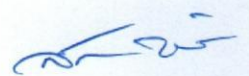


รายการเฉพาะงานวิศวกรรมสุขาภิบาลและงานระบบ

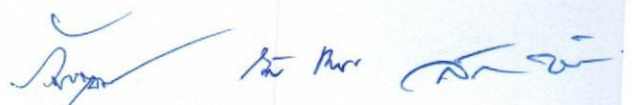
สำนักยุทธโยธา กองบัญชาการกองทัพไทย



Dr. Mr.



สารบัญ	หน้า
หมวดที่ 1 ขอบเขตของงาน	1-1 - 1-1
หมวดที่ 2 ใค้ดี มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ในการออกแบบ	2-1 - 2-1
หมวดที่ 3 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	3-1 - 3-2
หมวดที่ 4 ตัวอย่าง	4-1 - 4-1
หมวดที่ 5 ปลอดภัยต่อการจัดการป้องกันการรั่วซึม	5-1 - 5-1
หมวดที่ 6 การควบคุมโยงท่อและยึดท่อ	6-1 - 6-1
หมวดที่ 7 ช่องทำความสะอาดตะแกรงระบายน้ำและแทรมป	7-1 - 7-2
หมวดที่ 8 เครื่องสูบน้ำอัตโนมัติ	8-1 - 8-1
หมวดที่ 9 ระบบน้ำประปา	9-1 - 9-8
หมวดที่ 10 ระบบบำบัดน้ำเสีย	10-1 - 10-1
หมวดที่ 11 ระบบป้องกันอัคคีภัย	11-1 - 11-9
หมวดที่ 12 วาล์วและวาล์วควบคุม	12-1 - 12-3
หมวดที่ 13 การทาสีป้องกัน (PROTECTIVE PAINTING)	13-1 - 13-2
หมวดที่ 14 ระบบไฟฟ้า	14-1 - 14-2
หมวดที่ 15 การทดสอบ	15-1 - 15-1
หมวดที่ 16 การรับประกัน	16-1 - 16-1
หมวดที่ 17 ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง SANITARY & FIRE PROTECTION SYSTEM	17-1 - 17-3
หมวดที่ 18 ลิฟต์	18-1 - 18-3



หมวดที่ 1
ขอบเขตของงาน

1. การดำเนินงานในภาคนี้ รวมถึงการจัดหาและติดตั้งทดสอบเครื่องจักรวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการบริการดูแลการทำงานของเครื่องกลและอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อให้งานก่อสร้างระบบสุขาภิบาลเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ดังที่แสดงและชี้แจงในแบบแปลนหรือข้อกำหนดหรือแบบไดอะแกรม
2. งานที่ไม่อยู่ในขอบเขต งานต่อไปไม่รวมอยู่ในขอบเขตของงานระบบสุขาภิบาลภาคนี้
 - 2.1 แท่นสำหรับรองรับอ่างล้างมือในห้องส้วม
 - 2.2 กระจกเงาต่างๆ
 - 2.3 ห้องส้วมและประตู
 - 2.4 สาย Feeder จาก Main Switch Board ในห้องไฟฟ้าไปยัง Load Centers ของระบบสุขาภิบาล
3. ผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล ที่จะต้องติดตามและให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างด้านสถาปัตยกรรมโยธา เครื่องกลไฟฟ้าและระบบอื่นๆ ในกรก่อสร้างระบบสุขาภิบาล ค่าใช้จ่ายต่างๆที่ต้องจ่ายให้หน่วยงานของรัฐบาล และรัฐวิสาหกิจ เช่น กทม. หรือ การประปานครหลวง ตามขอบเขตของงาน ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ชำระให้เองโดยตรง และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด ไม่ว่าจะเป็นค่าประสานงาน ค่าธรรมเนียมการขออนุญาตเชื่อมต่อท่อระบายน้ำ รวมทั้งค่าขอและติดตั้งมิเตอร์น้ำประปา ที่ระบุไว้ในแบบรวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆที่จำเป็นเพื่อให้โครงการมีระบบสาธารณูปโภคครบถ้วนสมบูรณ์และแล้วเสร็จตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทั้งนี้ให้ถือรวมอยู่ขอบเขตงานและสัญญาแล้ว
4. ให้ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาลยึดถือแบบแปลน (Drawings) รายละเอียดข้อกำหนด (Specifications) ข้อกำหนดเพิ่มเติม (Addendum) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสร้างระบบสุขาภิบาล ในกรณีที่มีข้อแย้งใดๆ ในข้อกำหนดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษให้ยึดถือคำตัดสินชี้ขาดของวิศวกรผู้ออกแบบ โดยการยอมรับของผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร



หมวดที่ 2
ได้ มาตรฐาน และกฎเกณฑ์ในการออกแบบ



ถ้ามีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุและอุปกรณ์ การประกอบ และการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามได้ และ มาตรฐาน กฎเกณฑ์ล่าสุดของสถาบันวิชาชีพและสมาคมต่างๆ ดังต่อไปนี้

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



หมวดที่ 3
ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1. การติดตั้งระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องกระทำโดยความปราณีตและเป็นไปตามข้อกำหนดที่กล่าวถึงในข้อ 2 วัสดุ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้มาตรฐาน ผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบ และผลิตภัณฑ์ใหม่ล่าสุด เครื่องจักรอุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสียหายซึ่งผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้สามารถอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ
2. แบบแปลน (DRAWINGS) แบบแปลนต่างๆ ที่แสดงเป็นเพียงแนวทางช่วยในการก่อสร้างเท่านั้น โดยถือเป็นไดอะแกรม (Diagram) และโดยประมาณแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนดใช้เป็นเพียงแนวทางช่วยอธิบายและช่วยทำให้งานเสร็จสมบูรณ์ การวางแนวทางกำหนดขนาดและการจัดระยะการใช้งานของเครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างและผู้รับจ้างจะต้องร่วมมือกับผู้ผลิตให้เป็นไปตามแบบแปลนและจะไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้โดยปราศจากการอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรหรือที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถทำตามจุดประสงค์ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawings เพื่อแสดงระยะและขนาดที่ต้องการจะเปลี่ยนแปลง ซึ่งอาจเปลี่ยนไปตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงจากการขัดขวางการใช้งานอื่นๆ
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมและส่งมอบ Shop Drawings ให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติในการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ภายใน 30 วัน หลังจากการประมูลได้รับการตัดสินแล้ว Shop Drawings ในระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องระบุรายละเอียดและวิธีการติดตั้ง การรองรับและระยะทิศทางเทียบกับงานโครงสร้างต่างๆ เพื่อแสดงตำแหน่งที่แน่ชัดของวัสดุเครื่องมืออุปกรณ์และ Shop Drawings ทุกแผ่นจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบควบคุมงานก่อนที่จะทำการติดตั้ง งานแต่ละช่วงส่วนใดก็ตามที่ผู้รับจ้างกระทำก่อนได้รับการอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาควบคุมงานให้ถือเป็นการเสี่ยงของผู้รับจ้างเอง วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและเปลี่ยนแปลงส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ให้สอดคล้องกับแบบแปลนที่ได้ทำสัญญากันไว้ โดยค่าใช้จ่ายส่วนที่เพิ่มขึ้นไม่ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง แต่ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดการอนุมัติและเอกสารต่างๆ จากวิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานจะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์เพียงแต่เป็นการแสดงกรรมวิธีการก่อสร้างและการติดตั้งซึ่งงานต่างๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น เมื่อการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แบบแล้ว Shop Drawings จะต้องได้รับการแก้ไขและเขียนใหม่เป็นแบบ "AS BUILT" โดยที่ต้นฉบับและสำเนา 2 ชุดของ "AS BUILT" จะส่งให้กับผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawing สำหรับผลิตภัณฑ์จากโรงงานและการติดตั้งรวมถึงบริการทั้งหมด ภายใต้ขอบเขตสัญญาหรือตามความต้องการของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและแน่ใจต่อการติดตั้งเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชิ้น และถ้าเป็นไปได้ให้ทำการวัดในงานก่อสร้างหรือโดยเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อที่จะได้สอดคล้องและร่วมมือกับงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและงานระบบอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการส่ง Shop Drawings ให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ใดๆ จากโรงงาน จนกว่าจะได้รับการอนุมัติ Shop Drawings จากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร Shop Drawings ทั้งหมด

จะต้องส่งมอบให้เจ้าของงานในรูปสำเนา 4 ชุด วิศวกรไม่ใช่บุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawings เป็นเพียงหลักการเท่านั้น โดยไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากสภาพรับผิดชอบต่อการติดตั้งและการบริการต่างๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของข้อกำหนดแบบแปลนจะไม่มีการอนุมัติให้ดำเนินการต่อไปก่อนที่ จะมีการจัดเตรียมและจัดส่ง Shop Drawings มาให้ตรวจการจัดเตรียม Shop Drawings จะต้องกำหนดตารางเวลา เพื่อที่จะขอการอนุมัติและจะต้องเป็นไปตามตารางการก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมงานโยธาและระบบอื่นๆ

4. ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับงานนี้ ไม่ได้แสดงรายละเอียดของเครื่องมืออุปกรณ์ทุกชนิดหรือ แสดงการติดตั้งทั้งหมด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงเครื่องมืออุปกรณ์วัสดุต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานแต่ละชิ้น เพื่อให้งานชิ้นนั้นๆ เสร็จสมบูรณ์ วัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ใดก็ตามที่แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนดหรือชี้บ่ง ใน รายละเอียด ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบและ/หรือให้ระบบ สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด
5. การคลาดเคลื่อนการตกหล่นหรือความผิดพลาดอันเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด ให้ผู้รับจ้าง หมายความว่าพบการคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดในการทำงาน และเป็นความตั้งใจของผู้ว่าจ้าง ที่จะให้ผู้ รับจ้างดำเนินการทั้งหมดที่ได้กำหนดในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด และจะต้องดำเนินการก่อสร้างที่ จำเป็นสำหรับระบบสุขภาพแต่ไม่ได้กล่าวแน่ชัดในสัญญาว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้าง จะต้องไม่ใช้ความคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือข้อผิดพลาดในแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนดเป็นข้ออ้าง ใน การเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะต้องดำเนินการสำรวจอย่างละเอียดเกี่ยวกับงานที่จะทำการ ก่อสร้างและ/หรือติดตั้ง ทำการตรวจสอบสิ่งแวดล้อมในสนาม ตรวจสอบโครงสร้างและสาธารณูปโภคตรวจแบบ แปลนและรายการข้อกำหนดต้องหาข้อมูลโดยเฉพาะแบบแปลนของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพ

หมวดที่ 4
ตัวอย่าง

1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นมาตรฐานตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับชิ้นส่วนที่ติดตั้งดังนี้ Valves, Escutcheons ท่อทุกชนิด ข้อต่อต่างๆ ตะแกรง ระบายน้ำ ช่องทำความสะอาด Traps ที่แขวน และที่รองรับท่อ ฐานรองรับวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ และอื่นๆ
2. รายการที่ระบุต่อไปนี้ จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
 - 2.1 ท่อและอุปกรณ์ และส่วนประกอบในระบบท่อทุกชิ้น
 - 2.2 ตะแกรงระบายน้ำ รวมถึงตะแกรงระบายน้ำที่พื้น ตะแกรงระบายน้ำฝน ช่องทำความสะอาดแตรป (Trap)
 - 2.3 Valves, Vacuum Breakers, Shock Absorbers และอื่นๆ
 - 2.4 เครื่องสูบน้ำต่างๆ เครื่องจักรกลวัสดุและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนระบบควบคุมทั้งหมดที่ใช้ในระบบ สุขาภิบาล



หมวดที่ 5
ปลอกรองท่อ การตัดการปะ การป้องกันรั่วซึม

1. ปลอกรองท่อ (SLEEVES)

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้ากัน และเพดานนอกอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่านแทนการใช้ปลอกรองช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีต หากประสงค์จะติดตั้งปลอกรองท่อน้ำไว้ ณ จุดใดก็ได้ติดตั้งในขณะที่เทคอนกรีตเลยที่เดียวในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้นผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกรองท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

1.1 ขนาดของปลอกรองท่อ

ปลอกรองท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ ต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโดยกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 1 ซม. เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานรากหรือผนังที่รับน้ำหนัก ในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อน้อยกว่า 1.5 ซม.

1.2 ชนิดของวัสดุ

ปลอกรองท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุดังต่อไปนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ Cast Iron Pipe
- สำหรับผนังที่รับน้ำหนักหรือฝ้ากันให้ใช้ Cast Iron, Wrought Iron หรือ G.S.P SCH40
- สำหรับคอนกรีตให้ใช้ปลอก Wrought Iron หรือ G.S.P SCH 40
- สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดา ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า

1.3 ปลอกรองท่อที่พื้นอาคาร

จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อ ด้วยวัสดุประเภทพลาสติกให้แน่น และเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

2. ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนัง ฝ้า และพื้นที่กันน้ำซึม จะต้องติดตั้งให้ลอดผ่าน Sleeves ที่ใช้กันน้ำซึม
3. เมื่อมีท่อต่างๆ ที่ไหลหรือทะลุผ่านฝ้าผนังพื้น ฝ้ากันห้อง จะต้องติดตั้งและครอบด้วย Escutcheons ที่ทำด้วยทองเหลือง ชัดมันหรือทองเหลืองชุบโครเมียม โดยยึดด้วยสกรูทองเหลือง หรือทองเหลืองชุบโครเมียมให้แน่นหนา
4. Flashing สำหรับพื้นและหลังคาระบายน้ำฝน จะต้องใช้ Flashing Rings ที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อน
5. ผู้รับจ้างจะกระทำการตัด ปะ และ Flashing เพื่อติดตั้งท่อและตะแกรงระบายน้ำให้เป็นไปตามแบบ Shop Drawings ที่ได้รับอนุมัติแล้วนั้นได้ แต่ห้ามทำการตัด ปะ และ Flashing โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว นอกจากได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น
6. หลังจากการติดตั้งท่อแนวตั้งทั้งหมดในช่องท่อ Pipe Shafts) ตามแบบที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างทำการปิดพื้นในบริเวณช่องท่อที่ระดับพื้นทุกชั้นและทุกช่องท่อด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก รายละเอียดของงานโครงสร้างส่วนนี้จะต้องสัมพันธ์กับงานโครงสร้างที่อยู่ข้างเคียง เช่น คาน เป็นต้น และจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรโครงสร้างผู้ออกแบบ ก่อนการติดตั้งท่อแนวตั้งที่ระดับพื้นจะต้องหุ้มด้วย Sleeves เช่นเดียวกับข้อ 1



หมวดที่ 6
การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ รัดไว้แล้วแขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพจะใช้สายแหวกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ที่แขวนท่อและสายแหวกดังกล่าวนั้นหากในแบบระบุไว้จะต้องมีชะเนาะ (Turnbuckle) ประกอบให้ด้วยเสร็จ เพื่อจัดท่อให้ระดับเดียวกันได้ ในกรณีที่ไม่อาจใช้ชะเนาะเกลียวได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์อื่นที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง

1. ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง
 - 1.1 ท่อเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวของท่อแต่ละท่อน จะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.2 ท่อเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2 นิ้ว ลงมา ทุกๆ ระยะไม่ต่ำกว่า 120 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.3 ท่อ PVC ทุกๆ ระยะ 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือรองรับ หรือแขวนอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 1.4 ท่อเหล็กหล่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ชั้นของอาคาร หรือไม่น้อยกว่าทุกช่วงของความยาว ท่อแต่ละท่อนและตรงฐานล่าง
2. ท่อที่วางในแนวราบหรือแนวระดับ
 - 2.1 ท่อเหล็กทุกๆ ระยะไม่เกิน 200 ซม. จะต้องมียึดหรือแขวน หรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง
 - 2.2 ท่อ PVC ทุกๆ ระยะไม่เกิน 100 ซม. และทุกๆ รอยต่อจะต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับทุกๆ ระยะ ข้อต่อและทุกๆ ระยะครึ่งท่อนของท่อน
3. ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ในดินจะต้องวางอยู่บนพื้นที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวท่อ และเมื่อกลับดินแล้วจะต้องอัดดินเป็นชั้นๆ
4. ท่อที่เดินในแนวระดับจะต้องรองรับด้วยที่แขวนหรือที่รองรับแบบขึงซ้ำ เหล็กเส้นที่ใช้แขวนให้มีขนาดดังนี้

ขนาดของท่อ	ขนาดของเหล็กเส้น
ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 1/2"	dia. 3/8"
ท่อ 2" - 3"	dia. 3/8"
ท่อ 4" - 5"	dia. 1/2"
ท่อ 6"	dia. 5/8"
ท่อ 8" และ 12"	dia. 3/4"
5. ห้ามแขวนท่อเข้ากับท่ออื่นๆ หรืออุปกรณ์หรือเครื่องจักรกลอื่นใดทั้งสิ้น



หมวดที่ 7

ช่องทำความสะอาด ตะแกรงระบายน้ำ และแรป

1. ช่องทำความสะอาด

ช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็กหล่อต้องเป็นชนิดมีเกลียวมาตรฐาน อันเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์ของท่อเหล็กหล่อ และสกรูเพอร์ทำด้วยทองเหลืองมีหัวนอตชนิดหกเหลี่ยมตันช่องทำความสะอาดสำหรับท่อเหล็ก จะต้องมียูน็อตทองเหลืองอุดไว้ จะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดพร้อมจุดมาตรฐานของท่อระบายน้ำในแนวตั้งทุกท่อและต้องมีทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนทิศทางของท่อและทุก ๆ 50 ฟุต ช่องทำความสะอาดที่วิ่งผ่านกำแพงหรือหันเข้าหาพื้นต้องใช้ตัว "Y" ชนิดยาวหรือ "Y" + 1/8 Bend พร้อมจุดอุดและแผ่นฝาครอบตามรายการสถาปนิกในแต่ละห้อง ฝาครอบ สำหรับพื้น จะต้องเป็นบรอนซ์หรือทองเหลืองชนิดมันชนิดคุณภาพดี ให้ผู้รับจ้างติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อตั้งทุก 3 ชั้น โดยติดตั้งช่องทำความสะอาดชนิดที่เปิดออกทางด้านข้าง ให้มีช่องเปิดประมาณเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางท่อและยาว 15 ซม.

2. ช่องดักไขมัน

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งช่องดักไขมันตามแนวท่อระบายน้ำทั้งตั้งแสดงไว้ในแบบ และท่อน้ำทิ้งที่รับน้ำทิ้งจาก Sink ทุกตัวที่พื้น ช่องดักไขมันจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กไร้สนิมสำหรับน้ำทิ้ง และสามารถรับไขมันได้ตามขนาดที่ระบุในแบบชนิดสามารถตั้งบนพื้นได้ ประกอบด้วยท่อเข้าและออก พื้นแบบลดหล่นกันรางระบายของแข็งที่ระบายอากาศ ภายในแรปแบบผนังสองชั้นลึก และมองเห็นผนังกัน และฝาเปิดพร้อมช่องความดันต่ำท่อระบายไขมันยาวสำหรับไขมัน และอุปกรณ์การไหล

3. แรป

แรปต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เหล็กหล่อ และ/หรือเหล็กอาบสังกะสี ทำเป็นชิ้นเดียวกันตลอดและต้องมีซี่ลไม้น้อยกว่า 2 1/2" ต้องทำด้วยวัสดุและหุ้มด้วยวัสดุและ/หรือกรรมวิธีเช่นเดียวกับท่อที่ต่อเข้ากับมันทั้งนี้นอกจากแรปขนาด 2" I.P.S. หรือเล็กกว่า ซึ่งไม่มีดินจะต้องเป็นทองเหลืองหล่อเท่านั้น แรปสำหรับสุขภัณฑ์ทั้งหมดต้องทำด้วยทองเหลืองหล่อ เป็นชิ้นเดียวแบบ "P" รูปโคโรเมียมหรือนิเกิล พร้อมช่องทำความสะอาด และจุดที่มีประเก็น ซึ่งทำด้วยเหล็กชุบโคโรเมียมหรือ นิเกิล

4. ช่องระบายน้ำ

ช่องระบายน้ำจะต้องทำด้วยโลหะชนิด แข็งแรง และเหนียวการหล่อจะต้องได้เนื้อโลหะที่ดีไม่มีรูพรุน หรือแข็งเป็นจุด แตกร้าวหรือข้อบกพร่องอื่นใด จะต้องเรียบและสะอาดทั้งด้านในและด้านนอก และผิวต้องไม่มีคม และส่วนที่ขรุขระต้องกลาให้เรียบ เหล็กหล่อต้องไม่เป็นชนิดที่นำมาตกแต่งอุดรูพรุนเพื่อทำให้อยู่ในลักษณะดีขึ้นความหนาของเหล็กหล่อต้องไม่น้อยกว่า 1/4" ขนาดของท่อระบายน้ำ ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ Flashing ทำด้วยทองแดงหรือตะกั่วขนาด 2 ฟุต สี่เหลี่ยมที่ทะลุขึ้นไปบนหลังคาจะต้องรัดหรือเชื่อมเข้ากับตัวท่อระบายน้ำให้แน่นหนาเพื่อที่จะกันน้ำซึม หรือลมรั่ว

4.1 ตะแกรงระบายน้ำพื้น (Floor Drains)

ตะแกรงระบายน้ำ พื้นจะต้องเป็นเหล็กหล่อทั้งตัวโดยที่ส่วนบนเป็นทองเหลืองชนิดมันหรือรูปโคโรเมียม แล้วแต่สถาปนิกอนุมัติ Double Drainage Flange and Weepholes, ตะกร้าที่เก็บมกอดได้ และตะแกรงกันเอียง เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึมจะต้องใช้ Flashing Clamp.

-
- 4.2 ตะแกรงระบายน้ำพื้นจากฝักบัว
ตะแกรงระบายน้ำจากฝักบัวจะต้องเป็นแบบกลมพร้อมทั้ง Flashing Ring และฝาตะแกรงมีรูแบบบรอนซ์รูป
โคโรเนียลปรับได้
- 4.3 ตะแกรงระบายน้ำฝน
ตะแกรงระบายน้ำฝนจะต้องเป็นเหล็กหล่อพร้อมด้วย Locking Beehive ชนิดถอดออกได้ Clamp สำหรับ
Flashing เป็นชิ้นเดียวกับที่กันกรวด
- 4.4 ตะแกรงระบายน้ำฝนแบบไม่ต่อตรง (Indirect Drain)
ตะแกรงระบายน้ำ แบบไม่ต่อตรงทำด้วยเหล็กหล่อแบบเดียวกับตะแกรงระบายน้ำ พื้นมี Double Drainage
Flange & Weepholes ที่ออกเป็นเกลียวตัวเมียที่รองเป็นกรวยของเหล็กปรับระดับได้
- 4.5 ช่องทำความสะอาด และตะแกรงระบายน้ำ
ช่องทำความสะอาดและตะแกรงระบายน้ำทั้งหมด จะต้องทำเครื่องหมายเพื่อให้สังเกตให้ชัดเจน



5. DRIP PANS

จัดหาและติดตั้ง Drip Pans ชนิดกันน้ำซึมทำด้วยแผ่นสังกะสีขนาดเบอร์ 18 เสริมด้วยฉากทองเหลือง ติดตั้งไว้ใต้ท่อน้ำ
หรือท่อระบายน้ำทุกชนิดที่วิ่งเหนือเครื่องมือเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ใช้ท่อระบายขนาด 1 1/4" สำหรับน้ำหนัก Drip Pans มาลง
ตะแกรงระบายน้ำพื้นที่ใกล้ที่สุด



หมวดที่ 8
เครื่องสูบก๊าซ

1. ขอบเขตของงานรวมถึง การจัดหาแรงงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสูบก๊าซ ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนและตามที่ระบุไว้ในที่นี้ โดยทั่วไปรวมถึงสูบก๊าซเครื่องตกแต่งแท่งที่รองรับแท่งที่แขวนหรือรองรับเครื่องสูบก๊าซ
2. วัสดุสูบก๊าซ ให้เป็นไปตามชนิดและรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุเป็นอย่างอื่น
3. ท่อน้ำและท่อน้ำทิ้งของเครื่องตกแต่งต้องใช้ทองเหลืองแบบ I.P.S. และจะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมตรงส่วนที่มองเห็นมาตรฐานของวัสดุ และการชุบต้องเป็นไปตาม United States Federal Standard WWP-545 จะต้องมิใช่รับประกันคุณภาพออกโดยบริษัทผู้ผลิตมาแสดงด้วย เมื่อต้องการโลหะอื่นๆ และ Flush Valves ที่มองเห็นได้จะต้องเป็นแบบนิกเกิลชุบโครเมียม ความหนาของโครเมียมและนิกเกิลจะต้องหนาเป็นไปตามที่ผู้ผลิต Flush Valves และเครื่องสูบก๊าซที่ระบุไว้โดยเฉพาะต้องไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของนิกเกิล และไม่บางกว่า 0.0002 นิ้ว ในกรณีของโครเมียม
4. ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จเครื่องสูบก๊าซที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคร์ไม่คลุมไว้แล้วใช้จารบีเคลือบส่วนที่ทองเหลืองชุบโครเมียม
5. เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสูบก๊าซ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้อง แกะป้ายต่างๆ และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมียมด้วยผ้าสะอาดจนเป็นเงางาม
6. ก๊อกน้ำต่าง ๆ Stopcocks, วาล์วและ Flush Valves จะต้องได้รับการตรวจตราและปรับตามความจำเป็น เพื่อให้ทำงานให้เหมาะสมกับสูบก๊าซต่างๆ และไม่เสียน้ำโดยไร้เหตุ
7. ที่รองรับเครื่องสูบก๊าซทุกชนิด จะต้องมียูนิทที่รองรับที่เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบ ที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และนึดตามรายการของสถาปนิก ท้าวแขวน ที่แขวนแผ่นรองรับและอื่นๆ จะต้องทำสีชั้นแรกด้วยสีตะกั่วผสมน้ำมัน
8. การติดตั้งเครื่องสูบก๊าซทุกชนิด จะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบการต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อยและประณีตและเป็นไปในลักษณะเดียวกันให้ทดลองติดตั้งสูบก๊าซทุกก่อนเพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยำตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
9. VACUUM BREAKER
จะต้องจัดหาและติดตั้ง Vacuum Breaker สำหรับ Flush Valve โดยถือเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่งและก๊อกน้ำชนิดต่างๆ ทุกจุดที่อาจมีการไหลย้อนกลับมาได้
10. ESCUTCHEONS : ผ้าครอบท่อช่วงออกจากผนัง
จะต้องเป็นทองเหลืองชุบโครเมียมหรือทองเหลืองขัดมันแล้วแต่สถาปนิกจะอนุมัติ พร้อมทั้งสกรูครบชุดและจะต้องใช้ในการติดตั้งท่อเข้ากับกำแพงหรือพื้น

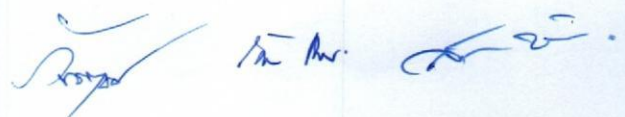
 

หมวดที่ 9
ระบบน้ำประปา

1. ความต้องการทั่วไป

งานในภาคนี้รวมถึงการเดินท่อใต้ดิน โดยต่อจากท่อน้ำประปาของการประปานครหลวง ผ่านมาตรวัดน้ำเข้ากับถังเก็บน้ำประปาของอาคาร ท่อเมน ท่อในแนวตั้ง Valve Outlets, Shock Absorbers, Air Chambers, Vacuum Breakers และการต่อท่อน้ำประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักรและอุปกรณ์อื่นๆ รวมถึงมาตรน้ำ (Main Water Meter) และการขออนุมัติจากการประปานครหลวง ในการจ่ายน้ำเข้าอาคาร

- 1.1 จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัวและหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการต่อแยกไม่ว่าจะเป็นแนวนอน ท่อน้ำขึ้นลงหรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆก็ตาม จะต้องมีการติดตั้ง Expansion Devices เมื่อไว้ให้เพียงพอสำหรับการยืดและหดตัวของท่อขึ้นลง และท่อตรงที่จำเป็น
- 1.2 การต่อท่อจากท่อเมนมายังท่อน้ำขึ้นและจากท่อเมน, ท่อน้ำขึ้น ไปยังท่อแยกจะต้องมีการติดตั้ง Expansion Devices สำหรับการยืดหดของท่อ
- 1.3 จะต้องมีการยึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อและตามความจำเป็นของการใช้งานที่ยึดจะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรจะต้องใช้แผ่นตะกั่วขนาด 6 ปอนด์ พันรอบท่อก่อนทำการยึด
- 1.4 วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาในท่อเมน ท่อน้ำขึ้นลง และท่อแยก ต้องเป็นไปตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ ท่อแยกทุกท่อและสำหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังสุขภัณฑ์ หรือกลุ่มของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีวาล์ว วาล์วเหล่านี้จะต้องจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกันและตั้งอยู่ในตำแหน่งที่สะดวกเพื่อควบคุมการไหลของน้ำ และสะดวกต่อการซ่อมแซมวาล์วขนาดตั้งแต่ 3" ขึ้นไปแบบมีหน้างานสำหรับต่อคู่มือข้อ 18.7
- 1.5 จัดหาและติดตั้ง Vacuum Breakers บนท่อน้ำ และท่อน้ำที่จ่ายน้ำไปยังอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับท่อน้ำในระดับต่ำกว่าขอบบนของอุปกรณ์
- 1.6 Vacuum Breakers สำหรับ Hose Bibb จะต้องเป็นทองเหลืองหล่อขึ้นเดียว พร้อมวาล์วที่เป็นแยกต่างหากทางออกเป็นเกลียวตัวผู้ขนาด 3/4" เป็นแบบที่ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร Vacuum Breakers ที่ใช้กับท่อที่ชุบโครเมียมต้องเป็นโครเมียมเหมือนกัน
- 1.7 ขนาดของท่อแยกเข้าสุขภัณฑ์ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ พร้อมวาล์วทุกชนิด ยกเว้นโถส้วม และโถปัสสาวะที่ใช้ Flush Valve
- 1.8 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทามุมหรือขนานกับกำแพง หรือเข้าแนวกันกับท่ออื่นๆ เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวตั้งต้องให้ตั้งจริง ๆ ท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง
- 1.9 ท่อและข้อต่อต่างๆ ที่ยังต่อไม่เสร็จจะต้องอุดปลายไว้ด้วยเหล็กอาบสังกะสี เพื่อกันผงปูน ฯลฯ ลงไปอุดตันในที่จะถอดเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น
- 1.10 หน้างาน การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ต้องใช้หน้างานหรือยูเนียน



- 1.11 ในการเสนออนุมัติวัสดุเครื่องสูบน้ำผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการคำนวณ HEAD ที่คำนวณจาก SHOP DRAWING แนวการติดตั้งจริงตามสภาพหน้างานจริง กรณีพบว่ารายการคำนวณค่าที่ได้น้อยกว่าที่แบบกำหนดให้ยึดถือค่าจากแบบ สำหรับกรณีที่ค่าคำนวณที่ได้มากกว่าที่แบบกำหนด ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเลือกใช้ค่า HEAD จากการคำนวณจริง และต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรวอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด โดยเครื่องสูบน้ำและระบบไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 1.12 ให้ติดตั้ง Flexible Connection ที่ท่อด้านส่งและด้านดูดกลับใกล้ตัวเครื่องสูบน้ำให้มากที่สุด ในลักษณะที่ป้องกันการสั่นสะเทือนจากเครื่องสูบน้ำส่งผ่านไปที่ท่อน้ำของระบบ
- 1.13 ต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งจากเครื่องสูบน้ำทุกชุดไปยังจุดทิ้งน้ำที่ใกล้ที่สุด ท่อที่ใช้เป็นท่อเหล็กอบสังกะสีรายละเอียดเป็นไปตามข้อกำหนดเรื่องท่อน้ำ
2. รายละเอียดทั่วไปของเครื่องสูบน้ำต่าง ๆ ในระบบประปา
- 2.1 เครื่องสูบน้ำประปาชั้นหลังคา (COLD WATER PUMP)
- 2.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป
- ก. เป็น Non-Overloading, Centrifugal, End Suction หรือ Vertical inline pump แบบ Single Stage หรือ Multi Stage รายละเอียดจะระบุในแบบฉบับโดยตรงด้วยมอเตอร์ ไฟฟ้า 380V/3Ph/50Hz. โดยผ่านอุปกรณ์ Flexible Coupling เครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ต้องติดตั้งอยู่บนโครงสร้างเหล็กชั้นเดียวกันหรือฐานที่ทำจากเหล็กโครงสร้าง (Structural steel)
- ข. เครื่องสูบน้ำทั้งชุดต้องติดตั้งบนแท่นคอนกรีต (Concrete Foundation) หนา 0.1 เมตร โดยมีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนและเสียง (Inertia Base and Vibration Isolator) ไปยังอาคารที่มีประสิทธิภาพสูงรองรับ
- ค. ในการขออนุมัติใช้เครื่องสูบน้ำผู้รับจ้างต้องแนบ Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรวอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นมากที่สุดเมื่อปริมาณน้ำและความดันเปลี่ยนไปขนาดมอเตอร์ต้องใหญ่พอและทำให้เกิด Overload ตลอดช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำขนาดของมอเตอร์ที่ระบุไว้ในแบบเป็นแนวทางเท่านั้น หลังจากพิจารณา Performance Curve แล้ว วิศวกรจะเป็นผู้กำหนดขนาดของมอเตอร์
- 2.1.2 ตัวเรือน (CASING)
- ทำจากเหล็กหล่อ ส่วนประกอบเป็น Bronze มีความดันใช้งาน (Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้วหรือ 1.5 เท่าของความดันใช้งานจริง (Actual Working Pressure) โดยใช้ตัวเลขมากกว่าเป็นเกณฑ์ ขอต่อน้ำเปลี่ยน (Flanged Connection) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งต้องทนความดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- 2.1.3 ใบพัด (IMPELLER)
- ต้องเป็นโลหะชั้นเดียวกันทำด้วย Cast Bronze หรือเทียบเท่าได้รับการถ่วงทั้งทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง



2.1.4 CASING WEARING RING

ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทำด้วย Bronze, Chromed Iron หรือ Nickel Iron สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก

2.1.5 เพลลา (SHAFT)

ทำด้วย Stainless Steel พร้อมด้วย Sleeve ทำด้วย Bronze, Chromed Iron หรือ Nickel Iron สอดผ่าน Stuffing Box ปลอกหุ้มเพลลา (Shat Sleeve) ยึดติดกับเพลลาด้วยสลักและมีความยาวยื่นออกพ้นนอกซีล มีโอริงปะเก็นตรงระหว่างใบพัดกับปลอกหุ้มเพลลา เพื่อกันน้ำเข้าระหว่างเพลลา กับปลอกหุ้มเพลลา

2.1.6 BEARING

เป็น Heavy Duty Ball Bearing แบบ Dust Seal ในตัวสามารถถอดออกซ่อมโดยง่ายออกแบบให้ใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง

2.1.7 SEAL

เป็นชนิด Mechanical ทำด้วย Ceramic หรือ Tungsten Carbide สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยง่ายและรวดเร็ว

2.1.8 COUPLING

เป็น Flexible Coupling สามารถทนทานต่อน้ำ น้ำมัน เครื่อง สิ่งสกปรกและบรรยากาศ เครื่องสูบน้ำที่มีความเร็วรอบไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาทีให้ใช้ Steel Pin and Bushing Coupling ได้ แต่เครื่องสูบน้ำที่มีความเร็วรอบสูงกว่านี้ให้ใช้เป็น Urethane Flexible coupling มีค่า Service Factor อย่างต่ำ 1.5 และต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ด้วย

2.1.9 MOTOR

เป็น Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled Motor) Insulation Class F มีความเร็วรอบและระบบไฟฟ้าที่ใช้ ตามที่กำหนดในแบบ

2.1.10 INERTIA BASE

เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ต้องติดตั้งบนฐานที่ทำจากเหล็กโครงสร้าง (Structural Steel) มีความหนาของ Concrete Base ดังนี้



เครื่องสูบน้ำ	ความหนาของ Concrete Base	
30HP และเล็กกว่า	6	นิ้ว
40HP-75HP	8	นิ้ว
100HP และใหญ่กว่า	12	นิ้ว

2.1.11 FITTING

จุดสูงสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำต้องมี Air Vent Cock และจุดต่ำสุดของเรือนเครื่องสูบน้ำต้องมี Drain cock และมีท่อระบายน้ำต่อจากที่รองรับของซีล เพื่อระบายน้ำที่จากเครื่องสูบน้ำไปยังรางระบายน้ำ

2.2 การควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำ

ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำประปาซึ่งมี Water Level Controls สายไฟจาก Mounting Connection (-ousing) ไปแผงสตาร์ทเตอร์ของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำโดย Water Level Control ต้องเป็นแบบ Floatless หรือ Displacer Type Mercury Switched, Porcelain of Stainless Steel of Equal Displacers, Stainless Steel Suspension Cable, Cast Iron Mounting Connection หนาความดัน 175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว 100° การตั้งระดับ Level Controls ตามระบุในแบบระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำสามารถเลือกการทำงานได้ 3 แบบดังนี้

- ก. แบบธรรมดา (Manual) เครื่องสูบน้ำจะทำงานหรือหยุดทำงานเมื่อกดปุ่ม Start หรือ Stop
- ข. แบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi Automatic) เครื่องสูบน้ำจะทำงานเมื่อกดปุ่ม Start และหยุดทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำขึ้นหลังคาถึงค่าที่กำหนดไว้
- ค. แบบอัตโนมัติ (Automatic) สองเครื่องสูบน้ำสลับและช่วยกันทำงาน (Alternating and Parallel Automatic Operation) เมื่อ
 - เมื่อถึงน้ำได้ดินอยู่ในระดับปกติถึงน้ำบนหลังคาอยู่ในระดับ Low Level เครื่องสูบน้ำจะทำงาน 1 เครื่อง
 - เมื่อถึงน้ำได้ดินอยู่ในระดับปกติถึงน้ำบนหลังคายังลระดับต่อไปจนถึงระดับ Low Low Level (ถึงระดับที่สำรองไว้เพื่อการดับเพลิง เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกัน 2 เครื่อง และจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและห้องควบคุมกลาง
 - เมื่อถึงน้ำได้ดินอยู่ในระดับปกติ และเครื่องสูบน้ำทำงานจนถึงน้ำบนหลังคาอยู่ในระดับปกติเครื่องสูบน้ำจะหยุดทำงาน
 - เมื่อถึงน้ำบนหลังคามีระดับสูงขึ้นเกินปกติ High Level ระบบจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง
 - เมื่อถึงน้ำได้ดินลดลงมาถึงระดับ Low Low Level เครื่องสูบน้ำประปาจะไม่ทำงาน และจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง (เฉพาะกรณีที่มีเครื่องสูบน้ำดับเพลิง)
 - เมื่อถึงน้ำได้ดินเพิ่มขึ้นถึงระดับ Low Level เครื่องสูบน้ำจะทำงานได้เป็นปกติ (ควรปรับตั้งประมาณ 50% ของปริมาตรน้ำ)
 - ระดับน้ำเต็มถึงสำหรับถังได้ดินกำหนดระดับจาก Floated Valve

- เมื่อถึงน้ำใต้ดินมีระดับสูงกว่าที่กำหนดไว้ High Level ระบบจะต้องส่งสัญญาณด้วยแสงและเสียงไปที่แผงควบคุมและที่ห้องควบคุมกลาง
- เครื่องสูบน้ำจะต้องมีสวิตช์เลือกเพื่อให้เครื่องมีการสลับเปลี่ยนการทำงานโดยอัตโนมัติ ตามรอบการทำงานแต่ละครั้ง ทั้งนี้เพื่อให้จำนวนชั่วโมงการใช้งานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องใกล้เคียงกัน

2.3 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (PACKAGE BOOSTER PUMP SET (PBS))

PACKAGE CONSTANT PRESSURE BOOSTER PUMP เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำ โดยใช้เครื่องสูบน้ำหยิ่ง End Suction Centrifugal หรือ Vertical Inline Pump จำนวนไม่ต่ำกว่า 2 เครื่อง หรือตามระบุในแบบแปลนประกอบเข้าชุดกันมี Pressure Tank พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันโดยอัตโนมัติเพื่อให้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำตามปริมาณความต้องการน้ำใช้ในอาคารชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันนี้ต้องประกอบสำเร็จครบชุดจากโรงงานผู้ผลิต และได้รับการทดสอบพร้อมทั้งรับรองการทำงานของเครื่องสูบน้ำโดยเรียบร้อย

- 2.3.1 ถังอัดอากาศ (Diaphragm Pressure Tank) ถังอัดอากาศต้องเป็นชนิด Diaphragm มีแผ่นยางกั้นระหว่างอากาศกับน้ำ และสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 10 บาร์
- 2.3.2 ระบบควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน

ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันสามารถเลือกการทำงานได้ 3 แบบดังนี้

 - ก. แบบเดี่ยว (Single Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องจะทำงาน จากการตรวจของ Pressure Switch
 - ข. แบบอัตโนมัติ 2 (3) เครื่องสูบน้ำสลับกันทำงาน (Alternative Operation) เครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องสลับกันทำงาน เป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (Duty Pump) และเป็นเครื่องสูบน้ำรอง (Standby Pump) โดยอัตโนมัติ
 - ค. แบบอัตโนมัติ 2 (3) เครื่องสูบน้ำช่วยกันทำงาน (Parallel Operation) เครื่องสูบน้ำจะทำงานพร้อมกันโดยอัตโนมัติ เมื่อค่าความดันต่ำกว่าที่กำหนด

2.3.3 อุปกรณ์ประกอบ

อุปกรณ์ประกอบของชุดเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันอย่างน้อยมีดังนี้คือ

- อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเครื่องที่ 1,2 และ/หรือ 3
- Gate valves
- Check valves
- Flexible connections
- Anti-vibration pads
- Over temperature protection
- Pump, system and suction gauges
- Standby pump sequence and alarm





- Pump run lights
- Lead-lag pump selector switch
- Thru the door pump disconnecting switch
- External overload reset
- Control power light and switch
- Galvanized system piping
- Audible alarm horn
- High system alarm

3. วาล์วในระบบสุขาภิบาล (SANITARY SYSTEM VALVES)

3.1 ความต้องการโดยทั่วไป

- 3.1.1 จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบสุขาภิบาลที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคและข้อกำหนดให้ เป็นไปตามแบบและรายการจนสามารถใช้งานได้ดีและสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- 3.1.2 วาล์วที่ใช้สำหรับปิดหรือเปิดที่มีได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้อง จัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- 3.1.3 วาล์วจะต้องมีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสม ที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- 3.1.4 วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 1.034 กิโลปาสคาล (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 3.1.5 พวงมาลัยหมุนวาล์วจะต้องใหญ่พอที่จะสามารถปิด-เปิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- 3.1.6 วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงเหนือศีรษะ ไม่สามารถที่จะใช้มือหมุนได้ จะต้องติดตั้งโซ่ที่พวงมาลัย (CHAINOPERATED HANDWHEELS) พร้อมห่วงกันโซ่หลุด และโซ่นี้จะต้องไม่เป็นสนิม ปลายโซ่จะห้อยลงมา สูงจากพื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

3.2 GATE VALVE และ GLOBE VALVE

- 3.2.1 GATE VALVE และ GLOBE VALVE ที่มีขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย BRONZE หรือ DZR ชนิด NON-RISING STEM ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS)
- 3.2.2 GATE VALVE และ GLOBE VALVE ที่มีขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ชนิด RISING STEM หรือ NON-RISING STEM ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI
- 3.2.3 GATE VALVE สำหรับระบบระบายน้ำเสีย (WASTE WATER SYSTEM) ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่ กว่าทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ชนิด NON-RISING STEM, RESILIENT WEDGE TYPE ออกแบบมาสำหรับระบบระบายน้ำเสีย (WASTE WATER SYSTEM) ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 10 BAR (145 PSI)

3.3 BUTTERFLY VALVE

- 3.3.1 วาล์วเป็นแบบ WAFER TYPE โดยมี ALIGNMENT HOLES สำหรับเล็งยึดหน้าแปลน

- 3.3.2 ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 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 ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI
- 3.3.3 ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 10 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) เป็นแบบเปิด-ปิด ด้วยด้ามโยก (LEVER OPERATED)
- 3.3.4 ขนาด 200 มิลลิเมตร (8 นิ้ว) และใหญ่กว่า เป็นแบบเปิด-ปิด ด้วยพวงมาลัย (GEAR OPERATED)
- 3.4 CHECK VALVE จะต้องเป็นแบบ NON-SLAMMING CHECK VALVE หรือ SPRING LOADED SILENT CHECK VALVE
- 3.4.1 ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) เป็นชนิด SINGLE DISC ตัววาล์วทำด้วย BRONZE หรือ BRASS, DISC และ SEAT ทำด้วย TEFLON , SPRING ทำด้วย STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS)
- 3.4.2 ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON, DISC ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ ALUMINUM BRONZE, SEAT ทำด้วย BUNA-N หรือ EPDM, SPRING ทำด้วย STAINLESS STEEL เป็นชนิด DUO PLATE DISC, WAFER TYPE
- 3.5 AUTOMATIC AIR VENT
- 3.5.1 AUTOMATIC AIR VENT เป็นแบบ DIRECT ACTING FLOAT TYPE
- 3.5.2 ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย STAINLESS STEEL
- 3.5.3 BODY AND COVER ทำด้วย CAST IRON
- 3.5.4 ขนาดไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
- 3.5.5 ก่อนต่อเข้า AUTOMATIC AIR VENT จะต้องมีการ SHUT OFF VALVE ประกอบอยู่ด้วย ส่วนทางด้านอากาศออกจะต้องต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดรับน้ำทิ้ง (FLOOR DRAIN) ที่ใกล้ที่สุด
- 3.5.6 AUTOMATIC AIR VENT จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำ และในตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อ หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.6 STRAINER
- 3.6.1 STRAINER ใช้สำหรับต่อด้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ และที่อื่นๆตามที่แสดงในแบบ ตัวสเตรนเนอร์ เป็นแบบ Y-PATTERN
- 3.6.2 STRAINER ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย BRONZE ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS)
- 3.6.3 STRAINER ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGE ENDS)
- 3.6.4 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย STRAINLESS STEEL สามารถถอดล้างได้ ไม่ต้องถอด STRAINER ออกจากระบบท่อน้ำ
- 3.6.5 STRAINER ต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่า ของ WORKING PRESSURE หรือตามที่ระบุในแบบ
- 3.7 BALL VALVE



3.7.1 BALL VALVE ขนาด 15 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ทำด้วย BRONZE หรือ BRASS, BALL ทำด้วย BRASS CHROME PLATED, SEAL ทำด้วย TEFLON ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED ENDS)

3.8 PRESSURE GAUGE

3.8.1 PRESSURE GAUGE เป็นแบบ BOURDON TYPE สำหรับวัดความดันของน้ำตามที่แสดงไว้ในแบบ

3.8.2 ตัวเรือนทำด้วย STAINLESS STEEL หน้าปัทมกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) มีสเกลบนหน้าปัทมอยู่ในช่วง 1.5 ถึง 2 เท่า ของความดันที่ใช้งานปกติ ACCURACY + 1% ของสเกล บนหน้าปัทม

3.8.3 PRESSURE GAUGE ทุกชุดจะต้องมี SHUT-OFF NEEDLE VALVE และ PRESSURE SNUBBER

3.9 FLEXIBLE CONNECTOR

3.9.1 เพื่อป้องกันและลดการสั่นสะเทือนและเสียงดัง สำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออก จากเครื่องสูบน้ำ และตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ

3.9.2 เป็นชนิด REINFORCED RUBBER FLEXIBLE CONNECTOR, ลอนคู่ (TWIN SPHERE) ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI

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

3.9.4 ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED ENDS)

3.10 AUTOMATIC HYDRAULIC CONTROL VALVE ตัววาล์วหลัก เป็นแบบ GLOBE PATTERN ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON หรือ DUCTILE IRON ทนแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI ขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว)

3.10.1 FLOAT CONTROL VALVE เป็นชนิด MODULATING REMOTE CONTROL PILOT ประกอบด้วย วาล์วหลัก (BASIC VALVE) และชุดลูกลอย (FLOAT PLOT) ซึ่งเป็นตัวควบคุมการทำงานของวาล์วหลัก ชุดลูกลอยทำด้วย BRONZE หรือ BRASS

3.10.2 PRESSURE REDUCING VALVE

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

3.11 FOOT VALVE

3.11.1 ใช้สำหรับต่อด้านน้ำเข้าเครื่องสูบน้ำ หรือตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

3.11.2 ขนาด 40 มิลลิเมตร (1 1/2 นิ้ว) จนถึงขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย BRASS, ตะแกรงดักผงทำด้วย POLYETHYLENE หรือ STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (SCREWED END)

3.11.3 ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย CAST IRON, ตะแกรงดักผงทำด้วย GALVANIZED STEEL หรือ STAINLESS STEEL ยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน (FLANGED END)

4. การขอมิเตอร์จากการประปา

ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการติดต่อขอมิเตอร์จากการประปาในนามของเจ้าของโครงการในช่วงเวลาที่เหมาะสมและทันกับการใช้งานของอาคาร

หมวดที่ 10
ระบบบำบัดน้ำเสีย

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 งานในขอบเขตนี้อรวมถึงการจัดหาและติดตั้งทดสอบเครื่องจักรกลอุปกรณ์และวัสดุ ตลอดจนการบริการและดูแลการทำงานเครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียเสร็จสมบูรณ์ตามที่ได้แสดงในแบบและหรือที่ที่กำหนดไว้
- 1.2 ติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียจนแล้วเสร็จสมบูรณ์จนสามารถใช้งานได้

2. ระบบบำบัดน้ำเสีย ประกอบไปด้วย

2.1 ถังดักไขมัน สำเร็จรูป

ถังดักไขมัน เป็นระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ทำหน้าที่แยกของแข็งไขมันและน้ำมันซึ่งมีแหล่งที่มาจากครัว ห้องจัดเตรียมอาหารและส่วนล้างภาชนะออกจากน้ำทิ้งดังกล่าวและเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกในระดับหนึ่ง กากตะกอนส่วนหนึ่งซึ่งเป็นสารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายไป ส่วนที่เหลือจะสะสมอยู่ที่ก้นถัง กากตะกอนที่มีส่วนประกอบพวกน้ำมันและไขมันซึ่งลอยตัวอยู่บนผิวน้ำและจะถูกย่อยสลายบางส่วนโดยแบคทีเรียจำพวกไม่ใช้ออกาศ (Anaerobic Bacteria)

2.2 ถังบำบัดน้ำเสีย สำเร็จรูป

เป็นระบบบำบัดน้ำแบบเกาะกรงเติมอากาศ (Sepic Aerobic Tan รับน้ำเสียจากครัวหรือสวนเตรียมอาหารที่ผ่านกระบวนการดักไขมันแล้วและน้ำเสียจากห้องน้ำโดยถังบำบัดต้องสามารถรับปริมาณความสกปรกของน้ำทิ้งในรูปของค่า BOD ได้ 250 มก./ล. และสามารถบำบัดให้มีคุณภาพน้ำทิ้งในรูป BOD น้อยกว่า 20 มก./ลิตร และเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งรายละเอียดตามรูปแบบที่กำหนด

3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาบุคลากรที่มีความรู้มาเดินระบบฝึกสอนอบรมเจ้าหน้าที่ของเจ้าของงาน จนสามารถที่จะเดินระบบจนน้ำเสียที่บำบัดแล้วมีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนดตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดเอกสารคู่มืออุปกรณ์การบำรุงรักษาและการเดินระบบบำบัดน้ำเสียให้ผู้ว่าจ้างให้เพียงพอต่อการเดินระบบได้ เอกสารจะต้องจัดให้อย่างน้อยชุด และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างเมื่อการติดตั้งแล้วเสร็จและการบำบัดน้ำเสียได้คุณภาพตามต้องการแล้ว หรือก่อนกำหนดนี้ แล้วแต่การตกลงกัน
4. ผู้รับจ้างต้องดูแลบำรุงรักษาระบบรับประกันคุณภาพน้ำไม่น้อยกว่า 2 ปี หากมีค่า BOD เฉลี่ยเกิน 20 มก./ล. ทางผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุงจนกว่า BOD จะได้มาตรฐานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายและต้องมีการตรวจเช็คดูและระบบทุก 4 เดือน ในระยะเวลา 2 ปีแรกหลังจากการติดตั้งและต้องมีการเสนองบประมาณพร้อมแผนการดูแลระบบในปีต่อไป

หมวดที่ 11
ระบบป้องกันอัคคีภัย

1. ข้อกำหนดโดยทั่วไป (Specification)

- จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบป้องกันเพลิงไหม้ ระบบน้ำดับเพลิง, อุปกรณ์สายส่งน้ำดับเพลิง, และเครื่องดับเพลิงแบบมือถือ ตามแบบและข้อกำหนดจนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- มาตรฐานการติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานดังนี้
 - ก. NFPA 10 - Portable Fire Extinguishers
 - ข. NFPA 14 - Installation of standpipe and hose system
- อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบป้องกันเพลิงไหม้ โดยได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM เว้นแต่ที่ได้รับอนุญาตเป็นอย่างอื่น
- Fire Hose Reel จะต้องผลิตตามมาตรฐาน BS EN-671 และ BS EN694
- ตู้เก็บสายดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) ถังดับเพลิง, ขวานดับเพลิง และข้อต่อสวมเร็วสามารถผลิตและประกอบภายในประเทศได้ แต่ต้องคุณภาพมาตรฐาน โดยส่งตัวอย่างเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้งาน
- การต่อท่อขนาดตั้งแต่ 2" ขึ้นไปจะต้องใช้ข้อต่อชนิด Mechanical Coupling (Groove Coupling) ยกเว้นส่วนที่ได้รับอนุญาต หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ
- อุปกรณ์โดยทั่วไปในระบบที่ไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นต้องสามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI (17.5 Kg/cm²)

2. ท่อน้ำดับเพลิง

- สำหรับท่อน้ำดับเพลิงให้ใช้ท่อเหล็กดำเบอร์ 40 แบบมีตะเข็บที่ผลิตตามมาตรฐาน ASTM A-53 GRADE B
- ท่อน้ำดับเพลิงที่ฝังดินให้ใช้ท่อพลาสติก โพลีเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (High Density Polyethylene) PN 16

3. ตู้ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

- ตู้ดับเพลิงต้องมีรูปร่างขนาดและวัสดุที่ตามที่ระบุในแบบและพินที่เหมาะสมที่จะบรรจุสายฉีดน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ได้ครบถ้วน
- เหล็กประกอบตู้จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. เมื่อประกอบตู้เสร็จแล้วก่อนพ่นสีจึงจะต้องทำความสะอาดและเคลือบผิวด้วย
- น้ำยาพอสเฟดแล้วจึงพ่นสีแดงอบแห้งฝาประตูและกรอบหับจากเหล็กขนาดเดียวกับตัวตู้ประตูตู้จะต้องสามารถเปิดได้ 180° การติดตั้งจะต้องติดตั้งลอยฝัง หรือติดตั้งตามที่ระบุไว้ในแบบ

อุปกรณ์ประกอบตู้อื่น ๆ มีดังนี้..

- ก. ที่ล็อกประตู
- ข. บานหับประตูแบบยาวตลอด
- ค. ช่องกระจกสำหรับผู้เก็บสายส่งน้ำดับเพลิง กระจกจะต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้ง่าย ในกรณีที่ถูกทุบแตกแล้ว โดยเป็นกระจกนิรภัยแบบ TEMPER ความหนา 4 มม.
- ง. ช่องสำหรับให้ช่องน้ำเข้าประตูมีขนาดพอเหมาะ และมีโอริงโดยรอบช่อง
- จ. ตัวหนังสือแสดงชื่อ และเลขที่กล้องอย่างชัดเจนถาวร

ชุดอุปกรณ์ภายในตู้ดับเพลิง

- ก. ชุดสายฉีดน้ำดับเพลิง (Recess Swing Fire Hose Ree) เป็นสายฉีดน้ำดับเพลิง ผลิตตามมาตรฐาน BS5274 หรือ EN-671 เป็นสายยางขนาด 1" ยาว 100 ฟุต เสริมให้แข็งแรงด้วยโครงสร้างเส้นใยตัดทำให้ง่ายต่อการใช้งาน ทนความดันทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า 300 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว
- สายยางขนาด 1" x 100 ฟุต
 - หัวฉีดน้ำทองเหลือง หรือ Nylon ชนิดปรับฉีดเป็นสเปรย์ได้
 - ขดม้วนสายทำจากแผ่นเหล็กขึ้นรูปหนาอย่างน้อย 1.2 มิลลิเมตร พื้นสีแดง
 - แรงดันทดสอบครบชุดรวมอุปกรณ์ (Fire Hose Reel Test Pressure): 20 Bar (300 PS) เป็นอย่างน้อย
 - วาล์วควบคุมอัตโนมัติทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิม เมื่อดึงสายฉีดออกจากกึ่งสายประมาณ 1.5 เมตร (5 ฟุต) วาล์วจะเปิดฉีดน้ำผ่านสายอัตโนมัติ
 - สายยางส่งน้ำต้องทนแรงดันใช้งาน Working Pressure) ได้ 16 Bar (220 PS) แรงดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ 24 Bar (350 PS) แรงดันเมื่อแตกกระเบิด (Burst Pressure) ได้ 48 Bar (700 PSI)
- ข. วาล์วควบคุม (Ball valve)
วาล์วควบคุมแบบใช้มือเปิดเป็นชนิด Ball Valve ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM ไม่ต่ำกว่า 300 psi.
- ค. ประตูน้ำดับเพลิง (Angle Hose Valve)
Angle Valve ขนาด 65 mm. พร้อมข้อต่อหัวสวมเร็ว (Angle Hose Valve with cap and chain) ทำ ด้วยทองเหลือง รับรองมาตรฐาน UUFM 300 ปอนด์ / ตารางนิ้ว
- ง. เครื่องดับเพลิง (Fire Extinguisher)
เครื่องดับเพลิงเคมีแห้งชนิด Multi-Purpose dry chemical extinguish (ABC) ขนาด 10 ปอนด์ พร้อมเกจวัดความดันได้รับการรับรองจาก TIS332-1994 โดยสามารถดับเพลิงได้ไม่ต่ำกว่า 6A:20B:C
- จ. สายส่งน้ำดับเพลิงสำหรับ Hose Vave ขนาด 25" ยาว 30 เมตร หัวสายทำจาก 100% polyester หรือ synthetic with EPDM rubber ling ทนแรงดันใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 200 ปอนด์/ ตารางนิ้ว ทนแรงดันทดสอบ (Test Pressure) ได้ไม่ต่ำกว่า 400 ปอนด์/ตารางนิ้ว พร้อมข้อต่อสวมเร็วสามารถใช้กับตัวตรวจดับเพลิงได้พอดี และหัวฉีดน้ำดับเพลิงขนาด 26 เป็นแบบ Adjustable Jet/Spray Nozzle
- ฉ. หัวฉีดน้ำขนาด 2.1/2"x3" พร้อมด้ามจับทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียมผลิตในประเทศ
- ช. ขวานดับเพลิงทำจากเหล็กกล้าหนัก 6 ปอนด์ มีด้ามไม้ยาว 36 นิ้ว
4. หัวรับน้ำสำหรับตำรวจดับเพลิง (Fire Department Connection)
- เป็นหัวรับน้ำ 2 ทางได้มาตรฐาน UL และ FM มีลิ้นกั้นน้ำกลับ Check Valve) พร้อมกันอยู่ในตัว และมีฝาครอบชุบด้วยโครเมียม และใช้คล้องครบชุด

- หัวรับน้ำจะต้องทำจากวัสดุลูมิเนียมผสมทองเหลือง หรือวัสดุอื่นๆ ที่มีความคงทนแข็งแรง สามารถทนแรงดัน ขณะใช้งาน (Working Pressure ให้ไม่ต่ำกว่า 12 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซ็นติเมตร (175 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นอกจากนี้จะต้องมีป้ายขนาดไม่เล็กกว่า 0.25 เมตร x 0.50 เมตร พร้อมคำว่า "หัวรับน้ำดับเพลิง" ติดตั้งอยู่ป้ายทำจากแผ่นเหล็กพ่นสีตามกรรมวิธีเช่นเดียวกับตู้เก็บสายส่งน้ำ
- หัวรับน้ำดับเพลิงทุกชุดจะต้องมีวาล์วกั้นน้ำกลับ (Check Valve) ติดตั้งต่างหากในเส้นท่อทุกเส้นด้วย

5. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง

5.1 รายละเอียดทั่วไปของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ดังแสดงในแบบแปลนและระบุไว้ดังนี้

ก. เครื่องสูบน้ำดับเพลิงใช้เครื่องยนต์ดีเซล

เครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานครบชุดจะต้องประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำเครื่องยนต์ดีเซล และแผงระบบควบคุมการทำงานของเครื่องตั้งอยู่บนแท่นรองรับเดียวกับตัวเครื่องสูบน้ำ เครื่องยนต์และระบบ จะต้องทำการทดสอบโดยบริษัทผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทั้งหมด เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นแบบ Vertical Turbine (รายละเอียดตามที่ระบุในแบบ) สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 20 ระบบควบคุมการทำงานชนิดอัตโนมัติที่ได้รับการรับรองจาก ULFM อุปกรณ์ควบคุมการทำงานมีแบตเตอรี่ชุดหนึ่ง ที่ติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยต่อสายเข้ากับเครื่องยนต์ในลักษณะที่ทำให้เครื่องยนต์สามารถเริ่มและทำงานอัตโนมัติ โดยอาศัยการทำงานของระบบควบคุมหลักและหยุดอัตโนมัติ เครื่องสูบน้ำจะต้องมีขีดความสามารถได้ตามที่กำหนดไว้

ข. เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย (Jockey pump.)

เครื่องสูบน้ำดับเพลิงช่วย จะต้องเป็นแบบ Turboflex Turbine Pump หรือ Multi-Stage Centrifugal Pump และเป็นแบบ Bronze Fitted with Stainless Steel Shaft เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับเคลื่อนด้วย Motor: 3/380/50, TFEC Class F Insulation

ค. จะต้องจัดหาอุปกรณ์และชิ้นส่วนที่จำเป็นต่อไปนี้ สำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทุกเครื่องเพื่อให้เป็นไปตาม NFPA NO.20; ข้อลดทางดูดข้อลด ทางส่งท่อทางส่งพร้อมทั้งข้ออง 90° องศา สำหรับติดตั้ง Relief valve หรือ Pilot Operated Relief Valve กรวยน้ำดับเพลิงและเปิด หัววาล์วสำหรับสาย Hose Valve ฝาอุดและใช้ Casing Relief Valve, Umbrella Cock วาล์วสำหรับระบายอากาศแบบอัตโนมัติ Ball Drip Valve Splash Parton, มาตรฐานทางดูดและทางส่ง การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของ NFPA NO.20

5.2 ท่อระบายควิน

ท่อระบายควินจากเครื่องยนต์ดีเซลจะต้องไปยังจุดที่ปลอดภัยต่อบุคคลนอกห้อง เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและ/หรือนอกอาคารแล้วแต่ความเหมาะสมจะต้องจัดหาข้อต่อชนิดยืดหยุ่น ชนิดไม่มีตะเข็บ หรือแบบเชื่อมระหว่างจุดปลายระบายควินออกจากเครื่องยนต์ และท่อระบายควินออกท่อระบายควินจะต้องระบายโดยกรรมวิธีที่ได้รับการอนุมัติ และจะต้องไม่มีอันตรายต่อบุคคลและทำความเสียหายให้แก่อาคาร ท่อไอเสียใช้ท่อเหล็กดำ ASTM A-53 SCH.10

5.3 ถังเก็บน้ำมัน

ถังเก็บน้ำมันจะต้องมีขนาดความจุ แกลลอน หรือขนาดตามมาตรฐาน NFPA20 และจะต้องจัดหาและติดตั้งไว้สำหรับเครื่องสูบน้ำที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ถังเก็บน้ำมันจะต้องสร้างด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่าเบอร์ 10 Ussg ขนาด dia24" และยาว 52" ให้จัดหาและติดตั้งท่อและข้อต่อต่าง ๆ Love Gages Strainers, vave, Flewiblo Hose และอื่นๆ ที่จำเป็น รวมทั้งท่อระบายอากาศและที่รองรับ การติดตั้งระบบเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA NO.20

5.4 หัวต่อสำหรับสายดับเพลิงจากรถดับเพลิง (Fire Department Connections) หัวต่อสำหรับสายดับเพลิงจากรถดับเพลิงจะต้องประกอบด้วยหัวสวมเร็วสำหรับสวมสายดับเพลิงขนาดผ่าศูนย์กลาง 2 1/2" ตามหัว เหมาะสำหรับหัวสูบน้ำจากรถดับเพลิงของเจ้าหน้าที่ดับเพลิงท้องถิ่น

5.5 ชุดวาล์วควบคุม และอุปกรณ์เตือนภัย (Control Valve Sets & Alarm Devices) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบวาล์วควบคุมการป้องกันอัคคีภัยดังแสดงในแบบแปลน ชุดวาล์วควบคุมแต่ละชุดจะต้องประกอบด้วยวาล์วสำหรับปิด (Sop Valve) วาล์วเตือนภัย (Alarm valve) และวาล์วระบายน้ำทิ้ง และวาล์วทดสอบ Retarding Chamber, Water Motor Alarm Gong มาตราวัดความดัน และอุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อที่จะทดสอบ และทำให้ระบบป้องกันอัคคีภัยทำงานได้ผลดี วาล์วเตือนภัยต้องเป็นแบบประตูน้ำที่มีหน้าตัดเปิดตลอด ตัววาล์วทำด้วยเหล็กหล่อ Seats เป็นโลหะบรอนซ์ Non Rising Spindles, Rubber Faced Clappers วาล์วจะต้องเป็นข้อต่อแบบหน้าจาน และจะต้องติดตั้งในแนวตั้งของท่อขึ้นสู่วาล์วควบคุมทั้งหมดและอุปกรณ์เตือนอัคคีภัยจะต้องเป็นแบบที่ไดรับอนุมัติ และจะต้องเป็นแบบที่ได้มาตรฐานและรับรองโดย UL & FM

5.6 สวิตซ์ความดัน (Pressure Switches)

5.7 Water Flow Indicator (Devices)

จัดหาและติดตั้ง Water Flow Indicators or Devices สำหรับ Feed Mains or Cross Mains (ท่อจ่าย) ดังแสดงไว้ในแบบแปลนซึ่งจะต้องเป็นแบบที่เหมาะสมกับ De indicator Circuit Wiring แบบ Two Switches, Excess Pressure Type ทนความดันในระบบใช้งานได้

5.8 วาล์วสำหรับทดสอบ (Test Valve)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วสำหรับทดสอบขนาด dia1" ที่ตำแหน่งที่เหมาะสมสำหรับทุกๆ โซนตามแบบ

5.9 มาตราวัดความดัน (Pressure Gages)

ก. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งมาตราวัดความดัน1 ตัว เหนือวาล์วเตือนอัคคีภัยแต่ละชุด เพื่อบอกความดันน้ำในระบบและอีก 1 ตัว สำหรับ Valve Manifold เพื่อบอกความดันทางด้านจ่ายมาตราวัดความดันจะต้องมีขนาดพอเหมาะและเป็นแบบที่ไดรับอนุมัติจากวิศวกร

ข. ผู้จัดหาและติดตั้งมาตราวัดความดันสำหรับ Feed Mains โกล์ Water Flow Switches ดังแสดงในแบบแปลน และท่อทางดูดและทางส่งของ Fire Pump

5.10 วาล์ว

สำหรับท่อเปือกทั้งหมด อุปกรณ์ท่อ ข้อต่อ ที่รองรับ จะต้องทำการติดตั้งในลักษณะเดียวกันกับระบบน้ำประปา สำหรับเปิดวาล์วเตือนวาล์วกันการไหลกลับแบบ Silent วาล์วสำหรับระบายน้ำ และหัวระบายอากาศจะต้องเป็นมาตรฐาน และรองรับโดย UL & FM

5.11 Strainers: ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้ง Strainers ทาง Suction ของ Fire Pump

5.12 เครื่องจักรกล เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบดับเพลิงอัตโนมัติจะต้องได้มาตรฐาน และรับรองโดยUL & FM

6. เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Potable Extinguisher)

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งถังดับเพลิงขนาด10ปอนด์ ถังดับเพลิง จะต้องเป็นมาตรฐานและรับรองโดย มอก. 332-2537

6.1 เครื่องดับเพลิงชนิดคาร์บอนไดออกไซด์ Co2 Portable Fire Extinguisher

- (1) เป็นเครื่องมือดับเพลิงขนาด 10 ปอนด์ใช้สำหรับดับเพลิงในห้องไฟฟ้าและบริเวณต่างๆ ที่กำหนดคาร์บอนไดออกไซด์ที่บรรจุต้องมีประมาณความชื้นอยู่ในแก๊สน้อยมากเมื่อดับเพลิง เนื่องจากอุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องไม่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้ ผ่านการรับรองมาตรฐาน หรือ BS EN3 Standard ตัวถังทำจากอลูมิเนียมสามารถทดสอบได้ไม่ต่ำกว่า20กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (300 PS) อุปกรณ์ประกอบได้แก่สายหัวฉีดวาล์วมีความสามารถในการดับเพลิงเทียบเท่ากับค่า UL Listed Rating 10 B.C หรือBS EN3 Rating 70B.
- (2) ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่อง มีกำหนดเวลา 1 ปี

6.2 เครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีABC (ONY Chemical Portable Fire Extinguisher)

- (1) เป็นเครื่องมือดับเพลิงชนิดผงเคมีสำหรับดับเพลิงได้ 3 ประเภท ABC (Multipurpose Dry Chemical Portable Fire Extinguisher) ขนาด 10 ปอนด์ ตัวถังทำจากเหล็กกล้าพ่นสี สามารถทนความดันทดสอบ (Hydrostatic Test Pressure ไม่ต่ำกว่า 400ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันสำหรับใช้ขับผงเคมีให้ใช้ ความดันจากแก๊สจะเป็นประมาณ1กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (98 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) พร้อม อุปกรณ์ชุดสายฉีดน้ำหัวฉีดวาล์ว และ ยึดติดผนังอาคาร
- (2) ผงเคมีที่ใช้เป็นสารประเภทแอมโมเนียฟอสเฟต ผสมสารพิเศษเพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนได้ง่าย มีจุดประสงค์เพื่อใช้บรรจุในเครื่องดับเพลิงเคมีโดยเฉพาะและมีประสิทธิภาพในการดับเพลิงสูง ในการเสนอขอการรับรองเครื่องดับเพลิงเคมีจากวิศวกรผู้รับเหมาจะต้องสาธิตการดับเพลิงเพื่อแสดงประสิทธิภาพในการดับเพลิงได้เทียบเท่ากับค่า TS332-2537 ไม่น้อยกว่า Rating 6A-20B
- (3) ผู้ขายจะต้องรับประกันเครื่องดับเพลิงทุกเครื่องมีกำหนดเวลา 1 ปี

7. ระบบโปรยน้ำฝอยดับเพลิง (Sprinkler System)

7.1 ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- (1) ติดตั้งระบบโปรยน้ำฝอยดับเพลิงอัตโนมัติตามแบบรายละเอียด และข้อกำหนดจนสามารถใช้การได้สมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- (2) มาตรฐานการติดตั้งระบบ จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 13 Standard for the installation of Sprinkler System
- (3) การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ต่างๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อน้ำ และสายส่งน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 14 Installation of standpipe and hose system
- (4) อุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในระบบโปรยน้ำฝอยดับเพลิง ต้องออกแบบให้มีการติดตั้งได้สะดวกเพื่อป้องกันความเสียหายจากการติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่จากโรงงานผู้ผลิต และได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

7.2 หัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler Head)

- (1) Upright Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในบริเวณห้องเครื่อง บริเวณที่ไม่มีฝ้า ลานจอดรถและที่อื่นๆ ตามที่ได้ระบุในแบบมีรายละเอียด ดังนี้
 - Glass Bulb 5 mm. Standard response.
 - Orifice size 13 mm., 1/2" NPT. Thread.
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม อุณหภูมิใช้งาน 135°F (57°C)
 - ทนแรงดันใช้งาน 250 PSI ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 500 PSI
- (2) Pendent Sprinkler ใช้สำหรับติดตั้งในสวนสำนักงาน ทางเดิน และตามทีระบุนในแบบมีรายละเอียด ดังนี้
 - Glass Bulb 5 mm. Standard response.
 - Orifice size 13 mm., 1/2" NPT. Thread.
 - ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม อุณหภูมิใช้งาน 135°F (57°C)
 - ทนแรงดันใช้งาน 250 PSI ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 500 PSI
 - ติดตั้งพร้อม Escutcheon Plate, chrome finish

7.3 หัวสปริงเกอร์น้ำสำรอง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาหัวสปริงเกอร์น้ำสำรอง ซึ่งมีขนาดคุณนภูมิการทำงาน และคุณสมบัติอื่นเช่นเดียวกันกับที่ติดตั้งในระบบพร้อมกับบรรจุ และปะแจพิเศษสำหรับการถอด และติดตั้งสปริงเกอร์สำรองจะต้องมีจำนวนตามชนิดของหัวสปริงเกอร์ตามทีระบุใน NFPA 13- Standard for the installation of Sprinkler System

7.4 การติดตั้งท่อใน ระบบโปรยน้ำฝอยดับเพลิง

- (1) การติดตั้งท่อและอุปกรณ์ต่างๆ มีรายละเอียดเช่นเดียวกับการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงสายส่งน้ำดับเพลิง และจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 14
- (2) การแขวนท่อและรองรับท่อ (Hanger and Support) สำหรับท่อในแนวขวาง (Cross Main) ขวนท่อ ทุกๆ ช่วงของท่อแยก (Branch Line)
 - ระยะแขวนบนท่อแยก (Branch Line) ระหว่างศูนย์กลางของหัวฉีดน้ำแบบหัวงายกับที่แขวนท่อ จะต้องไม่น้อยกว่า 3 นิ้ว (76 มิลลิเมตร)

- ความยาวของท่อแยกจากจุดที่แขนท่อน้ำอันสุดท้ายของท่อแยกจะต้องไม่มาก 35 นิ้ว (914 มิลลิเมตร) สำหรับท่อแยกขนาด 1 นิ้ว หรือ 48 นิ้ว (1219 มิลลิเมตร) สำหรับท่อแยกขนาด 1.1/4 นิ้ว ในกรณีที่มีความยาวเกินกว่านี้จะต้องเพิ่มที่แขนท่อรองรับที่ปลายของท่อแยกด้วย
- (3) ระยะเวลาเชิงของท่อแยกท่อขวาง และ Feed Main
 - การแขนท่อน้ำในระบบฉีดน้ำโดยอัตโนมัติ จะต้องมีเวลาเชิงเพียงพอเพื่อระบายน้ำในระบบทั้ง (Cross Main)
 - ความลาดเชิงของท่อแยก (Branch Line) ไปยังท่อขวางจะต้องไม่น้อยกว่า 1:250 และไม่น้อยกว่า 1:500 สำหรับท่อแยกช่วงสั้นๆ
 - ความลาดเชิงของท่อขวาง (Cross Main) และความลาดเชิงของท่อ Feed Main ไปยังท่อ Riser จะต้องไม่น้อยกว่า 1:500

7.5 ระบบวาล์วสัญญาณ Wet Type Alarm Valve)

- (1) เป็นวาล์วควบคุมการเปิดน้ำเข้าระบบท่ออื่นและสายส่งน้ำดับเพลิงวาล์วจะเป็นแบบติดตั้งในแนวตั้ง หรือแนวนอนได้ตามที่ระบุในแบบ ตัวเรือน (Body) เป็นเหล็กหล่อเหนียว (Ductile iron) ที่ตัวเรือนของ Alarm Valve จะต้องมีส่วนเปิดเปิด (Handhole Cover) ยึดติดกับตัวเรือนด้วย Nut โดยมีซีลยางกันรั่วรองรับอยู่เพื่อใช้ตรวจสอบความสะอาดอุปกรณ์ภายใน การเชื่อมต่อเป็นแบบ FLANGE END ซึ่งข้อต่อจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ผลิตว่าสามารถต่อเชื่อมกันได้โดยไม่มีการรั่วซึม
- (2) รายละเอียดการติดตั้ง Alarm Valve ร่วมกับอุปกรณ์ต่างๆ โดยทั่วไปเพื่อระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์เช่นในแบบรายละเอียด วาล์วจะต้องทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM ประกอบพร้อมชุดหน่วงเวลา (Retard Chamber) และระฆังน้ำ (Nam Gong)
 - จะต้องติดตั้งในตำแหน่งตามตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
 - ระฆังน้ำจะต้องทำงานเมื่อวาล์วเปิด และน้ำไหลเข้าสู่ระบบท่อน้ำดับเพลิงท่อระบายน้ำทั้งเมื่อผ่านระฆังน้ำแล้ว จะต้องต่อท่อระบายน้ำทิ้งออกไปยังท่อระบายน้ำรวม

8. AUTOMATIC AIR VENT

- Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type
- ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel
- Body and Cover ทำด้วย Cast Iron
- ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) แทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 200 PSI.
- ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมีการ Shut Of valve ประกอบอยู่ด้วยส่วนทางด้านอากาศออกจะต้องต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)
- Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำ และในตำแหน่งที่มีอากาศผสมอยู่ในระบบท่อหรือตามที่ระบุในแบบ

9. วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ (Fire Protection Valve)

ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- จัดหาและติดตั้งวาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้ที่มีคุณสมบัติ และลักษณะที่ถูกต้องทางด้านเทคนิค และข้อกำหนดให้เป็นไปตามแบบและรายการ จนสามารถใช้งานได้และสมบูรณ์ตามที่ต้องการ
- วาล์วที่ใช้สำหรับปิดหรือเปิดที่มีได้แสดงไว้ในแบบแต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย
- วาล์วที่มีลักษณะเดียวกัน จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน
- วาล์วจะต้องเป็นแบบมีลักษณะและคุณสมบัติที่เหมาะสมที่ใช้กับของเหลวในระบบ
- วาล์วจะต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI. (17.5 kg/cm²)
- พวงมาลัยหมุนวาล์วจะต้องใหญ่พอที่สามารถปิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ
- วาล์วในระบบป้องกันเพลิงไหม้จะต้องเป็นวาล์วที่ได้รับการรับรองให้ใช้สำหรับระบบป้องกันเพลิงไหม้เท่านั้น และหรือ ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM
- ตัววาล์วจะต้องติดตั้ง Supervisory Switch หากมีการระบุไว้ในแบบ เพื่อสะดวกในการตรวจสอบและแสดงการเปิดปิดของวาล์ว
- Butterfly Valve ใช้แทน OS&Y Gate Valve ได้ยกเว้นเฉพาะทางคู่มือของบิมิตตามมาตรฐาน NFPA 20

GATE VALVE

- Gate Valve ที่มีขนาด 1/2 นิ้วจนถึงขนาด 2 นิ้วทำด้วย Bronze ชนิด Outside Screw and Yoke (OS&Y) ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียวผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM 175 PSI.
- Gate Valve ที่มีขนาด 6 มิลลิเมตร 2 นิ้ว และใหญ่กว่าทำด้วย Cast iron or Ductile iron body with Epoxy Coated และเป็นแบบ Outside screw and Yoke ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM 200 PSI.

CHECK VALVE

- Check Valve ที่ติดตั้งบริเวณห้องบิมิตเป็นแบบ Spring load Check Value ชนิด Silent check valve หรือ Pilot operated control valve สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวอน และ แนวตั้งและสามารถใช้งานได้โดยสิ้นวาล์วไม่ติดขัด
- Check Valve ที่ติดตั้งบริเวณอื่นขนาดตั้งแต่ 28 นิ้วขึ้นไปให้ใช้เป็นแบบ Spring assisted single disc, grove end ผ่านการรับรองมาตรฐาน UL/FM ที่แรงดันไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

- Check valve ขนาดไม่เกิน 2 นิ้ว ให้เป็นแบบเกลียว ทำจาก Bronze body ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 200 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว

10. การอุดช่องเปิดด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (FIRE BARRIER SYSTEM)

10.1 ความต้องการทั่วไป

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลและทรัพย์สินที่อยู่ภายในอาคารอันเนื่องมาจากการลุกลามของไฟและการแพร่กระจายของควันไฟจากบริเวณหนึ่งไปยังอีกบริเวณหนึ่งโดยอาศัยช่องเปิดและทางเดินสายไฟ จึงกำหนดให้ปิดช่องเปิดและทางเดินสายไฟ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลามต้องเป็นไปตามหัวข้อ 300-21 ของ NEC และ ASTM หรือ BS 476

10.2 ขอบเขต

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันการลุกลามของไฟและควันไฟตามช่องเปิดของท่อร้อยสายไฟ (Blackout or Sleeve) ช่องเปิดของรางไฟ (Wire way or Cable Tray) และช่องเปิดของบัสเวย์ (Bus way) ที่ผ่านผนังห้องพื้นห้อง และแนวของผนังกันไฟ (Fire Wall)

11. การทดสอบ

ให้ทำการทดสอบการทำงานและสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยให้เดินเครื่องเป็นเวลา 1 ชั่วโมงติดต่อกัน และหลังจากนั้นให้ตรวจสอบการทำงานของเครื่องสูบน้ำ ณ จุดทำงานต่างๆ กัน โดยให้วัดปริมาณการไหล และแรงดันที่จุดต่างๆ โดยให้ผลออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับ Performance Curve ที่ทดสอบมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยผู้รับจ้างต้องเป็นรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด



หมวดที่ 12
วัสดุและวัสดุอุปกรณ์

1. วัสดุอุปกรณ์

วัสดุแต่ละส่วนของเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้จะต้องมีคุณภาพดีมากเพื่อประกันต่อประสิทธิภาพการทำงานและอายุใช้งาน วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่มีของชำรุดบกพร่องใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้หรือป่งแฉังไว้ในข้อกำหนดใดๆ ของงานนี้ หรือในข้อกำหนดมาตรฐาน

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

วัสดุที่ไม่ได้กล่าวในข้อกำหนด จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดล่าสุดของข้อกำหนด ASTM ANS และ มาตรฐานที่ระบุในบทที่ 2 และตามคุณภาพและชนิดของวัสดุนั้น

2. การทดสอบวัสดุ

วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ในสัญญา นี้ จะต้องได้รับการทดสอบคุณภาพตามข้อกำหนดมาตรฐานของ ASTM ผู้รับจ้างจะต้องส่งใบรับรองทดสอบให้ที่ปรึกษาผู้ควบคุมการก่อสร้างพิจารณาอนุมัติ ให้ตรงกับที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนด

3. คุณภาพฝีมือ

- 3.1 บททั่วไป : วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องผลิตด้วยความประณีต และใช้มาตรฐานวิชาการผลิตสูง
- 3.2 การหล่อ : ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน หมายกำหนดเวลาที่จะทำการหล่อขึ้นส่วนที่สงสัยไม่ได้คุณภาพและต้องการควบคุมให้ผลิตได้คุณภาพ ตามรายละเอียดขึ้นส่วนที่หล่อแล้วทุกชั้น ผู้รับจ้างจะต้องให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ แม้ว่าจะเป็นจุดเล็กและหลายจุดอาจจะถูกตัดออกถ้าวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมพิจารณาแล้วว่าไม่สามารถที่จะแต่งและซ่อมแซมได้แล้ว
- 3.3 เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัด
เหล็กแผ่น และเหล็กรูปตัดจะต้องมีความเรียบและตรง ถ้าหากจะต้องตัดให้ตรงจะต้องหลีกเลี่ยงการใช้ฆ้อนทุบให้มากที่สุดหลังจากที่ตัดแผ่นเหล็กและเหล็กรูปตัดแล้วปลายที่ถูกตัดจะต้องอยู่ในสภาพเกลี้ยงและสะอาดปราศจาก

รอยขรุขระในกรณีที่เป็นชิ้นส่วนที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นที่จะต้องตัดด้วยเปลวไฟจะต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ และส่วนปลายที่ถูกตัดจะต้องทำความสะอาดหรือเจียนให้เรียบ

3.4 การเชื่อมโลหะ (Welding)

ขบวนการเชื่อมโลหะจะต้องเชื่อมติดตลอดผิวหน้าของรอยต่อ โดยปราศจากจุดบกพร่องทั้งภายในและภายนอก ปลายที่จะนำมาต่อเชื่อมจะต้องเตรียมให้เหมาะสมละเอียดและมีผิวหน้าที่สะอาดเพียงพอในการก่อสร้างวิธีการเชื่อมโลหะจะต้องได้มาตรฐาน AWS และผู้เชื่อมโลหะจะต้องมีประสบการณ์ความชำนาญในการเชื่อม โดยต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน

4. วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้กับสภาพท้องถิ่น

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้จัดหามาทุกชนิดตามข้อกำหนด จะต้องมีความเหมาะสมที่จะทำการจัดส่งเก็บหรือใช้งานภายใต้บรรยากาศเขตร้อนที่มีความชื้นสูงและมีฝนตกหนักและสภาพแวดล้อมซึ่งเกื้อกูลต่อการเจริญของเชื้อราวัสดุที่จะใช้กับสภาพภูมิอากาศเขตร้อน จะต้องออกแบบให้เหมาะสม และจะต้องผลิตตามวิทยากรภาคปฏิบัติ สมัยใหม่

5. แผ่นป้ายชื่อ

เครื่องมือ และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีป้ายบอกชื่อขนาดเหมาะสมติดอยู่ ระบุชื่อผู้ผลิต และอัตราการใช้งานของเครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ แผ่นป้ายชื่อทุกอันจะต้องระบุเป็นภาษาอังกฤษ และทำด้วยแผ่นทองเหลือง ทองแดง แผ่นเหล็กสแตนเลสหรือ แผ่นพลาสติกตามความเหมาะสม

6. ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ

ท่อ และอุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากนี้จะระบุ ไว้เป็นอย่างอื่น

ท่อเหล็ก PE	- BS 1387
ท่อเหล็กดำหรือเหล็กอบสังกะสี	- ASTM A-53 SCH.40 Grade A Welded - ASTM A-795 SCH.10 - BS 1387 Heavy Grade A
ท่อเหล็กหล่อ	- ASTM A 74-42, FS WW-P-401 and ASA A 40:1 Extra Heavy or Approved Equal
ท่อเหล็กเหนียว	- ASTM A 72-52 T, FS WW-PP441 b and ASA B 36.2 Galvanized
ท่อเหล็กหล่อทนความดัน	- FS WW-P-421 b
ท่อคอนกรีตเสริมเหล็ก	- ASTM C-76 Class III Wall "A" and AASHO M 170
ท่อทองแดง (K,L,M TYPE)	- ASTM B 88, Hard
ท่อโพลีบิวทิลีน (PB)	- ASTM D 3000 ASTM D 2666 AWWA C 902, ASTM 2581
ท่อโพลีเอทิลีน (PE)	- TIS 982-2533

- 6.1 อุปกรณ์ประกอบท่อ จะต้องมีความสัมพันธ์ตรงตามมาตรฐานและข้อกำหนดดังนี้ นอกจากนี้จะมีการบ่งแจ้งเป็นอย่างอื่น
- | | |
|--|---------------|
| Malleable Iron Threaded Standard Weight | ASA B - 16.3 |
| Malleable Iron Threaded Extra Weight | ASA B- 16.19 |
| Cast Iron Threaded Standard Extra Heavy Weight | ASA B - 16.1 |
| Cast Iron Flanged Extra Heavy Weight | ASA B- 16.b |
| Cast Iron Threaded Drainage | ASA B - 15.2 |
| Cast Iron, Pressure | AWWAC - 100 |
| Rubber Gasket Joints For Cast Iron | USASI A 21.11 |
| Pressure Pipe And Fittings | |
| Precast Concrete Coupling | ASTM C 443 |
- 6.2 ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้
(ให้ดูประกอบกับหมวดข้อต่อและการต่อท่อ)
7. ระบบท่อน้ำประปาและท่อน้ำร้อน
- | ชนิดท่อ | วัสดุที่ใช้ |
|------------------------|-------------------------|
| ท่อในอาคาร(ท่อ Branch) | PP-R(80) SDR 11 (PN-10) |
| - ท่อฝังในดิน | HDPE PN 10 |
8. ระบบป้องกันอัคคีภัย
- | ชนิดท่อ | วัสดุที่ใช้ |
|--------------------|---------------------------------------|
| - ท่อน้ำดับเพลิง | BSP. Schedule 40
ASTM A-53 GRADE A |
| - ท่อ Test & Drain | GSP. Class Medium
BS 1387 : 1985 |
9. ระบบท่อระบายน้ำ
- | ชนิดท่อ | วัสดุที่ใช้ |
|-------------------|----------------|
| - ท่อระบายน้ำทิ้ง | PVC. CLASS 8.5 |
| - ท่อฝังดิน | HDPE PN 10 |
10. ระบบท่อระบายน้ำฝน
- | ชนิดท่อ | วัสดุที่ใช้ |
|----------------------|--------------|
| - ท่อน้ำฝนภายในอาคาร | PVC.Class8.5 |
| - ท่อน้ำฝนฝังดิน | HDPE PN 10 |
11. ระบบท่อระบายอากาศ
- | ชนิดท่อ | วัสดุที่ใช้ |
|-----------------|--------------|
| - ท่อระบายอากาศ | PVC.Class8.5 |

หมวดที่ 13

การทาสีป้องกัน (PROTECTIVE PAINTING)

1. การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ ระหว่างการขนส่ง

จะต้องทำความสะอาดเครื่องมืออุปกรณ์ทั้งหมดก่อนทำการขนส่ง เพื่อจัดฝุ่น สนิม คราบไขมันรอยขรุขระในการเชื่อมและเศษโลหะ ผิวเครื่องมือที่ทำจากโลหะจะต้องทำการทาสี การทาสีจะต้องสามารถป้องกันอากาศที่มีไอเกลือ และจะต้องลอกออกได้เมื่อมาถึงบริเวณ ผิวเหล็กทุกชนิดจะต้องทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น จะต้องทาสีภายในถึงทั้งหมด ด้วยสารประกอบที่ล้างได้ง่ายและป้องกันการกัดกร่อนได้ ท่อต่างๆ วาล์วและชิ้นส่วนอื่นๆ ซึ่งได้ผ่านการใช้น้ำทดสอบ ซึ่งไม่สามารถทำให้แห้งได้สนิทจะต้องทาคด้วยน้ำมันที่ดูหน้าได้ก่อนที่จะทาสี

2. การทาสีบริเวณก่อสร้าง (Site Painting)

2.1 การทำความสะอาดผิวโลหะ ผิวของโลหะทุกชนิดที่จะต้องทำการทาสีจะต้องทำความสะอาด เพื่อกำจัดสนิมออกไซด์ขรุขระในการเชื่อม ความไม่เรียบร้อยของผิว คราบไขมันและน้ำมันที่ปกคลุมผิวโลหะจะต้องล้างด้วยสารละลายหรือผงซักฟอก และเป่าให้สะอาดด้วยลม ถ้าไม่สามารถทำความสะอาดผิวของโลหะด้วยกรรมวิธีเครื่องกล อาจใช้กรรมวิธีเคมีโดยใช้น้ำยาหรือสารละลายที่ใช้สำหรับทำความสะอาดเพื่อทำความสะอาดผิวโลหะ หากที่ตั้งโลหะให้ดีเพื่อที่จะทาสีชั้นแรกให้เร็วที่สุดหลังจากการล้างครั้งสุดท้ายวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน จะต้องทำการตรวจผิวของโลหะก่อนจะให้ทาสีต่อไป

2.2 การใช้สี : สีต่างๆ ที่นำมาใช้จะต้องเป็นสีที่มีคุณภาพดีและได้รับอนุมัติก่อนจะนำมาทา กำหนดเวลาที่เหมาะสมสำหรับการทาสีให้ได้ผลดีนั้นจะต้องปล่อยให้สีชั้นแรกแห้งสนิท และแข็งตัวก่อนจึงลงมือทาสีชั้นที่สองอีกครั้งหนึ่ง การทาสีหลายชั้นจะต้องใช้สีคนละสีเพื่อง่ายต่อการตรวจและควบคุมฟิล์มของสีจะต้องยึดเกาะกับผิวที่ทา

3. กรรมวิธีการทาสี

สีทั้งหมดจะต้องเป็นที่ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของวิศวกรผู้ออกแบบและผลิตโดยบริษัทที่มีชื่อเสียง กรรมวิธีการทาสีจำนวนชั้นและสีที่ทา และความหนาของชั้นสีที่ทาจะต้องเป็นดังนี้

รายการ	การรองพื้น	สีสำเร็จ
- ท่อต่างๆ ที่แขวนท่อ งานเหล็กฯลฯ ผิวภายนอก ที่ไม่จุ่มน้ำ	รองพื้นหนึ่งชั้นด้วยสีรองพื้น แบบ Epoxy Red Lead	ทาด้วยสี Epoxy 2 ชั้น
- ผิวภายนอกฝังใต้ดิน	รองพื้นด้วยสีรองพื้นแบบ Epoxy Coal Tar 1 ชั้น	ทา สีด้วยสี Epoxy Coal 1 ชั้น แล้วหุ้มด้วย ผ้าใบแล้วทาด้วยสี Epoxy Coal Tar อีก 1 ชั้น
- ท่อต่างๆ ที่แขวนท่อ งานเหล็ก ฯลฯ ที่จุ่มน้ำ	รองพื้น 1 ชั้น ด้วยสีรองพื้น แบบ Epoxy Red Lead	ทาด้วย Epoxy Coal Tar 2 ชั้น

4. ก่อหน้าสำเร็จ (Finishes) จะต้องนำเคลือบและเบอร์สีมาให้วิศวกรผู้ออกแบบ และสถาปนิกอนุมัติก่อนทำการทาสีที่ห้องต่างๆ จะต้องเป็นไปดังนี้

	ตัวหนังสือบอกชนิดของท้อ (สีขาว)	สีของท้อ
ท้อประปา	CW	สีน้ำเงิน
ท้อน้ำทิ้ง	W	สีน้ำตาล
ท้อส้วม	S	สีดำ
ท้ออากาศ	V	สีเทา
ท้อป้องกันอัคคีภัย	F	สีแดง
ท้อฝ้าฝน (เดินภายนอกอาคาร เช่น ระเบียง)	RL	สีเดียวกันกับสีของอาคาร หรือตามสถาปัตยกรรม

5. การแสดงทิศทางไหลของน้ำ เหนือในท้อและป้ายชื่อเครื่องจักร และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องทำเครื่องหมาย ลูกศรสีเดียวกับตัวหนังสือบอกชนิดของท้อ พร้อมทั้งตัวอักษรแสดงแสดงหน้าที่ของ ท้อลงบนผิวที่ทาสีสำเร็จแล้วโดยการพ่นหรือทาก็ได้แต่จะต้องส่งแบบตัวอย่างที่ดำเนินการให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนที่เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งที่แผงที่ดำเนินการให้วิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบ จะต้องมีป้ายชื่อบอกหน้าที่ของแต่ละหน่วย โดยป้ายจะต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกแข็ง ตัวอักษรที่ใช้จะต้องใช้วิธีแกะลงบนผิวของพลาสติกห้ามใช้วิธีทาหรือพ่นสี

6. งานฉาบปูน

- งานฉาบปูนภายนอกถึงคอนกรีตจะต้องฉาบอย่างน้อย 2 ชั้นๆ ละเท่าๆกัน เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ความหนาของปูนฉาบจะต้องไม่น้อยกว่า 1/2" ผิวของฉาบที่ฉาบปูนต้องสะอาดในการฉาบปูนครั้งแรกปูนฉาบจะต้องประกอบด้วยซีเมนต์และทรายในอัตราส่วน 1:1 ผสมด้วยน้ำยากันซึม และฉาบครั้งที่ 2 ภายใน 3 วัน หลังจากฉาบครั้งแรกเสร็จแล้วเมื่องานฉาบปูนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องรักษาความเปียกชื้นไว้ที่ผิวฉาบไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์
- ภายในถึงคอนกรีตทุกถังจะต้องขี้มันเรียบและถึงคอนกรีตจะต้องขี้มันไม่ได้

หมวดที่ 14
ระบบไฟฟ้า

ขอบเขตของงานนี้รวมถึงการจัดหาติดตั้งทดสอบและตรวจรับงานศูนย์ควบคุมมอเตอร์แรงควบคุมไฟฟ้า การเดินสายไฟทั้งหมดมายังแผงไฟที่เตรียมไว้ การติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม ฯลฯ การติดตั้งและทดสอบจะต้องปฏิบัติตามกฎของ NEC และการไฟฟ้า อย่างเคร่งครัดแบบ Shop Drawings ทั้งหมดของระบบไฟฟ้ารวมถึงเดินสายไฟฟ้าหรือสายไฟและรายละเอียดอื่นๆ จะต้องยื่นเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งงานแต่ละช่วง

1. มอเตอร์ไฟฟ้ามอเตอร์ทั้งหมดจะต้องเป็นแบบที่ทำงานเงียบ รับประกันการทำงานโดยปราศจากเสียงมอเตอร์ทั้งหมด จะต้องเป็นแบบที่ออกแบบสำหรับใช้งานต่อเนื่อง และเมื่อทำงานเต็มที่จะต้องมีอุณหภูมิสูงขึ้นไม่เกินกว่า 40 C สำหรับ Open Protected มอเตอร์ และ 55 C^o สำหรับ TEFC มอเตอร์จะต้องเป็นแบบ NEMA Class B แบบใช้กับเขตศูนย์สูตรและกันเชื้อรา มอเตอร์ขนาด 1 แรงม้า และใหญ่กว่า จะต้องทำงานโดยใช้ไฟ 380 โวลต์ 3 เฟส 50 เฮิร์ต มอเตอร์เล็กกว่า 1 แรงม้า ใช้ไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส
2. มอเตอร์สตาร์ทเตอร์ การใช้สตาร์ทเตอร์แบบ Magnetic Sar-Delta หรือ Across the Line Starters ให้เป็นไปตามกฎเกณฑ์ของ NEC และการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
3. การเดินสายไฟฟ้า
 - 3.1 สายไฟฟ้าต้องเป็นแบบทองแดง 750V, 70C^o สายไฟขนาดเล็กสุดสำหรับ Feeders ต้องเป็นสายแบบ 2.5 Sq.mm. และ 1.5 Sq. mm. สำหรับ Controls
 - 3.2 การต่อสายไฟฟ้าเข้าด้วยกันยอมให้ทำได้โดยใช้ Junction Boxes หรืออุปกรณ์คล้ายคลึงกันที่สามารถตรวจได้
 - 3.3 มอเตอร์ อุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ และงานโลหะที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้งระบบไฟฟ้า ซึ่งไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของ Phase หรือ Neutral Circuit จะต้องยึดติดกัน และ Ground ตาม NEC
 - 3.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ติดตั้งในระบบ จะต้องบอกหมายเลข หรือพร้อมกับการติดป้ายอย่างถาวรที่สายไฟ โดยให้สอดคล้องกับหมายเลขที่ระบุในแบบ Shop Drawings และให้ใช้ Code สืบดังต่อไปนี้
 - Neutral สีฟ้า
 - Phase A สีน้ำตาล
 - Phase B สีดำ
 - Phase C สีเทา
 - Ground สีเขียว หรือเขียวแถบเหลือง
4. แผง Remote Signal ในระบบสุชาภิบาล
 - 4.1 กล้องจะต้องเป็นแบบที่ระบุไว้ใน 3ก.

สำหรับ Feeder ที่ใหญ่และสายโตสายไฟทุก Phase ควรจะเป็นสีดำแล้วที่ปลายจะพิมพ์หรือติดเทปด้วยสีที่เหมาะสมกับแต่ละ Phase จะต้องจัดหาท่อแบบยืดหยุ่นที่กันน้ำซึมได้ สำหรับการต่อมอเตอร์ และอุปกรณ์ทั้งหมดที่เกิดความสั่น

4.2 Indication Light จะต้องเป็นแบบชนิดทนต่อการใช้งานหนัก Non Soldering Socket และหลอดต้องมี อายุการ
ใช้งานแบบ Code ของสีต้องเป็นดังนี้

- สีเขียว กำลังทำงาน
- สีเหลือง เตือน
- สีแดง ชัดข้องหรือ Overload Trip

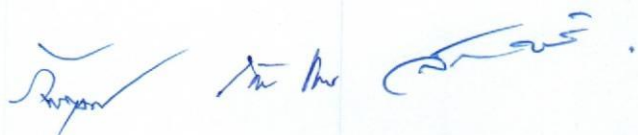
5. จะต้องส่งแค็ตตาล็อก เลือกรหัสของสวิทช์ความดัน สวิทช์ลูกลอย และอุปกรณ์ควบคุม เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง
6. ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าทั้งหมด จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานผลิตออกมาเป็นปกติ และสามารถหาได้ในท้องตลาด
7. CONDUIT ทั้งหมดที่ฝังอยู่ในฝ้าผนังเหนือพื้นคอนกรีต จะต้องเป็น intermediate Metal Conduit(I.M.C) ส่วนที่ซ่อนอยู่ใต้ฝ้าเพดานหรือที่จำเป็นต้องปรากฏให้เห็น (Exposed) สามารถใช้ท่อ E.M.T ได้ ส่วนConduit ที่ต้องเข้ากับเครื่องจักร อุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือนหรือเคลื่อนไหวจะต้องเป็น Flexible Conduit Coupling & Connectors จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่มีชื่อเสียง เช่น ผลิตภัณฑ์ของ Matsushita หรือ National หรือเทียบเท่า
8. การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ (Conduit Installation)

ขนาดของ Conduits จะต้องมียี่ห่วยที่หน้าตัดภายในมากพอสำหรับการร้อยสายไฟที่ผ่านเข้า และดึงออกได้โดยไม่ทำความเสียหายให้แก่สาย ซึ่งทั้งหมดจะต้องตัดตรงให้เรียบ Cut Square แต่ง (Reamed Smooth) และขันตรึงให้แน่นConduit ทั้งหมดที่ฝังในฝ้าผนังหรือพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นชนิด IMC เท่านั้น ส่วนที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดาน หรือที่จำเป็นต้องปรากฏให้เห็น (Exposed) สามารถใช้ท่อ E.M.T แต่ Conduit ที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการ สั่นสะเทือนหรือเคลื่อนไหวจะเป็น Flexible Conduit แต่จะต้องเดินให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเพราะไม่มีฝ้าเพดานการตัดมุมให้ท่อ Conduit จะต้องกระทำด้วย Standard Ells และ ต้องตัดให้ได้รัศมีความโค้งไม่น้อยกว่ามาตรฐานกำหนดใน NECมุมตัดทั้งหมดจะต้องปราศจากรอยฟัน (Dent) หรือทำให้ท่อแบน (Flattening)ห้ามไม่ให้ท่อ Conduitส่วนใดมีการตัดมุมเกินกว่า 4-Quarter-Ells

หมวดที่ 15

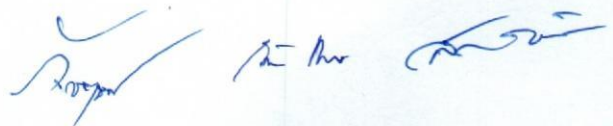
การทดสอบ

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงานวัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็น เพื่อการทดสอบที่แสดงในแบบแปลนและระบุในที่นี้จนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้
2. ระบบทั้งหมดที่เป็นส่วนของงานระบบสุขาภิบาลจะต้องทำการทดสอบโดยมีที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วย ก่อนที่จะทำการกลบ ถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง
3. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องจากการทดสอบ
4. ท่อน้ำฝน ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายน้ำในแนวนอน ตลอดจนท่อแยกต่างๆ ทำการทดสอบ โดยเติมน้ำให้สั้นจากระดับหลังคาหรือให้เติมน้ำจนสั้นตรงจุดที่สูงกว่าส่วนที่ทดสอบ 10 ฟุต
5. ท่อน้ำประปาทั้งหมด จะต้องทำการทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
6. ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย ท่อน้ำมัน จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ำกว่า 100 psi.
7. ท่อความดันที่ต่อจากเครื่องสูบน้ำเสียจะต้องทดสอบแรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 50 ปอนด์/นิ้ว²
8. การทดสอบท่อของทุกระบบรวมทั้งข้อต่อต่างๆ จะต้องไม่มีการรั่วและแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอดชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อและข้อต่อในขณะที่ทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์
9. เครื่องสูบน้ำต่างๆ ตลอดจนเครื่องเติมอากาศ จะต้องทำการทดสอบจนถูกต้องตามรายละเอียดข้อกำหนดที่ระบุไว้
10. เครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ อุปกรณ์ควบคุม และท่อจะต้องทำการทดสอบตามมิติและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้
11. เมื่อทำการทดสอบจนเป็นที่พอใจของเจ้าของงานแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงาน



หมวดที่ 16
การรับประกัน

1. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันโดยลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของงานว่างานต่างๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งนั้นปราศจากข้อบกพร่องใด ๆ ทั้งสิ้น และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชิ้นเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ทุกประการ
2. ถ้าภายในระยะเวลา 2 ปี หลังจากวันรับรองที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นเนื่องจากงานฝีมือหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุด ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมแก้ไขตลอดจนการเปลี่ยนวัสดุให้เรียบร้อย โดยไม่คิดจ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นจากเจ้าของงาน
3. หากพ้นเวลาที่กำหนดให้แล้วผู้รับจ้างยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้เจ้าของมีสิทธิ์ที่จะจ้างผู้อื่นมาดำเนินการโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว



หมวดที่ 17
ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
SANITARY & FIRE PROTECTION SYSTEM



1. ข้อกำหนดทั่วไป

รายชื่อวัสดุอุปกรณ์และผลิตภัณฑ์ข้างล่างนี้ถือว่าได้รับการยอมรับและมีคุณภาพที่ต้องเลือกใช้สำหรับ
ไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่ได้การเสนอผลิตภัณฑ์อื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ต้องแสดงเอกสารรายละเอียด
และหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอพร้อมตารางเปรียบเทียบถึงคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่เสนอกับรายละเอียด
เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบให้มีคุณภาพเทียบเท่า

2. รายชื่อผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

ระบบสุขาภิบาล SANITARY (SYSTEM)

- 2.1 COLD WATER PUMP, PACKAGED BOOSTER PUMP
APEX, ARMSTRONG, WILO, FAIRBANKS NIJHUIS, EBARA, RUIHPUMPEN, GRUNDFOS
- 2.2 GATE VALVE, GLOBE VALVE, BALL VALVE
CRANE, TYCO, FIVALCO, HATTERSLEY, HOFFER, VALOR, Honeywall, VALTEC, KITZ
- 2.3 BUTTERFLY VALVE
CRANE, FIVALCO, HATTERSLEY, HOFFER, VALOR, Honeywall, VALTEC
- 2.4 CHECK VALVE
VAL-MATIC, CRANE, HATTERSLEY, HOFFER, VALOR, Honeywall, VALTEC, KITZ
- 2.5 WATER STRAINER
CRANE, VALOR, VALTEC, KITZ, KISTLER
- 2.6 FLEXIBLE CONNECTOR, VIBRATION ISOLATOR
TOZEN, TOP FLEX
- 2.7 PRESSURE GAUGE
TRERICE, WIKA, JUMO, HOFFER, WINTERS, WEISS
- 2.8 AUTOMATIC AIR VENT VALVE
KISTLER, VAL-MATIC, METRAFLEX, CRISPIN, VALMATIC
- 2.9 FLOW SWITCH, SUPERVISORY SWITCH, PRESSURE SWITCH MC-DONELL,
SYSTEM-SENSOR, POTTER-ELECTRIC, JOHNSON CONTROL
- 2.10 PRESSURE REGULATING VALVE, FLOAT VALVE, PRESSURE REDUCING VALVE
SINGER, OCV, CLAYTON, BERHAD, WATTS
- 2.11 ROOF DRAIN, FLOOR DRAIN, FLOOR CLEANOUT
KNACK, TCP
- 2.12 PVC PIPE
THAI PIPE, ELEPHANT, SCG

-
- 2.13 HDPE PIPE
TAP, UHM, TGG, AGRU
 - 2.14 PP-R PIPE
ARROW, UHM, SCG, THAI PPR, GREEN PIPE
 - 2.15 BLACK STEEL PIPE
SAHA THAI, PACIFIC PIPE, KLIM, MCC STEEL PIPE
 - 2.16 WATER TANK, WASTEWATER TREATMENT TANK
SANPAC , WATER TREAT, AQUALINE , BIOTECH , STAR , DOS
 - 2.17 FLOATLESS SWITCH
OMRON, SANGI
 - 2.18 WATER METER
THAI AICHI, ASAHI, KENT
 - 2.19 SUBMERSIBLE SEWAGE PUMP, SUBMERSIBLE DRAINAGE PUMP
SHINMAYWA, TSURUMI, EBARA
 - 2.20 WATER HEATER
HITACHI, PANASONIC, STIEBEL ELTRON

ระบบป้องกันอัคคีภัย(FIRE PROTECTION(SYSTEM))

- 2.21 FIRE PUMP
RURHPUMPEN, FLOWAY, FAIRBANKS NUHUIS, ARMSTRONG, NAFFCO
- 2.22 FIRE PUMP CONTROLLER
MASTER , FIRETROL, TORNATECH , CUT-FIRE, VERSA,NAFFCO
- 2.23 JOCKEY PUMP
RURHPUMPEN, FLOWAY, FAIRBANKS NUHUIS, ARMSTRONG, NAFFCO, JOSLYN
- 2.24 JOCKEY PUMP CONTROLLER
MASTER, FIRETROL, TORNATECH, CUT-FIRE, VERSA, NAFFCO
- 2.25 GATE VALVE, GLOBE VALVE, BALL VALVE (UL/FM)
NIBCO, TYCO, FIVALCO
- 2.26 BUTTERFLY VALVE (UL/FM)
NIBCO, CRANE, FIVALCO, TYCO, SHIELD
- 2.27 CHECK VALVE (UL/FM)
VAL-MATIC, FIVALCO, NIBCO, CRANE, VICTAULIC
- 2.28 WATER STRAINER
CRANE, FIVALCO, VALOR, KISTLER
- 2.29 FLEXIBLE CONNECTOR, VIBRATION ISOLATOR
TOZEN, TOP FLEX

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

-
- 2.30 PRESSURE GAUGE
TRERICE, WIKA, JUMO, HOFFER, WINTERS
 - 2.31 AUTOMATIC AIR VENT VALVE
CRISTPN, VAL-MATIC, METRAPLEX, KISTLER
 - 2.32 FLOW SWITCH, ALARM VALVE, SUPERVISORY SWITCH, PRESSURE SWITCH MC-
DONELL, TYCO, SYSTEM-SENSOR, POTTER-ELECTRIC, CENTRAL, VICTAULIC
 - 2.33 PRESSURE REGULATING VALVE, FLOAT VALVE, PRESSURE REDUCING VALVE
SINGER, OCV, CLAYTON, WATTS, BERMAD
 - 2.34 BALL VALVE
VALOR, FIVALCO, NIBCO, GIACOMINI, CRANE
 - 2.35 FOOT VALVE
KISTLER, SOCLA, HOFFER, FIVALCO
 - 2.36 FIRE DEPARTMENT CONNECTION, HOSE VALVE, ROOF HYORANT
GIACOMINI, POTTER - ROEMER, STAND PIPE, FIVALCO, NAFFCO,
SHIELD
 - 2.37 PORTABLE FIRE EXTINGUISHER
BADGER, ZEROFIRE, GUARDIAN, TOTAL FIRE
 - 2.38 FIRE HOSE REEL
MOYNE, EVERS SAFE, ZERO FIRE, WALKER FIRE
 - 2.39 FIRE HOSE
POWHATON, POTTER - ROEMER, FLEXLINE, 5 ELEM, ANGUS FIRE
 - 2.40 AUTOMATIC SPRINKLER
TYCO, GEM, VIKING, VICTAULIC, SHIELD
 - 2.41 FIRE BARRIER SYSTEM
ASTRO FLAME, HILTI, 3M, ABESCO, STI

[Handwritten signatures]

หมวดที่ 18
งานระบบลิฟต์

1. งานทั่วไปที่จัดทำโดยผู้รับเหมางานระบบลิฟต์

ขอบเขตของงานที่กำหนดไว้เป็นของผู้ติดตั้งลิฟต์ในข้อกำหนดนี้ หมายรวมถึงการจัดหาอุปกรณ์ลิฟต์ จัดดูทำการติดตั้ง การทดสอบเครื่องมือเครื่องใช้ในการติดตั้งเครื่องใช้อื่น แรงงานติดตั้งตลอดจนงานชั่วคราว เช่น นั่งร้านไฟฟ้าแสงสว่างและไฟฟ้าลิ่งชั่วคราวเพื่อใช้เฉพาะในการติดตั้งและอื่นๆ ที่จำเป็นต้องใช้ เพื่อให้งานนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างที่ระบุไว้ขอบเขตของงานได้ดังนี้

1. จัดหาและติดตั้งลิฟต์อาคารต่างๆ ดังนี้

อาคาร สำนักงาน

- ลิฟต์ โดยสาร

จำนวน 1 ชุด

ประสานงานกับผู้รับเหมาก่อสร้างอาคาร ผู้รับเหมางานระบบฐานราก ผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และการไฟฟ้านครหลวงเพื่อทำการปฏิบัติงานตามข้อกำหนดนี้เสร็จได้เรียบร้อยสมบูรณ์ทุกประการ

2. จัดทำแบบก่อสร้างจำนวน 4 ชุดของบ่อหลุมลิฟต์ ช่องลิฟต์และประตูลิฟต์คานคอนกรีตรับรางวัลลิฟต์ การเจาะช่องข้างและเหนือประตูลิฟต์ ห้องเครื่องลิฟต์ การติดตั้งไฟฟ้า และงานอื่นๆ ที่จะต้องให้ผู้รับเหมาก่อสร้างและผู้รับจ้างอื่นจัดทำให้ ดังสรุปงานที่ผู้รับจ้างทำรายการนี้ ทั้งนี้ต้องจัดทำให้เสร็จภายใน 30 วัน หลังจากที่ได้รับแจ้งการสั่งซื้อจากผู้ว่าจ้าง

3. จัดหาคานเหล็กหรือตะขอรับแรงสำหรับยกเครื่องลิฟต์ (Hoist Beam or Hoisting Hook) สำหรับลิฟต์ทุกเครื่อง มอบให้ผู้รับเหมาก่อสร้างติดตั้ง

4. ต่อสายดินจากโครงรางวัลลิฟต์ไปที่สายดินที่จัดเตรียมโดยผู้รับเหมาไฟฟ้า

5. ต่อสายสำหรับเลือกควบคุมลิฟต์ในขณะที่ใช้ไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง โดยต่อจากสวิตช์ตัดตอน ซึ่งมีติดตั้งไว้ในห้องเครื่องลิฟต์

6. ต่อสายสำหรับควบคุมลิฟต์ในขณะที่มีการ ALARM จากระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ โดยต่อจากกล่องต่อสาย ซึ่งมีติดตั้งไว้ในห้องเครื่องลิฟต์




7. ให้บริการและบำรุงรักษาลิฟต์และอุปกรณ์ พร้อมอะไหล่ เป็นระยะเวลา 2 ปี หลังจากตรวจรับมอบและการบำรุงรักษาลิฟต์หลังจากระยะเวลารับประกัน ตามรายละเอียดที่แสดงในรายการแสดงจำนวนวัสดุและราคาก่อสร้างระบบลิฟต์

8. จัดหาและติดตั้งระบบระบายอากาศ พร้อมอุปกรณ์ควบคุม สำหรับห้องเครื่องลิฟต์ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่ใช้ งาน โดยประสานงานกับผู้รับเหมารายอื่น บัญหาและข้อผิดพลาดใดๆ ที่เกิดขึ้นถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาลิฟต์ทั้งสิ้น

9. จัดหาและติดตั้งคานรับรางวัลลิฟต์ ที่ตั้งอยู่ระหว่างลิฟต์และด้านริม

10. ค่าเงินการตรวจสอบการก่อสร้างช่องลิฟต์ ที่จัดทำโดยผู้รับเหมาก่อสร้างโดยผู้รับเหมาลิฟต์จะต้องรับผิดชอบงานร่วมกับผู้รับเหมา ก่อสร้างในงานดังกล่าวด้วย

-
2. ให้เสนอราคาแยกเป็นราคาต่อหน่วยสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ เท่าที่จะสามารถแยกได้แต่อย่างน้อยต้องแยกเป็นรายละเอียดไม่น้อยกว่าตัวอย่างในเสนอราคาที่กำหนด
 3. ให้เสนออัตราค่าบริการบำรุงรักษา ทั้งแบบรวมค่าอะไหล่ และไม่รวมค่าอะไหล่พร้อมทั้งแสดงรายละเอียดการบริการที่ทำได้ โดยแสดงเป็นราคาต่อปีจำนวน 5 ปี ซึ่งเริ่มนับจากวันที่หมดระยะเวลารับประกัน
 4. งานติดตั้งลิฟต์จะต้องทำให้แล้วเสร็จ และส่งมอบพร้อมกับการทดสอบแล้วเสร็จของอาคาร
 5. เอกสารเสนอราคาต้นฉบับทุกแผ่น ต้องลงนามกำกับให้ส่งเอกสารต้นฉบับและสำเนา อีก 1 ชุด

11. ประสานงานกับผู้รับจ้างระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ ระบบโทรศัพท์วงจรปิด ผู้รับจ้างระบบเสียง และผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ร่วมกับระบบลิฟต์จัดหาและติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์ และเทคนิค เพื่ออุดหนุนเสียงภายในห้องเครื่องลิฟต์ตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด
12. จัดหาและติดตั้ง ระบบ SUPERVISORY PANEL ควบคุมลิฟต์ ไปยังห้องควบคุม และ ตู้ SUPERVISORY PANEL
13. ผู้รับจ้างลิฟต์ จะต้องจัดเตรียมสายสัญญาณและสายไฟกำลัง กล้อง CCTV โดยให้เชื่อมต่อจากสาย Travelling Cable บนหลังคาห้องโดยสารลิฟต์ไปยังตำแหน่งอุปกรณ์กล้อง CCTV ภายในห้องโดยสาร ลิฟต์
14. ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ลิฟต์ VOLKSLIFT, MITSUBISHI, KONE , HITACHI

2. ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับระบบลิฟต์

2.1 ลิฟต์โดยสาร (อาคารสำนักงาน)

2.1.1 ลิฟต์โดยสาร ต้องมีสมรรถนะไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- จัดเตรียมอุปกรณ์รองรับคนพิการตามมาตรฐาน
- การตกแต่งภายในตัวลิฟต์

ผนังด้านหน้า และด้านข้าง	Stainless Steel Hairline
ผนังด้านหลัง	Stainless Steel Hairline
เพดาน	ตามมาตรฐานผู้ผลิต
พื้น	ตามมาตรฐานผู้ผลิต
บานประตู	Stainless Steel Hairline
กรอบประตู	Stainless Steel Hairline

ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING และ รายการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง มานำเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติ ก่อน ดำเนินการก่อสร้าง

3. ข้อกำหนดกรณีเกิดเพลิงไหม้และไฟฟ้าปกติดับ

- 3.1 ในกรณีที่ไฟฟ้าปกติดับ ลิฟต์โดยสาร จะรับไฟฟ้าจาก Battery สำรอง อัตโนมัติ (Automatic Rescue Device) และทำงานดังนี้ ลิฟต์จะลงมาจอดที่ชั้นใกล้ที่สุด
- 3.2 ในกรณีเกิดเพลิงไหม้ ลิฟต์ทุกชุด จะต้องวิ่งมาจอดที่ชั้นล่าง และเปิดประตูให้ผู้โดยสารออกจนครบแล้ว ลิฟต์ดับเพลิงเท่านั้นที่ทำงานต่อไปอย่างต่อเนื่องจากไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (ลิฟต์ทุกชุด จ่ายไฟจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า)

ข้อกำหนดเพิ่มเติม

1. ในกรณีที่ข้อใดมีรายละเอียดไม่ตรงกับข้อกำหนด ให้ระบุอย่างชัดเจนว่าแตกต่างกันอย่างไร ถึงได้มีเสนอเพิ่ม จากข้อกำหนด ให้แยกแสดงต่างหากออกเป็นข้อๆ นอกจากนี้ให้ส่งแคตตาล็อกรายละเอียดเอกสารประกอบ ต่างๆ ให้ครบถ้วนเพียงพอที่จะเปรียบเทียบกับข้อกำหนดได้ง่าย