

## T167006 ง

มรุพัชร จำนงค์วงศ์ : เครื่องต้นแบบระบบการกรองแบบนาโนสำหรับผลิตน้ำดื่มชุมชน.  
(PROTOTYPE OF NANOFILTRATION SYSTEM FOR MUNICIPAL DRINKING WATER  
PRODUCTION) อ. ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต รัตนธรรมสกุล, 162 หน้า.  
ISBN 974-17-6544-4.

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพระบบการกรองด้วยเมมเบรนสำหรับผลิตน้ำดื่มชุมชน โดยพิจารณาถึงผลของปัจจัยต่างๆ คือ ชนิดของระบบเมมเบรน ความดัน ร้อยละ Recovery การเดินระบบระยะยาว ต่อประสิทธิภาพ และการใช้พลังงานของระบบเมมเบรนที่ต่างชนิดเปรียบเทียบกัน โดยใช้น้ำดิบเป็นน้ำประปา จากถังเก็บน้ำใต้ดิน ภายใน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เครื่องต้นแบบที่ใช้ในการทดลองประกอบด้วยระบบบำบัดเบื้องต้น ระบบการกรองผ่านเมมเบรน และระบบบำบัดขั้นสุดท้ายด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต โดยทำการเปรียบเทียบระบบการกรองที่ใช้การกรองแบบนาโนกับการกรองแบบรีเวอร์สออสโมซิส และเปรียบเทียบการเดินระบบทั้งสองแบบที่ร้อยละ Recovery 50 และ 60

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ระบบเมมเบรนแบบนาโน ที่ใช้เมมเบรน FILMTEC NF90 ความดัน 5 บาร์ มีค่าฟลักซ์  $0.041 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-ชั่วโมง}$  มีประสิทธิภาพในการกำจัด ความขุ่น มากกว่าร้อยละ 95 ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ มากกว่าร้อยละ 97 แคลเซียมไอออน ร้อยละ 98 แมกนีเซียมไอออน ร้อยละ 99 เหล็กไอออน ร้อยละ 50 สังกะสีไอออน ร้อยละ 80 และไนเตรตไอออน ร้อยละ 70 สำหรับระบบเมมเบรนแบบรีเวอร์สออสโมซิส ใช้ เมมเบรน CMS RE2540-TE ความดัน 10 บาร์ มีค่าฟลักซ์  $0.045 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-ชั่วโมง}$  มีประสิทธิภาพในการกำจัด ความขุ่น มากกว่าร้อยละ 95 ปริมาณแบคทีเรียทั้งหมดในน้ำ มากกว่าร้อยละ 98 แคลเซียมไอออน ร้อยละ 99 แมกนีเซียมไอออนมากกว่าร้อยละ 99 เหล็กไอออน ร้อยละ 50 สังกะสีไอออน ร้อยละ 90 และไนเตรตไอออน ร้อยละ 90 น้ำดื่มที่ผลิตได้จากระบบเมมเบรนที่ทดลองทั้งสองระบบอยู่ในมาตรฐานน้ำดื่ม ยกเว้นค่าพีเอชที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ทำให้ต้องมีการปรับค่าพีเอชอีกขั้นตอนหนึ่งก่อนนำน้ำนี้ไปบริโภค และเนื่องจากการใช้ความดันที่น้อยกว่า ทำให้ระบบเมมเบรนแบบนาโนใช้พลังงานเพียง 5.76 กิโลวัตต์ ต่อ การผลิตน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่ระบบเมมเบรนแบบ รีเวอร์สออสโมซิส ใช้พลังงาน 8.73 กิโลวัตต์ ต่อ การผลิตน้ำ 1 ลูกบาศก์ จากการศึกษากการเดินระบบระยะยาวพบว่า ร้อยละRecoveryไม่มีผลต่อความสามารถในการกำจัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำ แต่มีผลต่อค่า ฟลักซ์ โดยร้อยละ Recovery ที่เพิ่มขึ้น ทำให้อัตราการลดของค่าฟลักซ์เพิ่มขึ้น ระยะเวลาในการเดินระบบเมมเบรนทั้งสองระบบจึงลดลง โดยระบบเมมเบรนแบบรีเวอร์สออสโมซิสมีอัตราการลดของค่า ฟลักซ์มากกว่าระบบเมมเบรนแบบนาโนที่ ร้อยละ Recovery เดียวกัน และจากการศึกษาความสามารถในการกำจัดสาร ไตรฮาโลมีเทนในน้ำของระบบเมมเบรนทั้งสองระบบ พบว่ามีความสามารถในการกำจัดอยู่ที่ประมาณร้อยละ 10 ทั้งสองระบบ

**TE 167006** <sup>9</sup>

## 4570482921 : MAJOR ENVIRONMENTAL ENGINEERING

KEY WORD: DRINKING WATER / NANOFILTRATION / REVERSE OSMOSIS / MEMBRANE

MARUPATCH JAMNONGWONG : PROTOTYPE OF NANOFILTRATION SYSTEM FOR MUNICIPAL DRINKING WATER PRODUCTION. THESIS ADVISOR : ASST.PROF CHAVALIT RATANATAMSKUL, Ph.D., 162 pp. ISBN 974-17-6544-4.

The purpose of this research was to study the performance of the prototype of nanofiltration system for municipal drinking water produced based on the influence of membrane type, pressure, percentage of recovery, long-term operation and energy consumption compared with different types of membrane filtration system. The experiment was conducted by using tap water from storage tank at Chulalongkorn University

The prototype system was composed of pre-treatment, membrane filtration and post-treatment by UV disinfection. There were two processes of experiment compared with the performance between nanofiltration system and reverse osmosis system at the percentage of recovery at 50 and 60.

The result shown that nanofiltration system using FILMTEC NF90 and 5 bar-pressure gave flux  $0.041 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-h}$  which removed >95% of turbidity, >97% of total bacteria, 98% of Ca, 99% of Mg, 50% of Fe, 80% of Zn and 70% of  $\text{NO}_3$ . While reverse osmosis system using CMS-RE2540-TE and 10 bar-pressure gave flux  $0.045 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-h}$  which removed >95% of turbidity, >98% of total bacteria, 99% of Ca, >99% of Mg, 50% of Fe, 90% of Zn and 90% of  $\text{NO}_3$ . The water derived from both systems met drinking water standard except for pH. Therefore the both system must adjusted pH before being used as drinking water. Since the usage of lower pressure of nanofiltration system, the energy consumption reached  $5.67 \text{ kw}/\text{m}^3$  which was less than reverse osmosis system that consumed  $8.73 \text{ kw}/\text{m}^3$  of energy. As for long-termed operation, it came out that there was no effect with performance of removal. However, it was effect with flux by the more percentage of recovery the faster decrease rate of flux. So the duration of operating was reduced by the decrease of flux of reverse osmosis system which was faster than nanofiltration system when operated at the same percentage of recovery. Another result, Trihalomethane (THMs) removal experiment, shown that both type of membrane using in this research could remove THMs around 10% only.