

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๓ เครื่องสูบน้ำเสียแบบ Submersible Pump

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ และระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย และองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานตามจำนวน และตำแหน่งที่ใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารรูปแบบ และรายละเอียดประสิทธิภาพ และคุณสมบัติอื่นๆ ที่จำเป็นให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง พิจารณานุมัติไม่น้อยกว่า ๓๐ วัน และภายหลังจากติดตั้งแล้ว ต้องทดสอบการทำงานจริงของเครื่องสูบน้ำ และส่งมอบคู่มือการบำรุงรักษา ใบรับประกันที่ระบุระยะเวลาประกันเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันรับมอบงาน

๑. คุณสมบัติเครื่องสูบน้ำเสียและตะกอน

เครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องเป็นชนิดที่จุ่มในน้ำ (Submersible Pump) ติดตั้งและถอดออกได้โดยตัวเครื่องสูบน้ำเสีย จะเคลื่อนตัวขึ้นลงในบ่อสูบไปตามร่องบังคับโดยท่อในแนวตั้ง (Guide Rails) และเข้าเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทางเทคนิค (Discharge Connection) สามารถนำเครื่องสูบน้ำเสียเข้าออกเพื่อการตรวจสอบโดยมีต้องลงไปบ่อสูบ เครื่องสูบน้ำเสียจะต้องเป็นแบบและชนิดที่อยู่ในรุ่นผลิตมาตรฐาน (Standard Product Line) ของโรงงานที่ผลิตเครื่องสูบน้ำเสียและมอเตอร์จะต้องประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงาน และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ๑) ชนิดของเครื่องสูบน้ำเสียจะต้องเป็น Non Clogging Submersible Pump
- ๒) มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนจะรวมเข้าอยู่ในตัวเครื่องสูบน้ำเสีย และต้องเป็นชนิด Squirrel-cage, ๓ Phase ๓๘๐ Volt, ๕๐ Hz, Insulation Class F, IP ๖๘
- ๓) มอเตอร์จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Thermal Protector) ชนิดสามารถหยุดการทำงานของมอเตอร์ได้ เมื่อมอเตอร์เกิดความร้อนสูงและเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้ด้วยตัวเอง โดยที่ไม่ต้องนำเครื่องขึ้นจากบ่อสายไฟ (Cable) ของมอเตอร์ จะต้องมียระบบ SEALED CONDUCTOR ภายในสายไฟ โดยการใช้ข้อต่อชนิดพิเศษเป็นตัวต่อสายไฟ และตรงรอยต่อจะถูกรัดจนแน่นอากาศเข้าไม่ได้โดยกลายเป็นสุญญากาศ โดย Rubber เพื่อป้องกันน้ำเข้าสู่ตัวมอเตอร์
- ๔) การรองรับแแกนหมุนของมอเตอร์ และเครื่องสูบน้ำเป็นระบบ Ball Bearing
- ๕) ส่วนต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำ จะต้องมียมาตรฐานเทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่า ดังต่อไปนี้

- เสื่อมอเตอร์ (Motor housing)	: Cast Iron เทียบเท่าหรือดีกว่า
- เสื่อปั๊ม (Pump housing)	: Cast Iron เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ใบพัด (Impeller)	: Cast Iron เทียบเท่าหรือดีกว่า
- เพลา (Shaft)	: Stainless Steel
- น็อต สกรู (Nuts, Screws, Studs)	: Stainless Steel
- ซีล (Seal)	: Double Mechanical Seal
- ๖) ครอบนอก (Casing) ของเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องทาด้วยสี Epoxy Resin แล้วทาทับด้วยสี Acrylic Resin
- ๗) ใบพัดเคลือบผิวป้องกันการกัดกร่อนตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย
- ๘) รับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันรับมอบงาน

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธีวชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จรรย์ขรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๒. เครื่องสูบน้ำเสีย

- ๑) อัตราการสูบของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุดต้องเป็นไปตามตารางรายละเอียดของเครื่อง
- ๒) มีความสามารถสูบน้ำเสีย ซึ่งประกอบด้วยก้อนตะกอนแขวนลอยให้ไหลผ่านได้

๓. อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำเสีย (Pump Accessories)

อุปกรณ์ประกอบที่จะติดตั้งร่วมกับเครื่องสูบน้ำเสีย ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสำหรับเครื่องสูบน้ำเสียแต่ละชุด มีดังต่อไปนี้

- ๑) Guide Rails and Chain ทำด้วย Stainless Steel
- ๒) Upper Guide Holder ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย
- ๓) Discharge Connection ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย
- ๔) Cable Holder และอุปกรณ์อื่นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเสีย

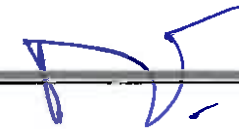
๔. ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย


- ๑) ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องประกอบและติดตั้งอยู่ในตู้ และควบคุมการทำงานด้วยรายละเอียดวงจรและวัฏจักรการทำงาน ดังแสดงไว้ในแบบก่อสร้าง
- ๒) สวิตช์ลากลอย (Level Regulator) ซึ่งติดตั้งในบ่อสูบน้ำเสียเป็นชนิด Micro Switch ใช้กับของเหลวที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ ๐.๙๕ - ๑.๑๕ ตัวลากลอยทำด้วยวัสดุ ABS RESIN สายเคเบิลหุ้มด้วยสารพีวีซี มีความยาวเพียงพอที่จะใช้ในการติดตั้งลากลอยได้ในระดับที่กำหนด โดยไม่มีการต่อสายระหว่างความยาวที่ต้องการ

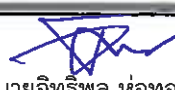
๕. การทดสอบคุณภาพ

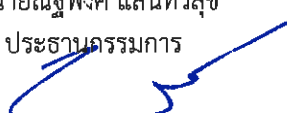
การทดสอบคุณภาพเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้


- ๑) ผู้รับจ้าง จะต้องทำการทดสอบความสามารถในการทำงานของเครื่องสูบน้ำที่เสนอมาโดยทำการทดลองตามมาตรฐานการทดสอบโดยทั่วไปและอื่นๆ ตามที่ผู้รับจ้างเสนอ หรือใบรับรองแสดงผลการทดสอบเครื่องนี้ว่าได้ผ่านการทดสอบ และมีความสามารถในการสูบน้ำได้ตามที่กำหนดจากโรงงานผู้ผลิตหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ทั้งภายในและภายนอกของประเทศผู้ผลิต และต้องได้รับการพิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง
- ๒) เมื่อติดตั้งเครื่องสูบน้ำพร้อมระบบควบคุม ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบระบบควบคุม และการทำงานของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอ หลักการทดสอบ วิธีการทดสอบ มาตรฐานที่ใช้ในการทดสอบ สถานที่และสถาบันที่ทำการทดสอบเสนอต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทำการทดสอบล่วงหน้าอย่างน้อย ๗ วัน การทดสอบเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ควบคุมจะต้องเดินเครื่องสูบน้ำต่อเนื่อง โดยทดสอบต่อหน้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ค่าใช้จ่ายและความเสียหายซึ่งเกิดขึ้นในการทดสอบคุณภาพครั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

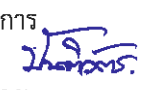

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายบัณฑิตทร์ ธีวชิไพบูลย์
กรรมการ


นายวรุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ทั้งสิ้น เครื่องที่ทดสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ โดยผู้รับจ้างจะส่งมอบงานเครื่องสูบน้ำได้หลังจากการตรวจสอบคุณภาพและการทดสอบแล้วว่าผ่านเกณฑ์เท่านั้น

- ก) ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำพร้อมเอกสาร Certificate of Origin ของการเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อสะดวกในการติดต่อการซ่อมบำรุง โดยเอกสารทั้งหมดต้องส่งให้กับผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนนำไปติดตั้งล่วงหน้า ๓๐ วัน

๖. ข้อกำหนดทั่วไป

เครื่องสูบน้ำจะเป็นของใหม่ มีสภาพที่สมบูรณ์ต่อการใช้งานหากมีรอยชำรุดหรือเกิดการชำรุดระหว่างการขนส่งผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพดีดั้งเดิมโดย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้าให้กับผู้ว่าจ้าง และรับประกันคุณภาพของเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน

๗. จำนวน และขนาด

- ๗.๑ ตำแหน่งติดตั้ง บ่อรับน้ำเสียก่อนเข้าถึงบำบัดน้ำเสียเดิม
(สูบน้ำเสียเข้าสู่ถังรองรับน้ำเสีย)
- | | |
|-----------|---------------------|
| จำนวน | ๒ ชุด |
| Tag No. | SP - ๐๑, SP - ๐๒ |
| Flow rate | ๑๖.๐ cu.m./hr. |
| TDH | ๖.๐ m. |
| Motor | ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm |
- ๗.๒ ตำแหน่งติดตั้ง ถังรองรับน้ำเสีย
(สูบน้ำเสียเข้าสู่บ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย)
- | | |
|-----------|---------------------|
| จำนวน | ๒ ชุด |
| Tag No. | WTP - ๐๑, WTP - ๐๒ |
| Flow rate | ๑๖.๐ cu.m./hr. |
| TDH | ๖.๐ m. |
| Motor | ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm |
- ๗.๓ ตำแหน่งติดตั้ง บ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย
(สูบน้ำเสียเข้าสู่ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น)
- | | |
|-----------|---------------------|
| จำนวน | ๒ ชุด |
| Tag No. | FSP - ๐๑, FSP - ๐๒ |
| Flow rate | ๑๖.๐ cu.m./hr. |
| TDH | ๖.๐ m. |
| Motor | ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm |

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ชิวชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- ๗.๔ ตำแหน่งติดตั้ง บ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น
(สูบน้ำเข้าสู่ถังปฏิกริยาชีวภาพแบบผสมผสาน)
- จำนวน ๒ ตัว
- Tag No. RFP - ๐๑, RFP - ๐๒
- Flow rate ๕๐.๐ cu.m./hr.
- TDH ๖.๐ m.
- Motor ๒.๒ kW., ๑,๕๐๐ rpm
- ๗.๕ ตำแหน่งติดตั้ง ถังปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ถังที่ ๑,๒
(สูบน้ำใสเข้าสู่ถังตรวจสอบน้ำทิ้งฯ)
- จำนวน ๔ ตัว (๒ ชุด/ถัง)
- Tag No. DP - ๐๑, DP - ๐๒, DP - ๐๓, DP - ๐๔
- Flow rate ๕๐.๐ cu.m./hr.
- TDH ๖.๐ m.
- Motor ๒.๒ kW., ๑,๕๐๐ rpm
- ๗.๖ ตำแหน่งติดตั้ง ถังปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ถังที่ ๑,๒
(สูบน้ำตะกอนส่วนเกินเข้าสู่ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน)
- จำนวน ๔ ตัว (๒ ชุด/ถัง)
- Tag No. SDP - ๐๑, SDP - ๐๒, SDP - ๐๓, SDP - ๐๔
- Flow rate ๑๐.๐ cu.m./hr.
- TDH ๖.๐ m.
- Motor ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm
- ๗.๗ ตำแหน่งติดตั้ง ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน
(สูบน้ำใสจากการย่อยตะกอนเข้าสู่ถังตรวจสอบน้ำทิ้งฯ)
- จำนวน ๒ ตัว
- Tag No. SNP - ๐๑, SNP - ๐๒
- Flow rate ๑๖.๐ cu.m./hr.
- TDH ๖.๐ m.
- Motor ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตกร วัชรไพบูลย์
กรรมการ


นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

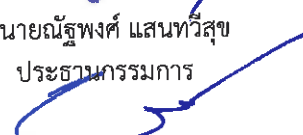
นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

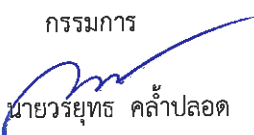
นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ


๗.๘	ตำแหน่งติดตั้ง	ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน (สูบน้ำตะกอนย่อยแล้วไปถังเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว)
	จำนวน	๒ ตัว
	Tag No.	DSP - ๐๑, DSP - ๐๒
	Flow rate	๑๐.๐ cu.m./hr.
	TDH	๖.๐ m.
	Motor	๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm
๗.๙	ตำแหน่งติดตั้ง	ถังเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว (สูบน้ำตะกอนย่อยแล้วไปเป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้)
	จำนวน	๒ ตัว
	Tag No.	STP - ๐๑, STP - ๐๒
	Flow rate	๑๐.๐ cu.m./hr.
	TDH	๖.๐ m.
	Motor	๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm
๗.๑๐	ตำแหน่งติดตั้ง	ถังตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว (สูบน้ำใสเข้าสู่สถานีสูบน้ำเติม)
	จำนวน	๒ ตัว
	Tag No.	STP - ๐๑, STP - ๐๒
	Flow rate	๕๐.๐ cu.m./hr.
	TDH	๖.๐ m.
	Motor	๒.๒ kW., ๑,๕๐๐



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตภักดิ์ รัชชไพบูลย์
กรรมการ


นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอต
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ


นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๔
เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ
(Submersible Mixing Eductor)

๑. ความต้องการโดยทั่วไป

- ๑.๑ เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor) ต้องเป็นชนิดที่สามารถใช้งานภายใน บ่อปรับสมดุลและบ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน โดยจะทำหน้าที่ให้ออกซิเจนกับจุลินทรีย์ที่บำบัดน้ำเสียและ/หรือกวนผสมน้ำเสียไม่ให้เกิดกลิ่นเหม็น และการตกตะกอนในบ่อปรับสภาพน้ำเสีย
- ๑.๒ เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor) ต้องเป็นชนิดที่พ่นกระจายน้ำในขณะเดียวกันก็จะดูดน้ำตะกอนให้กระจายไปพร้อมกับน้ำ (Submersible Eductor) ตัวเครื่องกวนมีส่วนประกอบสำคัญ คือ
- ก. หัวฉีด (Nozzle) ทำหน้าที่ฉีดน้ำให้เป็นลำ
- ข. ช่องรับน้ำ (Throat) ทำหน้าที่รับน้ำจากหัวฉีดน้ำ และก่อให้เกิดสภาวะสุญญากาศ (Vacuum) ดูดน้ำที่อยู่รอบช่องรับน้ำให้พ่นไปพร้อมกับลำน้ำจากหัวฉีด คุณลักษณะพิเศษที่จะเกิดตามมาคือ อัตราการดูดน้ำเข้ามาจะมีปริมาณเป็น ๕ เท่าของอัตราการฉีดน้ำจากหัวฉีด ดังนั้นอัตราการพ่นน้ำของเครื่องกวนชนิดนี้จะมีค่าเป็น ๕ เท่าของอัตราการไหลของเครื่องสูบน้ำที่ใช้ในการจ่ายน้ำให้หัวฉีด ทำให้ระยะเวลากวนทั่วทั้งบ่อ (Turn over) เร็วกว่าเครื่องกวนธรรมดาถึง ๕ เท่าเช่นกัน อีกทั้งการกวนผสมด้วย Submersible Eductor จะไม่ทำให้ตะกอนจุลินทรีย์ถูกใบพัดบดจนแตกละเอียดเหมือนเครื่องกวนชนิดอื่น (Submersible Ejector)
- ๑.๓ เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor) ต้องมีขนาดและรายละเอียดตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและตารางอุปกรณ์
- ๑.๔ เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor) จะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนภายในประเทศไทย และมีการบริการด้านเทคนิค และด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้

๒. รายละเอียดของอุปกรณ์

- ๒.๑ โครงสร้างของเครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor) ต้องเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้
- หัวฉีดและช่องรับน้ำ (Submersible Eductor) : Polypropylene หรือดีกว่า
 - ท่อส่งน้ำสำหรับติดตั้งหัวฉีดและช่องรับน้ำ : AISI-๓๐๔ หรือดีกว่า
 - ท่อส่งน้ำจ่ายให้หัวฉีดและช่องรับน้ำ : UPVC หรือดีกว่า
 - ชุดรองรับท่อ (Pipe Support) : AISI-๓๐๔ หรือดีกว่า
 - น็อต สกรู ทุกชนิด (Nuts Screws Studs) : AISI-๓๐๔ หรือดีกว่า
- ๒.๒ วัสดุโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำจ่ายให้หัวฉีดและช่องรับน้ำ (Submersible Eductor) ต้องเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้ มอเตอร์จะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันความร้อน (Thermal Protector) ชนิดสามารถ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายปดินทร์ภัทร์ ธวัชไพบุลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

หยุดการทำงานของมอเตอร์ได้เมื่อมอเตอร์เกิดความร้อนสูง และเมื่อมอเตอร์เย็นลงจะสามารถ Reset ได้ด้วยตัวเอง โดยที่ไม่ต้องนำเครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำขึ้นจากบ่อ

- ชนิดของเครื่องสูบน้ำ (Pump)	:	Submersible Non-clog Pump
- เสื้อมอเตอร์ (Motor Housing)	:	Cast Iron หรือดีกว่า
- เสื้อเครื่องสูบน้ำ (Body)	:	Cast Iron หรือดีกว่า
- ใบพัด (Impeller)	:	Cast Iron หรือดีกว่า
- เพลา (Shaft)	:	Stainless Steel หรือดีกว่า
- น็อต สกรู ทุกชนิด (Nuts Screws Studs)	:	Steel หรือดีกว่า
- ซีล (Seal)	:	Mechanical Seal หรือดีกว่า

๒.๓ มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำ (Pump) จะต้องเป็นชนิด Squirrel Cage Induction Motor ชนิด ๓ Phase ๓๘๐ Volt ๕๐ Hz. Class F Insulation, IP ๖๘ ความเร็วรอบ ๓,๐๐๐ รอบต่อนาที

๓. จำนวน และขนาดเครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor)

๓.๑ ตำแหน่งติดตั้ง	:	ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น
จำนวน	:	๒ ชุด
Tag No.	:	SME-๐๑, SME-๐๒
Circulation flow	:	๙๐.๐ ลบ.ม./ชม
TDH	:	๕.๐ ม.
ขนาด	:	๐.๗๕ kW
จำนวนหัวฉีด	:	๓ หัว/ชุด
๓.๒ ตำแหน่งติดตั้ง	:	ถังปฏิกิริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน
จำนวน	:	๔ ชุด (๒ ชุด/ ถัง)
Tag No.	:	SME-๐๓, SME-๐๔, SME-๐๕, SME-๐๖
Circulation flow	:	๖๐.๐ ลบ.ม./ชม
TDH	:	๖.๐ ม.
ขนาด	:	๐.๗๕ kW
จำนวนหัวฉีด	:	๒ หัว

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ วิชาไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๕
เครื่องเป่าลมเติมอากาศ
(Air Blower)

๑. ความต้องการโดยทั่วไป

- ๑.๑ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) จะต้องเป็นชนิด Positive Displacement โดยจะต้องเป็นเครื่องเป่าอากาศแบบ Rotary ชนิด Oil Free Air ไม่มีน้ำมันปนเปื้อนในท้องของใบพัดและลมที่ปล่อยออกมาสู่ระบบบำบัด
- ๑.๒ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ จะต้องเป็นชนิด ๓ ล้อน (๓ Lope), โรเตอร์แบบแกนตรง (Root Blower) Spur Type
- ๑.๓ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) ต้องมีขนาดและรายละเอียดตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและตารางอุปกรณ์
- ๑.๔ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) จะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีการบริการด้านเทคนิคและด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้

๒. รายละเอียดของอุปกรณ์

- ๒.๑ ส่วนประกอบของตัวให้อากาศและวัสดุที่ใช้ ต้องเป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้
 - ลูกปืน (Bearing) : Ball Bearing
 - Rotor : เหล็กคาร์บอน S๔๕C เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - ตัวเรือน (Casing) : เหล็กหล่อเทา (FC๒๐๐) เทียบเท่าหรือดีกว่า
 - เฟืองขับเคลื่อน (Timing Gear) : SCM๔๓๕
 - Bearing Sleeve : S๔๕C
 - Impeller : เหล็กหล่อเทา (FC๒๐๐) เทียบเท่าหรือดีกว่า
- ๒.๒ มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องเป่าลมเติมอากาศจะต้องเป็น Squirrel Cage Motor ชนิด TEFE, IP๕๕ Out Door Type ใช้กับไฟฟ้า ๓ Phase ๓๘๐ Volt, ๕๐ Hz ขับเคลื่อนเครื่องเป่าลมด้วยสายพาน
- ๒.๓ ตัวเป่าอากาศจะต้องใช้ได้กับอุณหภูมิโดยรอบ ๐ - ๔๐ องศาเซลเซียส
- ๒.๔ ตัวโรเตอร์จะต้องเคลือบด้วยสารกันความร้อนและป้องกันสนิม
- ๒.๕ ในการติดตั้งจะต้องจัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็น ได้แก่ สายพานขับเคลื่อน (V Belt) เครื่องวัดความดัน (Pressure Gauge) ตัวกรองอากาศที่ทางเข้า (Suction Silence) Safety Valve
- ๒.๖ การทำงานของเครื่องเป่าลมเติมอากาศจะต้องไม่เกิดเสียงดังเกินระหว่าง ๖๕ - ๙๕ เดซิเบล โดยวัด ณ จุดห่างจากเครื่องเป่าลมเติมอากาศประมาณ ๑ เมตร

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ รัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวชัชมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๓. จำนวน และขนาดอุปกรณ์

๓.๑	ตำแหน่งติดตั้ง	:	ห้องควบคุมไฟฟ้า เครื่องเป่าลมและเคมี
	สำหรับ	:	ถังปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ถังที่ ๑,๒
	จำนวน	:	๘ ตัว (๔ ตัว/ถัง)
	Tag No.	:	AB - ๐๑, AB - ๐๒, AB - ๐๓, AB - ๐๔, AB - ๐๕, AB - ๐๖, AB - ๐๗, AB - ๐๘
	อัตราการจ่ายลม	:	๒.๘๔ ลบ.ม/นาที
	แรงดันลม	:	๒,๕๐๐ มม.
	ขนาด	:	๒.๒ kW., ๑,๑๔๐ rpm
๓.๒	ตำแหน่งติดตั้ง	:	ห้องควบคุมไฟฟ้า เครื่องเป่าลมและเคมี
	สำหรับ	:	ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน
	จำนวน	:	๒ ตัว
	Tag No.	:	ABD - ๐๑, ABD - ๐๒
	อัตราการจ่ายลม	:	๑.๑๒ ลบ.ม/นาที
	แรงดันลม	:	๒,๐๐๐ มม.
	ขนาด	:	๐.๗๕ kW., ๑,๑๐๐ rpm

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๖ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow Meter)

ผู้รับจ้างจะต้อง จัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำและองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้งานตามจำนวน และตำแหน่งใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารรูปแบบ และ รายละเอียดประสิทธิภาพและคุณสมบัติอื่นๆ ที่จำเป็น ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง และภายหลังจากการติดตั้งแล้ว ต้องทดสอบการทำงานจริงของเครื่องวัดอัตราการไหล และส่งมอบคู่มือการ บำรุงรักษา ใบรับประกันที่ระบุระยะเวลาประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันรับมอบงาน

๑. ชนิดและลักษณะทั่วไป

เป็นอุปกรณ์สำหรับวัดอัตราการไหลของเหลวในเส้นท่อสามารถโยกย้ายไปใช้งานตามจุดต่างๆ ได้ สะดวกและมีประสิทธิภาพภายในการใช้งานได้สูง สามารถวัดอัตราการไหลของน้ำทุกชนิด เช่น น้ำดิบ น้ำทะเล น้ำมัน น้ำที่มีตะกอนแขวนลอยทำงานด้วยการส่งและรับสัญญาณคลื่นแม่เหล็ก (Magnetic) Magnetic Flow Meter ประกอบด้วยส่วนรับส่งสัญญาณ (Transducers) และเครื่องรับและแสดงผลข้อมูล (Transmitter) ตัวเครื่องและอุปกรณ์ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่มีรอยชำรุดหรือตำหนิใดๆ สภาพพร้อมใช้งานได้ทันที

๒. เครื่องวัดอัตราการไหลแบบ Magnetic Flow Meter

๒.๑ รายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์

๑) ส่วนรับส่งสัญญาณ (Transducers)

- ระยะเวลาตรวจจับอัตราการไหลของเหลวในเส้นท่อขนาด ๑๐๐-๒,๔๐๐ มม.
- ระดับการป้องกันอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า IP๖๘
- ตัวเครื่องทำจากวัสดุ Carbon Steel และ Lining ทำจากวัสดุ NBR Hard Rubber
- สามารถวัดค่าในช่วงอุณหภูมิ ๐ ถึง ๗๐ องศาเซลเซียส
- สามารถวัดอัตราการไหลในท่อ PVC, Steel, Stainless steel, Cast iron, Copper, Ductile iron, FRP, Glass, Black iron, Brass, Coal tar, Plastic, Teflon, HDPE, Rubber, Enamel, Glass

๒) ส่วนแปลงสัญญาณ (Transmitter)

- ความแม่นยำ $\pm 0.4\%$ ที่ความเร็วน้ำ ± 0.01 ม/วินาที
- Output เอาต์พุต (การแสดงผล) : ทางจอแสดงผล LCD ซึ่งสามารถแสดงกราฟฟิคได้ ทางเครื่องพิมพ์ ดาวน์ไหลตเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- มีโปรแกรม (Software) สำเร็จรูปและสายพ่วง (USB Port) สำหรับวิเคราะห์และแสดงผล แบบ Real Time พร้อมทั้งถ่ายโอนข้อมูลจากหน่วยความจำเข้าสู่คอมพิวเตอร์ได้

หน้าที่ ข ๑.๖ - ๑

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- Power Input เป็น ๒๒๐ VAC หรือ ๑๒ V.DC ส่วน Output เป็น ๑๒ V.DC และเป็นแบบ Internal Batteries ที่สามารถ Rechargeable ได้
- ระดับการป้องกันอุปกรณ์ไม่ต่ำกว่า IP๖๗

๓) การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องและอุปกรณ์อื่นๆ เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันส่งมอบในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ หรือเนื่องจากการใช้งานตามปกติ หรือเนื่องจากความบกพร่องของผู้ผลิต ผู้ขายจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๒.๒ รายการอุปกรณ์

๑) เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าสู่ถึงปรับสมดุล

ติดตั้ง	:	ท่อน้ำเสียเข้าสู่ปรับสมดุล
ชนิด	:	Electromagnetic Flow Meter
จำนวน	:	๑ ชุด
ของเหลว	:	น้ำเสีย
เส้นผ่าศูนย์กลางมิเตอร์	:	๓ นิ้ว
อัตราการไหล	:	๑ - ๕๐ ลบ.ม./ชม.

๓. การติดตั้งและการทดสอบ


ตำแหน่งของเครื่องวัดอัตราการไหลที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณ โดยผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระยะ Inlet run และ Outlet run จากผู้ผลิตเพื่อให้ได้ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติดตั้งเครื่องวัดอัตราการไหล โดยให้ใกล้เคียงกับตำแหน่งในแบบตำแหน่งก่อนอ่านค่าการไหลจะต้องติดตั้งในห้องควบคุม โดยมีสายสัญญาณส่งข้อมูลไปยังจุดดังกล่าวในส่วนที่ติดตั้งอยู่ใกล้กับตัวมิเตอร์จะต้องติดตั้งในลักษณะสูงจากพื้นให้พ้นระดับน้ำท่วมสูงสุดเพื่อป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วม

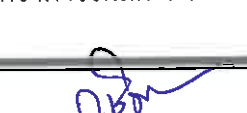
ในกรณีที่ขนาดของมิเตอร์ที่เสนอมิขนาดไม่เท่ากับขนาดท่อที่จะติดตั้งเครื่องวัด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อนำเสนอแผนงาน และวิธีการติดตั้งข้อลด-ข้อเพิ่มที่เหมาะสม เพื่อให้ความเร็วในท่อเมื่อผ่านเครื่องวัด มีลักษณะสม่ำเสมอและเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต


การติดตั้ง Flow Meter จะต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อความคงทนถาวรของอุปกรณ์ ตำแหน่งติดตั้งจะต้องเข้าถึงเพื่อตรวจสอบซ่อมแซมได้ง่าย ในการติดตั้ง Flow Meter ใต้ดินจะต้องมีบ่อติดตั้งที่แข็งแรง กันน้ำฝน น้ำท่วม และน้ำขัง เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับ Flow Meter แต่หากติดตั้งบนดินจะต้องมี Support ที่แข็งแรงและมี Sun Shade ที่เหมาะสมเพื่อป้องกันฝนและแดด

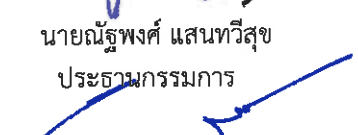
ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดของอุปกรณ์ และแบบสำหรับการติดตั้งให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนที่จะเริ่มงานก่อสร้างโครงสร้าง คสล. ในส่วนที่ใช้รองรับและสัมพันธ์กับการติดตั้งอุปกรณ์ แบบที่ใช้สำหรับการติดตั้งต้องแสดงรายละเอียดขนาดระยะของส่วนต่างๆ โดยครบถ้วน หลังจากการทำการติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องทดสอบโดยการทดลองวัดค่า ณ จุดที่ติดตั้ง โดยถ้ามีการดัดแปลงท่อเพื่อใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องหลีกเลี่ยงการดัดแปลงท่อช่วงหน้าและหลังของเครื่องวัดอัตราการไหลตามระยะที่ผู้ผลิตแนะนำ ซึ่งเครื่องจะต้องทำงานตามที่

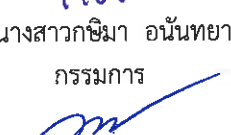
หน้าที่ ข ๑.๖ - ๒

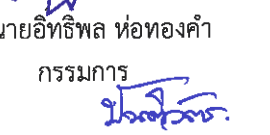

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ


นายชดินทร์ ธีวชิไพบูลย์
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายชันทวีตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ


กำหนดไว้ทุกประการแล้วตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของการติดตั้งโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่งในระหว่างการทดสอบ หากจำเป็นต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงใดๆ ทุกขั้นตอนต้องแจ้ง และได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน และภายหลังจากการซ่อมและเปลี่ยนแปลงใดๆ จะต้องทดสอบใหม่

๔. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักร


ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหา จัดทำ คู่มือ ซึ่งจะต้องบรรยายหลักการทำงานของเครื่องวัดอัตราการไหล การใช้งานในสภาวะปกติ การจัดการเบื้องต้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ บำรุงรักษาทั่วไป รวมทั้งต้องแสดงสถานที่ที่สามารถติดต่อช่างหรือตัวแทน หรือผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายเครื่องวัดได้ในกรณีจำเป็น ในกรณีที่คู่มือดังกล่าวเป็นภาษาต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ จัดหารายงานฉบับแปลคัดย่อเป็นภาษาไทย



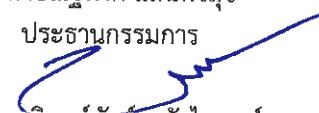
นายนิธิพล ห่อทองคำ
ประธานกรรมการ



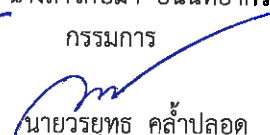
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ




นายนิธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ



นายบทินทร์ภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๗
ท่อน้ำเสีย และข้อต่อ (Wastewater Pipes and Fitting)

๑. วัสดุท่อน้ำ (Pipe Materials)

ระบบบำบัดน้ำเสีย

- ท่อระหว่างถังบำบัดน้ำเสีย : PVC Class ๑๓.๕
- ท่อจากเครื่องสูบน้ำเสีย : HDPE PN ๑๐
- ท่อจากเครื่องสูบน้ำตะกอน : HDPE PN ๑๐
- ท่อน้ำยาเคมี : PVC class ๑๓.๕ หรือท่อ HDPE PN ๑๐
- ท่อเชื่อมระหว่างบ่อกักเก็บบ่อกักในระบบบำบัดน้ำเสีย : HDPE PN ๑๐

๒. มาตรฐานและข้อกำหนดเฉพาะของท่อน้ำ (Standard and Specification for Pipes)

๒.๑ ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe)

- ๑) ท่อเหล็กอาบสังกะสีที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) และเล็กกว่า ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipes) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๗๗-๒๕๓๒ Class B (Medium Weight) หรือมาตรฐาน BS ๑๓๘๗ ต่อท่อแบบเกลียว
- ๒) ข้อต่อ (Fittings) สำหรับท่อเหล็กอาบสังกะสี ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) และเล็กกว่า ทำด้วยเหล็กหล่อเหนียวอาบสังกะสี (Galvanized Malleable Cast-Iron) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๔๙-๒๕๒๐ หรือตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ASTM A๑๒๐-๗๓ ต่อแบบเกลียว
- ๓) ท่อเหล็กอาบสังกะสี ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (ERW Galvanized Steel Pipes) ตามมาตรฐาน ASTM A-๕๓ Grade A Schedule ๔๐
- ๔) ข้อต่อ (Fittings) สำหรับท่อเหล็กอาบสังกะสี (ERW Galvanized Steel Pipes) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ทำด้วย Wrought Carbon and Alloy Steel with Hot – Dip Galvanized ตามมาตรฐาน ASTM A๒๓๔ และต่อท่อแบบหน้าแปลน (Galvanized Steel Flange Joints) หรือการต่อท่อแบบเชื่อมไฟฟ้า (Welded Joints)
- ๕) การป้องกันการกัดกร่อนทั้งภายในและภายนอก สำหรับการต่อท่อแบบเชื่อมด้วยไฟฟ้า หรือเชื่อมแบบหน้าแปลนจะต้องเคาะตะกรับเชื่อมออก ทำความสะอาด และทาสี Zincrich ๒ ชั้น
- ๖) หน้าแปลน (Galvanized Steel Flanges) ที่นำมาใช้งาน จะต้องเลือกให้เหมาะสม และทนแรงดันใช้งานได้สูงสุดของระบบ
- ๗) นี้อต สกรู และแหวน จะต้องทำด้วย Cadmium – Plated Steel

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภักดิ์ ธีวชัยไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒.๒ ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC)

- ๑) ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรมที่มอก. ๑๗-๒๕๓๒ หรือมอก. ล่าสุดที่มี
- ๒) ข้อต่อ (Fittings) สำหรับใช้กับท่อ PVC เป็นแบบ Injection Molded ใช้กับท่อ PVC โดยเฉพาะวัสดุ ข้อต่อต่างๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำ
- ๓) ข้อต่อ PVC จะต้องเป็นแบบ Rigid, Unplasticized Polyvinyl Chloride (PVC) ผลิตและออกแบบ ตามมาตรฐาน ASTM D๒๒๔๑, ASTM D๑๘๗๕, Schedule ๔๐ การต่อท่อกับข้อต่อโดยใช้น้ำยา ประสาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ๔) การต่อท่อเข้ากับข้อต่อที่เป็นชนิดเกลียว จะต้องพันเกลียวท่อด้วย PTFE (Teflon) Tape เท่านั้น

๒.๓ High Density Polyethylene Pipe (HDPE)

- ๑) ท่อ High Density Polyethylene (HDPE) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานมอก. ๙๘๒-๒๕๔๘ หรือ มอก. ล่าสุดที่มี
- ๒) ข้อต่อ (Fittings) ที่ใช้กับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว) และเล็กกว่าให้ใช้ข้อต่อ ชนิดเกลียว (Compression Joints Fitting)
- ๓) ข้อต่อ (Fittings) ที่ใช้กับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว) ให้ต่อด้วยวิธี Butt Welding Joints

๒.๔ ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยาง (Rubber Flexible Coupling)

- ๑) คุณสมบัติทั่วไป

ข้อต่อแบบยืดหยุ่นทำด้วยยางมีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้กับระบบสูบน้ำ สามารถรับความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า ๕ กก./ซม^๒. และออกแบบสำหรับติดตั้งด้านทาดูดและส่ง (Suction and Discharge Side) แบบฝังใต้ดินหรือบนดินโดยเฉพาะข้อต่อต้องมีคุณสมบัติสามารถรับความเบี่ยงเบน เนื่องจากการทรุดตัว (Shear Deflection) และรับการขยายตัวหรือหดตัว ตามที่ได้กำหนดไว้ในตาราง ในขณะที่ท่อมีความดันใช้งาน

DIMENSIONS & ALLOWABLE MOVEMENTS

Nominal Dia. (mm.)	๕๐ mm Lateral Movement ๒ - Bellow (mm)		
	L	Blon.	Comp.
๑๐๐	๓๐๐	๓๐	๔๕
๑๒๕	๓๐๐	๓๐	๔๕
๑๕๐	๓๐๐	๓๐	๔๕
๒๐๐	๓๐๐	๓๐	๔๕
๒๕๐	๓๐๐	๓๐	๔๕
๓๐๐	๓๐๐	๓๐	๔๕
๓๕๐	๓๕๐	๔๐	๕๐
๔๐๐	๓๕๐	๔๐	๕๐

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ชวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๒) วัสดุโครงสร้าง

ข้อต่อทุกตัวต้องเป็นแบบหน้างานที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน สลักเกลียวและแบนเกลียวสำหรับใช้กับหน้างานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยม ทำจาก Carbon Steel หรือเทียบเท่า วัสดุที่ใช้ในการทำส่วนประกอบของข้อต่ออย่างน้อยต้องประกอบด้วยวัสดุ ดังต่อไปนี้

- ก. ยางชั้นใน (Inner Rubber) ยางชั้นในต้องทำจากยางธรรมชาติ (Natural Rubber) หรือยางสังเคราะห์ประเภท SBR, CR, EPDM หรือเทียบเท่า
- ข. ยางชั้นนอก (Outer Rubber) ยางชั้นนอกต้องทำจากยางสังเคราะห์ประเภท CR, NBR, EPDM, Neoprene หรือเทียบเท่า
- ค. ลวดเสริมความแข็งแรง (Reinforcing Wires) ลวดเสริมความแข็งแรงเพื่อรับภาระในกรณีแรงดันสูงกว่า ๑๐ กก./ซม^๒ และต่ำกว่าบรรยากาศไม่น้อยกว่า -๐.๕ กก./ซม^๒
- ง. เส้นใยเสริมความแข็งแรง (Reinforcing Cords) เส้นใยเสริมความแข็งแรงต้องทำจาก เส้นใยเหล็ก (Steel Cords) หรือเส้นใยสังเคราะห์ (Synthetic Fiber) หรือไวนิลลอน (Vinylon)

๓) การติดตั้ง

- ก. ข้อต่อชนิดใช้งานบนดินต้องมี Control Rod ไม่น้อยกว่า ๒ จุด เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากผู้ผลิต
- ข. ข้อต่อชนิดใช้งานใต้ดินก่อนทำการติดตั้งต้องมีเอกสารรับรองว่าสามารถทนแรงกดของดินตามระดับความลึกและเกิดสุญญากาศภายในท่อตามสภาพใช้งานจริงได้ การติดตั้งต้องให้แนวศูนย์กลางท่ออยู่ในแนวเดียวกัน
- ค. การทดสอบการผลิต (Production Testing)

ข้อต่อต้องได้รับการทดสอบจากโรงงานที่ผลิตตามมาตรฐานของข้อต่อชนิดนี้และต้องจัดส่งรายงานผลการทดสอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ โดยใช้วิธีทดสอบดังต่อไปนี้

- ก. การทดสอบความดันน้ำ (Hydrostatic Pressure Test) ข้อต่อยึดหยุ่นทำด้วยยางต้องได้รับการทดสอบความดันน้ำที่ความดันไม่น้อยกว่า ๑.๕ เท่าของความดันใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓๐ นาที ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำที่ส่วนหนึ่งส่วนใด
- ข. การทดสอบสมรรถนะของข้อต่อ (Performance Test) ข้อต่อทุกตัวต้องได้รับการทดสอบสมรรถนะ โดยสูบน้ำเข้าไปภายในข้อต่อให้มีความดันใช้งานไม่น้อยกว่า ๑.๑ เท่าของความดันใช้งาน และให้ข้อต่อรับความเป็ยงเบนแต่ละแบบตามที่กำหนด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ นาที ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือเกิดความเสียหายแก่ข้อต่อ

๔) รายละเอียดที่ต้องจัดส่งและดำเนินการ

- หนังสือคู่มือการติดตั้งและการบำรุงรักษา
- ผลการทดสอบแรงดันตามข้อ
- แบบแปลนแสดงรายละเอียดขนาดมิติของข้อต่อ ซึ่งได้รับการรับรองจากผู้ผลิต

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ชิวชไฟบุสย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๘
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อ (Piping Installation)

๑. ความต้องการทั่วไป

- ๑.๑ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้
- ก. การตัดต่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอ ไม่คด และคลาดเคลื่อนจากแนวไป
 - ข. การติดตั้งท่อ ต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิแล้วไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียงระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในที่ที่จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม
 - ค. การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อชุดเศษที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อ ออกเสียให้หมดหากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
 - ง. ทันทีที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- ๑.๒ ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีตปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อย แก่ สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องให้ขนาดหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉ หรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว ต้องแขวนท่อนั้นชิดข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อเป็นที่ขีดขวางกับสิ่งติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน
- ๑.๓ การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรฐานวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย
- ๑.๔ ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อที่ใช้ในการบริโภคนั้น ห้ามต่อบรรจบกับ ระบบท่อโสโครก และท่อน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนาน หรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า ๓๐ เซนติเมตร (๑๒ นิ้ว)
- ๑.๕ ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

แล้วใช้ปลี๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อนก็อาจจะทำโดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

๑.๖ การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- ๑) ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลี๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
- ๒) เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย
- ๓) วาล์วน้ำ ข้อต่อและส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- ๔) เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาด เครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่เจ้าของโครงการในสภาพที่ปราศจากตำหนิ และข้อบกพร่องและใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการเป็นอย่างดี

๒. การติดตั้งท่อน้ำระบบต่าง ๆ

ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งระบบท่อน้ำต่างๆ ให้ครบถ้วน และต่อเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้งาน โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

การต่อท่อน้ำ

๒.๑ ท่อน้ำและข้อต่อให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ และมีรายละเอียดการต่อท่อดังนี้

๑) การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

- เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS ๒๑ หรือ ISOR ๗ ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. ๒๘๑-๒๕๒๑
- การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Threaded Ends เช่น วาล์ว และข้อต่อต่างๆ เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกลงเกลียวตามมาตรฐาน BS๒๑ TR (ISO R๗) หรือ BS ๒๑ (ISO R ๒๒๘) ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีแบบเกลียว NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B ๒.๑) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้
- ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวเสร็จแล้ว ต้องคว้านปาก ปาดเอาเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด
- ใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวต้องเหลือให้เห็นได้ไม่เกิน ๒ เกลียวเต็ม

๒) การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joint)

- ก่อนการเชื่อม ต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อม ให้ได้แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลบปลายเป็นมุม (Bevel) ประมาณ ๒๐ - ๔๐ องศา โดยการกลึงหรือใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะไซท์ และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม
- การเชื่อมท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ Butt-Welding ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC Welding) แผลเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อมให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

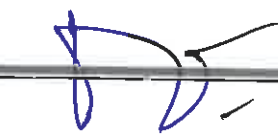
นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภักดิ์ วัชช์ไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะชรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- ๓) การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)
- เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (Outside Diameter) ที่เลือกใช้งานและหน้าแปลนที่ติดประกอบมากับอุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไปต้องเป็นแบบเชื่อม
 - การยึดจับหน้าแปลน ต้องจัดให้หน้าสัมผัส (Facing Flange) ได้แนวขนานกัน การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน เว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ
 - สลักเกลียว (Bolt) และน็อต (Nut) ที่ใช้กับหน้าแปลนโดยทั่วไปใช้เป็น Galvanized or admium Plated Bolt and Nut และที่ใช้กับระบบท่อฝังดิน ทำด้วย Stainless Steel สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้า แปลน เมื่อขันเกลียวต่อแล้วปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า ๑/๔ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว
- ๔) การต่อแบบบัดกรี (Soldered Joints)
- ปลายท่อทองแดงที่จะนำมาต่อเชื่อมต้องตัดให้ได้ฉาก ลบเศษคมออกให้หมด ทำความสะอาดปลายท่อภายนอก และภายใน Fitting
 - ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและ Fitting รวมต่อท่อแล้วทำการเชื่อมประสานอุณหภูมิ การเผา และปริมาณ Flux ที่ใช้ต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะการใช้ Solder แบบ silver Brazing น้ำบัดกรี ส่วนเกินต้องเช็ดออกให้หมดก่อนจะปล่อยให้เย็นตัวลง เปอร์เซ็นต์เงินเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า ๕ %
- ๕) การต่อแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint)
- เตรียมผิวท่อที่จะต่อโดยการลบมุมปลายท่อโดยรอบ และทำความสะอาดท่อ และเตรียมผิวท่อ รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดท่อตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
 - ทาน้ำยาเชื่อมประสานภายในข้อต่อ และภายนอกท่อที่จะต่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต เมื่อสวมต่อท่อเข้ากับข้อต่อแล้วให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมด ก่อนที่จะทิ้งไว้เพื่อให้ น้ำยาเชื่อมแข็งตัว ประมาณ ๕ นาทีแล้วจึงจะนำไปติดตั้งต่อไป
- ๒.๒ วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
- ๑) Gate Valve วาล์วตัดตอนน้ำ ให้ใช้ Gate Valve ทุกแห่ง วาล์วขนาด ๕๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว) และเล็กกว่าให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียวขนาด ๒๕ มิลลิเมตร (๒ ๑/๒ นิ้ว) และใหญ่กว่าให้ใช้วาล์วเหล็กหล่อหน้าแปลน
 - ๒) Globe Valve ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้ง Globe Valve ไว้ทุกแห่งและให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียว
 - ๓) วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องให้น้ำไหลกลับต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง สำหรับวาล์วกันน้ำกลับของท่อส่งน้ำขึ้นถังเก็บน้ำบนหลังคาให้ใช้ชนิด Silent Check Valve



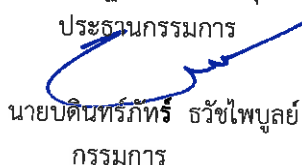
นายณัฐพงศ์ แสนวิสุข
ประธานกรรมการ



นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายบัณฑิตภักดิ์ วิชาญพิบูลย์
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- ๔) ยูเนียนให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านได้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ ยกเว้นเครื่องสุขภัณฑ์นั้นมีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดต่อออกได้ง่ายติดมาด้วย และการติดตั้ง ยูเนียนนั้นห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพงเพดาน หรือฝ้ากัน
- ๒.๓ ในจุดที่มีน้ำไหลได้และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม้ก็ตาม จะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วย
- ๒.๔ การติดตั้งตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้
- ๑) วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ๒) ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้ง Gate Valve ให้ ณ บริเวณจุดที่ทำเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - ๓) วาล์วทุกตัวต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมีฉนวนกัน จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้
 - ๔) การติดตั้งวาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัววาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ๒.๕ วาล์วลื่นต่างๆ ต้องมีแผ่น Laminate Plastic ขนาดกว้าง ๕๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์ว หรือลื่นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอ แบบ "S" ทำด้วยทองเหลือง
- ๒.๖ ท่อน้ำทิ้ง ต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ก็ให้ต่อท่อแยกนี้เอียงลงสู่ท่อเมน ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น
- ๒.๗ ท่อแยก ซึ่งแยกจากท่อเมนนั้นจะต่อจากส่วนบนตอนกลางหรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้โดยใช้ท่อต่อประกอบให้เหมาะสมแล้วแต่กรณี

๓. การติดตั้งท่อระบาย

- ๓.๑ ท่อใต้ดิน ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อ และข้อต่อการติดตั้งให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้
- ๑) การอุดรอยต่อสำหรับท่อเหล็กหล่อเคลือบ ชนิดปากกระฆัง (Hub And Spigot) ให้ใช้เชือกมะนิลา หรือเชือกปอ หรือเชือกแอสเบสตอสพันโดยรอบ แล้วใช้ตะกั่วเทอดให้เรียบร้อย ไม่มีรอยรั่ว ถ้าเป็นท่อพีวีซีให้ใช้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิตต่อตามวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
 - ๒) กั้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ตึ๊ดต้องชูดอกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทนแล้วกระทุ้งให้แน่น
 - ๓) แนวท่อต้องตรง ไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - ๔) รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิทกันน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำทราย ดิน เข้าไปในท่อ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ รัชไพบูลย์
กรรมการ

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ




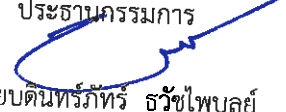
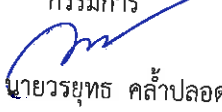

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรณ
กรรมการและเลขานุการ

- ๓.๒ ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบายให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ การต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อ ประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้
- ๓.๓ ท่อระบายขนาดที่เล็กกว่า ๗๕ มิลลิเมตร (๓ นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ ๒๐ มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่นสำหรับขนาด ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) หรือใหญ่กว่าจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตรต่อเมตร
- ๓.๔ การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้
- ๑) การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อต่อด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
 - ๒) การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการเว้นไว้แต่
 - การหักเลี้ยวอาจใช้สามตากี้ได้
 - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง จะใช้ข้อโค้งสั้น ๙๐ องศาได้
 - ๓) ช่องทำความสะอาดท่อ (Pipe Cleanouts)
 - ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อระบายน้ำ ตามจุดต่าง ๆ และขนาดต่าง ๆ ดังนี้
 - มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Floor Cleanout) ทุก ๆ ระยะ ๑๕ เมตร สำหรับท่อน้ำทิ้ง ในแนวนอนที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๔ นิ้ว หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุก ๆ ระยะ ๓๐ เมตร สำหรับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่มากกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ขึ้นไป
 - ในกรณีที่ท่อ หรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า ๔๕ องศา
 - ช่องทำความสะอาด ต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง สำหรับท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) และต่ำกว่า สำหรับท่อขนาดใหญ่มากกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว)

๔. ที่แขวนและที่รองรับท่อ (Steel Hangers and Supports)

- ๔.๑ การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อเดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ และที่แขวน ที่รับ หรือที่ยึดท่อ ซึ่งทำขึ้นนี้ เพื่อการนี้โดยเฉพาะเพื่อการแขวนรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันตราย ที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnell หรือ Unistructed ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องติดผูกกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพจะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคาร ทำด้วยเหล็กทาสีภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วย

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตภัทร ธีรัชไพบุลย์ กรรมการ	 นายวรุณ กล้วยปลอด กรรมการ	 นายขันดีวัตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ