

วัฒนา หงษ์. (2563). การเพิ่มประสิทธิภาพการตกตะกอนในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้กระป๋อง โดยประยุกต์ใช้เทคนิคแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.วันสพรศรี สวัสดิ์ ดร. ศศิธร หาสิน

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพการตกตะกอนแบบเดิมในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้กระป๋อง 2) ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการตกตะกอนในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้กระป๋องโดยใช้เทคนิคแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ และ 3) เสนอแนะความเป็นไปได้ของการลงทุนติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์สำหรับการตกตะกอนในน้ำเสียอุตสาหกรรมผลิตน้ำผลไม้ วิธื่อดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีเทคนิคทางกายภาพ คือ ติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ ร่วมกับการใช้สารเคมี คือ พอลิเมอร์ เพื่อกำจัดความขุ่นของน้ำเสีย วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการใช้แผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ โดยวิเคราะห์พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้อง คือ ค่าความขุ่น ค่าของแข็งทั้งหมด ค่าของแข็งแขวนลอย ค่าพีเอช และค่าซีไอดี วิเคราะห์ความเป็นไปได้ของการลงทุนติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ คือ อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน มูลค่าปัจจุบันสุทธิ อัตราผลตอบแทนจากโครงการระยะเวลาดำเนินการ

ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพการตกตะกอนแบบเดิมที่ใช้เพียงเคมีในบ่อรองรับน้ำเสียขั้นต้น (EO) และในบ่อตกตะกอนขั้นที่สองซึ่งยังไม่ได้ติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์นั้น ค่าความขุ่นของน้ำที่ออกจากบ่อตกตะกอนขั้นสุดท้ายมีค่า  $90 \pm 2.89$  NTU และค่าของแข็งทั้งหมดมีค่า  $2,100 \pm 180.28$  mg L<sup>-1</sup> ค่าของแข็งแขวนลอย  $220 \pm 13.23$  mg L<sup>-1</sup> และค่าซีไอดี  $850 \pm 20$  mg L<sup>-1</sup> จากผลการทดลอง พบว่า น้ำเสียที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมมีค่าเกินมาตรฐานกำหนด 2) ประสิทธิภาพการตกตะกอนของระบบหลังจากติดตั้งใช้งานแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ในบ่อตกตะกอนขั้นที่สอง ซึ่งใช้ร่วมกับเคมีในบ่อรองรับน้ำเสียขั้นต้น พบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการตกตะกอนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้การใช้แผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์นั้นสามารถช่วยลดปริมาณการใช้สารเคมีในระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานได้ เมื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีจึงนำไปสู่การต้นทุนสำหรับค่าใช้จ่ายของสารเคมีในแต่ละเดือนอีกด้วย จากผลการวิจัย พบว่า สามารถลดค่าความขุ่นได้ร้อยละ 96 ค่าของแข็งทั้งหมดมีค่า  $1,000 \pm 180.28$  mg L<sup>-1</sup> ค่าของแข็งแขวนลอยมีค่า  $40.00 \pm 5.00$  mg L<sup>-1</sup> และค่าซีไอดีมีค่า  $27 \pm 2.65$  mg L<sup>-1</sup> การติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ในบ่อตกตะกอนขั้นที่สอง ยังสามารถเพิ่มปริมาณการรองรับน้ำเสียจากการกระบวนการผลิตได้ และลดค่าใช้จ่ายในการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียเพิ่มได้ มูลค่าการก่อสร้างบ่อรองรับน้ำเสียขั้นต้น และบ่อตกตะกอนขั้นที่สองนั้นมีค่า 4.375 ล้านบาท เมื่อเปรียบเทียบกับติดตั้งแผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ มีค่า 955,000 บาท สามารถลดต้นทุนได้ร้อยละ 78.17 3) การพิจารณาความเป็นไปได้เชิงเศรษฐศาสตร์ของค่าอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่ามากกว่า 1 โดยได้ค่าสูงถึง 17.07 มูลค่าปัจจุบันสุทธิ มีค่า 21,514,491.51 อัตราผลตอบแทนร้อยละ 77.89 และระยะเวลาดำเนินการคือ 9 เดือน 4 วัน

องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยในครั้งนี้ คือ การประยุกต์ใช้แผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์มีประสิทธิภาพ คู่มากับการลงทุน และเหมาะสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียอื่นในโรงงานอุตสาหกรรม ที่ต้องการเพิ่มประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย การเลือกวิธีในการบำบัดน้ำเสียนั้นต้องเลือกให้เหมาะสมกับลักษณะของน้ำเสียในแต่ละแหล่งกำเนิด เพื่อการนำน้ำเสียมาใช้ประโยชน์ หรือการปล่อยน้ำที่ผ่านการบำบัดออกสู่สิ่งแวดล้อม และลดต้นทุนการใช้สารเคมีได้ในเวลาเดียวกัน

**คำสำคัญ :** แผ่นทิวบ์เซตเทิลเลอร์ การตกตะกอนทางกายภาพ การตกตะกอนทางเคมี



3612541480

VRU 1Thesis 615540800102 thesis / recv: 13082564 17:40:27 / seq: 38

Wattana Hongsri. (2020). Sedimentation Efficiency Increasing in Beverage Industrials Wastewater Using Applied Tube Settler Technique. Master of Science (Innovation of Environmental Management). Advisors: Asst. Prof. Dr. Vanatpornratt Sawasdee, Dr. Sasitorn Hasin

### ABSTRACT

This research was an experimental research. The objectives of this research were: 1) to study the traditional sedimentation efficiency in beverage industrials wastewater, 2) to study the sedimentation efficiency increasing in beverage industrials wastewater using applied tube settler technique, and 3) to suggest the economic feasibility of the tube settler technique in beverage industrials wastewater. The methodology of this research used a physical technique with tube settler and chemical techniques with polymers to reduce turbidity and analyze the efficiency of physical technique with tube settler. The related parameters were turbidity, total solid (TS), total suspended solid (TSS), pH, and chemical oxygen demand (COD). Then, the economic feasibility for tube settler technique in beverage industrials wastewater with benefit/cost ratio, net present value, internal rate of return, and payback period.

The results were found: 1) The efficiency of sedimentation with chemical technique in an EQ tank and without a tube settler in secondary sediment tank had turbidity from sediment tank  $90 \pm 2.89$  NTU, TS  $2,100 \pm 180.28$  mg L<sup>-1</sup>, TSS  $220 \pm 13.23$  mg L<sup>-1</sup>, and COD  $850 \pm 20$  mg L<sup>-1</sup>. Wastewater results from this industry were higher than standard of industry wastewater. 2) The efficiency of the sedimentation with chemical technique in EQ tank and tube settler in secondary sediment tank was increased. Moreover, tube settler was technique that decreased chemicals in wastewater system. Therefore, chemical cost for sedimentation per month was also decreased. The results were showed turbidity removal 96%, TS was  $1,000 \pm 180.28$  mg L<sup>-1</sup>, TSS  $40.00 \pm 5.00$  mg L<sup>-1</sup>, and COD was  $27 \pm 2.65$  mg L<sup>-1</sup>. Installation of tube settler in secondary sediment tank can be supported the volume of wastewater from processing unit and reduced cost of building an addition wastewater treatment. The cost of EQ tank and secondary sediment tank were 4.375 million baht. Comparing it with the tube settler installation was 955,000 baht that can be reduce cost by 78.17%. 3) The consideration of economic efficiency in term of benefit/cost ratio was higher than 1, it was 17.07, net present value was 21,514,491.51, internal rate of return was 77.89%, and payback period was 9 months 4 days.

The knowledge from the research was found that the tube settler application was effective, and suitable for investment as a wastewater system in industries that need to increase their wastewater treatment efficiency. There are several wastewater treatments that can be selected the suitable for type of wastewater from source. The suitable of wastewater treatment system can be able to wastewater utilization or water release to environment and decrease the chemical cost.

**Keywords:** Tube Settler, Physical Sedimentation, Chemical Sedimentation