

อรณี รุ่งเรือง : การประเมินทางเลือกระบบหมุนเวียนน้ำทางด้านวิศวกรรมและความเสี่ยง
สุขภาพ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (EVALUATION OF WATER
RECLAMATION ALTERNATIVE IN ENGINEERING PURPOSES AND
HEALTH RISK ASSESSMENT: CASE STUDY SURANAREE UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรียา ยัมรัตน์บวร, 202 หน้า

ปัญหาการขาดแคลนน้ำเกิดจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และจำนวนประชากร ดังนั้น การหมุนเวียนน้ำที่กลับมาใช้ใหม่จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจ ระบบหมุนเวียนน้ำที่เหมาะสมควรเป็นระบบที่มีประสิทธิภาพ ค่าใช้จ่ายต่ำ และปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้ใช้น้ำ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินทางเลือกของระบบหมุนเวียนน้ำ 3 ทางเลือก ได้แก่ ระบบ Coagulation-Flocculation (CF) ระบบ Ultrafiltration (UF) และระบบรวม (CF+UF) โดยการประเมินความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมและความเสี่ยงสุขภาพ จากการนำน้ำทิ้งของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมาผ่านทั้ง 3 ทางเลือก เพื่อหาสถานะที่เหมาะสมและประสิทธิภาพในการบำบัด และประเมินทางเลือกโดยใช้กระบวนการลำดับชั้นเชิงวิเคราะห์ (AHP) ผลการศึกษาพบว่า ระบบรวม CF+UF มีประสิทธิภาพในการบำบัด ความขุ่น สี COD DOC Total Coliform และ Fecal Coliform สูงที่สุดเฉลี่ยร้อยละ 96.64 91.49 74.39 45.73 99.96 และ 99.68 ตามลำดับ รองลงมา ได้แก่ ระบบ CF และ UF และคุณภาพน้ำที่ผ่านระบบหมุนเวียนน้ำจากระบบรวม CF+UF มีคุณภาพน้ำผ่านมาตรฐานการนำไปใช้ประโยชน์ทั้ง 4 ด้าน คือ น้ำประปา น้ำใช้ในการซักโครก น้ำใช้ปรับภูมิทัศน์ และน้ำใช้ในด้านเกษตรกรรม ระบบ CF มีคุณภาพน้ำผ่านมาตรฐาน 3 ด้าน ยกเว้นการนำไปใช้ด้านน้ำประปา และระบบ UF ผ่านมาตรฐาน 2 ด้าน ยกเว้นการนำไปใช้ด้านน้ำประปา และน้ำใช้ในการซักโครก จากผลการประเมินทางเลือกทางวิศวกรรม พบว่าระบบรวม CF+UF (0.41) มีความเหมาะสมทางด้านวิศวกรรมมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระบบ CF (0.39) และ UF (0.20) ตามลำดับ ระบบ CF และ UF มีค่าความเสี่ยงสำหรับสารที่ไม่ก่อมะเร็งน้อยที่สุด ขณะที่ระบบรวม CF+UF มีค่าความเสี่ยงสำหรับสารที่ก่อมะเร็งและความเสี่ยงจากการสัมผัสน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อ *E. coli* น้อยที่สุด เมื่อนำ AHP มาใช้ในการประเมินทางเลือกทั้งด้านวิศวกรรมและความเสี่ยงสุขภาพ พบว่าระบบรวม CF+UF (0.44) มีค่าความสำคัญมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ระบบ CF (0.33) และระบบ UF (0.24) ตามลำดับ ดังนั้น ระบบรวม CF+UF เป็นทางเลือกที่มีความเหมาะสมที่สุดในการหมุนเวียนน้ำจากการประเมินทางด้านวิศวกรรมและความเสี่ยงทางสุขภาพ

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2561

ลายมือชื่อนักศึกษา อรณี รุ่งเรือง

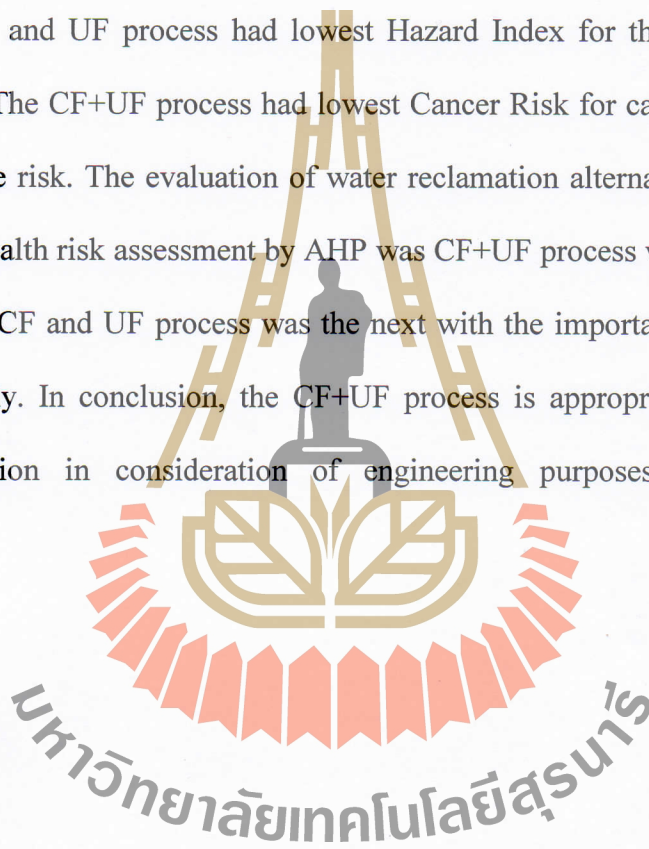
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา จรียา

ORANEE RUNGRUEANG : EVALUATION OF WATER RECLAMATION
ALTERNATIVE IN ENGINEERING PURPOSES AND HEALTH RISK
ASSESSMENT: CASE STUDY SURANAREE UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. JAREEYA
YIMRATTANABOVORN, Ph.D., 202 PP.

WATER RECLAMATION/ ULTRAFILTRATION/INTEGRATION PROCESS/
COAGULATION FLOCCULATION/ANALYTIC HIERARCHY PROCESS/AHP/
HEALTH RISK ASSESSMENT

The water scarcity problem is becoming serious problem as a result of the accelerated industrial and agricultural and an increased population. Therefore, reclaimed water offers prospects as an interesting alternative water resource. The suitable technology of reclaimed water should has high removal efficiency, minimizing system costs and health security. The aim of this study is to evaluate three alternative process of water reclamation include the coagulation-flocculation process (CF) ultrafiltration process (UF) and combine process: coagulation-flocculation and ultrafiltration (CF+UF) by consideration of engineering purposes and health risk assessment. The effluent of Suranaree University of Technology was supplied through all three alternative processes. The suitable operation conditions and removal efficiency of three processes were investigated. The Analytic Hierarchy Process (AHP) was used to evaluate the suitable water reclamation process. The results showed CF+UF process had higher removal efficiency of turbidity, color, COD, DOC, total coliform and fecal coliform are 96.64, 91.49, 74.39, 45.73 99.96 and 99.68% respectively, CF and UF process was the latter. The water quality of CF+UF

process had met the standard for four purposes water supply, toilet flushing, urban landscaping and agricultural irrigation, the CF process could be used for three purposes except water supply and the UF process could be used for two purposes except water supply and toilet flushing. The AHP process was used to evaluate for engineering purpose and found that CF+UF process had a higher importance value than CF and UF with importance value 0.41 0.39 and 0.20 respectively. The results showed the CF and UF process had lowest Hazard Index for the non-carcinogenic risk. Whereas, The CF+UF process had lowest Cancer Risk for carcinogenic risk and *E. coli* exposure risk. The evaluation of water reclamation alternative in engineering purposes and health risk assessment by AHP was CF+UF process with the importance value 0.44 and CF and UF process was the next with the importance value 0.33 and 0.24 respectively. In conclusion, the CF+UF process is appropriate technology for water reclamation in consideration of engineering purposes and health risk assessment.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2018

Student's Signature

O. Rungveang

Advisor's Signature

Janya Yuthakun