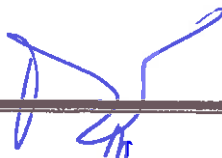
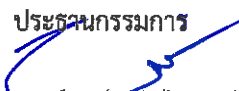





โครงการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียโรงพยาบาลเมืองพัตถยา


รายการประกอบแบบ (SPECIFICATION)



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายดิ้นทร์รัตน์ รัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ


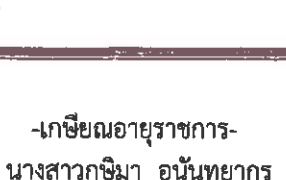





นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

รายการประกอบแบบก่อสร้าง มาตรฐานการก่อสร้าง

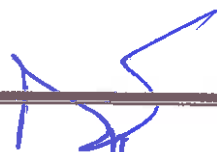
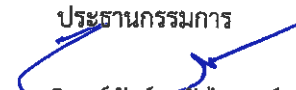
สารบัญ


	หน้า
หมวด ก. รายละเอียดลักษณะงาน	
๑. ขอบเขตของงานระบบท่อรวบรวมและบำบัดน้ำเสีย	ก-๑
หมวด ข. ข้อกำหนดเฉพาะงาน	
ข-๑ งานเครื่องจักรและอุปกรณ์	
ข-๑.๑ เจ็อนโซ่ทั่วไปในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย	ข ๑.๑-๑
ข-๑.๒ งานถมดินและปรับสถานที่ขอบเขตงาน	ข ๑.๒-๑
ข-๑.๓ เครื่องสูบน้ำแบบ Submersible Pump	ข ๑.๓-๑
ข-๑.๔ เครื่องกวนชนิดติดตั้งใต้น้ำ (Submersible Mixing Eductor)	ข ๑.๔-๑
ข-๑.๕ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower)	ข ๑.๕-๑
ข-๑.๖ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow meter)	ข ๑.๖-๑
ข-๑.๗ ท่อน้ำเสีย และข้อต่อ (Wastewater Pipes and Fitting)	ข ๑.๗-๑
ข-๑.๘ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อ (Piping Installation)	ข ๑.๘-๑
ข-๑.๙ ระบบควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย	ข ๑.๙-๑
ข-๑.๑๐ การทดสอบอุปกรณ์และประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ และการจัดเตรียมคู่มือการเดินระบบ และซ่อมแซมบำรุงรักษาระบบ	ข ๑.๑๐-๑
ข-๑.๑๑ ระบบสารเคมีในการบำบัดน้ำเสีย	ข ๑.๑๑-๑
ข-๑.๑๒ pH Meter & Controller, DO Meter & Controller	ข ๑.๑๒-๑
ข-๒ งานระบบไฟฟ้า	
ข-๒.๑ ข้อกำหนดทั่วไป	ข ๒.๑-๑
ข-๒.๒ ข้อกำหนดเฉพาะงาน	ข ๒.๒-๑



ภาคผนวก รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตทรัพย์ วัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันดีวัตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ

หมวด ก.
รายละเอียดลักษณะงาน
ขอบเขตของงานระบบท่อรวบรวม
และบำบัดน้ำเสีย


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายชันทน์ภัทร์ ชิวชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียนอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันดีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ก.

รายละเอียดลักษณะงาน

ขอบเขตของงานระบบท่อรวบรวมและระบบบำบัดน้ำเสีย

๑. ความต้องการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ

๑) จัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบจนสามารถใช้งานได้โดยสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ของอุปกรณ์นั้นๆ และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางวิศวกรรมที่ดี

๒) จัดหา และติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ระบบบำบัดน้ำเสียสามารถทำงานได้โดยสมบูรณ์ แม้ว่าอุปกรณ์นั้นจะไม่ได้ปรากฏในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ หรือแสดงในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบโดยไม่ครบถ้วน ทั้งนี้การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานติดตั้งทางวิศวกรรมที่ดี

๓) ดำเนินการทดสอบเดินระบบบำบัดน้ำเสียจนสามารถบำบัดน้ำเสียจนสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

๔) ดำเนินการทดสอบเดินระบบบำบัดน้ำเสียจนสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด

๕) จัดหาอะไหล่ของอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสียตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ สำหรับการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียเป็นระยะเวลาตามระยะเวลารับประกันผลงาน

๖) จัดหาและติดตั้งป้ายชื่อสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งนี้ให้เป็นไปตามความต้องการของเจ้าของงาน

๗) จัดทำคู่มือดำเนินการและบำรุงรักษาให้เป็นไปตามขอบเขตและรายละเอียดที่ระบุอยู่ในข้อกำหนด

๒. ขอบเขตงาน

๒.๑ จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบย่อยต่างๆ ของระบบบำบัดน้ำเสียให้ดำเนินการได้โดยสมบูรณ์ โดยจะต้องมีรายละเอียดประกอบด้วยส่วนต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ก่อสร้างลานล้างถังขยะติดเชื้อ และบ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย พร้อมติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสีย จำนวน ๒ เครื่อง ขนาดอัตราสูบ ๑๖ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่ TDH ๖ เมตร ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม

- ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสีย จำนวน ๒ เครื่อง ขนาดอัตราสูบ ๑๖ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่ TDH ๖ เมตร ที่บ่อรับน้ำเสียก่อนเข้าถึงบำบัดเติม ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม


- ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสีย จำนวน ๒ เครื่อง ขนาดอัตราสูบ ๑๖ ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ที่ TDH ๖ เมตร ที่ถังบำบัดเติม ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุม

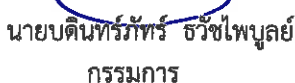
- รื้อถอนต้นไม้ (นำไปปลูกใหม่) ตามที่ได้ตกลงกับผู้ว่าจ้าง รื้อถอนต้นไม้เดิม จัดเตรียมพื้นที่เพื่อก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียใหม่ จำนวน ๑ แห่ง

๒.๒ จัดหาและติดตั้ง ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าสื่อสาร ระบบน้ำประปา ระบบระบายน้ำฝน ที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียเป็นไปโดยสมบูรณ์

๒.๓ จัดหาและติดตั้ง ระบบไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุมสำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสีย


หน้าที่ ก ๑

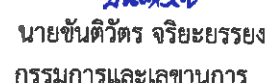

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตทร์ ชวีชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ


นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒.๔ จัดหาและติดตั้งระบบควบคุมและตรวจสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยติดตั้งไว้ในห้องควบคุมไฟฟ้า เครื่องเป่าลมและเคมี

๒.๕ จัดหาและติดตั้งเครื่องมือวัดต่างๆ ที่จำเป็น ตลอดจนเดินสายสัญญาณต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อให้ระบบทำงานได้โดยสมบูรณ์

๒.๖ จัดทำแบบ As-Built Drawings ตามรายละเอียด ดังนี้



- ขนาด A-๑ พิมพ์ในกระดาษไข	๑	ชุด
- ขนาด A-๑ พิมพ์ในกระดาษพิมพ์เขียวหรือกระดาษขาว	๓	ชุด
- ขนาด A-๓ พิมพ์ในกระดาษขาว	๓	ชุด
- เป็น File ในรูปแบบ CAD และ pdf บันทึกลงใน Flash Drive	๓	ชุด


๒.๗ จัดทำคู่มือการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสีย พร้อมรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นภาษาไทย จำนวน ๓ ชุด



๒.๘ จัดการอบรมการดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียให้กับบุคลากรของเจ้าของงานจนสามารถดำเนินการระบบบำบัดน้ำเสียได้

๒.๙ ดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียจนกระทั่งระบบบำบัดน้ำเสียสามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทั้งหมด พร้อมจัดหาเครื่องมือตรวจวัดคุณภาพน้ำเสียระหว่างการทดสอบระบบ ซึ่งครอบคลุมพารามิเตอร์อย่างน้อย ๕ พารามิเตอร์


๒.๑๐ ตรวจสอบ แก้ไขซ่อมแซม ซ่อมบำรุง งานต่างๆ และอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสียที่ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งตามระยะเวลารับประกันผลงาน ๒ ปี


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพร ธีวชิไพบูลย์
กรรมการ

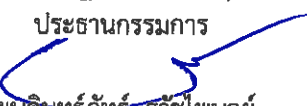
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ข.
ข้อกำหนดเฉพาะงาน

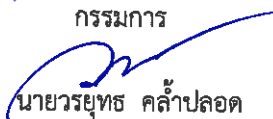


นายพงษ์ศักดิ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ




นายปดิษฐ์ภัทร์ ชิวชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรุฒ คล้ำปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายชินติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ข-๑
งานเครื่องจักรและอุปกรณ์



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ




นายบัณฑิตภัทร์ อวิชไพบูลย์
กรรมการ


-เกษียนอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายขันตีวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๑
เงื่อนไขทั่วไปในการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

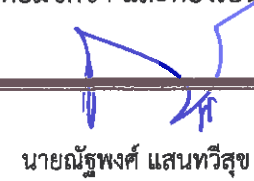
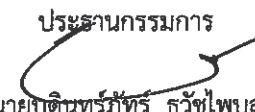
ขอบข่าย ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ การบริการก่อสร้างหรือติดตั้งระบบเครื่องจักรกลต่างๆ ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง กับแสดงไว้ในแบบ หรือที่ระบุไว้ในรายการนี้ ขอบเขตของงานรวมถึงรายการที่มีได้แสดงไว้ในแบบ หรือรายการประกอบแบบ แต่จำเป็นต้องมีเพื่อให้การทำงานทางระบบถูกต้องสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการจัดหาติดตั้งเดินท่อ และท่อต่างๆ ที่จำเป็นต่อระบบเครื่องจักรกล เพื่อให้เครื่องจักรกลสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างสมบูรณ์

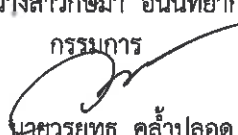
๑. มาตรฐานของผลิตภัณฑ์และฝีมืองาน


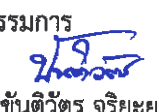
- ๑.๑ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องเป็นของใหม่ได้มาตรฐานที่ได้รับการรับรองจากองค์การของรัฐบาล องค์การสถาบัน บริษัททดสอบที่เชื่อถือได้ และ/หรือ มาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายการ
- ๑.๒ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องมียารละเอียดตรงตามข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้ทั้งนี้รายละเอียดปลีกย่อยต่างๆ ที่ไม่ใช่สาระสำคัญในการอำนวยความสะดวก ยังคงจะสามารถผิดแผกไปจากเกณฑ์กำหนดได้ โดยขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ของแต่ละโรงงานที่ได้ผลิตขึ้นอย่างมีมาตรฐานตามข้อ ๑.๑
- ๑.๓ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องได้รับการตรวจรับรองจากผู้ว่าจ้างก่อนที่จะนำไปติดตั้ง
- ๑.๔ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ได้รับการตรวจรับรองแล้ว หากมีความจำเป็นเกิดขึ้นจนผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ดังกล่าวได้ ผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเหตุผล และส่งผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ต้องการใช้ทดแทนมาให้ตรวจสอบโดยเร็ว
- ๑.๕ ผลิตภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องทำการติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานตามชนิดของผลิตภัณฑ์การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิชาช่างและตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นๆ

๒. วัสดุและอุปกรณ์

- ๒.๑ ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแสดงรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้วิศวกรได้ตรวจอนุมัติล่วงหน้าก่อนที่จะทำการจัดหาและในเวลาที่เหมาะสมก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้งวัสดุ และอุปกรณ์บางรายการ เช่น ท่อ แผ่นเหล็กชุบสังกะสี ท่อทำราวกันตก และที่รองรับชนิดต่างๆ และอื่นๆ ที่วิศวกรเรียกขานของผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมทั้งข้อมูลทางด้านเทคนิคให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน
- ๒.๒ วัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งเสียหายในระหว่างการขนส่ง การติดตั้งหรือการทดลองจะต้องดำเนินการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามสภาพและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- ๒.๓ หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่เท่าที่ที่กำหนดไว้ในรายการผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้ในงานนี้ ในกรณีที่วิศวกรมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบข้อกำหนดก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้โดยมิชักช้า และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียนอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอหิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันตีวัตร จรรย์ยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒.๔ วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งจะต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำมาใช้งานมาก่อน หากมีความจำเป็น อันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถหาวัสดุ หรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งรายละเอียดหรือตัวอย่างที่ให้ไว้ต่อผู้ว่าจ้าง และจะต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ทดแทน แล้วผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของสิ่งของดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้างโดยเร็ว

๓. เครื่องมือจักรกล

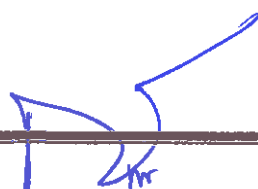
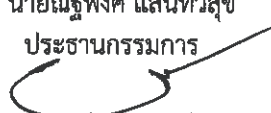
- ๓.๑ ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ
- ๓.๒ ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะขอให้ผู้ว่าจ้าง เพิ่มเติมจำนวนให้เป็นที่ถูกต้องเหมาะสม หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนเครื่องมือการใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องและไม่เหมาะสมกับงานได้

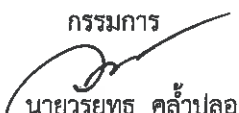
๔. พนักงาน



- ๔.๑ ผู้รับจ้าง ต้องจัดหาวิศวกรที่มีประสบการณ์ความสามารถประกอบกับทีมงานหัวหน้าช่าง และช่างฝีมือสูง เข้ามาปฏิบัติงาน โดยมีวิธีจัดงานและทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานให้เรียบร้อย และแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- ๔.๒ วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างจะต้องเป็นวิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้อง มีประสบการณ์และความสามารถ และได้ขึ้นทะเบียนเป็นวิศวกรควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม โดยเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบให้ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี และต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานทุกขั้นตอนด้วย
- ๔.๓ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิที่จะส่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนคนงานที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือไม่ดีพอ หรืออาจเกิดความเสียหาย หรืออันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนที่โดยทันที และค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- ๔.๔ ในกรณีที่เกิดเหตุตามข้อ ๔.๓ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอชื่อผู้รับเหมาช่วงต่อแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเสมอ

๕. การตรวจสอบแบบและรายการ

- ๕.๑ ผู้รับจ้างต้องตรวจแบบและรายการข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่างๆ โดยแจ้งชัดก่อนการเสนอราคา
- ๕.๒ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดการติดตั้งจากสถาปนิกและวิศวกรโครงสร้างพร้อมๆ ไปกับแบบทางวิศวกรรมสุขาภิบาลและไฟฟ้า ก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ
- ๕.๓ เมื่อพบข้อขัดแย้งระหว่างแบบและรายการ หรือข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบและรายการ ให้รีบแจ้งต่อผู้แทนของผู้ว่าจ้างโดยทันที และการตีความในข้อความขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่า ถูกต้องกว่า ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าครบถ้วนทั้งสิ้น


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตเกียรติ์ ชวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จรรย์ขรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๖. การขัดแย้งเปลี่ยนแปลงแบบ รายการและวัสดุอุปกรณ์

- ๖.๑ การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง อันเนื่องจากแบบและรายการขัดกัน หรือมีความจำเป็นอื่นใดก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้แทน ผู้ว่าจ้าง เพื่อการอนุมัติขอความเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้
- ๖.๒ ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบ กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ออกแบบผู้แทนของผู้ว่าจ้าง โดยการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

๗. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับงานควบคุมการก่อสร้าง

ผู้เสนอจะต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อใช้สำหรับงานควบคุมการก่อสร้าง โดยให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน นับจากวันที่เริ่มงานตามสัญญา และจะต้องดูแลบำรุงรักษาให้ใช้งานด้วยความเรียบร้อยตลอดระยะเวลาการดำเนินการก่อสร้างตามสัญญาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้เสนอทั้งสิ้น ทั้งนี้อย่างน้อยประกอบด้วย


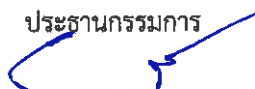
- ๗.๑ สำนักงานสนามพร้อมเครื่องปรับอากาศ และห้องน้ำ
- ๗.๒ โต๊ะทำงานและเก้าอี้ ๓ ชุด, โต๊ะประชุมและเก้าอี้ ๑๐ ที่นั่ง, ตู้เก็บเอกสาร
- ๗.๓ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับงานประมวลผล (จอขนาดไม่น้อยกว่า ๒๑ นิ้ว) จำนวน ๑ ชุด
- ๗.๔ เครื่องพิมพ์สี ขนาด A๓ ชนิดเลเซอร์ จำนวน ๑ เครื่อง
- ๗.๕ เครื่องใช้และอุปกรณ์สำนักงานต่างๆ เพื่อให้เพียงพอต่อการใช้งานตลอดระยะเวลาการดำเนินการตามสัญญา
- ๗.๖ อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงและกล้องวงจรปิด (CCTV) ผ่านอินเทอร์เน็ต เพื่อการประสานงานและติดตามงานได้ตลอดเวลา

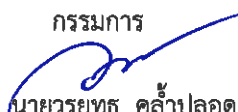
๘. การใช้พลังงานไฟฟ้าและอื่นๆ



- ๘.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการจัดหาและติดตั้ง ไฟฟ้า โทรศัพท์ ประปา และอื่น ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการใช้งานและการบำรุงรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งาน รวมทั้งค่าวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกตามข้อ ๗.
- ๘.๒ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในข้อ ๘.๑ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการใช้งานจนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อย

๙. การขนส่งและการนำวัสดุ อุปกรณ์ มายังสถานที่ติดตั้งและการเก็บรักษา

- ๙.๑ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ มายังสถานที่ติดตั้งรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- ๙.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันอาจเกิดจากการขนส่งวัสดุ หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

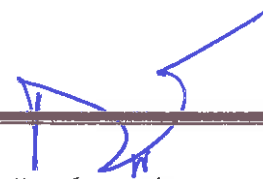
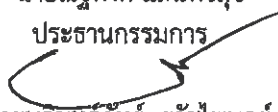
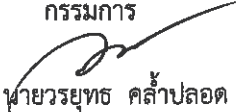

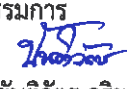
- ๙.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำกำหนดการในการนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ามายังสถานที่ติดตั้ง และแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ไว้ให้เรียบร้อย
- ๙.๔ ก่อนนำวัสดุและอุปกรณ์เข้าถึงยังสถานที่ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อจะได้ตรวจสอบวัสดุและอุปกรณ์เหล่านั้นให้ถูกต้องตามวิศวกรได้อนุมัติไว้ ก่อนที่จะนำวัสดุและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่เก็บรักษาหรือนำไปติดตั้งต่อไป
- ๙.๕ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณที่ก่อสร้างเอง เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จโดยสมบูรณ์ หรือส่งมอบงานแล้ว
- ๙.๖ หากจะเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ภายในอาคารที่ก่อสร้างแล้ว จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างอาคาร ในส่วนที่จะใช้ในการเก็บรักษาวัสดุและอุปกรณ์ และในส่วนที่จะต้องขนวัสดุผ่าน เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับโครงสร้างอาคาร

๑๐. ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

- ๑๐.๑ ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง และบุคคลร่วมปฏิบัติงาน
- ๑๐.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานการติดตั้งและทดลองเครื่อง
- ๑๐.๓ ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสิ้นเสียงน้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบต่อคน หรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง
- ๑๐.๔ ผู้รับจ้างได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนรถถอน อาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้จัดทำขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่ก่อสร้างจนสิ้นเชิง สิ่งใดที่จะต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน
- ๑๐.๕ ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์ โดยมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง และการซ่อมบำรุง

๑๑. การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องกำหนดตารางแผนงานและรายละเอียดประกอบการประสานงาน ทั้งทางด้านช่าง การขนส่ง การติดตั้ง และการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอนเพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบต่อการทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมด ส่งต่อวิศวกรเป็นระยะๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างจริง

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ  นายบัณฑิตภัทร์ ธีวชิไพบูลย์ กรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ  นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ  นายชันทวีตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ
---	--	--

๑๒. แบบใช้งาน

ผู้รับจ้างต้องทำแบบใช้งานแสดงรายละเอียดการติดตั้งของระบบต่างๆ ตามที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่ติดตั้งตามความเป็นจริง และจากการปรึกษาร่วมมือกับผู้รับจ้างระบบงานอื่นๆ แล้วให้แก่ผู้ว่าจ้างพิจารณาอย่างน้อย ๔ ชุด โดยใช้อัตราส่วนตามความเหมาะสม แต่จะต้องไม่เกิน ๑ : ๑๐๐ แบบใช้งานนี้จะต้องส่งไปขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งในเวลาอันควร แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๑๕ วัน

๑๓. การรายงานผลและความคืบหน้าของงาน


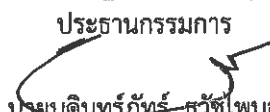
- ๑๓.๑ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลความคืบหน้าของการปฏิบัติงานติดตั้งเป็นลายลักษณ์อักษร จำนวน ๒ ชุด ให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยนำเสนอเป็นรายวัน และนำมาสรุปอีกครั้งเป็นรายเดือน
- ๑๓.๒ รายงานดังกล่าวในข้อ ๑๓.๑ จะต้องเริ่มทำตั้งแต่เมื่อเริ่มมีการปฏิบัติงานที่หน้างานและสิ้นสุดลง เมื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างเรียบร้อยแล้ว
- ๑๓.๓ รายงานดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้ คือ
- จำนวนพนักงานที่ปฏิบัติงานทั้งหมด
 - จำนวนวัสดุและอุปกรณ์ที่เข้ามายังหน่วยงาน
 - รายละเอียดงานที่ได้ดำเนินการไป
 - งานที่ล่าช้า (ถ้ามี) พร้อมทั้งเหตุผล
 - วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงจากวิศวกรหรือผู้ว่าจ้าง
 - วันที่เสนอแบบในงานใช้จริงและวันที่ได้รับอนุมัติแบบ
 - เหตุการณ์อื่นๆ ในอุบัติเหตุ

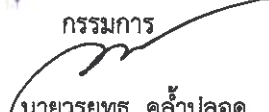
๑๔. ป้าย และเครื่องหมายของวัสดุและอุปกรณ์



- ๑๔.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมายแสดงต่างๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ
- ๑๔.๒ ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นดำ และสลักตัวอักษรสีขาว ขนาดโดยอย่างน้อย ๑/๒" และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร ป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดทำให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้คือ
- (ก) แผงควบคุมไฟฟ้าทั้งหมด
 - (ข) เครื่องจักรและอุปกรณ์ทั้งหมด
 - (ค) ระบบท่อต่างๆ ทั้งหมด

๑๕. การจัดทำแท่นเครื่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดทำแท่นเครื่อง, แท่นแผงไฟฟ้าต่าง ๆ เป็นต้น ตามความเหมาะสม และมีความแข็งแรง แท่นคอนกรีตจะต้องมีการเสริมเหล็กให้ถูกต้องทางวิชาการแท่นคอนกรีตจะต้องปาดเป็นมุมเอียง ๔๕ องศา


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายดิษฐ์พันธ์-ชวีชัยโพธิ์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันต์วัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑๖. การทดสอบ

- ๑๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ เสนอต่อผู้ควบคุมงาน รวมทั้งต้องจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอแนะจากผู้ผลิตในการทดสอบเครื่องเสนอต่อผู้ควบคุมงาน จำนวน ๒ ชุด อย่างน้อย ๑๕ วัน ก่อนการทดสอบเครื่อง
- ๑๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์การใช้งานทั้งระบบตามหลักวิชาการเพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามแบบและรายการที่กำหนดทุกประการ โดยมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบด้วย และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้สูญเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น
- ๑๕.๓ อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น
- ๑๕.๔ การทดสอบเครื่องและระบบต่างๆ ให้เป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าและหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑๗. การเตรียมการในการซ่อม/บำรุงเครื่องและอุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบเพื่อแน่ใจว่าได้เครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง สามารถทำการซ่อม/บำรุงสามารถเปลี่ยนทดแทนได้สะดวกระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการ และเตรียมช่องทางต่างๆ ในการนำเครื่องและอุปกรณ์นี้เข้ายังสถานที่ติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

๑๘. การทำงานนอกเวลา

การทำงานนอกเวลาทำการปกติ วันเสาร์, อาทิตย์และวันหยุดราชการ ให้ทำได้ตามที่ได้ตกลงกัน โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ในกรณีที่มีความจำเป็นที่ผู้ควบคุมงานจะต้องอยู่ควบคุมการทำงานนอกเวลา ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าทำงานนอกเวลาปกติแก่ผู้ควบคุมงานในอัตราตามข้อกำหนดในเงื่อนไขสัญญา

๑๙. ความปลอดภัยในการทำงาน


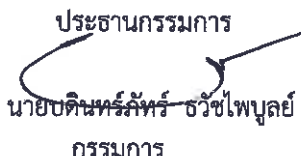
ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยระหว่างการปฏิบัติงานติดตั้งเพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุด และจะต้องรับผิดชอบต่ออันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่ตัวเองรับผิดชอบทั้งสิ้น นอกจากนี้จะต้องจัดหาเครื่องดับเพลิงไว้ในบริเวณที่มีการเชื่อมอยู่เสมอ


๒๐. การทาสี



ผู้รับจ้างจะต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุ การทาสีโดยการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีคุณภาพของสีจะต้องเทียบเท่าคุณภาพของสีตามที่ระบุใช้ในการงานก่อสร้าง ก่อนทาสีต้องเตรียมผิวโลหะให้สะอาด และก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นชนิด LEAD-OXIDE เพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอ สีกันสนิมจะต้องทาอย่างน้อย ๒ ชั้น

๒๑. งานอื่นๆ

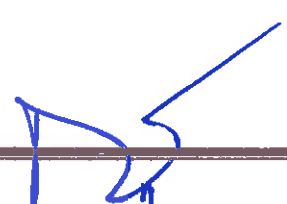

ป้ายรายละเอียดโครงการ

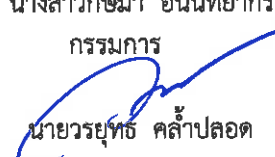

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทร์ ธีวชิไพบุลย์
กรรมการ



-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายรายละเอียดโครงการ ในพื้นที่บริเวณก่อสร้างโครงการ โดยมีเนื้อหารายละเอียดตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยมีขนาด ๔.๘๐x๒.๔๐ เมตร พื้นป้ายทำด้วยไม้อัดหนา ไม่น้อยกว่า ๑๐ มม. บุด้วยแผ่นไวนิล ฟันสีอิงค์เจ็ท ติดตั้งบนโครงคร่าวเหล็กและเสาเหล็กขนาด ๐.๑๕x๐.๑๕ เมตร สูงไม่น้อยกว่า ๓.๘๐ เมตร จากพื้นดิน


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายปดินทร์ภัทร์ ชวีชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๒ งานถมดินและปรับสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการปรับสถานที่ประกอบด้วย การขุดดิน, การถม - บดอัดดินเพื่อเป็นสถานที่สำหรับการก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสีย โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการถมดินบดอัดปรับสภาพพื้นที่ ณ บริเวณส่วนที่จะกำหนดให้เป็นบริเวณที่จะก่อสร้างองค์ประกอบต่างๆ จนกระทั่งได้ขอบเขตพื้นที่ ค่าระดับ และความแน่นของดินที่บดอัดตามที่ระบุอยู่ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ในการดำเนินการดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของตัวแทนของผู้ว่าจ้างอย่างเคร่งครัด การบดอัดจะต้องทำเป็นชั้นๆ แต่แต่ละชั้นหนาไม่เกิน ๔๐ ซม. (ตามรายละเอียดที่ระบุอยู่ในแบบก่อสร้าง) และจะต้องบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๐% Standard Proctor

งานดิน

๑.๑ งานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วย การกำจัดต้นไม้ พุ่มไม้ ไม้ผุ ชยะ วัชพืช ดอไม้ ขนย้ายอาคาร ฐานราก และงานขุดลอกหน้าดิน ภายในบริเวณที่ก่อสร้าง เขตทาง เขตคลองและนำวัสดุที่กำจัดออกไปทิ้ง

๒) งานตากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์

ผู้รับจ้างต้องขุด โยกย้าย ต้นไม้ ท่อนไม้ พุ่มไม้ รากไม้ ชยะ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณที่จะทำการก่อสร้างอาคาร โครงสร้าง ถนน คันกั้นน้ำ บ่อยืมดิน ตลอดจนบริเวณที่จะทำการขุดและถมตามวัตถุประสงค์ ดังแสดงในแบบแปลน นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างหรือผู้แทนผู้ว่าจ้างให้คงสภาพหรือรักษาบริเวณกลุ่มของต้นไม้ไว้ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้เกิดอันตรายและเสียหาย โดยทำรั้วไว้ล้อมหรือค้ำไว้ หรือโดยวิธีอื่นที่เห็นว่าเหมาะสม ถ้าผู้รับจ้างละเลยทำให้ต้นไม้เหล่านั้นเสียหาย จะต้องชดเชยค่าเสียหายหรือปลูกให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ตกเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากจำเป็นต้องตัดต้นไม้บางต้นออกให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน

๓) งานรื้ออาคารเก่า

อาคารและสิ่งปลูกสร้างรวมทั้งฐานรากที่ระบุไว้ในแบบแปลนว่าให้รื้อ ขนย้าย และนำไปทิ้งจะต้องทำให้เรียบร้อย ส่วนต่างๆ ของสิ่งที่รื้อออกให้ตกเป็นสมบัติของผู้รับจ้าง (ยกเว้นส่วนที่ผู้ว่าจ้างระบุว่าให้ตกเป็นของผู้ใด) และนำออกไปนอกเขตก่อสร้างทันที ผู้รับจ้างมีสิทธิขอใช้อาคารหรือสิ่งปลูกสร้างดังกล่าวได้ แต่จะต้องทำการรื้อถอนเมื่อหมดกำหนดการอนุญาตให้ยืมใช้

๔) งานรื้อถอนและปรับปรุง

โครงสร้างย่อยอื่นๆ ที่ระบุให้รื้อออกและก่อสร้างเพิ่มเติมตามที่แสดงในแบบแปลน ให้ทำการก่อสร้าง โดยให้มีรูปร่างและวัสดุต้องเป็นชนิดเดียวกันกับของเดิมที่ทำการรื้อออกไป พร้อมด้วยการทาสีหรือแต่งผิวตามลักษณะที่มีอยู่เดิม นอกจากจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น

๕) งานป้องกันบริเวณก่อสร้าง

๕.๑ ควรจัดอุปกรณ์และสถานที่สำหรับล้างทำความสะอาดล้อและตัวถังรถ ก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ธีรัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิตา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายสิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

๕.๒ จัดทำรั้วทึบแข็งแรงเป็นวัสดุใหม่ สูงไม่น้อยกว่า ๓ เมตร รอบสถานที่ก่อสร้างและมีสิ่งปกคลุมทางเดินสำหรับป้องกันวัสดุตกลงลงในที่สาธารณะด้วย

๕.๓ จัดทำทางเข้าออกเพียง ๑ ช่องทางโดยใช้ยางแอสฟัลต์ค้อนกรีต หรือคอนกรีตปูบริเวณทางเข้า-ออกด้วย

๕.๔ ทางเข้าออกต้องไม่กีดกันช่องทางน้ำไหล และไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางช่องทางน้ำสาธารณะ

๕.๕ อาคารก่อสร้างที่ติดกับที่สาธารณะ ผู้ก่อสร้างต้องดูแลรักษาความสะอาดทางเท้า ถนน และที่สาธารณะที่อยู่ติดกับที่ก่อสร้างด้วย การผสมคอนกรีต การใส่ไม้ หรืองานที่ทำให้เกิดมลภาวะ

๑.๒ งานบ่อยืมวัสดุ

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยการตากถางและขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ การขุดลอกหน้าดิน การขุดวัสดุขึ้นมาและตกแต่งบ่อยืมวัสดุ

๒) วิธีการก่อสร้าง

(ก) บ่อยืมวัสดุในเขตบริเวณที่ก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างทำการขุดดินจากบ่อยืมวัสดุเพื่อนำไปถมปรับระดับยังบริเวณที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และหลังจากการถมดินถึงระดับที่ต้องการแล้วให้ปรับแต่งบ่อยืมวัสดุให้มีลักษณะคันบ่อและรูปร่างตามที่คุณควบคุมงานกำหนด

ถ้าการขุดบ่อยืมดังกล่าว ทำให้เกิดอุปสรรคหรือขวางกั้นการไหลของน้ำในคลองผู้ควบคุมงาน อาจให้ผู้รับจ้างทำการนำสิ่งกีดขวางหรืออุปสรรคนั้นๆ ออกไป โดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

ก่อนทำการขุดวัสดุจากบ่อยืม ผู้รับจ้างจะต้องตากถางและขุดสิ่งที่ไม่พึงประสงค์ออกไปเสียก่อน และจะต้องขุดลอกหน้าดินออก

ความลาดชันข้างของการขุดบ่อยืม จะต้องไม่ชันกว่า ๑ : ๒ (แนวตั้ง : แนวนอน) และหากการขุดดินจากบ่อยืมนั้น เป็นส่วนหนึ่งของงานดินขุดที่จะต้องทำตามที่ระบุในแบบแปลน ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานงานก่อสร้างในหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ผู้ว่าจ้างจะจัดทำแบบแปลนบ่อยืมวัสดุเบื้องต้นให้ แต่ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงตำแหน่ง รูปร่าง และขนาดของบ่อยืมพร้อมทั้งแผนงานโดยละเอียดที่จะทำการขุดเสนอต่อผู้ควบคุมงาน

วัสดุที่ไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะนำมาใช้ในส่วนหนึ่งส่วนใดของงานก่อสร้างไม่ได้โดยเด็ดขาด

บ่อยืมวัสดุจะต้องขุดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย กั้นบ่อยืมราบเรียบ ภายหลังจากทำการขุดวัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว หน้าดินที่เหลือรวมทั้งวัสดุที่ไม่เหมาะสมอื่นๆ ที่ขุดขึ้นมาจะต้องนำกลับไปถมกลบลงให้ทั่วบริเวณบ่อยืม พร้อมทั้งเกลี่ยผิวหน้าให้เรียบร้อย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายคณิศร์ภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยการขนย้าย หรือการขนส่งดิน หรือวัสดุอื่นๆ ทั้งหลายจากแหล่งที่ขุดหรือจากบ่อขุดหรือจากบ่อขุดนำไปยัง หรือนำไปใช้ก่อสร้างงานดินคันทาง คันกันน้ำ หรืองานดินถมอื่นๆ รวมทั้งการขนวัสดุก่อสร้างอื่นๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้าง

๒) การก่อสร้างเส้นทางขนส่งวัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องพยายามใช้แนวของคันดินหรือคันกันน้ำหรือแนวถนนที่จะก่อสร้าง ให้เป็นเส้นทางสำหรับใช้ขนย้าย หรือขนส่งวัสดุให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อจะได้ประโยชน์จากการบดอัด อันเนื่องมาจากล้อรถบรรทุกที่ใช้ขนย้ายวัสดุนั้น

๓) การใช้เส้นทางสาธารณะ

เมื่อผู้รับจ้างใช้ทางสาธารณะเป็นเส้นทางขนย้ายหรือขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือฉีดพรมน้ำ เพื่อที่จะกำจัดฝุ่นบนถนน ซึ่งไปรบกวนผู้ที่อาศัยอยู่ใกล้เคียงหรือผู้สัญจรไปมา การฉีดพรมน้ำลงบนถนน ผู้รับจ้างจะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอ

ผู้รับจ้างจะต้องกลบร่อง และหลุมบ่อต่างๆ รวมทั้งกวาดเศษวัสดุที่ตกลงออกไปให้พื้นผิวจราจร และต้องซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอหรือเสียหายอันเนื่องมาจากการขนย้ายวัสดุผ่านถนนสาธารณะนั้นอย่างสม่ำเสมอ การซ่อมแซมดังกล่าวจะรวมถึงการซ่อมแซมองค์ประกอบทั้งหมดของถนน อันได้แก่ ผิวจราจร เครื่องหมายจราจร รั้วกัน ฯลฯ และผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมถนนจนเป็นที่พอใจของเจ้าของถนนหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนเส้นนั้น

ในกรณีที่เจ้าของหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบถนนนั้น ต้องการเงินชดเชยแทนการซ่อมแซมส่วนที่เสียหายอันเนื่องมาจากการใช้ถนนนั้นเป็นเส้นทางขนย้ายหรือขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ดังกล่าวเองทั้งสิ้น และผู้ว่าจ้างอาจหักเงินค่าจ้างจ่ายค่าภาระดังกล่าวได้ โดยเงินที่จ่ายค่าภาวะดังกล่าวถือเป็นเงินส่วนหนึ่งของค่าจ้างผู้รับจ้างจะมาเรียกจ่ายภายหลังก็ได้

การขนส่งวัสดุของผู้รับจ้าง จะต้องจัดเวลาให้เหมาะสมเพื่อให้เกิดขวางเส้นทางจราจรสาธารณะน้อยที่สุด และผู้ควบคุมงานอาจจะสั่งการให้หยุดขนส่งได้เป็นการชั่วคราว หรือให้เปลี่ยนเวลาขนส่งวัสดุได้ตามที่เห็นสมควรซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

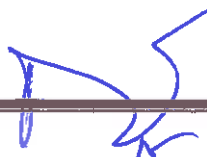


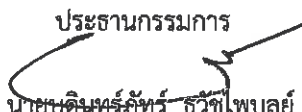

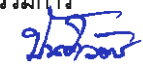
๑.๔ การทิ้งวัสดุ

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยการขนย้าย และการทิ้งวัสดุทุกชนิดที่ได้จากการขุด ถากถาง และขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และการลอกหน้าดิน ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใดๆ และผู้ว่าจ้างไม่พึงประสงค์จะเก็บวัสดุดังกล่าวไว้ใช้งานต่อไปในการก่อสร้างคันดิน คันกันน้ำ ถนน และงานหน้าดิน หรืองานดินถมอื่น เป็นต้น

๒) สถานที่ทิ้งวัสดุ

จุดประสงค์ของมาตรฐานนี้ ก็เพื่อให้ผู้รับจ้างทิ้งวัสดุต่างๆ ที่ไม่ใช่ประโยชน์ ณ สถานที่ซึ่งผู้รับจ้างได้เลือก และจัดเตรียมไว้ หรือในกรณีที่ผู้ว่าจ้างไม่มีความประสงค์จะนำวัสดุดังกล่าวไปทิ้งยังที่หนึ่งใดเป็นพิเศษ ผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้โดยการนำไปถมที่สวนบุคคล ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดการสิ่งต่างๆ เอง เช่น การติดต่อกับเจ้าของที่ดิน ค่าใช้สถานที่ เป็นต้น หรือผู้รับจ้างอาจจะทิ้งวัสดุเหล่านี้ลงในบริเวณทางสาธารณะ รวมทั้งคลอง และร่องระบายน้ำเต็ม ทั้งนี้จะต้องได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

		
นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
		
นายชดินทร์ภัทร์ ชิวซ์ไพบูลย์ กรรมการ	นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	นายขันติวัตร จรรย์ยรรยง กรรมการและเลขานุการ

การทิ้งวัสดุลงบนสถานที่ส่วนบุคคลหรืออำเภอก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับประกันค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น รวมทั้งอัตราการเสี่ยงต่อความเสียหายในทรัพย์สินข้างเคียง ชีวิต และสิ่งต่างๆ ด้วย และจะไม่มีภาระเรียกร้องใด ๆ หรือขอรับเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างในผลต่าง ๆ ที่เกิดจากการทิ้งวัสดุของผู้รับจ้างนั้น

ผู้รับจ้างจะต้องมีสำเนาจดหมายและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวกับการยินยอมให้ใช้ที่ดินเพื่อเป็นสถานที่ทิ้งวัสดุระหว่างผู้รับจ้างและเจ้าของที่ดินหรืออำเภอไว้เป็นหลักฐาน เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้เมื่อต้องการ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งการให้ผู้รับจ้างหยุดกระทำการทิ้งวัสดุได้ตลอดเวลา หากพิจารณาเห็นว่า การทิ้งวัสดุดังกล่าวจะก่อให้เกิดความเสียหายต่อบริเวณที่สาธารณะ หรือจะทำให้เกิดกรณีพิพาทเกี่ยวเนื่องถึงผู้ว่าจ้าง

๑.๕ งานกำแพงกันน้ำ ผนังกันน้ำ และการสูบน้ำออก

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วย การก่อสร้างกำแพง ผนังดินหรือคันดิน เพื่อป้องกันมิให้น้ำจากภายนอกไหลเข้าไปทำ ความเสียหายแก่งานที่กำลังดำเนินการก่อสร้าง งานนี้ยังรวมถึงการจัดหาเครื่องสูบน้ำ หรืออุปกรณ์อื่นๆ เพื่อใช้สูบน้ำ ออกจากบริเวณที่กำลังก่อสร้างด้วย และยังคงครอบคลุมถึงการรื้อถอนกำแพง หรือคันกันน้ำดังกล่าวออกจากบริเวณ ก่อสร้างภายหลังจากการก่อสร้างแล้วเสร็จ

๒) วิธีการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างกำแพง ผนังดินหรือคันดินล้อมรอบสถานที่ก่อสร้างหรือสถานที่ที่มีการขุดดิน โดยให้มี ความสูงเพียงพอที่จะป้องกันน้ำจากภายนอกได้ ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดความสูงของสันกำแพงหรือผนังกันน้ำเอง โดย ที่ค่าใช้จ่ายต่างๆ และความเสียหายต่อการพังทลายหรือความเสียหายใดๆ ที่มีต่อกำแพงกันน้ำ อันเนื่องมาจากน้ำไหล ซ้ำมได้ ให้เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



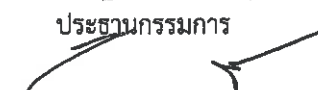
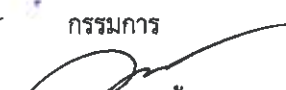
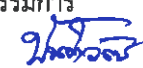
ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องสูบน้ำ ท่อน้ำ น้ำมัน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ให้แสงสว่างในเวลากลางคืน และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อใช้สูบน้ำออกและใช้ควบคุมระดับน้ำซึ่งไหลเข้ามาทางอื่นหรือน้ำที่ซึมออกมาจากใต้ ดินให้แห้งตลอดเวลา

ถ้าการสูบน้ำออกหรือการควบคุมระดับน้ำในกำแพงกันน้ำล้มเหลว อาจจะต้องเหตุใดก็ตาม เช่น เกิดน้ำท่วมอย่างหนักภายนอก อุปกรณ์สูบน้ำใช้การไม่ได้ กำแพงหรือผนังกันน้ำพังทลาย หรือรั่วอันเป็นเหตุให้การขุดและ งานที่กำลังก่อสร้างได้รับความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนของงานที่เสียหายให้ดีเหมือนเดิม หรืออาจจะ สร้างขึ้นใหม่ โดยที่ค่าใช้จ่ายในการนี้ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นคันดินหรือฐานรากซึ่งได้รับความเสียหาย หรือไม่แข็งแรงอันเนื่องมาจากน้ำที่ไหลผ่านเข้ามาผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วสร้างขึ้นมาใหม่ทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างท่อน้ำ ร่องระบายน้ำ หรือทางระบายน้ำ เพื่อใช้เป็นเส้นทางนำน้ำที่สูบน้ำออกมาจาก สถานที่ก่อสร้างไปทิ้ง ณ สถานที่ที่เหมาะสม และต้องไม่ทิ้งน้ำในส่วนบุคคลอื่นใด อันจะก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นได้ แต่ควรระวังน้ำลงในทางระบายน้ำสาธารณะซึ่งมีความสามารถในการระบายน้ำเพียงพอ

น้ำที่ปล่อยทิ้งไปจะต้องไม่ให้ไหลบนผิวจราจรของถนนใดๆ ทั้งสิ้น ถ้ามีความจำเป็นต้องนำน้ำดังกล่าวข้าม ถนน ผู้รับจ้างจะต้องจัดการวางท่อลอดหรือข้ามถนนนั้น พร้อมทั้งให้มีระบบป้องกันที่ดีและต้องให้แน่ใจว่าท่อเหล่านี้ จะไม่ทำให้เกิดอันตรายหรือความไม่สะดวกสบายต่อผู้ใช้ถนนแต่อย่างใด

เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนกำแพงหรือผนังกันน้ำ พร้อมทั้งส่วนประกอบต่างๆ ออกไป จากสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องทำการปรับพื้นที่ตกแต่ง และทำความสะอาดบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกนิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตภัทร์ ชิวชีไพรบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายชินติวัตร จรรย์ะรียง กรรมการและเลขานุการ

๑.๖ งานขุดดิน

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยขุดแต่งดินภายในเขตโครงการ บริเวณบ่อยืมวัสดุเพื่อนำดินไปถมปรับพื้นที่ในบริเวณก่อสร้างตามรายละเอียดที่ระบุอยู่ในแบบแปลน

๑.๗ งานถมดิน

๑) ขอบข่าย

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างดินถม คันกันน้ำ คันดิน ทางระบายน้ำ และงานถมกลับริบรอบๆ อาคารต่างๆ หรืองานดินถมอื่นๆ ซึ่งรวมถึงการเคลื่อนย้ายวัสดุที่มีคุณภาพถูกต้องมาถม เกลี่ย ปรับความชื้น บดอัด และตกแต่งให้ได้แนวระดับความลาดเอียง ขนาด และรูปตัดตั่งที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด งานนี้ยังรวมถึงการจัดเตรียมวัสดุนำมากองตักแห้งและผสมกัน เพื่อให้ได้คุณภาพถูกต้องตามมาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้งาน และการสูบน้ำออกจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างงานดินถมอีกด้วย

๒) วัสดุ

วัสดุใช้ในงานดินถมจะเป็นดินที่ผู้รับจ้างจะต้องขุดจากบ่อยืมที่ผ่านการเห็นชอบแล้ว และต้องปราศจากอินทรีย์วัตถุ รากไม้ หญ้า ใบไม้ หรือวัสดุที่เน่าเปื่อยต่างๆ

สำหรับวัสดุลูกรังประเภท "GC" หรือ Clayey Gravel ที่ใช้สำหรับงานถมดิน ให้มีคุณสมบัติ คือ จะต้องมียค่า CBR (Dry) ไม่ต่ำกว่า ๒๐% และมีค่า PI อยู่ระหว่าง ๗ - ๑๔% การบดอัดจะต้องบดอัดเป็นชั้นๆ ความหนาของการบดอัดแต่ละชั้นจะอยู่ระหว่าง ๐.๒๕ - ๐.๕๐ ม. ซึ่งจะกำหนดรายละเอียดอยู่ในแบบก่อสร้าง (ก่อนการบดอัด) และต้องบดอัดให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๐% Standard Proctor ทั้งนี้ก่อนทำการถมดินลูกรังนี้จะต้องปรับพื้นดินเดิมหรือ Subgrade ให้ได้ระดับ โดยลอกผิวซีฟ็อกให้หมด จากนั้นทำการบดอัดดินเดิมหรือ Subgrade ให้ได้ความแน่นไม่น้อยกว่า ๙๕ % Standard Proctor ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทดสอบการบดอัดดินทั้งหมดให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง การทดสอบการบดอัดจะต้องดำเนินการโดยถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และมาตรฐานการบดอัด

๓) วิธีการก่อสร้าง

ก่อนจะเริ่มงานดินถม จะต้องตากกลาง ขุดสิ่งไม่พึงประสงค์ และต้องขุดลอกหน้าดินตามมาตรฐานการก่อสร้างเสียก่อน น้ำที่ขังอยู่ในหลุม บ่อหรือโพรง จะต้องระบายออกให้หมดหลังจากขุดลอกหน้าดินออกไปแล้ว จะต้องใช้เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมบดอัดหนึ่งเที่ยว หรือโดยวิธีการชนิดอื่น ๆ ที่เหมาะสม

การถมดินในบ่อขุดสำหรับงานวางท่อระบายน้ำ จะต้องทำการถมหรือก่อสร้างเป็นชั้นๆ ตามลำดับความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน ๐.๒๕ - ๐.๕๐ ม. ตามรายละเอียดที่ระบุอยู่ในแบบก่อสร้าง และต้องบดอัดให้ได้ไม่น้อยกว่า ๙๕% ของความแน่นสูงสุดหรือดังแสดงในแบบแปลน หลังจากสิ้นสุดการทำงานในแต่ละวัน ผู้รับจ้างจะต้องหาแผ่นพลาสติกมาปิดผิวดินที่ทำการบดอัดแล้วเพื่อป้องกันน้ำฝนที่ตกซัง

ถ้าวัสดุที่ใช้ถมประกอบไปด้วยวัสดุสองชนิดขึ้นไป เช่น ทรายหรือดินตะกอนผสมกับวัสดุที่มีดินเหนียวปน ผู้รับจ้างจะต้องผสมจนกระทั่งเป็นเนื้อเดียวกัน มีคุณภาพตามที่กำหนด และจะต้องไม่มีส่วนที่เป็นทรายล้วนหรือดินตะกอนล้วน ๆ หลงเหลืออยู่ การผสมให้เข้ากันอาจจะกระทำขณะทำการขุดวัสดุออกมาจากแหล่งวัสดุก็ได้ โดยใช้วิธีการขุดที่เหมาะสม เพื่อให้วัสดุจำพวกทราย ดินตะกอน และดินเหนียว ซึ่งอยู่ในแต่ละชั้นผสมกันโดยอัตโนมัติ หรือวิธีอื่นที่คล้ายกัน วัสดุที่ผสมไม่เข้ากันหรือผสมเข้ากันไม่ดี ผู้ควบคุมงานอาจให้รื้อออกเพื่อทำการผสมและบดอัดใหม่หรือให้ขนไปทิ้ง

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

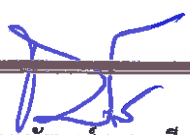
นายบัณฑิตทร์ภัทร์ ธีรัชไพบุลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเรื่องการกองวัสดุที่จะนำมาก่อสร้าง และเศษของวัสดุที่จะตกลงในขณะทำการก่อสร้าง มิให้ตกลงไปในร่องระบายน้ำ คลอง หรือที่สาธารณะอื่นใดในบริเวณข้างเคียง

หลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จในแต่ละส่วน ผู้รับจ้างจะต้องขนวัสดุที่เหลือเศษออกไปจากพื้นที่บริเวณจนถึงเขตแนวก่อสร้าง




นายนิธิพงษ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ




นายชัชวาลย์ ชัชวาลย์
กรรมการ


-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายนิธิพงษ์ ห่อทองคำ
กรรมการ



นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๓ เครื่องสูบน้ำเสียแบบ Submersible Pump


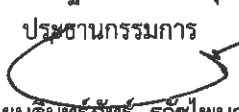
ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ และระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย และองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการใช้งานตามจำนวน และตำแหน่งที่ใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารรูปแบบ และรายละเอียดประสิทธิภาพ และคุณสมบัติอื่นๆ ที่จำเป็นให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติไม่น้อยกว่า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


๑. คุณสมบัติเครื่องสูบน้ำเสียและตะกอน



เครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องเป็นชนิดที่จุ่มในน้ำ (Submersible Pump) ติดตั้งและถอดออกได้โดยตัวเครื่องสูบน้ำเสีย จะเคลื่อนตัวขึ้นลงในบ่อสูบไปตามร่องบังคับโดยท่อในแนวตั้ง (Guide Rails) และเข้าเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ทางเทคนิค (Discharge Connection) สามารถนำเครื่องสูบน้ำเสียเข้าออกเพื่อการตรวจสอบโดยมีต้องลงไปใบบ่อสูบ 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

- เสือมอเตอร์ (Motor housing)	: Cast Iron เทียบเท่าหรือดีกว่า
- เสือปั๊ม (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

นายบัณฑิตภัทร ธีวชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะขรรยง
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


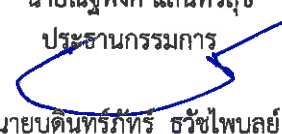
๔. ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย

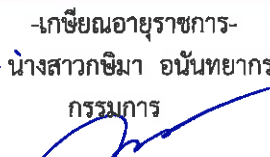
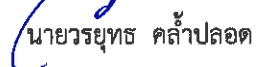
- ๑) ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำเสีย จะต้องประกอบและติดตั้งอยู่ในตู้ และควบคุมการทำงานด้วยรายละเอียดวงจรและวัฏจักรการทำงาน ดังแสดงไว้ในแบบก่อสร้าง
- ๒) สวิตช์ลากลอย (Level Regulator) ซึ่งติดตั้งในบ่อสูบน้ำเสียเป็นชนิด Micro Switch ใช้กับของเหลวที่มีความถ่วงจำเพาะตั้งแต่ ๐.๙๕ - ๑.๑๕ ตัวลากลอยทำด้วยวัสดุ ABS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


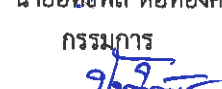
๕. การทดสอบคุณภาพ

การทดสอบคุณภาพเครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

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


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร ชวีช์ไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-

นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรุฒธ คกล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ทั้งสิ้น เครื่องที่ทดสอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนเครื่องใหม่ โดยผู้รับจ้างจะส่งมอบงานเครื่องสูบน้ำได้หลังจากการตรวจสอบคุณภาพและการทดสอบแล้วว่าผ่านเกณฑ์เท่านั้น



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


๖. ข้อกำหนดทั่วไป


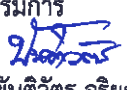
เครื่องสูบน้ำจะเป็นของใหม่ มีสภาพที่สมบูรณ์ต่อการใช้งานหากมีรอยชำรุดหรือเกิดการชำรุดระหว่างการขนส่งผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพติดตั้งเดิมโดย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบหนังสือรับประกันคุณภาพสินค้าให้กับผู้ว่าจ้าง และรับประกันคุณภาพของเครื่องสูบน้ำไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับจากวันส่งมอบงาน

๗. จำนวน และขนาด

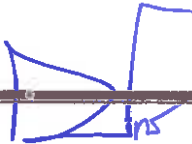
- | | | |
|-----|----------------|--|
| ๗.๑ | ตำแหน่งติดตั้ง | บ่อรับน้ำเสียก่อนเข้าถึงบำบัดน้ำเสียเต็ม (สูบน้ำเสียเข้าสู่ถังรองรับน้ำเสีย) |
| | จำนวน | ๒ ชุด |
| | Tag No. | SP - ๐๑, SP - ๐๒ |
| | Flow rate | ๑๖.๐ cu.m./hr. |
| | TDH | ๖.๐ m. |
| | Motor | ๐.๗๕ kW., ๓,๐๐๐ rpm |
| ๗.๒ | ตำแหน่งติดตั้ง | ถังรองรับน้ำเสีย (สูบน้ำเสียเข้าสู่บ่อรับน้ำเสียป้อนสุดท้าย) |
| | 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 | บ่อรับน้ำเสียป้อนสุดท้าย (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

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกนิษฐา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
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
(สูบส่งน้ำใสเข้าสู่ถังตรวจสอบน้ำทิ้งฯ)
- 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
(สูบส่งตะกอนส่วนเกินเข้าสู่ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน)
- 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
(สูบส่งน้ำใสจากการย่อยตะกอนเข้าสู่ถังตรวจสอบน้ำทิ้งฯ)
- 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

นายบัณฑิตภัทร์ ชวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

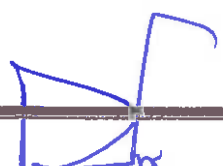
นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

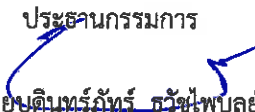


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

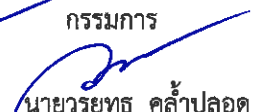
นายขันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ


- ๗.๘ ตำแหน่งติดตั้ง ถังย่อยตะกอนส่วนเกิน
(สูบตะกอนย่อยแล้วไปถังเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว)
- 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
(สูบส่งตะกอนย่อยแล้วไปเป็นปุ๋ยใส่ต้นไม้)
- 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
(สูบส่งน้ำใสเข้าสู่สถานีสูบเติม)
- 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


นายบัณฑิต วัชรพงษ์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรุฒ คล้ำปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายชินติวัตร จริยะธรรม
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

นายบัณฑิตพรวัฒน์ รัชชไพบุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร 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	:	ถังปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน
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

นายชดินทร์ภัทร์-ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันท์ยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๕
เครื่องเป่าลมเติมอากาศ
(Air Blower)

๑. ความต้องการโดยทั่วไป

- ๑.๑ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) จะต้องเป็นชนิด Positive Displacement โดยจะต้องเป็นเครื่องเป่าอากาศแบบ Rotary ชนิด Oil Free Air ไม่มีน้ำมันปนเปื้อนในห้องของใบพัดและลมที่ปล่อยออกมาสู่ระบบบำบัด
- ๑.๒ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ จะต้องเป็นชนิด ๓ ล้อ (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 ตัวเป่าอากาศจะต้องใช้ได้ออกซิเจนโดยรอบ 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

หน้าที ข ๑.๕ - ๑

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภักดิ์ รัชไพบุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะธรรม
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

นายชรินทร์ภัทร์ ถิวไชโยกุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะขรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๖ เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำ (Flow Meter)

ผู้รับจ้างจะต้อง จัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำและองค์ประกอบอื่นๆ ที่จำเป็น สำหรับการใช้งานตามจำนวน และตำแหน่งใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารรูปแบบ และ รายละเอียดประสิทธิภาพและคุณสมบัติอื่นๆ ที่จำเป็น ให้ผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการ ติดตั้ง และภายหลังจากการติดตั้งแล้ว ต้องทดสอบการทำงานจริงของเครื่องวัดอัตราการไหล และส่งมอบคู่มือการ บำรุงรักษา ใบรับประกันที่ระบุระยะเวลารับประกันเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 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)

- ระยะเวลาการตรวจจับอัตราการไหลของเหลวในเส้นท่อขนาด 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 $\pm 0.5\%$ ที่ความเร็วน้ำ ± 0.01 ม/วินาที
- Output เอาต์พุต (การแสดงผล) : ทางจอแสดงผล LCD ซึ่งสามารถแสดงกราฟฟิคได้ ทางเครื่องพิมพ์
ดาวน์โหลดเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
- มีโปรแกรม (Software) สำเร็จรูปและสายพ่วง (USB Port) สำหรับวิเคราะห์และแสดงผล แบบ Real Time พร้อมทั้งถ่ายโอนข้อมูลจากหน่วยความจำเข้าสู่คอมพิวเตอร์ได้

หน้าที่ ข ๑.๖ - ๑

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพญ์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

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

ก) การรับประกัน

ผู้ขายต้องรับประกันเครื่องและอุปกรณ์อื่นๆ เป็นระยะเวลา ๒ ปี นับจากวันส่งมอบในช่วงเวลาดังกล่าวหากเกิดการชำรุดเสียหายเนื่องจากการใช้งานตามปกติ หรือเนื่องจากการใช้งานตามปกติ หรือเนื่องจากความบกพร่องของผู้ผลิต ผู้ขายจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

๒.๒ รายการอุปกรณ์

๑) เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำเสียเข้าสู่ถังปรับสมดุล

ติดตั้ง	:	ท่อน้ำเสียเข้าสู่บ่อปรับสมดุล
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

ในกรณีที่ขนาดของมิเตอร์ที่เสนอมีขนาดไม่เท่ากับขนาดท่อที่จะติดตั้งเครื่องวัด 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. ในส่วนที่ไ้รองรับและสัมพันธ์กับการติดตั้งอุปกรณ์ แบบที่ใช้สำหรับการติดตั้งต้องแสดงรายละเอียดขนาดระยะของส่วนต่างๆ โดยครบถ้วน หลังจากการทำการติดตั้งแล้ว ผู้รับจ้างต้องทดสอบโดยการทดลองวัดค่า ณ จุดที่ติดตั้ง โดยถ้ามีการตัดแปลงท่อเพื่อใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องหลีกเลี่ยงการตัดแปลงท่อช่วงหน้าและหลังของเครื่องวัดอัตราการไหลตามระยะที่ผู้ผลิตแนะนำ ซึ่งเครื่องจะต้องทำงานตามที่

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตนรินทร์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

กำหนดไว้ทุกประการแล้วตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของการติดตั้งโดยละเอียดอีกครั้งหนึ่งในระหว่างการทดสอบ หากจำเป็นต้องหยุดเครื่องเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนแปลงใดๆ ทุกขั้นตอนต้องแจ้ง และได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน และภายหลังจากการซ่อมและเปลี่ยนแปลงใดๆ จะต้องทดสอบใหม่

๔. คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องจักร

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




นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ธวัชไพบุลย์
กรรมการ


-เกษิณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ



นายชันทวีวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

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

๑. วัสดุท่อน้ำ (Pipe Materials)

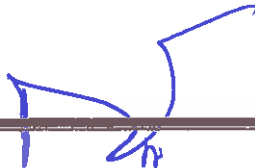

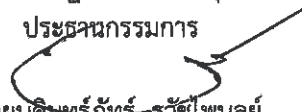
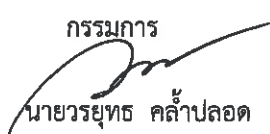

ระบบบำบัดน้ำเสีย

- ท่อระหว่างถังบำบัดน้ำเสีย : PVC Class ๑๓.๕
- ท่อจากเครื่องสูบน้ำเสีย : HDPE PN ๑๐
- ท่อจากเครื่องสูบลดตะกอน : 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 หรือเชื่อมแบบหน้าแปลนจะต้องเคาะตะกั่วเชื่อมออก ทำความสะอาด และทาด้วยสี Zincrich ๒ ชั้น
- ๖) หน้าแปลน (Galvanized Steel Flanges) ที่นำมาใช้งาน จะต้องเลือกให้เหมาะสม และทนแรงดันใช้งานได้สูงสุดของระบบ
- ๗) น็อต สกรู และแหวน จะต้องทำด้วย Cadmium - Plated Steel

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวชิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตทร์-อวีชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันตีวัตร จริยะขรรยง 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 การต่อท่อกับข้อต่อโดยใช้น้ำยาประสาน 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) และเล็กกว่าให้ใช้ข้อต่อชนิดเกลียว (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

หน้าที ข ๑.๗ - ๒

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ
นายบัณฑิตนรินทร์ ธีรัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิตา อนันทยากร
กรรมการ
นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ
นายชันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

๒) วัสดุโครงสร้าง

ข้อต่อทุกตัวต้องเป็นแบบหน้างานที่ปลายทั้ง ๒ ด้าน สลักเกลียวและแป้นเกลียวสำหรับใช้กับหน้างานต้องเป็นแบบหัวหกเหลี่ยม 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

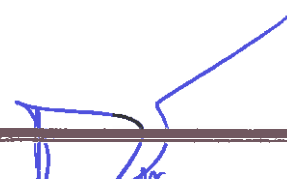


- ก. ข้อต่อชนิดใช้งานบนดินต้องมี Control Rod ไม่น้อยกว่า ๒ จุด เป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปจากผู้ผลิต
- ข. ข้อต่อชนิดใช้งานใต้ดินก่อนทำการติดตั้งต้องมีเอกสารรับรองว่าสามารถทนแรงกดของดินตามระดับความลึกและเกิดสุญญากาศภายในท่อตามสภาพใช้งานจริงได้ การติดตั้งต้องให้แนวศูนย์กลางท่ออยู่ในแนวเดียวกัน
- ค. การทดสอบการผลิต (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 และให้ข้อต่อรับความเปียงเบนแต่ละแบบตามที่กำหนด เป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๕ นาที ต้องไม่มีการรั่วซึมของน้ำหรือเกิดความเสียหายแก่ข้อต่อ

๔) รายละเอียดที่ต้องจัดส่งและดำเนินการ

- หนังสือคู่มือการติดตั้งและการบำรุงรักษา
- ผลการทดสอบแรงดันตามข้อ
- แบบแปลนแสดงรายละเอียดขนาดมิติของข้อต่อ ซึ่งได้รับการรับรองจากผู้ผลิต

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ กรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวชิวมา อนันทยาการ กรรมการ นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ  นายชันทวีตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ
---	--	---

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๘
ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อ (Piping Installation)

๑. ความต้องการทั่วไป

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

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรศักดิ์ วิชาชีพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันท์ยากร
กรรมการ

นายวรุฒธ คล้ายปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

เมตร แล้วใช้ปลี๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อนก็อาจจะทำโดยตอกหลักและติดป้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

๑.๖ การป้องกันการซำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

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

๒. การติดตั้งท่อน้ำระบบต่าง ๆ

ผู้ติดตั้งต้องติดตั้งระบบท่อน้ำต่างๆ ให้ครบถ้วน และต่อเข้ากับอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้งาน โดยอาศัยหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

การต่อท่อน้ำ

๒.๑ ท่อน้ำและข้อต่อให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ และมีรายละเอียดการต่อท่อดังนี้

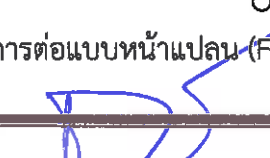
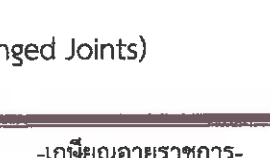

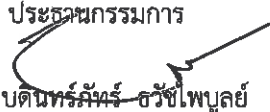


๑) การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

- 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


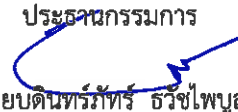


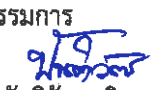
๒) การต่อท่อแบบเชื่อม (Welded Joint)

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

๓) การต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Joints)

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยาการ กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตทร์ ธีร์ธวัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันตีวัตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ

- 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 รวมถึงข้อต่อที่จะนำมาต่อให้สะอาดด้วยน้ำยาทำความสะอาดตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตท่อระบุไว้
 - 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 ๖๕ มิลลิเมตร (๒ ½ นิ้ว) และใหญ่กว่าให้ใช้วาล์วเหล็กหล่อหน้าแปลน
 - ๒) Globe Valve ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และอัตราการไหลของน้ำให้ติดตั้ง Globe Valve ไว้ทุกแห่งและให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือบรอนซ์ชนิดเกลียว
 - ๓) วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องให้น้ำไหลกลับต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง สำหรับวาล์วกันน้ำกลับของท่อส่งน้ำขึ้นถังเก็บน้ำบนหลังคาให้ใช้ชนิด Silent Check Valve
 - ๔) ยูเนียนให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้ของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ ยกเว้นเครื่องสุขภัณฑ์นั้นมีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วย และการติดตั้ง ยูเนียนนั้นห้ามติดตั้งฝังไว้ในกำแพงเพดาน หรือฝ้ากัน

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ  นายบัณฑิตทร์ ธีรัชไพบูลย์ กรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ  นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ  นายขันต์วัตร จริยะบรรจง กรรมการและเลขานุการ
---	--	--

- ๒.๓ ในจุดที่มีน้ำไหลได้และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำหรือไม่ก็ตาม จะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วย
- ๒.๔ การติดตั้งตำแหน่งและชนิดของวาล์วน้ำให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้
- ๑) วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
 - ๒) ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้ง Gate Valve ให้ ณ บริเวณจุดที่ทำเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม
 - ๓) วาล์วทุกตัวต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมิฉะนั้นก็จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดเพื่อซ่อมแซมหรือเปลี่ยนได้
 - ๔) การติดตั้งวาล์วทุกตัวต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันตามที่กำหนดในหัววาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ๒.๕ วาล์วลิ้นต่างๆ ต้องมีแผ่น Laminate Plastic ขนาดกว้าง ๕๐ มิลลิเมตร (๒ นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์ว หรือลิ้นนั้นด้วยตัวอักษรสีดำป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอ แบบ "S" ทำด้วยทองเหลือง
- ๒.๖ ท่อน้ำทิ้ง ต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง 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 ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทนแล้วกระทุ้งให้แน่น
 - ๓) แนวต่อต้องตรง ไม่คดไปมาความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
 - ๔) รอยต่อทุกรอยต่อต้องแนบสนิทกันน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำทราย ดิน เข้าไปในท่อ
- ๓.๒ ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบายให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามข้อกำหนดการใช้ข้อต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่กรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ การต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อ ประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายปณิทรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จรรย์ะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๓.๓ ท่อระบายขนาดที่เล็กกว่า ๗๕ มิลลิเมตร (๓ นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ ๒๐ มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่นสำหรับขนาด ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) หรือใหญ่กว่าจะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า ๑๐ มิลลิเมตรต่อเมตร

๓.๔ การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

- ๑) การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
- ๒) การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามความต้องการเว้นไว้แต่
 - การหักเลี้ยวอาจใช้สามตากี้ได้
 - ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวตั้ง 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 สำหรับท่อขนาดใหญ่กว่า 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 เพื่อการนี้โดยเฉพาะ เพื่อการแขวนรับ การยึดท่อเท่านั้น ห้ามมิให้นำวัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอันขาด ที่แขวนรองรับหรือที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายคลึงกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnell หรือ Unistructed ที่แขวนยึด ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีตและต้องติดผูกกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่ากันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง อุปกรณ์การยึดและแขวนท่อภายในอาคาร ทำด้วยเหล็กทาสีภายนอกอาคารหรือฝังดินทำด้วยเหล็กชุบ Galvanized หรือ Stainless Steel แล้วทาสีตามรหัสและสัญลักษณ์สีในหมวด "การทาสีป้องกันการ ผุกร่อนและรหัสสี"

๔.๒ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือและแรงงาน ในการติดตั้งที่แขวนท่อ หรือที่รองรับท่อ

๔.๓ ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing อธิบายถึงลักษณะ ขนาด และความหนาของเหล็กที่ใช้ตามขนาดต่าง ๆ กัน เพื่อเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ก่อนดำเนินการทำที่แขวน และที่รองรับท่อ

หน้าที่ ข ๑.๘ - ๕

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ฐัชชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ๔.๔ ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องรับน้ำหนักได้อย่างเพียงพอ ภายใต้ตำแหน่งที่ถูกต้องและสามารถใช้งานได้ดีในสภาพการใช้งานปกติ
- ๔.๕ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะต้องสามารถปรับให้สูง-ต่ำได้ตามความต้องการที่เหมาะสม
- ๔.๖ ในตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมียุกรณ์ยึดท่อไว้ให้แน่นหนาแข็งแรง ในตำแหน่งที่ถูกต้องเพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายกับท่อน้ำและอุปกรณ์
- ๔.๗ ที่แขวนท่อ ที่รองรับท่อ และที่ยึดท่อจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีจริง โดยให้เป็นไปตามหมวด “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”
- ๔.๘ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใกล้ Cooling Towers หรือบริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized นี้อต สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel บริเวณใดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรู ถูกตัดขาด หรือถูกกระแทกจน Galvanized ผิดขาดหรือหลุดออกบริเวณนั้นหรือส่วนนั้น ๆ จะต้องทาด้วย Zinc-Rich Paint ๒ ชั้น
- ๔.๙ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร แต่อยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพานเดินท่อจะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized นี้อต สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel
- ๔.๑๐ ที่แขวนท่อ, ที่รองรับท่อ, นี้อต, สกรู, แหวน และที่รัดท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ใต้ดิน ทั้งหมดนี้จะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- ๔.๑๑ ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก, เหล็กทรงน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot-Dip Galvanized นี้อต สกรู, แหวน และเหล็กรัดท่อจะต้องทำด้วย Stainless Steel.
- ๔.๑๒ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารแต่ติดตั้งอยู่ในบริเวณที่มีความชื้น และการกัดกร่อน เช่น (ห้องแบคเตอร์รี่ ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ หรือเครื่องทำความเย็น ห้องล้างจาน ห้องครัว และห้องซักรีด) เป็นต้น ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer ๒ ชั้น และทาสีภายนอกอีก ๑ ชั้นด้วย Epoxy Black Finishing Paint ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในอาคารทั่วไปจะต้องทาสี Red Lead Primer ๒ ชั้น และทาสีภายนอกอีก ๑ ชั้นด้วย Alkyd Grey Finishing Paint. นี้อต, สกรู, แหวน และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ จะต้องทำด้วย Cadmium-Plated Steel.
- ๔.๑๓ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่าง ๆ จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไปอีกด้วย เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือนที่จะไปรบกวนกับห้องหรืออาคารข้างเคียง
- ๔.๑๔ Anchor รองรับท่อในแนวตั้งให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดเพื่อป้องกัน Under Strain จะต้องเป็น Heavy Forged หรือ Welded Construction แยกต่างหากจาก Support
- ๔.๑๕ Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอนเพื่อป้องกัน Strain จาก Offsets จะต้องเป็น Forged Wrought Iron Clamped ยึดอย่างหนาแน่น
- ๔.๑๖ ท่อในแนวตั้งจะต้องเพิ่มการยึดตรงฐานของท่อบริเวณหักเลี้ยวทุกท่อด้วย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิต ทรัพย์ศรีชัยไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรัญฑิต คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

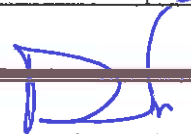
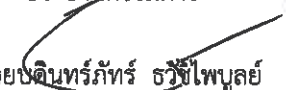
นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

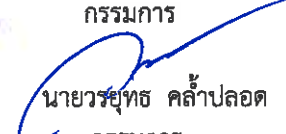
- ๔.๑๗ ท่อทุกชนิดที่วางอยู่ฝังดิน ต้องวางอยู่บนที่อัดแน่นตลอดแนวความยาวของท่อ และเมื่อกลับดินแล้ว จะต้องอัดดินให้แน่น โดยการบดอัดดินเป็นชั้น ๆ ตามที่ระบุในแบบ
- ๔.๑๘ ระหว่าง Expansion Joints หรือ Expansion Loops ต้องมี Anchor ติดตั้งไว้ตำแหน่งของ Expansion Joints หรือ Loops จะได้กำหนดในภายหลัง
- ๔.๑๙ ใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้ โข่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มาใช้รองรับท่อ
- ๔.๒๐ ผู้ติดตั้งต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งที่รับท่อต่าง ๆ
- ๔.๒๑ ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ จะมีขนาดและรายละเอียดดังที่ระบุไว้ในแบบ แต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบต่อเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาของเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนัก ของท่อในส่วนที่จำเป็น
- ๔.๒๒ ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง และท่อแนวราบหรือแนวระดับให้ยึดแขวนตามระยะ และขนาดเหล็กที่ระบุในตารางต่อไปนี้



ตารางสำหรับการยึดแขวนท่อ
ระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน

ขนาดท่อ (Nominal Pipe Size) มิลลิเมตร (นิ้ว)	ขนาดของ เหล็กเส้น มิลลิเมตร	ท่อเหล็กดำหรือท่อ เหล็กอบสังกะสี		ท่อพีวีซี		ท่อโพลีเอทิลีน/ท่อเหล็กหล่อ	
		แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง	แนวราบ	แนวตั้ง
๑๕ (1/2)	๙	๒.๐	๒.๔	๐.๙	๑.๒	ทุก ๆ ระยะ	ทุก ๆ ชั้นของ
๒๐ (3/4)	๙	๒.๔	๓.๐	๑.๐	๑.๒	๑.๐ เมตรหรือ	อาคารหรือทุก
๒๕ (๑)	๙	๒.๔	๓.๐	๑.๐	๑.๒	ทุกช่วงข้อต่อ	ช่วงข้อต่อ
๓๒ (๑ 1/4)	๙	๒.๔	๓.๐	๑.๒	๑.๘		
๔๐ (๑ 1/2)	๙	๓.๐	๓.๖	๑.๓	๑.๘		

หน้าที่ ข ๑.๘ - ๗


 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ

 นายขนิษฐภัทร์ ธวัชไพบุลย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันทยากร
 กรรมการ

 นายวรุญช คลังปลอดภัย
 กรรมการ


 นายอิทธิพล ห่อทองคำ
 กรรมการ

 นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
 กรรมการและเลขานุการ

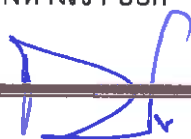

๕๐ (๒)	๙	๓.๐	๓.๖	๑.๕	๑.๘		
๖๕ (๒ ½)	๑๒	๓.๐	๔.๕	๑.๘	๒.๔		
๘๐ (๓)	๑๒	๓.๖	๔.๕	๒.๐	๒.๔		
๑๐๐ (๔)	๑๕	๔.๐	๔.๕	๒.๔	๒.๔		
๑๒๕ (๕)	๑๕	๔.๘	๔.๕	๒.๔	๓.๐		
๑๕๐ (๖)	๑๕	๔.๘	๔.๕	๒.๔	๓.๐		
๒๐๐ (๘)	๒๕	๖.๐	๔.๘	๓.๐	๓.๖		
๒๕๐ (๑๐)	๒๕	๖.๐	๔.๘				
๓๐๐ (๑๒)	๒๕	๖.๐	๔.๘				

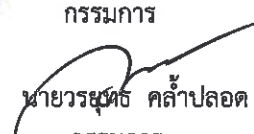
๕. ปลอกท่อลอด (Sleeve and Block Out)


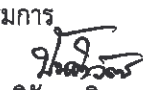
- ๕.๑ การวาง Sleeve การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย และต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้นโดยเฉพาะและต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง
- ๕.๒ Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังฝังกั้น และเพดานนอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการทางด้านวิศวกรรมอย่างเคร่งครัด
- ๕.๓ ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น หรือกำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeve หรือ Block Out ต่าง ๆ เท่าที่จำเป็น
- ๕.๔ ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใดๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบ ต่อผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ
- ๕.๕ Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายนอกต้องป้องกันมิให้น้ำซึมผ่านได้ และทำด้วยท่อเหล็กดำ (Standard Weight Black Steel Pipes) พร้อมทั้งมี Water Stop Ring กว้าง ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว)
- ๕.๖ Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- ๕.๗ Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึม ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี
- ๕.๘ Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทำด้วยวัสดุอื่น นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐ ทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี
- ๕.๙ Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า ๒๕ มิลลิเมตร (๑ นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอส อัดช่องว่างระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุทนไฟ ได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชั่วโมง
- ๕.๑๐ Sleeves ที่พื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว ๔๐ มิลลิเมตร (๑ ๑/๒ นิ้ว) เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องว่างระหว่างท่อกับปลอกท่อสอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคน ให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

๖. แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Escutcheon)



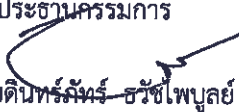


- ๖.๑ ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินผ่านผนัง ฝังกั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า-ออก ของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมียม ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิด ช่องรอบ ๆ ท่อได้


 นายณัฐพงศ์ สานทวิสุข
 ประธานกรรมการ

 นายบัณฑิตพร รัชชไพบูลย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันทยาการ
 กรรมการ

 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ


 นายอิทธิพล ท่อทองคำ
 กรรมการ

 นายชันทวัตร จริยะยรรยง
 กรรมการและเลขานุการ

- อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมียมที่ใช้ปิดเพดานและผนังต้องยึดด้วยสลักเกลียวแบบเซ็ทสกูร ห้ามใช้คลิปสปริง
- ๖.๒ ขนาดท่อ ๑๕ มิลลิเมตร (๑/๒ นิ้ว) ถึง ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ความหนาของแผ่นปิด ๒ มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง ๑ เซนติเมตร
 - ๖.๓ ท่อขนาด ๑๒๕ มิลลิเมตร (๕ นิ้ว) และใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด ๓ มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ ๑๐๐ มิลลิเมตร (๔ นิ้ว) ปีกโดยรอบกว้าง ๑ เซนติเมตร
 - ๖.๔ แผ่นปิด (Escutcheon) เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแลดูสวยงาม เรียบ ปราศจากรอยบุบและรอยขีดข่วน

 นายนิธิพงษ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายนิธิพงษ์ ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตพันธ์ สวีชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันดีวัตร จริยะธรรม กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๙ ระบบควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้รับจ้างจะต้องทำการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบระบบควบคุมเครื่องจักรอุปกรณ์ และเครื่องมือวัดต่างๆ ในระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อให้สามารถเดินระบบบำบัดน้ำเสียได้สอดคล้องกับระบบบำบัดน้ำเสีย และสอดคล้องกับแนวทางที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดเฉพาะงานนี้

๑. ทั่วไป

การควบคุมการทำงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสียมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ควบคุมการทำงานให้ระบบมีประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียได้ดีที่สุด และเป็นการดูแลรักษา และการใช้งานที่ถูกต้อง จะทำให้อุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ มีอายุการใช้งานนานและคุ้มค่าการลงทุน

ระบบไฟฟ้าหลักจากภายนอกอาคารจะเดินเข้าหาตู้ MDB (Main Distribution Board ในอาคารสำนักงาน) ภายในตู้ MDB จะประกอบด้วย Main Circuit Breaker ที่จะจ่ายกระแสไปยังตู้ควบคุมเครื่องจักร (MCC) โดยการควบคุมตู้ MCC จะมี ๒ ลักษณะคือ

๑) อุปกรณ์ควบคุมด้วย Manual หรือ Local คือ จะควบคุมโดยผู้ควบคุมการเดินเครื่องจะต้องกด Push Button เพื่อให้อุปกรณ์นั้นทำงานหรือหยุด โดยสามารถกด Push Button ได้ที่ MCC

๒) อุปกรณ์ควบคุมด้วย Auto หรือ Remote จะถูกควบคุมให้สามารถทำงานอัตโนมัติด้วย อุปกรณ์ควบคุม เช่น Switch ลุกลอย, Level sensor หรือ Timer เป็นต้น ตามที่ระบุในฟังก์ชันการทำงาน

ในส่วนการควบคุมของระบบบำบัดน้ำเสียนี้ จะอำนวยความสะดวกให้ผู้ควบคุมมากที่สุด โดยการเปิดโอกาสให้ผู้ควบคุมสามารถเลือกเดินเครื่องจักรอุปกรณ์ได้ทั้งแบบ Auto และ Manual ได้ที่ Selector Switch ที่ตู้ MCC

“Local / Manual” คือ สถานะที่เครื่องจักรนั้นถูกสั่งการโดยการตัดสินใจของผู้ควบคุมโดยสั่งเปิด/ปิดเครื่องจักรจากปุ่มกดของ MCC โดยในฟังก์ชันนี้จะมีสำคัญเป็นอันดับแรก (Priority ที่ ๑)

“Auto” หมายถึง สถานะที่เครื่องจักรนั้นถูกสั่งให้ทำงาน เปิด/ปิด โดยวงจร Relay เป็นตัวกำหนด เช่น Pump ทำงาน เมื่อระดับน้ำสูงถึงจุดที่กำหนดโดยอัตโนมัติ ปกติเครื่องจักรทั้งหมดที่สามารถเลือกสถานะ Auto, Manual ได้ จะอยู่ในสถานะ Auto

“Remote” หมายถึง สถานะที่การควบคุมเครื่องจักรไม่ได้มาจากปุ่มควบคุมหน้าตู้ Local ใช้สำหรับเครื่องจักรที่มีการควบคุมแบบ Manual มากกว่า ๑ จุด

ใน Mode Auto หรือ Remote สามารถหยุดการทำงานฉุกเฉินด้วย Emergency Stop ที่ MCC หรือ Local Panel ไม่ว่าเครื่องจักรจะถูกสั่งการมาจากจุดใดๆ ก็ตาม

อนึ่งในตู้ควบคุมย่อยเพื่อควบคุมอุปกรณ์เครื่องจักรจะต้องประกอบสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นอย่างน้อย คือ Circuit Breaker, Overload Protection, Ampmeter, Voltmeter, Pilot Lamp ฟิวส์คอนโทรล, Push Bottom, Selector Switch, Counter Hour Meter (สำหรับอุปกรณ์เครื่องจักรหลัก เช่น เครื่องสูบน้ำเสีย และเครื่องเติมอากาศทุกตัว) Magnetic Contractor, Bus Bar, Ground Rod ฯลฯ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์-ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒. ส่วนประกอบของระบบบำบัดน้ำเสีย**๒.๑ สถานีสูบน้ำเสีย**

ทำหน้าที่ดักน้ำเสียและสูบส่งน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ภายในสถานีสูบน้ำเสีย ประกอบด้วย

๑) เครื่องสูบน้ำเสีย (Submersible Pump) ทำหน้าที่สูบส่งน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย

๒.๒ บ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing and Pre-hydrolysis Tank)

บ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเสียที่เปลี่ยนแปลงหรือไม่คงที่ให้ออกจากบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้นในอัตราการไหลคงที่ เพื่อให้กระบวนการในลำดับต่อไปในบ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน (Anoxic-Oxic Sequencing Batch Reactor) ทำงานได้สะดวกและมีประสิทธิภาพ ดังนั้น องค์ประกอบที่สำคัญมากที่ขาดไม่ได้ของบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น คือต้องมีเครื่องสูบน้ำออกจากบ่อด้วย โดยปรับอัตราการสูบน้ำเสียออกจากบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้นให้คงที่ กรณีบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้นที่มีน้ำเสียที่มีคุณสมบัติน้ำเสียเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ควรจัดหาเครื่องกวนเพื่อทำหน้าที่กวนและปรับสภาพน้ำในบ่อให้มีคุณสมบัติเท่ากันด้วย

ทั้งนี้ ในบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น จะมีการติดตั้งเครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller) ปรับสภาพน้ำเสียให้มีคุณสมบัติเหมาะสมที่จะบำบัดในบ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสานต่อไป

๒.๓ บ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน (Anoxic-Oxic Sequencing Batch Reactor)

บ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศและไม่ใช้อากาศ โดยรับน้ำเสียมาจากบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น บ่อปฏิกริยานี้ใช้กระบวนการบำบัดน้ำเสียแบบเอเอสบีอาร์ (Anoxic-Oxic Sequencing Batch Reactor : ASBR) เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้บ่อปฏิกริยาลังกวนผสมและเติมอากาศเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์และทำหน้าที่แยกตะกอนด้วยการตกตะกอนภายในบ่อเดียวกัน โดยกระบวนการทำงานจะปล่อยให้ น้ำเสียไหลเข้าถังที่มีจุลินทรีย์อยู่ภายในถังแล้ว และกวนผสมน้ำเสียในช่วงกระบวนการบำบัดใช้เวลา ๑-๒ ชั่วโมง หลังจากนั้นเติมอากาศในช่วงกระบวนการบำบัดนี้ใช้เวลา ๒-๘ ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาที่กำหนดจะหยุดเติมอากาศเพื่อทิ้งให้ตกตะกอน (ประมาณ ๑ ชั่วโมง) ซึ่งจะได้น้ำใสส่วนบนที่สามารถปล่อยทิ้งออกได้เป็นการเสร็จสิ้นการบำบัด จากนั้นจะเริ่มตามขั้นตอนใหม่ ดังนั้นหนึ่งรอบระยะเวลา (Cycle Time) ของการทำงานของระบบเอเอสบีอาร์อาจใช้เวลา ๖-๑๒ ชั่วโมง ดังรูป

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

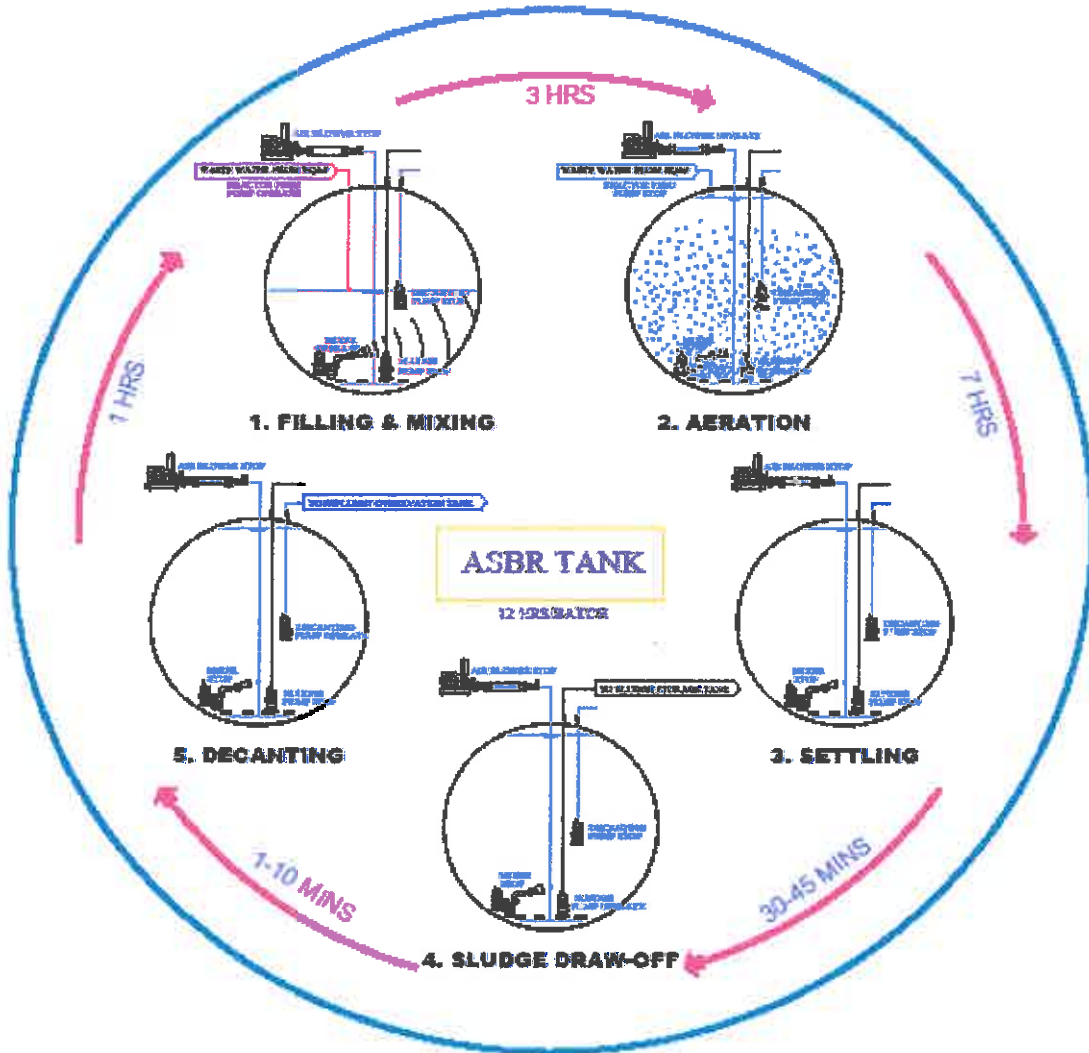
นายบัณฑิตพรภัทร์ ชวีชีพบุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรุญช คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ





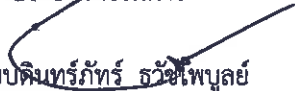


หมายเหตุ รอบระยะเวลาอาจเป็น ๖, ๘ หรือ ๑๒ ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของน้ำเสียแต่ละชนิด

ทั้งนี้ ในบ่อปฏิบัติการจะติดตั้งเครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller) เพื่อวัดค่าออกซิเจนละลายในถังเติมอากาศและควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ (Aerator)

๒.๔ บ่อตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว (Effluent Observation Tank)

บ่อตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว ทำหน้าที่ในการพักน้ำทิ้งที่บำบัดแล้วจากถังปฏิบัติการเพื่อนำไประบายสู่แหล่งน้ำสาธารณะ หรือนำไปใช้งานต่อไป

ทั้งนี้ ในถังพักน้ำทิ้งจะมีการเติมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อน

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	-เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตภัทร์ ธวัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันติวัตร จรรย์ษรธรย กรรมการและเลขานุการ

๒.๕ บ่อย่อยตะกอนส่วนเกิน (Sludge Digester Tank)

บ่อย่อยตะกอนส่วนเกิน ทำหน้าที่รวบรวมตะกอนส่วนเกินพร้อมทั้งย่อยสลายตะกอนและลดปริมาณตะกอนไปพร้อมกัน กระบวนการย่อยสลายตะกอนส่วนเกินประกอบด้วย การเติมอากาศ และตกตะกอน โดยน้ำใสส่วนบนจะสลับไปยังบ่อตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว และสลับตะกอนไปยังบ่อเก็บกักตะกอนผ่านการย่อยแล้ว

๒.๖ บ่อเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว (Sludge Storage Tank)

บ่อเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว ทำหน้าที่เก็บตะกอนที่ถูกสูบมาจากบ่อย่อยตะกอนส่วนเกิน เพื่อรอสูบไปใช้เป็นปุ๋ย และ/หรือส่งกลับไปใช้งานในบ่อปรับสมดุลและบ่อหมักกรดเบื้องต้น เพื่อรักษาความสมดุลของเชื้อจุลินทรีย์ให้มีระดับคงที่

การระบายตะกอนส่วนเกินไปทิ้งและนำไปกำจัดเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องกระทำอย่างสม่ำเสมอทุกวัน เพื่อรักษาปริมาณจุลินทรีย์ในระบบให้มีสถานะคงที่ (Steady State Condition) ซึ่งเป็นหลักสำคัญในการควบคุมการทำงานของระบบเอเอสให้มีอัตราส่วนของอาหารต่อจุลินทรีย์หรืออายุตะกอนตามที่ได้ออกแบบไว้ที่สมดุลกัน จะส่งผลให้อาหารหรือมลสารที่มีอยู่ในน้ำเสียสามารถถูกกำจัดให้เหลือน้อยไม่เกินกว่าค่ามาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนด และสามารถปล่อยและระบายลงสู่แหล่งรับน้ำสาธารณะได้

๓. หลักการทำงาน

ระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น (Preliminary Treatment) ประกอบด้วย

- หน่วยวัดอัตราการไหล
- ตะแกรงดักขยะ (Manual)
- เครื่องสูบน้ำเสีย

กระบวนการต่างๆ ของระบบบำบัดน้ำเสียขั้นต้น มีฟังก์ชันในการทำงานโดยจะกล่าวในรายละเอียดของแต่ละกระบวนการดังนี้

๓.๑ ตะแกรงดักขยะ Manual

ตะแกรงดักขยะมีจำนวน ๑ จุด ติดตั้งที่บ่อก่อนเข้าบ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing & Pre-hydrolysis Tank) โดยทำงานแบบ Manual

รายละเอียดอุปกรณ์

ขนาดช่องติดตั้งตะแกรงดักขยะ ๐.๖๐ x ๒.๑๐ x ๑.๐๐ เมตร

ความห่างของซี่ตะแกรง ๖ มม.


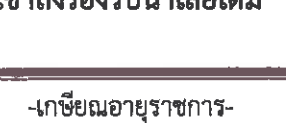

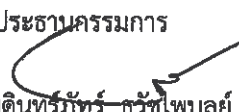
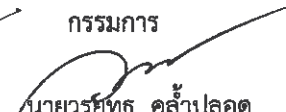
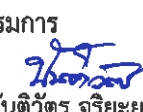
ความลาดเอียงของตะแกรง ๔๕ องศา

วัสดุที่ใช้ทำตะแกรง เหล็กไร้สนิม SS-๓๐๔ ทน ๖.๐ มม.

น็อตและสกรูทั้งหมด เหล็กไร้สนิม SS-๓๐๔

๓.๒ เครื่องสูบน้ำเสีย ที่บ่อรับน้ำเสียเข้าถังรองรับน้ำเสียเดิม

หน้าที่ ข ๑.๙ - ๔

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตวิทย์ อรัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันติวัตร จรรย์ยรรยง กรรมการและเลขานุการ

(สูบน้ำเสียเข้าสู่ถังรองรับน้ำเสียเดิม (Existing Tank))

หมายเลข : SP-๐๑, SP-๐๒
 จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง
 จำนวนทำงานสูงสุด : ๑ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าที่
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานโดยระบบ Manual ทำได้โดยกดสวิทช์ Push Button บนตู้คอนโทรล
- การทำงานในระบบ Auto ใช้ Selector Switch เลือก Mode – Level Control หรือ Mode Timer
- การทำงานแบบ Auto ใน Mode level control จะทำงานตามสัญญาณ Relay ที่ Inter Lock กับสัญญาณจากสวิทช์ลูกลอยในบ่อสูบน้ำเสีย โดยเครื่องสูบน้ำเสียจะเริ่มทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียสูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียลดต่ำลงถึงจุดต่ำที่กำหนด หรือเมื่อระดับในบ่อรับน้ำเสีย สูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด พร้อมทั้งจะต้องมีระบบ Rundry Protection ในบ่อสูบน้ำเสียด้วย
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าที่ MCC
- แสดงสถานะการทำงานของแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม


๓.๓ เครื่องสูบน้ำเสีย ที่บ่อรับน้ำเสียก่อนเข้าถึงบำบัดเดิม**(สูบน้ำเสียเข้าสู่บ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย (Wastewater Transfer Pump))**

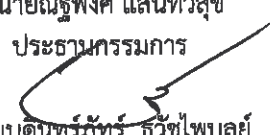
หมายเลข : WTP – ๐๑ ,WTP – ๐๒
 จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง
 จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

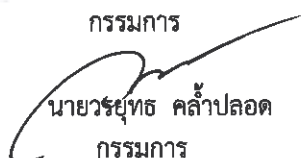
- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าที่
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานโดยระบบ Manual ทำได้โดยกดสวิทช์ Push Button บนตู้คอนโทรล
- การทำงานในระบบ Auto ใช้ Selector Switch เลือก Mode – Level Control หรือ Mode Timer


หน้าที ข ๑.๙ - ๕

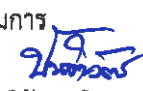

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ


 นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวัชไพบูลย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันทยาการ
 กรรมการ


 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ


 นายอติพล ท่อทองคำ
 กรรมการ


 นายขันติวัตร จริยะบรรจง
 กรรมการและเลขานุการ

- การทำงานแบบ Auto ใน Mode level control จะทำงานตามสัญญาณ Relay ที่ Inter Lock กับสัญญาณจากสวิทช์ลากลอยในบ่อสูบน้ำเสีย โดยเครื่องสูบน้ำเสียจะเริ่มทำงาน เมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียสูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียลดต่ำลงถึงจุดต่ำที่กำหนด หรือเมื่อระดับในถังเติม สูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด พร้อมทั้งจะต้องมีระบบ Rundry Protection ในบ่อสูบน้ำเสียด้วย
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๔ เครื่องสูบน้ำเสีย ที่บ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย

(สูบน้ำเสียเข้าสู่ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Final Sump Pump))

หมายเลข	:	FSP - ๐๑ ,FSP - ๐๒
จำนวนทั้งหมด	:	๒ เครื่อง
จำนวนทำงานสูงสุด	:	๒ เครื่อง

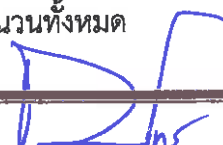
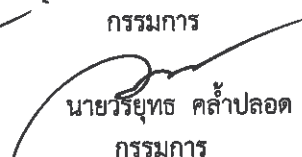
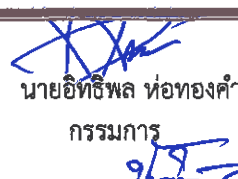
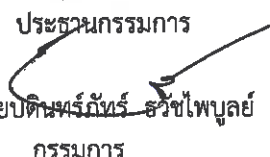
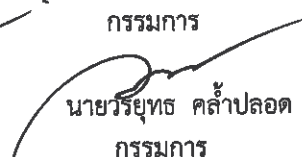

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานโดยระบบ Manual ทำได้โดยกดสวิทช์ Push Button บนตู้คอนโทรล
- การทำงานในระบบ Auto ใช้ Selector Switch เลือก Mode - Level Control หรือ Mode Timer
- การทำงานแบบ Auto ใน Mode level control จะทำงานตามสัญญาณ Relay ที่ Inter Lock กับสัญญาณจากสวิทช์ลากลอยในบ่อสูบน้ำเสีย โดยเครื่องสูบน้ำเสียจะเริ่มทำงาน เมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียสูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสียลดต่ำลงถึงจุดต่ำที่กำหนด หรือเมื่อระดับในบ่อรับน้ำเสียบ่อสุดท้าย สูงขึ้นถึงจุดที่กำหนด พร้อมทั้งจะต้องมีระบบ Rundry Protection ในบ่อสูบน้ำเสียด้วย
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๕ เครื่องกวนผสมตะกอนชนิดติดตั้งได้นำ ที่บ่อปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น

หมายเลข	:	SME-๐๑, SME-๐๒
จำนวนทั้งหมด	:	๒ เครื่อง

หน้าที่ ข ๑.๙ - ๖

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกชิตา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตพรภัทร์ รัชชไพบุลย์ กรรมการ	 นายวิรัช คล้าปลอด กรรมการ	 นายชันติวัตร จริยะบรรจง กรรมการและเลขานุการ

จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

- การทำงานแบบ Auto และแบบ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่หน้าตู้ MCC
- การทำงาน Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุมโดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

**๓.๖ เครื่องสูบน้ำเสีย ที่ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing & Pre-hydrolysis Tank)
(สูบน้ำเสียเข้าสู่บ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน)**

หมายเลข : RFP - ๐๑ ,RFP -๐๒

จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง

จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานโดยระบบ Manual ทำได้โดยกดสวิทช์ Push Button บนตู้คอนโทรล
- การทำงานในระบบ Auto ใช้ Selector Switch เลือก Mode - Level Control หรือ Mode Timer
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๗ เครื่องกวนผสมตะกอนชนิดติดตั้งได้น้ำ ที่ถังปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน

หมายเลข : SME-๐๓, SME-๐๔, SME-๐๕, SME-๐๖

จำนวนทั้งหมด : ๔ เครื่อง (๒ ชุด/ถัง)

จำนวนทำงานสูงสุด : ๔ เครื่อง

การทำงาน

- การทำงานแบบ Auto และแบบ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่หน้าตู้ MCC
- การทำงาน Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๘ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ สำหรับบ่อปฏิกริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน

หมายเลข : AB-๐๑, AB-๐๒, AB-๐๓, AB-๐๔, AB-๐๕, AB-๐๖, AB-๐๗, AB-๐๘

หน้าที่ ข ๑.๙ - ๗

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียนอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทร์ วัชรไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

จำนวนทั้งหมด : ๘ เครื่อง
จำนวนทำงานสูงสุด : ๔ เครื่อง

การทำงาน

- ทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operating Sequence) เพื่อไม่ให้ Air Blower เครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป โดยการตั้ง Timer และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้ (กรณีซ่อมบำรุง)
- การทำงานแบบ Auto และแบบ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่หน้าตู้ MCC
- การทำงาน Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๙ เครื่องสูบน้ำใส ที่ตั้งปฏิบัติการชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน

(สูบน้ำใสจากถังปฏิบัติการฯ ไปถังตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว)

หมายเลข : DP-๐๑, DP-๐๒, DP-๐๓, DP-๐๔
จำนวนทั้งหมด : ๔ เครื่อง (๒ ชุด/ถัง)
จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบ Auto ทำงานตามสัญญาณ Relay ที่ Inter Lock กับสัญญาณจากสวิทช์ลูกลอยในถังปฏิบัติการ
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๑๐ เครื่องสูบน้ำตะกอนส่วนเกิน ที่ตั้งปฏิบัติการชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน


(สูบน้ำตะกอนส่วนเกินจากถังปฏิบัติการฯ ไปถังย่อยตะกอนส่วนเกิน)

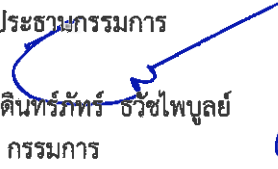
หมายเลข : SDP-๐๑, SDP-๐๒, SDP-๐๓, SDP-๐๔
จำนวนทั้งหมด : ๔ เครื่อง
จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

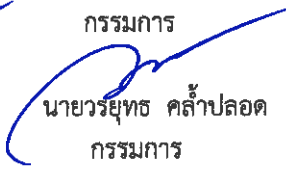
- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้


หน้าที ข ๑.๙ - ๘



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตภัทร์ ชวีชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันตยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๑๑ เครื่องเป่าลมเติมอากาศ สำหรับถ้อยยตะกอนส่วนเกิน

หมายเลข : ABD-๐๑, ABD-๐๒
 จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง
 จำนวนทำงานสูงสุด : ๑ เครื่อง

การทำงาน

- ทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operating Sequence) เพื่อไม่ให้ Air Blower เครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป โดยการตั้ง Timer และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้ (กรณีซ่อมบำรุง)
- การทำงานแบบ Auto และแบบ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่หน้าตู้ MCC
- การทำงาน Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๑๒ เครื่องสูบน้ำใสจากการถ้อยยตะกอน ที่ถ้อยยตะกอนส่วนเกิน

(สูบน้ำใสจากถ้อยยตะกอนส่วนเกินไปถังตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว)

หมายเลข : SNP-๐๑, SNP-๐๒
 จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง
 จำนวนทำงานสูงสุด : ๑ เครื่อง

การทำงาน


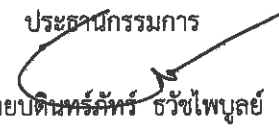
- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าตู้
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

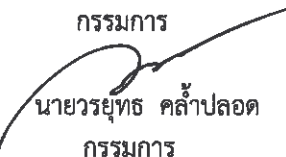
๓.๑๓ เครื่องสูบน้ำตะกอนย่อยแล้ว ที่ถ้อยยตะกอนส่วนเกิน



(สูบน้ำตะกอนจากถ้อยยตะกอนส่วนเกินไปถังเก็บกักตะกอนย่อยแล้ว)

หมายเลข : DSP-๐๑, DSP-๐๒
 จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง

หน้าที ข ๑.๙ - ๙


 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ

 นายปตินันท์ ทรัพย์ไพฑูริย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันตยากร
 กรรมการ

 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ


 นายอิทธิพล ท่อทองคำ
 กรรมการ

 นายขันติวัตร จริยะบรรจง
 กรรมการและเลขานุการ

จำนวนทำงานสูงสุด : ๑ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าที่
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าที่ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๑๔ เครื่องสูบน้ำตะกอนไปใช้งาน ที่ถึงเก็บกักตะกอนผ่านการย่อยแล้ว (สูบน้ำจากถังเก็บกักตะกอนย่อยแล้วไปทำปุ๋ยใส่ต้นไม้)

หมายเลข : STP-๐๑, STP-๐๒

จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง

จำนวนทำงานสูงสุด : ๑ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าที่
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม
- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าที่ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

๓.๑๕ เครื่องสูบน้ำใส ที่ถึงตรวจสอบน้ำทั้งผ่านการบำบัดแล้ว (สูบน้ำใสจากถังตรวจสอบน้ำทั้งผ่านการบำบัดแล้วไปสถานีสูบน้ำเสียของเดิม)

หมายเลข : ETP-๐๑, ETP-๐๒

จำนวนทั้งหมด : ๒ เครื่อง

จำนวนทำงานสูงสุด : ๒ เครื่อง

การทำงาน

- ในแต่ละช่วงการทำงาน จะทำงานแบบสลับการทำงาน (Alternative Operation Sequence) เพื่อไม่ให้เครื่องสูบน้ำเครื่องใดเครื่องหนึ่งทำงานหนักเกินไป และพิจารณาจาก Hour Meter หน้าที่
- ทำงานทั้งแบบ Auto และ Manual โดยเลือก Selector Switch ที่ MCC
- การทำงานแบบสลับการทำงานโดย Timer ในชุดควบคุม

หน้าที่ ข ๑.๙ - ๑๐

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ชิวซ์ไพบูลย์
กรรมการ


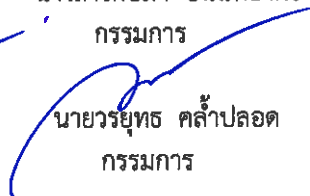

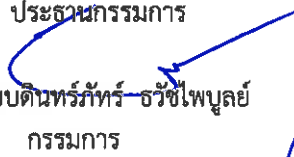
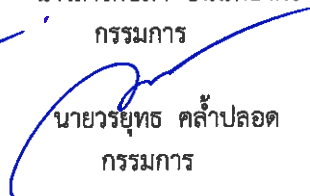

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิตา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชินติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

- การทำงานแบบ Manual ทำงานโดยการกดปุ่มเพื่อเปิด/ปิดที่หน้าตู้ MCC
- แสดงสถานการณ์ทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละเครื่องที่ห้องควบคุม โดยสัญญาณไฟหน้าตู้ควบคุม

 นายณัฐพงศ์ แสนวิเศษ ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายดิเรกภัทร์ อวิชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายชันติวัตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๑๐
การทดสอบประสิทธิภาพ ดำเนินการ START UP ฝักอบรม
และทดลองเดินระบบรวบรวม และบำบัดน้ำเสีย

๑. งานทดสอบประสิทธิภาพ และฝักอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบรวบรวมน้ำเสียทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง และอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างว่าอยู่ในสภาพที่พร้อมสมบูรณ์สามารถทำงานได้ตามประสิทธิภาพอย่างเหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมเอกสารคู่มือบำรุงรักษาของอุปกรณ์เครื่องจักรกลทุกชิ้นเข้าเป็นเล่มนำส่งให้กับผู้ว่าจ้างเป็นจำนวน ๕ ชุด โดยงานดังกล่าวนี้จะต้องดำเนินการในช่วงระยะเวลาของสัญญาก่อสร้าง

๒. งานดำเนินการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ในระบบ (Startup) และทดลองเดินระบบรวบรวมและบำบัดน้ำเสียและการฝักอบรม

๒.๑ การทำการ (Startup)

หลังจากเสร็จงานทดสอบประสิทธิภาพซึ่งถือเป็นงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเจ้าหน้าที่เข้าดำเนินการ Start up ทดลองเดินระบบรวบรวม และบำบัดน้ำเสียให้กับผู้ว่าจ้างและที่ปรึกษาเป็นเวลาอย่างน้อย ๑ เดือน ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวผู้รับจ้างจะต้องถ่ายทอดความรู้ในส่วนของการทำงานและบำรุงรักษาระบบ โดยจะต้องทำการจดบันทึกข้อมูลตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียและน้ำทิ้งตามรายละเอียดดังนี้

ในการ Start up เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ในระบบบำบัดจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำจากระบบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนี และการจัดทำรายงาน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- ๑) การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์หาค่าดัชนีต่างๆ ให้ผู้รับจ้างใช้วิธีตาม Standard Method เล่มล่าสุด และรายละเอียดตามตารางที่ ๑
- ๒) การวัดปริมาณน้ำเสีย
น้ำเสียเข้าระบบ วันละ ๑ ครั้ง
- ๓) การวัดปริมาณกระแสไฟที่ใช้ในระบบ วันละ ๑ ครั้ง
- ๔) การทำรายงานสรุปผลการบำบัดน้ำเสียและประสิทธิภาพของการบำบัด อย่างน้อยในรายละเอียดต่างๆ ดังนี้
 - Organic Loading
 - Hydraulic Loading
 - ปริมาณน้ำเสีย
 - คัด Unit Cost ของการบำบัดน้ำเสีย (Operation Cost)
 - สรุปคุณสมบัติของน้ำเสียก่อนเข้า ปริมาณน้ำเสียต่อวัน คุณสมบัติของน้ำเสียหลังการบำบัด

หน้าที ข ๑.๑๐ - ๑

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ตารางที่ ๑ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ค่าดัชนีต่างๆ

จุดเก็บตัวอย่าง	ดัชนีทำการวิเคราะห์	ความถี่ของการเก็บตัวอย่าง	ชนิดของตัวอย่าง
น้ำเสียในบ่อปรับสมดุลน้ำเสีย	pH, อุณหภูมิ BOD, COD, SS	วันเว้นวัน สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง	แยก แยก
ในบ่อปฏิบัติการชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน	DO, pH MLVSS, SS	วันเว้นวัน สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง	แยก แยก
ในบ่อตรวจสอบน้ำทิ้งผ่านการบำบัดแล้ว	pH, อุณหภูมิ BOD, SS, COD, TKN, Grease & Oil, TDS	วันเว้นวัน สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง	แยก แยก
ในถังเก็บตะกอน	MLVSS	สัปดาห์ละ ๑ ครั้ง	แยก

โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานเสนอต่อผู้ควบคุมงาน ๕ ชุด ในรายงานดังกล่าว นอกจากรายละเอียดข้อมูลตามพารามิเตอร์ข้างต้นและการวิจารณ์ผลการวิเคราะห์แล้ว จะต้องรายงานถึงปัญหาอุปสรรคที่พบ และวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคดังกล่าวโดยละเอียด (โดยที่ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากรในการดำเนินการค่าเก็บตัวอย่าง ค่าตรวจวิเคราะห์ และจัดทำรายงานเป็นของผู้รับจ้าง)

๒.๒ การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดการจัดการฝึกอบรม เพื่อให้ทางเมืองพัทยานุมัติก่อนดำเนินการ เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบของเมืองพัทยา เพื่อปฏิบัติหน้าที่ในการควบคุมระบบต่อไป การฝึกอบรมควรแบ่งเป็น ๒ ช่วงดังนี้

ช่วงที่ ๑ การจัดฝึกอบรม (Training) เจ้าหน้าที่ควบคุมระบบ จำนวน ๓ คน ใช้เวลา ๑ วัน เพื่อเตรียมพร้อมภาคทฤษฎี การดูงาน และการปฏิบัติการเบื้องต้น โดยผู้รับจ้างต้องเตรียมข้อบ่งชี้ในการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบ ดังแสดงในตารางที่ ๒

ช่วงที่ ๒ ช่วงการเริ่มเดินเครื่องจักร และเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ในระบบ (Startup) เป็นเวลาอย่างน้อย ๓๐ วัน หรือจนกว่าระบบบำบัดจะบำบัดน้ำเสียได้คุณภาพน้ำทิ้งตามต้องการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้การอบรมภาคปฏิบัติทั้งในสนามและในห้องทดลองจากสถานที่จริง เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความพร้อมในปฏิบัติงานต่อไป

เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการตามรายละเอียดที่ระบุในข้อ ๑ และข้อ ๒ แล้วเสร็จสมบูรณ์ เมืองพัทยาจะออกหนังสือรับรองผลงานให้กับผู้รับจ้าง



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภัทร ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชฌิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ตารางที่ ๒ ขอบข่ายในการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบของผู้รับจ้าง

องค์ประกอบของงาน	ลักษณะทาง ด้านเทคนิค	หน้าที่	วิธีการให้	การดูแล รักษา	การซ่อมแซม		การฝึกอบรม	
					จุดอ่อน	วิธีซ่อมแซม	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
ระบบน้ำเสียและอุปกรณ์								
ระบบท่อส่งน้ำด้วยแรงดัน	✓						✓	
ท่อสูบน้ำเสีย	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
อุปกรณ์ในระบบบำบัดน้ำเสียและอาคาร								
ตะแกรงดักขยะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เครื่องวัดปริมาณน้ำเสีย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เครื่องเป่าลมเติมอากาศ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เครื่องกวนผสมตะกอนชนิดติดตั้งใต้น้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
เครื่องสูบน้ำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระบบไฟฟ้า	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วิเคราะห์หาค่าดัชนีต่างๆ (รายละเอียด ตามตารางที่ ๑)							✓	✓

๑) คุณลักษณะทางด้านเทคนิค หมายถึง องค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง, ลักษณะการทำงานและระบบควบคุม ฯลฯ

๒) เครื่องหมาย ✓ หมายถึง ผู้รับจ้างจะต้องฝึกอบรมหัวดังกล่าวต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมระบบของผู้ว่าจ้างให้พร้อมที่จะปฏิบัติงานได้

๓. คู่มือการเดินและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย (Operation Manual and Maintenance)

ประกอบด้วยรายละเอียดดังต่อไปนี้

๓.๑ คำอธิบายหลักการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียโดยละเอียด (Process Description)

๓.๒ คำอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียโดยละเอียด (Step of Operation)

๓.๓ คำอธิบายวิธีเริ่มต้นเดินระบบใหม่อย่างละเอียด (Start-up Procedure)

๓.๔ As-built Drawings รวมถึงเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ในรูปแบบ PDF File บันทึกไว้ใน Flash Drive

๓.๕ คำอธิบายวิธีแก้ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นซึ่งผู้ควบคุมระบบสามารถแก้ไขในเบื้องต้นได้ด้วยตัวเอง (Trouble Shooting)

๓.๖ รายชื่อผู้ผลิต และตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ และเครื่องจักร ทั้งหมดในระบบบำบัดน้ำเสีย (Vendor List)

๓.๗ อุปกรณ์ตรวจวัดค่าความเข้มข้นของตะกอน (SV๓๐) ในปฏิกิริยาชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน (Imhoff Cone) พร้อมขาตั้ง

๓.๘ ชื่อ ที่อยู่ พร้อมเบอร์โทรศัพท์ของผู้รับจ้างก่อสร้างและติดตั้งเครื่องจักรอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายคณิศรภัทร์ ชิวซ์ไพบุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๑๑

ระบบสารเคมีในการบำบัดน้ำเสีย

รายละเอียดอุปกรณ์

๑. ระบบสูบน้ำกรด (Acid Feed System) ประกอบด้วย

๑.๑ เครื่องสูบน้ำกรด

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| - จำนวน | ๒ ชุด (ทำงาน ๑ ชุด สำรอง ๑ ชุด) |
| - Tag No. | AFP-๐๑, AFP-๐๒ |
| - ชนิดของเครื่องสูบน้ำ | Metering Diaphragm Pump |
| - อัตราการสูบส่ง | ๐-๕๐ ลิตร/ชม. |
| - แรงดันในการสูบส่งมากกว่า/เท่ากับ | ๒ บาร์ |
| - มอเตอร์ | ๐.๒๕ kW |

๑.๒ ถังน้ำกรด ๑๐๐๐ ลิตร

- | | |
|--------------------------------|-------------|
| - จำนวน | ๑ ใบ |
| - ขนาดความจุ | ๑๐๐๐ ลิตร |
| - วัสดุตัวถัง | โพลีเอทิลีน |
| - ความหนาของถังมากกว่า/เท่ากับ | ๑๐.๐ มม. |

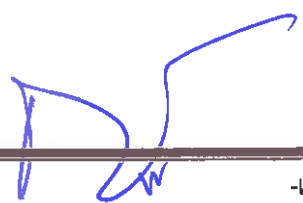
๑.๓ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

๒. ระบบสูบน้ำคลอรีน ประกอบด้วย

๒.๑ เครื่องสูบน้ำคลอรีน

- | | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| - จำนวน | ๒ ชุด (ทำงาน ๑ ชุด สำรอง ๑ ชุด) |
| - Tag No. | CFP-๐๑, CFP-๐๒ |
| - ชนิดของเครื่องสูบน้ำ | Metering Diaphragm Pump |
| - อัตราการสูบส่ง | ๐-๕๐ ลิตร/ชม. |
| - แรงดันในการสูบส่งมากกว่า/เท่ากับ | ๒ บาร์ |
| - มอเตอร์ | ๐.๒๕ kW |

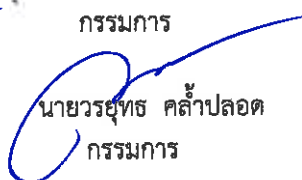
หน้าที่ ข ๑.๑๑ - ๑




นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตรินทร์ วัชช์ไพบูลย์
กรรมการ

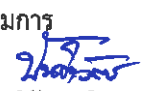
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอต
กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

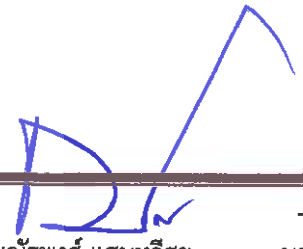


นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๒.๒ ถังน้ำคลอรีน ๑๐๐๐ ลิตร

- ⇒ จำนวน ๑ ใบ
- ขนาดความจุ ๑๐๐๐ ลิตร
- ⇒ วัสดุตัวถัง โพลีเอธีลีน
- ความหนาของถังมากกว่า/เท่ากับ ๑๐.๐ มม.

๒.๓ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

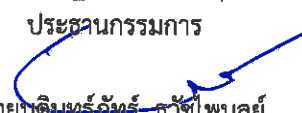


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

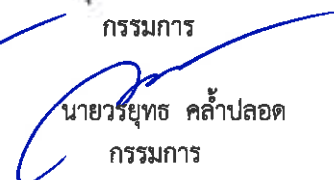
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ




นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายชรินทร์ภัทร์ ชวีชัยโพบูลย์
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายชันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๑.๑๒
เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)
เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)

๑. รายละเอียด

๑.๑ เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)

ติดตั้งที่ถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing and Pre-hydrolysis Tank) เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพของน้ำเสียในถังปรับสมดุลและหมักกรดเบื้องต้น (Equalizing and Pre-hydrolysis Tank) ให้มีคุณภาพที่เหมาะสม

pH Meter & Controller ระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพและทางเคมีจำเป็นต้องมีการเติมสารเคมีเพื่อปรับพีเอช (pH) เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี และเพื่อให้การตกตะกอนเคมีให้มีประสิทธิภาพ การควบคุมค่าพีเอชและเติมสารเคมีให้เหมาะสมด้วยแรงงานคนจะทำได้ลำบากและไม่สะดวกจึงมีการใช้ pH Controller โดยสามารถตั้งระดับพีเอชที่ต้องการได้ เมื่อพีเอชสูงหรือต่ำกว่าที่กำหนด เครื่องจะส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมไฟฟ้าเพื่อให้เครื่องเติมสารเคมี (Chemical Feed Pump) เริ่มต้นทำงานที่ค่าพีเอชค่าหนึ่งและหยุดทำงานที่ค่าพีเอชอีกค่าหนึ่งได้ เครื่องจึงสามารถควบคุมการทำงานของระบบได้อย่างอัตโนมัติ

๑.๒ เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)

การควบคุมการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบที่ใช้อากาศ (Aerobic System) มีพารามิเตอร์ที่สำคัญตัวหนึ่ง ได้แก่ ค่าออกซิเจนละลาย (DO) โดยปกติค่าออกซิเจนละลายจะมีค่าลดลงเรื่อย ๆ เนื่องจากจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียนำไปใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ทำให้ต้องมีการเติมอากาศ โดยใช้เครื่องเป่าลมเติมอากาศ (Air Blower) เพื่อควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายในระบบให้เพียงพอ DO Controller จึงเป็นอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ โดย DO Controller มีหัววัด (Probe) สำหรับวัดค่าออกซิเจนละลายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพบำบัดแบบผสมผสาน ถ้าปริมาณออกซิเจนละลายมีค่าต่ำจะส่งสัญญาณไปยังระบบควบคุมไฟฟ้าของเครื่องเป่าลมเติมอากาศเพื่อสั่งให้เครื่องเป่าลมเติมอากาศทำงาน (เช่น ค่า DO เท่ากับ ๑ มิลลิกรัม/ลิตร) และสั่งให้เครื่องเติมอากาศหยุดทำงานเมื่อค่าออกซิเจนละลายมีค่าเพียงพอ (เช่นค่า DO เท่ากับ ๓ มิลลิกรัม/ลิตร) เพื่อเป็นการประหยัดพลังงาน

๒. ข้อกำหนด

๒.๑ เครื่องวัด-ควบคุมความเป็นกรดต่าง (pH Meter & Controller)

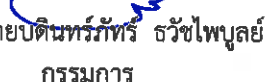
๒.๑.๑ เครื่องวัด

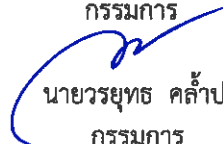
เป็นเครื่องควบคุมและแสดงผลของหัวตรวจวัดคุณภาพน้ำ ประมวลผลการทำงานโดยระบบ Microprocessor สามารถเชื่อมต่อและอ่านค่าจากหัววัดชนิดดิจิทัล (Digital sensor) และสามารถตั้งค่าส่งสัญญาณเพื่อใช้ควบคุมควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายบัณฑิตภัทร์ ชวัชไพบูลย์
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายชินติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

คุณลักษณะเฉพาะ

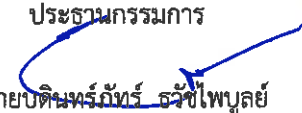
๑. รองรับหัววัดที่ใช้เทคโนโลยี Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. รองรับการต่อกับหัววัดได้พร้อมกันสูงสุด ๒ หัววัด ด้วยช่องสัญญาณที่ปรับตั้งค่าหัววัดอัตโนมัติแบบ Plug and measure
๓. มีสัญญาณขาออกที่นำไปใช้ควบคุม PID หลายชนิด ได้แก่ Pulse Length, Pulse Frequency หรือ Analog control output signal
๔. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ TFT Touch-Screen
๕. มิเตอร์ทำจากวัสดุ ABS/Polycarbonate
๖. มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP๖๕
๗. ปรับใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ (Universal Power Supply) โดยสามารถใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบกระแสสลับได้ตั้งแต่ ๘๐-๒๕๕ VAC และกระแสตรงได้ตั้งแต่ ๒๐-๓๐ VDC โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณเพิ่ม
๘. มีสัญญาณแรงดันขาออกแบบ Analog แบบ ๔-๒๐ mA จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ พร้อมหน้าสัมผัสรีเลย์ จำนวน ๔ รีเลย์
๙. สามารถปรับตั้งค่า Set Point ได้ ๔ รูปแบบ ได้แก่ High, Low, Outside, Between
๑๐. สามารถส่งสัญญาณขาออกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Linear, Bi-linear, Logarithmic และ Auto Ranging
๑๑. มี Port USB สำหรับการเรียกบันทึกข้อมูลตามระยะเวลา (Data Logger)
๑๒. มีฟังก์ชัน Plug and Measure เพื่อให้การติดตั้งหัววัดเป็นไปอย่างง่ายตายและรวดเร็ว
๑๓. มีฟังก์ชัน ISM ช่วยให้สื่อสารชนิด รุ่น ลำดับการผลิต (serial number) และผลการสอบเทียบอย่างสมบูรณ์ พร้อมด้วยประวัติผลการสอบเทียบ
๑๔. มาตรฐานการรับรองด้านไฟฟ้าและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องได้รับการรับรอง ตามมาตรฐานสากล เช่น EMC (Electromagnetic Compatibility), UL
๑๕. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๖. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

๒.๑.๒ หัวตรวจวัดพีเอช

เป็นหัวตรวจวัดพีเอชแบบต่อเนื่อง เหมาะสำหรับการใช้ตรวจวัดคุณภาพของน้ำในระบบบำบัดน้ำเสีย โดยการใช้ต้องเชื่อมต่อเข้ากับเครื่องควบคุมและแสดงผล ประกอบด้วยอุปกรณ์ ๒ ส่วน คือ ส่วนควบคุมการทำงาน (Controller) สามารถแสดงผลการวัดได้เป็นตัวเลขดิจิทัลพร้อมการส่งสัญญาณต่างๆในการควบคุมการทำงาน และส่วนอุปกรณ์หัววัดค่าพีเอชแบบต่อเนื่องในระบบบำบัดน้ำเสีย

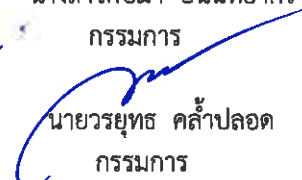


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายบัณฑิตพรภัทร์ รัชชไพบุลย์
กรรมการ

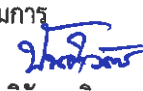
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

คุณลักษณะเฉพาะ

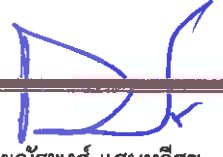
๑. สามารถวัดค่าความพีเอช ๐ ถึง ๑๔
๒. หัวตรวจวัดพีเอชมีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM)
๓. ช่วงอุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง ๐ ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส
๔. สามารถทนความดันได้ในช่วง ๐ ถึง ๔ บาร์
๕. ใช้ไดอะแฟรมชนิดเซรามิก และใช้อิเล็กโทรไลต์ ชนิด Pre-Pressurized liquid Electrolyte
๖. หัวต่อสายของหัววัดสามารถป้องกันฝุ่นและน้ำได้ ระดับ IP๖๘
๗. สามารถสอบเทียบการวัด (Calibration) ได้ โดยใช้ pH buffer
๘. วัสดุภายนอกของหัวตรวจวัดทำจากวัสดุชนิดทนกรดต่างได้เป็นอย่างดี
๙. พร้อมสารละลายสอบเทียบ
๑๐. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๑. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

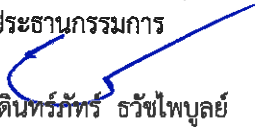
๒.๒ เครื่องวัด-ควบคุมค่าออกซิเจนละลายน้ำ (DO Meter & Controller)**๒.๒.๑ เครื่องวัด**

เป็นเครื่องควบคุมและแสดงผลของหัวตรวจวัดคุณภาพน้ำ ประมวลผลการทำงานโดยระบบ Microprocessor สามารถเชื่อมต่อและอ่านค่าจากหัววัดชนิดดิจิทัล (Digital sensor) และสามารถตั้งค่าส่งสัญญาณเพื่อใช้ควบคุมควบคุมอุปกรณ์ภายนอกได้

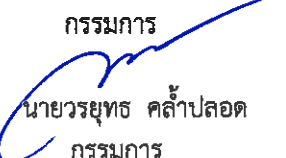
คุณลักษณะเฉพาะ


๑. รองรับหัววัดที่ใช้เทคโนโลยี Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. รองรับการต่อกับหัววัดได้พร้อมกันสูงสุด ๒ หัววัด ด้วยช่องสัญญาณที่ปรับตั้งค่าหัววัดอัตโนมัติแบบ Plug and measure
๓. มีสัญญาณขาออกที่นำไปใช้ควบคุม PID หลายชนิด ได้แก่ Pulse Length, Pulse Frequency หรือ Analog control output signal
๔. มีหน้าจอแสดงผลเป็นแบบ TFT Touch-Screen
๕. มิเตอร์ทำจากวัสดุ ABS/Polycarbonate
๖. มาตรฐานการป้องกันน้ำและฝุ่นระดับ IP๖๕
๗. ปรับใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบต่าง ๆ ได้โดยอัตโนมัติ (Universal Power Supply) โดยสามารถใช้กับแหล่งกำเนิดไฟฟ้าแบบกระแสสลับได้ตั้งแต่ ๘๐-๒๕๕ VAC และกระแสตรงได้ตั้งแต่ ๒๐-๓๐ VDC โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์แปลงสัญญาณเพิ่ม
๘. มีสัญญาณแรงดันขาออกแบบ Analog แบบ ๔-๒๐ mA จำนวน ๒ ช่องสัญญาณ พร้อมหน้าสัมผัสรีเลย์ จำนวน ๔ รีเลย์
๙. สามารถปรับตั้งค่า Set Point ได้ ๔ รูปแบบ ได้แก่ High, Low, Outside, Between



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายดิเรกภัทร ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑๐. สามารถส่งสัญญาณขาออกในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ Linear, Bi-linear, Logarithmic และ Auto Ranging
๑๑. มี Port USB สำหรับการเรียกบันทึกข้อมูลตามระยะเวลา (Data Logger)
๑๒. มีฟังก์ชัน Plug and Measure เพื่อให้การติดตั้งหัววัดเป็นไปอย่างง่ายดายและรวดเร็ว
๑๓. มีฟังก์ชัน ISM ช่วยให้สื่อสารชนิด รุ่น ลำดับการผลิต (serial number) และผลการสอบเทียบอย่างสมบูรณ์ พร้อมด้วยประวัติผลการสอบเทียบ
๑๔. มาตรฐานการรับรองด้านไฟฟ้าและความปลอดภัยผลิตภัณฑ์ตัวเครื่องได้รับการรับรอง ตามมาตรฐานสากล เช่น EMC (Electromagnetic Compatibility), UL
๑๕. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๖. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

๒.๒.๒ หัวตรวจวัด

เป็นหัวตรวจวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำแบบต่อเนื่อง โดยใช้เทคโนโลยีแสงในการตรวจวัดวิเคราะห์ มีความทนทาน ติดตั้งได้หลากหลายรูปแบบ มีระบบชดเชยค่าความดัน ความเค็ม และสามารถชดเชยค่าอุณหภูมิได้อย่างอัตโนมัติ ใช้สำหรับบ่อเติมอากาศของระบบบำบัดน้ำเสีย

คุณลักษณะเฉพาะ

๑. ใช้หลักการวัด Amperometric/Polarographic ตามข้อกำหนด ISO ๕๘๑๔ และ EN ๒๕ ๘๑๔ มีระบบ Intelligent Sensor Management (ISM)
๒. ช่วงการวัดค่าออกซิเจนละลายน้ำ ๓ ppb ถึงออกซิเจนอิ่มตัว (Oxygen Saturation)
๓. ค่าความถูกต้อง (Accuracy) +/- ๓ ppb
๔. สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิในช่วง ๐ ถึง ๘๐ °C ความดันในช่วง ๐.๒ ถึง ๖ บาร์
๕. O₂ selective membrane ชนิด PTFE/Silicone เสริมด้วย Steel mesh
๖. วัสดุของ DO Sensor เป็นชนิด S/Steel ๑.๔๔๐๔ (AISI ๓๑๖L) พร้อม Material Certificate ๓.๑
๗. ขั้ว Cathode และ Anode เป็นชนิด Pt
๘. Reference ชนิด Ag/AgCl
๙. ค่าความละเอียด (Resolution) ในการตรวจวัดอย่างน้อย ๐.๐๑ mg/l
๑๐. วัสดุภายนอกของหัววัดมีความทนทานต่อการกัดกร่อน ระดับการป้องกันตามมาตรฐาน IP๖๘ หรือเทียบเท่า
๑๑. สามารถปรับเทียบด้วยวิธีสอบเทียบในอากาศ
๑๒. มีคู่มือการใช้และการบำรุงรักษาอย่างละเอียดทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวน ๑ ชุด
๑๓. รับประกันคุณภาพเครื่องอย่างน้อย ๒ ปี

หน้าที่ ข ๑.๑๒ - ๔

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทร์ภัทร์ ชวัชไพบูลย์
กรรมการ

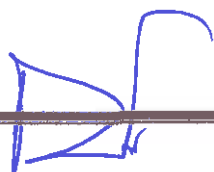
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ข-๒ งานระบบไฟฟ้า



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายดิ้นทร์ทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ


-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายชันทวีตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๒.๑

ข้อกำหนดทั่วไป

๑. ขอบเขตความรับผิดชอบ

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหาติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้ อื่นๆ ทั้งหมดให้เป็นไปตามแบบ รายการข้อกำหนดของสัญญา ตำแหน่งติดตั้งที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้า เรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิชาการยิ่งขึ้น

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

๒. วัสดุและอุปกรณ์

ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน และต้องเป็นผลิตภัณฑ์แบบล่าสุด ผู้รับจ้างต้องนำตัวอย่าง และ/หรือรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ไปให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติ เมื่อได้ตรวจอนุมัติแล้วจึงนำมาติดตั้งได้ ตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์ และ/หรือรายละเอียดต้องนำไปเก็บแสดงไว้ที่หน่วยงานก่อสร้างดังต่อไปนี้

- ดวงโคมและส่วนประกอบของดวงโคม
- เตารับและฝาครอบ
- สายไฟฟ้าและหัวต่อสาย
- ท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ
- รางเดินสายและอุปกรณ์ประกอบราง
- รายละเอียดทางเทคนิคของสวิตช์อัตโนมัติ, แผงสวิตช์อัตโนมัติ, หม้อแปลง , บัส ดัก, อุปกรณ์ระบบโทรศัพท์, อุปกรณ์ระบบแจ้งเพลิงไหม้ ฯลฯ
- และอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

๒.๑ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้กำหนดข้อมูลความต้องการไว้ในแบบ และ/หรือรายการประกอบแบบให้เป็นไปตามเงื่อนไขต่อไปนี้

- ๑) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มีประกาศ มอก.โดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว (ให้ถือตามที่ปรากฏในบัญชี) คู่มีผู้ซื้อหรือโบแทรกคู่มือผู้ซื้อที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้นเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้าง) และมีผู้ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ตั้งแต่สามรายขึ้นไป ให้ใช้เฉพาะผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย และได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ดังกล่าว
- ๒) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มีประกาศ มอก.แล้ว แต่ผู้ไม่ได้รับใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ไม่ถึงสามราย จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรณ์ทร์ วัชชีไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

และมีรายละเอียดตาม มอก. หรือตามที่ปรากฏในบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ที่กระทรวงอุตสาหกรรมจัดทำขึ้นถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้างก็ได้

- ๓) ถ้าวัสดุ หรืออุปกรณ์ดังกล่าว (ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกัน) มี ประกาศ มอก. หากมีผู้ได้รับการจดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว จะใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำในประเทศไทย และมีคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในบัญชีคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อ ถึงเดือนก่อนหน้าเดือนที่ประกาศจ้างก็ได้
- ๔) ในกรณีที่กระทรวงอุตสาหกรรมประกาศเปลี่ยนแปลง มอก. ของวัสดุ หรืออุปกรณ์ ในประเภท ชนิด และขนาดเดียวกันภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้เสนอราคาวัสดุหรืออุปกรณ์ ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ไว้แล้ว อนุโลมให้ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. เดิมที่เคยเสนอไว้แล้วได้ โดยไม่ถือเป็นการเปลี่ยนแปลงสัญญาจ้าง

๒.๒ มาตรฐานทั่วไป


วัสดุและอุปกรณ์ที่ไม่ได้เป็นไปตามข้อ ๑.๒.๑ ให้เป็นไปตามมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งที่กำหนดไว้ในรายละเอียดเฉพาะวัสดุอุปกรณ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
NEMA	NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
UL	UNDERWRITERS LABORATORIES INC
IPCEA	INSULATED POWER CABLE ENGINEERING ASSOCIATION
IEC	INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
VDE	VERBAND DEUTSHER ELEKTROTECHNIKER
DIN	DEUTSHER INDUSTRIAL NORMEN
BS	BRITISH STANDARD
JIS	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
CSA	CANADIAN STANDARD ASSOCIATION


๒.๓ ผลิตภัณฑ์มาตรฐาน

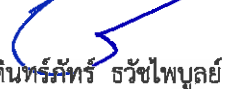
รายละเอียดในหมวดนี้ ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิต และผลิตภัณฑ์ วัสดุ อุปกรณ์ ที่ได้มาตรฐานทั้งนี้ คุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์นั้นๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะ ที่ได้กำหนดไว้


- ๑) สายไฟฟ้า : มอก.๑๑-๒๕๓๑ อาทิ เฟลตอคอร์ด, ยาซากิ บางกอกเคเบิ้ล หรืออนุมัติเทียบเท่า
- ๒) ท่อร้อยสายไฟฟ้า : มอก.๗๗๐-๒๕๓๓ อาทิ MATSUSHITA, BSM, TSP, ABSO,PANASONIC หรือ เทียบเท่า
- ๓) สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูง : ABB, F&G, RITTER, NEBB, MERLIN GERIN
- ๔) หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน : มอก.๓๘๔-๒๕๒๕ อาทิ SIEMENS, ABB, STARK STORM, SCHNEIDER ,SECหรือเทียบเท่า
- ๕) CIRCUIT BREAKER ในตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : SQUARE-D, GE, SIEMENS, MITSUBISHI, ABB, MERLIN GERIN หรืออนุมัติเทียบเท่า


 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันทยากร
 กรรมการ


 นายอิทธิพล ท่อทองคำ
 กรรมการ


 นายบัณฑิตทร์ รัชชไพบุลย์
 กรรมการ


 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ


 นายชันติวัตร จริยะบรรจง
 กรรมการและเลขานุการ

- ๖) ตู้แผงสวิตช์อัตโนมัติเมน : ผลิตภายในประเทศ เช่น TIC, PMK, SMD, ASEFA, TEMCO, KJL หรือ
อนุมัติเทียบเท่า
- ๗) รางเดินสายไฟฟ้า : ผลิตภายในประเทศ เช่น TIC, BSM, ESI, SMC, SCI, SIM, KJL หรือ
เทียบเท่า
- ๘) แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อยและ CIRCUIT BREAKER ประกอบแผง : SQUARE - D, GE., ,
MERLINGERIN, ABB, FEDERAL , SIEMENS หรือเทียบเท่า
- ๙) ดวงโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ
- หลอดไฟฟ้าชนิดหลอดไส้ : GE., OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA
 - หลอดไฟฟ้าชนิดฟลูออเรสเซนต์ : GE., OSRAM, PHILIPS, SYLVANIA
 - บัลลัสต์ : มอก.๒๓๓-๒๕๓๑ อาทิ BOVO, MK, PHILIPS, MAY & CHRISTE
 - สตาร์ทเตอร์ : มอก.๑๘๓-๒๕๒๘ อาทิ PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA
 - ขั้วรับหลอดและขั้วรับสตาร์ทเตอร์ : มอก.๓๔๔-๒๕๓๐ อาทิ BJB, GE, PHILIPS, VOSSLOH
 - คาปาซิเตอร์ (CAPACITOR) ต้องเป็นชนิดแห้ง : ABB, BOSCH, NOKIA, NATIONAL
- ๑๐) ดวงโคมกึ่งอัตโนมัติ : PHILIPS, SYLVANIA, EYE, OSRAM
- ๑๑) สวิตช์, เต้ารับไฟฟ้าและเต้ารับโทรศัพท์ : BICINO, CLIPSAL, NATIONAL, MK

๒.๔ การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ
ได้ ผู้รับจ้างต้องเสนอขอใช้วัสดุหรืออุปกรณ์เทียบเท่า โดยชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดของวัสดุหรืออุปกรณ์
ดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์เพื่อขอเทียบคุณภาพกับวัสดุและอุปกรณ์ที่กำหนดผู้รับจ้างต้องเป็น
ผู้ชำระค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการนี้ทั้งสิ้น

การยื่นเสนอขอเทียบเท่าดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเร่งดำเนินการโดยคำนึงถึงระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างต้องใช้ในการ
พิจารณา และระยะเวลาในการสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้การก่อสร้างเสร็จตามสัญญา

๓. การติดตั้ง

๓.๑ ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบรายละเอียดของงานด้านสถาปัตยกรรม โครงสร้างอาคารระบบปรับอากาศ
ระบบสุขาภิบาลและงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้แน่ใจว่าวัสดุและอุปกรณ์ สามารถติดตั้งได้ใน
แนวหรือพื้นที่ที่กำหนดไว้โดยสอดคล้องกับงานทางสาขาอื่นซึ่งตำแหน่งขอวัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏใน
แบบเป็นตำแหน่ง โดยประมาณสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

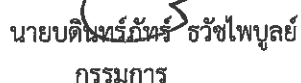
๓.๒ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความชำนาญในสาขานี้โดยเฉพาะเป็นผู้ทำการติดตั้ง

๓.๓ มาตรฐานการติดตั้ง

การติดตั้งต้องเป็นไปตามกฎการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัย
เกี่ยวกับไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยทางไฟฟ้าของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ มาตรฐานการติดตั้งของกรม
โยธาธิการ (มยธ.) ในกรณีที่กฎดังกล่าวไม่ครอบคลุมถึง ให้เป็นไปตามกฎหรือมาตรฐานฉบับใดฉบับหนึ่งดังต่อไปนี้

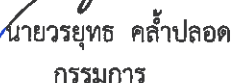


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายบัณฑิตทรัพย์ รัชชไพบูรณ์
กรรมการ

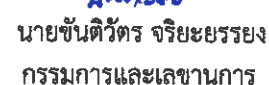
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

วสท	มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ทศท	กฎองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย
NFPA	NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
NEC	NATIONAL ELECTRICAL CODE
FOC	FIRE OFFICE COMMITTEE

๔. วิศวกรไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องมีและเสนอชื่อวิศวกรไฟฟ้าที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมแขนงไฟฟ้ากำลัง พร้อมหลักฐานให้กับผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อเป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมและปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ

๕. แบบทำงาน SHOP DRAWING

ก่อนการดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบทำงานแสดงรายละเอียดการติดตั้งเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นชอบเสียก่อน หากผู้รับจ้างไม่จัดทำ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขงานในส่วนที่ดำเนินการไปแล้ว ซึ่งไม่ถูกต้องให้เป็นไปตามวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง

๖. แบบแสดงการติดตั้งจริง (ASBUILT DRAWING)

ผู้รับจ้างต้องทำแบบแสดงการติดตั้งจริง เสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

๗. ป้ายชื่อ


ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อบนแผ่นอลูมิเนียมแกะตัวอักษรติดตั้งที่อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่กำหนด และสามารถมองเห็นได้ชัดเจน

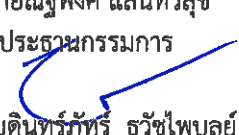
๘. หนังสือคู่มือและการฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องหาหนังสือคู่มือในการใช้งาน และบำรุงรักษาวัสดุและอุปกรณ์เป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ อย่างน้อย ๓ ชุด พร้อมฝึกอบรมให้พนักงานของผู้ว่าจ้างมีความสามารถในการใช้และบำรุงรักษาอย่างถูกต้อง

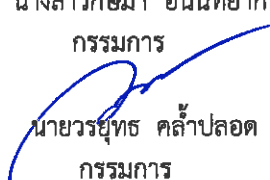
๙. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้างตามวิธีการ และรายละเอียดที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์ที่เสียหายจากทดสอบทั้งหมด

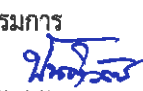

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตพร รัชชไพบูรณ์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายชันทวีตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑๐. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันการใช้งานของวัสดุ และอุปกรณ์ทุกชนิด ยกเว้นหลอดไฟฟ้าเป็นเวลา ๑ ปี นับตั้งแต่วันรับมอบงานครั้งสุดท้าย ในระยะเวลาประกันนี้ ถ้าหากวัสดุหรืออุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้ใช้งาน โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

๑๑. การประสานงานกับการไฟฟ้า

๑๑.๑ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อการไฟฟ้า เพื่อดำเนินการให้อาคาร และบริเวณนี้มีไฟฟ้าใช้ ซึ่งรวมถึงจัดหาและติดตั้ง เสา มิเตอร์ ค่าตรวจสอบและอื่นๆ ที่ การไฟฟ้า ต้องเป็นผู้ดำเนินการให้ทันการตรวจรับงาน ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระให้การไฟฟ้า ทั้งหมด ให้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

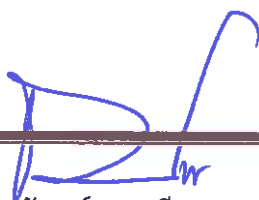
๑๑.๒ วัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบจำหน่ายของการไฟฟ้า เช่น สวิตช์เกียร์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า เป็นต้น ต้องได้รับความเห็นชอบและอนุมัติให้ใช้จากการไฟฟ้า

๑๒. การประสานงานกับองค์การโทรศัพท์

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อองค์การโทรศัพท์ เพื่อจัดหา ติดตั้ง เสา และคู่สายโทรศัพท์ภายนอก ให้ระบบโทรศัพท์สามารถใช้งานได้ ค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระตามใบสำคัญเรียกเก็บเงินขององค์การโทรศัพท์ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

๑๓. ข้อขัดแย้ง

ถ้าในกรณีที่มีแบบและรายการประกอบแบบมีข้อขัดแย้งกัน ให้ยึดถือแบบและข้อความในแบบเป็นข้อยุติ


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะบรรณ
กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๒.๒

ข้อกำหนดเฉพาะงาน

๑. ตู้สวิตซ์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)๑.๑ ตู้สวิตซ์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ)

ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ IEC

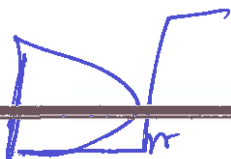
๑.๒ ตัวตู้ผลิตภายในประเทศ

โดยมีลักษณะดังนี้

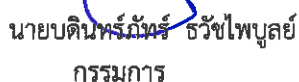
- ๑) โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากขนาด ๕๐x๕๐x๓ มิลลิเมตร ยึดติดกันด้วยน็อตและสกรูหรือเชื่อมติดกัน ตู้ที่ตั้งติดกันให้ยึดถึงกันด้วยน็อตและสกรู
- ๒) เหล็กแผ่นประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ส่วนที่เป็นแผ่นปิดด้านหน้าด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแบบพับขอบ และมีร่องสำหรับยึดยางกันฝุ่น ด้านบนให้ใช้แบบแผ่นเรียบยึดด้วยสกรู
- ๓) บานประตูของช่องใส่อุปกรณ์เป็นแบบเปิดได้ ใช้บานพับชนิดอ่อน เปิดปิดโดยใช้กุญแจชนิดฝิงเรียบ สามารถถอดบานประตูออกได้โดยเปิดกว้างแล้วยกขึ้น
- ๔) ฝาปิดช่องล่างด้านหน้า ฝาปิดด้านหลังทั้งหมดและฝาด้านข้างเปิดปิดโดยใช้สกรู และให้เจาะช่องระบายอากาศ โดยมีมุ้งลวดด้านในตามความเหมาะสม
- ๕) เหล็กแผ่นที่ใช้ป้องกันอันตรายภายในตู้ เช่น ป้องกันอาร์คระหว่างอุปกรณ์หรือระหว่างตู้หนาไม่น้อย ๑.๒ มิลลิเมตร
- ๖) ตัวตู้ทั้งหมดที่เป็นโลหะ ต้องทำความสะอาด และ/หรือผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีฝุ่นแบบอีพ็อกซี-โพลีเอสเตอร์ทั้งภายในภายนอกและอบแห้ง
- ๗) ฐานของตัวตู้ต้องยึดติดบนฐานคอนกรีตด้วยสกรูขยาย

๑.๓ บัสบาร์

ต้องเป็นทองแดงขนาดตามที่กำหนด ผลิตขึ้นเพื่อใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะบัสบาร์ต้องยึดติดกับโครงตู้ด้วยฉนวนยึดบัสบาร์ให้แข็งแรง ทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า ๕๐ KA หรือตามที่กำหนดในแบบ หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นบัสบาร์ช่วงต่อกับหม้อแปลงจะต้องมีส่วนที่เป็นบัสบาร์ชนิดปิดงอได้ เพื่อลดแรงบิดและแรงดึงบัสบาร์ ต้องพันสีทนความร้อนโดยใช้รหัสสีเหมือนสายไฟฟ้า ขนาดกระแสของบัสบาร์ ทองแดงต้องเป็นไปตามตารางที่กำหนด



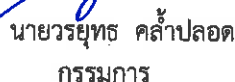
นายณัฐพงศ์ แสสนทวีสุข
ประธานกรรมการ



นายปดินทร์ภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-

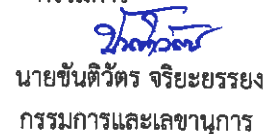
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าพลอด
กรรมการ



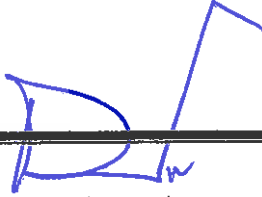
นายอทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

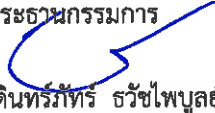


นายชินติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

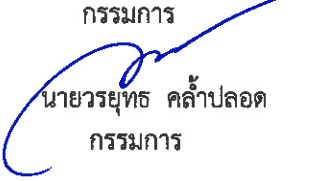
ตารางที่ ๑ ขนาดกระแสของบัสบาร์ทองแดง (อุณหภูมิแวดล้อม ๔๐°C)


ขนาด มิลลิเมตร	น้ำหนัก กก./เมตร	บัสบาร์ฟอส (แอมป์)		บัสบาร์เปลือย (แอมป์)	
		๑ บาร์	๒ บาร์	๑ บาร์	๒ บาร์
๑๒ X ๒	๐.๒๐๙	๑๒๓	๒๐๒	๑๐๘	๑๘๒
๑๕ X ๒	๐.๒๖๒	๑๔๘	๒๔๐	๑๒๘	๒๑๒
๑๕ X ๓	๐.๓๙๖	๑๘๗	๓๑๖	๑๖๒	๒๘๒
๒๐ X ๒	๐.๓๕๑	๑๘๙	๓๐๒	๑๖๒	๒๖๔
๒๐ X ๓	๐.๕๒๙	๒๓๗	๓๙๔	๒๐๔	๓๔๘
๒๐ X ๕	๐.๘๘๒	๓๑๙	๕๖๐	๒๗๔	๕๐๐
๒๕ X ๓	๐.๖๖๓	๒๘๗	๔๗๐	๒๔๕	๔๑๒
๒๕ X ๕	๑.๑๑๐	๓๘๔	๖๖๒	๓๒๗	๕๘๖
๓๐ X ๓	๐.๗๙๖	๓๓๗	๕๔๔	๒๘๕	๔๗๖
๓๐ X ๕	๑.๓๓๐	๔๔๗	๗๖๐	๓๗๙	๖๗๒
๔๐ X ๓	๑.๐๕๐	๔๓๕	๖๙๒	๓๔๖	๖๐๐
๔๐ X ๕	๑.๗๗๐	๕๗๓	๙๕๒	๔๘๒	๘๓๖
๔๐ X ๔	๓.๕๕๐	๘๕๐	๑๔๗๐	๗๑๕	๑๒๙๐
๕๐ X ๕	๒.๒๒๐	๖๙๗	๑๑๔๐	๕๘๓	๙๙๔
๕๐ X ๑๐	๔.๔๔๐	๑๐๒๐	๑๗๒๐	๘๕๒	๑๕๑๐
๖๐ X ๕	๒.๖๖๐	๘๒๖	๑๓๓๐	๖๘๘	๑๑๕๐
๖๐ X ๑๐	๕.๓๓๐	๑๑๘๐	๑๙๖๐	๙๘๙	๑๗๒๐
๘๐ X ๕	๓.๕๕๐	๑๐๗๐	๑๖๘๐	๘๘๕	๑๔๕๐
๘๐ X ๑๐	๗.๑๑๐	๑๕๐๐	๒๔๑๐	๑๒๔๐	๒๑๑๐
๑๐๐ X ๕	๔.๔๔๐	๑๓๐๐	๒๐๑๐	๑๐๘๐	๑๗๓๐
๑๐๐ X ๑๐	๘.๘๘๐	๑๘๑๐	๒๘๕๐	๑๔๙๐	๒๔๘๐
๑๒๐ X ๑๐	๑๐.๗๐๐	๒๑๐๐	๓๒๘๐	๑๗๔๐	๒๘๖๐
๑๖๐ X ๑๐	๑๔.๒๐๐	๒๗๐๐	๔๔๓๐	๒๒๒๐	๓๕๙๐
๒๐๐ X ๑๐	๑๗.๘๐๐	๓๒๙๐	๕๙๗๐	๒๖๙๐	๔๓๑๐



 นายรัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ


 นายดินทร์วิทย์ รัชชไพบุลย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกษิมา อนันทยากร
 กรรมการ


 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ

หน้าที ข ๒.๒ - ๒

 นายอิทธิพล ห่อทองคำ
 กรรมการ


 นายชินติวัตร จริยะธรรม
 กรรมการและเลขานุการ

๑.๔ สวิตช์อัตโนมัติ (CIRCUIT BREAKER)

ผลิตตามมาตรฐาน ANSI หรือ IEC ขนาดตามที่กำหนดเป็นแบบติดตั้งถาวร เปิด-ปิด ด้วยมือมี THERMAL และ MAGNETIC TRIP ติดอยู่แต่ละ POLE ของ สวิตช์อัตโนมัติมี TRIP UNIT อื่นๆ ตามที่กำหนด ในแบบ สามารถทนกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดหรือตามความเหมาะสม

๑.๕ เครื่องช่วยการเริ่มเดินของมอเตอร์ (MOTOR STARTERS)

๑) DIRECT-ON-LINE (DOL) STARTER ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- TROPICALIZED AIR BREAK CONTACTOR WITH THERMAL OVERLOAD RELEASE FOR ALL PHASE ตามมาตรฐาน VDE, IEC หรือเทียบเท่า
- COIL VOLTAGE ตามที่จำเป็นต้องใช้หรือตามที่กำหนดในแบบ
- AC ๓ DUTY
- CONTACT RATING ตามขนาดของมอเตอร์ที่กำหนดในแบบ
- AUXILIARY SWITCH อย่างน้อย ๑ NO

๒) AUTOMATIC STAR-DELTA STARTERS ต้องมีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

- TROPICALIZED AIR-BREAK AUTOMATIC STAR-DELTA CONTACTORS WITH THERMAL OVERLOAD RELEASE FOR ALL PHASE
- COIL VOLTAGE ตามที่กำหนดหรือตามที่จำเป็นต้องใช้
- AC ๓ DUTY
- CONTACT RATING ตามขนาดของมอเตอร์ที่กำหนดในแบบ
- AUXILIARY SWITCH อย่างน้อย ๑ NO ที่ MAIN CONTACTOR และอื่น ๆ ตามความจำเป็นที่ต้องใช้สำหรับ AUTOMATIC STAR-DELTA CONTACTORS
- PROTECTION GRADE :IP OO (DIN STANDARD OR BETTER)

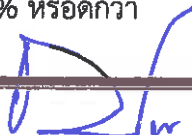
๑.๖ PROTECTION RELAY

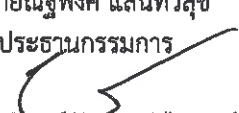
๑) UNDER VOLTAGE RELAY ต้องเป็นชนิด SOLID STATE CONTROLLED ต่อโดยตรงเข้ากับระบบ สามารถตัดวงจรเมื่อโวลต์ระหว่างเฟสแตกต่างกันตั้งแต่ ๙ % ขึ้นไปหรือโวลต์ทั้ง ๓ เฟส ลดลงต่ำกว่า ๑๒% หรือเกิดจากสลับเฟส โดยสามารถหน่วงเวลาก่อนการทำงานประมาณ ๒ วินาที

๑.๗ เครื่องวัด (METERING) ที่ใช้ติดตั้งกับตู้สวิตช์อัตโนมัติเมน (แรงต่ำ) ต่าง ๆ

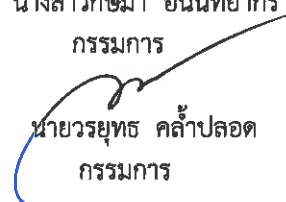
- ๑) โวลต์มิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน ความคลาดเคลื่อน ๑.๕ % หรือดีกว่า
- ๒) โวลต์มิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ ๗ จังหวะ คือ จังหวะปิด ๑ จังหวะ ระหว่างเฟสกับเฟส ๓ จังหวะ และระหว่างเฟสกับศูนย์ ๓ จังหวะ
- ๓) แอมมิเตอร์ ต้องเป็นชนิดต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแสความคลาดเคลื่อน ๑.๕% หรือดีกว่า

หน้าที่ ข ๒.๒ - ๓



นายณัฐพงษ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบุลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันนทยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ๔) แอมมิเตอร์สวิตช์ ต้องเป็นชนิดเลือกได้ ๔ จังหวะ คือ จังหวะปิด ๑ จังหวะ และเฟส ๓ จังหวะ
- ๕) หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ต้องมีกระแสต้านออก ๕ AMP และกระแสต้านเข้าตามที่กำหนด ความคลาดเคลื่อน ๑.๕ % หรือดีกว่า
- ๖) กิโลวัตต์ และกิโลวัตต์ฮิวมิเตอร์ เป็นชนิด ๑ เฟส หรือ ๓ เฟส ต่อตรงกับระบบแรงดัน หรือต่อผ่าน หม้อแปลงไฟฟ้ากระแส ตามที่กำหนดในแบบความคลาดเคลื่อน ๒.๕% หรือดีกว่าผ่านการทดสอบจาก สถาบันที่เชื่อถือได้
- ๗) สวิทช์ลูกลอย (FLOAT SWITCH) ชนิดภายในบรรจุปรอท ภายนอกต้องไม่มีส่วนของโลหะเพื่อ ป้องกันการลี้กร่อน และต้องมีคุณสมบัติใช้กับน้ำเสียได้ดีขนาด CONTACTOR ตามกำหนดใน แบบ

๑.๘ PILOT LAMP

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดหลอดไส้ ๑.๒ W หรือมากกว่า ๖-๒๔ V มีหม้อแปลงชนิด ISOLATING ลดแรงดันจาก ๒๓๐ V ฝาครอบด้านหน้าเป็นเลนส์พลาสติก ขนาดไม่เล็กกว่า ๒๒ มิลลิเมตร สีของเลนส์ตามที่กำหนด

๑.๙ PUSH BUTTON

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดที่ปุ่มกดมี O-RING โลหะล้อมรอบขนาดไม่เล็กกว่า ๒๒ มิลลิเมตร สีของปุ่มกดตามที่กำหนดของ CONTACT ตาม AC^๓ DUTY ตามมาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า ๒.๕.๑๑ MAGNETIC CONTACTOR หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ขนาด CURRENT RATING ของ CONTACT ตาม AC^๓ DUTY มาตรฐาน IEC หรือเทียบเท่า

๑.๑๐ MAGNETIC CONTROL RELAY

หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด RESISTIVE LOAD ของ CONTACT ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ A ที่ ๒๓๐ V

๒. แผงสวิตช์อัตโนมัติย่อย (LOAD CENTER)

- ๒.๑ ตัวตู้ตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน ANSI, NEMA หรือ IEC ชนิด DEAD FRONT เหล็กแผ่น ประกอบตัวตู้หนาไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมแล้วพ่นทับด้วยสีและอบแห้ง ทั้งภายนอกและภายใน ด้านในของฝาด้านหน้าต้องมีที่ยึดแผ่นตารางแสดงการใช้งานของสวิตช์ อัตโนมัติแต่ละตัว ตารางนี้ทำด้วยกระดาษแข็งมีขนาดเหมาะสม บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงสำหรับใช้งานทางไฟฟ้าโดยเฉพาะ ยึดติดบนฉนวนอย่างแข็งแรง สามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่น้อยกว่า ที่กำหนดหรือตามความเหมาะสม
- ๒.๒ สวิตช์อัตโนมัติ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นขนาด IC RATING ต้องไม่น้อยกว่า ๔.๕ kA ๒๔๐ V และสวิตช์อัตโนมัติเมน ต้องไม่น้อยกว่า ๑๐ kA ๔๑๕V การวางเรียง

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

สวิตช์อัตโนมัติต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่หยุดการทำงานของสวิตช์อัตโนมัติตัวอื่น ๆ การติดตั้งเป็นแบบ PLUG IN หรือ BOLT ON

๓. สวิตช์ไม่อัตโนมัติ

(SAFETY SWITCH, DISCONNECTING SWITCH, LOAD BREAK SWITCH OF ISOLATING SWITCH)
ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐานของ ANSI, NEMA หรือ IEC

๔. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

๔.๑ ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๗๗๐-๒๕๓๓ ประเภทของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสี

ประเภทที่ ๑ ผนังท่อบางชื่อย่อว่า EMT (ELECTRICAL METALLIC TUBING)

ประเภทที่ ๒ ผนังท่อนานกลาง ชื่อย่อว่า IMC (INTERMEDIATE METAL CONDUIT)

ประเภทที่ ๓ ผนังท่อหนา ชื่อย่อว่า RSC (RIGID STEEL CONDUIT)

๔.๒ ท่อพีวีซีแข็งสำหรับใช้ร้อยสายไฟฟ้า หรือสายโทรศัพท์ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๒๑๖-๒๕๒๐

๔.๓ ท่อพีอี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก. ๙๘๒-๒๕๓๓

๔.๔ ท่อพีบี ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๓๑๐-๒๕๓๒

๔.๕ ท่อโลหะอ่อน ชื่อย่อว่า FMC (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะที่โค้งงอได้ง่าย ผิวภายในปราศจากคมในกรณีที่ระบุเป็นชนิดกันน้ำท่อโลหะอ่อนต้องมีปลอกพลาสติกหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

๔.๖ การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

๑) ต้องทำความสะอาดทั้งภายนอกและภายในท่อ ก่อนนำมาติดตั้ง

๒) การค้ำท่อต้องแข็งแรง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ให้ท่อชำรุด หรือตีบ รัด ความโค้งของท่อต้องไม่น้อยกว่า ๖ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ

๓) การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน ๓ เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน ๐.๙๐ เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์

๔) การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้าง ต้องยึดทุกระยะไม่เกิน ๑.๓๐ เมตร และต้องยึดท่อในระยะไม่เกิน ๐.๓๐ เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิตช์

๕) ปลายท่อ ต้องลบคมออกให้หมด โดยใช้ CONDUIT REAMER หรือเครื่องมืออื่นที่เหมาะสม

๖) ท่อที่วางลอดใต้ถนน ต้องฝังลึกไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ เมตร

๗) ท่อโลหะที่ฝังดิน ต้องทาพาสตีลโค้ตภายนอกอย่างน้อย ๒ ชั้น

๘) ท่อ EMT และ FMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิตช์ ต้องใช้ CONNECTOR และ BUSHING ประกอบปลายทาง

๙) ท่อ IMC หรือ RSC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสายหรือแผงสวิตช์ ต้องใช้ LOCK NUT และ BUSHING ประกอบปลายท่อ

หน้าที ข ๒.๒ - ๕

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตภักดิ์ ธีรัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันตีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

- ๑๐) กล่องต่อสาย กล่องดึงสาย ให้ทำสีที่กล่องดังนี้
- | | |
|-------------------------|----------------|
| ระบบไฟฟ้า | สีส้ม |
| ระบบโทรศัพท์ | สีเขียว |
| ระบบสัญญาณแจ้งเพลิงไหม้ | สีแดง |
| ระบบอื่น ๆ | ตามความเหมาะสม |

๔.๗ การเลือกใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า

- ๑) ท่อทุกชนิดที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้า ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า ๑๒.๕ มิลลิเมตร
- ๒) ท่อร้อยสายไฟฟ้า ที่ติดกับอุปกรณ์ที่สิ้นสละที่ขณะใช้งานปกติ ต้องใช้ท่อ FMC ในกรณีที่มีอยู่นอกอาคาร หรือบริเวณที่เปียกชื้นให้ใช้ท่อ FMC ชนิดกันน้ำ
- ๓) ในกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ฝังในคอนกรีตต้องใช้ท่อ IMC หรือ RSC
- ๔) ในกรณีที่มีได้กำหนดชนิดของท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดานหรือเดินท่อลอยเกาะเพดาน หรือฝังในผนังที่มีโซคอนกรีต ให้ใช้ท่อ EMT ในบริเวณดังกล่าวได้
- ๕) ในกรณีที่กำหนดให้ใช้ท่อ EMT หากท่อที่ใช้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่า ๕๐ มิลลิเมตร ให้ใช้ท่อ IMC แทนท่อ EMT ที่กำหนด

๕. กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย (JUNCTION, OUTLET AND PULL BOXES)

- ๕.๑ กล่องต่อสายและกล่องดึงสายต้องเป็นชนิดเหล็กอบสังกะสีทั้งภายนอกและภายใน ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า ๑.๒ มิลลิเมตร สำหรับใช้ภายในอาคาร และชนิดโลหะหล่อสำหรับใช้ภายนอกอาคาร หรือตามที่กำหนดในแบบ
- ๕.๒ กล่องดึงสายต้องมีฝาปิด-เปิดยึดด้วยสกรู ความหนาของเหล็กแผ่นประกอบกล่องต้องไม่น้อยกว่า ๑.๖ มิลลิเมตร ขนาดของกล่องที่ใช้เป็นไปตาม NEMA การเลือกใช้เป็นไปตาม NEC
- ๕.๓ กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ติดซ่อนไว้ในฝ้าเพดาน ฝังเรียบผนัง, ฝังเรียบเพดานหรือติดตั้งลอยตามลักษณะของการใช้งาน สามารถเข้าไปตรวจสอบได้ง่าย
- ๕.๔ กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ที่ติดตั้งซ่อนในฝ้าเพดานหรือติดตั้งลอย ต้องยึดตรึงให้แข็งแรงกับโครงสร้างของอาคารห้ามใช้ท่อเป็นตัวรับน้ำหนัก
- ๕.๕ รูของกล่องที่ไม่ได้ใช้งาน ต้องปิดให้เรียบร้อย กล่องทุกกล่องต้องมีฝาปิด

๖. สายไฟฟ้า

- ๖.๑ สายไฟฟ้าทั้งหมดให้ใช้สายทองแดงหุ้มฉนวนที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมาย มอก.๑๑-๒๕๓๑
- ๖.๒ การเลือกใช้สายไฟฟ้า
 - ๑) เครื่องหมายประจำสายไฟฟ้า ให้ใช้สีของฉนวนสายไฟฟ้า หรือผ้าเทปสีม้วนสายหรืออักษรกำกับสาย ดังนี้

สายดิน	-G-	สีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลือง
สายศูนย์	-N-	สีขาวหรือสีเทา

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ วัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ

สายเฟส	A-A-	สีแดง
สายเฟส	B-B-	เหลือง
สายเฟส	C-C-	สีน้ำเงินหรือสีดำ

๒) ชนิดของสายไฟฟ้าหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ดังนี้

- วงจรไฟฟ้าระบบ ๑ เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน ๓๐๐ V
- วงจรไฟฟ้าระบบ ๓ เฟส ให้ใช้สายไฟฟ้าแรงดัน ๗๕๐ V
- สายไฟฟ้าเดินลอยให้ใช้ตามตารางที่ ๒ และตารางที่ ๑๑ มอก. ๑๑-๒๕๓๑
- สายไฟฟ้าร้อยท่อ ในรางเดินสายหรือใน CABLE TRAY ให้ใช้ตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑
- สายไฟฟ้าใต้ดินร้อยท่อ หรือฝังดินโดยตรงให้ใช้ TYPE-CS หรือตามตารางที่ ๖,๗,๘ มอก. ๑๑-๒๕๓๑

๓) ขนาดของสายไฟฟ้า หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนด ดังต่อไปนี้

- สายวงจรย่อย ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๑๐ AT
- สายวงจรย่อย ๔ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๑๖ AT
- สายวงจรย่อย ๖ ตารางมิลลิเมตร ใช้กับสวิตช์อัตโนมัติ ๒๐ AT

ในกรณีร้อยท่อ สายแยกจากวงจรย่อยเข้าตัวรับให้ใช้สาย ๒๕/G๑.๕ (ตามตารางที่ ๔) มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร

ในกรณีเดินสายลอย สายแยกจากวงจรย่อยเข้าตัวรับ ดวงโคมไฟฟ้าและพัดลมให้ใช้สายไฟฟ้าขนาด ๑.๕ ตารางมิลลิเมตร ตามรายละเอียดในตารางที่ ๑๑ มอก. ๑๑-๒๕๓๑

๖.๓ การเดินสาย

- ๑) การร้อยสายในท่อ ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ๒) การตัดต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย, กล่องสวิตช์, กล่องตัวรับ, กล่องดวงโคมหรือเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสาย ต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย
- ๓) การเชื่อมต่อสายขนาด ๖ ตารางมิลลิเมตร หรือเล็กกว่าให้ใช้ WIRE NUT หรือ SCOTT LOCK และการเชื่อมต่อสายขนาด ๑๐ ตารางมิลลิเมตร หรือโตกว่าให้ใช้ SPLIT BOLT หรือ SLEEVE พันด้วยเทปไฟฟ้าให้มีฉนวนเทียบเท่าฉนวนของสายไฟฟ้า
- ๔) การดึงสายหากมีความจำเป็นอาจให้สารบางชนิดช่วยลดความฝืดของท่อได้ แต่สารชนิดนั้นต้องไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า
- ๕) สายที่ร้อยในท่อต้องมีอุปกรณ์ยึดรับน้ำหนักสายตามระยะที่กำหนดใน มยธ.๔๐๒
- ๖) สายที่ร้อยในรางเดินสายในแนวตั้ง ต้องยึดกับชั้นบันได ตามข้อ ๒.๘.๕
- ๗) การเดินสายลอยเกาะผิวอาคารต้องยึดด้วยเข็มขัดรัดสายทุกระยะห่างไม่เกิน ๐.๑๐ เมตร
- ๘) การเดินสายใต้ดิน

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ


-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิตา อนันทยาการ
กรรมการ

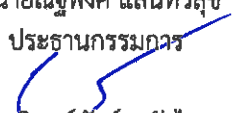
นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

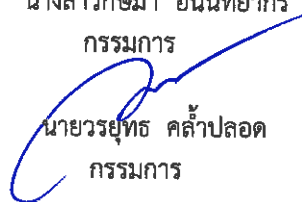
นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

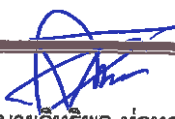
- ก. ข้อกำหนดต่ำสุดของการปิดทับสายไฟฟ้าชนิดฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายไฟฟ้าหรือช่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่นที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้นแล้วต้องติดตั้งให้ยกเว้นในกรณีดังต่อไปนี้
- เมื่อใช้แผ่นคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๐.๐๕ เมตร ปิดทับตลอดความยาวและยื่นคลุมเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ เมตร ให้ลดค่าได้อีก ๐.๑๕ เมตร
 - ท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือร่องเดินสายไฟฟ้าอย่างอื่น ที่อยู่ใต้อาคารหรือใต้แผ่นคอนกรีตภายนอกอาคารที่หนาไม่น้อยกว่า ๐.๑๐ เมตร และยื่นคลุมท่อร้อยสายไฟฟ้า หรือร่องเดินสายไฟฟ้าเลยด้านข้างไม่น้อยกว่า ๐.๑๕ เมตร
 - บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่าน ไม่ว่าเดินสายไฟฟ้าด้วยวิธีใด ๆ ต้องมีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๐.๖๐ เมตร
 - ในกรณีที่เป็นวงจรย่อยสำหรับที่อยู่อาศัย ซึ่งมีแรงดันไม่เกิน ๓๐๐ โวลต์ และมีเครื่องป้องกันกระแสเกินขนาดไม่เกิน ๓๐ แอมแปร์ให้มีความลึกต่ำสุด ๐.๓๐ เมตรได้
 - เมื่อสายไฟฟ้าเลี้ยวขึ้นบนเพื่อต่อสาย หรือเพื่อให้เข้าถึงได้ระยะความลึกให้ลดลงได้
 - ทางวิ่งในสนามบิน รวมทั้งบริเวณหวงห้ามข้างเคียงทางวิ่งให้มีความลึกต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๐.๔๕ เมตร โดยไม่ต้องใช้ช่องเดินสายไฟฟ้าหรือหุ้มคอนกรีต
 - ช่องเดินสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งในหินแข็ง ให้มีความลึกน้อยกว่าที่กำหนดได้ถ้าปิดทับด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า ๐.๐๕ เมตร และคอนกรีต ดังกล่าวต้องยื่นถึงผิวหินข้างล่าง
- ข. ส่วนที่เป็นโลหะห่อหุ้มสายไฟฟ้า ได้แก่ ปลอก เปลือกนอก และช่องเดินสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ต้องต่อเนื่องทางไฟฟ้าถึงกันเป็นอย่างดี และต่อลงดินที่ต้นทางและปลายทาง
- ค. สายไฟฟ้าใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคารต้องอยู่ในช่องเดินสายไฟฟ้า หากร้อยสายไฟฟ้าไปยังภายนอกอาคาร ช่องเดินสายไฟฟ้าต้องยื่นแนวผนังด้านนอกของอาคารออกไป
- ง. ตัวนำที่โผล่พ้นดิน ต้องอยู่ในที่ล้อม หรือในช่องเดินสายไฟฟ้าที่ได้รับการรับรองเพื่อจุดประสงค์นั้น สำหรับช่องเดินสายไฟฟ้าที่ติดตั้งกับเสาไฟฟ้าต้องมีความแข็งแรงไม่น้อยกว่าท่อโลหะหนาปานกลาง และต้องโผล่เหนือดินถึงระดับสูงไม่น้อยกว่า ๒.๔๐ เมตร
- จ. สายไฟฟ้าใต้ดิน อนุญาตให้ต่อสาย หรือต่อแยกสายในรางเดินสาย โดยไม่ต้องมีกล่องต่อสายได้เมื่อการต่อหรือการต่อแยกนั้น ดำเนินการตามกรรมวิธี และใช้อุปกรณ์การต่อและการต่อแยกที่ได้รับการรับรอง
- ฉ. การกลบ วัสดุที่จะใช้กลบต้องง่ายต่อการบดอัด และต้องไม่มีสิ่งที่น่าความเสียหายต่อท่อร้อยสาย สายไฟฟ้า
- ช. ช่องเดินสายไฟฟ้าที่ความชื้นอาจเข้าไปสัมผัสส่วนที่มีไฟฟ้า ซึ่งไม่มีฉนวนหุ้มได้ต้องปิดผนึกที่ปลายทั้งสอง
- ซ. เมื่อสายไฟฟ้าออกจากท่อร้อยสายไฟฟ้าไปฝังดินโดยตรง ที่ปลายท่อต้องมีปลอกป้องกันฉนวน
- ณ. สายแกนเดี่ยวของวงจรเดียวกันรวมทั้งสายดิน (ถ้ามี) ต้องติดตั้งในช่องเดินสายไฟฟ้าเดียวกัน หรือเมื่อฝังดินโดยตรงต้องวางชิดกันในร่องเดินสายเดียวกัน

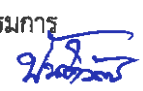

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตพรภัทร์ ชวีชีพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกนิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอติพล ห่อทองคำ
กรรมการ

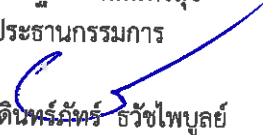

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

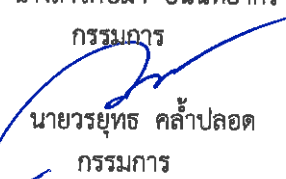
๙) จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ในท่อร้อยสายให้เป็นไปตาม ตารางที่ ๒


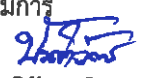
ตารางที่ ๒ จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าตามตารางที่ ๔ มอก. ๑๑-๒๕๓๑ ในท่อร้อยสาย

ขนาด สายไฟ ตาราง มิลลิเมตร	ขนาดระบุของท่อ (มิลลิเมตร, นิ้ว)									
	๑๒.๗ (๑/๒)"	๑๙ (๓/๔)"	๒๕ (๑)"	๓๒ (๑ ๑/๔)"	๓๘ (๑ ๑/๒)"	๕๐ (๒)"	๖๐ (๒ ๑/๒)"	๗๕ (๓)"	๙๐ (๓ ๑/๒)"	๑๐๐ (๔)"
๑	๖	๑๐	๑๘	๓๑	๔๕	-	-	-	-	-
๑.๕	๕	๑๐	๑๔	๒๕	๓๕	-	-	-	-	-
๒.๕	๓	๕	๙	๑๖	๒๒	๓๘	-	-	-	-
๔	๓	๕	๗	๑๓	๑๘	๓๐	๔๗	-	-	-
๖	๒	๔	๕	๑๐	๑๔	๒๓	๓๖	๕๘	-	-
๑๐	๑	๓	๔	๖	๙	๑๕	๒๒	๓๒	๔๔	๕๐
๑๖	๑	๒	๓	๔	๕	๙	๑๔	๒	๒๘	๓๗
๒๕	-	-	-	๓	๔	๗	๑๑	๑๖	๒๒	๒๘
๓๕	-	-	-	๒	๓	๕	๘	๑๓	๑๘	๒๓
๕๐	-	-	-	๑	๒	๔	๖	๙	๑๓	๑๖
๗๐	-	-	-	๑	๑	๓	๕	๘	๑๐	๑๓
๙๕	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐
๑๒๐	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๖	๘	๑๐
๑๕๐	-	-	-	๑	๑	๒	๓	๕	๗	๙
๑๘๕	-	-	-	๑	๑	๑	๒	๔	๕	๗
๒๔๐	-	-	-	๑	๑	๑	๑	๓	๔	๖
๓๐๐	-	-	-	๑	๑	๑	๑	๓	๔	๕
๔๐๐	-	-	-	-	-	๑	๑	๑	๓	๔
๕๐๐	-	-	-	-	-	๑	๑	๑	๒	๓


 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
 ประธานกรรมการ


 นายบัณฑิตทรัพย์ วิชาญพิบูลย์
 กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
 นางสาวกนิมา อนันทยากร
 กรรมการ

 นายวรยุทธ คล้าปลอด
 กรรมการ


 นายอิทธิพล ท่อทองคำ
 กรรมการ

 นายชันทวีตร จริยะยรรยง
 กรรมการและเลขานุการ

๗. โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

๗.๑ เป็น LED ทั้งหมด

๘. สวิตช์และเต้ารับ

- ๑) ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ ติดตั้งในกล่องโลหะ หรือพลาสติกตามความเหมาะสม
- ๒) หากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดของสวิตช์และเต้ารับ ต้องทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า ๑๐ แอมแปร์ และทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า ๒๕๐ V.
- ๓) รูเสียบบของเต้ารับ ต้องใช้ได้กับทั้งชนิดขากกลมและขาแบน
- ๔) เต้ารับชนิดที่กำหนดให้มีขั้วดิน ต้องต่อขั้วดินเข้ากับสายดิน ขนาดของสายดินต้องไม่เล็กกว่าดังต่อไปนี้
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๑๕ แอมแปร์ สายดินขนาด ๒.๕ ตารางมิลลิเมตร
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๒๐ แอมแปร์ สายดินขนาด ๔ ตารางมิลลิเมตร
 - ขนาดเครื่องป้องกันวงจรไม่เกิน ๖๐ แอมแปร์ สายดินขนาด ๖ ตารางมิลลิเมตร

๙. การต่อลงดิน

- ๑) ชั้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ซึ่งไม่ใช่เป็นทางเดินของกระแสไฟฟ้า และอยู่สูงจากระดับพื้นอาคาร แต่ละชั้นต่ำกว่า ๒.๕๐ เมตร ซึ่งคนสัมผัสได้ต้องต่อลงดินทั้งหมด ยกเว้นชิ้นส่วนโลหะดังกล่าวอยู่ในตำแหน่งที่สัมผัสไม่ถึง (ระยะห่างไม่น้อยกว่า ๑.๕๐ เมตร ในแนวราบ) รายละเอียดอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้า เรื่องการต่อลงดินของสำนักงานพลังงานแห่งชาติ หรือ NEC
 - ๒) หลักสายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดง หรือเหล็กสเตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๕/๘" ยาว ๓.๐ เมตร ปักจมลงในดิน โดยให้ส่วนปลายบนของหลักสายดินต่ำกว่าระดับดิน ๐.๓๐ เมตร และหลักสายดินต้องมีจำนวนเพียงพอที่จะทำให้ระบบดินมีความต้านทานไม่เกิน ๕ โอห์มในสภาวะดินแห้ง
 - ๓) สายดิน ต้องใช้ชนิดทองแดง หากมิได้กำหนดไว้ในแบบ ขนาดของสายดินให้เป็นไปตามตารางที่ ๓
- ๔) การต่อสายดินเข้ากับหลักสายดิน ให้ใช้สายดินเชื่อมกับหลักสายดิน โดยวิธี EXOTHERMIC WELDING หรือเชื่อมด้วยความร้อนวิธีอื่นที่เหมาะสมตารางที่ ๓ ขนาดของตัวนำสำหรับต่อลงดินของระบบไฟฟ้า

ขนาดของตัวนำ (ทองแดง) มาตรฐานเข้าอาคาร ใหญ่สุดหรือพื้นที่รวมของตัวนำต่อขนาดกัน (ตารางมิลลิเมตร)	ขนาดสายดินทองแดง (ตารางมิลลิเมตร)
๓๕ หรือเล็กกว่า	๑๐
๓๕ - ๕๐	๑๖
๗๐ - ๙๕	๒๕
๙๕ - ๑๘๕	๓๕
๑๘๕ - ๓๐๐	๕๐
๓๐๐ - ๕๐๐	๗๐
มากกว่า ๕๐๐	๙๕

หน้าที่ ข ๒.๒ - ๑๐

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตพรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ


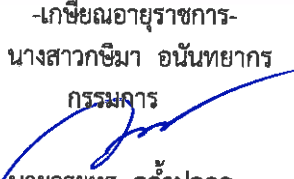

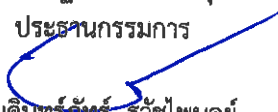
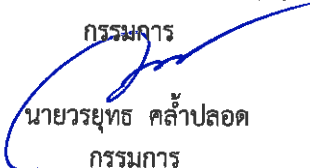

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันท์ยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

หมวด ข-๓
งานโยธา / โครงสร้าง

 นายรัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวชิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ท่อทองคำ กรรมการ
 นายดินทร์ภัทร์ ชิวซ์ไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันติวัตร จริยะยรรยง กรรมการและเลขานุการ

ข้อกำหนดเฉพาะงานหมายเลข ข-๓ งานโยธา / โครงสร้าง

๑. งานคอนกรีตแบบหล่อคอนกรีตเหล็กเสริม

๑.๑ ประเภทของคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ประเภทของคอนกรีต และเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ ให้ใช้คอนกรีตที่มีค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งทรงกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว ๒๘ วัน ไม่น้อยกว่า ๒๕๐ กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร

๑.๒ การยุบ

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดยวิธีสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ (ASTM C ๑๕) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่างๆ

ชนิดของการก่อสร้าง	ค่าการยุบ สูงสุด (เซนติเมตร)	ค่าการยุบ ต่ำสุด (เซนติเมตร)
ฐานราก	๑๐	๕
แผ่นพื้น คาน ผนัง คสล.	๑๐	๕
เสา	๑๕	๑๐
คาน คสล. และผนังเบาๆ	๑๕	๑๐

๑.๓ ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง

ขนาดใหญ่สุด (เซนติเมตร)

ฐานราก เสาและคาน

๔

ผนัง คสล. หนาตั้งแต่ ๑๕ เซนติเมตร ขึ้นไป

๔

ผนัง คสล. หนาตั้งแต่ ๑๐ เซนติเมตร ลงมา

๒

แผ่นพื้น คาน คสล. และผนังกันห้อง คสล.

๒

๑.๔ วัสดุ

วัสดุต่างๆ ดังต่อไปนี้จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดและเกณฑ์กำหนดอื่นๆ ดังนี้คือ

๑. ปูนซีเมนต์ (CEMENT)

จะต้องเป็นปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. ๑๕-๒๕๑๔ ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นซีเมนต์ที่แห้งไม่จับเป็นก้อน

๒. น้ำ (WATER)

น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดใช้ได้

หน้าที ข ๓ - ๑

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตวิทย์ วัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๓. มวลรวม (AGGREGATES)

มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีต จะต้องสะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปนมีความแกร่งและไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์

๔. มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบ แต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์ กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

๑.๕ การเก็บวัสดุ

๑. ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้า ไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
๒. การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งขนาดต่างกันเพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาด และตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

๑.๖ คุณสมบัติของคอนกรีต

๑. คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดี โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ
๒. คอนกรีตที่ใช้กับส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นที่เหมาะสมที่สามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมและหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุนและเมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกักน้ำรูปลักษณะรูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
๓. คอนกรีตที่ใช้กับงานกักเก็บน้ำ หากจำเป็นต้องใช้น้ำยากันซึมผสมในคอนกรีต ชนิดของน้ำยากันซึมจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนและผู้รับจ้างจะต้องใช้ส่วนผสมของน้ำยากันซึมตามวิธีการที่กำหนดโดยบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
๔. คอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ ๒๘ วัน เป็นหลักสำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ ๑ ธรรมดา แต่ถ้าใช้ชนิดที่ ๓ ซึ่งกำลังสูงเร็ว ให้คิดที่อายุ ๗ วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๕ เซนติเมตร และสูง ๓๐ เซนติเมตร

๑.๗ การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

หน้าที ข ๓ - ๒

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทร์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑. การผสมคอนกรีต ต้องใช้เครื่องผสมชนิด ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริงและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้ว่าจ้าง จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ
๒. ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์ และมวลรวม แล้วค่อยๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนดจะต้องมี ที่ควบคุมมิให้สามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
๓. เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีต ซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ ๑ ลูกบาศก์เมตร ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า ๒ นาที และให้เพิ่มอีก ๒๐ วินาที สำหรับทุก ๆ ๑ ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์ที่เพิ่มขึ้น
๔. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ผสมแล้วเกิน ๔๕ นาที หรือที่ ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป
๕. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาดการเติมน้ำจะกระทำไม่ได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่ โรงผสมคอนกรีตกลางโดยความเห็นชอบของวิศวกรเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำใน ระหว่างการขนส่งไม่ได้

๑.๘ การเตรียมการก่อนเท การขนส่ง

๑. จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ ในการลำเลียงออกให้หมด
๒. แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่ เรียบร้อยแล้ว และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึง ดำเนินการเทคอนกรีตได้
๓. วิธีการขนส่งและเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนในการขนส่ง คอนกรีตจากเครื่องผสม จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะ หรือการแยกตัวหรืออาการ สูญเสียเปล่าของวัสดุผสม และต้องการกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติ ตามที่กำหนด

๑.๙ การเท

๑. ผู้รับเหมาจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้คุม งานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน ๒๔ ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานอีกครั้งหนึ่งจึงจะเทได้
๒. การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ ตำแหน่ง ซึ่งกำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำใน อัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายอิทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทร์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายชันทวีตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

๓. ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วนหรือแข็งตัวทั้งหมด หรือมีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันตราย
๔. เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา ๓๐ นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากนี้จะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถ ซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลาในกรณีเช่นนั้น ให้เพิ่มเวลาได้เป็น ๒ ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสมต้องเทภายใน ๓๐ นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน
๕. จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องมาจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีตต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้อคอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า ๒ เมตร นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
๖. ถ้าการเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดไม่สามารถทำได้เสร็จรวดเดียว ให้ทำการหยุด ณ ตำแหน่งดังนี้
 - สำหรับเสา ที่ระดับประมาณ ๒.๕ เซนติเมตร ต่ำจากท้องคานหัวเสา
 - สำหรับคาน ที่กลางคานโดยใช้ไม้กันตั้งฉาก
 - สำหรับพื้น ที่กลางแผ่นโดยใช้ไม้กันตั้งฉาก
๗. ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่ฝนตกหนัก เว้นแต่จะมีที่ป้องกันและได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้คุมงานแล้ว
๘. ในกรณีที่ต้องใช้แผ่นยางกันน้ำ (water stop) เพื่อป้องกันการรั่วซึมของน้ำแผ่นยางกันน้ำ (ในกรณีในแบบไม่ได้กำหนด) จะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า ๒๐ เซนติเมตร และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อนจึงจะนำมาใช้ได้
๙. ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบการทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องมือกระทุ้ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ยังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศ และกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้นเครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย ๗๐๐๐ รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันตราย ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ ๕๐ เซนติเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้อคอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยก โดยปกติจุดหนึ่งอยู่ระหว่าง ๕ ถึง ๑๕ วินาที ในกรณีหน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแหยเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้ใช้เครื่องสั่นแบบกับข้างแบบหรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูงๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบแต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิด

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตวิทย์ ธีวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ไปจากที่กำหนด จะต้องมีการเคลื่อนคอนกรีตสำรองอย่างน้อย ๑ เครื่อง ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต


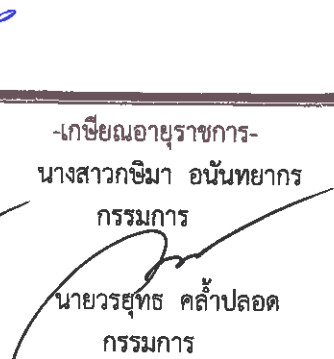

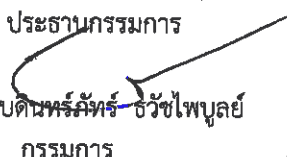
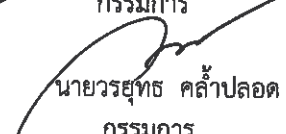

๑.๑๐ รอยต่อขณะก่อสร้าง

๑. ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในแบบ จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน
๒. ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ย่อออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดให้แน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีต ซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
๓. ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อ และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียงตามแต่วิศวกรจะเห็นสมควร จะต้องจัดให้มีสลักตามยาวลึกลงอย่างน้อย ๕ เซนติเมตร สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด
๔. ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน ๑ ต่อ ๑ ผสมน้ำชั้น ๆ ไล่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
๕. ในกรณีทีคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นในแนวนอน เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว
๖. ถ้าหากต้องการหรือได้รับการยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แนวนอน เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว
 - ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว
 - ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวข้างล่างแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย
 - ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากผิวน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

๑.๑๑ วัสดุฝังในคอนกรีต

๑. ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไล่ สมอและวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อย
๒. ผู้รับเหมาช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้า เพื่อให้มี โอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต
๓. จะต้องจัดวางท่อประปา ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ที่ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอน และยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัวสำหรับช่องว่างในปลอกได้ และร่องสมอจะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราวเพื่อป้องกันมิให้ คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

๑.๑๒ การขอมุมที่ชำรุด

 นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข ประธานกรรมการ	 -เกษียณอายุราชการ- นางสาวกษิมา อนันทยากร กรรมการ	 นายอิทธิพล ห่อทองคำ กรรมการ
 นายบัณฑิตทรัพย์ ชวัชไพบูลย์ กรรมการ	 นายวรยุทธ คล้าปลอด กรรมการ	 นายขันติวัตร จริยะบรรจง กรรมการและเลขานุการ

๑. ห้ามปะช่อมรุ่ยรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ที่ชำรุดทั้งหมด ก่อนที่วิศวกร หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างได้ตรวจสอบแล้ว
๒. สำหรับคอนกรีตที่เป็นพรุนเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อยหากวิศวกรลงความเห็นว่าคุณจะซ่อมแซมให้ได้ดี จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดีเพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะช่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะช่อม และเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกมาอย่างน้อย ๑๕ เซนติเมตร มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์หนึ่งส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ ๓๐ หนึ่งส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว
๓. ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการโยกย้าย และการปะช่อมเท่านั้น
๔. หลังจากน้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะช่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงเริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะช่อมทันที ให้อัตมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เหลือเนื้อหนวกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย ๑ ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะช่อม แล้วให้รักษาอย่าไม้แบบ ห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันตราย
๕. ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรลงความเห็นว่าคุณอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมด้วยยากันหด และผสมด้วยผงเหล็กเป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา โดยให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
๖. ในกรณีที่เป็โนพรองใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด และวิศวกรมีความเห็นว่าอาจจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องนั้นตามวิธีที่วิศวกรเห็นชอบ หรือหากวิศวกรเห็นว่าการชำรุดมากไม่อาจแก้ไขให้ดีขึ้นได้ อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับเหมาจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมด

๑.๑๓ การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสีและการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ ๑ จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย ๗ วันโดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียกหรือซัง หรือพ่นน้ำหรือโดยวิธีเหมาะสมอื่น ๆ ตามวิศวกรเห็นชอบแล้ว สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งคลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจัยของวิศวกร

๑.๑๔ ส่วนหุ้มของคอนกรีต

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียด ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวได้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมดังนี้ :-

	<u>โครงสร้างทั่วไป</u>	<u>โครงสร้างที่ถูกไอน้ำเค็มหรือถูกน้ำเค็ม</u>
ก.	พื้น	พื้น
	๒.๐ เซนติเมตร	๔.๐ เซนติเมตร

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอติพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ อวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

ข.	คาน-เสา๒.๕	เซนติเมตร	๔.๐	เซนติเมตร	
ค.	เสาตอม่อ	๔.๐	เซนติเมตร	๕.๐	เซนติเมตร
ง.	ฐานราก	๕.๐	เซนติเมตร	๖.๐	เซนติเมตร

๑.๑๕ การทดสอบ

๑. การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต ขึ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถหรือตามแต่วิศวกรจะกำหนด ทุกวันที่มีการเทคอนกรีต คานหรือเสาจะต้องเก็บขึ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า ๖ ขึ้น สำหรับทดสอบ ๗ วัน ๒ ก้อน และ ๒๘ วัน ๔ ก้อน หรือ ๒๘ วัน ๖ ก้อน วิธีเก็บเตรียมบ่มและทดสอบขึ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตแรงอัดและแรงดัดในสนาม” (ASTM C ๓๑) “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM C ๓๙) ตามลำดับ
๒. ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงาน และผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม ๒ ชุด สำหรับผู้ว่าจ้าง ๑ ชุด และวิศวกร ๑ ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้
 - วันที่หล่อ
 - วันที่ทดสอบ
 - ประเภทของคอนกรีต
 - ค่าการยุบ
 - ส่วนผสม
 - หน่วยน้ำหนัก
 - กำลังอัดประลัย

๑.๑๖ การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

๑. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบขึ้นตัวอย่างสามขึ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ของค่ากำลังที่กำหนด
๒. หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด ก็อาจจำเป็นต้องเจาะแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เสียดัดตาม” (ASTM C ๔๒) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ
๓. องค์กรอาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใด ที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้ทำการเจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์กรอาคาร หรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้วิศวกรเป็นผู้กำหนด
๔. กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์กรอาคาร หรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ ๘๐ ของกำลังที่กำหนด จึงจะถือว่าใช้ได้
๕. จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมา

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายอรรถิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตภัทร์ ชวีชีพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ


๖. หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
๗. ชั้นตัวอย่างแห่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด ๑๕ x ๑๕ x ๑๕ เซนติเมตร แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีต ที่กำหนดโดย ว.ส.ท.

๑.๑๗ งานแบบหล่อคอนกรีต


๑. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไม้แบบในการหล่อคอนกรีต
๒. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานไม้แบบ โดยต้องคำนึงถึงการโค้งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง
๓. ค้ำยัน
 - เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน
 - ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้นหรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่งการต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่ทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการการโก่งตัว
๔. วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า ๑ เมตร
๕. ระบบไม้แบบ จะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงพื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบราบตามต้องการเพื่อให้มีสติเฟนสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ
๖. จะต้องคำนวณออกแบบฐานรากที่ซึ่งจะเป็นแบบวางบนดิน ฐานแผ่หรือเสาเข็มก็ตามให้ถูกต้องเหมาะสม
๗. แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัว

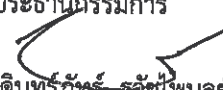
๑.๑๘ รูปแบบ

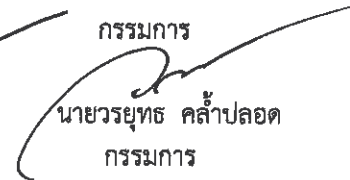
๑. การอนุมัติโดยวิศวกรในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงรายการละเอียดของงานแบบหล่อ เพื่อให้วิศวกรอนุมัติก่อน หากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของวิศวกร ผู้รับเหมาจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน การที่วิศวกรอนุมัติแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับเหมาจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายบัณฑิตทร์-ธวัชไพบูลย์
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายชันทวีตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๒. สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมาน้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐานหน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ
๓. รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในแบบ
 - แบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
 - สมอ ค้ำยันและการยึดโยง
 - การปรับแบบหล่อในทีระหว่งเทคอนกรีต
 - แผ่นกันน้ำ ร่องสันและสิ่งที่จะต้องสอดใส่
 - นั่งร้าน
 - รุบน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักรที่กำหนด
 - ช่องสำหรับทำความสะอาด
 - รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุมและรอยต่อขยายตัวตามที่ระบุไว้ในแบบ
 - ขอบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
 - การยกท้องคานและพื้นกันแอน
 - การทาน้ำมันแบบหล่อ
 - รายละเอียดในการค้ำยัน ปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อนนอกจากวิศวกรจะอนุญาต

๑.๑๙ การก่อสร้าง

๑. แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
๒. แบบหล่อจะต้องแน่นพอสมควรเพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต
๓. แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้าและสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
๔. ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีตซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนักๆ เช่นมวลรวม ไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่เป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป
๕. ห้ามโยนหรือกองวัสดุสร้างบนแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

๑.๒๐ ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษให้ข้อต่อไปนี้เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานฝีมือดี

๑. รอยต่อของค้ำยัน
๒. การสลัดจุดร่วมหรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง
๓. การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
๔. จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึดโยงหรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
๕. การขีดเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตั้งพอดี

หน้าที่ ข ๓ - ๙

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

- เกษียณอายุราชการ -

นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบดินทร์ภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันต์วัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ


- ๖. การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้
- ๗. การทาน้ำมันทางแบบหล่อ จะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ปริมาณมากจนเปื้อนเหล็ก
- ๘. รายละเอียดของรอยต่อเพื่อป้องกันการยืดหดของคอนกรีต และรอยต่อเพื่อกำหนดจุดหยุดเทคอนกรีต

๑.๒๑ ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้


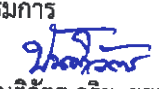
- ๑. ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง
ในแต่ละชั้น.....๑๐ มิลลิเมตร
- ๒. ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความคลาดเคลื่อนที่ระบุในแบบ
ในช่วง ๑๐ เมตร.....๑๕ มิลลิเมตร
- ๓. ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง
และฝาประจันที่เกี่ยวข้องในช่วง ๑๐ เมตร๒๐ มิลลิเมตร
- ๔. ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้นผนัง
ลด.....๕ มิลลิเมตร
เพิ่ม.....๑๐ มิลลิเมตร
ฐานราก
- ๕. ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ
ลด.....๒๐ มิลลิเมตร
เพิ่ม.....๕๐ มิลลิเมตร
ตำแหน่งผิวดหรือระยะศูนย์.....๕๐ มิลลิเมตร
- ๖. ความคลาดเคลื่อนในความหนา
ลด.....๕๐ มิลลิเมตร
เพิ่ม.....๑๐๐ มิลลิเมตร
- ๗. ความคลาดเคลื่อนของชั้น
ลูกตั้ง.....๒.๕ มิลลิเมตร
ลูกนอน.....๕ มิลลิเมตร

๑.๒๒ งานปรับแบบหล่อก่อนเทคอนกรีต

- ๑. จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อ ขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- ๒. หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีตจะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่
ให้แน่นหนา
- ๓. จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางข้างและด้าน
ขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใด ของระบบแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต


นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ
นายบัณฑิต ภัทร ชวีชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ
นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันติวัตร จริยะयरรอง
กรรมการและเลขานุการ

๔. จะต้องเผื่อระดับและมุมไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหดตัว การหดตัวของไม้ การแอน เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการหดตัวทางอีลาสติก (ELASTIC - SHORTENING) ของอาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกห้องคานและพื้นที่ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
๕. ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสาหรือขอรองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ โดยยอมให้เกิดการแอนความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้
๖. จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือแม่แรง

๑.๒๓ การปรับแบบหล่อในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต

ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกห้องคานและพื้น และการได้ดิ่งของระบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ ๑.๒๑ หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันทีในระหว่างการก่อสร้าง หากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการหดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อถอนออก และเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

การถอดแบบหล่อและที่รองรับหลังจากเทคอนกรีตแล้ว จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังเร็วอาจลดระยะเวลาดังกล่าวได้ตามความเห็นชอบของวิศวกร

ก) แบบใต้พื้นและคาน	๑๔	วัน
ข) แต่ให้ค้ำยันต่อจนครบ	๒๘	วัน
ค) แบบข้างคาน กำแพง ฐานราก	๒	วัน
ง) แบบข้างเสา	๓	วัน

อย่างไรก็ดี วิศวกรอาจสั่งให้ยึดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้ หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่าส่วนหนึ่งใดของงานเกิดชำรุด เนื่องจากการถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทุบส่วนนั้น และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

๑.๒๔ การแต่งผิวคอนกรีต

คอนกรีตสำหรับอาคาร การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอดีเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและผิวตรงตามที่กำหนด

๑.๒๕ นั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของกระทรวงมหาดไทย

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ วัชรไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยาการ
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันดีวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๒. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การคิด การตัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่จะต้องตรงตามแบบกำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกรอย่างเคร่งครัด

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาดน้ำหนัก และคุณภาพอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งสำเนา รวม ๓ ชุด

การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สีสนิมขุม หรือสะเก็ด

๒.๑ คุณสมบัติของเหล็กเสริม

๑. เหล็กเสริมกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๐-๒๕๒๐ โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐ กก./เซนติเมตร ๒ (SR-๒๔) สำหรับขนาดเหล็กเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร และ ๙ มิลลิเมตร
๒. เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๔-๒๕๒๔ โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ กก./เซนติเมตร ๒ (SD ๔๐) สำหรับเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐ มิลลิเมตร และใหญ่กว่า

๒.๒ การตัดและประกอบ


๑. เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย
๒. การงอขอ จะมีเฉพาะเหล็กขนาดผ่าศูนย์กลาง ๖ มิลลิเมตร และ ๙ มิลลิเมตร ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้
๓. ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมโดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย ๔ เท่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า ๖ เซนติเมตร
๔. ส่วนที่งอเป็นมุมฉากโดยมีส่วนยื่นออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย ๑๒ เท่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
๕. เฉพาะเหล็กลูกตั้งและเหล็กปลอกให้งอ ๙๐ องศา หรือ ๑๓๕ องศา โดยมี ส่วนที่ยื่น ถึงปลายขออีกอย่างน้อย ๖ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า ๖ เซนติเมตร

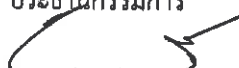
๒.๓ การเรียงเหล็กเสริม

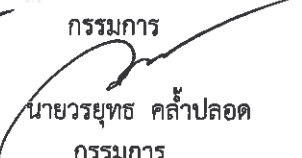
หน้าที ข ๓ - ๑๒



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ


นายปดินทร์ภัทร์ อวิชไพบูลย์
กรรมการ


นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ


นายชันติวัตร จริยะบรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๑. ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมชุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหม่วงเสียไป
๒. จะต้องเรียงเหล็กอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดในแนวนนาระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษ ช่วยในการติดตั้งได้
๓. ที่จุดตัดของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ ๑๘ S.W.G. โดยพันสองรอบและพันปลายเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
๔. ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแชนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึดหรือวิธีอื่นใดซึ่งวิศวกรให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมซีเมนต์ ๑ ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต ๑ ส่วน
๕. หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้งหากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาด และให้วิศวกรตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

๒.๔ การต่อเหล็กเสริม

๑. ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กนอกจุดที่กำหนดในแบบ ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร
๒. ในรอยต่อแบบทาบ ระยะทาบต้องไม่น้อยกว่า ๔๐ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ ๓๖ เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางสำหรับเหล็กข้ออ้อย (SD ๔๐) แล้วให้ผูกด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ ๑๘ S.W.G.
๓. สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลังจะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน
๔. การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ ๑๒๕ ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กจะต้องทำการทดสอบกำลังรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาต้องส่งสำเนาผลทดสอบอย่างน้อย ๓ ชุด ไปยังวิศวกร
๕. รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรก่อนเทคอนกรีตรอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่ารอยต่อเสีย และอาจถูกห้ามใช้ก็ได้
๖. เหล็กเสริมของคาน พื้น เสา ให้ต่อในตำแหน่งดังนี้
 - เหล็กล่างของคาน พื้น ให้ต่อบริเวณหัวเสาหรือหัวคาน ยกเว้นคาน, พื้นที่ได้รับ Uplift Pressure
 - เหล็กบนของคาน พื้น ให้ต่อบริเวณกลางคาน พื้น ยกเว้นคาน, พื้นที่ได้รับ Uplift Pressure
 - สำหรับเหล็กเสา ให้ต่อที่ระดับประมาณ ๑.๐๐ เมตร เหนือพื้นจนถึงระดับกึ่งกลางความสูง
๗. ผู้รับจ้างจะต้องตัดเหล็กทุก ๆ ขนาดที่ใช้ในงานก่อสร้างขนาดหนึ่งไม่น้อยกว่า ๓ ท่อน (จากจำนวนเหล็กเส้นทุก ๆ ๑๐๐ เส้น หรือเศษของ ๑๐๐ เส้น) ยาวท่อนละ ๖๐ เซนติเมตร ต่อนานผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง เพื่อส่งไปทำการทดสอบคุณภาพก่อนลงมือทำงานต่อเมื่อ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายคณิศรภัทร์ ธวัชไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายชันติวัตร จริยะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ว่าจ้างแล้วจึงจะใช้เหล็กนั้นได้ ค่าใช้จ่ายในการนำส่งและทดสอบคุณภาพนี้ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเองทั้งสิ้น

๓. งานเหล็กรูปพรรณ

- ๓.๑ เหล็กรูปพรรณที่ใช้เป็นเหล็กคาร์บอนต่ำมีกำลังครากไม่ต่ำกว่า ๒๕๐๐ กิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร
- ๓.๒ ลวดเชื่อม เป็นชนิด E๗๐ วิธีการเชื่อมและขนาดขาเชื่อม (ถ้าหากไม่ได้ระบุไว้ในแบบ) ให้เป็นตามมาตรฐาน ว.ส.ท. ๑๐๐๓ - ๑๘ , ๒๕๑๘ “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” หรือมาตรฐาน AISC ๑ ๙ ๗ ๙ “SPECIFICATIONS FOR THE DESIGN, FABRICATION AND ERECTION OF STRUCTURAL STEEL FOR BUILDING”
- ๓.๓ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงานเชื่อมเหล็กที่มีคุณภาพดี ทั้งนี้จะต้องส่งตัวอย่าง การเชื่อมไปยังสถาบันที่ได้รับการรับรอง เพื่อตรวจสอบกำลังของรอยเชื่อม ก่อนเริ่มทำงาน ค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายทั้งหมด
- ๓.๔ หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทำสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม แล้วทาสีจริงทับอีกสองชั้น ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องทาสีทั้งหมด แต่ต้องขัดผิวให้สะอาดปราศจากสนิมขุมก่อนเทคอนกรีต
- ๓.๕ เหล็กรูปพรรณที่เป็นโครงสร้างของอาคาร จะต้องสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า ๒ ชั่วโมง โดยไม่เสียรูปร่าง อาจพ่นปิดผิวนอกด้วยสารเวอร์มิคูไลท์ หรือหุ้มด้วยวัสดุทนไฟอื่น ๆ ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติวัสดุก่อน จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

๔. งานวางท่อลอดถนน

๔.๑ ขอบข่าย

ประกอบด้วยการจัดหาและติดตั้งวางท่อเหล็ก หรือท่อชนิดอื่นตามที่ระบุไว้ เชื่อมต่อ ประสานท่อ ข้อต่อ วาล์วและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ยึดท่อ ทาสี รวมทั้งงานขุดดินและถมกลับ งานเชื่อม (ถ้ามี) งานคอนกรีตและอื่น ๆ เพื่อให้งานวางท่อลอดถนนนี้เสร็จเรียบร้อย ตามข้อกำหนดและแบบแปลน ทุกประการ

งานนี้ให้รวมถึงงานต่อไปนี้

- งานวางท่อลอดถนน
- งานหุ้มท่อ

๔.๒ วัสดุ

ท่อและอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้มีคุณสมบัติตามที่ระบุอยู่ในข้อกำหนดเฉพาะงาน

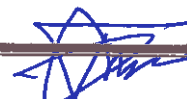
๔.๓ แบบ Shop Drawing

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบ Shop Drawing ของท่อลอดคลองแต่ละจุด นำเสนอให้วิศวกรควบคุมงาน ตรวจสอบและอนุมัติก่อนที่จะลงมือประกอบฯ ติดตั้งหรือดำเนินการใด ๆ ในหน้างาน



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกชิตา อนันทยาการ
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายบัณฑิตทรัพย์ ธีวชไพบุลย์
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ

นายขันติวัตร จรรย์ขรรจง
กรรมการและเลขานุการ

๔.๔ งานก่อสร้าง

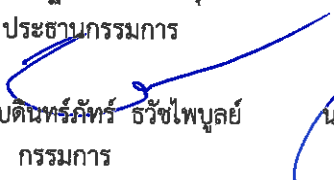
งานวางท่อลอดคลองจะต้องก่อสร้างตามแบบแปลน และแบบ Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ โดยผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง ท่อจะต้องถูกจัดวางให้เข้าที่อย่างถูกต้อง

ท่อที่จะถูกวางลอดใต้ท้องคลอง แม่น้ำ คู หรือสิ่งสาธารณะ จะต้องถูกหุ้มด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามที่ระบุในแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ร่วมมือและช่วยเหลือเจ้าหน้าที่ ในการขออนุญาตจากหน่วยงานรัฐบาล ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวางท่อลอดถนนดังกล่าว

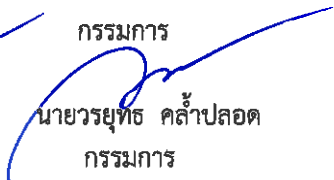


นายณัฐพงศ์ แสนวิสุข
ประธานกรรมการ



นายบัณฑิตทร์ ธีรัชไพบูลย์
กรรมการ

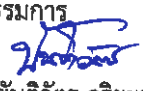
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ




นายอทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ



นายชินติวัตร จริยะบรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ภาคผนวก
รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์
และรายชื่อบริษัทผู้ผลิต



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ

นายบดินทร์ภัทร์ จงษ์ไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-

นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ

นายวรยุทธ คล้าปลอด
กรรมการ



นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

นายขันดีวัตร จรรย์ะยรรยง
กรรมการและเลขานุการ

ภาคผนวก
รายการมาตรฐานผลิตภัณฑ์

๑. รายการอุปกรณ์ระบบบำบัดน้ำเสีย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบ และหรือรายการประกอบแบบ โดยให้มีมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่าที่จะกล่าวต่อไปนี้

- ๑) Submersible Pump; Shin Maywa, TSURUMI, EBARA หรือเทียบเท่า
- ๒) Air Blower; Taiko, Anlet, Unomach หรือเทียบเท่า

๒. รายการวัสดุอุปกรณ์

รายการวัสดุอุปกรณ์ต่อไปนี้เป็นรายการที่ยอมรับให้นำมาใช้กับโครงการนี้ วัสดุอุปกรณ์ทุกรายการที่ผู้รับจ้างเสนอขออนุมัตินั้น ควรเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีประวัติการใช้งานยาวนานพอสมควร โดยสามารถพิสูจน์ถึงประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดี ไม่มีข้อบกพร่องหรือความเสียหายที่ร้ายแรง วัสดุอุปกรณ์ทุกรายการจะต้องมีตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องตามกฎหมายไทย มีทีมงานซ่อมบำรุงที่สามารถติดต่อได้ตลอด


- | | |
|------------------------|---|
| ๑. หม้อแปลงไฟฟ้า | - SIEMENS, ABB, STARK STORM, SCHNEIDER |
| ๒. เบรกเกอร์ | - SQUARE-D, GE, SIEMENS, MITSUBISHI, ABB, MERLIN GERIN |
| ๓. แผงไฟฟ้าย่อย | - SQUARE-D, GE, SIEMENS, MITSUBISHI, ABB, |
| ๔. สายไฟฟ้า | - เฟลคดอดจ์, ยาชากิ บางกอกเคเบิ้ล หรืออนุมัติเทียบเท่า |
| ๕. ขั้วต่อสายโทรศัพท์ | - KRONE, POUYET หรืออนุมัติเทียบเท่า |
| ๖. ท่อร้อยสาย | - MATSUSHITA, BSM, TSP, ABSO หรือเทียบเท่า |
| ๗. ปลั๊ก และสวิตช์ | - PANASONIC, BTICINO, CLIPSAL หรือเทียบเท่า |
| ๘. CAPACITOR BANK | - ABB, NOKIA, MERLIN GERIN, MKS หรือเทียบเท่า |
| ๙. ขั้วหลอด | - BJB, GE, PHILIPS, VOSSLOH |
| ๑๐. ELECTRONIC BALLAST | - PHILIPS, OSRAM, SYLVANIA, ECONO WATD PANASONIC หรืออนุมัติเทียบเท่า |
| ๑๑. หลอดไฟฟ้า | - PHILIPS, OSRAM, TOSHIBA, SYLVANIA, PANASONIC |
| ๑๒. ตู้สวิตช์บอร์ด | - TIC, PMK, SMD, ASEFA หรืออนุมัติเทียบเท่า |
| ๑๓. GROUND SYSTEM | - KUMWELL, CADWELD, UI, FURSE หรือเทียบเท่า |



นายธนัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตวีรภัทร์ ชิวชไพบูลย์
กรรมการ

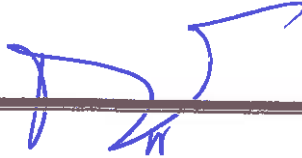
-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ



นายวรุญช คล่าปลอด
กรรมการ


นายอิทธิพล ท่อทองคำ
กรรมการ

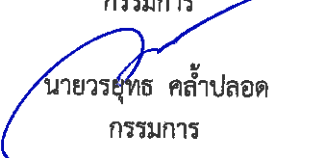

นายขันติวัตร จริยะขรรจง
กรรมการและเลขานุการ


๑๔. รางเดินสายไฟฟ้า - TIC, BSM, ESI, SMC, SCI, SIM หรือเทียบเท่า
๑๕. วาล์ว
- ๑๕.๑ AIR VALVE - FLOVAL, VALMATIC, SCI, TCI หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๒ BUTTERFLY VALVE - FLOVAL, KEYSTONE, SCI, CRANE, VALOR หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๓ SILENT CHECK VAVLE - FLOVAL, VALMATIC, CRANE, VALOR หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๔ SWING CHECK VAVEL - VALMATIC, CRANE, VALOR, SCI หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๕ FOOT VALVE - FLOVAL, VALMATIC, SCI, TCI, SCOLA หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๖ FLOAT CONTROL VAVLE - OCV, DOROT, SINGER, WATT หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๗ GATE VAVLE - KITZ, SANWA, TOYO, CRANE, VALOR หรือ (ขนาด Ø ไม่เกิน ๒ นิ้ว) เทียบเท่า
- ๑๕.๘ GATE VAVLE - ESCO, SCI, TCI, VALOR, CRANE หรือเทียบเท่า (ขนาด Ø เกิน ๒ นิ้ว)
- ๑๕.๙ SURGE ANTICIPATING - CLAVAL, DOROT, SINGER, OCV หรือเทียบเท่า VAVLE
- ๑๕.๑๐ STRAINER - ESPANA, FM, SF, VALTEC, CRANE หรือเทียบเท่า
- ๑๕.๑๑ ก๊อกน้ำ (BALLVALUE) - TIYO, SANWA, NR หรือเทียบเท่า
๑๖. มาตรวัดน้ำ (WATER METER) - ASAHI, KENT, THAI ICHI, SANWA หรือเทียบเท่า
๑๗. ถังเกราะกรอง (SEPTIC TANK) PE - AQUA, DOS, BIO-TECH หรือเทียบเท่า



นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข
ประธานกรรมการ


นายบัณฑิตภัทร์ ชวีชัยไพบูลย์
กรรมการ

-เกษียณอายุราชการ-
นางสาวกษิมา อนันทยากร
กรรมการ


นายวรุฒ คล้ำปลอด
กรรมการ


นายอทธิพล ห่อทองคำ
กรรมการ


นายชันทวีตร จริยะธรรม
กรรมการและเลขานุการ