T 151915

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาและหาสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ในการเดินระบบนาโนฟิลเตรชั่น เพื่อนำน้ำทิ้งจากอุตสาหกรรมฟอกย้อมกลับมาใช้ใหม่ในกระบวนการผลิต ปัจจัยที่พิจารณาได้แก่ (1) ความดันที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 บาร์ (2) ความเร็วสัมผัสผิวหน้าเมมเบรน (Crossflow Velocity) ที่ 0.05, 0.1, 0.3, 0.5, 0.7 เมตรต่อวินาที (3) อัตราการผลิตน้ำสะอาด (% Recovery) ที่ร้อยละ 20, 30, 40, 50 และ 60 และ (4) วิธีการบำบัดเบื้องต้นด้วยระบบไมโครฟิลเตอร์และการเติมกรด การทดลองแบ่งเป็น 2 ขนาด คือ (1) ศึกษาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดกับชุดทดลองขนาดห้องปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ และ (2) นำสภาวะการทำงานที่เหมาะสมที่สุดไปเดินระบบระยะยาวกับชุดทดลองขนาดทดลอบที่โรงงานฟอกย้อม

จากการทดลองพบว่า อัตราการผลิตน้ำสะอาดสูงขึ้นเมื่อเพิ่มค่าความดันในการเดินระบบ และค่าความเร็วสัมผัสผิวหน้าเมมเบรน (Crossflow Velocity) ในขณะที่การเพิ่มอัตราการผลิตน้ำสะอาด (% Recovery) ที่สูงกว่าร้อยละ 50 ส่งผลให้น้ำสะอาดที่ผลิตได้และประสิทธิภาพในการกำจัดสิ่งเจือปนลดลง ซึ่งพบว่าการใช้ระบบไมโครฟิลเตอร์เป็นระบบบำบัดขั้นต้น ช่วยให้อัตราการผลิตน้ำสะอาดที่สูงกว่าการใช้เติมกรดเป็นระบบบำบัดเบื้องต้น และสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการดำเนินระบบอยู่ที่ ความดัน 6 บาร์ ความเร็วสัมผัสผิวหน้าเมมเบรน 0.5 เมตรต่อวินาที อัตราการผลิตน้ำสะอาดที่ร้อยละ 40 และใช้วิธีการบำบัดเบื้องต้นด้วยระบบไมโครฟิลเตอร์ ในการเดินระบบระยะยาวพบว่าอัตราการผลิตน้ำสะอาดค่อนข้างคงที่ตลอดการทดลอง 424 ชั่วโมง ในขณะที่ประสิทธิภาพการกำจัดความนำไฟฟ้าอยู่ที่ร้อยละ 90 - 99 ประสิทธิภาพการกำจัดของแข็งละลายอยู่ที่ร้อยละ 80 - 100 ประสิทธิภาพการกำจัดความกระด้าง และแคลเซียมทั้งหมด ประสิทธิภาพการกำจัดความเป็นด่างอยู่ที่ร้อยละ 80 - 95 ประสิทธิภาพการกำจัดคลอไรด์อยู่ที่ร้อยละ 82 - 97 และสามารถกำจัดสีและความขุ่นได้ร้อยละ 98 - 100 โดยที่ประสิทธิภาพของระบบสามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลองการละลาย-การแพร่ ซึ่งคุณภาพน้ำที่ผลิตได้นั้นสูงเพียงพอที่จะนำกลับมาใช้ในกระบวนการฟอกย้อมได้ โดยที่ราคาต้นทุนในการนำกลับน้ำทิ้งจากกระบวนการฟอกย้อมด้วยระบบนาโนฟิลเตรชั่น อยู่ที่ 13 บาทต่อลูกบาศก์เมตร

TE 151915

The research was aimed to evaluate a reuse of textile dyeing effluent using a nanofiltration process. The parameters determined were (i) an operating pressure at 3, 4, 5, 6, and 7 bar; (ii) a crossflow velocity at 0.05, 0.1, 0.3, 0.5, and 0.7 m/s; (iii) a percentage of recovery at 20, 30, 40, 50, and 60; and (iv) a variation of pretreatment by microfiltration and acidification. The experiments were classified into two phases. Firstly, a test cell in a laboratory was conducted Secondly, a pilot scale at the textile dyeing plant was studied based on the optimum conditions gained from the former experiments.

The results showed that the higher pressure and crossflow velocity were performed, the higher fluxes were obtained. By contrast, the percentage of recovery, those higher than fifty, revealed the less fluxes and efficiencies of the system. However, such performance was enhanced by a pretreatment using microfiltration. The optimum conditions found in this study were 6 bar, 0.5 m/s, 40 % recovery, and pretreatment with microfiltration.

The permeate flux for long run operation throughout 424 hours was almost constant. The efficiency percentages of conductivity removal, total solid removal, total hardness and calcium removal, total alkalinity removal, turbidity and color removal, and chloride removal were 90 – 99, 80 – 100, 80 – 95, 98 – 100, and 82 – 97 respectively. The system efficiency would be explained by solute – diffusion model. Finally, an evaluation cost of nanofiltration for reuse of textile dyeing effluent was 13 baht per cubic meter.