง 2.5 ชม. ความดันนี้จะต้องไม่ลดลงในช่วงเวลาไม่น้อยกว่า 15 นาที จึงจะถือว่าไม่ร่อรอยร้าว
- 14.9 เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องจักรกลที่สำคัญ จะต้องตรวจสอบให้ถูกต้อง ตามข้อกำหนดของงานนั้น
- 14.10 เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ การควบคุม และห่อ ต้องทำการทดสอบตามมาตรฐานที่ได้กำหนด
- 14.11 ห่อร์วหรือชำรุดบุบสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบ ปรากฏว่ามีห่อร์ว หรือชำรุดบุบสลายไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุหรือฝึกการติดตั้งกีดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และผู้รับจ้างจะทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่งจนปรากฏผลว่าระบบห่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมห่อร์วซึ่มนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกห่อใหม่หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ค้อนย้ำที่รุ่มรั่ม หรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด
- 14.12 การทำความสะอาด
หลังจากงานติดตั้งระบบห่อได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบห่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้น ที่ติดตั้งในระบบห่อน้ำ อย่างทั่วถึงทั้ง

ภายในและภายนอก โดยเข็ด ถู ขัด ล้าง น้ำมันจากรบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด หากการติดตั้งหรือทำความสะอาดด้วยระบบท่อนี้ ได้ทำความสะอาดชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร หรืองานตกแต่งอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้ดีดังเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

14.13 การทำความสะอาดและฆ่าเชื้อระบบท่อประปา (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน

เมื่อทดสอบระบบประปาและพบว่า ไม่มีการรั่วซึมใดๆแล้ว ต้องทำความสะอาดทั้งระบบ หรือแต่ละส่วนของระบบเสียก่อนที่จะใช้ระบบประปานั้น โดยใช้สารเคมีที่ใช้สำหรับฆ่าเชื้อโรคในน้ำประปา ดังนี้

ผู้รับจ้าง จะต้องทำให้การติดตั้งระบบท่อน้ำประปาริสุทธิ์ ปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน (50 PPM.) ซึ่งคลอรีนที่ใช้ อาจเป็นโซเดียมไฮโปクロไรท์ หรือ แคลเซียมไฮโปคลอไรท์ โดยให้บรรจุน้ำยาดังกล่าว เข้าไปในระบบหอทึ่งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลาที่ให้เปิด-ปิด วาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาเหล่านั้นคงท่อระบบอยู่ประมาณ 1 นาที รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทั้งหมดที่ต้องการปิด แล้วใช้น้ำสะอาดใส่น้ำยาให้ออกจากระบบ จนปราศจากน้ำยาที่ออกมาก็คลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 PPM. จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว

หมวดที่ 3

ระบบประปา

1 . ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานระบบน้ำประปา เริ่มตั้งแต่การต่อน้ำจากท่อ เมนท์จ่ายให้แก่โครงการฯ ผ่าน Meter まで ยังพื้นที่ของโครงการ และจ่ายน้ำไปยังจุดใช้น้ำต่างๆ ที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน

2 . มาตรฐานท่อและการต่อท่อ

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์ ได้นำข้อกำหนดกฎหมาย มาตรฐานดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของบรรดาวัสดุที่ผู้รับจ้างต้องนำมาใช้ในงานนี้คือ

2.1 ท่อน้ำประปา (Cold Water Pipe) - CW

1) ท่อน้ำประปานอกอาคาร

- 1.1) ท่อ เมนน้ำประปา ที่ต่อจากท่อ เมนประปานอกโครงการฯ มาใช้ในโครงการฯ หรือมายังถังเก็บน้ำใต้ดินภายในโครงการฯ โดยการฝังดิน ให้ใช้ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) PN 10 ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 และ มาตรฐานสากล ISO 161, 2506, 3607

2) ท่อน้ำประปายอดภายนอกอาคาร

- 2.1) ในการนี้ใช้ท่อน้ำประปา PVC ให้ใช้ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 13.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532 มีวัลว์ระบายน้ำทึ้ง ขนาด 3/4" (Gate Valve) ที่จุดต่อสุดของท่อเมน

- 2.2) ในการนี้ใช้ท่อประปา GSP ให้ใช้ท่อ GSP Class B มอก. 277-2521 (2532) และ มอก. 276-2532 BS 1387-1985 มีวัลว์ระบายน้ำทึ้ง ขนาด 1/2" (Gate Valve) ที่จุดต่อสุดของท่อเมน

- 2.3) ในการนี้ใช้ท่อน้ำประปา Polybutylene (PB) ให้ใช้ PB SDR 13.5 ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 910-2532 มีวัลว์ระบายน้ำทึ้ง ขนาด 1/2" (Gate Valve) ที่จุดต่อสุดของท่อเมน

2.2 ข้อต่อท่อน้ำประปาใช้มาตรฐานเดียวกับท่อน้ำประปา

2.3 การต่อท่อ

การต่อท่อน้ำประปา ให้ดำเนินการตาม มาตรฐานของผู้ผลิต

2.4 วาล์ว

สำหรับการเลือกใช้วาล์วโดยทั่วไป มีข้อกำหนดดังนี้

- 1) วาล์วขนาด DIA. 1/2" - 2" ใช้แบบ BALL VALVE
- 2) วาล์วขนาด DIA. 2 1/2" - 8" ใช้แบบ GATE VALVE
- 3) และตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลน

3. อุปกรณ์ประกอบ

3.1 ประตูแบบ Gate Valve

ทนแรงดันใช้งาน (WOG) ได้ไม่น้อยกว่า 200 Psi มีลักษณะโครงสร้างของประตูน้ำดังนี้

- 1) ขนาด 2 นิ้วลงไป Cast Bronze Body Screwed, Solid Wedge, Rising or Non-Rising Stem
- 2) ขนาด 2 1/2 นิ้วขึ้นไป ให้เป็นชนิด Cast or Ductile Iron Body, Flanged, Bronze Mounted, Solid Wedge, Rising or Non-Rising Stem

3.2 ประตูน้ำแบบ บอลล์

สามารถทนแรงดัน ในสภาพใช้งานได้ไม่น้อยกว่า Class 125 / 200 PSI.WOG. วัสดุโครงสร้างของประตูน้ำ ประกอบด้วย Brass Body, Brass Ball

- 1) ขนาด 3 นิ้วและน้อยกว่า เป็นชนิดต่อด้วยเกลียวท่อน้ำ ขณะเปิดให้เหลี่ยมได้เต็มที่ต้องอยู่บนกับแนวเข้า-ออก ว่าล้วงต้องเป็นชนิด Class 125 / 200 PSI.WOG.
- 2) ขนาด 4 นิ้วขึ้นไป เป็นชนิดต่อด้วยหน้าจาน

3.3 Expansion Joint

ใช้กับท่อ เพื่อป้องกันการหดหรือขยายของตัวท่อ โดยติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงในแบบแปลน และในส่วนที่อาจเกิดการหดหรือขยายตัว

3.4 ข้อต่ออ่อน (Flexible Connection)

สำหรับติดตั้งทางด้านท่อคุดและท่อส่งของเครื่องสูบน้ำ และ จุดที่คาดว่าจะมีการทรุดตัวของท่อ สามารถทนแรงดันในสภาพใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 PSI วัสดุเป็น High Grade Reinforced Rubber เสริมด้วย Steel Ring

3.5 มาตรวัดน้ำประปา (Water Meter)

- 1) เป็นมาตรวัดน้ำแบบใบพัด (Turbine Type), Hermetically Seated Register, Magnetic Drive, Straight Line Reading และ Multijet สามารถทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า มาตรฐานของการประปา วัดปริมาณน้ำเป็นลูกบาศก์เมตร ความคาดเคลื่อนของการวัดไม่เกิน $\pm 2\%$ ของอัตราการไหล
- 2) มีระบบใบพัด ยับยั้งการตกตะกอนของสิ่งแขวนลอยในน้ำ
- 3) ชุดเครื่องบันทึก ถูกปิดผนึกโดยสัญญาการ น้ำไม่สามารถเข้าได้ หน้าปั๊มแห้งสนิทตลอดอายุการใช้งาน (Completely Dry Dial with Built-in liquid Capsule)
- 4) ชุดเครื่องบันทึก สามารถที่จะถอดประกอบได้ง่าย
- 5) อุปกรณ์ภายในออก สามารถปรับเปลี่ยนได้ และสามารถป้องกันแม่เหล็กจากภายนอก
- 6) รับประกันไม่มีการรั่วซึม 100%
- 7) ขนาดและตำแหน่งกำหนดในแบบแปลน หรือตำแหน่งที่ต่อ กับท่อ เมน
- 8) ต้องได้มาตรฐานของ AWWA หรือต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่การประปาครุยวาย้อมรับ
- 9) ขนาด 1-1/2 นิ้วและเล็กกว่า ใช้เป็นชนิดต่อเกลียว และขนาด 2 นิ้วขึ้นไป ใช้เป็นชนิดหน้าจาน

3.6 Stop Valve

ทำจากทองเหลืองชุบโครเมียม รับแรงดันน้ำได้สูงสุด 600 กิโลกรัมต่ำตาร่างเมตร ทนความร้อนได้ 180 องศา มีลักษณะหยุดการไหลของน้ำโดยอัตโนมัติ เมื่อหมุนก็อกน้ำเข้าในอุปกรณ์ติดตั้งนี้ วัล์วจะเปิดโดยอัตโนมัติและก็อกน้ำสามารถใช้ได้ตามปกติ เมื่อถอดก็อกน้ำออก วัล์วอัตโนมัติจะปิดทันทีน้ำจะหยุดไหล เช่นกัน โดยใช้หลักการแรงดันของน้ำเป็นตัวดันวัล์วน้ำให้ปิดน้ำเองโดยอัตโนมัติ สามารถหยุดน้ำได้ 100% เมื่อหมุนก็อกน้ำออกเพื่อ Service

3.7 อุปกรณ์เลือกตัวอัตโนมัติ (Automatic Air Vent)

เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของห่อต่อเข้า 3/4 นิ้ว ออกแบบมาใช้แทนแรงดันขณะใช้งาน (W.O.G Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กิโลกรัมต่ำตาร่างเซ็นติเมตร (200 ปอนด์ต่ำตาร่างนิ้ว) และถูกผลิตและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

3.8 ก็อกสนาม (Hose Bibb)

เป็นวัล์วเปิด-ปิดน้ำ ให้ใช้เป็น Ball Valve Casing ทำด้วย Nickel Plated Brass ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่ำตาร่างนิ้ว พร้อมกุญแจล็อก

4 . เครื่องสูบน้ำประปา (Cold Water Pump) (ถ้ามี)

4.1 ข้อกำหนด และลักษณะโครงสร้างโดยทั่วไป

- 1) รายละเอียดเกี่ยวกับชนิดของเครื่องสูบน้ำที่ต้องการใช้ จำนวน สมรรถนะ ความเร็วรอบ ระบบไฟฟ้าและอื่นๆ จะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในตารางอุปกรณ์ (List of Equipment) ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน
- 2) เรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) จะต้องมีแรงดันใช้งานปกติ (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 232 ปอนด์ต่ำตาร่างนิ้วหรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานปกติจริง (Actual Working Pressure) หากใช้ข้อต่อหน้าแปลน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูด และทางด้านส่ง จะต้องทนแรงดันได้ เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- 3) ต้องเป็นปั๊มที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของน้ำที่จะสูบ เป็นแบบ Back Pull out Structure และใช้ได้กับอุณหภูมิได้ $-20 \sim 80^\circ\text{C}$
- 4) ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะชั้นเดียวกันถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ใบพัดทำด้วย Cast Bronze หรือเทียบเท่า รวมทั้งต้องได้รับการถ่วงทั้งทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต และใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- 5) Casing Wearing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทำด้วย Bronze, Chromed Iron หรือ Nickel Iron สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- 6) เพลา (Shaft) ทำด้วย Carbon Steel หรือ Stainless Steel
- 7) ปลอกหุ้มเพลา (Shaft Sleeve) ถ้ามีให้ใช้นิยมติดกับเพลาด้วยสลัก และมีความยาวยืนออกพื้นนอกซีลเม็ดเงินตระหง่านระหว่างใบพัดกับปลายปลอกหุ้มเพลา เพื่อกันน้ำเข้าระหว่างเพลา กับปลอกหุ้มเพลา

- 8) Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing เป็น Dust Seal ในตัว สามารถดูดออกซ่อมโดยง่าย ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง
- 9) Seal ต้องเป็นชนิด Mechanical Seal ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำ ของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลา ความเร็วของเพลา ความดัน และอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนด เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนชิลได้โดยง่ายและรวดเร็ว
- 10) จุดสูงสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมี Air Vent Cock และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องมี Drain Cock
- 11) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องมีท่อระบายน้ำต่อจากท่อรับของซีลระบายน้ำทึบจากเครื่องสูบน้ำ ไปยังร่างระบายน้ำ หรือระบายน้ำบริเวณใกล้เคียง
- 12) เครื่องสูบน้ำที่ใช้ จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาทำได้โดยสะดวก และใช้เวลาในการดูดซ่อมน้อย
- 13) เครื่องสูบน้ำ จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นอย่างดี
- 14) เครื่องสูบน้ำพรมมอเตอร์ จะต้องติดตั้งบนฐานเหล็กหล่อ หรือฐานที่ทำจากเหล็กโครงสร้าง (Structural Steel) ตามมาตรฐานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำพรมด้วยอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน (Isolator) แบบสปริง
- 15) เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย Coupling จะต้องใช้ Coupling ชนิด Flexible มีค่า Safety Factor อย่างต่ำ 1.15 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ด้วย
- 16) ในการเสนอข้อการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve of Origin ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Performance Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่น เมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด
- 17) เครื่องสูบน้ำ ต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 65
- 18) การเลือกขนาดของใบพัดเครื่องสูบน้ำแบบหอยโ่ง (Centrifugal Pump) จะต้องเลือกใบพัดให้มีขนาดใหญ่กว่าขนาดใบพัดที่ได้สมรรถนะตามต้องการหนึ่งขนาดเมื่อติดตั้ง และเดินเครื่องสูบน้ำแล้ว จึงเจียรใบพัดให้เดินขนาดพอเหมาะสม โดยดูผลจากปริมาณน้ำความดัน และการใช้ไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประกอบ
- 19) การเลือกขนาดของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ Overload ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม Curve ใน Performance Curve ขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้เป็นแนวทางเท่านั้น และหลังจากพิจารณา Performance Curve แล้ววิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่าขนาดของมอเตอร์ควรจะเป็นเท่าใด
- 20) ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบการติดตั้งอุปกรณ์ แผงสวิตซ์ สตาร์ทเตอร์ อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ระบบสายไฟ และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ตามที่ระบุในแบบแปลน เพื่อให้การทำงาน

ของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน ภายใต้หัวข้อไฟฟ้า

- 21) มอเตอร์ ต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระยะความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled Motor) Insulation Class F มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบแปลน ขนาดของมอเตอร์จะต้องไม่เล็กกว่า 1.5 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
 - 23) เครื่องสูบน้ำ จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตครบชุด (Package)
 - 24) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องมีมาตรฐานวัดความดันทั้งทางด้านดูด (Suction) น้ำและด้านสูบน้ำ (Discharge)
 - 25) เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง จะต้องมีข้อต่ออย่างยืดหยุ่น (Flexible Connection) ทั้งทางด้านดูดน้ำและทางด้านสูบน้ำ แบบ Rubber โดยต้องติดตั้งเพื่อรับการสั่นสะเทือนทั้งแนวแกน X และแกน Y
 - 26) ห้องปั๊ม (Pump Room) ต้องมี Curb กันน้ำไม่ให้หลอกจากห้อง ขนาดกว้าง 5 cm. หนา 5 cm. รอบห้องเพื่อป้องกันน้ำออกไปภายนอก รวมถึงมีที่ระบายน้ำที่พื้นเพื่อระบายน้ำ และมีกักน้ำ (Hoss Bib) ใช้ล้าง
- 4.2 Constant Pressure Booster Pump System (BP)
- 1) รายละเอียดโดยทั่วไป
 - 1.1) เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเป็นชนิด Package Constant Pressure Booster Pump เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำ โดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโ่ง (Centrifugal Pump) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่องประกอบเข้าชุดกัน มีชุดควบคุมความดัน ซึ่งประกอบด้วย Diaphragm Type Pressure Tank พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดัน ซึ่งสามารถต่อแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 2 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบนั้น และอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องชุดสูบน้ำโดยอัตโนมัติ เพื่อใช้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำตามปริมาณความต้องการใช้น้ำในอาคาร และสามารถรักษาความดันของน้ำให้คงที่โดยอาศัย Pilot Operated Pressure Regulating Valve
 - 1.2) ลักษณะการทำงานของ BP เป็นดังนี้คือ เมื่อความดันใน Pressure Tank ลดลงถึง Cut-in Pressure เครื่องสูบน้ำตัวแรกจะทำงานจนกระทั่งความดันใน Pressure Tank เพิ่มขึ้นถึงจุด Cut-Off Pressure ของเครื่องสูบน้ำตัวแรก เครื่องสูบตัวแรกจะหยุดทำงาน และเมื่อปริมาณความต้องการน้ำมากขึ้น เครื่องสูบน้ำตัวที่ 2 จะช่วยตัวแรกทำงาน โดยเมื่อความดันใน Pressure Tank ต่ำกว่า Cut-in Pressure ของเครื่องสูบน้ำตัวแรก เครื่องสูบเครื่องที่สองจะเริ่มทำงานและหยุดทำงานเมื่อความดันใน Pressure Tank ต่ำกว่า Cut-off ของเครื่องสูบน้ำตัวแรกเล็กน้อย นอกจากนี้ เครื่องสูบน้ำทั้งสองยังสามารถจะถูกเลือกให้ทำงาน Lead-Lag กันได้ โดยใช้ Selector Switch ซึ่งติดตั้งบน Control Panel ของชุดของเครื่องสูบน้ำนี้
 - 1.3) ชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องประกอบสำเร็จครบชุด (Package) และทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต และได้รับการรับรองการทำงานของ BP จากบริษัทผู้ผลิต

- 1.4) ชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องจัดจำหน่วยโดยตัวแทนอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับเครื่องสูบน้ำประจำในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับหรือตัวจริง (Original Catalogue) ของชุดเครื่องสูบน้ำมาด้วยอย่างน้อย 1 ชุด จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด
- 1.5) สมรรถนะของชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหล และแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์ (List of Equipment) ตามแบบแปลน
- 1.6) การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.15 มอเตอร์ที่ใช้เป็น Induction Motor ชนิด (IP 54) Insulation Class F และต้องได้รับมาตรฐาน ISO 9000
- 4.2 การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำ (Factory Prefabrication)
- 1) ชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อย ซึ่งอยู่บนฐานโครงเหล็กซึ่งเดียวกันพร้อมต่อท่อน้ำต่างๆ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเดินสายไฟอย่างครบถ้วน และทำการทดสอบการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำ อย่างถูกต้องก่อนส่งมอบ
 - 2) ชุดเครื่องสูบน้ำ ยังประกอบไปด้วย Isolation Valve ทั้งทางด้านดูดกลับและด้านน้ำส่ง ของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุด Galvanized Steel Suction and Discharge Pipe Manifolds, Copper Tubing With Shut-Off Cock For Gauges and Pressure Switch ต้องประกอบและติดตั้งมาอย่างครบถ้วน
 - 3) ติดตั้งเช็ควาล์ว (Check Valve) ในท่อทางส่งของเครื่องสูบน้ำ ณ จุดที่ใกล้กับเครื่องสูบน้ำและยังไม่มีท่อแยกใดๆ
 - 4) เมื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำและประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และเปิดทดลองใช้แล้ว ต้องไม่มีน้ำรั่วซึ่งออกจากส่วนใดๆ เลย
- 4.3 การควบคุมแรงดันในระบบท่อน้ำ (System Pressure Control)
- ปริมาณน้ำและแรงดัน ทางด้านน้ำส่งของระบบท่อน้ำ ให้รักษาแรงดันน้ำคงที่ไว้ประมาณ 5% โดยอุปกรณ์ Pilot Operated Diaphragm Type, Combination Pressure Regulating และ Non-Slam Check Valve ที่ปั๊มทุกตัว
- 4.4 อุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม (Instrumentation and Control Panel)
- ชุดเครื่องสูน้ำต้องมีอุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์ควบคุมอื่นๆ ดังต่อไปนี้
- 1) แผงควบคุม (Control Panel)
 - 2) Gate Valve ที่ด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุด
 - 3) อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน (Anti Vibration Pods)
 - 4) Pressure Gauge ทางด้าน Discharge Manifold
 - 5) Compound Gauge ทางด้าน Suction Manifold

- 6) Pressure Switch เท่กับจำนวนปั๊ม
 - 7) Lead-Lag Pump Selector Switch
 - 8) Pump Run Light
 - 9) Thru The Door Pump Disconnecting Switch
 - 10) External Overload Reset
 - 11) Control Power Light And Switch
 - 12) Low Suction System Shut Down
 - 13) Normally Open Control For Remote Alarm Signal
 - 14) Standby
 - 15) Diaphragm Tank, Precharged Diaphragm Type Closed Pressure Tank
 - 16) Pressure Regulating Valves ของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุด
 - 17) Check Valves
 - 18) Flexible Connection
 - 19) Strainer
 - 20) Pump, System and Suction Pressure gauges
 - 21) Pressure Switch
 - 22) Flow Switch
 - 23) Pump Overload Light
 - 24) Control Power Light and Switch
 - 25) Audible Alarm Horn
 - 26) Reservoir Low Level Cut - Off
 - 27) ข้อต่ออ่อน (Flexible Connector) ทั้งด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำ
 - 28) อุปกรณ์ป้องกันต่างๆ
- 4.5 ตู้ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Controller) มีลักษณะการทำงานให้เลือกได้ 3 ระบบ ดังต่อไปนี้
- 1) ระบบเดี่ยว (Single Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่อง จะทำงานปิด-เปิด โดยการตรวจจับจาก Pressure Switch
 - 2) ระบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง สลับกันทำงาน (Alternating Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่อง จะสลับกันทำงานเป็นเครื่องสูบน้ำร่อง (Standby Pump) โดยอัตโนมัติ
 - 3) ระบบอัตโนมัติ 2 เครื่อง ซ้ายกันทำงาน (Parallel Operation) เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกันโดย อัตโนมัติ เมื่อค่าแรงดันลดต่ำกว่าที่กำหนด

5. เครื่องสูบน้ำขึ้นถังสูง (Cold Water Pump)

เครื่องสูบน้ำแบบหอยโ่ง (Centrifugal Pump) Single Suction Horizontal Mount มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน ที่ประสิทธิภาพในการทำงานไม่ต่ำกว่า 65 เปอร์เซ็นต์

5.1 ความต้องการทั่วไป

เครื่องสูบน้ำ จะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศไทยที่มีชื่อเสียง และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้ สมรรถนะของเครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหล และแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์ (List of Equipment) ในการเสนอขออนุมัติเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงสุด และมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด

5.2 เครื่องสูบน้ำ

1) ชนิดของเครื่องสูบน้ำ

จะต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non-Overloading Centrifugal มีโครงสร้างเป็นแบบหอยโ่ง, Horizontal Mounted, Horizontal or Vertical Split Case มีใบพัดแบบ Multi Suction or Single Stage มีตัวเรือนเป็นแบบ Volute Type ขับโดยตรงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และเครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบให้สามารถถอดใบพัดและซีล ออกซ่อมได้โดยไม่ต้องถอดท่อในช่วงเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำ

2) มอเตอร์

มอเตอร์ที่เลือกใช้จะต้องถูกสร้างและออกแบบตามมาตรฐานของ ANSI หรือ IEC มีค่า Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.15 มอเตอร์ที่ใช้เป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิด Totally Enclosed Fan Cooled (IP 54) Insulation Class F ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 Hz ประสิทธิภาพของมอเตอร์จะต้องไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในตารางนี้

OUTPUT (KW)	ประสิทธิภาพต่ำสุด (%)
0.55 KW และเล็กกว่า	70
0.75 – 3	78
4 – 5.5	83
7.5 – 10	85
15 – 30	88
37 – 55	90
75 – 90	91
ตั้งแต่ 110 KW ขึ้นไป	93

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอข้อมูลทางด้านเทคนิคมาเพื่อขออนุมัติก่อนการสั่งซื้อ และก่อนการติดตั้ง

3) ตัวเรือน (Casing)

ตัวเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อออกแบบมาใช้ในงานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 10 กิโลกรัมต่ำตาร่างเซนติเมตร (150 ปอนด์ตาร่างนิว) หรือตามที่ระบุในตารางเครื่อง และต้องได้รับการทดสอบความดัน (Hydrostatic Test) ถึง 1.5 เท่าของความดันที่ออกแบบไว้ (Casing Design Maximum Working Pressure) ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำกับหัวจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูดกลับและทางด้านส่งและทนแรงดันได้ เช่นเดียวกันกับตัวเครื่องสูบน้ำพร้อมทั้งมีรูที่ทำเกลียวและอุดไว้ (Tapped and Plugged) ที่ตัวเรือนสำหรับการระบายอากาศ (Vent) และการระบายน้ำทิ้ง (Drain)

4) Wearing Rings

เครื่องสูบน้ำที่มีข้อต่อด้านส่งขนาดใหญ่กว่า 50 มม. และใช้งานที่ความดัน Dynamic มากกว่า 2 กิโลกรัม ต่ำตาร่างเซนติเมตร จะต้องมี Casing Wearing Ring ที่ทำด้วย Bronze ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนได้

5) ใบพัด (Impeller)

ใบพัด จะต้องเป็นแบบ Enclosed Type ทำด้วย Bronze หล่อเป็นชิ้นเดียว ได้รับการปรับสมดุลทั้งทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิตใบพัดจะต้องไม่เสียหายเมื่อหมุนกลับทาง

6) เพลา (Shaft)

เพลา ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบให้มี Safety Factor สูงค่า Shaft Deflection ที่ Stuffing Box ไม่ให้เกิน 0.05 มม.

7) Bearings

Bearings ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing แบบ Grease Lubricate ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง (Average Bearing Life)

8) Stuffing Boxes

Stuffing Boxes จะต้องมีความลึกเพียงพอที่จะใส่ Packing ได้ 4 วง และจะต้องมี Bronze Glands Seal ที่ใช้เป็นแบบ Balancing Mechanical Seal

9) Coupling

Coupling ระหว่างมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ Flexible Coupling ชนิด Urethane หรือ Steel Pin & Bushing มีค่า Service Factor อย่างต่ำ 1.5 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ยึดติดกับโครงฐานเครื่องสูบน้ำ สามารถถอดออกได้ง่าย และผู้รับจ้างต้องแสดงวิธีคำนวณการเลือกใช้มาเพื่อขออนุมัติก่อนติดตั้ง

10) Base Plate

ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ต้องได้รับการปรับแนว (Alignment) และยึดอย่างมั่นคงติดกับแท่น Base Plate หรือ Inertia Block แท่น Inertia Block จะต้องทำด้วยคอนกรีตเสริมแรงมีโครงเป็นเหล็ก

11) Miscellaneous Fittings

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Automatic Air Vent พร้อม瓦ล์วเปิด-ปิดบนจุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และถ้าเครื่องสูบน้ำมีการหุ่มชนวนให้ต่อด้านท่อของ Automatic Air Vent พร้อม瓦ล์วให้ทะลุพื้นความหนาของชนวน และต้องติด Drain Valve ที่จุดต่ำสุดของข้อต่อด้านจ่ายน้ำเข้าและออก

12) การป้องกันความสั่นสะเทือน

ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ที่ยึดติดแน่นกับ Inertia Block จะต้องติดตั้งอยู่บน Vibration Isolator แบบสปริงที่มีค่าการยุบตัว (Static Deflection) ไม่น้อยกว่า 25 มม. และสปริงแต่ละชุดต้องรองรับน้ำหนักไม่เกินน้ำหนักสูงสุดที่มีผลิตกำหนดให้ใช้ และต้องแสดงวิธีคำนวณการเลือก Spring Isolator ให้วิศวกรอนุมัติ

5.3 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ

5.4 ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคำแนะนำ และมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

5.5 จัดเตรียมที่สำหรับ Service รอบๆ ตัวเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า 0.8 ม. หรือที่กำหนดในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

5.6 ต้องมั่นใจว่าเครื่องสูบน้ำทำงานโดยปราศจากการเกิดฟองอากาศ และ Cavitation และจะต้องทำงานอยู่ในสภาพ Non-Overloading ไม่ว่ากำลังทำงานอยู่ตัวเดียว หรือหลายตัว

5.7 ให้ติดตั้ง Flexible Connection ที่ท่อด้านส่งและด้านดูดกลับใกล้ตัวเครื่องสูบน้ำมากที่สุดในลักษณะที่ป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องสูบน้ำส่งผ่านไปที่ท่อน้ำของระบบ

5.8 ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด ต้องติดตั้งวาล์วทางเดียว (Check Valve) แบบ Slow Closing ไว้ป้องกันน้ำกระแทกลับ

5.9 ต้องต่อท่อระบายน้ำทึ้งจากเครื่องสูบน้ำทุกชุดไปยังจุดทึ้งน้ำที่ใกล้ที่สุด ท่อที่ใช้เป็นท่อเหล็กอบสังกะสีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องท่อน้ำ

5.10 สเทรนเนอร์ (Strainer) ที่ท่อด้านดูดให้ติดตั้งวางระบายน้ำทึ้งขนาดไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) ไว้ ที่ฝาปิด ไส้กรองและมีท่อเหล็กชุบสังกะสียาว 10 ซม. (4 นิ้ว) ต่ออุกมาจากราล์วพร้อมทั้งมี Cap ปิดที่ปลายท่อ

5.11 เครื่องสูบน้ำต้องได้รับการหล่อลื่นก่อนการ Start-Up

5.12 ก่อน Start-Up จะต้องให้วิศวกรตรวจเช็คสภาพการติดตั้งทั้งหมด

6 . ถังกักเก็บน้ำ (Water Storage Tank)

6.1 ขอบเขตงาน

ถังกักเก็บน้ำ (Water Storage Tank) หมายถึง ถังกักเก็บน้ำดี หรือน้ำประปา คือ ถังเก็บน้ำใต้ดิน (Underground Tank) และถังเก็บน้ำสูง (Elevated Tank) หรือในที่น้ำมายถึงถังเก็บน้ำบนหลังคา (Roof Tank)

6.2 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) ถังเก็บน้ำจะรับน้ำโดยอาศัยความแตกต่างระดับ ต้องใช้เครื่องควบคุมการปิด-เปิดอัตโนมัติไว้ที่ท่อรับน้ำเข้าถัง คือ สวิตซ์ชลูกloy (Float Valve) หรือ ตามแบบรูป

-
- 2) ถังจ่ายน้ำแบบแรงโน้มถ่วง (Elevated Tank) เช่น ถังเก็บน้ำบนอาคาร ถังสูง เป็นต้น จะต้องมี Electrode Holder สำหรับสตาร์ทเครื่องสูบน้ำที่ใช้เติมน้ำให้กับถังดังกล่าว
 - 3) อุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ ให้ใช้ Level Switch เป็นแบบกระเบาะลูกloy รูปหยดน้ำทำด้วย Polypropylene ภายในกระเบ้ามี Shock Proof Mercury Switch
 - 4) ท่อรับน้ำเข้าถังเก็บกักน้ำและท่อระบายน้ำอากาศ ต้องติดตั้งอยู่เหนือระดับท่อระบายน้ำล้านไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร
 - 5) ต้องมีท่อน้ำลัน (Overflow Pipe) ปลายของสูญพิ้นและเปิดสู่บรรยายกาศ
 - 6) ท่อระบายน้ำอากาศหรือท่อระบายน้ำลันถังที่ปลายเปิดสู่บรรยายกาศ ต้องติดตั้งตะแกรงกันแมลงความลึกไม่น้อยกว่า 16 ช่องต่อหนึ่งตารางเซนติเมตร (100 ช่องต่อหนึ่งตารางนิ้ว) หุ้มปลายท่อทุกจุด และปลายท่อ ต้องไม่จมอยู่ในน้ำหรือของเหลวอื่นๆ
 - 7) ระบายน้ำจากชั้นลิฟต์ เนพะส่วนที่อยู่ใต้ชั้นกันถังเก็บน้ำสูง (Roof Tank) ให้ระบายน้ำสู่ท่อระบายน้ำฝน ห้ามต่อลงสู่ท่อระบายน้ำชนิดอื่น
-

หมวดที่ 4

ระบบระบายน้ำเสีย น้ำทิ้ง และน้ำฝน

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 งานระบบระบายน้ำเสียประกอบด้วย น้ำเสียจากขบวนการอุปโภค และบริโภค การล้างพื้นและการล้างถังในห้องน้ำจะถูกระบายน้ำ ลงถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป จากนั้นระบายน้ำที่ผ่านการบำบัด จะได้คุณภาพน้ำทิ้งแล้ว ลงสู่ระบบบรรทุกน้ำเสียของสถาบัน ๆ
- 1.2 งานระบบระบายน้ำฝนประกอบด้วย การระบายน้ำจากหลังคา และบริเวณกันสาดต่างๆ ลงสู่ท่อและระบายน้ำที่ถูกตัดต่อเพื่อพักที่ใกล้ที่สุด จากนั้น ระบายน้ำที่ถูกตัดต่อจะถูกนำลงสู่ระบบบรรทุกน้ำฝนของสถาบัน ๆ

2. ระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝนในอาคาร

2.1 ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยวัสดุใช้งาน การวางท่อ การเดินท่อ การต่อท่อ ตลอดจนการทำความสะอาดและทดสอบ เฉพาะระบบท่อภายในอาคารก่อนต่อเข้ากับบ่อพัก (น้ำฝน) หรือก่อนเข้าถังบำบัดน้ำเสีย

2.2 ข้อกำหนดการติดตั้ง

- 1) ท่อระบายน้ำในแนวระดับ จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 50 สำหรับท่อที่มีขนาดไม่เกิน 3" และมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 3" ในกรณีที่ไม่อ่อนจะปฏิบัติตั้งกล่าวไว้ได้ให้ทำ Shop Drawing ส่งตรวจเพื่อนุมัติ ก่อนการก่อสร้างแต่ จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 100 ในทุกกรณี
- 2) ท่อหรือระบายน้ำฝน ขนาดและความลาดเอียงของท่อ หรือระบายน้ำให้ดูในแบบแปลน
- 3) การต่อท่อ ท่อทุกชนิดที่ต่อเข้าด้วยกัน รอยต่อจะต้องมีความหนาแน่นแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักหรือแรงดันของน้ำหรือแก๊สภายใต้แรงดันภายนอกและไม่ว้าไฟ ลักษณะการต่อท่อแบบต่างๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้
 - 3.1) การต่อโดยใช้ปากแตรรายด้วยปุนซีเมนต์ท่อสอด จะต้องสอดลึกเข้าไปถึงก้นปากแตรและจะต้องอัดซีเมนต์โดยรอบ และตลอดความยาวของท่อที่เหลือมีกัน แล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียดอัตรา 1 : 2 ผสมน้ำเพื่อประมาณปิดความหนาของรอยต่อ และท่อส้วม และปัดผิวน้ำเป็นมุน 45 องศา เมื่อขอบอกของท่อส้วมโดยรอบ
 - 3.2) การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 26-2516 (ก/ล 20) หรือ มาตรฐาน ASTM, BS หรือ JIS และแต่กรณี ต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย 5 เกลียว หากประสงค์จะใช้สุดเชื่อมหรือน้ำยาประสาน ให้ทาวสุดตัวเชื่อมหรือน้ำยาประสานได้เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

- 3.3) การต่อแบบอัดแน่น โดยใช้แหวนยาง หรือแหวนวัตถุอื่นที่คุณภาพคล้ายคลึงกัน ท่อส้วม หรือท่อปลอก จะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน เล็กกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของขอบนอกของแหวน ซึ่งสามารถอ่ายุบันท่อสอดได้มากกว่า 1.3 มิลลิเมตร (1/16 นิ้ว) และจะต้องส่วนให้ท่อเหลือกันแต่ละข้าง ไม่น้อยกว่าหนึ่งเท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อสอด
- 3.4) การต่อห่อ พี.วี.ซี. ท่อซีเมนต์โดยทิน ให้ดำเนินการตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 3.5) การต่อห้ออากาศ จะต้องมีความลาดเอียง 1 : 100 โดยลาดขึ้นจากเครื่องสุขภัณฑ์ไปยังท่อเมนระบายน้ำทิ้ง ห้ามต่อห่อลดระดับที่ทำให้น้ำซึ่งโดยเด็ดขาด 4.3.4 ห่อส้วม ห่อปัสสาวะ ห่อระบายน้ำทิ้ง และห่อระบายน้ำฝน ที่จะต้องเปลี่ยนทิศทาง หรือการต่อบรรจบท่อแนวอนกับท่อแนวตั้ง ให้ต่อด้วยข้อต่อตัว "વાય" หรือ "ที-વાຍ" หรือข้อโค้ง รัศมีกว้าง ห้ามใช้ข้ออฉาก หรือสามทางฉากโดยเด็ดขาด
- 4) รอยต่อที่หลังคาหรือที่โดยรอบห่อระบายน้ำท่ออากาศ จะต้องทำให้มีการรั่วซึมได้ โดยใช้แผ่นตะกั่วแผ่นทองแดง แผ่นเหล็กอบสังกะสี หรือสิ่งอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างอนุญาตกันไว้และสำหรับรอยต่อ ตรงกับแพลงภายนอกก็ต้องปฏิบัติ เช่นเดียวกัน
- 5) ฝาช่องสำหรับทำความสะอาดห่อที่พื้น ทำด้วยทองเหลือง หรือโลหะรีสนิม ในกรณีที่อยู่ได้ฝ้ามีที่ปิด-เปิดในกรณีที่ระยะห่าง ระหว่างช่องทำความสะอาดห่อ กับฝาผนังน้อยกว่า 50 ซม. หรือตามความเหมาะสม ให้ผลลัพธ์ซึ่งทำความสะอาดห่อได้โดยมีที่ปิด-เปิดเช่นเดียวกัน อนึ่ง กำหนดให้ช่องทำความสะอาดห่ออย่างน้อยที่สุดต้องติดตั้งที่
- 5.1) ส่วนท้ายของห่อ เมื่อห่อมีการเปลี่ยนทิศทางเป็นมุมใหญ่กว่า 45 องศา
- 5.2) ทุกระยะไม่เกิน 15 เมตร สำหรับห่อขนาด 4 นิ้ว ลงมา
- 5.3) ทุกระยะไม่เกิน 30 เมตร สำหรับห่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว
- 5.4) ที่โคนของห่อระบายน้ำแนวตั้ง
- 6) ขนาดของช่องทำความสะอาดห่อ
- 6.1) ห่อขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาดเดียวกับห่อ หรือใหญ่กว่า
- 6.2) ห่อขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว
- 6.3) ตะแกรงระบายน้ำพื้น (Floor Drain) จะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัวโดยที่ส่วนบนเป็นเหล็กหล่อขัดมัน หรือชุบโครเมี่ยม มีที่ตักกลิ้นแบบ P-Trap เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึ่งจะต้องมี Flashing Ring
- 6.4) ตะแกรงระบายน้ำฝน (Roof Drain) จะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อม Locking Beehive ชนิดถอดออกได้เป็นแบบโคม
- 7) เครื่องสุขภัณฑ์
- 7.1) ขอบเขตของงาน รวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามที่ระบุไว้ในที่นี้โดยทั่วไปรวมถึง สุขภัณฑ์ เครื่องตกแต่ง แทรป ที่รองรับแทรบที่แขวนหรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์

- 7.2) วัสดุ สุขภัณฑ์ ห้อง และอุปกรณ์อื่นที่เดินสายโซ่ไว้ให้เห็น ให้เป็นไปตามชนิดและรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- 7.3) ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้ว จะต้องมีเครื่องมือคุณไว้ และใช้เจาะบีบเลือบส่วนที่เป็นทองเหลืองชุบโคโรเมียม
- 7.4) เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้าง จะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่างๆ และเขัดถูส่วนที่เป็นโคโรเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงาสาม
- 7.5) ก๊อกน้ำต่างๆ Stopcocks และ Valves จะต้องได้รับการตรวจสอบ และปรับตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานเหมาะสมสมกับสุขภัณฑ์ต่างๆ และโดยไม่เสียน้ำมากเกินไปโดยใช้เหตุ
- 7.6) ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องมีที่รองรับที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และมีนื้อตตามรายการของสถาปนิกท้าวแขวน ที่แขวนแผ่นรองรับแผ่นรองรับและอื่นๆ จะต้องทาสีชั้นแรกด้วยสีกันสนิม (Rust O-Lium)
- 7.7) การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบ การต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อยและประณีต และเป็นไปในลักษณะเดียวกัน ให้ทดลองติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ดูก่อน เพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำ ตามข้อแนะนำของบริษัท ผู้ผลิต การเจาะกำแพงเพื่อฝังท่อต่างๆ จะต้องกระทำการให้ได้ศูนย์กลางที่ถูกต้อง ห้ามใช้ข้อต่ออ่อนต่อท่อในกรณีที่ติดตั้งระยะห่างผิดพลาดโดยเด็ดขาด
- 2.3 มาตรฐานห้อง การต่อห้อง**
- 1) ห้องระบายน้ำโสโครก และห้องระบายน้ำเสีย (Soil and Waste Pipe)-S, W
 - 1.1) ห้องในอาคารและห้องในร่ม ให้ใช้ห้อง Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตามมาตรฐาน พลีตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
 - 1.2) กรณีห้องฝังดินและนอกอาคารหรือตากแดดให้ใช้ห้อง HDPE (Hide Density Polyethylene) PN 10 ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 และมาตรฐานสากล ISO 161, 2506, 3607
 - 2) ห้องระบายน้ำอากาศ (Vent Pipe) - V
 - 2.1) ห้องในอาคารและห้องในร่ม ให้ใช้ห้อง Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 8.5 ตามมาตรฐาน พลีตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
 - 2.2) กรณีห้องฝังดินและนอกอาคารหรือตากแดดใช้ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 13.5 ตามมาตรฐาน พลีตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532
 - 3) ห้องน้ำจากเครื่องสูบน้ำเสีย ห้องน้ำจากเครื่องสูบน้ำเสีย ให้ใช้เป็น High Density Polyethylene (HDPE) Class PN-10 ตาม มาตรฐาน มอก. 982-2533
 - 4) ห้องระบายน้ำฝน (Rain Pipe)

ใช้ท่อ Poly Vinyl Chloride (PVC) Class 13.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532

5) การต่อท่อ

- 5.1) การต่อท่อ พี.วี.ซี ให้ดำเนินการตามมาตรฐานของผู้ผลิตและสำหรับท่อระบายน้ำให้ใช้ข้อต่อสามทาง Y 45 องศา เท่านั้น
- 5.2) การต่อท่อเหล็ก ต่อโดยใช้อุปกรณ์ปลอกรัด ตัวปลอกรัดและอุปกรณ์ทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิมเกรด 304 ปลอกยางทำด้วยยางสังเคราะห์ชนิดพิเศษ Neoprene
- 5.3) การต่อท่อ Polybutylene (PB), High Density Polyethylene (HDPE) และ Poly Propylene (PP) ส่วนที่ฝังในผนังให้ใช้ชนิดเชื่อม ส่วนอื่นๆให้ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต ยกเว้นห้ามต่อท่อแบบแฟลร์ (Cold Flare) ส่วนที่จำเป็นต้องถอดซ่อมให้เป็นชนิดหน้าจานหรือชนิดที่สามารถถอดซ่อมได้
- 6) ท่อระบบ Pump ใช้ท่อเหล็กหล่อ Extra Heavy ต่อแบบหน้าจาน

2.4 อุปกรณ์ประกอบ

1) แทรป (Trap)

แทรปต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือ เหล็กหล่ออบสังกะสี (ดูรายการสถาปนิกประกอบด้วย) ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอดและต้องมีเส้นไม่น้อยกว่า 6 ซม. ต้องทำด้วยวัสดุ และ/หรือ กรรมวิธีเช่นเดียวกับท่อที่ต่อระบบ หักนีอกจากแทรป ขนาด 5 ซม. I.P.S. หรือเล็กกว่า ซึ่งไม่ฝังดิน จะต้องเป็นทองเหลืองเท่านั้น แทรปสำหรับสุขภัณฑ์ห้องน้ำ ทำด้วยทองเหลืองหล่อเป็นชิ้นเดียวแบบตัว "P" (P - Trap) พร้อมช่องทำความสะอาด และจุกอุดที่มีประดิษฐ์ทำมาจากห่อเหล็ก เพื่อทำความสะอาดหรือถอดออกมาทำความสะอาดได้สะดวก และสำหรับ Trap ที่ฝังดินให้ใช้เป็น Bell Trap

2) ช่องระบายน้ำที่พื้นและช่องทำความสะอาด

จะต้องทำด้วยโลหะชั้นดี แข็งแรง และเหนียว การหล่อจะต้องได้เนื้อโลหะที่ดี ไม่มีรูพรุนหรือแข็งเป็นจุดแตกกร้าว หรือข้อบกพร่องอื่นใด จะต้องเกลากให้เรียบ เหล็กหล่อจะต้องไม่เป็นชนิดที่นำมาตกแต่งรูพรุน เพื่อทำให้อยู่ในลักษณะดีขึ้น ความหนาของเหล็กหล่อต้องไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดของท่อระบายน้ำที่ต้องติดตั้งต้องไม่น้อยกว่า 20 cm. และสำหรับ Flashing ของท่อที่หลุกขึ้นไปบนหลังคาต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอบสังกะสีและจะต้องรัดหรือเชื่อมเข้ากับตัวท่อระบายน้ำที่ตั้ง เพื่อที่จะกันน้ำซึมหรือร้าว

2.1) ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain and Shower Drain)

สำหรับห้องน้ำและห้องน้ำไว้เป็นแบบราบกับพื้นหรือ Scupper Drain ระบายน้ำที่พื้นจะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัว โดยที่ตະแกรงส่วนบนเป็นทางเหลืองหล่อชุบโครเมี่ยมขัดมันก่อนติดตั้งตະกร้าที่เก็บผงถอดได้และมีตະแกรงกันเอียง เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึมจะต้องใช้ Flashing Clamp

2.2) ช่องระบายน้ำฝน (Roof Drain)

เป็นแบบดอกเห็ด (Mushroom Type) จะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัวโดยที่มีตะแกรงส่วนบน เป็นทองเหลืองหล่อชุบโคโรเมียมสามารถถอดได้และมีปีก (Flashing) กันน้ำซึ่งขนาดและ ตำแหน่งให้เป็นแบบไปตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน

2.3) ช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Clean Out)

ช่องทำความสะอาดที่พื้น จะต้องทำเครื่องหมายเพื่อให้สังเกตได้ชัดเจน ส่วนจะต้องเป็น ทองเหลืองหล่อชุบโคโรเมียม

3 . ระบบระบายน้ำเสีย และน้ำฝนนอกอาคาร

3.1 ขอบเขตงาน

งานท่อระบายน้ำและบ่อพัก ประกอบด้วย วัสดุใช้งาน การขุดดิน การวางท่อ ต่อห่อบ่อพัก ตลอดจนการทำความสะอาดท่อและป้องกัน ท่อระบายน้ำ หมายถึงท่อระบายน้ำคอนกรีตบดิเรกต์ และ ท่อระบายน้ำคอนกรีต ลอดผ่านถนน บ่อพัก หมายถึง บ่อพัก คสล. ของท่อระบายน้ำบริเวณอาคาร

3.2 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) ในกรณีที่ต้องฝังท่อระบายน้ำคู่เคียงไปกับท่อประปา จะต้องฝังโดยให้ห่อประปาอยู่สูงกว่าหลังท่อระบายน้ำไม่น้อย 60 ซม. และท่อระบายน้ำจะต้องไม่ร่วงซึม เมื่อทดสอบที่ความดันเท่ากับความดันน้ำ สูง 3 เมตร
- 2) ห่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 3 นิ้ว จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:50
- 3) ห่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 3 นิ้ว จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100
- 4) ในกรณีที่ไม่อนาจปฏิบัติตามข้อ (2) หรือ (3) ได้ จะต้องวางห่อให้มีความลาดเอียงพอที่จะให้น้ำไหล ได้ด้วยความเร็วไม่น้อยกว่า 0.60 เมตรต่อวินาที
- 5) ถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น หรือมีการเปลี่ยนแปลงแบบแปลนหน้างาน ในกรณีที่ปรากฏว่าระดับน้ำ ของแหล่งรับน้ำ ที่ระบายนอกมีโอกาสที่จะมีระดับสูงขึ้นจนเกิดการย้อนกลับเข้าสู่อาคารได้ หรือมี อุปสรรคอื่นภายนอกอาคารที่ทำให้น้ำไม่สามารถระบายนอกได้อย่างเพียงพอ จะต้องมีอุปกรณ์ ป้องกันการไหลย้อนกลับและใช้อุปกรณ์อื่นช่วย เช่น บ่อสูบและเครื่องสูบน้ำ (Sump Pump) ช่วย ระบายน้ำออกจากอาคาร
- 6) ห้าม มิให้ต่อท่อระบายน้ำใหม่ที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 60 องศาเซลเซียส ลงสู่ห่อ ระบายน้ำเสียของโครงการฯ หรือของสาธารณูปโภค
- 7) การเดินท่อฝังดิน ต้องฝังห่อตามมาตรฐาน หรือตามแบบแปลนที่กำหนดให้หรือมีระยะฝังต่ำกว่าฝัง ดินมากกว่า 0.30 ม.
- 8) Slope ของห่อ RCP ไม่น้อยกว่า 1:500 หรือตามสภาพพื้นที่
- 9) ต้องมีตะแกรงดักขยะ และบ่อตรวจสภาพน้ำก่อนปล่อยออกสู่ระบายน้ำโครงการฯ หรือระบายน้ำ ของสาธารณะทุกจุด

3.3 ห่อและการต่อห่อ

- 1) ห่อระบายน้ำทึบ

นายอิง ท่อที่ใช้ระบายน้ำทึบจากถังบำบัดน้ำเสีย นำไปทิ้งที่ท่อระบายน้ำเสียส่วนกลางของโครงการฯ หรือระบายน้ำสาธารณะ

1.1) ระบบระบายน้ำทึบ ใช้ท่อ HDPE (Hight Density Polyethylene) Class PN - 10 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 982-2533 และบ่อพักตามที่กำหนดในแบบแปลน

1.2) ระบบระบายน้ำฝน (R) หรือระบบระบายน้ำฝนนอกอาคาร

1.2.1) ใช้ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (Rein Force Concrete Pipe - RCP) ชนิดปากลินร่าง ขั้น 3 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 128-2518 และบ่อพักน้ำ (Manhole - MH) ตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และรายการประกอบแบบแปลน

1.2.2) การต่อท่อ

การต่อท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้ปากแต่รยาด้วยซีเมนต์ ท่อสอดจะต้องสอดลึกเข้าไปถึงกันปากแต่ร และพอกด้วยซีเมนต์โดยรอบ และตลอดความยาวของท่อที่เหลือมีกัน แล้วพอกด้วยซีเมนต์ผสมทรายละเอียด อัตราส่วน 1:2 ผสมน้ำพอประมาณ ปิดทับตามความยาวของรอยต่อของท่อรวม และปิดผิวน้ำเป็น 45° เสมอของบนอกของท่อรวมโดยรอบ

3.4 วัสดุ

1) ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก ที่มีมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน (ยกเว้นท่อขนาด 0.30 ม.) แบบปากลินร่าง ซึ่งผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานการผลิต ท่อทุกชนิดต้องผลิตโดยเครื่องจักร ซึ่งทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งข้อผู้ผลิตให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติท่อคอนกรีตจะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายในตามที่กำหนดไว้ มีความยาวท่อนละ 1.00 เมตร ความหนาและปริมาณเหล็กเสริมในท่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่แน่ใจว่า ท่อที่นำมาใช้นั้นมีคุณสมบัติตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ ผู้ควบคุมงานไม่แน่ใจว่า ท่อที่นำมาใช้นั้นมีคุณสมบัติตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะเลือกท่อท่อนใดก็ได้ในสนา�โดยวิธีสุ่มตัวอย่าง 1 ท่อนในจำนวน 100 ท่อน เพื่อนำไปทำการทดสอบโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2) บ่อพัก คสล. หล่อ กับที่หรือหล่อสำเร็จตามแบบก่อสร้าง

3.5 การทดสอบท่อ

จะทำได้โดยใช้ปลักอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบแล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระหังระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อและทิ้งไว้นาน 30 นาที แล้วตรวจสอบระดับน้ำถ้าระดับน้ำตกลงไม่เกิน 10 ซม. ถือว่าใช้ได้ในกรณีการทดสอบท่อเป็นส่วนๆ แยกจากกันก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ต้องต่อห่อจากส่วนที่ทำการทดสอบขึ้นในแนวตั้งจากที่ทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อ เพื่อให้เกิดแรงดันของน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อให้เกิดความดันเท่ากับความดันน้ำสูง 3 เมตร น้ำก็ได้

3.6 การขุดดิน/วางท่อ/บ่อพัก

ให้ผู้รับจ้างขุดดินตรงที่จะวางห่อให้มีความลึก และความกว้างตามที่ระบุไว้ในรูปแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ ห้ามผู้รับจ้างขุดร่องดินเป็นระยะยาวทึ่งไว้เกิน 7 วัน โดยมิได้ทำการก่อสร้างแต่อย่างใด หากกรณีขุดร่องลึกเกิน 2 เมตร ผู้รับจ้างต้องทำการค้ายานร่องดินให้มั่นคงเพื่อป้องกันดินพัง ทั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างเสนอแบบแสดงวิธีการค้ายานมาให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ และอนุมัติก่อนผู้รับจ้างจะลงมือขุดร่องดิน ก็ต่อเมื่อผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้ว และถ้าเกิดการเสียหาย เช่น ค้ายานไม่แข็งแรงพอผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเอง การเตรียมพื้นฐานรองรับห่อให้ใช้ ตามที่กำหนดในรูปแบบ เมื่อขุดถึงระดับตามรูปแบบแล้ว และถ้าเกิดการเสียหาย เช่น ค้ายานไม่แข็งแรงพอ ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบเอง การเตรียมพื้นฐานรองรับห่อให้ใช้ตามที่กำหนดในรูปแบบ เมื่อขุดถึงระดับตามรูปแบบแล้ว ให้ทำการกระทุบดอดพื้นให้แน่น แต่ถ้าพื้นเป็นดินเลน หรือโคลน จะต้องขุดทึ่งแล้วใส่ทรายรองรับพื้นห่อให้ได้ระดับ ตามรูปแบบการยานนาวให้ใช้ปุ่นทรายยานแนวภายนอกตามขนาดดังนี้

ห่อสันผ่าศูนย์กลาง	0.30	ถึง	0.50
ให้ยาแนวขนาด	0.10	×	0.05 ม.
ห่อสันผ่าศูนย์กลาง	0.60	ถึง	0.30
ให้ยาแนวขนาด	0.15	×	0.10 ม.
ห่อสันผ่าศูนย์กลาง	1.00	ถึง	1.20
ให้ยาแนวขนาด	0.20	×	0.10 ม.

สำหรับห่อสันผ่าศูนย์กลาง 0.30 ถึง 1.20 ม. ต้องยาแนวด้านใน และปัดให้เรียบร้อยด้วย เมื่อแต่งพื้นฐานและวางห่อลงไปตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบแล้วให้คอมทรารายเป็นชั้นๆ ฉีดน้ำและกระทุกให้แน่น สูงกว่าผิวท่อด้านบนไม่น้อยกว่า 20 ซม. จากนั้นให้คอมดิน หรือทราย แล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในรูปแบบ เป็นชั้นๆ ชั้นหนึ่งไม่เกิน 20 ซม. แต่ละชั้นให้บดทับด้วย MECHANICAL TAMPERS หรือ VIBRATOR COMPACTORS ให้ทำการก่อสร้างบ่อพัก คสล. ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบ เหล็ก และคอนกรีตที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนด งานเท หล่อคอนกรีตโครงสร้าง การก่อสร้างทำเช่นเดียวกับการก่อสร้างห่อระบบยาน้ำ ในกรณีที่มีห่อน้ำทึ่งจากการลงบ่อพักด้านหลัง ผู้รับจ้าง จะต้องเจาะช่องให้มีขนาดพอเหมาะสม กับห่อที่มาต่อเขื่อม งานบ่อพัก คสล. นี้ ผู้รับจ้างอาจหลอกห่อที่หรือหล่อสำเร็จมาใช้ก็ได้ ผิวขอบบ่อพักทั้งภายนอกและภายนอกไม่ต้องราบปูน

3.7 การทำความสะอาดห่อระบบยาน้ำและบ่อพัก

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการอุดตันของห่อระบบยาน้ำ และบ่อพัก ถ้ามีการอุดตันให้ทำการแก้ไข และทำความสะอาดภายในห่อระบบยาน้ำและบ่อพัก ให้การระบบยาน้ำเป็นไปโดยสอดคล้องในขณะทำการก่อสร้างจนกระทั่งตรวจรับงาน

3.8 การซ่อมถนนและทางเท้า

ในการวางห่อไปตามถนนหรือทางเท้า ถ้าจำเป็นต้องขุดเจาะถนน ทางเท้า หรือถ้าปรากฏว่าทำให้ทรัพย์สินของเอกชนหรือทางราชการเสียหาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาซ่อมแซมให้มีสภาพดีดุจเดิม ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกเงินทั้งสิ้น

หมวดที่ 6

ระบบบำบัดน้ำเสีย (Waste Water Treatment)

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาแรงงาน เครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และอื่นๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์และอื่นๆ รวมถึงตรวจสอบและทดสอบ ระบบบำบัดน้ำเสียและวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ซึ่ง เกิดจากการใช้น้ำของโครงการให้ได้คุณภาพของน้ำทึ้งตามมาตรฐาน หรือตามกฎหมายกำหนด ก่อนระบายน้ำลงสู่แหล่งระบายน้ำสาธารณะ ตามประกาศของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และจัดทำ คู่มือการบำรุงรักษาเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ และการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสีย ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบแปลนและ/หรือรายการละเอียดประกอบแบบแปลน

อนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดของระบบบำบัดน้ำเสีย ดังกล่าวเพื่อส่งให้ผู้รับจ้างเก็บไว้เป็นเอกสารอ้างอิง

2. ความต้องการทั่วไป

- 1) ผลิตภัณฑ์ภายใต้แบบแปลนนี้ ได้ออกแบบไว้เฉพาะ ดังนั้นหากจะมีการเปลี่ยนแปลงต้องแจ้ง วิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาให้เหมาะสมและสามารถใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ
- 2) การเปลี่ยนแปลงแก้ไขงานโครงสร้าง ให้ติดต่อวิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบ
- 3) การแก้ไขความลึกขอบบ่อ ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนลงมือก่อสร้าง
- 4) ระดับน้ำในบ่อ กรณีที่ระดับห่อเข้าเปลี่ยน ให้ยึดรัฐดับห่อห้ามเป็น Reference ของระดับน้ำในบ่อ โดยใช้ fix ขนาดความกว้างและความลึกของน้ำตามที่กำหนดไว้ในแบบ
- 5) ท่อน้ำเข้า-ออก จากบ่อ ต้องติดตั้งข้อต่ออุดหยุ่น (Flexible Connection) เพื่อป้องกันกรณีเกิดการทรุดตัวของดิน
- 6) เครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งได้มาตรฐาน ผลิตโดยบริษัทซึ่งเชื่อถือได้ และเคยใช้งานในระบบบำบัดน้ำเสียมาแล้วได้ผลดี ซึ่งรายละเอียดของเครื่องจักร และวัสดุ-อุปกรณ์แต่ละชนิดจะแสดงไว้ในหัวข้ออื่น เครื่องจักรและวัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด จะต้องส่งตัวอย่าง และ / หรือแบบแปลนเพื่อบ่งชี้ตำแหน่ง และ / หรือแคตตาล็อก รวมถึงหน้าที่การใช้งานของแต่ละชิ้น เพื่อขออนุมัติหรือเทียบเท่าจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทำการก่อสร้างหรือติดตั้ง
- 7) การอนุมัติเป็นเพียงการอนุมัติในหลักการเท่านั้น โดยผู้รับจ้างจะไม่สามารถนำมาใช้เป็นข้ออ้างหรือช่วยให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบ หากเครื่องจักรหรือวัสดุ - อุปกรณ์นั้นไม่สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ หรือตามรายการละเอียดประกอบแบบแปลน
- 8) งานโลหะ ที่ไม่ใช้ Stainless Steel ทุกชนิดให้ทาทับด้วย Epoxy สำหรับโลหะอย่างน้อย 2 ครั้ง
- 9) ฝาบ่อ CI Cover เป็นฝาเหล็กหล่อชนิด Heavy Duty
- 10) ท่อระบบ Pump ใช้ท่อเหล็กหล่อ Extra Heavy ต่อแบบหน้าจาน

3. มาตรฐานท่อ และการต่อท่อ

3.1 ท่อพีวีซี (Polyvinyl Chloride Pipe) - PVC

- 1) ท่อที่ใช้ในระบบบำบัดน้ำเสีย ใช้ท่อ PVC Class 13.5 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 17-2532 (ยกเว้น ท่อระบบ pump)

2) การต่อท่อ

การต่อท่อให้ใช้หน้าจานหรือข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน ข้อต่อให้ใช้ของบริษัทผู้ผลิตท่อในกรณีต่อที่ต้องเข้ากับเครื่องจักร วัสดุ-อุปกรณ์ ให้ใช้หน้าจาน ที่มีขนาดและจำนวนรูที่เหมาะสมสมกับ วัสดุ-อุปกรณ์นั้นๆ

4. อุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี)

4.1 ประตูน้ำแบบเกท (Gate Valve)

- 1) เป็นแบบ inside screw, non rising steam
- 2) ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 150 psi

Body : Cast iron

Disc : Bronze

Seat : EPDM

4.2 ประตูน้ำปีกผีเสื้อ (Butterfly Valve)

- 1) ประตูน้ำแบบ butterfly ให้ใช้แบบ wafer ซึ่งวัสดุประกอบด้วย

Body : Ductile iron

Material of disc : Aluminium bronze

Quality of seat : EPDM

Type of actuator : Lockable lever

- 2) ใช้แบบหน้าจานคู่ (Double Flanged) หรือแบบตัวบาง (Wafer) ก็ได้

4.3 ประตูกันน้ำไอลายอนกลับ (Check Valve)

- 1) ทำด้วยเหล็กหล่อเหลี่ยม แบบลิ้นกลับชนิดแกะง่วน (Horizontal Swing Check Valve) เป็นไปตาม มาตรฐาน มอก. 383-2524 ชั้นคุณภาพ A แบบหน้าจานชนิดตัวเรือนสั้น หวานรองลิ้นในตัวเรือน ชุดติดบานพับกันลิ้น และสลับบานพับต้องเป็นเหล็กไร้สนิมตามมาตรฐาน ATST 204

- 2) สามารถรับความดันในสภาพทำงานได้ไม่น้อยกว่า 125 psi

- 3) Check valve มีลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

Body material : Cast iron

Disc : Cast bronze

Seat ring : Cast bronze

Body gasket : Non asbestos fibers

- 4) ส่วนที่เป็นเหล็กหล่อ และเหล็กเหลี่ยวทั้งภายในและภายนอกให้เคลือบด้วย Coal Tar Epoxy อย่างน้อย 2 ชั้น

4.4 ประตูน้ำแบบบอลล์ (Ball Valve)

ตัวเรื่องจะต้องทำด้วย Brass ตัวบล็อกซีลทำด้วย Brass Seat EDPM สามารถทนแรงดันน้ำได้ไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ที่ด้านของประตูน้ำจะต้องมียูเนียน (Union) เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง

4.5 ข้อต่อ易于หุ่น (Flexible Joint)

- 1) ทนแรงอัดระเบิดไม่ต่ำกว่า 55 KSC
- 2) แรงดันใช้งานสูงสุด 20 KSC
- 3) แรงดันงานปกติ 10 KSC
- 4) ต่อแบบ Flanged หรือ Sprewed
- 5) เป็นชนิดเหล็กไร้สนิม ความยาวไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของขนาดท่อที่ต่อ

5. ที่ดักไขมัน (Grease or Oil Trap)

ถ้าไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ทุกจุดที่น้ำที่มีไขมันหรือน้ำมันปนมา เช่น ห้องอาหาร ห้องซ่อมเครื่องยนต์ ฯลฯ ซึ่งต้องติดตั้งที่ดักไขมันไว้ก่อนปล่อยเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

6. เครื่องสูบน้ำ (Pump) (ถ้ามี)

6.1 เครื่องสูบน้ำเสีย (Sewage Pump)

- 1) สำหรับกรณีที่ระบบท่อน้ำออกสูงกว่าระดับท่อน้ำเข้า
- 2) จำนวนและขนาดดูในตารางอุปกรณ์ (List of Equipment) ในแบบแปลน
- 3) แบบ Submersible Pump, Permanent Installation
- 4) สามารถสูบของแข็งผ่านได้ขนาดไม่ต่ำกว่า 70 เพรอร์เซ็นต์ ของ Discharge Bore Size หรือขนาดไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 76 มม.
- 5) Impeller เป็นแบบ Non Clog, Non Tangled, Serial Type การหมุนทำให้เกิดน้ำหมุน(Vortex)
- 6) ประกอบด้วยวัสดุต่อไปนี้

Casing : Cast iron

Impeller : Cast iron

Shaft : Stainless steel

Studs, nuts, screws : Stainless steel

O-ring : nitrile rubber

- 7) ถ้ามีได้กำหนดในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้ 380 V., 3 ϕ , 50 Hz., Insulation Class F พร้อมวัสดุ-อุปกรณ์ไฟฟ้าเตือนเมื่อภัยร้ายชีมเข้ามา

- 8) สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้ง Manual และ Auto โดยมี Float Switch หมุนเวียนการทำงานแบบ Parallel Alternating Operating Sequence

- 9) ทูหัว ทำด้วยเหล็กอบสังกะสีหรือวัสดุที่สามารถกัดกร่อนพร้อมโซล์ฟท์กาวเพียงพอสำหรับ การดึงเครื่องสูบน้ำเสียจากฐานได้สะดวก

- 10) ท่อที่สูบน้ำเสีย แต่ละชุดจะต้องมีเช็คバル์ว (Check Valve) และวาล์วประตูน้ำ (Gate Valve) ติดตั้งอยู่ครบถ้วน
 - 11) Guid Rail ทำด้วย Galvanized Steel Pipe
- 6.2 ข้อต่ออี้ดหยุ่น (Flexible Joint)
- 1) ทนแรงอัดระเบิดได้ไม่ต่ำกว่า 55 KSC.
 - 2) แรงดันใช้งานสูงสุด 20 KSC.
 - 3) แรงดันปกติ 10 KSC.
 - 4) ทนอุณหภูมิได้ในช่วงไม่ต่ำกว่า -20 ถึง 100 องศาเซลเซียส
 - 5) Flanged หรือ Screwed
 - 6) เป็นชนิดเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ความยาวไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของขนาดท่อที่ต่อ

7. ตัวกลางพลาสติก (Media)

- 1) เป็นแบบ Cross-Flow Configuration
มี void ratio = 97 % Specific surface area > 170 m²/m³ of media

8. เครื่องสูบตะกอนย้อนกลับ (Submersible Sludge Pump)

รายละเอียดทั่วไป (General)

1. เป็นเครื่องสูบตะกอน ติดตั้งในบ่อเก็บตะกอน (Sludge Sump) ออกแบบให้สามารถสูบตะกอนขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 2% (20,000 PPM) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแซนน้ำได้ตลอดเวลา ขนาดมอเตอร์มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ ความเป็นฉนวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Class F (ฉนวนของขาดทนอุณหภูมิได้ถึง 120°C) ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท D.O.L. Startering ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับเครื่องสูบน้ำ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำที่จะผ่านเข้ามอเตอร์คือ Oil Chamber กับ Silicon Carbide Mechanical Seal ใบพัดเป็นชนิด Non-Clog
2. อัตราการสูบน้ำ (Flow Rate and Head) ให้เป็นไปตามแบบและรายการพร้อมด้วยอุปกรณ์พิเศษเพื่อติดตั้งหรือยกเครื่องสูบน้ำขึ้นจากบ่อโดยไม่ต้องถอดหรือประกอบห่อส่งน้ำ (Guide Rail Fittings & Duck Foot Bend) สามารถตั้งเวลาการทำงานเครื่องสูบตะกอนนี้ได้ด้วย Timer Switch

ลักษณะโครงสร้าง (Structure of Pump)

1. ใบพัด (Impeller)
ใบพัด (Impeller) เป็นแบบ Non-Clog Type ทำด้วย Gray-Iron Casting ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้านสถิติศาสตร์และจลนาศาสตร์ (Statically and Dynamically Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต
2. Suction Cover
Suction Cover ทำด้วย Gray-Iron Casting
3. Mechanical Seal

Mechanical Seal ทำด้วย Silicon Carbide หล่อลื่นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber

4. เพลา (Shaft)

เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดียวยาวตลอดทำด้วย Stainless Steel

5. ลูกปืน (Bearing)

ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing

6. มอเตอร์ (Motor)

มอเตอร์ (Motor) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Overheat) ด้วย Motor Protection (Built-In Thermal Protection) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง

7. สกรู (Screw)

สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel

อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

1. Duck Foot Bend ทำด้วย Gray-Iron Casting พร้อมด้วย Discharge Flange มี Anchor Bolts, น็อตและสกรูทำด้วย Stainless Steel

2. Quick Connector ทำด้วย Gray-Iron Casting ยึดติดกับ Discharge Bore ของตัวเครื่องสูบน้ำใช้สำหรับเกะยึด Duck Foot Bend

3. Guide Rail Fittings ประกอบด้วย Guide Rail ซึ่งทำด้วยท่อ Stainless Steel, Upper Guide Holder ทำด้วย Gray-Iron Casting สำหรับยึด Guide Rail

4. โซ่ (Lifting Chain) ทำด้วย Structural Steel ชุบ Galvanized ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำต่อกันย้อนกลับ (Controller)

1. การควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำต่อกันย้อนกลับให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 Hours Cycle ปิดและเปิดตามเวลาที่จะกำหนดในภายหลังและควบคุมด้วยระบบ Manual

2. ແຜງควบคุมประกอบด้วย Pilot Lamp, Hand-Off-Automation Switch, Running Period Timer, On-Off Button และ ฯลฯ

9 เครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Submersible Aerator)

รายละเอียดทั่วไป (General)

1. เครื่องเติมอากาศใต้น้ำติดตั้งในบ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) ของระบบบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแข็งอยู่ในน้ำได้ตลอดเวลาขนาดมอเตอร์มีสมรรถนะตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ ความเป็นจนวนมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่า Class F (อุณหภูมิของดล瓦ตหนอุณหภูมิได้ถึง 120°C) ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิรต D.O.L. Startering ส่วนของมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นหน่วยเดียวกันกับส่วนเติมอากาศ โดยมีอุปกรณ์ป้องกันน้ำซึมเข้ามอเตอร์ 2 ชั้น คือ Oil Chamber พร้อมด้วย Silicon Carbide Mechanical Seal และ Air Chamber

2. อัตราการเติมออกซิเจน (Flow Rate and Head) ให้เป็นไปตามแบบและรายการที่ Standard Conditions และความลึกของน้ำสามารถงานน้ำได้อย่างสมบูรณ์แบบในบ่อเติมอากาศตามขนาดที่

ปราภูในแบบใบพัด (Impeller) และ Suction Cover จะต้องเป็นชนิด Non-Clog กันการอุดตันของเศษผ้าและเศษขยะต่าง ๆ ได้

ลักษณะโครงสร้าง (Structure of Submersible Aerator)

1. ใบพัด (Impeller)

ใบพัด (Impeller) ทำด้วย Stainless Casting ใบพัดจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้านสถิตย์ศาสตร์และจลดาสตร์ (Statically and Dynamically Balance) มาจากโรงงานผู้ผลิต

2. Suction Cover

Suction Cover ทำด้วย Gray-Iron Casting หรือ Stainless Casting มีลักษณะโค้งเพื่อเพิ่มระยะห่างจากใบพัดกันการอุดตันของเศษขยะต่าง ๆ ได้

3. Mechanical Seal

Mechanical Seal ทำด้วย Silicon Carbide หล่อลื่นด้วย Turbine Oil ภายใน Oil Chamber

4. Air Chamber, Air Passage

Air Chamber, Air Passage ทำด้วย Gray-Iron Casting โดยส่วนของ Air Chamber นี้จะต้องอยู่ระหว่าง Oil Chamber กับส่วนเติมอากาศเพื่อทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้น้ำเข้าไปในส่วนของมอเตอร์ได้

5. เพลา (Shaft)

เพลา (Shaft) จะต้องเป็นเพลาเดียวยาวตลอดทำด้วย Stainless Steel

6. ลูกปืน (Bearing)

ลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing

7. มอเตอร์ (Motor)

มอเตอร์ (Motor) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Overheat) ด้วย Motor Protection (Built-In Thermal Protection) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์มีความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้เอง

8. สกรู (Screw)

สกรู (Screw) ทุกตัวต้องเป็น Stainless Steel

อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

1. อุปกรณ์รองเสียง (Silencer)

อุปกรณ์รองเสียง (Silencer) ทำด้วยวัสดุพิริชี

2. วาล์วปรับปริมาณลม (Valve Set)

วาล์วปรับปริมาณลมเป็นแบบ Gate Valve วาล์วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze วาล์วที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Cast-Iron แบบ Rising Stem

3. โซ่ (Lifting Chain)

โซ่ (Lifting Chain) ทำด้วย Structural Steel ชุบ Galvanized ความยาวไม่น้อยกว่า 6 เมตร

การควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ (Controller)

1. การควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศใต้น้ำ ให้ใช้ระบบ Timer ชนิด 24 Hours Cycle ปิดและเปิดตามเวลาที่จะกำหนดในภายหลังและควบคุมด้วยระบบ Manual
2. ແຜງควบคุมประกอบด้วย Pilot Lamp, Hand-Off-Automatic Switch, Running Period Timer, On-Off Button และ ฯลฯ

10. เครื่องสูบตะกอน (Positive Displacement Pump Type)

รายละเอียดทั่วไป

เครื่องสูบตะกอนใช้สำหรับดูดตะกอนและของเหลวในบ่อเก็บตะกอน เป็นชนิดที่ไม่อุดตัน (Non-Clog), ทนต่อการกัดกร่อน (Non-Corrosive), Self-Primer สามารถใช้งานหนักได้และทนทาน วัสดุจำพวก Rotor, Stator และ Casing มีความต้านทานคงทนต่อการกัดกร่อนและทนต่อการเสียดสีได้ ขณะทำการสูบตะกอนหรือของเหลว ต่าง ๆ เครื่องสูบตะกอนนี้ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ผ่านสายพานรูปตัววี (Overhead Veebelt Driven Motor) หรือ ขับเคลื่อน ด้วยมอเตอร์ผ่านเฟืองทดรอบ ความเร็วของเครื่องสูบตะกอนต้องไม่เกิน 1,000 รอบต่อนาที หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์

การเลือกขนาดของเครื่องสูบตะกอน ต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non-Overloading Performance Curve และมีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด (High Operating Efficiency) ตลอดจนเลือกให้มี Net Positive Suction Head (NPSH) อย่างเพียงพอในการสูบตะกอนที่อยู่ต่ำกว่าเครื่องสูบตะกอนที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการอุปกรณ์

เครื่องสูบตะกอนที่ใช้งานในลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน ถ้ามีเดี๋ยวหนนดไว้เป็นอย่างอื่น ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์เครื่องสูบตะกอน ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของเครื่องสูบตะกอนมาด้วย พร้อมทั้ง Material List และ Technical Data

เครื่องสูบตะกอน (Positive Displacement Pump Type)

1. รายละเอียดทั่วไป

เครื่องสูบตะกอนเป็นชนิด Non-Overloading, Single-Stage หรือ Multi-Stage ติดตั้งได้ทั้ง Horizontal Mounted หรือ Vertical Mounted ตามที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการวัสดุ-อุปกรณ์ ข้อต่อทางด้านดูดกลับและด้านส่งของเครื่องสูบตะกอนกับท่อน้ำจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flange Connection) ความเร็วของเครื่องสูบตะกอนต้องไม่เกินความเร็วตามที่แสดงไว้ในแบบหรือรายการอุปกรณ์

2. มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

1. มอเตอร์ขับเครื่องสูบตะกอนต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระยะความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)
2. มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 1,450 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์
3. มอเตอร์ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต (IP 54) Insulation Class F
4. ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
5. Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็นชนิดแนบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น

6. กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำ โดยห่อร้อยสายไฟ ก่อนเข้ากล่องขั้วสายจะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย
3. Casing
ตัวเรือนเครื่องสูบตะกอน (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อ Cast-Iron (Rubber-Lined) ออกแบบมาให้ ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1.25 เท่าของความดันใช้งานสูงสุด ของระบบ
ข้อต่อของเครื่องสูบตะกอนกับท่อน้ำแบบหน้าแปลน จะต้องสามารถแรงดันได้เท่ากับตัวเรือน ของเครื่องสูบตะกอน
ตัวเรือนเครื่องสูบตะกอนจะต้องออกแบบมาให้ใช้งานได้ทุกท่านทางแข็งแรง และการใช้งานได้นาน
4. Stator
Stator ทำขึ้นมาจากโลหะหลาຍชนิด เช่น Cast-Iron, Bronze, Chromium-Nickel-Molybdenum Steel, หรือ Special Alloys
Stator สามารถใช้งานได้ระหว่าง -30° ถึง $+300^{\circ}\text{C}$
5. Rotors
6. Joints
7. Joints เป็นชนิด Sealed Pin Joint แบบ Double Seal, the Inner Seal Being Resistant to the Lubricant and the Outer Seal Resistant to the Medium
8. Shaft Seals
9. Shaft Seals เป็นชนิด Gland-Packing of Most Different Material, with Sealing Liquid Connection, Single or Double Action Mechanical Seal
10. Bearing
11. Bearing เป็นชนิด Ball Bearing
12. Base Plate
13. เครื่องสูบตะกอนพร้อมมอเตอร์ จะต้องประกอบติดตั้งบนฐานเหล็กอันเดียวกัน พร้อมทั้งยึดให้ แน่นหนาและได้รับการปรับแนวศูนย์กลาง (Alignment) อย่างแน่นอนมาจากโรงงานของผู้ผลิต
14. Other Equipment
15. Dry-Running Protection Shall be Provided

หมวดที่ 6

ตารางเปลี่ยนหน่วย

พื้นที่ (Area) - A

ตารางไมล์ (mile ²)	เอเคอร์	ตร.กม. (km ²)	ตร.ฟุต (ft ²)	ตร.นิว (in ²)	ตารางเมตร (m ²)	ไร่ (Rai)	ตร.วา
1	640	2.590	2.788×10^7	4.014×10^9	2.59×10^6	1618.12	6.475×10^5
1.563×10^{-3}	1	0.004	43560	6.27×10^6	4047	2.529	1011.72
0.386	247.10	1	1.076×10^7	1.550×10^9	1.0×10^6	625	2.50×10^5
3.587×10^{-8}	2.3×10^{-5}	9.2×10^{-8}	1	144	0.093	5.8×10^{-5}	0.023
2.491×10^{-7}	1.59×10^{-7}	6.5×10^{-10}	6.944×10^{-3}	1	6.452×10^{-4}	4.03×10^{-7}	1.6×10^{-4}
3.861×10^{-10}	2.5×10^{-4}	1.0×10^{-6}	10.764	1550	1	6.25×10^{-4}	0.25
6.18×10^{-4}	0.395	0.0016	1.72×10^4	2.48×10^6	1600	1	400
1.54×10^{-6}	9.88×10^{-4}	4.0×10^{-6}	43.056	6200	4	2.5×10^{-3}	1

พลังงาน (Energy) - E

กิโลวัตต์.ชม. (kw.hr)	กำลังม้า.ชม. (HP.hr)	บีทียู (BTU)	จูล (J)	กิโลจูล (kj)	แคลอรี่
1	1.341	3412	3.6×10^6	3600	8.6×10^5
0.7457	1	2545	2.684×10^6	2684.5	6.4×10^5
2.930×10^{-4}	3.929×10^{-4}	1	1054.8	1.055	252
2.778×10^{-7}	3.72×10^{-7}	9.48×10^{-4}	1	0.001	0.239
2.778×10^{-4}	3.72×10^{-4}	0.948	1000	1	239
1.16×10^{-6}	1.56×10^{-6}	3.97×10^{-3}	4.186	4.18×10^{-3}	1

แรง (Force) - F

ปอนด์ (lbs)	นิวตัน (N)	ไดน์
1	4.448	4.448×10^5
0.225	1	10^5
2.25×10^{-6}	10^{-5}	1

ความดัน (Pressure) - P, (F/L²)

ปอนด์/ตร.นิ้ว (lbs/in ²)	ฟุตของน้ำ (ft.H ₂ O)	นิ้วของปอนด์	บรรยากาศ (ATM)	มม.ปอนด์	กก./ตร.ซม. (kg/cm ²)	นิวตัน/ตร.ม. (N/m ²)
1	2.307	2.036	0.068	51.71	0.0703	6894.8
0.4335	1	0.8825	0.0295	22.414	0.0305	2989
0.4912	1.133	1	0.033	25.40	0.035	3386.44
14.70	33.93	29.92	1	760	1.033	1.013x10 ⁵
0.019	0.045	0.039	1.30x10 ⁻³	1	1.36x10 ⁻³	133.34
14.225	32.783	28.96	0.968	744.657	1	98,070
1.45x10 ⁻⁴	3.35x10 ⁻⁴	2.96x10 ⁻⁴	9.87x10 ⁻⁶	7.50x10 ⁻³	1.02x10 ⁻⁵	1

ความยาว (Length) , L

ไมล์ (mile)	หลา (Y)	ฟุต (ft)	นิ้ว (inch)	เมตร (m.)	เซนติเมตร (cm.)	กิโลเมตร (km.)
1	1760	5280	6.336x10 ⁴	1.609x10 ³	1.609x10 ⁵	1.609
5.68x10 ⁻⁴	1	3	36	0.9144	91.44	9.1x10 ⁻⁴
1.894x10 ⁻⁴	0.333	1	12	0.3048	30.48	3.0x10 ⁻⁴
1.578x10 ⁻⁵	0.028	0.083	1	0.0254	2.54	2.0x10 ⁻⁵
6.214x10 ⁻⁴	1.094	3.281	39.37	1	100	0.001

ความเร็ว (Velocity) - V, L/T

ฟุต/วินาที (ft./s)	ฟุต/นาที (ft./min.)	ไมล์/ชม. (mile/hr.)	ม./วินาที (m./s)	กม./ชม. (km./hr.)	ม./นาที (m./min.)	ชม./วินาที (cm./s)
1	60	0.682	0.3048	1.097	18.29	30.48
0.017	1	0.011	5.08x10 ⁻³	0.018	0.3048	0.5080
3.281	196.8	2.237	1	3.600	60	100
0.055	3.28	0.037	0.017	0.060	1	1.70
0.032	1.969	0.022	0.01	0.036	0.588	1
1.467	88	1	0.447	1.609	26.82	44.704
0.911	54.681	0.621	0.278	1	16.67	27.78

อัตราการไหล (Flowrate) - Q, L³/T

ล้านแกลลอน/ วัน (10 ⁶ g/day)	แกลลอน/นาที (g/min.)	ลบ.ฟุต/วินาที (ft ³ /s)	ลบ.ฟุต/นาที (ft ³ /min.)	ลิตร/วินาที (l/s)	ลบ.ม./วัน (m ³ /day)
1	694.4	1.547	92.82	43.747	3.78x10 ³
1.44x10 ⁻³	1	2.228x10 ⁻³	0.134	0.063	5.45
0.646	448.9	1	60	28.317	2446.59
0.011	7.481	0.017	1	0.472	40.78
0.023	15.851	0.035	2.119	1	86.41
2.64x10 ⁻⁴	0.183	4.09x10 ⁻⁴	0.025	0.012	1

มวล (Mass) - M

ตัน (tons)	ปอนด์ (lbs)	เกรน	ออนซ์	กิโลกรัม (kg.)	กรัม (g)
1	2000	1.4x10 ⁷	32,000	907.185	907,184.70
0.0005	1	7000	16	0.454	454
7.14x10 ⁻⁸	1.429x10 ⁻⁴	1	2.29x10 ⁻³	6.48x10 ⁻⁵	0.065
3.125x10 ⁻⁵	0.0625	437.56	1	0.028	28.35
1.10x10 ⁻³	2.205	1.54x10 ⁴	35.274	1	1000
1.10x10 ⁻⁶	2.20x10 ⁻³	15.43	0.035	10 ⁻³	1

ความหนาแน่น (Density), M/L³

ปอนด์/ลบ.ฟุต (lbs/ft ³)	ปอนด์/แกลลอน (US) (lbs/gallon. US)	กก./ม ³ (kg/m ³)	กก./ลิตร (kg/l)	ก./ซม ³ (g/cm ³)
1	0.1337	16.019	0.01602	0.01602
7.48	1	119.815	0.1198	0.1198
0.0624	8.345x10 ⁻³	1	0.001	0.001
62.43	8.345	1000	1	1

เวลา (Time) , T

ปี (Year)	เดือน (Month)	วัน (Day)	ชม. (hr.)	นาที (Min.)	วินาที (s)
1	12	365	8760	525,600	3.1536x10 ⁷

อุณหภูมิ (Temperature) - T

°F	°C	°K	°R
°F	(5/9)(°F - 32)	(5/9) °F + 255.38	°F + 459.69
(9/5) °C + 32	°C	°C + 273.16	(9/5) °C + 491.69
(9/5) °K - 459.69	°K - 273.16	°K	(9/5) °K
°R - 459.69	(5/9) °R - 273.16	(5/9) °R	°R

ปริมาตร (Volume) - V

ເອເຄອຣ.ຝຸດ	ແກລລອນ (US) gallon	ລບ.ຝຸດ (ft ³)	ລບ.ນິ້ວ (inch ³)	ສີຕຣ	ລບ.ເມຕຣ (m ³)	ລບ.ໜມ. (cm ³)
1	325,851	43,560	75.3x10 ⁶	1.23x10 ⁶	1230	1.23x10 ⁹
3.07x10 ⁻⁶	1	0.134	231.552	3.785	3.785x10 ⁻³	3785.412
2.3x10 ⁻⁵	7.481	1	1728	28.317	0.028	28,316.85
1.33x10 ⁻⁸	4.329x10 ⁻³	5.787x10 ⁻⁴	1	0.016	1.639x10 ⁻⁵	16.387
8.1x10 ⁻⁷	0.264	0.035	61.024	1	1x10 ⁻³	1000
8.13x10 ⁻⁴	264.2	35.31	6.10x10 ⁴	1000	1	10 ⁶

หมวดที่ 7

ตัวอย่างวัสดุ

1. วัสดุประสงค์

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ-อุปกรณ์ ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากซึ่งที่ให้ไว้ นี้ ต้องแสดงเอกสาร รายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมี คุณภาพเทียบเท่า

2. ตัวอย่างวัสดุ-อุปกรณ์

1) รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์สำหรับระบบสุขาภิบาล (น้ำดี, น้ำเสีย)

Equipment	Manufacturer
1.1) ท่อเหล็กอबสेंगกะสี	Thai Steel Pipe, Local, Siam Steel Pipe, Local, Thai Union Steel, Local, Saha Thai Steel Pipe, Or Equal
1.2) ท่อเหล็กหล่อ (Cast Iron Pipe)	Wenco, Local, TCP. Thai Cast Iron Pipe Co.,Ltd
1.3) ท่อ พีวีซี	Thai Pipe, Siam Pipe,D-Plast, Bangkok Paiboon Pipe Or Equal
1.4) Polybutylene Pipe & Fitting PB Pipe	Thai Pipe, Siam Pipe, D-Plast, Bangkok Paiboon Pipe, United Hard Ware Or Equal
1.5) Ball Valve	Nibco, Watts,Toyo, Stockham Or Equal
1.6) Butterfly Valve	Keystone, Kenedy, Ebro, Nibco, Mueller, Watts, Socla, Crane, Hattersley Or Equal
1.7) Check Valve	Metraflex, Val-Matic, OCV, Muesco, Singer Stockham, Socla, Hattersley, Or Equal
1.8) Water Strainer , Union	Metraflex, ITT-Hoffman, Gestra, Watts, Socla, Kenedy, Oreg, Tozen, Varimex,

Equipment	Manufacturer
	Hattersley Or Equal
1.9) Pressure Regulating Valve - Pressure Reducing Valve - Pressure Rerief Valve	Muesco, Watt, Singer, Bermad, OCV, Kenndy, Dorot, Desburoles, Socla Or Equal
1.10) Water Meter	Aichi Tokei, Azahi, Kent, Trerice, Aichitokei Or Equal
1.11) Flexible Joint Flexible Connection (Rubber & Stainless) Expansion Joint	Mason, Metraflex, Tozen, Socla Or Equal
1.12) Vibration Isolator	Hyspan, Mason, Tozen, Vibration Mounting & Controls Or Equal
1.13) Pressure Gauge	Trerice, Taylor, Weksler, Wika, Jumo Weiss, Jako Or Equal
1.14) Floatless Switch	Omron, National Or Equal, Camsco
1.15) Automatic Air Vent	Valmate, Socla, Metraflex, Bermad Fivalco Or Equal
1.16) Water Hammer Arrester	P.P.P., Josam, Zurn Or Equal
1.17) Constant Pressure Booster Pump with Diagram Tank Package	Aurora, Syncroflo, Pullen, Pillinger Peerless, Alweiler, Flyg, Grundfos, ITT Southern Cross, SPP Or Equal
1.18) Inveter Pump	Grundfos, Singer, Regent Or Equal
1.19) Roof Drain (RD) Floor Drain (FD) Floor Clean Out (FCO)	Knack Local, Wenco, Local, TCP Local Resture Or Equal

Equipment	Manufacturer
Clean Out (CO)	
1.20) Cold Water Pump	ITT, Aurora, Grundfos, Wilo, SPP Or Equal, Regent
1.21) Water Meter / Water Control Valve	Kent, Socla, Ari, Dorot, Ebro Or Equal
1.22) Reinforce Concrete Pipe Local Conform To TISI 128-2518	Local

2) รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

Equipment	Manufacturer
2.1) Waste Water Treatment Package	P.P, DOS, AQUA, Fiber tech, Unitech, Star, Or Equal
2.2) Submersible Ejector/Aerator, Submersible Sewage Pump	Tsurumi, Shinmaywa, Sarlin, Abs, Emu, Grundfos, Vogel, KSB, Ebara Or Equal
2.3) Package Treatment Tank	DOS, Local Aqua System Co.,Ltd PP. Center Co.,Ltd Or Equal

3) รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์ สำหรับระบบดับเพลิง

Equipment	Manufacturer
3.1) Piping and Fitting	Thai Union Steel Co.,Ltd. Local Or Imported UL/FM Listed Or Equal
3.2) Valve	Toyo, Nibco, Kennedy, UL/FM Listed Or Equal
3.3) OS & Y Gate Valve, NRS Gate Valve	Toyo, Kitz, TA, Stockham, Konnedy, Nibco, Mubller, UL/FM Listed Or Equal
3.4) Butterfly Valve	Stockham, Keystone, Kennedy, Armi

Equipment	Manufacturer
	Fivalco, UL/FM Listed Or Equal
3.5) Check Valve	Toyo, Clayton, Nibco, Kennedy, Muesco Stockham, Fivalco UL/FM Listed Or Equal
3.6) Float Valve	Clayton, Dorot, Muesco, Singer, UL/FM Listed Or Equal
3.7) Pressure Reducing Valve/ Pressure Relief Valve (PRV)	Bermad, Clayton, Muesco, Singer, Metraflex, ITT-Hoffman, UL/FM Listed Or Equal
3.8) Flexible Connector (FC)	Mason, Treflex, Tozen, UL/FM Listed Or Equal
3.9) Air Vent Valve	Val-Matic, Trerice, UL/FM Listed Or Equal
3.10) Flow Meter	Eagle Eye, UL/FM Listed Or Equal , Siemens
3.11) Inertia Base Spring Isolator	Metraflex, Proc, UL/FM Listed Or Equal
3.12) Rubber Connector For Non Pressure Line	Aquaflex , UL/FM Listed Or Equal , Eur
3.13) Pressure Gauge	Taylor, Trerice ,Nuovafima, UL/FM Listed Or Equal
3.14) Suction Gauge	Taylor, Terrice, UL/FM Listed Or Equal
3.15) Automatic Swinging Hose Reel	Nuovafima, Fire Power, Angus UL/FM Listed Or Equal
3.16) Fire Extinguisher (FE)	Allenco, Badger Powhaton , Potter ,Roemer, General, Pem-All , UL/FM Listed

Equipment	Manufacturer
	Or Equal
3.17) Fire Department Connection (FDC)	Powhatan, Moon, Allenco, UL/FM Listed Or Equal
3.18) Angle Valve	Central, UL/FM Listed Or Equal , Seca
3.19) Landing Valve	UL/FM Listed Or Equal , Seca
3.20) Roof Manifold	UL/FM Listed Or Equal , Champ
3.21) Alarm Check Valve	Central, Viking, Chemetron, Firematic UL/ FM Listed Or Equal
3.22) Water Flow Switch	Potter Electric, Gem, Medonell, Viking UL/FM Listed Or Equal
3.23) Sprinkler Head	Viking, Central, Reliable, Potter UL/FM Listed Or Equal
3.24) Supervisory Switch	Potter Electice, Viking, Alsthom Fluides Spay, UL/FM Listed Or Equal
3.25) Expansion Tank	Salmson, Amstrong, UL/FM Listed Or Equal
3.26) Fire Pump & Jockey Pump	Fairbanks Morse, Patterson, AURAORA , Regent Peerless, Grunfos, AMP, UL/FM Listed Or Equal
3.27) Diesel Engine	Thompsons, Clarke, Cummins, Caterpillar, Clarke, UL/FM Listed Or Equal
3.28) Jockey Pump	Aurora, SPP-KBL , Regent Or Equal

Equipment	Manufacturer
3.29) Mechanical Coupling	Victacle, National Fitting, UL/FM Listed Or Equal
3.30) Engine Driver	Cummins, Caterpillar, Clarke, UL/FM Listed Or Equal
3.31) Fire Pump Controller	Sylvania, Metron, Firetrol, UL/FM Listed Or Equal
3.32) Fire Hose Cabinet (FHC)	Foulds, Clarke, Allenco, Powhatan Fire Power, UL/FM Listed Or Equal

3. Spare Part :

จัดหาเครื่องมืออุปกรณ์ การต่อท่อ PB 1 ชุด

สารบัญ

หมวดงานระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคาร

หมวดที่ 1	ข้อกำหนดทั่วไปนรระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคาร	5-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดทางเทคนิคระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคาร	5-2-1

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดทั่วไปงานระบบปรับอากาศและระบบอากาศ

1. ขอบเขตของการจ้างเหมา ก่อสร้าง

มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ องครักษ์ มีความประสงค์ที่จะทำการจ้างเหมา ก่อสร้างอาคารศูนย์นวัตกรรมการเกษตร คณะเทคโนโลยีและนวัตกรรมผลิตภัณฑ์การเกษตรตามรูปแบบ และรายการที่กำหนดที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ มหาวิทยาลัยครินทร์วิโรฒ อำเภอครักษ์ จังหวัดนครนายก โครงสร้างทั่วไปของอาคารเป็นอาคารโครงสร้าง คง. สูง 4 ชั้น 1 อาคารพร้อมส่วนประกอบอื่นๆ ตามรูปแบบและรายการงานรับเหมา ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานและเครื่องมือ เพื่อทำการติดตั้งระบบปรับอากาศ และระบบอากาศตามแบบและรายละเอียดประกอบแบบนี้ตลอดจนถึงงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจไม่ได้แสดงไว้ในแบบหรือกำหนดไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้แต่เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์จนใช้งานได้โดยมีขอบเขตของงานดังนี้

- 1.1 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ อุปกรณ์ระบบปรับอากาศ ประกอบด้วย เครื่องเป่าลมเย็น แฟนคอยล์ อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ งานท่อลม หัวจ่ายลม ที่ปรับลม อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน กล่องลดเสียง งานฉนวนและอุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์และท่อน้ำยา ท่อน้ำทิ้ง ซึ่งได้แก่ท่อและข้อต่อต่างๆ 瓦ล์วควบคุมที่ปิดท่อ แขนท่อ งานหุ้มฉนวน และอุปกรณ์อื่นๆ แผงสวิทช์ แผงควบคุม งานเดินสายไฟและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่าง ซึ่งจะทำให้งานติดตั้งระบบปรับอากาศตามที่กำหนดในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้
- 1.2 จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ อุปกรณ์ระบบระบายอากาศ ประกอบด้วย พัดลมระบบอากาศ งานท่อลม หัวจ่ายลม ที่ปรับลม อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน กล่องลดเสียง งานฉนวนและอุปกรณ์อื่นๆ ที่ปิดท่อ แขนท่อ งานหุ้มฉนวน และอุปกรณ์อื่นๆ แผงสวิทช์ แผงควบคุม งานเดินสายไฟและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่าง ซึ่งจะทำให้งานติดตั้งระบบระบายอากาศตามที่กำหนดในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบนี้

2. กฎและมาตรฐาน

วัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศให้เป็นไปตามกฎหมายและมาตรฐานฉบับล่าสุดที่อ้างถึงฉบับใดฉบับหนึ่งในเรื่องที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

AMCA Air Movement and Control Association

ANSI	American National Standard Institute
ARI	Air-Conditioning and Refrigeration Institute
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society of Testing Materials
IEC	International Electro-Technical Commission
SMACNA	Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors National Association Inc.
TIS	Thai Industrial Standard
UL	Underwriters Laboratories, Inc.

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญาณนี้ อนุญาตให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้ได้ โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

3. ความคลาดเคลื่อนของแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

ถ้าผู้รับจ้างไม่เข้าใจข้อความใดๆ ในแบบหรือในรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องสอบถามผู้ว่าจ้างก่อน ที่จะดำเนินการ นอกจากนี้ถ้าแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบมีบางส่วนไม่ชัดเจนหรือคลาดเคลื่อน ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณาโดยยึดถือวัตถุประสงค์ของงานและความถูกต้องตามกฎหมายเบื้องตน หลัก และให้ถือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน หากมีข้อขัดแย้งไม่สามารถตัดสินหรือสรุปได้ ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง เป็นข้อยุติ

4. ตำแหน่งวัสดุอุปกรณ์

ตำแหน่งต่างๆ ของอุปกรณ์ที่แสดงในแบบระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศเป็นตำแหน่งโดยประมาณอาจเปลี่ยนแปลงได้ในการดำเนินการติดตั้งจริง เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารและความสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องยินยอมกระทำตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคารทุกชนิดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุดของผู้ผลิต มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบและรายละเอียดประกอบแบบ หากเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตภายในประเทศจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตตามมาตรฐานที่กระทรวงอุตสาหกรรมรับรอง (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Technical catalog ของอุปกรณ์ของผู้ผลิตซึ่งแสดงรายละเอียดที่สมบูรณ์ของ อุปกรณ์และตัวอย่าง ส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบเพื่อนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อและติดตั้ง หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้รับความเห็นชอบหรือผิดไปจากตัวอย่างหรือ เอกสารขอ อนุมัติที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรื้อถอนออกเพื่อทำการติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบทั้งสิ้น

6. แบบปฏิบัติงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบปฏิบัติงานแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) แสดงการประกอบ/ การจัดเรียง/การติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคารต่างๆ โดยละเอียด ส่งให้ผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบเพื่อนุมัติก่อนที่จะดำเนินการติดตั้ง
- 6.2 หากผู้รับจ้างทำการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ซึ่งยังไม่ได้เสนอ Shop drawing เพื่อขอความเห็นชอบหรือผิด ไปจากแบบที่ได้รับความเห็นชอบไว้แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการที่จะต้องรื้อถอน เพื่อทำการ ติดตั้งใหม่ตามแต่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบทั้งสิ้น

7. การติดตั้ง

ต้องเป็นไปตามกฎและมาตรฐานที่ทางถึง ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ ทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายละเอียดของงานโครงสร้าง งานระบบไฟฟ้า งานระบบสุขาภิบาล และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์สามารถติดตั้งได้ในแนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้ โดยให้ สอดคล้องกับงานสาขาอื่น

8. วิศวกรรมระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคาร

ผู้รับจ้างต้องมีและแจ้งชื่อวิศวกร สาขาเครื่องกล ชั้นภาควิชวกร หรือสูงกว่าพร้อมหลักฐาน ขอรับรองจากผู้ว่า จ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และราย ละเอียดประกอบแบบ และต้องลงนามรับรองในเอกสารรับมอบงานด้วย

9. แบบก่อสร้างจริงและคู่มือ

หลังจากดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคู่มือการใช้งาน (Instruction Manual / Operation Manual) และแบบแสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งจริง (As-built drawing) ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ดังนี้

- 9.1 หนังสือคู่มือการใช้งานประกอบด้วย Technical instruction ของอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบบยาガศต่างๆ พร้อมรายละเอียดแสดงคุณสมบัติที่สมบูรณ์ของอุปกรณ์ ข้อแนะนำในการใช้งาน วิธีการถอด/ประกอบและบำรุงรักษา และวิธีแก้ไขเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง รายการอะไหล่ ซึ่งและที่อยู่ของตัวแทนจำหน่าย จำนวน 2 ชุด
- 9.2 แบบก่อสร้างจริง (As-built drawing) แสดงรายละเอียดตามที่ได้ติดตั้งแล้วเสร็จจริง ผู้รับจ้าง จะต้องส่งมอบต้นฉบับ (กระดาษไข) ของแบบก่อสร้างจริงพร้อมด้วยแบบพิมพ์อีก 2 ชุด

10. ป้ายชื่อต่างๆ

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบบยาガศและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า ควบคุมต่างๆ ทุกชนิด ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ป้ายชื่อทำด้วยพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือจะทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้ว ตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ป้ายชื่อสลักตัวหนังสือจะต้องมีขนาดเหมาะสมกับอุปกรณ์และเห็นได้ชัดเจน ป้ายชื่อจะต้องยึดติดกับอุปกรณ์ใหม่นั่นคงท่า

11. การทดสอบ

หลังจากที่ติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุ และอุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบบยาガศทั้งหมดต่อหน้าผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างตามวิธีการและรายละเอียดที่ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างกำหนด โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งหมด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ และค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบภายในโครงการ

12. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด เป็นเวลา 2 ปี จากวันตรวจรับงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาที่รับประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

หมวดที่ 2

ข้อกำหนดทางเทคนิคการระบบปรับอากาศและระบบภายในอาคาร

1. เครื่องปรับอากาศ (Air Condition System)

1.1 ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioning Unit) ชุดหนึ่งๆ ประกอบด้วยเครื่องระบบความร้อนซึ่งใช้คู่กันกับเครื่องเป่าลมเย็นและทั้งชุดประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานในต่างประเทศหรือประกอบภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นโดยที่เครื่องระบบความร้อนเป็นแบบระบบความร้อนด้วยอากาศซึ่งเมื่อใช้คู่กับเครื่องเป่าลมเย็นตามที่ผู้ผลิตแนะนำและมีหลักฐานยืนยันแล้วจะต้องสามารถทำความเย็นรวมได้ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ที่สภาวะอากาศเข้าอยู่เย็นที่อุณหภูมิ 27°CDB , 19°CWB และอากาศก่อนเข้าอยู่ร้อนที่อุณหภูมิ 35°CDB 24°CWB

1.2 เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioning Unit)

1.2.1 เครื่องระบบความร้อน (Condensing Unit) เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านหน้าประกอบด้วย คอมเพรสเซอร์ชนิด Hermetic Scroll Type หรือ Rotary และมีวงจรน้ำยาเป็นแบบ Single ใช้กับระบบน้ำยา R32 หรือ R-410a การปรับเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์คอมเพรสเซอร์แบบ Inverter เป็นเปดโดยอัตโนมัติและระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 50 เอิร์ท หรือ 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เอิร์ท ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์โดยห้ามทำการตัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่งรายละเอียดอื่นๆ ดังต่อไปนี้

- คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งอยู่บนฐานที่แข็งแรง และมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ
- ตัวถังเครื่องระบบความร้อนทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรือเหล็กดำเน่นสีกันสนิมและสีภายนอกอย่างดี ซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร
- พัดลมระบบความร้อนเป็นแบบ Propeller Type ขับด้วยมอเตอร์ชนิด Weather proof
- แผงระบบความร้อนทำด้วยท่อทองแดงมีคีร์บะยความร้อนทำด้วยอุ่มนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลและจะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการกัดกร่อน (BLUE FIN)
- อุปกรณ์อื่นๆ ในเครื่องระบบความร้อนมีดังนี้
 - ก. Internal Thermal Switch protection and
 - ข. Inverter overload protection devices for inverter control
 - ค. Thermal Switch protection device for fan motor
 - ง. Suction / Liquid line shut off valve.
 - จ. Refrigerant charging port (service port)

ฉ. Accumulator tank for buffer and reserve refrigerant.

- ระดับความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 58 dB(A) ในขณะการใช้งานปกติวัดที่ระยะห่างแนวราบ 1 เมตร

1.2.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit)

- เครื่องเป่าลมเย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถส่งปริมาณลมและให้ความดันลม (External Static Pressure) ได้มากกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์
- พัดลมเป่าลมเย็นเป็นแบบ Sirocco, turbo fan หรือ cross flow fan ทำจากพลาสติกหรือเหล็กอ่อนสังกะสีพัดลมตัวเดียวหรือสองตัวตั้งอยู่บนขาฟีเดียวกัน
- มอเตอร์ขับพัดลมแบบ Direct-Drive ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับสมดุลย์ทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต
- ตัวถังเครื่องเป่าลมเย็นทำด้วยเหล็กอ่อนสังกะสีหรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิมและสีภายนอกอย่างดีภายในตัวเครื่องบุด้วยฉนวนไม่لامไฟชนิด Closed Cell Insulation หรือ Fire Retardant Polyurethane ความหนาเพียงพอที่ไม่ทำให้เกิดการ geleakage ของ Hayden's water รองน้ำทึบด้วยฉนวนประเภทเดียวกันประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ Direct Expansion Coil ทำด้วยท่อทองแดงมีค่าความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด Plate Fin Type อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกลและเครื่องเป่าลมเย็นชนิดติดผนังจะต้องเคลือบสารป้องกันการกัดกร่อน (BLUE FIN) แผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามขนาดของเครื่องระบบความร้อนแต่ละชุดตามข้อกำหนด
- อุปกรณ์ประกอบของเครื่องเป่าลมเย็นมีดังต่อไปนี้.-

ก. Return air

ข. Electronic or Electric expansion value

ค. Drain pan and drain pan connection.

ง. Refrigerant pipe connections.

จ. Printed circuit board.

ฉ. PID control for expansion value.

1.2.3 อุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิและการเปิดปิด (Remote Control)

- อุปกรณ์ควบคุมการเปิดปิดและอุณหภูมิแบบมีสาย (Wired Remote Control) หรือแบบไม่มีสาย (Wireless Remote Control) สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศ Fan Coil Unit แต่ละเครื่องเป็นแบบ Digital ซึ่งสามารถสั่งการและแสดงสถานะภาพของการทำงาน เช่น อุณหภูมิ Set point, Speed พัดลม

1.3 การรับประทาน

เครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type Air Conditioning Unit)

- การรับประทานคอมเพรสเซอร์ 10 ปี (สำหรับเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วนแบบติดผนัง)

- การรับประทานของเหลวชั้นส่วนอื่นๆ 5 ปี
2. ผลิตภัณฑ์เครื่องปรับอากาศ DAIKIN, MITSUBISHI, GREE
3. พัดลมระบบอากาศ (Ventilation Fan / Exhaust Fan)
- 3.1 ความต้องการทั่วไป
- พัดลมระบบอากาศที่ใช้จะต้องสามารถระบายน้ำได้ในปริมาณที่ต้องการตาม ตารางในแบบและวัดค่าสมรรถนะจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน AMCA Standard 210 และระดับความดัง ของเสียงต้องเหมาะสมกับการใช้งาน โดยต้อง แสดง Sound Power Level มาด้วย
 - ระดับความดังของเสียงจากพัดลมไม่ควรเกิน 75 dBA (AMCA 301-76) และพัดลมแบบ Free Blow ไม่ควรเกิน 55 dBA วัดห่างจากพัดลม 1.5 m. ถ้าตรวจพบว่ามีความดังของเสียงมากกว่า ที่กำหนดผู้รับจำจึงจะต้อง รับผิดชอบจัดการติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียง เพื่อให้ระดับของเสียงได้ตามต้องการ
 - ผู้รับจำจะต้องติดตั้ง Firestat ที่ด้านหน้าทางลงกลับของพัดลมที่มีอัตราการไหลเกินกว่า 1,760 cfm (50 ลบ.ม /นาที) เพื่อตัดการทำงานของพัดลมในกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยใช้ Smoke Detector
- 3.2 พัดลมระบบอากาศแบบฝังเพดาน (Ceiling Mounted Type)
- พัดลมจะต้องได้รับการออกแบบสำหรับการติดตั้งฝังเพดานและมีทาง ออกสำหรับต่อท่อลมในการเลือกพัดลมจะต้องมีความดังของเสียงไม่เกินที่กำหนดไว้หากเกิดเสียงดังจนเกินไปผู้รับจำจะต้องรับผิดชอบจัดการเปลี่ยนให้ใหม่
 - โครงสร้างพัดลมมอเตอร์จะต้องติดตั้งอยู่ในกล่องโลหะที่มั่นคงแข็งแรง 2 ชั้นและพ่นสีตามมาตรฐานของโรงงาน
 - Fan Wheel ทำด้วยอลูมิเนียม และได้รับการต่อ แล้วตั้งศูนย์ให้สมดุลย์ทั้งใน ขณะหยุดนิ่ง และหมุน
- 3.3 ผลิตภัณฑ์พัดลมระบบอากาศ
- ACME, GreenHeck, Kruger, Loren-Cooks, Mitsubishi, Panasonic, Delta หรือเทียบเท่า
4. การติดตั้งท่อน้ำระบบปรับอากาศ (Piping Installation)
- 4.1 ความต้องการทั่วไป
- 4.1.1 เนื่องจากเป็นความประสงค์ของแบบที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดการติดตั้งไว้ทุกประการของจำนวนข้อต่อท่อ การทำจุดยึดทิ้วหรือวาร์ล์ต่าง ๆ ที่ต้องทำเพิ่มเติมจากการจัดหลักแนวท่อ เพื่อให้ได้ระบบการเดินท่อที่ถูกต้องสมบูรณ์ตามที่ระบุในข้อกำหนดอื่น ๆ และใน

แบบไม่เป็นปัญหา กับงานอื่น ๆ เป็นส่วนของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการได้

4.1.2 แบบท่อน้ำยาระบบปรับอากาศเป็นเพียงแผนภูมิแสดงให้เห็นแนวทางการเดินท่อส่วนการเดินท่อและจัดท่อจริงหรือเพื่อความสะดวกง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อเนื่องจากข้อกำหนดจากขนาดของแบบช่วงหักเลี้ยวหลบข้อต่อ瓦ล์วอาจจะไม่ได้แสดงไว้ในแบบ นอกจากนั้นผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้าง แบบระบบสุขาภิบาล และแบบระบบไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบผนัง ฝ้า เพดาน คาน ที่ตั้งของซ่องห่อ (Pipe Shaft) และข้อดัดเย็บจากการอื่น ๆ เพื่อการหักห่อหลบติดตั้ง瓦ล์วข้อต่อต่างๆ เท่าที่จำเป็นกับสภาพนั้นๆ

4.1.3 การติดตั้งท่อน้ำยาจะต้องเป็นไปโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบห่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่างและซ่องเปิดอื่น ๆ

4.1.4 การติดตั้งท่อน้ำยาจะต้องปล่อยให้มีการยึดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่าง ๆ และอุปกรณ์

4.1.5 ปลายเปิดของห่อและอุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันฝุ่น ผง และเศษผง เข้าไปอยู่ภายในห่อและเพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบห่อต้องมี ยูเนียน หรือหน้าแปลนเท่าที่ปราศภัยในแบบระหว่างข้อต่อเข้าอุปกรณ์หรือเท่าที่จะเป็นอื่น ๆ

4.1.6 แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาซ่อมแซมและเปลี่ยนอุปกรณ์

4.1.7 ใช้ข้อต่อที่ได้มาตรฐานในการต่อห่อเปลี่ยนแปลงแนวทางเดินเปลี่ยนขนาดหรือมีข้อแยกลักษณะการเดินห่อ (Appearance)

ลักษณะการเดินห่อ การติดตั้งห่อต้องกระทำด้วยความปราณีต ปราศภัยความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตาการ เลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ ต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวห่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉือนหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนห่อจากเพดานหรือจากโครงสร้าง เหนือศีรษะ และมิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแขวนห่อนั้นซิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ห่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ห้องลอก ฯลฯ เป็นต้น และผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับห่อของระบบต่าง ๆ ให้แน่นอนเสียก่อน การติดตั้งระบบห่อ ระบบโครงสร้างหนึ่งเพื่มมิให้ห่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

4.3 ฝีมืองาน (Workmanship)

ฝีมืองานผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบห่อครึ่งจักร และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติต้องต่อไปนี้การตัดห่อแต่ละห่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อระบบกันแล้ว ต้องได้แนวห่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจาก

แนวไปการติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดได้ในแบบแปลนก็ตาม

- การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องค้วนปากท่อขุดเศษท่อที่ฝังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- ทันทีที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อหมายถึง ข้อ โค้ง ข่องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ขอลดเท่านั้น

4.4 การต่อท่อ (Pipe Joints)

4.4.1 การต่อแบบบัดกรี (Soldered Joints)

- ปลายท่อหงอนแดงที่จะนำมาต่อเข้ามจะต้องตัดให้ได้จากลบเศษคอมอกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอกและภายใน
- ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting รวมต่อท่อแล้วทำการ เชื่อมประสานอุณหภูมิ การเผาและปริมาณ Flux ที่ใช้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเครื่องครัด โดยเฉพาะการ ใช้ Solder แบบ Silver Brazing นำบัดกรีส่วนเกินต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปั๊loyให้เย็นตัวลง เปอร์เซ็นต์เงินเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า 5%

4.4.2 การต่อท่อน้ำแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)

- เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบริมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตห่อระบุไว้หากน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อ และภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำ ของผู้ผลิต เมื่อสรุป ต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดก่อนที่จะทึบไว้เพื่อให้น้ำยาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป

4.5. ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

4.5.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้าง ของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกเคลื่อนแกล่วงไกว้ได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้ เหล็กรัดท่อตามขนาดของห่อรัดไว้และที่แขวนที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวน การรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบที่แขวนกับเป็นแพ จะใช้สาหร่ายแขวนรับไว้ ทั้งชุดแทนใช้

เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อ ก็ได้ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงอุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายใต้ภาระทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้ว ทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหัวข้อ "การทาสีป้องกันการผุกร่อน" ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบสาหร่าย จะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

ขนาดท่อ		ขนาด Expansion Bolt	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	นิ้ว
Ø 65 และเล็กกว่า	2 1/2" Ø และเล็กกว่า	6	1/4
Ø 80 – 150	3" – 6" Ø	9	3/8
Ø 200 – 300	8" – 12" Ø	12	1/2

- 4.5.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ หรือที่รองรับท่อ
- 4.5.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาดต่าง ๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ
- 4.5.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้อง และ สามารถใช้การได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ
- 4.5.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องสามารถปรับให้สูงหรือต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม
- 4.5.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมีอุปกรณ์ยึดท่อไว้ให้แน่นหนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและอุปกรณ์
- 4.5.7 ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีเจริง โดยให้เป็นไปตามหัวข้อ "การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี"
- 4.5.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดินหรือติดตั้งอยู่บนสะพานเดินท่อ จะต้องเป็น Hot Dip Galvanized Steel นือต, สกอร์ หวานและเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium Plated Steel
- 4.5.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายนอกเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือน ที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง

- 4.5.10 ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรึงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย
- 4.5.11 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- 4.5.12 ห้ามใช้ท่อรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก Rigid Fiberglass โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้ รองรับท่อ
- 4.5.13 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วง Concrete Insert และ Anchor Rod และ ทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับห่อต่าง ๆ
- 4.5.14 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ ระบุในตารางต่อไปนี้

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อแสดงระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)						
ขนาดห่อ		ขนาดเหล็กเส้น	ท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
15	1/2	9	2.0	2.4	0.9	1.2
20	3/4	9	2.4	3.0	1.0	1.2
25	1	9	2.4	3.0	1.0	1.2
32	1 1/4	9	2.4	3.0	1.2	1.8
40	1 1/2	9	3.0	3.6	1.3	1.8
50	2	9	3.0	3.6	1.5	1.8
65	2 1/2	12	3.0	4.5	1.8	2.4
80	3	12	3.6	4.5	2.0	2.4
100	4	15	4.0	4.5	2.4	2.4
125	5	15	4.8	4.5	2.4	3.0
150	6	22	4.8	4.5	2.4	3.0
200	8	22	6.0	4.8	3.0	3.6
250	10	22	6.0	4.8		
300	12	22	6.0	4.8		
350	14	25	6.0	5.4		
400	16	25	6.0	5.4		

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อแสดงระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)						
ขนาดท่อ		ขนาดเหล็กเส้น	ท่อเหล็ก		ท่อพีวีซี	
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร	แหนวยาบ	แหนวยิ่ง	แหนวยาบ	แหนวยิ่ง
450	18	28	6.0	5.4		
500	20	32	6.0	6.0		
600	24	32	6.0	6.0		
750	30	32	6.0	6.0		

4.6 การติดตั้ง (Installation Practice)

- 4.6.1 การเปลี่ยนแนวทางเดินท่อ เปลี่ยนขนาด ต้องใช้ข้อต่อขนาดมาตรฐานเสมอ ท่อแยก (Branch) ที่ต่อออกจากท่อเมน (Main) ให้ใช้ TEE มาตรฐาน
- 4.6.2 ข้อง (Elbow) ต้องเป็นแบบรัศมีกว้าง (Long Radius Elbow)
- 4.6.3 จุดยึดท่อ (Clamp) ในแนวตั้ง (Vertical Riser) และข้อต่อไม่ควรอยู่สูงกว่า 1.50 เมตร (5 ฟุต) จากพื้นของแต่ละชั้น
- 4.6.4 ท่อในแนวตรงต้องต่อท่อใหม่ข้อต่อน้อยที่สุด ห้ามใช้เศษท่อต่อ กัน
- 4.6.5 ท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องปรับอากาศต้องมี Trap และลาดเอียงไปทางปลายทางไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรต่อความยาว 3 เมตร (1 นิ้wt ต่อความยาว 10 ฟุต) หรือ Slope ประมาณ 1 ต่อ 100 หาก Slope น้อยกว่า 1 ต่อ 100 ให้เลือกขนาดท่อใหญ่ขึ้นถัดไป
- 4.6.6 ท่อน้ำยาที่เดินภายนอกอาคารต้องหุ้มท่อด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือ PVC Duct ตลอดความยาวของท่อ

4.7 ปลอกท่อลด (Sleeve and Block Out)

- 4.7.1 การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ ทราบพร้อมกับเสนอวิธี การตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- 4.7.2 Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนังฝากัน และเพดาน นอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4.7.3 ตรงตำแหน่งที่ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด หน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block out ต่างๆ เท่าที่จำเป็น

- 4.7.4 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งได ๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องของความเห็นชอบ ต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ
- 4.7.5 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมีให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
- 4.7.6 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ห่อเหล็กอับสังกะสี
- 4.7.7 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ห่อเหล็กอับสังกะสี
- 4.7.8 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกที่ทำด้วยวัสดุอื่น ๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็กอับสังกะสี
- 4.7.9 Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของห่อ (รวม ฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายนอกไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ไข้แก้วหรือไขหินอัดซึ่งว่างระหว่างห่อที่ติดตั้ง Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทุนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.7.10 Sleeves ที่พื้นอาคารต้องผ่านให้ปลอดสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดซองระหว่างห่อที่กับปลอกห่อโดยด้วยวัสดุประเภทชิลลิโคนให้แน่นและเรียบร้อยจนแนใจว่า น้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้
- 4.8 การสกัดเจาและการซ่อมแซม (Cutting and Repairing)
การติดตั้งห้องน้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ควรจะวาง Sleeve ก่อนเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสกัดเจาส่วนที่ เป็นโครงสร้างของอาคาร การสกัดเจาส่วนที่ เป็นโครงสร้างของอาคารจะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานโดยเฉพาะเสียก่อนความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสกัดเจานี้ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้ถูกวิธีและเรียบร้อยด้วยช่างที่มีฝีมือดีเพื่อการนี้โดยเฉพาะ
- 4.9 แผ่นปิดพื้น ผนัง และpedan (Escutcheon)
- 4.9.1 ทุก ๆ จุดที่ห้องน้ำต้องการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของห่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโดยทั่วไป ปิดช่องรอบ ๆ ห่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่pedan และผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง
- 4.9.2 ขนาดห่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบห่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปิดโดยรอบกว้าง 10 มิลลิเมตร
- 4.9.3 ห่อขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้าง โดยรอบห่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปิดโดยรอบกว้าง 10 มิลลิเมตร
- 4.9.4 แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบ ปราศจากการอยู่บุบ และรอยขีดข่วน

5. การทาสีป้องกันการผุกร่อน

5.1 ความต้องการทั่วไป

5.1.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ขูด ขีด รอยคราบสนิมจับ และอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

5.1.2 ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและ สัญลักษณ์

5.2 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

5.2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตานินต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุ แบลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลัง เหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทเทเรไทร(Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือ น้ำมันก้าดเข็คถู หลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือเปลี่ยนให้แห้ง สนใจจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัดในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขุดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำการกรรมวิธีตั้งกล่าว ข้างต้น

5.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด และวิ่งทาสีรองพื้น

5.2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อกำจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

5.2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

6 การทาหรือพ่นสี

6.1 ในการทาสีแต่ละขั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีขั้นต่อๆ ไปได้

6.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

- สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน

- สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ ขึ้นอยู่กับสภาพภาวะแวดล้อม

6.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตาราง

ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาพภาวะแวดล้อม

ลำดับ	ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผุกร่อนสูง
1.	<ul style="list-style-type: none"> -Black Steel Pipe -Black Steel Hanger and Support -Black Steel Sheet -Switchboard, Panel 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Red Lead Primer 2nd Coat : Red Lead Primer 3rd Coat : Alkyd Finishing paint 4th Coat : Alkyd Finishing paint 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Epoxy Red Lead Primer 2nd Coat : Epoxy Red Lead Primer 3rd Coat : Epoxy Finishing Paint 4th Coat : Epoxy Finishing Paint
2.	<ul style="list-style-type: none"> -Galvanized Steel Pipe -Galvanized Steel Hanger and Support -Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีอ่อนๆ เช่น สีขาว ฯลฯ 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Wash Primer 2nd Coat : Zinc Chromate 3rd Coat : Alkyd Finishing Paint 4th Coat : Alkyd Finishing paint 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Wash Primer 2nd Coat : Epoxy Red Lead Primer 3rd Coat : Epoxy Finishing Paint 4th Coat : Epoxy Finishing Paint
3.	<ul style="list-style-type: none"> -PVC Pipe -Plastic Pipe 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Wash Primer 2nd Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint 3rd Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Wash Primer 2nd Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint 3rd Coat : Chlorinated Rubber Finishing Paint
4.	-Cast-Iron Pipe Inclusive of Underground Pipe	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Coal Tar Epoxy 2nd Coat : Coal Tar Epoxy 	<ul style="list-style-type: none"> 1st Coat : Coal Tar Epoxy 2nd Coat : Coal Tar Epoxy

ลำดับ	ชนิดของผิวสัมผัส	บริเวณที่ไว	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผุกร่อนสูง
5.	-Copper Tube -Stainless Steel Pipe -Stainless Steel Sheet -Aluminium Steel Pipe -Aluminium Steel Sheet -Light Alloy -Lead -Conduit Clamp	1 st Coat : Wash Primer 2 nd Coat : Alkyd Finishing Paint 3 rd Coat : Alkyd Finishing Paint	1 st Coat : Wash Primer 2 nd Coat : Epoxy Finishing Paint 3 rd Coat : Epoxy Finishing Paint

หมายเหตุ ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น จำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

7. การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควน澜 (Fire Barrier System)

7.1 ความต้องการที่ไว

หลังจากที่ติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์เรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องอุดหรือปิดบริเวณที่วัสดุหรืออุปกรณ์ ทะลุผ่านผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่าง ๆ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควน澜 เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลูกใหม่ลามจาก บริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่ง วัสดุป้องกันไฟและควน澜มีต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ NEC หัวข้อ 300-21 และ ASTM การใช้วัสดุป้องกันไฟและควน澜มาใช้กับผนังกันไฟหรือผนังห้องกันเสียง และถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งถินกันไฟ (Fire Damper) ตามบริเวณที่ห้อง ทะลุผ่านผนังกันไฟทุก ๆ จุด พร้อมช่องเปิดบริการทั้งที่ฝ้าเพดานและท่อลม เพื่อตรวจสอบ Fire Damper โดยสะดวกทุกจุด และจะต้องติดตั้ง Cover หรือ Escutcheon Plate บริเวณจุดที่ทะลุผ่านที่ปราภูภัยแก่สายตาทุกจุด และให้อยู่ในความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ข้อกำหนดนี้ยังครอบคลุมไปถึงท่อร้อยสายไฟ สายไฟฟ้า และ Raceway ที่ติดตั้งในช่องท่อ หรือช่อง เปิดบนพื้นต่าง ๆ ช่องเปิดที่เหลือหลังการติดตั้งระบบ เรียบร้อยแล้วจะต้องถูกปิดด้วยวัสดุที่กล่าวข้างต้นที่มีความสามารถกันไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

7.2. คุณสมบัติของวัสดุ

- อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งใช้ป้องกันไฟและควน澜 ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรอง
- อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

- อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้
- สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- ติดตั้งง่าย
- อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควน澜ตามต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้
- อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับอนุมัติก่อน

7.3 การติดตั้ง

ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควน澜ตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้ง
- ระบบห่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งห่อไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างห่อ กับแผ่นปิดช่องห่อ
- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบห่อในอนาคต
- ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือห่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้มีเพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
- ภายในห่อที่วางตะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟและควน澜ตามท่อ

7.4 วิธีการติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องเสนอวัสดุและวิธีการติดตั้งก่อนการดำเนินงาน

สารบัญ

หมวดที่ 1	ขอบเขตของงาน	6-1-1
หมวดที่ 2	ข้อกำหนดเฉพาะ	6-2-1
หมวดที่ 3	เงื่อนไขทั่วไป	6-3-1
หมวดที่ 4	ข้อกำหนดลิฟท์ 1.00 ม. / วินาที	6-4-1
หมวดที่ 5	ข้อกำหนดการติดตั้ง	6-5-1

หมวดที่ 1

ขอบเขตงาน

1. งานทั่วไปที่จัดทำโดยผู้รับเหมางานระบบลิฟต์

ขอบเขตของงานที่กำหนดไว้เป็นของผู้ติดตั้งลิฟต์ในข้อกำหนดนี้ หมายรวมถึง การจัดหาอุปกรณ์ลิฟต์ วัสดุทำการติดตั้ง การทดสอบเครื่องมือเครื่องใช้ในการติดตั้ง เครื่องใช้อื่นแรงงานติดตั้ง ตลอดจนงานซ่อมครัว เช่น นั่งร้านไฟฟ้าแสงสว่าง และไฟฟ้ากำลังซ่อมครัว เพื่อใช้เฉพาะในการติดตั้ง และอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อให้งานนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

- 1.1 ประสานงานกับผู้รับเหมา ก่อสร้างอาคาร ผู้รับเหมางานระบบฐานรากผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และการไฟฟ้าห้องถีน เพื่อทำให้การปฏิบัติงานตามข้อกำหนดนี้เสร็จได้เรียบร้อยสมบูรณ์ทุกประการ
- 1.2 จัดทำแบบก่อสร้างจำนวน 3 ชุด แสดงบ่อหลุ่มลิฟต์ ช่องลิฟต์ ช่องประตูลิฟต์ คานคอนกรีตรับรางลิฟต์ การเจาะช่องซ้าง และเหนือประตูลิฟต์ ห้องเครื่องลิฟต์ซ่องเจ้าต่างๆ ที่จำเป็น การติดตั้งไฟฟ้า การระบายน้ำและงานอื่นๆ ที่จะต้องให้ผู้รับเหมา ก่อสร้าง และผู้รับจ้างอื่นจัดทำให้ทั้งนี้ต้องจัดทำให้เสร็จภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งการส่งซื้อจากผู้ว่าจ้าง
- 1.3 จัดหาคานเหล็ก หรือตะขอรับแรงสำหรับยกเครื่องลิฟต์ (Hoist Beam or Hoisting Hook) สำหรับลิฟต์ทุกเครื่องมอบให้ผู้รับเหมา ก่อสร้างติดตั้ง
- 1.4 จัดหาและติดตั้งคานรับรางลิฟต์ (Separating Beam) ที่คั่นอยู่ระหว่างลิฟต์
- 1.5 ตรวจสอบขนาดของช่องลิฟต์บ่อหลุ่มลิฟต์ และตรวจสอบการจัดเตรียมงานที่จัดทำโดยผู้รับเหมา ก่อสร้าง ทุกช่วงเวลาที่เหมาะสม ตลอดจนตรวจสอบแนวตั้งของช่องลิฟต์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบงานร่วมกับผู้รับเหมา ก่อสร้างในงานดังกล่าวด้วย
 - 1.5.1 จัดทำนั่งร้านภายในช่องลิฟต์ ทำความสะอาดภายในช่องลิฟต์
 - 1.5.2 ต่อสายดินจากจุดต่อสายดินที่เตรียมไว้ (โดยผู้รับเหมาไฟฟ้า) ไปยังโครงร่างลิฟต์
 - 1.5.3 ต่อสายสำหรับเลือกควบคุมลิฟต์ในขณะใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต่อจากสวิตช์ตัดตอนซึ่งมีติดไว้ให้ในห้องเครื่องลิฟต์ (ซึ่งจัดเตรียมไว้โดยผู้รับเหมาไฟฟ้า ถ้ามีเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)
 - 1.5.4 ต่อสายสำหรับควบคุมลิฟต์ ในขณะที่มีการ ALARM จากระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ โดยต่อจากกล่องต่อสายซึ่งมีติดไว้ในห้องเครื่องลิฟต์ (ถ้ามีระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ)
 - 1.5.5 ให้บริการและบำรุงรักษาลิฟต์พร้อมอะไหล่ เป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากการตรวจรับมอบ และการบำรุงรักษาลิฟต์หลังจากระยะเวลารับประกัน ตามรายละเอียดที่แสดงจำนวนวันวันเดือน และราคาก่อสร้างระบบลิฟต์
 - 1.5.6 ในระหว่างระยะเวลาประกัน หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย หรือฝีมืองานที่บกพร่องทำให้ชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ เพื่อให้ระบบลิฟต์ทำงานได้ผลเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น จะเรียกร้อง

เพิ่มเติมจากผู้ว่าจังหวัดได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายในเวลา 7 วัน หลังจากได้รับแจ้งอย่างเป็นทางการจากผู้ว่าจังผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ โดยประสาจากเหตุผลที่ผู้ว่าจังยอมรับได้ ผู้ว่าจังจะดำเนินการแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้ว่าจังจะหักจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างจะหักหัวงมได้

- 1.5.7 ประสานงานกับผู้รับจ้างระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ ระบบโทรศัพท์ประจำบ้าน ระบบเสียงและผู้รับจังรายอื่นๆ ที่ผู้ว่าจังกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกับระบบลิฟต์
- 1.5.8 เจ้าของโครงการหรือผู้รับเหมา ก่อสร้างจะเป็นผู้จัดสถานที่ใกล้เคียงบริเวณติดตั้งระบบลิฟต์ เพื่อเก็บรักษาอุปกรณ์ระหว่างรอการติดตั้งแต่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบเองทั้งหมด ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
- 1.5.9 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาดสายmenไฟฟ้าที่จัดเตรียมไว้ในห้องเครื่องลิฟต์ (จัดทำโดยผู้รับเหมาไฟฟ้า) ตั้งแต่ช่วงเวลาการเสนอราคาหากขนาดสายmenไฟฟ้าไม่เพียงพอหรือขนาดสวิตต์ตัดตอนไม่เหมาะสม สม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ทราบโดยทันทีพร้อมแสดงขนาดที่ต้องการมาพร้อมกับการเสนอราคา หากผู้รับจ้างไม่ได้ทำการตรวจสอบและไม่ได้แจ้งให้ทราบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น
- 1.5.10 ผู้รับจ้างต้องพร้อมให้ผู้ว่าจัง หรือตัวแทนผู้ว่าจัง ตรวจสอบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนต่างๆ พร้อมทั้งสามารถแสดงเอกสารต่อผู้ว่าจังก่อนการติดตั้ง เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ และชิ้นส่วนต่างๆ ได้ผลิตจากโรงงานที่ผู้รับจ้างอ้างอิงจริง โดยเอกสารอย่างน้อยที่สุดต้องประกอบด้วย
 - 1.5.10.1.1 ใบรับรองคุณภาพ และใบรับประกันคุณภาพลิฟต์จากโรงงานผู้ผลิต
 - 1.5.10.1.2 Certificate of Origin
 - 1.5.10.1.3 ใบสั่งซื้อสินค้า
 - 1.5.10.1.4 Packing List

2. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

- 2.1 ในกรณีที่ข้อใดมีรายละเอียดไม่ตรงกับข้อกำหนดให้ระบุอย่างชัดเจนว่าแตกต่างกันอย่างไร การเสนอราคาสิ่งใดมีเสนอเพิ่มจากข้อกำหนดให้แยกแสดงต่างหากออกเป็นข้อๆ นอกจากนั้นให้ส่งแคตตาล็อกรายละเอียด และเอกสารประกอบต่างๆ โดยระบุรุ่นอุปกรณ์ให้ครบถ้วนเพียงพอที่จะเปรียบเทียบกับข้อกำหนดได้ง่าย
- 2.2 ให้เสนอราคายแยกเป็นราคាធ่าหน่วยสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ เท่าที่จะสามารถแยกได้แต่อย่างน้อยต้องแยกเป็นรายละเอียดไม่น้อยกว่าตัวอย่างในเสนอราคานี้กำหนด
- 2.3 งานติดตั้งลิฟต์จะต้องทำให้แล้วเสร็จ และส่งมอบให้พร้อมกับกำหนดแล้วเสร็จของอาคาร
- 2.4 เอกสารเสนอราคาต้นฉบับทุกแผ่นต้องลงนามกำกับให้ส่งเอกสารต้นฉบับ และสำเนาถ่ายเอกสารจากต้นฉบับอีก 1 ชุด
- 2.5 หากมีข้อสงสัยในรายละเอียดของแบบสถาปัตยกรรมให้ตรวจสอบแบบจากสถาปนิกอีกครั้งหนึ่งก่อนการเสนอราคา
- 2.6 ระบบลิฟต์ต้องมีระบบแบบเตอร์ลาร์จ่ายไฟฟ้าในขณะที่ไฟฟ้าดับ เพื่อเคลื่อนลิฟต์ให้จอดตรงชั้น

หมวดที่ 2

ข้อกำหนดเฉพาะ

ข้อกำหนดลิฟต์โดยสาร LIFT-1

ลิฟต์โดยสาร ชนิด MACHINE-ROOMLESS
สำหรับโดยสารทั่วไป

ข้อกำหนดทางเทคนิค

- ความเร็วของลิฟต์	1.00 เมตร/วินาที (60 เมตรต่อนาที)
- น้ำหนักบรรทุกสุทธิ	14 คน (1,050 กิโลกรัม)
- ขนาดช่องลิฟต์	1.85 m. (W) x 2.20 m. (D)
- ขนาดห้องโดยสาร	1.50 m. (W) x 1.60 m. (D)
- รูปแบบประตู	2 Panel (Center Opening)
- ตำแหน่ง Counter-weight	ด้านข้าง (As Side)
- ขนาดกว้างประตูลิฟต์	0.90 m. (W) x 2.10 m. (D)
- OVERHEAD	3.75 m.(Minimum)
- LIFT PIT	1.50 m.
- จำนวนชั้นที่จอดรับส่ง	3 ชั้น 3 ประตู

การตกแต่งภายในห้องโดยสารลิฟต์

- ผนังด้านหน้า	ทำด้วย Stainless Steel Hairline No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. หรือวัสดุ Laminate Plastic เลือกสีภายหลัง
- ผนังด้านข้าง	ทำด้วย Stainless Steel Hairline No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. หรือวัสดุ Laminate Plastic เลือกสีภายหลัง
- ผนังด้านหลัง	ทำด้วย Stainless Steel Hairline No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. หรือวัสดุ Laminate Plastic เลือกสีภายหลัง
- ฝ้าเพดาน	Center ;Milky white acrylic พร้อมตะแกรง บัง Surrounding Decorated steel (White) หลอดไฟฟ้าแบบประยุกต์พลาสติก มี พัดลมระบายอากาศพร้อมช่องเปิดทางออก ฉุกเฉิน
- พื้น	ปูด้วยพื้นแกรนิตที่สามารถใช้งานหนัก ทนทานการกระแทกและรองรับ น้ำหนักใน การขนของและตรงที่ชนกับผนังให้ติดตั้งแผ่น กันเท้ากระแทก (Kicker Plate) ที่ทำด้วย Stainless Steel (Hairline)

- กรอบประตูภายใน
Stainless Steel Hairline No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. บานประตูภายในทำด้วย Stainless Steel No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม.
- แผงควบคุมภายใน
ทำด้วย Stainless Steel Hairline หนาไม่น้อยกว่า 3.00 มม.
- ไฟสัญญาณแสดงสถานะการทำงาน
แบบ Digital Dot Matrix แสดงชั้นที่จอดหรือเคลื่อนผ่าน มีสัญลักษณ์แสดงการขึ้น-ลง แผงเป็นวัสดุ Stainless Steel Hairline

การตกแต่งภายนอก

- กรอบประตูชานพัก
ทำด้วย Stainless Steel Hairline No.304 หนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม. สามารถไฟได้ประตูชานพัก Hairline Stainless Steel No.304 หนาไม่น้อย 1.50 มม. สามารถไฟได้ มีกุญแจพิเศษเปิดเวลาฉุกเฉิน ปุ่มเป็นแบบ Micro Push พร้อมแสงสัญญาณตอบรับและลูกศรบอกทิศทางเคลื่อนที่ลิฟท์ ติดที่ผนังหน้าชั้น ทุกชั้น แผงปุ่มกดเป็นวัสดุ Stainless Steel Hairline
- แผงปุ่มกดเรียก
Indicator Display แบบประยุกต์พลังงาน
- ไฟสัญญาณแสดงทิศทางการวิ่ง

อุปกรณ์เพิ่มสำหรับคนพิการ

- มีเสียงเตือนเมื่อลิฟท์จอดตามชั้นต่างๆ พร้อมเสียงพูดบอกตำแหน่งการจอดชั้นเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- มีระบบ Multi - Beam Door Sensor
- มีราวกับแบบกลมทำด้วย Stainless Steel Hairline อย่างน้อย 1 ด้าน
- มีกระจกเงาที่ผนังด้านหลัง ครึ่งท่อนบน
- มีแผงปุ่มกดเพิ่มอีกแผง พร้อมภาพสัญญาลักษณ์ สำหรับคนพิการภายในตัวลิฟต์
- มีอักษรเบรลล์ (Braille Alphabet Code) ที่ปุ่มกดเรียกลิฟต์ ทั้งภายนอกและภายใน
- มีแสงสีเขียวและสีแดง เพื่อเตือนผู้พิการทางเสียง

หมวดที่ 3

เงื่อนไขทั่วไป

1. การติดต่อกับการไฟฟ้าท้องถิน และหน่วยงานอื่น

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิน (ถ้าจำเป็น) และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น การขออนุญาต การตรวจสอบอุปกรณ์ การตรวจ การติดตั้ง เป็นต้น ตามที่มีกฎหมาย หรือระเบียบของหน่วยงานเหล่านั้นกำหนดไว้ จนแล้วเสร็จสมบูรณ์ครบถ้วนตามที่ก្នុង หรือระเบียบกำหนดไว้

2. ค่าใช้จ่าย

- 2.1 ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ ค่าทดสอบ ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งลิฟต์ค่าใช้จ่ายในการตรวจรับ และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องทุกชนิด รวมถึงค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบของทั้งสิ้น
- 2.2 ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้งานนี้ เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการ และแบบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระทั้งสิ้น และถือเป็นค่าจ้างเหมา

3. วัสดุ และอุปกรณ์

ภายในหกสิบวัน (60) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะทำความตกลงกัน ผู้รับจ้างจะต้องนำรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างสำหรับวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบมัตติ ก่อนดำเนินการจัดหาและนำไปติดตั้ง เมื่อได้รับการยืนยันเป็นหนังสือแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสั่งและเตรียมของเพื่อให้ได้ของมาทันกำหนดการใช้งาน การที่ผู้รับจ้างไม่นำรายละเอียดมาขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างอันเป็นเหตุให้ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลาทำให้เป็นเหตุเสียหายต่อผู้ว่าจ้างหรือทำให้ผู้ว่าจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น โดยไม่มีเหตุผลสมควรแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

เครื่องลิฟต์ และอุปกรณ์ ต้องเป็นของใหม่แบบล่าสุดอยู่ในสภาพดีไม่มีสิ่นิม และเป็นชนิดที่สามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยตามมาตรฐานของ American Standard Safety Code for Elevators and Dumbwaiter หรือ British Safety Codes for Lifts and Dumbwaiter หรือ Japanese Safety Codes for Elevators and Dumbwaiters กฎข้อบังคับของท้องถิน มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำมาใช้ ต้องเป็นของที่ออกแบบสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าที่กำหนด และถูกต้องตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างเป็นของใหม่แบบล่าสุดอยู่ในสภาพดีเป็นชนิดที่การไฟฟ้าท้องถินยินยอมให้ใช้ และผ่านการตรวจอนุมัติโดยผู้ว่าจ้างแล้ว ของต้องเป็นสิ่งมาตรฐานของผู้ทำ ตามมาตรฐาน ANSI, NEMA, BS, JEM, VDE, DIN, IEC และ/หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของประเทศไทย และต้องได้รับการรับรอง (Type approved) โดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

เมื่อผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบนุ่มติรายละเอียด และ/หรือตัวอย่างของวัสดุ และอุปกรณ์แล้วผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างที่ได้รับอนุ่มติจำนวน (2) ชุดให้ผู้ว่าจ้างหนึ่งชุดและเก็บไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานหนึ่งชุด รายละเอียดและ/หรือตัวอย่างจะไม่คืนให้ผู้รับจ้าง แต่ขอนำตัวอย่างไปใช้งานตามสัญญานี้ได้ โดยติดตั้งตามตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และหากผู้ว่าจ้างต้องการให้ถอดออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับชิ้นอื่นผู้รับจ้างต้องดำเนิน การให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ยกเว้นอุปกรณ์ขนาดใหญ่ที่ติดตั้งถาวรยกแก่การถอด วัสดุ และอุปกรณ์ที่ผู้ว่าจ้างตรวจแล้วว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างต้องทำการขนย้ายออกสถานที่ปฏิบัติงาน และเปลี่ยนใช้สิ่งที่ถูกต้องตามข้อกำหนดโดยเร็วที่สุด

4. กรรมสิทธิ์

วัสดุ และอุปกรณ์ซึ่งผู้รับจ้างจัดหา และได้นำมาเก็บรักษาไว้ในหน่วยงานก่อสร้างผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ทั้งในการบำรุงรักษา การเสื่อมสภาพ การสูญหาย การถูกทำลายและความเสียหายใดๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบไปอยู่ในความดูแลอย่างเป็นทางการแล้ว

5. การปฏิบัติงาน

51 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดงานที่เกี่ยวข้อง และจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามแบบ และรายการ ถึงแม้ไม่ได้แสดงรายละเอียดในรายการบัญชี รายการวัสดุ และอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง ซึ่งให้ถือ เป็นเพียงแนวทางในการคิดราคาเท่านั้น

5.1 ในกรณีที่รายการ และแบบขัดกัน หรือมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบ และรายการแต่ ประการใดผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหนังสือทันที เพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบ เป็นหนังสือก่อนจึง ดำเนินการได้ ถ้าหากผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพละการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะให้ ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปหาก รายละเอียดในข้อกำหนดและ/ในแบบไม่ตรงกันให้ถืออันที่ถูกต้อง และ/หรือดีกว่าเป็นหลัก

5.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามมาตรฐานที่กล่าวไว้ในข้อ 3.2 สำหรับงาน ทางด้านไฟฟ้าต้องนำมาตามประกาศของกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้ากฎของการ ไฟฟ้าห้องถินก្នុង ข้อบังคับของห้องถิน มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ,U.S. National Electrical Code (NE Code) VDE, IEC โดยให้ปฏิบัติตามกฎหมายที่ดีที่สุด ผู้รับจ้างต้องรับจ้างต้อง รับแก้ไขงานที่ผิดกฎหมายล่างๆให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย โดย เพิ่มทั้งสิ้น

5.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลนไฟฟ้า และแบบแปลนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น แบบสถาปนิกแบบโครงสร้าง เป็นต้น ให้มีความเข้าใจถึงความต้องการของงานอื่นๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน และจะต้องประสานงานกับ ผู้รับจ้างอื่นที่ปฏิบัติงานในสถานที่เดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดอุปสรรค และเหตุล่าช้าต่างๆ เกิดขึ้นได้

5.4 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางแผนงาน และรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การส่ง ของ การติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงาน เพื่อป้องกันอุปสรรค และความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผล กระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด โดยจัดทำเป็นรายงานทุกเดือนจนกว่าจะส่ง มอบงาน

- 5.5 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ และเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำ และมีจำนวนเพียงพอผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่ม และ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวน และ/หรือประเภทของเครื่องมือต่างๆ เมื่อเห็นว่าผู้ว่าจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอ และ/หรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน
- 5.6 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวงบุคคลต่างๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงานโดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา
- 5.7 การเปลี่ยนหรือเพิ่ม และลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ เปลี่ยน เพิ่ม หรือ ลด งาน และอุปกรณ์จากข้อกำหนด หรือในแบบ การเปลี่ยนราคากล่องตามราคាត่อหน่วยที่เสนอราคาไว้ หากการเปลี่ยนแปลงเพิ่มทำให้ต้องเปลี่ยนระยะเวลาออกไป ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทุกครั้ง

6. พนักงาน

- 6.1 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรเครื่อง และ/หรือวิศวกรไฟฟ้าสาขาวิชาไฟฟ้ากำลังผู้เป็นภาคีวิศวกร หรือสูงกว่า ตาม พ.ร.บ. วิชาชีพวิศวกรรมที่มีความชำนาญงานเพียงพอ เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งและ อำนวยการติดตั้งให้เป็นไปตามรายการ และถูกต้องตามหลักการที่ดี และต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงาน ในเอกสารส่งมอบงานด้วย
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องมีนายงานที่ดี เพื่อสั่งงาน และควบคุมงานในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาปฏิบัติงาน และ ต้องใช้คุณงานของผู้รับจ้างเองที่มีความรู้ความสามารถทำงานตามวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชาทางช่างที่ดี ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างถอนคนงานที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างให้ผู้รับจ้างถอนคนงานที่ปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอก ผู้รับจ้างต้องหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมากดแทน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

7. ขอบเขตของการเห็นชอบ

การที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติเห็นชอบ และ/หรือยินยอมใดๆ เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ฝิมือรูปแบบรายการวิธีการ หรือกรรมวิธีนัยแห่งการกระทำใด ๆ สิ่งที่จะทำการติดตั้งและ/หรือข้อเสนอใดๆ โดยผู้รับจ้างให้เป็นที่เข้าใจ แต่เพียงว่าเป็นการรับรู้ของผู้ว่าจ้างในขณะนั้น ซึ่งยังไม่มีเหตุผลอันสมควรที่จะคัดค้านเรื่องดังกล่าว การกระทำการตั้งกล่าวโดยผู้ว่าจ้างย่อมไม่ทำให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเต็มที่ ในเรื่องความถูกต้อง และสมบูรณ์ของงานที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามรายการ และ/หรือต้องพ้นภาระจากหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างเกี่ยวกับพันธกรณฑ์นี้สิ้น และ/หรือความรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อทรัพย์สิน และ/หรือบุคคล

8. การทดสอบ

- 8.1 ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าสุด และอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดในรายการผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ให้นำมาใช้ในงานนี้หรือผู้ว่าจ้างอาจส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบ กับข้อกำหนดก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการ และเสียค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

- 8.2 เมื่องานเสร็จแล้วในการตรวจรับมอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์การใช้ของลิฟต์ระบบไฟฟ้า และ อื่นๆ ตามกฎของห้องถิน กฎตามมาตรฐานในข้อ 3.2 และตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบเพื่อแสดงให้เห็นว่าลิฟต์ที่ทำถูกต้องตามรายการ และแบบทุกประการ โดยต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น การทดสอบลิฟต์ต้องประกอบด้วยอย่างน้อยดังนี้ทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมด ทดสอบความเร็วขึ้น-ลงและทดสอบระดับการจอดขณะบรรทุกน้ำหนักที่ระบุ ทดสอบอุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร ทดสอบการทำงานในขณะมีสัญญาณเพลิงไหม้ และไฟฟ้าดับ และอื่นๆ โดยผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด และวิธีการทดสอบเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อนุมัติก่อน และทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบต่อผู้ว่าจ้างภายใน 7 วันหลังจากการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- 8.3 หากผลการทดสอบไม่เป็นไปโดยนูกต้อง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไข และทดสอบใหม่ให้ถูกต้อง

9. แผนผังแบบ และคู่มือ

9.1 แบบใช้งาน (shop drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบใช้งานแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ และแบบที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างของอาคารให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนดำเนินการผลิต และติดตั้ง โดยต้องส่งให้จำนวนสาม (3) ชุด ภายใน 60 วัน นับแต่วันที่สั่งซื้อ

9.2 แผนผัง และแบบตามที่สร้างจริง (as-built drawings)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังตามที่สร้างจริงรวมทั้งวงจรไฟฟ้า และอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นส่งให้แก่ผู้ว่าจ้าง จำนวนสาม (3) ชุดภายใน 30 วัน นับแต่วันที่งานแล้วเสร็จ และก่อนที่จะได้รับเงินงวดสุดท้าย

9.3 หนังสือคู่มือการใช้

ผู้รับจ้างต้องจัดหนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ที่ใช้ซึ่งประกอบด้วยวิธีใช้งาน และการบำรุงรักษา เป็นภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษตามความเหมาะสม สำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ จำนวนสอง (2) ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนรับเงินงวดสุดท้าย

9.4 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคำแนะนำอิบायการใช้ การขอความช่วยเหลือ การให้ความช่วยเหลือ และข้อห้ามใช้ ดังต่อไปนี้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

- 9.4.1 การใช้ลิฟต์ และการขอความช่วยเหลือ ให้ติดตั้งไว้ในห้องโดยสารลิฟต์
- 9.4.2 การให้ความช่วยเหลือให้ติดตั้งไว้ในห้องเครื่องลิฟต์ และห้องควบคุม
- 9.4.3 ข้อห้ามใช้ลิฟต์ให้ติดไว้ที่ข้างประตูลิฟต์ด้านนอกทุกชั้น

10. ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อติดที่ตู้ແงสวิตซ์ อุปกรณ์ต่างๆ หลอดไฟสัญญาณ สวิตซ์พิเศษต่างๆ เครื่องวัด และอื่นๆ เพื่อแสดงชื่อขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย (และ/หรือภาษาอังกฤษ) ระบบเมตริกตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกแกะสลักตัวอักษร ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

11. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการแก้ไขในกรณีฉุกเฉิน

12. ภาษา และหน่วยการวัด

ภาษาที่ใช้งานนี้ให้ใช้ภาษาไทย และใช้หน่วยเอสไอ

13. การรับประกัน

- 13.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยน / หรือแก้ไขวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งในความเห็นของผู้ว่าจ้างจำเป็นต้องให้ผู้รับจ้างทำเพื่อวัสดุอุปกรณ์ และงานเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้างรวมทั้งข้อผิดพลาด และสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้น เพราะผู้รับจ้างในการเสนอราคา ซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจสอบไม่ว่าก่อน/หรือหลังการตรวจรับในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแก้ไข/หรือติดตั้งเพิ่มเติมตามที่ผู้ว่าจ้างสั่ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
- 13.2 ในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย หรือฝังงานที่บกพร่องทำให้ชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ เพื่อให้ระบบลิฟต์ทำงานได้ผลเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น จะเรียกร้องเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายในเวลา 7 วัน หลังจากได้รับแจ้งอย่างเป็นทางการจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้โดยปราศจากเหตุผลที่ผู้ว่าจ้างยอมรับได้ ผู้ว่าจ้างจะดำเนินการแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้ว่าจ้างจะหักจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างจะหักทั้งไม่ได้
- 13.3 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุและอุปกรณ์ที่เสีย และเสื่อมคุณภาพภายในระยะเวลา 2 ปี นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงาน หรือวันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้งานเป็นประจำ โดยถือวันที่ถึงกำหนดก่อนเป็นเกณฑ์ หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไข และดำเนินการให้เสร็จโดยเร็ว ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 13.4 ในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องมีหลักทรัพย์วางค้ำประกันไว้ตามจำนวนที่กำหนดไว้ โดยผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์นำมาใช้จ่ายได้ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกันดัง

14. การบำรุงรักษา

- 14.1 ในระหว่างช่วงเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการดูแลรักษา และซ่อมแซมอุปกรณ์ทั้งหมดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น การดูแลรักษาต้องกระทำเป็นประจำอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง และตามที่ผู้ว่าจ้างติดต่อเรียกเมื่อมีเหตุขัดข้อง การบำรุงรักษานี้ต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญของผู้รับจ้างโดยตรง
- 14.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอบริการบำรุงรักษาโดยช่างของผู้รับจ้างเองหลังจากหมดอายุการรับประกันแล้ว ผู้รับจ้างต้องมีอั่งไฟล์ครบเป็นประจำ และมีช่างประจำที่มีจำนวน และความสามารถเพียงพอที่จะให้บริการการบำรุงรักษาที่ดีแก่ผู้ว่าจ้างตลอดอายุการใช้งานของลิฟต์

- 14.3 ในระหว่างการรับประทาน ผู้รับจ้างต้องสามารถให้บริการแก่ไขเหตุขัดข้องได้ตลอด 24 ชั่วโมง
- 14.4 ผู้รับจ้างต้องมีศูนย์บริการในพื้นที่จังหวัดนั้น หรือใกล้บริเวณโครงการ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ และกรณีฉุกเฉินสามารถเข้าไปตรวจสอบได้รวดเร็ว

15 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง มาตรฐานของลิฟต์และอุปกรณ์

- 15.1 ลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตได้มาตรฐานตามมาตรฐานหนึ่ง ดังนี้ JIS A4301-1983, JIS A4302-1992, ANSI A17.1, ANSI A17.2, EN81 หรือ TIS 837-2531
- 15.2 เครื่องขับลิฟต์ (TRACTION MACHINE) ซึ่งรวมถึงมอเตอร์และระบบเบรกจะต้องเป็นชุดสำเร็จ (COMPLETE SET) และ MACHING กัน
- 15.3 ระบบควบคุมมอเตอร์ (DRIVE SYSTEM) และระบบควบคุมการทำงาน (MICRO COMPUTER CONTROL SYSTEM) (ยกเว้นตัวตู้ซึ่งใช้สำหรับติดตั้งระบบควบคุมมอเตอร์และระบบควบคุมการทำงาน) จะต้องเป็นชุดสำเร็จ (COMPLETE SET) และ MACHING กัน
- 15.4 ผลิตจากโรงงานของผู้ผลิต หรือผู้ผลิตรับรองจากโรงงานในต่างประเทศทั้งนี้ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องแสดงหลักฐานการนำเข้าของอุปกรณ์ดังกล่าวในขณะที่นำอุปกรณ์เหล่านั้นส่งถึงสถานที่ติดตั้งด้วย
- 15.5 ลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 หรือ ISO 9002 และ ISO 14001
- 15.6 ลิฟต์และอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

หมวดที่ 4

ข้อกำหนดลิฟต์ 1.00 เมตร/วินาที

ข้อกำหนดสำหรับลิฟต์ขนาดความเร็ว 1.00 เมตร/วินาที

ลิฟต์โดยสารจะต้องมีความเร็วขณะวิ่งเต็มพิกัด 1.00 เมตร/วินาที ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดเฉพาะ และข้อกำหนดในบทนี้เป็นความต้องการขั้นต่ำที่กำหนดไว้เป็นฐานสำหรับการเสนอราคา ผู้เสนอราคาอาจเสนอรุ่นล่าสุดที่ดีกว่าที่ได้โดยคุณสมบัติขั้นต่ำที่กำหนดสรุปได้ดังนี้

1. ระบบควบคุมการทำงาน และสั่งการ

1.1 อุปกรณ์ระบบควบคุม

- 1.1.1 ระบบการควบคุมลิฟต์ต้องเป็นแบบ Full Microprocessor Controlled โดยประกอบด้วย ส่วน Group Controller ส่วน Car Controller และส่วน Drive or Motion Control
- 1.1.2 Group Controller ทำหน้าที่เก็บข้อมูลคำสั่งภายนอกตัวลิฟต์(จากปุ่มกดภายนอก) ,Car Control (ห้องโดยสาร) และMotion Control ของลิฟต์ทั้งกลุ่ม และทำการประเมินผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปของแต่ละผู้ผลิต เมื่อคอมพิวเตอร์คำนวณได้ผลลัพธ์แล้วก็จะส่งสัญญาณไปยังลิฟต์ตัวที่ใช้เวลาในการปรับผู้โดยสารน้อยที่สุด และดำเนินการจัดลำดับสัญญาณก่อนหลังไปยังลิฟต์ตัวอื่นๆ ในกลุ่ม
- 1.1.3 Car Controller (ในห้องโดยสารลิฟต์) ทำหน้าที่นำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณแสดงตำแหน่งของลิฟต์มาประเมินผล นำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณระบุให้ลิฟต์ไปจอดตามขั้นต่ำๆ มาประเมินผลนำข้อมูลซึ่งเป็นสัญญาณแสดงความคับคั่งของผู้โดยสารตามขั้นต่ำๆ มาประเมินผล และเมื่อคอมพิวเตอร์คำนวณเรียบร้อยก็จะส่งสัญญาณผลลัพธ์ดังกล่าวไปที่ Group Controller และเพื่อสั่งการไปยัง Drive or Motion Control ของลิฟต์
- 1.1.4 Motion Control (ในห้องเครื่องลิฟต์) ทำหน้าที่ควบคุมการเร่งความเร็วโมเตอร์, การวิ่งด้วยความเร็วเต็มพิกัด, การลดความเร็ว โดยการควบคุมต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง นิ่มนวล สามารถควบคุมการจอดให้ตรงชั้นโดยอัตโนมัติ โดยมีระยะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 6 มม. และต้องปรับระดับลงได้ไม่ว่าผู้โดยสารจะมากหรือน้อย หรือในกรณีสลิงยืด หรือหด
- 1.1.5 ประตูลิฟต์ทำงานด้วยมอเตอร์กระแสตรง เปิด-ปิดด้วยความนิ่มนวล และความเร็วในการเปิดสูง สามารถปรับตั้งระยะเวลาการหน่วงปิดประตูได้

1.2 โปรแกรมควบคุมระบบ

- 1.2.1 ระบบป้องกันลิฟต์ค้างในกรณีเกิดการขัดข้องในระบบควบคุม (Motion Control) ลิฟต์จะต้องไม่ค้างระหว่างชั้น โดยจะต้องวิ่งไปยังชั้นใกล้ที่สุด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากลิฟต์
- 1.2.2 ระบบป้องกันประตูลิฟต์พกปิดไม่สนิท ในกรณีประตูลิฟต์พกมีความฝีปิดไม่ได้เนื่องจากเกิดการติดขัดของสิ่งสกปรกในรางประตู หรือประตูลิฟต์พกหนีบผู้โดยสาร ระบบควบคุมจะต้องสั่งให้ประตูเปิดกลับไปใหม่

- 1.2.3 ระบบป้องกันกดปุ่มชั้นต่างๆ ภายในตัวลิฟต์มากเกินกว่าจำนวนผู้โดยสารที่เหมาะสม โดยลิฟต์จะหยุดในชั้นที่ใกล้ที่สุด และสัญญาณชั้นต่างๆ ที่กดจะถูกยกเลิกทั้งหมด
- 1.2.4 ระบบปิดไฟฟ้าแสงสว่าง และพัดลมระบายน้ำอากาศโดยอัตโนมัติ เมื่อลิฟต์หยุดโดยไม่มีผู้เรียกใช้งานเกินกว่า 3 นาที
- 1.2.5 ระบบเตือน และตัดการทำงานเมื่อน้ำหนักบรรทุกเกินกำหนด
- 1.2.6 มีระบบไฟสัญญาณที่ชานพักเพื่อแจ้งให้ทราบว่าลิฟต์ตัวใดจะมารับ ก่อนที่ลิฟต์จะจอดรับสำหรับ Lift Group Control สำหรับลิฟต์ตั้งแต่ 3 ชุดขึ้นไป
- 1.2.7 มีระบบ By pass เมื่อมีน้ำหนักบรรทุกเต็มพิกัด ลิฟต์จะต้องวิ่งผ่านเลยไปโดยไม่จอดชั้นที่มีการกดปุ่มเรียกจากชานพัก
- 1.2.8 ระบบตรวจสอบประตูชานพัก หากประตูชานพักในชั้นใดปิดไม่สนิทลิฟต์จะไม่ทำงาน
- 1.2.9 ขณะระบบลิฟต์ได้รับสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ลิฟต์ทุกเครื่องที่ทำงานอยู่จะวิ่งลงมาจอดในชั้นที่กำหนด (โดยปกติเป็นชั้น Lobby หรือชั้น 1) โดยไม่หยุดที่ชั้นใด เปิดประตูออก แล้วหยุดการทำงานทั้งหมด แต่จะมีเฉพาะลิฟต์ที่กำหนดไว้เป็นลิฟต์เพื่อการดับเพลิงเท่านั้นที่จะสามารถใช้งานได้ต่อไป โดยการกดปุ่ม Fire Switch ที่ Lobby หรือชั้น 1
- 1.2.10 มีระบบควบคุมการทำงานในขณะได้ไฟฟ้าดับ และใช้ไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง ดังนี้
- 1.2.10.1 ลิฟต์ที่อยู่ในระหว่างการตรวจสอบ จะไม่กระทบกระเทือน
 - 1.2.10.2 ลิฟต์ที่หยุดอยู่ชั้นใดแล้ว ให้เปิดประตูออก และหยุดอยู่ที่เดิม
 - 1.2.10.3 ลิฟต์ที่หยุดค้างอยู่ระหว่างชั้น ให้ทำงานต่อตามจำนวนเครื่องที่กำหนดในข้อกำหนดเฉพาะ โดยวิ่งไปหยุดที่ชั้นที่กำหนด (ปกติชั้นล่าง) เมื่อถึงแล้วให้หยุด เปิดประตูออก และหยุดการทำงาน
 - 1.2.10.4 เมื่อลิฟต์ทุกเครื่องไปหยุดที่ชั้นที่กำหนด และเปิดประตูครบแล้วให้ลิฟต์จำนวนเครื่องตามที่กำหนดในข้อกำหนดเฉพาะ(1ชุดต่อ 1Car Group) เริ่มทำงานต่อไป ตามปกติถ้าลิฟต์เครื่องใดไม่ทำงานภายในระยะเวลาที่ตั้งไว้ ให้ลิฟต์เครื่องอื่นทำงานแทนได้เอง

2. ห้องลิฟต์ หรือห้องโดยสารลิฟต์

- 2.1 ห้องโดยสารลิฟต์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดเฉพาะทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิม
- 2.2 วัสดุปูพื้น, กรุผนัง, กรุประตู และเพดาน กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะ
- 2.3 บานประตูห้องลิฟต์เป็นแบบบานเปิด-ปิด เลื่อนปิดสองข้าง (2 Panel Center Opening doors) เป็นประตูหนาเหล็กกรุด้วยวัสดุตุกแต่งตามข้อกำหนดเฉพาะ ทำงานด้วยมอเตอร์กระแสตรง เปิด-ปิดด้วยความนิ่มนวล และความเร็วในการเปิดสูง
- 2.4 บานประตูห้องลิฟต์ ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันประตูหนีบ คือ Safety Shoes 2 ชุด ติด 2 ข้างของประตู (กรณีเปิดประตูจากภายนอก) Safety Shoes 1 ชุด ติด 1 ข้างของประตู (กรณีเปิดประตูไปด้านในด้านหนึ่ง) และมีอุปกรณ์ Multibeam light curtain เพื่อป้องกันประตูหนีบ หรือชนกับสิ่งกีดขวาง

- 2.5 มีพัดลมระบบอากาศ ชนิดใช้มอเตอร์กระแสไฟตรงเพื่อใช้ไฟจากแบตเตอรี่ฉุกเฉินของลิฟต์ได้ หรือใช้มอเตอร์กระแสสลับแต่ต้องมีเครื่องแปลงไฟจากกระแสตรงเป็นกระแสสลับเพื่อให้ทำงานจากแบตเตอรี่ฉุกเฉินของลิฟต์ได้ ในขณะไฟฟ้าดับ
- 2.6 มีไฟแสงสว่าง 2 แบบ คือ
- 2.6.1 ไฟแสงสว่างแบบหลอดไฟฟ้าประหยัดพลังงาน และให้มีแสงสว่างที่เหมาะสมและมีระบบดับไฟแสงสว่างนี้โดยอัตโนมัติเมื่อลิฟท์หยุดเกินเวลาที่กำหนด
 - 2.6.2 มีไฟแสงสว่างฉุกเฉินใช้ไฟจากแบตเตอรี่ฉุกเฉินของลิฟต์ ซึ่งจะเปิดเองในกรณีไฟเม็นที่จ่ายแสงสว่างในห้องลิฟต์ดับลง
- 2.7 ไฟสัญญาณบอกชั้นในห้องลิฟต์ ให้ใช้ชนิดตัวเลขเป็น Light Emitting Diode หรือ Gas Discharge Digital Read-Outs. ติดตั้งเหนือประตูลิฟต์ หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตกำหนด
- 2.8 แผงบังคับในห้องลิฟต์ต้องติดที่ผนังด้านหน้าของประตู ลิฟต์ขนาดต่ำกว่า 17 คน มีแผงบังคับ 1 แผงติดข้างเดียวและลิฟต์ขนาดตั้งแต่ 17 คนขึ้นไปมีแผงบังคับ 2 แผงติด 2 ด้าน ปุ่มกดและอุปกรณ์สำหรับแผงบังคับในห้องลิฟต์ จะต้องมีอย่างน้อยดังนี้
- 2.8.1 ปุ่มเลือกชั้นเป็นแบบไมโครสวิตช์ มีหลอดไฟสัญญาณชนิดแรงดันต่ำที่มีอายุใช้งานยาวนานเป็นพิเศษ
 - 2.8.2 ปุ่มกดเร่งเปิดประตู และปุ่มกดเร่งปิดประตู
 - 2.8.3 ปุ่มกดแจ้งเหตุฉุกเฉิน
 - 2.8.4 ไฟสัญญาณ และเสียงสัญญาณแสดงน้ำหนักเกิน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตกำหนด
 - 2.8.5 เครื่องพูดติดต่อภายนอก (Intercom) พร้อมปุ่มกดเรียก และพูดติดต่อ กับห้องควบคุมกลาง หรือห้องเครื่อง
 - 2.8.6 แผงควบคุมพิเศษ มีฝาปิดล็อกด้วยกุญแจประกอบด้วย
 - 2.8.6.1 สวิตช์ไฟฟ้าแสงสว่าง
 - 2.8.6.2 สวิตช์พัดลมระบบอากาศ
 - 2.8.6.3 สวิตช์ใช้ในการตรวจซ่อมลิฟต์
 - 2.8.6.4 สวิตช์หยุดลิฟต์
 - 2.8.6.5 สวิตช์สำหรับใช้พนักงานคุม (Attendant Service Switch)
- 2.9 แผงบังคับลิฟต์บนหลังคาห้องลิฟต์ มีสวิตช์ควบคุมเพื่อให้บังคับลิฟต์ได้จากบนหลังคาลิฟต์ เพื่อการใช้ตรวจซ่อมลิฟต์ ซึ่งจะทำให้ปุ่มควบคุมในห้องลิฟต์ และปุ่มกดเรียกลิฟต์ไม่ทำงาน โดยแผงควบคุมบนหลังคาห้องลิฟต์ต้องมีปุ่มกดขึ้น และลงปุ่มกดหยุดฉุกเฉิน บนหลังคาลิฟต์ต้องมีไฟฟ้าแสงสว่าง และสวิตช์เปิด/ปิดติดไว้ด้วย
- 2.10 ภายในห้องลิฟต์ต้องมีแผ่นป้ายแสดงวิธีการใช้งาน และข้อความเตือนการห้ามใช้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ป้ายต้องสวยงาม และยึดติดให้มั่นคงถาวร

3. ชานพักจอดรับส่งผู้โดยสาร (Landing)

- 3.1 กรอบ และบานประตูทำด้วยเหล็กพ่นสีกันสนิม หนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง กรุวัสดุตกแต่งตามข้อกำหนดเฉพาะ มีกุญแจเปิดเวลาเกิดเหตุฉุกเฉินตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 3.2 ปุ่มกดเรียกลิฟต์ (Hall Buttons) ใช้แบบปุ่มโครสวิตซ์ มีหลอดไฟสัญญาณชนิดแรงดันต่ำที่มีอายุใช้งานยาวนานเป็นพิเศษ ขั้นล่างสุด และขั้นบนสุดติดปุ่มเดียว ขั้นอื่นมี 2 ปุ่ม ขึ้น-ลง รูปแบบที่ใช้เป็นไปตามข้อกำหนดเฉพาะ
- 3.3 มีไฟสัญญาณแสดงทิศทางวิ่งพร้อมตัวเลขแสดงชั้นที่ลิฟต์จอดแบบ Digital Indicator ติดตั้งเหนือประตูลิฟต์ทุกเครื่อง หรือในตำแหน่งตามมาตรฐานของผู้ผลิตกำหนด หลอดไฟสัญญาณแสดงทิศทางที่ลิฟต์วิ่งเฉพาะขั้นล่างสุด และบนสุดแสดงไว้ทิศทางเดียว สำหรับชั้นอื่นๆ มี 2 ทิศทาง แต่แต่ละชั้นแสดงชั้นที่ลิฟต์จอดต้องมีครบถ้วน หลอดไฟสัญญาณทั้งหมดต้องเป็นแบบชนิดแรงดันต่ำอายุการใช้งานนาน
- 3.4 มีสัญญาณเสียงยีเล็คโทรนิก (Car Call) เพื่อแจ้งให้ทราบว่าลิฟต์จะมาถึง โดยทำงาน เมื่อลิฟต์เข้าใกล้ชั้นที่จะจอด
- 3.5 ขอบธรณีประตูหน้าชั้น (Sill) เป็นแบบชนิดอลูมิเนียมแข็ง หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 3.5 ที่ชั้นล่างสุด หรือห้องควบคุมให้ติดระฆัง หรือกริ่งสัญญาณทำงานจากแบบเตอร์ฉุกเฉิน สำหรับแจ้งสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินจากในห้องลิฟต์โดยสาร ให้เชื่อมต่อชุดเดียวกับลิฟต์ที่ติดตั้งรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน (Car Group)
- 3.6 ลิฟต์ชุดที่ถูกกำหนดเพื่อการใช้งานสำหรับพนักงานดับเพลิง ต้องมีสวิทช์ควบคุมติดที่โง่ลิฟต์ชั้nl่าง

4. มอเตอร์ลิฟต์ และสลิง (Motor & Rope)

- 4.1 Hoisting Machine เป็นแบบ AC. Gearless Motor ประกอบเข้ากับชุดเบรคแม่เหล็กไฟฟ้า และ Sheave ติดตั้งบนแท่นเหล็ก มียางรองลดการสั่นสะเทือน
- 4.2 มีอุปกรณ์ป้องกันการทำงานเกินพิกัด ป้องกันไฟขาดเฟส ป้องกันไฟตก
- 4.3 เส้นผ่าศูนย์กลางของ Hoisting Ropes ต้องไม่น้อยกว่า 12.5 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 3 เส้น และต้องมี Manufacturer's Certificate หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 4.4 เพื่อทำให้อายุการใช้งานของ Rope and Sheave ยาวนาน อัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลางของ Sheave ต่อ Rope ควรไม่น้อยกว่า 40 ต่อ 1 หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 4.5 Overbalance ของ Counterweight ต่อห้องลิฟต์ขณะว่าง ไม่ควรเกินประมาณร้อยละ 45 หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5. อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย

- 5.1 แบบเตอร์ฉุกเฉิน
 - 5.1.1 ติดตั้งแบบเตอร์ฉุกเฉินชนิด Sealed Lead Acid (Maintenance Free)พร้อมด้วยเครื่องอัดประจุแบบเตอร์แบบอัตโนมัติ สำหรับใช้กับไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน พัดลมระบายอากาศ เครื่อง

ติดต่อพูดภาษาอังกฤษ และกริ่งแจ้งเหตุฉุกเฉิน โดยต้องมีกำลังพอใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง แบบตเตอร์รีชาร์จให้ติดตั้งเป็นชุดเดียวกันร่วมกับสำหรับลิฟต์หลายตัวที่ติดตั้งอยู่กลุ่มเดียวกัน

- 5.1.2 หากในโครงการไม่มีระบบไฟฟ้าสำรองจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ต้องมีระบบช่วยเหลือฉุกเฉิน เมื่อไฟฟ้าขัดข้อง ARD (Automatic Rescue Device) โดยระบบจะนำลิฟท์เข้าจอดชั้นที่ใกล้ที่สุด และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจากตัวลิฟท์หลังจากนั้นจะหยุดการทำงานจนกว่าระบบไฟฟ้าจะกลับคืนสู่สภาพปกติ ซึ่งไฟฟ้าที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนลิฟท์มาจากชุดแบบตเตอร์สำรอง โดยมีเครื่องอัดไฟอัตโนมัติ

5.2 เครื่องพูดติดต่อภายใน (Intercom)

- 5.2.1 ในห้องโดยสารลิฟต์ทุกเครื่องให้ติดตั้ง 2-way Speaker-Microphone และมีปุ่มกดพูดที่แขวนบังคับในห้องโดยสารลิฟต์ เพื่อใช้พูดติดต่อกันกับเครื่องแม่ข่ายที่ห้องควบคุมกลาง หรือที่ห้องเครื่อง

- 5.2.2 ที่ห้องควบคุมกลาง (Control Room หรือห้องที่ผู้ว่าจ้างกำหนด) ให้ติดตั้งเครื่องแม่ข่ายเป็นแบบโทรศัพท์ต่อใช้ร่วมกันได้กับลิฟต์ทุกเครื่อง โดยสามารถกดปุ่มเลือกพูดกับลิฟต์โดยสารได้ที่ละเครื่อง หรือห้องเครื่องลิฟต์ เครื่องแม่ข่ายให้ใช้เฉพาะลิฟต์แต่ละกลุ่ม (Car Group) เท่านั้น

- 5.2.3 ในห้องเครื่องลิฟต์ (กรณีหากมี) ให้ติดตั้งเครื่องพูดแบบโทรศัพท์ต่อใช้ร่วมกันกับลิฟต์ทุกเครื่อง โดยสามารถกดปุ่มเลือกพูดกับลิฟต์โดยสารแต่ละเครื่องในกลุ่ม (Car Group) หรือกับห้องเครื่องลิฟต์

- 5.2.4 ระบบเครื่องติดต่อพูดภายใน ให้ต่อใช้ไฟจากระบบไฟแบบตเตอร์รีชาร์จ

- 5.3 บ่อหลุมลิฟต์ ในบ่อหลุมลิฟต์ต้องมีสวิตซ์หยุดลิฟต์ฉุกเฉินไว้ด้วย 1 ชุด ต่อลิฟต์ 1 เครื่อง และต้องมี Buffer ชนิด Oil เพื่อรับแรงกระแทกของตัวลิฟต์ และตุ้มน้ำหนัก (Counter Weight)

- 5.4 ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันลิฟต์วิ่งเลียชั้นบนสุด และล่างสุดเพื่อยุดลิฟต์ คือ ตัดไฟฟ้ากำลัง และเบรคลิฟต์ ในการณ์ที่ลิฟต์วิ่งเลียชั้นบนสุด และล่างสุด และต้องทำงานก่อนถึง buffers

- 5.5 ต้องมีเครื่องควบคุมความเร็ว (Governor) ติดตั้งให้ทำงานเมื่อลิฟต์วิ่งเร็วเกินความเร็วที่กำหนดไว้ เพื่อยุดลิฟต์ โดยอุปกรณ์ยึดห้องโดยสารลิฟต์ให้ติดแน่นกับรางให้ใช้ชนิด Flexible Guide Clamp Safety Gear เมื่อลิฟต์วิ่งเร็วเกินขนาด เช่น กรณีสไลน์ขาด

- 5.6 อุปกรณ์สำหรับคลายเบรค และหมุนลิฟต์ ในกรณีระบบไฟฟ้า หรือระบบควบคุมเสียหาย ให้ติดรูปแสดงวิธีการใช้ในห้องเครื่องลิฟต์ด้วย และติดตั้งอุปกรณ์ไว้ในห้องเครื่องลิฟต์

- 5.7 ห้องโดยสารลิฟต์ต้องมีหลังคาเปิดได้เพื่อใช้เป็นทางออกฉุกเฉิน

- 5.8 ร่างลิฟต์ทั้งหมดต้องต่อลငนที่ขั้วดินในบ่อหลุมลิฟต์

- 5.9 ห้องลิฟต์โครงมองต่อตัว ตู้คอนโทรลและชั้นส่วนอื่นที่เป็นโลหะ ซึ่งปกติไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินที่ขั้วดินในแผงจ่ายไฟฟ้าของสายป้อนที่เครื่องลิฟต์

- 5.10 ต้องมีระบบตัดวงจรไฟฟ้าเพื่อป้องกันระบบลิฟต์เกิดความเสียหาย เมื่อระบบไฟฟ้าเกินพิกัด (Over Voltage), แรงดันไฟฟ้าต่ำเกินพิกัด (Under Voltage), แรงดันกลับเฟส (Phase Reverse), แรงดันไฟฟ้าไม่สมดุล (Unbalance or Phase Loss) และมอเตอร์อุณหภูมิสูงเกินพิกัด

- 5.11 ในกรณีที่ลิฟต์มีการใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองลิฟต์นั้นต้องมีอุปกรณ์ป้องกันไม่ให้กระแสไฟฟ้าไหลกลับไปมาก จนอาจทำให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองเสียหายได้
- 5.12 ขณะมีสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ลิฟต์ทุกชุดจะต้องปิดประตู และวิ่งลงมาหยุดที่ชั้นล่าง (หรือชั้นอื่นถ้ากำหนดให้) เมื่อหยุดแล้วให้เปิดประตูออก และหยุดการทำงาน จะยังคงใช้ลิฟต์ได้เฉพาะตัวที่กำหนดให้เป็นลิฟต์ดับเพลิงเท่านั้น
- 5.13 ขณะไฟดับ และใช้ไฟฟ้าสำรองจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของอาคาร หลังจากไฟฟ้าดับเมื่อได้รับไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแล้ว ลิฟต์ที่ลະเครื่องจะเคลื่อนตัวสูงขึ้นที่ใกล้ที่สุดและเปิดประตูออก
- 5.14 อุปกรณ์ เพื่อความปลอดภัยอื่นตามมาตรฐานของผู้ผลิตต้องมีติดตั้งให้ครบถ้วน

6. ลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิง (Firemen's Elevator)

6.1 ลิฟต์ซึ่งถูกกำหนดให้ใช้งานสำหรับการดับเพลิง

ในการนี้ที่จัดลิฟต์ตัวใดตัวหนึ่งในกลุ่มทำงานที่เป็นลิฟต์สำหรับพนักงานดับเพลิงในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้นั้น จะต้องติดตั้งสวิตซ์พิเศษในกล่องฝังที่บริเวณโถงลิฟต์ชั้นล่าง 1 ชุด และที่ห้องควบคุมกลาง 1 ชุด ฝากล่องเป็นกระจกใสทุบแตกได้ง่ายสวิตซ์ดังกล่าวเป็นสวิตซ์ 3 ตำแหน่ง คือ Automatic, Manual-On, Manual-Bypass โดยมีลักษณะการทำงานดังนี้

6.1.1 ในตำแหน่ง "Automatic" ลิฟต์จะทำงานตามปกติ ในกรณีไฟmen ดับลิฟต์จะทำงานโดยอัตโนมัติตามข้อ กำหนด และในกรณีเกิดเพลิงไหม้ (บังคับจากระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ) ลิฟต์จะทำงานโดยอัตโนมัติ

6.1.2 ในตำแหน่ง "Manual-on" ลิฟต์จะทำงานดังนี้

- (1) ยกเลิกการเรียกจากหน้าชั้น และการเลือกชั้นของลิฟต์ตัวนั้น
- (2) บังคับลิฟต์ให้วิ่งตรงกลับไปที่ชั้นที่กำหนด (ปกติชั้นล่าง) โดยไม่หยุดชั้นใด เมื่อถึงแล้ว ลิฟต์จะหยุด ทำงาน เปิดประตูทิ้งไว้ และมีไฟสัญญาณแสดงให้ทราบว่าลิฟต์หยุด และเปิดประตูแล้ว (Car Clear Signal) ไฟสัญญาณนี้ติดตั้งที่แผงควบคุมลิฟต์ (Warning Panel)
- (3) ลิฟต์นี้ใช้งานได้โดยพนักงานควบคุมเอง (Attendant Service) เท่านั้น

6.1.3 ในตำแหน่ง "Manual-alarm bypass" ลิฟต์จะทำงานตามปกติถึงแม้ว่าระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติจะยังทำงานอยู่

6.1.4 กรอบ และบานประตูของลิฟต์สำหรับการดับเพลิง ต้องทำด้วยเหล็ก และหน้าไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

6.2 การทำงานในกรณีเกิดเพลิงไหม้

การทำงานในกรณีเกิดเพลิงไหม้ ให้ต่อสายไฟที่จุดต่อสายของระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ ซึ่งจัดเตรียมไว้โดยผู้รับจ้างรายอื่นในห้องเครื่องลิฟต์ ลิฟต์ติดไว้ลิฟต์จะต้องทำงานดังนี้ ในกรณีที่มีสัญญาณเพลิงไหม้

6.2.1 ลิฟต์ทุกเครื่องจะหยุดในชั้นที่กำหนด (โดยปกติเป็นชั้นล่าง) เปิดประตูออก แล้วหยุดการทำงานแต่จะมีเฉพาะลิฟต์ที่กำหนดไว้ใน Fire man เท่านั้นที่จะสามารถใช้งานได้

หมวดที่ 5

ข้อกำหนดการติดตั้ง

1. การติดตั้งด้านไฟฟ้า

- 1.1 ลิฟต์แต่ละเครื่องต้องมีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติป้องกันทั้งระบบ และมีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติป้องกันระบบコンโทรลต่างหาก หากไม่มีกำหนดไว้ว่าเจ้าของติดตั้งให้แล้ว ผู้ติดตั้งลิฟต์จะต้องตั้งเพิ่มเอง
- 1.2 การเดินสายต้องร้อยในท่อร้อยสายเหล็กอबส์สังกะสีชนิดกลาง (IMC) ห่อร้อยสายโลหะอ่อนหากใช้ต้องใช้ชุดกันน้ำ และใช้สำหรับช่วงสั้นๆ
- 1.3 การเดินสายเฉพาะส่วนระหว่างตู้คอนโทรล ยอมให้ใช้รางร้อยสายเหล็กชุบสังกะสี แทนได้แต่แผ่นเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มม.
- 1.4 สายไฟฟ้าต้องทนกระแสไฟได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกระแสไฟสูงสุดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส และใช้สายตามอก.11 ชนิด 70 องศาเซลเซียส ทำโดยเฟสปั๊ดอําร์ หรือไทยชา กิกิเว้นสายสำหรับลิฟต์ที่กำหนดเป็น " Firemen's Lift " ให้ใช้สายชนิดทนความร้อนสูง "Fire Resistance"
- 1.5 ห้องลิฟต์ มอเตอร์ลิฟต์ รางลิฟต์ ตู้คอนโทรล ห่อร้อยสาย รางร้อยสาย และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งไม่มีกระแสไฟ ต้องต่อลงดิน
- 1.6 ไฟแสงสว่างในห้องลิฟต์ ให้ต่อจากวงจรไฟที่เตรียมไว้ให้
- 1.7 พัดลมระบายอากาศ และไฟแสงสว่างฉุกเฉินให้ต่อจากแบตเตอรี่ฉุกเฉิน
- 1.8 เครื่องอัดแบตเตอรี่ ให้ต่อแยกต่างหากจากวงจรไฟที่เตรียมไว้ให้
- 1.9 การต่อสายต้องใช้ขัวต่อสายชนิดใช้เครื่องมือกลบีบ การต่อสายเข้าขัวต่อสายของอุปกรณ์ต้องใช้หางปลายชนิดใช้เครื่องมือกลบีบ
- 1.10 การติดตั้งทางด้านไฟฟ้าต้องทำตาม มาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง หรือ U.S. National Electrical Code
- 1.11 สายสัญญาณระบบ CCTV , LAN และ Sound ต้องแยกท่อจากระบบไฟฟ้า และระบบควบคุม

2. การติดตั้งลิฟต์ และอุปกรณ์

- 2.1 การติดตั้งลิฟต์ต้องทำตามมาตรฐานที่ผู้ทำลิฟต์กำหนด
- 2.2 ภายในช่องลิฟต์ต้องตรวจแก้ไขให้มีส่วนยื่นหรือมุ่งที่จะแตะกับ Traveling Cable ทำให้เกิดความเสียหาย เช่น เกี่ยวสายได้ จุดใดที่ไม่เรียบมากต้องทำให้เรียบ
- 2.3 ตู้คอนโทรล ต้องติดตั้งให้มีระยะห่างพอเพียงเพื่อการระบายอากาศ และการบำรุงรักษา
- 2.4 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบการจัดเตรียมไฟฟ้ากำลังที่ต้องใช้ระหว่างการติดตั้งเอง และรับค่าใช้ไฟฟ้าในระหว่างการติดตั้งเองทั้งสิ้น (ยกเว้นไฟฟ้ากำลัง และค่าใช้ไฟฟ้าที่ต้องใช้ในการทดลองลิฟต์ ผู้ว่าจ้างจะจัดทำให้)

3. การตรวจ และทดสอบลิฟต์

เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมีการตรวจ และทดสอบลิฟต์ ในการตรวจรับผู้ติดตั้งลิฟต์จะต้องเป็นผู้ทำการตรวจ และทดสอบพร้อมทั้งบันทึกหลักฐานไว้แล้วมอบให้ผู้ว่าจ้างเป็นหลักฐาน 3 ชุด การตรวจ และทดสอบต้องทำในขณะที่มีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมอยู่ด้วยในระหว่างที่ประเทศไทยยังไม่มีกำหนดมาตรฐาน ในการตรวจ และทดสอบลิฟต์ให้ทำการตามมาตรฐาน CP2 Section 32 ของสิงคโปร์ หรือมาตรฐานของประเทศอื่นที่เกี่ยวเท่า หรือดีกว่า โดยต้องแจ้งรายละเอียดมาตรฐานให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน

ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจ และทดสอบระบบลิฟต์อย่างน้อยที่สุดตามรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ตรวจสอบการติดตั้งเครื่องลิฟต์ ตัวร่าง ตัวลิฟต์โดยสาร อุปกรณ์ในบ่อลุ่มลิฟต์ รางเดินสายไฟฟ้า ต่าง และความสะอาดของอุปกรณ์ภายในปล่องลิฟต์
- 3.2 ทดสอบระบบอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมด
- 3.3 ทดสอบการวิ่งการแกว่งตัวทดสอบความเร็วความมุ่งนวลดในการจอด
- 3.4 ทดสอบการเปิด-ปิดประตูทุกชั้น
- 3.5 ทดสอบการรับน้ำหนัก และความคลาดเคลื่อนของระดับการจอด
- 3.6 ทดสอบการทำงานแบบ Car Group
- 3.7 ทดสอบการทำงานในสภาพไฟฟ้าดับ และเพลิงไหม้ และทดสอบการความสามารถพิเศษอื่นๆ ตามที่กำหนดไว้

4. ผลิตภัณฑ์ลิฟท์

1. HITACHI
2. OTIS
3. SHANGHAI MITSUBISHI