

รายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ จำนวน 2 รายการ พร้อมติดตั้ง

มีคุณลักษณะดังนี้

1. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ (น้ำ Type I) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

1.1 เป็นเครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์คุณภาพสูง ตามมาตรฐาน ASTM Type I

1.2 มีอัตราการผลิตน้ำบริสุทธิ์ ไม่น้อยกว่า 1.8 ลิตร/ นาที

1.3 คุณภาพของน้ำที่ผลิตได้ มีดังนี้

1.3.1 Resistivity 18.2 MΩ.CM ที่ 25 °C

1.3.2 Bacteria น้อยกว่า 0.1 cfu/mL

1.4 ภายในเครื่องจะมีขั้นตอนของการทำให้น้ำบริสุทธิ์ เรียงตามลำดับดังนี้

1.4.1 มีไส้กรองสำหรับใช้กำจัดไอออนในน้ำ (mixed bed ion-exchange resin)

1.4.2 มีอุปกรณ์วัดค่าความต้านทานของน้ำบริสุทธิ์เพื่อเตือนการเปลี่ยนไส้กรอง

1.4.3 หลอดอัลตราไวโอเลตชนิดความยาวคลื่น 185 และ 254 nm ใช้สำหรับฆ่าเชื้อจุลินทรีย์

และออกซิไดส์สารอินทรีย์ที่ละลายในน้ำ

1.4.4 มีไส้กรองกำจัดไอออนและสารอินทรีย์

1.4.5 มีอุปกรณ์วัดค่าความต้านทานของน้ำบริสุทธิ์ก่อนออกจากจุดจ่ายน้ำ

1.4.6 มีไส้กรองเมมเบรนใช้สำหรับกรองกำจัดแบคทีเรียและอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 0.22

ไมครอน ซึ่งติดตั้งอยู่บนชุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์

1.5 ชุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์ สามารถปรับระดับความสูงต่ำได้

1.6 ชุดจ่ายน้ำบริสุทธิ์สามารถ ควบคุมการจ่ายน้ำบริสุทธิ์ แบบกำหนดปริมาตรได้

1.7 ตัวเครื่องมีหน้าจอบนตัวเครื่องแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องได้ รวมถึงข้อความเตือนต่างๆ พร้อม

สัญญาณไฟเตือน และสามารถเลือกให้แสดงผลได้อย่างน้อยเป็นภาษาอังกฤษ

1.8 มีระบบเตือนการเปลี่ยนไส้กรองล่วงหน้า ก่อนไส้กรองหมดอายุ


1.9 มีปุ่ม และระบบไหลเวียนน้ำอยู่ภายในตัวเครื่อง จนถึงจุดจ่ายน้ำ

1.10 ใช้กับไฟฟ้าในช่วง 100-230 V / 50-60 Hz

1.11 มีเอกสารคู่มือการใช้งานภาษาไทยจำนวน 2 ชุด และภาษาอังกฤษจำนวน 1 ชุด

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.พล ปราโมกษ์ชน)

  
(อาจารย์ ดร.จันทรฉาย ยานะ)

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

  
(นายพิชิต พรหมเสนใจ)

  
(นางสาวทนต์นิย์ ไชยชัย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.ถนัด บุญชัย)

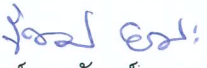
- 1.12 มีอุปกรณ์ประกอบเพิ่มเติม ดังนี้
- 1.12.1 ไส้กรอง ซึ่งภายในมี mixed bed ion-exchange resin สำรอง จำนวน 2 ชุด
  - 1.12.2 ไส้กรองกำจัดไอออนและสารอินทรีย์สำรอง จำนวน 2 ชุด
  - 1.12.3 ไส้กรองชั้นสุดท้ายสำรอง จำนวน 2 ชุด
  - 1.12.4 หลอดอัลตราไวโอเล็ตสำรอง จำนวน 2 ชุด
  - 1.12.5 UPS ขนาด 1KVA จำนวน 1 ชุด
- 1.13 รับประกันไม่น้อยกว่า 1 ปี มีบริการตรวจเช็คไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง
- 1.14 ผู้ขายต้องติดตั้งครุภัณฑ์จนสามารถใช้งานได้ และอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ครั้ง

## 2. เครื่องผลิตน้ำบริสุทธิ์ (Ultrapure water Type II) จำนวน 1 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้


- 2.1. เครื่องผลิตน้ำระบบ Reverse Osmosis with EDI (Elix Advantage 3) มีรายละเอียดดังนี้
- 2.1.1 เป็นเครื่องกรองน้ำบริสุทธิ์โดยใช้หลักการ Reverse Osmosis ร่วมกับ Electrodeionization technique สามารถผลิตน้ำได้ในอัตราคงที่อย่างน้อย 3 ลิตร/ชั่วโมง
  - 2.1.2 น้ำที่ผลิตได้จัดอยู่ใน Analytical Grade (Type II Water)
  - 2.1.3 น้ำที่ผลิตได้มีคุณภาพเทียบเท่าหรือสูงกว่าคุณภาพน้ำตามมาตรฐาน ASTM , ISO3696
  - 2.1.4 มีไส้กรองน้ำชั้นแรกที่สามารถกำจัดคลอรีน, อนุภาคต่างๆ และยังช่วยป้องกันการเกิดตะกรันบนไส้กรอง reverse osmosis membrane
  - 2.1.5 มีไส้กรอง reverse osmosis สามารถกำจัดสารอินทรีย์มวลโมเลกุลมากกว่า 200 daltons ที่ละลายในน้ำและจุลินทรีย์ตลอดจนอนุภาคเล็ก ๆ ได้ ในช่วง 95-99% หรือดีกว่า
  - 2.1.6 มี Electrodeionization Module (EDI) ซึ่ง Ion exchange resin สามารถ regenerate ตัวเองได้ ตลอดเวลาด้วยสนามไฟฟ้า ไม่ต้องใช้สารเคมีและไม่ต้องถอดออกมานอกเครื่อง
  - 2.1.7 ด้านขั้ว cathode บรรจุด้วย Activated carbon bead เพื่อป้องกันการเกิดตะกรันจาก  $\text{CaCO}_3$


### ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.พสุ ปราโมกษ์ชน)

  
(อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ)

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

  
(นายพิชิต พรหมเสนใจ)

  
(นางสาวทนต์นีย์ ไชยฮ้อย)

### ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.อนัต บุญชัย)

2.1.8 มีระบบควบคุมอัตราการผลิตน้ำให้คงที่แม้ว่าอุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงไปก็ตาม  
คุณภาพของน้ำบริสุทธิ์ที่ผลิตจะต้องมี Resistivity มากกว่า 5 MΩ.CM ที่ 25°C

2.1.9 มีระบบการนำน้ำบางส่วนที่ reject จาก RO membrane เวียนกลับไปใช้ใหม่ (high recovery loop)

2.1.10 มีระบบอัตโนมัติในการชะล้างและทำความสะอาด RO membrane

2.1.11 มีชุดหัวจ่ายน้ำบริสุทธิ์ Type II ซึ่งสามารถกำหนดปริมาตรในการรับน้ำแบบอัตโนมัติ  
และแบบกำหนดเองได้

2.1.12 มีการฆ่าเชื้อด้วยระบบ UV 254 nm ก่อนจ่ายน้ำ

2.1.13 มี port เชื่อมต่อกับ printer เพื่อพิมพ์ข้อมูลคุณภาพน้ำออกมาได้

2.1.14 ใช้กับไฟฟ้าในช่วง 100–230 V / 50–60 Hz

2.2 ถังเก็บน้ำขนาดความจุ 30 ลิตร (30 Liters PE Reservoir) มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ตัวถังเก็บน้ำทำด้วย Polyethylene ด้านล่างของถังออกแบบให้มีลักษณะเป็นรูปกรวย

2.2.2 มีระบบป้องกันอากาศจากภายนอกแพร่เข้าไปในถังเก็บน้ำ เป็นแบบ Overflow tube มี  
check valve

2.2.3 มีสวิทช์ควบคุมระดับน้ำที่สามารถส่งสัญญาณไปแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ที่เครื่อง  
Reverse Osmosis และสามารถควบคุมให้เครื่อง Reverse Osmosis ทำการผลิตน้ำหรือหยุดได้อย่างอัตโนมัติ


2.2.4 มีไส้กรองอากาศติดอยู่ด้านบนของถัง ซึ่งภายในไส้กรองจะประกอบด้วย activated  
carbon, soda-lime, และ membrane ชนิด 2 ชั้น ขนาด 0.45 ไมครอน

2.3 มีชุดปรับปรุงคุณภาพน้ำที่เหมาะสม ประกอบด้วย

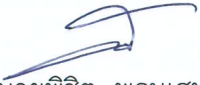
2.3.1 Tank ss 350L	จำนวน 1 ชั้น
2.3.2 Pump	จำนวน 1 ชั้น
2.3.3 Housing 10 นิ้ว	จำนวน 3 ชั้น
2.3.4 Pressure gauge	จำนวน 2 ชั้น
2.3.5 ไส้กรอง 10 ไมครอน ขนาด 10 นิ้ว	จำนวน 5 ชั้น
2.3.6 ไส้กรอง Carbon ขนาด 10 นิ้ว	จำนวน 5 ชั้น
2.3.7 ไส้กรอง 1 ไมครอน ขนาด 10 นิ้ว	จำนวน 5 ชั้น
2.3.8 ถัง Softener	จำนวน 1 ถัง


ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.พลุ ปราโมกข์ชน)

  
(อาจารย์ ดร.จันทรฉาย ยานะ)

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดละ)

  
(นายพิชิต พรหมเสนใจ)

  
(นางสาวทัศนีย์ ไชยชัย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์


  
(อาจารย์ ดร.ถนัด บุญชัย)

2.4 รับประกันเครื่องไม่น้อยกว่า 1 ปี มีบริการตรวจเช็คไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง


2.5 ผู้ขายต้องติดตั้งครุภัณฑ์จนสามารถใช้งานได้ และอบรมการใช้งานให้กับบุคลากรของมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ครั้ง

ผู้กำหนดรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.พล ปราโมกษ์ชน)

  
(อาจารย์ ดร.จันทร์ฉาย ยานะ)

  
(อาจารย์ ดร.ชาญ ยอดตะ)

  
(นายพิชิต พรหมเสนใจ)

  
(นางสาวทศนี้อย ชัยชัย)

ผู้ตรวจสอบรายละเอียดคุณลักษณะครุภัณฑ์

  
(อาจารย์ ดร.ณัด บุญชัย)