

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล

4.1 การทดลองหาระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เหมาะสม

การทดลองเพื่อหาระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เหมาะสมสำหรับการตกตะกอนในหลอดตกตะกอน ชนิดปรับมุม ได้ทำการหาโดยการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่จะผ่านเข้าสู่หลอดตกตะกอน ซึ่งได้ทำการทดลองโดยเปลี่ยนความเข้มข้นของเอสเอสอยู่ในช่วง 50-700 มก./ล. วางหลอดตกตะกอนทำมุมกับแนวราบ 35 องศา สามารถจะแยกพิจารณาผลออกได้เป็น 3 ช่วงดังนี้

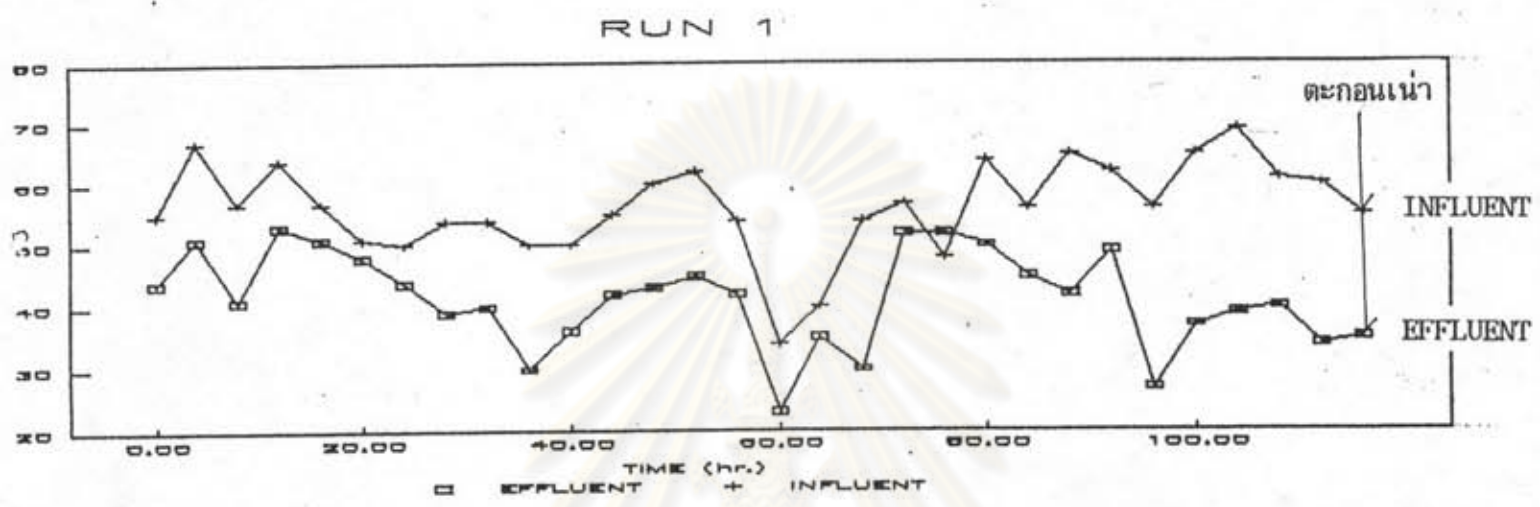
4.1.1 ช่วงที่ 1 ระดับความเข้มข้นต่ำ

ความเข้มข้นของเอสเอสที่เข้าสู่ระบบทดลองอยู่ในเกณฑ์ ประมาณ 50-100 มก./ล. (ผลการทดลองที่ 1 และ 2) แสดงไว้ในรูปที่ 4.1 และ 4.2 จากผลการทดลองในช่วงของระบบความเข้มข้นของเอสเอสที่เข้าสู่ระบบต่ำนี้ พบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของหลอดตกตะกอนที่ต่ำมาก ดังจะเห็นได้จาก

การทดลองที่ 1 เอสเอสเข้าสู่ระบบเฉลี่ย 56.2 มก./ล. ความขุ่นเข้าสู่ระบบเฉลี่ย 18.8 NTU หลังจากผ่านหลอดตกตะกอนวัดค่า เอสเอส และความขุ่นของน้ำที่ผ่านออกจากระบบปรากฏว่า เอสเอส น้ำออกเฉลี่ย 41.6 มก./ล. ความขุ่นของน้ำออกเฉลี่ย 14.3 เห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการลดอนุภาคแขวนลอยได้เพียง 24% และประสิทธิภาพในการลดความขุ่นได้ 24% การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากตะกอนที่สะสมตัวบนหลอดตกตะกอนน้ำ

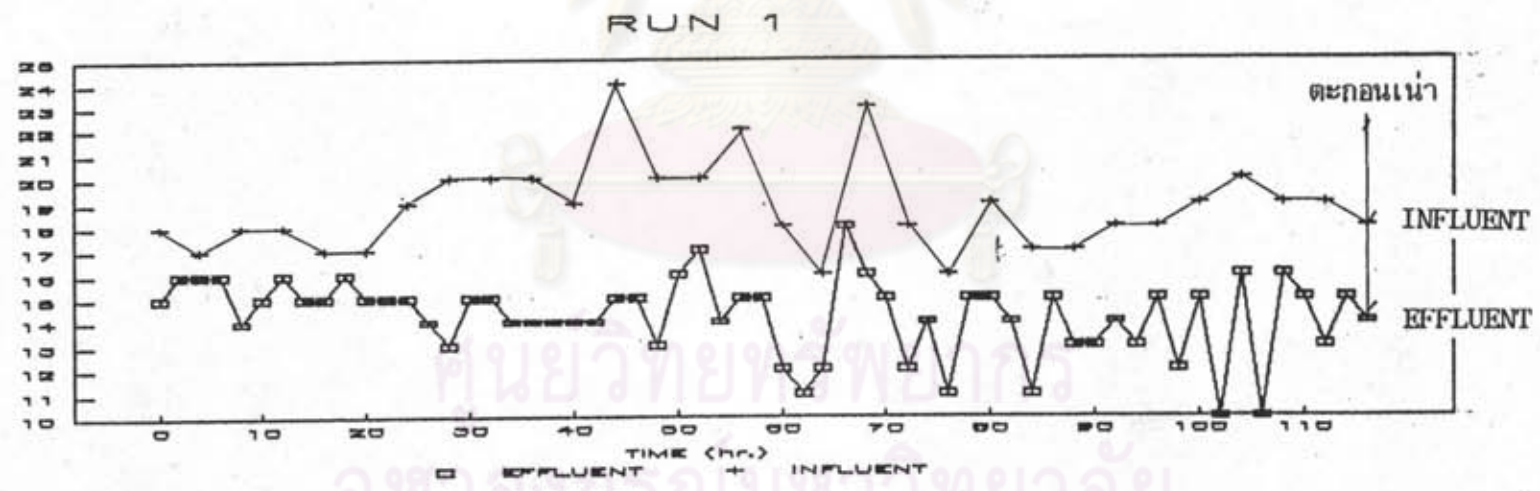
การทดลองที่ 2 เอสเอส เข้าสู่ระบบเฉลี่ย 94.4 มก./ล. ความขุ่นเข้าสู่ระบบเฉลี่ย 27.7 NTU เมื่อทำการวิเคราะห์น้ำออกจากระบบพบว่า ค่าเอสเอส ของน้ำออกจากระบบมีค่าเฉลี่ย 39.2 มก./ล. และความขุ่นของน้ำออกจากระบบเฉลี่ย 13.7 NTU เห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการลดอนุภาคแขวนลอยได้มากกว่า แต่ก็เพียง 50.5% และประสิทธิภาพในการลดความขุ่นได้ 50.5% เช่นกัน การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากตะกอนที่สะสมตัวบนหลอดตกตะกอนน้ำ

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

TURBIDITY (NTU.)

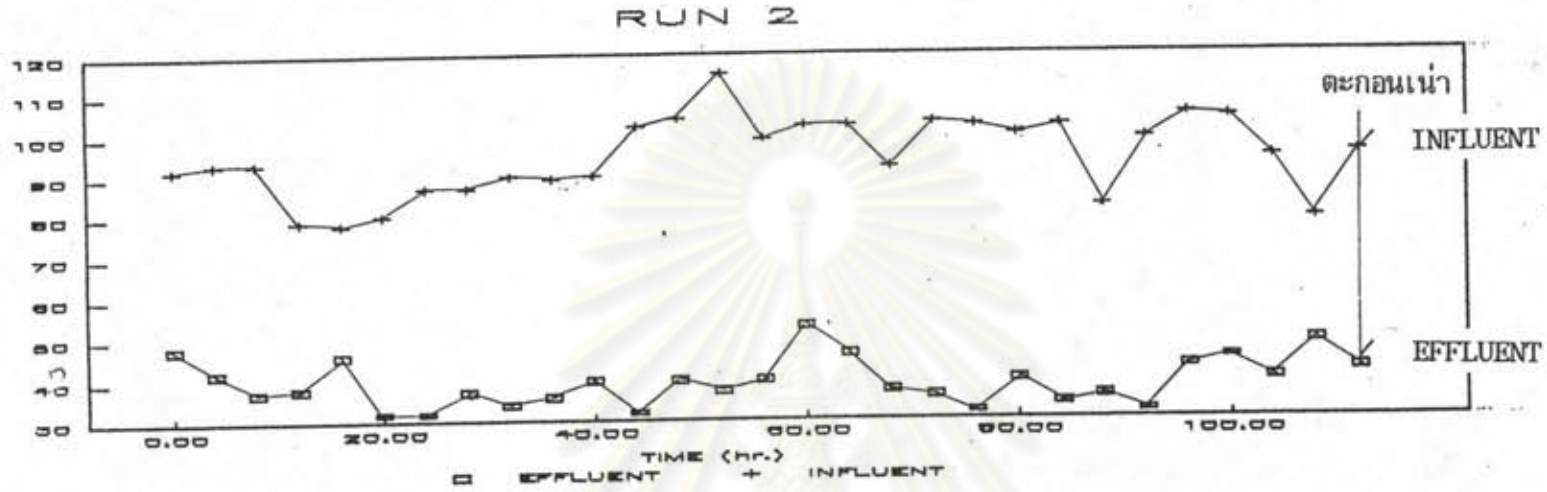


ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

รูปที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 1

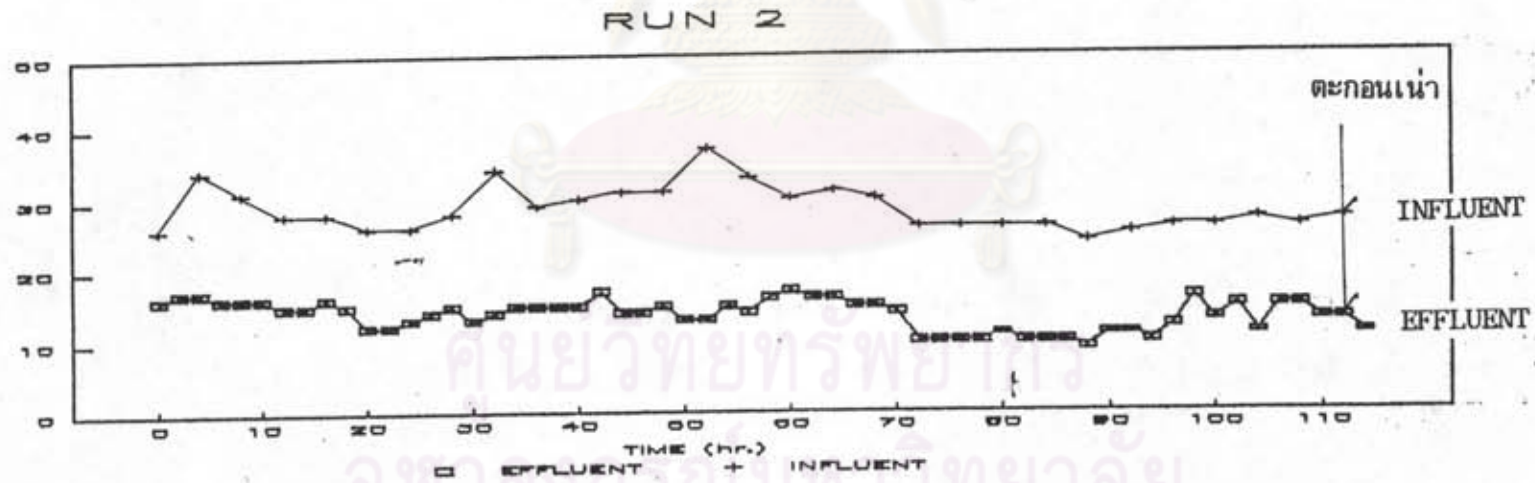
T 15221210

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่น เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

รูปที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 2

ประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอยและความชื้นของหลอดตกตะกอนในช่วงระดับความเข้มข้นของเอสเอสต่ำอยู่ในเกณฑ์ต่ำ พบว่า เอสเอสของน้ำออกจะมีค่าสูงกว่าระดับมาตรฐานน้ำทิ้งที่กำหนดไว้ (สูงกว่า 30 มก./ล.) จากการพิจารณารูปที่ 4.1 และ 4.2 พบว่า การเปลี่ยนแปลงของค่าเอสเอสในน้ำออกจะอยู่ในลักษณะคงที่ตลอดการทดลอง ในขณะที่ทำการทดลอง จะเห็นว่าไม่เกิดชั้นตะกอน (blanket) ภายในถังแบบจำลอง ประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอยจะมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อค่าเอสเอสเข้าสู่ระบบสูงขึ้น ค่าเอสเอสของน้ำออกจะมีแนวโน้มลดลงเมื่อน้ำเข้ามีค่าเอสเอสสูงขึ้น พบว่าตะกอนส่วนใหญ่ที่ตกตะกอนจะตกอยู่ภายในหลอดตกตะกอน สาเหตุ 2 ประการ ที่ทำให้ในช่วงระดับความเข้มข้นเข้าสู่หลอดตกตะกอนต่ำมีคุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพต่ำ เกิดจาก

1) ในช่วงความเข้มข้นต่ำนี้ อนุภาคแขวนลอยมีอยู่ภายในน้ำมีปริมาณน้อยมาก โอกาสที่อนุภาคแขวนลอยเหล่านั้น จะรวมตัวเป็นขนาดใหญ่ขึ้น ฟลอคก็เกิดขึ้นจึงเป็น ฟลอคขนาดเล็ก ๆ เป็นผลให้ที่ก้นถังมีน้ำที่ขุ่นน้อย และความเร็วในการตกตะกอนต่ำ จึงไม่สามารถที่จะถูกกำจัดออกโดยหลอดตกตะกอน

2) ในช่วงความเข้มข้นต่ำนี้ อนุภาคแขวนลอยที่อยู่ภายในน้ำมีปริมาณการที่อนุภาคเหล่านี้มีโอกาสสัมผัส เกาะรวมตัวเป็นฟลอคขนาดใหญ่ ต้องใช้เวลานาน เมื่อน้ำผ่านเข้าสู่ถังแบบจำลองที่ระยะเวลาในการกักเก็บต่ำด้วยความเร็วสูง ($2 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{ชม.}$) อนุภาคแขวนลอยเหล่านั้นจึงมีโอกาสเกาะรวมตัวกันเป็นฟลอคขนาดใหญ่ได้น้อยมาก และมักจะเกิดขึ้นในบริเวณปลายหลอดตกตะกอนเป็นผลทำให้ช่วงความยาวประสิทธิผลน้อยลง เป็นเหตุให้คุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัดมีคุณภาพต่ำ

จากเหตุผล 2 ประการที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าหากความเข้มข้นที่เข้าสู่ระบบสูงขึ้น จะทำให้ที่อนุภาคแขวนลอยมีโอกาสสัมผัสกันสูงขึ้น และระยะในการรวมตัวของอนุภาคเพิ่มเป็นอนุภาคขนาดใหญ่ขึ้นลงทำให้คุณภาพของน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วสูงขึ้น ประสิทธิภาพของการกำจัดจะสูงขึ้นด้วยเช่นกัน

4.1.2 ช่วงที่ 2 ระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เหมาะสม

ในช่วงของระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการตกตะกอนภายในหลอดตกตะกอนชนิดปรับมุมได้ จากการทดลองพบว่า ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับการตกตะกอนภายในหลอดตกตะกอนชนิดปรับมุมได้ จากการทดลองพบว่า ระดับความเข้มข้นที่เหมาะสม จะอยู่ในช่วง 130-347 มก./ล. (ดูรูปที่ 4.13) ดังจะเห็นได้จาก

การทดลองที่ 3 ทำการทดลองโดยมีค่าเอสเอสเข้าระบบเฉลี่ย 127.8 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 35 NTU น้ำที่ผ่านออกจากระบบเมื่อนำมาวัดค่าเอสเอส จะได้ค่าเฉลี่ยประมาณ 29.6 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 10 NTU มีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอยได้ 76.8% และประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่น 71.6% จากรูปที่ 4.3 และ พบว่า ในช่วงเริ่มการทดลอง จนถึง 64 ชั่วโมง ค่าเอสเอสในน้ำออกเริ่มมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ทำการทดลอง พบว่าจะมีชั้นตะกอนเกิดขึ้นภายในถังแบบจำลอง แต่เป็นปริมาณไม่มากนัก การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากตะกอนภายในถังน้ำ

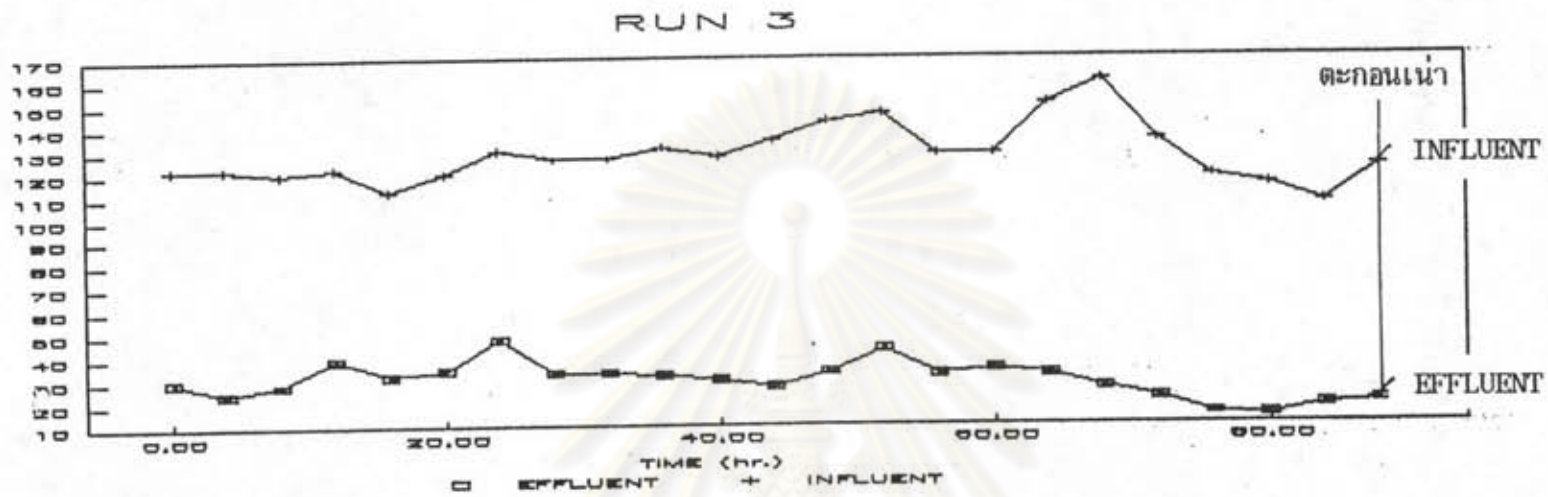
การทดลองที่ 4 น้ำที่เข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสสูงขึ้น คือเฉลี่ย 149.5 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 28.9 NTU น้ำออกจากระบบเมื่อนำมาวิเคราะห์ พบว่า ค่าเอสเอสเฉลี่ย 26.9 มก./ล. ความขุ่น 4.91 NTU ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอย 82% และมีประสิทธิภาพในการลดความขุ่นได้ 83% จากรูปที่ 4.4.1 พบว่า ค่าเอสเอสของน้ำออกจากระบบเมื่อเทียบกับเวลาจะมีแนวโน้มลดลง จากการทดลองพบว่าเกิดชั้นตะกอนขึ้นภายในถังแบบจำลอง เป็นปริมาณไม่มากนัก การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากตะกอนภายในถังน้ำ

การทดลองที่ 5 น้ำที่เข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสเฉลี่ย 157.7% มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 36.8 NTU เมื่อทำการวิเคราะห์เข้าออกระบบพบว่า ค่าเอสเอสเฉลี่ย 26.7 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 7.02 NTU เห็นได้ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอยได้ 83% และประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่นได้ 80.9% จากรูปที่ 4.5. พบว่า ค่าเอสเอสของน้ำออกเมื่อเทียบกับเวลา จะมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ทำการทดลองพบว่า เกิดชั้นตะกอนขึ้นภายในถังแบบจำลองเป็นปริมาณสูงมาก การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากตะกอนภายในถังน้ำ

ในช่วงความเข้มข้นของเอสเอสเข้าระบบที่เหมาะสมนี้ (การทดลองที่ 3, 4 และ 5) ประสิทธิภาพในการบำบัดสูงขึ้น คุณภาพของน้ำที่ผ่านออกจากระบบ โดยเฉลี่ยจะมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน (ต่ำกว่า 30 มก./ล.) ในช่วงนี้พบว่า ค่าเอสเอสของน้ำออก เมื่อเทียบกับเวลา จะมีแนวโน้มลดลงและจะเกิดชั้นตะกอนภายในถังแบบจำลองเพิ่มขึ้นตามเวลา ถ้าความเข้มข้นของตะกอนเข้าระบบสูงขึ้นการสะสมตัวของตะกอนก็จะมีค่าสูงเช่นกัน ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสและความขุ่นในช่วงนี้จะสูงขึ้นเมื่อค่าเอสเอสของน้ำเข้าสู่ระบบสูงขึ้น ค่าเอสเอสของน้ำออกในช่วงนี้มีแนวโน้มลดลงเมื่อค่าเอสเอสของน้ำเข้าอยู่ในช่วง 130-225 มก./ล. และค่าเอสเอสของน้ำออกจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อค่าเอสเอสน้ำเข้าอยู่ในช่วง 225-350 มก./ล.

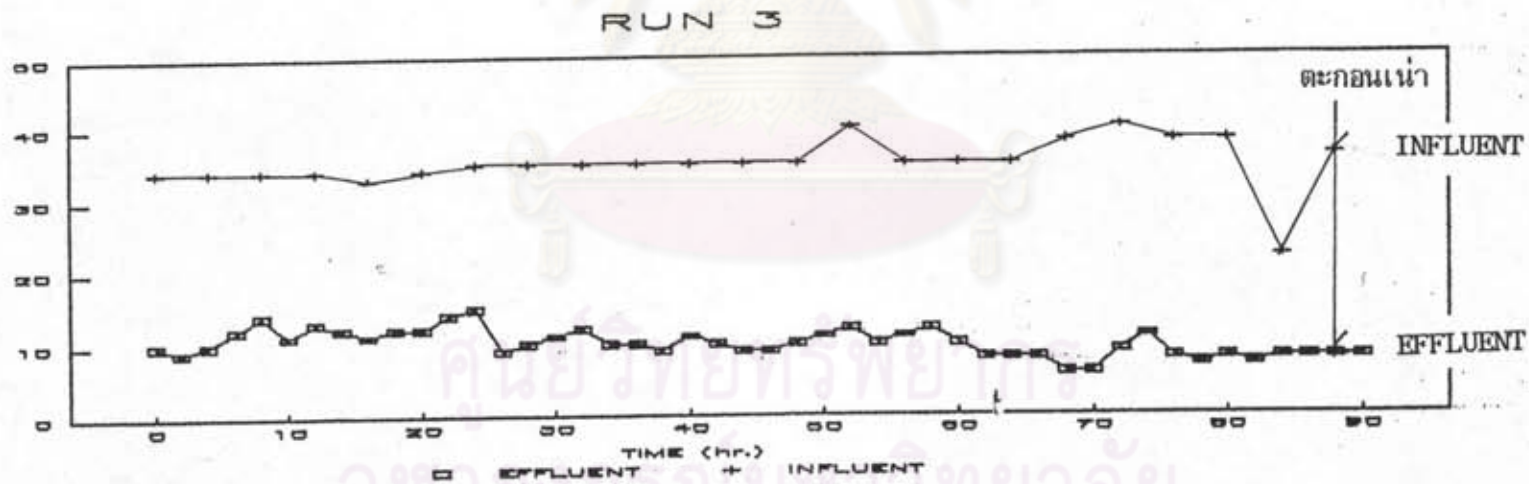
ในช่วงนี้ความเข้มข้นของเอสเอสจะสูงเพียงพอที่จะรวมตัวกันเป็นฟลอคขนาดใหญ่ขึ้นและเวลาในการรวมตัวของฟลอคจะต่ำลง ฟลอคที่เกิดขึ้นมีความเร็วในการตกตะกอนสูงขึ้น

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

TURBIDITY (NTU.)

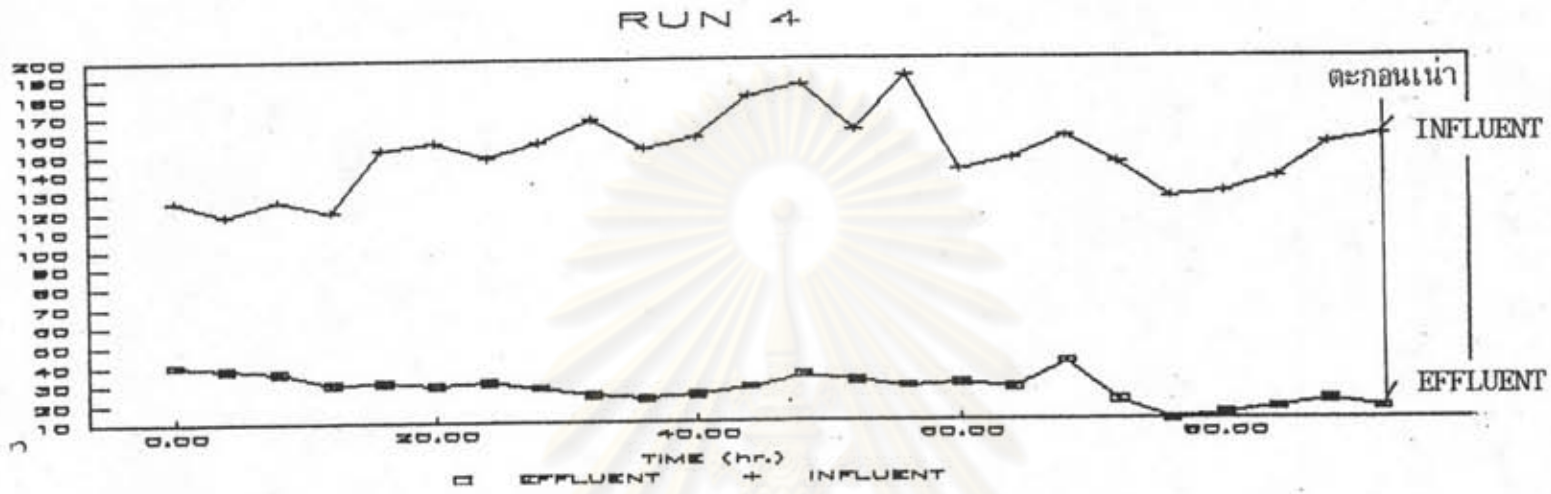


ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 3

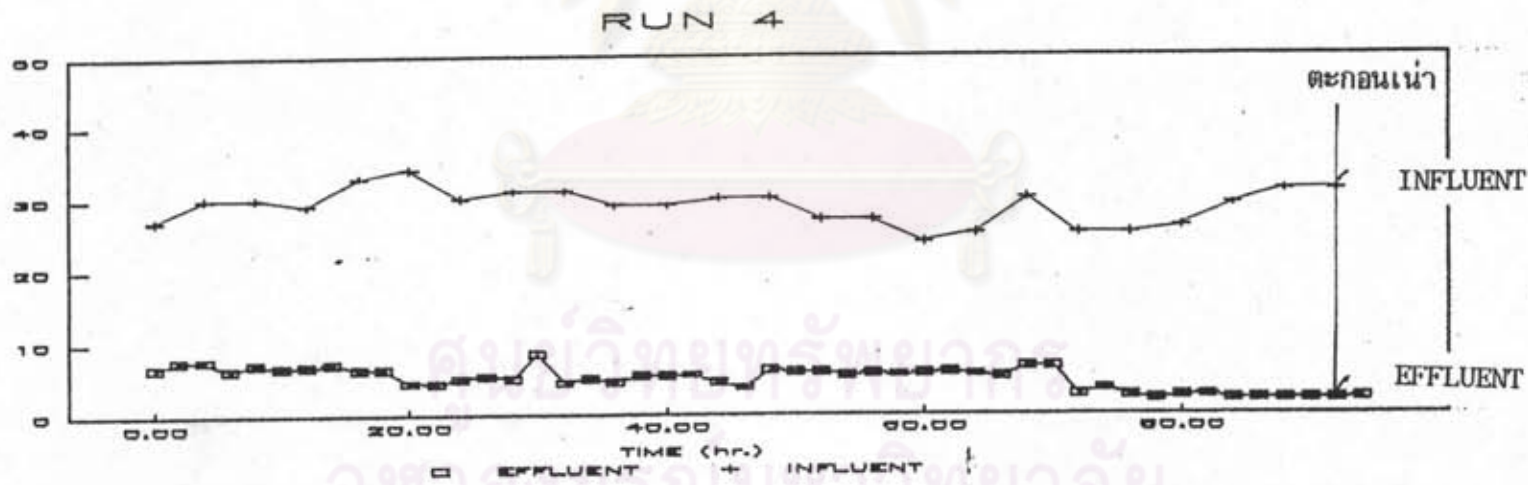


SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

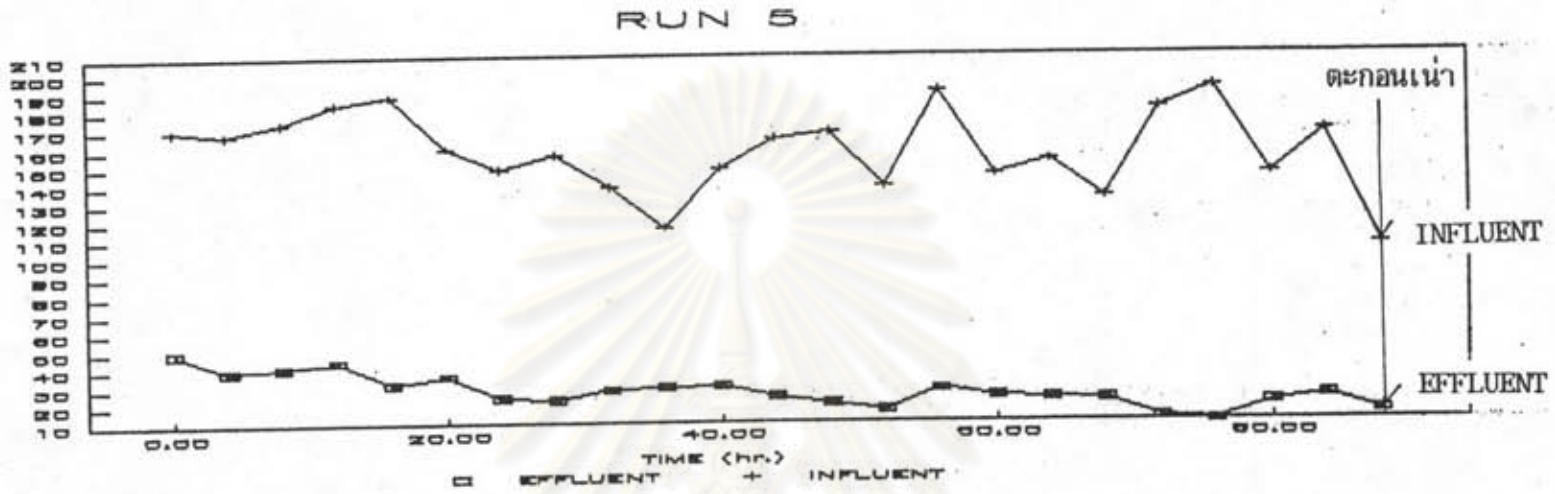
TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

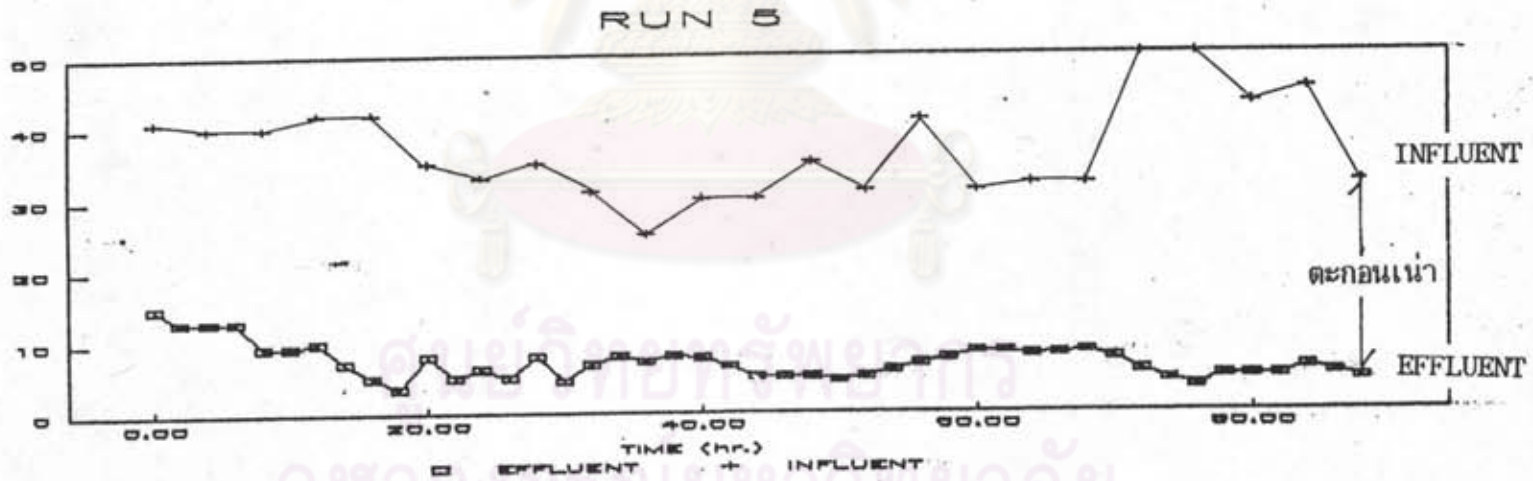
รูปที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ
กับเวลา จากผลการทดลองที่ 4

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

รูปที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าลบิต (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ
กับเวลา จากผลการทดลองที่ 5

ทำให้ฟลอคส่วนหนึ่งตกตะกอนลงสู่บริเวณก้นถังแบบจำลอง อีกส่วนหนึ่งจะตกตะกอนบนหลอดตกตะกอนในช่วงแรกของการทดลอง พบว่า ตะกอนที่ตกบนหลอดตกตะกอนจะสูง เมื่อเวลาผ่านไป การสะสมตัวของตะกอนบริเวณก้นถังแบบจำลองจะสูงขึ้นจนเกิดตะกอนชั้นและชั้นตะกอนจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อเกิดชั้นตะกอนฟลอคที่ตกตะกอนบนหลอดตกตะกอนจะลดลง เนื่องจากชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นจะทำให้หน้าสัมผัสที่เหมือนชั้นกรอง จะกรองฟลอคบางส่วนไว้ทำให้ฟลอคที่หลุดออกจากชั้นตะกอนมีปริมาณน้อยลงทำให้ฟลอคตกบนหลอดตกตะกอนลดลง ซึ่งการเกิดชั้นตะกอนนี้จะทำให้ประสิทธิภาพในการบำบัดของระบบสูงขึ้น และคุณภาพของน้ำออกจากระบบสูงขึ้นเช่นกัน

4.1.3 ช่วงที่ 3 ระดับความเข้มข้นของเอสเอสสูง

ในช่วงที่ 3 เป็นช่วงระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เข้าสู่ระบบสูง ความเข้มข้นของเอสเอสที่เข้าสู่ระบบตั้งแต่ 350 มก./ล. ขึ้นไป

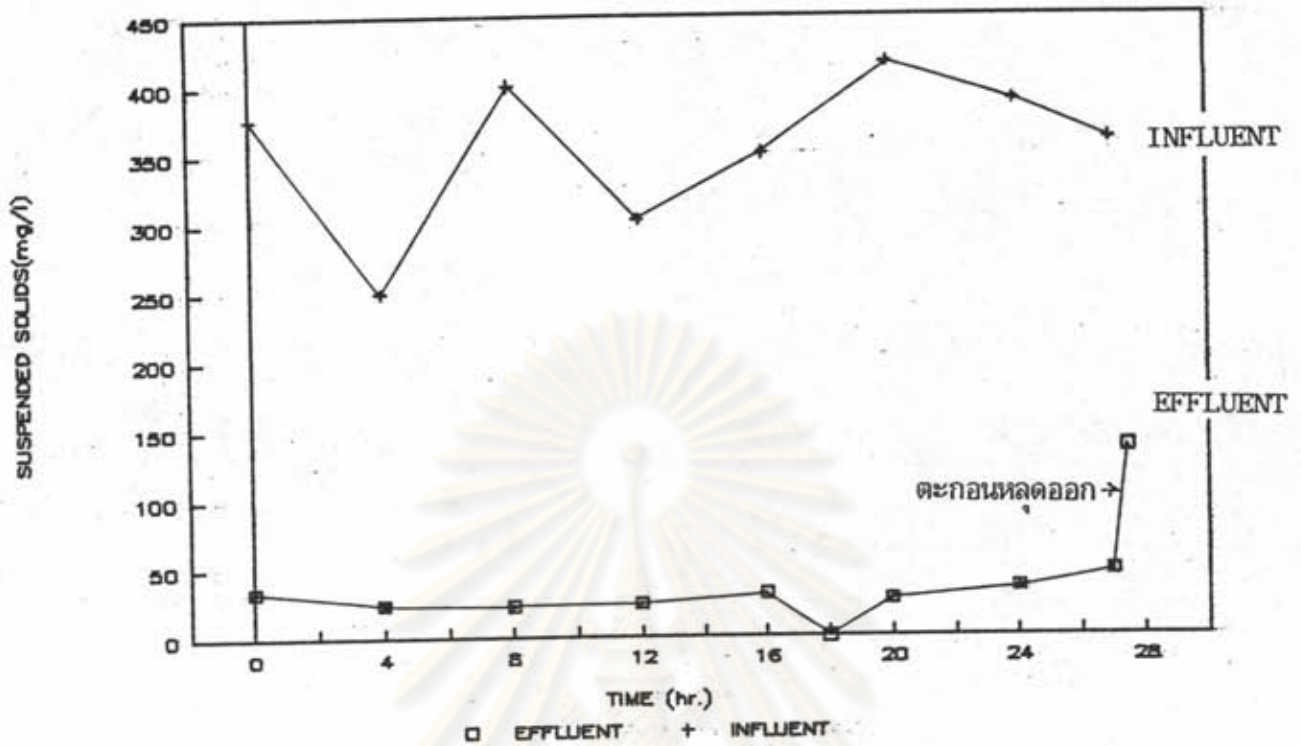
การทดลองที่ 6 น้ำเข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสเฉลี่ย 355.2 มก./ล. มีความขุ่นเฉลี่ย 96.6 NTU และจากการวิเคราะห์น้ำออกจากระบบพบว่า ค่าเอสเอส เฉลี่ย 30.9 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 5.0 NTU ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอย 91.3% และประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่น 94.8% การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากมีอนุภาคแขวนลอยหลุดปนกับน้ำออกเป็นปริมาณสูงชันอย่างรวดเร็ว

การทดลองที่ 7 น้ำเข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสเฉลี่ย 475.3 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 123.3 NTU หลังจากวิเคราะห์น้ำออกจากระบบพบว่า ค่าเอสเอสเฉลี่ย 58.5 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 15.6 NTU ระบบมีประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอย 87.6% และประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่น 87.4% การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากมีอนุภาคแขวนลอยหลุดปนกับน้ำออกเป็นปริมาณสูงชันอย่างรวดเร็ว

การทดลองที่ 8 น้ำเข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสเฉลี่ย 622.4 มก./ล. ความขุ่นเฉลี่ย 134 NTU น้ำที่ผ่านระบบแล้วจะมีค่าเอสเอสเฉลี่ย 55.6 มก./ล. และความขุ่นเฉลี่ย 14.1 NTU เห็นได้ว่าระบบมีคุณภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอย 91.1% และประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่น 89.5% การทดลองสิ้นสุดเนื่องจากมีอนุภาคแขวนลอยหลุดปนกับน้ำออกเป็นปริมาณสูงชันอย่างรวดเร็ว

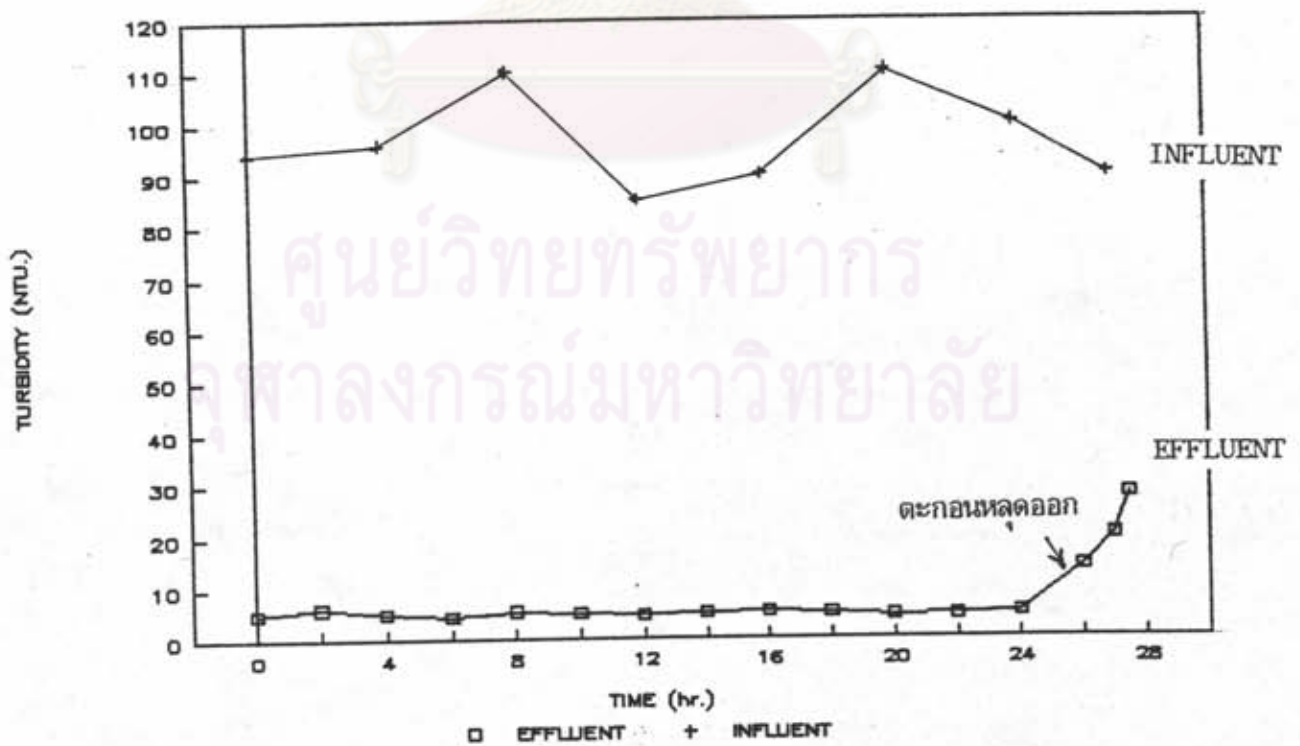
ในช่วงที่ 3 ระดับความเข้มข้นของเอสเอสช่วงนี้จะสูง เมื่อเข้าสู่ถังแบบจำลองพบว่า ความเข้มข้นประสิทธิภาพของการกำจัดอนุภาคแขวนลอยและความขุ่นมีประสิทธิภาพสูงและ

RUN 6



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

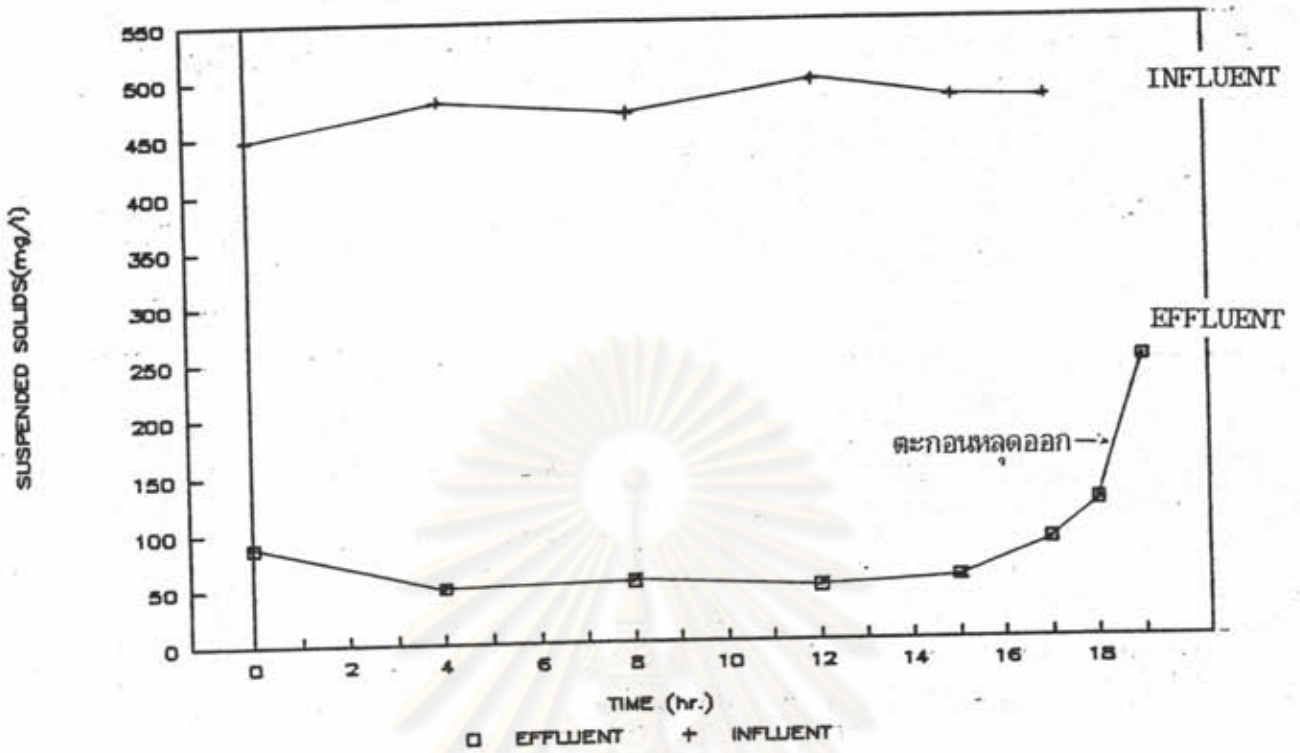
RUN 6



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

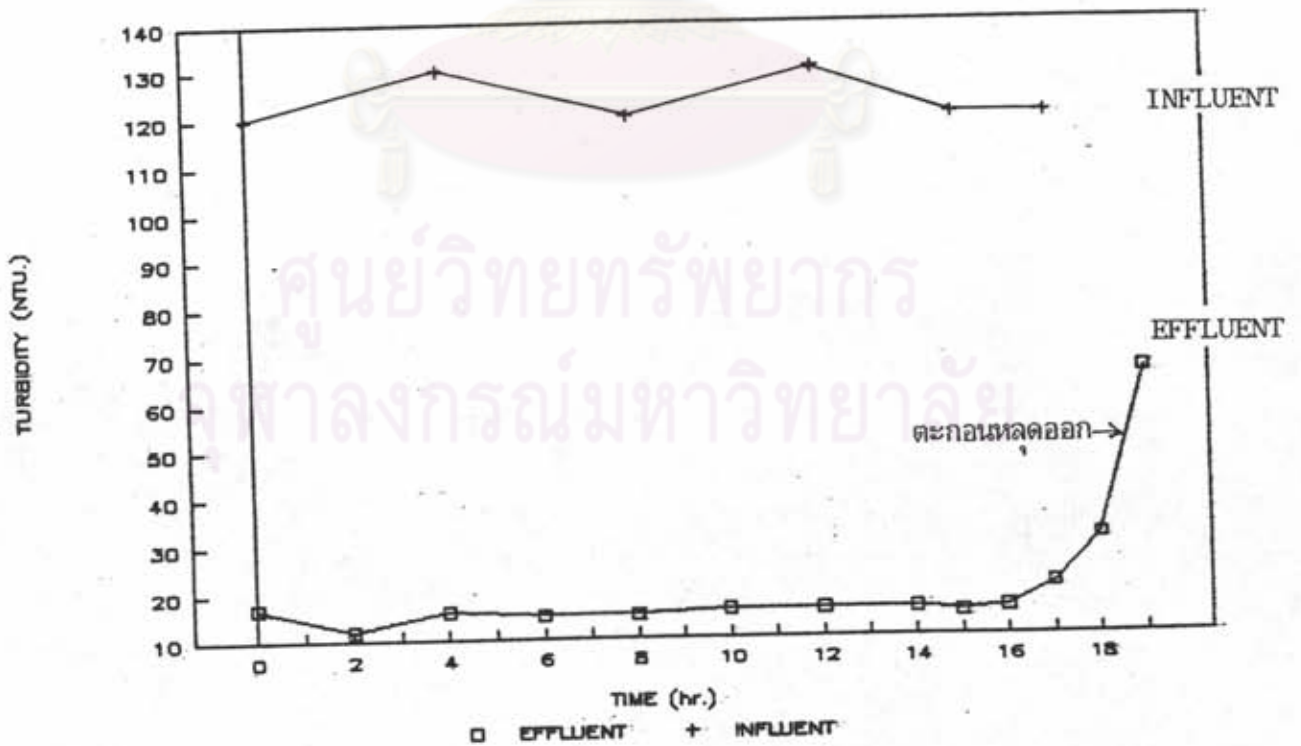
รูปที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 6

RUN 7



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

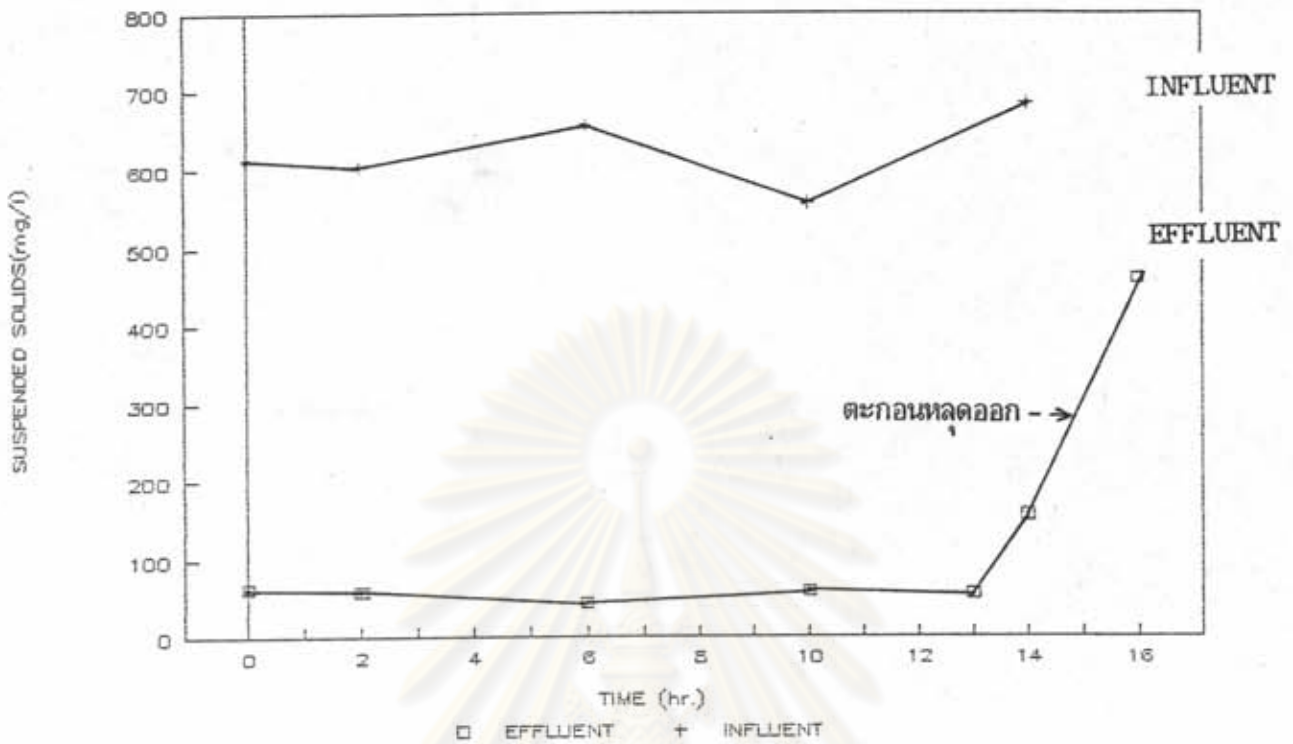
RUN 7



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

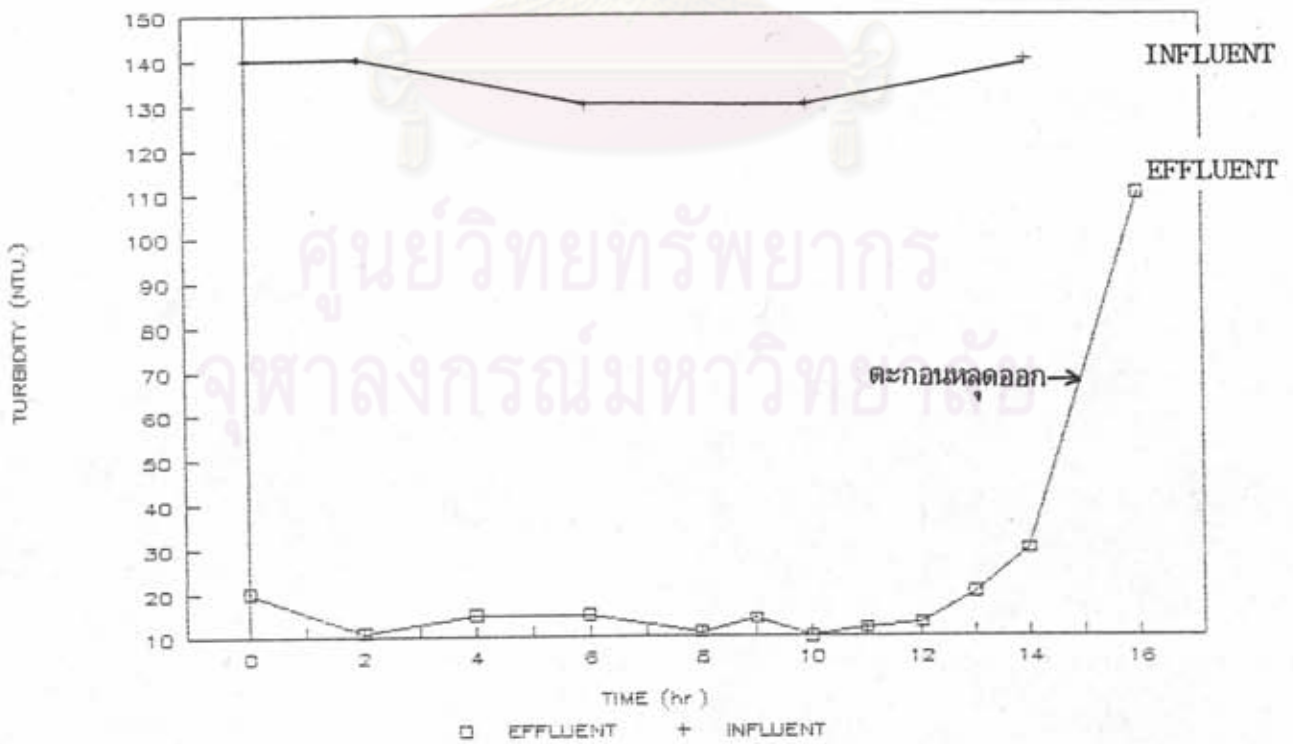
รูปที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 7

RUN 8



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

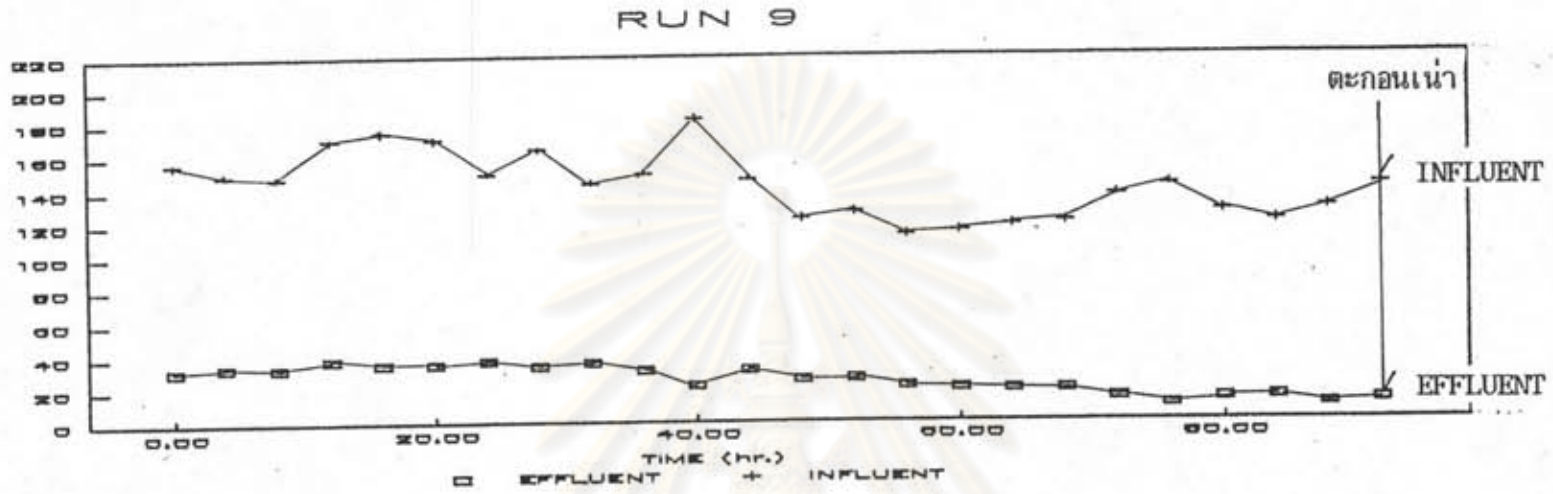
RUN 8



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

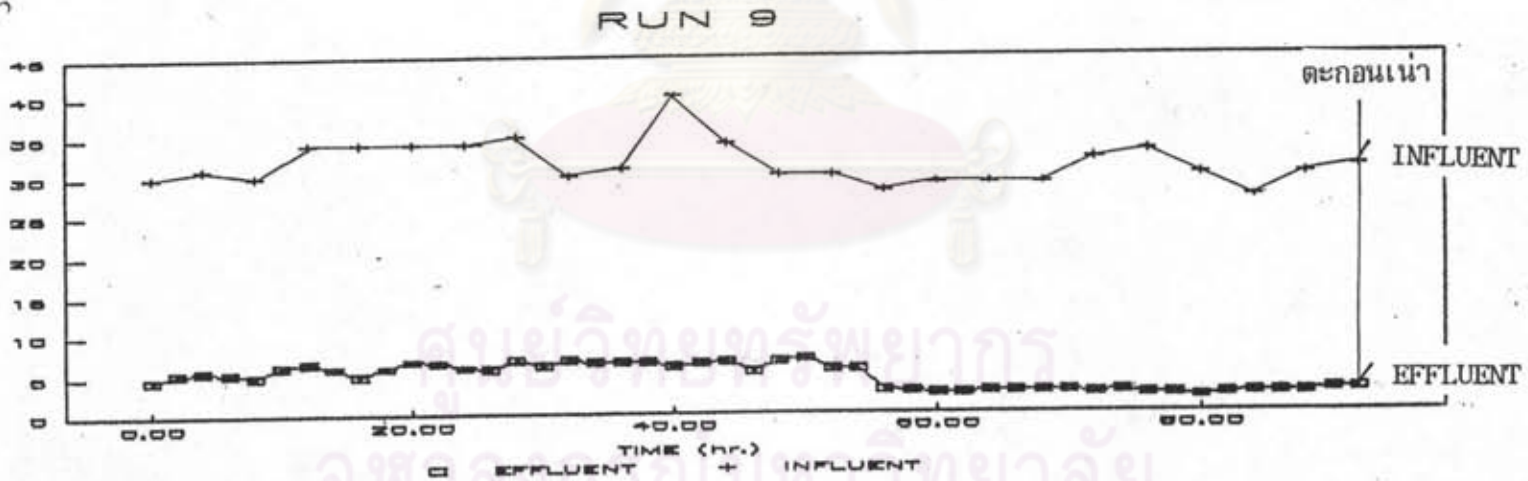
รูปที่ 4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 8

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

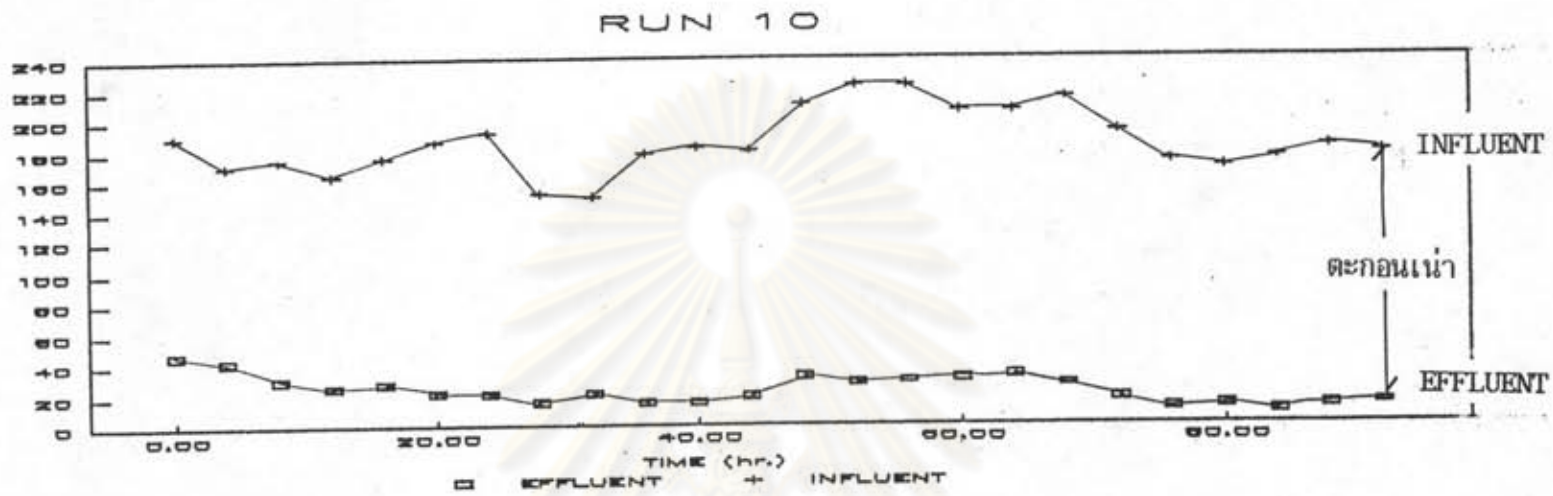
TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

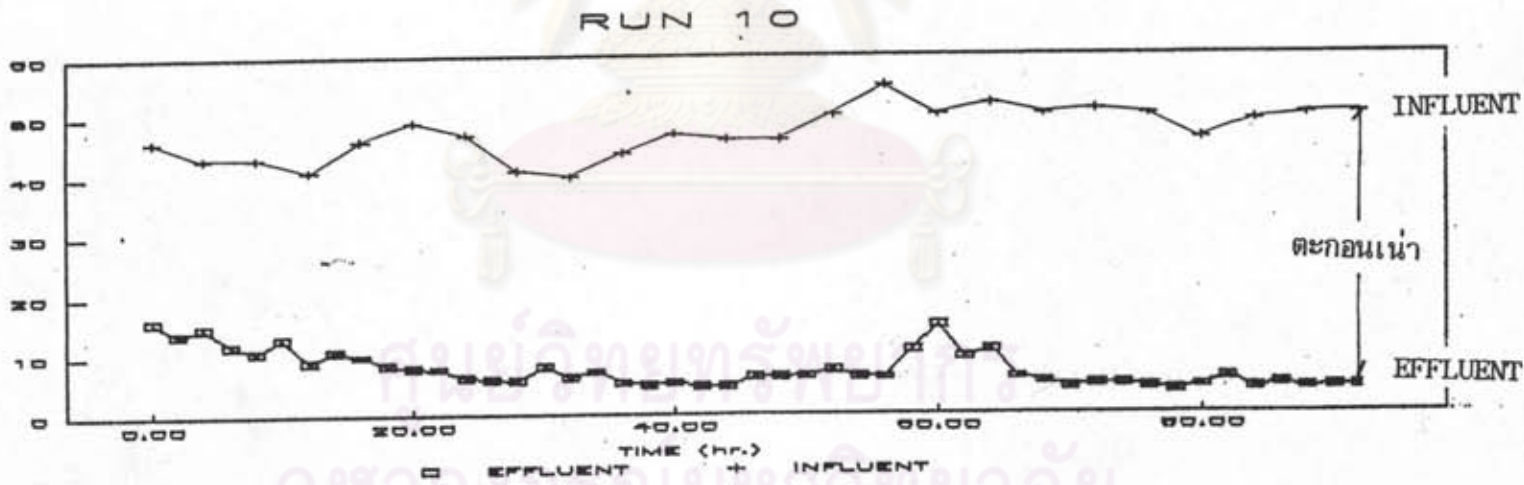
รูปที่ 4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 9

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

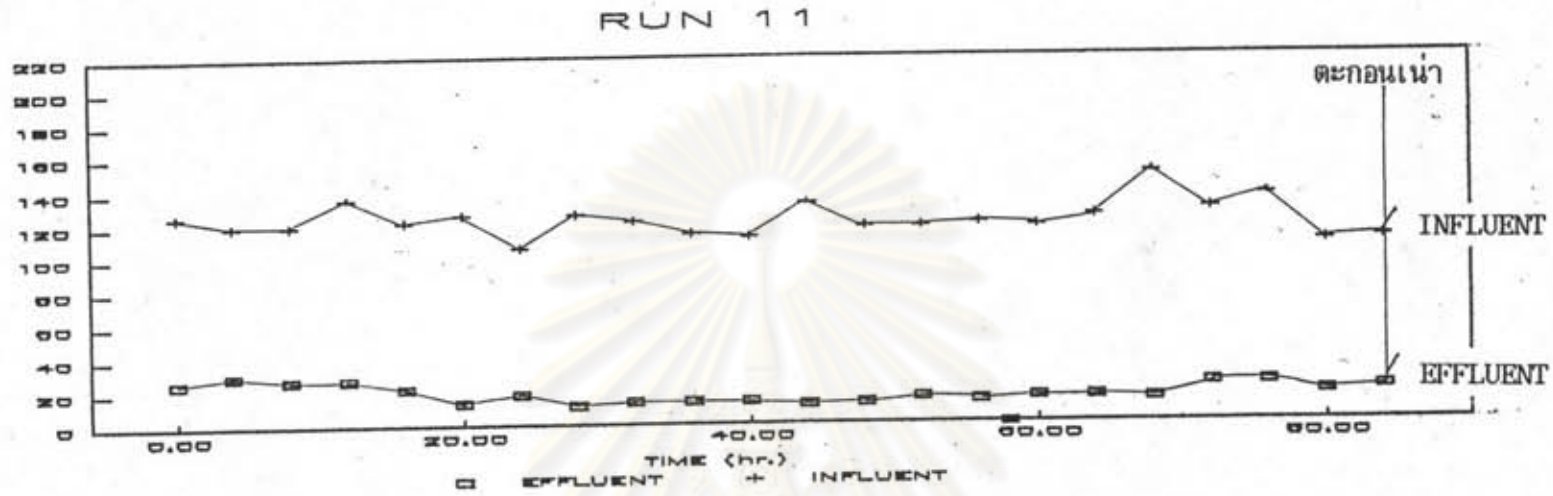
TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

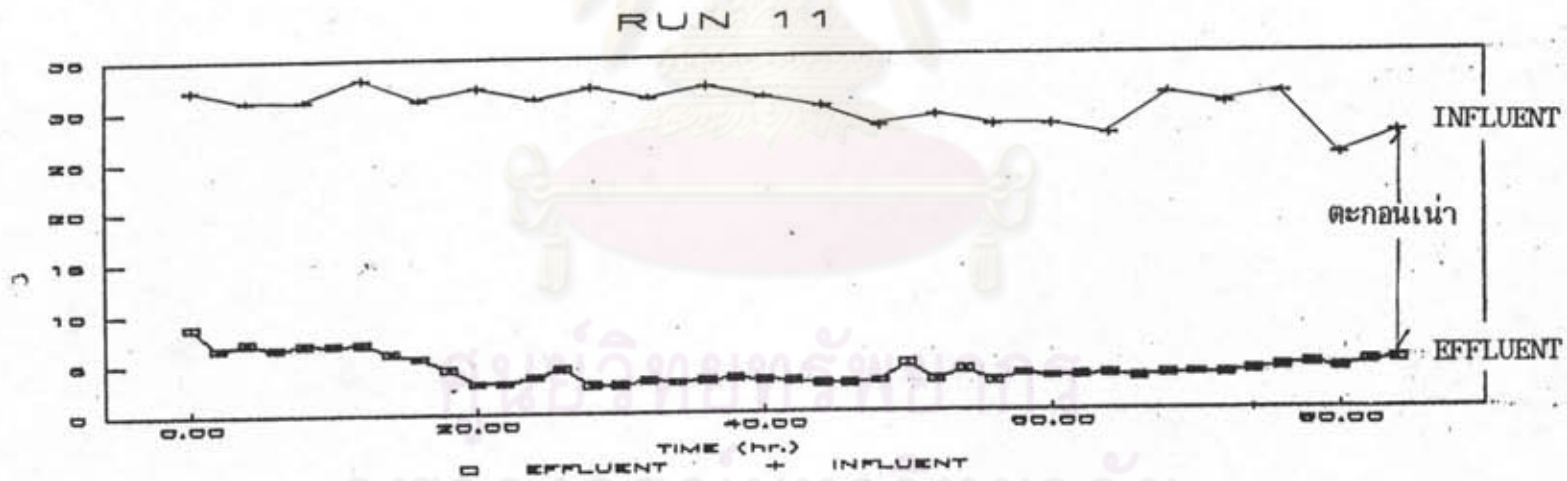
รูปที่ 4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 10

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

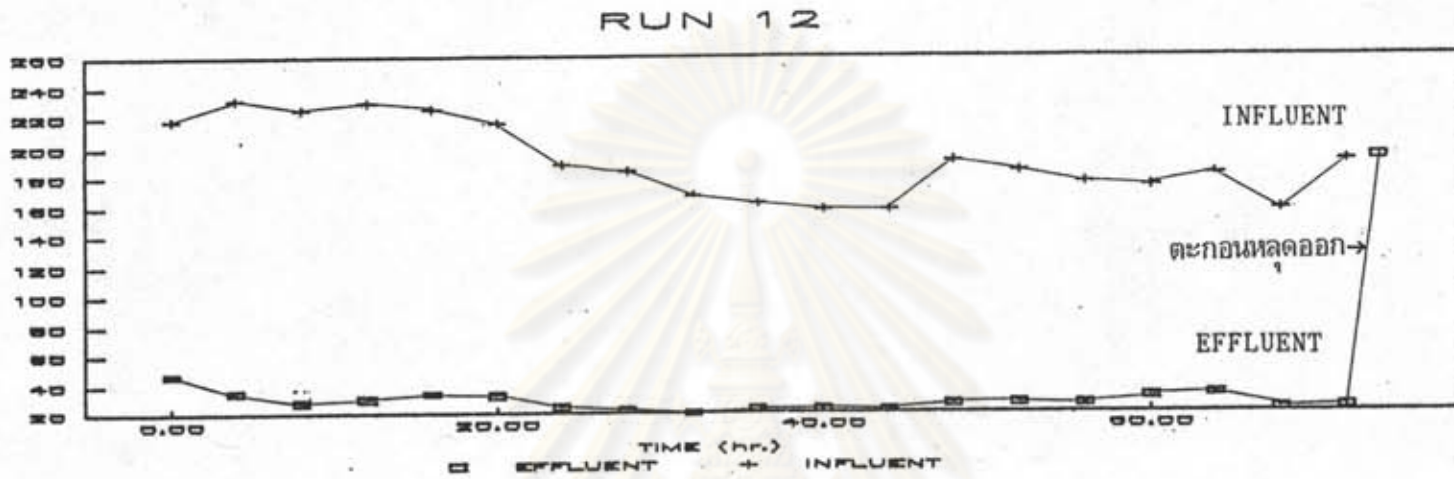
TURBIDITY (NTU.)



ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าและออกจากระบบ กับเวลา

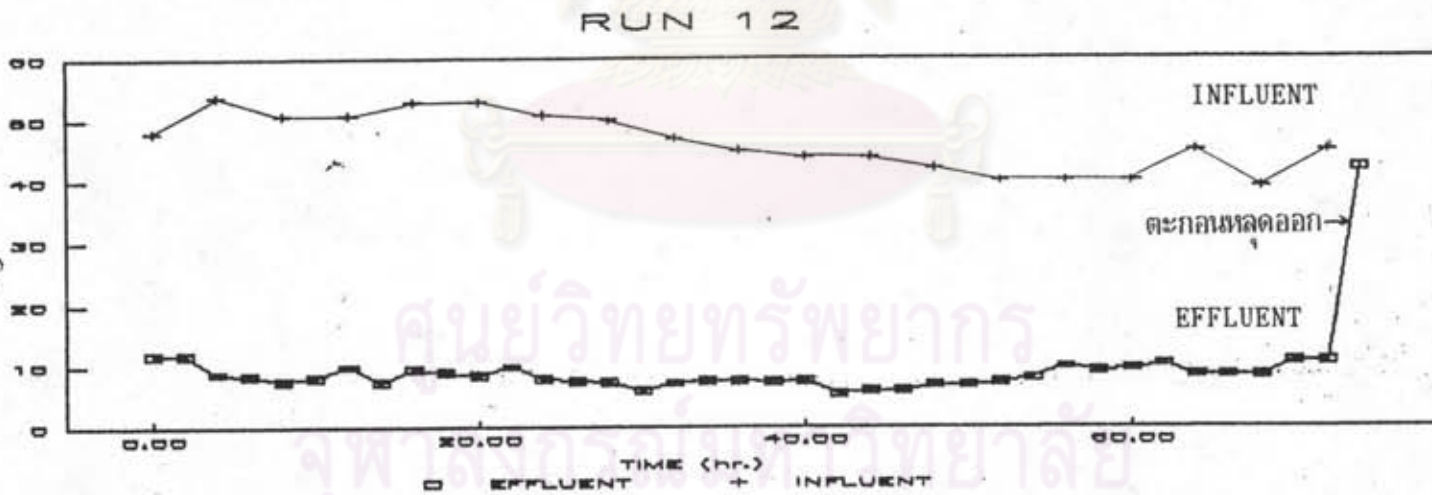
รูปที่ 4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมบูรณ์ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 11

SUSPENDED SOLIDS (mg/l)



ก) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

TURBIDITY (NTU.)



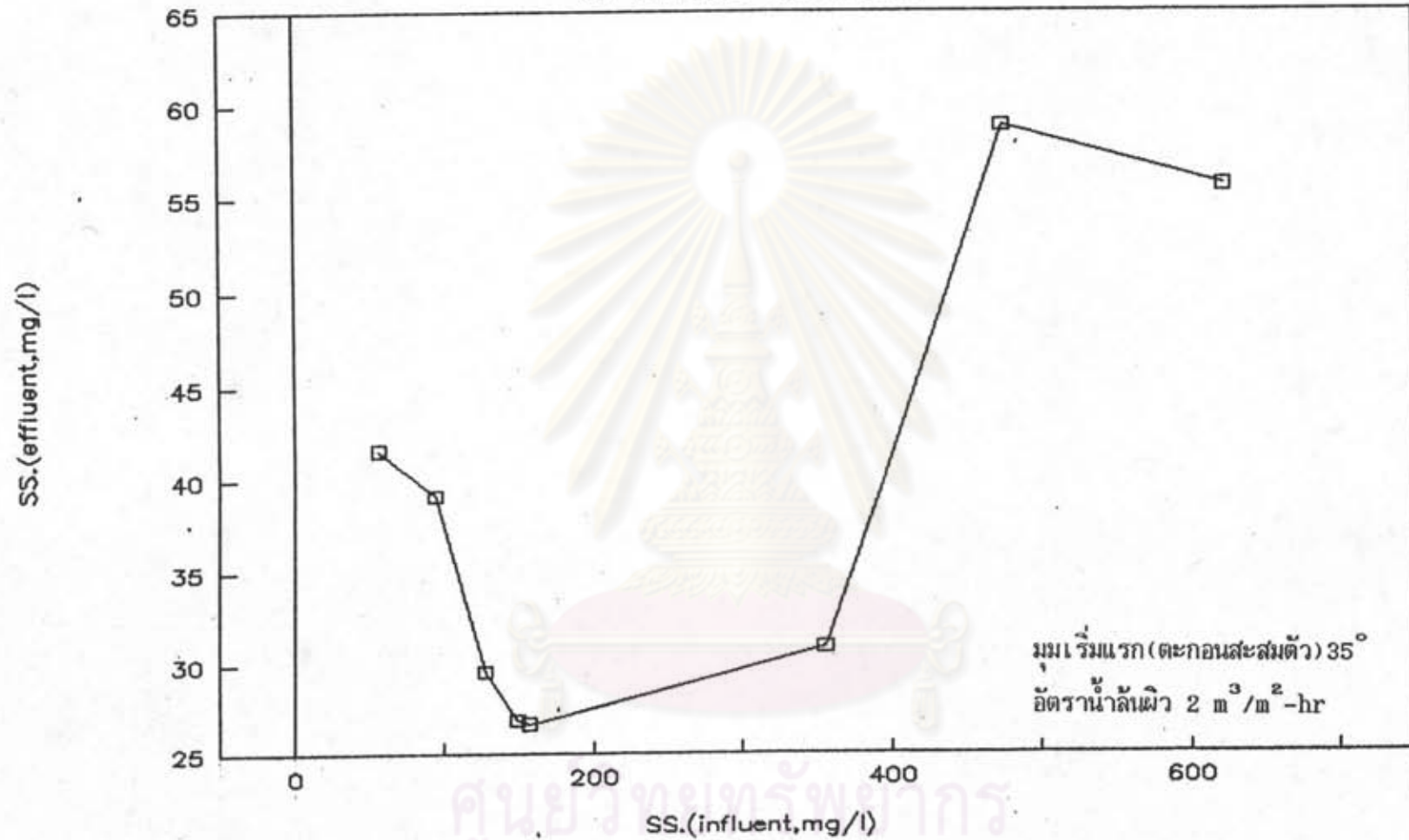
ข) แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่น เข้าและออกจากระบบ กับเวลา

รูปที่ 4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมบัติ (เอสเอส และความขุ่น) ของน้ำที่เข้าและออกจากระบบ กับเวลา จากผลการทดลองที่ 12

ตารางที่ 4.1 สรุปผลการทดลอง

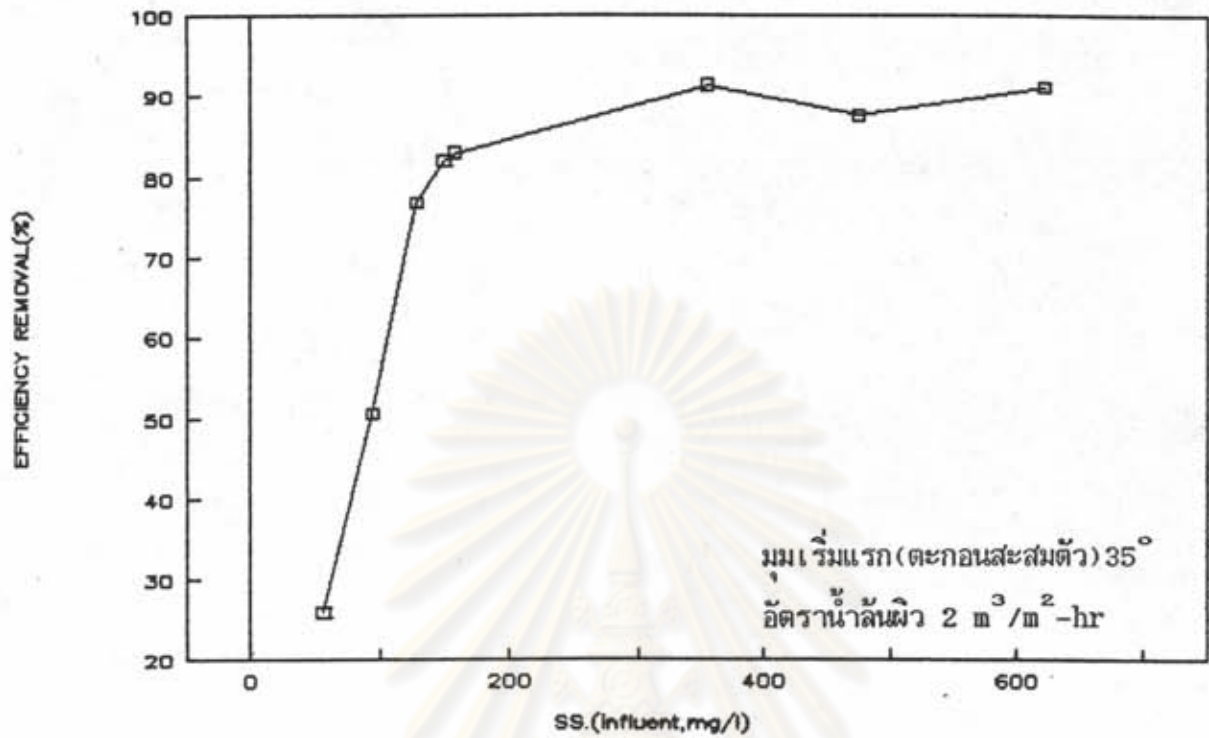
การทดลองที่	นม (องศา)	เอสเอส		ความขุ่น		ระดับตะกอน สูงสุด (ทม.)	หยดเนือง จาก	SVI เฉลี่ย
		เข้าระบบ (mg/l)	ออกจากระบบ (mg/l)	เข้าระบบ (NTU)	ออกจากระบบ (NTU)			
1	35	56.2	41.6	18.8	14.3	-	น้ำ	122
2	35	94.4	39.2	27.7	13.7	-	น้ำ	107
3	35	127.8	29.6	35.0	10.0	41	น้ำ	122
4	35	149.5	26.9	28.9	4.91	35	น้ำ	79
5	35	157.7	26.7	36.8	7.02	120	น้ำ	105.5
6	35	355.2	30.9	96.6	5.0	120	หลุดออก	110
7	35	475.3	58.8	123.3	15.6	120	หลุดออก	108
8	35	622.4	55.6	134	14.1	120	หลุดออก	107
9	45	142	25.04	31.0	4.6	49	น้ำ	75
10	45	185	23.3	47.2	7.5	120	น้ำ	97
11	60	122.4	18.45	30.2	9.2	70	น้ำ	134
12	60	190	27.9	46.4	9.1	120	หลุดออก	114

SUSPENDED SOLIDS OF INFLUENT & EFFLUENT



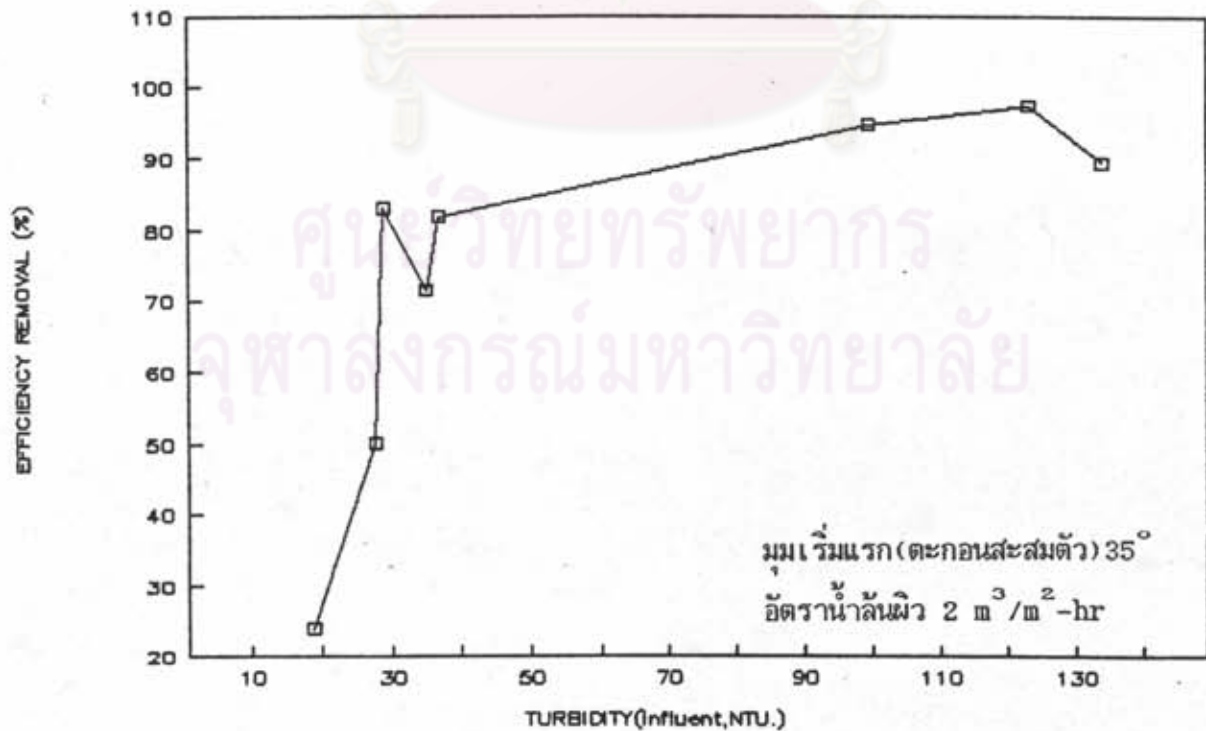
รูปที่ 4.13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอส เข้าระบบ กับ เอสเอส ออกระบบ

SS.INFLUENT & EFFICIENCY



รูปที่ 4.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง เอสเอสเข้าระบบ
กับประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคแขวนลอย

TURBIDITY (influent) & EFFICIENCY



รูปที่ 4.15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ความขุ่นเข้าระบบ
กับประสิทธิภาพในการกำจัดความขุ่น



มีแนวโน้มคงที่ แต่จะเห็นได้ว่าคุณภาพน้ำที่ออกจากระบบจะมีค่าเอสเอสสูงกว่ามาตรฐานน้ำทิ้ง ในช่วงพบว่าค่าเอสเอสในน้ำมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อน้ำที่เข้าสู่ระบบมีค่าเอสเอสสูงขึ้น และเมื่อน้ำเข้าสู่ระบบมีระดับเอสเอสสูงกว่า 500 มก./ล. แนวโน้มของเอสเอสของน้ำออกจะมีแนวโน้มคงที่ คือ จะมีค่าเอสเอสของน้ำออกประมาณ 58 มก./ล. ความสัมพันธ์ของค่าเอสเอสในน้ำออกไปแต่ละการทดลองจะพบว่า ในช่วง 4 ชั่วโมงแรก ค่าเอสเอสจะมีแนวโน้มลดลงหลังจากนั้นค่าเอสเอสในน้ำออกจะมีค่าค่อนข้างคงที่ และในช่วง 4 ชั่วโมงหลัง จะพบว่าค่าเอสเอสมีแนวโน้มสูงขึ้นขณะที่ชั้นตะกอนภายในถังแบบจำลองอยู่สูงมาก เมื่อเวลาผ่านไปชั้นตะกอนจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น จนในที่สุดตะกอนก็จะหลุดออกจากถัง

ในช่วงระดับความเข้มข้นของเอสเอสเข้าสู่ระบบสูงขึ้น ประมาณ 4 ชั่วโมงแรกค่าเอสเอสในน้ำออกจะมีแนวโน้มลดลง เกิดจากในช่วงเวลาดังกล่าวอนุภาคแขวนลอยที่ตกตะกอนอยู่ในถังแบบจำลองสะสมตัวเกิดเป็นชั้นตะกอน โดยการเกิดของชั้นตะกอนจะเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของตะกอนที่เข้าสู่ระบบชั้นตะกอนที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนอย่างรวดเร็วจะมีช่องว่างระหว่างเอสเอสสูงขึ้นเมื่อระดับความเข้มข้นของเอสเอสเข้าเพิ่มขึ้น หลังจากมีการเกิดชั้นตะกอนถึงระดับหนึ่งคุณภาพของน้ำออกจะคงที่ ในช่วง 4 ชั่วโมงหลัง คุณภาพของน้ำออกจะมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นภายในถังแบบจำลองสูงขึ้นมาก ตะกอนจะหลุดออกไปกับน้ำที่ละน้อย และเพิ่มขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป

จากการศึกษาพบว่า ถังตกตะกอนแบบหลอดจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพดี น้ำที่ผ่านเข้าสู่หลอดตกตะกอน จะต้องอยู่ในช่วงระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติพบว่า ระดับความเข้มข้นของเอสเอสในถังตกตะกอนขึ้นอยู่กับชั้นตะกอนที่อยู่ภายในถัง โดยบริเวณเหนือชั้นตะกอนขึ้นไป จะมีค่าเอสเอสลดลงเมื่อระยะห่างจากชั้นตะกอนสูงขึ้น การควบคุมเพื่อให้ น้ำที่ผ่านเข้าสู่หลอดตกตะกอนอยู่ในช่วงระดับเอสเอสที่เหมาะสม สามารถทำได้ โดยการควบคุมชั้นตะกอนที่เกิดขึ้นภายในถังตกตะกอน

4.2 ผลของอัตราเร็วในการยกตัวของชั้นตะกอนต่อมมแรกเริ่มเนื่องจากการยกปรับมุม

จากการทดลองจะพบว่า ผลเนื่องจากการยกปรับมุมเพื่อจัดตะกอนที่สะสมอยู่บนหลอดจากตะกอนชนิดปรับมุมได้ สามารถแยกผลออกได้ 2 ลักษณะ

- 1) เมื่อการสะสมของตะกอนบนหลอดตกตะกอนชนิดปรับมุมได้มีปริมาณต่ำ ชั้นตะกอนที่สะสมตัวอยู่บริเวณกันถึงมีระดับต่ำกว่าปลายหลอดตกตะกอนหรือเข้าสู่หลอดตะกอนไม่สูงนัก กรณีนี้เกิดจากน้ำเข้าสู่ระบบระดับความเข้มข้นต่ำ การสะสมตัวของตะกอนเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ การหยุด

การทดลองเนื่องจากตะกอนภายในถังแบบจำลองเกิดการเน่าของตะกอน เมื่อทำการยกปรับมมขึ้น ด้วยมม 80 องศา ตะกอนที่สะสมตัวอยู่บนหลอดตกตะกอนซึ่งมีน้ำหนักมากเคลื่อนตัวลงสู่ก้นถังอย่างรวดเร็ว

2) เมื่อการสะสมตัวของตะกอนภายในตกตะกอนมีปริมาณมากระดับตะกอนที่สะสมตัวอยู่ภายในถังตกตะกอนจะสูงมาก กรณีนี้เกิดจากระดับความเข้มข้นของเอสเอสที่เข้าสู่ระบบสูง ในที่สุดตะกอนที่สะสมอยู่ภายในถังแบบจำลองหลุดออกหรือเกือบหลุดออกจากถัง จากการทดลองยกหลอดตกตะกอนขึ้นท่ามม 80 องศา กับแนวราบ ผลการทดลองที่เกิดขึ้น เป็นดังนี้

การทดลองที่ 5 น้ำเข้าสู่ระบบมีระดับความเข้มข้นเอสเอสของน้ำเข้าเฉลี่ย 157.7 มก./ล. มีค่า SVI เฉลี่ย 105 มล./ก. โดยหลอดตกตะกอนวางท่ามมกับแนวราบ 35 องศา ตะกอนภายในถังอยู่สูงจากปลายหลอดตกตะกอนไม่สูงนัก เมื่อยกหลอดตกตะกอนซึ่งท่ามมกับแนวราบ 80 องศา ในช่วงแรกระดับชั้นตะกอนจะทรุดตัวลงอย่างรวดเร็ว (ดูรูป 4.16) โดยชั้นตะกอนจะลดลงด้วยอัตราเร็ว 7.5 เมตรต่อชั่วโมง เมื่อเวลาผ่านไปอัตราเร็วในการลดลงของชั้นตะกอนจะลดต่ำลง

การทดลองที่ 6 น้ำเข้าสู่ระบบมีระดับความเข้มข้นของน้ำเข้าเฉลี่ย 355.2 มก./ล. มีค่า SVI เฉลี่ย 110 มล./ก. วางท่ามมกับแนวราบ 35 องศา หยกการทดลองเนื่องจากตะกอนในถังหลุดออกจากถังแบบจำลอง เมื่อยกหลอดตกตะกอนขึ้นท่ามมกับแนวราบ 80 องศา ในช่วงแรกชั้นตะกอนจะลดลงด้วย อัตราเร็ว 1.08 เมตรต่อชั่วโมง (ดูรูป 4.17) และในเวลาต่อมาอัตราเร็วของชั้นตะกอนที่ลดลงจะลดลง

การทดลองที่ 7 น้ำเข้าสู่ระบบ มีระดับความเข้มข้นของน้ำเข้าเฉลี่ย 622 มก./ล. มีค่า SVI เฉลี่ย 107 มล./ก. วางท่ามมกับแนวราบ 35 องศา หยกการทดลองเนื่องจากตะกอนภายในถังหลุดออกถังแบบจำลอง เมื่อยกหลอดตกตะกอนขึ้นท่ามมกับแนวราบ 80 องศา ในช่วงแรกระดับชั้นตะกอนภายในถังจะลดลงด้วยอัตราเร็ว 0.86 เมตรต่อชั่วโมง (ดูรูป 4.18) เมื่อเวลาผ่านไปอัตราความเร็วของชั้นตะกอนที่ลดลงจะต่ำลง

การทดลองที่ 10 น้ำที่เข้าสู่ระบบมีระดับความเข้มข้นของน้ำที่เข้าเฉลี่ย 185 มก./ล. ค่า SVI เฉลี่ย 97 มล./ก. โดยหลอดตกตะกอนวางท่ามมกับแนวราบ 45 องศา ระดับตะกอนภายในถังอยู่ต่ำกว่า เวียร์ น้ำออกประมาณ 5 ซม. หยกการทดลองเนื่องจากตะกอนภายในถังน้ำเพื่อยกชั้นให้หลอดตกตะกอนวางมมกับแนวราบ 80 องศา ในช่วงแรกชั้นตะกอนจะลดลงด้วยอัตราเร็ว 0.67 เมตร/ชั่วโมง (ดูรูป 4.19) เมื่อเวลาผ่านไปอัตราเร็วในการลดลงของชั้นตะกอนจะลดต่ำลง

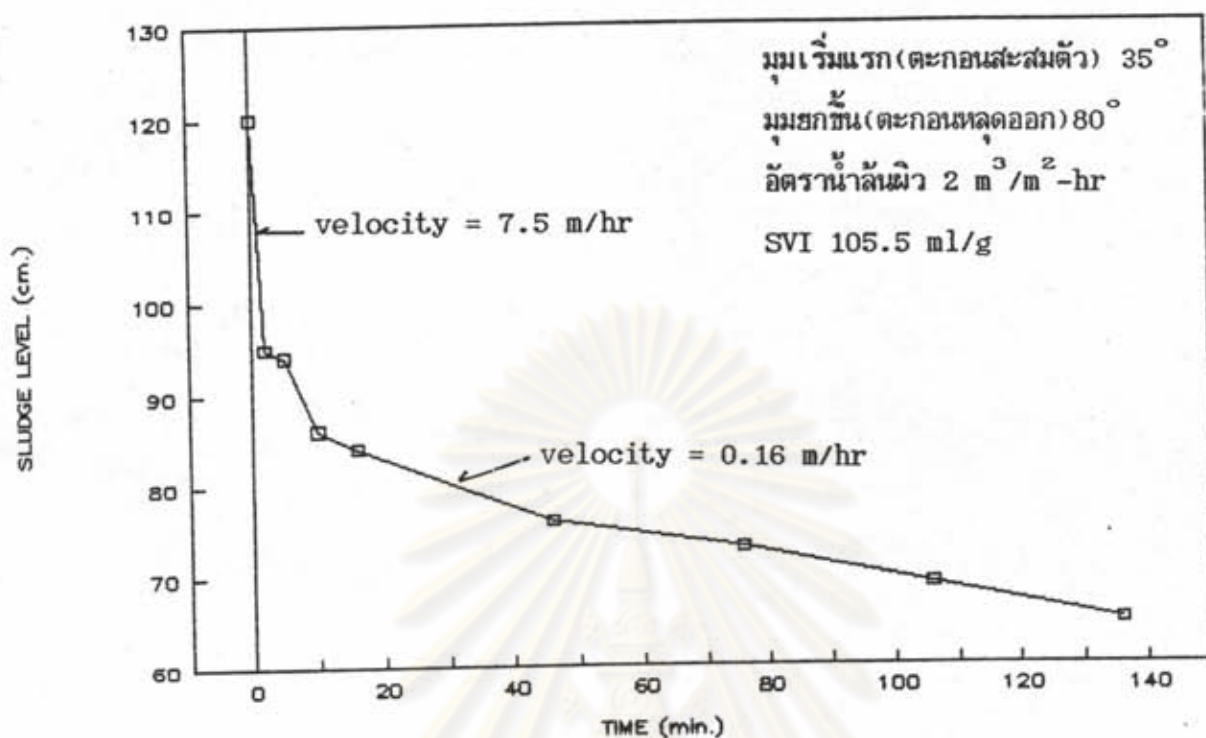
การทดลองที่ 12 น้ำเข้าสู่ระบบ มีระดับความเข้มข้นของน้ำที่เข้าเฉลี่ย 190 มก./ล. ค่า SVI เฉลี่ย 144 มล./ก. โดยหลอดตกตะกอนวางทำมุมกับแนวราบ 60 องศา หยุดการทดลองเนื่องจากตะกอนภายในถังหลุดออกจากถังแบบจำลอง เมื่อยกชั้นให้หลอดตกตะกอนวางทำมุมกับแนวราบ 80 องศา ในช่วงแรกชั้นตะกอนจะลดลงด้วยอัตราเร็ว 1.20 เมตร/ชั่วโมง (ดูรูป 4.20) เมื่อเวลาผ่านไปอัตราเร็วในการทดลองชั้นตะกอนจะลดลง

จากการทดลองทั้ง 5 จะพบว่า ในช่วงแรกอัตราเร็วในการลดลงของชั้นตะกอนจะสูงกว่าในช่วงท้าย ๆ ของการทดลอง เนื่องจากเมื่อเวลาผ่านไปตะกอนที่เคลื่อนตัวลงสู่กันถึงจะอัดตัวกันแน่นขึ้น เป็นผลให้ความเร็วในการทดลองของชั้นตะกอนซึ่งต่ำลงเรื่อย ๆ จนในที่สุดเมื่อตะกอนภายในถังอัดตัวกันสูงสุดการทรุดตัวของชั้นตะกอนก็จะไม่เกิดขึ้น ในทางเป็นจริงในถังตกตะกอนโดยทั่วไปจะมีความลึกสูงกว่าถังแบบจำลองมาก เมื่อยกหลอดตกตะกอนขึ้นจะเป็นผลให้ตะกอนที่อยู่ภายในหลอดตกตะกอนจะสามารถตกได้เร็วกว่าในถังแบบจำลอง โดยจะตกลงไปสู่ส่วนกักเก็บตะกอน (sludge zone) ให้อัตราเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอนจะคงที่ตั้งแต่เริ่มยกชั้นจนชั้นตะกอนออกพ้นหลอดตกตะกอนซึ่งความเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอนจริงน่าจะเท่ากับ หรือมากกว่าความเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอน ที่ได้จากการทดลองเห็นได้ว่าอัตราเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอนจะไม่ขึ้นอยู่กับระดับความเข้มข้นของน้ำเข้าสู่ระบบและมุม แรก (มุมที่ตะกอนเริ่มสะสมตัว) แต่อัตราเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอนขึ้นอยู่กับค่า SVI ของตะกอนที่เข้าสู่ระบบ (ดูรูปที่ 4.21) โดยความเร็วในการลดลงของชั้นตะกอนจะสูงขึ้น เมื่อน้ำเข้าระบบมีค่า SVI สูงเนื่องจากที่ SVI สูงตะกอนที่จมตัว จะมีความหนาแน่นต่ำ ช่องว่างระหว่างฟลอคเหล่านั้นจะสูงกว่าฟลอคที่เกิดจากตะกอนที่มีค่า SVI ต่ำ เมื่อยกหลอดตะกอนขึ้นทำมุม 80 องศา ชั้นตะกอนที่เกิดจากค่า SVI สูงจะมีอัตราเร็วในการทรุดตัวของชั้นตะกอนสูงกว่าชั้นตะกอนที่เกิดจากการรวมตัวของตะกอนที่มี SVI ต่ำ

จากรูป 4.21 ไม่ได้นำผลจากการทดลองที่ 5 มาร่วมพิจารณาเนื่องจาก การทดลองที่ 5 ขณะที่หยุดการทดลองระดับตะกอนในถังอยู่สูงจากปลายหลอดเล็กน้อย (ระดับตะกอนห่างจากขอบเวียร์มาก ประมาณ 30 ซม.) การที่ในช่วงแรกอัตราเร็วในการลดลงของชั้นตะกอนสูงน่าจะมีผลเนื่องมาจาก บริเวณส่วนบนมีความหนาแน่นต่ำกว่าในการทดลองอื่น ผู้วิจัยคิดว่าไม่สมควรที่จะนำมาพิจารณารวมกับการทดลองอื่น

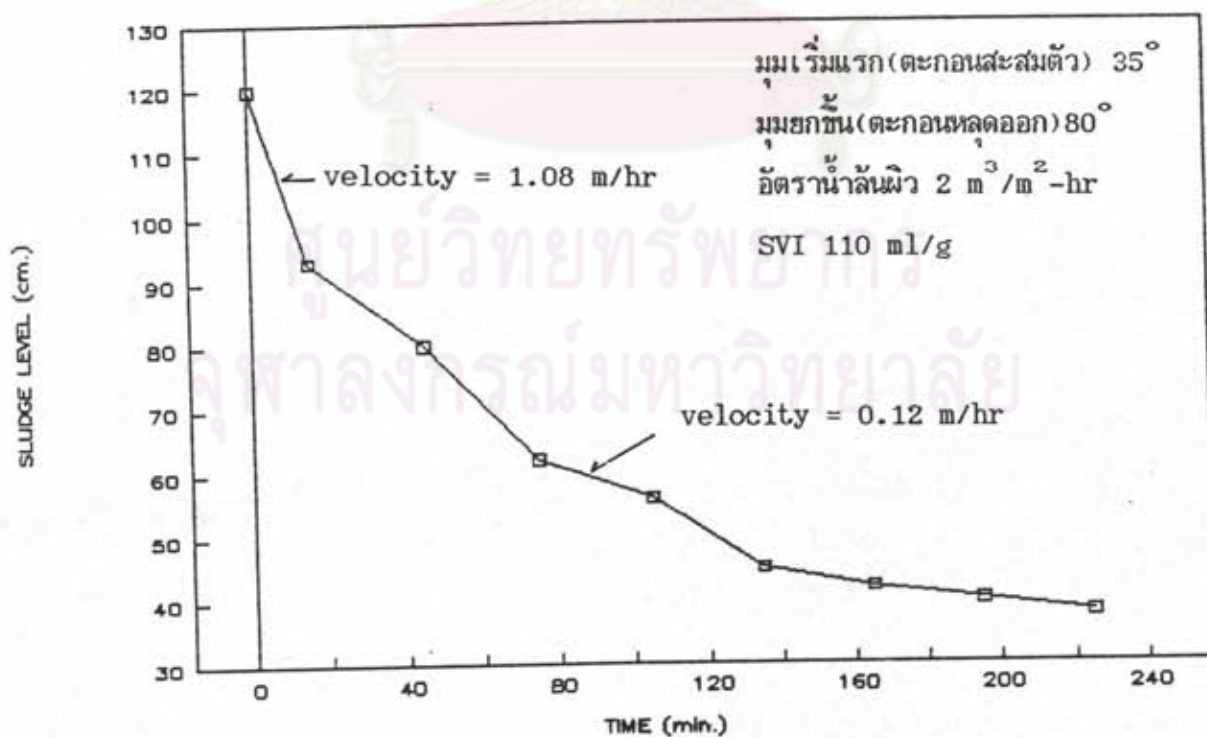
นอกจากการพิจารณาผลเนื่องจากการยกปรับมุมให้สูงขึ้นแล้ว ในการทดลองได้ทำการศึกษาการกำจัดตะกอนออกจากหลอดตกตะกอนโดยวิธีอื่นอีก

TIME & SLUDGE LEVEL



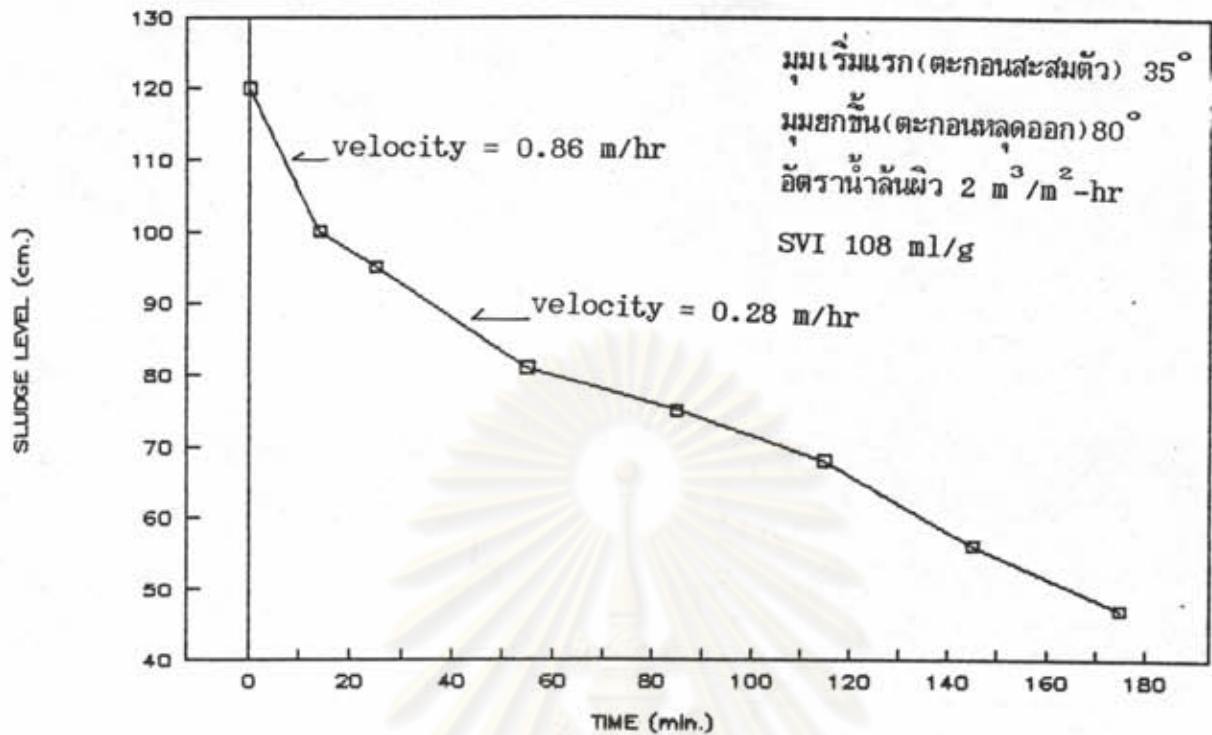
รูปที่ 4.16 การยุบตัวของระดับชั้นตะกอนเนื่องจากการยกปรับมุม
เทียบกับเวลาของการทดลองที่ 5

TIME & SLUDGE LEVEL



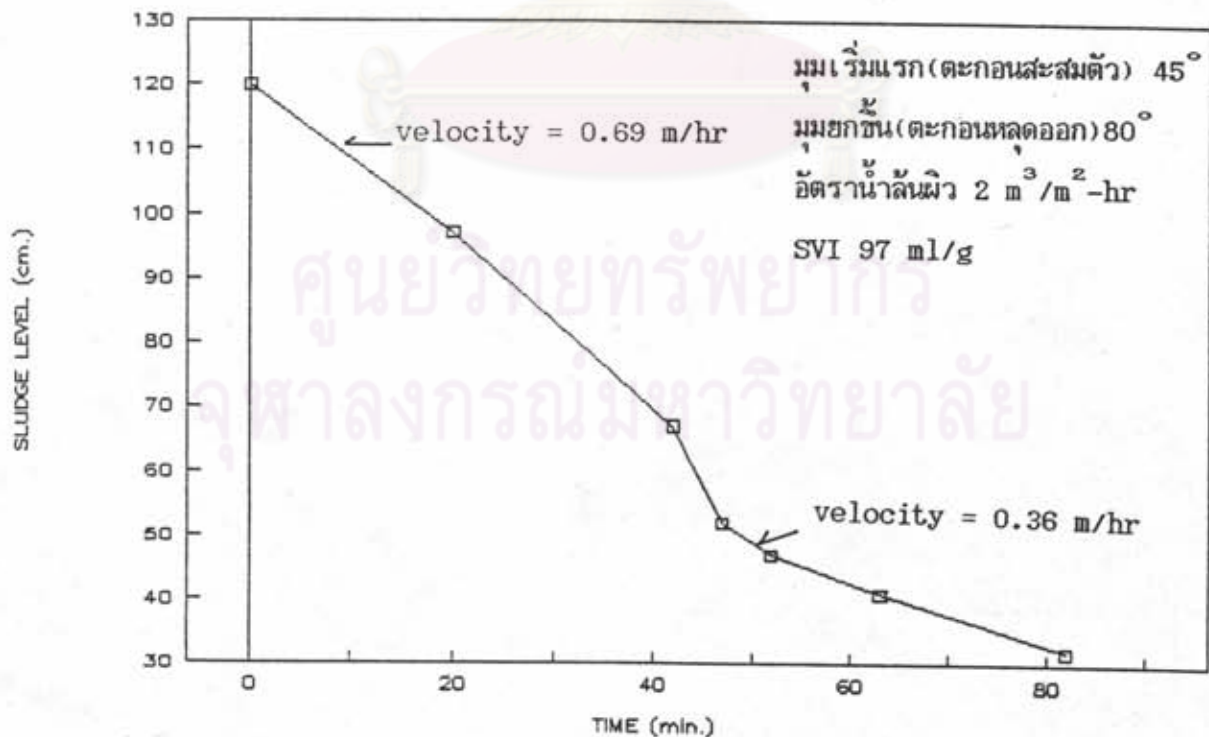
รูปที่ 4.17 การยุบตัวของระดับชั้นตะกอนเนื่องจากการยกปรับมุม
เทียบกับเวลาของการทดลองที่ 6

TIME & SLUDGE LEVEL



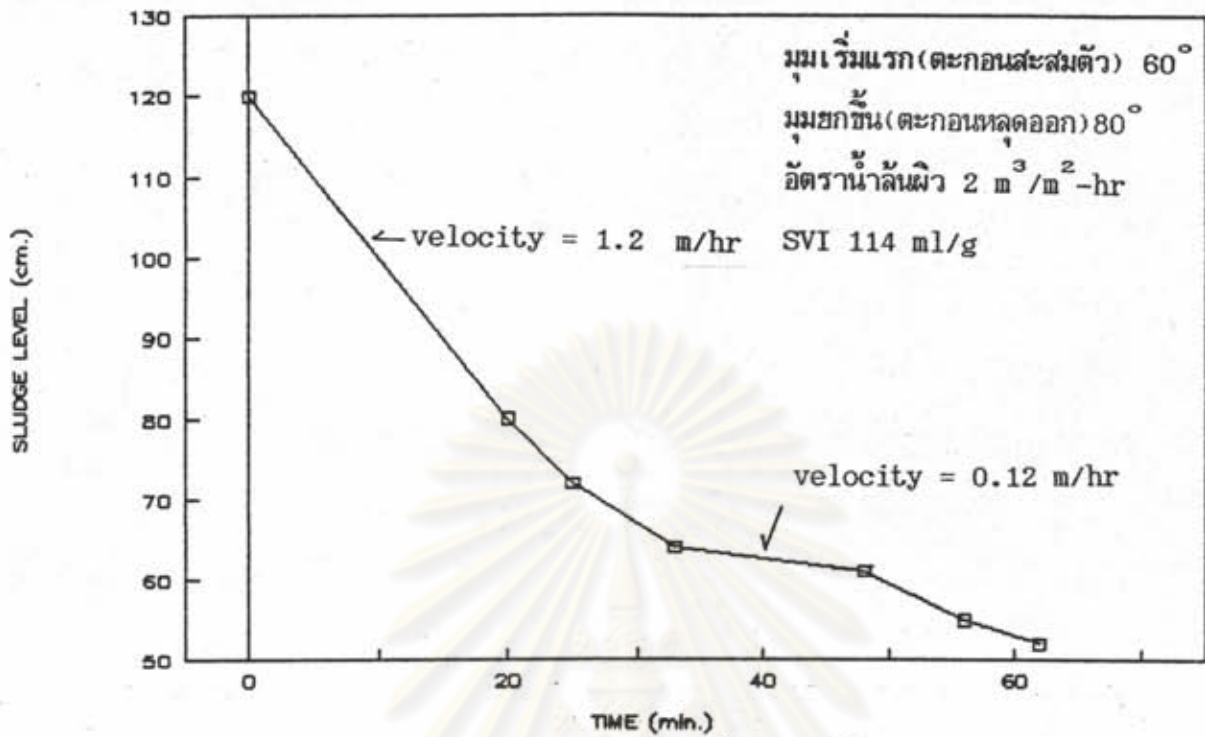
รูปที่ 4.18 การยุบตัวของระดับชั้นตะกอนเนื่องจากการยกปรับมุม
เทียบกับเวลาของการทดลองที่ 7

TIME & SLUDGE LEVEL



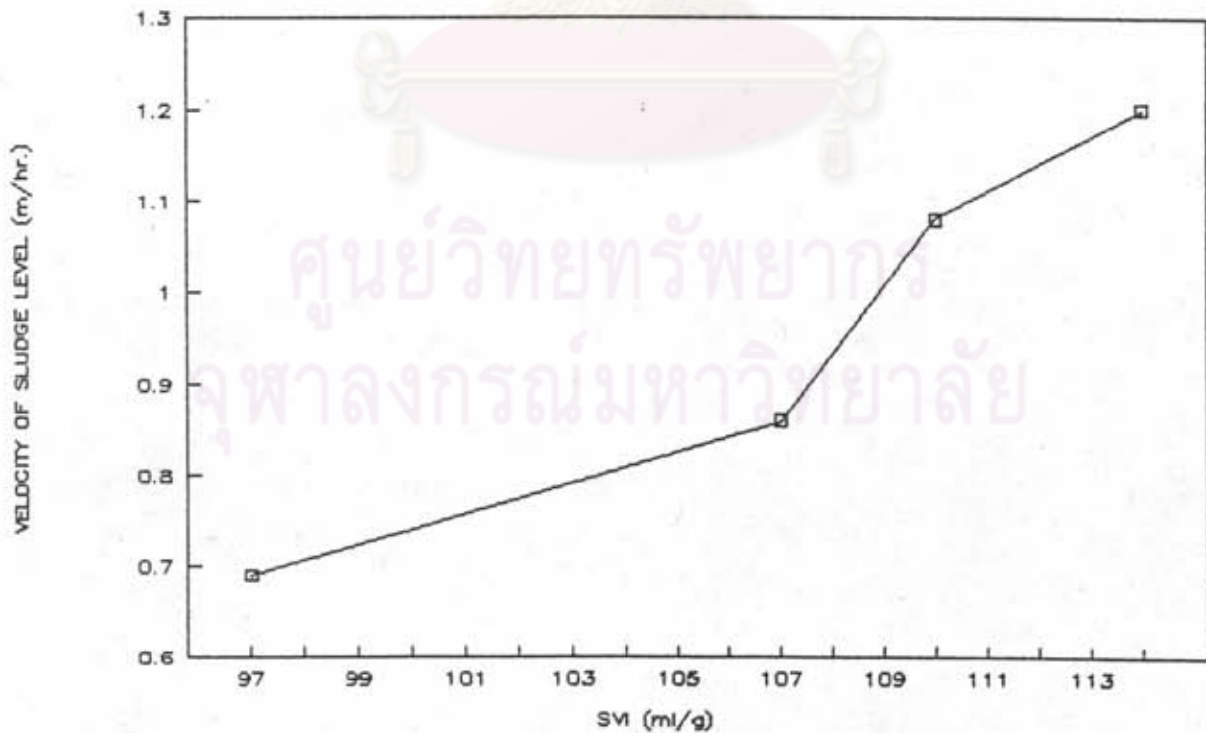
รูปที่ 4.19 การยุบตัวของระดับชั้นตะกอนเนื่องจากการยกปรับมุม
เทียบกับเวลาของการทดลองที่ 10

TIME & SLUDGE LEVEL



รูปที่ 4.20 การยุบตัวของระดับชั้นตะกอนเนื่องจากการยกปรับมุมเทียบกับเวลาของการทดลองที่ 12

SVI & VELOCITY OF SLUDGE LEVEL



รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วในการยุบตัวของชั้นตะกอนกับ SVI.

วิธีที่ 1 โดยปล่อยให้ตะกอนเคลื่อนตัวเองโดยไม่ทำการยกปรับมุมให้สูงขึ้น ซึ่งทำการทดลองกับมุมแรก (มุมที่ตะกอนเริ่มสะสมตัว) กระทำกับแนวราบ 35 องศา พบว่า เมื่อเวลาผ่านไปตะกอนภายในถังแบบจำลองจะแยกตัวเป็น 2 ส่วน

ส่วนที่ 1 ตะกอนที่อยู่ได้ปลายหลอดตกตะกอน

ส่วนที่ 2 ตะกอนที่อยู่ภายในหลอดตกตะกอน

ตะกอนส่วนที่ 1 จะเคลื่อนที่ลงสู่ก้นอย่างช้า ๆ จะพบว่าในบริเวณปลายหลอดตกตะกอนจะเริ่มมีรอยแยกของชั้นตะกอน และจะขยายกว้างขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป ส่วนตะกอนที่อยู่ภายในหลอดตกตะกอนจะไม่สามารถเคลื่อนที่ลงสู่ก้นถังได้ เนื่องจากแรงเสียดทานภายในหลอดตกตะกอนสูงจึงต้านการเคลื่อนที่ลงของตะกอนภายในหลอดไว้ไม่ให้ตกลงสู่ก้นถัง จะเห็นได้ว่าการปล่อยให้ตะกอนเคลื่อนที่ออกเองจะไม่สามารถกำจัดตะกอนภายในหลอดได้

วิธีที่ 2 ระบายตะกอนออกด้วยอัตราเร็วในการไหลออก 1 เมตร/ชั่วโมง ระบายตะกอนออกในขณะที่หลอดตกตะกอนวางทำมุมกับแนวราบ 35 องศาพบว่า เมื่อมีการระบายน้ำออก ระดับน้ำในถังแบบจำลองลดลง ชั้นตะกอนจะลดลงตามระดับน้ำที่ลดลง เห็นได้ว่าการระบายน้ำออก ด้วยอัตราเร็วของน้ำไหลออก 1 เมตร/ชั่วโมง สามารถที่จะกำจัดตะกอนภายในหลอดได้เช่นกัน

4.3 เปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสและความขุ่นกับมุมของหลอดตกตะกอน

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอส และความขุ่นกับมุมของหลอดตกตะกอน โดยทำการทดลองกับมุม 35, 45 และ 60 องศาทำแนวราบ (ดูรูป 4.2.2 และ 4.2.3) จากการเปรียบเทียบรูปที่ 4.13 ผลการทดลองที่ 10 และ 12 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นเข้าสู่ระบบปริมาณ 190 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคของระบบที่มุม 35 องศา มีค่าเท่ากับ 87% มุม 45 องศา มีค่า 87% และมุม 60 องศา มีค่า 85% จะมีค่าเอสเอสเท่ากับ 24, 23 และ 28 มก./ล. ตามลำดับ เห็นได้ว่าการวางมุม 35 และ 45 องศา ประสิทธิภาพและคุณภาพของน้ำที่ผ่านออกจากระบบจะมีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อมุมของหลอดตกตะกอนสูงขึ้น มุม 60 องศา ประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำที่ผ่านออกจากระบบจะลดลง

จากการเปรียบเทียบผลการทดลองที่ 4, 9 และ 11 พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของน้ำเข้าสู่ระบบในช่วง 120-150 มก./ล. ประสิทธิภาพในการกำจัดอนุภาคของระบบที่มุม 35, 45 และ 60 องศา จะมีค่า 82%, 82% และ 84.9% ตามลำดับ และคุณภาพของน้ำที่ผ่านหลอดตกตะกอนวางทำมุม 35, 45 และ 60 องศา จะมีค่าเอสเอสเท่ากับ 26, 25 และ 18 มก./ล. ตามลำดับ เห็นได้ว่าการวางทำมุม 35 และ 45 องศา ทั้งประสิทธิภาพและคุณภาพของน้ำที่

ผ่านหลอดตกตะกอนมีค่าใกล้เคียงกันและเมื่อมมหลอดตกตะกอนสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจาก (มม 60 องศา) ประสิทธิภาพและคุณภาพน้ำที่ผ่านหลอดตกตะกอนจะสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องมาจากในขณะทำการทดลองคุณภาพของน้ำที่เข้าสู่ระบบเพื่อวางท่ามม 60 องศา จะมีคุณสมบัติต่างจากน้ำที่ผ่านเข้าสู่ระบบเพื่อวางท่ามม 35 และ 45 องศา สังเกตได้จากในช่วงการทดลองที่ 11 พบว่า มีแบคทีเรียชนิดสายใยมากกว่าในช่วงการทดลองอื่นค่า SVI สูง (SVI 134 มล./ก.) เป็นผลให้เกิดชั้นตะกอนในถังแบบจำลองสูงกว่าปกติ (ซึ่งปกติแล้วในเมื่อน้ำเข้ามีค่า เอสเอส ประมาณ 130 มก./ล. ชั้นตะกอนสูงไม่เกิน 45 ซม. แต่ในขณะทำการทดลองที่ 11 ค่าเอสเอส เข้าสู่ระบบเฉลี่ย 122.4 มก./ล. ชั้นตะกอนสูงถึง 70 ซม.) เนื่องจากแบคทีเรียชนิดสายใยเมื่ออยู่ในชั้นตะกอน จะส่วนตัวเป็นร่างแหจับอนุภาคแขวนลอยที่จะผ่านออกจากชั้นตะกอน



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในระบบขณะทำการทดลอง

การทดลอง	วัน/เดือน/ปี	ปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ				SVI	
		F.S.C	S.C.	Rotifers	Filamentous	แต่ละวัน	เฉลี่ย
1	15/1/35	2	1	2	1	119	
	16/1/35	2	1	2	1	111	
	17/1/35	2	1	2	1	126	112
	18/1/35	2	2	2	2	129	
	19/1/35	2	2	2	2	125	
2	27/1/35	2	2	2	1	99	
	28/1/35	2	1	2	1	102	
	29/1/35	2	1	2	1	97	107
	30/1/35	2	2	2	2	112	
	31/1/35	2	1	2	1	125	

หมายเหตุ 1 = น้อย F.S.C = free swimming ciliates
 2 = ปานกลาง S.C = stalked ciliates
 3 = มาก

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจชนิดของจุลชีพที่พบในระบบขณะทำการทดลอง (ต่อ)

การทดลอง	วัน/เดือน/ปี	ปริมาณจุลชีพในระบบ				SVI	
		F.S.C	S.C	Rotifers	Filamentous	แต่ละวัน	เฉลี่ย
3	1/2/35	2	2	2	1	117	
	2/2/35	2	2	2	1	124	122
	3/2/35	2	2	2	1	124	
	4/2/35	2	2	2	2	124	
4	12/2/35	2	2	2	2	82	
	13/2/35	2	2	2	2	79	79
	14/2/35	2	2	2	1	82	
	15/2/35	2	2	2	1	72	
5	21/12/34	2	2	2	1	107	
	22/12/34	2	2	2	1	105	110
	23/12/34	2	2	2	1	104	
	24/12/34	2	2	2	1	106	

หมายเหตุ 1 = น้อย F.S.C = free swimming ciliates
 2 = ปานกลาง S.C = stalked ciliates
 3 = มาก

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในระบบขณะทำการทดลอง (ต่อ)

การทดลอง	วัน/เดือน/ปี	ปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ				SVI	
		F.S.C	S.C.	Rotifers	Filamentous	แต่ละวัน	เฉลี่ย
6	26/12/34	2	2	2	1	110	110
7	18/12/34	2	2	2	1	108	108
8	25/12/34	2	2	2	1	107	107
9	16/12/34	2	1	3	1	73	
	17/12/34	2	1	3	1	76	75
	18/12/34	2	2	3	1	77	
	19/12/34	2	2	3	1	75	
10	26/12/34	2	2	2	1	81	
	27/12/34	2	2	2	1	100	97
	28/12/34	2	2	2	1	106	
	29/12/34	2	2	2	2	100	

หมายเหตุ 1 = น้อย F.S.C = free swimming ciliates
 2 = ปานกลาง S.C = stalked ciliates
 3 = มาก

ตารางที่ 4.2 ผลการสำรวจชนิดของจุลินทรีย์ที่พบในระบบขณะทำการทดลอง (ต่อ)

การทดลอง	วัน/เดือน/ปี	ปริมาณจุลินทรีย์ในระบบ				SVI	
		F.S.C	S.C.	Rotifers	Filamentous	แต่ละวัน	เฉลี่ย
11	4/3/35	1	1	1	3	138	
	5/3/35	1	1	1	3	136	134
	6/3/35	1	1	2	3	127	
	7/3/35	1	1	2	3	136	
12	1/3/35	2	2	2	1	100	
	2/3/35	2	2	2	2	119	114
	3/3/35	2	2	2	2	122	

หมายเหตุ 1 = น้อย F.S.C = free swimming ciliates
 2 = ปานกลาง S.C = stalked ciliates
 3 = มาก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชนิดของจุลินทรีย์และทำการทดลอง

จากการสังเกตพบชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในระบบขณะทำการทดลองอยู่ในสภาวะที่เหมาะสม โดยในช่วงการทดลองในน้ำตะกอนมีจุลินทรีย์พวก free swimming ciliates stalk ciliate rotifers อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงมาก มี filamentous น้อย ในช่วงดังกล่าวตะกอนมีคุณสมบัติในการจมตัวได้อยู่ในเกณฑ์ดี (SVI ในช่วง 79-122 มก./ก.) ยกเว้นในการทดลองที่ 11 พบว่า filamentous มากขึ้น free swimming ciliates ลดน้อยลง คุณสมบัติในการจมตัวของตะกอนจะลดลง (SVI = 138 มล./ก.)

ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (N_R) และตัวเลขฟรูด (N_F) (ตารางที่ 4.3)

ในขณะทำการทดลองทั้ง 12 การทดลอง พบว่า ในช่วงเวลาดังกล่าวอุณหภูมิของน้ำในถังแบบจำลองอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 25°C - 31°C. เมื่อน้ำไหลผ่านหลอดตกตะกอน หน้าตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 10 ซม. X 10 ซม. พบว่า ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ (N_R) ในขณะทำการทดลองอยู่ในช่วง 63-68 และตัวเลขฟรูด (N_F) มีค่าเท่ากับ 5.61×10^{-4} เป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าในขณะทำการทดลองน้ำที่ไหลผ่านหลอดตกตะกอนจะไหลในลักษณะของการไหลแบบราบเรียบ (laminar flow) ทำให้อุณหภูมิและเวลาที่อยู่ในน้ำสามารถตกตะกอนได้อย่างอิสระ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.3 ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ และตัวเลขฟรัด ขณะทำการทดลอง

การทดลองที่	ตัวเลขเรย์โนลด์ (N_F)	ตัวเลขฟรัด (N_F)
1	63.5	5.61×10^{-4}
2	68.6	5.61×10^{-4}
3	68.4	5.61×10^{-4}
4	68.4	5.61×10^{-4}
5	65.5	5.61×10^{-4}
6	67.9	5.61×10^{-4}
7	65.5	5.61×10^{-4}
8	67.3	5.61×10^{-4}
9	66.4	5.61×10^{-4}
10	66.8	5.61×10^{-4}
11	66.4	5.61×10^{-4}
12	67.6	5.61×10^{-4}

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย