



รายการประกอบแบบ

งานระบบดับเพลิง

โครงการปรับปรุงพื้นที่แผนกผู้ป่วยนอก (OPD)

สารบัญ

หน้า

บทที่ 1.	ข้อกำหนดและความต้องการทางเทคนิค	1
บทที่ 2.	อุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้	6
บทที่ 3.	วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้	10
บทที่ 4.	วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้	13
บทที่ 5.	การติดตั้งท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้	14
บทที่ 6.	การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้	21
บทที่ 7.	ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง	22
บทที่ 8.	ระบบไฟฟ้า	25
บทที่ 9.	การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม	29
บทที่ 10.	ระบบท่อแห้งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre Action System)	31
บทที่ 11.	การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี	32
บทที่ 12.	ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน	37

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 1 ข้อกำหนดและความต้องการทางด้านเทคนิค

1 ขอบเขตของงาน

- 1.1 ขอบเขตของงานครอบคลุมถึงการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบป้องกันอัคคีภัยซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบและข้อกำหนด เพื่อให้ได้งานสมบูรณ์และถูกต้อง
- 1.2 ระบบป้องกันอัคคีภัยหรือระบบดับเพลิงประกอบด้วยระบบหลักๆ ดังต่อไปนี้.-
 - ก. ระบบท่อเย็นและสายฉีดน้ำดับเพลิง
 - ข. ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง
 - ค. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ

2 สถาบันมาตรฐาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของวัสดุอุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงนี้ให้ถือมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.-

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม(มอก.)
- ข. American National Standard Institute (ANSI)
- ค. American Society of Plumbing Engineers (ASPE)
- ง. American Society of Testing Materials (ASTM)
- จ. American Water Works Association (AWWA)
- ฉ. Bangkok Metropolitan Authority (BMA)
- ช. British Standard (BS)
- ซ. The Engineering Institute of Thailand (EIT)
- ณ. Factory Mutual (FM)
- ญ. National Fire Protection Association (NFPA)
- ฎ. Metropolitan Waterworks Authority (MWA)
- ฏ. Underwriters' Laboratory Inc.(UL)

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

3 สถาบันตรวจสอบ

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้ -

- ก. สำนักมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม (สมอ.)
- ข. สถาบันแห่งชาติ (AIT)
- ค. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- ง. การไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนดหรือการไฟฟ้านครหลวง
- จ. สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ/ผู้ออกแบบ

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 2 อุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Equipment)

1 ความต้องการทั่วไป

- 1.1 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้, ระบบท่อน้ำดับเพลิง, หัวกระจายน้ำดับเพลิง, อุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิง, และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 มาตรฐานการติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้.-
 - ก. NFPA 10 – Portable Extinguishers
 - ข. NFPA 13 – Sprinkler System
 - ค. NFPA 14 – Standard pipe and Hose Systems
- 1.3 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) สามารถผลิตและประกอบภายในประเทศได้
- 1.4 อุปกรณ์โดยทั่วไปในระบบที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ

2 ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

ตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง ต้องมีรูปร่าง ขนาด และวัสดุที่ใช้ตามที่ระบุในแบบ และพอเหมาะที่จะบรรจุสายส่งน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ครบถ้วน ประตูจะต้องสามารถเปิดได้ 180 องศา การติดตั้งตู้จะต้องติดตั้ง ลอยฝัง หรือตั้งพื้นตามที่ระบุไว้ในแบบ

2.1 อุปกรณ์ประกอบตู้อื่นๆ มีดังนี้คือ

- ก. ที่ล็อกประตูพร้อมมือจับ
- ข. บานพับประตูแบบซ่อนใน
- ค. ช่องสำหรับให้ท่อน้ำเข้าตู้ มีขนาดพอเหมาะและมี (O-Ring) โดยรอบช่อง
- ง. ตัวหนังสือแสดงชื่อและเลขที่กล่องอย่างชัดเจนและถาวร
- จ. สำหรับตู้ที่ติดตั้งด้านข้างของ Pressurizing Duct ให้ทำการ Seal อุดรอยต่อ รอยรั่วต่างๆ ด้วย วัสดุที่สามารถทนต่อเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

3 ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel)

ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง Automatic Fire Host Reel ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบครบชุดสมบูรณ์ได้มาตรฐาน BS 5274-1985 (มาตรฐานฉบับล่าสุดที่ใช้ในปัจจุบัน) ชุดดังกล่าวประกอบด้วยกมล้อม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปหนาอย่างน้อย 1.2 มิลลิเมตร เคลือบสีแดง และสายยางส่งน้ำสีแดงเสริมให้แข็งแรงด้วยเส้นใยถัก สายชั้นนอกเคลือบด้วย Thermoplastic Polymer สายยางได้มาตรฐาน BS 3169-1986 Class B Type 1

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

3.1 ชุดสายส่งน้ำดับเพลิง (Automatic Fire Hose Reel) ตามมาตรฐาน BS 5274-1985 จะต้องประกอบด้วย คุณสมบัติและอุปกรณ์ที่สำคัญดังนี้.-

- ก. แรงดันทดสอบครบชุดรวมอุปกรณ์ (Fire Hose Reel Test Pressure) : 20 BAR (300 PSI) เป็นอย่างน้อย
- ข. วาล์วควบคุมอัตโนมัติทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิม เมื่อดึงสายฉีดออกจากก๊อกสายประมาณ 1.5 เมตร (5 ฟุต) วาล์วจะเปิดให้น้ำผ่านสายได้โดยอัตโนมัติ
- ค. สายยางส่งน้ำต้องทนแรงดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ 1,517 กิโลปาสกาล (220 PSI) แรงดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ 2,413 กิโลปาสกาล (350 PSI) แรงดันเมื่อแตกระเบิด (Burst Pressure) ได้ 4,827 กิโลปาสกาล (700 PSI)
- ง. หัวฉีดน้ำพลาสติกแบบปรับน้ำได้ (jet/Spray/Shut-off Nozzle) ขนาดสำหรับสาย 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ความยาว 30 เมตร (100 ฟุต) และมีรูฉีด (Orifice) ขนาด 6 มิลลิเมตร (1 1/4 นิ้ว) หรือ 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) ตามแต่จะได้รับการอนุมัติให้ใช้
- จ. ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูป พ่นสีแดง เช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิงที่กลางเขตทำด้วยโลหะหล่อไม่เป็นสนิมมีโปดที่ยึดกับผนังพร้อม

4 สายส่งน้ำดับเพลิงสำหรับ Hose Valve ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว)

- 4.1 สายส่งน้ำดับเพลิงสำหรับ Hose Valve ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) เป็นสายที่ถักจากเส้นใยโพลีเอสเตอร์สีขาวสวมอยู่บนท่อยางสังเคราะห์ (Synthetic Rubber Lined) ขนาด 60 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) ความยาว 30 เมตร (100 ฟุต) ทนความดันแตกระเบิด (Short Length Bursting Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 35 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นสายของอังกฤษ, เยอรมัน หรืออเมริกาที่มีข้อต่อพร้อมมากับสาย การมัดสายกับข้อต่อให้ใช้ลวดที่ไม่เป็นสนิมและความแข็งแรงเป็นเครื่องมือ
- 4.2 หัวฉีดน้ำสำหรับสายฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) เป็นแบบ Straight Stream Nozzle ทำด้วยโลหะทองเหลืองหล่อเป็นผลิตภัณฑ์ของอังกฤษ หรืออเมริกา

5 เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Extinguisher)

5.1 เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂ Portable Extinguisher)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงขนาด 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องเครื่องไฟฟ้า และบริเวณต่างๆ ที่กำหนด คาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุจะต้องมีปริมาณความชื้นอยู่ในแก๊สน้อยมากเมื่อฉีดดับเพลิง เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดของ DOT (Department of Transportation) มาแล้วสามารถทนแรงดัน ทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 2,068 กิโลปาสกาล (300 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อุปกรณ์ประกอบได้แก่สาย หัวฉีด วาล์ว ฯลฯ มีความสามารถในการดับเพลิงเทียบเท่ากับค่า UL Listed Rating 10 BC
- ข. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

**หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา

5.2 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมี A-B-C (Dry Chemical Portable Fire Extinguisher)

- ก. เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดผงเคมีสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท A-B-C (Multipurpose Dry Chemical Portable Fire Extinguisher) ขนาด 4.5 กิโลกรัม (10 ปอนด์) ตั้งถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี และมีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนด DOT (Department of Transportation) สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 3,455 กิโลปาสกาล (500 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ความดันสำหรับใช้ขับผงเคมีให้มีความดันจากแก๊สจะเป็นประมาณ 1,310 กิโลปาสกาล (190 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำ หัวฉีด วาล์ว จะต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของแรงดันแก๊สปกติ
- ข. ผงเคมีที่ใช้เป็นสารประเภทโมโนแอมโมเนียมฟอสเฟส ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อน ได้ง่ายมีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะ และมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ในการเสนอขอการรับรองเครื่องดับเพลิงเคมีจากวิศวกร ผู้รับจ้างจะต้องสาธิตการดับเพลิง เพื่อแสดงประสิทธิภาพในการดับเพลิงของเครื่องดับเพลิงให้ชัดเจนเป็นที่พอใจด้วย และจะต้องมีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า UL Listed 4A : 60 BC หรือ มอก. 332-2529 Rating 4A : 10 B
- ค. ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 5 ปี

6 หัวรับน้ำสำหรับตำรวจดับเพลิง (Siamese Connection) หรือ Fire Department Connection (FDC)

- ก. เป็นหัวรับน้ำ 2 ทาง มีลิ้นก้นกลับ (Check Valve) พร้อมกันอยู่ในตัว และมีฝาครอบหุ้มโครเมียมพร้อม ไข คล่องครบชุดและข้อต่อสวมเร็ว
- ข. หัวรับน้ำจะต้องทำจากวัสดุอะลูมิเนียมผสมทองเหลืองหรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความคงทน แข็งแรงสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 1,206 กิโลปาสกาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.25 x 0.50 เมตร ติดตั้งเขียนไว้ว่า “หัวรับน้ำดับเพลิง” ด้วยป้ายทำ จากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับการทำตู้เก็บสายส่งน้ำ
- ค. หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดที่จะต้องมียาล์วก้นกลับ (Check Valve) ติดต่างหากในเส้นท่อด้วยทุกชุด

7 Flow Switch จะมีคุณสมบัติดังนี้

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2A, 30V.DC
- ข. Flow Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้
- ค. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบ (Supervise) สายที่มาต่อกับ Flow Switch ได้
- ง. มีค่า Minimum Flow rate ที่ Flow Switch จะทำงานไม่เกิน 0.63 ลิตร/วินาที (10 GPM.)

8 Supervisory Switch จะต้องมียาล์วก้นกลับ

- ก. Contact Rating ไม่ต่ำกว่า 2A, 30V.DC

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

- ข. มีอุปกรณ์ร่วมที่สามารถทำให้ระบบ Fire Alarm สามารถทำการตรวจสอบสายที่มาต่อกับ Supervisory Switch ได้
- ค. Supervisory Switch ที่ใช้จะต้องสามารถใช้ร่วมกับระบบ Fire Alarm ได้

9 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)

9.1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- ก. ติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติตามแบบรายละเอียด และข้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้ สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- ข. มาตรฐานการติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 13-Standard for the Installation of Sprinkler System
- ค. การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อน้ำ และสายส่งน้ำดับเพลิง
- ง. อุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงต้องเป็นของใหม่จากโรงงานผู้ผลิตเดียวกัน ทั้งหมดและได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM ของสหรัฐอเมริกาด้วย

9.2 หัวฉีดน้ำ (Sprinkler Head)

- ก. Upright Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณห้องเครื่อง, บริเวณที่ไม่มีฝ้า, และที่อื่นๆ ตามที่ระบุในแบบมีรายละเอียดดังนี้
 - Fusible Type
 - 1/2 Dia. Nominal Orifice
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
 - อุณหภูมิใช้งาน 74° C (165° F)
- ข. Pendent Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในส่วนสำนักงาน, ทางเดิน และที่อื่นๆ ตามที่ระบุในแบบมีรายละเอียดดังนี้
 - Frangible Bulb Recess Type
 - 1/2 Dia. Nominal Orifice
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม
 - อุณหภูมิใช้งาน 57° C (135° F)
 - Ceiling Plate Finish
- ค. Side Wall ใช้สำหรับติดตั้งในส่วนอื่นๆ ที่ไม่สามารถติดตั้งหัวสปริงเกลอร์ที่ฝ้าได้ตามที่ระบุในแบบมีรายละเอียดดังนี้
 - Frangible Bulb Recess Type
 - 1/2 Dia. Nominal Orifice
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

- อุณหภูมิใช้งาน 57°C (135°F)
- สามารถกระจายน้ำได้ ความยาวไม่ต่ำกว่า 6 เมตร (20 ฟุต) กว้างไม่ต่ำกว่า 4.6 เมตร (15 ฟุต) ที่ความดันน้ำ 200 กิโลปาสกาล (30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

9.3 หัวสปริงเกลอร์น้ำสำรอง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวสปริงเกลอร์น้ำสำรอง ซึ่งมีขนาดอุณหภูมิการทำงาน และคุณสมบัติอื่นเช่นเดียวกันกับที่ติดตั้งในระบบพร้อมกัับตู้บรรจุ และประแจพิเศษสำหรับใช้ในการถอด และติดตั้งหัวสปริงเกลอร์สำรอง จะต้องมิจำนวนตามชนิดของหัวสปริงเกลอร์ตามที่ระบุใน NFPA 13-Standard for the Installation of Sprinkler System

9.4 การติดตั้งท่อน้ำในระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง

- ก. การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงสายส่งน้ำดับเพลิง
- ข. การแขวนท่อและรองรับท่อ(Hanger) สำหรับแนวขวาง (Cross Main) แขวนท่อทุกๆ ช่วงส่งน้ำดับเพลิง
 - (1) ระยะแขวนบนท่อแยก (Branch Line) ระหว่างศูนย์กลางของหัวฉีดน้ำแบบหัวหงาย กับที่แขวนท่อจะต้องไม่น้อยกว่า 76 มิลลิเมตร (3 นิ้ว)
 - (2) ความยาวของท่อแยกจากจุดที่แขวนท่อน้ำอันสุดท้ายของท่อแยกจะต้องไม่มากกว่า 914 มิลลิเมตร (35 นิ้ว) สำหรับท่อแยกขนาด 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 1,219 มิลลิเมตร (48 นิ้ว) สำหรับท่อแยกขนาด 32 มิลลิเมตร (1 1/4 นิ้ว) ในกรณีที่มีความยาวเกินกว่านี้จะต้องเพิ่มที่แขวนท่อ รองรับที่ปลายของท่อแยกด้วย
- ค. ระยะลาดเอียงของท่อแยก ท่อขวางและ Feed Main
 - (1) การแขวนท่อน้ำในระบบฉีดน้ำโดยอัตโนมัติจะต้องมีความลาดเอียงเพียงพอ เพื่อระบายน้ำในระบบทิ้ง
 - (2) ความลาดเอียงของท่อแยก (Branch Line) ไปยังท่อขวาง (Cross Main) จะต้องไม่น้อยกว่า 1 : 250 และไม่น้อยกว่า 1 : 500 สำหรับท่อแยกช่วงสั้นๆ
 - (3) ความลาดเอียงของท่อขวาง (Cross Main) และความลาดเอียงของท่อ Feed Main ไปยังท่อ Riser จะต้องไม่น้อยกว่า 1 : 500

10 ระบบวาล์วสัญญาณ (Wet Pipe Alarm Valve)

10.1 ทัวไป

- ก. เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่อเย็นและสายส่งน้ำดับเพลิง
- ข. วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวดิ่ง หรือแนวนอนตามที่ระบุในแบบตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อและมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นเหล็กเหนียว (Ductile Iron) หรือเหล็กกล้าไร้สนิม

**หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา

(Stainless Steel) ที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมียาปิดเปิด (Hand hole Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจทำความสะอาดอุปกรณ์ภายใน

- ค. รายละเอียดการติดตั้ง Alarm Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์เช่นในแบบรายละเอียด วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสกาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

10.2 ระวังน้ำ (Water Motor Gong)

- ก. จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
- ข. ระวังน้ำจะต้องทำงานทันทีเมื่อวาล์วเปิด และน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิง
- ค. ท่อระบายน้ำทิ้ง เมื่อผ่านเข้าระวังน้ำแล้วจะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวมของระบบ

11 ระบบวาล์วชนิดชะลอการฉีดน้ำ (Deluge Valve)

11.1 ทั่วไป

- ก. เป็นวาล์วชนิด Deluge Type ถูกควบคุมการเปิดให้น้ำเข้าสู่ระบบ Deluge และระบบ Pre-Action Sprinkler System ด้วยสัญญาณไฟฟ้าจากอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)
- ข. การติดตั้ง Deluge Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ค. วาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อ และมีลิ้นวาล์ว (Clapper) เป็นทองเหลือง ที่ตัวเรือนของ Deluge Valve จะต้องมียาปิดเปิด (Hand hole Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจทำความสะอาดอุปกรณ์ภายใน

11.2 แผงควบคุมวาล์ว (Pre-Action Sprinkler System Control System)

- ก. เป็นแผงควบคุมการปล่อย (Release) น้ำเข้าสู่ระบบท่อโปรยน้ำอัตโนมัติ แบบ Pre-Action System (Single Interlock) โดยสามารถทำงานทั้งแบบ Automatic และแบบ Manual
- ข. แผงควบคุมจะต้องสามารถทำงานเข้ากันกับ Deluge Valve ได้เป็นอย่างดี
- ค. แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม, ฝุ่น และความชื้นเข้าไปภายในตู้ได้ และเป็นชนิดที่ประกอบอุปกรณ์ และเดินสายอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต
- ง. แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดสัญญาณ และ Contact สำหรับต่อไปยัง Remote Alarm Unit ของระบบ Fire Alarm ตามที่ระบุในแบบ
- จ. แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ และการทำงานอย่างน้อยดังนี้
- Single Interlocked Supervised Preaction System
 - System Alarm
 - System Trouble Led
 - Release Led

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

- Alarm Silenced Button Switch
- Alarm Activate Button Switch
- Reset Button

บทที่ 3 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve and Accessories)

1 ความต้องการทั่วไป

- 1.1 จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 1.2 วาล์วที่ใช้สำหรับปิด หรือเปิด ที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 1.3 วาล์วที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- 1.4 วาล์วจะต้องเป็นแบบ มีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสม ที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- 1.5 วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1,206 กิโลปาสคาล (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 1.6 พวงมาลัยหมุนวาล์วจะต้องใหญ่พอที่สามารถปิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- 1.7 วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะ ไม่สามารถจะใช้มือหมุนพวงมาลัยได้จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (Chain Operated Handwheels) พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และโซ่นี้จะต้องไม่เป็นสนิม ปลายโซ่จะห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมที่คล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม
- 1.8 วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้จะต้องเลือกใช้วาล์วที่ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM ก่อนยกเว้น UL หรือ FM ไม่ได้ระบุ

2 Gate Valves

- 2.1 Gate Valve ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย Bronze ชนิด Outside Screw and Yoke (O.S. & Y Gate Valve) ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Connection).
- 2.2 Gate Valve ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) และเป็นแบบ Outside Screw and Yoke (O.S. & Y) ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection.

3 Swing-Type Check Valve (Torsion Spring Loaded)

- 3.1 Check Valve เป็นแบบ Swing-Type Check Valve สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวนอน และแนวตั้งและสามารถใช้งานได้โดยลิ้นวาล์วไม่ติดขัด
- 3.2 Swing-Type Check Valve เป็นแบบ Rubber Faced Clapper} Torsion Spring Loaded, Swing-Type Check Valve ออกแบบมาสำหรับใช้งานในระบบป้องกันเพลิงไหม้โดยเฉพาะสามารถยอมให้น้ำไหลไปทางเดียวได้ และจะปิดเมื่อน้ำไหลย้อนกลับ โดย Torsion Spring Loaded จะดึง Clapper มาปิดกั้นทางน้ำไหลและไม่เกิดเสียงดังแม้จะมีการกระแทกกลับของน้ำ

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

3.3 Swing-Type Check Valve ที่มีขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าจะต้องมี Hand hole Cover ประกอบติดมาด้วย ไว้สำหรับตรวจสอบภายในของวาล์วได้ด้วย

3.4 Valve Bodied, Handhole Covers, Clappers ทำด้วย Cast-Iron ส่วน Torsion Springs ทำด้วย Stainless Steel ชนิดที่มีหน้าแปลน (Flanged End) ยึดข้อต่อแบบ Flanged Connection

4 Butterfly Valve

4.1 Butterfly Valve สำหรับใช้กับท่อขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าตามที่แสดงไว้ในแบบ

4.2 ตัววาล์ว (Body) ทำด้วย Cast-Iron หรือ Cast-Steel เป็นแบบ Fully Lug Type Body

4.3 Disc ทำด้วย Stainless Steel หรือ Bronze ที่มีความแข็งแรงไม่ทำให้เสียรูปง่าย หรือบิดงอ

4.4 Compound Rubber Seat Ring จะต้องมัลักษณะยืดหยุ่นดีและทนทานต่อการสึกกร่อน และปิดได้สนิท

4.5 Molded-In "O" Ring จะต้องออกแบบมาใช้ในการประกอบหน้าแปลน โดยไม่ต้องใช้ปะเก็น (Gaskets) และไม่มีการรั่วไหล

4.6 วัสดุประกอบที่เป็นยางทุกส่วนจะต้องใช้งานเหมาะสมกับของเหลวที่อยู่ในระบบ

4.7 Lever Operated Valve ใช้กับวาล์วขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และเล็กกว่า

4.8 Hand Wheel Gear-Operated Valve ใช้กับวาล์วที่มีขนาดใหญ่กว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) ขึ้นไป

4.9 Position Indicator จะต้องประกอบติดมากับตัววาล์ว เพื่อแสดงตำแหน่งของลิ้นวาล์ว

4.10 Butterfly Valve สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

5 Hose Valve

5.1 Angle Hose Valve

ค. เป็นวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Cast Brass ทางน้ำเข้า (Inlet) และทางน้ำออก (Outlet) เป็นชนิดเกลียวภายใน (Female Thread)

ง. ใช้ในกรณีที่มีความดันของน้ำทางด้านเข้าของวาล์วไม่เกิน 670 กิโลปาสกาล (100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

5.2 Pressure Restricting Angle Hose Valve

ง. เป็นวาล์วขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Cast Brass ทางน้ำเข้า (Inlet) และทางน้ำออก (Outlet) เป็นชนิดเกลียวภายใน (Female Thread)

จ. ใช้ลดความดันของน้ำทางด้านออก โดยใช้ Breakable Link Setting ในกรณีที่ความดันน้ำทางด้านเข้าของวาล์วเกินกว่า 670 กิโลปาสกาล (100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) โดยจะลดความดันน้ำให้อยู่ที่ 448 กิโลปาสกาล (65 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เมื่อมีการไหลของน้ำ

ฉ. ความดันของน้ำทางด้านออกสามารถควบคุมได้โดยใช้ Breakable Link Setting ซึ่งสามารถปรับและล็อกความดันด้านออกที่ต้องการได้

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

6 Flexible Connections

- 6.1 Flexible Connections สำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Stainless Steel Corrugated Inner Tube and Stainless Steel Wire Braid Outside the Tube with Flanged Ends.
- 6.2 Flexible Connections ออกแบบมาเพื่อใช้ป้องกันเสียงดังและการสั่นสะเทือนอย่างดียเยี่ยม
- 6.3 การติดตั้งแบบต่อด้านหน้าแปลนต้องมี Guide และ Support เพื่อป้องกันการเสียหายอันเนื่องมาจากการยืดตัวของ Flexible Connection
- 6.4 Flexible Connections ที่ติดตั้งในที่อื่นๆ สำหรับจุดที่อาจเกิดการเคลื่อนตัวของท่อในกรณีที่เกิดทรุดตัวไม่เท่ากัน (Differential Settlement) ไม่ว่าจะแสดงในแบบหรือไม่ก็ตาม
- 6.5 Flexible Connections ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

7 Strainers

- 7.1 Strainers ใช้สำหรับต่อด้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และที่อื่นๆ ตามที่แสดงในแบบ ตัวสเตรนเนอร์เป็นแบบ Y-Pattern
- 7.2 Strainers ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze แบบ Screwed End
- 7.3 Strainer ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron แบบ Flanged End
- 7.4 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้ โดยไม่ต้องถอด Strainers ออกจากระบบท่อน้ำ แผ่นปิดท้ายตะแกรงของ Strainer ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าต้องติดตั้งวาล์วสำหรับระบายตะกอนทั้งขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) พร้อมทั้งมีท่อน้ำและฝาปิด (CAP) ปลายท่อน้ำไว้ด้วย
- 7.5 Strainers ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ
- 7.6 ขนาดของรูตะแกรงดักผงจะต้องมีขนาดดังนี้.-

ขนาดสเตรนเนอร์ มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดรู มิลลิเมตร
20 ถึง 50 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว)	0.75
65 ถึง 150 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว ถึง 6 นิ้ว)	1.50
200 ถึง 300 มิลลิเมตร (8 นิ้ว ถึง 12 นิ้ว)	3.00
ใหญ่กว่า 300 มิลลิเมตร (ใหญ่กว่า 12 นิ้ว)	6.00

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 4 วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Pipes)

1 ความต้องการโดยทั่วไป

- 1.1 การติดตั้งท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ จะต้องติดตั้งให้ได้แนวขนาน และแนวตั้งฉากกับกำแพงหรือผนังกันของอาคาร โดยให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 : 500 ในทิศทางการไหลเพื่อระบายน้ำทิ้ง หรือการไล่อากาศออกจากระบบท่อน้ำ
- 1.2 การลดขนาดของท่อน้ำให้ใช้ Eccentric Reducer เป็นตัวลด โดยให้ด้านบนเป็นแนวตรง และด้านล่างเป็นแนวตรง และด้านล่างเป็นแนวลด สำหรับการติดตั้งท่อน้ำในแนวนอนหรือแนวระนาบ
- 1.3 การติดตั้งท่อน้ำในแนวตั้งหรือแนวตั้ง ให้ใช้ Concentric Reducer เป็นตัวลดได้
- 1.4 การติดตั้งท่อน้ำในระบบป้องกันเพลิงไหม้ เมื่อติดตั้งครบวงจรหรือติดตั้งเสร็จแล้ว ลักษณะของ วงจรท่อน้ำนั้นจะต้องสามารถระบายน้ำออกจากวงจรหรือระบบได้จนหมดสิ้น ไม่มีส่วนของน้ำค้างอยู่ในท่อน้ำและในวงจรท่อน้ำนั้น จะต้องสามารถไล่อากาศออกจากวงจรหรือระบบได้โดยอัตโนมัติจนหมดสิ้นเช่นเดียวกัน
- 1.5 การติดตั้งท่อน้ำหรือการต่อท่อน้ำ จะต้องติดตั้งท่อน้ำที่มีความยาวต่อเนื่องให้ได้ความยาวของท่อน้ำยาวมากที่สุดไม่ควรใช้เศษท่อน้ำๆ นำมาต่อ ยกเว้นการต่อท่อเข้าอุปกรณ์การต่อเข้ากับข้อต่อต่างๆ (Fitting or Outlets) จึงจะอนุญาตให้ใช้ท่อน้ำได้

2 วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งภายในอาคาร (Fire Protection Pipes Inside Building)

วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งภายในอาคารและอยู่เหนือระดับพื้นดิน ให้ใช้ท่อเหล็กดำชนิดมีตะเข็บ (Black Steel Pipes Seam) Schedule 40 ตามมาตรฐาน ASTM A53 Grade A. หรือท่อ Schedule 10 มาตรฐาน (FM APLOPE A795) เฉพาะท่อขนาด 2" - 6"

3 วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งภายนอกอาคารหรือฝังดิน (Fire Protection Outside Building or Pipes Under Ground Level)

วัสดุท่อน้ำดับเพลิงและข้อต่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) PN 16 ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 หรือ มอก. 982-2533 ใช้การต่อแบบเชื่อม (Butt Weld) มีมาตรฐานการวางท่อ และต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4 ท่อระบายน้ำ (Drain Pipe)

- 4.1 วัสดุสำหรับท่อระบายน้ำดับเพลิง ให้ใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ตามมาตรฐาน มอก. 277-2532 Class Medium หรือ BS 1387 Medium Weight.
- 4.2 ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Steel Fittings) ให้ใช้ข้อต่อที่ทำด้วย Galvanized Malleable Cast-Iron ตามมาตรฐาน ASTM A 120-73 หรือ มอก. 249-2550

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 5 การติดตั้งท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Piping Installation)**1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป**

- 1.1 วัสดุท่อน้ำ ข้อต่อท่อน้ำ และอุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งสำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้จะต้องได้มาตรฐานตามข้อกำหนด และในรายละเอียดของหมวด “วัสดุท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้” และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ในการติดตั้งได้
- 1.2 วัสดุท่อน้ำ และข้อต่อต่างๆ ก่อนนำไปติดตั้ง จะต้องได้รับการทาสีป้องกันสนิมเสียก่อนตามรายละเอียดของหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรื้อสสี” และสีจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน จึงจะนำมาใช้งานได้
- 1.3 การติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ เข้ากับอุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิงต้องติดตั้งให้เป็นไปตามรายละเอียดของผู้ผลิตแนะนำ และพร้อมต่อการใช้งานได้ดีตามปกติ
- 1.4 ติดตั้งอุปกรณ์อื่นๆ เข้ากับท่อ อันได้แก่ ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe), วาล์ว (Valve), อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent) และท่อปล่อยน้ำทิ้ง (Drain Pipe and Valve) ตามจำนวนที่จำเป็นและตามความต้องการที่ระบุไว้ในแบบ
- 1.5 แบบท่อน้ำระบบป้องกันเพลิงไหม้เป็นเพียง Diagram แสดงให้เห็นแนวทางการเดินท่อน้ำส่วนการเดินท่อและจัดทำจริง หรือเพื่อความสะดวก ง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อ เนื่องจากข้อกำหนดจากขนาดของแบบช่วงหักเลี้ยวหลบ ข้อต่อ วาล์ว อาจจะไม่ได้แสดงไว้ในแบบ นอกจากนั้นผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้างแบบระบบปรับอากาศ แบบระบบสุขาภิบาล และแบบระบบไฟฟ้า เพื่อตรวจสอบผนัง ฝ้า เพดาน คาน ที่ตั้งของช่องท่อ (Pipe Shaft) และข้อขัดแย้งจากงานอื่นๆ เพื่อการหักท่อหลบ ติดตั้งวาล์ว ข้อต่อต่างๆ เท่าที่จำเป็นกับสภาพนั้นๆ
- 1.6 การติดตั้งท่อน้ำจะต้องเป็นไปตามโดยถูกต้อง โดยการวัดขนาดความยาวแท้จริง ณ สถานที่ติดตั้ง การติดตั้งจะต้องไม่ก่อให้เกิดแรงกดดันกับระบบท่อ ต้องอยู่ห่างจากประตูหน้าต่างและช่องเปิดอื่นๆ
- 1.7 การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องปล่อยให้มีการยืดและหดตัวโดยไม่เกิดความเสียหายต่อข้อต่อต่างๆ และอุปกรณ์
- 1.8 ท่อน้ำแนวตั้งจะต้องยึดให้แน่นกับแนวผนังหรือเสา และต้องเป็นแนวตรง ผงตะไคร่ ผุ่นต่างๆ จะต้องกวาดออกจากภายในท่อให้หมด ผิวนอกท่อเหล็กกล้าดำต้องทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ชั้น
- 1.9 ท่อน้ำต้องติดตั้งให้มีแนวเอียงลาดเพียงพอแก่การระบายน้ำทิ้ง (Draining) หรือระบายอากาศออก (Venting)
- 1.10 ปลายเปิดของท่อและอุปกรณ์ จะต้องปิดเพื่อป้องกันฝุ่น ผงและเศษผง เข้าไปอยู่ภายในท่อ และเพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง ซ่อมแซม เปลี่ยนแปลงในระบบท่อต้องมียูเนียน หรือหน้าแปลนเท่าที่ปรากฏในแบบระหว่างข้อต่อเข้าอุปกรณ์ หรือเท่าที่จำเป็นอื่นๆ
- 1.11 แนวท่อต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้โดยง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษา ซ่อมแซม และเปลี่ยนอุปกรณ์
- 1.12 ใช้ข้อต่อที่ได้มาตรฐานในการต่อท่อเปลี่ยนแปลงแนวทางเดิน เปลี่ยนขนาด หรือมีข้อแยก
- 1.13 ติดตั้งวาล์ว ให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้งให้มากที่สุด

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

- 1.14 หลังจากต่อท่อด้วยแบบขันเกลียวหรือเชื่อม ร่องเกลียวส่วนที่เหลือโผล่ออกมา และรอยเชื่อมต่อทุกแห่งจะต้องใช้แปรงลวดขัดแล้วทาสีกันสนิม Zinc Chromate
- 1.15 ปลายทางของท่อน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติม ขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้หน้าแปลนบอดหรือฝาครอบปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

2 การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)

2.1 การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joint)

- ก. การตัดท่อแต่ละท่อน ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ โดยเผื่อระยะทำเกลียวให้พอดี ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คด และคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- ข. เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2521
- ค. การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์วและข้อต่อต่างๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกล้างเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R288) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B 2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้
- ง. ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด
- จ. ใช้ Pipe Joint compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม
- ฉ. เกลียวส่วนที่เหลือให้เห็นนี้จะต้องเช็ดให้สะอาดด้วยน้ำมัน และทาทับด้วย Zinc Rich Primer เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดสนิมกัดกร่อนได้ในภายหลัง

2.2 การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joints)

- ก. สำหรับท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipes) การต่อท่อให้ใช้การเชื่อมรอยต่อทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่เป็นยูเนียนหรือหน้าแปลน ซึ่งเตรียมไว้สำหรับการถอดออกได้
- ข. ท่อขนาดใหญ่ที่นำมาเชื่อม ต้องลบปลายให้เป็นมุมประมาณ 35-40 องศาโดยการกลึงก่อนการลบปลายอาจใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะออกไซด์และสะเก็ดโลหะออกพร้อมทั้งตะไบให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
- ค. การเชื่อมข้อต่อท่อจะต้องเชื่อมแบบ (Butt-Welding) โดยมีมาตรฐานและน้ำหนักท่อตามมาตรฐาน ASA, B16.9 และ ASTM A-234
- ง. การเชื่อมท่อต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งท่อ ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้าหากันได้อย่างทั่วถึง

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

- จ. ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อมตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้เป็น แนวตรง เว้นช่องว่างระหว่างท่อที่จะนำมาเชื่อมให้พอดี เพื่อป้องกันการบิดระหว่างการเชื่อม
- ฉ. ห้ามใช้ข้อต่อที่เชื่อมขึ้นมาเองใช้ในงาน
- ช. มาตรฐานในการปฏิบัติงานเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASA.

2.3 การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)

- ก. เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
- ข. การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flanged) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- ค. หน้าแปลนและยูเนียน จะต้องมียุ่บเรียบ ไม่คดเคี้ยว มีปะเก็นยางสังเคราะห์หนา 1.6 มิลลิเมตร (1/16 นิ้ว) หรือปะเก็นแอสเบสตอล (ใช้กับท่อนอกอาคาร) สวมสอดอยู่
- ง. การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ ให้เชื่อมที่ขอบด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
- จ. สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น Galvanized or Cadmium Plated Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียว ต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

3 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Support)

- 3.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวนการรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาดที่แขวนรองรับ หรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Unistrut ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพะจะให้เสาหรือแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรงอุปกรณ์ การยึดและแขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสี ภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบเสาแหยกจะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

<u>Nominal Pipe Size</u>	<u>Fixing Size</u>
<u>mm (inches)</u>	<u>mm (Inches)</u>
Up to 65 (2 1/2)	6 (1/4)
80 (3) to 150 (6)	9 (3/8)
200 (8) to 300 (12)	12 (1/2)

3.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ หรือที่รองรับท่อ

3.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาดต่างๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ

3.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถใช้งานได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ

3.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม

3.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมียูปรองรับยึดท่อไว้ให้แน่นหนา แข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและอุปกรณ์

3.7 ที่แขวนท่อที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรื้อสสี”

3.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.

น๊อต, สกรู แหวน และเหล็กยึดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel.

บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ฉีกขาด หรือหลุดออก บริเวณนั้นหรือส่วนนั้นๆ จะต้องทาสีด้วย Zinc-Rich Paint 2 ชั้น

- 3.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพานเดินท่อ จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized

น๊อต, สกรู แหวน และเหล็กยึดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel

- 3.10 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, น๊อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- 3.11 ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่างๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized.

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

น็อต, สกรู แหวน และเหล็กยึดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel.

- 3.12 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้น และการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบคทีเรีย, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องทำความเย็น, ห้องล้างจาน, ห้องครัว, และห้องซักรีด) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Epoxy Black Finishing Paint

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารทั่วไปจะต้องทาสี Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้น ด้วย Alkyd Grey Finishing Paint.

น็อต, สกรู แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.

- 3.13 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่างๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือนที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง
- 3.14 Anchor รองรับท่อในแนวดิ่งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support
- 3.15 Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrought Iron Clamped ยึดอย่างแน่นหนา
- 3.16 ท่อในแนวดิ่งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย
- 3.17 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ผิวดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วต้องอัดดินให้แน่น โดยการบดอัดดินเป็นชั้นๆ ตามที่ระบุในแบบ
- 3.18 ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- 3.19 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่นๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- 3.20 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่างๆ
- 3.21 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่จำเป็น
- 3.22 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวดิ่ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ระบุในตารางต่อไปนี้

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

ตารางสำหรับการยึดแวนท้อ
ระยะห่างระหว่างจุดยึดแวนท้อ
(เมตร)

ขนาดท่อ (Nominal Pipe Size)	ขนาดของเหล็กเส้น	ท่อเหล็กดำหรือท่อเหล็ก	
		ออบสังกะสี	
มม. (นิ้ว)	มม.	แนวราบ	แนวตั้ง
15 (1/2)	9	2.0	2.4
20 (3/4)	9	2.4	3.0
25 (1)	9	2.4	3.0
32 (1 1/4) 9	2.4	3.0	1.2
40 (1 1/2) 9	3.0	3.6	1.3
50 (2) 9	3.0	3.6	1.5
65 (2 1/2) 12	3.0	4.5	1.8
80 (3) 12	3.6	4.5	2.0
100 (4)	15	4.0	4.5
125 (5)	15	4.8	4.5
150 (6)	15	4.8	4.5
200 (8)	25	6.0	4.8
250 (10)	25	6.0	4.8
300 (12)	25	6.0	4.8

4 **ปลอกท่อลอด** (Sleeve and Block Out)

- 4.1 การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการทราบพร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- 4.2 Sleeve, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนัง ฝ้ากัน และเพดานนอกอาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- 4.3 ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block Out ต่างๆ เท่าที่จำเป็น
- 4.4 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใดๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ

**หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา

- 4.5 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)
- 4.6 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 4.7 Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- 4.8 Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่นๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี
- 4.9 Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอสอดช่องว่างระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- 4.10 Sleeves ที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตั้งแต่งแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อุดช่องว่างระหว่างท่อกับปลอกท่อตลอดด้วยวัสดุประเภทซีเมนต์ให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

5 แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)

- 5.1 ทุกๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเช็ทสกรู ห้ามใช้คิลิปสปริง
- 5.2 ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
- 5.3 ขนาดท่อ 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) ถึง และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร
- 5.4 แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบปราศจากรอยบุบและรอยขีดข่วน

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 6 การทดสอบระบบท่อน้ำดับเพลิงระบบป้องกันเพลิงไหม้

1 ทั่วไป

ระบบท่อน้ำดับเพลิงทุกเส้นจะต้องได้รับการทดสอบด้วยกำลังอัดดันของน้ำในระหว่างการติดตั้ง และภายหลังการติดตั้งระบบท่อน้ำครบถ้วนแล้ว รวมถึงการล้างท่อน้ำ

2 การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)

ระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันของน้ำ โดยอัดน้ำเข้าไปในระบบท่อน้ำทั้งหมดด้วยความดันไม่น้อยกว่า 1,378 กิโลปาสกาล (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง หรือ ทดสอบที่ความดันเพิ่มขึ้นจากความดันใช้งานปกติอีก 345 กิโลปาสกาล (50 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ในกรณีที่ความดันใช้งานปกติของระบบสูงเกินกว่า 1,030 กิโลปาสกาล (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ระบบท่อน้ำทั้งหมดจะต้องไม่มีการรั่วของน้ำปรากฏให้เห็น

3 การล้างท่อ

3.1 การล้างระบบท่อน้ำที่ติดตั้งเสร็จเป็นส่วนๆ โดยกำหนดให้มีอัตราการไหลของน้ำตามขนาดท่อที่ระบุในข้อต่อไป

3.2 อัตราการไหลของน้ำในการล้างท่อต่อเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ

<u>ขนาดท่อ</u>	<u>ขนาดของเหล็กเส้น</u>	<u>อัตราการไหลของน้ำ</u>
<u>มม. (นิ้ว)</u>	<u>(ลิตร/วินาที)</u>	<u>ยูเอสแกลลอนต่อนาที</u>
100 (4)	25.2	400
150 (6)	47.3	750
200 (8)	63.1	1,000

3.3 ท่อส่วนที่อยู่ระหว่างหัวรับน้ำพนักงานดับเพลิง และเช็คควาล์วหลังการติดตั้งจะต้องได้รับการล้างท่อด้วยปริมาณน้ำที่กำหนดก่อนติดตั้งหัวรับน้ำเข้ากับระบบท่อ

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 7 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง

1 การทาสีและรหัสป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้.-

- ก. การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
- ข. สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้
- ค. จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์เหล็กแขวนยึดต่างๆ รวมถึงงานทาสีอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด
- ง. รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ไม่ได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย
- จ. ก่อนทาสี ต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่
- ฉ. ผิวงานที่เปราะเปื้อนไขมันหรือน้ำมัน ต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด
- ช. การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาที่หลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดสนิม
- ซ. ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น สีที่หยดหรือเปื้อนต้องรีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที
- ฌ. ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางการไหลและและแถบสี ต้องติดเป็นช่วงๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง
- ญ. รหัสป้ายชื่อ (Tag No.)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามรายการเครื่อง และอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียน พ่นสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน ส่วนที่แผงไฟฟ้าทำด้วย Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ฎ. ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate)

อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลข และ Electrical Characteristic เป็นต้น

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

2 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

2.1 การตรวจสอบและทดสอบระบบท่อทั้งหมด มีท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศ และท่อน้ำดื่ม ได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ เมื่อการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป ท่อโสโครกหรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

2.2 การทดสอบท่อรั่วให้ปฏิบัติดังนี้.-

- ก. ใช้ปลั๊กอุดท่อโสโครก ท่อระบายน้ำและท่ออากาศแล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อ จนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศไม่น้อยกว่า 3 เมตร
- ข. ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนั้นเป็นเวลา 60 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดลงต่ำลงมาไม่เกิน 10 เซนติเมตร ก็ถือว่าใช้ได้
- ค. ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้วแล้วเว้นไว้ แต่ว่าให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่ง จากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าวในข้อ 2 ภายใต้หัวข้อการทดสอบท่อรั่ว

2.3 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดสำหรับท่อน้ำใช้ ให้สูบลดน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งานที่อาจเกิดขึ้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 นาที แล้วให้ตรวจรอยรั่วท่อช่วงใดที่ต่อฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะช่วงนั้นๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง

2.4 ท่อรั่วหรือชำรุด บวมสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุด บวมสลายไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที และผู้ควบคุมงานจะทำการตรวจสอบใหม่ จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้คอนยั่วที่รั่วหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด

2.5 หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำ ได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายนอกและภายในโดยเช็ดถู ขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่างๆ ออกให้หมด

2.6 การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบท่อ ทั้งหมดให้เรียบร้อยและทำการล้างทำลายเชื้อให้ระบบท่อทั้งหมดสะอาดปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้าน ซึ่งอาจเป็นคลอรีนเหลวหรือน้ำยา Sodium Hypochlorite ก็ได้ ให้บรรจยาดังกล่าวนี้นี้เข้าไปในระบบท่อทั้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลานี้ให้เปิด-ปิดวาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว ให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลายๆ ครั้ง เมื่อครบกำหนดเวลาแล้ว ให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทั้งด้วย และใช้น้ำสะอาดไล่ยาให้ออกจากระบบจนกระทั่ง

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างนํานงานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

ปรากฏว่าน้ำที่ออกมามีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 ส่วนในล้านส่วน (PPM จึงหยุดได้ และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้น

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 8 ระบบไฟฟ้า

1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติและการติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุม ซึ่งเป็นขอบเขตการทำงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการ

2 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์และการติดตั้ง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานของเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ การประกอบและการติดตั้งต้องถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.-

- ก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- ข. กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
- ค. มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
- ง. มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
- จ. กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่น
- ฉ. ANSI : American National Standards Institute
- ช. ASTM : American Society of Testing Material
- ซ. BS : British Standard
- ณ. DIN : Deutsche Industrienormen
- ญ. IEC : International Electrotechnical Commission
- ฎ. JIS : Japanese Industrial Standard
- ฏ. NEC : National Electrical Code
- ฐ. NEMA : National Electrical Manufacturers Association
- ฑ. NESC : National Electrical Safety Code
- ฒ. NFPA : National Fire Protection Association
- ณ. UL : Underwriters Laboratories, Inc.
- ด. VDE : Verband Deutscher Electrotechniker

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

3 ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส

3.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ระบบไฟฟ้าในโครงการนี้เป็นระบบ 415/240 โวลท์, 3-เฟส, 4-สาย, 50 เฮิร์ต, Y-connection, Solid Ground

3.2 กำหนดให้ใช้รหัสสีของ Busbar, ของสายไฟฟ้าเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้.-

- ก. สีดำสำหรับเฟส A (R)
- ข. สีแดงสำหรับเฟส B (S)
- ค. สีน้ำเงินสำหรับเฟส C (T)
- ง. สีขาวสำหรับสายศูนย์ (Neutral)
- จ. สีเขียวสำหรับสายดิน

ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานการผลิตเป็นสีเดียว ให้ใช้ปลอกพีวีซี สีตามกำหนด สวมไว้ที่ปลายสายทั้งสองด้านและภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าทุกจุด

3.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าต่างๆ ต้องมีรหัสสีแดงไว้เพื่อใช้ในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงภายหลังโดยกำหนดให้ใช้รหัสสีดังนี้.-

- ก. สีแดงสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้ากำลัง
- ข. สีฟ้าสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าควบคุม

โดยให้หาสีคาดที่ห่อร้อยสายไฟฟ้าทุกๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือหาสีที่อุปกรณ์ยึดต่อ (Clamp) ส่วนกล่องต่อสาย กล่องพักสาย ให้หาสีภายในกล่องและฝากล่องทุกๆ กล่อง

4 การต่อลงดิน

4.1 วัสดุ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่มีส่วนห่อหุ้ม หรือโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะ อันเป็นส่วนที่ไม่ควรมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินตามกำหนดในมาตรฐานดังต่อไปนี้.-

- ก. ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า “หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน”
- ข. มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ “Tses 24-1984 การต่อลงดิน”
- ค. National Electrical Code (NEC) Article 250
- ง. National Fire Protection Association (NFPA) No. 78

4.2 สายตัวนำไฟฟ้าสำหรับการต่อลงดิน ให้เป็นตัวนำทองแดงมีขนาดสัมพันธ์กับขนาดของอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าของแต่ละวงจร หรืออุปกรณ์นั้นๆ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่ากำหนดในตาราง

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

ขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนห่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน	
พิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดตอน (ไม่เกิน.....แอมแปร์)	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร) ตัวนำทองแดง
15	2.5
20	4
30 ถึง 60	6
100	10
200	16
400	35
600	50
800 ถึง 1,000	70
1,200	95
1,600	120
2,000	150
2,500	185
3,000	240
4,000	300
5,000	400
6,000	500

5 การเดินสายไฟฟ้า

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้เดินสายไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้าควบคุมในอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อการฝังในคอนกรีต หรือผนัง หรือเดินลอยซ่อนในผ้าเพดานแล้วแต่กรณี สำหรับการใส่สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดต่อไป

6 แผงควบคุม

แผงควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้เป็นไปตามข้อกำหนดในหมวดต่อไป

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

7 การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า

การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า ให้กระทำครบถ้วนดังต่อไปนี้.-

- 7.1 ตรวจสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมด
- 7.2 ตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดินของอุปกรณ์ทั้งหมด เพื่อให้แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของการต่อลงดิน
- 7.3 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่างๆ
- 7.4 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ
- 7.5 จัดทำรายงานการทดสอบต่างๆ อย่างครบถ้วน

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 9 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

1. ความต้องการทั่วไป

ให้ติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลามที่ช่องเปิดบริเวณที่อุปกรณ์ทะลุพื้นทึบไฟ ผนังทึบไฟ และเพดานทึบไฟ โดยเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับช่องเปิดชนิดต่างๆ โดยวัสดุป้องกันไฟลามต้องได้รับการรับรองจาก BS (British Standard) หรือเทียบเท่า

2. คุณสมบัติของวัสดุ

- 2.1 วัสดุป้องกันไฟลามชนิดขยายตัว (Intumescent) โดยขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง โดยเริ่มที่ 180 °C
- 2.2 ต้องป้องกันไฟลามได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง หรือมีอัตราการทนไฟไม่น้อยกว่าพื้น ผนัง และเพดานนั้นๆ
- 2.3 วัสดุต้องไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ทั้งขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้
- 2.4 ติดตั้งง่าย สามารถถอดออกได้ง่าย กรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- 2.5 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี
- 2.6 วัสดุที่ใช้สำหรับช่องเปิดแต่ละประเภท
 - รอยต่อต่างๆระหว่างวัสดุ ต้องใช้ยาแนวกันไฟ (Sealant) ที่มีส่วนผสมของสารอคริลิก (Acrylic) สีขาว สามารถทาสีทับได้และสามารถทนไฟได้นานสูงสุด 4 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการทดสอบ BS476 Part 20 และ 22 และต้องมีคุณสมบัติกันเสียง Weighted Sound Reduction Index (Rw) ได้สูงสุดถึง 57 db
 - ช่องเปิดขนาดใหญ่ ช่องชาร์ป (Shaft) ใช้ปูนทนไฟสีขาว (Compound) ปิดทั้งช่องเปิดให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยไม่ใช้โยหินเป็นส่วนประกอบในการติดตั้งและสามารถทนไฟได้นานสูงสุด 6 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการทดสอบ BS476 Part 20 และจะต้องมีคุณสมบัติกันเสียง Weighted Sound Reduction Index (Rw) สำหรับความหนา 75 mm, 100 mm และ 150 mm คือ 39 db, 46 db และ 51 db ตามลำดับ
 - ท่อพลาสติกตามช่องต่าง ๆ ต้องใช้เทปกั้นไฟ (Pipe Wrap) โดยเทปกั้นไฟจะต้องมีขนาดสำเร็จรูปตามขนาดท่อจากผู้ผลิต ห่อด้วยพลาสติกสีแดงและปิดผนึก (Seal) ตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิตที่ได้ผ่านการทดสอบแล้ว ไม่อนุญาตให้ตัดที่หน้างาน เพื่อง่ายในการตรวจสอบและติดตั้ง ซึ่งจะต้องผ่านการทดสอบ BS476 Part 20
 - รางเดินสายไฟ ให้ใช้ฉนวนทนไฟ (Multi-cable fire stop) ที่ผลิตด้วย โฟมทนไฟที่สามารถบีบอัดและคืนตัวได้ โดยผิวทั้งสองด้านปิดด้วยอินทนูเมสเซนส์ โพลีเมอร์ (Intumescent Polymer) ซึ่งผ่านการทดสอบ BS476 Part 20
 - ท่อที่มีอุณหภูมิใช้งานระหว่าง 0 องศาเซลเซียส – 180 องศาเซลเซียส ให้ใช้ฉนวนกันไฟ (Insulated Fire Sleeves) ประเภท กราไฟต์ อินทนูเมสเซนส์ (Graphite Intumescent) ที่สามารถป้องกันเสียงและป้องกันไฟได้ โดยไม่มีสาร CFCs, HFCs หรือ HCFCs ในการผลิต ซึ่งผ่านการทดสอบ BS476 Part 20 และ 22

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

- ช่องว่างขนาดใหญ่ในผนัง และโครงสร้างอาคาร ให้ใช้ใยหินทนไฟ ชนิดความหนาแน่นสูงและเคลือบด้วยสารกันไฟ (Ablative Coated Batt) สามารถทนไฟได้สูงสุดถึง 4 ชั่วโมง ซึ่งผ่านการทดสอบ BS476 Part 20 และ 22

3. การติดตั้ง

- 3.1 การใช้วัสดุป้องกันไฟลามต้องทำตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- 3.2 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือฝ้าเพดาน ต้องติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลาม
- 3.3 ผู้รับจ้างต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งไม่ต่ำกว่า 3 ปี

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 10 ระบบท่อแห่งแบบชะลอน้ำเข้า (Pre Action System)

1. มาตรฐาน (Standard)

UL Listed , Underwriters Laboratories Inc.

FM Approved , Factory Mutual Research Corporation

ULC Listed , Underwriters Laboratories of Canada

2. พื้นที่การใช้งาน (Hazard Area)

เหมาะสำหรับพื้นที่ป้องกันที่ต้องการหลีกเลี่ยงการทำงานของหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่อาจผิดพลาด หรือ ไม่ใช้สาเหตุที่เกิดจากเพลิงไหม้ และ ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินหรืออุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง

ส่วนประกอบของระบบ (Accessories of System)

หัวกระจายน้ำดับเพลิงตามมาตรฐานของอุปกรณ์หัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบปิด (Automatic Sprinkler Head) ได้รับการรับรองจาก UL และ FM

ระบบท่อ (Piping System) ท่อในระบบจะไม่มีน้ำอยู่ แต่จะให้มีโอกาสอยู่ภายในท่อแทนซึ่งจะมีความดันสูงกว่าบรรยากาศหรือเท่าบรรยากาศก็ได้ โดยจะใช้ปั๊มลมแบบติดตั้งอยู่บนท่อ เป็นชุดอัดอากาศในท่อ

3. อุปกรณ์ (Equipment)

3.1 วาล์วควบคุมชะลอน้ำเข้า (Deluge Valve) ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียว (Ductile Iron) ASTM A536 ทนแรงดันการใช้งานที่ 300 psi. (Working Pressure 300 psi.) และทนแรงดันในการทดสอบที่ 600 psi (Test Pressure 600 psi) การต่อของตัววาล์วเป็นแบบ Grooved และ การไหลของน้ำเป็นแนวตรงเท่านั้น (Vertically Type) ห้ามใช้วาล์วเป็นแบบมุมฉาก (Angle Type) ตัววาล์วสามารถควบคุมการปิดวาล์วจากภายนอกโดยไม่ต้องเปิดหน้าวาล์ว (External Resetting) และ พร้อมด้วยชุดควบคุมการสั่งเปิดวาล์ว (Actuator Trimming) ได้ 3 ประเภท คือ การสั่งเปิดวาล์วแบบท่อเปียก (Wet Pilot Actuation) , การเปิดวาล์วแบบท่อแห้ง (Dry Pilot Actuation) , และ การเปิดวาล์วแบบไฟฟ้า (Electric Actuation) โดยสามารถสั่งการเปิดวาล์วได้ทั้งแบบ Single Interlock และ ในส่วนชนิด Double Interlock เป็นการเปิดแบบ ไฟฟ้ากับลม (Electric/Pneumatic Actuator) ได้รับการรับรองจาก UL และ FM

3.2 ปั๊มลม (Automatic Supervisory Air Supply) จะเป็นแบบอัตโนมัติ ใช้ไฟ 220 VAC สามารถจ่ายลมได้ปกติที่ 10 ปอนด์ (10 psi.) โดยจะมีอุปกรณ์สั่งให้ปั๊มทำงานเมื่อแรงดันในท่อตกต่ำกว่า 8 ปอนด์ และ ปั๊มจะหยุดทำงานเมื่อแรงดันถึง 12 ปอนด์ สำหรับจ่ายลมในระบบ สำหรับการเปิดวาล์วแบบ Single Interlock และ สามารถติดตั้งบนท่อหลักได้ ในส่วนของการเปิดแบบ Double Interlock ให้ใช้แรงดันลมตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

3.3 ชุดควบคุมการสั่งเปิดวาล์ว (Preaction control panel) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบเพื่อใช้กับระบบ Deluge หรือ Preaction โดยเฉพาะ ได้รับการรับรองจาก UL และ/หรือ FM

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 11 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

1 ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ในผิวดานโลหะทุกชนิดก่อนนำไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี โดย เครื่องครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิต มาแล้ว หากตรวจพบว่ามียออย์หลุดออก ชุด ชีด รอยคราบสนิมจับและอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 1.2 ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบ ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและ สัญลักษณ์สี

2 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

- ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่างๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวดานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลกปลอม ออกจากนั้นจึงทำความสะอาดผิวดานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้ น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถูหลายๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำ สะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวดานสะอาดพร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตาม คำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
- ข. ในกรณีที่ผิวดานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น

2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง

ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

3 การทาสีหรือพ่นสี

- 3.1 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงทาสีชั้นต่อไปได้
- 3.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ
 - ก. สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - ข. สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อให้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่างๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม
- 3.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

4. ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผูกเรือนสูง
<ul style="list-style-type: none"> - Black Steel Pipe - Black Steel Hanger & Support - Black Steel Sheet - Switchboard, Panel-Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
<ul style="list-style-type: none"> - Galvanized Steel Pipe - Galvanized Steel Hanger & Support - Galvanized Steel Sheet <p>ในกรณีที่ไม้ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีอะลูมิเนียม</p>	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Red Lead Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
<ul style="list-style-type: none"> - PVC Pipe - Plastic Pipe 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber
<ul style="list-style-type: none"> - Cast Iron Pipe รวมถึงท่อใต้ดินด้วย 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy
<ul style="list-style-type: none"> - Copper Tube - Stainless Steel Pipe - Stainless Steel Sheet - Aluminium Steel Pipe - Aluminium Steel Sheet - Light Alloy - Lead - Conduit Clamp 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd 	<ul style="list-style-type: none"> ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy
<ul style="list-style-type: none"> - Closed Cell Insulation ใช้แถบสีแสดงรหัสสี 		

หมายเหตุ:- ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องมาจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขีดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

5. รหัสสีและสัญลักษณ์

5.1 การทาสีทับหน้าแสดงรหัสสีให้ทาดังนี้

- ก. ในบริเวณห้องเครื่องสูบน้ำให้ทาสีทั้งเส้น
- ข. ในบริเวณที่เดินลอยปรากฏให้เห็นอันได้แก่ เพดานชั้นจอดรถ, แบนเข้าอาคารเป็นต้น ให้ทาสีตลอดทั้งเส้น โดยจะทาสีตามรหัสสี หรือทาสีให้กลมกลืนกับสีอาคาร แล้วมีเพียงตัวอักษรแสดงชนิดของท่อ กำกับขึ้นกับความเห็นของผู้ควบคุมงาน
- ค. ท่อที่เดินอยู่ในฝ้าและอื่นๆ ที่ไม่ปรากฏให้เห็นให้ทาเป็นแถบ

5.2 ในระบบไฟฟ้า ให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและกล่องต่อสายเท่านั้น 5.3 ขนาดแถบรหัสสีและตัวอักษร กำหนดดังนี้.-

<u>ขนาดท่อ</u> (Dia.)	<u>ความกว้างของแถบ</u> <u>รหัสสี</u>	<u>ขนาดของตัวอักษร</u>
20 มม (3/4") – 32 มม (1 1/4")	200 มม (8")	15 มม (1/2")
40 มม (1 1/2") – 50 มม (2")	200 มม (8")	20 มม (3/4")
65 มม (2 1/2") – 150 มม (6")	300 มม (12")	32 มม (1 1/4")
200 มม (8") – 250 มม (10")	300 มม (12")	65 มม (2 1/2")
300 มม (12") – มากกว่า	500 มม (20")	90 มม (3 1/2")

5.3 ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้.-

- ก. ทุกๆ ระยะ ไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง
- ข. ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว
- ค. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก
- ง. เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น
- จ. บริเวณช่องเปิดบริการ

5.4 กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่างๆ ตามตารางข้อ 6

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

6. ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1.	Cold Water Supply	CWS	เขียว	ขาว
2.	Cold Water Supply to Water Storage	CWT	เขียว	ขาว
3.	Rainwater	RL	เขียวอ่อน	ขาว
4.	Waste	W	น้ำตาล	ขาว
5.	Soil	S	ดำ	ขาว
6.	Vent	V	เหลือง	ดำ
7.	Sink Waste	SK	ม่วง	ขาว
8.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
9.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
10.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าควบคุมระบบสุขาภิบาล	SAN	ฟ้า	ดำ
11.	อุปกรณ์ยึดจับท่อร้อยสายไฟฟ้าและสัญญาณ & ท่อน้ำ	-	เทาเข้ม	-
12.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าปกติ	-	งาช้าง	ดำ
13.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-	งาช้าง	แดง

หมายเหตุ สีที่ใช้สำหรับลำดับที่ 12 และ 13 ต้องเป็นสีออบ

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

บทที่ 12 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1 วัตถุประสงค์

- 1.1 รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์ต้องแสดงเอกสารรายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อให้ผู้ออกแบบเป็นผู้อนุมัติเท่านั้น
- 1.2 รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุ และอุปกรณ์มาตรฐาน ให้เป็นไปตามรายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐานนี้

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขสัญญา**

2 รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. Pipes and Accessories

1.1 Black Steel Pipe Sch.40 Seam

(ASTM A53 Grade A)

- Thai Steel Pipe
- Siam Steel Pipe
- Thai Union Steel Pipe
- First Steel Pipe
- High Pressure Steel Pipe

1.2 Galvanized Steel Pipe Class B

- Thai Steel Pipe
- Siam Steel Pipe
- Thai Union Steel Pipe
- First Steel Pipe
- Firex

1.3 ท่อ HDPE

- Wiik & Hougland
- TAP

2. Valves and Accessories

2.1 O.S. & Y Gate Valve, NRS Gate Valve, Butterfly Valve

- Kenedy
- Tyco
- United Brass Work
- Moeller
- Crane
- Victaulic

2.2 Check Valve

- Crane
- Kenedy
- Stockham
- Victaulic

2.3 Pressure Reducing Valve

- Bermad
- Cla-Val
- OCV

2.4 Pressure Relief Valve

- Bermad
- Cla-Val
- OCV

2.5 Strainer

- GEM
- Crane
- Rockwell
- Rockwood
- Metraflex
- Victaulic

2.6 Flow Meter

- Gerand
- Eagle Eye-Annubar
- Meriam Instrument

2.7 Automatic Air Vent

- Val-Metic
- Crispin
- ITT-Hoffman
- Bell & Gossett
- Apco
- Armstrong

****หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา**

-
- | | |
|---|---|
| <p>2.8 <u>Pressure Gauge</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • March • Trerice • Weksler • Jumo • Nibco • Winters <p>2.9 <u>Wet Pipe Alarm Valve, Pre-Action Valve, Deluge Valve</u>
<u>Viking</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gem • Globe • Firematic • Viking • Victaulic <p>2.10 <u>Roof Manifold, Fire Dept.Connection</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Powhatan • Elkhart • Potter Roemer • Allenco • Will <p>3. <u>Sprinkler Head</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gem • Viking • Globe • Victaulic • Tyco | <p>4. <u>Fire Hose Cabinet</u></p> <p>4.1 <u>Fire Hose Reel & Rack</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Total Fire • Kidde • Potter Roemer • Flex line <p>4.2 <u>Hose Valve</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Giacomini • Potter Roemer • Allenco • Dixon-Powhatan <p>4.3 <u>Portable Extinguisher</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potter Roemer • Total Fire • Kidde <p>5. <u>Electrical System</u></p> <p>5.1 <u>Cable</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Thai Yazaki • Phelps Dodge • Bangkok Cable <p>5.2 <u>Conduit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Matsushita • Maruichi • TSP • TAS |
|---|---|

**หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่ออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา

5.3 Switchgear

- Westinghouse
- GE
- Square-D
- ITE
- Siemens
- AEG

5.4 Supervisory Switch

- Potter Electric
- Gem
- Notifier
- System Sensor

5.5 Flow Switch

- Potter Electric
- Gem
- Viking
- System Sensor

5.6 Solenoid Valve

- Honeywell
- Burkert
- Danfoss
- TA

5.7 Battery

- Chloride
- Alcad
- Exide
- Vartar

5.8 Battery Charger

- Exide
- Chloride
- Asea
- AEG
- Starkstrom

6. Fire Alarm System

6.1 Fire Alarm Equipment

- Ansul
- Johnson Control
- Heneywell
- Edwards
- Fire-Lite
- Siemens
- Kidde
- Gamewell
- Notifier

6.2 Cable

- Thai Yazaki
- Phelps Dodge
- Bangkok Cable

6.3 Conduit

- Matsushita
- Maruichi
- TSP
- TAS

6.4 Fire Barrier System

- 3M
- Wormald
- GE

6.5 Gas Suppression

- VIKING
- MINIMAX
- ROTAREX

**หากมีรายการสถาปัตยกรรมที่ขัดแย้งกับแบบโครงสร้างหน้างานจริง ให้ทางผู้รับจ้างจัดทำ shop drawing เสนอคณะกรรมการเพื่อขออนุมัติใช้แบบที่แก้ไข และให้ยึดถือประโยชน์ของทางราชการเป็นหลัก โดยไม่ถือว่าการแก้ไขสัญญา