

## คุณลักษณะเครื่องสูบตะกอนโคลน

(Submersible Slurry Pump with agitator) พร้อมอุปกรณ์ควบคุม จำนวน ๓ ชุด

### ๑. รายละเอียดทั่วไป

เครื่องสูบตะกอนโคลนพร้อมอุปกรณ์ควบคุม (Submersible Slurry Pump with agitator) เครื่องสูบตะกอนโคลนได้รับการออกแบบให้มีชุดใบกวน (Agitator) ที่ต้องติดอยู่กับเพลลาของเครื่องสูบตะกอนโคลนโดยตรง (shaft-mounted agitator) ปุ่มจะต้องทำให้ตะกอนโคลนที่มีความหนาแน่นสูงสามารถถูกดูดเข้าสู่เครื่องสูบตะกอนโคลนได้อย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ เครื่องสูบตะกอนโคลนต้องสามารถยกหรือเคลื่อนย้ายได้ง่าย สะดวกต่อการใช้งานและดูแลรักษา

### ๒. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ (Specifications)

๒.๑ เครื่องสูบตะกอนโคลน (Submersible Slurry Pump with Agitator) พร้อมอุปกรณ์ควบคุม

๒.๒ อัตราการสูบตะกอนโคลนสูงสุดไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ลบ.เมตรต่อชั่วโมง

๒.๓ ระยะส่งตะกอนโคลนสูงไม่น้อยกว่า ๑๗ เมตร

๒.๔ อัตราความเร็วรอบไม่เกินกว่า ๑๕๐๐ รอบต่อนาที

๒.๕ พิกัดกำลังมอเตอร์ไม่น้อยกว่า ๒๖ กิโลวัตต์

๒.๖ ประสิทธิภาพการใช้งานไม่น้อยกว่า ๕๘ เปอร์เซ็นต์

๒.๗ ขนาดของแข็งที่ผ่านได้ไม่น้อยกว่า ๓๐ มิลลิเมตร

๒.๘ ขนาดท่อส่งตะกอนโคลนเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๖ นิ้ว

๒.๙ ท่อเหล็กสำหรับส่งน้ำมีความยาวไม่น้อยกว่า ๑ เมตร

๒.๑๐ ท่อส่งตะกอนโคลนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า ๑๕๐ มิลลิเมตร ความยาวไม่น้อยกว่า ๓๐ เมตร สามารถพับเก็บได้พร้อมข้อต่อ จำนวน ๕ ชุดต่อเครื่องสูบตะกอน ๑ ชุด

๒.๑๑ ขนาดน้ำหนักเครื่องสูบตะกอนโคลนไม่เกิน ๕๕๐ กิโลกรัม

๒.๑๒ Pump Casing, Motor Casing, Oil chamber เป็นเหล็กหล่อสีเทาตามมาตรฐาน JIS G๕๕๐๑, GG๒๕, ASTM A๔๘ Class ๓๕ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๓ Anchor Bolt, สลักเกลียว และแป้นเกลียว ที่สัมผัสกับน้ำจะต้องเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel)

๒.๑๔ ใบพัด (Impeller) เป็นแบบ Semi-Open Type High Chromium เป็น Alloy ตามมาตรฐาน ASTM A๕๓๒ หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า ใบพัดจะต้องเคลื่อนหมุนอย่างสมดุล (Dynamic Balanced)

นายอนุวัตร ทองคำ  
ประธานกรรมการฯ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข  
กรรมการ

นายสุวิวัฒน์ อ่ำไพกิจพาณิชย์  
กรรมการ

นายสุชาติ หวานสนิท  
กรรมการ

นายธนาศักดิ์ ดวงกลาง  
กรรมการ

๒.๑๕ ตัวกวน (Agitator) และแผ่นทางเข้า (Inlet Plate) เป็น High Chromium Alloy ตามมาตรฐาน ASTM A๕๓๒ หรือเทียบเท่า หรือ ดีกว่า

๒.๑๖ เพลา (Shaft) เพลาของเครื่องสูบตะกอนโคลนจะต้องเป็นชิ้นเดียวตลอดทำจาก High Tensile Stainless Steel ตามมาตรฐาน DIN ๔๑Cr๔ หรือเทียบเท่า และจะต้องมีพื้นที่หน้าตัดและจำนวน แบริ่ง พอเพียงที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดความเร็ววิกฤตเมื่อเข้าใกล้ Normal Speed นอกจากนี้ยังจะต้องแข็งแรงเพียงพอต่อแรงทั้งหลายที่สภาวะรับน้ำหนักต่าง ๆ

๒.๑๗ ระบบซีลของเพลลาต้องเป็นชนิด Double Mechanical seal ที่ทำจากวัสดุ Silicon Carbide หรือ Tungsten Carbide หรือเทียบเท่า สามารถทำงานได้ เมื่อจุ่มอยู่ในระดับความลึกหรือมีความดันเทียบเท่าความลึกหรือมีความดันเทียบเท่าความลึกอย่างต่ำเท่ากับความลึกของสถานีสูบน้ำเสีย

๒.๑๘ แหวนยางกันรั่ว(O-ring) ของเครื่องสูบตะกอนโคลนและมอเตอร์จะต้องเป็นยางสังเคราะห์ชนิด Nitrile Rubber หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า

๒.๑๙ มอเตอร์ของเครื่องสูบตะกอนโคลน จะต้องวางอยู่ในตัวเรือนซึ่งลักษณะเป็น Air Filled Dry Type Winding Water-Tight ตามมาตรฐาน IP๖๘ (Submersible Machine) และต้องมีการหุ้มฉนวนแบบ Class H, ๑๘๐ DegC ซึ่งทนความชื้นได้ มอเตอร์จะต้องสามารถให้ Output ได้เต็มที่ภายในช่วงอุณหภูมิที่ใช้งานได้สำหรับฉนวนแบบนี้ซึ่งคิดอุณหภูมิ ๔๐ °C เป็นค่า Ambient Temperature ภายในเครื่องสูบน้ำจะต้องมีระบบระบายความร้อนให้มอเตอร์ด้วยน้ำ (Self-water cooling) และมอเตอร์จะต้องถูกออกแบบให้ใช้กับไฟฟ้า ๓๘๐ Volt, ๓ Phase, ๕๐ Hertz ซีลของสายเคเบิลจะต้องกันน้ำได้

๒.๒๐ สายเคเบิลมอเตอร์เครื่องสูบตะกอนโคลนที่ติดตั้งต้องเหมาะสมกับการใช้งานแบบจุ่มน้ำ และต้องมีรหัสหรือเครื่องหมายแสดงขนาดกระแสติดอย่างถาวรบนสายเคเบิล Siting จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดสำหรับมอเตอร์ของเครื่องสูบตะกอนโคลน และจะต้องมีขนาดพอดีกับ Voltage ที่กำหนดของมอเตอร์

๒.๒๑ สายไฟฟ้าเครื่องสูบตะกอนโคลนต้องมีฉนวนทนความร้อนจากกระแสไฟฟ้าได้ถึง ๙๐ °C โดยคิด ๕๐ °C เป็นค่าอุณหภูมิของภาวะแวดล้อม โดยสายไฟมีความยาวไม่น้อยกว่า ๒๐ เมตร

๒.๒๒ ตัดและเตือนเมื่อมอเตอร์มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ (Stator Winding Temperature sensor)

๒.๒๓ ตัดและเตือนเมื่อน้ำรั่วเข้าสู่ห้อง Stator และ Oil Chamber (Leakage Electrode in Stator and Oil Chamber)

๒.๒๔ เครื่องสูบตะกอนโคลนสามารถทำงานได้ต่อเนื่องโดยไม่เกิดความเสียหาย เมื่อมีระดับความสูงของน้ำขั้นต่ำ (minimum water level) ที่ระดับต่ำสุดที่ ๔๕๐ มิลลิเมตร

๒.๒๕ เครื่องสูบตะกอนโคลนจะต้องสามารถทนการไหลย้อนกลับของน้ำจากท่อความดันกลับไปยังบ่อสูบน้ำเสียโดยไม่เสียหาย ทั้งที่ไม่ได้ติดตั้งประตูกันน้ำไหลย้อนกลับ

นายอนุวัตร ทองคำ  
ประธานกรรมการฯ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข  
กรรมการ

นายสุวัฒน์ อ้าไพกิจพานิชย์  
กรรมการ

นายสุชาติ หวานสนธิ  
กรรมการ

นายชนาศักดิ์ ดวงกลาง  
กรรมการ

### ๓. คุณสมบัติของชุดควบคุม (Specifications)

๓.๑ ชุดควบคุมการสตาร์ทแบบติดตั้งพื้น โดยมีความหนาของเหล็กที่นำมาทำตู้ ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า ๑.๕ มิลลิเมตร เคลือบกันสนิม และพ่นสีทับไม่น้อยกว่า ๒ ชั้น และต่อสายดิน

๓.๒ ติดตั้งสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breaker) เพื่อป้องกันระบบไฟฟ้า ตามมาตรฐาน IEC หรือ VDE หรือ UL มีค่าพิกัดกระแสและค่า ICU (Short Circuit Breaking Capacity) ไม่น้อยกว่า ๓๕ KA ที่ ๓๘๐ V หรือ ๔๐๐ V

๓.๓ อุปกรณ์เครื่องวัดไฟฟ้าที่แสดงหน้าตู้ แสดงผลด้วยจอ LCD DISPLAY สามารถแสดงค่าแรงดันไฟฟ้า , กระแสไฟฟ้า , ค่ากำลังไฟฟ้า , ค่าตัวประกอบกำลัง (POWER FACTOR)

๓.๔ สามารถวัดค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าได้ดังนี้ คือ ค่าความต้องการและแสดงค่าความต้องการสูงสุด (Demand และ Maximum Demand) ของกระแสและกำลังไฟฟ้า และสามารถแสดงค่าพลังงานสูงสุดของเดือนนี้ และเดือนที่แล้วได้ อุปกรณ์ต้องมี Modbus Protocol สามารถส่งข้อมูลได้ถึง ๓๘,๔๐๐ baud

๓.๕ อุปกรณ์ ภายในตู้ควบคุมต้องมี ตัวป้องกันการทำงานเกินกำลัง (Over Load Protection Relay) , ตัวป้องกันอุณหภูมิของขดลวดมอเตอร์เกิน (Over Temperature Protection relay) , ตัวป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Water Leakage Protection) , ตัวป้องกันการหมุนกลับทาง ( Voltage Phase Sequence Protection Relay ) , ตัวป้องกันการลกราวด์ (Earth Leakage Protection Relay)

๓.๖ ผู้ประกอบชุดควบคุม จะต้องประกอบได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO-๙๐๐๑ ที่ครอบคลุมในส่วนของการผลิต การประกอบ การติดตั้ง และการบริการ

### ๔. เงื่อนไขผู้เสนอราคา

๔.๑ เครื่องสูบน้ำคอนกรีตโคลนที่เสนอจะต้องมีเครื่องสูบน้ำคอนกรีตโคลนและมอเตอร์ ที่ได้รับการจดทะเบียนธุรกิจการค้าที่สามารถซื้อขายในประเทศไทยมีตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทย และมีศูนย์บริการเพื่อการซ่อมบำรุงรักษาในประเทศไทยและจะต้องเสนอรายการเอกสารดังต่อไปนี้

๔.๑.๑ เอกสารจดทะเบียนธุรกิจการค้าที่แสดงว่าสามารถซื้อขายในประเทศไทย

๔.๑.๒ เอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการในประเทศไทยและเอกสารแต่งตั้งตัวแทนจำหน่ายช่วง (ถ้ามี)

๔.๑.๓ เอกสารรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่องจากผู้ผลิตซึ่งเป็นเจ้าของผลิตภัณฑ์

๔.๑.๔ เอกสารแต่งตั้งตัวแทนศูนย์บริการของเครื่องสูบน้ำคอนกรีตโคลนเป็นทางการในประเทศไทย

๔.๑.๕ ศูนย์บริการหรือศูนย์ซ่อมแซมบำรุงรักษาในประเทศไทย ต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต

๔.๑.๖ กราฟแสดงสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำคอนกรีตโคลนที่แสดงรายละเอียดของเครื่องสูบน้ำคอนกรีตโคลนประกอบด้วยดังนี้ Flow rate, Total head, Efficiency, Shaft power, Speed ตามมาตรฐาน ISO ๙๙๐๖ grade ๒B หรือ JIS B ๘๓๐๑

นายอนุวัตร ทองคำ  
ประธานกรรมการฯ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข  
กรรมการ

นายสุวิทย์ อ่ำไพกิจพาณิชย์  
กรรมการ

นายสุชาติ หวานสนธิ  
กรรมการ

นายชนาต์กิติ์ ดวงกลาง  
กรรมการ

- ๔.๑.๗ Catalogของเครื่องสูบลมตะกอนโคลนและมอเตอร์
- ๔.๑.๘ แบบแสดงรายละเอียดชิ้นส่วนต่าง ๆ ของเครื่องสูบลมตะกอนโคลนและมอเตอร์
- ๔.๑.๙ Catalogของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบกับเครื่องสูบลมตะกอนโคลน
- ๔.๑.๑๐ รูปตัด (Sectional) แสดงส่วนประกอบโครงสร้างและระบุวัสดุที่ใช้ของเครื่องสูบลมตะกอนโคลนและต้องมีส่วนประกอบตามที่ระบุในข้อกำหนดรายละเอียดนี้แสดง
- ๔.๑.๑๑ แบบ Single line diagram แสดงวงจรการทำงานของอุปกรณ์ควบคุม
- ๔.๑.๑๒ ISO Certificate ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ของเครื่องสูบลม
- ๔.๑.๑๓ ISO Certificate ๙๐๐๑:๒๐๑๕ ของศูนย์บริการ (Service center) เครื่องสูบลมและชุดควบคุม

๔.๒ ผู้ขายต้องยื่นเอกสารรายละเอียดการติดตั้งเครื่องสูบลมตะกอนโคลนพร้อมอุปกรณ์ประกอบรวมถึงขั้นตอนการทดสอบ เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

๔.๓ ผู้ขายต้องจัดเตรียม แบบแสดงรายละเอียดของเครื่องสูบลมตะกอนโคลนและระบบไฟฟ้าทั้งหมดโดยมี วิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพอวิศวกรรมเครื่องกล ระดับสามัญขึ้นไป ตาม พ.ร.บ.วิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ลงนามกำกับเพื่อเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาประกอบการส่งมอบ

๔.๔ ผู้ขายต้องจัดเตรียมคู่มือการใช้งาน, คู่มือการดูแลและบำรุงรักษาเครื่องสูบลมตะกอนโคลนและอุปกรณ์ประกอบและคู่มือแสดงชิ้นส่วนรายละเอียดของเครื่องสูบลมตะกอนโคลน ณ เวลาทำการส่งมอบเครื่องสูบลมตะกอนโคลนทั้งหมดจำนวน ๓ ชุด เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

๔.๕ ผู้ขายจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในงานติดตั้งและทดสอบเครื่องสูบลมตะกอนโคลน (Field Test) ที่ติดตั้งแล้วทั้งหมด ซึ่งการทดสอบดังกล่าว ต้องมีวิศวกรของผู้ขายและผู้ซื้อหรือตัวแทนผู้ซื้อ ร่วมอยู่ในการทดสอบด้วยรายละเอียดด้านเครื่องมือวัด ให้ผู้ขายเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์สำหรับการทดสอบ

๔.๖ การรายงานผลการทดสอบ ผู้ขายต้องจัดทำรายงานผลการทดสอบ โดยบันทึกค่าการวัดค่าที่ได้จากการคำนวณและอื่นๆ ดังต่อไปนี้และมีวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพอวิศวกรรมเครื่องกล ระดับสามัญขึ้นไป ตาม พ.ร.บ.วิศวกร พ.ศ. ๒๕๔๒ ลงนามกำกับเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาการตรวจรับ

๔.๗ ผู้ขายต้องแสดงค่าวัตทางไฟฟ้าและค่าที่ได้จากการคำนวณประกอบด้วย กระแส, แรงดัน, ตัวประกอบกำลัง (Power factor) และค่าอื่นๆที่สามารถวัดได้ที่ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

นายอนุวัตร ทองคำ  
ประธานกรรมการฯ

นายณัฐพงศ์ แสนทวีสุข  
กรรมการ

นายวสุวัฒน์ อ่ำไพกิจพาณิชย์  
กรรมการ

นายสุชาติ หวานสนิท  
กรรมการ

นายชนาศักดิ์ ดวงกลาง  
กรรมการ

รายละเอียดคุณลักษณะการจัดซื้อครุภัณฑ์การเกษตร จำนวน 3 ชุด

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อ	รวมเป็นเงิน	
		หน่วย	หน่วย		
1	เครื่องสูบน้ำคอนโคลนพร้อมอุปกรณ์ควบคุม - เครื่องสูบน้ำคอนโคลนอัตราการสูบสูงสุดไม่น้อยกว่า 140 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง - ระยะยกตะกอนโคลนได้ไม่น้อยกว่า 17 เมตร - มอเตอร์มีขนาดกำลัง สูงสุดไม่น้อยกว่า 26 กิโลวัตต์ - ขนาดท่อส่งตะกอนโคลนไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว - เป็นราคาพร้อมชุดควบคุมและอุปกรณ์ ราคานี้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%	3	ชุด	1,165,000.00	3,495,000.00
	สามล้านสี่แสนเก้าหมื่นห้าพันบาทถ้วน				3,495,000.00

หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ด้านราคา

ข้อกำหนดอื่น

- ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของพัสดุที่ส่งมอบเป็นระยะเวลา 1 ปี นับแต่วันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุถูกต้อง
- กำหนดวันส่งมอบ 90 วัน นับถัดจากวันลงนามสัญญา
- สถานที่ส่งมอบ ฝ่ายเครื่องจักรกล
- หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอใช้เกณฑ์ด้านราคา



(นายสุชาติ หวานสนิท)

นายช่างเครื่องกลชำนาญงาน