



องค์การมาตรฐาน

โครงการอาคารจอดรถ 7 ชั้น

(สำหรับรองรับฝ่ายสมุนไพรรและเภสัชเคมีภัณฑ์ และโรงงานผลิตยารังสิต 1)

แบบเลขที่ 01-21-AT00-SN01

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

และ

ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

แผนกออกแบบและพัฒนาอุตสาหกรรม กองวิศวกรรม

ฝ่ายเทคโนโลยีและวิศวกรรม องค์การมาตรฐาน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

สารบัญ

	เลขหน้า
หมวดที่ 1. ข้อกำหนดทั่วไป	สข - 3
หมวดที่ 2. หน้าที่และความรับผิดชอบ	สข - 3
หมวดที่ 3. การประสานงาน	สข - 3
หมวดที่ 4. งานปรับพื้นที่และงานทำระดับ	สข - 3
หมวดที่ 5. แบบและเอกสาร	สข - 3
หมวดที่ 6. วัตถุประสงค์และมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง	สข - 4
หมวดที่ 7. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง	สข - 5
หมวดที่ 8. ท่อระบบสุขาภิบาล	สข - 15
หมวดที่ 9. การติดตั้งท่อ PP-R (80)	สข - 16
หมวดที่ 10. ข้อกำหนดอื่น ๆ ในการติดตั้งท่อ และอุปกรณ์	สข - 21
หมวดที่ 11. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ	สข - 38
หมวดที่ 12. เครื่องสูบน้ำ	สข - 44
หมวดที่ 13. ระบบน้ำดี	สข - 48
หมวดที่ 14. ระบบระบายน้ำรอบอาคาร	สข - 49
หมวดที่ 15. ระบบน้ำฝน	สข - 51
หมวดที่ 16. ระบบบำบัดน้ำเสีย	สข - 52
หมวดที่ 17. การทดสอบท่อ และการทำความสะอาด	สข - 53
หมวดที่ 18. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป และอุปกรณ์	สข - 55
หมวดที่ 19. สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า	สข - 64
หมวดที่ 20. ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน	สข - 71

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 1

ข้อกำหนดทั่วไป

ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร ข้อกำหนดประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดที่ 1

หมวดที่ 2

หน้าที่และความรับผิดชอบ

ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร ข้อกำหนดประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดที่ 2

หมวดที่ 3

การประสานงาน

ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร ข้อกำหนดประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดที่ 3

หมวดที่ 4

งานปรับพื้นที่และงานทำระดับ

ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร ข้อกำหนดประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดที่ 4

หมวดที่ 5

แบบและเอกสาร

ให้เป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร ข้อกำหนดประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม หมวดที่ 5

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 6

วัตถุประสงค์และมาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

6.1 วัตถุประสงค์

เพื่อให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างระบบสุขาภิบาลตามหัวข้อต่อไปนี้

- ระบบน้ำดี
- ระบบระบายน้ำรอบอาคาร
- ระบบน้ำฝน
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบไฟฟ้าและระบบควบคุมที่เกี่ยวข้อง

งานในแต่ละหัวข้อดังกล่าวข้างต้น รวมถึงการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องมือและอุปกรณ์ ตลอดจนการบริหาร การดูแลการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้งานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อย สมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักวิชาการ และสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ พร้อมรับประกันเป็นเวลา 2 ปี

6.2 มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

ให้ถือฉบับล่าสุดเป็นหลัก

- มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของ วสท.
- มาตรฐานท่อในอาคารของ วสท.
- มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัยของ วสท.
- National Fire Protection Association
- British Standard Institute
- American Society For Testing And Materials
- Factory Mutual Engineering Corp.
- National Fire Protection Association
- Underwriters Laboratories Inc. (USA)
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- American National Plumbing Code.
- American Society Of Plumbing Engineer
- มาตรฐานสากลอื่นที่มีมาตรฐานและเป็นที่ยอมรับ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 7

ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

7.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือ ที่จะนำมาติดตั้งในงานนี้ ต้องเป็นของใหม่ และเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน รุ่นล่าสุดของผู้ผลิตที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับ สิ่งของใดๆ ที่เสียหาย หรือมีตำหนิระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบ จะต้องได้รับการเปลี่ยนใหม่ และ/หรือ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี

- ผู้รับจ้างต้องจัดส่ง SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดของการติดตั้งอย่างชัดเจน ให้รวมถึงวิธีการติดตั้ง เหล็กแขวนท่อ ปลายรองรับ ทิศทางและระยะทางจากโครงสร้างข้างเคียง เพื่อป้องกันจุดติดตั้งให้แนบชิดแบบประกอบติดตั้ง และต้องได้รับการอนุมัติ ก่อนที่จะเริ่มการติดตั้งในแต่ละขั้นตอนของการติดตั้งนั้นๆ

- ขอบเขตของงาน ประกอบด้วย วัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับการติดตั้งระบบงานสุขาภิบาล ทั้งนี้ ให้ครอบคลุมถึงอุปกรณ์ต่อท่อ ข้อต่อปลอกท่อ ประตูน้ำ ยูเนียน ชุดรองรับแขวนท่อ ปลีก ช่องทำความสะอาด สะอาดท่อ ช่องระบายน้ำพื้น และหลังคา รวมถึงอุปกรณ์ประกอบต่าง ฯลฯ

- การติดตั้งท่อน้ำ จะต้องติดตั้งให้แนวท่อน้ำมีแนวขนานและตั้งฉากกับอาคาร แนวผนังของอาคาร และแนวผนังของฝ้ากันสอม อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร ทิศทางการไหลของน้ำหรือการระบายน้ำที่จะต้องให้ท่อน้ำมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 ท่อแยกที่ต่อแยกออกจากท่อเมนจะต้องต่อท่อแยกออกในลักษณะที่สามารถระบายน้ำทิ้งและไล่อากาศออกจากท่อได้ทั้งหมด การเปลี่ยนขนาดของท่อน้ำ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดแบบเฉียงเพื่อการระบายอากาศออกได้ยกเว้นท่อน้ำที่ติดตั้งในแนวตั้ง (Vertical Pipes) ให้สามารถใช้ข้อลดแบบกลมได้

- การติดตั้งท่อน้ำ เมื่อติดตั้งท่อน้ำครบวงจร (Water Circuits) แล้วทุกวงจร (All Circuits) จะต้องสามารถระบายน้ำทิ้งออกจากวงจรมันได้ทั้งหมด และหรือสามารถไล่อากาศออกจากท่อน้ำของวงจรเหล่านั้นได้ทั้งหมดอีกด้วย

- ช่องว่างระหว่างท่อน้ำและอุปกรณ์หรือเครื่องจักร จะต้องเผื่อที่ไว้ให้เพียงพอสำหรับการเข้าไปบำรุงรักษา ช่องว่างเหนือท่อน้ำและช่องเปิดบริการจะต้องมีที่ไม่น้อยกว่า 600 มิลลิเมตร (24 นิ้ว) และที่ซึ่งติดตั้งวาล์ว ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้ก้านวาล์วกีดขวางทางขึ้นช่องเปิดบริการ (Access Ways) การติดตั้งท่อน้ำและเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้งและจัดให้มีระยะพอเพียงสำหรับเข้าไปเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อนำออกมาซ่อมแซมแก้ไขได้ เพื่อให้การใช้งานของระบบต่างๆ มีประสิทธิภาพที่ดีควรเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ และข้อต่อท่อน้ำติดตั้งไว้ด้วย

- การติดตั้งท่อน้ำให้ได้ท่อน้ำที่ตรงและต่อเนื่องยาวที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ ยกเว้นจะมีข้อต่อหรือท่อแยกหรือท่อรวม (Headers) ซึ่งจะทำให้การต่อท่อด้วยวิธีเชื่อมไฟฟ้า เชื่อมแก๊สหรือต่อด้วยเกลียว แล้วแต่กรณีซึ่งได้รับการอนุมัติแล้ว หรือได้แสดงไว้ในข้อกำหนดนี้

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

7.2 การต่อท่อร่วมระหว่างระบบ (Cross Connection and Interconnections)

ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้นห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อดีดน้ำ และท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนาน หรือตัดแนวท่อดีดน้ำ หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้วแนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือ ท่อดีดน้ำ หรือท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว)

7.3 ลักษณะการเดินท่อ (Appearance)

ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ ต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้วต้องแขวนท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

7.4 ฝีมืองาน (Workmanship)

ฝีมืองานผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานช่างเหล่านั้นให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

7.4.1 การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อบรรจบกันแล้วต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป

7.4.2 การติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

7.4.3 การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ฝังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

7.4.4 ทันทึที่ที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอสามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนแปลงขนาดท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

7.5 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ (Location of Device)

การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดความดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อม บำรุง หรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

7.6 การเก็บรักษาท่อ (Storage and Cleaning)

การเก็บรักษาและการป้องกันการชำรุดบุบสลายของท่อและสุขภัณฑ์ระหว่างการติดตั้งให้ ผู้รับจ้าง ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

7.6.1 ท่อน้ำควรเก็บไว้บนชั้นเหล็กที่เหมาะสมภายในโกดังที่มีหลังคาคลุม ไม่ควรวางกองกับพื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและมีเศษวัสดุอยู่ภายในท่อ สำหรับท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) ควรทาสีป้องกันสนิม ด้วย Red Lead Primer

7.6.2 ก่อนการติดตั้งท่อจะต้องทาสีภายในท่อเอาเศษผงออกให้หมด จะต้องไม่ให้มีคราบน้ำมัน หรือสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ ภายในท่อ และเช็ดดูภายนอกท่อให้สะอาด

7.6.3 ปลายท่อทุกปลายควรใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว

7.6.4 ระหว่างการติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่างๆ ตกหล่นเข้าไปในท่อ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายที่เกิดขึ้น

7.6.5 หลังจากการติดตั้งแล้ว ถ้าเห็นว่ายังมีเกลียวเหลือไหลออกมาจากข้อต่างๆ จะต้องทาสีที่เกลียวนั้นด้วย Zinc-Chromate Paint ถ้าหากการต่อท่อด้วยการเชื่อมไฟฟ้าจะต้องเคาะตะกรันออก ใช้แปรงลวดขัด รอยเชื่อมและทาสีรอยเชื่อมนั้นด้วย Zinc-Chromate Paint ก่อนการเดินเครื่องหรือเดินระบบภายในท่อน้ำจะต้องทำการล้างด้วยน้ำให้ใสสะอาด

7.6.6 วาล์วน้ำข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นสำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจสอบดูภายใน และทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

7.6.7 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย

7.6.8 เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้วต้องตรวจสอบดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ ผู้ว่าจ้าง ในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่องและใช้การได้ตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

7.7 การต่อท่อเข้าอุปกรณ์ (Connections to Equipment)

การต่อท่อเข้าเครื่องสูบน้ำ ถังน้ำและอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องต่อท่อเข้าในลักษณะที่ไม่ให้เกิดมีแรงกดหรือแรงดึงระหว่างท่อน้ำ และอุปกรณ์นั้น ให้ใช้ยูเนียนหรือหน้าแปลนต่อก่อนเข้าอุปกรณ์เหล่านั้นเพื่อการถอดอุปกรณ์ออกหรือเคลื่อนย้าย

7.8 การขยายตัวและการหดตัวของท่อน้ำ (Expansion and Contraction)

การติดตั้งระบบท่อน้ำจะต้องติดตั้งในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือการขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

7.9 การทรุดตัวของท่อน้ำ (Differential Settlement)

การติดตั้งระบบท่อน้ำจะต้องติดตั้งในลักษณะที่เมื่อภายหลังเกิดการทรุดตัวของเหล็กยึดท่อน้ำ หรือการทรุดตัวของระดับพื้นที่ไม่เท่ากัน จะต้องไม่เกิดอันตรายหรือความเสียหายกับท่อน้ำนั้น และปัญหานี้สามารถป้องกันได้โดยติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม เช่น Flexible Connections หรือการเดินท่อ Offsets หรือการทำ Loops ในจุดที่คาดว่าจุดนั้นจะมีการทรุดตัวในอนาคต

7.10 ปลอกท่อลอด แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (Sleeves and Escutcheons)

7.10.1 ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out) การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ ผู้ว่าจ้าง ทราบพร้อมทั้งเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะ และต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

Sleeve, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนัง ฝ้ากั้น และเพดานนอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block Out ต่างๆ เท่าที่จำเป็น ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใดๆ เกี่ยวกับงานของตน ต้องขอความเห็นชอบต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ

Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กทาบสังกะสี

Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่นๆ นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐทำด้วยเหล็กทาบสังกะสี

Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยเอสเบสตอสอดช่องว่างระหว่างท่อ กับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าหากเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

Sleeves ที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกสูงกวาระดับพื้นที่ยกแล้ว 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทซิลิโคน ให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

Sleeves ที่ผ่านผนังของถังเก็บน้ำใต้ดิน และถังเก็บน้ำบนหลังคา ให้ใช้ท่อสแตนเลส พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

7.10.3 แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)

ก. ทุกๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคาร ซึ่งตกแต่งปิดหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอ ที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

ข. ขนาดท่อ 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร

ค. ท่อขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง 1 เซนติเมตร

ง. แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบปราศจากรอบบวมและรอยขีดข่วน

7.11 การต่อท่อน้ำ (Pipe Joints)

7.11.1 การต่อท่อน้ำแบบเหล็กหล่อ (Joint For Cast-Iron Pipe)

การต่อท่อเหล็กหล่อชนิดปลอกกรัด ที่ปลายของท่อกรณีที่มีการตัดจะต้องตัดให้ได้แนวตรงท่อและอุปกรณ์ที่จะทำการต่อเชื่อมควรให้สะอาด ไม่มีเศษดิน หิน หรือคราบปูนเกาะติด รวมทั้งปลอกยาง การขันสกรูของตัวปลอก สแตนเลส โดยใช้เครื่องมือต่างๆ จะต้องสลับกันขันสกรูทั้งสองตัว โดยสังเกตจากเพลาทิ้งสองให้ขนานกันตลอดเวลาจนแน่น (ตามมาตรฐานได้กำหนดความตึงของสกรูทั้งสองตัวให้อยู่ระหว่าง 70 นิวตันปอนด์ ถึง 90 นิวตันปอนด์ ขึ้นอยู่กับขนาดของสกรู) และเมื่อทำการติดตั้งเสร็จที่จุดเชื่อมต่อเพื่อทำการทดสอบที่จุดต่อ 180° และเอียง 175° ต้องสามารถทนแรงดันน้ำได้ 0.35 และ 0.25 เมกาปาสกาล ตามลำดับโดยไม่ปรากฏรอยรั่วซึม รวมถึงความสามารถในการทนต่อแรงจุด ด้วยน้ำหนัก 150 กก. โดยไม่ปรากฏการเลื่อนขยับ สำหรับการใส่ท่อเหล็กหล่อต่อเข้าทางด้านดูดกลับและทางด้านส่งออกของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้เป็นท่อเหล็กหล่อแบบหน้าแปลน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

7.11.2 การต่อท่อน้ำแบบเกลียว (Joint for Threaded Pipe)

ก. เกลียวท่อน้ำโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS 21 หรือ ISO R7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 281-2521

ข. การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์วและข้อต่อต่างๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS 21 TR (ISO R7) หรือ BS 21 (ISO R228) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B 2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้

ค. ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปากปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด

ง. ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

7.11.3 การต่อท่อน้ำแบบหน้าแปลน (Joint for Flanged Pipe)

ก. เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบท่อ โดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม

ข. การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ

ค. สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น Galvanized or Cadmium Plated Bolt and Nut

7.11.4 การต่อท่อน้ำแบบบัดกรี (Soldered Joint for Copper Pipe)

ก. ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาเชื่อมต้องตัดให้ได้ฉาก ลบเศษคมออกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอกและภายใน Fitting

ข. ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting สวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสาน อุณหภูมิการเผาและปริมาณ Flux

7.11.5 การต่อท่อน้ำแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)

ก. เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อและเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้

ข. ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อและภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสวมต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้ว ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดก่อนที่จะทิ้งไว้เพื่อให้ น้ำยาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ 5 นาที แล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

7.11.6 การต่อท่อแนบเชื่อม (Welded Pipe Joint)

ก. ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายท่อที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้ แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลบบายเป็นมุม (Bevel) ประมาณ 20 องศา-40 องศา โดยการกลึงหรือใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ฉ้อนเคาะอ็อกไซด์และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

ข. การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ Butt-Welding ใช้วิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC Welding) แผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อมให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

ค. ช่างเชื่อมที่นำมาใช้งานจะต้องเป็นช่างเชื่อมที่มีฝีมือดี และผู้ควบคุมงานสามารถให้ช่างเชื่อมมาทดสอบฝีมือช่างเชื่อมที่หน่วยงานได้ ถ้าหากผู้ควบคุมงานตรวจสอบฝีมือแล้วเห็นว่าฝีมือยังไม่ดีพอก็สามารถเปลี่ยนช่างเชื่อมผู้นั้นได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา ช่างเชื่อมมาเปลี่ยนให้ใหม่ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างตัดรอยเชื่อม เพื่อตรวจสอบได้ไม่เกิน 1% ของรอยเชื่อมทั้งหมด หรือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องตัดส่วนที่พบเห็นว่าไม่ได้ออก แล้วติดตั้งให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

7.11.7 การติดตั้งท่อเหล็กอบสังกะสีภายในบุด้วยพลาสติก

ก. การตัดท่อ ต้องตัดท่อให้ได้ฉาก 90° ด้วยเครื่องมือที่ไม่เกิดความร้อน ซึ่งจะทำให้ท่อพียูด้านในเกิดความร้อนจนละลายหรือไหม้ โดยให้ตัดด้วยเครื่องตัด ดังนี้

- เครื่องเลื่อยมือ (Handsaw)
- เครื่องเลื่อยอัตโนมัติ (Power Hacksaw)
- เครื่องตัดแบบล้อใบมีดหมุนกดทับ (Roller Cutter)
- เครื่องตัดแบบเลื่อยสายพาน (Band Saw)
- เลื่อยวงเดือน (Circular Saw)

หมายเหตุ ห้ามตัดท่อด้วยเครื่องมือที่เกิดความร้อน เช่น เลื่อยตัดไฟเบอร์ความเร็วสูง , เครื่องตัดด้วยระบบแก๊ส

ข. การขุดหรือการแต่งปลายท่อต้องใช้เครื่องมือคว้านท่อ (Scraper) ที่คว้านท่อที่ติดตั้งกับเครื่องทำเกลียว (Reamer) หรือมีดคัตเตอร์ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เรียบ ที่เกิดจากกระบวนการตัด

หมายเหตุ การขุด หรือการแต่งปลายท่อ ต้องไม่ให้ปลายท่อถูกขูดไปเกิน 2 ใน 3 ของความหนาของชั้นพียู

ค. การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียวแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐาน BS.21 TR. หรือ ISO. R.7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ มอก. 281 ใช้ PERMATEX , PIPE JOINCOMPOUND หรือ TEFLON TAPE พันเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวจะเห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม และต้องขันเข้าไม่น้อยกว่า 5 เกลียว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อ

ง. การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS) ใช้หน้าแปลนตามมาตรฐานของผู้ผลิตท่อเท่านั้น การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกัน ใส่แหวนยาง (O-RING) ส่วนสลัก

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

เกลียว (BOLT) และน็อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลน ให้ใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

7.11.8 การติดตั้งท่อ HDPE

การต่อท่อด้วยวิธีการเชื่อมแบบเชื่อมชนโดยใช้ความร้อน (Butt Welding) การต่อท่อโพลีเอธิลีนความหนาแน่นสูงด้วยวิธีนี้ จะต้องใช้เครื่องเชื่อมท่อโพลีเอธิลีนความหนาแน่นสูง ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

โครงสร้างเชื่อมท่อทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีตัวจับท่อลักษณะประกบคู่ 4 ชุด แต่ละชุดยึดด้วยน็อต 2 ชุด ตั้งอยู่บนกระบอกไฮโดรลิก

ชุดปั๊มไฮโดรลิกขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ หรือใช้มือโยกปั๊มสำหรับบังคับตัวกระบอกไฮโดรลิกเข้า-ออก พร้อมตั้งวาล์วปรับแรงดัน และเกจวัดความดัน เพื่อใช้ปรับแรงดันขณะเชื่อมต่อ

ตัวปาดหน้าท่อเรียบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ ตัวงานปาดซ้าย-ขวา ติดใบมีดข้างละ 1 อัน เป็นใบมีดไฮสปีด ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์สว่าน (220 V – 600 W)

แผ่นความร้อน (200 V – 750 W) เป็นอลูมิเนียมอัลลอยด์ มีขดลวดความร้อนฝังอยู่ในแผ่น ภายนอกเคลือบด้วยเทฟลอนทั้ง 2 ด้าน

ไส้ประกบทำจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ เป็นประกบคู่สำหรับจับท่อพลาสติกขนาดตั้งแต่ 50-315 มม.

มีช่องใส่ตัวปาดหน้าท่อเรียบและแผ่นความร้อน

มีประกบยึดตัวสตัปเอนด์

Parameter สำหรับการเชื่อมต่อ ผู้ผลิตจะต้องทำการเสนอให้กับผู้ว่าจ้าง

การใช้หน้างาน (Flanged Joint) โดยการใช้ควคู้กับสตัปเอนด์ ซึ่งทำจากโพลีเอธิลีนชนิดเดียวกันกับท่อ เมื่อต้องการการต่อท่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์ระบบท่ออื่นๆ ขนาดของหน้างานต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN, ISO , JIS หรือ SFS ตามระบบท่ออื่นๆ หน้างานต้องมีแรงดันใช้งาน (Working Stress) ไม่น้อยกว่าแรงดันใช้งานของท่อ

หมายเหตุ ท่อและอุปกรณ์ต้องผลิตจากผู้ผลิตรายเดียวกัน

การเก็บรักษาและการติดตั้ง

ท่อ HDPE ที่จะถูกส่งไปในงานสนาม ต้องมีวัสดุหุ้มภายนอกให้เรียบร้อยคงทนถาวร เพื่อป้องกันการขีดข่วน หรือตำหนิอื่นใดที่อาจเป็นผลเสียต่อการใช้งาน การเก็บไว้ที่งานสนามเป็นระยะเวลานานจะต้องทำการคลุมท่อ HDPE มิให้ถูกแสงแดด

การติดตั้งท่อ HDPE ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง และจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

พาหนะที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องไม่แล่นทับบนท่อ HDPE โดยตรง และจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ท่อ HDPE ระหว่างการปู และบดอัดดินชั้นแรก ในกรณีวิศวกรควบคุมงานตรวจพบความเสียหายจากการก่อสร้างต่อท่อ HDPE จากการทำงานที่ไม่ถูกต้องตามขั้นตอน และคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนท่อ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

HDPE โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เหล่านี้จะเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

7.12 การติดตั้งท่อเหล็กพลาสติค ด้วยการใช้ข้อต่อแบบ Coupling

7.12.1 การตัดท่อ ต้องตัดท่อให้ได้ฉาก 90° ด้วยเครื่องมือที่ไม่เกิดความร้อน ซึ่งจะทำให้ท่อพืด้านในเกิดความร้อนจนละลายหรือไหม้ โดยให้ตัดด้วยเครื่องตัด ดังนี้

- เครื่องเลื่อยมือ (Handsaw)
- เครื่องเลื่อยอัตโนมัติ (Power Hacksaw)
- เครื่องตัดแบบล้อใบมีดหมุนกดทับ (Roller Cutter)
- เครื่องตัดแบบเลื่อยสายพาน (Band Saw)
- เลื่อยวงเดือน (Circular Saw)

ห้ามตัดท่อด้วยเครื่องมือที่เกิดความร้อน เช่น เลื่อยตัดไฟเบอร์ความเร็วสูง , เครื่องตัดด้วยระบบแก๊ส

7.12.2 การขูดหรือการแต่งปลายท่อ ต้องใช้เครื่องมือคว้านท่อ (Scraper) ที่คว้านท่อที่ติดตั้งกับเครื่องทำเกลียว (Reamer) หรือมีดคัตเตอร์ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เรียบ ที่เกิดจากกระบวนการตัด โดยการขูดหรือการแต่งปลายท่อด้านใน ต้องไม่ให้ปลายท่อถูกขูดไปเกิน 2 ใน 3 ของความหนาของชั้นพืด

7.12.3 การทำ Roll groove สำหรับท่อเหล็กพลาสติค

ก. ใช้เครื่องกรูฟร่องเฉพาะสำหรับท่อเหล็กพลาสติค วางท่อสอดเข้าในหัวกรูฟ โดยมีตัวรองปลายท่อไว้ระดับให้ขนานกับพื้น

ข. ทำการกรอกร่องโดยใช้ความเร็วรอบต่ำ แล้วใช้สายวัดร่องกรูฟ วัดระยะความลึกให้ได้มาตรฐาน

7.12.4 การต่อท่อแบบ coupling

ก. ทาหน้าตัดเฉพาะฝั่งท่อด้วยกาวเฮอริเมสซีล 55 รอจนแห้ง

ข. ใช้ตัวปิดปากท่อ หรือ Groove line gasket ปิดเฉพาะปลายท่อ

ค. ใช้ น้ำมันหล่อลื่น หรือ Lubricant ทาบริเวณยางรอง (Gasket) ของแหวนรัด (Groove coupling) จนทั่วในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนระหว่างการใส่ยาง และยืดอายุการใช้งาน ห้ามใช้น้ำมันหรือจารบีประเภทอื่น ทางยางรองนี้

ง. สวมยางรองบนท่อและข้อต่อ

จ. ใช้ Groove coupling รัตรอบยางรอง และขันน็อตพร้อมๆ กัน ทั้งสองข้างให้แน่น

7.13 การติดตั้งท่อเหล็ก สำหรับท่อน้ำดีและท่อดับเพลิง ด้วยการใช้ข้อต่อแบบ Coupling

- การตัดท่อ ต้องตัดท่อให้ได้ฉาก 90° ด้วยอุปกรณ์ตัดที่เหมาะสม

- การขูดหรือการแต่งปลายท่อแต่งปลายท่อ เพื่อกำจัดส่วนที่ไม่เรียบ ที่เกิดจากกระบวนการตัด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- การทำ Roll groove สำหรับท่อเหล็ก ใช้เครื่องกรูฟร่อนที่ได้มาตรฐาน วางท่อสอดเข้าในหัวกรูฟ โดยมีตัวรองปลายท่อ วัดระดับให้ขนานกับพื้น ทำการกรัดร่องโดยใช้ความเร็วรอบต่ำ แล้วใช้สายวัดร่องกรูฟ วัดระยะความลึกให้ได้มาตรฐาน

- การต่อท่อแบบ coupling ใช้ น้ำยาหล่อลื่น หรือ Lubricant ทาบบริเวณยางรอง (Gasket) ของ แหวนรัด (Groove coupling) จนทั่วในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อป้องกันรอยขีดข่วนระหว่างการใส่ยาง และยืดอายุการใช้งาน ห้ามใช้น้ำมันหรือจารบีประเภทอื่น ทางยางรองนี้ สวมยางรองบนท่อและข้อต่อ ใช้ Groove coupling รัดรอบยางรอง และขันน็อตพร้อม ๆ กัน ทั้งสองข้างให้แน่น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 8

ระบบท่อระบบสุขาภิบาล

8.1 ท่อน้ำประปาและท่อน้ำฝน

8.1.1 ท่อน้ำฝน ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17 Class 13.5

8.1.2 ท่อน้ำประปาในอาคาร ขนาด ½”- 3” ให้ใช้ท่อ PP-R (80) SDR 11 (PN 10) ที่ผลิตตามมาตรฐาน DIN 8077/78 และเม็ดพลาสติกที่ใช้ต้องเป็นเม็ดพลาสติกคุณภาพสูงและผู้จัดการจำหน่ายต้องรับประกันอายุการใช้งาน 10 ปี

8.1.3 ท่อน้ำประปาเข้าอาคาร, ท่อน้ำประปาส่วนที่เดินฝังดินและท่อน้ำฝนที่เดินฝังดินให้ใช้ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) PE80, PN 10 มีความแข็งแรงทนทานต่อแรงกดจากภายนอกและสารเคมี ได้รับการรับรองจากสำนักงาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982 หรือ ผลิตตามมาตรฐานสากล ISO, DIN, ASTM มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง

8.2 ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง, ท่อระบายน้ำ (Soil, Waste, Drain Pipe)

8.2.1 ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำในอาคาร ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17 Class 13.5

8.2.2 ข้อต่อ (Fittings) สำหรับใช้กับท่อ PVC เป็นแบบ Injection Molded ชนิดหนา ใช้กับท่อ PVC โดยเฉพาะวัสดุข้อต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำ

8.2.3 ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำ ที่เดินฝังดินให้ใช้ท่อ HDPE PE80, PN10 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982 หรือ ผลิตตามมาตรฐานสากล ISO, DIN, ASTM มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง

8.3 ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe)

8.3.1 ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe) ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17 Class 13.5

8.3.2 ท่อระบายอากาศที่เดินฝังดิน ให้ใช้ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC Pipe) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก. 17 Class 13.5

8.4 ท่อประเภทอื่นๆให้เป็นไปตามตาราง MATERIAL LIST OF PIPE ที่ระบุอยู่ในแบบรูป

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 9

การติดตั้งท่อ PP-R (80)

9.1 การติดตั้งท่อพีพี-อาร์ 80 ขนาด 20 mm – 110 mm ด้วยวิธี เชื่อมสอด (Socket Fusion)

ในการติดตั้งท่อพีพี-อาร์ ให้ใช้วิธีเชื่อมสอด หรือที่เรียกว่า Socket Fusion โดยให้มีวิธีการติดตั้งสำหรับท่อ พีพี-อาร์ ขนาด 20 mm -110 mm ดังต่อไปนี้

9.1.1 เครื่องเชื่อม ให้ใช้เครื่องเชื่อมเฉพาะของผู้ผลิตเท่านั้น ซึ่งต้องให้ความร้อนได้ที่ 250-260 องศาเซลเซียส หัวเชื่อมต้องเคลือบเทฟลอน เพื่อให้เนื้อพลาสติกไม่ติดที่หัวเชื่อม และทำให้การเชื่อมเป็นไปอย่างสมบูรณ์

9.1.2 การตัดท่อ ให้ใช้กรรไกรตัดท่อ ในตำแหน่งที่ต้องการให้ตั้งฉาก หากเป็นท่อขนาดใหญ่ ให้ใช้เลื่อยที่ไม่ทำให้เกิดความร้อนสูงที่สุด และต้องทำการตัดแต่งปลายท่อไม่ให้มีเศษพลาสติกตกค้างอยู่ และการตัดต้องเป็นการตัดครั้งเดียวให้ขาด หากเกิดรอยบากบนท่อหรือข้อต่อแล้ว ให้ทำการเปลี่ยนใหม่ทันที เพราะจะทำให้เกิดการรั่วโดยเฉพาะกับกรณีใช้เป็นท่อน้ำร้อน

9.1.3 ความลึกในการเชื่อมกำหนดความลึกของท่อในการเชื่อมก่อนทุกครั้ง ตามตาราง หรือให้ใช้แผ่นวัดระยะเป็นตัวกำหนดความลึกได้แล้วทำเครื่องหมายบนท่อ ตามขนาดของท่อนั้นๆ ก่อนทำการเชื่อม ทุกครั้ง

ตารางแสดงความลึกของท่อในการเชื่อม

ขนาดท่อ		ความลึกของท่อในการเชื่อม
มิลลิเมตร	นิ้ว	มิลลิเมตร
20	½	14.0
25	¾	15.0
32	1	16.5
40	1 ¼	18.0
50	1 ½	20.0
63	2	24.0

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

75	2 ½	26.0
90	3	29.0
110	4	32.5

9.1.4 การหลอมท่อและข้อต่อ ให้ใช้ทำความสะอาดท่อ ข้อต่อ และหัวเชื่อม ไม่ให้มีฝุ่น หรือสิ่งสกปรก จากนั้นนำท่อและข้อต่อสอดในหัวเชื่อมพร้อมๆ กัน ซึ่งเครื่องเชื่อมจะต้องทำความร้อนได้ 250-260 องศาเซลเซียส จึงเริ่มทำการหลอม ด้านที่เป็นข้อต่อให้ตันจนสุดแม่พิมพ์ ส่วนด้านท่อให้ตันจนถึงระยะความลึกที่กำหนดไว้ จากนั้นจึงให้ความร้อนตามตารางที่กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

ตารางแสดงเวลาในการให้ความร้อน

ขนาดท่อ		เวลาในการให้ความร้อน
มิลลิเมตร	นิ้ว	วินาที
20	½	3-5
25	¾	7
32	1	8
40	1 ¼	12
50	1 ½	18
63	2	24
75	2 ½	30
90	3	40
110	4	50

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

9.1.5 การต่อเชื่อมท่อและข้อต่อ เมื่อให้ความร้อนจนครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว ให้ดึงท่อและข้อต่อออกจากหัวเชื่อมพร้อมกัน จากนั้นจึงสวมเข้าด้วยกัน โดยดันเข้าหากันตรงๆ สามารถจัดแต่งให้ตรงได้ แต่ไม่ควรบิดหมุนไปมา เพราะอาจเป็นสาเหตุให้รอยเชื่อมแยกออกจากกัน ทำให้เกิดรอยรั่วได้ ซึ่งจะมีเวลาในการสวมท่อและข้อต่อเข้าหากันและเวลาที่ต้องปล่อยให้เย็นตัวลงตามตาราง

ตารางเวลาในการสวมท่อและข้อต่อเข้าหากันและเวลาที่ต้องปล่อยให้เย็นตัวลง

ขนาดท่อ		ช่วงเวลาในการเชื่อมต่อและข้อต่อ	เวลาที่ต้องปล่อยให้เย็นตัวลง
มิลลิเมตร	นิ้ว	วินาที	นาที
20	1/2	4	2
25	3/4	6	2
32	1	6	4
40	1 1/4	6	4
50	1 1/2	6	4
63	2	8	6
75	2 1/2	8	8
90	3	8	8
110	4	10	8

9.2 การต่อท่อและข้อต่อพีพี-อาร์ ด้วยระบบเกลียว

9.2.1 เกลียวของข้อต่อพีพี-อาร์ ต้องเป็นเกลียวแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐานBS21 หรือ ISO R7

9.2.2 ใช้ PIPE JOINT COMPOUND หรือ TEFLON TAPE หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้เมื่อขันเกลียวแน่นแล้ว เกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

9.3 การต่อท่อและข้อต่อพีพี-อาร์ ด้วยระบบหน้าแปลน

9.3.1 เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลนและการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (OUTSIDE DIAMETER) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลน ที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่างๆ

9.3.2 ใช้ตัวแปลงหน้าแปลนในการประกอบ โดยร้อยแผ่นหน้าแปลนเข้าไปในท่อนก่อน แล้วจึงทำการเชื่อมตัวแปลงหน้าแปลนเพื่อประกอบเข้ากับหน้าแปลน

9.3.3 การยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกับการเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อ

9.3.4 สลักเกลียว (BOLT) และน็อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปเป็น CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบท่อสุขาสังกะสี จะต้องใช้ GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT และที่ใช้กับระบบท่อฝังดินทำด้วย STAINLESS STEEL สลักเกลียว ต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

9.4 การติดตั้งท่อขนาด 160 mm ด้วยข้อต่อระบบเชื่อมสวม ด้วยข้อต่อแบบ Electro Fusion

สำหรับท่อขนาด 160 mm ให้ใช้การติดตั้งระบบเชื่อมสวม (Socket Fusion) หรือใช้ข้อต่อแบบมีวงจรไฟฟ้าภายใน (Electro Fusion) ซึ่งให้มีขั้นตอนการติดตั้ง ดังนี้

9.4.1 วัดระยะความลึกของท่อที่จะทำการเชื่อมโดยการทาประยะกับข้อต่อที่จะใช้ แล้วทำเครื่องหมายระบุความลึกของท่อไว้

9.4.2 ขัดผิวท่อบริเวณที่จะเชื่อมทั้งสองข้างด้วยกระดาษทรายบางๆ เช็ดทำความสะอาดแลสวมในข้อต่อจนสุด

9.4.3 ให้เสียบปลั๊กต่อระบบเข้ากับข้อต่อ ใช้หัวอ่านบาร์โค้ดอ่านบาร์โค้ดที่ติดบนข้อต่อเพื่อกำหนดเวลาในการเชื่อม และเวลาในการเย็นตัวลงโดยอัตโนมัติ หรือตั้งค่าระยะเวลาในการให้ความร้อนและเวลาในการเย็นตัว ดังตาราง ดังนี้

ขนาดท่อ		เวลาในการให้ความร้อน	เวลาในการเย็นตัวลง
มิลลิเมตร	นิ้ว	วินาที	นาที
160	6	360	30

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

9.4.4 เมื่อทำการเชื่อมแล้ว จะมีเดือยพลาสติกของปลายข้อต่อทั้งสองด้านยื่นออกมาเพื่อแสดงให้เห็นว่าข้อต่อตัวนั้นๆ ได้ทำการเชื่อมแล้ว

9.5 การซ่อมรอยตะปูของท่อพีพี-อาร์

ในการติดตั้งท่อและข้อต่อพีพี-อาร์ เมื่อเกิดรอยร้าวขนาดไม่เกิน 11 mm สามารถซ่อมด้วยการใช้แท่งซ่อมได้ แต่ถ้ารอยร้าวหรือรอยฉีกขาดนั้นมีขนาดใหญ่กว่า 11 mm ให้ทำการตัดซ่อมและเปลี่ยนในบริเวณที่เสียหายด้วยของใหม่ทั้งหมด ซึ่งการซ่อมด้วยแท่งซ่อมให้ปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

9.5.1 ขยายรูที่ร้าวให้มีขนาดใกล้เคียงกับแท่งซ่อมที่จะนำมาใช้ เช่น หากนำแท่งซ่อมขนาด 7 mm.มาใช้ ให้ใช้ สว่านเจาะรูร้าวให้กว้างขึ้นประมาณ 5 mm ซึ่งจะมีขนาดของรูร่ว้น้อยกว่าแท่งซ่อมประมาณ 2 mm

9.5.2 กำหนดความยาวของแท่งซ่อมตามความหนาของท่อขนาดที่ร่ว้นั้น เช่น ท่อขนาด 20 mm ชนิดทนแรงดัน 10 บาร์ ให้ละลายแท่งซ่อมความยาว 2.3 mm เท่ากับความหนาของท่อร่ว้นั้น ๆ

9.5.3 ให้ความร้อนที่รูร้าวและแท่งซ่อมเป็นเวลา 5 วินาที จากนั้นนำแท่งซ่อมอุดรูร่ว้นั้น

9.5.4 ปลอ่ยให้เย็นตัวลง จากนั้นจึงตัดปลายของแท่งซ่อมให้เรียบร้อย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 10

ข้อกำหนดอื่น ๆ ในการติดตั้งท่อ และอุปกรณ์

10.1 ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

10.1.1 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง อย่าวโยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยง ท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ ต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อการนี้ โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนการรับการยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาดที่แขวนรองรับหรือที่แขวนยึดถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคงหรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนเหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ที่แขวนท่อภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสีหรือเหล็กชุบ Galvanized ส่วนภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้ว ที่แขวนและที่รองรับท่อให้ทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”

ถ้าการแขวนท่อเป็นแบบเสาแทรกจะต้องใช้ Expansion Bolt 2 จุดตามขนาดของท่อและขนาดของ Expansion Bolt ดังนี้

<u>Norminal 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)

10.1.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงานในการติดตั้งที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ

10.1.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาดต่างๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการทำที่แขวนและที่รองรับท่อ

10.1.4 ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้อาณัติที่ถูกต้องและสามารถใช้งานได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

10.1.5 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม

10.1.6 ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joint หรือ Expansion Loop จะต้องมียุทธวิธียึดท่อไว้ให้แน่นหนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและอุปกรณ์

10.1.7 ที่แขวนท่อที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”

10.1.8 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized. น๊อต, สกรู, แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ฉีกขาด หรือหลุดออก บริเวณนั้นหรือส่วนนั้นๆ จะต้องทาด้วย Zinc-Rich Paint 2 ชั้น

10.1.9 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพานเดินท่อ จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized น๊อต, สกรู, แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel

10.1.10 ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, น๊อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel

10.1.11 ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กรางน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่างๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized น๊อต, สกรู, แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel

10.1.12 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้น และการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบตเตอรี่, ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ, ห้องเครื่องทำความเย็น, ห้องล้างจาน, ห้องครัว, และห้องซักรีด) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้น ด้วย Epoxy Black Finishing Paint ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารต่างๆ ไป จะต้องทาสี Red Lead Primer 2 ชั้น และ ทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Alkyd Grey Finishing Paint น๊อต, สกรู, แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel

10.1.13 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่างๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือนที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง

10.1.14 Anchor รองรับท่อในแนวดิ่งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support

10.1.15 Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrought Iron Clamped ยึดอย่างแน่นหนา

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

10.1.16 ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย

10.1.17 ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ฝังดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลบดินแล้วต้องอัดดินให้แน่น โดยการบดอัดดินเป็นชั้นๆ ตามที่ระบุในแบบ

10.1.18 ระหว่าง Expansion Joint หรือ Expansion Loop ต้อง Anchor ติดตั้งไว้ในตำแหน่งของ Expansion Joint หรือ Expansion Loop จะได้กำหนดในภายหลัง

10.1.19 ห้ามใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่นๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ

10.1.20 ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่างๆ

10.1.21 ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักของท่อในส่วนที่จำเป็น

10.1.22 ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ระบุในตารางต่อไปนี้

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน(เมตร)

ขนาดท่อ (Nominal Pipe Size)	ขนาด ของ เหล็กเส้น	ท่อเหล็กดำหรือท่อ เหล็กอบสังกะสี		ท่อพีวีซี		ท่อโพลีเอทิลีน / เหล็กหล่อ	
		แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
15 (1/2)	9	2.0	2.4	0.9	1.2	ทุก ๆ ระยะ	ทุก ๆ ชั้นของ อาคาร
20 (3/4)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	1.0 เมตร	หรือ ทุกช่วง
25 (1)	9	2.4	3.0	1.0	1.2	หรือ	ทุกช่วง
32 (1 1/4)	9	2.4	3.0	1.2	1.8	ทุกช่วง	ข้อต่อ
40 (1 1/2)	9	3.0	3.6	1.3	1.8	ข้อต่อ	
50 (2)	9	3.0	3.6	1.5	1.8		
65 (2 1/2)	12	3.0	4.5	1.8	2.4		
80 (3)	12	3.6	4.5	2.0	2.4		
100 (4)	15	4.0	4.5	2.4	2.4		
125 (5)	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
150 (6)	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
200 (8)	25	6.0	4.8	3.0	3.6		
250 (10)	25	6.0	4.8				
300 (12)	25	6.0	4.8				

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ระยะเวลาติดตั้งซัพพอร์ต (Support Intervals)

ระยะเวลาติดตั้งซัพพอร์ตของท่อพีพีอาร์ต้องคำนึงถึงอุณหภูมิในการติดตั้งและใช้งานจริงด้วย

ระยะห่างซัพพอร์ต สำหรับท่อพีพีอาร์(80) รุ่น SDR 11 และ SDR 6

ผลต่างของอุณหภูมิ ในการติดตั้งและใช้ งานจริง Δt (K)	ขนาดท่อ (mm)								
	20	25	32	40	50	63	75	90	110
	ระยะห่างของซัพพอร์ต (cm)								
0	85	105	125	140	165	190	205	220	250
20	60	75	90	100	120	140	150	160	180
30	60	75	90	100	120	140	150	160	180
40	60	70	80	90	110	130	140	150	170
50	60	70	80	90	110	130	140	150	170
60	55	65	75	85	100	115	125	140	160
70	60	60	70	80	95	105	115	125	140

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ระยะห่างซีฟพอร์ท สำหรับท่อพีพีอาร์ (80) รุ่นSDR 6 Fiber Composite

ผลต่างของอุณหภูมิ ในการติดตั้งและใช้ งานจริง Δt (K)	ขนาดท่อ (mm)									
	20	25	32	40	50	63	75	90	110	160
	ระยะห่างของซีฟพอร์ท(cm)									
0	120	140	160	180	205	230	245	260	290	340
20	90	105	120	135	155	175	185	195	215	270
30	90	105	120	135	155	175	185	195	210	245
40	85	95	110	125	145	165	175	185	200	235
50	85	95	110	125	145	165	175	185	190	205
60	80	90	105	120	135	155	165	175	180	195
70	70	80	95	110	130	145	155	165	170	185

$$\begin{aligned} \Delta T &= (T_{\text{work}} - T_{\text{instalation}}) \\ &= (273.15 + 65) - (273.15 + 35) \\ &= 30 \text{ K} \end{aligned}$$

10.2 แผ่นปิดพื้น ผนังและเพดาน (Floor, Wall and Ceiling Plate)

ทุกๆ จุดที่เดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดเพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซ็ทสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

10.3 การสกัดเจาะและการซ่อมแซม (Cutting and Repairing)

การติดตั้งท่อน้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ควรจะวาง Sleeve ก่อนเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร การสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร จะกระทำได้ต่อเมื่อ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานโดยเฉพาะเสียก่อนความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสัปดาห์นี้ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้ถูกวิธี และเรียบร้อยด้วยช่างที่มีฝีมือดีเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

10.4 ระดับท่อน้ำ (Invert Elevation)

ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายการจัดระดับท่อน้ำต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้

10.5 การต่อท่อน้ำออกนอกอาคาร (Termination of Water and Drainage Piping)

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้วจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลีอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายทางท่อเหล่านี้ไว้

10.6 ที่ดักผง (Trap)

การติดตั้งที่ดักผงซึ่งหมายถึงรวมถึงคอก่านและถ้วยสำหรับระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้

10.6.1 ที่ดักผงต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

10.6.2 เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุดห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 แห่ง

10.6.3 ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น และติดปลี หรืออุปกรณ์อื่นใด ที่วิศวกรควบคุมงานเห็นเหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก

10.6.4 ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น

10.6.5 Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และไม่มากกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) นอกจากในจุดเฉพาะที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น

10.7 ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe and Floor Cleanout)

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้

10.7.1 มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Cleanout) ทุกๆ ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุกๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไป

10.7.2 ในกรณีท่อหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา

10.7.3 ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stacks)

10.7.4 ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินต้องมีช่องทำความสะอาด (Service Cleanout or Yard

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

Cleanout) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน

10.7.5 ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำทิ้งสำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือต่ำกว่า สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ขึ้นไป ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

10.8 ช่องระบายน้ำ (Drain)

10.8.1 Floor Drain

A. ตัวเรือนของช่องระบายน้ำจากพื้น (Floor Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) มี Trap กันกลิ่นในตัว ผาช่องระบายน้ำจากพื้นเป็นฝากลมขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) ถึง 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ผาช่องระบายน้ำทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม สามารถเปิดทำความสะอาดได้ง่าย ส่วนภายในมีตะแกรงดักผง (Cast-Brass Strainer) ประกอบอยู่ด้วย

B. การต่อท่อจาก Floor Drain ให้ใช้ท่อ Galvanized หรือท่อพีวีซี ตามแต่จะระบุไว้ในแบบ ถ้าหาก Floor Drain ไม่มี Trap กันกลิ่นประกอบติดมาด้วย จะต้องติดตั้ง Trap เพิ่มในส่วนนี้ และจะต้องป้องกันกลิ่นได้อย่างสมบูรณ์

10.8.2 Area Drain

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ตัวเรือนและผาช่องระบายน้ำให้ทำด้วยเหล็กหล่อขนาดของ Area Drain ถ้ามิได้กำหนดไว้ ก็ให้มีขนาดเท่ากับขนาดของท่อแยกที่ต่อออกมารับหัว Area Drain นั้นๆ

10.8.3 Roof Drain

Roof Drain ทำด้วยเหล็กหล่อ ออกแบบสำหรับใช้งานหนัก โดยรอบตัวเรือนจะต้องมีปีกสำหรับฝังในพื้นที่คอนกรีตบนหลังคาเพื่อป้องกันฝนรั่วผ่านพื้นที่ติดตั้ง Roof Drain ได้ช่องเปิดรับน้ำฝนจะต้องออกแบบเป็นตะแกรงนูนสูงขึ้นเพื่อให้ได้พื้นที่ช่องเปิดเมื่อรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 เท่าของขนาดท่อน้ำฝน ขนาดข้อต่อของ Roof Drain จะต้องเท่ากับขนาดท่อน้ำฝนและต่อแบบเกลียว

10.9 การติดตั้งท่อน้ำทิ้ง, ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำ (Soil, Waste and Drain Piping)

10.9.1 ท่อใต้ดิน ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง, ท่อระบายน้ำ และข้อต่อต่างๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อ และข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติตามต่อไปนี้

การอุดรอยต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเคลือบ ชนิดปากกระชัง (Hub and Spigot) ให้ใช้เชือกมะนิลาหรือเชือกปอ หรือเชือกแอสเบสตอสพันโดยรอบ แล้วใช้ตะกั่วเทอดูให้เรียบร้อยไม่มีรอยรั่ว ถ้าเป็นท่อพีวีซีให้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิตต่อตามวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้

กันร่อนต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ตึ๊ดต้องชูดอกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ

รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ

ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป

10.9.2 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบายน้ำ, ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำการหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ การต่อในระยะสั้นๆ อาจใช้ท่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้

10.9.3 ท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำขนาดที่เล็กกว่า 75 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่าจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรต่อเมตร

10.9.4 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

- การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
- การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการเว้นไว้แต่ การหักเลี้ยวอาจใช้สามตาก็ได้ ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้หรือ การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากโถส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาก็ได้

10.10 การติดตั้งท่อระบายอากาศ (Vent Line)

การจัดระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

10.10.1 ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอเว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

10.10.2 หากกระทำได้อ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสียก่อนแล้วต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร

10.10.3 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลายอาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

10.10.4 ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไปจะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

10.10.5 การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายน้ำที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายน้ำ

10.11.6 ปลายล่างของท่ออากาศนั้นให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

10.11.7 ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อนบนอยู่สูงกว่าหลังคา

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกันหลังคารั่วตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

10.11 การติดตั้งท่อประปา (Water Pipe)

10.11.1 ความลาดเอียง (Slope)

การติดตั้งท่อน้ำทุกชนิด จะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงไปในทิศทางที่สามารถระบายน้ำออกจากระบบได้ จนหมดท่อแยกที่ต่อออกจากท่อแนวตั้ง (Vertical Riser) จะต้องสามารถปล่อยน้ำระบายย้อนกลับลงสู่ท่อแนวตั้งได้ และที่จุดต่ำสุดของระบบท่อจะต้องติดตั้งวาล์วระบายน้ำทิ้ง (Drain Valve) ไว้สำหรับระบายน้ำออกจากระบบได้จนหมดสิ้น

10.11.2 ท่อแยก (Take-Off)

การต่อท่อแยกออกจากท่อเมนที่มีความดัน สามารถต่อท่อแยกออกจากด้านบนด้านล่าง หรือด้านข้างได้ โดยใช้ข้อต่อที่เหมาะสม เช่น สามทาง สี่ทาง แล้วแต่กรณีให้เป็นไปตามแบบ

10.11.3 ข้อต่อยูเนียน (Union)

การติดตั้งข้อต่อแบบยูเนียน ไม่ควรติดตั้งฝังในกำแพง ผนังฝ้ากัน หรือมีสิ่งท่อบังคับใดๆ ทั้งสิ้น

10.12 การป้องกันความเสียหายระหว่างติดตั้ง

10.12.1 ท่อต่างๆ ที่ปลายท่อเปิดอยู่ให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว เพื่อป้องกันสิ่งแปลกปลอมต่างๆ มิให้เข้าไปในท่อได้

10.12.2 เครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ท่อ และเครื่องมือต่างๆ ต้องได้รับการป้องกัน และปกคลุมอย่างดี เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากฝุ่น น้ำ สารเคมี และการกระแทก ฯลฯ

10.12.3 วาล์วน้ำ ข้อต่อ และอุปกรณ์อื่นๆ ประกอบการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายใน ให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

10.12.4 เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเสียหายและทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง

10.13 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งก่อสร้างใดๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ ผู้ว่าจ้าง ทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งที่กีดขวางนั้น กับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจาก ผู้ว่าจ้าง เสียก่อนจึงจะปฏิบัติงานได้ การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือเป็นการรับผิดชอบต่อผู้รับจ้างที่จะต้องทำการตัดเจาะ และซ่อมแซมส่วนนั้นๆ ให้คืนสภาพเดิมด้วย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

10.14 การป้องกันเสียง และการสั่นสะเทือน

10.15.1 เครื่องจักรกลทุกชนิด และอุปกรณ์ จะต้องทำงานโดยไม่มีเสียง หรือการสั่นสะเทือนจนเป็นที่รบกวน

10.15.2 หากการทำงานของเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ใดก็ตาม มีเสียงหรือมีการสั่นสะเทือน ซึ่งผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่ามากเกินไปจนสมควร เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะต้องทำการเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือกระทำการอื่นใดจนปัญหานั้นๆ หดสิ้นไป โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ทั้งสิ้น

10.15.3 ฐานรองรับเครื่องจักร อุปกรณ์ จะต้องรองรับด้วยสปริง หรือวัสดุ ELASTOMER เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

10.15.4 การต่อท่อเข้าและออกจากเครื่องกลที่อาจมีความสั่น ให้ต่อผ่านข้อต่อยืดหยุ่น (FLEXIBLE JOINT) แบบเหล็กไร้สนิมหรือยางสังเคราะห์แล้วแต่รูปแบบ หรืออนุมิติแล้วเทียบเท่าขนาดความดันทนได้ ให้ขึ้นอยู่กับการใช้งาน ณ จุดนั้น

10.15 การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ (ถ้ามี)

10.15.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนและตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องตกแต่งแทรก ที่รองรับแทรก ที่แขวน หรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์

10.15.2 วัสดุ สุขภัณฑ์ ท่อ และอุปกรณ์อื่นที่มองเห็นได้ให้เป็นไปตามชนิด และรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลน สถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

10.15.3 ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคร์ไม้คลุมไว้ และใช้จารบีเคลือบส่วนที่เป็นโครเมียม และส่วนที่เป็นโลหะอื่นๆ

10.15.4 เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่ ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่างๆ และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม

10.15.5 ก๊อกน้ำต่างๆ STOP COCKS, VALVES และ FLUSH VALVES จะต้องได้รับการตรวจตรา และปรับแต่งตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานได้เหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่างๆ และโดยไม่เสียน้ำโดยใช่เหตุ

10.15.6 ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิด จะต้องมีการรองรับที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และน๊อตตามรายการของสถาปัตยกรรม ที่แขวนแผ่นรองรับ และอื่นๆ จะต้องทาสีชั้นแรกด้วยสีตะกั่วผสมน้ำมัน

10.15.7 การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ พร้อมส่วนประกอบ ตลอดจนการต่อท่อต่างๆ ต้องกระทำให้เรียบร้อย และประณีต ให้ทดลองติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ดูก่อน เพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำ ตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

10.16 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

ความต้องการทั่วไป

10.16.1 ท่อทั่วไป

การป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นตามมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับ เช่น มาตรฐานป้องกันอัคคีภัย วสท , มาตรฐานกรมโยธาธิการ หรือมาตรฐานอื่นๆ

10.16.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้ง วัสดุ หรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟ และควัน ตามช่องเปิดของท่อต่าง ๆ ซึ่งผ่านแนวผนังกันไฟ, พื้นทนไฟ, เพดานทนไฟ(ถ้ามี) (ดูรายละเอียด ผนังกันไฟ, พื้นทนไฟ, เพดานทนไฟ จากแบบโครงสร้าง, สถาปัตยกรรม) ทุกชั้น วัสดุอุปกรณ์และอุปกรณ์ต้องได้มาตรฐาน เช่น UL หรือ FM หรือมาตรฐานอื่นๆ

10.16.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

-วัสดุหรืออุปกรณ์ ซึ่งใช้ป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่รับรอง UL หรือ FM หรือมาตรฐานอื่นๆ

-วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

-วัสดุหรืออุปกรณ์ดังกล่าว ต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือเกิดเพลิงไหม้ สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

-ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดีและติดตั้งง่าย

-วัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟและควันลามต้องมีความคงทนแข็งแรง

10.16.4 การติดตั้ง

-ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของแนวผนังกันไฟ, พื้นทนไฟ, เพดานทนไฟ(ถ้ามี)ต้องติดตั้ง อุปกรณ์ หรือวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม

-การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต อุปกรณ์และวัสดุดังกล่าว

-ช่องเปิดทุกช่องสำหรับท่อต่าง ๆ ที่เตรียมไว้สำหรับอนาคตต้องหุ้มปิดไว้ด้วยวัสดุป้องกันไฟ และควันลามด้วย (ถ้ามี)

10.17 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี (Painting and Color Code)

10.17.1 ความต้องการทั่วไป

ก. ในผิวนานโลหะทุกชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงาน ต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่า มีรอยถลอก ขูด ขีด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

รอยคราบสนิมจับและอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

ข. ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีที่ท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์สี

10.17.2 การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

1. พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถูหลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาดพร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อนต้องขูดสีเดิมออกก่อนจึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น

2. พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็กให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยน้ำมันสน ห้ามใช้เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดยเด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

3. พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

4. พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

10.17.3 การทาสีหรือพ่นสี

1. ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้

2. สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วน คือ

สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน

สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่างๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

3. ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการฟุ้งกระจาย
<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 Alkpd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkpd 	<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 ในกรณีที่ไม้ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สี ทับหน้าเป็นสีออลูมิเนียม 	<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 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd
<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 รวมถึงท่อ ใต้ดินด้วย 	<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"> - 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

หมายเหตุ : ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้น
จำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

10.17.4 รหัสและสัญลักษณ์

1. การทำสีทับหน้าแสดงรหัสสีให้ทาดังนี้

ในบริเวณห้องเครื่องสูบน้ำ, ห้องเครื่อง ให้ทาทั้งเส้น

ในบริเวณที่เดินลอยปรากฏให้เห็นอันได้แก่ เพดานชั้นจอตลอด, แนบข้างอาคาร เป็นต้น ให้ทาตลอดทั้งเส้น โดยจะทาตามรหัสสี หรือทาสีให้กลมกลืนกับสีอาคาร แล้วมีเพียงตัวอักษรแสดงชนิดของท่อกำกับขึ้นกับความเห็นของผู้ควบคุมงาน

บริเวณช่อง Shaft ให้ทาเป็นแถบ โดยทาใกล้บริเวณที่เป็นช่องเปิดบริการ

ท่อที่เดินอยู่ในฝ้าและอื่นๆ ที่ไม่ปรากฏให้เห็นให้ทาเป็นแถบ

2. ในระบบไฟฟ้า ให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและกล่องต่อสายเท่านั้น

3. ขนาดแถบรหัสสีและตัวอักษร กำหนดดังนี้

ขนาดท่อ (Dia.)	ความกว้างของแถบ รหัสสี	ขนาดตัวอักษร
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")

4. ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้

ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง

ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว

เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และหรือ/มีท่อแยก

เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น

บริเวณช่องเปิดบริการ

5. กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่างๆ ตามตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ตารางแสดงรหัสสีและสัญลักษณ์

ลำดับ ที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สี สัญลักษณ์
1	Cold Water Supply	CW	เขียว	ขาว
2	Drinking Water Pipe	DP	ฟ้า	ดำ
3	Rainwater Pipe	RP	เขียวอ่อน	ขาว
4	Waste Pipe	W	น้ำตาล	ขาว
5	Soil Pipe	S	ดำ	ขาว
6	Vent Pipe	V	เหลือง	ดำ
7	Drainage Pipe (Form Drainage Pump)	D	เทา	ดำ
8	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
9	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
10	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าควบคุมระบบสุขาภิบาล	SAN	ฟ้า	ดำ
11	อุปกรณ์ยึดจับท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ & ท่อน้ำ	-	เทาเข้ม	-

10.17.5 การทาสีและรหัสป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการทาสีที่ได้รับระบุไว้ในรายละเอียดที่กล่าวถึงต่อไปนี้

การทาสีต้องทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

สีทุกชนิดที่ใช้ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงนำมาใช้ในโครงการได้

จุดประสงค์ของรายละเอียดนี้เกี่ยวกับการทาสีท่อน้ำ ท่อลม โครงเหล็ก เครื่องและอุปกรณ์เหล็ก แขนงยึดต่างๆ รวมถึงงานทาสีอื่นๆ ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด

รายการบางอย่าง ซึ่งเป็นส่วนประกอบของอุปกรณ์ซึ่งต้องการทาสีแต่ไม่ได้ระบุไว้ ไม่ได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องทาสีส่วนประกอบนั้นด้วย

ก่อนทาสี ต้องทำความสะอาดผิวงานให้เรียบร้อยไม่มีสิ่งสกปรกหลงเหลืออยู่

ผิวงานที่เปื้อนอะไหล่ไขมันหรือน้ำมัน ต้องชำระล้างด้วยสารละลายและเช็ดออกให้หมด

การทาสีรองพื้น (Priming) ต้องทาที่หลังจากทำความสะอาดผิวงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว เพื่อป้องกันการเกิดสนิม

ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันไม่ให้สีที่ทาหยดลงพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่นๆ สีทาที่หยดหรือเปื้อนต้องรีบเช็ดออกและทำความสะอาดโดยทันที

ตัวอักษร ลูกศรแสดงทิศทางกรไหลและแถบสี ต้องติดเป็นช่วงๆ ไม่เกินช่วงละ 6 เมตร และอยู่

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนและใกล้ช่องเปิดบริการบนฝ้าเพดานหรือผนัง

รหัสป้ายชื่อ (Tag No.) ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อ เครื่องและอุปกรณ์ต่างๆ ตามรายการเครื่อง และอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียน พ่นสีหรือทำเป็นแผ่น Laminate Plastic ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน ส่วนที่แผงไฟฟ้าทำด้วย Laminate Plastic ขนาดตัวอักษรและป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

ป้ายประจำเครื่อง (Nameplate) อุปกรณ์ที่มีป้ายชื่อติดประกอบมาจากโรงงานผู้ผลิต จะต้องลงรายละเอียดต่างๆ เช่น ชื่อผู้ผลิต รุ่น หมายเลข และ Electrical Characteristic เป็นต้น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 11

วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ

11.1 ข้อกำหนดทั่วไป

11.1.1 วาล์วทุกชนิด (ยกเว้น Control Valve) สเตรนเนอร์ และข้อต่ออ่อน ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่

11.1.2 โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้มีด้ามวาล์วอยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

11.1.3 วาล์วที่ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยหรือใช้ปิด-เปิดในกรณีฉุกเฉิน หากสามารถทำได้ ต้องติดตั้งให้ตัววาล์วไม่สูงกว่า 1.30 เมตร จากพื้น

11.1.4 วาล์วขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าที่จำเป็นต้องติดตั้งอยู่สูงเกิน 2.00 เมตร จากพื้นและต้องใช้ปิด-เปิดขณะใช้งานบ่อยต้องติดตั้ง Chain Wheel และโซ่ ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

11.1.5 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำทั้งหมดของงานระบบต่างๆ จะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ตามข้อกำหนดดังนี้

11.1.5.1 สำหรับระบบประปา จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 145 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

11.1.5.2 สำหรับระบบระบายน้ำ ระบบน้ำทิ้ง และระบบบำบัดน้ำเสีย จะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

11.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องใส่วาล์วปิด - เปิดตามที่แสดงไว้ในแบบและตามตำแหน่งดังต่อไปนี้ ซึ่งอาจไม่แสดงในแบบ

11.1.6.1 ณ จุดที่ท่อแยกออกจาก Risers และ Main Branches ออกจากท่อ Supply หรือ Return Main

11.1.6.2 ท่อน้ำเข้า และออกของเครื่องอุปกรณ์แต่ละเครื่อง เพื่อให้สามารถถอดย้ายเครื่องทำการซ่อมแซมได้โดยไม่กระทบกระเทือนส่วนอื่น ๆ ที่เหลือของระบบ

11.1.6.3 จุดสูง และจุดต่ำในแต่ละวงจรที่ซึ่งจะติดตั้งวาล์วน้ำทิ้ง หรือ Automatic Air Vent พร้อมวาล์วปิด-เปิด วาล์วทั้งหมดจะต้องติดตั้งให้แกนหมุนอยู่ในแนวระดับ หรือตำแหน่งตั้งฉาก

11.1.7 วาล์วแต่ละประเภทที่ใช้ต้องเป็นยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งเท่านั้น ตามรายชื่อผู้ผลิตซึ่งได้ระบุไว้ในรายชื่อผลิตภัณฑ์หรือมาตรฐานวัสดุวาล์วต้องมีแบบ และ Class ถูกต้องได้รับการเห็นชอบและอนุมัติจากผู้เกี่ยวข้อง

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

11.2 วาล์วและอุปกรณ์ในระบบประปา และสุขาภิบาล (SANITARY SYSTEM VALVES)

11.2.1 GATE VALVE และ GLOBE VALVE

1) GATE VALVE และ GLOBE VALVE ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย BRONZE หรือ BRASS ชนิด NON-RISING STEM ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

2) GATE VALVE และ GLOBE VALVE ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ชนิด RISING STEM หรือ NON-RISING STEM ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

3) GATE VALVE สำหรับระบบระบายน้ำเสีย (WASTE WATER SYSTEM) ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย BRONZE หรือ BRASS หรือ CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ชนิด NON-RISING STEM, RESILIENT DISC ออกแบบมาสำหรับระบบระบายน้ำเสีย (WASTE WATER SYSTEM) ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

11.2.2 BUTTERFLY VALVE

1) วาล์วเป็นแบบ WAFER TYPE โดยมี ALIGNMENT HOLES สำหรับเล็งยึดหน้าแปลน

2) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON, DISC ทำด้วย ALUMINUM BRONZE หรือ STAINLESS STEEL, SEAT ทำด้วย BUNA-N หรือ EPDM, STEM ทำด้วย STAINLESS STEEL เป็นชนิดชิ้นเดียวยาวตลอดตัววาล์ว (ONE PIECE THROUGH STEM SHAFT) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

3) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) จนถึงขนาด 125 มิลลิเมตร (5 นิ้ว) เป็นแบบ เปิด - ปิด ด้วยด้ามโยก (LEVER OPERATED)

- ขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) และใหญ่กว่า เป็นแบบ เปิด - ปิด ด้วยพวงมาลัย (GEAR OPERATED)

11.2.3 CHECK VALVE จะต้องเป็น แบบ NON- SLAMMING CHECK VALVE หรือ SPRING LOADED SILENT CHECK VALVE

1) ขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) เป็นชนิด SINGLE DISC ตัววาล์วทำด้วย BRONZE, DISC ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS หรือ PTFE, SEAT ทำด้วย TEFLON หรือ SYNTHETIC RUBBER, SPRING ทำด้วย STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

2) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON, DISC ทำด้วย GUNMETAL หรือ STAINLESS STEEL, SEAT ทำด้วย NITRILE หรือ EPDM, SPRING ทำด้วย STAINLESS STEEL เป็นชนิด DUO PLATE DISC, WAFER TYPE ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

3) CHECK VALVE สำหรับระบบระบายน้ำเสีย (WASTE WATER SYSTEM) ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ชนิด SWING TYPE ยึดข้อต่อโดยใช้ หน้าแปลน (FLANGED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

11.2.4 AUTOMATIC AIR VENT

- 1) AUTOMATIC AIR VENT เป็นแบบ DIRECT ACTING FLOAT TYPE
- 2) ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย STAINLESS STEEL
- 3) BODY AND COVER ทำด้วย CAST IRON
- 4) ขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) ติดตั้งในตำแหน่ง ที่แสดงไว้ในแบบ
- 5) ก่อนต่อเข้า AUTOMATIC AIR VENT จะต้องมีการ SHUT OFF VALVE ประกอบอยู่ด้วย ส่วนทางด้านอากาศออกจะต้องต่อท่อ ไปทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (FLOOR DRAIN) ที่ใกล้ที่สุด
- 6) AUTOMATIC AIR VENT จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำ และในตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อหรือตามที่ระบุในแบบ

11.2.5 STRAINER

- 1) STRAINER ใช้สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และที่อื่น ๆ ตามที่แสดงในแบบ ตัวสเตรนเนอร์ เป็นแบบ Y-PATTERN
- 2) STRAINER ขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย GUNMETAL หรือ BRASS หรือ BRONZE ตัว SCREEN ทำด้วย STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI
- 3) STRAINER ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) และใหญ่กว่าตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON, ตัว SCREEN ทำด้วย STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGE ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI
- 4) สามารถถอดล้างตะกั่วได้ โดยไม่ต้องถอด STRAINER ออกจากระบบท่อน้ำ

11.2.6 BALL VALVE

- 1) BALL VALVE ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย BRASS หรือ BRONZE , BALL ทำด้วย BRASS CHROME PLATED, SEAL ทำด้วย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

TEFLON ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

2) สามารถเลือกใช้ MINI BALL VALVE หรือ STOP VALVE เฉพาะต่อเชื่อมต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และสายฉีดชำระ ขนาดตามที่ระบุในแบบ โดยตัววัสดุและอัตราการทนแรงดันใช้งานของ MINI BALL VALVE และ STOP VALVE ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

11.2.7 PRESSURE GAUGE

1) PRESSURE GAUGE เป็นแบบ BOURDON TYPE สำหรับวัดความดันของน้ำตามที่แสดงไว้ในแบบ

2) ตัวเรือนทำด้วย STAINLESS STEEL หน้าปิดกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปิดอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2 เท่า ของความดันที่ใช้งานปกติ ACCURACY +/- 1% หรือ 1.5 % ของสเกลบนหน้าปิด

3) PRESSURE GAUGE ทุกชุดจะต้องมี SHUT – OFF NEEDLE VALVE และ PRESSURE SNUBBER

11.2.8 FLEXIBLE CONNECTOR

1) เพื่อป้องกันและลดการสั่นสะเทือนและเสียงดัง สำหรับต่อด้านน้ำ เข้า – ออก จากเครื่องสูบน้ำ และตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ

2) เป็นชนิด REINFORCED RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR, ลอนคู่ (TWIN SPHERE) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

3) ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED UNION)

4) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่ายึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS)

11.2.9 AUTOMATIC HYDRAULIC CONTROL VALVE

เป็นชนิด MODULATING HYDRAULICALLY OPERATED, DIAPHRAGM ACTUATED ซึ่งประกอบด้วยตัววาล์วหลัก (BASIC VALVE) และวาล์วควบคุม (PILOT VALVE) ซึ่ง PILOT VALVE จะแตกต่างกันตามลักษณะหน้าที่การทำงานของวาล์ว

ตัววาล์วหลัก (BASIC VALVE) เป็นแบบ GLOBE PATTERN, FULL PORT โดยมีแผ่น DIAPHRAGM ยึดติดกับชุดลิ้นวาล์ว (SPOOL) เพื่อควบคุมการทำงานของลิ้นวาล์ว

วัสดุของวาล์วหลัก (BASIC VALVE) ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON เคลือบด้วย EPOXY COATED, TRIM PARTS ทำด้วย STAINLESS STEEL, DIAPHRAGM ทำด้วย REINFORCED NATURAL RUBBER ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ขนาด 15 มิลลิเมตร (½ นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS)

ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 ½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS)

1) FLOAT CONTROL ALVE

เป็นชนิด MODULATING REMOTE CONTROL PILOT ประกอบด้วย วาล์วหลัก (BASIC VALVE) ตามคุณลักษณะที่กล่าวไว้เบื้องต้น และชุดลูกลอย (FLOAT PILOT) ซึ่งเป็นตัวควบคุมการทำงานของ วาล์วหลัก ชุดลูกลอยทำด้วย BRONZE หรือ BRASS

2) PRESSURE REDUCING VALVE

ประกอบด้วย PRESSURE REDUCING VALVE ชนิด MODULATING TYPE และต่อ ขนานด้วย PRESSURE REDUCING VALVE ชนิด DIRECT ACTING TYPE เพื่อป้องกันปัญหา LOW FLOW CHATTERING

ก) PRESSURE REDUCING VALVE ชนิด MODULATING TYPE

ประกอบด้วยวาล์วหลัก (BASIC VALVE) และวาล์วควบคุม (PILOT VALVE) ซึ่งสามารถ ปรับตั้งได้เพื่อควบคุมให้วาล์วหลักหรือให้ความดันขาออกคงที่เสมอ แม้ว่าความดันด้านขาเข้าหรือปริมาณน้ำ ที่ผ่านวาล์วจะเปลี่ยนแปลงไป การเลือกขนาดของวาล์ว (SIZING) จะต้องเลือกขนาดให้เหมาะสมกับอัตราการ ไหลที่กำหนด ณ แต่ละจุดการใช้งานโดยจะต้องมีความเร็วของน้ำไหลผ่านวาล์วไม่เกิน 20 ft / sec. และจะต้องทำการคำนวณค่า MINIMUM FLOW ของวาล์วหลัก เพื่อใช้ในการเลือกขนาดของ PRESSURE REDUCING VALVE ชนิด DIRECT ACTING ให้เหมาะสมต่อไป

ข) PRESSURE REDUCING VALVE แบบ DIRECT ACTING TYPE

เป็นวาล์วลดความดันชนิดที่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการไหลผ่านวาล์วได้ อย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหา LOW FLOW CHATTERING การเลือกขนาดของวาล์วให้นำค่า MINIMUM FLOW ของ PRESSURE REDUCING VALVE MODULATING TYPE มาเป็นค่า FLOW RATE ที่จะใช้ในการเลือกขนาดของวาล์วโดยกำหนดให้มีค่า FALL - OFF ประมาณ 5 PSI

ค) วัสดุของ PRESSURE REDUCING VALVE DIRECT ACTING TYPE

BODY	-	BRONZE หรือ BRASS
SEAT	-	STAINLESS STEEL
DIAPHRAGM	-	NYLON REINFORCED BUNA-N

11.2.10 WATER HAMMER ARRESTOR

ตัววาล์วทำด้วย COPPER, PISTON ทำด้วย ACETAL PISTON WITH BUNA-N ORING ยึดข้อต่อ โดยใช้เกลียว (SCREWED END) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

การเลือกขนาด WATER HAMMER ARRESTOR ให้พิจารณาตามค่า FIXTURE UNITS ที่ใช้งาน โดยต้องส่งรายละเอียดการเลือกขนาดมาให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการติดตั้ง

11.2.11 FOOT VALVE

1) ใช้สำหรับต่อต้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ หรือตามที่แสดงในแบบ
2) ขนาด 40 มิลลิเมตร (1½ นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย BRONZE หรือ BRASS ตะแกรงดักผงทำด้วย POLYETHYLENE ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED END) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

3) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2½ นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON , ตะแกรงดักผงทำด้วย POLYETHYLENE หรือ GALVANISED STEEL หรือ STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้หน้า แพลน (FLANGED END) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 145 PSI

11.2.12 WATER METER

1) สำหรับระบบประปา
มาตรวัดน้ำที่ใช้แบบใบพัด Multi Jet Magnetic Drive ผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง สามารถติดตั้งทั้งในแนวตั้งหรือแนวนอน โดยไม่มีความคลาดเคลื่อน

11.2.13 Hose Bibb

1) สำหรับระบบประปา
เป็นวาล์วเปิด-ปิดน้ำ มีข้อต่อสวมเข้ากับท่อสายยางได้ ให้ใช้เป็น Ball Valve Casing ทำด้วย Nickel Plated Brass หรือ BRONZE หรือ BRASS

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 12

เครื่องสูบน้ำ

12.1 เครื่องสูบน้ำขึ้นถึงเก็บน้ำชั้นหลังคา (Cold Water Transfer Pump : CWP)

12.1.1 รายละเอียดโดยทั่วไป

1) เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำชนิด Centrifugal ตามที่ระบุในแบบ ใบพัดเป็นแบบ Vertical Multi Stage ขับโดยตรงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิรตซ์

2) เครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีชื่อเสียง การออกแบบเครื่องสูบน้ำต้องได้มาตรฐาน EN หรือ DIN หรือ ANSI หรือ ASTM หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และมีบริการทางด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้

3) ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนแปลงไปได้มากที่สุด

4) สมรรถนะของเครื่องสูบน้ำจะต้องสามารถสูบน้ำได้ด้วยอัตราการไหล และแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์

5) การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.1

6) ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุดต้องติดตั้งวาล์วควบคุมการปิด-เปิดให้สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องสูบน้ำ Gate Valve หรือ Butterfly Valve ตามแสดงในแบบ

7) ที่ท่อด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุดต้องติดตั้งวาล์วกันย้อนกลับ (Check Valve) ชนิดที่ไม่เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนของท่อน้ำตามแสดงในแบบรายละเอียด

8) ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ต้องได้รับการปรับแนว (Alignment) ตามมาตรฐานผู้ผลิต

12.1.2 วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (Structure Of Pump)

1) Casing

ตัวเรือนของเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วย Stainless Steel 316 หรือ Cast Iron หรือ Ductile Iron หรือ Bronze ออกแบบให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 145 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และต้องได้รับการทดสอบความดัน Hydrostatic Test ถึง 1.5 เท่าของความดันที่ออกแบบไว้ (Casing Design Maximum Working Pressure) ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำกับท่อจะต้องเป็นแบบ หน้าแปลน (Flange Connection) และทนแรงดันได้เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

2) Impeller

ใบพัด (Impeller) จะต้องทำจาก Stainless Steel หรือ Bronze หรือ Cast Bronze ได้รับการปรับสมดุลทั้งทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง

3) Shaft

เพลลา (Shaft) ทำด้วย High Tensile Steel หรือ Stainless Steel

4) Coupling

Coupling เป็นแบบ Flexible Coupling หรือ Direct Coupling

5) Bearing

Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing

6) Seal

Seal เป็นชนิด Mechanical Seal และ Seal ที่เลือกใช้ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำ

12.1.3 มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

1) มอเตอร์ขับเคลื่อนเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)

2) มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบ

3) มอเตอร์ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต (IP 54) Insulation Class F

4) ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.1 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด

5) Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็นชนิดแนบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น

6) กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำโดยต่อร้อยสายไฟก่อนเข้า กล่องขั้วสายจะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย

12.1.4 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Pump Installation)

1) ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคู่มือการติดตั้งและคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ

2) จัดเตรียมบริเวณรอบๆ เครื่องสูบน้ำให้พื้นที่พอเหมาะและสะดวกในการที่จะเข้าไปทำการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำได้ หรือติดตามระบุในแบบ

3) เลือกใช้เครื่องสูบน้ำหรือของเหลวที่เหมาะสมกับอุณหภูมิของๆ เหลวนั้นโดยไม่เกิดน้ำหมุนวน (Cavitation) และการสะสมของฟองอากาศ (Vapor Binding) ที่เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำงานเกินพิกัด (Non-Overloading) เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำชุดเดียวหรือเดินเครื่องสูบน้ำหลายๆ ชุดขนานกัน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

4) ท่อน้ำส่งและท่อน้ำกลับที่มีขนาดใหญ่กว่าข้อต่อหน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ข้อลด (Reducer) เป็นตัวช่วยลดในการติดตั้งและเพื่อป้องกันน้ำหนักของท่อน้ำตกลงยังตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ให้ยึด Support ใต้ข้อต่อทั้งทางด้านส่งและด้านกลับของเครื่องสูบน้ำติดกับฐานข้างเครื่องสูบน้ำ สำหรับท่อน้ำขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า

5) ตรวจสอบ (Check) ตั้งแนวศูนย์กลาง (Alignment) เครื่องสูบน้ำก่อนทำการเดินเครื่อง

12.2 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันแบบปรับความเร็วรอบได้ (Variable Speed Package Booster Pump : BSP)

(1) รายละเอียดโดยทั่วไป

(1.1) เครื่องสูบน้ำ เพิ่มแรงดันเป็นชนิด Variable Speed Package Booster Pump โดยใช้เครื่องสูบน้ำ แบบ Vertical Multistage จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่องประกอบเข้าชุดกัน ออกแบบให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 145 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยเครื่องสูบน้ำ สามารถทนต่อแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า ของแรงดันสูงสุดในระบบนั้น มีชุดควบคุมความดัน ซึ่งประกอบด้วย ถังความดัน Diaphragm Type Pressure Tank พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติ (Frequency Invertor) เพื่อให้เครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำตามปริมาณความต้องการใช้น้ำในอาคาร

(1.2) ลักษณะการทำงานของ BSP เป็นดังนี้คือ

ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน สามารถเลือกการทำงานได้ 3 แบบดังนี้

ก. แบบเดี่ยว (Single Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะทำงาน จากการตรวจของ Pressure Switch หรือ Pressure Transmitter

ข. แบบอัตโนมัติ เครื่องสูบน้ำสลับกันทำงาน (Alternative Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องสลับกันทำงาน เป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (Duty Pump) และเป็นเครื่องสูบน้ำรอง (Standby Pump) โดยอัตโนมัติ

ค. แบบอัตโนมัติ เครื่องสูบน้ำช่วยกันทำงาน (Parallel Operation) เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกันโดยอัตโนมัติ เมื่อค่าความดันต่ำกว่าที่กำหนด

(1.3) ชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนอย่างเป็นทางการจากโรงงานผู้ผลิต พร้อมใบรับรองหรือเอกสารการเป็นตัวแทนจำหน่าย ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องแนบ Performance Curve ของชุดเครื่องสูบน้ำ มาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งาน ควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำ มีประสิทธิภาพสูง และมีความ ยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนแปลงไปได้มากที่สุด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

(1.4) สมรรถนะของชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถสูบน้ำ ได้ด้วยอัตราการไหล และแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

(1.5) การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่ใช้เป็น Induction Motor ชนิด (IP 54) Insulation Class F

(2) การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำ (Factory Prefabrication)

(2.1) ชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อย ซึ่งอยู่บนฐานโครงเหล็กขึ้น เดียวกันพร้อมต่อ ท่อน้ำ ต่างๆ ติดตั้ง อุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าและเดินสายไฟอย่าง ครบถ้วน และทำการทดสอบการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำ อย่างถูกต้องก่อนส่งมอบ

(2.2) เมื่อติดตั้ง เครื่องสูบน้ำและประกอบอุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และเปิดทดลองใช้แล้ว ต้องไม่มีน้ำรั่วซึมออกจากส่วนใดๆ

(3) อุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์ควบคุม

เครื่องสูบน้ำต้องมีอุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์ควบคุมตามมาตรฐานผู้ผลิต อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ตู้ควบคุม
- วาล์วต่างๆ
- Pressure Gauge
- อุปกรณ์ Support เครื่องสูบน้ำ
- ชุด Inverter
- อุปกรณ์ควบคุม Pressure
- ท่อและHeader
- Pressure Tank
- อุปกรณ์อื่นๆที่ติดตั้ง เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การใช้งาน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 13

ระบบน้ำดี

งานในขอบเขตนี้รวมถึงการเดินท่อใต้ดินต่อจากจุดเชื่อมต่อท่อน้ำประปาภายในโครงการ ผ่านมาตรวัดน้ำเข้ากับถังเก็บน้ำประปาของอาคาร ท่อประธาน ท่อในแนวตั้ง และการต่อท่อน้ำประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักร และอุปกรณ์อื่นๆตามที่ระบุในแบบ

1. จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัว และหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการต่อท่อแยกไม่ว่าจะเป็นท่อน้ำขึ้นลงหรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามจะต้องเผื่อระยะไว้ให้เพียงพอสำหรับการยืดและหดตัวของท่อเมน ท่อในแนวตั้งและแนวระดับความจำเป็น

2. การต่อท่อจากท่อเมนมายังท่อน้ำขึ้น และจากท่อเมน ท่อน้ำขึ้นไปยังท่อแยก จะต้องต่อแบบเผื่อไว้สำหรับการยืดและหดตัวของท่อ

3. จะต้องมียึดท่อติดตั้งบนทุกเส้นท่อเพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อตามที่กำหนดไว้ในแบบ แพลน และตามความจำเป็นของการใช้งาน

4. วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาท่อเมน ท่อน้ำขึ้นลงและท่อแยก ต้องเป็นไปตามแบบแปลน และข้อกำหนด ท่อแยกทุกท่อและสำหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังเครื่องสุขภัณฑ์หรือกลุ่มของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องติดตั้งวาล์วต่างตามแบบ วาล์วเหล่านี้จะต้องจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกัน และติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สะดวก เพื่อควบคุมการไหลของน้ำ และสะดวกต่อการซ่อมแซม

5. ขนาดของท่อย่อยแยกเข้าสู่สุขภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นไปตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ

6. การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทำมุมฉากหรือขนานกับกำแพงหรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวตั้งต้องมีระยะตั้งที่เหมาะสมตามมาตรฐาน ส่วนท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียงให้ได้ตามมาตรฐาน

7. การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้หน้างานหรือยูนิย่นหรือข้ออ่อนแล้วแต่กรณี

8. ถังเก็บน้ำใต้ดิน คสล. ไม่ได้รวมอยู่ในขอบเขตของผู้รับจ้าง

9. ถังเก็บบนดินหรือชั้นดาดฟ้ารวมอยู่ในขอบเขตของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามที่ระบุในแบบ โดยถังเก็บน้ำบนดินหรือชั้นดาดฟ้ารวมถึงอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด วัสดุ,ขนาด,รูปทรง,รูปแบบการติดตั้ง,ค่าต่างๆ อาจมีความแตกต่างจากแบบขยายการติดตั้ง โดยให้ถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตรายนั้นๆ และต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน สามารถนำเสนอสิ่งที่ดีกว่าได้หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ได้ เพื่อให้ระบบออกมาสมบูรณ์ แต่ต้องไม่คิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มและไม่คิดเป็นวันเพิ่ม

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 14

ระบบระบายน้ำรอบอาคาร

14.1 ท่อระบายน้ำและบ่อพัก คสล.

ก. ขอบเขต

ประกอบด้วย วัสดุใช้งาน การขุดดิน กลบ ฝัง การวางท่อ การต่อท่อเข้าบ่อพัก และวางระบายน้ำตลอดจนการทำความสะอาดท่อและบ่อพัก ท่อระบายน้ำหมายถึง ท่อระบายน้ำ RCP ข้างถนนหรือรอบอาคาร และท่อระบายน้ำลอดผ่านถนน บ่อพัก (MANHOLE) หมายถึง บ่อพัก คสล. ของท่อระบายน้ำข้างถนนหรือรอบอาคาร

ข. วัสดุ

ท่อระบายน้ำเป็นท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก (ท่อ คสล. ชั้นคุณภาพ 2) (RCP : Reinforced Concrete Pipe) ที่มีมาตรฐานตามที่กำหนดไว้ในแบบเป็นชนิดปากลิ้นรางหรือปากระฆัง ซึ่งผลิตจากโรงงานที่มีมาตรฐานการผลิตท่อต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128

14.2 บ่อพัก คสล. หล่อกับที่

14.3 การขุดดิน/วางท่อ/บ่อพัก

ให้ผู้รับจ้างขุดดินตรงที่จะวางท่อให้มีควมลึก และความกว้างตามที่ระบุไว้ในแบบ หรือตามที่วิศวกรกำหนดไว้ ห้ามผู้รับจ้างขุดร่องดินเป็นระยะยาวทิ้งไว้เกิน 7 วัน โดยมีได้ทำการก่อสร้างแต่อย่างใด หากกรณีขุดร่องดินลึกเกิน 2 ม. ผู้รับจ้างต้องทำการค้ำยันร่องดินให้มั่นคง เพื่อป้องกันดินพังและถ้าเกิดความเสียหาย เช่น ค้ำยันไม่แข็งแรงพอ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบแก้ไขให้เรียบร้อย

การยาแนวให้ใช้ปูนทรายยาแนวภายนอก ตามขนาด ดังนี้

ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 ถึง 0.50 ม. ให้ยาแนวขนาด 0.10x 0.05 ม.

ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ถึง 0.80 ม. ให้ยาแนวขนาด 0.15x 0.10 ม.

ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.00 ถึง 1.20 ม. ให้ยาแนวขนาด 0.20x 0.10 ม.

ท่อเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.80 ถึง 1.20 ม. ต้องยาแนวด้านในและปาดให้เรียบร้อยด้วย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

เมื่อแต่งพื้นฐานและวางท่อลงไปตามที่กำหนดไว้ในแบบแล้ว ให้ถมทรายเป็นชั้นๆ ฉีดน้ำและกระทุ้งให้แน่น สูงกว่าผิวท่อด้านบนไม่น้อยกว่า 20 ซม. แต่ละชั้นให้บดทับด้วย Mechanical Tampers หรือ Vibrator compactors ให้ทำการก่อสร้างบ่อพัก คสล. ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

เหล็กและคอนกรีตที่นำมาใช้ให้เป็นไปตามข้อกำหนดงานเทหล่อคอนกรีตโครงสร้าง การก่อสร้างทำเช่นเดียวกับการก่อสร้างท่อระบายน้ำ ตรงด้านหน้าให้สร้างช่องรับน้ำจากถนนลงบ่อพักตามแบบ ในกรณีที่มีท่อน้ำทิ้งจากอาคารมาลงบ่อพักด้านหลัง ผู้รับจ้างจะต้องเจาะช่องให้มีขนาดพอเหมาะกับท่อที่มาต่อเชื่อม

ผู้รับจ้างทำการปรับ Slope ของกันต่อระบายในแนวนอนให้มีความลาดเอียงอย่างน้อย 1 : 200 และต้องไม่เกิน 1: 500 เว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

14.4 การทำความสะอาดท่อระบายน้ำและบ่อพัก

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการอุดตันของท่อระบายน้ำและบ่อพัก ถ้ามีการอุดตันให้ทำการแก้ไขและทำความสะอาดภายในท่อระบายน้ำและบ่อพัก ให้การระบายน้ำเป็นไปโดยสะดวกในขณะที่ทำการก่อสร้าง จนกระทั่งตรวจรับงาน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 15

ระบบน้ำฝน

1. งานในขอบเขตนี้รวมถึง ท่อระบายน้ำฝน การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำฝนจากอาคาร ท่อแยก แทรปซึ่งจะต้องติดตั้งและต่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์อื่นๆ ตลอดจนการขุดกลบ และปรับแต่งพื้นผิวให้อยู่ในสภาพเดิม
2. ท่อในแนวระดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว และเล็กกว่า จะต้องติดตั้งให้ได้ระดับลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ 1 : 50 ส่วนท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า dia. 3 นิ้ว ให้วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1 : 100 ถ้าเป็นไปได้ แต่จะต้องไม่ให้ลาดเอียงเกินกว่า 1 : 100 ทุกท่อ
3. ท่อระบายน้ำฝน จะต้องมีความยาวและติดตั้งแสดงไว้ในแบบแปลน
4. ต้องติดตั้ง Expansion Joints เข้ากับท่อระบายน้ำฝนตามที่กำหนดให้หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องมี เช่น ในจุดที่ต่อเข้าบ่อพักระบายน้ำฝน หรือรางระบายน้ำ
5. จะต้องเตรียม Plug หรือ Cap อุดปลายท่อน้ำฝนทุกจุดที่ยังต่อไม่เสร็จสมบูรณ์ เพื่อกันฝนและสิ่งสกปรกอื่นๆ ลงไปอุดตันในเส้นท่อ จะถอดออกก็ต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 16

ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. งานในขอบเขตนี้รวมถึง ท่อระบายน้ำเสีย การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำจากอาคาร ไปยังจุดระบายน้ำหรือบำบัดน้ำของโครงการ ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ท่อแยก แทรป ซึ่งจะต้องติดตั้ง และต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทั้งหมดหรือต่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์อื่นๆ ตลอดจนการขุด กลบ และปรับแต่งพื้นผิวให้อยู่ในสภาพเดิม

2. ท่อในแนวระดับ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว และเล็กกว่า จะต้องติดตั้งให้ได้ระดับลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ 1 : 50 ส่วนท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า dia. 3 นิ้ว ให้วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1 : 100 ถ้าเป็นไปได้ แต่จะต้องไม่ให้ลาดเอียงเกินกว่า 1 : 100 ทุกท่อ

3. ท่อน้ำเสีย ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ จะต้องมียุทธศาสตร์และติดตั้งดังแสดงไว้ในแบบ

4. ต้องติดตั้ง Expansion Joints เข้ากับท่อระบายน้ำ และท่ออากาศในแนวตั้งตามที่กำหนดให้ หรือตามที่แสดงในแบบ

5. ท่อและข้อต่อต่างๆ ที่ยังไม่เสร็จเรียบร้อย จะต้องอุดด้วย Plug หรือ Cap สำหรับอุดท่อให้แน่นหนา เพื่อกันฝนและสิ่งสกปรกอื่นๆ ลงไปอุดตันในเส้นท่อ จะถอดออกก็ต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

6. ถังบำบัดน้ำเสียและถัง PH รวมอยู่ในขอบเขตของผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งตามที่ระบุในแบบ โดยถังบำบัดน้ำเสียและถัง PH รวมถึงอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด วัสดุ,ขนาด,รูปทรง,รูปแบบการติดตั้ง,ค่าต่างๆ อาจมีความแตกต่างจากแบบขยายการติดตั้ง โดยให้ถือว่าเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตรายนั้นๆ และต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงาน สามารถนำเสนอสิ่งที่ดีกว่าได้หรือเพิ่มเติมอุปกรณ์ได้เพื่อให้ระบบออกมาสสมบูรณ์ แต่ต้องไม่คิดเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มและไม่คิดเป็นวันเพิ่ม

7. ค่า BOD IN และ BOD OUT ของถังบำบัดทั้งหมดที่ระบุในแบบ เป็นเพียงค่าเบื้องต้น เพื่อใช้เลือกถังบำบัด หากติดตั้งถังบำบัดแล้วเสร็จ การตรวจวัดค่า BOD ไม่รวมอยู่ในขอบเขตของผู้รับจ้าง หรือหากมีการวัดค่า BOD IN และ BOD OUT ของถังบำบัดของอาคารจอดรถ อาจมีค่าเกินกว่าที่ระบุในแบบ โดยน้ำเสียที่ออกจากถังบำบัดของอาคารจอดรถ จะถูกปล่อยเพื่อเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียรวมของโรงงานรังสิตอีกครั้ง ค่า BOD ที่ถูกต้องควรวัดหลังจากผ่านระบบบำบัดน้ำเสียรวมของโรงงานรังสิต

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 17

การทดสอบท่อ และการทำความสะอาด

ในการทดสอบระบบต่างๆ นั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน และอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง ตามรายละเอียดของงานที่แสดงในแบบแปลนทั้งหมดจนเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานได้ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดนั้น ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกแบบทั้งสิ้น ขณะที่ทำการทดสอบงานระบบสุขาภิบาลทั้งหมดนั้น จะต้องกระทำโดยมีวิศวกรควบคุมและตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบทุกครั้ง และเมื่อผ่านการทดสอบจึงจะทำการกลบ ถม ฝัง หรือก่อสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบังได้ ถ้าการทดสอบปรากฏว่าไม่ผ่านผู้รับจ้างจะต้องทำการค้นหาจุดบกพร่อง และแก้ไขก่อนทำการทดสอบใหม่ และจะต้องมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบใหม่นี้ด้วย เมื่อเห็นว่าผ่านจึงจะทำการดำเนินการอื่นต่อไปได้

17.1 การทดสอบท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ

จะทำได้โดยใช้ปลั๊กอุดทางออกของท่อที่จะทดสอบ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อ จนกระทั่งระดับน้ำถึงจุดสูงสุดของท่อและทิ้งไว้นาน 60 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำตกลงมาไม่เกิน 10 ซม. ถือว่าใช้ได้ ในกรณีที่ทดสอบท่อเป็นส่วนๆ แยกจากกันก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้ว แต่ต้องต่อท่อจากส่วนที่ทำการทดสอบขึ้นในแนวตั้งจากระดับน้ำที่ทำการทดสอบ 3 ม. และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อเพื่อให้เกิดแรงกดของน้ำ หรืออาจใช้เครื่องสูบน้ำเพื่อให้เกิดความดันเท่ากับความดันน้ำสูง 3 ม. นี้ก็ได้

17.2 การทดสอบท่อประปา

ในการทดสอบระบบต่าง ๆ นั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับการทดสอบ ณ สถานที่ก่อสร้าง ตามรายละเอียดของงานที่แสดงในแบบแปลนทั้งหมดจนเสร็จสมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานได้ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดนั้น ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกแบบทั้งสิ้น

ท่อน้ำประปาทั้งหมดจะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว รวมถึงจุดปลายสูงสุด และจะต้องทิ้งไว้โดยไม่มีการรั่ว เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมง

17.3 การทดสอบท่ออื่นๆ

ท่อความดันในระบบท่ออื่น ๆ จะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 ปอนด์/ตารางนิ้ว รวมถึงจุดปลายสูงสุด และจะต้องทิ้งไว้โดยไม่มีการรั่ว เป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอด 6 ชั่วโมง

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

17.4 การทำความสะอาด

หลังจากงานติดตั้ง ระบบท่อเสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ บริภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายใน ภายนอก ภายใน โดยเช็ดถู ขัดล้างคราบไขมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดเช่น **ท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ**

และให้ทำการล้างท่อทำความสะอาดเชื้อให้ระบบท่อประปาและถังเก็บน้ำทั้งหมดให้สะอาดปราศจากเชื้อ ในส่วนระบบท่อประปา ให้ใช้สารละลายคลอรีนเข้มข้น (Chlorine Hypochlorite) ประมาณ 50 มิลลิกรัมต่อลิตร ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 24 ชม. แล้วระบายทิ้งออกจากระบบจนกระทั่งปรากฏว่าน้ำที่ออกมา มีคลอรีนอยู่ไม่ถึง 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง จึงหยุดได้ และถือว่างานทำความสะอาดได้เสร็จสิ้นแล้ว

ในส่วนถังเก็บน้ำ ให้ใช้สารละลายคลอรีนเข้มข้น (Chlorine Hypochlorite) ประมาณ 200 มิลลิกรัมต่อลิตร ทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 2 ชม. แล้วระบายทิ้งออกจากระบบ แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง จึงหยุดได้และถือว่างานทำความสะอาดได้เสร็จสิ้นแล้ว

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 18

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป และอุปกรณ์

18.1. Low Voltage SWITCH BOARD

➤ ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมการออกแบบและสร้างแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ด้านการทำแผงสวิตช์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และ ผ่านการผลิตสวิตช์บอร์ด Type-Tested ชนิด License และสามารถประกอบได้ตามมาตรฐาน IEC หรือ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (มอก.1436 -2540 หรือฉบับล่าสุด) และผู้ผลิตต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังระดับสามัญวิศวกรขึ้นไป เป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO9001 หรือ ฉบับล่าสุด ก่อนประกอบแผงสวิตช์ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน

➤ พิกัดของแผงสวิตช์ไฟฟ้า

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตช์ฯ ที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการสร้างตาม IEC STANDARD และไม่ขัดต่อมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวง โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

RATED SYSTEM VOLTAGE	: 400/230 Volts
SYSTEM WIRING	: 3-Phase, 4-Wire, Solid Ground.
RATED FREQUENCY	: 50 Hz.
RATED CURRENT	: ตามระบุในแบบ
RATED SHORT-TIME WITHSTAND	: ไม่น้อยกว่า Rated Short Circuit Current ที่ ระบุในแบบ
RATED PEAK WITHSTAND VOLTS	: 1,000 Volts
CONTROL VOLTAGE	: 220-240 VAC.
FINISHING	: Coldroll steel with Epoxy-Polyester Powder Paint Coating หรือตามที่ระบุในแบบ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

TYPICAL FORMS

: Form 2b หรือตามที่ระบุในแบบ

➤ **ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตช์ฯ**

แผงสวิตช์ฯ ประกอบเป็น Compartment รูปแบบ Form 2b หรือตามที่ระบุในแบบ และมี Degree of Protection ไม่ต่ำกว่า IP 31 ตาม IEC Standard การประกอบแผงสวิตช์ฯ ต้องคำนึงถึงวิธีการระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตู้ โดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ โดยให้เจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาอย่างเพียงพอ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ด้วยกรรมวิธีป้องกันสนิม และการพ่นสีโลหะขึ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้น ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่าง ดังนี้

ก. ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

ข. ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing) การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี/โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60 ไมครอน แล้วอบด้วยความร้อน 200 องศาเซลเซียส

➤ **บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตช์ฯ**

บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ และผลิตขนาดบัสบาร์ ตามตารางมาตรฐาน IEC 61439-2 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตช์ฯ ให้จัดเรียงตาม เฟสเอ, เฟสบี, และเฟสซี. โดยเมื่อมองเข้ามาจากด้านหน้าของแผงสวิตช์ฯ ให้มีลักษณะเรียง จากหน้าไปหลัง หรือ จากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างไรก็ตามหนึ่งบัสบาร์ที่ติดตั้งตามแนวนอน ทั้ง บัสบาร์เส้นดิน และ บัสบาร์เส้นศูนย์ ต้องมีความยาวตลอดเท่ากับความกว้างของแผงสวิตช์ฯ ทั้งชุด บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตช์ฯ ทุกส่วนๆ และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดิน และเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

Busbar และ Holder ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อ

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

แรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 50kA. หรือตามระบุในแบบ โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง Bolt และ Nut ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

➤ สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตช์ฯ

สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้ใช้สีต่างกัน และระบุไว้ในแบบ As-Built ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามตารางมาตรฐานและเหมาะสมกับแต่ละอุปกรณ์การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตช์ฯ ช่วงเข้าอุปกรณ์ ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ เปลือกนอกของสายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบบล็อกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

➤ Mimic Bus และ Nameplate

ที่หน้าแผงสวิตช์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ

❖ ระบบไฟฟ้าปกติ : ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิตช์ฯ

❖ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน : ทำด้วยแผ่นพลาสติกสีแดงสำหรับแผงสวิตช์ฯ

❖ หรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

มีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตช์ฯ ด้วยสกรูอย่างแน่นหนาให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใด เป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic bus และเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตช์ฯ ด้านนอกตรงที่ๆ เห็นได้ง่ายหลังการติดตั้งแล้ว

➤ การทดสอบ

โรงงานผู้ผลิต จะต้องทำการทดสอบ(Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 61439-1,2 ดังต่อไปนี้

1. ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)
2. ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)
3. ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร

ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

4. ตรวจสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้างแล้ว เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริง ต้องตรวจสอบอีกครั้งอย่างน้อยดังนี้

1. ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตช์ฯ ทั้งหมด
2. ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงสวิตช์ฯ
3. ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบทั้งที่โรงงานและสถานที่ใช้งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

➤ เครื่องมือบำรุงรักษา

ที่ข้างแผงสวิตช์ฯ แต่ละชุด ให้ติดตั้งเครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูด้านหน้า 1 (หนึ่ง) อัน โดยมีประกับติดไว้กับแผงสวิตช์ฯ ให้สูงประมาณ 1.80 ม. และให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษา ประกอบด้วย เครื่องเปิดบานประตูด้านหน้า (หนึ่ง) อัน ไขควงสำหรับถอดสกรูยึดแผ่นโลหะ 1 (หนึ่ง) อัน Torque Wrench ขนาดที่เหมาะสม 1 (หนึ่ง) อัน พร้อมหัวสำหรับขันสลักและแป้นเกลียวที่ใช้ยึดบัสบาร์และสวิตช์ตัดตอนฯ ครบทุกขนาดที่ต้องใช้ 1 (หนึ่ง) ชุด และกล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือทั้งหมด ชุดเครื่องมือบำรุงรักษานี้ ให้จัดให้ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

18.2 Molded Case Circuit Breaker (MCCB.)

Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-2 CAT A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

- Trip Unit ของ MCCB ขนาด 100 AF ถึง 250 AF จะต้องเป็น Thermal- Magnetic Trip สามารถปรับค่ากระแส Thermal ได้ตั้งแต่ 0.8 -1.0 ของ Rated Current (In)
- Trip Unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป จะต้องเป็น Electronic Trip สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้ระหว่าง 0.4 -1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส Short Circuit Current ได้ระหว่าง 2 -10 เท่า

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- Trip Unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่ 95 % ขึ้นไป จะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลา และ ถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไป จะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา
- MCCB ขนาดตั้งแต่ 100-630 AF ค่า Service Breaking Capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate Breaking Capacity (Icu) คือ $Ics = 100\% Icu$ และเพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัว ต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation) Rate current 100 % continuous.
- Circuit Breaker ที่มีขนาดมากกว่า 225 A. ให้ใช้ Terminal ชนิด Bus bar Connection Type สำหรับขนาดเล็กกว่า 225 A. ให้ใช้ชนิด Feeder Connection Type ได้ ขนาดของ Miniature CB. ที่ระบุในแบบ Panel Schedule ขนาด 100 AF. สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF. แทนได้แต่ค่า kA IC ให้เป็นไปตามที่ระบุ

18.3 Metering

- Current Transformer (CT)
 - Primary Rated Current ตามที่กำหนดในแบบ
 - Secondary Rated Current 5A, Accuracy Class : 1.5 หรือดีกว่า
 - Tropical Proof ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์
 - Rated Burden ตามความเหมาะสม
- Ammeter ใช้ CT Type Ammeter เป็นชนิดที่มีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Current Rating เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5A Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.0 หรือ ดีกว่า
- Ammeter Selector Switch (AS) เป็นชนิดเลือกได้ 4 ตำแหน่ง เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิด โดยทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์
- Voltmeter เป็นชนิดตรงมีสเกลอ่านได้ 0-500 V หรือตามแบบ Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า
- Voltmeter Selector Switch (VS) เป็นชนิดเลือกได้ 7 ตำแหน่ง สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมีจังหวะปิดด้วย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- Kilowatt Hour Meter (kWH) เป็นชนิดต่อตรง หรือใช้กับ CT แบบธรรมดาหรือ Maximum Demand Type ตามที่กำหนดใช้กับระบบไฟฟ้า 380/220 V, 3 Phase, 4 Wire หรือตามที่กำหนด Accuracy Class 2.5 หรือดีกว่า
- Control Fuse สำหรับระบบควบคุม และสำหรับป้องกันเครื่องวัดต่าง ๆ ให้ใช้ฟิวส์ชนิด Cartridge ตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า ซึ่งสามารถป้องกันกระแสไฟลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า 20kA ที่ 380V และจะต้องเตรียม Fuse Handle 1 ชุด ติดตั้งไว้ในตู้
- Indicator Lamps ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือเทียบเท่า
 - ❖ มีเลนส์ด้านหน้า LED Type -220Vac
 - ❖ ขนาดไม่น้อยกว่า Dia 22 mm.
- Control Wiring สายคอนโทรลใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ ฉนวนทนความร้อนได้ 70 องศาเซลเซียส สายที่ต้องมีการเคลื่อนไหวให้ใช้สายชนิดอ่อน สายให้แยกใช้หลายสี เพื่อสะดวกในการบำรุงรักษาเดินในรางพลาสติก สายให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิด 2 ด้าน Terminal Rail ไม่ให้ต่อตรงระหว่างอุปกรณ์ ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม
- Digital Metering หรือ Power Meter
 - เครื่องวัด Digital Power Meter ใช้ติดตั้งกับฝาตู้ มีขนาดหน้าปัดไม่เล็กกว่า 96 x 96 มม. และมี Accuracy Class 1 หรือดีกว่าและสามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าดังนี้
 - ❖ ค่าทางไฟฟ้าทั่วไป
 - ❖ กระแส เฟส, กระแสนิวตรอล, กระแสรวม, แรงดันไฟฟ้า เฟส-เฟส,เฟส-นิวตรอล ความถี่
 - ❖ กำลังไฟฟ้า (P, S & Q) เพาเวอร์แฟคเตอร์ (PF.)
 - ❖ ค่าพลังงาน (Energy)
 - ❖ KW.h, kVA.h, kVAR.h
 - ❖ ค่าความต้องการทางไฟฟ้า
 - ❖ ค่าความต้องการทางไฟฟ้า Demand & Peak Demand
 - ❖ ค่าความต้องการกระแส Current Demand
 - ❖ คุณภาพไฟฟ้า
 - ❖ THD.ของกระแสและแรงดันไฟฟ้า
 - ❖ ต้องมี Communication Modbus RS485 หรือดีกว่า สำหรับเชื่อมต่อ ระบบควบคุมการ จัดการของอาคาร BAS. (Building Automation Systems) เพื่อแสดงผลการวัดค่าทางไฟฟ้าต่างๆได้ ในอนาคต

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

18.4 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch

- Disconnecting Switch หรือ Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC Heavy Duty Type
- Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ Blade ทำงานแบบ Quick-Make, Quick-Break สามารถมองเห็น สวิตช์ได้ชัดเจน เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- Enclosure ตามมาตรฐาน NEMA 1 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็ก พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไปและตาม NEMA 3 R พับจากแผ่นเหล็กชุบ Galvanized พ่นเคลือบด้วยสี Gray-Baked Enamel สำหรับใช้ภายนอกอาคารให้มีบานประตูเปิดด้านหน้าซึ่ง Interlock กับ Switch Blade โดยสามารถเปิดประตูได้เมื่อ Blade อยู่ในตำแหน่ง Off เท่านั้น
- ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบหรือตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง
- ชุดที่กำหนดให้มี Fuse ให้ใช้ Fuse Clips เป็นแบบ Spring Reinforced โดยขนาดของ Fuse ให้ขนาด Ampere Rating ตามขนาด Protecting Equipment ที่ต้นทาง
- การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับบนของ สวิตช์ ในกรณีบริเวณติดตั้งไม่มีผนัง หรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็กที่แข็งแรง ให้สวิตช์สูงจาก พื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

18.5 Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker)

- ให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating จำนวน Pole ตามระบุในแบบ
- Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่
 - ก. NEMA 1 พับจาก Sheet Steel With Gray-Baked Enamel Finish สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคารทั่ว ๆ ไป
 - ข. NEMA 3 R พับจาก ZINC COATED STEEL WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคารทั่ว ๆ ไป
- การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบโดยเป็นแบบ FLUSH MOUNTING สำหรับในอาคารและ SURFACE MOUNTED สำหรับภายนอกอาคาร โดยสูงจากพื้น 1.50 เมตร ถึงระดับบนสุด

18.6 อุปกรณ์ประกอบ

- Phase Protection Relay

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ต้องเป็นแบบ Solid state controlled ชนิด 3 เฟส, 4 สาย, 400/230 Vac, 50 Hz ป้องกันไฟขาด เฟส หรือแรงดันมาไม่เท่ากันทั้ง 3 เฟส ป้องกันแรงดันไฟตก ป้องกันแรงดันไฟเกิน โดยสามารถตั้งจุดที่ทำงานได้ รีเลย์ต้องเป็นแบบ Tropicalized มี Auxiliary Contacts จำนวนพอเพียงสำหรับการใช้งาน

➤ **สวิตช์ปุ่มกด (Push Buttons)**

ใช้สำหรับวงจรควบคุมมอเตอร์หรือวงจรอื่นใดก็ตามที่มีคุณสมบัติดังนี้

- พิกัดแรงดันไฟฟ้า = 500 Vac
- พิกัดกระแส = 6 Amp @ 230 Vac
และ 4 Amp @ 400 Vac

➤ **หลอดไฟสัญญาณ (Pilot lamps)**

- ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC9475-5-1 หรือ UL
- ขนาด ไม่น้อยกว่า Dia 20 มม.
- Lamp LED. 230V /50Hz

➤ **สวิตช์ซีเลคเตอร์ (Selector switches)**

- ใช้ชนิดที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC9475-5-1 หรือ UL
- ขนาด ไม่น้อยกว่า Dia 20 มม.
- พิกัดแรงดันไฟฟ้า 230Vac /50Hz

➤ **รีเลย์ช่วย (Auxiliary Relay)**

- เป็นแบบ Tropicalized, Electro-magnet System Relay
- ผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC
- ประเภทใช้สอย AC-11 (AC-11 duty) สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ และ DC-11 สำหรับระบบไฟฟ้ากระแสตรง
- พิกัดกระแสของหน้าสัมผัส ต้องไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- พิกัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวด (Reted Coil Voltage) ตามความเหมาะสม
- มี Auxiliary Contact พอเพียงสำหรับการใช้งาน

➤ **คอนแทคเตอร์สำหรับมอเตอร์ (Magnetic Contactor, Motor Circuit Breakers)**

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

- เป็นแบบ Tropicalized, Three Pole, Air – break Contactor
- ผลิตตามมาตรฐาน VDE. หรือ IEC. หรือ NEMA.
- ประเภทการใช้งาน AC3 หรือ ให้เป็นไปตาม Load
- พิกัดแรงดันไฟฟ้าของขดลวด (Rated Coil Voltage) เป็น 230 Vac หรือ 400Vac 50 Hz
- พิกัดกำลังของคอนแทคเตอร์จะต้องไม่น้อยกว่าพิกัดกำลังของมอเตอร์ และต้องเป็นไปตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต
- มีเครื่องป้องกันโหลดเกิน (Overload Protection) เลือกใช้ขนาดและมีการปรับตั้งที่เหมาะสม ตามมาตรฐาน วสท.และมาตรฐานผู้ผลิต
- สำหรับวงจรกลับทางหมุน, หรือ วงจร Star – Delta จะต้องติดตั้ง Mechanical Interlock
- มี Auxiliary Contact พอเพียงสำหรับการใช้งาน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 19.

สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้า

19.1. ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่ใช้สำหรับแรงดันไฟฟ้าระบบ (SYSTEM VOLTAGE) ไม่เกิน 400/230 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติเหมาะสมกับกรรมวิธี และสถานที่ติดตั้งใช้งานตามกำหนดในหมวดนี้ เว้นแต่จะมีกฎ-ระเบียบ หรือข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่นให้เป็นอย่างอื่น

- ❖ ระบบสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน ระบบแรงต่ำ ให้ใช้ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ในกรณีที่ไม่มีมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับที่ใหม่กว่า ดังนี้

Phase A	สีน้ำตาล
Phase B	สีดำ
Phase C	สีเทา
Neutral N	สีฟ้า
Ground Gr.	สีเขียว หรือเขียวแถบเหลือง

- ❖ สายไฟฟ้าที่ผลิตขึ้นเพียงสีเดียวให้หาสีที่สายไฟ หรือพันเทป หรือติดเครื่องหมายที่สายไฟฟ้าทุกแห่ง ที่มีการต่อสายและต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยสีที่กำหนดข้างต้น
- ❖ สายไฟฟ้าที่ใช้งานกับอุปกรณ์ หรือเครื่องจักร ที่ต้องการเสถียรภาพ และความปลอดภัยสูง เช่น ลิฟต์พนักงานดับเพลิง พัดลมอัดอากาศ (PRESSURIZING FAN) สำหรับบันไดหนีไฟ กำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (FIRE RESISTANCE CABLE) ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600/1000 โวลต์ และทนอุณหภูมิของตัวนำได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานของ BS 6387 : 1994 GRADE CWZ หรือเทียบเท่า
- ❖ การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้ :-

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว ในแต่ละช่วง โดยปลายท่อทั้งสองด้านต้องเป็นกล่องพักสาย กล่องดึงสาย หรือ กล่องต่อสายสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า
- ง. การตัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และไม่น้อยกว่าคำแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้า (ถ้ามี)

❖ **การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า**

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด หรือให้ต่อสายได้ในช่วงที่สามารถเข้าตรวจสอบได้โดยง่าย สำหรับการเดินสายในรางวางสายชนิดต่าง ๆ
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกดอัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
- ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้งานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BLOCK เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน TERMINAL BLOCK นี้
- ฉ. การต่อสายไฟฟ้าชนิดพิเศษที่มีข้อกำหนดเฉพาะ ให้เป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตสายไฟฟ้านั้น ๆ

19.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable: FRC)

19.2.1 ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้รับครอบคลุมถึงการจัดหา และการติดตั้งใช้งานสายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (Low Smoke, Fire Resistance, Zero Halogen)

➤ เทคนิคการผลิต

- ❖ ในกรณีสายสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง สายไฟชนิดทนไฟมีค่าแรงดัน 0.6 / 1.0kV 90°C
- ❖ ในกรณีสายสำหรับระบบสื่อสาร สายไฟชนิดทนไฟมีค่าแรงดัน 300/500 V 90°C

19.2.2 มาตรฐาน

สายทนไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. IEC, BS หรือมาตรฐานอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากองค์การเภสัชกรรม

19.2.3 คุณสมบัติและมาตรฐานการทดสอบ

สายทนไฟที่นำมาติดตั้งภายในโครงการ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ที่กำหนด ดังนี้

- คุณสมบัติต้านเปลวเพลิง (Flame Propagation or Flame Retardant) คือคุณสมบัติการหน่วงเหนี่ยวลุกลามไฟ โดยบริเวณที่ถูกไฟไหม้จะไม่ขยายเป็นบริเวณกว้างและเมื่อเอาแหล่งไฟออกก็จะดับเอง (Self-Extinguish) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐาน IEC 60332-1 หรือ IEC 60332-3

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- **คุณสมบัติการปล่อยก๊าซกรด (Acids Gas Emission)** สายไฟเมื่อถูกไฟไหม้จะต้องไม่มีส่วนประกอบที่ทำให้เกิดสารฮาโลเจน (Zero Halogen) กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานของ IEC 60754-1
- **คุณสมบัติการปล่อยควัน (Smoke Emission)** คือ สายไฟฟ้าเมื่อถูกไฟไหม้จะทำให้เกิดควันทำให้การมองเห็นลดลงและสำลักควัน ดังนั้นสายไฟฟ้าจะต้องเป็นสายไฟที่มีควันน้อยที่สุด กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานของ IEC 61034-2
- **คุณสมบัติต้านทานการติดไฟ (Fire Resistance)** คือ สายไฟฟ้าที่ทนต่อการติดไฟไม่ก่อให้เกิดการลุกลามของไฟ ขณะไฟลุกไหม้อยู่ยังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ปกติ กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานของ BS 6387 หรือ IEC 60331
 - การทดสอบตามมาตรฐาน BS 6387 C. W. Z. โดยมีผลทดสอบแยกกันดังนี้
 - การทนไฟตามข้อกำหนด C ที่อุณหภูมิ 950°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง
 - การทนไฟและน้ำตามข้อกำหนด W ให้รับความร้อนที่อุณหภูมิ 650°C เป็นเวลา 15 นาที แล้ว พ่นด้วยน้ำที่อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 15 นาที
 - การทนไฟและทนแรงกระแทกตามข้อกำหนด Z สายไฟต้องยังสามารถนำไฟฟ้าได้เป็นปกติ ขณะที่กระทำด้วย แรงกลจากภายนอกที่อุณหภูมิ 950°C เป็นเวลา 15 นาที
 - การทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60331
 - การทดสอบทำโดยการต่อสายไฟฟ้าความยาว 1,200 มม. เข้ากับชุดทดสอบและจ่ายกระแสไฟฟ้าที่แรงดันพิกัด ให้เปลวไฟที่อุณหภูมิ 750°C เป็นเวลา 90 นาที
 - หลังจากหยุดการให้เปลวไฟแล้วจะต้องจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที
 - การทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60332-1
 - ทำการทดสอบโดยนำชิ้นสายไฟฟ้าความยาว 550 mm. ยึดกับที่ยึดสายในแนวตั้งและจุดหัวเผา โดยให้เผาทำมุมเอียง 45°C แล้วทำการเผาสายตามเวลาที่กำหนดในตารางด้านล่าง

Overall Diameter of Test Piece (D) ; mm	Time for Flame Application ; s
D ≤ 25	60
25 < D ≤ 50	120
50 < D ≤ 75	240
D < 75	480

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- เมื่อเผาแล้ววัดจากปลายสายด้านบนลงมาถึงระยะที่เปลวไฟลามมาถึงต้องได้ มากกว่า 50 mm
- การทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60332-3
- การทดสอบเพื่อกำหนดความสามารถในการต้านทานการลุกลามของไฟ ภายใต้สภาวะที่กำหนด
- การทดสอบจะทำในห้องเผามีขนาดและระบบการระบายอากาศตามมาตรฐาน สายไฟฟ้า ตัวอย่างที่ทำการทดสอบต้องถูกนำไปติดตั้งในรางและทำการเผาในเวลา 20 นาที โดยมี วัตถุประสงค์ที่ติดไฟได้ 1.5 ลิตร/เมตร (Category C)

19.2.4 การรับรองผลิตภัณฑ์

สายทนไฟต้องได้รับการรับรองผลิตภัณฑ์ (Certificate) จากสถาบันทดสอบที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB, TUV, KEMA, ASTA

19.2.5 การติดตั้ง

สายไฟชนิดทนไฟ และชนิด LSOH ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wireway หรือ เดินในท่อโลหะ การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไฟลดลงแต่อย่างไร และระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

19.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้ :-

- ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ½ นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- ท่อโลหะชนิดหุ้มฉนวนกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบางและติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- ท่อโลหะชนิดหุ้มฉนวน (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงการติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย
- อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector
- การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้ :-
 - ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อนก่อนทำการติดตั้ง
 - ข. การดัดงอท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรง และรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC
 - ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
 - ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
 - จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
 - ฉ. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
 - ช. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

19.4. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (Junction Box) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (Pull Box) การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้ :-

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- ก่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป (Square Box และ Handy Box) ต้องเป็นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ Galvanized และก่องต่อสายชนิดกันน้ำ ต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออะลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- ก่องต่อสายที่มีปริมาณใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้วต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของก่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม ด้วยการชุบ Galvanized และก่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี
- ก่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC Article 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (Underwriters Laboratory)
- ขนาดของก่องต่อสาย ขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกก่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC Article 373
- ก่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- การติดตั้งก่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และก่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาสีภายใน และที่ฝา ก่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของก่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

19.5. การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำ สำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม แต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุก ๆ ช่วง ให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอดเพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

19.6. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

หมวดที่ 20

ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหมวดนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้กำหนดไว้และการพิจารณาของผู้ว่าจ้างที่จะอนุมัติหรือไม่ถือเป็นที่สุด อย่างไรก็ตามหากอุปกรณ์หลัก (Main Equipment) ตัวใดไม่มีในข้อกำหนดประกอบแบบ แต่มีปรากฏในแบบ DRAWING ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารเพื่อขออนุมัติวัสดุชิ้นแก่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างไม่น้อยกว่า 3 ผลิตภัณฑ์ โดยให้ยึดตาม มาตรฐานรายการวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างของกระทรวงสาธารณสุขเป็นหลัก

วัสดุตัวใดที่มาพร้อมอุปกรณ์หลัก เช่น วาล์วและตู้ Control ที่มาพร้อมกับ Package Booster Pump หรือวาล์วที่มาพร้อมถังเก็บน้ำ หรือ Air pump ที่มากับถังบำบัด หรืออื่นๆ ให้ถือว่าเป็นวัสดุมาตรฐานที่รวมอยู่ในอุปกรณ์หลัก โดยไม่ต้องแยกขออนุมัติวัสดุเหล่านี้

ท่อระบบสุขาภิบาล

1. Galvanized Steel Pipe : Siam Steel Pipe, SahaThai Steel, KLM, Samchai, First, Pacific Pipe หรือเทียบเท่า
2. Black Steel Pipe : Siam Steel Pipe, SahaThai Steel, KLM, Samchai, First, Pacific Pipe หรือเทียบเท่า
3. Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) : Thai Pipe, SCG , PPP, TSD, Red hand หรือเทียบเท่า
4. High Density Polyethylene Poly (HDPE) : TAP, TGG, UHM, PBP, PPP หรือเทียบเท่า
5. PP-R PIPE : Thai PPR, Fusiotherm, SCG, Wefartherm, Slym หรือเทียบเท่า
6. RCP PIPE : SJC, BPK , K , PCON , TCC-CON, CCP , DK , CCM หรือเทียบเท่า

วัสดุงานระบบสุขาภิบาล

1. Gate Valve & Globe Valve : Kitz, Nibco, Crane, Toyo, Valor, Watts หรือเทียบเท่า
2. Check Valve : Kitz, Metraflex, Valmatic, Toyo, Crane , Watts, Valor หรือเทียบเท่า
3. Strainer : Kitz, Crane, Toyo, Metraflex, Valor หรือเทียบเท่า
4. Butterfly Valve : Kitz, Nibco, Crane, Toyo, Valor หรือเทียบเท่า

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

5. Float Valve & Pressure Reducing Valve & Automatic Hydraulic Control Valve : OCV, Clayton, Watts, Cla-Val, Dorot , Bermad, Singer, Wilkins, BAYARD หรือเทียบเท่า
6. Flexible Connection : Mason, Metraflex, Tozen หรือเทียบเท่า
7. Foot Valve : Socla, Fivalco, Hoffer, Kistler หรือเทียบเท่า
8. Pressure Gauge : Trerice, Weksler, Weiss หรือเทียบเท่า
9. Water Meter : Asahi, Aichi, Saha Meter, Woltman, API LXSGY, Itron, Dwyer, Dorot , Hydroconta, TAC หรือเทียบเท่า
10. Floor Drain & Roof Drain & Floor Cleanout & Cleanout : Knack, Wenco, TCP หรือเทียบเท่า
11. Automatic Air Vent : Metraflex, Watts, Armstrong, Val-Matic, Tozen, Crispins หรือเทียบเท่า
12. Vibration Isolator : Mason, Metraflex, Tozen หรือเทียบเท่า
13. Ball Valve : Kitz, Nibco, Crane, Toyo, Valor, Watts หรือเทียบเท่า
14. Stop Valve & Mini Ball Valve & Hose bibb : Kitz, Nibco, Crane, Toyo, Valor, Watts, Sanwa , Kistler , Cotto, VRH, American Standard, NR Italy หรือเทียบเท่า
15. ACCESS CEILING OPENING (ช่อง Service แบบทนชื้น) : SCG , Knauf , Proserve หรือเทียบเท่า
16. Fire Barrier : 3M , Hilti , Metacaulk, STI หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์หลักงานระบบสุขาภิบาล

1. ถังเก็บน้ำ : BIOTECH, HICLEAR, DOS, Aqua, PP หรือเทียบเท่า
2. ถังบำบัด & ถัง PH : BIOTECH, HICLEAR, DOS, Aqua, PP หรือเทียบเท่า
3. เครื่องสูบน้ำ : XYLEM-ITT, Grundfos, Crane, Armstrong, Paco, Wilo, Kirloskar, Peerless, SPP หรือเทียบเท่า

อุปกรณ์ไฟฟ้า

➤ Low voltage Main and Distribution Board Manufacturer

- | | | |
|-----------------|-------|-----------------------|
| - ASEFA | - BTE | - CPT Drive and Power |
| - PMK | - SPE | - TIC |
| - หรือเทียบเท่า | | |

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

- Load Center & Consumer Unit
 - ABB
 - GE
 - Moeller

 - Schneider electric
 - Siemens
 - หรือเทียบเท่า

- Surge Protective Device
 - Circutor
 - Kumwell
 - Leutron

 - MCG
 - Phoenix Contact
 - หรือเทียบเท่า

- Low Voltage Circuit Breaker
 - ABB
 - Federal
 - Moeller

 - Schneider electric
 - Siemens
 - หรือเทียบเท่า

- Digital Power Meter
 - Circutor
 - Crompton
 - Janitza

 - RTR
 - Schneider electric
 - Siemens

 - Socomec
 - หรือเทียบเท่า

- Metering and Associated Equipment
 - ABB
 - Circutor
 - Crompton

 - GE
 - Mitsubishi
 - Schneider electric

 - Siemens
 - หรือเทียบเท่า

- Safety Switch & Isolator Switch
 - GE
 - HaCO
 - Schneider electric

 - Siemens
 - Socomec
 - Techno electric

 - หรือเทียบเท่า

มาตรฐานงานก่อสร้างอาคาร
ข้อกำหนดประกอบแบบงานระบบสุขาภิบาล

➤ Conduit Metalc

- | | | |
|-------------|-----------------|---------|
| - Abso | - Arrowpipe | - Daiwa |
| - Panasonic | - PAT | - RSI |
| - TAS | - หรือเทียบเท่า | |

➤ Conduit (Non Metalc)

- | | | |
|-----------------|-------------|-----------|
| - Clipsal | - Eflex | - HaCO |
| - TAP | - ท่อน้ำไทย | - ตราช้าง |
| - หรือเทียบเท่า | | |

➤ Power & Control Cable

- | | | |
|-----------------|-----------------|----------------|
| - Bangkok cable | - Draka | - Phelps Dodge |
| - Thai yazaki | - หรือเทียบเท่า | |

➤ Fire Resistance Cable

- | | | |
|-------------------|-----------------|------------|
| - Bangkok cable | - Draka | - Furukawa |
| - Leoni Studer AG | - Phelps Dodge | - Radox |
| - Thai yazaki | - หรือเทียบเท่า | |