

ข้อกำหนดการจัดการจัดหาและติดตั้ง

ระบบสุขภาพ

โครงการ

จ้างปรับปรุงสำนักทดสอบทางการศึกษา

และจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## สารบัญ

(หมวดงานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง)

	หน้า
หมวดที่ 01 ขอบเขตของงาน	01-101-1
หมวดที่ 02 ใ้ค้ต มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ในการออกแบบ	02-201-1
หมวดที่ 03 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	03-301-1
หมวดที่ 04 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง และคำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงาน	
1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย	04-401-1
2. คำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่และคนงาน	04-401-1
หมวดที่ 05 ตัวอย่าง	05-501-1
หมวดที่ 06 ระบบน้ำประปา	
1. ความต้องการทั่วไป	06-601-1
หมวดที่ 07 ระบบระบายน้ำเสีย	07-701-1
หมวดที่ 08 ระบบป้องกันอัคคีภัย	
1. ระบบท่อยื่นป้องกันอัคคีภัย (Stand Pipe) และตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง ( <u>Hose Reel Systems</u> )	08-801-1
2. ถังดับเพลิงแบบมือถือ	08-801-1
3. ระบบออโตเมติกสปริงเกลอร์	08-801-2
4. การทดสอบและตรวจรับงาน	08-801-2
5. การรับประกันและบำรุงรักษา	08-801-3
หมวดที่ 09 ช่องระบายน้ำและช่องทำความสะอาดท่อ	
1. ช่องระบายน้ำที่พื้น (Floor Drain)	09-901-1
2. หัวระบายน้ำฝน (Roof Drain)	09-901-1
3. ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ (Floor Clean Out)	09-901-1
4. DRIP PANS	09-901-1

	หน้า
หมวดที่ 10 เครื่องสูบก๊าซ	10-1001-1
หมวดที่ 11 วาล์วและวัสดุอุปกรณ์	
1. วัสดุอุปกรณ์	11-1101-1
2. การทดสอบวัสดุ	11-1101-1
3. คุณภาพฝีมือ	11-1101-1
4. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับสภาพท้องถิ่น	11-1101-2
5. แผ่นป้ายชื่อ	11-1101-2
6. ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ	11-1101-2
7. ตารางวัสดุท่อ	11-1101-5
8. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ	11-1101-6
หมวดที่ 12 การทดสอบ	12-1201-1
หมวดที่ 13 การฆ่าเชื้อโรค ( Chlorination ) และทำความสะอาด	13-1301-1
หมวดที่ 14 การทาสีป้องกัน ( PROTECTIVE PAINTING )	
1. ความต้องการทั่วไป	14-1401-1
2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี	14-1401-1
3. การทาหรือพ่นสี	14-1401-1
4. ตารางแสดงประเภทหรือชนิดของสี	14-1401-2
5. โคลด์สีและสัญลักษณ์	14-1401-3
6. การแสดงทิศทางไหลของๆ เหลวในท่อ และป้ายชื่อเครื่องจักรและอุปกรณ์	14-1401-3
หมวดที่ 15 การรับประกัน	15-1501-1
หมวดที่ 16 รายชื่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง	16-1601-1

-----

## หมวดที่ 01 ขอบเขตของงาน

### 01-101 ขอบเขตของงาน

1. การดำเนินงานในภาคนี้ รวมถึงการจัดการและติดตั้งทดสอบเครื่องจักรวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการบริการดูแลการทำงานของเครื่องกลและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในระหว่างการก่อสร้าง แพลนหรือข้อกำหนดหรือแบบไดอะแกรม เพื่อให้งานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ดังที่แสดงและชี้แจงในแบบ
2. งานที่ไม่อยู่ในขอบเขต งานต่อไปนี้ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาลภาคนี้
  - 2.1 แทนสำหรับรองรับอ่างล้างมือในห้องส้วม
  - 2.2 กระจกเงาต่างๆ
  - 2.3 ห้องส้วมและประตู
  - 2.4 สาย Feeder จาก Main Switch Board ในห้องไฟฟ้าไปยัง Load Centers ของระบบสุขาภิบาล
3. เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลที่จะต้องติดตามและให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างด้านสถาปัตยกรรมโยธาเครื่องกลไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ในการก่อสร้างระบบสุขาภิบาล
4. ให้ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลยึดถือแบบแปลน (Drawings) รายละเอียดข้อกำหนด (Specifications) ข้อกำหนดเพิ่มเติม (Addendum) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสร้างระบบสุขาภิบาล ในกรณีที่มีข้อแย้งใด ๆ ในข้อกำหนดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ยึดถือคำตัดสินชี้ขาดของวิศวกรผู้ออกแบบ โดยการยอมรับของผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

-----

## หมวดที่ 02 โค้ด มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ ในการออกแบบ 02-201 โค้ด มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ ในการออกแบบ

ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุและอุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามโค้ด มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ล่าสุดของสถาบันวิชาชีพและสมาคมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

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

-----

## หมวดที่ 03 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

### 03-301 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1. การติดตั้งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องกระทำโดยความประณีตและเป็นไปตามข้อกำหนดที่กล่าวถึงในข้อ 2 วัสดุ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้มาตรฐาน ผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ และผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียหาย ซึ่งผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้สามารถอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ
2. แบบแปลน (DRAWINGS) แบบแปลนต่างๆ ที่แสดงเป็นเพียงแนวทางช่วยในการก่อสร้างเท่านั้น โดยถือเป็นไดอะแกรม (Diagram) และโดยประมาณแบบแปลนและรายละเอียด ข้อกำหนดใช้เป็นเพียงแนวทางช่วยอธิบายและช่วยทำให้งานเสร็จสมบูรณ์ การวางแนวทางกำหนดขนาดและการจัดระยะการใช้งานของเครื่องมือ เครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องร่วมมือกับผู้ผลิตให้เป็นไปตามแบบแปลนและจะไม่สามารถเปลี่ยนได้โดยปราศจากการอนุมัติจากวิศวกรควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรหรือผู้แทนของผู้ว่าจ้าง ถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถทำตามจุดประสงค์ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawings เพื่อแสดงระยะและขนาดที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเปลี่ยนไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงจากการขัดขวางการใช้งานอื่นๆ
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและส่งมอบ Shop Drawings ให้วิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน 30 วัน หลังจากการประมูลได้รับการตัดสินแล้ว Shop Drawings ในระบบสุขาภิบาลและป้องกัน อัคคีภัยจะต้องระบุรายละเอียดและวิธีการติดตั้ง การรองรับและระยะทิศทางเทียบกับงานโครงสร้างต่าง ๆ เพื่อแสดงตำแหน่งที่แน่ชัดของวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์และ Shop Drawings ทุกแผ่นจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบควบคุมงานก่อนที่จะทำการติดตั้ง งานแต่ละช่วงส่วนใดก็ตามที่ผู้รับจ้างกระทำก่อนได้รับการอนุมัติจากวิศวกรควบคุมงานให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้างเอง วิศวกรผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและเปลี่ยนแปลงส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ให้สอดคล้องกับแบบแปลนที่ได้ทำสัญญากันไว้ โดยค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด การอนุมัติและเอกสารต่างๆ จากวิศวกร ผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานจะต้องไม่ถือว่าการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ เพียงแต่เป็นการแสดงกรรมวิธีการก่อสร้างและการติดตั้งซึ่งงานต่างๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แบบแล้ว Shop Drawings จะต้องได้รับการแก้ไขและเขียนใหม่เป็นแบบ "AS BUILT" โดยที่ต้นฉบับและสำเนา 2 ชุด ของ "AS BUILT" จะส่งให้กับผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawing สำหรับผลิตภัณฑ์จากโรงงานและการติดตั้งรวมถึงบริการทั้งหมด ภายใต้ขอบเขตสัญญาหรือตามความต้องการของวิศวกร ผู้ควบคุม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแน่ใจต่อการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชิ้น และถ้าเป็นไปได้ให้ทำการวัดในงานก่อสร้างหรือโดยเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อที่จะได้สอดคล้องและร่วมมือกับงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและงานระบบอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่ง Shop Drawings ให้วิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ใดๆ จากโรงงานจนกว่าจะได้รับการอนุมัติ Shop Drawings จากวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร Shop Drawings ทั้งหมดจะต้องส่งมอบให้เจ้าของงานในรูปสำเนา 4 ชุด วิศวกรไม่ใช่บุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawings เป็นเพียงหลักการเท่านั้น

โดยไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากสภาพการรับผิดชอบต่อการติดตั้งและการบริการต่าง ๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของข้อกำหนดแบบแปลนจะไม่มีการอนุมัติให้ดำเนินงานต่อไป ก่อนที่จะมีการจัดเตรียมและจัดส่ง Shop Drawings มาให้ตรวจสอบการจัดเตรียม Shop Drawings จะต้องกำหนดตารางเวลา เพื่อที่จะรอการอนุมัติและจะต้องเป็นไปตามตารางการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและระบบอื่นๆ

4. ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับงานนี้ ไม่ได้แสดงรายละเอียดของเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิดหรือแสดงการติดตั้งทั้งหมด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงเครื่องมืออุปกรณ์วัสดุต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานแต่ ละชิ้นเพื่อให้งานชิ้นนั้นๆ เสร็จสมบูรณ์ วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ใดก็ตามที่แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนดหรือชี้บ่งใน รายละเอียด ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบและ/หรือให้ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
  
5. การคลาดเคลื่อนการตกหล่นหรือความผิดพลาดอันเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้างคาดหมายว่าพบการเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดในการทำงาน และเป็นความตั้งใจของผู้ว่าจ้าง ที่จะให้ ผู้รับจ้างดำเนินงาน ทั้งหมดที่ได้กำหนดในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด และจะต้องดำเนินการก่อสร้างงานที่จำเป็นสำหรับระบบสุขภาพแต่ไม่ได้กล่าวแน่ชัดในสัญญาว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้ความคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือข้อผิดพลาดในแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนดเป็นข้ออ้าง ในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจอย่างละเอียดเกี่ยวกับงานที่จะทำการก่อสร้างและ/หรือติดตั้ง ทำการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในสนาม ตรวจสอบโครงสร้างและสาธารณูปโภคตรวจสอบแบบแปลนและรายการข้อกำหนดต้องหาข้อมูล โดยเฉพาะแบบแปลนของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพ

-----

## หมวดที่ 04 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง และคำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงาน

### 04-401 คุณสมบัติของผู้รับจ้าง และคำแนะนำ

#### 1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล และป้องกันอค์ศิกภัย

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือก และอนุมัติโดยวิศวกรผู้ออกแบบ และผู้แทนของเจ้าของงาน
- 1.2 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล จะต้องส่งประวัติผลงานของงานสุขาภิบาล มาให้พิจารณา
- 1.3 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล จะต้องมีความรู้เกี่ยวกับงานก่อสร้างใน ขอบข่ายของงาน ระบบสุขาภิบาลทุกด้านตามที่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดรายละเอียดของ ระบบสุขาภิบาล เช่น งานเกี่ยวกับระบบน้ำประปา ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำเสีย ระบบป้องกันอค์ศิกภัยและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประสบการณ์ของงานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลของผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติและเป็นที่พอใจของวิศวกรผู้ออกแบบผู้รับจ้างจะต้องมีประกาศนียบัตร ใบรับรองผลงานที่ผ่านมา โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องมีผลงาน ระบบสุขาภิบาลที่เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ แล้วไม่ต่ำกว่า 20 ล้านบาท
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรที่มีใบรับรองการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสามัญวิศวกรเครื่องกล ซึ่งประสบการณ์ในงานด้านก่อสร้างระบบสุขาภิบาลและป้องกันอค์ศิกภัย ไม่ต่ำกว่า 3 ปี เป็นผู้ควบคุมและอำนวยความสะดวกติดตั้ง
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่มีชื่อในบัญชีละทิ้งงาน หรือมีผลงานที่ไม่ดีในงานระบบสุขาภิบาล หรือระบบป้องกันอค์ศิกภัยที่ผ่านมา
- 1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจดทะเบียนเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือลักษณะเดียวกัน โดยจะต้องจดทะเบียนจากกรมพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์และจะต้องจดทะเบียน โดยถูกต้องตามกฎหมายและมีจุดประสงค์สำหรับทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างเท่านั้น

#### 2. คำแนะนำสำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่เจ้าหน้าที่และคนงาน ในการก่อสร้างและติดตั้งวัสดุ เครื่องกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง หรือโดยการแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องใช้เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน และคนงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มต้นจนงานเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงเจ้าหน้าที่และคนงานชุดเดิมจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานและผู้แทนของผู้ว่าจ้างก่อนที่จะดำเนินการ

## หมวดที่ 05 ตัวอย่าง

### 05-501 ตัวอย่าง

1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อให้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้งนี้ Valves, Escutcheons ท่อทุกชนิด ข้อต่อต่างๆ ตะแกรง ระบายน้ำ ช่องทำความสะอาด Traps ที่แขวน และที่รองรับท่อ ฐานรองรับวัสดุอุปกรณ์ ต่างๆ และอื่นๆ
2. รายการที่ระบุต่อไปนี้ จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
  - 2.1 ท่อและอุปกรณ์ และส่วนประกอบในระบบท่อทุกชิ้น
  - 2.2 ตะแกรงระบายน้ำ รวมถึงตะแกรงระบายน้ำที่พื้น ตะแกรงระบายน้ำฝน ช่องทำความสะอาดแทรป (Trap)
  - 2.3 Valves, Vacuum Breakers, Shock Absorbers และอื่นๆ
  - 2.4 เครื่องสูบน้ำต่างๆ เครื่องจักรกล วัสดุ และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนระบบควบคุมทั้งหมดที่ใช้ในระบบสุขาภิบาล
3. รายการที่ต้องการประกาศนียบัตรและใบรับรองแนบมา คือ ท่อต่างๆ ข้อต่อต่างๆ Valves เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ ควบคุมต่างๆ จะต้องมีการประกาศนียบัตรและใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิต หรือสถาบันที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

-----

หมวดที่ 06 ระบบน้ำประปา  
06-601 ระบบน้ำประปา

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 จะต้องเพื่อให้มีการขยายตัวและหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการต่อท่อแยกไม่ว่าจะเป็นแนวนอน ท่อน้ำขึ้นลง หรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆ ก็ตาม จะต้องมีการใช้ Expansion Devices เพื่อให้ท่อสามารถยืดและหดตัวของท่อขึ้นลง และท่อตรงที่จำเป็น
- 1.2 จะต้องมีการยึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อและตามความจำเป็นของการใช้งานที่ยึด จะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรจะต้องใช้แผ่นตะกั่วขนาด 6 ปอนด์ พันรอบท่อก่อนทำการยึด
- 1.3 วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาในท่อเมน ท่อน้ำขึ้นลงและท่อแยก ต้องเป็นไปตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ ท่อแยกทุกท่อและสำหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังสุขภัณฑ์หรือกลุ่มของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีวาล์ว วาล์วเหล่านี้จะต้องจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกันและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกเพื่อควบคุมการไหลของน้ำและสะดวกต่อการซ่อมแซมวาล์วขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไปแบบมีหน้างานสำหรับต่อหัวข้อ 1.10
- 1.4 ขนาดของท่อย่อยแยกเข้าสุขภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ พร้อมวาล์วทุกชนิด ยกเว้นโถส้วม และโถปัสสาวะที่ใช้ Flush Valve
- 1.5 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทำมุมหรือขนานกับกำแพง หรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวตั้งต้องให้ตั้งจริงๆ ท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง
- 1.6 ท่อและข้อต่อต่างๆ ที่ยึดต่อไม่เสถียรจะต้องถอดเปลี่ยนได้ด้วยเหล็กอบสังกะสี เพื่อกันผงบุน ฯลฯ ลงไปอุดตันในท่อจะถอดเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น
- 1.7 หน้างาน การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้หน้างานหรือยูเนียน
- 1.8 SHOCK ABSORBERS :
  - 1.8.1 จัดหาและติดตั้ง Shock Absorbers เข้ากับท่อน้ำประปาในแนวระดับที่ส่งน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ที่มีวาล์วเปิดปิดเร็วซึ่งระบุไว้ในแบบแปลนหรือที่จำเป็นต้องติดตั้ง
  - 1.8.2 Shock Absorbers หรือ Water Hammer Eliminators จะต้องเป็นแบบทำด้วยทองแดง หรือเหล็กไร้สนิมภายในประกอบด้วยก๊าซที่ถูกอัดไว้แยกจากน้ำด้วยลูกสูบหรือ Elastomer Bellow มี Flow Control Orifice ขนาดของ Housing และการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด Plumbing, And Drainage Institute Standard P.D.L. - WH 201

หมวดที่ 07 ระบบระบายน้ำเสีย  
07-701 ระบบระบายน้ำเสีย

1. งานในขอบเขตนี้รวมถึงท่อระบายน้ำเสีย การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำจากอาคาร ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ท่อแยก แทรป ซึ่งจะต้องติดตั้งและต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมด หรือต่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์อื่นๆ ตลอดจน การขุดกลบและปรับแต่งพื้นผิวให้อยู่ในสภาพเดิม
2. ท่อในแนวระดับขนาด dia. 3” และเล็กกว่าจะต้องวางให้ได้ระดับลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ 1:50 และท่อขนาดใหญ่กว่า dia. 3” ให้วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1:50 ถ้าเป็นไปได้จะต้องไม่ให้ลาดเอียงน้อยกว่า 1: 100
3. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ จะต้องมีความหนาและติดตั้งแสดงไว้ในแบบ
4. ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุหลังคา จะต้องใช้ข้อต่อผ่านแบบอบสังกะสี อุปกรณ์ระบายอากาศชั้นหลังคา จะต้องเป็นแบบ เหล็กหล่ออบสังกะสีหรือชนิดได้รับอนุมัติ ปลอกกันน้ำรั่วเป็นเหล็กหล่อพร้อมหน้างาน และที่ยึดเมื่อเดินท่อใต้พื้นดิน จะต้องทำการทาด้วย Flint Coat และให้ใช้ผ้าดิบอย่างหนาหุ้มท่อแล้วทำด้วย Flint Coat พร้อมทั้งที่รองรับ
5. ท่อ และข้อต่อต่าง ๆ ที่ยังไม่เสร็จเรียบร้อยจะต้องอุดด้วย Plug สำหรับอุดท่อให้แน่นหนาเพื่อกันผงปูน ฯลฯ ลงไปอุด ตันในเส้นท่อ จะถอด Plug ออกต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

-----

## หมวดที่ 08 ระบบป้องกันอัคคีภัย

### 08-801 ระบบป้องกันอัคคีภัย

#### 1. ระบบท่อยืนป้องกันอัคคีภัย (Stand Pipe) และตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Reel Systems)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งท่อยืนระบบป้องกันอัคคีภัยและตู้สายฉีดน้ำดับเพลิงตามรายละเอียดดังแสดง

2.1 ตู้เก็บอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย (FHC) ตู้เก็บอุปกรณ์และป้องกันอัคคีภัยที่ใช้เป็นแบบติดผนัง และต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะติดตั้งสายดับเพลิงชนิด Swinging Hose Reel และถังดับเพลิงเคมีแบบมือถือ โดยจะต้องออกแบบไม่ให้กีดขวางการดึงสายดับเพลิงและอุปกรณ์ในขณะเกิดเพลิงไหม้ จะต้องทำด้วยเหล็กแผ่นเคลือบด้วยสีโพลีเอสเตอร์สีแดง และ/หรือทำด้วย Stainless steel sheet มีความหนาเท่าที่กำหนดโดยจะต้องตกแต่งขอบ และรอยเชื่อมให้เรียบร้อย

2.2 กงล้อสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel)

2.2.1 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบครบชุดสมบูรณ์พร้อมเพื่อติดตั้ง โดยผลิตตามมาตรฐาน EN 671-1

2.2.2 ส่วนที่เป็นกงล้อม้วนสายยางทำจากทำจากแผ่นเหล็กกล้าขึ้นรูป เคลือบสีโพลีเอสเตอร์สีแดง

2.2.3 สายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1" ยาว 30 เมตร ทำด้วยยางสังเคราะห์ เสริมความแข็งแรงด้วยใยถัก และเคลือบด้วยเทอร์โมพลาสติกโพลีเอสเตอร์สีแดง ผ่านการทดสอบด้วยความดันน้ำไม่น้อยกว่า 300 Psig ทนความดันใช้งานไม่น้อยกว่า 220 Psig และมีความดันเมื่อแตกระเบิดไม่น้อยกว่า 700 Psig มีวาล์วควบคุมชนิดปิด-เปิดด้วยมือ ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 300 Psig

2.2.4 หัวฉีดน้ำเป็นแบบพลาสติก สามารถปรับลักษณะการฉีดน้ำได้ (Jet/Spray/Shut-off nozzle)

2.3 หัวต่อสายดับเพลิง และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์ว ขนาด 2 1/2" พร้อม Chrome Flatted Couplings, Chains, Plugs & Caps ตรงส่วนกลางของตู้เก็บอุปกรณ์ดับเพลิง เมื่อแรงดันสถิตตรงตำแหน่งทางออกของท่อเกินกว่า 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ลดความดันตรงจุดต่อทางออกเพื่อที่จะลดความดันเพื่อให้แรงดันตรงหัวฉีดได้ประมาณ 80 ปอนด์/ตร.นิ้วและเป็นชนิด Chrome Plated

#### 2. ถังดับเพลิงแบบมือถือ

2.4 เครื่องดับเพลิงต้องเป็นชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับการดับเพลิงเป็นแบบถังโดยการถือหรือหิ้ว ขนาดบรรจุสารดับเพลิง น้ำหนักไม่น้อยกว่า 6.8 กิโลกรัม ติดตั้งในตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง หรือบริเวณอื่นๆ โดยติดตั้งไม่เกิน 1.40 เมตร

2.5 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL และผลิตตาม มอก. 332

2.6 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือทุกเครื่องจะต้องได้รับการทดสอบการทนแรงดันตามมาตรฐาน วสท.-3002-51

2.7 เครื่องดับเพลิงสำหรับพื้นที่ทั่วไป เป็นชนิดผงเคมีแห้งแบบ A,B,C โดยมีความสามารถในการดับเพลิง 6A-20B

2.8 เครื่องดับเพลิงสำหรับห้องเครื่องไฟฟ้า ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและห้องเครื่องลิฟต์ ต้องเป็นชนิดที่ใช้คาร์บอนไดออกไซด์เป็นสารดับเพลิง

2.9 ตู้บรรจุถังดับเพลิงมือถือ (หากในแบบกำหนด) ใช้เป็นที่เก็บและติดตั้งถังดับเพลิงแบบมือถือ มีขนาดพอเหมาะสมกับถัง ผลิตขึ้นตามมาตรฐานเดียวกับตู้เก็บอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย ในหัวข้อ 2.1

### 3. ระบบอัตโนมัติสปริงเกอร์

#### 3.1 วาล์ว (Valve)

- วาล์วที่ใช้ในระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงต้องได้รับมาตรฐาน UL/FM และต้องเป็นวาล์วประเภทที่แสดงตำแหน่งเปิด-ปิด (indicating Valve)
- สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 350 Psig

#### 3.2 หัวกระจายน้ำดับเพลิง

- หัวกระจายน้ำดับเพลิงต้องได้รับมาตรฐาน UL/FM สำหรับการใช้งานในระบบท่อเปียก ใช้ออริฟิซขนาดไม่น้อยกว่า 12.7 มิลลิเมตร Standard Response มีแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 175 Psig
- ต้องเลือกหัวกระจายน้ำดับเพลิงโดยมีอุณหภูมิทำงาน 57 °C สำหรับพื้นที่ทั่วไป และ 79 °C สำหรับห้องครัวหรือห้องอื่นๆซึ่งสภาวะปกติมีอุณหภูมิสูง
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดหัวหงาย (Upright) ใช้เพื่อการติดตั้งในบริเวณซึ่งไม่มีฝ้าเพดาน เช่นลานจอดรถ ห้องเครื่องต่างๆ หรือบริเวณที่ออกแบบให้มีหัวกระจายน้ำภายในฝ้าเพดาน
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงชนิดหัวคว่ำ (Pendent) ใช้ติดตั้งกับพื้นที่การดับเพลิงทั่วไปเป็นชนิดติดฝ้าเพดาน
- หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบติดผนัง (Sidewall) ใช้ติดตั้งเฉพาะพื้นที่ครอบครองอันตรายน้อยและเพดานเรียบ โดยจะกำหนดและแสดงตำแหน่งในแบบ
- ระยะห่างและการจัดวางตำแหน่งหัว ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท และ NFPA
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวสปริงเกอร์สำรอง (Spared sprinkler head) ตามชนิดของหัวสปริงเกอร์ตามระบุใน NFPA 13 - Standard for the Installation of Sprinkler System ซึ่งจะต้องเป็นชนิด ขนาดอุณหภูมิการทำงาน และคุณสมบัติอื่น เช่นเดียวกันกับที่ติดตั้งในระบบพร้อมตู้บรรจุและประแจสำหรับใช้ในการถอดและติดตั้ง

### 4. การทดสอบและตรวจรับงาน

การตรวจและทดสอบทั้งหมดที่ระบุในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ จะต้องทำโดยผู้รับจ้าง เมื่อทางผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะอยู่ในขณะทำการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งมาให้ทราบอย่างเป็นทางการ ไม่น้อยกว่า 7 วัน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบ

- 4.1 การทดสอบแรงอัดน้ำ : ระบบท่อใหม่ทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบ โดยแรงอัดน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน ( วัดที่จุดต่ำสุด ) เป็นเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 4.2 การทดสอบทางด้านไฟฟ้า ให้ทดสอบระบบไฟฟ้าสำหรับงานติดตั้งทางด้านไฟฟ้าในระบบป้องกันอัคคีภัยตลอดจนสมรรถภาพของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ใช้เครื่องยนต์ และมอเตอร์จนแล้วเสร็จสมบูรณ์ใช้งานได้
- 4.3 เมื่อทดสอบแรงอัดน้ำและการทดสอบทางไฟฟ้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามรายละเอียดและขั้นตอนอย่างน้อยดังนี้ พร้อมทำรายงานต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง
  - กระแสไฟฟ้าเมื่อเริ่มสตาร์ท (แบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า)
  - กระแสไฟฟ้าเมื่อเดินเครื่องสูบน้ำปกติแล้ว (แบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า)
  - ความดันน้ำทางด้านส่ง

- ความดันน้ำทางด้านดูด
- อัตราการสูบที่ความดันต่างๆ
- รอบการทำงานของเครื่องยนต์
- ผลการทำงานของระบบสตาร์ทเครื่องยนต์
- ผลการทำงานของระบบป้องกันต่างๆของเครื่องยนต์
- ความดันน้ำที่ทำให้วาล์วระบายอัตโนมัติเริ่มทำงาน

4.4 เมื่อการทดสอบเสร็จสมบูรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องเติมน้ำมันเชื้อเพลิงให้เต็มปริมาณของถังเก็บน้ำมันสำรอง

## 5. การรับประกันและบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจและบำรุงรักษาเครื่อง พร้อมทำการเปลี่ยนถ่ายของเหลวไส้กรองน้ำมันเครื่อง ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง วัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ ตลอดจนการปรับแต่งระบบฯ เป็นระยะเวลา 1 ปี โดยต้องเข้าตรวจสอบทุกระยะเวลา 3 เดือน

-----

## หมวดที่ 09 ช่องระบายน้ำ และช่องทำความสะอาดท่อ

### 09-901 ช่องระบายน้ำ และช่องทำความสะอาดท่อ

#### 1. ช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain)

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก1053-2534: ชุดระบายน้ำพื้น
- ข้อกำหนดมาตรฐาน
  - ช่องระบายน้ำจากพื้น ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อพร้อมตะแกรงปิด มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น ตัวตะแกรงปิดทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมสามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักผง (Cast-Brass Strainer)
  - ฝาปิดช่องสำหรับระบายน้ำที่พื้นจะต้องมีเกลียวยาวพอที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำให้เข้ากับพื้นตามความต้องการได้ และลวดลายจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

#### 2. หัวระบายน้ำฝน (Roof Drain)

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก1052-2534: ชุดระบายน้ำหลังคา
- ข้อกำหนดมาตรฐาน
  - ช่องระบายน้ำฝน ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้น มีช่องระบายน้ำฝนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) และจะต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยและได้ระดับถูกต้องก่อนการเทคอนกรีต ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

#### 3. ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อ (Floor Cleanout)

- ข้อกำหนดมาตรฐาน
  - ช่องสำหรับทำความสะอาดท่อตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มีฝาปิดทึบแบบเกลียวทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
  - ฝาปิดช่องสำหรับทำความสะอาดท่อจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
  - ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

#### 4. DRIP PANS

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

## หมวดที่ 10 เครื่องสุขภัณฑ์

### 10-1001 เครื่องสุขภัณฑ์

1. ขอบเขตของงานรวมถึง การจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนและตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงสุขภัณฑ์เครื่องตกแต่งแตรบที่รองรับแตรบที่แขวน หรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์
2. วัสดุสุขภัณฑ์ ให้เป็นไปตามชนิดและรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุเป็นอย่างอื่น
3. ท่อน้ำและท่อน้ำทิ้งของเครื่องตกแต่งต้องใช้ทองเหลืองแบบ I.P.S. และจะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมตรงส่วนที่มองเห็น มาตรฐานของวัสดุ และการชุบต้องเป็นไปตาม United States Federal Standard WWP-545 จะต้องมีการรับประกันคุณภาพออกโดยบริษัทผู้ผลิตมาแสดงด้วย เมื่อต้องการโลหะอื่นๆ และ Flush Valves ที่มองเห็นได้จะต้องเป็นแบบ นิเกิล ชุบโครเมียม ความหนาของโครเมียมและนิเกิลจะต้องหนาเป็นไปตามที่ผู้ผลิต Flush Valves และเครื่องสุขภัณฑ์ที่ระบุไว้ โดยเฉพาะต้องไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของนิเกิล และไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของโครเมียม
4. ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคร์ไม้คลุมไว้แล้วใช้จารบีเคลือบส่วนที่ทองเหลืองชุบโครเมียม
5. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้วและก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่างๆ และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม
6. ก๊อกน้ำต่าง ๆ Stopcocks, วาล์วและ Flush Valves จะต้องได้รับการตรวจตราและปรับตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานให้เหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่างๆ และโดยไม่เสียน้ำโดยใช่เหตุ
7. ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องมีการรองรับที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบ ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และน็อตตามรายการของสถาปนิก ท้าวแขวน ที่แขวนแผ่นรองรับและอื่นๆ จะต้องทำสีชั้นแรกด้วยสีอะครีลิกผสมน้ำมัน
8. การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบ การต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อยและประณีตและเป็นไปในลักษณะเดียวกัน ให้ทดลองติดตั้งสุขภัณฑ์ดูก่อนเพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
9. VACUUM BREAKER  
จะต้องจัดหาและติดตั้ง Vacuum Breaker สำหรับ Flush Valve โดยถือเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งและก๊อกน้ำชนิดต่าง ๆ ทุกจุดที่อาจมีการไหลย้อนกลับเข้ามาได้
10. ESCUTCHEONS : ฝาครอบท่อช่วงออกจากผนัง  
จะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมหรือทองเหลืองขัดมันแล้วแต่สถาปนิกจะอนุมัติ พร้อมทั้งสกรูครบชุดและจะต้องใช้ในการติดตั้งกับท่อเข้ากับกำแพงหรือพื้น

## หมวดที่ 11 วาล์วและวัสดุอุปกรณ์

### 11-1101 วาล์วและวัสดุอุปกรณ์

#### 1. วัสดุอุปกรณ์

วัสดุแต่ละส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องมีความเหมาะสมเพื่อประกันต่อประสิทธิภาพการทำงาน และอายุใช้งาน วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่มีของชำรุดบกพร่องใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ หรือบ่งแจ้งไว้ในข้อกำหนดใดๆ ของงานนี้ หรือในข้อกำหนดมาตรฐาน

วัสดุ	มาตรฐาน
เหล็กหล่อ	- ASTM A 48 Class 30
เหล็กแผ่น	- ASTM A 284 Grade C
เหล็กแผ่นชนิดใช้ทำถัง	- ASTM A 283 Grade C or D
รูปเหล็กตัดต่างๆ	- ASTM A 373
โครงสร้างเหล็กและเหล็กแผ่น	- ASTM A 36 or A 441
กล้าทนสนิมใช้ทำเพลลา	- ASTM A 473 Type 316-L
ท่อเหล็กเหนียวทนอุณหภูมิไม่เกิน 140 F	- ASTM A 53 Grade B
หน้างาน	- ASTM A 105 Grade II
ตัวประตุน้ำทนอุณหภูมิไม่เกิน 400 F	- ASTM A 216 Grade WCB or A 181 Grade I
เหล็กที่ใช้ทำ BOLTS & NUTS ชนิดไม่แช่น้ำ	- ASTM A 307 Grade B
บรอนซ์หล่อ	- ASTM A 143 ALLOY 1 B or 2 B

วัสดุที่ไม่ได้กล่าวในข้อกำหนด จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดล่าสุดของข้อกำหนด ASTM ANSI และมาตรฐานที่ระบุในข้อ 2 และตามคุณภาพ และชนิดของวัสดุนั้น

#### 2. การทดสอบวัสดุ

วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในสัญญานี้ จะต้องได้รับการทดสอบคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองทดสอบให้ผู้ควบคุมการก่อสร้างพิจารณาอนุมัติ ให้ตรงกับที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนด

#### 3. คุณภาพฝีมือ

- 3.1 บททั่วไป : วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยความประณีต และใช้มาตรฐานวิชาการผลิตสูง
- 3.2 การหล่อ : ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน หมายกำหนดเวลาที่จะทำการหล่อขึ้นส่วนที่สงสัยไม่ได้คุณภาพ และต้องการควบคุมให้ผลิตได้คุณภาพ ตามรายละเอียดข้อขึ้นส่วนที่หล่อแล้วทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อตรวจดูจุดบกพร่องแม้ว่าจะเป็นจุดเล็ก และหลายจุดอาจจะถูกตัดออก ถ้าวิศวกรผู้ควบคุมพิจารณาแล้วว่าไม่สามารถที่จะแต่ง และซ่อมแซมได้แล้ว

### 3.3 เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด

เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัดจะต้องมีความเรียบและตรง ถ้าหากจะต้องตัดให้ตรงจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ฆ้อนทุบให้มากที่สุด หลังจากตัดแผ่นเหล็กและเหล็กรูปตัดแล้วปลายที่ถูกตัด จะต้องอยู่ในสภาพเกลี้ยง และสะอาดปราศจากรอยขรุขระในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นที่จะต้องตัดด้วยเปลวไฟจะต้องคำนึงถึงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ และส่วนปลายที่ถูกตัดจะต้องทำความสะอาดหรือเจียนให้เรียบ

### 3.4 การเชื่อมโลหะ ( Welding )

ขบวนการเชื่อมโลหะจะต้องเชื่อมติดตลอดผิวหน้าของรอยต่อ โดยปราศจากจุดบกพร่องทั้งภายในและภายนอก ปลายที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องเตรียมให้เหมาะสมละเอียด และมีผิวหน้าที่สะอาดเพียงพอในการก่อสร้าง วิธีการเชื่อมโลหะจะต้องได้มาตรฐาน AWS และผู้เชื่อมโลหะจะต้องมีประสบการณ์ความชำนาญในการเชื่อม โดยต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

## 4. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับสภาพท้องถิ่น

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้จัดทำมาทุกชนิดตามข้อกำหนด จะต้องมีความเหมาะสมที่จะทำการจัดส่งเก็บหรือใช้งานภายใต้บรรยากาศเขตร้อนที่มีความชื้นสูงและมีฝนตกหนักและสภาพแวดล้อม ซึ่งเกื้อกูลต่อการเจริญของเชื้อรา วัสดุที่จะใช้กับสภาพภูมิอากาศเขตร้อน จะต้องออกแบบให้เหมาะสม และจะต้องผลิตตามวิทยการภาคปฏิบัติสมัยใหม่

## 5. แผ่นป้ายชื่อ

เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีป้ายบอกชื่อขนาดเหมาะสมติดอยู่ ระบุชื่อผู้ผลิต และอัตราการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ แผ่นป้ายชื่อทุกอันจะต้องระบุเป็นภาษาอังกฤษ และทำด้วยแผ่นทองเหลือง ทองแดง แผ่นเหล็กสแตนเลสหรือ แผ่นพลาสติกตามความเหมาะสม

## 6. ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ

ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุ ไว้เป็นอย่างอื่น

### 6.1 ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (BSP)

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - ASTM A-53
  - ASTM A-795
  - มอก. 277-2532
- การต่อท่อ หากมิได้ระบุไว้ให้ใช้วิธีหนึ่งวิธีใด การต่อท่อให้กระทำดังนี้
  - ท่อขนาด 15 mm. – 100 mm ต่อแบบเชื่อมไฟฟ้า Welded Joint ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - ท่อขนาด 150 mm. ขึ้นไป ต่อแบบเชื่อมไฟฟ้า Welded Joint หรือต่อด้วยหน้าแปลน โดยหน้าแปลนที่นำมาใช้งานจะต้องเลือกให้เหมาะสมและทนแรงดันใช้งานสูงสุดของระบบได้ นี้อต สกรูและแหวน จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel

- การป้องกันการกัดกร่อน
  - การป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและภายนอก สำหรับการต่อท่อแบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือเชื่อมแบบหน้าแปลนจะต้องเคาะตะกั่วเชื่อมออก ทำความสะอาด และทาดัวยสีกันสนิมประเภท Zinc Rich Primer 2 ชั้น
    - ท่อเหล็กดำที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดินจะต้องได้รับการเคลือบผิวภายนอกด้วยวัสดุ และสารกันการกัดกร่อนตามกรรมวิธี และ มาตรฐานของ AWWA C203, Section 2 Application, การทดสอบและการตรวจสอบให้ เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C203

ลำดับการเคลือบสารกันการกัดกร่อนเป็นดังนี้

- Sandblast
- Apply Coat of Plasticized Coal Tar Primer
- Apply Flood Coat of Hot Plasticized Coal Tar Enamel 2.4 mm Minimum Thickness
- Apply Spiral Wrap with 20 Mil Fiberglass
- Apply Flood Coat of Hot Plasticized Coat for Enamel 2.4 mm Minimum Thickness
- Apply Spiral Wrap with 6.8 Kg Asbestos Felt
- Apply Spiral Wrap with Kraft Paper
- After the Top Coat Has Been Cured at Approximately 20oC for Not Less Than 16 Hours, the External Protective Coating Shall be Tested Electrically Using an Approved Holiday Detector and Shall be Free of Missed Spots
- วัสดุและอุปกรณ์ที่ยึดหรือรองรับท่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดินจะต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel Supports and Hangers) ตลอดแนวของท่อจะต้องรองรับด้วยทราย และกลบทับด้วยทรายเช่นกัน

## 6.2 ท่อเหล็กอบสังกะสี (GSP)

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก. 277, มอก. 276, มอก. 249
  - BS 1378
  - EN 10255
- การต่อท่อ หากมิได้ระบุไว้ให้ใช้วิธีหนึ่งวิธีใด การต่อท่อให้กระทำดังนี้
  - ท่อขนาด 15 mm. – 100 mm ต่อดัวยเกลียวตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - ท่อขนาด 150 mm. ขึ้นไป ต่อแบบเชื่อมไฟฟ้า Welded Joint หรือต่อดัวยหน้าแปลน โดยหน้าแปลนที่นำมาใช้งานจะต้องเลือกให้เหมาะสมและทนแรงดันใช้งานสูงสุดของระบบได้ นี้อต สกรูและแหวน จะต้องทำ ดัวย Cadmium-Plated Steel
- การป้องกันการกัดกร่อน

- การป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและภายนอก สำหรับการต่อท่อแบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือเชื่อมแบบหน้าแปลนจะต้องเคาะตะกั่วเชื่อมออก ทำความสะอาด และทาด้วยสีกันสนิมประเภท Zinc Rich Primer 2 ชั้น

### 6.3 ท่อ PVC

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก. 17-2561
- การต่อท่อ หากมิได้ระบุไว้ให้ใช้วิธีหนึ่งวิธีใด การต่อท่อให้กระทำดังนี้
  - การต่อท่อด้วยน้ำยาเชื่อมประสาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - การต่อข้อต่อเกลียว ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - การต่อด้วยหน้าแปลน ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

### 6.4 ท่อ PP-R80

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - DIN 8077, DIN 8078
  - DIN EN 10226
- การต่อท่อ หากมิได้ระบุไว้ให้ใช้วิธีหนึ่งวิธีใด การต่อท่อให้กระทำดังนี้
  - ท่อขนาด 15 mm. – 100 mm ใช้การต่อแบบ Socket Fusion ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - ท่อขนาด 150 mm. ขึ้นไป ใช้การต่อแบบ Butt Fusion ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ
  - การต่อท่อกับท่อพลาสติกชนิดอื่นให้ใช้การต่อแบบเกลียวหรือหน้าจาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

### 6.6 ท่อ HDPE

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก. 982-2548
  - ISO 2506-1981
  - ISO 3607-1997
  - SFS 2536, 4231
- การต่อท่อ หากมิได้ระบุไว้ให้ใช้วิธีหนึ่งวิธีใด การต่อท่อให้กระทำดังนี้
  - ท่อขนาด 15 mm. – 100 mm ใช้การต่อแบบ Compression โดย Grab Ring ที่ทำหน้าที่จับท่อ

ต้องทำ

มาจากเหล็กกล้าไร้สนิมหรือโลหะอื่นที่ไม่เป็นสนิม

- ท่อขนาด 150 mm. ขึ้นไป ให้ต่อท่อด้วยวิธีเชื่อมชนตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ หรือต่อด้วยการใช้หน้าจานโดยมีสตั๊ปเอ็น ขนาดของหน้าจานต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน DIN, ISO

#### 6.8 ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (RCP)

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - มอก. 128
- การต่อท่อ
  - การต่อท่อด้วยการเชื่อมรอยต่อด้วยปูนทราย สำหรับท่อชนิดปากลิ้นราง
  - การต่อท่อด้วยแหวนยางสำหรับท่อชนิดปากกระซัง

#### 7. ตารางวัสดุท่อ (PIPE MATERIAL SCHEDULE)

ชนิดท่อ	วัสดุที่ใช้
<u>1. ระบบท่อน้ำประปา (COLD WATER SYSTEM)</u> - ท่อในอาคาร - ท่อฝังดิน	PP-R80 SDR 11 HDPE SDR 13.5
<u>2. ระบบท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่ออากาศ (SOIL , WASTE ,VENT SYSTEM)</u> - ท่อในอาคาร - ท่อฝังดิน - ท่อส่งน้ำเสียจากเครื่องสูบน้ำ (PRESSURE LINE)	PVC CLASS 8.5 PVC CLASS 8.5 HDPE PN.10
<u>3. ระบบท่อระบายน้ำฝน (RAIN LEADER PIPE)</u> - ท่อในอาคาร - ท่อฝังดิน - ท่อระบายน้ำฝนรอบโครงการ (SITE DRAINAGE)	PVC CLASS 8.5 PVC CLASS 8.5 RCP CLASS 3
<u>4. ระบบท่อน้ำดับเพลิง</u> - ท่อในอาคาร - ท่อฝังดิน - ท่อ TEST & DRAIN	BSP SCH.40 SEAM Grade B HDPE PN.16 GSP CLASS MEDIUM

## 8. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ ( VALVE AND ACCESSORIES )

### GATE VALVE

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - ANSI B16.1: Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
  - ANSI B16.10: Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves
  - ANSI B16.34 - 1996: Valves - Flanged, Threaded, and Welding End
  - ASTM A126: Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings
  - ASTM B16: Standard Specification for Free Cutting Brass Rod, Bar, and Shafts for Use in Screw Machines
  - ASTM B62: Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings
  - BSEN 12164: Copper and Copper Alloys. Rod for Free Machining Purposes
  - BSEN 1982: Copper and Copper Alloys. Ingots and Castings
  - MSS SP 70: Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends
  - มอก.256 ประตุน้ำเหล็กหล่อ: ลินเกตสำหรับใช้งานประปา
- ข้อกำหนดมาตรฐาน
  - วาล์วขนาดตั้งแต่ 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และเล็กกว่า เป็นชนิด Non-Rising Stem ต่อด้วยเกลียว ตัววาล์วทำจาก Bronze ตามมาตรฐาน ASTM B62 or BSEN 1982
  - วาล์วขนาดตั้งแต่ 80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) และใหญ่กว่าเป็นชนิด Outside Screw and York (OS&Y) ต่อด้วยหน้างาน ตัวเรือนวาล์วทำจากเหล็กหล่อตามมาตรฐาน ASTM A126 class B ผลิตตามมาตรฐาน MSS SP 70 ระยะระหว่างหน้างานตามมาตรฐาน ANSI B16.10 ขนาดหน้างานและรูเจาะยึดตามมาตรฐาน ANSI B16.1
  - วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ และจะต้องไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

### BALL VALVE

- มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
  - ASTM B16: Standard Specification for Free Cutting Brass Rod, Bar, and Shafts for Use in Screw Machines
  - ANSI B16.34: 1996 - Valves - Flanged, Threaded, and Welding End
  - ASTM B584: Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications

- ASTM A216: Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service
- ASTM A351: Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts
- BSEN 12164: Copper and Copper Alloys. Rod for Free Machining Purposes
- BSEN 12165: Copper and Copper Alloys. Wrought and Unwrought Forging Stock
- BSEN 1982: Copper and Copper Alloys. Ingots and Castings

- ข้อกำหนดมาตรฐาน

- บอลวาล์วที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และเล็กกว่า เป็นชนิดต่อด้วยเกลียว โดยมีตัวเรือนทำจาก Brass ตามมาตรฐาน BS EN12165 หรือทำจาก Bronze ตามมาตรฐาน ASTM B584 บอลทำจาก Brass ตามมาตรฐาน BS EN 1982 หรือ ASTM B16 และ Packing ทำจาก เทฟลอน (PTFE)
- บอลวาล์ว ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 80 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) และใหญ่กว่าเป็นชนิดต่อด้วยหน้าจาน โดยมีตัวเรือนทำจาก Carbon Steel ตามมาตรฐาน ASTM A216 หรือทำจาก Stainless Steelตามมาตรฐาน ASTM A351
- บอลวาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบและจะต้องไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

-----

## หมวดที่ 12 การทดสอบ

### 12-1201 การทดสอบ

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบที่แสดงในแบบแปลนและระบุไว้ในที่นี้จนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้
2. ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาลจะต้องทำการทดสอบ โดยมีผู้แทนของเจ้าของงานร่วมอยู่ด้วย ก่อนที่จะทำการกลบ ถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องจากการทดสอบ
4. ท่อน้ำฝน ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายน้ำในแนวนอน ตลอดจนท่อแยกต่างๆ ทำการทดสอบ โดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคาหรือให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบ 10 ฟุต
5. ท่อน้ำประปาทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
6. ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย ท่อไอน้ำและท่อน้ำมัน จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
7. ท่อจ่ายน้ำยาเคมี จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์/นิ้ว<sup>2</sup>
8. ท่อความดันที่ต่อจากเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องทดสอบแรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 50 ปอนด์/นิ้ว<sup>2</sup>
9. การทดสอบท่อของทุกระบบ รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ จะต้องไม่มีการรั่วและแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อ และข้อต่อในขณะที่ทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์
10. เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องเติมอากาศ จะต้องทำการทดสอบจนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ ระบุไว้
11. เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ควบคุม และท่อจะต้องทำการทดสอบตามโค้ดและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้
12. เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของเจ้าของงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

## หมวดที่ 13 การฆ่าเชื้อโรค ( Chlorination ) และทำความสะอาด

### 13-1301 การฆ่าเชื้อโรค และทำความสะอาด

1. ท่อน้ำดื่ม, ท่อน้ำประปา และข้อต่อต่างๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้วพบว่าไม่มีการรั่วซึม จะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อโดยใช้สารละลาย Sodium Hypochlorite หรือ Chlorine Solution ผสมให้ได้ความเข้มข้น ( Chlorine Concentration ) ไม่น้อยกว่า 50 มก./ลิตร แล้วอัดเข้าท่อทั้งระบบและทิ้งไว้ 24 ชม. ถ้าเหลือความเข้มข้นของคลอรีน ( Free Residual Chlorine ) 0.3 มก./ลิตร ก็ถือว่าใช้ได้แต่ถ้าเหลือความเข้มข้นของคลอรีนมากกว่า 0.3 มก./ลิตร จะต้อง Flush ท่อต่อไปจนได้ความเข้มข้นตามต้องการ

-----

## หมวดที่ 14 การทาสีป้องกัน ( PROTECTIVE PAINTING )

### 14-1401 การทาสีป้องกัน

#### 1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
- 1.2 วิธีการทาสี ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักรอุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากการซ่อมแซม ชัดดู และทาสี ให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้คุมงาน

#### 2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- 2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
  - ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัตถุแปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดชนิดต่างๆ ครึ่งแล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
  - ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องชุดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธี ดังกล่าวข้างต้น
- 2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสนห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดย เด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น
- 2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น
- 2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

#### 3. การทาสีหรือพ่นสี

- 3.1 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องใช้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้
- 3.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ
  - สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
  - สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสถานะแวดล้อม
- 3.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางแสดงประเภทและชนิดของสี
- 3.4 ก่อนทาสีสำเร็จ ( Finishes ) จะต้องนำเฉดสี และเบอร์สีมาให้วิศวกรผู้ออกแบบ และสถาปนิกอนุมัติก่อน

4. ตารางแสดงประเภทหรือชนิดของสี

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง บริเวณที่มีการพุ่มร้อนสูง
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Black Steel Pipe</li> <li>▪ Black Steel Hanger &amp; Support</li> <li>▪ Black Steel Sheet</li> <li>▪ Switch Board, Panel Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Red Lead Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 Red Lead Primer</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd</li> <li>ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy</li> <li>ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Galvanized Steel Pipe</li> <li>▪ Galvanized Steel Hanger &amp; Support</li> <li>▪ Galvanized Steel Sheet</li> </ul> <p>ในกรณีที่ไม้ได้ระบุรหัสสีให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีออลูมิเนียม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd</li> <li>ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 Epoxy Chromate Primer</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy</li> <li>ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PVC Pipe</li> <li>▪ Plastic Pipe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cast Iron Pipe</li> <li>▪ รวมถึงท่อใต้ดินด้วย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy</li> <li>ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy</li> <li>ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Copper Tube</li> <li>▪ Stainless Steel Pipe</li> <li>▪ Stainless Steel Sheet</li> <li>▪ Aluminium Steel Pipe</li> <li>▪ Aluminium Steel Sheet Light Alloy</li> <li>▪ Lead</li> <li>▪ Conduit Clamp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ชั้นที่ 1 Wash Primer</li> <li>ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd</li> <li>ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Closed Cell Foam Plastic ใช้ แกบสีแสดงรหัสสี</li> </ul>		

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียวให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

## 5. โค้ดสีและสัญลักษณ์

<u>ตัวหนังสือบอกชนิดของท่อ</u>	<u>(สีขา)</u>	<u>สีของท่อ</u>
ท่อน้ำประปา	CW	สีน้ำเงิน
ท่อน้ำร้อน	HWS	สีส้ม
ท่อน้ำร้อนรีเทิร์น	HWR	สีม่วง
ท่อน้ำทิ้ง	W	สีน้ำตาล
ท่อส้วม	S	สีดำ
ท่ออากาศ	V	สีเทา
ท่อป้องกันอัคคีภัย	F	สีแดง
ท่อน้ำทิ้งจากครัว	KW	สีเขียว
ท่อน้ำฝน	RL	สีเหลือง
ท่อร้อยสายไฟระบบควบคุม	-	น้ำเงิน (แถบสี)
ท่อร้อยสายไฟระบบดับเพลิง	-	แดง (แถบสี)
เครื่องจักรต่างๆ	-	ดำหรือขาว ตามความเหมาะสม

โดยการทาสีท่อให้ทาตลอดทั้งท่อเฉพาะท่อที่เดินลอย (ยกเว้นท่อที่เดินฝังในคอนกรีตหรือเดินในฝ้าเพดานไม่ต้องทาสีชั้นสุดท้าย) การทาสีท่อเหล็กอบสังกะสีให้ทาสีประเภท Wash Primer ก่อนทุกครั้ง และสำหรับท่อเหล็กหล่อให้ทาสีประเภทบิบูเมน โดยขนาดของตัวหนังสือ และลูกศรให้ใช้ ขนาดดังนี้

<u>ขนาดของท่อ</u>	<u>ความสูงของตัวอักษร และลูกศร</u>
φ 1/2" - 1 1/4"	1/2"
φ 1 1/2" - 3"	1"
φ 4" - 6"	1 1/2"
φ ใหญ่กว่า 6"	2"

## 6. การแสดงทิศทางไหลของๆ เหลวในท่อ และป้ายชื่อเครื่องจักร และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องทำเครื่องหมาย ลูกศรสีเดียวกับตัวหนังสือบอกชนิดของท่อ พร้อมทั้งตัวอักษรแสดงแสดงหน้าที่ของท่อลงบนผิวที่ทาสีสำเร็จแล้ว โดยการพ่นหรือทาก็ได้ แต่จะต้องส่งแบบตัวอย่างที่ดำเนินการให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งที่แผงที่ดำเนินการให้วิศวกรผู้ควบคุมไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจะต้องมีป้ายชื่อบอกหน้าที่ของแต่ละหน่วย โดยป้ายจะต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกแข็ง ตัวอักษรที่ใช้จะต้องใช้วิธีแกะลงบนผิวของพลาสติกห้ามใช้วิธีทาหรือพ่นสี

## หมวดที่ 15 การรับประกัน

### 15-1501 การรับประกัน

1. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันโดยลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของงานว่างานต่างๆ ทั้งหมด ที่ติดตั้งนั้นปราศจากข้อบกพร่อง ใดๆ ทั้งสิ้น และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชิ้นเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ทุกประการ
2. ถ้าภายในระยะเวลา 1 ปี หลังจากวันรับรองที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นเนื่องจากงานฝีมือหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุด ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมแก้ไขตลอดจนการเปลี่ยนวัสดุให้เรียบร้อย โดยไม่คิดจ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากเจ้าของงาน
3. หากพ้นเวลาที่กำหนดให้แล้วผู้รับจ้างยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ เจ้าของมีสิทธิ์ที่จะจ้างผู้อื่นมาดำเนินการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว

-----

## หมวดที่ 16 รายชื่อผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง 16-1601 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่แสดงนี้ คือ รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่มีการยอมรับให้ใช้งานได้ ทั้งนี้จะต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด ซึ่งแสดงตามแบบและรายการประกอบแบบ

การเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ หรือขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการอนุมัติหรือเห็นชอบจากผู้ออกแบบเท่านั้น รายชื่อผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับให้ใช้ได้ มีดังนี้

### 1. PIPING & ACCESSORIES

2.1	BACK STEEL PIPE:	:	PAP, SAMCHAI (TUS), KLM, STS
2.2	GALVANISED STEEL PIPE	:	PAP, SAMCHAI (TUS), KLM, STS
2.3	POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)	:	THAI PIPE, ELEPHAN(SCG), PPP
2.4	POLYETHYLENE PIPE (PE/HDPE)	:	PBP, TAP, TGG
2.5	PPR PIPE	:	THAI PPR, SYLM, SCG, POLYGON, ARROW
2.6	REINFORCE CONCRETE PIPE	:	CCP, MCON, CCM or Equal
2.7	CLOSED CELL INSULATION	:	AEROFLEX, MAXFLEX, KFLEX, AMARFLEX

### 2. VALVE & ACCESSORIES

3.1	GATE VALVE, GLOBE VALVE	:	VALTEC, NIBCO, CRANE, VALOR, WATTS
3.2	BALL VALVE	:	VALTEC, NIBCO, CRANE, VALOR, WATTS
3.3	STRAINER	:	VALTEC, NIBCO, CRANE, VALOR, WATTS
3.4	BUTTERFLY VALVE	:	VALTEC, NIBCO, CRANE, VALOR, WATTS, HONEY WELL
3.5	CHECK VALVE	:	VALTEC, NIBCO, CRANE, VALOR
3.6	AUTOMATIC AIR VENT	:	VALMATIC, METRAFLEX, ARMSTRONG, CRISPIN
3.7	PRESSURE REDUCING VALVE	:	OCV, SINGER, WATTS. BERMAD
3.8	FLEXIBLE DRAIN	:	TOZEN, TOPFLEX, KISTLER
3.9	WATER HAMMER ARRESTOR	:	WILKINS,
3.10	WATER METER	:	AZAH, THAI AICHI, SPP, SANWA
3.11	FLOOR DRAIN, ROOFDRAIN FLOOR CLEANOUT, CLEAN OUT	:	KNACK, THAI VORTEX OR EQUAL
3.12	HOSE BIBB	:	SANWA, KARTEN, ANA, DUSS

3. WATER TANK , WASTE WATER TREATMENT TANK & EQUIPMENT

- 4.1 PACKAGE WASTEWATER TREATMENT : PREMIER PRODUCT, SANPAC, BIOTECH  
TANK & GREASE TRAP TANK

4. FIRE PROTECTION MAIN EQUIPMENTS

- 6.1 FIRE HOSE REEL : FIRE GUARD, MOYNE ROBERTS, SRI  
6.2 FIRE HOSE CABINET : LOCAL  
6.3 ANGLE HOSE VALVE : POTTER ROEMER , GIACOMINI  
6.4 PORTABLE EXTINGUISHER : ZERO FIRE, TOTAL FIRE , IMPERIAL  
6.5 PORTABLE EXTINGUISHER (NON CFC) : ZERO FIRE, FIREADE 2000, VAPOR  
6.6 SPRINKLER HEAD : TYCO, VICTUALIC, GEM, CENTRAL  
6.7 OS&Y GATE VALVE (UL,FM) : NIBCO, TYCO, VICTUALIC, FIVALCO  
6.8 BUTTERFLY VALVE (UL,FM) : NIBCO, TYCO, VICTUALIC, FIVALCO  
6.9 CHECK VALVE (UL,FM) : NIBCO, TYCO, VICTUALIC, FIVALCO  
6.10 BALL VALVE : NIBCO, GIACOMINI,

7 OTHER

- 7.1 PAINT : TOA, JOTAN, BEGER, NIPPON PAINT

8 ELECTRICAL & CONTROL

- 8.1 ELECTRIC CABLE & WIRE : THAI YAZAKI, PHELPS DODGE, S-SUPER  
8.2 FIRE RESISTANCE CABLE : PRYSMAIN , PHELPS DODGE , STUDER  
8.3 ELECTRIC STEEL CONDUIT : PANASONIC, ARROW PIPE, UI  
8.4 PVC CONDUIT : ELEPHAN, THAI PIPE  
8.5 UPVC CONDUIT : CLIPSAL, F&G, HACO  
8.6 DISTRIBUTION PANEL : PMK, ASEFA, ESI, AVATAR  
8.7 LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER : ABB, SCHNEIDER, SIEMENS  
8.8 CURRENT & POTENTIAL TRANSFORMER : AEG, ABB, CROMPTON  
8.9 CONTROL & RELAY EQUIPMENT : SCHNEIDER, ABB, CROMPTON

-----