

ผนวก ค.
รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะเครื่องทำน้ำบริสุทธิ์
สำหรับไตเทียมระบบรีเวอร์สออสโมซิส จำนวน 1 ชุด
ของโรงพยาบาลค่ายสุรสีห์

.....

1. ความต้องการ

เครื่องทำน้ำให้บริสุทธิ์สำหรับไตเทียมระบบรีเวอร์สออสโมซิสมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

2. วัตถุประสงค์การใช้งาน

สำหรับทำน้ำบริสุทธิ์ระบบรีเวอร์สออสโมซิสสำหรับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จำนวนไม่น้อยกว่า 12 เครื่อง โดยสามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน AAMI 2006 ภายใต้ระบบรับรองมาตรฐานของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย ที่ทำให้การฟอกไตมีความต่อเนื่องและไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนต่อผู้ป่วย

3. คุณสมบัติทั่วไป

3.1 เป็นเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์ระบบ Reverse Osmosis แบบ Single pass Direct feed หรือดีกว่า เพื่อผลิตน้ำบริสุทธิ์ Ultra pure นำมาใช้กับเครื่องไตเทียม โดยมีกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 2,400 ลิตร/ชั่วโมง

3.2 น้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AAMI 2006 ภายใต้ระบบรับรองมาตรฐานของสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยระบบท่อจ่ายน้ำเป็นระบบ PEX เพื่อรองรับระบบ online Hemodiafiltration

3.3 มีระบบตู้ควบคุมไฟฟ้าที่สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้าของโรงพยาบาล พร้อมระบบ Digital phase protection เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่อง RO ในกรณีที่กระแสไฟฟ้าที่จ่ายเข้าสู่ระบบมีปัญหา

3.4 มอเตอร์สำหรับเรื่องสูบน้ำเป็นชนิดที่ใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V หรือ 380V 50 Hz และเป็นผลิตภัณฑ์ของยุโรป

4. รายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะทางเทคนิค

4.1 Pre-treatment System

4.1.1 มีถังน้ำดิบก่อนเข้าระบบ ตัวถังทำด้วย Polyethylene ขนาดความจุไม่น้อยกว่า 1,000 ลิตร จำนวน 1 ถัง พร้อมระบบควบคุมการทำงานของ Booster Pump เมื่อระดับน้ำในถังต่ำกว่าที่กำหนดไว้

4.1.2 ชุด Booster Pump ทำด้วยเหล็กปลอดสนิม จำนวน 2 ชุด สามารถให้ Output ได้ไม่ต่ำกว่า 6,000 ลิตร/ช.ม. ที่ความสูงไม่ต่ำกว่า 35 เมตร

4.1.3 ชุดกรองตะกอนหยาบ (Multimedia Depth Filter) จำนวน 1 ชุด

- ตัวถังทำด้วย Fiberglass ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว Operating pressure 100 psi

- บรรจุด้วยสารกรองทรายเพื่อกรองตะกอนหยาบ มีระบบ Automatic Backwash

4.1.4 ชุดปรับสภาพน้ำกระด้างให้เป็นน้ำอ่อน (Water Softener) จำนวน 1 ชุด

- ตัวถังทำด้วย Fiberglass ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว Operating pressure 100 psi

- บรรจุด้วย Cation Exchange Resin มีระบบ Automatic Regenerating System พร้อมถัง Regenerant

4.1.5 ชุดกรองคาร์บอน (Granular Activated Carbon Filter) จำนวน 2 ชุด

- ตัวถังทำด้วย Fiberglass ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 นิ้ว Operating pressure 100 psi

- บรรจุ Granular Activated Carbon มีค่า iodine number มากกว่า 900

- จัดวาง Carbon Filter ในลักษณะ 2 ถัง วางต่อกันแบบอนุกรมแต่ละถังมีค่า Empty Bed

Contact Time (EBCT) อย่างน้อย 5 นาที/ถัง (รวม 2 ถัง = 10 นาที)

- มีระบบ Automatic Backwash

4.1.6 ชุดกรองตะกอนขนาด 5 ไมครอน จำนวน 1 ชุด

4.1.7 ติดตั้งชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ โดยควบคุมการจ่ายน้ำด้วย Solenoid Valve จำนวน 3 จุด ดังนี้

- หลังผ่าน Softener Column เพื่อวัดค่า Hardness
- หลังผ่าน GAC Column 1 เพื่อวัดค่าคลอรีน
- หลังผ่าน GAC Column 2 เพื่อวัดค่าคลอรีน

4.1.8 มีชุดอุปกรณ์สามารถ By-pass น้ำเข้าระบบ Reverse Osmosis ได้ถ้าระบบ Pretreatment เกิดขัดข้อง

4.2 Reverse Osmosis System สมรรถนะของระบบ สามารถผลิตน้ำบริสุทธิ์ได้ไม่น้อยกว่า 2,400 ลิตรต่อชั่วโมง และสามารถขจัด สารละลายเกลือในน้ำได้ไม่น้อยกว่า 98% ประกอบด้วย

4.2.1 ชุด High Pressure Pump ทำด้วยเหล็กปลอดสนิม จำนวน 2 ชุด สามารถให้ Output ได้ไม่ต่ำกว่า 6,000 ลิตร/ช.ม ที่ความสูง 100 เมตร

4.2.2 ชุด RO Module ประกอบด้วย

- Membranes ของระบบเป็นชนิด Thin Film Composite (TFC) พร้อมท่อบรรจุ Membrane (Hi-pressure vessels) ใช้ท่อไฟเบอร์กลาส (Fiber Reinforced Plastic)

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว ความยาว 40 นิ้ว จำนวน 2 ชุด

4.2.3 ระบบวัดค่าความบริสุทธิ์ของน้ำ ใช้สำหรับวัดและแสดงความบริสุทธิ์ของน้ำที่ผ่านกรองแล้ว โดยวัดค่า ความเหนียวไฟฟ้า (Conductivity) ใช้ค่าเป็นไมโครซีเมน/ซม.($\mu\text{S}/\text{cm}$)โดยแสดงผลผ่านทางหน้าจอ Touch screen จำนวน 1 ชุด

4.2.4 มาตรวัดปริมาณน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตได้ (Permeate Flow meter) จำนวน 1 ชุด

4.2.5 มาตรวัดประมาณน้ำทิ้ง (Concentrate Flow meter) จำนวน 1 ชุด

4.3 ระบบควบคุม และระบบประหยัดน้ำ (Controller unit and Break Tank)

4.3.1 ระบบการควบคุมวงจรของการทำงาน

- Main Power Switch พร้อม Indicator Lamp
- ระบบการทำงานของเครื่องควบคุมด้วย Touch-screen panel ซึ่งสามารถทำงานได้ดังนี้
 - แสดงปุ่มกดเลือกการทำงานใน Mode ต่าง ๆ บนหน้าจอ
 - แสดงผลระบบการทำงานขัดข้องของเครื่องบนจอ
 - สามารถปิดหน้าจอได้โดยอัตโนมัติ เมื่อไม่ได้ใช้งานและจะเปิดหน้าจอได้เองเมื่อมีเหตุขัดข้องของตัวเครื่อง
 - แสดงวิธีแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งสามารถแนะนำให้ผู้ใช้งานสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้เองในเบื้องต้น

4.3.2 ติดตั้ง Solenoid Valve ควบคุมการไหลของน้ำจากระบบ Pre-treatment System เข้า Reverse Osmosis System จำนวน 1 ชุด

4.3.3 Pressure Gauges จำนวน 8 ชุด ติดตั้งตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังนี้

- Sand Filter Inlet (ขาเข้า Sand Filter) 1 จุด
- Softener Filter Inlet (ขาเข้า Softener Filter) 1 จุด
- GAC 1 Inlet (ขาเข้า Granular Activated Carbon ชุด 1) 1 จุด
- GAC 2 Inlet (ขาเข้า Granular Activated Carbon ชุด 2) 1 จุด
- 5 micron Inlet (ขาเข้า ชุดกรองตะกอนขนาด 5 ไมครอน) 1 จุด
- RO Inlet (ขาออกชุด High Pressure Pump) 1 จุด

- Permeate (ขาออกของน้ำบริสุทธิ์) 1 จุด
- Concentrate (ขาออกของน้ำทิ้ง Concentrate) 1 จุด

4.3.4 สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ (High Temperature Switch) ใช้ป้องกันไม่ให้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงเกินกำหนดผ่านเข้าสู่ระบบ จำนวน 1 ชุด

4.3.5 มีระบบควบคุมปริมาณการใช้น้ำ (Break Tank) ช่วยลดปริมาณการใช้น้ำดิบ

4.3.6 สวิตช์ลู่กลอยควบคุมระดับน้ำ (Low Level Switch) เพื่อป้องกันไม่ให้ High Pressure Pump ทำงานในขณะที่มีน้ำไหลเข้าระบบไม่เพียงพอ จำนวน 1 ชุด

4.3.7 ติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดกับระบบควบคุม

4.4 ระบบการเดินท่อจ่ายน้ำ

4.4.1 ระบบการเดินท่อจ่ายน้ำบริสุทธิ์แบบ Direct Feed ใช้ท่อเหล็กปลอดสนิมชนิดไร้ตะเข็บ ชนิด 316L (Seamless Stainless Steel Pipe) Polishing ทั้งด้านนอกและในท่อตามมาตรฐาน ASTM - A270 เชื่อมท่อด้วยวิธี Orbital Welding System

4.4.2 ท่อย่อยจุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์ให้แก่เครื่องฟอกไตรระบบ DHCS (Double Hose Connecting System) เพื่อลด Dead Zone

4.5 ระบบการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน สามารถลดค่าใช้จ่ายในการทำ Chemical Disinfection และปฏิบัติงานได้ด้วยเจ้าหน้าที่ของหน่วยไตเทียม

4.5.1 มีระบบการฆ่าเชื้อด้วยระบบความร้อนโดยการวนผ่านของน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 80 oC ผ่านระบบท่อน้ำซึ่งต่อไปยังเครื่องล้างไตซึ่งสามารถตั้งเวลาการทำงานได้

4.5.2 ชุด Circulator Pump ตัวเครื่องทำด้วยเหล็กปลอดสนิม จำนวน 1 ชุด สามารถให้ Output ได้ไม่ต่ำกว่า 2,000 ลิตร/ช.ม ที่ความสูง 30 เมตร

4.6 อื่นๆ

- มาตรฐานการเดินท่อน้ำภายในเครื่อง
 - ท่อส่วนที่ใช้กับน้ำแรงดันสูงให้ใช้ท่อ Stainless Steel 316L
 - ท่อส่วนที่ใช้กับน้ำแรงดันต่ำให้ใช้ท่อ Stainless Steel 316L
- Power Consumption : 30 A. 380 VAC/ 3 เฟส/ 50 Hz.

เงื่อนไขเฉพาะ

1. เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบขึ้นภายในประเทศไทย
2. คู่มือประกอบการใช้งาน ภาษาไทย 1 ชุด
3. มีผู้ฝึกสอนที่ชำนาญการสอนการใช้เครื่องจนสามารถปฏิบัติงานได้

พันเอก	ชาเคน	มานิยันต์	ประธานกรรมการ
	(ชาเคน	มานิยันต์)	
พันโท	บัณฑิต	ทศบุตร	กรรมการ
	(บัณฑิต	ทศบุตร)	
ร้อยตรี	ทองสา	อรรถประจง	กรรมการ
	(ทองสา	อรรถประจง)	