

รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Term of Reference : TOR) ครุภัณฑ์เครื่องสูบน้ำดับเพลิง
Diesel Fire Pump, Jockey Pump และอุปกรณ์พร้อมติดตั้ง อาคารพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์ 1 ชุด

1. วัตถุประสงค์

1.1 เพื่อเปลี่ยนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง Diesel Fire Pump , Jockey Pump พร้อมอุปกรณ์ทดแทนของเดิม ให้มีประสิทธิภาพ เป็นไปตามมาตรฐานแทนอุปกรณ์ของเดิมซึ่งใช้งานประมาณ 22 ปี เพื่อให้มีความพร้อมในการใช้งานได้ตลอดเวลาเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้

1.2 เพื่อให้สามารถซ่อมบำรุงเครื่องสูบน้ำดับเพลิง Diesel Fire Pump , Jockey Pump ได้เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตแจ้งยกเลิกการผลิตอะไหล่รุ่นเดิมที่ติดตั้งอยู่กับตัวอาคารของเดิมซึ่งใช้งานประมาณ 22 ปี

1.3 เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้บริการ พนักงานผู้ปฏิบัติงานและทรัพย์สินขององค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ กรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้

2. ข้อมูลเบื้องต้น

- | | |
|------------------|---|
| 2.1 เจ้าของอาคาร | องค์การพิพิธภัณฑสถานวิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) |
| 2.2 สถานที่ตั้ง | 39 หมู่ 3 ต.คลองห้า อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120 |
| 2.3 ประเภทอาคาร | พิพิธภัณฑสถานและสำนักงาน (อาคารพิพิธภัณฑสถานธรรมราชินี) |

3. ขอบเขตของงานซื้อพร้อมติดตั้ง

ดำเนินการอย่างน้อยดังนี้

3.1 ผู้ขายจะต้องจัดหาเครื่องสูบน้ำดับเพลิง Diesel Fire Pump , Jockey Pump และอุปกรณ์ประกอบระบบทั้งหมดเพื่อให้ ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์

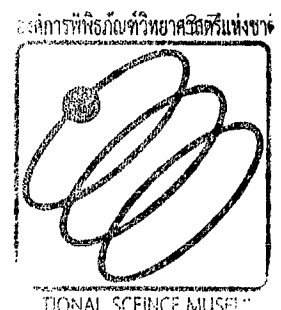
3.2 ผู้ขายจะต้องจัดหาและติดตั้งท่อน้ำดับเพลิง และอุปกรณ์ประกอบท่อน้ำทั้งหมด เพื่อให้ ระบบสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ (ตั้งแต่ท่อส่งแนวตั้งใต้ Header จนถึงฟุตวาล์วภายใน Underground Water Tank)

3.3 ผู้ขายจะต้องจัดหาอุปกรณ์ตามรายละเอียดและลักษณะเฉพาะของวัสดุและอุปกรณ์ของผลิตภัณฑ์ที่ต้องการและเป็นที่ยอมรับ ต้องไม่ขัดกับความต้องการและขอบเขตงานที่กำหนดไว้

3.4 ในระหว่างดำเนินการรื้อถอนและติดตั้งผู้ขายจะต้องมีแผนฉุกเฉิน และแผนรองรับในกรณีเกิดเหตุเพลิงไหม้ เพื่อให้ผู้ใช้งานอาคารเกิดความปลอดภัย

3.5 ผู้ขายจะต้องรื้อถอนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง Diesel Fire Pump , Jockey Pump และอุปกรณ์ประกอบระบบ (ตั้งแต่ท่อส่งแนวตั้งใต้ Header จนถึงฟุตวาล์วภายใน Underground Water Tank) และขนย้ายไปเก็บไว้บริเวณที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือกองกายภาพและสิ่งแวดล้อมกำหนด

3.6 ก่อนการติดตั้งผู้ขายจะต้องดำเนินการสำรวจวางแผนการติดตั้งและจัดทำแบบ Shop-Built Drawing ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุนำมาติดก่อนการติดตั้ง โดยให้จัดส่งในรูปแบบกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด และบันทึกลง thumb drive ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD & PDF File ไม่ต่ำกว่า Version 2017 จำนวน 2 ชุด



3.7 หลักการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดทำแบบ As-Built Drawing ตามการติดตั้งจริง โดยให้จัดส่งในรูปแบบกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด และบันทึกลง thumb drive ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD & PDF File ไม่ต่ำกว่า Version 2017 จำนวน 2 ชุด

3.8 ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดทำทดสอบระบบ (Commissioning Test) ทั้ง 4 ชุดรวมถึงการปรับตั้งค่าความดันต่างๆ ของระบบให้เหมาะสมกับการใช้งานของอาคาร

3.9 ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดทำทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Performance Test) ให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 25 (โดยบริษัทภายนอกที่ผ่านหรือได้เอกสารรับรองผลการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง NFPA 25) พร้อมทั้งมีการรับรองจากวิศวกรเครื่องกลระดับ สามัญวิศวกร

3.10 ผู้ขายจะต้องตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชุดใหม่ตามมาตรฐานของผู้ผลิต ตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน

3.11 ผู้ขายจะต้องเปลี่ยนถ่ายน้ำมันเครื่อง, ใส่องรองน้ำมันต่างๆ , ใส่องรองอากาศ และอะไหล่อื่นๆ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตหรือตามความจำเป็นไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้งตลอดระยะเวลารับประกันผลงาน

3.12 จัดหาอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งในงานนี้ จะต้องสามารถทำงานร่วมกันได้โดยไม่ทำให้ส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหายหรือทำงานได้ไม่สมบูรณ์หรือผิดไปจากมาตรฐานหรือการรับประกันสิ้นสุดลง

3.13 อุปกรณ์ที่นำมาใช้ในงานนี้ต้องเป็นของใหม่ ไม่เก่าเก็บ ไม่เกิดข้อบกพร่องในการขนส่งหรือการการติดตั้งและทดสอบระบบจนทำให้ประสิทธิภาพลดลงหรือเงื่อนไขการรับประกันเปลี่ยนแปลงไป

3.14 ผู้ขายจะต้องควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของบุคลากรของผู้รับจ้างเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

3.15 ระยะเวลาการดำเนินการ 240 วัน

3.16 ระยะเวลาในการรับประกัน 2 ปีหรือตามเงื่อนไขของผู้ผลิตแล้วแต่กรณีไหนมากกว่า ถ้าหากปรากฏว่ามีความชำรุดบกพร่องของพัสดุและงานอื่นที่ส่งมอบเกิดขึ้น ต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้สามารถใช้งานได้ภายใน 24 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งเหตุ และจัดการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพดังเดิมภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

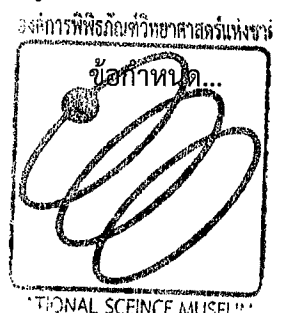
3.17 ผู้เสนอราคาเครื่องสูบน้ำดับเพลิงและเครื่องสูบน้ำรักษาความดัน ต้องได้รับการแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย โดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา

3.18 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องแนบแคตตาล็อกวัสดุอุปกรณ์หลักในงานซื้อนี้เพื่อประกอบพิจารณาคุณสมบัติทางด้านเทคนิคโดยให้ยื่นขณะเข้าเสนอราคา ดังนี้

ก. เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (FIRE PUMP "FP") , เครื่องยนต์ดีเซล , ENGINE CONTROLLER

ข. เครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน (JOCKEY PUMP "JP") , มอเตอร์ไฟฟ้า , แผงควบคุม (CONTROLLER)

3.19 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของผู้ยื่นเสนอราคา รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ตามข้อ 3.18 ก. , ข. และระยะเวลาการรับประกันที่ อพวช. ต้องการตาม TOR นี้ กับข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอ ซึ่งคุณลักษณะเฉพาะจะต้องระบุหัวข้อให้ถูกต้องตรงกันกับเอกสารหรือแคตตาล็อกที่เสนอโดยให้จัดทำในรูปแบบ ดังต่อไปนี้



ข้อกำหนดตาม TOR	ความสอดคล้อง	รายละเอียดข้อเสนอ	เอกสารอ้างอิง
1. คัดลอกคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอตามประกาศ	คุณสมบัติตรงหรือดีกว่าข้อกำหนดตามTOR	1. ระบุคุณสมบัติผู้ยื่นข้อเสนอราคา	ระบุเลขหน้าของเอกสารอ้างอิงหรือแคตตาล็อก
2. คัดลอกข้อกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของงานตามที่กำหนดใน TOR		2. ระบุรายการและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของงานที่เสนอมาให้พิจารณา	
3. คัดลอกการรับประกัน		3. ระบุรายละเอียดการรับประกันงานที่เสนอมาให้พิจารณา	

3.20 อุปกรณ์ติดตั้งประกอบระบบอื่นๆ ตั้งแต่ข้อ 10. ให้ผู้รับจ้างยื่นขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์และShop Drawing และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.21 ผู้ขายต้องมีช่างที่มีคุณวุฒิและความรู้ความชำนาญในการติดตั้งเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump) มาดำเนินการตามสัญญาในจำนวนที่เพียงพอต่อการทำงานในแต่ละวัน

3.22 ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนงานการรื้อถอนและติดตั้งให้ชัดเจน เมื่อเริ่มรื้อถอนจะต้องดำเนินการต่อเนื่องให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุด (การรื้อถอนจะกระทำได้เมื่อครุภัณฑ์เครื่องสูบน้ำดับเพลิง Diesel Fire Pump, Jockey Pump และอุปกรณ์การติดตั้งพร้อมแล้วเท่านั้น)

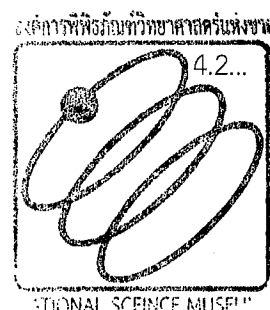
3.23 ผู้ขายต้องแต่งตั้งวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาเครื่องกล ที่มีความเชี่ยวชาญในการให้บริการตามขอบเขตงานที่กำหนดไว้ใน TOR นี้ เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการดำเนินงานทั้งหมดของผู้ซื้อตามสัญญา

3.24 ในระหว่างดำเนินงาน ถ้าหาก อพวช. จำเป็นต้องปรับเพิ่มหรือลดเนื้องานที่อยู่ในขอบเขตตาม TOR นี้ อพวช. สามารถดำเนินการได้โดยคิดราคางานเพิ่มหรือลดที่เกิดขึ้นจริงตามส่วนของค่าพัสดุตามสัญญา การพิจารณาอนุมัติ ให้ความเห็นชอบ หรือวินิจฉัยใดเกี่ยวกับการทำงานตาม TOR นี้ ให้เป็นอำนาจของ อพวช. หรือคณะกรรมการพัสดุที่ อพวช. แต่งตั้งขึ้น

3.25 ผู้ขายและบุคลากรของผู้ขายต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบที่ของ อพวช. กำหนดอย่างเคร่งครัด รวมทั้งต้องแต่งกายให้เหมาะสมรัดกุมและมีอุปกรณ์ความปลอดภัยในการทำงานอย่างครบถ้วน

4. รายละเอียดทั่วไปของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Horizontal Split-case Centrifugal Fire Pump ≥ 750 GPM@130 PSI.) ≥ 300 FT.THD)

4.1 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 20 Standard for the installation of stationary pumps for fire protection



4.2 เครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal fire pump) แบบแนวนอน ถอดประกอบได้ง่าย (Horizontal split case)

4.3 ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องสร้างตามมาตรฐานเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสากล (NFPA 20) และจะต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล (UL และ FM)

4.4 ชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องประกอบสำเร็จอยู่บนแท่นเดียวกันทั้งหมดและจะต้องประกอบแล้วเสร็จมาจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น

5. ลักษณะโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

5.1 เรือนเครื่องสูบน้ำ (Bowl assembly) ผลิตด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) ตามมาตรฐาน ASTM A48 ข้อต่อหน้าแปลน (Flanged connections) จะต้องทนความดันได้เช่นกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำด้านบนสุดของตัวเรือนจะสามารถติดตั้ง Automatic air release valve เพื่อระบายอากาศภายในเรือนปั๊ม กรณีที่มีอากาศสะสมภายในเรือนปั๊มสูบน้ำดับเพลิง

5.2 ใบพัด (Impeller) ต้องเป็นโลหะขึ้นเดียว ผลิตด้วย Bronze SAE 40 ได้รับการถ่วง ทั้งทางด้าน Dynamic และ Static มาจากโรงงานผู้ผลิต

5.3 เพลา (Shaft) ผลิตด้วย Alloy Steel ตามมาตรฐาน AISI 4340 พร้อมด้วย Sleeves ผลิตด้วย Stainless steel ตามมาตรฐาน AISI 420

5.4 ปลอกหุ้มเพลา (Shaft Sleeves) ยึดติดกับเพลาด้วยสลัก และมีความยาวยื่นออกพ้นนอกซีลมีโอริง (O-ring) ปะเก็นตรงระหว่างใบพัดกับปลายปลอกหุ้มเพลาเพื่อกันน้ำเข้าระหว่างเพลา กับปลอกหุ้มเพลา

5.5 Bearing จะต้องสามารถถอดออกซ่อมโดยง่าย โดย Bearing จะต้องถูกห่อหุ้มด้วยตั้บลูกปืน (Bearing Housing) ประเภทตั้บลูกปืนเม็ดกลมร่องลึก (Deep Groove Ball Bearing) เพื่อรองรับการใช้งานที่ความเร็วรอบสูง ซึ่งตั้บลูกปืนจะต้องผลิตด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) ตามมาตรฐาน ASTM A48

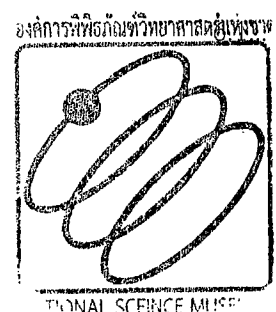
5.6 ปะเก็น (Seal) เป็นชนิด Gland Packing ผลิตจาก Graphite โดยปะเก็นที่เลือกใช้จะต้องเป็นไปตามข้อแนะนำของผู้ผลิตที่ขนาดของเพลา ความเร็วรอบของเพลาและความดันใช้งานตามที่กำหนด

5.7 Coupling ระหว่างเครื่องยนต์และเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ Universal Joint และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling guard)

5.8 เครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมีความเร็วรอบอยู่ระหว่าง 2,500 - 3,000 รอบต่อนาที (RPM) และจะต้องถูกขับเคลื่อนโดยตรงจากต้นกำลังโดยไม่ผ่านอุปกรณ์ส่งกำลังเพื่อเพิ่ม-ลดรอบจากต้นกำลังของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

6. เครื่องยนต์ดีเซล (Diesel Engine $FD \geq 140$ H ≥ 127 HP ≥ 94.742 Kw 2,900 RPM)

เครื่องยนต์ที่นำมาใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องมีการกำลังขับเคลื่อนไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ที่ความเร็วไม่เกิน 2,500 -2,900 รอบต่อนาที โดยวัดที่ Standard SAE Conditions กำลังขับเคลื่อน (Brake Horse Power) ของเครื่องยนต์จะต้องสูงกว่า กำลังขับเคลื่อนที่เครื่องสูบน้ำต้องการสูงสุดได้ไม่ต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ข้อกำหนดและอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ของชุดเครื่องยนต์ดีเซลมีดังนี้



6.1 การต่อเครื่องยนต์ที่นำมาใช้ Universal Joint Coupling และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard)

6.2 Governer สำหรับปรับรอบของเครื่องยนต์ให้เปลี่ยนแปลงไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ที่ทุกสภาวะการทำงานของเครื่องสูบน้ำ และจะต้องสามารถช่วยคงความเร็วรอบของเครื่องยนต์ได้ที่ Rated Speed เมื่อเครื่องสูบน้ำใช้กำลังสูงสุด

6.3 Over Speed Shutdown Device สำหรับหยุดเครื่องยนต์ เมื่อระบบของเครื่องยนต์เกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ของ Rated Speed และมี Manual Reset ประกอบพร้อมไฟสัญญาณ แสดงความเคลื่อนไหวที่ความเร็วรอบสูงเกินที่แผงควบคุมเครื่องยนต์ ไฟสัญญาณจะดับเมื่อ Reset แล้ว

6.4 แผงควบคุมเครื่องยนต์ (Engine Panel) ติดตั้งตำแหน่งที่เหมาะสมของเครื่องยนต์ ประกอบด้วยแผงสำหรับติดตั้ง Gauge ต่างๆ หลอดสัญญาณและชุดสตาร์ทเตอร์เครื่องยนต์อัตโนมัติ การเดินสายภายในแผงควบคุม จะทำสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต โดยแผงควบคุมเครื่องยนต์จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

- Tachometer พร้อมหน้าปัดเพื่อแสดงรอบของเครื่องยนต์
- Hour Meter สำหรับบันทึกชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
- Oil Pressure Gauge สำหรับแสดงความดันของน้ำมันหล่อลื่น
- Temperature Gauge สำหรับแสดงอุณหภูมิของน้ำในระบบหล่อเย็น
- Selector Switch เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ให้เป็นแบบ Manual หรือ Auto

6.5 Battery and Battery Charger สำหรับสตาร์ทเครื่องยนต์ แบตเตอรี่จะประกอบด้วย แบตเตอรี่จริง 1 ชุด และ แบตเตอรี่สำรอง 1 ชุด

6.6 ระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ เป็นแบบระบายความด้วยน้ำแบบ Closed-Circuit type ประกอบด้วยปั้มน้ำระบายความร้อนขับเคลื่อนเครื่องยนต์และ Heat Exchanger

6.7 เครื่องยนต์ดีเซลจะต้องต่อท่อไอเสียจากเครื่องยนต์ เพื่อนำไอเสียไปทิ้งฝั่งบริเวณนอกอาคารที่มีขนาดตามที่ผู้ผลิตแนะนำ การต่อท่อไอเสียเข้ากับเครื่องยนต์ ให้ต่อด้วยท่ออ่อนเหล็กกล้าไร้สนิม

6.8 ถังน้ำมันดีเซล มีขนาดบรรจุพอที่จะใช้ในการวิ่งเครื่องยนต์ดีเซลอย่างน้อย 8 ชั่วโมง ติดตั้งอยู่เหนือพื้นมีท่อน้ำมัน เข้า-ออก อุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำมัน ซึ่งจะส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีระดับน้ำมันในถังต่ำกว่าที่กำหนด ที่ระบายน้ำมัน , ท่อระบายอากาศ , Fuel level gauge เพื่อตรวจสอบระดับน้ำมันครบชุดและนำเข้ามาจากผู้ผลิตเดียวกันเป็นชุด โดยถังน้ำมันสำหรับเครื่องยนต์จะต้องได้รับการรับรองจาก UL เป็นอย่างน้อย

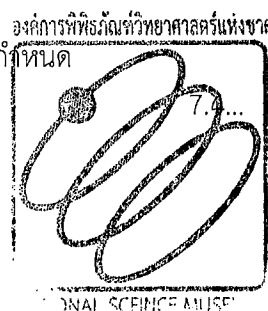
6.9 เครื่องยนต์ดีเซลที่จะใช้ ต้องเป็นยี่ห้อที่สามารถซื้ออะไหล่ได้ง่ายในท้องตลาด

7. แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump Controller)

7.1 แผงควบคุมชุดเครื่องสูบน้ำดับเพลิง จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ NFPA 20 Standard for the installation of stationary pumps for fire protection

7.2 แผงควบคุมจะต้องเป็นชนิดที่ป้องกันสนิม ฝุ่น และความชื้นเข้าไปภายในตู้ (NEMA 2 หรือดีกว่า) และเป็นชนิดที่ประกอบอุปกรณ์ และเดินสายไฟเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิตเดียวกันกับ Fire pump และเครื่องยนต์ และได้รับการรับรอง จาก UL หรือ FM แล้ว

7.3 แผงควบคุมจะเป็นแบบ Automatic start เมื่อความดันของน้ำในระบบลดลงต่ำกว่าที่กำหนด



7.4 แผงควบคุมจะต้องประกอบด้วยหลอดไฟสัญญาณ กระดิ่งสัญญาณ และ Contact สำหรับต่อไปยัง Remote alarm panel

7.5 แผงควบคุมมีหน้าจอสถาปัตยกรรม LCD ขนาด 20 x 4 นิ้ว หรือใหญ่กว่า เพื่อแสดงค่าแรงดันภายในระบบ , แรงดันแบตเตอรี่ และค่าแรงดันที่เครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงทำงาน

7.6 แผงควบคุมเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงจะต้องรองรับอุปกรณ์ USB หรืออุปกรณ์บันทึกชนิดอื่น เพื่อเรียกย้อนดูเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้และแสดงผลออกมาเป็น Microsoft word หรือ excel เพื่อสะดวกในการตรวจสอบข้อมูล

7.7 อุปกรณ์อื่นที่ต้องการสำหรับ Engine controller ต้องมี เช่น Weekly program timer , Running period timer, Lock-out relay และ Pressure recorder เป็นต้น

7.8 แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงจะต้องมีหลอดไฟแสดงความผิดปกติของเครื่องยนต์สูบน้ำดับเพลิงประกอบไปด้วยสถานะอย่างต่ำดังต่อไปนี้

- Auto mode
- Manual mode
- Battery charger 1 Fail
- Battery charger 2 Fail
- Low oil pressure
- High water temperature
- Over speed shutdown
- Engine failed to start
- Cranking coil 1 failure
- Cranking coil 2 failure

7.9 แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงสามารถรองรับการเชื่อมต่อการส่งสัญญาณความผิดปกติ ทาง Networks (Cloud system) โดยฟังก์ชันดังกล่าวจะต้องใช้อุปกรณ์ที่มาจากผู้ผลิตเดียวกันกับเครื่องยนต์หรือเครื่องสูบน้ำดับเพลิงเท่านั้น

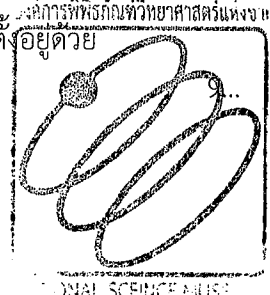
8. เครื่องสูบน้ำรักษาความดัน (JOCKEY PUMP $\geq$ 42 GPM @ 140 PSI $\geq$ 300 FT.THD)

8.1 เครื่องสูบน้ำต้องเป็นชนิด Non-Overloading Regenerative turbine pump หรือ Vertical multi-stage turbine pump ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ความเร็วรอบไม่เกิน 2,900 รอบต่อนาที มีสมรรถนะไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบและรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน หรือ มาจากผู้ผลิตเดียวกันกับ Fire pump, Diesel engine และ แผงควบคุม

8.2 เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์ จะต้องประกอบติดตั้งมาบนฐานเหล็กอันเดียวกันจากโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ

8.3 การทำงานของเครื่องสูบน้ำเป็นแบบอัตโนมัติ เมื่อความดันของน้ำในระบบต่ำกว่าที่กำหนด และ หยุดทำงานเมื่อความดันถึงจุดที่ต้องการรักษาความดันไว้

8.4 เครื่องสูบน้ำจะต้องมี Casing Relief Valve เพื่อระบายความดันส่วนเกินของน้ำติดตั้งอยู่ด้วย



9. แผงควบคุมเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาความดัน (Jockey Pump Controller)

9.1 แผงควบคุมจะต้องผลิตตามมาตรฐาน NFPA 70 (National electric code) และได้รับรอง UL เป็นอย่างน้อย

9.2 แผงควบคุมจะต้องเหมาะสมกับกำลังขับเคลื่อนของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาความดัน

9.3 แผงควบคุมจะต้องมี Selector switch เพื่อเลือกการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาความดันให้อยู่ใน Mode ต่างๆได้ (Auto - Off - Auto)

9.4 แผงควบคุมจะต้องมีไฟแสดงสถานะของตู้ควบคุมและแสดงการทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิงรักษาความดัน

9.5 แผงควบคุมจะต้องมีสวิตช์เปิด-ปิดสำหรับตัดไฟก่อนทำการซ่อมบำรุงแผงควบคุม (Isolating Switch)

10. วัสดุท่อเหล็กดำ

10.1 วัสดุท่อเหล็กดำสำหรับใช้ในระบบท่อน้ำดับเพลิง ให้ใช้เป็นท่อเหล็กดำ (Black Steel Pipe) Sch40 ตามมาตรฐาน ASTM A-53 Grade A เชื่อมต่อตามมาตรฐาน ASTM-234

10.2 มาตรฐานการติดตั้ง Dia. 3 นิ้ว จำต้องต่อด้วยเกลียวส่วนท่อเหล็กดำใหญ่กว่า Dia. 3 นิ้ว จะต้องต่อแบบเชื่อม โดยการเชื่อมเป็นชนิด Fusion-welded ตามมาตรฐาน ASTM-234 หรือมาตรฐาน มอก. ยกเว้นระบุเป็นอย่างอื่น

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ HPSP, SSP, NKK, PACIFIC, SEAW, Sumitomo, KLM หรือเทียบเท่า

11. วาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อ

เป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับระบบป้องกันอัคคีภัยโดยเฉพาะได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM ทน Working Pressure ได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

11.1 GATE VALVE เป็นแบบ Outside Screw and Yoke (OS&Y) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 / 2 - 2 นิ้ว ตัววาล์วทำด้วย Bronze ต่อแบบเกลียว (Threaded Connection) สำหรับขนาด 2 - 1 / 2 นิ้วขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron ต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Crane, Kitz, Nibco, Watts, Toyo หรือเทียบเท่า

11.2 BUTTERFLY VALVE ตัววาล์วทำด้วย Gray Cast Iron หรือ Ductile Iron ส่วน Disc ทำด้วย Aluminum Bronze หรือ Nickel Plated Ductile Iron, Stem ทำด้วย Stainless Steel และมี Valve Position Indicator ด้วย ใช้แทน Gate Valve ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้วขึ้นไป การเปิด/ปิด เป็น Gear Drive

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Crane, Kitz, Keystone, Nibco, Watts, Toyo, Mueller หรือเทียบเท่า

11.3 CHECK VALVE เป็นแบบ Non Slam Silent Type ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 / 2 - 2 นิ้ว ตัววาล์วทำด้วย Bronze ต่อแบบเกลียว (Threaded Connection) สำหรับขนาด 2 - 1 / 2 นิ้วขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron ต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Crane, Kitz, Metraflex, Val-Matic หรือเทียบเท่า



11.4 ALARM CHECK VALVE เป็นไปตามมาตรฐาน UL หรือ FM สามารถทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ตัววาล์วทำด้วย Ductile Iron , Ductile Iron Clapper , EPDM Clapper Seal Shaft และ Spring ทำด้วย Stainless Steel ต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Central , Viking , Gem , Chemetron , Firematic หรือเทียบเท่า

11.5 FOOT VALVE ติดตั้งที่ท่อทางดูดของเครื่องสูบน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำในระบบไหลย้อนกลับสู่ถังเก็บน้ำ ลิ้นวาล์วปกสทด้วยสปริง (Spring Closed Type) Body ทำด้วย Cast Iron หรือ Bronze ส่วน Spring ทำด้วย Stainless Steel , Foot Valve ต้องมีตะแกรงดักผง (Galvanized Steel Strainer)

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Val-Matic , Socla หรือเทียบเท่า

11.6 FLEXIBLE CONNECTOR ใช้ต่อทางด้านน้ำเข้าและออกจากเครื่องสูบน้ำทำด้วย Neoprene Rubber Twin Sphere ชนิดหน้าแปลน

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Mason , Metraflex , Tozen หรือเทียบเท่า

11.7 PRESSURE GAUGE เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ กล้องทำด้วย Stainless Steel หน้าปัดกลมเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีสเกลหน้าปัดอยู่ในช่วง 150% ถึง 200% ของความดันที่ใช้งาน ปกติวัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอนคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน + 1% ของเลขบนหน้าปัด และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) เกจวัดความดันแต่ละชุดต้องมี Shut-off Needle Valve และ Snubber Connector

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ Weksler , Terrice , Wika หรือเทียบเท่า

12. เงื่อนไขอื่นๆ

12.1 ในกรณีที่รายละเอียดนี้มิได้กำหนดไว้หากแต่เพื่อให้การทำงานของระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดเพิ่มเติมให้กับผู้ว่าจ้าง

12.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและยินยอมชดเชยค่าเสียหายหรือซ่อมแซมทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างที่เกิดความเสียหายหรือสูญหายซึ่งพิสูจน์ได้ว่าเป็นการกระทำของผู้รับจ้างหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างด้วย

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความคุ้มครองคนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างที่ทำงานกับผู้รับจ้างเกี่ยวกับสิทธิอันพึงได้ตามกฎหมายแรงงานด้วยไม่เรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างอีก

12.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งโดยให้เกิดผลกระทบต่อระบบโดยรวมของอาคารพิพิธภัณฑสถานธรณีวิทยา

