



โครงการปรับปรุงพื้นที่อาคารการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย เป็นที่ตั้ง
“สถาบันวิทยาการอุตสาหกรรม กนอ.”

รายการประกอบแบบระบบสุญญากาศ และดับเพลิง :

สารบัญ

รายละเอียด	หน้า
บทที่ 1 รายละเอียดงาน และข้อกำหนดทั่วไป (General Requirements)	
1. ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)	1
2. แบบแปลน (DRAWINGS)	1
3. วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIAL AND EQUIPMENT)	1
4. การประสานงาน (DRAWING CO-ORDINATION)	2
5. การทดสอบระบบและอุปกรณ์ (EQUIPMENT & SYSTEM TEST)	2
6. การรับประกันคุณภาพ (GUARANTEE)	2
7. แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS)	3
8. แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน (WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)	3
9. วิศวกรประจำหน่วยงาน (SITE ENGINEER)	3
10. การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)	3
11. ความรับผิดชอบต่อความเสียหาย	3
12. แบบแปลนที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWINGS)	3
13. ป้ายชื่อ (NAME PLATE)	4
14. การทาสี (PAINTING)	4
15. การฝึกอบรมและคำแนะนำช่างให้กับผู้ว่าจ้าง	4
16. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (INSTRUCTION MANUAL FOR OPERATING AND MAINTENANCE)	4
17. แผนภูมิและแผนภาพ	4
บทที่ 2 มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง (STANDARD OF PRODUCTION AND INSTALLATION)	
1. มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง	5
บทที่ 3 ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)	
1. ขอบเขตของงาน (SCOPE OF WORK)	6
บทที่ 4 ระบบดับเพลิง	
1. หัวกระจายน้ำอัตโนมัติ (SPRINKLER HEAD)	8

สารบัญ (ต่อ)

รายละเอียด	หน้า
บทที่ 5 ท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING & FITTING)	
1. ท่อระบบน้ำประปา (COLD WATER) และท่อน้ำอ่อน (SOFT WATER)	9
2. ท่อระบบดับเพลิง	9
3. ท่อระบบน้ำเสีย	9
บทที่ 6 การติดตั้งท่อ (PIPING INSTALLATION)	
1. ทั่วไป	10
2. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับท่อที่มีแรงดัน	11
3. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับระบบระบายน้ำทิ้ง	12
4. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับระบบระบายอากาศ	14
5. การติดตั้งท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัว (STEAM & CONDENSATE PIPE)	15
บทที่ 7 การทดสอบระบบท่อน้ำ	
1. การทดสอบระบบท่อน้ำ	16
บทที่ 8 ประตุน้ำและอุปกรณ์ (VALVE)	
1. ทั่วไป	18
2. วาล์ว สำหรับงานระบบน้ำดี	18
3. วาล์ว สำหรับงานน้ำเสีย	18
4. ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)	19
บทที่ 9 ปลอกท่อ (SLEEVE)	
1. ปลอกท่อ (SLEEVE)	20
บทที่ 10 การยึด รองรับและแขวนท่อ (SUPPORT & HANGER)	
1. การยึด รองรับและแขวนท่อ (SUPPORT & HANGER)	21
บทที่ 11 การทาสี	
1. การทาสี	23
บทที่ 12 การทาสี	
1. ตัวอย่างบัญชีรายชื่อบริษัทที่เห็นควรอนุมัติ	24

บทที่ 1

รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไป (GENERAL SPECIFICATION)

1. ขอบเขตของรายละเอียดข้อกำหนด (SCOPE OF SPECIFICATION)

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบตามแบบแปลนและตามรายละเอียดข้อกำหนดนี้
- 1.2 คำว่า “อนุมัติแล้วว่าเทียบเท่า” ในรายละเอียดข้อกำหนดหรือในแบบแปลนให้ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง หรือวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง
- 1.3 คำว่า “วิศวกร” ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ได้รับมอบอำนาจจากเจ้าของ หรือผู้ว่าจ้าง
- 1.4 ในกรณีที่ข้อความ หรือรายละเอียด ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ขัดกับแบบแปลน หรือแตกต่างไปจากแบบแปลน ให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดและรายการประกอบอื่นๆ ของงานที่ใช้ประกอบในสัญญาอย่างละเอียดถี่ถ้วน ถ้าหากมีปัญหาหรือขัดข้องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการลงนามในสัญญา มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างจะถือว่า ผู้รับจ้างได้ศึกษาแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ตลอดจนรายการประกอบแบบอื่นๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ตามสัญญา

2. แบบแปลน (DRAWINGS)

ตำแหน่งที่ตั้งของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดในแบบแปลนเป็นเพียงตำแหน่งโดยประมาณ ซึ่งอาจเปลี่ยนแปลงได้บ้างเล็กน้อยเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะโครงสร้างของอาคารทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรเสียก่อน

3. วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIAL AND EQUIPMENT)

- 3.1 วัสดุ และอุปกรณ์ที่ระบุในแบบแปลนและในรายละเอียดข้อกำหนดจะต้องเป็นของใหม่ไม่บุบสลายหรือผ่านการใช้งานมาก่อน ทั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบใหม่ล่าสุดของโรงงานผู้ผลิต ในกรณีที่เป็นวัสดุอุปกรณ์หลักที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จะต้องมีเอกสารการแต่งตั้งเป็นผู้แทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายของผู้ผลิต
- 3.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบแปลน และในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์หรือแค็ตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน หากนำไปใช้ก่อนโดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้วปรากฏว่าวัสดุ หรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่ถูกต้องตามแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายในการรื้อถอน เปลี่ยนวัสดุ หรืออุปกรณ์นั่นเอง

- 3.3 บัญชีรายชื่อบริษัทที่แนบท้ายเป็นเพียงรายชื่อบริษัทที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นควรพิจารณาอนุมัติ และมีได้เป็นการจัดอันดับบริษัทที่จะได้รับการอนุมัติก่อนหรือหลัง ผู้รับจ้างสามารถเลือกเสนอขออนุมัติใช้บริษัทหนึ่งบริษัทใดตามรายชื่อ โดยมีรายละเอียดของบริษัทยาตามรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) กรณีเกิดเหตุสุดวิสัยที่พิสูจน์ได้จนเป็นที่ยอมรับ ผู้รับจ้างสามารถเสนอขออนุมัติเทียบเท่าในบริษัทนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอเหตุผล ตลอดจนรายละเอียดทางเทคนิคและราคาเปรียบเทียบโดยคร่าวๆ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- 3.4 ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำแผนงานการส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ ตามข้อ ข. โดยกำหนดวันส่งขออนุมัติ และวันที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างทุกรายการ เพื่อขออนุมัติให้สอดคล้องกับแผนงานการดำเนินการก่อสร้าง

4. การประสานงาน (DRAWING CO-ORDINATION)

เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องประสานงาน และศึกษาแบบแปลนทางด้านสถาปัตยกรรมประกอบกับงานระบบ เพื่อตรวจสอบว่าส่วนใดของอาคารที่ฝ้าเพดานหรือไม่มี ส่วนใดของผนังเป็นหน้าต่างกระจกหรือเป็นผนังลอย ตลอดจนวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง เพื่อให้การติดตั้งงานระบบสามารถติดตั้งได้สอดคล้องกับงานโครงสร้างและงานสถาปัตยกรรม ทั้งนี้หากในภายหลังตรวจพบที่เกิดข้อขัดแย้งขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในค่าใช้จ่ายที่จะต้องแก้ไขทั้งสิ้น

5. การทดสอบระบบและอุปกรณ์ (EQUIPMENT & SYSTEM TEST)

หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทดสอบระบบและอุปกรณ์ของระบบต่อหน้าเจ้าของ และวิศวกรตามวิธีการในรายละเอียดที่วิศวกรกำหนดให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายต่างๆที่จำเป็นในการดำเนินการทดสอบทั้งหมด

6. การรับประกันคุณภาพ (GUARANTEE)

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดและคุณภาพของการติดตั้งระบบนี้เป็นเวลา 2 ปีนับจากวันที่ลงนามตรวจรับงานงวดสุดท้ายโดยวิศวกรหรือผู้ว่าจ้างในระหว่างระยะเวลารับประกันดังกล่าว หากมีวัสดุอุปกรณ์ หรือชิ้นส่วนชำรุดใช้งานไม่ได้หรือทำงานไม่สมบูรณ์ อันเนื่องมาจากความบกพร่องของวัสดุอุปกรณ์ หรือความบกพร่องในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและ/หรือ เปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ชิ้นส่วนนั้นๆ โดยไม่คิดราคาจากผู้ว่าจ้างในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่รีบดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมเปลี่ยนแปลงข้อบกพร่องหรือความเสียหายดังกล่าวผู้ว่าจ้างทรงสิทธิ์ไว้ในการที่จะว่าจ้างผู้อื่นมากระทำการแทน โดยคิดค่าใช้จ่ายเอาากับผู้รับจ้าง

7. แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS)

- 7.1 ให้ผู้รับจ้างจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้งและการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิดที่จำเป็น หรือตามที่วิศวกรเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อวิศวกร เพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 21 วัน หากมิได้รับการอนุมัติผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วัน หลังจากวันที่ได้รับแจ้ง
- 7.2 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS วิธีการติดตั้ง ขนาดของช่องเปิดสำหรับการซ่อมบำรุง หรือถอดเปลี่ยนเครื่องได้โดยสะดวกและไม่ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบอื่น ไม่ว่าจะเป็นส่วนของงานด้านสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง งานตกแต่งภายใน และงานระบบอำนวยความสะดวกทั้งหมด เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้งเครื่อง

8. แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน (WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานการทำงานโดยละเอียดทั้งหมดของระยะเวลาในการติดตั้ง และรายงานความคืบหน้าของงานทุกๆเดือนต่อวิศวกรและผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุดไม่เกินวันที่ 5 ของทุกๆ เดือน จนกว่างานจะแล้วเสร็จ

9. วิศวกรประจำหน่วยงาน (SITE ENGINEER)

ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรที่มีใบประกอบวิชาชีพอนุญาติ (กว.) ตามวุฒิที่กฎหมายกำหนด ประจำหน่วยงานตลอดเวลาทำงานไม่น้อยกว่า 1 ท่าน โดยวิศวกรหรือผู้รับมอบอำนาจ สามารถจะกำหนดเพิ่มจำนวนวิศวกรประจำหน่วยงานตามความจำเป็นได้จนกว่างานจะแล้วเสร็จและได้รับมอบโดยผู้ว่าจ้าง

10. การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

ในระหว่างการติดตั้งระบบผู้ว่าจ้างหรือวิศวกรมีสิทธิ์ที่จะขอตรวจสอบผลงานโดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกตามที่วิศวกรร้องขอ และมีสิทธิ์ที่จะระงับให้ผู้รับจ้างหยุดปฏิบัติงานในหน่วยงานได้ทันที หากพบว่าผลงานการติดตั้งหรือบุคคลดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอในการปฏิบัติงาน

11. ความรับผิดชอบต่อความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่อความเสียหายใดๆก็ตามที่เกิดขึ้นแก่ทรัพย์สินและบุคคลอันเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุ หรือความประมาทที่เกิดขึ้นจากการกระทำของผู้รับจ้าง

12. แบบแปลนที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWINGS)

หลังจากการติดตั้งระบบแล้วเสร็จในแต่ละส่วนของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำสำเนาแบบแปลนที่ติดตั้งจริงมาตราส่วน 1:100 จำนวน 1 ชุดเสนอต่อวิศวกรของผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบทุกครั้งตามที่วิศวกรจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง และภายหลังจากงานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์ผู้รับจ้างต้องส่งมอบแบบแปลนที่วิศวกรได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเป็นพิมพ์เขียว 3 ชุด และกระดาษไขอีก 1 ชุดและแผ่น DISC ที่บันทึกข้อมูลแบบแปลนงานระบบด้วยโปรแกรม AUTO CAD อีก 1 ชุดก่อนการตรวจรับมอบงานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน

13. ป้ายชื่อ (NAME PLATE)

อุปกรณ์หลักทุกตัวหรืออุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นจะต้องติดตั้งป้ายชื่อ เพื่อระบุความสามารถหน้าที่และส่วนงานที่อุปกรณ์นั้น ทำหน้าที่เกี่ยวข้องอยู่ให้ติดตั้งป้ายชื่อหรือเลขหมายชนิดคงทนถาวร ทำด้วยทองเหลืองทองแดงหรือเหล็กไร้สนิมขนาดที่เหมาะสมทั้งนี้เป็นอำนาจของวิศวกรที่จะกำหนดให้ผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนี้ทั้งหมดตามความเหมาะสม

14. การทาสี (PAINTING)

ในกรณีที่มีแนวท่อหรือมีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ใดๆในบริเวณที่ไม่มีฝ้าเพดานหรือบริเวณที่สามารถมองเห็นได้ผู้รับจ้างจะต้องทำการทาสีวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด รายละเอียดสีและชนิดของสีจะกำหนดให้ภายหลัง

15. การฝึกอบรมและคำแนะนำช่างให้กับผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำและฝึกช่างของผู้ว่าจ้างให้มีความสามารถในการใช้และควบคุมการทำงานตลอดจนบำรุงรักษาวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจนเป็นที่เข้าใจโดยละเอียด

16. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา (INSTRUCTION MANUAL FOR OPERATING AND MAINTENANCE)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดมอบหนังสือคู่มือการใช้งานซ่อมบำรุง และรายการอะไหล่ อุปกรณ์ (PART LIST) ของอุปกรณ์หลักทั้งหมดแก่ผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 4 ชุด ในวันส่งมอบงาน

17. แผนภูมิและแผ่นภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิ และ/หรือ แผ่นภาพ แสดงการทำงานโดยระบุขนาด, ชื่อและตำแหน่งของอุปกรณ์หลักแต่ละตัวด้วยแผ่นพลาสติกหนา 3 มม. ขนาดเหมาะสม ทั้งนี้แผนภูมิและ/หรือแผ่นภาพดังกล่าวจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อนดำเนินการจัดทำ

บทที่ 2

มาตรฐานการผลิตและการติดตั้ง

(STANDARD OF PRODUCTION AND INSTALLATION)

อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการออกแบบประกอบ และทดสอบ ตลอดจนวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานของ

ASPE	-	AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEER
ASSE	-	AMERICAN SOCIETY OF SANITARY ENGINEER
ASTM	-	AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS
AWWA	-	AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION
WPCF	-	WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION
NFPA	-	NATIONAL FIRE PROTION ASSOCIATION
NEC	-	NATIONAL ELECTRICAL CODE
BS	-	BRITISH STANDARD
UL	-	UNDERWRITER’S LABORATORIES
วสท.	-	มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของวสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย)
กปน.	-	มาตรฐานของการประปานครหลวง
กปภ.	-	มาตรฐานของการประปาส่วนภูมิภาค
มอก.	-	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

บทที่ 3

ขอบเขตของงาน

(SCOPE OF WORK)

1. หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนช่างฝีมือที่ดี แรงงานและเครื่องมือเครื่องใช้ทั้งหมดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ติดตั้งระบบทั้งหมดที่ปรากฏในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ในกรณีที่แบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดมิได้แสดงไว้ หากเป็นอุปกรณ์ที่มีความจำเป็นต่อเนื้อที่จะติดตั้งไว้ด้วย เพื่อให้ระบบทำงานได้สมบูรณ์ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าก่อนการเซ็นสัญญาในส่วนที่เกี่ยวข้องนั้นๆ มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและเป็นผู้ดำเนินการเองทั้งหมด
2. เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องประสานงานโดยศึกษาแบบแปลนของงานระบบสถาปัตยกรรมระบบโครงสร้างและระบบอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่ประกอบขึ้นและรวมอยู่ในโครงการนี้ทั้งหมดให้มีความสอดคล้องไม่เกิดการกีดขวางในงานแต่ละระบบซึ่งกันและกันไม่ก่อให้เกิดติดขัดกับงานระบบอื่น อันมีผลทำให้งานระบบอื่นมีอุปสรรคและเกิดความล่าช้าได้
3. เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งตู้ไฟฟ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับระบบสุขาภิบาลโดยผู้รับจ้างระบบไฟฟ้าจะเป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง MAIN FEEDER มายังตำแหน่งที่ติดตั้งตู้ไฟฟ้างกล่าว ส่วนการต่อเชื่อม MAIN FEEDER เข้าตู้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมดภายในตู้ไฟฟ้าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
4. เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องติดตั้งและตรวจสอบระบบไฟฟ้าสำหรับระบบสุขาภิบาล จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์
5. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งมาตรวัดน้ำ พร้อมขอใช้น้ำประปาจากการประปาฯ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ให้รวมอยู่ในการเสนอราคา
6. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้ครบถ้วนสมบูรณ์และทดสอบจนสามารถใช้งานได้ดี
7. ในกรณีที่รูปแบบมีการเตรียมท่อไว้เพื่อเชื่อมต่อกับอาคารในภายหลัง ให้ผู้รับจ้างเตรียมท่อยื่นพ้นออกนอกตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร และใช้ปลีกอดปลายท่อไว้แต่หากจำเป็นต้องฝังกลบปลายท่อนั้นไว้ให้ปักป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อชนิดถาวรไว้ด้วย
8. สุขภัณฑ์เครื่องเคลือบต่างๆ และอุปกรณ์อื่นๆ ต้องจัดให้มีการป้องกันความเสียหายภายหลังที่มีการติดตั้งไว้แล้ว
9. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ประตู (ACCESS DOOR) สำหรับการเข้าตรวจสอบซ่อมบำรุงจะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.40 x 0.40 เมตร ตำแหน่งของประตูจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS แสดงขนาดและตำแหน่งให้วิศวกรอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

10. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ห้ามผู้รับจ้างเดินท่อน้ำดี และท่อน้ำทิ้งทุกประเภทผ่านห้องเครื่องไฟฟ้า เช่น ช่องท่อไฟฟ้า ห้องตู้ควบคุมไฟฟ้า ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น
11. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้อยู่ในขอบเขตระบบสุขาภิบาล ดังนี้
 - 11.1 สุขภัณฑ์ทั้งหมด
 - 11.2 อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์
 - 11.3 ก๊อกสำหรับฝักบัวและหัวฝักบัว
 - 11.4 ก๊อกสำหรับอ่างล้างมือ
 - 11.5 เคาน์เตอร์สุขภัณฑ์
 - 11.6 กระจกส่องหน้า
 - 11.7 ก่อ่งใส่สบู่และกระดาษชำระ
 - 11.8 อ่าง SINK
 - 11.9 สายชำระ
12. ในกรณีทีระบุไว้เป็นงานส่วนที่ก่อสร้างในอนาคตจะต้องทำการเตรียมการสำหรับติดตั้งหรือก่อสร้างงานนั้นๆ เช่น การอุดท่อ, การเตรียมฝังท่อ หรือ SLEEVE ไว้ให้สามารถก่อสร้างในอนาคตได้อย่างสะดวก
13. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุป้องกันไฟลามและควันลามที่บริเวณช่องเปิดและช่องเดินท่อต่างๆ ผนัง, พื้น, และคานาภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้ว วัสดุที่ใช้งานต้องมีคุณสมบัติอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน NEC, ASTM และ/หรือ BS STANDARD
14. หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้ง DRIP PANS ชนิดกันน้ำซึม ทำด้วยแผ่นสแตนเลสหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. เสริมด้วยฉากสแตนเลส หรือแผ่นทองแดงขนาด 20 เอาน์ว เสริมด้วยฉากทองเหลือง ติดตั้งไว้ใต้ท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำทุกชนิดที่วิ่งเหนือห้องฝ้าตัด, ห้องควบคุมระบบไฟฟ้าและสื่อสาร, ห้องควบคุมระบบคอมพิวเตอร์, ห้องเครื่องไฟฟ้า, ห้องอุปกรณ์สำคัญทางการแพทย์ต่างๆ และติดตั้งท่อระบายน้ำขนาด 2 - 3 นิ้ว สำหรับน้ำบน DRIP PANS มาลงยังตะแกรงระบายน้ำพื้นที่ใกล้ที่สุด
15. ในกรณีที่มีวัสดุอุปกรณ์ของเดิม เช่น ท่อเมนประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง, น้ำเสีย และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและกีดขวางการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างทำการย้ายหรือก่อสร้างใหม่ โดยให้ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องของผู้ว่าจ้างในการทำงาน เพื่อให้มีผลกระทบต่อการทำงานของอาคารเดิมน้อยที่สุด

บทที่ 4 ระบบดับเพลิง

หัวกระจายน้ำอัตโนมัติ (SPRINKLER HEAD)

1. เป็นชนิดหัวทองเหลืองและชุบโครเมียมที่ระบุให้ใช้ในแบบรายละเอียดและข้อกำหนด
2. อุณหภูมิการทำงานของหัวฉีด (SPRINKLER) ตามที่ระบุให้ใช้ในแบบทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว
3. ชิ้นส่วนของหัวฉีดน้ำ จะต้องสร้างขึ้นและประกอบกันตามมาตรฐาน และผ่านการรับรองจาก UL Listed และ/หรือ FM Approved แผ่นหักเหทิศทางน้ำ (DEFLECTOR), กระจเปราะแก้วบรรจุสี (FRANGIBLE BULB), แสดงอุณหภูมิการทำงาน, ORIFFICE, FRAME OR YOKE, ตัวเรือน (BODY)
4. หัวฉีดน้ำจะต้องมีตัวเลขแสดงอุณหภูมิทำงานของกระจเปราะแก้ว (TEMPERATURE RATING) เป็นองศาฟาเรนไฮต์หรือเซลเซียสอย่างใดอย่างหนึ่งและต้องมีตัวเลขบอกปีที่ผลิตพิมพ์ติดไว้ที่ FRAME หรือตัวเรือน อีกด้วย ในบริเวณทั่วไปให้ใช้อุณหภูมิ 155 องศาฟาเรนไฮต์ ส่วนในบริเวณห้องเครื่องต่างๆ และห้องครัว หรือห้องเครื่องให้ใช้ชนิด 200 องศาฟาเรนไฮต์

บทที่ 5

ท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบ (PIPING & FITTING)

ข้อมูลทั่วไป

ท่อน้ำและอุปกรณ์ท่อน้ำ (PIPING & FITTING) สำหรับระบบสุขาภิบาลและดับเพลิงได้กำหนดการใช้วัสดุในตารางวัสดุและจะต้องมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานดังนี้

1. ท่อระบบน้ำประปา (COLD WATER) และท่อน้ำอ่อน (SOFT WATER)

- 1.1 ท่อน้ำประปาภายนอกอาคารและท่อน้ำรดต้นไม้เป็นท่อ POLY BUTYLENE (PB) CLASS 160 PSI ตามมาตรฐาน มอก. 910 – 2532 หรือ ASTM D – 2581, D – 2666 และ D – 3000 อุปกรณ์ข้อต่อประกอบท่อใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับท่อชนิด GRAB LOCK และ/ หรือ ชนิด SOCRET FUSION และ/หรือ BUTT WELDING หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 1.2 ท่อประปาภายในอาคารเป็นท่อ RANDOM COPOLYMER POLYPROPYLENE 80 PP-R(80) ชั้นความหนา SDR II ตามมาตรฐาน DIN8077/8078 อุปกรณ์ข้อต่อประกอบท่อใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับท่อ ใช้ชนิด SOCKET FUSIONJOINT ส่วนท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 160 มม. ขึ้นไปให้ต่อกับ BUTT WELDING ข้อต่อกับก๊อกน้ำ หรือสุขภัณฑ์ที่ใช้ชนิดเกลียวหรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2. ท่อระบบดับเพลิง

- 2.1 ท่อน้ำในระบบดับเพลิงทั้งหมด ใช้ท่อเหล็กดำ (BLACK STEEL PIPE) ชนิดมีตะเข็บ SCHEDULE 40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53 และ/หรือASTM A-106 อุปกรณ์ข้อต่อประกอบท่อเป็นเหล็กเหนียว ชนิดเชื่อม (BUTT WELD) ตามมาตรฐาน ASTM A-234

3. ท่อระบบน้ำเสีย

- 3.1 ท่อน้ำโสโครก, ท่อระบายน้ำจากครัว,ท่อน้ำทิ้งทั่วไป, ท่อน้ำทิ้งติดเชื้อและท่อน้ำทิ้งจากห้อง LAB (S, W, KW, LW) ใช้ ท่อ POLY PROPYLENE PIPE (PP) CLASS B ตามมาตรฐาน BS 4991 อุปกรณ์ข้อต่อแบบ Y และ/หรือ TY และ/หรือ งอโค้งรัศมีกว้างชนิด MECHANICAL JOINT ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3.2 ท่ออากาศเป็นท่อ POLY PROPYLENE (PP) CLASS Aตามมาตรฐาน BS 4991 อุปกรณ์ข้อต่อแบบ Y และ/หรือ TY และ/หรือ งอโค้งรัศมีกว้างชนิด MECHANICAL JOINT ตามมาตรฐานผู้ผลิต

บทที่ 6

การติดตั้งท่อ (PIPING INSTALLATION)

1. ท่อไป

- 1.1 การเดินท่อทั้งหมดจะต้องติดตั้งด้วยความปราณีต ไม่เกิดการรั่วซึม แนวท่อจะต้องได้ฉาก และ/หรือขนานกับโครงการสร้างข้างเคียง ห้ามมิให้เดินเฉียงหรือเอียงจากแนวอาคารหรือผนังจนดูไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
- 1.2 การเดินท่อให้เดินใต้พื้นหรือในกล่องซ่อนท่อหรือฝังในผนังและในคาน ยกเว้นจะระบุเป็นอย่างอื่นในแบบแปลนหรือเป็นเหตุสุดวิสัยให้พยายามหลีกเลี่ยงการฝังท่อในพื้น ให้ใช้เครื่องยึดเหนี่ยว เครื่องรองรับหรือเหล็กแขวนท่อ ประกอบการติดตั้งท่อ เพื่อยึดท่อเข้ากับผนัง พื้น คาน หรือโครงสร้างส่วนอื่นๆ ให้แข็งแรง การเดินท่อจะต้องจัดเรียงแนวท่อให้เรียบร้อยพร้อมทั้งการหุ้มซ่อนท่อและการเปิดช่องสำหรับตรวจสอบกับให้มีบานประตูติดบานพับถอดได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ถึงแม้รูปแบบและรายการจะไม่ระบุไว้ นอกเสียจากสัญญาจะบ่งให้เป็นงานของผู้รับจ้างอื่นๆ
- 1.3 การติดตั้งท่อต้องให้ระยะความยาวตามต้องการ ณ จุดนั้นๆซึ่งเมื่อบรรจบท่อเข้าด้วยกันแล้วจะได้แนวสม่ำเสมอ ไม่คดโก่ง หรือคลาดเคลื่อนไปจากแนว
- 1.4 การประกอบท่อเข้าด้วยกันต้องเป็นไปในลักษณะที่เมื่อมีการหดหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิการหดหรือขยายตัวนั้น จะไม่ก่อให้เกิดการเสียหายใดๆ ขึ้น ทั้งแก่ตัวท่อเอง และสิ่งข้างเคียง โดยเฉพาะการเดินท่อน้ำร้อนจะต้องจัดให้มี EXPANSION LOOP หรือ EXPANSION JOINT ทุกๆ ช่วงระยะที่เหมาะสมทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานการเดินท่อและตามข้อแนะนำของผู้ผลิต
- 1.5 ส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น ประตูน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดความดันฯลฯ ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถถอดซ่อมบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้สะดวก และใช้งานได้คล่องตัว
- 1.6 หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น การฝังท่อระบายน้ำฝนในเสาในระหว่างก่อสร้างให้ไหลลงสู่พื้นจุดเทคอนกรีตสูงสุด ไม่ต่ำกว่า 1.00 เมตร และปิดปลายท่อไว้กับคอนกรีตเข้าไปอุดตันท่อ
- 1.7 การลดหรือเพิ่มขนาดท่อ ห้ามใช้ข้อลดข้อเพิ่มเหลี่ยม (BUSHING) เป็นอันตรายให้ใช้แบบเบี้ยว (ECCENTRIC) ในกรณีจ่ายออกหรือเข้าเครื่องสูบลมในแนวระดับ
- 1.8 ในกรณีต้องใช้ข้อต่อตัวผู้สองด้านขนาดสั้นๆ ให้ใช้นิปเปิลแทน
- 1.9 การต่อท่อเข้ากับเครื่องมือ และอุปกรณ์ให้ต่อแบบหน้างานหรือมียูเนียนประกอบด้วย ทุกครั้ง
- 1.10 การต่อท่อ PVC ให้ต่อด้วยน้ำยา ซึ่งต้องทำความสะอาด โดยใช้ยาทำความสะอาดก่อนทำการต่อ และทุกรอยต่อต้องใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับท่อ
- 1.11 ผู้รับจ้างจะต้องตัดอุดจุดปลายท่อที่เปิดอยู่ในระหว่างก่อสร้าง เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมต่างๆ มิให้เข้าไปในเส้นท่อ

- 1.12 การต่อท่อเข้าด้วยกันหรือต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ใดๆต้องเป็นแบบกันน้ำและอากาศรั่วซึมได้ทั้งก่อนและระหว่างการใช้งาน ในกรณีที่จะมีการขยับตัวของท่อหรืออาคาร หรืออุปกรณ์ให้ติดอุปกรณ์ที่ทำให้มีความยึดหยุ่นได้
- 1.13 การต่อท่อแบบเกลียวให้ใช้ร่วมกับPURE RED OR WHITE LEAD AND OIL ที่มีคุณภาพดีที่สุดทาลงบนเกลียวนอกของท่อห้ามทาเข้าไปภายในข้อต่อเกลียวในเด็ดขาด สำหรับช่องทำความสะอาดที่พื้นให้โรยผงถ่านกราไฟต์ขณะปิดอุดปลั๊กด้วยทั้งเกลียวจะต้องได้รูปสมบูรณ์สะอาด และมีความยาวพอดีตามต้องการ
- 1.14 การต่อแบบหน้าแปลนให้รองประกบด้วยแผ่นยางโดยรอบสำหรับท่อน้ำที่ไม่มีความร้อนส่วนท่อชนิดอื่นให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิต

2. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับท่อที่มีแรงดัน

- 2.1 ชนิดวัสดุอุปกรณ์ท่อและข้อต่อ ให้ดูรายละเอียดในตารางวัสดุอุปกรณ์แนบท้าย
- 2.2 ทุกจุดที่มีการต่อท่อแยก ให้เว้นที่ว่างไว้สำหรับการขยายตัว และหดตัวของท่อ โดยใช้ระบบ ELBOW SWING JOINT ในกรณีที่มีการขยายและหดตัว รวมทั้งขยับตัวของโครงสร้างและดิน
- 2.3 ให้ติดประตุน้ำรวมและประตุน้ำแยกในแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วนของอาคาร
- 2.4 การต่อท่อเข้าสู่สุญญากาศ ห้ามต่อเข้าตรงโดยเด็ดขาดให้ต่อผ่านประตุน้ำขนาดเท่าท่อและอุปกรณ์ยูเนียนตรงจุดด้านใต้ของประตุน้ำนั้นๆ ทุกครั้ง
- 2.5 ให้เดินท่อประปาเป็นแนวตรงถ้าหักเป็นมุมหรือขนาบไปกับแนวอาคารจะต้องทำให้ได้สัดส่วนท่อในแนวตั้งจะต้องได้ตั้งและตรง
- 2.6 ในกรณีมีถังเก็บน้ำจะต้องติดตั้งปิด-เปิดน้ำอัตโนมัติโดยอาศัยระดับน้ำเป็นตัวกำหนด (FLOAT VALVE) จะต้องมีท่อน้ำล้นและท่อระบายน้ำทิ้ง ปลายท่อมีตะแกรงกันแมลงความถี่ไม่น้อยกว่า 100 ช่องต่อตารางนิ้ว ท่อรับน้ำเข้าถังจะต้องอยู่สูงกว่าท่อน้ำล้น ไม่ต่ำกว่า 0.10 ม.
- 2.7 ในกรณีที่มีเครื่องสูบน้ำ จะต้องมียุทธศาสตร์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำแบบอัตโนมัติ โดยใช้ระดับน้ำในถังและถังบนอาคารเป็นตัวกำหนดถ้ากำหนดให้มีเครื่องสูบน้ำมากกว่า 1 ชุด เครื่องสูบน้ำแต่ละชุดจะต้องทำงานแบบสลับกันได้โดยอัตโนมัติและจะร่วมกันทำงานในกรณีฉุกเฉิน ซึ่งต้องการประมานน้ำมากกว่าปกติ
- 2.8 ในกรณีที่จำเป็นให้ติดตั้งอุปกรณ์ล้นลดความดัน (PRV) ตามที่แสดงไว้ในรูปแบบหรือ ณ จุดจ่ายน้ำเข้าห้องน้ำและมีความดันในเส้นท่อน้ำมากกว่าหรือเท่ากับ 50 ปอนด์/ตร.นิ้ว หรือระบุเป็นอย่างอื่น
- 2.9 ในกรณีที่ติดตั้งยูเนียนห้ามติดตั้งยูเนียนฝังพื้น คาน กำแพง หรือผนังเป็นอันขาด
- 2.10 ประตุน้ำและมาตรน้ำทุกตัวต้องติดตั้งในที่ซึ่งสะดวกแก่การใช้งานตรวจสอบถอดออกเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ หรือมีฉนวนนั้นจะต้องจัดให้มีช่องเปิดเพื่อความสะดวกของการดังกล่าว
- 2.11 ความลาดเอียงให้เดินท่อน้ำให้มีความลาดสู่ทางระบายน้ำทั้งสำหรับกรณีเป็นท่อแยกออกจากท่อเมนให้เดินลาดเข้าหาท่อเมนนั้นๆ

- 2.12 ที่บริเวณจุดต่ำสุดของระบบจ่ายท่อประปาและท่อดับเพลิงทุกแนวท่อตั้งให้ติดตั้งประตูลอยน้ำ ออกจากระบบได้ทั้งหมดสิ้น
- 2.13 ที่บริเวณจุดสูงสุดของระบบจ่ายท่อประปา, ท่อน้ำร้อนและท่อดับเพลิงทุกแนวท่อตั้ง ให้ติดตั้งวาล์วระบายอากาศอัตโนมัติเพื่อไล่อากาศที่ค้างท่อออก
- 2.14 สำหรับข้อต่อแบบเกลียวให้ใช้วัสดุคุณภาพดี เช่นเปอร์มาเทกซ์ทาเฉพาะบริเวณเกลียวตัวผู้ก่อนสวม ข้อต่อเกลียวและเมื่ออัดแน่นแล้ว เกลียวที่ไหลออกจากข้อต่อนั้นๆ จะต้องไม่มีเกินสองเกลียวเต็ม เกลียวที่เหลือไหลออกมานี้ให้ทำด้วยวัสดุอุดโดยรอบและท่อทุกท่อนเมื่อตัดและทำเกลียวเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องคว้านปากใน ปาดเอาเศษที่ติดอยู่ออกให้หมด
- 2.15 การต่อท่อเข้ากับสุขภัณฑ์ที่ต่อกับเกลียวให้ใช้เทปพันเกลียว
- 2.16 การต่อท่อที่เป็นหน้าแปลนให้ใช้ PACKING ตามชนิดของการใช้งาน
- 2.17 ท่อน้ำร้อนที่จ่ายเข้าวาล์วผสมของฝักบัวและอ่างล้าง ต้องติดตั้งอุปกรณ์ THERMOSTATIC TEMPERING VALVE ตามมาตรฐาน ASSE 1070 เพื่อลดอุณหภูมิน้ำร้อนที่ออกจากวาล์วผสม ไม่ให้เกิน 50 °C
- 2.18 การปรับสมดุลปริมาณการไหลของน้ำร้อนไหลเวียนกลับให้ทำการอ่านค่าจาก BALANCING VALVE ตามค่าที่กำหนดในแบบ

3. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับระบบระบายน้ำทิ้ง

- รายละเอียดของ ท่อที่เกี่ยวข้องกับระบบระบายน้ำทิ้งจากสุขภัณฑ์ต่างๆ และการระบายน้ำฝนมีดังนี้
- 3.1 ท่อระบายในแนวราบจะต้องวางให้มีความลาดเอียง 1:50 สำหรับท่อขนาดเล็กกว่า 3 นิ้ว และ 1:75 สำหรับท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามได้ ให้ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติเป็น ครั้งคราวไป ทั้งนี้นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ
 - 3.2 การหักเลี้ยวของท่อให้ใช้ข้อต่อรูป Y หรือ TY หรือข้อโค้งรัศมีกว้าง ห้ามใช้ข้อฉากโดยเด็ดขาด เว้นแต่ในกรณีท่อต่อจากหม้อต้มหักเลี้ยวอาจใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาได้
 - 3.3 รอยต่อท่อที่ไหลทะลุออกนอกตัวอาคารทุกชนิด ต้องทำให้ไม่มีการรั่วซึมได้ โดยใช้ FLASHING ทำ ด้วยแผ่นตะกั่ว แผ่นทองแดงหรือสิ่งอื่นที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ ทั้งนี้รวมถึงผนังด้านข้างด้วย
 - 3.4 น้ำทิ้งที่ระบายจากโรงครัว และห้องอาหารให้ระบายลงบ่อดักไขมันก่อนที่จะระบายสู่ส่วนอื่นๆ
 - 3.5 ช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องทำด้วยเหล็กหล่อ ทองเหลืองหล่อ หรือโลหะอย่างใดชนิดอื่น ชุบโครเมียมอย่างหนาตามข้อกำหนดการชุบโครเมียม การหล่อจะต้องได้เนื้อและผิวโลหะที่ดี ไม่มีรูพรุน เป็นจุดต่าง แตกร้าว หรือมีข้อบกพร่องอื่นใด โดยจะต้องเรียบและสะอาด ทั้งด้านในและด้านนอก ความหนาของโลหะต้องไม่น้อยกว่า ¼ นิ้ว ผลัดในหรือต่างประเทศตามรูปแบบ JOSAM หรือตามที่ แสดงไว้ในรูปแบบของโครงการนี้โดยเฉพาะส่วน ในกรณีที่พื้นเป็นแบบกันน้ำต้องติดตั้งพร้อมกับ แผ่นตะกั่วกันซึม

- 3.6 ช่องทำความสะอาด(PIPE CLEANOUT) สำหรับท่อเหล็กหล่อ ให้ใช้ช่องทำความสะอาดเหล็กหล่อมาตรฐานต่อเข้ากับข้อต่อเหล็กหล่อมีปลั๊กของเกลียวเกลียวเรียว (TAPERED SCREW) แบบ EXTRAHEAVY และหัวน็อตหกเหลี่ยมอูปลายสำหรับท่อเหล็กเหนียวให้ใช้ปลั๊กของเกลียวชุบโครเมียมเกลียวแบบEXTRA HEAVY ร่วมกับข้อต่อระบาย สำหรับ พี.วี.ซี ให้ต่อด้วยข้อต่อเกลียวในและปลั๊กเกลียวอุด สำหรับช่องทำความสะอาดที่โผล่ออกที่พื้นหรือกำแพงหรือผนังให้ต่อด้วยข้อต่อโค้งยาวหรือข้อต่อ “Y” หรือข้อต่อ 1/8 พร้อมด้วยปลั๊กอุดโลหะส่วนที่เห็นได้ที่พื้นผนังให้เป็นทองเหลืองหรือทองบรอนซ์ หรือโครเมียมตามแต่จะกำหนดโดยสถาปนิกผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมและท่อระบายในจุดต่างๆตามข้อกำหนด ดังนี้
- 1) ส่วนท้ายของท่อน้ำ (DOWNSTREAM) เมื่อท่อมีการเปลี่ยนแปลงทิศทางเป็นมุมใหญ่กว่า 45 องศา
 - 2) จุดเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำจากอาคารและท่อระบายน้ำรอบอาคาร
 - 3) ทูกระยะไม่เกิน 15 เมตร สำหรับท่อขนาดตั้งแต่ 4 นิ้วลงมา
 - 4) ทูกระยะไม่เกิน 30 เมตร สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว
 - 5) ที่ฐานของท่อระบายแนวตั้ง
 - 6) ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อฝังดินจะต้องต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน พร้อมมีเครื่องหมายแสดง
 - 7) ช่องทำความสะอาดต้องใช้ขนาดเท่ากับท่อระบายกรณีที่มีขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว แต่จะต้องใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 4 นิ้ว ถ้าท่อระบายมีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว
- 3.7 ท่อใต้ดิน แนวท่อต้องไม่คดไปมา ความลาดเอียงถูกต้องตามรูปแบบ รอยต่อต้องสนิทน้ำซึมผ่านเข้าออกไม่ได้ ระหว่างหยุดพักงานชั่วคราวต้องทำการปิดปากท่อ ไม่ให้เศษทราย ดิน น้ำ เข้าไปในท่อใต้พื้นดินรองรับต้องกระทุ้งแน่น ถ้าดินเดิมอยู่ในสภาพไม่ดี มีสิ่งสกปรกให้ขุดลอกออกและหาวัสดุอื่นที่ผู้รับจ้างยินยอมมาใส่และอัดแน่นแทน ในกรณีที่ต้องฝังท่อระบายน้ำควมคู้ไปกับท่อประปาให้ฝังท่อประปายู่สูงกว่า หลังท่อระบายน้ำไม่น้อยกว่า 30 ซม. และท่อระบายน้ำต้องไม่รั่วซึมที่ความดันน้ำสูง 300 ซม.
- 3.8 หัวระบายน้ำฝนให้เป็นเหล็กหล่อพร้อมจานดาดฟ้า (DECK FLANGE) และชุดเพื่อขยายตัวBRASS SLEEVEท่อต่อออกปลายเกลียวโคมรูปร่างฝังถอดออกได้และแผ่นกันน้ำซึมทะเลหลังคาผลิตใน/หรือต่างประเทศตามรูปแบบของ JOSAM
- 3.9 ฝาบำบัดน้ำเสียและบ่อพักน้ำเสียตามที่ระบุในแบบ เป็นเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียวหล่อ (CAST OR DUCTILE IRON MANHOLD) ชนิด HEAVY DUTY หรือระบุในแบบผลิตในหรือต่างประเทศ
- 3.10 ที่ดักผงและกั้นกลิ่น หมายรวมถึง คอห่าน พีเทรฟ (P – TEP) และถ้วยดักผง อันติดตั้งต่อกับท่อระบายน้ำด้วย มีข้อกำหนดดังนี้
- 1) ท่อที่ต่อจากสุขภัณฑ์ทุกชนิดหรือจากอุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบายจะต้องมีที่ดักผงยกเว้นในกรณีสุขภัณฑ์นั้นๆ มีที่ดักผง หรืออุปกรณ์อื่น เพื่อจุดมุ่งหมายเดียวกัน
 - 2) ต้องติดตั้งที่ดักผงให้ใกล้เคียงกับสุขภัณฑ์ และปริมาณให้มากที่สุด

- 3) ห้ามติดที่ดักผงมากกว่า 1 ชุด ต่อตำแหน่ง
 - 4) ต้องมีปลั๊กอุดหรืออุปกรณ์ระบายอย่างอื่น สำหรับระบายผงออกได้ง่ายและทำความสะอาดได้สะดวก
 - 5) ข้อต่อดักผงแบบสวมจะใช้ได้ต่อเมื่อ ต่อท่อออกเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น
 - 6) ชนิดเหล็กหรือทองเหลืองหล่อส่วนที่มองเห็นให้ทำการชุบโครเมียมอย่างหนา(รายละเอียดตามหัวข้อการชุบโครเมียม)
- 3.11 ระหว่างการก่อสร้างให้ป้องกันผิวทองเหลืองชุบโครเมียมด้วย PETROLEUM JELLY
 - 3.12 ก่อนส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างทำความสะอาด ลอกแผ่นป้ายกระดาษหรือสิ่งอื่น ๆ ออกให้หมดรวมทั้งขัดทองเหลืองชุบโครเมียมด้วยผ้าแห้งให้เงาวาว
 - 3.13 แผ่นประกบ ESCUTCHEONS ให้เป็นทองเหลืองหล่อชุบโครเมียมพร้อมด้วย SET SCREW และติดตั้งบ่งท้อ ในส่วนที่โผล่ออกมาพื้นพื้นหรือกำแพงทุกจุด
 - 3.14 อุปกรณ์ประกอบท่อที่ผิวเป็นโครเมียมและโผล่ออกให้เห็นจะต้องประกอบติดตั้งอย่างระมัดระวัง มิให้มีรอยขีดข่วนอันเนื่องมาจากอุปกรณ์เครื่องมือหรือสาเหตุอื่น เกลียวที่โผล่ออกมาให้เห็นยินยอมให้โผล่ออกมาได้เพียงไม่เกินหนึ่งเกลียว
 - 3.15 การชุบสังกะสีอุปกรณ์ให้เป็นแบบ HOT DIP GALVANIZE ชุบทั้งด้านในและด้านนอก
 - 3.16 การชุบโครเมียมอุปกรณ์ ให้ทำความสะอาดผิวของวัสดุและขัดเงาก่อนทำการชุบ โดยต้องชุบแบบหนาให้ทั่วและสม่ำเสมอ รับประทานไม่ลอก หรือหลุดออกสำหรับอุปกรณ์ชุบเหล็กจะต้องชุบทองเหลือง นิเกิลและโครเมียมตามลำดับ โดยความหนาของชั้นนิเกิลและโครเมียมเท่ากับหรือมากกว่า 10 และ 0.3 ไมโครเมตรตามลำดับ การทดสอบชุบผิวให้เป็นไปตาม ISO 1456

4. การติดตั้งท่อและอุปกรณ์สำหรับระบบระบายอากาศ

- 4.1 ท่อระบายอากาศ จะต้องต่อท่อที่จุดสูงสุดให้พ้นระดับหลังคาเสมอปลายท่อต้องอยู่สูงกว่าหลังคาไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ยกเว้นจะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นในแบบแปลนและจะต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการรั่วซึมของน้ำ
- 4.2 การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายอากาศในแนวระดับ จะต้องต่อจากด้านบนของท่อเสมอ โดยเอียงจากแนวท่อได้ไม่เกิน 45 องศา
- 4.3 การเดินท่อระบายอากาศแนวนอน จะต้องมีความลาดเอียงลงทางด้านท่อขึ้นเล็กน้อย
- 4.4 ภายหลังจากการต่อท่อเข้ากับท่อระบายน้ำทิ้งให้เดินท่อระบายอากาศขึ้นในแนวตั้งจนพ้นขอบระดับน้ำท่วม (FLOOD RIM) ของสุขภัณฑ์นั้นๆ โดยต้องไม่ต่ำกว่า 30 เซนติเมตร จึงจะเดินท่อระบายอากาศในแนวนอนได้
- 4.5 ปลายท่ออากาศที่อยู่เหนือหลังคาให้ตัดปลายท่อด้วย TEE พร้อมอุดปลายท่อด้วยตะแกรงในลอนตาถี่ ซึ่งหุ้มด้วยแผ่นตะกั่วกันซึม

5. การติดตั้งท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัว (STEAM & CONDENSATE PIPE)

- 5.1 ให้เลือกขนาดของท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัวให้มีความเหมาะสมกับปริมาณการใช้ไอน้ำและชนิดของกระบวนการผลิต โดยให้ยึดถือตามหลักการออกแบบที่ดี
- 5.2 ต้องมีการยึดแขวน และรองรับท่อที่มั่นคงแข็งแรง และปลอดภัย
- 5.3 ระบบท่อต้องได้รับการออกแบบติดตั้งให้มีความยืดหยุ่นตัวอย่างเหมาะสม โดยความเค้นที่จะเกิดจากการขยายตัวของระบบท่อ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI/ASME CODE B31.1 POWER PIPING CODE STRESS COMPLIANCES
- 5.4 ท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัว จะต้องวางลาดเอียงตามทิศทางการไหลอย่างน้อย 1 : 250
- 5.5 ท่อไอน้ำที่มีความยาวมาก จะต้องติดตั้งตัวดักไอกลั่นตัวออกจากท่อทุกๆ ระยะห่างกันไม่เกิน 50 เมตร
- 5.6 ทุกครั้งที่มีการยกระดับท่อให้สูงขึ้น จะต้องติดตั้งตัวดักไอกลั่นตัวเสมอ
- 5.7 ที่ปลายท่อไอน้ำจะต้องมีตัวดักไอน้ำและชุดระบายอากาศที่อัตโนมัติติดตั้งอยู่อย่างเหมาะสม
- 5.8 การลดขนาดท่อไอน้ำจะต้องใช้ข้อลดเอียงชนิดด้านล่างแบนเรียบ เพื่อหลีกเลี่ยงการขวางทางไหลของไอน้ำ และไอกลั่นตัว
- 5.9 การต่อท่อไอน้ำแยกออกไป ให้ทำการต่อจากด้านบนของท่อประธาน
- 5.10 ให้ต่อท่อย่อยของไอกลั่นตัวเข้าที่ด้านบนของท่อประธานเท่านั้น
- 5.11 ถ้าภายในระบบท่อไอน้ำมีการใช้ชุดขยายตัวแบบโอเมกา (OMEGA) หรือแบบวงขยายตัว (EXPANSION LOOP) ซึ่งส่วนที่โค้งติดตั้งในระดับต่ำกว่าแนวของท่อแล้ว จะต้องติดตั้งตัวดักไอน้ำตรงส่วนโค้งที่ต่ำสุดเสมอ
- 5.12 ให้ติดตั้งตัวดักไอน้ำที่ได้ท่อไอน้ำร่วม (STEAM HEADER) เสมอ
- 5.13 ท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัวจะต้องแสดงสัญลักษณ์ที่บอกถึงชนิดของของไหลที่อยู่ภายในท่อพร้อมลูกศรชี้บอกทิศทางการไหล
- 5.14 ท่อไอน้ำและท่อไอกลั่นตัว จะต้องได้รับการทดสอบอัดความดันด้วยน้ำก่อนการหุ้มฉนวนใดๆ ความดันทดสอบจะต้องมีค่า 1.5 เท่าของความดันใช้งานของระบบท่อส่วนนั้น

บทที่ 7

การทดสอบระบบท่อน้ำ

1. การทดสอบสำหรับท่อฝังดินจะต้องกระทำก่อนการกลบดิน การกลบดินนี้จะกระทำได้ต่อเมื่อท่อนั้นๆ ผ่านการทดสอบตามข้อกำหนดแล้ว
2. การทดสอบท่อในอาคารจะต้องกระทำก่อนการตีฝ้าเพดานหรือกระทำใดๆ ที่ปิดบังท่อ
3. การทดสอบท่อประปาจะต้องกระทำก่อนต่อท่อเข้าสู่สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมด การทดสอบให้กระทำที่ภายใต้ความดันอย่างต่ำ 150 PSI สำหรับท่อเหล็กออบสังกะสีและ 100 PSI สำหรับท่อ PP-R (80) และ PB หรือที่ความดัน 1.5 เท่าของความดันใช้งานโดยใช้น้ำอัดเข้าเส้นท่อความดันดังกล่าวนี้ต้องไม่ลดลงเลยในเวลา 12 ชั่วโมง ถ้าปรากฏว่าความดันลดลงให้ทำการตรวจสอบหารอยรั่ว และแก้ไขให้เรียบร้อย
4. การทดสอบระบบท่อระบายน้ำ และท่ออากาศให้ปิดช่องทั้งหมดในระบบ หรือส่วนของระบบที่ต้องการทดสอบให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่ในระดับสูงสุด ให้ต่อท่อขึ้นสูงไปอีกไม่ต่ำกว่า 300 ซม. แล้วกรอกน้ำจนล้นพร้อมกักน้ำไว้เป็นเวลา 30 นาที แล้วจึงเริ่มตรวจหารอยรั่ว หากไม่พบรอยรั่วจึงจะถือว่าใช้ได้ การทดสอบนี้จะต้องกระทำก่อนการต่อเข้ากับสุขภัณฑ์
5. การทดสอบรอยรั่วภายหลังการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมดแล้วพ่นควันหรือกลิ่นสะระแห่น ด้วยเครื่องพ่นเข้าสู่ระบบจนกระทั่งควันหรือกลิ่นออกตรงปลายท่อบนหลังคาจึงปิดปากท่อระบายอากาศนี้และอัดควันหรือกลิ่นจนได้ความดัน 2.5 ซม.น้ำ ความดันนี้จะต้องไม่ลดลงเลยในเวลา 15 นาที จึงจะถือว่าใช้ได้
6. การทดสอบท่อดับเพลิงให้ทดสอบที่ความดัน 225 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 12 ชั่วโมง โดยที่ความดันในเส้นท่อจะต้องไม่ลดลง
7. การทดสอบระบบต่างๆ ดังกล่าวนี้อาจใช้วิธีการอื่นๆ ได้ตามความเหมาะสมและจำเป็น ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน จึงจะทำการทดสอบได้
8. หากผลการทดสอบปรากฏว่ามีท่อรั่วหรือชำรุดเสียหาย ไม่ว่าจะเป็ด้วยวัสดุด้วยคุณภาพหรือเป็นผลจากฝีมือการติดตั้งหรือด้วยเหตุอื่นๆ ก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข/เปลี่ยนใหม่ทันทีและผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบใหม่อีกจนกว่าผลที่ได้รับจะเป็นไปตามข้อกำหนดทุกประการ
9. การซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้กระทำโดยถอดออกและต่อใหม่หรือเปลี่ยนเป็นของใหม่เท่านั้น ห้ามใช้วิธีการตอกย้าเพื่ออุดรอยรั่วเป็นอันขาด
10. ค่าใช้จ่ายในการทดสอบให้เป็นของผู้รับจ้างรับผิดชอบทั้งสิ้น
11. การทดสอบทุกครั้งจะต้องมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมอยู่เป็นสักขีพยาน และต้องลงนามเป็นสำคัญจึงจะถือว่าสมบูรณ์
12. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลเสียหายใดๆ ที่พึงบังเกิดจากการทดสอบในงานส่วนวิศวกรรมสุขาภิบาลนี้ และ/หรือ ในงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องด้วยทุกประการ

13. ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบงานของตนเองก่อน เมื่อพบว่าไม่มีปัญหาใดๆ แล้วจึงจะขออนุมัติทดสอบโดยให้ตัวแทนของผู้ว่าจ้างไปร่วมเป็นสักขีพยานได้
14. สำหรับเครื่องสูบลต่างๆ ให้ตรวจสอบการติดตั้ง และวัดกระแสไฟฟ้าที่ใช้เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำหรือลมที่จ่ายออกที่ความดันและความเร็วรอบของใบพัด ณ จุดนั้นๆ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและขีดการทำงานให้เป็นไปตามรายการ และข้อกำหนดการตรวจสอบนี้ จะต้องกระทำซ้ำจนเครื่องสูบลนั้นๆ ทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ในรายการ
15. เมื่อทดสอบระบบประปาผ่านเรียบร้อยแล้วให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดระบบหรือส่วนอุปกรณ์ประกอบของระบบเสียก่อน โดยใช้น้ำคลอรีนความเข้มข้น 50 มก./ลบ.ตม. เต็มลงในระบบและทิ้งไว้ 24 ชม. (หรือใช้น้ำคลอรีน 200 มก./ลบ.ตม. นาน 1 ชม. จากนั้นจึงถ่ายน้ำออกทิ้งให้หมดแล้วจึงล้างด้วยน้ำสะอาดจึงจะใช้ระบบประปาได้
16. สำหรับถังเก็บน้ำ ให้ทำความสะอาดโดยล้างผิวภายในของถัง ด้วยสารละลายคลอรีน 200 มก./ลบ.ตม. ทิ้งไว้ 2 ชม. จึงล้างด้วยน้ำสะอาดจนหมดกลิ่นคลอรีนจึงจะใช้งานได้

บทที่ 8

ประตูน้ำและอุปกรณ์ (VALVE)

1. ทั่วไป

- 1.1 ให้ติดตั้งประตูน้ำตามแบบ หรือตามรายละเอียดข้อกำหนด เพื่อให้สามารถควบคุมระบบได้ทั้งหมด และต้องตรวจสอบ CLASS ของวาล์วให้เหมาะสมกับแรงดันใช้งานในแต่ละชั้นของอาคาร
- 1.2 ห้ามมิให้ติดตั้งประตูน้ำโดยที่ก้านพวงมาลัยชี้ลงล่าง
- 1.3 ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก ถอดออกเพื่อซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนได้ง่าย
- 1.4 ประตูน้ำที่ใช้ต้องเป็นแบบเต็มขนาด (FULL LINE SIZE)
- 1.5 ประตูน้ำประเภทอัตโนมัติ จะต้องมีการมีประตูน้ำแบบ GATE VALVE ติดตั้งหน้าและหลังประตูน้ำอัตโนมัติอื่นๆ รวมทั้งมี BY PASS LINE อีก 1 ชุด
- 1.6 ที่ทางออกของเครื่องสูบน้ำทุกชุด ต้องมีประตูน้ำทางเดียว (CHECK VALVE)
- 1.7 ประตูน้ำขนาด 6 นิ้วและใหญ่กว่าที่ติดตั้งสูงกว่า 2 เมตร เหนือระดับพื้น ณ จุดนั้นๆ ให้ใช้ระบบเปิด-ปิดด้วยโซ่
- 1.8 ประตูน้ำขนาด 3 นิ้ว และใหญ่กว่าให้เป็นชนิดหน้าจาน

2. วาล์ว สำหรับงานระบบน้ำดี

- 2.1 GATE VALVE
 - 2.1.1 ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่าให้เป็นชนิด CAST BRONZE BODY, SCREWED, SOLID WEDGE, RISING OR NON RISING STEM
 - 2.1.2 ขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไปให้เป็นชนิด CAST OR DUCTILE IRON BODY, FLANGED, STAINLESS STEEL STEM, SOLID WEDGE, RISING STEM
- 2.2 ก๊อกน้ำ (FAUCET) และก๊อกสนาม
เป็นวาล์ว ปิด-เปิดน้ำชนิด BALL VALVE CASING ทำด้วย NICKLE PLATED BRASS ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว ส่วนก๊อกสนามใช้เป็นชนิดกุกญแจได้

3. วาล์ว สำหรับงานน้ำเสีย

- 3.1 GATE VALVE ใช้กับท่อ 2 นิ้ว และเล็กกว่าให้เป็น CAST BRONZE BODY, SCREWED, SOLID WEDGE, RISING OR NON RISING STEM
- 3.2 ขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป ให้เป็นชนิด CAST OR DUCTILE IRON BODY, FLANGED, STAINLESS STEELSTEM, SOLID WEDGE, RISING STEM
- 3.3 CHECK VALVE ให้เป็นชนิด CAST IRON BALL TYPE PN 10

4. ข้อต่ออ่อน (FLEXIBLE CONNECTION)

- 4.1 สำหรับติดตั้งในระบบน้ำประปา และระบบสูบน้ำดับเพลิงเป็นแบบท่ออ่อนเหล็กไร้สนิมขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าต่อแบบเกลียวขนาด 2 ½ นิ้วขึ้นไป ให้ต่อแบบหน้างาน สามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 175 PSI.
- 4.2 สำหรับงานสูบส่งน้ำทิ้งเป็นแบบ TWIN PHERE ทำด้วย NEOPRENE และ MULTIPLE PLYS OR NYLON TIRE CORD FABRIC ขนาด 1 ½ นิ้วและเล็กกว่าต่อแบบเกลียวขนาด 2 นิ้วขึ้นไป ให้ต่อแบบหน้างานสามารถทนแรงดันใช้งานได้ที่ 150 PSI. สำหรับงานระบายน้ำ และน้ำฝน ทนแรงดันใช้งานได้ที่ 100 PSI.
- 4.3 สำหรับงานระบายน้ำฝนและน้ำเสียเป็นแบบข้อต่อยางเสริมลวด (REINFORCE NATURE RUBBER) ต่อแบบสวมปลายท่อและรัดด้วยเข็มขัดเหล็กไร้สนิม (STAINLESS STEEL)

บทที่ 9

ปลอกท่อ (SLEEVE)

1. หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อที่จำเป็นต้องเดินผ่านคาน เสาหรือพื้น ค.ส.ล จะต้องฝังปลอกท่อไว้ก่อนการฝังปลอกท่อต้องฝังให้เรียบร้อยได้ระยะ และระดับความต้องการ ก่อนการเทคอนกรีต ทั้งนี้ต้องให้ผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบขั้นตอนและความถูกต้องในทุกกรณี
2. ในกรณีที่ท่อทะลุพื้นจำนวนมากท่อด้วยกันให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องแทนการใช้ปลอกท่อ ช่องที่เจาะนี้อาจต้องเสริมเหล็กเพิ่มเติมตามความจำเป็น ทั้งนี้ให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรโครงสร้างของโครงการฯ
3. ขนาดของปลอกท่อ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ใช้ขนาดใหญ่กว่าท่อที่ทะลุผ่านรวมทั้งฉนวนหุ้มท่อ (ถ้ามี) 1 ขนาดท่อหรือมีช่องว่างระหว่างท่อ และปลอกท่อไม่ต่ำกว่า 1.5 เซนติเมตร แล้วแต่ข้อกำหนดใดจะกว้างกว่า
4. ปลอกท่อเป็นชนิดเหล็กหล่อกรณีฝังทะลุฐานราก นอกเหนือไปจากกรณีนี้ให้ใช้ชนิดเหล็กหล่อ เหล็กกล้า หรือเหล็กเหนียว
5. การฝังปลอกท่อทะลุพื้นต้องระวังมิให้มีการซึมผ่านของน้ำ ลงสู่พื้นข้างล่างในภายหลังและช่องว่างระหว่างปลอกท่อกับท่อให้อุดด้วยวัสดุอุด (OAKUM) และตะกั่วกันน้ำซึมผ่าน
6. ตำแหน่งการฝังปลอกท่อต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรโครงสร้างเจ้าของแบบก่อนจึงจะดำเนินการฝังปลอกท่อดังกล่าวได้
7. ปลอกท่อที่ฝังโผล่ทะลุออกนอกอาคารต้องเป็นเหล็กหล่อ และเป็นชนิดที่ให้แผ่นกันซึมเข้าอาคารมายึดหรือบัดกรีติดได้
8. กรณีมีปลอกท่อขนาดตั้งแต่ 6 นิ้วขึ้นไป ให้แจ้งวิศวกรโครงสร้างทราบแต่เนิ่นๆ เพื่อเสริมเหล็กพิเศษ

บทที่ 10

การยึด รองรับและแขวนท่อ (SUPPORT & HANGER)

1. ท่อทุกชนิดที่เดินลอยจะต้องได้รับการยึดแขวนหรือรองรับให้ติดไว้กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง ไม่ให้แกว่งหรือโยก ทั้งนี้ให้ท่ออยู่ในระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้อุปกรณ์ที่ใช้ยึดแขวนหรือรองรับจะต้องมีขนาดเหมาะสม และมีความแข็งแรงเพียงพอในการรับน้ำหนักแต่ละช่วง ห้ามยึดแขวน รองรับท่อด้วยลวด โซ่เชือกหรือสิ่งอื่นใดที่ไม่ได้รับอนุมัติเป็นอันขาด
2. ท่อแนวนอน การแขวนท่อในแนวราบให้ใช้เหล็กแขวน ขนาดตามที่บ่งในหัวข้อ พร้อมด้วยเข็มขัดรัดท่อตัดงอตามรูปท่อแสดงในรูปแบบ หากมีหลายท่อในตำแหน่งและทิศทางเดียวกัน อาจใช้เสาแหกรองรับท่อ ทั้งชุดแทนเหล็กแขวนสำหรับท่อแต่ละท่อนก็ได้และต้องมีชะเนาะ (TURN BUCKLE) ประกอบไว้ที่เหล็กแขวนแต่ละชุดตามความเหมาะสมและจำเป็น สำหรับระยะแขวนท่อให้เป็นไปตามนี้
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสี และท่อเหล็กเหนียวทุกระยะ ไม่เกิน 2.00 ม. สำหรับท่อขนาด 1 ½ นิ้วลงมา ส่วนท่อขนาด 2 นิ้วขึ้นไปให้รองรับทุกระยะไม่เกิน 3.00 ม.
 - 2) ท่อพี.วี.ซี, PB และ PP-R ทุกระยะไม่เกิน 1.00 ม. สำหรับท่อขนาด 1 ¼ นิ้วลงมาทุกระยะ 1.60 ม. สำหรับท่อขนาด 1 ½ นิ้ว ถึง 2 ½ นิ้ว ส่วนท่อขนาด 3 นิ้วขึ้นไป ให้แขวนทุกระยะไม่เกิน 2.00 ม. และทุกระยะข้อต่อ
 - 3) ท่อเหล็กหล่อชนิดปากแตรหรือปากกระฆังหรือปลอกเหล็กยึดด้วยแขวนยางให้แขวนทุกระยะข้อต่อและไม่น้อยกว่าหนึ่งชุดต่อท่อหนึ่งท่อน
3. ท่อแนวตั้งหรือแนวตั้งต้องยึดหรือรัดให้มั่นคงตามรายการดังนี้
 - 1) ท่อเหล็กอบสังกะสี หรือท่อเหล็กเหนียว ขนาด 3 นิ้ว ขึ้นไป ยึด หรือรัดทุกระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อแต่ละท่อน หรืออย่างน้อยทุกช่วงขึ้นอาคารแล้วแต่อย่างใดจะสั้นกว่า
 - 2) ท่อเหล็กอบสังกะสีหรือท่อเหล็กเหนียวขนาด 2½ นิ้วลงมายึดหรือรัดทุกระยะไม่เกิน 1.50 ม.
 - 3) ท่อ พี.วี.ซี., PB, PP-R ขนาด 2 นิ้วขึ้นไป ทุกระยะไม่เกิน 2.00 ม. ขนาดต่ำกว่าทุกระยะ 1.00 ม. และทุกระยะข้อต่อจะต้องมีอุปกรณ์ยึดหรือรองรับอย่างน้อย 1 ชุด
4. ในกรณีที่สามารถฝังเหล็กแขวนท่อในแผ่นพื้นก่อนเทคอนกรีตให้รับกระทำทันที
5. ขนาดเหล็กแขวน ใช้เหล็กเส้นกลมตามขนาด ดังนี้

ขนาดของท่อ	ขนาดเหล็กแขวน
เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 ½ นิ้ว ลงมา	ไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม.
เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว - 3 นิ้ว	ไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม.
เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว - 6 นิ้ว	ไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 15 มม.
เส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว - 10 นิ้ว	ไม่ต่ำกว่าเส้นผ่าศูนย์กลาง 21 มม.

6. สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้วลงมา สามารถใช้เหล็กแขวนสำเร็จรูปได้โดยจะต้องเป็นขนาดมาตรฐานจากโรงงานผู้ผลิต และจะต้องขออนุมัติก่อนการติดตั้ง
7. การรองรับท่อใต้พื้นชั้นล่าง ให้กระทำเช่นเดียวกับการรองรับท่อชั้นอื่นๆ แต่ให้พื้นผ้าดิบชุบพลาสติคทนโซล สำหรับแขวนท่อทุกชุด ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ
8. ห้ามแขวนท่อกับท่อที่อยู่ระดับเหนือขึ้นไปเป็นอันขาด
9. ในกรณีที่เดินท่อฝังดินใต้อาคารให้ใช้คอนกรีตเทหุ้มทับ

บทที่ 11

การทาสี

ท่อทุกชนิดเมื่อติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์จะต้องได้รับการทาสี แบ่งตามประเภทของท่อดังนี้

1. ท่อเหล็กทุกชนิดภายในอาคารและเดินลอยภายนอกอาคารให้ทาสีกันสนิมประเภท INORGANIC ZINC PRIMER หรือประเภทตะกั่วแดงยกเว้นท่อพลาสติกไม่ต้องทากันสนิมและทาสีน้ำมันทับหน้าตามสัญลักษณ์ สี โดยดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ท่อที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าในช่องเดินท่อและห้องเครื่องให้ทาสีตามสัญลักษณ์สีเป็นแถบสีกว้างไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร พร้อมสัญลักษณ์ตัวอักษรกำกับทุกระยะไม่เกิน 2.00 เมตร
 - 1.2 ท่อทุกชนิดที่เดินลอยสามารถมองเห็นได้ ให้ทาสีน้ำมันทับหน้าเข้ากับสีของอาคาร และ/หรือตามที่สถาปนิกเห็นชอบโดยใช้สัญลักษณ์สีตามประเภทของท่อเป็นแถบกว้างไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร พร้อมสัญลักษณ์ตัวอักษรทุกระยะไม่เกิน 2.00 เมตร
2. อุปกรณ์เหล็กทุกชนิด รวมทั้งเหล็กแขวน รองรับท่อ ฐานแทนเหล็กและอื่นๆ จะต้องได้รับการทาสีด้วยสีกันสนิมประเภท INORGANIC ZINC PRIMER หรือสีกันสนิมประเภทตะกั่วแดง และทาสีน้ำมันทับหน้าเข้ากับสีของอาคาร สำหรับส่วนที่ฝังดินหรือซ่อนอยู่ภายในกล่องซ่อนท่อฯลฯ ให้ทาสีด้วย ASPHALT EMULSION สองชั้น ทั้งนี้ อุปกรณ์เหล็กดังกล่าวนี้ ต้องได้รับการขัดด้วยแปรงลวดจนสะอาดก่อนที่จะทำการทาสีได้ สัญลักษณ์แถบสีน้ำมันทำหน้าทีตามประเภทของท่อ ดังนี้

ท่อประปา	สีน้ำเงิน	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ขาว
ท่อน้ำฝน	สีเทา	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ขาว
ท่อระบายน้ำทิ้ง	สีน้ำตาล	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ขาว
ท่อห้องครัว	สีเหลือง	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ดำ
ท่อระบายอากาศ	สีขาว	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ดำ
ท่อส้วมและท่อน้ำเสีย	สีดำ	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ขาว
ท่อดับเพลิง	สีแดง	สัญลักษณ์สีตัวอักษร	ขาว

สำหรับท่อน้ำเสียจาก HOT LAB จะต้องทำสัญลักษณ์พิเศษเพิ่มเติมเพื่อระบุว่าเป็นน้ำเสียอันตรายจากการปนเปื้อนน้ำมันตะรังสี

บทที่ 12

ตัวอย่างบัญชีรายชื่อบริษัทที่เห็นควรอนุมัติ

1. ระบบน้ำประปา, น้ำอ่อน และน้ำร้อน

1.1 ท่อ PP-R 80

- COESTHERM
- FUSIOTHERM
- WEFATHERM
- SLYM

1.2 GATE VALVE (GV) CLASS 125

- KENNEDY
- KITZ
- VALTEC
- CRANE
- VALOR

2. ระบบดับเพลิง

2.1 ท่อเหล็กดำ (BSP)

- SAHA THAI STEEL
- PACIFIC PIPE
- SAMCHAI TUS

2.2 FLEXIBLE SPRINKLER HOSE

- MECH-FLEX
- REALFLEX
- VIKING

2.3 SPRINKLER HEAD

- ANGUS
- CENTRAL
- RELIABLE
- VICTAULIC
- VIKING

2.4 ถังดับเพลิงชนิด LOW PRESSURE WATER MIST

- IMPERIAL
- NIPPON
- FIREMAN PRO

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย

3.1 ถังดักไขมัน

- AQUA
- BIOTECH
- SAN TECH

4. วัสดุอุปกรณ์งานระบบท่อน้ำเสีย

4.1 ท่อ POLY PROPYLENE (PP)

- อนุมัติ มาตรฐาน BS 4991

4.2 FLOOR DRAIN

- KNACK
- TCP
- WENCO

4.3 FLOOR CLEAN OUT, CLEAN OUT

- KNACK
- TCP
- WENCO

4.4 FLEXIBLE CONNECTION (ไม่รับแรงดัน)

- DOS-FLEX
- TOZEN
- MATRAFLEX