

รายละเอียดประกอบแบบ
งานสถาปัตยกรรมและวิศวกรรมทุกระบบ

หมวดที่ ๖ หมวดงานประปาและสุขาภิบาล

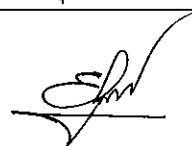
โครงการก่อสร้างอาคารศูนย์วิจัยและพัฒนา
สำนักงานอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่เขต ๒
จังหวัดอุดรธานี



อรุณรัตน์ น. ๒๕

สารบัญ
หมวดที่ ๖ หมวดงานระบบประปาและสุขาภิบาล

	หน้า
๖.๑ ข้อกำหนดทั่วไป	
๖.๑.๑ ขอบเขตของงาน	๖-๑๖๕
๖.๑.๒ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	๖-๑๖๗
๖.๑.๓ แบบรายละเอียด และคำแนะนำเพิ่มเติม	๖-๑๖๗
๖.๑.๔ ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานก่อสร้าง	๖-๑๖๘
๖.๑.๕ การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง	๖-๑๖๘
๖.๑.๖ คุณภาพของวัสดุ	๖-๑๖๘
๖.๑.๗ การจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์	๖-๑๖๙
๖.๑.๘ การใช้วัสดุเทียบเท่า	๖-๑๖๙
๖.๑.๙ การทดสอบวัสดุอุปกรณ์โดยสถาบันที่สถาปนิกหรือวิศวกรรับรอง	๖-๑๖๙
๖.๑.๑๐ ช่างฝีมือ และช่างเทคนิค	๖-๑๖๙
๖.๑.๑๑ ผู้รับเหมาย่อย	๖-๑๖๙
๖.๑.๑๒ ตารางแสดงแผนการดำเนินงานก่อสร้าง	๖-๑๗๐
๖.๑.๑๓ ป้ายชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรม	๖-๑๗๐
๖.๑.๑๔ ปลอก การตัด การปะ และการป้องกันการรั่วซึม	๖-๑๗๐
๖.๑.๑๕ การขุดดิน และการกลบดินตามแนวท่อภายนอกอาคาร	๖-๑๗๑
๖.๑.๑๖ ข้อต่อ และการต่อท่อ	๖-๑๗๑
๖.๑.๑๗ ที่แขวน และยึดท่อ	๖-๑๗๒
๖.๑.๑๘ การทาสี	๖-๑๗๓
๖.๑.๑๙ การทำแท่นรองรับและการจัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลทุกชนิด	๖-๑๗๓
๖.๑.๒๐ ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม (Fire Barrier System)	๖-๑๗๓
๖.๑.๒๑ การทดสอบ	๖-๑๗๔
๖.๑.๒๒ การรับประกัน	๖-๑๗๕
๖.๑.๒๓ งานไฟฟ้า	๖-๑๗๕
๖.๑.๒๔ งานคอนกรีต ถังเก็บน้ำใต้ดิน และถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า	๖-๑๗๕
๖.๑.๒๕ มาตรฐานอ้างอิง	๖-๑๗๖
๖.๒ ระบบจ่ายน้ำประปา	
๖.๒.๑ ขอบเขตของงาน	๖-๑๗๗
๖.๒.๒ ชนิดของท่อ	๖-๑๗๗
๖.๒.๓ หลักการต่อท่อ และอุปกรณ์	๖-๑๗๗
๖.๒.๔ การทำความสะอาดระบบประปา	๖-๑๗๘
๖.๒.๕ ประตุน้ำ และอุปกรณ์ ต่างๆ	๖-๑๗๘
๖.๒.๖ เครื่องสูบน้ำในระบบประปา	๖-๑๘๑





สารบัญ
หมวดที่ ๖ หมวดงานระบบประปาและสุขาภิบาล

	หน้า
๖.๓ ระบบรวบรวมน้ำเสียและระบายน้ำฝน	
๖.๓.๑ ขอบเขตของงาน	๖-๑๘๔
๖.๓.๒ ชนิดของท่อ	๖-๑๘๔
๖.๓.๓ หลักการต่อท่อ และอุปกรณ์	๖-๑๘๕
๖.๓.๔ เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ในระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบระบายน้ำ	๖-๑๘๗
๖.๔ ระบบบำบัดน้ำเสีย	
๖.๔.๑ ขอบเขตของงาน	๖-๑๘๙
๖.๔.๒ ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบชีวภาพ WWTP-๐๑	๖-๑๘๙
๖.๔.๓ ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบชีวภาพ WWTP-๐๒	๖-๑๙๐
๖.๕ ระบบดับเพลิง	
๖.๕.๑ ขอบเขตของงาน	๖-๑๙๑
๖.๕.๒ รายการเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ในระบบดับเพลิง	๖-๑๙๑
๖.๖ รายการอุปกรณ์มาตรฐาน	๖-๑๙๘

หมวดที่ ๖ งานประปาและสุขาภิบาล

๖.๑ ข้อกำหนดทั่วไป

๖.๑.๑ ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงาน ประกอบด้วย การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ตรวจสอบวัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ และการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆที่จำเป็น เพื่อให้งานก่อสร้างระบบต่างๆเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ดังแสดงและชี้แนะไว้ในแบบแปลน และ/หรือที่กำหนดในที่นี้ ดังต่อไปนี้

๖.๑.๑.๑ ระบบจ่ายน้ำประปา (Cold Water Distribution System)

๑) งานวางท่อจ่ายน้ำประปาภายนอกอาคาร ซึ่งจะรวมถึงงานขุดดิน งานรองพื้นท่อ งานกลบฝังและบดอัดวัสดุกลบรอบท่อ

๒) งานวางท่อและอุปกรณ์สำหรับน้ำประปาภายใน ห้องน้ำ ห้องปฏิบัติการ และส่วนอื่นๆ ที่จำเป็น ซึ่งหมายรวมถึง ท่อแนวตั้ง ท่อเชื่อมระหว่างห้องน้ำกับท่อในแนวตั้ง ท่อผ่านพื้นกำแพง และถังเก็บน้ำต่างๆ ท่อภายในห้องเครื่อง

๓) จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ เครื่องสูบน้ำพร้อมแท่นเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมงานระบบไฟฟ้า และควบคุม ในห้องเครื่องประปา

๔) งานท่อ และอุปกรณ์ ในถังเก็บน้ำประปาใต้ดิน และถังเก็บน้ำบนหลังคา

๕) งานท่อ และอุปกรณ์ต่อเชื่อมระหว่างมาตรวัดน้ำกับถังเก็บน้ำ

๖) การดำเนินงาน ติดต่อ ขออนุญาต ค่าเขียนแบบ และค่าบริการในการขอประปาจากการประปานครหลวง ในกรณีมีแนวท่อของการประปาผ่านหน้าโครงการ

๗) งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์รวมถึงการปรับแต่ง และทดสอบการใช้งาน แต่ไม่รวมถึงงานจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น ก๊อกน้ำ ฝักบัว และ ฝักบัวชำระ ต่างๆ ซึ่งรวมอยู่ในงานอื่นแล้ว

๘) งานระบบประปาภายในจะเตรียมสำหรับ อ่างล้างในห้องทดลอง, อ่างล้างมือ, ฝักบัว, โถส้วม, โถปัสสาวะ, อ่างล้างในครัว และบริเวณอื่นๆตามที่ได้แสดงในแบบแปลน

๙) งานอื่น ๆ ดังที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๑.๑.๒ ระบบรวบรวมน้ำเสีย (Wastewater Collection System)

๑) งานท่อและอุปกรณ์สำหรับท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก ท่ออากาศ จากสุขภัณฑ์ต่างๆในห้องน้ำ อ่างล้างในครัว อ่างล้างในห้องทดลอง ซึ่งหมายรวมถึง ท่อแนวตั้ง ท่อเชื่อมระหว่างห้องน้ำกับท่อในแนวตั้ง ท่อผ่านพื้นกำแพง

๒) งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์รวมถึงการปรับแต่ง และทดสอบการใช้งาน แต่ไม่รวมถึงงานจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น ก๊อกน้ำ ฝักบัว และ ฝักบัวชำระ ต่างๆ ซึ่งรวมอยู่ในงานอื่นแล้ว

๓) งานวางท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่ออากาศ จะเตรียมสำหรับ อ่างล้างในห้องทดลอง , อ่างล้างมือ, ฝักบัว , โถส้วม ,โถปัสสาวะ , อ่างล้างในครัว และ บริเวณอื่นๆตามที่ได้แสดงในแบบแปลน

๔) งานอื่น ๆ ดังที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๖๕
---------------	---	--------------

๖.๑.๑.๓ งานระบบระบายน้ำฝน (Drainage System)

- ๑) งานท่อและวางระบายน้ำฝนจากจุดรับน้ำฝนตามชั้นต่างๆมายังท่อระบายน้ำในแนวตั้ง และระบายลงสู่บ่อพักน้ำฝน ก่อนจะระบายลงสู่ทางน้ำสาธารณะต่อไป
- ๒) งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำจากชั้นใต้ดิน ระบายลงสู่บ่อพักน้ำฝน
- ๓) งานอื่นๆ ที่จะระบุต่อไปซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๑.๑.๔ งานระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment System)

- ๑) การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ประกอบด้วย ถังบำบัดน้ำเสียแบบสำเร็จรูป สำหรับรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำ ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างอื่นๆ เพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย
- ๒) การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ระบบบำบัดน้ำเสียทางเคมี (Chemical Treatment Plant) สำหรับรองรับน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการ
- ๓) การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องจักร ท่อ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมระบบไฟฟ้าและควบคุมสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียทั้งแบบชีวภาพ และเคมี
- ๔) งานวางท่อน้ำที่บำบัดแล้วจากบ่อบำบัดน้ำเสียไปยังท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร และ/หรือท่อระบายน้ำสาธารณะ รวมทั้ง งานวางท่อระบายอากาศจากบ่อบำบัดน้ำเสียด้วย
- ๕) งานทดสอบและเดินระบบบำบัดน้ำเสีย
- ๖) งานอื่น ๆ ที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

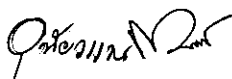
๖.๑.๑.๕ ระบบดับเพลิง (Fire Fighting System)

- ๑) การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั้งแบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า รวมถึง ท่อ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆในห้องเครื่อง พร้อมระบบไฟฟ้าและควบคุม
- ๒) งานท่อ และวาล์วในระบบดับเพลิงทั้งหมด รวมทั้งปลอกกรวยท่อผ่านกำแพง หรือพื้นต่างๆ
- ๓) งานสายสัญญาณพร้อมท่อร้อยสายจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และวาล์วต่างๆในระบบดับเพลิงมายัง Graphic Annunciator เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงานของระบบดับเพลิง
- ๔) หัวรับน้ำดับเพลิง (FDC) หัวจ่ายน้ำดับเพลิง (Fire Hose) หัวจ่ายน้ำดับเพลิงชั้นดาดฟ้า (Roof Manifold)
- ๕) ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet, FHC) พร้อมอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมด รวมถึงตู้เก็บสายฉีดดับเพลิง
- ๖) งานทดสอบการใช้งานระบบดับเพลิง
- ๗) งานอื่นๆ ที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๑.๑.๖ งานที่ไม่อยู่ในขอบเขตของระบบสุขาภิบาล และดับเพลิง

- ๑) งานโครงสร้าง ถังคอนกรีตเก็บน้ำประปาใต้ดิน ถังเก็บน้ำกลางอาคาร ถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า
- ๒) งานจัดหาสุขภัณฑ์ต่างๆรวมถึงแท่นสำหรับรองรับอ่างล้างต่างๆทั้งในห้องน้ำ และห้องทดลอง
- ๓) ประตูห้องน้ำ และกระจกเงาต่างๆ

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๖๖
---------------	---	--------------



๔) สาย Feeder จาก main switch board ในห้องไฟฟ้าไปยัง load centers ของระบบ สุขาภิบาล แต่ก็ถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานสุขาภิบาลที่จะต้องติดตาม และให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างทางด้านโยธา เครื่องกล และไฟฟ้า ฯลฯ ในงานสุขาภิบาลทั้งหมด

๖.๑.๒ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

๖.๑.๒.๑ การติดตั้งระบบสุขาภิบาล จะต้องกระทำโดยความประณีตและเป็นไปตาม ข้อกำหนดวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ และได้มาตรฐานผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียง และเป็นที่ยอมรับของวิศวกร ผู้ควบคุมงานและสถาปนิก และผลิตภัณฑ์นั้นต้องเป็น ผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุด เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือทดสอบจะต้อง ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

๖.๑.๒.๒ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและส่งมอบ shop drawings ให้วิศวกร เพื่อขอ อนุมัติในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายใน ๓๐ วัน หลังจากการประมูลได้รับการตัดสินแล้ว shop drawings ในระบบสุขาภิบาล จะต้องระบุรายละเอียด และวิธีการติดตั้งการรองรับและระยะทิศทางเทียบ กับ งานโครงสร้างต่างๆ เพื่อแสดงตำแหน่งที่ แน่ชัดของวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ shop drawings จะต้อง ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนที่ทำการติดตั้งงานแต่ละช่วง งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อน ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน และสถาปนิกให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้าง วิศวกรผู้ควบคุมงานมี สิทธิที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้วให้ สอดคล้องกับแบบแปลนที่ได้ทำสัญญากันไว้โดยที่ค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

การอนุมัติแบบและเอกสารต่างๆ จากวิศวกรผู้ควบคุมงานและสถาปนิกจะต้อง ไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์เพียงแค่เป็นการอนุมัติในหลักการถึงการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ แสดงกรรมวิธีการก่อสร้าง และการติดตั้งซึ่งงานต่างๆ ที่ได้กระทำลงไป ก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว แบบ shop drawings จะต้องได้รับการแก้ไข และเขียนใหม่ เป็น "As built drawings" โดยส่งต้นฉบับ และสำเนา ๓ ชุด ของ "As built drawings" ให้กับเจ้าของงาน

๖.๑.๒.๓ ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของ เครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำรายการละเอียด สำหรับการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์และวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นไว้ในแบบ แต่ไม่ได้กำหนดหรือชี้แจงไว้ในรายละเอียด แต่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานและ วัตถุประสงค์ของการออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอดโดยไม่คิดเงินเพิ่มเติมแต่ประการใด

๖.๑.๓ แบบรายละเอียด และคำแนะนำเพิ่มเติม

วิศวกรเป็นผู้จัดทำแบบรายละเอียดหรือคำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้งานก่อสร้างบางส่วน ดำเนินไปได้อย่างเหมาะสม แบบขยายและคำแนะนำเหล่านี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้าง ผู้รับจ้าง ต้อง ดำเนินงานตามอย่างเคร่งครัด โดยไม่คิดค่าจ้างเพิ่มเติมหรือถือเป็นงานเพิ่มเติมแต่ประการใด สำหรับการ ปฏิบัติงานในส่วนปลีกย่อยที่จำเป็นเพื่อให้ได้ผลงานก่อสร้างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำถึงแม้รายละเอียดนั้นจะ มิได้บ่งไว้ในแบบ และ/หรือ รายการประกอบแบบก็ตามวิศวกรอาจทำแบบขยาย เพิ่มเติมนี้เป็นส่วนหนึ่งของ แบบและรายการตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยจะเรียกร้องให้ เพิ่มระยะเวลาการก่อสร้างหรือเพิ่ม ค่าก่อสร้างมิได้ นอกเสียจากว่างานดังกล่าวนั้นเป็นงานที่อยู่ นอกเหนือจากขอบเขตของงานที่ได้กำหนดไว้

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๖๗
---------------	---	--------------



๖.๑.๔ ปัญหาอุปสรรคในการดำเนินงานก่อสร้าง

๖.๑.๔.๑ ในกรณีที่ปัญหาที่เป็นอุปสรรคในการดำเนินงาน ให้ผู้รับจ้างรับรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรต่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาในกรณีที่คณะ กรรมการตรวจการจ้างไม่ อาจวินิจฉัยชี้ขาดให้รายงานผู้ว่าจ้างต่อไปเมื่อผู้ว่าจ้างสั่งการเป็นลายลักษณ์อักษรประการใดให้ผู้รับจ้างปฏิบัติทันที

๖.๑.๔.๒ ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้างพบว่า ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามแบบ ก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้างหรือตามหลักวิชาช่างที่คณะกรรมการตรวจการ จ้างหรือผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง และรายการทันทีด้วยการแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือรื้อถอนหรือ ตัดทิ้ง หรือดำเนินการตามที่เห็นสมควรโดยที่ผู้รับจ้างจะเรียกค่าเสียหาย หรือชดเชยค่าเสียหายไม่ได้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น

๖.๑.๕ การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการแก้ไข เปลี่ยนแปลง เพิ่มเติม หรือลดงานจากแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้างได้โดยไม่ต้องเลิกสัญญา แต่หากจำเป็นต้องตกลงราคาค่าจ้างหรือเปลี่ยนแปลงระยะเวลา ก่อสร้าง กรณีดังกล่าวให้ทำเป็นหนังสือหลักฐานให้ไว้ต่อกันในขณะทำการก่อสร้าง วิศวกรและ สถาปนิกมีสิทธิที่จะเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้างบางอย่างซึ่งไม่ทำให้เพิ่มเวลาหรือค่าก่อสร้างตามที่เห็นว่าเหมาะสมทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อสัญญาจ้าง

๖.๑.๖ คุณภาพของวัสดุ

วัสดุก่อสร้างทุกชนิด ทุกชนิด จะต้องมีความดี ถูกต้องตามแบบก่อสร้าง รายการก่อสร้างเป็นของใหม่ ไม่ชำรุดแตกหักหรือเสียหาย และจำต้องนำมาเก็บไว้ในที่ปลอดภัยโดยมิให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณให้หมดทันทีที่ได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ประธานกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างนำใบรับรองจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุนั้นๆ มาแสดงต่อประธานกรรมการตรวจการจ้างก่อนการติดตั้ง หรือก่อนการตรวจรับงานว่าเป็นของแท้ตรงตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง

๖.๑.๗ การจัดหาตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

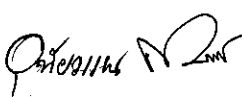
ให้ผู้รับจ้างจัดหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ที่กำหนดไว้ว่าต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อนการดำเนินงาน เพื่อนำเสนอให้พิจารณาเสียแต่เนิ่นๆ เมื่อได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้าง จึงนำวัสดุอุปกรณ์แบบที่ได้รับอนุมัติไปดำเนินการจัดสร้างต่อไป ค่าใช้จ่ายในการจัดหาตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้:-

๖.๑.๗.๑ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้งดังนี้: ท่อ, Valves, escutcheons ทุกชนิด ตะแกรงระบายน้ำ ช่องทำความสะอาดแทรก ที่แขวน และที่รองรับท่อ ฐานรองรับวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และอื่นๆ

๖.๑.๗.๒ รายการที่ระบุต่อไปนี้ จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน และสถาปนิกก่อนการติดตั้ง

๑) เครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ และส่วนประกอบทุกชิ้น

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๖๘
---------------	---	--------------



๒) ผลิตภัณฑ์ ตะแกรงระบายน้ำ รวมถึงตะแกรงระบายน้ำพื้นช่องทำความสะอาด

๓) Valves, Flexible connectors, Pressure gauge และอื่นๆ

๔) เครื่องจักรกล อุปกรณ์ ตลอดจนระบบควบคุมต่าง ๆ

๖.๑.๗.๓ รายการที่ต้องการประกาศนียบัตรและใบรับรองแนบมา มี ท่อ Valves และข้อต่อสำหรับเครื่องจักรกลต่างๆ โดยจะต้องมีประกาศนียบัตรและใบรับรองจากโรงงาน ผู้ผลิตหรือสถาบันที่ได้รับการเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ และสถาปนิก

๖.๑.๘ การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดซื้อสินค้าหรือผู้ผลิตไว้ในรายการก่อสร้างนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดมาตรฐานในการใช้วัสดุอุปกรณ์เท่านั้น ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นที่มีมาตรฐานเทียบเท่าหรือ ดีกว่า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่า ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือขอเทียบเท่าพร้อมเหตุผลหลักฐาน และหนังสือรับรองคุณภาพที่เทียบเท่าจากสถาบันของทางราชการ เสนอต่อผู้ว่าจ้างโดยผ่านคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาเสนอความเห็นชอบไปยังผู้ว่าจ้าง เมื่อได้รับอนุมัติให้ใช้วัสดุเทียบเท่า ได้แล้วจึงจะใช้ได้ ห้ามใช้วัสดุซึ่งมิได้รับอนุมัติเทียบเท่าก่อนโดยเด็ดขาด ระยะเวลาที่เสียไปในการขอเทียบเท่านี้ ผู้รับจ้างถือเป็นเหตุต่อสัญญาไม่ได้ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ในการขอเทียบเท่านี้ หากราคาของวัสดุที่เทียบเท่าต่ำกว่าวัสดุในรายการผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างหักเงินในส่วนของราคาที่ขาดไปเมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงานงวดนั้น

๖.๑.๙ การทดสอบวัสดุอุปกรณ์โดยสถาบันที่สถาปนิกหรือวิศวกรรับรอง

ในบทกำหนดรายการก่อสร้างใดที่ระบุให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบวัสดุเครื่องจักร หรืออุปกรณ์ หรือมีปัญหาที่จะต้องทำการทดสอบให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบโดยสถาบันที่สถาปนิก หรือวิศวกรเห็นสมควร เป็นกรณีไป

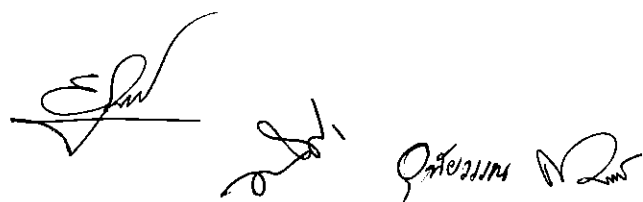
๖.๑.๑๐ ช่างฝีมือ และช่างเทคนิค

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดีมาทำการก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้างทุกประการ ผู้รับจ้างจะต้องจ้างช่างเทคนิคที่มีความชำนาญมาดำเนินการติดตั้ง หรือปฏิบัติงาน โดยเฉพาะ เช่น การติดตั้งอุปกรณ์สุขภัณฑ์ การเดินท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง การเดินสายไฟฟ้า ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำงานทุกประเภทให้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี มั่นคงแข็งแรงและมีคุณภาพสูง และให้ทดสอบจนใช้การได้สมบูรณ์ตามจุดประสงค์เป็นที่เรียบร้อยทุกประการ

อนึ่ง วิศวกรหรือผู้ควบคุมงาน มีอำนาจในการสั่งให้เปลี่ยนช่างที่ขาดฝีมือหรือความชำนาญตามที่เห็นสมควรได้

๖.๑.๑๑ ผู้รับเหมาย่อย

ผู้รับจ้างต้องเสนอรายชื่อผู้รับเหมาย่อยในการก่อสร้างส่วนต่างๆ ที่ต้องใช้ผู้รับเหมาย่อยทั้งหมดต่อผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องไม่จ้างผู้รับเหมาย่อยที่ผู้ว่าจ้างไม่เห็นด้วย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างในการกระทำต่างๆ ของผู้รับเหมาย่อย รวมทั้งลูกจ้างของผู้รับเหมาย่อย



๖.๑.๑๒ ตารางแสดงแผนการดำเนินงานก่อสร้าง
เมื่อได้ทำสัญญาจ้างเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ให้ผู้รับจ้างรีบจัดทำตารางแสดงแผนการดำเนินงานก่อสร้าง (Progress Chart) เสนอต่อผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจการจ้าง และวิศวกรทันทีที่ตารางนี้ให้แสดงกำหนดเวลาเริ่มต้น และสิ้นสุดของงานก่อสร้างแต่ละประเภท

๖.๑.๑๓ ป้ายชื่อวาล์ว แผนภูมิ และไดอะแกรม

๖.๑.๑๓.๑ เมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดชื่อป้ายบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิดและลักษณะการใช้งานของวาล์ว ยกเว้นวาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลืองขนาด ๕ x ๑๐ ซม. ซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนตัวเลขขนาดด้วยสีดำ

๖.๑.๑๓.๒ ป้ายบอกชื่อวาล์ว สำหรับท่อป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด ๗.๕ x ๗.๕ ซม. ซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาดด้วยสีดำ พื้นป้ายทองเหลืองจะต้องทาสีแดง

๖.๑.๑๓.๓ ระบบที่ใช้ระบุตัวเลขแผ่นป้ายจะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิด และการใช้งาน

๖.๑.๑๓.๔ ป้ายบอกชื่อวาล์วจะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือที่จับ หรือมือหมุนของวาล์ว โดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

๖.๑.๑๓.๕ แผนภูมิ ไดอะแกรม และรายการต่างๆ จะต้องระบุจำนวนตำแหน่ง และการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนขนาดของท่อและอื่นๆ

๖.๑.๑๔ ป्लอก การตัด การปะ และการป้องกันการรั่วซึม

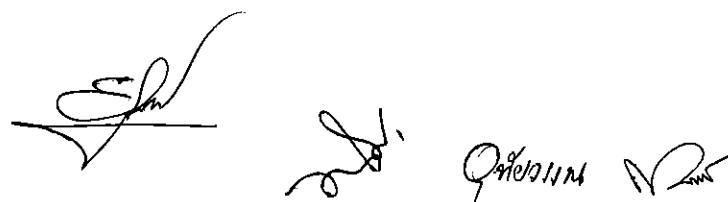
๖.๑.๑๔.๑ เมื่อมีการติดตั้ง หรือวางท่อ ducts, conduits และอื่นๆ ผ่านพื้นหรือผนัง คอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำการติดตั้ง sleeves ทำด้วยเหล็กเหนียวทาสีกันสนิม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา sleeves และติดตั้งภายใต้ขอบเขตของงานนั้นๆ ที่ระบุไว้ในงานทั่วไป

๖.๑.๑๔.๒ ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนัง ฝา และพื้นที่กันน้ำซึม จะต้องติดตั้งให้ลอดผ่าน sleeves ที่ใช้กันน้ำซึม ในกรณีของท่อเข้าออกท่อเก็บกักน้ำอุณูชาติให้ใช้ท่อที่มีคอลลาร์ตามแบบผังไว้ในผนัง และใช้เป็นส่วนของท่อได้

๖.๑.๑๔.๓ เมื่อมีท่อต่างๆ ที่ไหลหรือทะลุผ่านฝาน้ำผนัง แผ่นกันห้องจะต้องติดตั้ง และครอบด้วย escutcheons ที่ทำด้วยทองเหลือง โดยยึดด้วยสกรูทองเหลืองให้ แน่นหนา

๖.๑.๑๔.๔ Flashing สำหรับพื้นและหลังคากระเบื้องน้ำฝนจะต้องใช้ flashing ring ที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรและสถาปนิกก่อน

๖.๑.๑๔.๕ ผู้รับจ้างจะกระทำการตัด ปะ และ flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไปตามแบบ shop drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วนั้นได้แต่ห้ามทำการตัด ปะ และ flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว แต่หากมีความจำเป็นจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น



๖.๑.๑๕ การขุดดิน และการกลบดินตามแนวท่อภายนอกอาคาร

๖.๑.๑๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องขุดร่องดินวางท่อให้ลึกไม่น้อยกว่าที่กำหนดเฉพาะจุดที่ติดตั้งข้อต่อท่อจะต้องปรับความลึกของร่องดินให้มากขึ้นกว่าปกติ ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ข้อต่อเป็นจุด Support ของท่อ ความกว้างร่องดินสำหรับการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้ตามที่กำหนดไว้ในแบบ

๖.๑.๑๕.๒ ดินที่ขุดขึ้นจากร่องดิน ผู้รับจ้างต้องกองไว้โดยไม่ให้เป็นที่เกิดขวางทางจราจร

๖.๑.๑๕.๓ การกลบดินในระยะแรก ให้ใช้ทรายกลบท่อจนได้ความสูงกว่าหลังท่อไม่เกิน ๑๕ เซนติเมตร และเว้นให้เห็นข้อต่อ และอุปกรณ์ทุกช่อง หลังจากนั้นให้ทำการทดสอบการรั่วซึมในเส้นท่อ เมื่อได้ทำการทดสอบแล้ว โดยไม่ปรากฏมีรอยรั่ว และท่อไม่แตกหรือชำรุด จึงจะทำการกลบดินให้เรียบร้อย

๖.๑.๑๕.๔ ในการกลบดินและทราย ผู้รับจ้างต้องอัดหรือกระทุ้งให้แน่น และระมัดระวังมิให้เกิดอันตรายกับท่อที่วางไว้แล้ว กรรมวิธีการกลบ และการใช้เครื่องมือสำหรับบดอัดหลังท่อให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อน ส่วนดินที่เหลือให้นำไปทิ้งหรือเกลี่ยหรือนำไปกองไว้ตามที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้

๖.๑.๑๕.๕ คุณสมบัติของดินที่จะกลบท่อ

๑) โดยทั่วไปดินที่ใช้กลบท่อต้องปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น เศษขยะ ถ่าน ขี้เถ้า ฯลฯ ก้อนหิน หรือก้อนกรวดขนาดใหญ่ๆ เศษคอนกรีตจากการทุบผิวดินที่อาจเป็นอันตรายต่อท่อที่วางไว้

๒) หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น วัสดุที่ใช้รองรับใต้ท่อจะต้องใช้ทรายหนาไม่น้อยกว่า ๑๐ เซนติเมตร และอัดให้แน่นเป็นอย่างดี

๓) หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ดินที่ขุดขึ้นมาจากร่องดินไม่ว่าจะเป็นดิน ดินเหนียว ดินทราย และกรวดสามารถนำมาใช้กลบเสมอหลังท่อหรือทับเหนือท่อได้แต่ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๑. ข้างต้นนี้

๔) สำหรับการกลบท่อที่วางใต้ผิวจราจร วัสดุ และวิธีการให้ปฏิบัติตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้แล้วแต่กรณี วัสดุที่ขุดขึ้นมา และถูกห้ามใช้กลบท่อ ผู้รับจ้างต้องขนไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม

๖.๑.๑๕.๖ การขุดร่องดินสำหรับวางท่อบางส่วน ในกรณีที่จำเป็นผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ และเครื่องใช้ในการกรุกดินพัง เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นผิวดิน สิ่งปลูกสร้าง อุปกรณ์สาธารณูปโภคหรือทรัพย์สินส่วนบุคคลที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณที่ดำเนินการก่อสร้าง การกรุกดินพังนี้จะต้องทำให้แข็งแรง และเพียงพอที่จะป้องกันการเคลื่อนตัวของดินชั้นล่าง หรือตามที่ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาสั่งการ ผู้รับจ้างจะรื้อถอนแผงกรุกดินพังนี้ได้ก็ต่อเมื่อได้ทำการกลบร่องดินที่ขุด และ/หรือเมื่อผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างอนุญาตแล้ว

๖.๑.๑๖ ข้อต่อ และการต่อท่อ

ข้อต่อระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่างงานท่ออุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆจะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมหรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่างๆ และระหว่างงานท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

๖.๑.๑๖.๑ ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe : GSP)

ท่อเหล็กที่มีขนาดเล็กกว่า ๓ นิ้ว จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อแบบเกลียว ซึ่งมีเกลียวได้ตามมาตรฐานของ มอก. หรือ British Standard สำหรับท่อขนาด ๓ นิ้ว ขึ้นไปจะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อแบบหน้าแปลน ตามมาตรฐานของ มอก. หรือ การประปานครหลวง หรือ BS ๑๐ and BS ๔๕๐๔ : ๑๙๖๗

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๗๑
---------------	---	--------------

๑๖/๑๑/๖๖ ๑๒

๖.๑.๑๖.๒ ท่อเหล็กหล่อแบบหน้าจาน

การต่อท่อจะต้องใช้ท่อแบบหน้าจาน (flange) มาตรฐาน ASA B ๑๖.๒ หรือใช้ข้อต่อและการต่อแบบอื่นๆ โดยได้รับการอนุมัติจากวิศวกร

๖.๑.๑๖.๓ ท่อเหล็กหล่อแบบ HUB & SPIGOT

การต่อท่อจะต้องใช้ข้อต่อแบบ HUB & SPIGOT โดยอัดให้แน่น ด้วยหมันแล้วเหตะกั่วไม่น้อยกว่า ๑ ๑/๒ นิ้ว แล้วแต่งให้เรียบ

๖.๑.๑๖.๔ ท่อพีวีซี (PVC)

การต่อท่อพีวีซีใช้ข้อต่อและน้ำยาของบริษัทของผู้ผลิต

๖.๑.๑๖.๕ ท่อ HDPE

การต่อท่อHDPE ใช้ข้อต่อและวิธีการตามคำแนะนำของบริษัทของผู้ผลิต

๖.๑.๑๖.๖ ท่อ POLYPROPELENE (PP)

การต่อท่อ POLYPROPELENE (PP) ใช้ข้อต่อและวิธีการตามคำแนะนำของบริษัทของผู้ผลิต

๖.๑.๑๖.๗ การต่อท่อแบบเกลียว

จะต้องตอด้วยสารประกอบที่ได้รับการอนุมัติ เช่น น้ำยา Permatex หรือใช้เทปวัสดุสังเคราะห์สำหรับตอท่อโดยเฉพาะ โดยที่จะต้องทาหรือพันลงบนเกลียวของท่อไม่ใช่เกลียวของอุปกรณ์ ห้ามใช้เชือกปอในการตอท่อแบบเกลียว เกลียวของท่อจะต้องตัดให้เรียบไม่มีรอยขุ่ยเหล็กให้เรียบ เมื่อทำการตัดและตัดเกลียวและจะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ของท่อ โดยที่จะไม่ทำให้หน้าตัดของท่อลดน้อยลงไป

มาตรฐานของเกลียวที่ใช้ในโครงการจะใช้มาตรฐานของ BS Standard , NPT หรือมาตรฐานอื่นๆที่ได้รับการยอมรับและนิยมใช้กันทั่วไปก็ได้ แต่ต้องใช้เพียงมาตรฐานเดียวกันในโครงการ

๖.๑.๑๖.๗ การต่อท่อแบบหน้าจาน

จะต้องตอโดยใช้ปะเก็นยางแบบเต็มหน้าสำหรับท่อประปา

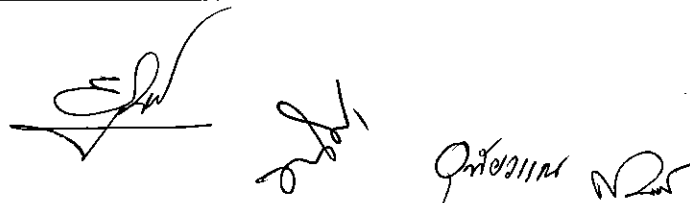
๖.๑.๑๗ ที่แขวน และยึดท่อ

๖.๑.๑๗.๑ ที่แขวน ที่ยึดท่อ และขอรัดท่อ จะต้องมีความเหมาะสมและแข็งแรง เพื่รองรับน้ำหนักอันเกิดจากท่อ เครื่องมืออุปกรณ์และของเหลวในท่อที่ยึดท่อ และที่รัดท่อ จะต้องเป็นแบบที่ได้รับการอนุมัติจากวิศวกรและสถาปนิก และผลิตจากโรงงานโดยตรง

๖.๑.๑๗.๒ ท่อใต้เพดานในแนวระดับจะต้องมีที่รองรับ ทำด้วยเหล็กชนิดหนาปรับระดับได้ ท่อ ไกล่ผนังหรือพื้นจะต้องรองรับด้วยเหล็กหล่อหรือใช้แบรคเก็ตติดเข้ากับผนังท่อที่เดินในแนวระดับหลายท่อ จะต้องรองรับด้วยที่รองรับ แบบ trapeze ซึ่งทำด้วย เหล็กตัว "U" พร้อมด้วยเหล็กเส้นเป็นขารองรับฝังเข้าไปในคอนกรีต

๖.๑.๑๗.๓ เหล็กเส้นที่เป็นขอรองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาดดังต่อไปนี้-

ท่อเล็กกว่าหรือเท่ากับ ๑ ๑/๒"	เหล็กเส้นขนาด ๙ มม.
ท่อขนาด ๒" - ๓"	เหล็กเส้นขนาด ๑๒ มม.
ท่อขนาด ๔" - ๕"	เหล็กเส้นขนาด ๑๕ มม.
ท่อขนาด ๖"	เหล็กเส้นขนาด ๑๙ มม.
ท่อขนาด ๘" - ๑๒"	เหล็กเส้นขนาด ๒๒ มม.



๖.๑.๑๗.๔ ระยะระหว่างที่รองรับท่อเหล็กในแนวระดับ จะต้องไม่ห่างเกินกว่า ๒ เมตร สำหรับท่อตั้งแต่ขนาด ๑/๑/๔ นิ้วลงไป และต้องไม่ห่างเกินกว่า ๓ เมตร สำหรับท่อ ตั้งแต่ ๑ ๑/๒ นิ้ว ขึ้นไป จนถึง ๔ นิ้ว และต้องไม่ห่างเกินกว่า ๔.๕ เมตร สำหรับท่อขนาด ๕ นิ้ว ถึง ๑๒ นิ้ว หรือไม่เกินระยะความยาวของท่อแต่ละท่อนสำหรับท่อเหล็กหล่อ

๖.๑.๑๗.๕ ท่อในแนวดิ่งจะต้องมีที่รองรับ clamp ทำขึ้นโดยเฉพาะ มีขนาดเหมาะสมกับท่อนั้นๆ ในแต่ละชั้นของอาคารต้องติดตั้ง clamp ดังกล่าวตรงฐานของท่อในแนวดิ่งทุกท่อ

๖.๑.๑๗.๖ จะต้องไม่ทำการแขวนท่อบนท่ออื่นๆ หรือบนเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ

๖.๑.๑๗.๗ ช่องว่างภายในช่องท่อของพื้นแต่ละชั้น (ยกเว้นช่องท่อซึ่งใช้เป็นท่อระบายอากาศด้วย) เมื่อติดตั้งและทดสอบระบบเรียบร้อยแล้วให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตปิดทับ โดยใส่ท่อปลอกเหล็ก ขนาดใหญ่กว่าขนาดของท่อหนึ่งขนาด และอุดยาให้แน่นโดยวัสดุทนไฟ

๖.๑.๑๘ การทาสี

ท่อทุกชนิดที่มองเห็นได้ซึ่งอยู่นอกของช่องท่อ ให้ทาสีใหม่ทั้งหมด สำหรับท่อที่อยู่ในช่องท่อให้ทาเป็นแถบสีกว้าง ๑๐ ซม. ทุกระยะ ๒ เมตร โดยกำหนดสีของท่อชนิดต่างๆ ดังนี้-

ท่อประปา	ทาสี	น้ำเงิน
ท่อระบายน้ำทิ้ง, ท่อส้วม	ทาสี	ดำ
ท่อระบายอากาศ	ทาสี	ขาว
ท่อป้องกันอัคคีภัย	ทาสี	แดง
ท่อน้ำฝน	ทาสี	เหลือง

สำหรับท่อเหล็กอาบสังกะสี และท่อเหล็กหล่อให้ทาสีรองพื้นชนิดพิเศษ เช่น Galvalume - ๓๒๐๐ ของ Rust - Oleum ก่อนหนึ่งชั้นแล้วจึงทาสีน้ำมันตามสีที่ระบุทับอีกหนึ่งชั้น

๖.๑.๑๙ การทำแท่นรองรับและการจัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลทุกชนิด

๖.๑.๑๙.๑ แท่นรองรับเครื่องจักรอุปกรณ์จะต้องรองรับด้วยสปริง หรือวัสดุ เพื่อป้องกันการสั่นสะเทือน

๖.๑.๑๙.๒ เครื่องจักรกลทุกชนิด และส่วนประกอบจะต้องทำงานโดยไม่มีเสียง หรือความสั่นสะเทือนอันเป็นที่พึงรังเกียจ

๖.๑.๑๙.๓ หากการทำงานของเครื่องจักรกล หรืออุปกรณ์ใดก็ตาม มีเสียงหรือมีการสั่นสะเทือน ซึ่งผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่ามากเกินไปจนสมควรเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้อง จัดการแก้ไขให้เป็นที่ยอมรับโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

๖.๑.๒๐ ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม (Fire Barrier System)

๖.๑.๒๐.๑ ช่องเปิด ช่องเจาะ ต่างๆต้องอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System) โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำช่องเปิดต่างๆ บนฝาผนัง พื้นคาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา เพิ่มเติมเท่าที่จำเป็นเอง เพื่อให้การติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ต่างๆให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ หลังจากติดตั้งท่อและอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่างๆแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อย ด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม และ ควันลาม (Fire Barrier) โดยตำแหน่งต่างๆที่ต้องติดตั้ง Fire Barrier System ประกอบด้วย

๑) ช่องเปิดเดิมที่แม้ไม่ได้มีการปรับปรุงระบบท่อ แต่หากยังไม่มี การอุดช่องเปิด ช่องว่าง ต่างๆ ก็ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม

๒) ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และช่องท่อต่างๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อ หลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว และมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อ กับแผ่นปิดช่องท่อ

๓) ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block Out หรือ Sleeve) ที่ได้มีการเตรียมไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต

๔) ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block Out หรือ Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่แม้เพียงเล็กน้อยก็ตาม

๕) ภายในท่อลมที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีตที่เป็นผนังทนไฟ ต้องติดตั้ง Fire Damper เพื่อป้องกันไฟและควันลามตามท่อ

๖) ท่อผ่านพื้น ผนังทนไฟ ที่เป็นวัสดุที่ติดไฟ เช่น ท่อ PVC ท่อ HDPE ท่อพลาสติกอื่นๆ เป็นต้น ต้องทำการติดตั้ง Pipe Collar ที่บรรจุสารพวก Intumescent ซึ่งจะขยายและพองตัวจนปิดท่อทั้งหมดเมื่อโดนความร้อน เพื่อป้องกันการลามของไฟโดยวัสดุและกรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

๗) ตำแหน่งอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานเห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการลามของควันและไฟ

๖.๑.๒๐.๒ โดยวัสดุป้องกันไฟลาม และ ควันลาม (Fire Barrier) โดยต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

๑) อุปกรณ์หรือวัสดุที่ใช้ป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ได้มาตรฐาน ASTM E๘๑๔ หรือ ISO ๘๓๔ หรือ BS ๔๗๖

๒) อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟและควันลามได้อย่างน้อย ๒ ชั่วโมง

๓) อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องไม่มีอะไรเหยยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ขณะติดตั้งหรือเกิดเพลิงไหม้

๔) อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้ และสามารถทนแรงดันของหัวฉีดน้ำดับเพลิงได้โดยไม่หลุดร่อน

๕) ติดตั้งง่ายและทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี

๖) กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

๖.๑.๒๑ การทดสอบ

๖.๑.๒๑.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ เครื่องใช้ที่จำเป็นเพื่อการทดสอบงานที่แสดงในแบบแปลน และระบุไว้ในที่นี้จนงานเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ใช้งานได้

๖.๑.๒๑.๒ ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาล จะต้องทำการทดสอบโดยมีผู้แทนของเจ้าของงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะทำการกลบ ถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง

๖.๑.๒๑.๓ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องมาจากการทดสอบ

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๗๔
---------------	---	--------------

๖.๑.๒๑.๔ ท่อน้ำฝน ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายในแนวนอน ตลอดจน ท่อแยกต่างๆ จะต้องทำการทดสอบ โดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคา หรือ ทำการทดสอบเป็น ช่วงๆ ให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบไม่ต่ำกว่า ๓ เมตร

๖.๑.๒๑.๕ ท่อน้ำประปา ตลอดจนท่อน้ำเสียแรงดัน จะต้องทำการทดสอบก่อนที่ ผู้รับจ้างจะก่ออิฐปิดท่อ ตีฝ้าเพดาน กลบฝังท่อ หรือการก่อสร้างใดๆ ที่ปิดบังท่อ โดยทำการทดสอบภายใต้ แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า ๖ บาร์ รวมถึงจุดปลายสูงสุดและจะต้องทิ้งไว้โดยไม่มีการรั่วเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกัน ตลอด ๖ ชม. หากพบว่าส่วนใดของ ระบบรั่วซึมจะต้องแก้ไขให้เรียบร้อย ส่วนท่อส่งน้ำขึ้น ถึงสูงให้ทดสอบด้วยแรงดัน ๒๐ บาร์

๖.๑.๒๑.๖ เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องจักรกลที่สำคัญ จะต้องทำการทดสอบจน ถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้

๖.๑.๒๑.๗ เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ควบคุม และท่อจะต้องทำการทดสอบตาม มาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้

๖.๑.๒๑.๘ เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของเจ้าของงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง ทำความ สะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ออกแบบ หรือโดยผู้แทนของ เจ้าของงาน

๖.๑.๒๒ การรับประกัน

๖.๑.๒๒.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันโดยลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของงานว่า งานต่างๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งปราศจากข้อบกพร่องใดๆ ทั้งสิ้น และอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชิ้นเป็นไป ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ทุก ประการ

๖.๑.๒๒.๒ ถ้าภายในระยะเวลา ๒ ปี หลังจากวันรับรองว่างานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถ้ามี ข้อบกพร่องเกิดขึ้นเนื่องจากงานฝีมือหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุด ผู้รับจ้างจะ ต้องทำการซ่อมแซมแก้ไข ตลอดจนการเปลี่ยนวัสดุให้เรียบร้อยภายในระยะเวลา ๗ วัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นจากเจ้าของงาน

๖.๑.๒๒.๓ หากพ้นเวลาที่กำหนดให้แล้ว ผู้รับจ้างยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ เจ้าของ มี สิทธิที่จะจ้างผู้อื่นมาดำเนินการโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่ผู้เดียว

๖.๑.๒๓ งานไฟฟ้า

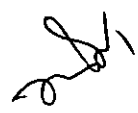
มาตรฐานการทำงานของงานไฟฟ้าให้เป็นไปตามรายการละเอียดของงานระบบไฟฟ้า ส่วน วงจรควบคุมการทำงานต่างๆ ให้ส่ง shop drawings เสนอเพื่ออนุมัติก่อนการก่อสร้าง

๖.๑.๒๔ งานคอนกรีต ถังเก็บน้ำใต้ดิน และถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า

๖.๑.๒๔.๑ ทำด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ผิวภายใน และภายนอกที่มีได้จมอยู่ใต้ดินต้องฉาบ ปูนเรียบ การเทคอนกรีต การเสริมเหล็ก ให้เป็นไปตามแบบวิศวกรโครงสร้าง และผสมน้ำยากันรั่วซึม

๖.๑.๒๔.๒ งานฉาบปูนผิวภายในถังเก็บน้ำใต้ดิน และถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า จะต้อง ฉาบปูนอย่างน้อย ๒ ชั้น ชั้นละเท่า ๆ กัน เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้วความหนาของปูนจะต้องไม่น้อยกว่า ๑.๕ ซม. ผิวของถังที่จะฉาบปูนจะต้องสะอาด ในการฉาบปูนครั้งแรกปูนฉาบจะต้องประกอบด้วยซีเมนต์ และ ทรายในอัตราส่วน ๑ : ๑ ผสมด้วยน้ำยากันซึม และฉาบครั้งที่ ๒ ภายใน ๓ วัน หลังจากฉาบครั้งแรกเสร็จ สมบูรณ์แล้วจะต้องรักษาความชื้นไว้อย่างน้อย ๗ วัน

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๗๕
---------------	---	--------------



Q๗๖๖/๒๖ N2๗

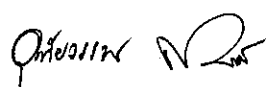
๖.๑.๒๔.๓ เหล็กยึดท่อ, bolts, nuts ภายในถังเก็บน้ำประปาให้ใช้เป็นเหล็กไร้สนิม
Stainless steel SUS ๓๐๔

๖.๑.๒๕ มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานอ้างอิงต่างๆ ที่ระบุไว้ในรายละเอียดประกอบแบบนี้ ให้ถือฉบับล่าสุดเป็นหลัก
มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้มีดังนี้.

- มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร ของ ว.ส.ท.
- American National Plumbing Code
- American Standards Association
- American Society for Testing and Materials
- American Water Works Association
- Factory Mutual Research Corp. (U.S.A.)
- International Organization for Standardization
- National Electrical Manufacturers Association (U.S.A.)
- National Fire Protection Association (U.S.A.)
- Underwriters Laboratories Inc. (U.S.A.)
- United States Environmental Protection Agency
- Thai Industrial standard

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๗๖
---------------	---	--------------



๖.๒ ข้อกำหนดงานระบบประปา

๖.๒.๑ ขอบเขตของงาน

๖.๒.๑.๑ งานวางท่อจ่ายน้ำประปาภายนอกอาคาร ซึ่งจะรวมถึงงานขุดดิน งานรองพื้น ท่อ งานกลบฝังและบดอัดวัสดุกลบรอบท่อ

๖.๒.๑.๒ งานวางท่อและอุปกรณ์สำหรับน้ำประปาภายใน ห้องน้ำ ห้องปฏิบัติการ และส่วนอื่นๆ ที่จำเป็น ซึ่งหมายรวมถึง ท่อแนวตั้ง ท่อเชื่อมระหว่างห้องน้ำกับท่อในแนวตั้ง ท่อผ่านพื้นกำแพง และถังเก็บน้ำต่างๆ ท่อภายในห้องเครื่อง

๖.๒.๑.๓ จัดหา ติดตั้ง และทดสอบ เครื่องสูบน้ำพร้อมแท่นเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมงานระบบไฟฟ้า และควบคุม ในห้องเครื่องประปา

๖.๒.๑.๔ งานท่อ และอุปกรณ์ ในถังเก็บน้ำประปาใต้ดิน และถังเก็บน้ำบนหลังคา

๖.๒.๑.๕ งานท่อ และอุปกรณ์ต่อเชื่อมระหว่างมาตรวัดน้ำกับถังเก็บน้ำ

๖.๒.๑.๖ การดำเนินงาน ติดต่อ ขออนุญาต ค่าเขียนแบบ และค่าบริการในการขอ ประปาจากการประปาส่วนภูมิภาค ในกรณีมีแนวท่อของการประปาผ่านหน้าโครงการ

๖.๒.๑.๗ งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์รวมถึงการปรับแต่ง และทดสอบการใช้งาน แต่ไม่รวมถึงงานจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น ก๊อกน้ำ ฝักบัว และ ฝักบัวชำระ ต่างๆ ซึ่งรวมอยู่ในงานอื่นแล้ว

๖.๒.๑.๘ งานระบบประปาภายในจะเตรียมสำหรับ อ่างล้างในห้องทดลอง อ่างล้างมือ ฝักบัว โถส้วม โถปัสสาวะ อ่างล้างในครัว และ บริเวณอื่นๆตามที่ได้แสดงในแบบแปลน

๖.๒.๑.๙ งานอื่น ๆ ดังที่ระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

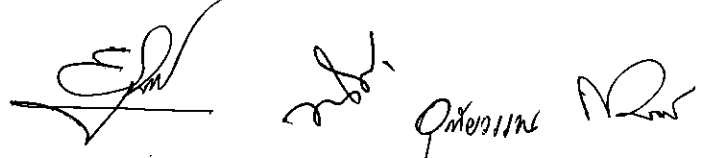
๖.๒.๒ ชนิดของท่อ

๖.๒.๒.๑ ท่อประปาภายในอาคารทั้งหมด ให้ใช้ท่อพีอีอาร์ ชั้นคุณภาพ PN-๑๖ ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ ๙๘๒-๒๕๔๘ การต่อท่อให้ใช้ข้อต่อและวิธีตามมาตรฐานผู้ผลิต สำหรับที่ แขนงและรองรับท่อ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

๖.๒.๒.๒ ท่อประปาใต้ดิน ท่อประปาภายนอกอาคาร ใช้ท่อโพลีเอธิลีนชั้นคุณภาพ PN ๑๐ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. ๙๘๒-๒๕๓๓ หรือ DIN ๘๐๗๔, ๘๐๗๕ การต่อท่อสำหรับ ท่อขนาดไม่เกิน ๖๓ มม.ให้ต่อโดยใช้ข้อต่อแบบ Compression Fitting ส่วนท่อที่ขนาดเกินกว่า ๖๓ มม. ให้ ต่อโดยใช้วิธีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Fusion) และเมื่อทำการต่อท่อแล้วจุดต่อท่อต้องสามารถรับแรงดันใช้ งาน และมีความยืดหยุ่นต่อการทรุดตัวเช่นเดียวกับตัวท่อ สำหรับที่แขนงและรองรับท่อ และการขุดวางท่อ ให้ เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

๖.๒.๓ หลักการต่อท่อ และอุปกรณ์

๖.๒.๓.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawings งานวางท่อประปาในห้องน้ำ ห้องทดลอง ในช่องท่อ และส่วนอื่นๆตามที่แสดงในแบบแปลน โดยต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งที่ต้องวาง Sleeves ท่อในคานกับแบบโครงสร้างอย่างละเอียด และต้องเสนอ Shop Drawings ให้ผู้ควบคุมงานระบบ และงานโครงสร้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อนก่อสร้าง



๖.๒.๓.๒ การเดินท่อให้ใส่ประตุน้ำรวม และประตุน้ำแยกแต่ละชั้นหรือแต่ละส่วนเพื่อสะดวกแก่การซ่อมแก้ไข หรือติดตั้งเพิ่มเติมในอนาคตได้ ประตุน้ำรวม และประตุน้ำแยกให้ติดตั้งยูเนียนหรือหน้างาน เพื่อให้สามารถถอดประตุน้ำมาทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ได้

๖.๒.๓.๓ การต่อท่อจ่ายน้ำแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ห้ามต่อโดยตรงให้ต่อท่อแยกโดยใช้ยูเนียนหรือหน้างานเพื่อสามารถถอดประตุน้ำมาทำการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ได้สะดวก

๖.๒.๓.๔ การวางท่อประปาวางเป็นแนวตรง ถ้าหักเป็นมุมหรือขนานไปตามแนวผนังจะต้องได้สัดส่วนประณีต ท่อขึ้นจะต้องได้ตั้งและตรง

๖.๒.๓.๕ ขนาดของท่อแยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบหรือ เป็นไปตามแบบการติดตั้งของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ

๖.๒.๓.๖ ท่อประปาที่วางเชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร หรือระหว่างถังเก็บน้ำใต้ดินกับห้องเครื่อง ต้องใส่ข้อต่อยืดหยุ่น (Flexible Connector) แบบป้องกันการทรุดตัว บริเวณจุดต่อเชื่อมในส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร แม้มีได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม เพื่อป้องกันความเสียหายของท่อ อันเนื่องมาจากการทรุดตัวที่ไม่เท่ากันของตัวอาคาร กับภายนอกอาคาร

๖.๒.๓.๗ ติดตั้งข้อต่อยืดหยุ่น (Flexible Connector) แบบป้องกันการสั่นสะเทือนระหว่างท่อสูบน้ำเข้าและท่อจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำทุกชุด แม้มีได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม

๖.๒.๔ การทำความสะอาดระบบประปา

เมื่อติดตั้งและทดสอบระบบเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดระบบ หรือส่วนของระบบประปาเสียก่อน โดยเติมคลอรีนลงในระบบหรือส่วนของระบบที่มีน้ำอยู่เต็มให้มีความเข้มข้นประมาณ ๕๐ มก./ลิตร แล้วทิ้งไว้ ๒๔ ชั่วโมง หรือถ้าเติมคลอรีนให้มีความเข้มข้นถึง ๒๐๐ มก./ลิตร ก็ให้ลดเวลา แช่ทิ้งไว้ให้เหลือเพียง ๑ ชั่วโมง จึงถ่ายน้ำทิ้งให้หมด แล้วล้างด้วยน้ำสะอาดจึงใช้ระบบประปาได้

๖.๒.๕ ประตุน้ำ และอุปกรณ์ ต่างๆ

๖.๒.๕.๑ ประตุน้ำแบบ Butterfly Valve สำหรับน้ำประปา

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๖๕ มม. ขึ้นไป เป็นแบบ Wafer Type ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron ส่วน Disc ทำด้วย Aluminum Bronze หรือ Stainless Steel ๓๐๔ ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ขนาด ๒๐๐ มม. ขึ้นไปเป็น Gear Operated

๖.๒.๕.๒ ประตุน้ำลูกลอย (Non - Modulating Float Valve)

ติดตั้งประตุน้ำลูกลอยที่ท่อน้ำเข้าถังเก็บน้ำใต้ดิน class ๑๕๐ (๒๕๐ Psi W.O.G.) แบบ , Globe Style ,Stem Guided by Upper and Lower Bushing ,single chamber, externally mounted modulating type float pilot ,ทำงานโดย line pressure ใช้ pilot operated ,float pilotจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของแท้จากผู้ผลิตเท่านั้น และเป็นแบบ Rotary ซึ่งวัสดุประกอบด้วย

Main valve

Body & Bonnet	:	Ductile iron
Seat	:	Stainless steel
stem	:	Stainless steel
Disc	:	Buna-N Nylon Reinforced
Diaphragm	:	Buna-N Nylon Reinforced

Pilot valve

Body : Bronze & Stainless Steel

Float : Stainless Steel

๖.๒.๕.๓ ประตูน้ำแบบ Gate สำหรับท่อน้ำประปาเข้าถึงเก็บน้ำใต้ดิน
ติดตั้งที่จุดต่อท่อประปาจากระบบผลิตน้ำประปา เข้าถึงเก็บน้ำใต้ดิน

๑) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า ๕๐ มม. ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ ชนิด Non
Rising Stem ต่อด้วยเกลียว ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๒) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๖๕ มม. ขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ
ชนิด Rising Stem ,OS&Y ต่อด้วยหน้าจาน ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๒๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๖.๒.๕.๔ ประตูกันน้ำไหลย้อนกลับ (check valve)

ติดตั้งด้านท่อน้ำประปาของเครื่องสูบน้ำประปา เป็นแบบ wafer type
,spring loaded check valve, Duo Disk type สภาพขณะทำงานสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐
psi วัสดุ ประกอบด้วย

Body : Cast iron

Seat : Buna-N

Disc : Aluminum-bronze

Spring : Stainless steel

๖.๒.๕.๕ ข้อต่อยืดหยุ่น (flexible connector)

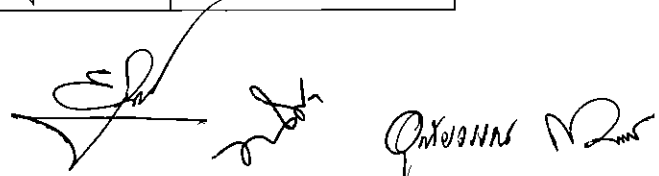
Flexible Connector แบบป้องกันการสั่นสะเทือน

- ติดตั้งระหว่างท่อสูบน้ำเข้าและท่อจ่ายน้ำของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ทำจาก Neoprene หรือ EPDM
- แบบ twin-sphere rubber connectors
- สามารถรับความดันไม่น้อยกว่า ๑๐ kg/cm^๒
- สามารถรับ Negative pressure ได้ ๕๐๐ mm. Hg.

Flexible Connector แบบป้องกันการหลุดตัว

- ติดตั้งในท่อประปาที่วางเชื่อมต่อระหว่างภายในและภายนอกอาคาร หรือ
ระหว่างถังเก็บน้ำใต้ดินกับห้องเครื่อง

- ทำจาก Neoprene หรือ EPD
- แบบ twin-sphere rubber connectors
- สามารถรับความดันไม่น้อยกว่า ๑๐ kg/cm^๒
- สามารถรับ Negative pressure ได้ ๕๐๐ mm. Hg.
- Tranverse Movement ไม่ต่ำกว่า ๔๕ mm.
- Axial Elongation ไม่ต่ำกว่า ๓๐ mm.
- Axial Compression ไม่ต่ำกว่า ๕๐ mm.
- ในกรณีที่ฝังใต้ดินต้องทำการเคลือบผิวให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต



๖.๒.๕.๖ Strainer

- ติดตั้งด้านท่อดูดของเครื่องสูบน้ำประปา
- แบบ y-pattern ขนาดตั้งแต่ ๑๕ มม. ถึง ๕๐ มม. ตัวเรือนทำด้วย Bronze ข้อต่อเป็นแบบเกลียว ขนาดตั้งแต่ ๖๕ มม. ขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron ข้อต่อเป็นแบบหน้าจาน โครงสร้างประกอบด้วย stainless steel screen

- สามารถรับความดันได้ไม่น้อยกว่า PN๑๖ (๒๓๒ Psi)

๖.๒.๕.๗ ก๊อกน้ำแบบบอลล์ (ball cock)

ติดตั้งก๊อกน้ำแบบ ball ขนาด ๑/๒ นิ้ว ตามตำแหน่งที่ได้แสดงในแบบแปลน ตัวก๊อกทำด้วย hot pressed brass OT ๕๘ ตัวบอลล์เป็น hard chrome - plated hot pressed brass OT ๕๘ Seal และ O-ring ทำด้วย teflon ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ psi

๖.๒.๕.๘ ประตุน้ำแบบ Ball Valve

ประตุน้ำแบบ ball สำหรับใช้ทั่วไปเพื่อแยกเข้าห้องน้ำ ให้ใช้แบบบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว class PN๒๕ ตัวของ ball เป็น DZR brass และ Packing ทำด้วย teflon

๖.๒.๕.๙ มาตรวัดปริมาณน้ำประปา

เป็นแบบ dry dial water meter, vane wheel multi-jet ใช้สำหรับขนาดตั้งแต่ ๑/๒ นิ้ว ถึง ๑ นิ้ว และเป็นแบบ dry dial, magnetic drive, straight reading, turbine ใช้สำหรับตั้งแต่ ๑ ๑/๒ นิ้วขึ้นไป และต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ทำการประปานครหลวงยอมรับ

๖.๒.๕.๑๐ ก๊อกสนาม (hose bibb)

ให้ติดตั้งก๊อกสนามตามแบบแปลน ตัวก๊อกทำด้วย hot pressed brass OT ๕๘ seal และ O-ring ทำด้วย Teflon ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ psi ตัวก๊อกสนามสามารถถอดออกได้

๖.๒.๕.๑๑ เกจวัดความดัน และอุปกรณ์ประกอบ

เกจวัดความดันแบบ bourdon tube ขนาดหน้าปัทม์เส้นผ่าศูนย์กลาง ๔.๕ นิ้ว ตัวเรือนทำด้วย stainless steel สามารถอ่านค่าความดันได้ $\pm 1\%$ ของความดันที่จุดติดตั้งมีความถูกต้อง (accuracy) $\pm 1\%$ การติดตั้งจะต้องมีอุปกรณ์ประกอบ เช่น needle valve, snubber, siphon หรือ pig tail ตามที่แสดงไว้ในแบบ

๖.๒.๕.๑๒ อุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ (Water Hammer Arrester)

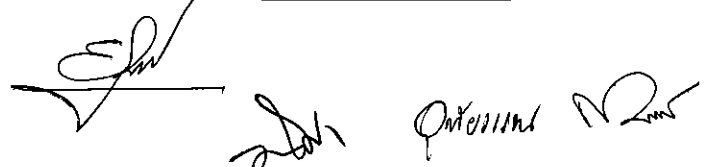
ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ ตามที่แสดงในแบบแปลน ตัวเรือนทำด้วยทองแดง ทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ psi ทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ° F

๖.๒.๕.๑๓ ฟุตวาล์ว (Foot Valve)

ตัวเรือน, Guide, และ Seat ทำด้วยเหล็กหล่อ สปริงทำด้วย Stainless Steel ฟุตวาล์วทำงานร่วมกับหัวกระโหลกชักขยะซึ่งทำด้วยเหล็กอบสังกะสี

๖.๒.๕.๑๔ วาล์วลดความดัน (Pressure Reducing Valve)

วาล์วลดความดันทำหน้าที่ลดความดันน้ำขาเข้าและควบคุมความดันขาออกให้ได้ตามค่าที่ตั้งไว้ไม่ว่าความดันขาเข้าหรืออัตราการไหลจะมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นหรือลงก็ตาม ตัววาล์วเป็นแบบ Globe Pattern, Stem Guided by Upper and Lower Bushing การทำงานของวาล์วลดความดันเป็นแบบ Pilot Operated ตัวเรือนทำด้วย Ductile Iron สปริง, Stem และ Seat Ring ทำด้วย Stainless Steel ส่วน Diaphragm, Seat Disc, และ O-ring ทำด้วย Buna-N วาล์วลดความดันต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน



ได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว รายละเอียดการปรับแรงดันน้ำด้านท้ายน้ำสำหรับวาล์วลดความดันให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

๖.๒.๖ เครื่องสูบน้ำในระบบประปา

๖.๒.๖.๑ เครื่องสูบน้ำประปา (Cold Water Pump; CWP)

๑) ชนิด และอัตราการสูบน้ำ

เป็นชนิด In-Line Vertical Multistage Centrifugal Pump ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยผ่านอุปกรณ์ Coupling ที่เป็นแบบ Direct half coupling type ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

เครื่องสูบน้ำมีจำนวน ๒ เครื่อง แต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้ ๑๐ ลบ.ม./ ชั่วโมง ที่แรงดัน ไม่น้อยกว่า ๔๐ เมตร ทำงานแบบ ๑+๑ Stand by สามารถควบคุมการทำงานได้ทั้ง manual และ auto โดยมี Electrode Switch ควบคุมและสั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงานหรือหยุดทำงานตามลำดับ ครึ่งละ ๑ เครื่อง การเริ่มทำงานใหม่ของเครื่องสูบน้ำเสียจะหมุนเวียนการทำงานแบบ alternating operating sequence

๒) วัสดุ

- ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๐๔ หรือเทียบเท่า
- ใบพัด (Impeller) ทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๐๔ หรือเทียบเท่า และประกอบเข้าด้วยกันโดยการเชื่อมแบบ Laser

- เพลา (Shaft) ทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๐๖ หรือเทียบเท่า

- ตัวเรือนต้องทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ เท่า ของแรงดันใช้งานหรือสูงถึง ๑๖ บาร์

- ชุดซีลคอเพลา (Shaft Seal) จะต้องเป็น Mechanical Seal ชนิด Cartridge Seal ที่ทำจากทั้งสแตน /คาร์บอน หรือ ทั้งสแตน /ทั้งสแตน หรือ ซิลิกอนคาร์ไบด์/ซิลิกอนคาร์ไบด์

- ติดตั้งอุปกรณ์ Dry Running Protection ซึ่งจะตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำเมื่อไม่มีน้ำเข้ามาในตัวเครื่องสูบน้ำ และเมื่อมอเตอร์กินกระแสเกินพิกัด

๓) มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์เป็นแบบ TEFC, INSULATION CLASS F, ๓๘๐ V ๕๐ Hz ๓ Phase IP ๕๕ กำลังไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า ๒.๒ kw. หมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที

๖.๒.๖.๒ ชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันน้ำประปา (CWBP)

ระบบเพิ่มแรงดันน้ำควบคุมด้วยชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีหน้าจอแสดงผลที่เข้าใจง่าย ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก เครื่องสูบน้ำน้ำแนวตั้งหลายใบพัด ท่อทางดูดและทางส่งอยู่ในแนวเดียวกัน (IN-LINE) ตั้งแต่ ๒ ตัวขึ้นไป ต่อขนานกัน ทำงานแบบ ๑+๑ stand by การทำงานของเครื่องสูบน้ำจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่ต้องการใช้จริงในขณะนั้น โดยมี PRESSURE TRANSMITTER เป็นตัวตรวจวัดแรงดันในระบบ แล้วส่งสัญญาณไปยังชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์และ FREQUENCY CONVERTERS เพื่อประมวลผลและส่งสัญญาณไปควบคุมการปรับความเร็วรอบ ให้เหมาะสมเพื่อให้แรงดันในระบบถูกรักษาให้คงที่ตลอดเวลา ในขณะที่มีปริมาณการใช้น้ำแตกต่างกันตามความต้องการและติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ป้องกันการขาดน้ำ ในแต่ละเครื่องสูบน้ำ(Dry-Running Protection)

เครื่องสูบน้ำน้ำ, ถังอัดอากาศ (Diaphragm Pressure Tank), อุปกรณ์ป้องกันการขาดน้ำและชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้บริษัทเดียวกัน และต้องจัดจำหน่ายและนำเข้าโดยตรงโดยบริษัท ฯ ผู้เป็นตัวแทนจากโรงงานผู้ผลิตเพื่ออำนวยความสะดวกและการดูแลรักษา อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่ต้องติดตั้งมาพร้อมกัน ต้อง ประกอบด้วย Suction & discharge valve , Mild steel suction and discharge header , Fabricated steel base plate , Anti slam check valve , Pressure gauge & compound gauge

๑. อัตราการสูบน้ำ

ประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำประปา ๒ เครื่อง ทำงานแบบ ๑+๑ stand by พร้อมถังอัดความดันแบบ diaphragm ขนาดไม่น้อยกว่า ๕๐๐ ลิตรจำนวน ๑ ใบ โดยเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องสามารถสูบน้ำได้ ๕๐ ลบ.ม./ชั่วโมง ที่ Head ไม่น้อยกว่า ๑๕ เมตร

๒. วัสดุ

- ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๐๔ หรือเทียบเท่า

- ใบพัด (Impeller) ทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๐๔ หรือเทียบเท่า และประกอบเข้าด้วยกันโดยการเชื่อมแบบ Laser

- เพลา (Shaft) ทำด้วย Stainless Steel ได้มาตรฐาน AISI ๓๑๖ หรือเทียบเท่า

- ตัวเรือนต้องทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ เท่า ของแรงดันใช้งานหรือสูงถึง ๑๖ บาร์

- ชุดซีลคอเพลา (Shaft Seal) จะต้องเป็น Mechanical Seal ชนิด Cartridge Seal ที่ทำจากทั้งสแตน /คาร์บอน หรือ ทั้งสแตน /ทั้งสแตน หรือ ซีลิกอนคาร์ไบด์/ซีลิกอนคาร์ไบด์

๓. มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์เป็นแบบ TEFC, INSULATION CLASS F, ๓๘๐ V ๕๐ Hz ๓ Phase IP ๕๕ ความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที กำลังของมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า ๔.๐ กิโลวัตต์

๔. ตู้ควบคุม (Control Panel)

๔.๑ ประกอบด้วย ชุด RELAYS, TERMINAL BLOCKS และชุดปรับเปลี่ยนความถี่เพื่อปรับความเร็วรอบมอเตอร์ (FREQUENCY CONVERTERS) และชุดรับส่งข้อมูลและเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ เข้าด้วยกันพร้อมทั้งมีชุดรับคำสั่งและควบคุมเพื่อประมวลผลเครื่องสูบน้ำ (MICROPROCESSOR) ติดตั้งที่หน้าตู้ควบคุม ให้สะดวกในการใช้งาน และสามารถแสดงผลและ ปรับเปลี่ยนตั้งค่าต่าง ๆ ทางหน้าปัทม์ที่อยู่หน้าตู้ได้

๔.๒ ชุดตัวรับคำสั่งควบคุมและประมวลผล (MICROPROCESSOR) ออกแบบมาให้สามารถรับคำสั่งและเปลี่ยนแปลงการทำงานพร้อมประมวลผลและ แสดงข้อมูลสถานะการทำงานของระบบและความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น มีจอแสดงผลแบบ VGA และสามารถแสดงผลการทำงานได้หลายลักษณะเช่น

- แสดงจำนวนชั่วโมงการทำงานของมอเตอร์แต่ละตัว
- แสดงตำแหน่งของเครื่องสูบน้ำน้ำ หรือมอเตอร์ที่เสีย พร้อมสาเหตุที่เกิดขึ้น
- แสดงค่าข้อมูลที่ตั้ง หรือโปรแกรมไว้ในระบบทั้งหมด

ต้องการได้

-แสดงค่าแรงดันในระบบขณะทำงานเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่

๔.๓ ชุดควบคุมมีความสามารถดังนี้

- สามารถตั้งค่าแรงดันคงที่ได้ ๑๐ ค่าอิสระ (Clock Program)

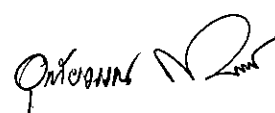
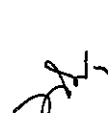
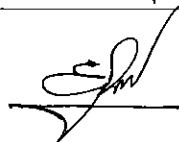
โดยกำหนดวัน เวลาได้

- มีการติดตั้งเซ็นเซอร์สำรองในกรณีที่เซ็นเซอร์หลักเสียหายได้
- สามารถตัดการทำงานในกรณีที่แรงดันของระบบสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้
- สามารถสั่งให้เครื่องสูบน้ำทำงานได้ในกรณีที่ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์เกิดความเสียหายได้โดยสามารถสื่อสารกับระบบควบคุมกลาง (Building Management System-BMS) ได้โดยใช้อุปกรณ์เสริม

๖.๒.๖.๓ เครื่องสูบน้ำระบายน้ำจากถังเก็บน้ำ (Water Tank Drain Pump; DP)

เครื่องสูบน้ำระบายน้ำจากถังเก็บน้ำ เป็นชนิด Self- Priming Non Clog Centrifugal Pump ตัวเรือนทำด้วย Grey Iron , ใบพัดทำด้วย Ductile Iron , Shaft ทำด้วย Alloy Steel, Seal เป็นแบบ mechanical ทำจาก Tungsten Carbide และ Solid Passage ต้องไม่ต่ำกว่า ๒ นิ้ว

เครื่องสูบน้ำมีจำนวน ๑ ชุด สูบน้ำได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่แรงดันน้ำ ๑๕.๐ เมตร มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน ๑,๕๐๐ รอบต่อนาที กำลังของมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ กิโลวัตต์ ๓๘๐ V ๕๐ Hz ๓ Phase IP ๕๕



๖.๓ งานระบบรวบรวมน้ำเสียและระบายน้ำฝน

๖.๓.๑ ขอบเขตของงาน

๖.๓.๑.๑ งานระบบรวบรวมน้ำเสีย ประกอบด้วย

๑) งานท่อและอุปกรณ์สำหรับท่อน้ำเสีย ท่อน้ำโสโครก ท่ออากาศ จากสุขภัณฑ์ต่างๆในห้องน้ำ อ่างล้างในครัว อ่างล้างในห้องทดลอง ซึ่งหมายรวมถึง ท่อแนวตั้ง ท่อเชื่อมระหว่างห้องน้ำกับท่อในแนวตั้ง ท่อผ่านพื้นกำแพง

๒) งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์รวมถึงการปรับแต่ง และทดสอบการใช้งาน แต่ไม่รวมถึงงานจัดหาเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ของเครื่องสุขภัณฑ์ เช่น ก๊อกน้ำ ฝักบัว และ ฝักบัวชำระ ต่างๆ ซึ่งรวมอยู่ในงานอื่นแล้ว

๓) งานวางท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่ออากาศ จะเตรียมสำหรับ อ่างล้างในห้องทดลอง , อ่างล้างมือ, ฝักบัว , โถส้วม , โถปัสสาวะ , อ่างล้างในครัว และ บริเวณอื่นๆตามที่ได้แสดงในแบบแปลน

๔) งานอื่น ๆ ดังที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๓.๑.๒ งานระบบระบายน้ำฝน ประกอบด้วย

๑) งานท่อและรางระบายน้ำฝนจากจุดรับน้ำฝนตามชั้นต่างๆมายังท่อระบายน้ำในแนวตั้ง และระบายลงสู่บ่อพักน้ำฝน ก่อนจะระบายลงสู่ทางน้ำสาธารณะต่อไป

๒) งานติดตั้งเครื่องสูบน้ำจากชั้นใต้ดิน ระบายลงสู่บ่อพักน้ำฝน งานอื่นๆ ที่จะระบุต่อไปนี้ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๓.๒ ชนิดของท่อ

๖.๓.๒.๑ ท่อน้ำโสโครก (Soil pipe), ท่อน้ำเสีย (Waste Pipe), ท่ออากาศ (Vent Pipe), ท่อน้ำฝน (Rain Leader) ให้ใช้ท่อ PVC ชั้น ๘.๕ ตามมาตรฐาน มอก.๑๗-๒๕๓๒ โดยการต่อท่อให้ใช้น้ำยาตามคำแนะนำของผู้ผลิตท่อ

๖.๓.๒.๒ ท่อในระบบระบายน้ำ ท่อระบายน้ำจากถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า และท่ออากาศที่อยู่ภายนอกอาคารและถูกแสงแดด เช่น ท่ออากาศที่ทะลุขึ้นหลังคาให้ใช้ ท่อเหล็กอาบสังกะสี ชั้นคุณภาพ medium ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. ๒๗๗-๒๕๓๒

๖.๓.๓ หลักการต่อท่อ และอุปกรณ์

๖.๓.๓.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawings งานวางท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่อน้ำฝน ในช่องท่อ และส่วนอื่นๆตามที่แสดงในแบบแปลน โดยต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งที่ต้องวาง Sleeves ท่อในคานากับแบบโครงสร้างอย่างละเอียด และต้องเสนอ Shop Drawings ให้ผู้ควบคุมงานระบบและงานโครงสร้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อนก่อสร้าง

๖.๓.๓.๒ ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่อน้ำฝนในแนวระดับ จะต้องวางโดยมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑:๒๕ สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เกิน ๓ นิ้ว และมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑:๕๐ สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า ๓ นิ้ว ในกรณีที่ไม่ว่าจะปฏิบัติดังกล่าวได้ให้ทำ Shop Drawing ส่งตรวจเพื่ออนุมัติก่อนการก่อสร้าง แต่จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑:๑๐๐ ในทุกกรณี

๖.๓.๓.๓ ท่อหรือรางระบายน้ำฝนภายนอกอาคาร ขนาด ชนิด และความลาดเอียงของท่อหรือรางระบายน้ำให้ดูในแบบแปลน

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๘๔
---------------	---	--------------

๖.๓.๓.๔ การต่อท่อ

๑) การต่อแบบใช้เกลียว เกลียวของท่อ (เกลียวนอก) และเกลียวของข้อต่อ (เกลียวใน) จะต้องได้มาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.๒๖-๒๕๑๖ หรือมาตรฐาน ASTM BS หรือ JIS แล้วแต่กรณี และจะต้องหมุนเกลียวเข้าไปในข้อต่ออย่างน้อย ๕ เกลียว การพันเกลียวให้ใช้เทปสำหรับการนี้โดยเฉพาะ ห้ามใช้เชือกโยปอหรือวัสดุอื่นในการพัน หากประสงค์จะใช้วัสดุเชื่อมหรือ น้ำยาประสาน เช่น น้ำยา permatrix ให้หาวัสดุตัวเชื่อมหรือน้ำยาประสานได้ เฉพาะเกลียวนอกเท่านั้น

มาตรฐานของเกลียวที่ใช้ในโครงการจะใช้มาตรฐานใดก็ได้ตามที่ได้กล่าวข้างต้น แต่ต้องใช้เพียงมาตรฐานเดียวกันในโครงการ

๒) การต่อท่อ PVC ให้ทำตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

๓) การต่อท่อเหล็กหล่อ ให้หุดด้านในสุดด้วยเชือกแอสเบสตอสแล้วอุดต่อด้วย

ตะกั่วจนแน่นสนิท

๔) การต่อท่ออากาศ จะต้องมีความลาดเอียง ๑:๑๐๐ โดยลาดขึ้นจากสุขภัณฑ์

ยังท่อเมนอากาศห้ามต่อลดระดับที่ทำให้น้ำขังในท่อเด็ดขาด

๕) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่อน้ำฝน ที่จะต้องเปลี่ยนทิศทาง หรือการต่อท่อบรรจบแนวนอนกับแนวตั้งให้ต่อท่อด้วยข้อต่อตัว "วาย" หรือข้อโค้งรัศมี ห้ามใช้ข้องอฉากโดยเด็ดขาด

๖) รอยต่อที่หลังคาหรือที่โดยรอบท่อระบายอากาศ จะต้องทำให้ไม่มีการรั่วซึมได้โดยใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสี หรือสิ่งอื่นที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติกันไว้ และสำหรับรอยต่อตรงกำแพงภายนอกก็ต้องปฏิบัติเช่นเดียวกัน

๗) ฝาช่องสำหรับทำความสะอาดท่อทำด้วยสแตนเลส ในกรณีที่อยู่ใต้ฝามีที่ปิดเปิด ในกรณีที่ระยะห่างระหว่างช่องทำความสะอาดอย่างน้อยที่สุดต้องติดตั้งที่

ก. ส่วนห้ายน้ำของท่อเมื่อท่อมีการเปลี่ยนทิศทางเป็นมุมใหญ่กว่า ๔๕ องศา

ข. ทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๑๕ เมตร สำหรับท่อขนาด ๔ นิ้ว ลงมา

ค. ทุก ๆ ระยะไม่เกิน ๓๐ เมตร สำหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า ๔ นิ้ว

ง. ที่โคนของท่อระบายในแนวตั้ง

๘) ขนาดของช่องทำความสะอาดท่อ

ก. ท่อขนาดไม่เกิน ๔ นิ้ว ให้ใช้ขนาดเดียวกับท่อ หรือใหญ่กว่า

ข. ท่อขนาดใหญ่กว่า ๔ นิ้ว ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า ๔ นิ้ว

๙) ช่องระบายน้ำ

ก. ช่องระบายน้ำจะต้องทำด้วยโลหะขึ้นดี แข็งแรง และเหนียว การหล่อจะต้องได้เนื้อโลหะที่ดี ไม่มีรูพรุนหรือแข็งเป็นจุดแตกร้าวหรือข้อบกพร่องอื่นใด จะต้องกลาให้เรียบ เหล็กหล่อจะต้องไม่เป็นชนิดที่นำมาตกแต่งรูพรุน เพื่อให้อยู่ในลักษณะดีขึ้น ความหนาของเหล็กหล่อต้องไม่น้อยกว่า ๖ มม. ขนาดของท่อระบายน้ำให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ Flashing ของท่อที่ทะลุขึ้นไปบนหลังคา ต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี และจะต้องรัดหรือเชื่อมเข้ากับตัวท่อระบายน้ำ เพื่อที่จะกันน้ำซึมหรือรั่ว

ข. ช่องระบายน้ำที่พื้น (Floor Drain)

ช่องระบายน้ำที่พื้นจะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัวโดยที่ตะแกรงส่วนบนเป็นทองเหลืองหล่อชุบโครเมียมขัดมัน ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากสถาปนิก ก่อนติดตั้งเป็นชนิด Double Flange and Weep-Holes, ตะกร้าที่เก็บผงถอดได้และตะแกรงกันเอียงเมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึมจะต้องใช้ Flashing clamp

ค. ช่องระบายน้ำจากฝักบัว

ช่องระบายน้ำพื้นจากฝักบัว จะต้องเป็นแบบกลมมีตะกร้าที่เก็บผงถอดได้พร้อมทั้ง Flashing Ring และฝาตะแกรงมีรูแบบทองเหลือง หรือชุบโครเมียม ขัดมันปรับได้

ง. ตะแกรงระบายน้ำฝน

ตะแกรงระบายน้ำฝนจะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อมด้วย Locking Beehive Clamp สำหรับ Flashing เป็นชิ้นเดียวกับที่กันกรวด

จ. ช่องทำความสะอาด และตะแกรงระบายน้ำ ช่องทำความสะอาด และตะแกรงระบายน้ำทั้งหมดจะต้องทำเครื่องหมายเพื่อให้สังเกตได้ชัดเจน ส่วนบนจะต้องเป็นทองเหลืองหล่อชุบโครเมียม

๑๐) แทรป

- แทรปสำหรับอ่างล้างหน้า และอ่างล้างในครัวต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือ PVC (ดูรายการสถาปนิกประกอบด้วย) ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอด และต้องมีซิลิโคนน้อยกว่า ๖ ซม. ต้องทำด้วยวัสดุ และหุ้มด้วยวัสดุ และ/หรือ กรรมวิธี เช่นเดียวกับท่อที่ต่อเข้ากับมัน ทั้งนี้ นอกจากแทรปขนาด ๕ ซม. I.P.S. หรือเล็กกว่าซึ่งไม่ฝังดิน จะต้องเป็นทองเหลืองเท่านั้น แทรปสำหรับสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อเป็นชิ้นเดียวแบบตัว "P" พร้อมช่องทำความสะอาด และจุดอุดที่มีประเก็นซึ่งทำมาจากท่อเหล็ก

- แทรปสำหรับอ่างล้างในห้องปฏิบัติการต้องทำด้วย Polypropylene (PP)

๑๑) เครื่องสุขภัณฑ์

ก. ขอบเขตของงานรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมืออุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลน และตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงสุขภัณฑ์ เครื่องตกแต่ง แทรป ที่รองรับแทรป ที่แขวนหรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์

ข. วัสดุ สุขภัณฑ์ ท่อ และอุปกรณ์อื่นที่เดินสายโชว์ให้เห็นให้เป็นไปตามชนิด และรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคโรไมล์คลุมไว้ และใช้จารบีเคลือบส่วนที่เป็นสแตนเลส และ/หรือชุบโครเมียม

ค. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่างๆ และ เช็ดถูส่วนที่เป็นสแตนเลส และ/หรือชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม

ง. ก๊อกน้ำต่างๆ stopcocks วาล์วจะต้องได้รับการตรวจตรา และปรับตามความจำเป็นเพื่อให้งานเหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่างๆ และโดยไม่เสียน้ำมากเกินไปโดยใช้เหตุ

จ. ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีที่รองรับที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบ ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์และ น็อตตาม รายการของสถาปนิก ท้าวแขนที่แขวน แผ่นรองรับ และอื่น ๆ จะต้องทาสีชั้นแรกด้วยตะกั่วผสมน้ำมัน

ฉ. การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบการต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อยและประณีตและเป็นไปในลักษณะเดียวกันให้ทดลองติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ดูก่อนเพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การเจาะกำแพงเพื่อฝังท่อต่างๆ จะต้องกระทำให้ได้ศูนย์กลางที่ถูกต้อง ห้ามใช้ข้อต่ออ่อนต่อท่อในกรณีติดตั้งระยะท่อผิดพลาดโดยเด็ดขาด

๑๒) ท่อน้ำโสโครก ท่อน้ำเสีย และท่อน้ำฝน ที่วางเชื่อมต่อระหว่างภายใน และภายนอกอาคาร ต้องใส่ข้อต่อท่อยาง (Rubber Connector) ยาว ๐.๕๐ เมตร บริเวณจุดต่อเชื่อมในส่วน ที่อยู่ภายนอกอาคาร แม้มีได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม เพื่อป้องกันความเสียหายของท่อ อันเนื่องมาจากการทรุดตัว ที่ไม่เท่ากันของตัวอาคาร กับภายนอกอาคาร

๖.๓.๔ เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ ในระบบรวบรวมน้ำเสีย และระบบระบายน้ำ

๖.๓.๔.๑ เครื่องสูบน้ำจากชั้นใต้ดิน (Sump Pump; SP-๑&๒)

๑) ชนิด และอัตราการสูบน้ำ

เป็นเครื่องสูบน้ำเสียชนิดจุ่มใต้น้ำ (Submersible Pump) ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าชนิดแช่น้ำได้ตลอดเวลา และจะต้องประกอบเป็นชุดเดียวกันกับตัวเครื่องสูบน้ำ ติดตั้งพร้อม อุปกรณ์ครบชุด ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเช่น guide rail, cable connector สำหรับถอดสายไฟฟ้า โซ่ ฯลฯ เครื่องสูบน้ำมีจำนวน ๒ เครื่องแต่ละเครื่องต้องสูบน้ำได้ไม่ต่ำกว่า ๕ ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง ที่แรงดันน้ำ ๑๕ เมตร

๒) วัสดุ

ก. ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อมาตรฐาน DIN เกรดไม่น้อยกว่า GG๒๐

หรือเทียบเท่า

ข. Stator Housing ทำด้วยอลูมิเนียมหล่อมาตรฐาน EN

AB-AISI๑๐mg หรือเทียบเท่า

ค. ใบพัด (IMPELLER) เป็นแบบ Vortex ทำด้วยเหล็กหล่อตาม มาตรฐาน DIN เกรดไม่น้อยกว่า GG๒๐ หรือเทียบเท่า โดยมี Solid Passage ไม่น้อยกว่า ๘๐ มม.ใบพัดต้อง ทำการ Statically & Dynamically Balanced และติดตั้งพร้อม Wear ring ซึ่งทำจากสแตนเลส

ง. เพลา (Shaft) ต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) ตาม มาตรฐาน ASTM เกรดไม่น้อยกว่า AISI๓๐๔ หรือเทียบเท่า

จ. ชุดซีลคอเพลา (Shaft Seal) จะต้องเป็นแบบแมคคานิคอลซีลชนิด Double Mechanical Seal โดยประกอบเป็นชุดเดียวกันแบบ Cartridge Seal ซึ่งสามารถถอดเปลี่ยนได้ โดยง่าย วัสดุซีลทำจาก Sic/Sic หรือ Sic/Carbon หรือ Carbon/Chrome Steel และหล่อลื่นด้วยน้ำมัน ภายใน Oil Chamber

ฉ. สกรูที่ใช้ประกอบต้องทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)

๓) มอเตอร์ไฟฟ้า

มอเตอร์เป็นแบบ TEFC , INSULATION CLASS F , ๓๘๐ V ๕๐ Hz ๓ Phase IP ๖๘ ขนาดไม่ต่ำกว่า ๒.๒ กิโลวัตต์ หมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที

๖.๓.๔.๒ สวิตช์ลากลอยปรอท (Float Mercury Switch)

๑) ติดตั้งในบ่อสูบน้ำทิ้ง

๒) แบบ Float Shock - Proof Mercury Switch

๓) สามารถใช้ได้สำหรับ Specific Gravity ๐.๖๕ - ๑.๕๐

๔) สายเคเบิลหุ้มด้วย PVC - Compound ๓ x ๐.๗๕ Sq.mm.,

๔๒ Strand

๕) Casing ทำด้วย Polypropylene

๖.๓.๔.๓ ประตูน้ำแบบ Gate Valve

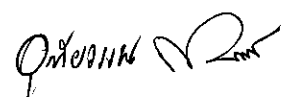
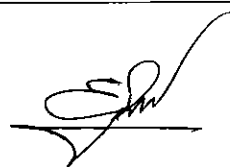
ประตูน้ำแบบ Gate valve สามารถทนแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๑๒๕ psi วัสดุประกอบด้วย

Body : Cast Iron
Wedge : Cast Iron
Stem : Brass
Seat Ring : Cast Iron

๖.๓.๔.๔ ประตูกันน้ำไหลย้อนกลับ (Check Valve)

- ติดตั้งด้านท่อส่งน้ำเสียของเครื่องสูบน้ำทิ้ง
- แบบ horizontal swing check valve
- สามารถรับความดันในสภาพทำงานได้ไม่น้อยกว่า ๑๒๕ psi
- Check valve มีลักษณะเฉพาะดังต่อไปนี้

Body material : Cast iron
Spring : Stainless Steel
Disc : SS๓๑๖
Seat ring : Cast bronze
Seat : Viton



๖.๔ งานระบบบำบัดน้ำเสีย

๖.๔.๑ ขอบเขตของงาน

๖.๔.๑.๑ การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพประกอบด้วย ถังบำบัดน้ำเสียแบบสำเร็จรูป สำหรับรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำ ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้าง ฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างอื่นๆ เพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย

๖.๔.๑.๒ การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องจักร ท่อ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆ พร้อมระบบ ไฟฟ้าและควบคุมสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย

๖.๔.๑.๓ งานวางท่อน้ำที่บำบัดแล้วจากบ่อบำบัดน้ำเสียไปยังท่อระบายน้ำฝนรอบอาคาร และ/หรือท่อระบายน้ำสาธารณะ รวมทั้ง งานวางท่อระบายอากาศจากบ่อบำบัดน้ำเสียด้วย

๖.๔.๑.๔ งานทดสอบและเดินระบบบำบัดน้ำเสีย

๖.๔.๑.๕ งานอื่น ๆ ที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๔.๒ ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบชีวภาพ WWTP-๐๑

มีจำนวน ๑ ชุด ทำงานเป็นระบบ Separation/Equalization and Aeration activated sludge process มีความสามารถในการรองรับน้ำเสียได้ไม่น้อยกว่า ๗๐ ลบ.ม./วัน ที่ค่าบีโอดีเข้า ๒๕๐ มก./ล. และได้ค่าบีโอดีออกไม่เกิน ๒๐ มก./ล. ประกอบด้วย ๓ ส่วนได้แก่ความจุส่วนแยกกาก/ปรับสภาพ ๒๓.๕๕ ลบ.ม. ความจุส่วนเติมอากาศ ๒๒.๖๘ ลบ.ม. และความจุส่วนตกตะกอน ๗.๒๐ ลบ.ม. วัสดุทำด้วยไฟเบอร์กลาส เสริมแรง (FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC) ความหนาของถังไม่ต่ำกว่า ๘ มม. ผู้ผลิตเป็นโรงงานที่มี ใบอนุญาต รง.๔ และได้รับรองมาตรฐานสากล ISO ๙๐๐๑:๒๐๐๘

ถังปรับสภาพประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำแบบ Submersible pump อัตราการสูบน้ำ ๐.๑๔ ลบ.ม./นาที่ ที่ระดับความดัน ๔ เมตร มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ๐.๒๕ กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า ๓๘๐/๓/๕๐ ความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบ/นาที่ มีท่อส่งขนาด ๔๐ มม. จำนวนเครื่อง ๒ เครื่องควบคุมด้วยลูกลอย ๒ ระดับ

ถังเติมอากาศประกอบด้วย เครื่องเติมอากาศแบบ Submersible ejector ให้อากาศได้ ๔๕ ลบ.ม./ชม. ที่ระดับน้ำความลึก ๓ เมตร ให้ออกซิเจน ๒.๒๐ - ๒.๖๐ กิโลกรัม/ชม. มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด ๒.๒๐ กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า ๓๘๐/๓/๕๐ ความเร็วรอบ ๑,๕๐๐ รอบ/นาที่ ท่ออากาศขนาด ๕๐ มม. จำนวน เครื่อง ๑ เครื่อง ควบคุมด้วย Timer

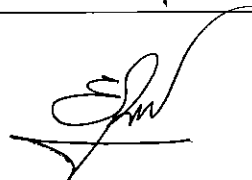
ถังตกตะกอนประกอบด้วย เครื่องสูบน้ำแบบ Submersible pump อัตราการ สูบน้ำได้ ๐.๑๔ ลบ.ม./นาที่ ที่ระดับความดัน ๔ เมตรกำลังไฟฟ้า ๐.๒๕ กิโลวัตต์ ใช้ไฟฟ้า ๓๘๐/๓/๕๐ ความเร็วรอบ ๓,๐๐๐ รอบ/นาที่ ท่อส่งขนาด ๔๐ มม. จำนวนเครื่อง ๑ เครื่อง ควบคุมด้วย Timer

ท่อน้ำเสียขนาด ๖ นิ้ว เป็นพีวีซีชั้น ๘.๕ และ ๒ นิ้วเป็นพีวีซีชั้น ๑๓.๕ ขนาดท่อคู่อากาศ ๒ นิ้ว เป็นพีวีซีชั้น ๑๓.๕ ขนาดท่อระบายอากาศ ๒ นิ้ว และ ๓ นิ้วเป็นพีวีซีชั้น ๕ สายไฟฟ้าเป็นแบบ VCT type ๔ x ๑.๕ และ ๔ x ๒.๕ sq.mm. ท่อร้อยสายไฟเป็นท่อพีวีซีสี่เหลี่ยม dia. ๑/๒", ๓/๔", ๑" มีตู้ควบคุมไฟฟ้า ติดตั้งภายนอกเป็นตู้สองชั้นกันน้ำ ทำด้วยแผ่นเหล็กพ่นทาสีกันสนิม และทาสีเคลือบสองชั้น จำนวน ๑ ตู้

๖.๔.๓ ถังบำบัดน้ำเสียรวมแบบชีวภาพ WWTP-๐๒

มีจำนวน ๓ ชุด ชนิดของระบบที่ใช้เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบเติมอากาศชนิดที่มีตัวกลางยึดเกาะ รองรับปริมาณน้ำเสียได้ไม่ต่ำกว่า ๕ ลบ.ม./วัน ที่ค่าบีโอดีเข้า ๒๕๐ มก./ล. และบำบัดได้ค่าบีโอดีออกไม่เกิน ๒๐ มก./ลิตร โดยมีปริมาตรรวมของถังบำบัดน้ำเสียไม่ต่ำกว่า ๕.๐๐ ลบ.ม.แบ่งเป็นความจุส่วนเกราะ ๒.๕ ลบ.ม. ส่วนเติมอากาศ ๒.๐๕ ลบ.ม.และส่วนตกตะกอน ๐.๔๑ ลบ.ม. . วัสดุตัวถังเป็นไฟเบอร์กลาสเสริมแรง (FRP) โดยมีผู้ผลิตเป็นบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO ๙๐๐๑ : ๒๐๐๘

ในส่วนเติมอากาศมีตัวกลางชีวภาพที่มีพื้นที่ผิวไม่ต่ำกว่า ๑๐๐ ตร.ม.ต่อลบ.ม. Void ๙๕% จำนวน ๐.๕ ลบ.ม. และมีเครื่องเติมอากาศเป็นแบบ Diaphragm air pump ให้อากาศได้ ๑๒๐ ลิตร/นาที่ กำลังไฟ ๑๑๐ วัตต์ ความดัน ๐.๒๐ กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร ใช้ไฟฟ้า ๒๒๐/๑/๕๐ จำนวนเครื่อง ๑ เครื่อง และได้รับรองความปลอดภัย จากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL เป็นต้น ท่อน้ำเสียเป็นท่อพีวีซี ๘.๕ มีขนาด ๔ นิ้ว ท่อระบายอากาศเป็นท่อพีวีซีขนาด ๒ นิ้ว



๖.๕ งานระบบดับเพลิง

๖.๕.๑ ขอบเขตของงาน

๖.๕.๑.๑ การจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั้งแบบขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล และแบบขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า รวมถึง ท่อ วัสดุ และอุปกรณ์ต่างๆในห้องเครื่อง พร้อมระบบไฟฟ้าและควบคุม

๖.๕.๑.๒ งานท่อ และวาล์วในระบบดับเพลิงทั้งหมด รวมทั้งปลอกกร้อยท่อผ่านกำแพงหรือพื้นต่างๆ

๖.๕.๑.๓ งานสายสัญญาณพร้อมท่อร้อยสายจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และวาล์วต่างๆในระบบดับเพลิงมายัง Graphic Annunciator เพื่อแสดงสถานการณ์ทำงานของระบบดับเพลิง

๖.๕.๑.๔ หัวรับน้ำดับเพลิง (FDC) หัวจ่ายน้ำดับเพลิง (Fire Hose) หัวจ่ายน้ำดับเพลิงชั้นดาดฟ้า (Roof Manifold)

๖.๕.๑.๕ ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet, FHC) พร้อมอุปกรณ์ในตู้ทั้งหมด รวมถึงตู้เก็บสายฉีดดับเพลิง

๖.๕.๑.๖ งานทดสอบการใช้งานระบบดับเพลิง

๖.๕.๑.๗ งานอื่นๆ ที่จะระบุต่อไปที่เกี่ยวข้องกับระบบนี้

๖.๕.๒ รายการเครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ในระบบดับเพลิง

๖.๕.๒.๑ ท่อและข้อต่อ

ท่อดับเพลิงใช้ท่อเหล็กดำ ชนิด ERW Seamed Pipe, Schedule ๔๐ ตามมาตรฐาน ASTM A-๕๓ Grade A ต้องทาสีรองพื้นกันสนิมชนิด Zinc Chromate หรือ Red Lead Primer ๒ ชั้น ก่อนนำไปใช้งาน เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ต้องทาสีทับหน้าประเภท Alkyd Finishing Paint อีกสองชั้น ท่อดับเพลิงที่อยู่ใต้ดินให้เคลือบด้วย Coal Tar Enamel แล้วพันทับด้วยแผ่น Asbestos จากนั้นจึงทาเคลือบด้วยสารกันน้ำตามมาตรฐาน AWWA C ๒๐๓

การต่อท่อขนาดเดียวกันให้ใช้วิธีเชื่อม การต่อท่อที่ต่างขนาดกันหรือท่อแยกให้ใช้ท่อลด หรือสามทางห้ามใช้วิธีการเจาะท่อเชื่อมเด็ดขาด

๖.๕.๒.๒ วาล์ว และอุปกรณ์ประกอบในระบบดับเพลิง

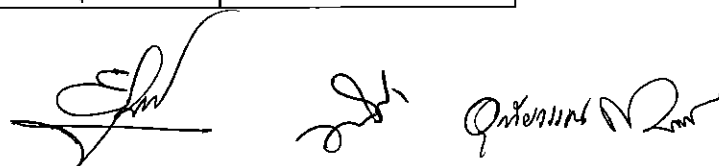
๑) OS&Y Gate Valve

OS&Y Gate Valve ต้องได้ตามมาตรฐาน UL&FM ตัวเรือนทำด้วย Ductile Iron หรือ Cast Iron ชนิด Outside Screw and Yoke ต้องสามารถรับแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ psi. ทุกชุดติดตั้งพร้อม Supervisory Switch ส่งสัญญาณไปยัง Fire Annunciator

๒) Indicating Butterfly Valve

Indicating Butterfly Valve ต้องได้ตามมาตรฐาน UL&FM ตัวเรือนทำด้วย Ductile Iron หรือ Cast Iron เป็นแบบ LUG STYLE ต้องสามารถรับแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ psi. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ ๒๐๐ มม. ขึ้นไปใช้แบบ Hand Wheel Gear Operated

Indicating Butterfly Valve ทุกชุดติดตั้งพร้อม Supervisory Switch ส่งสัญญาณไปยัง Fire Annunciator



๓) Swing Check Valve

ติดตั้งด้านท่อส่งน้ำของ Fire Department Connection และท่อดับเพลิง จากถังเก็บน้ำตาดฟ้า เป็นแบบ Swing Check Valve ที่สภาพขณะทำงานสามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ psi จะต้องได้มาตรฐาน UL/FM ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron ภายในมี Torsion Spring ต่อด้วยหน้าจาน

๔) Silent Check Valve

ติดตั้งด้านท่อส่งน้ำดับเพลิงของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง(DFP) และ Jockey Pump (JP) ต้องได้มาตรฐาน UL/FM และให้ใช้แบบ spring loaded check valve ต้องสามารถรับแรงดันขณะใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ psi. ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron ภายในประกอบด้วย Seat, Disc, และ Spring ที่ทำด้วย Stainless Steel

๕) วาล์วสายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Valve)

เป็นแบบ Angle Type Adjustable Pressure Restricting Valves ตัวเรือนทำด้วยทองเหลืองต่อกับท่อด้วยเกลียว Orifice เป็นแบบ Segment Control สามารถปรับและล็อกเพื่อปรับแรงดันน้ำที่ออกจากวาล์วให้อยู่ระหว่าง ๖๕ - ๑๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๖) วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent Valve)

ติดตั้งส่วนบนสุดของท่อยืนดับเพลิง ขนาด ๓/๔ นิ้ว แบบ Single Valve, Orifice Size ขนาด ๓/๓๒ นิ้ว สามารถรับความดันสูงสุดได้ ๑๒ บาร์ ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron และ Float ทำด้วย Stainless Steel

๗) Alarm Check Valve และ Water Motor Alarm

จำนวน ๑ ชุด ติดตั้งด้าน Discharge ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง สามารถทนแรงดันได้ถึง ๒๕๐ psi ต้องได้มาตรฐาน UL/FM ตัวเรือนทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron อุปกรณ์มาตรฐานต้องประกอบด้วย Main Drain Valve, Retard Chamber, By-pass Check Valve ติดตั้งพร้อม Water Motor Alarm

๘) ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet ; FHC)

ตู้เก็บอุปกรณ์ติดตั้งไว้ในทุกชั้นตามรูปแบบ ภายในตู้ประกอบด้วย Fire Hose Reel ขนาด ๑ นิ้ว เป็นแบบ Swinging Recess พร้อมสายวัสดุสังเคราะห์ยาว ๑๐๐ ft หัวฉีดน้ำเป็นแบบ Jet Spray/shut off ทำด้วย Brass และ Globe Valve หรือ Ball Valve ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๑ นิ้ว มาตรฐานของ UL Fire Hose Reel ทุกตัวจะต้องได้มาตรฐานของ BS ๕๒๗๔:๑๙๗๖ นอกจากนี้ยังมีวาล์ว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ๒ ๑/๒ นิ้ว ชนิด Combination Angle Hose and Pressure Restricting Valve With Pinlug Coupling และถังดับเพลิงแบบหัวใต้ขนาด ๑๕ ปอนด์ U/L Rating ๑๐A-๔๐ B:C

ตัวตู้ดับเพลิงสามารถประกอบภายในประเทศ ทำด้วยแผ่นเหล็กหนา ๑.๒ มม. ส่วนที่เป็น frame หนา ๒.๐ มม. ตัวตู้ทาสีกันสนิม และสีแดงอีก ๒ ชั้น ติดตั้งกับผนังหรือฝ้าผนังขนาดประมาณ กว้าง x สูง x หนาเท่ากับ ๘๐x๑๓๐x๓๕ ซม. โดยให้ผู้รับจ้างส่ง Shop Drawing และตัวอย่าง ๑ ตู้ มาเพื่อขออนุมัติก่อนการก่อสร้างและติดตั้ง

๙) ตู้เก็บสายฉีดดับเพลิง

ตู้เก็บสายฉีดดับเพลิงติดตั้งไว้ที่บริเวณโถงลิฟต์ดับเพลิงชั้นล่างจำนวน ๑ ตู้ แม้มิได้แสดงไว้ในแบบ อุปกรณ์ภายในตู้ประกอบด้วย สายฉีดดับเพลิงแบบสายอ่อน ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว ยาว ๑๐๐ ฟุต พร้อมหัวฉีดน้ำแบบ fog nozzle ขนาด ๒ ๑/๒ นิ้ว จำนวน ๒ ชุด

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๑๔๒
---------------	---	--------------

ตัวตู้ดับเพลิงต้องประกอบภายในประเทศ ทำด้วยแผ่นเหล็กหนา ๑.๒ มม. ส่วนที่เป็น Frame หนา ๒.๐ มม. ติดตั้งกับผนัง ตัวตู้ให้ทาสีกันสนิมและสีแดง ๒ ชั้น ขนาดของตู้ให้ผู้รับจ้างส่ง Shop drawing และตัวอย่าง ๑ ตัวอย่างเพื่อขออนุมัติก่อนการก่อสร้างและติดตั้ง

๑๐) สายฉีดน้ำดับเพลิง (Hose Reel)

เป็นแบบ Swing Recessed Type ประกอบครบชุดตามมาตรฐาน BS ๕๒๗๔ ประกอบด้วยสายฉีดน้ำขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑ นิ้ว ยาว ๑๐๐ ฟุต ทนความดันระเบิด (Bursting Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้วและสามารถทนแรงดันใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

๑๑) ถังดับเพลิงแบบมือถือ (Portable Fire Extinguisher)

ภายในตู้ดับเพลิง และในพื้นที่ทั่วไปตามที่แสดงในแบบแปลนให้ติดตั้ง ถังดับเพลิงแบบมือถือเป็นแบบผงเคมีแห้ง (Dry Chemical) ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี และสามารถทนความดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า ๕๐๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันสำหรับขับเคลื่อนผงเคมี ให้ใช้ความดันจากแก๊สไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว มีความสามารถในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับ UL Listed Rating ๑๐A-๔๐ B:C มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๓๓๓๒-๒๕๓๗

สำหรับ ห้องเครื่องประปา , ห้องเครื่องระบบปรับอากาศ และตำแหน่งอื่นๆ ที่แสดงไว้ในแบบแปลนให้ติดตั้ง ถังดับเพลิงแบบคาร์บอนไดออกไซด์ (Portable CO₂ Extinguisher) มีขนาดความจุไม่ต่ำกว่า ๑๕ lbs ต้องมี U/L Rating ๑๐ B:C

๑๒) Fire Department Connection, Fire Hydrant, Roof Manifold

Fire Department Connection, Fire Hydrant, Roof Manifold ขนาดตามที่ระบุในแบบ Body และ Clapper ทำจาก Brass หรือ Cast Brass , Working Pressure ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ psi

Fire Department Connection มีหัวต่อสำหรับสวมสายดับเพลิงขนาด ๖๕ มม. ๒ ชุด พร้อม Adaptor และฝาปิด สามารถใช้งานร่วมกับสายส่งน้ำดับเพลิงของรถดับเพลิงสาธารณะได้

๑๓) Ball Valve ในระบบดับเพลิง

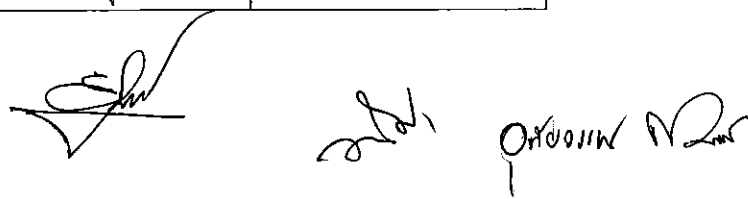
Ball Valve ในระบบดับเพลิง สำหรับติดตั้งในตัวตู้ดับเพลิง และใช้เป็น Test Valve ในระบบสปริงเกอร์แต่ละชั้น ต้องได้ UL/FM , Body ทำจาก Forged Brass , Ball ทำจาก Nickel and Chrome Plated , Seal ทำจาก Teflon , Working Pressure ไม่น้อยกว่า ๕๐๐ psi

๑๔) Fire Graphic Annunciator

Fire Graphic Annunciator ทำหน้าที่รับสัญญาณการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบดับเพลิง โดยใช้หลอด LED แสดงตำแหน่งอุปกรณ์เหล่านั้น เมื่อเกิดสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จาก Flow Switch หรือ Supervisory Switch ที่ติดตั้งพร้อมวาล์วเปิด-ปิดโซนใดโซนหนึ่งหลอดไฟสัญญาณของโซนจะติดหรือกระพริบพร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณเฉพาะที่ Fire Annunciator จนกว่าจะทำการกดสวิตช์ตัดเสียง

สายสัญญาณต่าง ๆ ให้มีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๕ ตร.มม. ชนิด THW หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดท่อร้อยสายไฟฟ้า

การติดตั้งให้ติดตั้ง Fire Annunciator ให้ติดลอยบนผนังในห้องควบคุม (Control Room) ชั้นที่ ๒ การติดตั้งให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าส่วนนครหลวง และ NEC และให้ทำการ



ทดสอบการทำงานของระบบตามมาตรฐาน NFPA และ UL และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีผู้แทนผู้ว่าจ้าง และวิศวกรควบคุมการก่อสร้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย

๑๕) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

มาตรวัดความดัน (Pressure Gauge), ข้อต่อยืดหยุ่น (Flexible Connector), Strainer, Foot Valve ให้เป็นไปตามรายการประกอบแบบระบบประปา

๖.๕.๒.๓ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบดีเซล (Diesel Fire Pump: DFP)

๑) รายละเอียดทั่วไป

ก. จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน UL/FM

ข. เครื่องสูบน้ำ จำนวน ๑ ชุด เป็นชนิด Horizontal Split Case Single-Stage Pump ที่ความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที

ค. อัตราการสูบน้ำ ๗๕๐ แกลลอนต่อนาที ความดันสุทธิไม่น้อยกว่า ๘๕ เมตร ขนาดเครื่องยนต์ดีเซลไม่ต่ำกว่า ๘๓ แรงม้า

ง. ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้อง ประกอบด้วย เครื่องยนต์ดีเซล ถังเก็บน้ำมัน ตู้ควบคุม และอุปกรณ์ประกอบตรงตามมาตรฐานเครื่องสูบน้ำดับเพลิงของ UL/FM และมี Performance Test สำหรับ Capacity/Head/Power รวมทั้งมีใบรับรองตัวจริงผลจากโรงงานผู้ผลิตนั้น ๆ โดยมีตรารับรอง ของ UL/FM

จ. Pump Characteristics จะต้องสามารถทำงานที่ Capacity ๑๕๐% ของจุดใช้งานโดย Pressure ต้องไม่ต่ำกว่า ๖๕% ของจุดใช้งานและ Shut Off Head ต้องไม่เกิน ๑๔๐% ของจุดใช้งาน

ฉ. ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ประกอบมาตรฐาน ได้แก่ Suction and Discharge Gauge , Main Relief Valve (UL/FM) , Enclosed Waste Cone , Flow Meter , Automatic Air Release Valve For Fire Pump

๒) ลักษณะโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ก. ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ต้องทำด้วย Cast. Iron มีแรงดัน (Max. Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า ๓๐๐ ปอนด์/ตร.นิ้ว ข้อต่อ หน้าแปลน (Flanged Connection) มีประสิทธิภาพการทำงานที่จุดใช้งานออกแบบไม่น้อยกว่า ๗๕% จะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ด้านบนสุดของตัวเรือนจะต้องมี Automatic Air Relief Valve ด้วย

ข. ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียว ทำด้วย Cast Bronze หรือเทียบเท่า ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง

ค. เพลา (Shaft) ทำด้วย Carbon Steel หรือ Stainless Steel

ง. ปลอกหุ้มเพลา (Shaft Sleeve) ทำด้วย Bronze หรือ Stainless Steel

จ. Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball bearing

ฉ. Seal เป็นชนิด Packing Seal ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลา ความเร็วรอบของเพลา และความดันใช้งานที่กำหนด

ช. เครื่องสูบน้ำทั้งชุด จะต้องติดตั้งบนแท่นคอนกรีตที่เหมาะสม โดยมีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนไปยังอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ

๓) เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine)

เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ความเร็วไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที และกำลังขับเคลื่อน (Break Horse Power) ของเครื่องยนต์จะต้องสูงกว่า กำลังขับเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำต้องการสูงสุด ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซล มีดังนี้

ก. การต่อเครื่องยนต์กับเครื่องสูบน้ำ ใช้ Flexible Coupling มีค่า Deflection ไม่มากกว่าที่ผู้ผลิตระบุไว้ขณะใช้งาน และมีค่า Service Factor ไม่ต่ำกว่า ๑.๕ และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard)

ข. Governor สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน ๑๐% ที่ทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และจะต้องสามารถช่วยคงความเร็วรอบของเครื่องยนต์ที่ Rated Speed เมื่อเครื่องสูบน้ำใช้กำลังสูงสุด

ค. Over Speed Shut-Down Device สำหรับหยุดเครื่องยนต์เมื่อความเร็วของเครื่องยนต์เกิน ๒๐% ของ Rated Speed และมี Manual Reset ประกอบพร้อมไฟสัญญาณแสดงว่าเครื่องวิ่งที่ความเร็วรอบสูงเกิน ที่แผงควบคุมเครื่องยนต์ไฟสัญญาณจะดับเมื่อ Manual Reset แล้ว

ง. Tachometer พร้อมหน้าปัดเพื่อแสดงรอบของเครื่องยนต์

จ. Hour Meter สำหรับบันทึกชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์

ฉ. Oil Pressure Gauge สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น

ช. Temperature Gauge สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในหม้อน้ำ

ข. แผงควบคุมเครื่องยนต์ (Engine Panel) ติดตั้งตำแหน่งที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งมาตรวัดต่างๆ หลอดสัญญาณ และชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติ การเดินสายภายในแผงควบคุมจะสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต

ฉ. Batteries and Battery Charger สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ แบตเตอรี่จริง ๑ ชุด และแบตเตอรี่สำรอง ๑ ชุด มีกำลังพอที่จะหมุนเพลาคือเหวี่ยงให้ได้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำเป็นเวลานาน ๖ นาที ที่ ๔๐ °F

ญ. สัญญาณแสดงการทำงานของเครื่องยนต์เป็น Speed-Sensitive Switch

ฎ. ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบ Closed Circuit Type และ Heat Exchanger

ฏ. ท่อท่อไอเสียจากเครื่องยนต์ เพื่อนำไอเสียไปทิ้งยังบริเวณนอกอาคารที่เหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กชุบสังกะสีชนิดไม่มีตะเข็บ มีขนาดตามผู้ผลิตแนะนำ สำหรับท่อไอเสียต่อยาวเกิน ๔.๕ เมตร จะต้องขยายขนาดออกอีกหนึ่งขนาด ทุก ๆ ความยาวที่เกินไปอีก ๑.๕ เมตร การต่อท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์ให้ต่อกับท่ออ่อนเหล็กกล้าไร้สนิมท่อไอเสียที่อยู่ภายนอกอาคารต้องหุ้มด้วยฉนวนใยแก้วหนา ๑" ชนิดที่มีแผ่นอลูมิเนียมปะหลัง และหุ้มทับด้วยแผ่นอลูมิเนียมอีกชั้นหนึ่ง

ฐ. ถังน้ำมันดีเซล มีขนาดบรรจุพอที่จะเก็บน้ำมันสำหรับการวิ่งเครื่องยนต์ดีเซลได้อย่างน้อย ๘ ชั่วโมง มีทางน้ำมันเข้าที่ระบายน้ำมัน ท่อระบายอากาศ และ Sight Glass เพื่อดูระดับน้ำมันครบชุด

ฑ. มีอุปกรณ์ Silencer & Flexible Exhaust Pipe with Insulation เป็นอุปกรณ์มาตรฐาน

๔) ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ก. ตู้ควบคุมสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA ๒๐ Standard Of The Installation Centrifugal Fire Pumps

ข. แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้นเข้าไปภายในตู้ และเป็นชนิดที่ประกอบอุปกรณ์ และเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

ค. ตู้ควบคุมต้องมีสัญญาณเตือนการทำงาน ดังต่อไปนี้คือ ชุดขาร์จไฟ แบตเตอรี่เสีย, แบตเตอรี่เสีย, ความเร็วรอบเครื่องยนต์สูงเกิน, อุณหภูมิเครื่องสูงเกิน เป็นต้น

ง. แผงควบคุมจะเป็นแบบ Automatically Start เมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดไฟสัญญาณ กระดิ่ง

จ. มี Pressure Recorder , และ มี Pressure switch หรือ Pressure transducer เป็น ตัวส่งสัญญาณ สักการทำงาน

ฉ. มี switch เตือนระดับน้ำมันในถังน้ำมันว่าลดลงถึงระดับเตือนที่ตั้งไว้แล้ว

ช. อุปกรณ์ที่ต้องการสำหรับแผงควบคุมต้องมี เช่น Weekly Program Timer, Running Period Timer

ซ. มีระบบเตือนทั้งเสียงและแสง ต่างๆทั้งที่ เป็นปัญหาจากสภาพแวดล้อมการทำงานและปัญหาจากตัวเครื่อง ยนต์ ตามที่ระบุไว้ใน NFPA-๒๐ เช่น

- Engine Over Speed
- Low Oil Pressure
- Fail to start
- Battery ๑ failure
- Battery ๒ failure
- Charger ๑ failure
- Charger ๒ failure
- High water temperature

๕) การทดสอบ

ให้ทำการทดสอบการทำงานและสมรรถนะของ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยให้เดินเครื่องเป็นเวลา ๑ ชั่วโมงติดต่อกัน และให้ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ณ จุดทำงาน ต่างๆกัน โดยให้วัดปริมาณการไหล และแรงดันที่จุดต่างๆ และนำผลการทดสอบมาเปรียบเทียบกับ Performance Curve ที่ทดสอบมาจากผู้ผลิตที่ได้ประทับตรา UL/FM

๖.๕.๒.๗ เครื่องสูบน้ำรักษาความดันและแผงควบคุม (Jockey Pump & Controller)

๑) Jockey Pump เป็นชนิด Non-Overloading Vertical Multistage In-line Pump ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ความเร็วรอบไม่เกิน ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที ประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า ๖๐%

๒) อัตราการสูบน้ำ ๒ ลิตรต่อวินาทีที่แรงดัน ๙๐ เมตรน้ำ มีขนาดมอเตอร์ไม่เกิน ๔ กิโลวัตต์

๓) เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ และตู้ควบคุมต้องได้ตามมาตรฐาน UL และจะต้องติดตั้งบนแท่นคอนกรีตที่เหมาะสม โดยมีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ

๔) การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นแบบอัตโนมัติ เมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด และหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดที่ต้องการรักษาความดันไว้

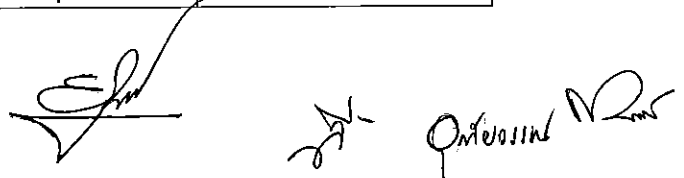
๕) มี Casing Relief Valve สำหรับป้องกันตัวปั๊ม กรณีไม่ได้เปิดวาล์วด้านส่ง

๖) มอเตอร์ขับเคลื่อนเครื่องเป็นชนิดปิดมิดชิด (Totally Enclosed Fan Cooled Type) ๓๘๐V / ๓Phase / ๕๐Hz ความเร็วรอบไม่เกิน ๓๐๐๐ รอบต่อนาที

๗) ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำช่วยเหลือจะต้องเป็นไปตาม NFPA-๒๐ Standard Of The Installation Centrifugal Fire Pumps และรับรองโดย UL

๘) แผง ควบคุม จะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้

- Circuit Breaker
- Isolating switch
- Manual -off- auto Selector switch
- Pressure switch
- Overload relay and external reset
- Minimum Running Timer
- Other accessories such as Relays, Pilot lamp ,Fuses and push button



๖.๖ รายการอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในข้อนี้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ วัสดุ และอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้ คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้ สามารถกระทำได้แต่ต้องแสดงเอกสารรายละเอียด และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอเพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

๑. BLACK STEEL PIPE ให้ใช้ตามมาตรฐาน ASTM A-๕๓ Grade A
๒. GALVANIZED STEEL PIPE ให้ใช้มาตรฐาน มอก.๒๗๗-๒๕๓๒
๓. CAST IRON PIPE ให้ใช้มาตรฐาน มอก.๕๓๓-๒๕๓๐ และ ASTM A๗๔-๗๕
๔. POLYVINYLCHLORIDE PIPE(PVG) ให้ใช้มาตรฐาน มอก.๑๗-๒๕๓๒
๕. HDPE PIPE ให้ใช้มาตรฐาน มอก.๙๘๒-๒๕๕๖
๖. Reinforced Concrete Pipeให้ใช้มาตรฐาน มอก.๑๒๘-๒๕๔๙ , RC. Gutter , RC. Manhole
๗. GATE VALVE , BALL VALVE , BUTTERFLY VALVE ให้ใช้มาตรฐาน UL หรือ FM
 - NIBCO
 - Kenedy
 - CRANE.
 - GIACOMINI (Ball Valve ในระบบดับเพลิง)
 - Toyo
 - Kitz
 - VALOR
 - หรือเทียบเท่า
๘. FLOAT MODULATING VALVE, PRESSURE REDUCING VALVE, PRESSURE RELIEF VALVE
 - Singer
 - Bermad
 - Dorot
 - OCV
 - หรือเทียบเท่า
๙. WATER STRAINER, UNION
 - Toyo
 - Metraflex
 - Watts
 - CRANE
 - VALOR
 - หรือเทียบเท่า
๑๐. FLEXIBLE CONNECTION (RUBBER & STAINLESS) VIBRATION ISOLATOR
 - Mason
 - Tozen
 - POFCO
 - หรือเทียบเท่า



๑๑. PRESSURE GAUGE

- Trerice.
- Weksler.
- Wika, W.
- WINTERS .
- หรือเทียบเท่า

๑๒. ROOF DRAIN, FLOOR DRAIN, FLOOR CLEANOUT, SCUPPER DRAIN

- Knack.
- TCP.
- OR Castas josam.
- หรือเทียบเท่า

๑๓. COLD WATER PUMP

- Grundfos.
- Kawamoto.
- Ebara.
- WILO .
- หรือเทียบเท่า

๑๔. COLD WATER BOOSTER PUMP

- Grundfos.
- Kawamoto.
- Ebara.
- Wilo.
- Regent.
- หรือเทียบเท่า

๑๕. DRAINAGE SELF PRIMING PUMP

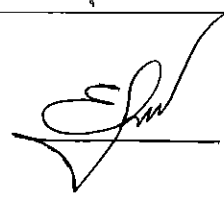
- Gorman Rupp.
- Varisco
- Wilo.
- หรือเทียบเท่า

๑๖. LEVEL SWITCH

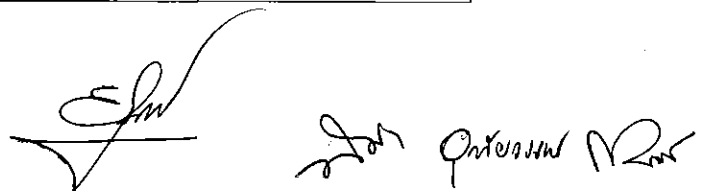
- Omron.
- National.
- Kasuga.
- หรือเทียบเท่า

๑๗. FIRE PUMP

- Peerless.
- Aurora.
- Grundfos.



- หรือเทียบเท่า
- ๑๘. CONTROLLER
 - Firetrol.
 - Master.
 - Cutler-Hammer
 - METRON
 - หรือเทียบเท่า
- ๑๙. DIESEL ENGINE
 - Clarke.
 - Caterpillar.
 - Cummin.
 - หรือเทียบเท่า
- ๒๐. JOCKEY PUMP
 - Peerless.
 - Aurora.
 - Grundfos.
 - WILO.
 - หรือเทียบเท่า
- ๒๑. O.S & Y. GATE VALVE, INDICATING BUTTERFLY VALVE, GLOBE VALVE , SWING CHECK VALVE , SPRING LOADED CHECK VALVE , FIRE PROTECTION VALVE
 - Crane.
 - Nibco.
 - Tyco.
 - Kenedy.
 - หรือเทียบเท่า
- ๒๒. FLOW METER
 - Eagle Eye Annubar.
 - ABB
 - Gerand .
 - Global Vision .
 - Actaris .
 - หรือเทียบเท่า
- ๒๓. PRESSURE RELIEF VALVE
 - Nibco.
 - OCV.
 - Muesco.
 - หรือเทียบเท่า



๒๔. ALARM CHECK VALVE

- Gem.
- Viking.
- OCV .
- หรือเทียบเท่า

๒๕. SPRINKLER, SIGHT GLASS, FLOW SWITCH

- Gem.
- Viking.
- Angus .
- หรือเทียบเท่า

๒๖. AUTOMATIC AIR VENT

- Valmatic.
- Metaflex.
- ITT-Hoffman.
- Apco.
- หรือเทียบเท่า

๒๗. FIRE HOSE, FIRE DEPARTMENT CONNECTION , ROOF MANIFOLD

- Angus.
- Potter Roemer.
- GIACOMINI.
- Moyne.
- หรือเทียบเท่า

๒๘. HOSE VALVE

- Potter Roemer .
- GIACOMINI.
- Moon.
- Allenco.
- หรือเทียบเท่า

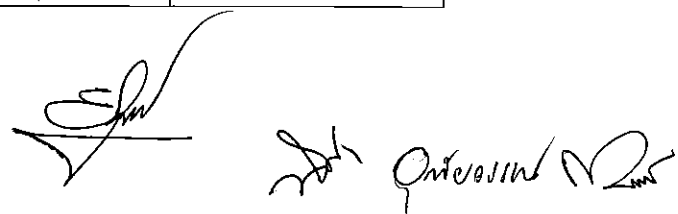
๒๙. FIRE EXTINGUISHERS : Dry Chemical ABC , CO_๒ , BF๒๐๐๐

- Badger.
- KIDDE .
- Zero Fire .
- หรือเทียบเท่า

๓๐. FM-๒๐๐ CLEAN AGENT

- KIDDE .
- Eversafe .
- Pemall .
- Pyro-Chem . - หรือเทียบเท่า

SH ARCHITECTS	รายละเอียดประกอบแบบงานประปาและสุขาภิบาล	หน้า : ๖-๒๐๑
---------------	---	--------------

Handwritten signatures in black ink, including a large signature on the left and several smaller ones on the right.

๓๑. PREACTION SYSTEM : Alarm Valve, Deluge Valve , Pre – action Valve ,Flow Switch & Supervisory Switch

- OCV
- Gem / Tyco
- Globe
- System-sensor
- Potter-Electric
- Fire-lite
- หรือเทียบเท่า

๓๒. SHOCK ABSORBER

- Hydra – rester.
- Wilkins .
- หรือเทียบเท่า

๓๓. Fire Barrier , Fire Stop

- ๓M
- Abesco
- GE
- KBS
- Furukawa
- TREMCO
- หรือเทียบเท่า

๓๔. WASTEWATER TREATMENT PLANT

- Clean Products
- PP
- หรือเทียบเท่า

๓๕. SUBMERIBLE PUMP

- SARLIN
- Flygt
- Tsurumi
- WILO
- หรือเทียบเท่า

๓๖. CHEMICAL FEED PUMP

- Prominent
- LMI
- หรือเทียบเท่า

๓๗. CHEMICAL TANK , AGITATOR , MIXER

Local Assembly หรือเทียบเท่า

