

# งานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องสูบน้ำประปา

เอกสารเลขที่ ก. 154/ก.ย. /53

รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ

(BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

เอกสารเลขที่ ก. 139/ก.ย. /53

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

กระทรวงสาธารณสุข

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	01
เอกสารเลขที่ ก.154 / ก.ย. / 53	
รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องสูบน้ำประปา.....	02
เครื่องสูบน้ำประปา ( COLD WATER PUMP ).....	03
เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ( FIRE PUMP ).....	12
เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ( JOCKEY PUMP ).....	22
เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน ( BOOSTER PUMP ).....	27
เอกสารเลขที่ ก.139 / ก.ย. / 53	
รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ.....	36
(BIOLOGICAL TREATMENT TANK)	

**รายละเอียดข้อกำหนด  
คุณลักษณะเครื่องสูบน้ำประปา**

**เอกสารเลขที่ ก. 154 / ก.ย. / 53 จำนวน 33 แผ่น  
กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ  
กระทรวงสาธารณสุข**

## เครื่องสูบน้ำประปา COLD WATER PUMP

1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL) เครื่องสูบน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ วาล์ว และ  
 ตัวควบคุม เพื่อให้เครื่องสูบน้ำประปาสูบน้ำจากถังเก็บน้ำล่างขึ้นไปเก็บบนถังเก็บน้ำชั้นคาตฟ้า  
 โดยเครื่องสูบน้ำจะทำงานอัตโนมัติเมื่อระดับในถังเก็บชั้นคาตฟ้า ต่ำกว่าระดับที่กำหนด และจะ  
 หยุดทำงานเพื่อระดับน้ำในถังเก็บน้ำสูงจนถึงระดับที่ตั้งไว้ และมีระบบป้องกันเครื่องสูบน้ำ  
 ทำงานในกรณีน้ำในถังเก็บน้ำด้านล่างต่ำกว่าที่กำหนด (RUN DRY PROTECTION)
2. ขอบเขต (SCOPE) เครื่องสูบน้ำประปาประกอบด้วย
  - 2.1 เครื่องสูบน้ำประปาพร้อมชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า)
  - 2.2 ตัวควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา
  - 2.3 อุปกรณ์วาล์วและ ACCESSORIES
3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE)
  - 2.1 ม.อ.ก. ( มาตรฐานอุตสาหกรรม)
  - 2.2. ISO 9001 หรือ ISO 9002
  - 2.3 MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา
  - 2.4 ANSI-AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
  - 2.5 กพน. (MEA.) - กฎของการไฟฟ้านครหลวง
4. คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำประปา
  - 4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายใน  
 ประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือ  
 แต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตและสามารถแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์นำเข้า  
 (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
  - 4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้อง  
 รับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการ  
 อะไหล่
5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ
  - 5.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำประปา (TYPE OF COLD WATER)
    - END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP, (FRAME-MOUNTED,CLOSE COUPLED)
    - VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING
    - SELF PRIMING PUMP ใช้ประกอบอาคารกรณีถังเก็บน้ำ หรือแหล่งเก็บน้ำอยู่นอกอาคาร

• VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

5.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

5.1.1.1. ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิด FRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้ โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อเข้าและท่อออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

5.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำประปา

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวทำด้วย BRONZE หรือ STAINLESS STEEL ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ทำด้วย STAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สอดผ่าน STUFFING BOX ส่วนชนิด CLOSE COUPLED เพลลาเป็นชนิดเดียวกับเพลลามอเตอร์
- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARING เป็น DUST SEAL ในตัวสามารถถอดออกซ่อมได้ง่าย

- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลลา, ความเร็วรอบของเพลลา, ความดันและอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนดเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยง่ายและรวดเร็ว
- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (COUPLING GUARD) ด้วย
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดจนช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ใน PERFORMANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์, สตาร์ทเตอร์, อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ, ตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CADE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น (CLASS F INSULATION) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเกจวัดความดันทั้งทางด้านน้ำดูดและด้านน้ำส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่อยืดหยุ่น (FLEXIBLE CONNECTOR) ทั้งทางด้านน้ำดูดและทางด้านน้ำส่ง

### 5.1.2 VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

#### 5.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกันเป็นชนิดหน้าแปลน
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางดูดและทางส่งจากตัวเรือนปั๊ม

- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%

- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

#### 5.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วยเหล็กหล่อ CAST IRON ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด(IMPELLER) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวทำด้วย BRONZE หรือGUMMETEL BRONZE ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ชนิด OUTSIDE BALANCE
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING ชนิด RIGID SPACER TYPE MECHANICAL SEAL ทำด้วย HIGH TENSILE ALUMINUM ALLOY
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งาน ควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนแปลงไปได้มากที่สุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แสงสว่าง,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ,ตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CADE INDUCTION MOTOR แบบแนวตั้ง (V1)ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ฉนวนเป็น (CLASS F INSULATION) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเก็วัดความดันทั้งทางด้านน้ำดูดและด้านน้ำส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่อยืดหยุ่น (FLEXIBLE CONNECTOR) ทั้งทางด้านน้ำดูดและทางด้านน้ำส่ง

5.1.3 SELF PRIMING PUMP (ใช้ประกอบอาคารกรณีถึงเก็บน้ำ หรือแหล่งเก็บน้ำอยู่นอกอาคาร)

#### 5.1.3.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP

- เครื่องสูบน้ำ SELF PRIMING PUMP เป็นเครื่องสูบน้ำชนิดที่สามารถล่อน้ำได้ด้วยตัวเอง
- เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นชนิดที่ดูดของเหลวที่มีตะกอนผ่านได้
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน, สมรรถนะความเร็วรอบ, การต่อเพลลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 60%
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก

#### 5.1.3.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ

- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วย เหล็กหล่อ (CAST IRON)
- ใบพัด (IMPELLER) ออกแบบให้เป็นชนิด SEMI-OPEN , หรือ OPEN-TYPE ซึ่งสามารถให้ SOLID PASSES ผ่านได้ ใบพัดทำจาก วัสดุ เหล็กหล่อ หรือ DUCTILE IRON หรือ STAINLESS STEEL
- เพลลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- ซีล (SEAL) เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ FLEXIBLE TYPE และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (COUPLING GUARD) ด้วย
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งาน ควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์, สตาร์ทเตอร์, อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ, ตามที่ระบุในแบบ



เพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า

- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CADE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น (CLASS F INSULATION) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเก้จวัดความดันทั้งทางด้านน้ำดูดและด้านน้ำส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่อยืดหยุ่น (FLEXIBLE CONNECTOR) ทั้งทางด้านน้ำดูดและทางด้านน้ำส่ง

#### 5.1.4 VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

##### 5.1.4.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำมีใบพัดจำนวนหลายใบ (MULTI-STAGE PUMP) ขึ้นอยู่กับความดันที่ออกแบบ
- เครื่องสูบน้ำ ต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางดูดและทางส่งจากตัวเรือนปั๊ม
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

##### 5.1.4.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

- เรือนเครื่องสูบน้ำ ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว ทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- ข้อต่อหน้าแปลนทนแรงดันได้ 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว เช่นกัน และทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- ใบพัดชนิด MULTI-STAGE ทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- เพลา (PUMP SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL 316
- PUMP BASE ทำด้วย CAST IRON
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE และมีฝา

ตะแกรงครอบป้องกัน (COUPLING GUARD)

## 5.2 ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำประปา

ระบบควบคุมเครื่องสูบน้ำประปาเป็นหลักการเดิน 16 เคลือบสี สามารถกันน้ำและฝุ่นละอองเข้าในตู้ได้ มีกุญแจล็อก ภายในบรรจุเครื่องมือและอุปกรณ์ เพื่อควบคุมเครื่องสูบน้ำ ซึ่งการควบคุมเครื่องสูบน้ำดังนี้

5.2.1 มีหลอดไฟแสดงสัญญาณเข้าครบทั้ง 3 PHASE

5.2.2 มีอุปกรณ์ป้องกัน MOTOR เสียหาย เนื่องจากไฟฟ้ามาไม่ครบ PHASE ไฟฟ้าตก OVER LOAD

5.2.3 การ START ของ MOTOR เป็นแบบ STAR-DETA หรือ DIRECT-ON-LINE (ตามมาตรฐานการไฟฟ้า)

5.2.4 การสูบน้ำ ควบคุมด้วยปริมาณน้ำในถังขึ้นดาดฟ้า โดยใช้ ELECTROD SWITCH โดยทำงานเมื่อน้ำลดลงเพียง 1/3 ของถัง และหยุดเมื่อน้ำเต็ม และข้อกำหนดตามแบบ

5.2.5 การทำงานสามารถเลือกได้ ให้เป็นแบบ MANUAL หรือ AUTOMATIC

- แบบ MANUAL จะต้องสามารถเลือกเดินเครื่องสูบน้ำตัวที่ 1 หรือตัวที่ 2

- แบบ AUTOMATIC เครื่องจะทำงานโดยอัตโนมัติและจะสลับกันทำงานกันทีละครั้ง และสามารถทำงานพร้อมกันได้

5.2.6 จะต้องมี VOLT METER, AMP METER วัดค่าต่างๆ ของไฟฟ้า เข้าเครื่อง

5.2.7 จะต้องมีอุปกรณ์วัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องสูบน้ำแต่ละตัว

## 6. เอกสารประกอบการพิจารณา

6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้ :-

6.1.1 ต้องแนบภาพถ่ายถ้อยคำจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำ ประปา แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

6.1.2 แบบ SHOP DRAWING การติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา พร้อมอุปกรณ์ ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำประปา ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูดและทางส่ง พร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบเซ็นตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตาม พรบ.สภาวิศวกร

6.1.3 ภาพถ่ายถ้อยคำจริง และเครื่องสูบน้ำประปา แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

- 6.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำประปาพร้อมมอเตอร์ทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียว
- 6.1.5 รายการแสดงคุณภาพมอเตอร์ ซึ่งแสดงแรงม้าและค่าประสิทธิภาพระบบไฟฟ้า
- 6.1.6 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำประปาและชุดควบคุม
- 6.1.7 ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุง ประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำประปาและชุดควบคุม
- 6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา โดยแสดงคู่มือการติดตั้ง, หนังสือแสดง เอกสารนำเข้าสินค้า (INVOICE) ก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 7. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

- 7.1 เพื่อให้การรับประกันและการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดี ตลอดไปผู้รับจ้างจะต้องซื้อเครื่องสูบน้ำประปา ที่มีคุณภาพดีจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่ เชื่อถือได้ดังนี้
  - 7.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำประปาจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย โดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำประปาในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อย กว่า 3 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และมีหนังสือรับรอง ของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ฉบับ ปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลกับการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมา แสดงด้วย
  - 7.1.2 ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา จะต้องมิใช่วิศวกรสาขาสิ่งแวดล้อม หรือเครื่องกลที่มี ฝีมือไม่ต่ำกว่าสามวิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท
  - 7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำประปาให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรอง ความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำประปา ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตาม ข้อ 7.1.2) เป็นผู้รับรองแนบมาด้วย
- 7.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำ

ประปาและอุปกรณ์ต่างๆ 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานสุดท้ายของอาคาร ถ้าอุปกรณ์ส่วน  
หนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และ  
จะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

- 7.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษา  
และซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ  
ประปาตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำประปาจะต้องมาถึงอาคาร  
ที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปาที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำประปาขัดข้องโดยเร็ว และมี  
บันทึกรายงานการตรวจเช็คทุกครั้งมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)
- 7.4 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้  
งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำประปาเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบ  
งานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทาง  
ราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อม  
จัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย
- 7.5 เครื่องสูบน้ำประปาและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 7.6 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำประปาจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ห้อง  
เครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของ  
โครงสร้าง เป็นต้นไป
- 7.7 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำประปาที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลน  
นั้น เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น ให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์
- 7.8 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำประปา ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้ต่อเชื่อมกับ  
ระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำประปา เข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้การได้ดี
- 7.9 ทัวไป
  - 7.9.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำประปา, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำประปา,  
ข้อห้ามการใช้เครื่องสูบน้ำประปา
  - 7.9.2 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำประปา

## เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP)

1. รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมอุปกรณ์และวาล์วต่าง ๆ เพื่อให้ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถใช้งานในการดับเพลิงโดยอัตโนมัติ กล่าวคือ เมื่อความดันในเส้นท่อในระบบดับเพลิงลดลงมาจนถึงค่าที่ตั้งไว้ เครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะทำงานเองโดยอัตโนมัติและจะหยุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงโดย วิธี MANUAL เท่านั้น
2. ขอบเขต (SCOPE) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วย
  - 2.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมชุดต้นกำลัง (เครื่องยนต์หรือมอเตอร์ไฟฟ้า)
  - 2.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
  - 2.3 อุปกรณ์วาล์วและ ACCESSORIES
3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องได้มาตรฐาน ตามนี้
  - 3.1 มาตรฐาน NFPA-20 (THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION-20 )  
กล่าวคือ
    - 3.1.1 ที่ปริมาณสูบ 150% ของปริมาณสูบที่ออกแบบไว้ต้องมีความดันไม่น้อยกว่า 65% ของความดันที่ออกแบบไว้
    - 3.1.2 ที่ปริมาณสูบเป็นศูนย์ (SHUT-OFF VALVE) ความดันจะต้องไม่สูงกว่า 140% ของความดันที่ออกแบบไว้
  - 3.2 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องต้นกำลัง จะต้องได้ UL LISTED (UNDER WRITERS LABORATORIES)
  - 3.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องต้นกำลัง ต้องได้ FM APPROVED ( FACTORY MUTUAL RESEARCH CORPORATION APPROVED)
4. คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำดับเพลิง)
  - 4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตและสามารถแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์นำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
  - 4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการอะไหล่

## 5. คุณสมบัติเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรป หรือ ทวีปอเมริกา

### 5.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง NON-OVERLOAD CENTRIFUGAL HORIZONTAL SPLIT CASE PUMP ติดตั้งในกรณีที่ระดับน้ำอยู่สูงกว่าเครื่องสูบน้ำดับเพลิง
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง ชนิด VERTICAL SHAFT TURBINE PUMP ติดตั้งในกรณีที่ระดับน้ำอยู่ต่ำกว่า CENTER LINE หน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

#### 5.1.1 HORIZONTAL SPLIT CASE FIRE PUMP

##### 5.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง HORIZONTAL SPLIT CASE

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิด NON – OVERLOAD, CENTRIFUGAL HORIZONTAL SPLIT CASE, SINGLE STAGE ความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำที่ความดัน ตามแบบที่กำหนด
- ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ทั้งทางด้านดูดและทางด้านส่ง จะต้องออกแบบมา ให้สามารถติดตั้งเดินท่อต่อเข้าส่วนครึ่งล่างของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ และสามารถเปิดส่วนครึ่งบนออกตรวจสอบอุปกรณ์ภายในได้ โดยไม่จำเป็นต้องถอดท่อน้ำและอุปกรณ์ด้านดูดและด้านส่งออก
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบติดตั้งบนฐานเหล็กกันเดียวกันพร้อมใบ CERTIFICATE TEST จากโรงงานผู้ผลิต เครื่องสูบน้ำดับเพลิงเป็นผลิตภัณฑ์ จาก ทวีปยุโรป หรือ ทวีปอเมริกา

##### 5.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- CASING ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ ทำด้วยเหล็กหล่อ (CAST IRON) อย่างประณีต มาจากโรงงานผลิตมีสมรรถนะ และใช้งานได้ทนทาน ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 PSI
- CASING WEARING RING ทำด้วย BRONZE สามารถถอดออกเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- ใบพัด (IMPELLER) ทำด้วย BRONZE ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- เพลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL หรือ ALLOY STEEL SHAFT

- BEARING เป็นชนิด DUST TIGHT DEEP GROOVES, SEALED AND PERMANENTLY GREASED BALL BEARING สามารถถอดออกซ่อมได้ง่าย
- SEAL เป็นชนิด PACKING SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตตามขนาดของเพลาคความเร็วรอบของเพล
- COUPLING ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำ ต้องเป็นแบบ DRIVE SHAFT รุ่นที่ได้ UL LISTED AND FM APPROVED และจะต้องมีฝาครอบ (COUPLING GUARD) ป้องกัน
- จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ จะต้องติดตั้ง AUTOMATIC AIR VENT พร้อม SHUT OFF VALVE ไว้สำหรับไล่อากาศจากเครื่องสูบน้ำ

### 5.1.2 VERTICAL SHAFT TURBINE FIRE PUMP

#### 5.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (TYPE OF FIRE PUMP)

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นชนิด NON – OVERLOADING, CENTRIFUGAL FIRE PUMP ชนิด VERTICAL TURBINE PUMP ความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำที่ ความดันตามแบบกำหนด ความเร็วรอบไม่เกิน 1770 รอบ/นาที ประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 75%
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงประกอบด้วยใบพัดหลายใบพัด มี COLUMN SIZE DISCHARGE HEAD พร้อม RIGHT ANGLE GEAR ขนาดที่เหมาะสมกับขนาดของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและกำลังขับของเครื่องยนต์
- เครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์จะต้องประกอบเป็นชุดพร้อมใบ CERTIFICATE TEST จากโรงงานผู้ผลิต เครื่องสูบน้ำเป็นผลิตภัณฑ์จาก ทวีปยุโรป หรือ ทวีปอเมริกา

#### 5.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (STRUCTURE OF FIRE PUMP)

- ใบพัด
  - เป็นแบบ ENCLOSED AND DYNAMICALLY BALANCED
  - ทำด้วย ทองเหลือง BRONZE ASTM B581 ALLOY 83800
- PUMP BOWL
  - ทำด้วยเหล็กหล่อมีคุณภาพไม่ต่ำกว่า CLOSE GRAIN, CAST IRON ASTM A48 CLASS 30
- เพล และระบบหล่อลื่น

- เพลาใบพัด (PUMP SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL A582 GRADE 416
- เพลากลาง (LINESHAFT) ทำด้วย CARBON STEEL, ASTM A108 GRADE 1045 แต่ละท่อนยาวไม่เกิน 3 เมตร หุ้มโดยปลอกเพลลาโดยตลอดตั้งแต่ส่วนบนของเพลาใบพัดจนถึงหัวปั๊มส่งน้ำออก (DISCHARGE HEAD)
- ปลอกเพลลากลาง (THREADED SLEEVE TYPE COUPLING) ทำด้วย ท่อเหล็ก ASTM A53 GRADE B หรือ ASTM A120 กลึงเป็นเกลียวทั้ง 2 ด้านเพื่อต่อเข้ากันโดย BRONZE BUSH BEARING
- BRONZE BEARING ทำด้วย ทองเหลือง ASTM B505 ALLOY C84400 หล่อขึ้นด้วยน้ำมัน
- DISCHARGE HEAD ทำด้วย เหล็กหล่อ (CAST IRON) มีคุณภาพไม่ต่ำกว่า ASTM A48, CLASS 30,
- STUFFING BOX จะเป็นแบบ GRAPHITE ACRYLIC PACKING SEAL และมีจุดเติมจารบีพร้อมฝาอัด PACKING เป็นวัสดุ BRONZE, พร้อมน็อตสแตนเลสและน็อตสแตนเลส เพื่อปรับแรงกระทำต่อ PACKING SEAL
- ท่อ (OUTER COLUMN PIPE) ยาวท่อนละไม่เกิน 3 เมตร
  - เป็นท่อเหล็ก ASTM A53 GRADE B STEEL PIPE หรือ ASTM 120
- ตะแกรงหัวสูบ (SUCTION STRAINER)
  - เป็นแบบรูปร่างทรงตะกร้า (BASKET TYPE)
  - ทำด้วยเหล็กเหนียวเชื่อมขึ้นรูป ASTM A181 FLANGES, ASTM A53 GRADE B PIPE AND ASTM A36 STEEL PLATE. มีขนาดของตะแกรงละเอียดพอที่จะป้องกัน SOLID PASSAGE ที่จะเข้าไปทำความเสียหายในเครื่องสูบได้

## 5.2 เครื่องยนต์ดีเซลที่ใช้ขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP ENGINE)

- รายละเอียดโดยทั่วไป เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิงต้องเป็นรุ่นที่ได้การรับรอง UL LISTED AND FM APPROVE ต้องมีกำลังขับเคลื่อนมากกว่าความต้องการสูงสุดของเครื่องสูบน้ำ 10% ความเร็วรอบตามแบบกำหนด ผลิตภัณฑ์ CUMMINS, CATTERPILLAR, CLARKE



- ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซลมีดังนี้
- GOVERNOR สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ
- OVERSPEED SHUT – DOWN DEVICE อุปกรณ์สำหรับหยุดเครื่องยนต์เมื่อความเร็วรอบของเครื่องยนต์เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของ RATED SPEED
- TACHOMETER พร้อมหน้าปัด เพื่อแสดงความเร็วรอบต่อนาทีของเครื่องยนต์
- HOURMETER พร้อมหน้าปัด เพื่อสำหรับบันทึกจำนวนชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
- OIL PRESSURE GAUGE สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น
- TEMPERATURE GAUGE สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น
- ENGINE PANEL แผงควบคุมเครื่องยนต์ (ENGINE PANEL) ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้งเกจต่าง ๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติ การเดินสายไฟภายในแผงควบคุมจะทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต
- ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ประกอบไปด้วยถังน้ำมัน และปั้มน้ำมันเชื้อเพลิง FILLPOINT : จะติดตั้งท่อเติมน้ำมันเชื้อเพลิงขนาด 50 mm.(2 นิ้ว) ท่อและวาล์วและจะต้องติดตั้งที่รถบรรทุกน้ำมันที่สามารถเข้าถึง
- ถังน้ำมัน : ต้องติดตั้งใกล้เครื่องยนต์ และมีอุปกรณ์ปั้มน้ำมัน เชื้อเพลิงเครื่องยนต์แบบมือหมุน และระบบไฟฟ้า สำหรับเติมน้ำมันเข้าถัง ท่อน้ำมันที่เข้าเครื่องยนต์ให้ใช้สายอ่อนที่ใช้สำหรับน้ำมันโดยเฉพาะ ท่อน้ำมันส่วนเกินกลับจากเครื่องยนต์ไปยังถังน้ำมัน ขนาดถังน้ำมันจะต้องมีขนาดเพียงพอสำหรับเดินเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ที่กำลังสูงสุดไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- ENGINE FUEL PUMP : จะต้องมียุ่ที่มีปั้มน้ำมันให้ได้ ปริมาณเพียงพอของน้ำมันเชื้อเพลิงที่เครื่องยนต์ต้องการ ต้องมี โซลินอยวาล์ว สำหรับตัด-ต่อการทำงาน เมื่อน้ำมันเชื้อเพลิงเต็มถึงขณะเติมน้ำมัน และตัดการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงทันทีเมื่อปริมาณน้ำมันอยู่ต่ำกว่าระดับที่กำหนด
- การตรวจสอบระดับน้ำมันที่ถัง DAY TANK จะถูกตรวจระดับน้ำมัน ท่อวัดระดับน้ำมันที่ติดตั้งกับถังน้ำมัน
- การหล่อลื่นเครื่องยนต์จะต้องมีระบบน้ำมันหล่อลื่นสมบูรณ์ด้วย ปั้มน้ำมันเครื่องยนต์
- ENGINE COOLING SYSTEM : ระบบระบายความร้อน จะต้องมียุ่ในระบบ มีความจุเพียงพอสำหรับระบายความร้อนเครื่องยนต์ ขณะเครื่องยนต์ทำงานที่โหลดสูงสุดที่อุณหภูมิ 40 °C.

- ระบบอากาศไหลเวียน
  - a) AIR FILTER : ต้องมีไส้กรองอากาศที่มีประสิทธิภาพ ที่สามารถถอดเปลี่ยน หรือทำความสะอาดได้ง่าย
  - b) SILENCER : เพื่อป้องกันเสียงความถี่สูง ซึ่งสามารถของการลดระดับเสียงในอากาศ ที่ยอมรับได้ในระดับ สำหรับอาคารและที่อยู่อาศัย
- ระบบท่อไอเสีย สำหรับเครื่องยนต์จะต้องแยกกัน และจะต้องมีท่อสำหรับยืดหยุ่น เพื่อต่อออกไปสู่ภายนอกอาคาร
  - a) FLEXIBLE ไอเสีย : จะต้องสมบูรณ์ดูดซับแรงสั่นสะเทือนจากการเครื่องยนต์ และการขยายความร้อนและหดตัวของท่อไอเสีย
  - b) ท่อไอเสีย SILENCER : จะให้ลดเสียงที่ออกมาจากเครื่องระหว่าง 37-40 dB
  - c) การติดตั้งท่อไอเสีย จะต้องหุ้มฉนวนป้องกันความร้อนในส่วนที่อยู่ภายในอาคารแบบไม่ติดไฟ และมีระบบป้องกันน้ำฝนเข้าท่อ และมีวาล์วท่อระบายน้ำในไอเสีย ทุกส่วนของระบบฉนวนไม่ติดไฟ
- ระบบสตาร์ทเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งระบบไฟฟ้าเริ่มต้น
  - a) BATTERY : แบตเตอรี่ที่เก็บต้องเป็นกรด-ตะกั่ว ปิดผนึกด้วยพลาสติกง่ายสำหรับการบำรุงรักษาแบตเตอรี่จะต้องของความจุที่เพียงพอที่ อุณหภูมิ 40 °C. เพื่อสามารถสตาร์ทเครื่องยนต์ให้ได้อย่างน้อย 4 ครั้งทุกๆ 15 วินาที
  - b) BATTERY CHARGER : สามารถชาร์จแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ อัตราประจุไฟแบตเตอรี่ที่หมดให้เต็มภายใน 8 ชั่วโมง
- ระบบความปลอดภัย
  - a) ระบบควบคุมเครื่องยนต์จะต้องติดตั้ง เพื่อควบคุมความปลอดภัยอัตโนมัติดังต่อไปนี้
    - ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
    - อุณหภูมิของน้ำในชุดระบายความร้อนด้วยน้ำสูงกว่าปกติ
    - เครื่องยนต์ความเร็วเกินกว่าปกติ
  - b) ALARM SYSTEM : ระบบความปลอดภัยแสดงโดยแสงและเสียง
- ENGINE INSTRUMENTATION : เครื่องวัดเครื่องยนต์จะต้องติดตั้งอยู่ที่บนฐานเดียวกับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง มีรายการดังต่อไปนี้
  - a) COOLING WATER TEMPERATURE GAUGE.
  - b) LUBRICATING OIL PRESSURE GAUGE.

- c) RUNNING TIME METER
- d) TACHOMETER
- e) EMERGENCY STOP SWITCH
- f) KEY SWITCH FOR MANUAL START
- g) AUTOMATIC SHUTDOWN ALARM
- BATTERY AND CHARGER สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ แบตเตอรี่จะประกอบด้วยแบตเตอรี่จริง 1 ชุด และแบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด มีกำลังพอที่จะหมุนเพลาคือเหวี่ยงให้ได้รอบตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
- COOLING SYSTEM ระบบระบายความร้อนเครื่องยนต์เป็นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบ CLOSED CIRCUIT TYPE ประกอบด้วยปั้มน้ำระบายความร้อนขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์เอง และ HEAT EXCHANGER
- ENGINE EXHAUST PIPE ติดตั้งท่อไอเสียจากเครื่องยนต์ (ENGINE EXHAUST PIPE) เพื่อนำไอเสียไปยังยังบริเวณนอกอาคารที่เหมาะสม โดยใช้ท่อเหล็กทาสีชนิดทนความร้อน และหุ้มฉนวนป้องกันความร้อน มีขนาดตามที่มาตรฐานเครื่องยนต์
- FUEL TANK (FOR FIRE PUMP ENGINE) ถังน้ำมันดีเซล (FUEL TANK) มีขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า หรือเท่ากับ 1 แกลลอนต่อหนึ่งแรงม้า (5.07 ลิตรต่อหนึ่งกิโลวัตต์) บวกอีก 5 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาตร เพื่อสำหรับการขยายตัว บวกอีก 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรเพื่อเป็นการสำรอง

### 5.3 ENGINE CONTROLLER

- แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA – 20 STANDARD FOR THE CENTRIFUGAL FIRE PUMP และได้ UL LISTED AND FM APPROVE.
- แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้น ประกอบและเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต
- แผงควบคุมจะต้องเป็นแบบ AUTOMATICALLY START เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนด
- แผงควบคุมจะต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังนี้
  - PRESSURE SWITCH
  - WEEKLY TEST PROGRAM TIMER

- PRESSURE RECORDER
- SOLID STATE CRANK CYCLE CONTROL
- BATTERY CHARGER
- STOP BUTTON
- AMMETER
- VOLTMETER
- ALARM DEVICES SUCH AS FOR OIL PRESSURE, LOW LEVEL, WATER TEMPERATURE, FAILURE TO START, OVER SPEED, BATTERY NO.1 FAILURE, BATTERY NO.2 FAILURE AND CHARGER LOSS

#### 5.4 อุปกรณ์ประกอบระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP FITTING)

ให้จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตามที่ระบุ และกำหนดขนาดในแบบดังนี้

- ECCENTRIC SUCTION REDUCER
- CONCENTRIC DISCHARGE INCREASER
- AUTOMATIC AIR RELEASE VALVE
- MAIN RELIEF VALVE
- CLOSED WASTE CONE
- FLOW METER
- SUCTION PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ – 30 PSIG ถึง 150 PSIG)
- DISCHARGE PRESSURE GAUGE (อ่านค่าได้ 0 – 300 PSIG)

### 6. เอกสารประกอบการพิจารณา

#### 6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้ :-

- 6.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง แสดงรายละเอียด MATERIAL OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA
- 6.1.2 แบบ SHOP DRAWING การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ต้องแสดงการติดตั้งประกอบบนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูดและทางส่ง

พร้อมแสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งกับ  
ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบเซ็นตรวจสอบ และแนบเอกสาร  
ใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตาม พรบ.สภาวิศวกรรม

6.1.3 แคตตาล็อกเครื่องยนต์ และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง แสดงรายละเอียด MATERIAL OF  
CONSTRUCTION PERFORMANCE DATA

6.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำดับเพลิงพร้อมเครื่องยนต์ทั้งชุด  
โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็น  
ตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียว

6.1.5 รายการแสดงคุณภาพเครื่องยนต์ ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง

6.1.6 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดควบคุม

6.1.7 ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุง  
ประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและชุดควบคุม

6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา โดยแสดงคู่มือการติดตั้ง, หนังสือ  
แสดงเอกสารนำเข้าสินค้า (INVOICE) ก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 7. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

7.1 เพื่อให้การรับประกันและการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดี  
ตลอดไปผู้รับจ้างจะต้องซื้อเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ที่มีคุณภาพดีจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่  
เชื่อถือได้ดังนี้

7.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย  
โดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน  
โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำดับเพลิงในประเทศไทยมาแล้วไม่  
น้อยกว่า 3 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และมีหนังสือ  
รับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์  
ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลกับการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า  
20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมี  
หลักฐานมาแสดงด้วย

7.1.2 ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีวิศวกรสาขาสิ่งแวดล้อม หรือเครื่องกล  
ที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท

7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือ  
รับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำ

ดับเพลิง ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 7.1.2) เป็นผู้รับรองแนบมาด้วย

- 7.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ต่างๆ 2 ปี นับตั้งแต่ส่งมอบงานสุดท้ายของอาคาร ถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว
- 7.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษาและซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำดับเพลิงขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจเช็คทุกครั้งมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)
- 7.4 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลเครื่องดับเพลิงเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย
- 7.5 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 7.6 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ห้องเครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป
- 7.7 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลนนั้น เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น ให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์
- 7.8 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง เข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้งานได้
- 7.9 ทัวไป
  - 7.9.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำดับเพลิง, ข้อห้ามการใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
  - 7.9.2 ให้ติดป้ายระบุเครื่องสูบน้ำดับเพลิง การใช้งานหนีไฟ ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้
  - 7.9.3 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

## เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP)

1. รายละเอียดคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL) จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมผู้ควบคุมและอุปกรณ์ วาล์ว เพื่อให้ชุดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ทำหน้าที่รักษาระดับแรงดันในเส้นท่อของระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิงให้คงที่ โดยอัตโนมัติโดยเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะทำงานเองโดยอัตโนมัติเมื่อความดันในระบบเส้นท่อ ลดต่ำลงมาถึงค่าที่ตั้งไว้และจะหยุดทำงานเมื่อความดันสูงขึ้นจนถึงค่าที่ตั้งไว้
2. ขอบเขต (SCOPE) เครื่องสูบน้ำแรงดัน ประกอบด้วย
  - 2.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันพร้อมชุดต้นกำลัง (มอเตอร์ไฟฟ้า)
  - 2.2 ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน
  - 2.3 อุปกรณ์วาล์วและ ACCESSORIES
3. มาตรฐานอ้างอิง (STANDARD AND REFERENCE) เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและผู้ควบคุม  
เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องได้มาตรฐาน ตามนี้
  - 3.1 มาตรฐาน NFPA-20 (THE NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION-20) กล่าวคือ
  - 3.2 ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องได้ UL LISTED (UNDER WRITERS LABORATORIES)
4. คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน
  - 4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตและสามารถแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์นำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
  - 4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการ อะไหล่
5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตในทวีปยุโรปหรือทวีปอเมริกา
  - 5.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (TYPE OF JOCKY PUMP)
    - a) VERTICAL MUTI-STAGE PUMP
    - b) REGENERATIVE TURBINE PUMP
  - 5.1.1 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันชนิด VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

## 5.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิด VERTICAL MULTI-STAGE PUMP ความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามที่แบบกำหนด
- ท่อทางด้านดูดและทางด้านส่งต้องอยู่ในแนว CENTER LINE เดียวกันมีขนาดท่อดูดและท่อส่งเท่ากัน
- เครื่องสูบน้ำมีค่า MAXIMUM WORKING PRESSURE 300 PSI

## 5.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING ทำด้วย STAINLESS STEEL AISI 304
- IMPELLERS ทำด้วย STAINLESS STEEL AISI 304
- STAGE CASING ทำด้วย STAINLESS STEEL
- DIFFUSERS ทำด้วย STAINLESS STEEL
- SHAFT ทำด้วย STAINLESS STEEL AISI 316
- JACKET TUBE ทำด้วย STAINLESS STEEL
- INTERMEDIATE BEARING ทำด้วย TUNGSTEN CARBIDE
- “O” RINGS ทำด้วย BPDM
- MOTOR PEDESTAL ทำด้วย CAST IRON
- PUMP BASE ทำด้วย CAST IRON
- MECHANICAL SEAL FACES ทำด้วย CARBON & SILICON CARBIDE

## 5.1.2 ผู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน REGENERATIVE TURBINE PUMP

## 5.1.2.1 ลักษณะเครื่องสูบน้ำ

- เครื่องสูบน้ำเป็นชนิด REGENERATIVE TURBINE PUMP มีความสามารถสูบน้ำและส่งน้ำได้ตามแบบที่กำหนด
- เครื่องสูบน้ำจะประกอบกับมอเตอร์ไฟฟ้า โดยส่งผ่านแรงโดยข้อต่อแบบ FLEXIBLE COUPLING อยู่บนแท่นเหล็ก (COMMON STEEL BASEPLATE) โดยขนาดมอเตอร์ไฟฟ้าและข้อต่อแบบ FLEXIBLE COUPLING จะเป็นไปตามข้อมูลของเครื่องสูบน้ำ
- ท่อทางด้านดูดและด้านส่งจะเป็นไปตามลักษณะของเครื่องสูบน้ำแต่ละรุ่น

## 5.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

- CASING ทำด้วย CAST IRON
- IMPELLER ทำด้วย BRONZE



- SHAFT ทำด้วย ALLOY STEEL หรือ STAINLESS STEEL
- SHAFT SLEEVE ทำด้วย BRONZE
- SEAL เป็นแบบ MECHANICAL SEAL ชนิด NI-RESIST หรือ CARBON & SILICON CARBIDE
- “O” RINGS ทำด้วย ETHYLENE PROPYLENE, BUNAN, VITONA

## 5.2 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKY PUMP CONTROLLER)

- 5.2.1 ตู้ควบคุมจะต้องออกแบบมาใช้กับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ช่วย โดยใช้ MOTOR STARTER เป็นแบบ DIRECT-ON-LINE หรือ STAR-DELTA (ตามมาตรฐานการไฟฟ้าฯ) ตัวตู้มีโครงสร้างแบบ FRONT ACCESS WALL MOUNTED TYPE
- 5.2.2 ตู้ควบคุมสามารถควบคุมเครื่องสูบน้ำให้เดินแบบ MANUAL-OPERATING และแบบ AUTOMATIC OPERATING การทำงานจะเป็นแบบอัตโนมัติเมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำที่กำหนด และจะหยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดต้องการรักษาความดันไว้
- 5.2.3 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน เพื่อความสะดวกในการเรียกใช้บริการหลังการติดตั้ง

## 6. เอกสารประกอบการพิจารณา

### 6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้ :-

- 6.1.1 ต้องแนบภาพถ่ายตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันแสดงรายละเอียด MATERIA OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA

- 6.1.2 แบบ SHOP DRAWING การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบเซ็นตรวจสอบ และแนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตาม พรบ.สภาวิศวกร

- 6.1.3 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุด โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็นตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียว

- 6.1.4 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดควบคุม

- 6.1.5 ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุงประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและชุดควบคุม

- 6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา โดยแสดงคู่มือการติดตั้ง, หนังสือแสดงเอกสารนำเข้าสินค้า (INVOICE) ก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 7. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

- 7.1 เพื่อให้การรับประกันและการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดีตลอดไปผู้รับจ้างจะต้องซื้อเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ที่มีคุณภาพดีจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายที่เชื่อถือได้ดังนี้
  - 7.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ในประเทศไทยมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และมีหนังสือรับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลกับการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมีหลักฐานมาแสดงด้วย
  - 7.1.2 ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน จะต้องมีวิศวกรสาขาสิ่งแวดล้อม หรือ เครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท
  - 7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือรับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้องมีวิศวกร (ตามข้อ 7.1.2) เป็นผู้รับรองแนบมาด้วย
- 7.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ต่างๆ 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงวดงานสุดท้ายของอาคาร ถ้าอุปกรณ์ส่วนหนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว
- 7.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษา และซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันขัดข้อง โดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจเช็คทุกครั้งมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)
- 7.4 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้

งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังจากการส่งมอบงานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

7.5 เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันและอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

7.6 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันจะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ห้องเครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป

7.7 ผลลัพธ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลนนั้น เป็นเพียงตัวอย่างผลลัพธ์เท่านั้น ให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์

7.8 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้งานได้

7.9 ทัวไป

7.9.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน  
ข้อห้ามการใช้เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

7.9.2 ให้ติดป้ายระบุเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดันการใช้งานหนีไฟ ในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้

7.9.3 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน

## เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (BOOSTER PUMP)

1. รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป (GENERAL) จัดหาและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันพร้อมอุปกรณ์และวาล์วต่างๆ เพื่อให้เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันจ่ายน้ำเพื่อไปใช้ในอาคารโดยตรงในกรณีที่ไม่มีถังเก็บน้ำชั้นดาดฟ้า (UP-FEED) หรือจ่ายน้ำจากชั้นดาดฟ้ามายังชั้นที่อยู่ใกล้หรือติดกันกับชั้นดาดฟ้า (DOWN-FEED) ซึ่งเครื่องสูบน้ำจะทำงานและหยุดโดยอัตโนมัติโดยรับสัญญาณจาก PRESSURE SWITCH ที่ตั้งค่าไว้
2. ขอบเขต (SCOPE) เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันประกอบด้วย
  - 2.1 เครื่องสูบน้ำ
  - 2.2 ถังความดัน (PRESSURE TANK)
  - 2.3 VALVE และอุปกรณ์ต่างๆ
3. มาตรฐาน (STANDARD AND REFERENCE) เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดันและตู้ควบคุมเครื่องเพิ่มความดัน
  - 3.1 ม.อ.ก. ( มาตรฐานอุตสาหกรรม)
  - 3.2. ISO 9001 หรือ ISO 9002
  - 3.3 MEMBER OF HYDRAULIC ของอเมริกา
  - 3.4 ANSI-AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
  - 3.5 กฟน. (MEA.) - กฎของการไฟฟ้านครหลวง
4. คุณสมบัติผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน
  - 4.1 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการภายในประเทศ ซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตรา จากบริษัทผู้ผลิตและสามารถแสดงเอกสารผลิตภัณฑ์นำเข้า (INVOICE) มาให้ตรวจสอบด้วย
  - 4.2 ผู้แทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จะต้องรับผิดชอบในการประกันผลิตภัณฑ์ จะต้องรับผิดชอบในการจัดหาอุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการติดตั้ง, บำรุงรักษา, ด้านการบริการอะไหล่
5. คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตและประกอบเป็นชุดสำเร็จ
  - 5.1 ชนิดของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (TYPE OF BOOSTER PUMP)  
สามารถเลือกใช้ชนิดของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันตามชนิดของเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน คือ

- END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP (CLOSE COUPLED PUMP OR FRAME-MOUNTED PUMP)

- i. - VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING
- ii. - VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

5.1.1 END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

5.1.1.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP

- เครื่องสูบน้ำ END SUCTION CENTRIFUGAL PUMP ชนิด FRAME-MOUNTED เป็นแบบ BACK PULL OUT สามารถถอดซ่อมใบพัดและซีลได้โดยไม่ต้องถอดหน้าแปลนท่อเข้าและท่อออก
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

5.1.1.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากเป็นรุ่นที่ใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวทำด้วย BRONZE หรือ STAINLESS STEEL ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลลา (SHAFT) เครื่องสูบน้ำชนิด FRAME-MOUNTED ทำด้วย STAINLESS STEEL พร้อมด้วย SLEEVE ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON หรือ NICKEL IRON สอดผ่าน STUFFING BOX ส่วนชนิด CLOSE COUPLED เพลลาเป็นชนิดเดียวกับเพลลามอเตอร์

- BEARING เป็นชนิด HEAVY DUTY BALL BEARING เป็น DUST SEAL ในตัวสามารถถอดออกซ่อมได้ง่าย
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลลา, ความเร็วรอบของเพลลา, ความดันและอุณหภูมิใช้งานตามที่กำหนดเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องออกแบบให้สามารถเปลี่ยนซีลได้โดยง่ายและรวดเร็ว
- เครื่องสูบน้ำที่ต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING จะต้องใช้ COUPLING ชนิด FLEXIBLE และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (COUPLING GUARD) ด้วย
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด
- การเลือกขนาดมอเตอร์เครื่องสูบน้ำต้องเลือกขนาดมอเตอร์ให้ใหญ่พอที่จะไม่ OVERLOAD ตลอดจนช่วงการทำงานของเครื่องสูบน้ำตาม CURVE ใน PERFORMANCE CURVE
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิทช์, สตาร์ทเตอร์, อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ, ตามที่ระบุในแบบเพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า
- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CADE INDUCTION MOTOR ชนิดปกปิด มีฉนวนระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ชนิดฉนวนเป็น (CLASS F INSULATION) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเก้จวัดความดันทั้งทางด้านน้ำดูดและด้านน้ำส่ง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีข้อต่อยืดหยุ่น (FLEXIBLE CONNECTOR) ทั้งทางด้านน้ำดูดและทางด้านน้ำส่ง

## 5.1.2 VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

### 5.1.2.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกันเป็นชนิดหน้าแปลน
- เครื่องสูบน้ำต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้ง่ายโดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางดูดและทางส่งจากตัวเรือนปั๊ม
- รายละเอียดเกี่ยวกับจำนวน,สมรรถนะความเร็วรอบ,การต่อเพลลา (COUPLING) จะต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้และเครื่องสูบน้ำต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 65%
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำที่ใช้จะต้องจำหน่ายโดยตัวแทนจำหน่ายที่มีชื่อเสียงและมีบริการด้านอะไหล่เป็นอย่างดี

#### 5.1.2.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL IN-LINE SPLIT COUPLING

- เรือนเครื่องสูบน้ำ (CASING) ทำด้วยเหล็กหล่อ CAST IRON ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 220 ปอนด์/ตารางนิ้วหากใช้ข้อต่อหน้าแปลน ข้อต่อหน้าแปลน (FLANGED CONNECTION) ทั้งทางด้านดูดและด้านส่งจะต้องทนแรงดันได้เช่นเดียวกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ
- ใบพัด (IMPELLER) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียวทำด้วย BRONZE หรือ GUMMETEL BRONZE ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน DYNAMIC และ STATIC มาจากโรงงานผู้ผลิต ใบพัดจะต้องไม่เสียหาย เนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง
- CASING WEARING RING ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานที่ทำด้วย BRONZE, CHROMED IRON สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยสะดวก
- เพลลา (SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL ชนิด OUTSIDE BALANCE
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING ชนิด RIGID SPACER TYPE MECHANICAL SEAL ทำด้วย HIGH TENSILE ALUMINUM ALLOY
- ในการเสนอขอการรับรองเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องแนบ PERFORMANCE CURVE ของเครื่องสูบน้ำจากโรงงานของผู้ผลิตมาด้วยจุดที่เลือกสำหรับการใช้งาน ควรอยู่บริเวณกลางของ CURVE ซึ่งเป็นจุดที่เครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูงและมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ และความดันเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด
- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบติดตั้งอุปกรณ์แผงสวิตช์,สตาร์ทเตอร์,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ระบบสายไฟและอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ,ตามที่ระบุในแบบ

เพื่อให้การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นไปตามต้องการ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามแบบ และข้อกำหนดในหมวดของระบบไฟฟ้า

- มอเตอร์ต้องเป็น SQUIRREL CADE INDUCTION MOTOR แบบแนวตั้ง (V1) ชนิดปิดมิดชิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED MOTER) ฉนวนเป็น (CLASS F INSULATION) มีความเร็วรอบ และระบบไฟฟ้าที่ใช้ตามที่กำหนดในแบบ
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่องจะต้องมีเกจวัดความดันทั้งทางด้านน้ำดูดและด้านน้ำส่ง

### 5.1.3 VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

#### 5.1.3.1 ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

- เครื่องสูบน้ำเป็นแบบแนวตั้ง ท่อด้านดูดและด้านส่ง มีขนาดเท่ากันและอยู่ในแนวเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำมีใบพัดจำนวนหลายใบ (MULTI-STAGE PUMP) ขึ้นอยู่กับความดันที่ออกแบบ
- เครื่องสูบน้ำ ต้องสามารถถอดซ่อม MECHANICAL SEAL ได้ง่าย โดยไม่ต้องถอดมอเตอร์และหน้าแปลนท่อทางดูดและทางส่งจากตัวเรือนปั๊ม
- เครื่องสูบน้ำต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้การบำรุงรักษาได้โดยสะดวก
- เครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิต

#### 5.1.3.2 โครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ VERTICAL MULTI-STAGE PUMP

- เรือนเครื่องสูบน้ำ ต้องสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว ทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- ข้อต่อหน้าแปลนทนแรงดันได้ 300 ปอนด์/ตารางนิ้ว เช่นกัน และทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- ใบพัดชนิด MULTI-STAGE ทำด้วย STAINLESS STEEL 304
- เพลา (PUMP SHAFT) ทำด้วย STAINLESS STEEL 316
- PUMP BASE ทำด้วย CAST IRON
- SEAL เป็นชนิด MECHANICAL SEAL
- เครื่องสูบน้ำต่อกับมอเตอร์ด้วย COUPLING แบบ RIGID TYPE และมีฝาตะแกรงครอบป้องกัน (COUPLING GUARD)

### iii. 5.2 ถึงความดัน



- ถังความดันต้องเป็นชนิด DIAPHRAGM หรือ BLADDER ซึ่งสามารถเปลี่ยนใ้ภายในได้
- ถังความดันต้องมี WORKING PRESSURE ไม่น้อยกว่า 10 BAR
- วัสดุผิวเปลือกของถังความดันสามารถทำจากวัสดุดังนี้
  - เหล็กเหนียวขึ้นรูป
  - เหล็กเหนียวขึ้นรูปชุบสังกะสี (ZINC PLATE)
  - STAINLESS STEEL

ขนาดถังและวัสดุให้เป็นไปตามรายละเอียดของแบบที่กำหนด

- ถังความดันต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของ ทวีปยุโรปหรือทวีปอเมริกาและได้มาตรฐานการผลิตตาม QUALITY-ASSURANCE SYSTEM

### 5.3 ตู้ควบคุมเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน

5.3.1 ตู้ควบคุมไฟฟ้า ตัวตู้ทำจากแผ่นเหล็กพับขึ้นรูป เหล็กกริดเย็น 16 สามารถกันน้ำฝุ่นละอองมีหน้าที่ทำงานดังนี้

5.3.1.1 ISOLATING SWITCH

5.3.1.2 AUTO-MANUAL SELECTOR SWITCH

5.3.1.3 START-STOP PUSH BOTTON

5.3.1.4 “POWER ON” INDICATOR

5.3.1.5 “PUMP RUNNING” INCICATOR

5.3.1.6 “PUMP FAILURE” INCICATOR

5.3.1.7 H.R.C. FUSE

5.3.1.8 HEAVY DUTY LINE CONNECTOR WITH THERMAL OVER LOAD

5.3.1.9 AUTO ALTERNATER AND AISIT

5.3.2 อุปกรณ์ประกอบเครื่องสูบน้ำ

5.3.2.1 SUCTION & DISCHARGE VALVE BRONZE SOLID WADGE NON RESISTANCE STEM

5.3.2.2 MILD STEEL SUCTION AND DISCHARGE HEADER

5.3.2.3 FABRICATED STEEL BASE PLATE

5.3.2.4 ANTI SLAM CHECK VALVE

5.3.2.5 BOURDON TUBE TYPE PRESSURE GAUGE

5.3.2.6 VARIABLE DIFFERENTIAL TYPE PRESSURE GAUGE

5.3.2.7 STAINLESS STEEL BRAIDED FLEXIBLE CONNECTOR

### 5.3.3 ลักษณะการทำงาน

- 5.3.3.1 ควบคุมเครื่องสูบน้ำ (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) ด้วยการตรวจวัด DETECT จาก PRESSURE SWITCH
- 5.3.3.2 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะช่วยกันทำงาน PARALLEL OPERATE โดยอัตโนมัติเมื่อค่าความดันลดต่ำกว่าปกติ
- 5.3.3.3 เครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) ทำงานแทนเครื่องสูบน้ำ (DUTY PUMP) โดยอัตโนมัติในกรณีที่เครื่องสูบน้ำหลักไม่สามารถใช้งานได้ (DUTY PUMP FAILURE)
- 5.3.3.4 เครื่องสูบน้ำทั้งสองตัวจะสลับกันเป็นเครื่องสูบน้ำหลัก (DUTY PUMP) และเครื่องสูบน้ำสำรอง (STAND BY PUMP) โดยอัตโนมัติ เมื่อเครื่องครบวงจรทำงาน (PUMP CYCLE)

## 6. เอกสารประกอบการพิจารณา

### 6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้ดังต่อไปนี้ :-

- 6.1.1 ต้องแนบแคตตาล็อกตัวจริง (พิมพ์สี) ที่มีขนาด และน้ำหนักของชุดเครื่องสูบน้ำ  
เพิ่มแรงดัน แสดงรายละเอียด MATERIA OF CONTRUCTION PERFORMANCE DATA
- 6.1.2 แบบ SHOP DRAWING การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน พร้อมอุปกรณ์  
ประกอบการติดตั้งกับห้องเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ต้องแสดงการติดตั้งประกอบ  
บนแท่นรองรับ ต้องเป็นแบบ INERTIA BLOCK มี SPRING MOUNT รองรับ  
รวมทั้ง SPRING ISOLATOR รองรับและแขวนท่อทั้งทางดูดและทางส่ง พร้อม  
แสดงรายละเอียดและรายการคำนวณ โดยมีวิศวกรผู้รับผิดชอบเซ็นตรวจสอบ และ  
แนบเอกสารใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมตาม พรบ.สภาวิศวกรรม
- 6.1.3 แคตตาล็อกมอเตอร์ และเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน แสดงรายละเอียด MATERIAL OF  
CONTRUCTION PERFORMANCE DATA
- 6.1.4 เอกสารการแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน พร้อมมอเตอร์ทั้งชุด  
โดยตรงจากผู้ผลิตจากต่างประเทศได้รับเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยที่เป็น  
ตัวแทนจำหน่ายแต่เพียงผู้เดียว
- 6.1.5 รายการแสดงคุณภาพเพิ่มความดัน ซึ่งแสดงแรงม้าและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง
- 6.1.6 ระบบควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน และชุดควบคุม

6.1.7 ส่งข้อมูลเกี่ยวกับการบำรุงรักษา รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการทำงาน การซ่อมบำรุง ประจำสำหรับเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน และชุดควบคุม

6.2 ก่อนการติดตั้งจะต้องส่งเอกสารประกอบการพิจารณา โดยแสดงคู่มือการติดตั้ง, หนังสือแสดง เอกสารนำเข้าสินค้า (INVOICE) ก่อนดำเนินการติดตั้ง

## 7. การบำรุงรักษา (MAINTENANCE) และการรับประกัน

7.1 เพื่อให้การรับประกันและการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน และอุปกรณ์ให้มีคุณภาพดี ตลอดไปผู้รับจ้างจะต้องซื้อเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ที่มีคุณภาพดีจากผู้ผลิต หรือผู้แทน จำหน่ายที่เชื่อถือได้ดังนี้

7.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดซื้อจัดหาเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จากผู้ผลิต หรือผู้แทนจำหน่าย โดยตรง (SOLE DISTRIBUTOR) ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างหุ้นส่วนจดทะเบียน โดยเป็นผู้จำหน่ายติดตั้ง และบริการเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันในประเทศไทยมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีทุนจดทะเบียนชำระแล้วไม่น้อยกว่า 1 ล้านบาท และมีหนังสือ รับรองของสำนักทะเบียนหุ้นส่วนจำกัดของกรมทะเบียนการค้า กระทรวงพาณิชย์ ฉบับปัจจุบันมาแสดง ซึ่งมีผลกับการติดตั้ง พร้อมทั้งการให้บริการมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด ในระยะเวลาไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างนี้ โดยมี หลักฐานมาแสดงด้วย

7.1.2 ผู้ขายและติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จะต้องมีวิศวกรสาขาสิ่งแวดล้อม หรือ เครื่องกลที่มีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกร และจะต้องเป็นวิศวกรประจำบริษัท

7.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ให้แก่ทางราชการ พร้อมทั้งหนังสือ รับรองความสมบูรณ์ถูกต้องตามข้อกำหนดและความพร้อมใช้งานของเครื่องสูบน้ำ เพิ่มความดัน ซึ่งออกให้โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้องด้วย โดยต้อง มีวิศวกร (ตามข้อ 7.1.2) เป็นผู้รับรองแนบมาด้วย

7.2 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องประกันเครื่องสูบน้ำ เพิ่มความดัน และอุปกรณ์ต่างๆ 2 ปี นับตั้งแต่ส่งงานสุดท้ายของอาคาร ถ้าอุปกรณ์ส่วน หนึ่งส่วนใดเกิดชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่โดยจะคิดเงินเพิ่มไม่ได้ และ จะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จนับจากวันที่ได้รับแจ้งให้ทราบโดยเร็ว

7.3 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้บริการบำรุงรักษา และซ่อมแซมการเสียหายต่างๆ โดยจะต้องมีช่างบริการแก้ไขซ่อมแซมเครื่องสูบน้ำ

เพิ่มความดัน ตลอด 24 ชั่วโมง และช่างบริการแก้ไขเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จะต้องมาถึงอาคารที่ติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันที่มีการแจ้งเหตุเครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันขัดข้องโดยเร็ว และมีบันทึกรายงานการตรวจเช็คทุกครั้งมอบให้เจ้าหน้าที่ของทางราชการ(เจ้าของสถานที่)

7.4 ผู้รับจ้าง (โดยบริษัทผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายที่ถูกต้อง) จะต้องให้การฝึกอบรมการใช้งาน การดูแลเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน เบื้องต้นแก่ทางเจ้าหน้าที่ของทางราชการหลังการส่งมอบ

งานงวดสุดท้ายของอาคารให้แก่ทางราชการอย่างน้อย 1 ครั้ง หรือตามที่เจ้าหน้าที่ของทางราชการ (เจ้าของสถานที่) ร้องขอ ในระหว่างระยะเวลาแห่งการรับประกัน 2 ปี พร้อมจัดส่งคู่มือสำหรับการดังกล่าวเป็นภาษาไทย 3 ชุด ให้แก่ทางราชการด้วย

7.5 เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน และอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

7.6 คุณสมบัติและขนาดต่างๆ ของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน จะต้องถูกต้องและสอดคล้องกับ ห้องเครื่องที่เตรียมไว้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำให้ถูกต้องเหมาะสมตั้งแต่ขั้นตอนของโครงสร้าง เป็นต้นไป

7.7 ผลิตภัณฑ์หรือยี่ห้อของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ที่ปรากฏในเอกสารอื่น หรือในแบบแปลนนั้น เป็นเพียงตัวอย่างผลิตภัณฑ์เท่านั้น ให้ถือข้อกำหนดนี้เป็นเกณฑ์

7.8 การติดตั้งเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน ให้ติดตั้งโดยผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย และให้ต่อเชื่อมกับระบบไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน เข้าระบบไฟฟ้าของอาคารจนใช้งานได้

7.9 ทัวไป

7.9.1 ให้ติดป้ายแสดงการใช้งานเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน, ผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน, ข้อห้ามการใช้เครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน

7.9.2 มีแผ่นป้ายแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาในกรณีฉุกเฉินที่ห้องเครื่องสูบน้ำเพิ่มความดัน

**รายละเอียดข้อกำหนด**  
**คุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ**  
**(BIOLOGICAL TREATMENT TANK)**

**เอกสารเลขที่ ก. 139 / กย. / 53 จำนวน 17 แผ่น**  
**กองแบบแผน กรมสนั่นสนุนบริการสุขภาพ**  
**กระทรวงสาธารณสุข**

## ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ( BIOLOGICAL TREATMENT TANK)

### 1.รายละเอียดและคุณลักษณะทั่วไป ( GENERAL)

ถังบำบัดน้ำเสียพร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆติดตั้งเพื่อให้สามารถใช้งานในการบำบัดน้ำเสียจากการใช้ห้องส้วม ห้องน้ำ ตลอดจนน้ำเสียจากส่วนอาคาร ยกเว้น น้ำฝน เพื่อให้น้ำทิ้งจากการใช้งานดังกล่าว มีความสะอาดสามารถระบายลงแหล่งน้ำสาธารณะได้อย่างปลอดภัย และได้มาตรฐานน้ำทิ้งกล่าวคือ เมื่อมีการน้ำเสียเกิดขึ้นจากการใช้อาคาร ถังบำบัดน้ำเสียจะทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียโดยอัตโนมัติ ผ่านกระบวนการบำบัดภายในถังด้วยระบบชีวภาพ ( Biological treatment) ซึ่งอาศัยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกค้างในน้ำทิ้งให้สะอาดตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งของกฎกระทรวงฯ

### 2.ขอบเขต ( SCOPE )

- 2.1 จัดหา ติดตั้ง ทดสอบ ถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ประกอบด้วย ถังดักไขมัน ถังบำบัดน้ำเสียรวม จากห้องครัว ถังบำบัดน้ำเสียรวมจากอาคาร ซึ่งหมายรวมถึง งานขุดดิน งานก่อสร้างฐานราก เสาเข็ม และโครงสร้างอื่นๆเพื่อรองรับถังบำบัดน้ำเสีย
- 2.2 งานติดตั้งอุปกรณ์ งานไฟฟ้าและตู้ควบคุมสำหรับใช้งานถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ ต้องได้มาตรฐานการไฟฟ้า
- 2.3งานทดสอบเดินระบบถังบำบัดน้ำเสีย และงานบำรุงรักษาตามระยะเวลา

### 3.มาตรฐานอ้างอิง ( STANDARD AND REFERENCE)

- 3.1 มาตรฐานของวัตถุดิบ หรือขบวนการผลิตต้องได้รับการรับรองจากสถาบันหรือแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้
- 3.2 มาตรฐานการออกแบบสามารถอ้างอิงได้จาก มาตรฐานญี่ปุ่น JIS A 3302 - 1988 - ปัจจุบัน หรือ มาตรฐานที่ผ่านการรับรองจากสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมของไทย
- 3.3 มาตรฐานของอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับถังบำบัดน้ำเสีย ต้องได้มาตรฐานการผลิตที่รับรองคุณภาพได้ อาทิ ISO 9001, ISO 14001
- 3.4 มาตรฐานน้ำทิ้งจากอาคารตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- 3.5 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

### 4.คุณสมบัติของผู้แทนจำหน่าย (AUTHORIZED DISTRIBUTOR)

- 4.1 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสีย จะต้องเป็นผู้แทนจำหน่ายและให้บริการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจาก บริษัทผู้ผลิตอย่างเป็นทางการ โดยจะต้องแสดงหนังสือแต่งตั้งพร้อมประทับตราของบริษัทผู้ผลิต มาให้ตรวจสอบ

- 4.2 ผู้แทนจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียต้องรับผิดชอบในการประกันการใช้งานของผลิตภัณฑ์ การบริการ และ คำแนะนำแก่ผู้ใช้อาคารหรือเจ้าของภายหลังการติดตั้งแล้วเสร็จ
- 4.3 ผู้ผลิตและผู้แทนจำหน่ายจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ. วิศวกรรมการม ประจำบริษัท รับผิดชอบในการให้คำแนะนำ, การคำนวณ, แบบและการติดตั้ง ถังบำบัดน้ำเสีย

## 5.คุณลักษณะเฉพาะ (SPECIFICATION)

เป็นถังบำบัดน้ำเสียที่ผลิตและประกอบสำเร็จจากโรงงานในประเทศไทยหรือแหล่งผลิตที่สามารถ ตรวจสอบคุณภาพการผลิตจากผู้ว่าจ้างได้อย่างสะดวก

### 5.1ชนิดของถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ(TYPE OF WASTE WATER TREATMENT TANK)แบ่งเป็น

- 5.1.1 ถังดักไขมัน ( GREASE TRAP) ติดตั้งในกรณีมีน้ำเสียที่เกิดจากการประกอบอาหาร ครั้ว โรงอาหาร เพื่อแยกไขมัน และเศษอาหารก่อนปล่อยลงท่อน้ำทิ้ง
- 5.1.2 ถังเกรอะ-กรองไร้อากาศ ( SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK ) ติดตั้งในกรณีที่ต้องการบำบัดน้ำเสียในขั้นต้นเพื่อเก็บกัก แยกกากตะกอนหนัก และย่อยสลายสารอินทรีย์บางส่วนก่อนส่งไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น
- 5.1.3 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร (ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK)ติดตั้งในกรณีที่มีน้ำเสียต้องการบำบัดน้ำเสียประจำอาคารให้สะอาดและมีปริมาณน้ำเสียไม่มาก ตั้งแต่ 1 - 20 ลูกบาศก์เมตร
- 5.1.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม ( COMBINE BIOLOGICAL TREATMENT TANK) ติดตั้งในกรณีที่มีน้ำเสียต้องการบำบัดจากอาคารโดยตรงหรือรวบรวมจากหลายอาคารเพื่อการบำบัดรวมให้สะอาด โดยมีปริมาณน้ำตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์เมตรขึ้นไป

#### 5.1.1 ถังดักไขมัน ( GREASE TRAP )

##### 5.1.1.1 ถังดักไขมันชนิดติดตั้งแบบฝังในดิน

- ต้องมีความสามารถในการดักหรือแยกไขมัน ตามแบบกำหนด
- รูปแบบของถังดักไขมันต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือยุบตัวตามหลักวิศวกรรมและสามารถติดตั้งท่อเข้าและออกเพื่อเชื่อมต่อกับระบบระบายน้ำของอาคารได้อย่างสะดวก
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดทำการดักหรือดูดเศษอาหารและไขมันภายในถังได้สะดวก

โครงสร้างของถังดักไขมันชนิดฝังดิน

- รูปทรงถัง : ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ( FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)
- วัสดุทำตัวถัง : ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ( FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)
- การผลิต : ด้วยวิธีพ่น ( SPRAY UP) หรือ การใช้มือทา ( HAND LAY UP)
- ความหนาถัง : ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.  
: ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 ลบ.ม.ขึ้นไป  
: ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 ลบ.ม.ขึ้นไป
- ส่วนประกอบของถัง : ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วนได้แก่

1.ส่วนแยกกากและไขมัน 1 (SOLID AND GREASE SEPARATION 1 )

: ทำหน้าที่ดักขยะ เศษอาหาร ไขมันเบื้องต้น ก่อนระบายผ่านแผ่นกั้น  
ภายในเพื่อแยกไขมันต่อ ในส่วนที่ 2

2.ส่วนดักและแยกไขมัน 2 ( GREASE SEPARATOR CHAMBER 2)

: ทำหน้าที่แยกไขมันออกจากส่วนแรก น้ำใสจะไหลล้นออกที่ท่อออก  
ส่วนไขมันส่วนเกินจะถูกทำการแยกไขมันให้ลอยขึ้นด้านบนเพื่อรอ  
การกำจัด

- ท่อภายในถัง : ใช้ท่อไฟเบอร์กลาสหรือท่อโพลีเอทิลีน (PB.) พร้อมข้อต่อ  
สามทาง CLASS-SDR 13.5 ต่อแบบเชื่อมสอด

### 5.1.2 ถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ ( SEPTIC-ANAEROBIC FILTER TANK )

#### ลักษณะของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัว  
ตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า - ออกของน้ำทิ้ง  
จากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำสูบล้างกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแล  
อุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

#### 5.1.2.1 โครงสร้างของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

##### โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง : ทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุทำตัวถัง : ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ( FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)  
: สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องค้ำหรือเสริมวัสดุ



### อย่างอื่น

- การผลิต : ด้วยวิธีพ่น ( SPRAY UP ) หรือ การใช้มือทา ( HAND LAY UP )
- ความหนาถัง : ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.  
: ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.  
: ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.
- การเสริมแรงกันแตก : มีสัน ( RIB ) แบบในตัว หรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกัน  
แตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง : ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็น  
เนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า - ออกของถัง : ท่อโพลีบิวทิลีน (PB.) CLASS-SDR 13.5 ขนาดให้คำนวณ  
ตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรม  
สิ่งแวดล้อม  
: การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วย  
การคว้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้าน  
นอกและในถังด้วยการทาทัບจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง
- ฝาถัง : ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับ  
จากคนเหยียบได้หรือเหล็กหล่อตามแบบกำหนด

### โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น : ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน : น็อต (NUT) และ โบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ  
: โครงของห้อง : ใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตรหนาและค้ำทั้ง  
ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ  
: ตาข่ายกันหลุด : ตาข่ายโพลีเอทิลีน ( POLYETHYLENE ) ตาข่าย 1,2 นิ้ว  
รัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)  
: วัสดุยึดจับ : น็อต (NUT) และ โบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส
- สื่อชีวภาพ : ผลิตจากพีวีซี.แข็ง ( RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน  
( POLYETHYLENE )
- สื่อชีวภาพ : ผลิตจากพีวีซี.แข็ง ( RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน

( POLYETHYLENE)

: พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร

: ช่องว่างของตัวกรองมีขนาด 90 % ขึ้นไป

#### 5.1.2.2 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบเกรอะ-กรองไร้อากาศ

แบ่งการทำงานเป็น 2 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

##### 1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น ( PRIMARY SEDIMENTATION

CHAMBER ) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก ( SOLIDS ) และตะกอนเบา ( SCUM ) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง( ค่า บีโอดี.(BOD.) )ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ

##### 2. ส่วนกรองไร้อากาศ ( ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER )

ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ( ANAEROBIC BACTERIA ) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนนี้จุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ( BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน( SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจาน สารซักล้าง และภาวะกรด ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้ระบบไม่ได้รับความเสียหาย ก่อนนำไปบำบัดต่อในแหล่งอื่น

3. ส่วนฆ่าเชื้อโรค ( DISINFECTION CHAMBER ) : ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนกลุ่ม โซเดียมไฮโปคลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมทั้งเก็บสารเคมี ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปั๊ม จ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติ พร้อมชุดควบคุมอัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อในแหล่งน้ำ

#### 5.1.3 ถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร ( ONSITE BIOLOGICAL TREATMENT TANK )

ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรม และสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า - ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบล้างกากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านนอกของถัง

### 5.1.3.1 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

#### โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง : ทรงเหลี่ยมหรือกลมพร้อมฝาปิด
- วัสดุทำตัวถัง : ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ( FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC)  
: สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องคามหรือเสริมวัสดุ  
อย่างอื่น
- การผลิต : ด้วยวิธีพ่น ( SPRAY UP) หรือ การใช้มือทา ( HAND LAY UP)
- ความหนาถัง : ไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 1 - 5 ลบ.ม.  
: ไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 6 - 15 ลบ.ม.  
: ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 16 - 20 ลบ.ม.
- การเสริมแรงกันแตก : มีสัน ( RIB )แบบในตั้ว หรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกัน  
แตกด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง : ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็น  
เนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า -ออกของถัง : ท่อโพลีเอทิลีน (PB.) CLASS-SDR 13.5 ขนาดให้คำนวณ  
ตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรม  
สิ่งแวดล้อม  
: การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถัง  
ด้วยการคว้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาส  
ทั้งด้านนอกและในถังด้วยการทาทั้จนสุดข้อต่อเพื่อ  
ความแข็งแรง
- ฝาถัง : ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับ  
จากคนเหยียบได้หรือเหล็กหล่อตามแบบกำหนด

#### โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น : ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.
- วัสดุยึดจับชิ้นงาน : น็อต (NUT) และ โบลต์ (BOLT)เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ  
: โครงของห้อง : ใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 2 มิลลิเมตรหนาและค้ำทั้ง  
ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ

: ตาข่ายกันหลุด : ตาข่ายโพลีเอทิลีน (POLYETHYLENE) ตาข่าย 1,2 นิ้ว

รัดด้วยสายรัดพลาสติก (CABLE TIE)

: วัสดุยึดจับ : น็อต(NUT) และ โบลต์ (BOLT) เป็นสแตนเลส

- สื่อชีวภาพ : ผลิตจากพีวีซี.แข็ง (RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน  
(POLYETHYLENE)

: พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร

: ช่องว่างของตัวกรองมีขนาด 90 % ขึ้นไป

- ท่อจ่ายอากาศ : ท่อโพลีบิวทิลีน (PB.) CLASS-SDR 13.5 พร้อมวาล์วปิดเปิด  
อุปกรณ์ไฟฟ้า

- เครื่องเป่าอากาศ : ขนาดการจ่ายอากาศตั้งแต่ 20 - 200 ลิตรต่อนาที

- แหล่งจ่ายไฟ (POWER SUPPLY) : 220 V

- ความถี่ (RATE FREQUENCY) : 50 HZ

- แรงดัน (RATE PRESSURE) : 0.11 - 0.2 bar ( 1.56 - 2.84 psig )

- การกินไฟ (POWER CONSUMPTION) : 25 - 215 watt

#### 5.1.3.2 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบชีวภาพประจำอาคาร

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่ น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

##### 1. ส่วนแยกกากและตะกอนขั้นต้น ( PRIMARY SEDIMENTATION

CHAMBER ) ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก ( SOLIDS ) และตะกอนเบา  
( SCUM ) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง ( ค่า  
บีโอดี.(BOD.) ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ

##### 2. ส่วนกรองไร้อากาศ ( ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER )

ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ  
( ANAEROBIC BACTERIA ) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยใน  
ขั้นตอน ดังกล่าวจุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ ( BOD.) และด้าน  
ทานภาวะเฉียบพลัน ( SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจาน  
สารซักล้าง และภาวะกรด ต่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้ระบบไม่ได้รับความเสียหาย

##### 3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวดักกลาง ( CONTACT AERATION

CHAMBER ) เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นตัวกลาง  
โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดชอบอากาศ ( AEROBIC BACTERIA)

ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่านขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ (BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

3.1 ATTACH FUNCTION : คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิด

มีเมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลา

เดียวกัน โดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวตัวกลาง

3.2 FILTER FUNCTION : ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้น ตัว

กลางที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรอง น้ำและเก็บกัก

น้ำให้ได้เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านตัวกรองมี

ความใสขึ้นเมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

3.3 RETAIN FUNCTION : คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและ

มีปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD. ให้มีความสะอาดจนได้

มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่

จ่ายอากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่เป็นเครื่องเป่าอากาศชนิดสร้างอากาศ

ด้วยการทำงานของระบบกระตุกตัวของแผ่นยางในห้องอัดอากาศจนได้

ปริมาณออกซิเจนตามต้องการ แล้วจ่ายอากาศผ่านไปยังท่อจ่ายอากาศที่

จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อจ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น ( UP FLOW )

ผ่านพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้งและมีจุลินทรีย์รออยู่

4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ ( SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER )

ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งาน

ใหม่ น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในจะทำการติดตั้ง

ท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบตะกอนส่วนเกินที่นอนก้นยังด้านล่างของถังด้วยวิธีการ

ยกตัวด้วยอากาศ ( AIR LIFT ) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเดิมอากาศเดิมซึ่ง

เป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่เอิก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค ( DISINFECTION CHAMBER ) : ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่

ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนกลุ่ม โซเดียมไฮโปคลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมี

ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปั๊มที่ จ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติ พร้อมชุดควบคุม

อัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อใน

แหล่งน้ำ

#### 5.1.4 ถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม ( COMBINE BIOLOGICAL TREATMENT TANK )

#### ลักษณะของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

- ต้องมีความสามารถในการบำบัดน้ำเสียได้ตามแบบกำหนด
- โครงสร้างของถังบำบัดน้ำเสียต้องสามารถฝังดินได้ทั้งใบโดยไม่แตกหรือไม่ยุบตัวตามหลักการออกแบบทางวิศวกรรมและสามารถติดตั้งเชื่อมต่อท่อเข้า - ออกของน้ำทิ้งจากอาคารได้โดยตรง
- ภายหลังการติดตั้งใช้งานต้องสามารถเปิดเพื่อทำการสูบลากตะกอน บำรุงรักษา และดูแลอุปกรณ์ของถังได้สะดวกจากด้านบนของถัง

#### 5.1.4.1 โครงสร้างของถังบำบัดแบบชีวภาพแบบรวม

##### โครงสร้างภายนอก

- รูปทรงถัง : ทรงแปดเหลี่ยมแบนนอน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 2.5, 3.0 และ 3.5 เมตร
- วัสดุทำตัวถัง : ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ( FIBERGLASS REINFORCED PLASTIC )  
: สามารถตั้งอยู่ได้ด้วยตัววัสดุเองโดยไม่ต้องค้ำหรือเสริมวัสดุ  
อย่างอื่น อาทิ การค้ำด้วยเหล็ก
- การผลิต : ด้วยวิธีพันท่อ ( FILAMENT WINDING ) แบบยาวตลอดถัง
- ความหนาถัง : ไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 20 - 50 ลบ.ม.  
หรือ ถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.50 เมตร  
: ไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 51 - 70 ลบ.ม.  
หรือ ถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.0 เมตร  
: ไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร กรณีถังมีความจุตั้งแต่ 71 - 100 ลบ.ม.  
หรือ ถังที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.5 เมตร
- การเสริมแรงกันแตก : มีสัน ( RIB ) แบบในตัว หรือเสริมที่ผิวนอกถังเพื่อกันแตก  
ด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสเท่านั้น
- การเชื่อมต่อถัง : ให้ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสในการเชื่อมประสานถังจนเป็น  
เนื้อเดียวกัน
- ท่อเข้า - ออกของถัง : ท่อโพลีเอทิลีน (PE) CLASS-SDR 13.5 ขนาดให้คำนวณ  
ตามปริมาณน้ำเสียที่ต้องระบายเข้า-ออกตามหลักวิศวกรรม  
สิ่งแวดล้อม  
: การติดตั้งท่อของถังบำบัดน้ำเสียให้เจาะและยึดท่อของถังด้วย

การคว้านและประสานรอยต่อด้วยวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งด้านนอก  
และในถังด้วยการทาทับบจนสุดข้อต่อเพื่อความแข็งแรง

- ฝาถัง : ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกที่สามารถรับแรงกดทับ  
จากคนเหยียบได้หรือเหล็กหล่อตามแบบกำหนด
- ขาถัง : ทำจากวัสดุไฟเบอร์กลาสทั้งชิ้นโดยโอบรอบถังด้านล่างไม่น้อย  
กว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงถัง

### โครงสร้างภายใน

- แผงกั้น : ใช้วัสดุไฟเบอร์กลาสเสริมแรงความหนาไม่น้อยกว่า 5 มม.
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ : น็อต(NUT) และ โบลต์ (BOLT)เป็นสแตนเลส
- ห้องสำหรับบรรจุสื่อชีวภาพ
  - : โครงของห้อง : ใช้โครงไฟเบอร์กลาสความหนา 3 มิลลิเมตรหนาและก้ำทั้ง  
ด้านบนและล่างของสื่อชีวภาพ
  - : วัสดุยึดจับ : ตาข่ายโพลีเอทิลีน( POLYETHYLENE)ตาห่าง 2 นิ้ว รััดด้วย  
สายรัดพลาสติก (CABLE TIE)
  - : วัสดุยึดจับ : น็อต(NUT) และ โบลต์ (BOLT)เป็นสแตนเลส
  - : การเชื่อมประสาน: ใช้ไฟเบอร์กลาสทาทับบด้วยมือจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- สื่อชีวภาพ : ผลิตจากพีวีซี.แข็ง( RIGID PVC.), โพลีเอทิลีน  
( POLYETHYLENE)
  - : พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 100 ตารางเมตรต่อลูกบาศก์เมตร
  - : ช่องว่างของตัวกรองมีขนาด 90 % ขึ้นไป
- ท่อจ่ายอากาศ : ท่อโพลีบิวทิลีน (PB.) CLASS-สิ่งแวดล้อม เจาะรูยาวตลอด  
ความยาวถัง พร้อมวาล์วปิดเปิด

### อุปกรณ์ไฟฟ้า

เครื่องเป่าอากาศสำหรับเติมอากาศในถังอัดอากาศ

- ชนิด : โรตารี แบบ สามแกน ( THREE LOBE ROTOR BLOWER )
- โครงสร้างประกอบด้วย : MOTOR,COMMON BASE,BELT GUARD,SUCTION  
SILENCER, DISCHARGE SILENCER,RELIEF VALE,  
FLEXIBLE JOINT, VIBRATION ISOLATION
- อัตราการจ่ายอากาศ : ขนาดการจ่ายอากาศและกำลังม้าคำนวณจากปริมาณ BOD.

### ที่ต้องกำจัด

- แหล่งจ่ายไฟ ( POWER SUPPLY ) : 380 V
- เฟส ( PHASE ) : 3 PHASE
- ความถี่ ( RATE FREQUENCY ) : 50 HZ
- แรงดัน ( RATE PRESSURE ) : > 0.3 kg.f/cm<sup>2</sup>.

### เครื่องเป่าอากาศสำหรับเติมอากาศในถังตะกอน

- ชนิด : โรตารี แบบ สามแกน ( THREE LOBES ROTOR BLOWER )
- โครงสร้างประกอบด้วย : MOTOR, COMMON BASE, BELT GUARD, SUCTION SILENCER, DISCHARGE SILENCER, RELIEF VALE, FLEXIBLE JOINT, VIBRATION ISOLATION
- อัตราการจ่ายอากาศ : ขนาดการจ่ายอากาศและกำลังม้าคำนวณจากปริมาณการคืนตะกอนแก่ระบบ

- แหล่งจ่ายไฟ ( POWER SUPPLY ) : 380 V
- เฟส ( PHASE )
- ความถี่ ( RATE FREQUENCY ) : 50 HZ
- แรงดัน ( RATE PRESSURE ) : > 0.2 kg.f/cm<sup>2</sup>.

### เครื่องสูบน้ำสำหรับระบายน้ำทิ้งกรณีท่อระบายไม่ได้ระดับ

- ชนิดของปั๊ม : ไม่อุดตัน ( NON CLOG TYPE )
- โครงสร้าง : ให้น้ำเสนอประเภทของปั๊มเพื่อให้เหมาะกับการใช้งานและขอพิจารณาอนุมัติก่อนใช้

- อัตราการสูบ : ขนาดสูบน้ำไม่น้อยกว่า 100 ลิตรต่อวินาที

- แหล่งจ่ายไฟ ( POWER SUPPLY ) : 380 V
- เฟส ( PHASE ) : 3 PHASE
- ความถี่ ( RATE FREQUENCY ) : 50 HZ
- กำลังของปั๊ม ( POWER ) : ไม่น้อยกว่า 0.4 KW.
- หัวน้ำ ( HEAD ) : ไม่น้อยกว่า 4 เมตร
- จำนวนที่ใช้ อย่างน้อย 2 ชุด

### ลูกลอย 4 ระดับ

- : เป็นลูกลอยชนิดปรอทแบบหน้าสัมผัส ( MERCURY CONTACT FLOAT



SWITCH )

: วัสดุภายนอกทำจาก พลาสติกหรือABS

: กินไฟ 24 V.

การทำงานของวงจรประกอบด้วย

ลูกลอยลูกที่ 1 : ทำหน้าที่ตัดต่อสัญญาณ และตัดการทำงานเมื่อน้ำแห้ง  
( RUN DRY PROTECT )

ลูกลอยลูกที่ 2 : ทำหน้าที่สั่งการให้ปั้มน้ำชุดที่ 1 ทำงานและสลับการทำงานกับ  
ปั้มน้ำชุดที่ 2 ด้วยอุปกรณ์ ตัดต่อสลับ ( LATCHING RELAY )

ลูกลอยลูกที่ 3 : ทำหน้าที่สั่งการให้ปั้มน้ำชุดที่ 1 และปั้มน้ำชุดที่ 2 ทำงานพร้อม  
กันเมื่อมีน้ำมากถึงระดับลูกลอย

ลูกลอยลูกที่ 4 : ทำหน้าที่สั่งการให้ไฟเตือน( WARNING LIGHT )กระพริบเตือน  
และเสียงเตือนในกรณีที่มีน้ำมากผิดปกติที่กำลังปั้มน้ำจะสูบได้

### ผู้ควบคุม

จะทำหน้าที่สั่งการ ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ ที่ใช้ในถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ  
โดยสามารถควบคุมการทำงานของเครื่องเป่าอากาศ ปั้มน้ำ ลูกลอย และระบบสูบน้ำ  
คลอรีน ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังนี้

: แผงควบคุมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IP 45 เป็นอย่างน้อย

: ตู้ควบคุมเป็นชนิดบาน 2 ชั้นสามารถป้องกันฝุ่น ความชื้น และการเกิดสนิมใน  
แผงวงจร และต้องจัดสายและประกอบสายไฟ เสริมจากโรงงานผู้ผลิต

พร้อมซีล ( seal ) กันสกปรก โดยภายในต้องแนบแบบแสดงการทำงานของตู้ อาทิ :  
SINGLELINE DIAGRAM, CONTROL DIAGRAM, LOAD EQUIPMENTS,  
DIMENSION ของตู้ เป็นต้น

: การทำงานของตู้ต้องสามารถใช้งานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ ( AUTOMATIC ) และ  
ตามสั่ง ( MANUAL )

: แผงควบคุมต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- MAIN AND SUB CIRCUIT BREAKER
- MAGNETIC CONTROLLER, OVERLOAD PROTECT
- TIMER แบบแยกคุมอิสระของ BLOWER แต่ละตัว
- SWITCH ON. OFF. AUTO พร้อม LAMP บอกการทำงาน

- PUSH BUTTON SWITCH
- WARNING LIGHT
- LABEL บอกตำแหน่งและหน้าที่อุปกรณ์
- สัญญาณเสียงเตือนการทำงานผิดปกติ

#### 5.1.4.2 ขั้นตอนการทำงานของถังบำบัดแบบรวม

แบ่งการทำงานเป็น 5 ขั้นตอนตั้งแต่น้ำเสียเริ่มเข้าถังจนระบายออกไปทิ้ง ได้แก่

##### 1. ส่วนแยกกากและตกตะกอนขั้นต้น (PRIMARY SEDIMENTATION CHAMBER)

ทำหน้าที่ในการแยกกากตะกอนหนัก ( SOLIDS ) และตะกอนเบา ( SCUM ) ในขั้นต้นเพื่อลดความสกปรกและความขุ่นของของน้ำเสียลง ค่าบีโอดี.(BOD.)ก่อนระบายส่วนใสเข้าไปยังถังกรองไร้อากาศ

##### 2. ส่วนกรองไร้อากาศ ( ANAEROBIC FILTRATION CHAMBER )

ทำหน้าที่บำบัดน้ำเสียต่อจากส่วนแรกด้วยจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้ออกซิเจน ( ANAEROBIC BACTERIA ) ที่ถูกเลี้ยงไว้ในชั้นตัวกรองที่จัดเตรียมไว้ โดยในขั้นตอนดังกล่าว จุลินทรีย์สามารถลดค่าความสกปรกของน้ำ( BOD.) และต้านทานภาวะเฉียบพลัน ( SHOCK LOAD) จากสารแปลกปลอม อาทิ น้ำยาล้างจาน สารซักล้าง และภาวะกรด ด่าง ให้บรรเทาลงเพื่อให้ระบบไม่ได้รับความเสียหาย

##### 3. ส่วนบำบัดแบบเติมอากาศผ่านผิวดักกลาง ( CONTACT AERATION CHAMBER )

เป็นขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการเติมอากาศผ่านชั้นดักกลาง โดยอาศัยการทำงานของจุลินทรีย์ชนิดชอบอากาศ( AEROBIC BACTERIA) ทำการย่อยสลายสิ่งสกปรกในน้ำจนใสสะอาดผ่านขั้นตอนการทำงานของตัวกรองชีวภาพ (BIOSYNTHESIS MEDIA) แบบ 3 ขั้นตอน ได้แก่

###### 3.1 ATTACH FUNCTION : คือการอาศัยการยึดเกาะของจุลินทรีย์ชนิดมี

เมือกคล้ายกาวทำการจับกินของเสียในน้ำและเพิ่มจำนวนในเวลาเดียวกัน โดยจะสังเกตเห็นเมือกสีน้ำตาลบนผิวดักกลาง

###### 3.2 FILTER FUNCTION : ในขณะที่มีการย่อยสลายสิ่งสกปรกนั้น ตัวกลาง

ที่ถูกบรรจุในห้องตัวกลางจะมีหน้าที่ในการกรองน้ำและเก็บกักน้ำให้ได้ เวลาเก็บกักตามการออกแบบ ทำให้น้ำที่ไหลผ่านตัวกรองมีความใสขึ้น เมื่อเทียบกับบ่อแรกๆ

###### 3.3 RETAIN FUNCTION :คือการเก็บกักจุลินทรีย์ให้คงไว้ในระบบและมี

ปริมาณมากเพียงพอที่จะย่อยสลายค่า BOD.ให้มีความสะอาดจนได้  
มาตรฐานที่กำหนดสามารถระบายทิ้งได้แหล่งจ่ายอากาศที่ทำหน้าที่จ่าย  
อากาศที่มีออกซิเจนปะปนอยู่เป็นเครื่องเป่าอากาศชนิดสร้างอากาศด้วย  
การทำงานของระบบอัดอากาศจนได้ ปริมาณออกซิเจนตามต้องการ  
แล้วจ่ายอากาศผ่านไปยังท่อจ่ายอากาศที่จัดเตรียมไว้ที่ด้านล่างของถังเพื่อ  
จ่ายอากาศแบบย้อนขึ้น ( UP FLOW ) ผ่านพื้นผิวของตัวกรองที่ติดตั้ง  
และมีจุลินทรีย์รออยู่

#### 4. ส่วนตกตะกอนจุลินทรีย์ ( SECONDARY SEDIMENTATION CHAMBER )

ทำหน้าที่แยกน้ำสะอาดและตัวจุลินทรีย์ออกจากกันเพื่อนำจุลินทรีย์กลับไปใช้งาน  
ใหม่ น้ำทิ้งที่ใสได้มาตรฐานสามารถระบายทิ้งได้จากส่วนนี้ ภายในจะทำการติดตั้ง  
ท่อคืนตะกอนที่สามารถสูบน้ำตะกอนส่วนเกินที่นอนก้นถังด้านล่างของถังด้วยวิธีการ  
ยกตัวด้วยอากาศ ( AIR LIFT ) จากเครื่องเป่าอากาศกลับไปยังถังเดิมอากาศเดิมซึ่ง  
เป็นการเวียนตะกอนกลับไปใช้ย่อยสลายน้ำเสียใหม่ได้อีก

5. ส่วนฆ่าเชื้อโรค ( DISINFECTION CHAMBER ) : ต้องมีการฆ่าเชื้อโรค ทำหน้าที่  
ฆ่าเชื้อโรคด้วยสารคลอรีนกลุ่ม โซเดียมไฮโปคลอไรด์ชนิดน้ำพร้อมถังเก็บสารเคมี  
ปริมาตรไม่น้อยกว่า 100 ลิตร, เครื่องปั๊มที่ จ่ายสารคลอรีนอัตโนมัติ พร้อมชุดควบคุม  
อัตโนมัติ เพื่อลดปริมาณจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่อาจก่อให้เกิดภาวะการติดเชื้อใน  
แหล่งน้ำ ในกรณีที่มีการติดตั้งถังในจุดที่มีความเสี่ยงจากโรค

### 6. เอกสารประกอบการพิจารณา (DOCUMENTS)

#### 6.1 เอกสารที่นำเสนอขออนุมัติใช้มีดังต่อไปนี้ :-

6.1.1 แคตตาล็อกตัวจริง ( พิมพ์สี ),รายละเอียดวัสดุ ( SPECIFICATION ) ที่มีข้อมูลหรือภาพ  
ลักษณะของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย

6.1.2 แบบ ( SHOP DRAWING ) แสดงรายละเอียดและส่วนประกอบของถัง ตลอดจนปริมาตร  
ในส่วนต่างๆของถัง รวมทั้งแบบแสดงการติดตั้ง ( INSTALLATION DRAWING )  
พร้อมรายการคำนวณทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ( CALCULATION -SHEET ) ที่มีการเซ็นต์  
รับรองจากวิศวกรของบริษัท และแนบเอกสารประกอบวิชาชีพวิศวกรตาม พรบ.

สภาวิศวกร

6.1.3 แคตตาล็อกอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง โดยแนบแคตตาล็อกตัวจริง ตลอดจนแบบแสดง  
รายการหากจำเป็นอาทิ รายการอุปกรณ์เครื่องเป่าอากาศ ผู้ควบคุมการทำงานหากมี ชุด

## อุปกรณ์ฆ่าเชื้อโรคหามมี

6.1.4 ข้อมูลและตัวอย่างการเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ข้อมูลการใช้งาน การซ่อมและเปลี่ยนอะไหล่ อุปกรณ์

6.2 ก่อนติดตั้งจะต้องส่งคู่มือการติดตั้งตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง ข้อห้าม คำเตือน ข้อระวัง สำหรับการติดตั้งให้ปลอดภัย

## 7.การตรวจสอบคุณภาพถังและการติดตั้ง ( INSPECTION AND INSTALLATION )

7.1 ผู้ผลิตและจัดจำหน่ายจะต้องพร้อมให้เข้าตรวจสอบการผลิตในระหว่างขั้นตอนการผลิต และต้องทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานของหน่วยงานรวมถึงการแก้ไขชิ้นงานหากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังได้เช่นกัน

7.2 ผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่ายต้องจัดเตรียมเอกสารแสดงการตรวจควบคุมคุณภาพ ( QC.)ของชิ้นงาน หากผู้ว่าจ้างร้องขอมา อาทิ ขนาดและมิติของชิ้นงาน ความหนา การทดสอบรอยรั่วซึมด้วยการทดสอบการจ่ายอากาศ เป็นต้น

7.3 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องส่งผู้เชี่ยวชาญ หรือเจ้าหน้าที่เพื่อแนะนำการติดตั้ง ณ หน่วยงานตามวันเวลาที่ร้องขอเพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์และสามารถใช้งานได้ประสิทธิภาพสูงสุด

7.4 ผู้จัดจำหน่ายจะต้องประสานงานในกรณีการติดตั้งไม่เป็นไปตามแบบมาตรฐานของบริษัท พร้อมแนะนำวิธีการที่ถูกต้อง และปลอดภัยต่อสินค้าด้วย

## 8.การบำรุงรักษาและการบริการ ( MAINTENANCE AND SERVICE )

### 8.1 การจัดหา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาถังบำบัดน้ำเสียจากผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่ายโดยตรงซึ่งเป็นบริษัทที่จดทะเบียนและมีผลงานในประเทศมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี และมีหนังสือรับรองการจดทะเบียนการค้า จากกระทรวงพาณิชย์ฉบับปัจจุบันมาแสดง อีกทั้งยังมีผลงานการออกแบบติดตั้ง หรือจัดจำหน่ายถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 ชุด หรือ 20 โครงการ ในระยะไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันลงนามในสัญญาการก่อสร้างมาแสดง

8.1.2 บริษัทจะต้องมีวิศวกรสิ่งแวดล้อมและวิศวกรโยธาหรือสาขาที่เกี่ยวข้องตาม พรบ.สภาวิศวกรเพื่อคอยให้คำแนะนำและแก้ปัญหาใน ระหว่างการก่อสร้างหรือติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย หรือในกรณีการร้องขอจากหน่วยงาน

8.1.3 บริษัทจะต้องส่งมอบเอกสารสำคัญ ได้แก่ เอกสารทางการออกแบบ แบบรูป คู่มือการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา เพื่อเก็บเป็นข้อมูลของหน่วยงานต่อไป

### 8.2 การบำรุงรักษา

: ผู้รับจ้าง ( ผู้ผลิตหรือผู้แทนจำหน่าย)จะต้องเข้าบำรุงรักษาถังบำบัดน้ำเสีย ณ หน่วยงานติดตั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อปี เป็นเวลา 2 ปีตามวาระการรับประกัน โดยการบำรุงรักษา ประกอบด้วย

8.2.1 การเข้าสำรวจ ตรวจสอบ บันทึกรการใช้งาน การนำเสนอรายงาน พร้อมภาพถ่าย ของถังบำบัดน้ำเสีย และอุปกรณ์ประกอบต่างๆแก่ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าของอาคารภายหลังการติดตั้ง

8.2.2 แนะนำ และ แจ้งการเปลี่ยนวัสดุสิ้นเปลืองแก่เจ้าของอาคารให้รับทราบ อาทิ การเปลี่ยน ถ่านน้ำมันเครื่อง สายพานไส้กรองอากาศ และทำการเปลี่ยนตามระยะเวลาที่กำหนดในเอกสารรับประกันหรือสัญญา หากในกรณีหมดภาระผูกพันผู้รับจ้างต้องมีความสามารถให้บริการโดยคิดค่าใช้จ่ายได้ ให้การบริการแก่หน่วยงานหรือแจ้งแหล่งซื้อและแหล่งบริการ ให้รับทราบ

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งให้เป็นไปตามมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากอาคาร ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วย

: BOD.( BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND ) หรือค่าความสกปรกของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัด

: ค่า SS. ( SUSPENDED SOLIDS ) หรือค่าตะกอนแขวนลอยในน้ำทิ้ง

: ค่า PH. หรือค่าแสดงความเป็นกรด ต่างในน้ำทิ้ง

: O&G. ( OIL AND GREASE ) หรือค่าน้ำมันและไขมันของน้ำทิ้งภายหลังการบำบัด น้ำจากส่วนครัว

: ค่าไนโตรเจน (NITROGEN) ในรูป ที เค เอ็น (TKN)

: ค่าซัลไฟด์ (SULFIDE)

### 8.3การบริการ

8.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการฝึกอบรมการใช้งาน และการดูแลรักษาถังบำบัดน้ำเสียแก่ตัวแทนของ ผู้ว่าจ้าง โดยจัดเตรียมเอกสารการฝึกอบรมและอบรมการใช้งานแก่หน่วยงาน อย่างน้อย 1 ครั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ

8.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเอกสารแสดง ข้อกำหนดแนะนำในการใช้น้ำทิ้งประกอบอาคาร โดยแสดง วงจรการทำงาน และสต็อกเกอร์ค่าเตือนใช้ ห้องน้ำ ห้องส้วม กับอาคารที่มีถังระบบบำบัด น้ำเสีย

### 9.การรับประกันสินค้า ( WARRANTY )

9.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าและอุปกรณ์ประกอบว่าเป็นของใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

9.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันสินค้าเป็นเวลา 2 ปีภายใต้การใช้งานโดยปกติให้มีประสิทธิภาพตามที่

กล่าวอ้างไว้ในสัญญา หากพบว่าสินค้าไม่ได้มาตรฐานหรือไม่เป็นไปตามข้อบ่งชี้ ของสินค้า

ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุง ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนสินค้าให้แก่ผู้จ้างใหม่โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆทั้งสิ้น

9.3 ในกรณีเกิดข้อขัดข้องในการใช้งานบริษัทจะต้องประสานงานและเข้าทำการตรวจสอบเช็คระบบให้ใช้งานได้โดยปกติในเร็ววัน