

บทที่ 6

ผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาริวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์น้ำที่จากถังกรองและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ทุกสัปดาห์ โดยศึกษาจากถังตัวอย่างจำนวน 4 ถังที่ได้คัดเลือกไว้และเริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ 2530 ถึงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2531 เป็นระยะเวลา 12 เดือน รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 52 ตัวอย่างต่อถัง นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์น้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศของถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ 1 ถังจากจำนวน 4 ถังข้างต้น โดยเริ่มเก็บตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 26 พฤษภาคม 2530 จนถึงวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2531 รวม 39 ตัวอย่าง ตัวอย่างน้ำถูกนำไปวิเคราะห์หาลักษณะสมบัติทางนิสิกส์, เคมี และชีววิทยา ณ. ห้องปฏิบัติการภาควิชาวิศวกรรมสุขาภิบาล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในทันที

6.1 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยได้แสดงด้วยตารางที่ 6.1-6.4 และรูปที่ 6.1-6.34 อนึ่งในที่นี้ค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ในรูปที่ 6.1-6.34 นั้นเป็นค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ 5 สัปดาห์ (5 Week Moving Average) ของค่าต่างๆ ที่เป็นเช่นนี้เพราะค่าต่างๆที่ได้ในแต่ละสัปดาห์ของแต่ละถังมีความแปรปรวน (ดูรูปที่ 6.35 และรูปที่ 6.36) ซึ่งเป็นผลมาจากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งทั้งระยะเวลาห่างกันประมาณ 7 วัน ทำให้ค่าต่างๆที่ได้ในแต่ละครั้งไม่ต่อเนื่องกัน ส่วนข้อมูลดิบและการคำนวณค่า 50% Probability ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข. และภาคผนวก ค. ตามลำดับ

ผลการวิจัยของถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ในการศึกษาครั้งนี้พอสรุปได้ดังนี้

6.1.1 ผลการวิจัยของถังตัวอย่าง ก.

ถังตัวอย่าง ก. เป็นถังขนาดเล็ก สามารถรับภาระได้ 5 คน แต่มีจำนวนผู้ใช้งานจริงเพียง 3 คน ผู้ใช้ทั้ง 3 คนมีกิจกรรมนอกบ้านในช่วงเวลากลางวัน จะมีการใช้งานเฉพาะในช่วงเช้าและเย็นเท่านั้น รายละเอียดของผลการวิจัยในรูปของลักษณะสมบัติต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 6.1 ลักษณะสมบัติต่างๆของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ก.

| CHARACTERISTICS | MINIMUM | MAXIMUM | AVERAGE | 50% PROB. | ONEB Std. |
|------------------|------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| TEMPERATURE (C) | 25.5 | 31.0 | 28.6 | 28.6 | * |
| pH | 6.6 | 7.5 | 7.1 | 7.1 | 5-9 |
| SS (mg/l) | 15 | 208 | 45 | 42 | 60 |
| COD (mg/l) | 60 | 400 | 170 | 163 | * |
| BOD (mg/l) | 29 | 144 | 62 | 49 | 90 |
| TKN (mg/l) | 36 | 180 | 91 | 87 | 40 |
| AMM-N (mg/l) | 31 | 168 | 83 | 83 | 25 |
| ORG-N (mg/l) | 0 | 84 | 8 | 4 | 15 |
| PHOSPHATE (mg/l) | 4 | 57 | 18 | 16 | * |
| SULFIDE (mg/l) | 1.6 | 10.9 | 4.0 | 3.8 | 4.0 |
| FOG (mg/l) | 80 | 740 | 372 | 380 | 20 |
| SALMONELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |
| SHIGELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |

* Not Specified

ตารางที่ 6-2 ลักษณะสมบัติต่างๆของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ๑.

| CHARACTERISTICS | MINIMUM | MAXIMUM | AVERAGE | 50% PROB. | ONEB Std. |
|------------------|------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| TEMPERATURE (C) | 25.5 | 32.0 | 29.2 | 29.2 | * |
| pH | 6.9 | 7.5 | 7.2 | 7.2 | 5-9 |
| SS (mg/l) | 5 | 75 | 36 | 36 | 60 |
| COD (mg/l) | 31 | 214 | 135 | 135 | * |
| BOD (mg/l) | 30 | 97 | 61 | 61 | 90 |
| TKN (mg/l) | 11 | 99 | 56 | 56 | 40 |
| AMN-N (mg/l) | 9 | 67 | 50 | 52 | 25 |
| ORG-N (mg/l) | 0 | 50 | 6 | 4 | 15 |
| PHOSPHATE (mg/l) | 3 | 40 | 12 | 12 | * |
| SULFIDE (mg/l) | 1.6 | 12.4 | 6.4 | 6.4 | 4.0 |
| FOG (mg/l) | 160 | 740 | 451 | 450 | 20 |
| SALMONELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |
| SHIGELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |

* Not Specified

ตารางที่ 6.3 ลักษณะสมบัติต่างๆของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ค.

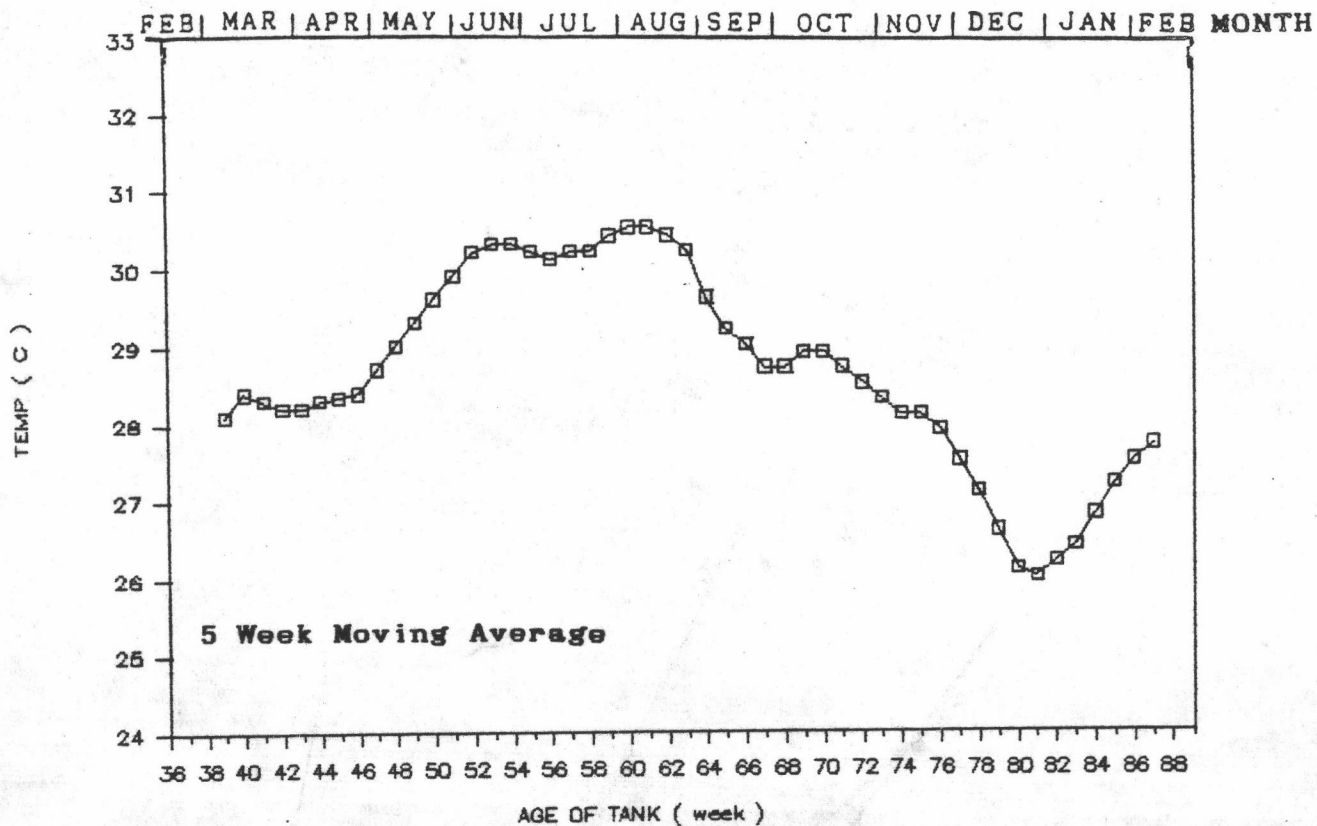
| CHARACTERISTICS | MINIMUM | MAXIMUM | AVERAGE | 50% PROB. | ONEB Std. |
|------------------|------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| TEMPERATURE (C) | 27.0 | 32.0 | 30.2 | 30.2 | * |
| pH | 7.2 | 7.9 | 7.6 | 7.6 | 5-9 |
| SS (mg/l) | 8 | 62 | 27 | 27 | 60 |
| COD (mg/l) | 72 | 270 | 113 | 113 | * |
| BOD (mg/l) | 27 | 97 | 50 | 50 | 90 |
| TKN (mg/l) | 29 | 137 | 78 | 78 | 40 |
| AMN-N (mg/l) | 27 | 137 | 75 | 75 | 25 |
| ORG-N (mg/l) | 0 | 12 | 3 | 3 | 15 |
| PHOSPHATE (mg/l) | 1 | 42 | 12 | 11 | * |
| SULFIDE (mg/l) | 1.4 | 11.5 | 4.1 | 3.9 | 4.0 |
| FOG (mg/l) | 210 | 1130 | 449 | 440 | 20 |
| SALMONELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |
| SHIGELLA | ALL ARE NEGATIVE | | | | * |

* Not Specified

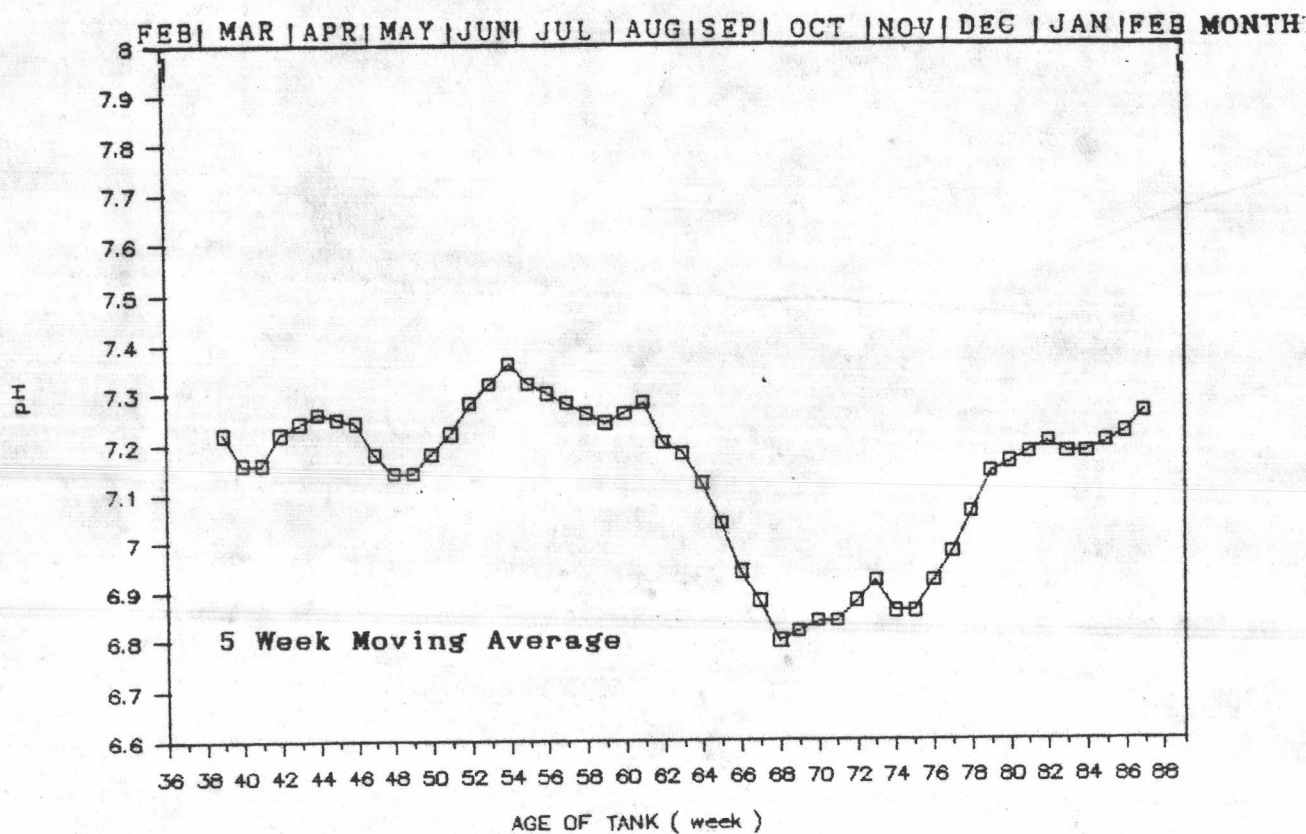
ตารางที่ 6.4 ลักษณะสมบัติต่าง ๆ ของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของถังตัวอย่าง ง.

| CHARACTERISTIC | | MINIMUM | MAXIMUM | AVERAGE | 50% PROB. | ONEB Std. |
|------------------|----------|------------------|---------|---------|-----------|-----------|
| TEMPERATURE (C) | Influent | 25.0 | 30.5 | 28.4 | 28.4 | ‡ |
| | Effluent | 25.0 | 30.5 | 28.2 | 28.2 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| pH | Influent | 6.7 | 7.4 | 7.0 | 7.0 | 5-9 |
| | Effluent | 6.6 | 7.4 | 7.0 | 7.0 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| SS (mg/l) | Influent | 9 | 47 | 31 | 32 | 60 |
| | Effluent | 2 | 48 | 23 | 23 | |
| | eff.(%) | 6.67 | 57.89 | 18.48 | - | |
| COD (mg/l) | Influent | 92 | 232 | 156 | 157 | ‡ |
| | Effluent | 55 | 277 | 103 | 100 | |
| | eff.(%) | 8.70 | 62.79 | 39.90 | - | |
| BOD (mg/l) | Influent | 62 | 183 | 119 | 120 | 90 |
| | Effluent | 30 | 142 | 51 | 49 | |
| | eff.(%) | 15.38 | 80.35 | 59.82 | - | |
| TKN (mg/l) | Influent | 25 | 73 | 57 | 58 | 40 |
| | Effluent | 24 | 95 | 56 | 55 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| AM-N (mg/l) | Influent | 21 | 68 | 51 | 52 | 25 |
| | Effluent | 22 | 88 | 53 | 53 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| ORG-N (mg/l) | Influent | 2 | 20 | 6 | 6 | 15 |
| | Effluent | 0 | 14 | 3 | 3 | |
| | eff.(%) | 0 | 100.00 | 61.79 | - | |
| PHOSPHATE (mg/l) | Influent | 4 | 30 | 13 | 13 | ‡ |
| | Effluent | 1 | 32 | 12 | 12 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| SULFIDE (mg/l) | Influent | 2.2 | 12.2 | 7.1 | 7.3 | 4.0 |
| | Effluent | 1.8 | 12.4 | 5.1 | 5.3 | |
| | eff.(%) | - | - | - | - | |
| FOG (mg/l) | Influent | 160 | 870 | 453 | 460 | 20 |
| | Effluent | 210 | 1130 | 393 | 380 | |
| | eff.(%) | - | - | 8.71 | - | |
| SALMONELLA | Influent | ALL ARE NEGATIVE | | | | ‡ |
| | Effluent | ALL ARE NEGATIVE | | | | |
| SHIGELLA | Influent | ALL ARE NEGATIVE | | | | ‡ |
| | Effluent | ALL ARE NEGATIVE | | | | |

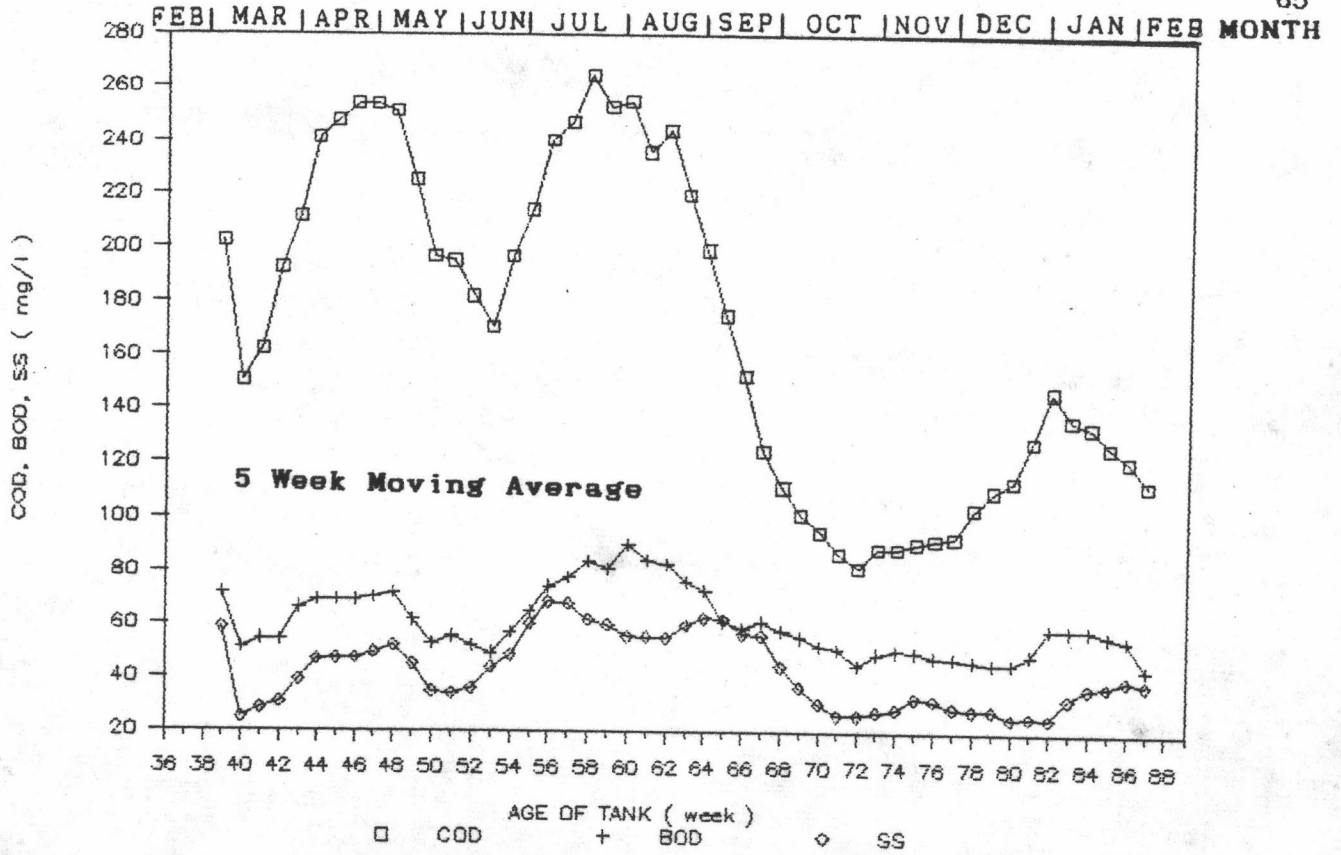
‡ Not Specified



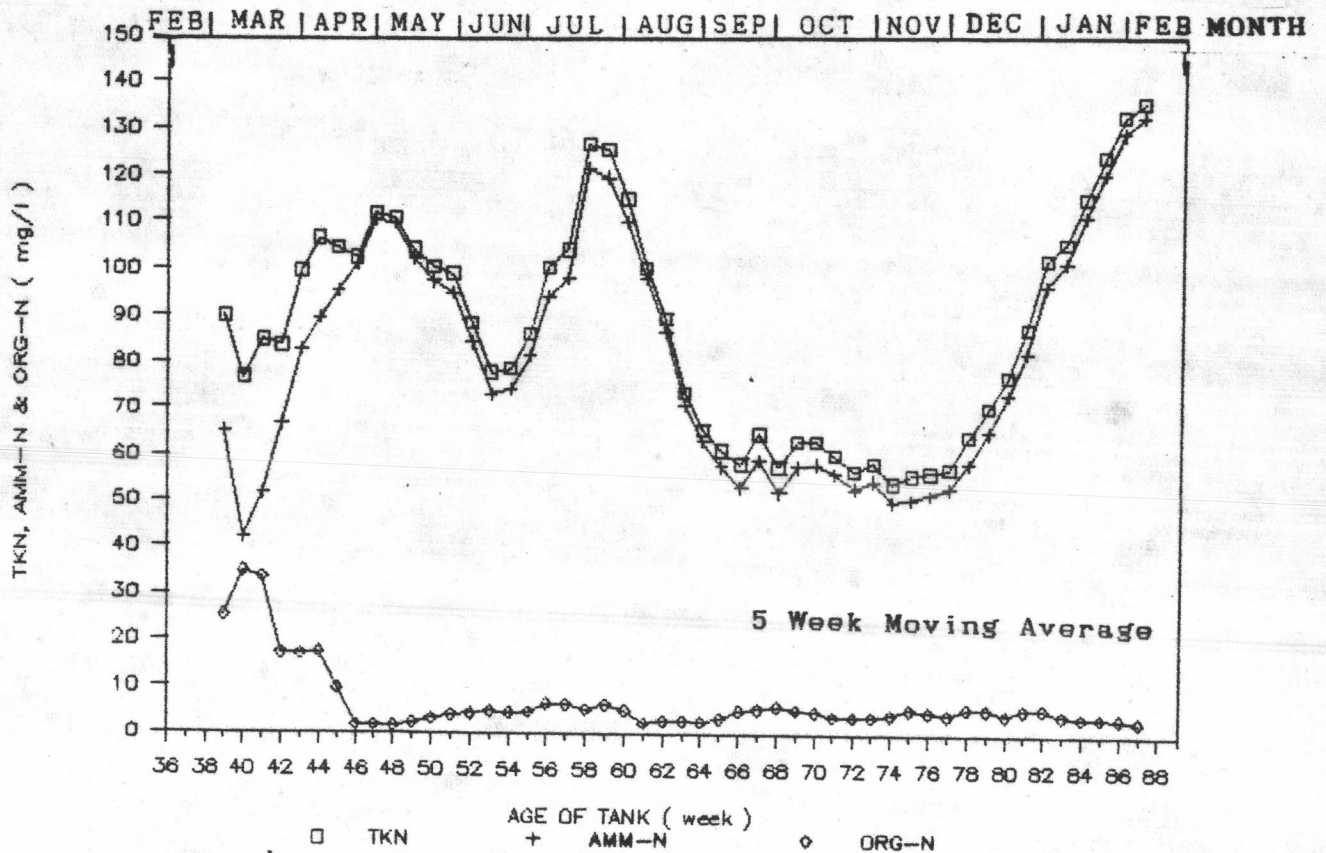
รูปที่ 5.1 อุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



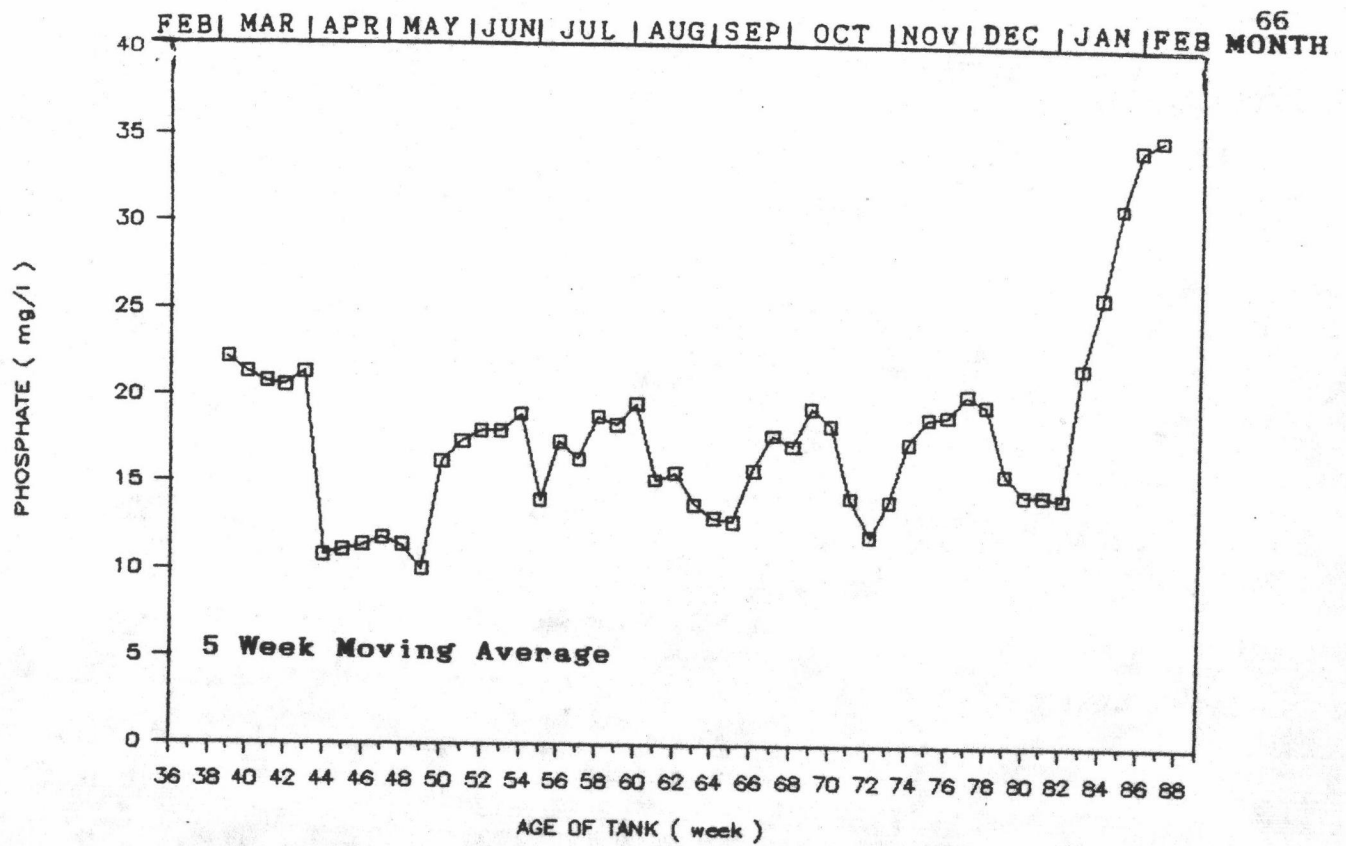
รูปที่ 5.2 พีเอชของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



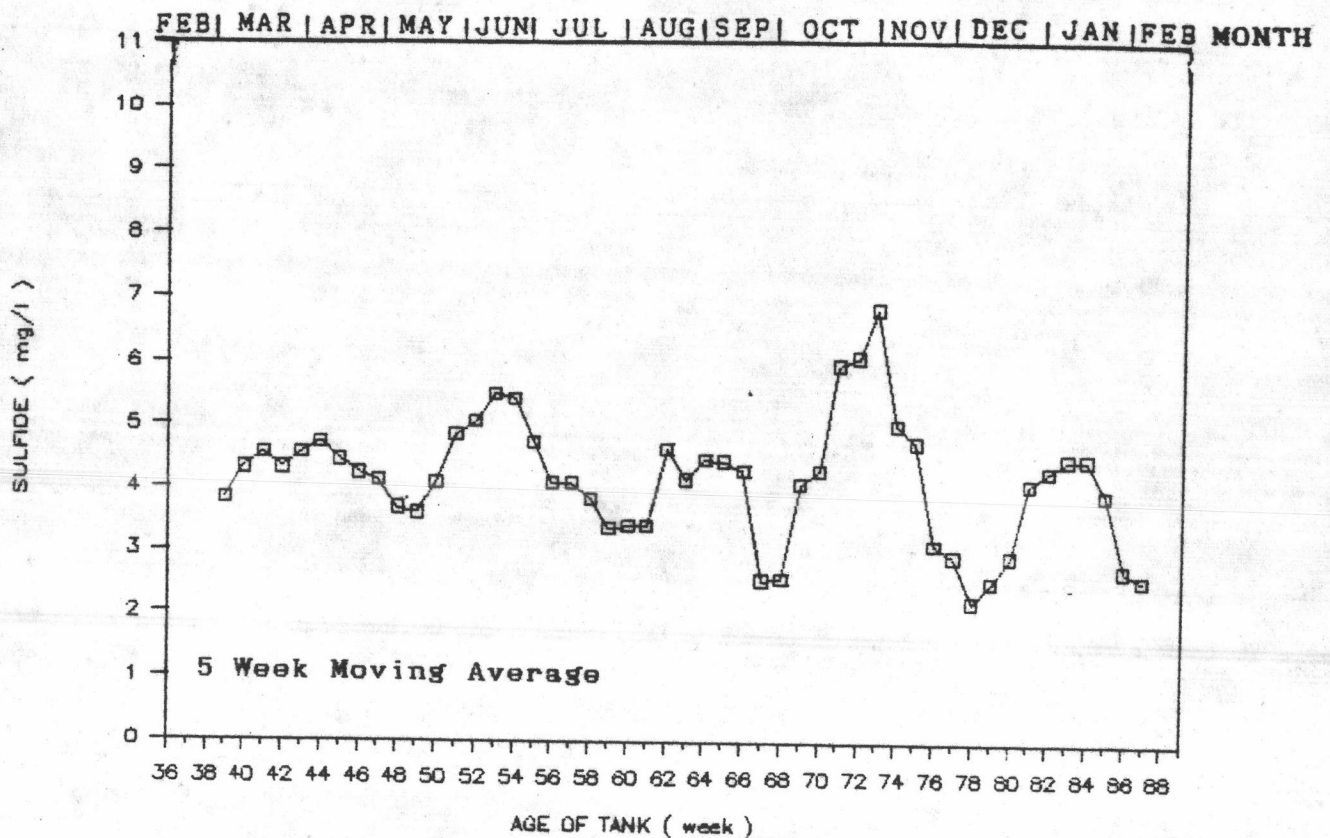
รูปที่ 6.3 ซีไอดี, บีไอดีและเอสเอสของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



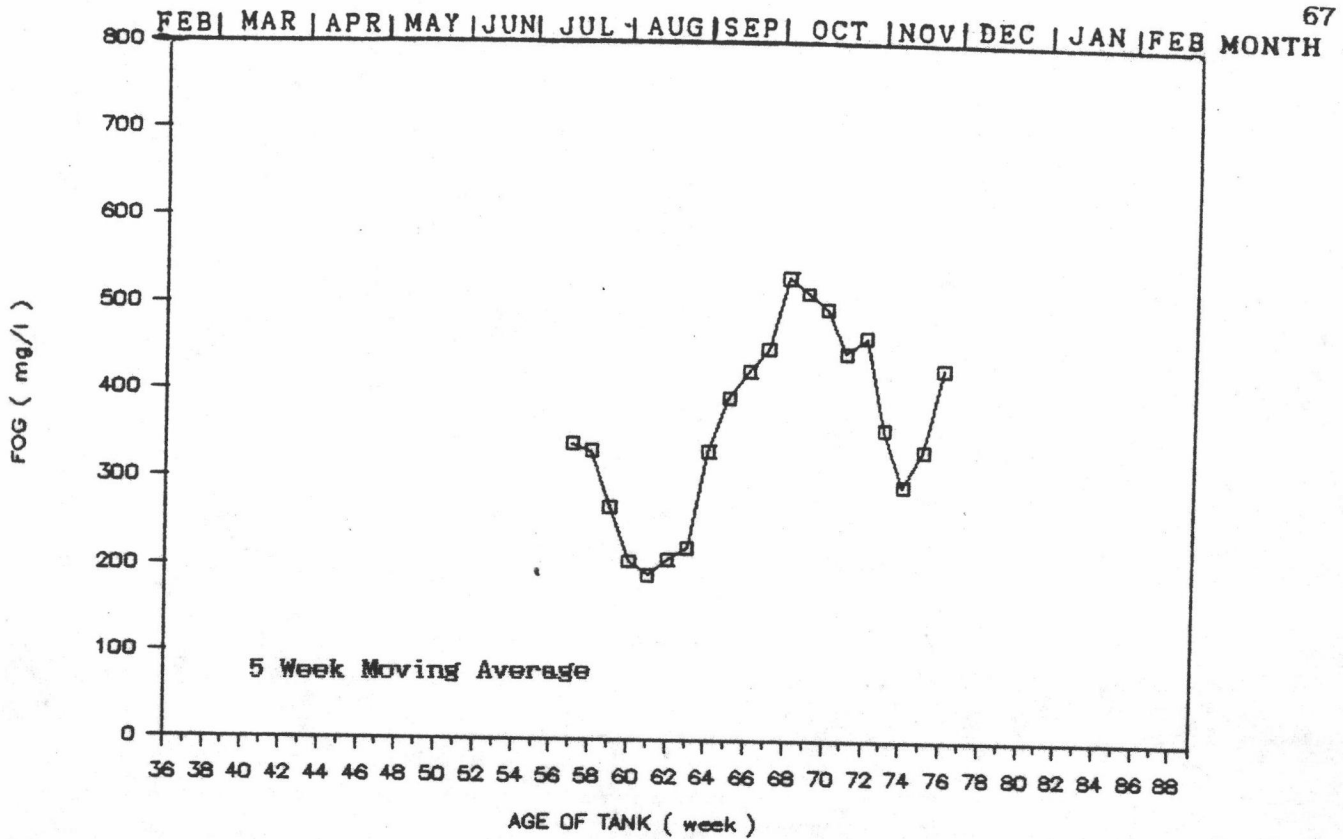
รูปที่ 6.4 ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



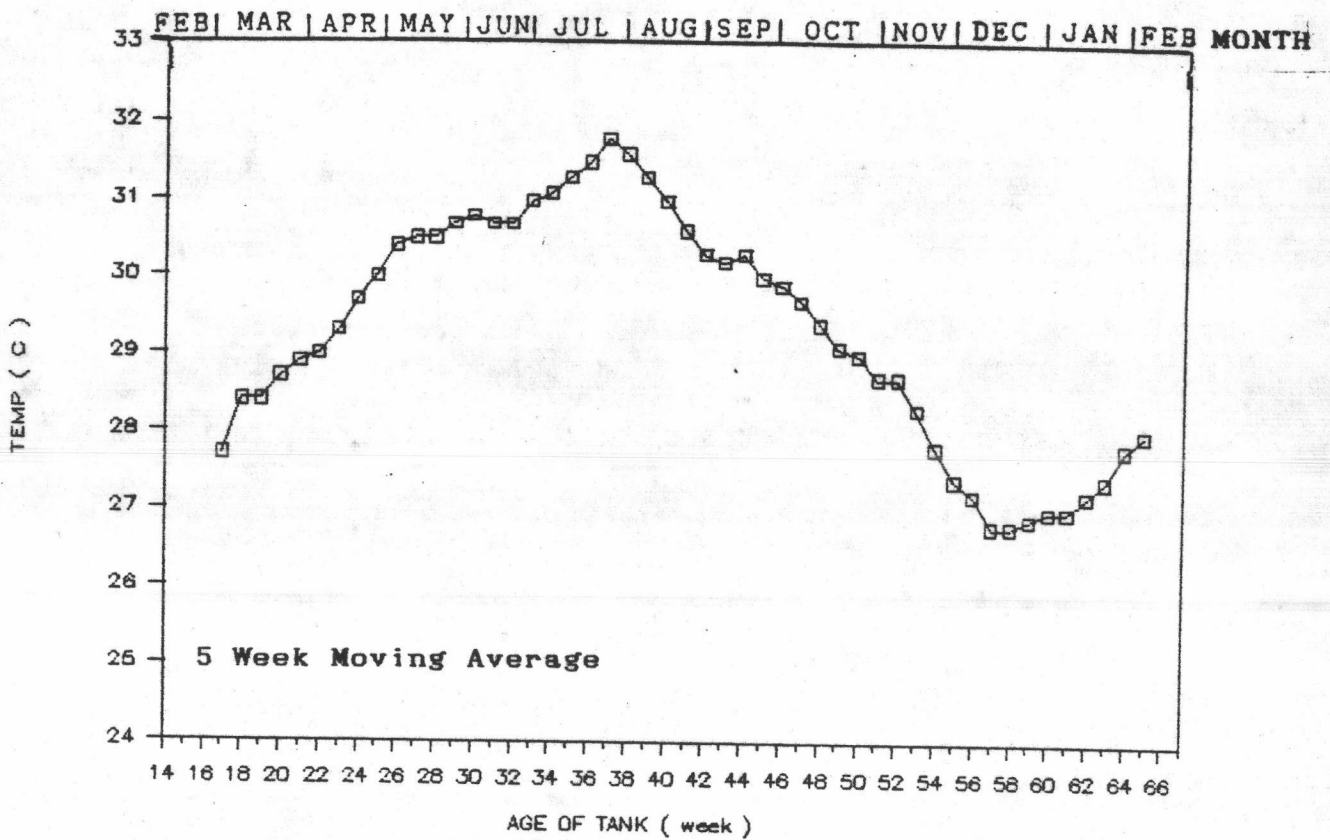
รูปที่ 6.5 ฟอสเฟตของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



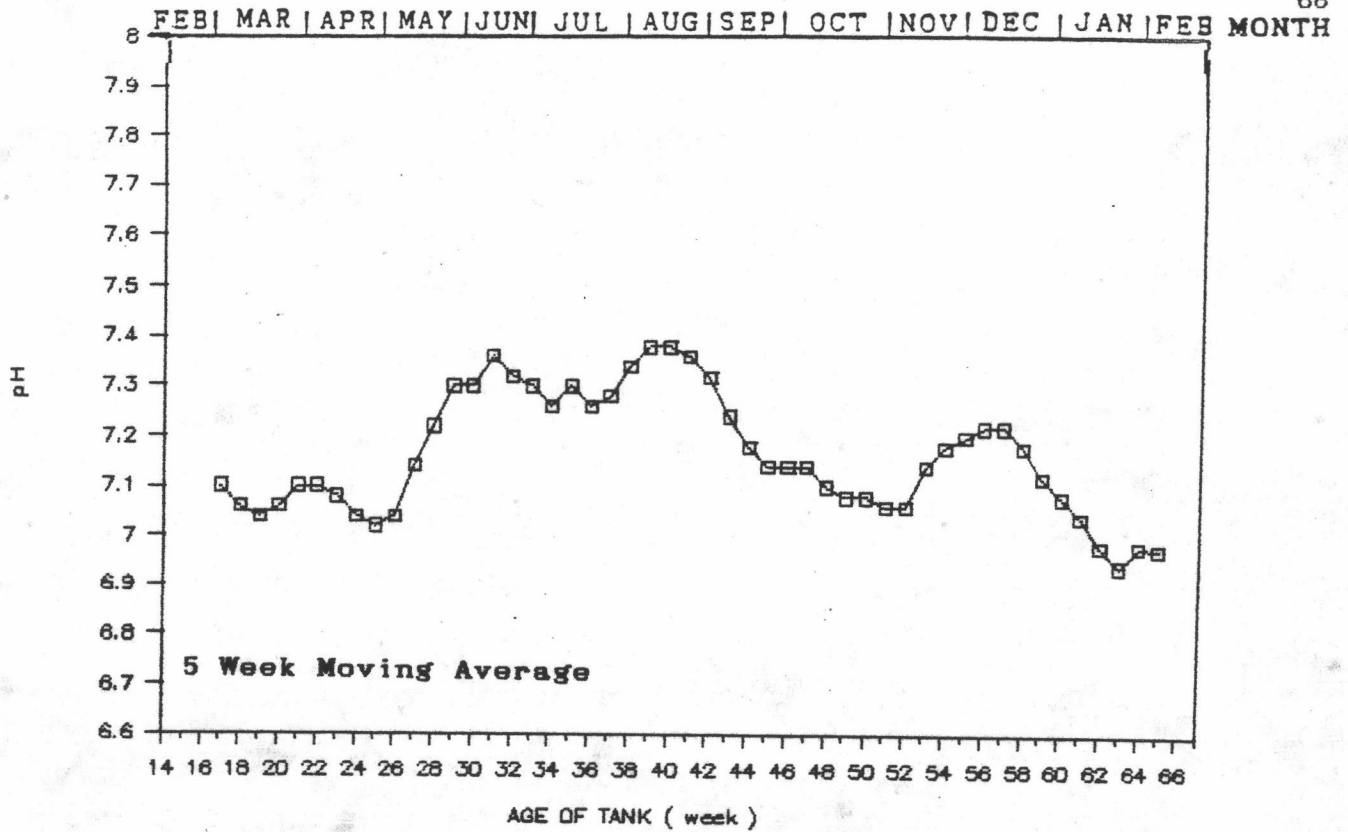
รูปที่ 6.6 ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



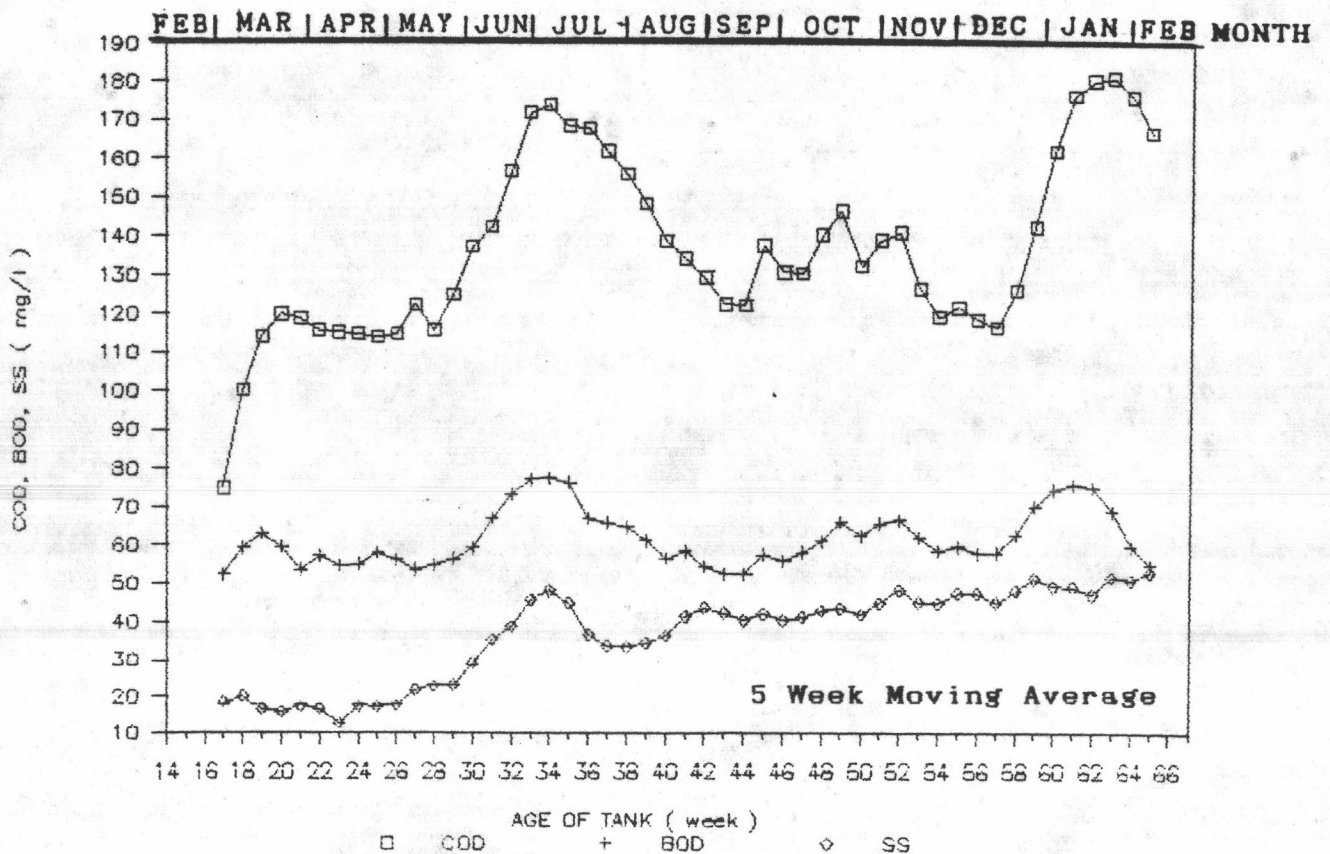
รูปที่ 6.7 ไหม้และน้ำมันของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



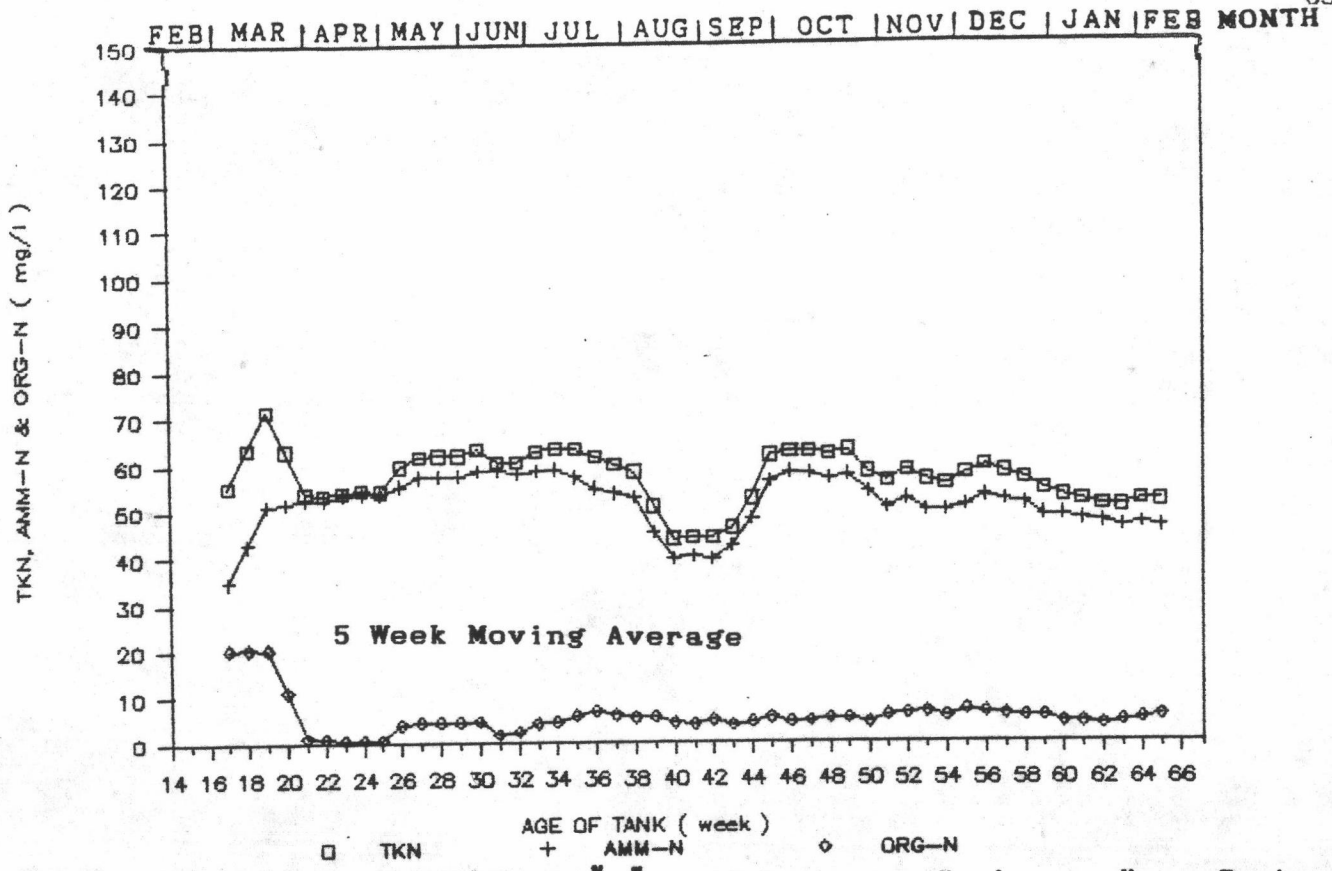
รูปที่ 6.8 อุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



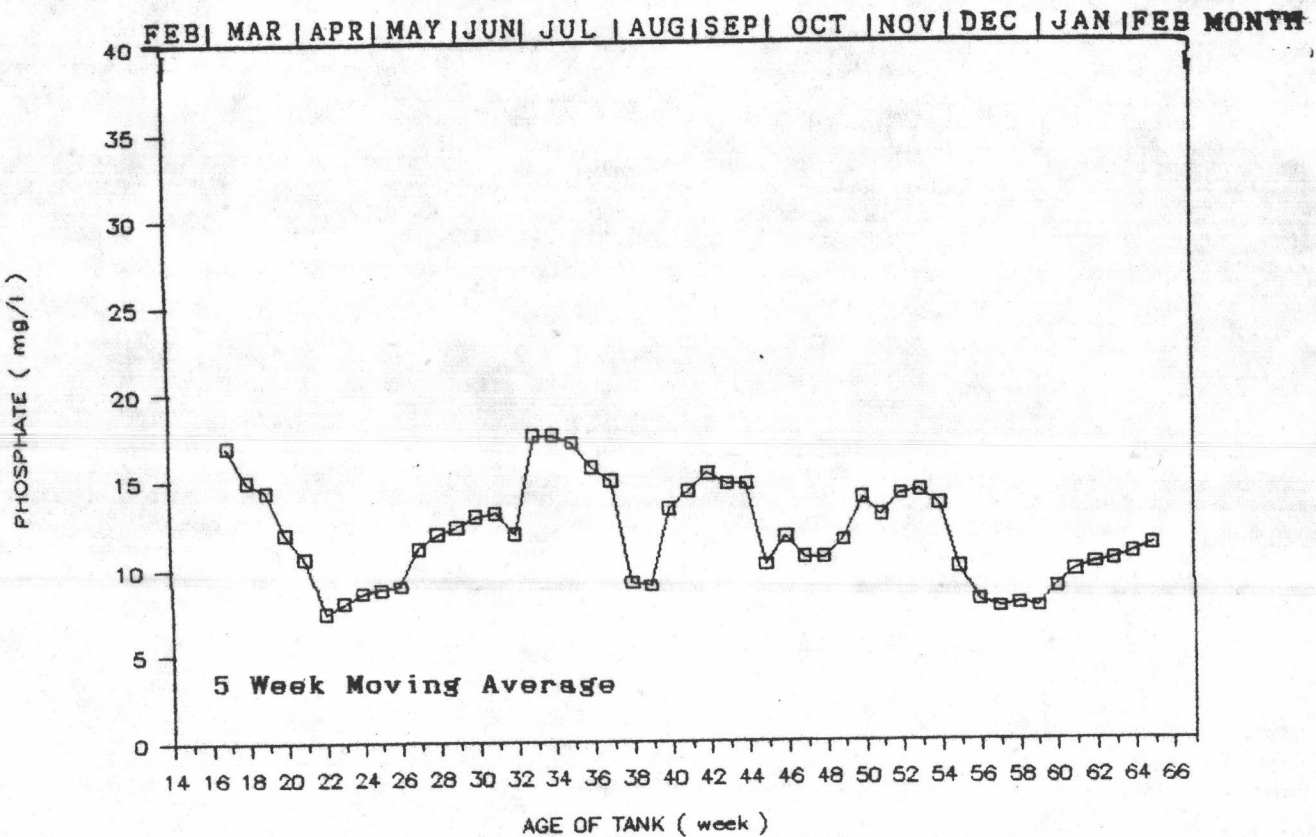
รูปที่ 6.9 นิเอชของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ๑. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



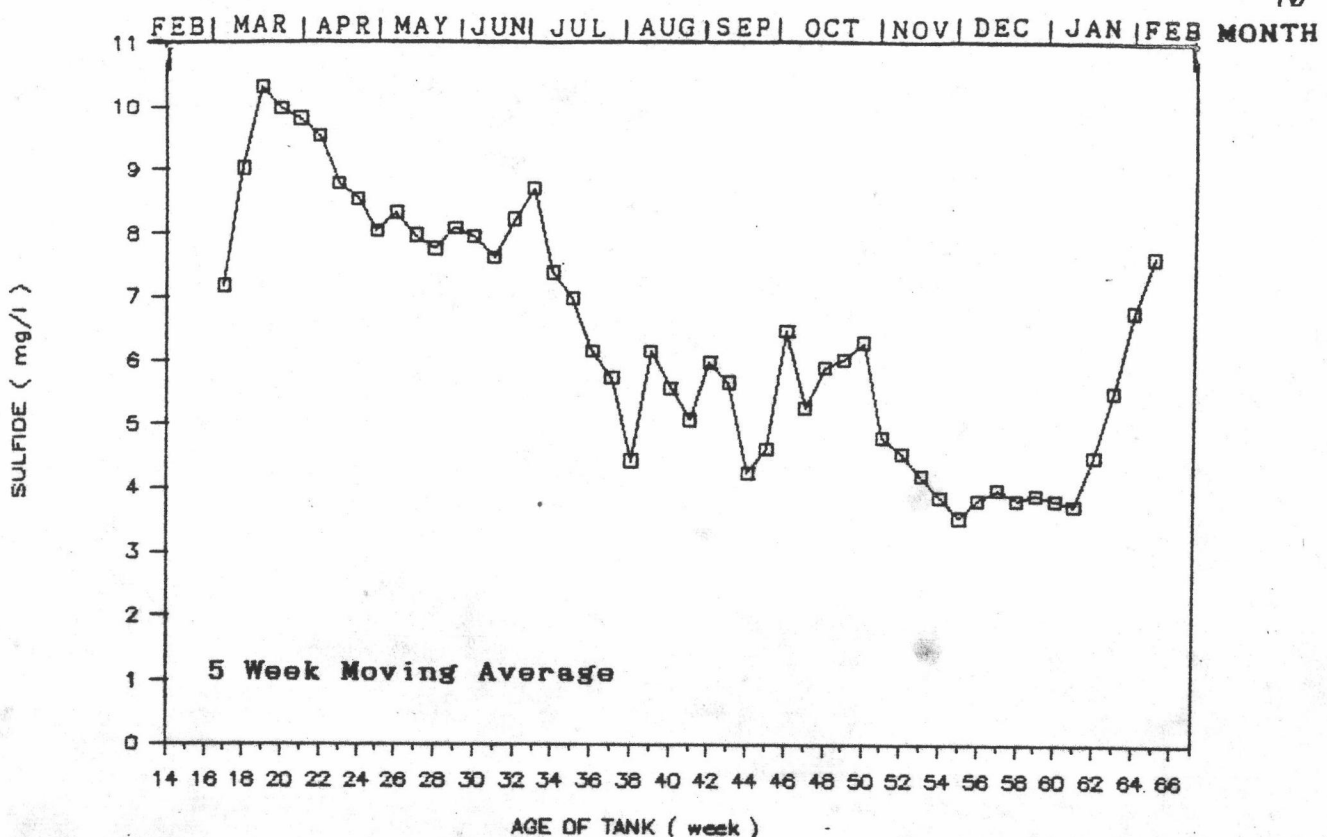
รูปที่ 6.10 ซีโอดี, บีโอดีและเอสเอสของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ๑. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



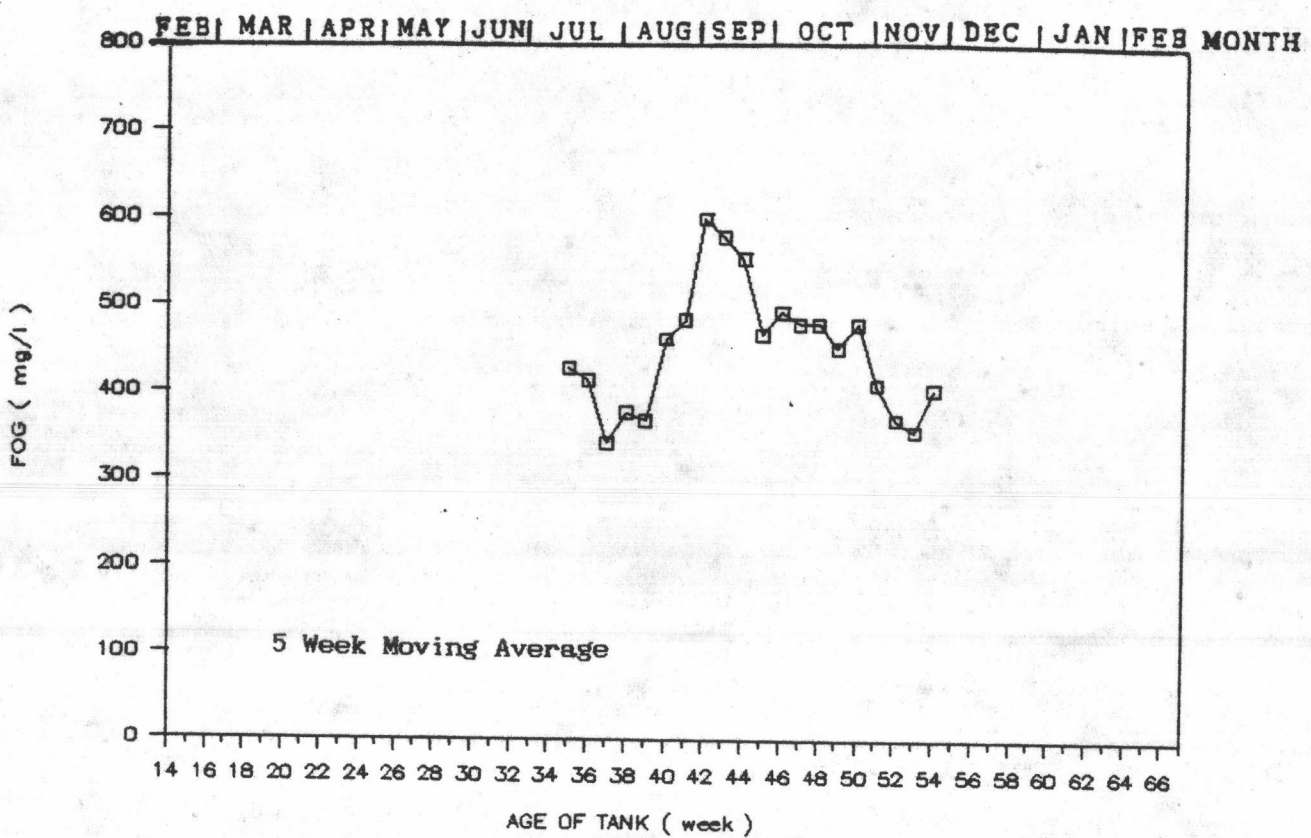
รูปที่ 6.11 ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



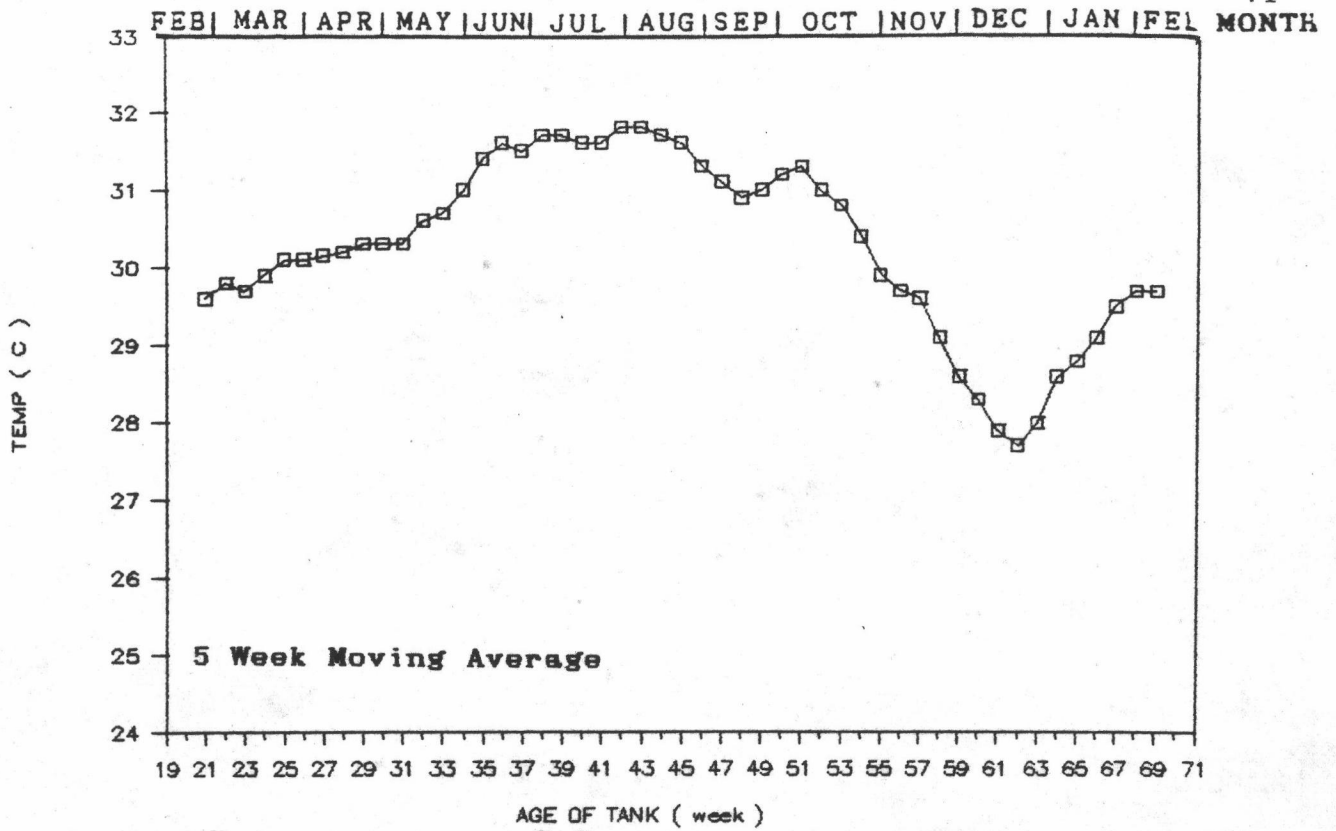
รูปที่ 6.12 ฟอสเฟตของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



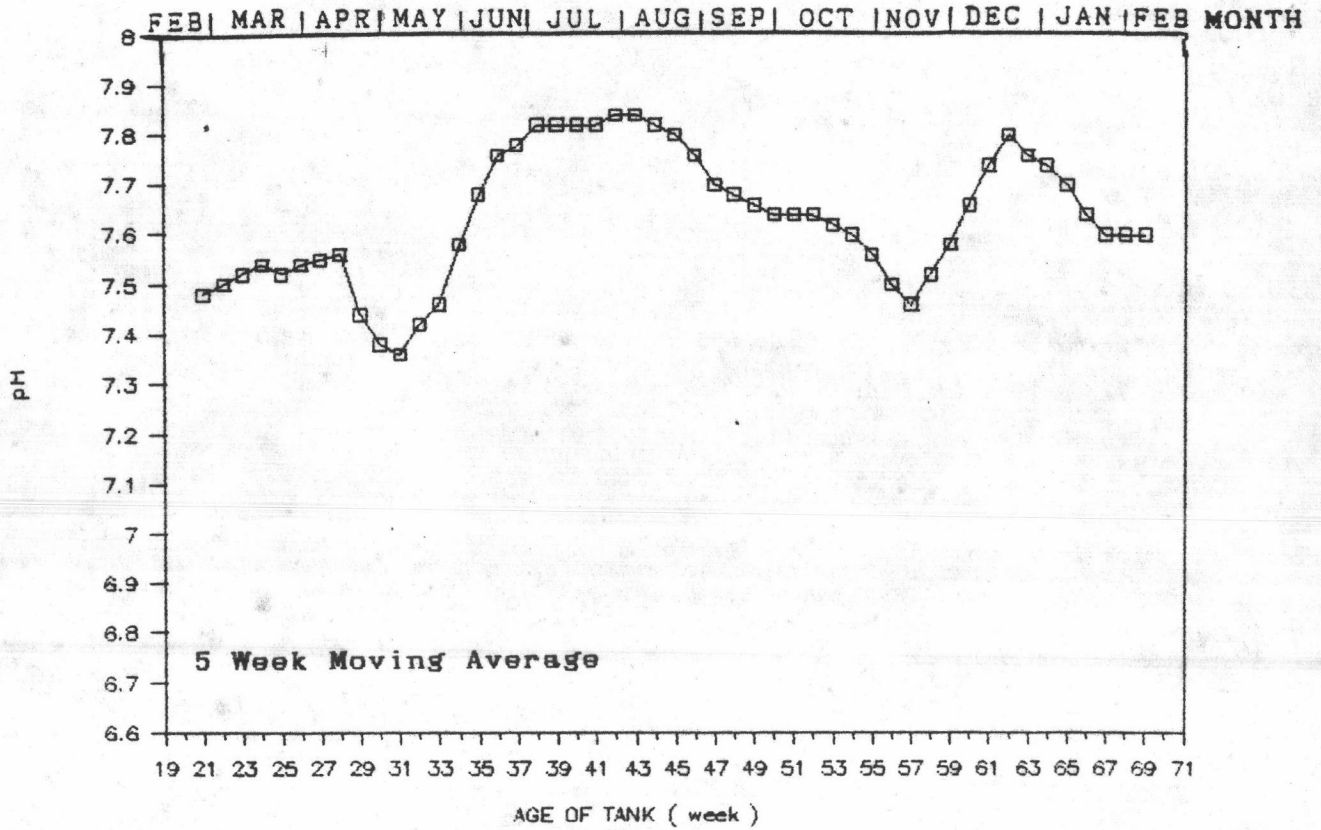
รูปที่ 6.13 ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



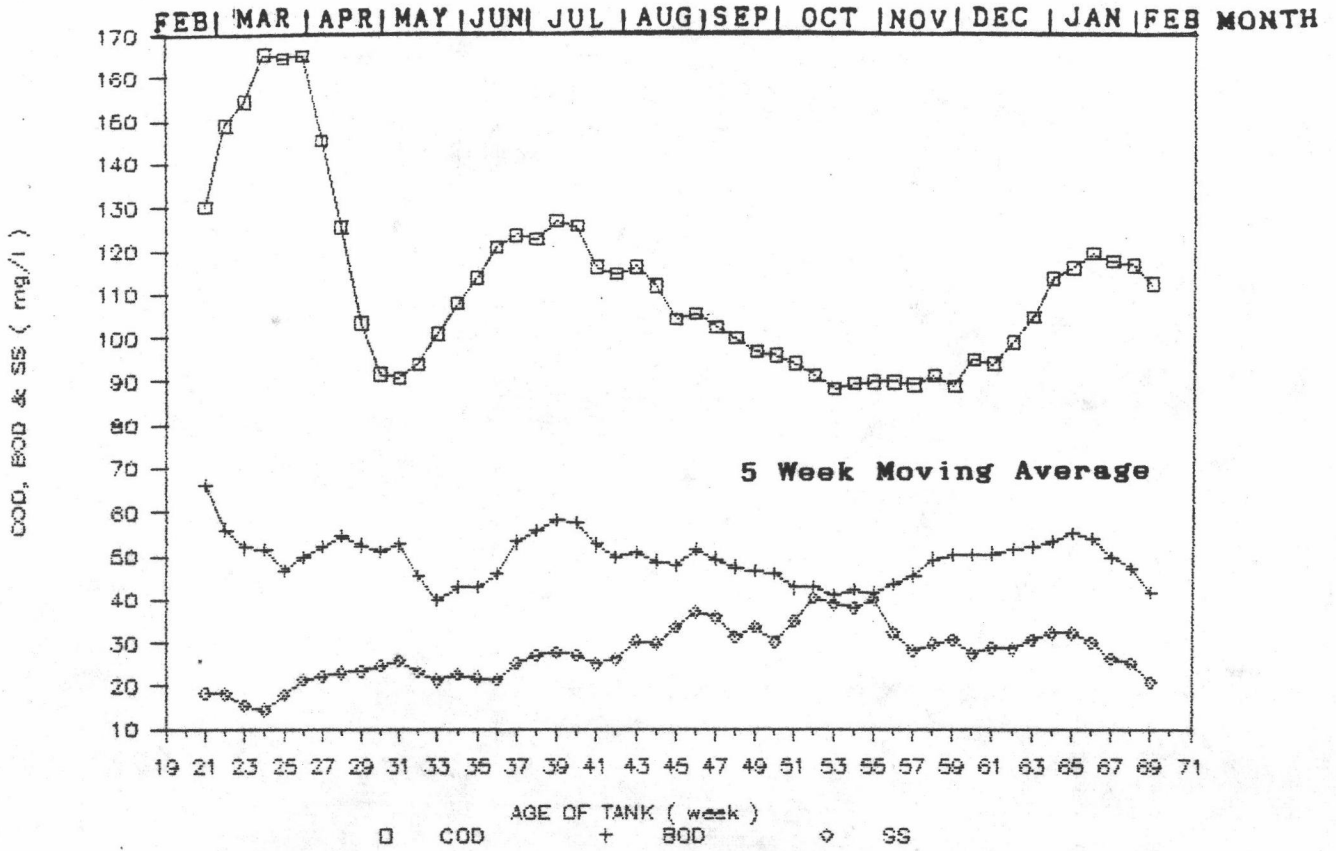
รูปที่ 6.14 ไนโตรเจนและน้ำมันของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



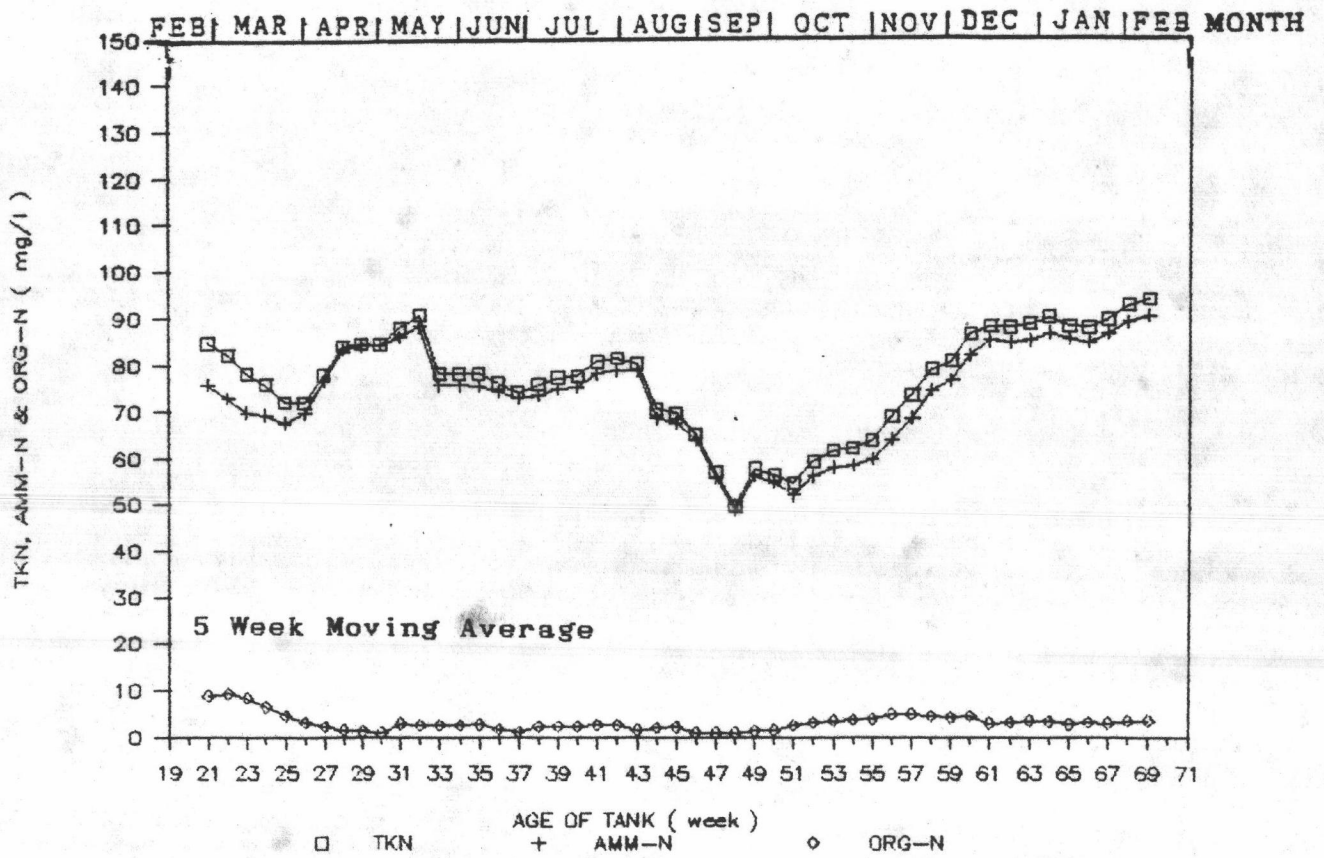
รูปที่ 6.15 อุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



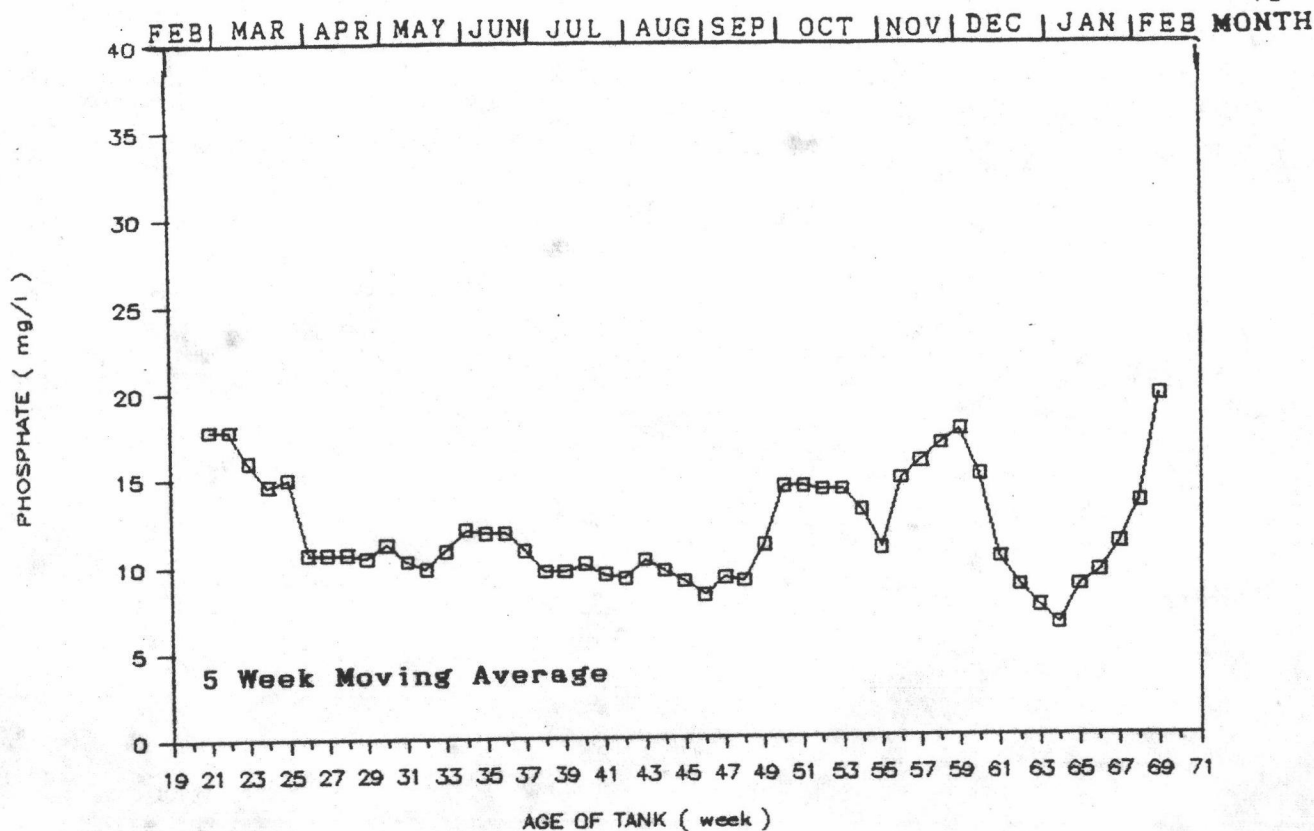
รูปที่ 6.16 พีเอชของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



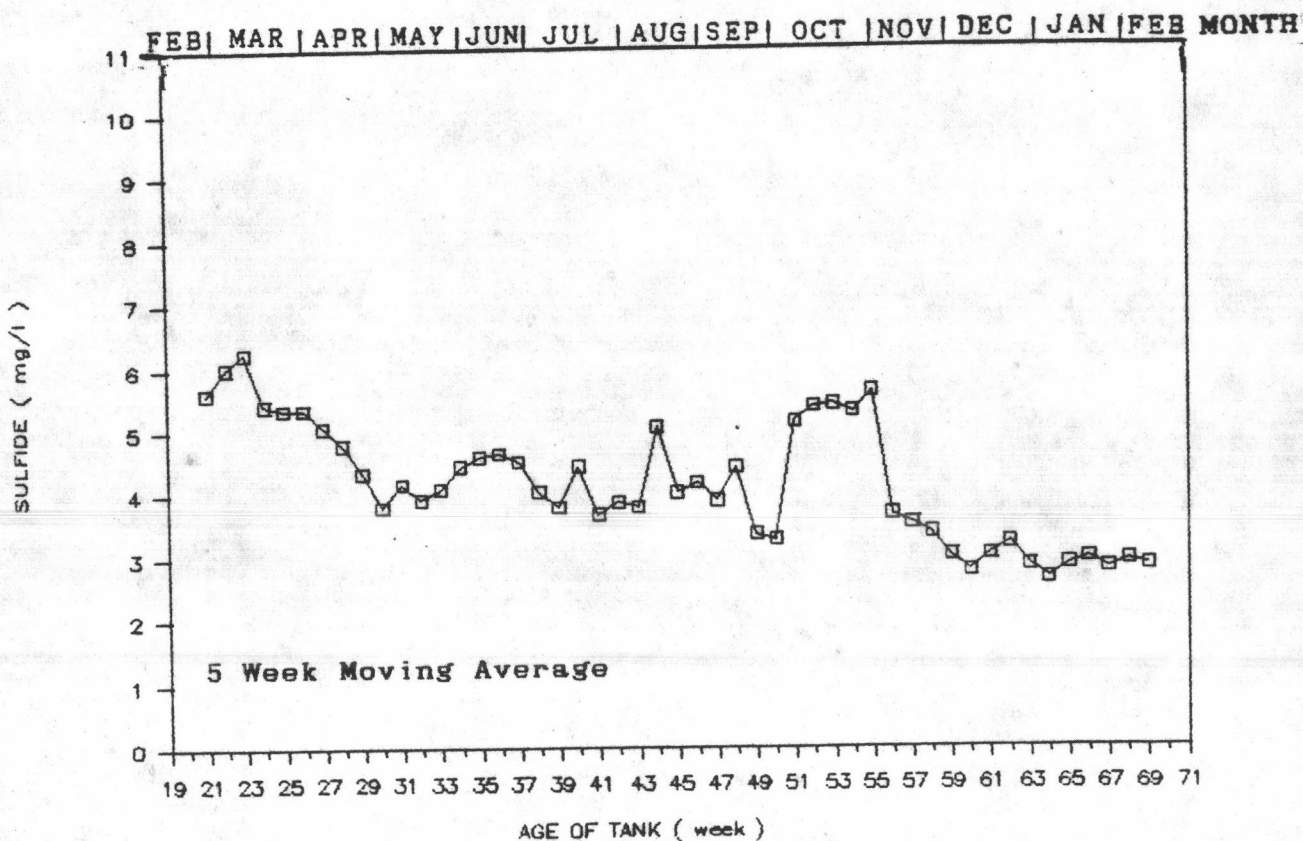
รูปที่ 6.17 ซีไอดี, บีไอดีและเอสเอสของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



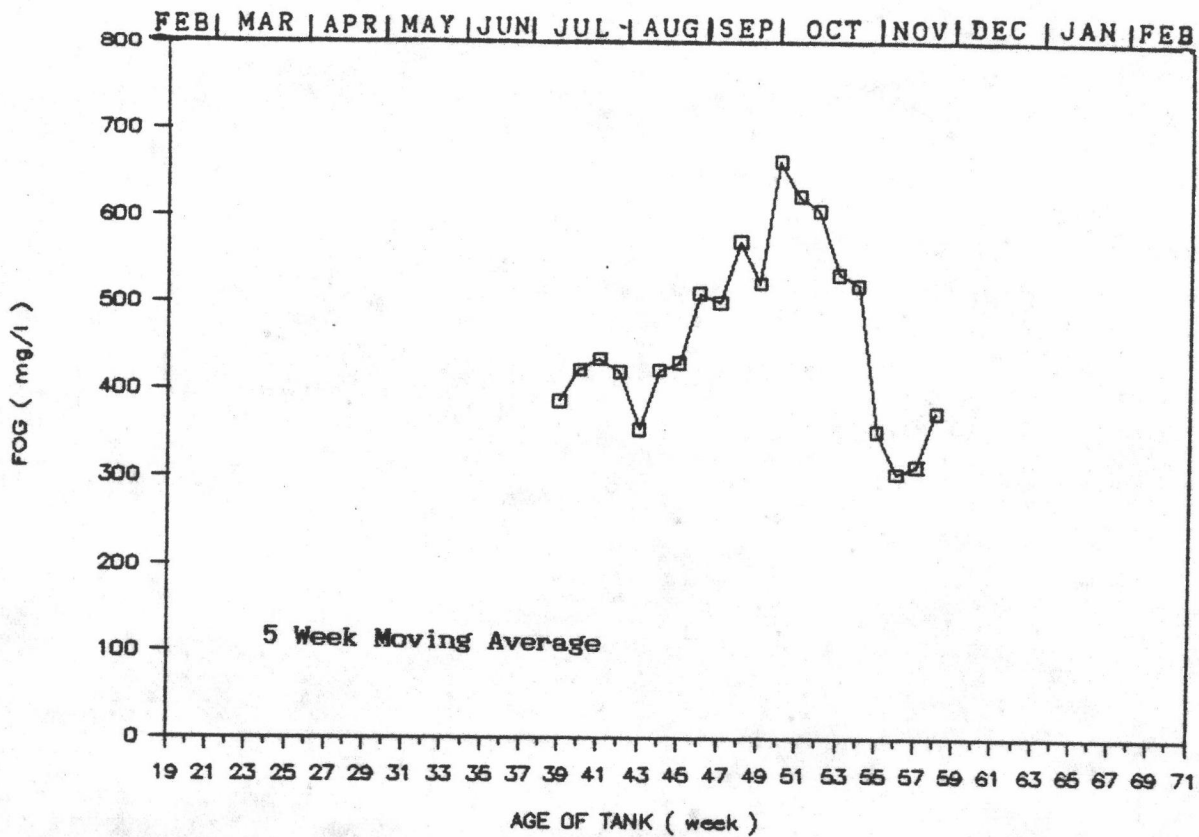
รูปที่ 6.18 ไนโตรเจนของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



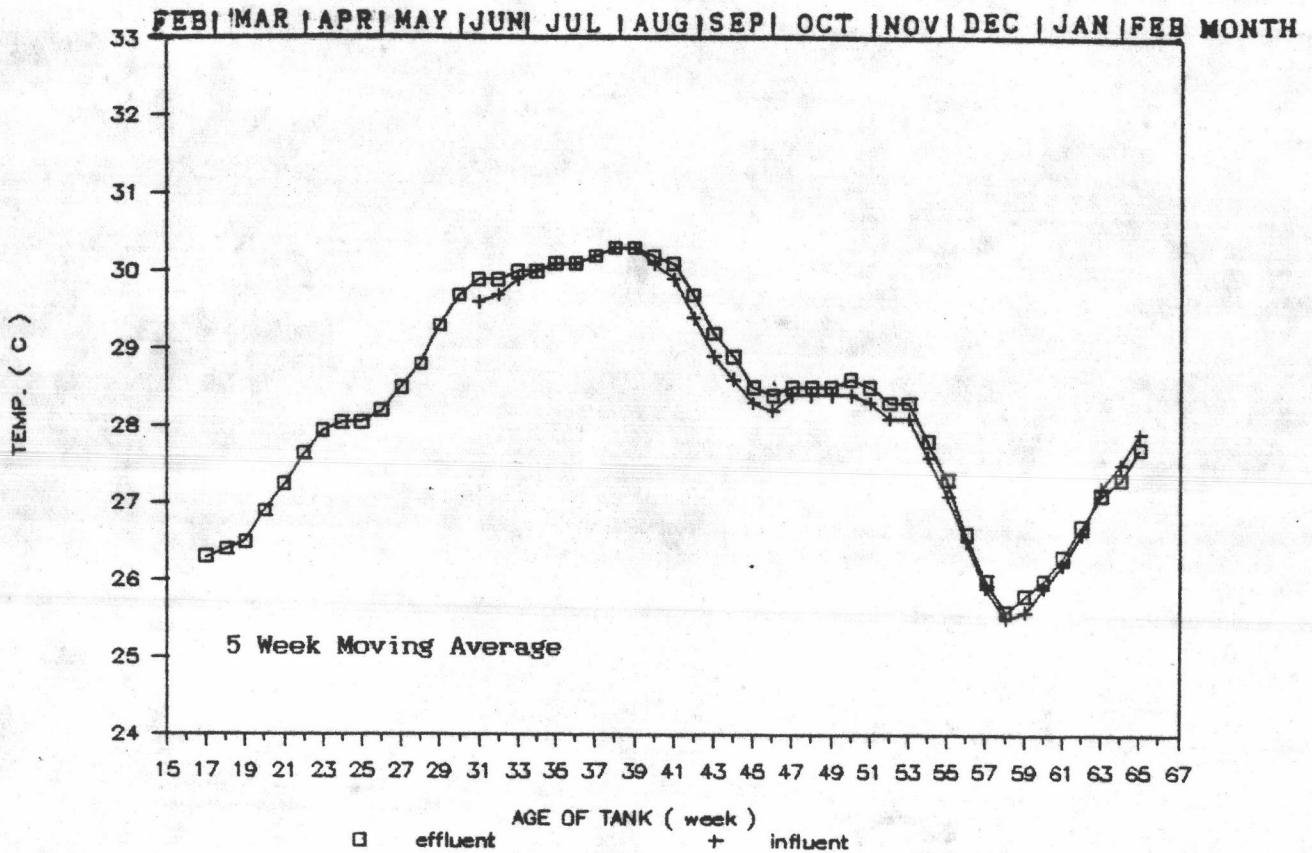
รูปที่ 6.19 ฟอสเฟตของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



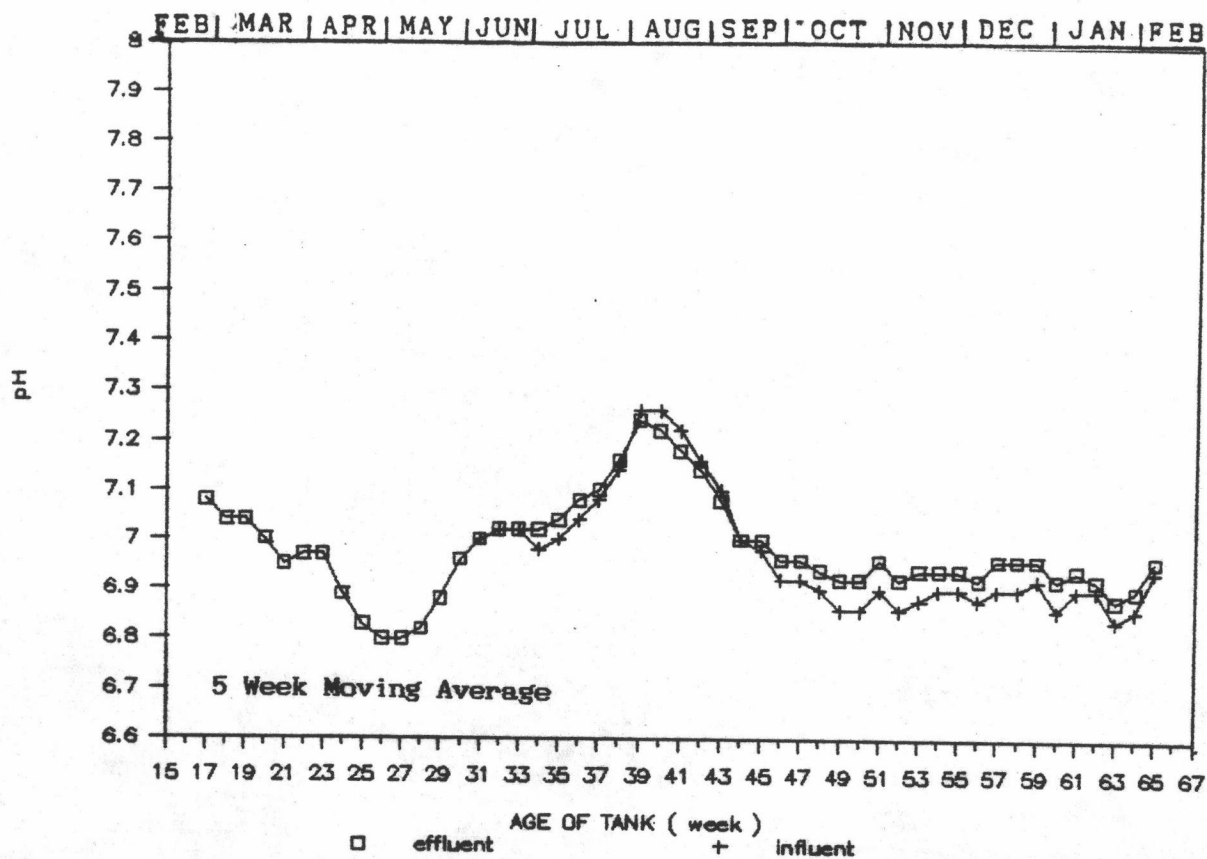
รูปที่ 6.20 ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



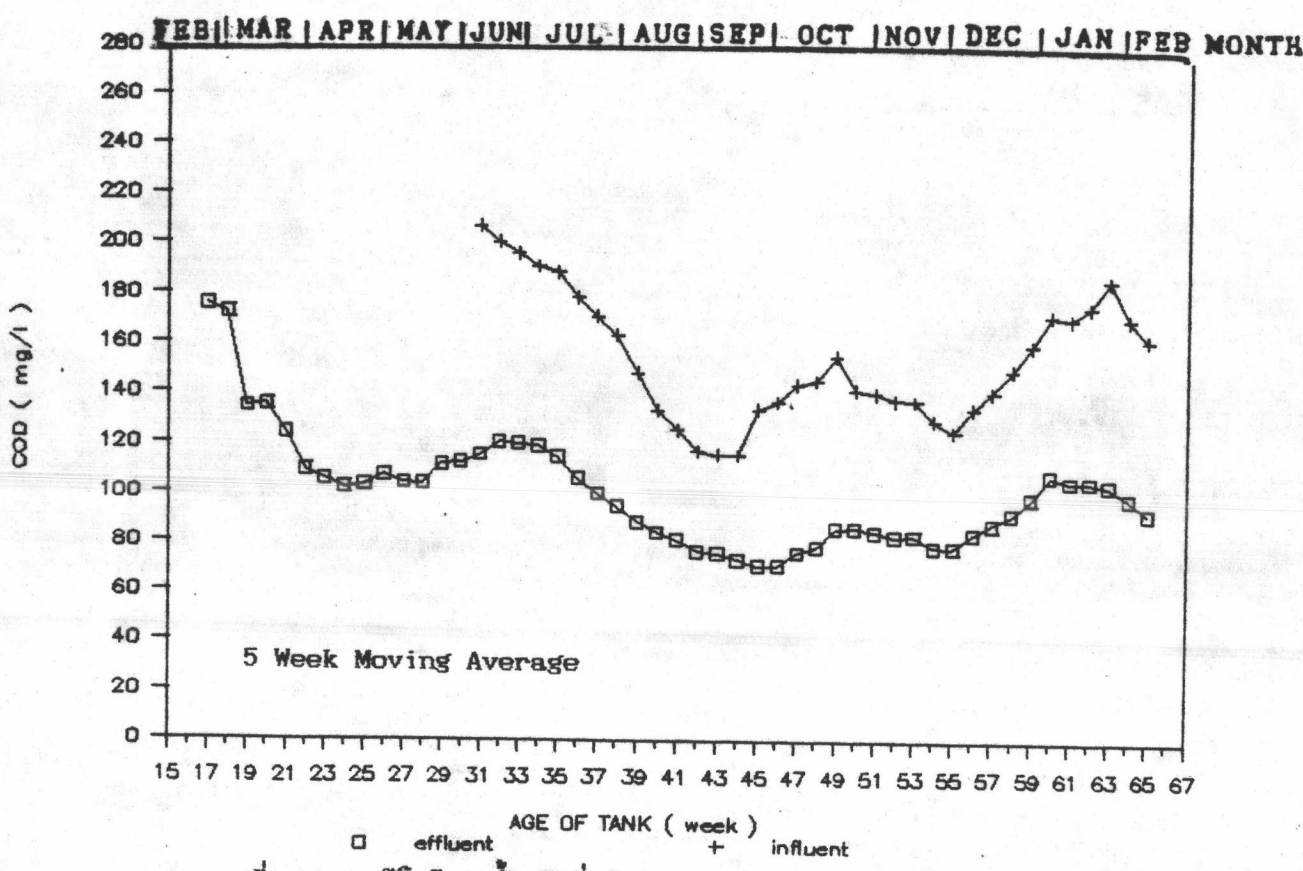
รูปที่ 6.21 ไนมันและน้ำมันของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



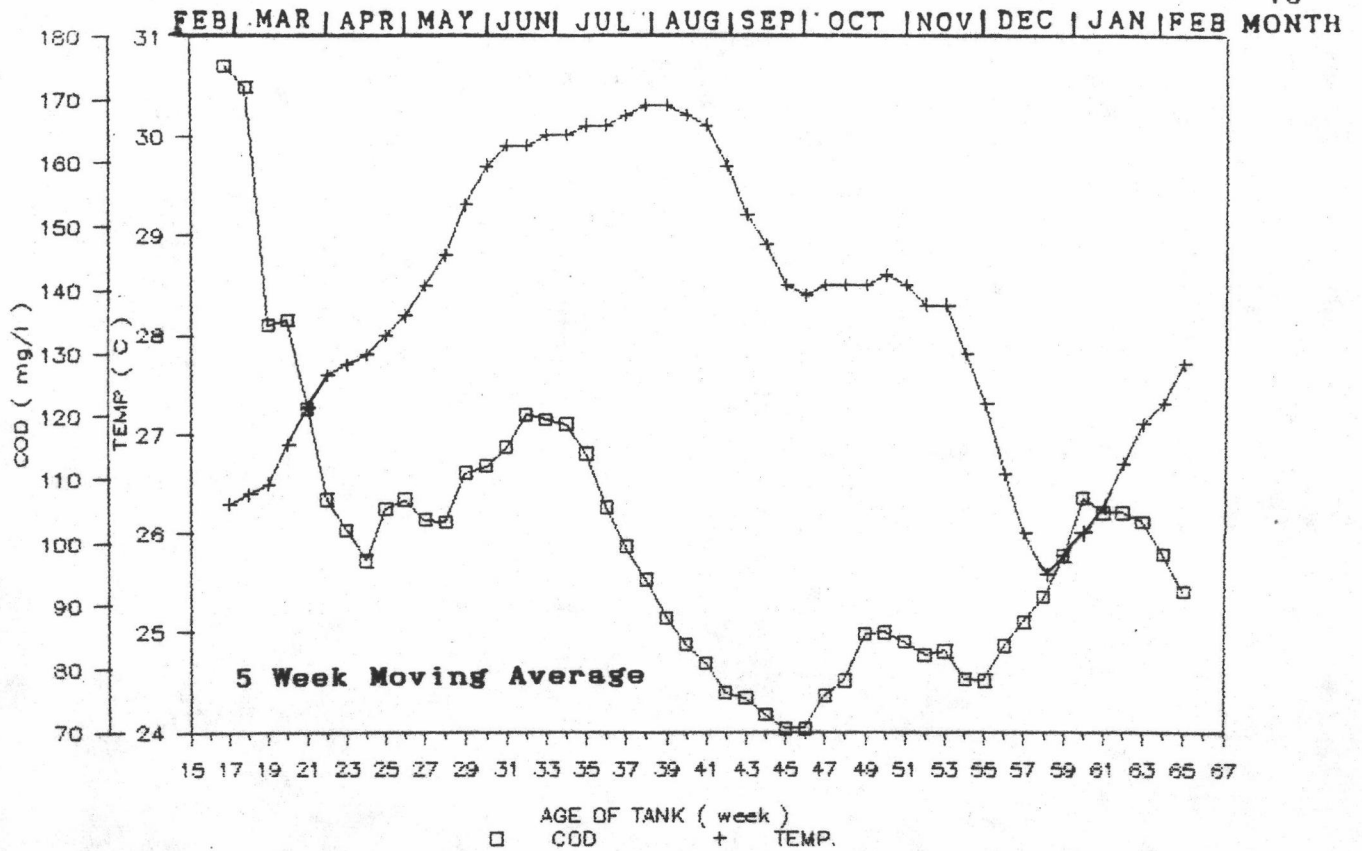
รูปที่ 6.22 อุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไว้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



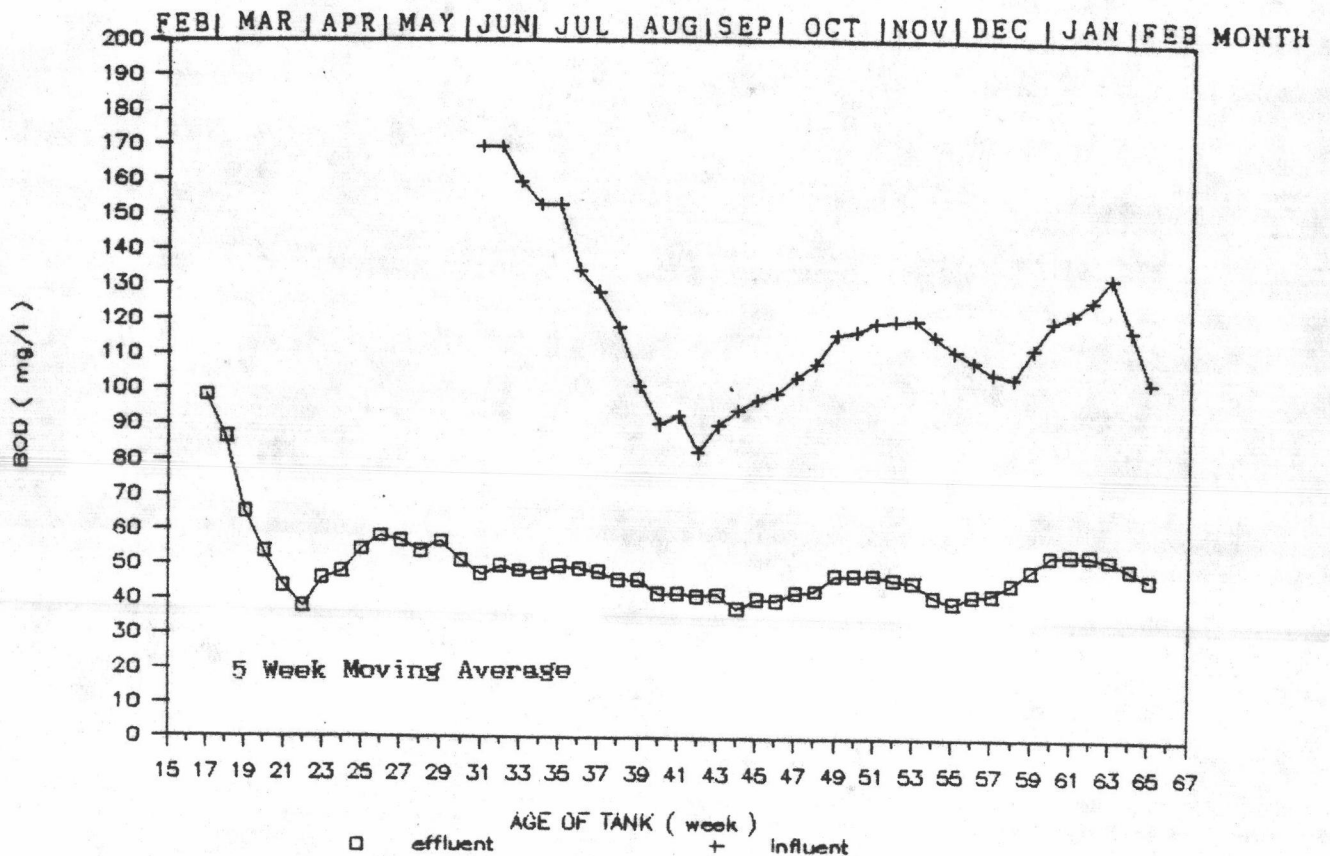
รูปที่ 6.23 พีเอชของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของ
ถึงตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



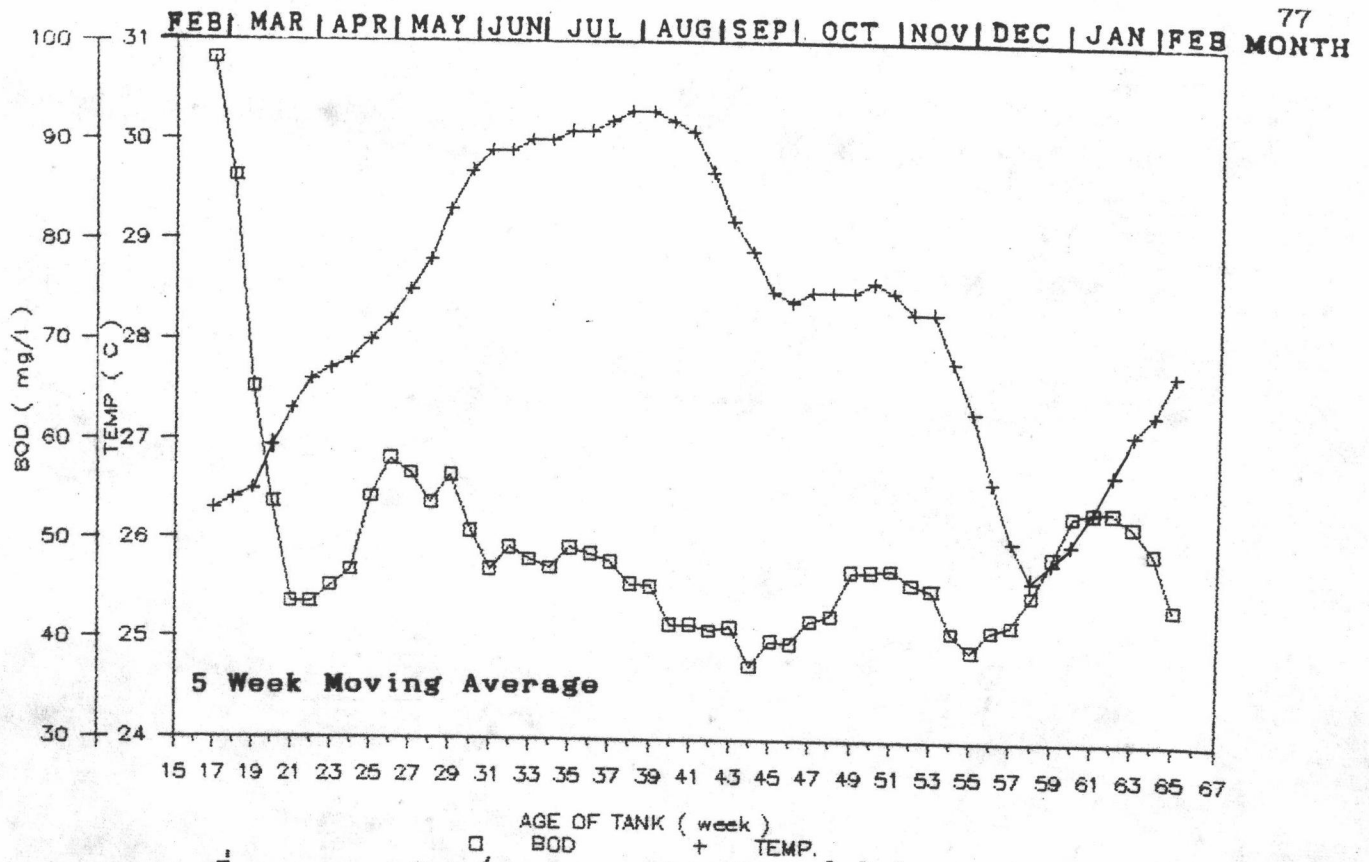
รูปที่ 6.24 ซีโอดีของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของ
ถึงตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



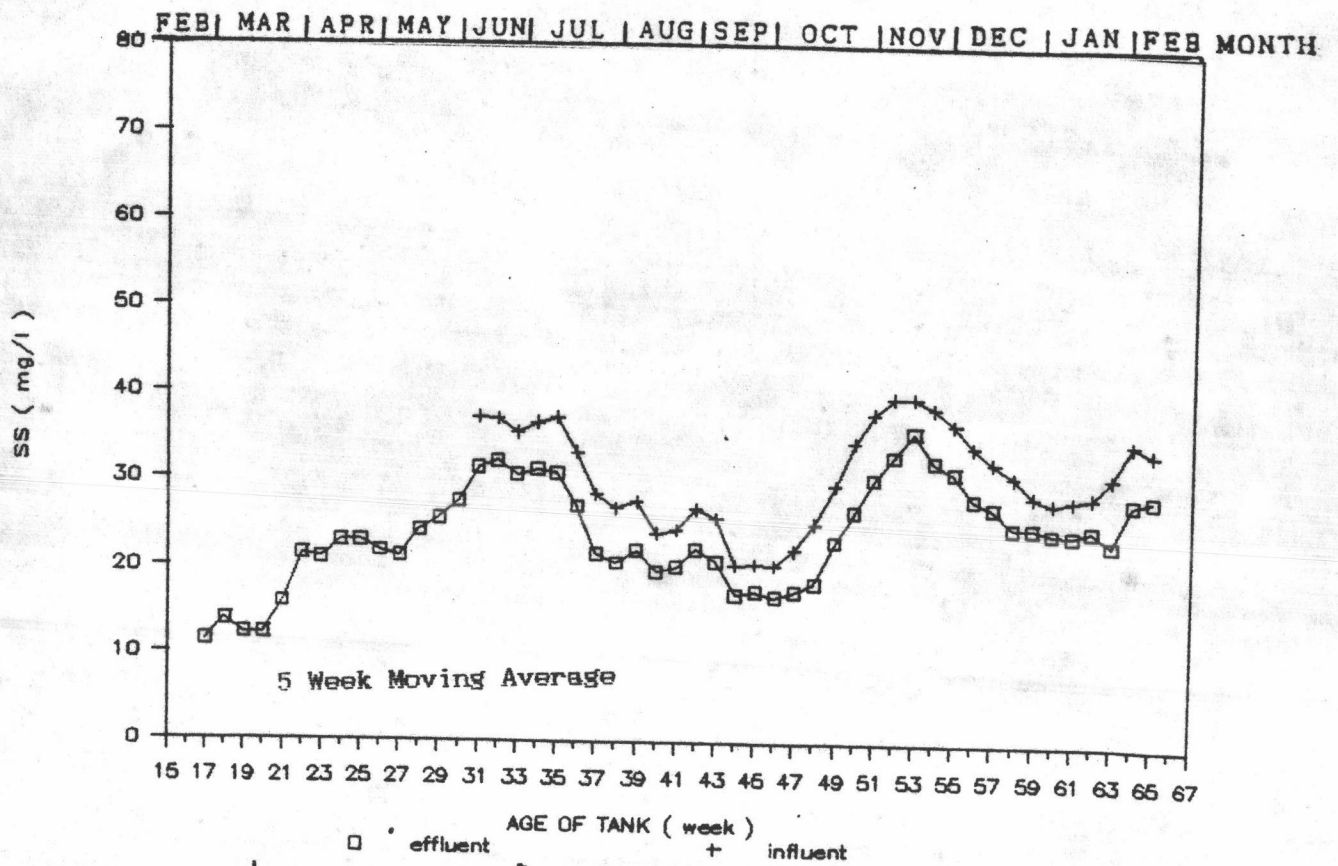
รูปที่ 6.25 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับซีไอคิของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ง.
 เทียบต่ออายุของถังและ เดือนต่างๆ



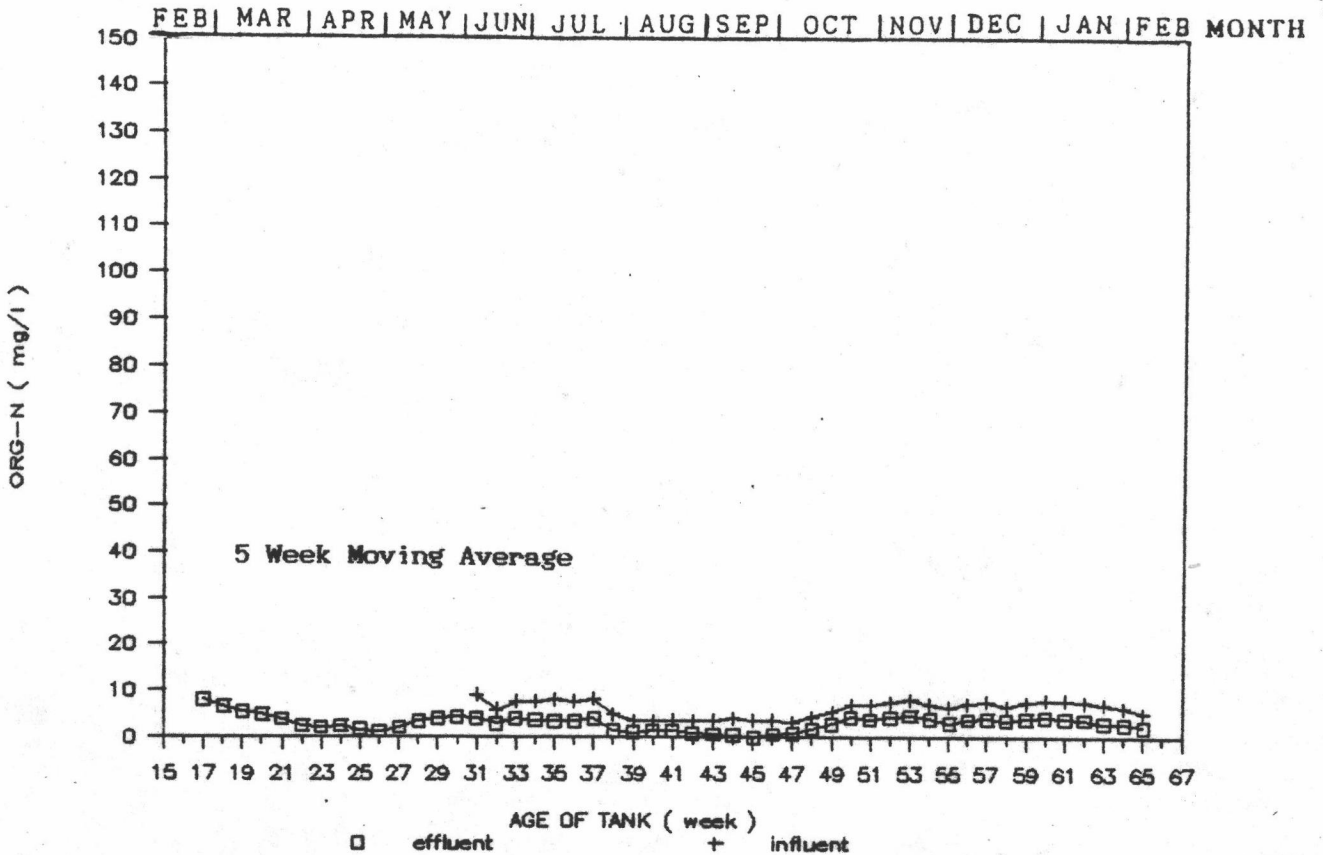
รูปที่ 6.26 ซีไอคิของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไว้อากาศของ
 ถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและ เดือนต่างๆ



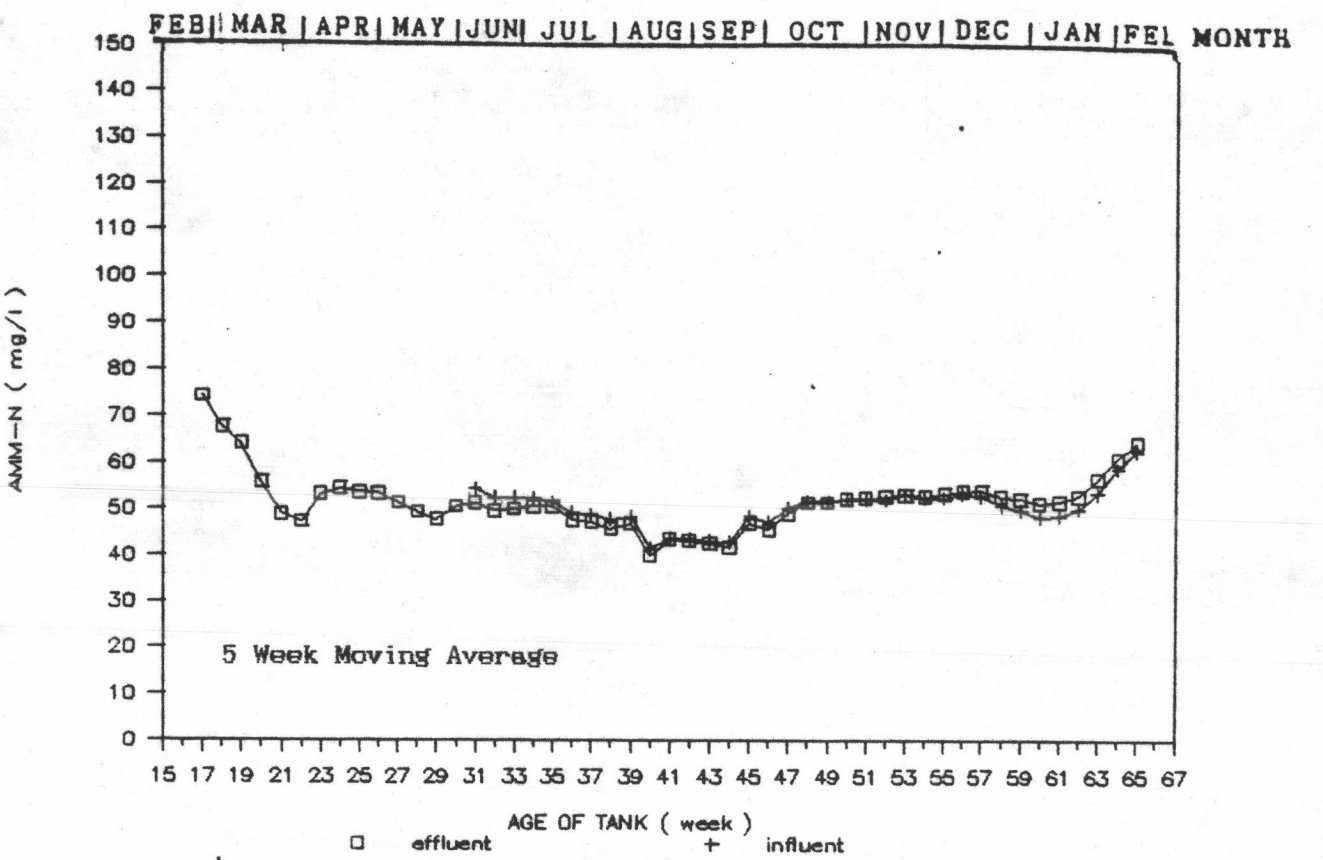
รูปที่ 6.27 ความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิกับบีโอดีของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



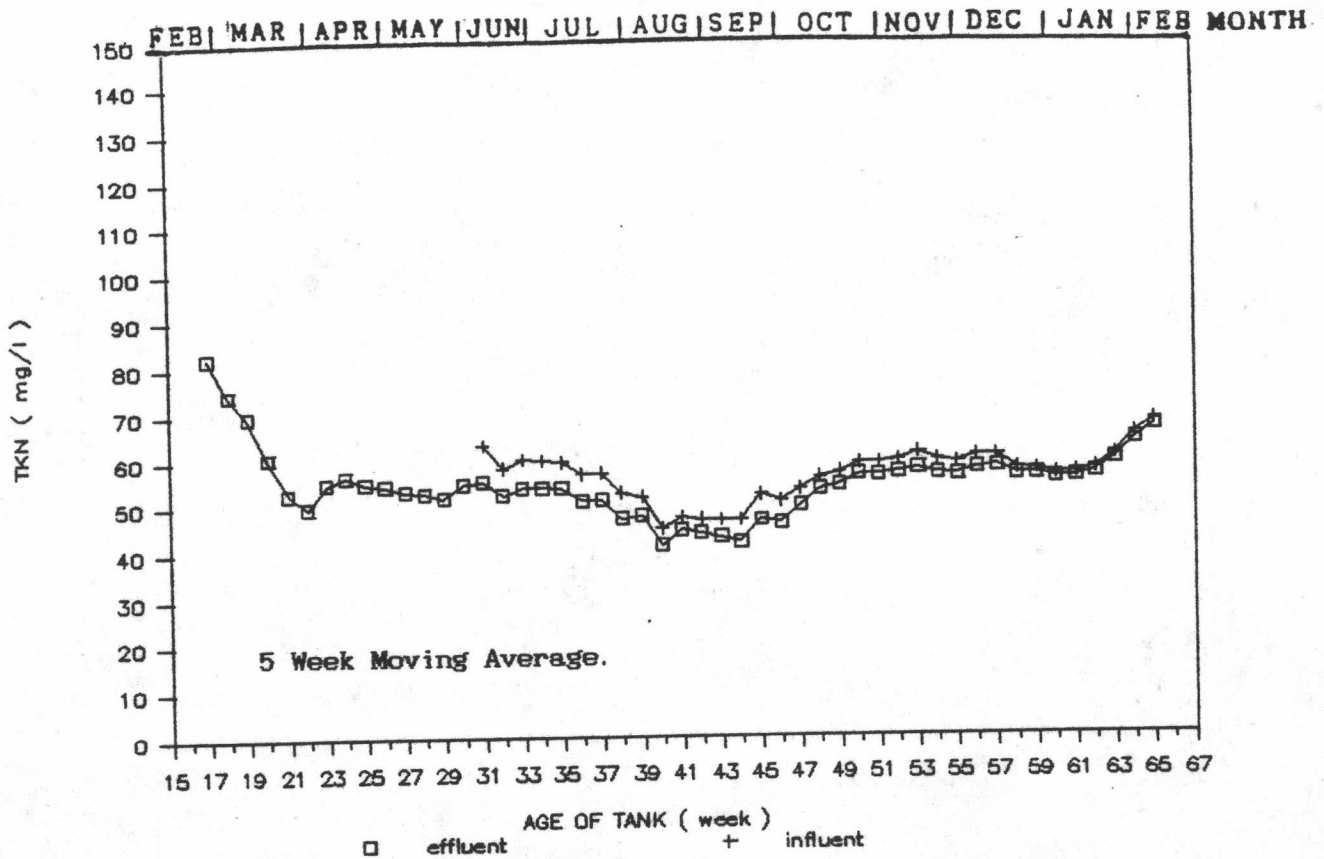
รูปที่ 6.28 เอสเอสของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของ ถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



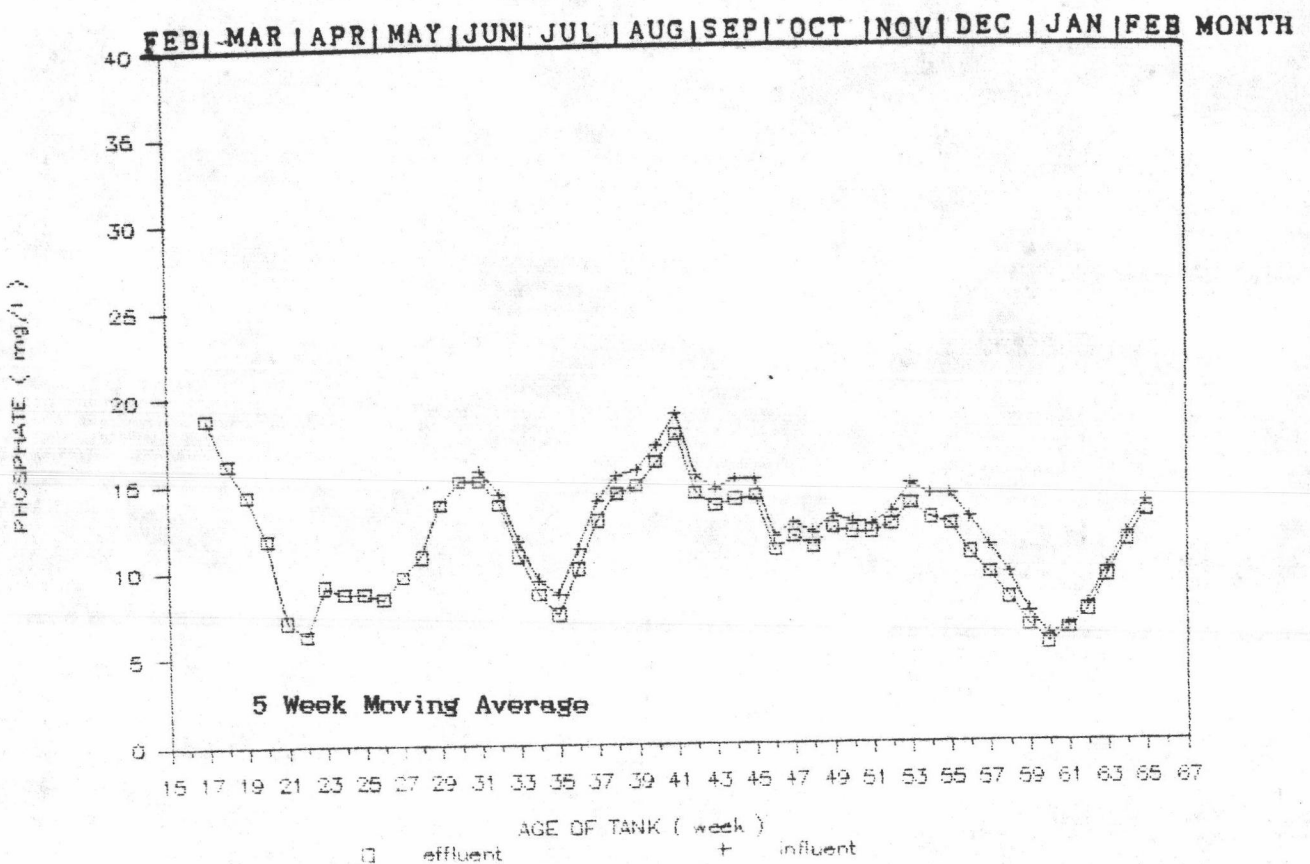
รูปที่ 6.29 ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



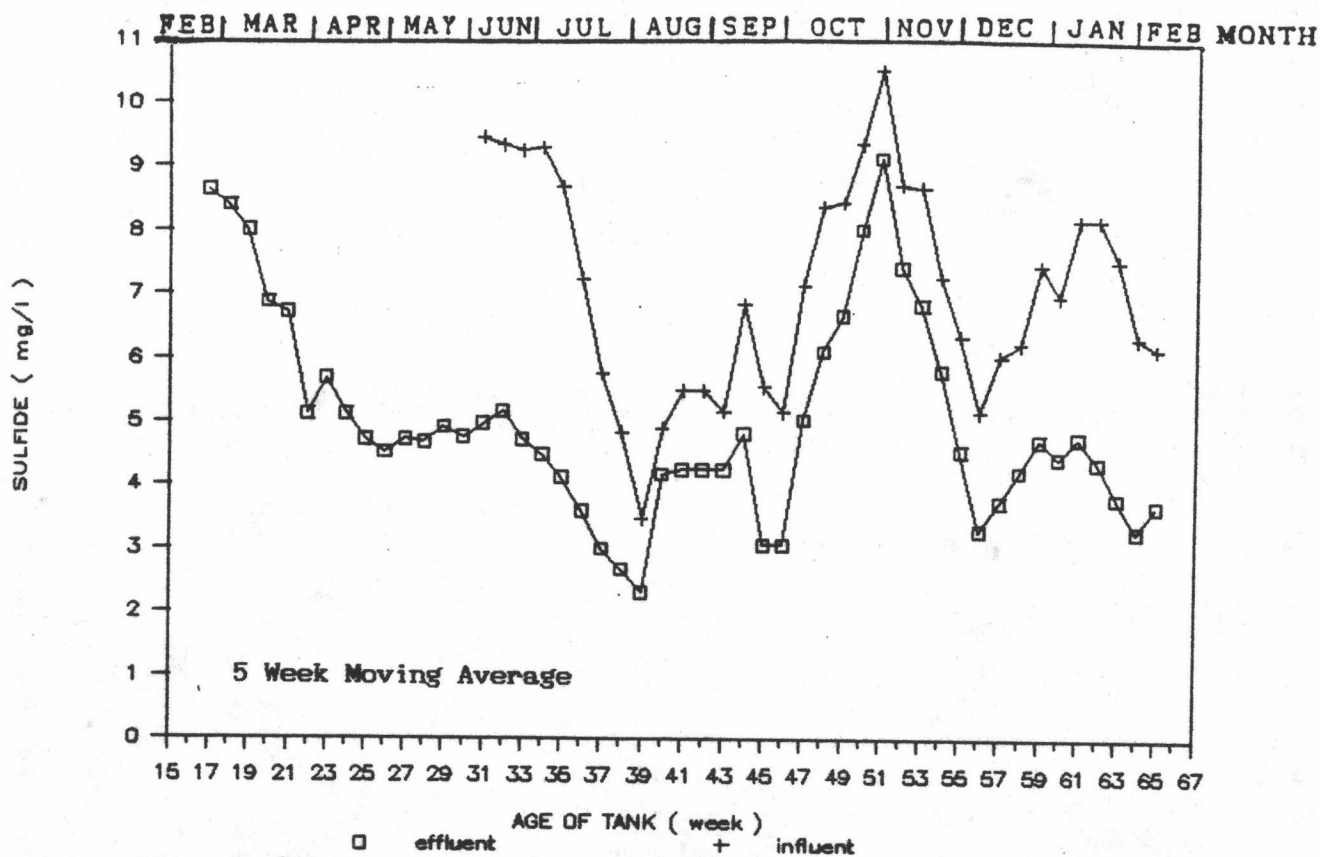
รูปที่ 6.30 แอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



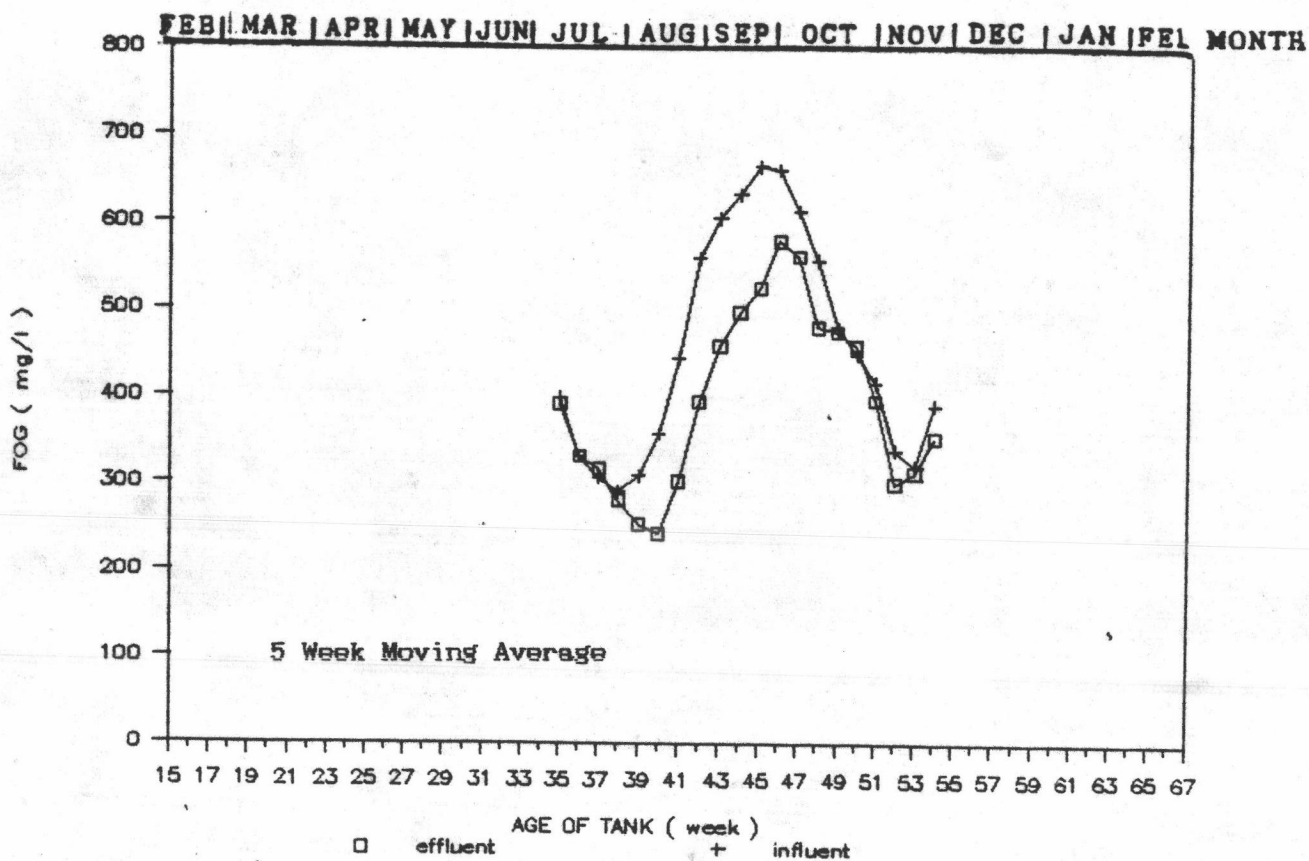
รูปที่ 6.31 ไนโตรเจนรวมของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไว้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



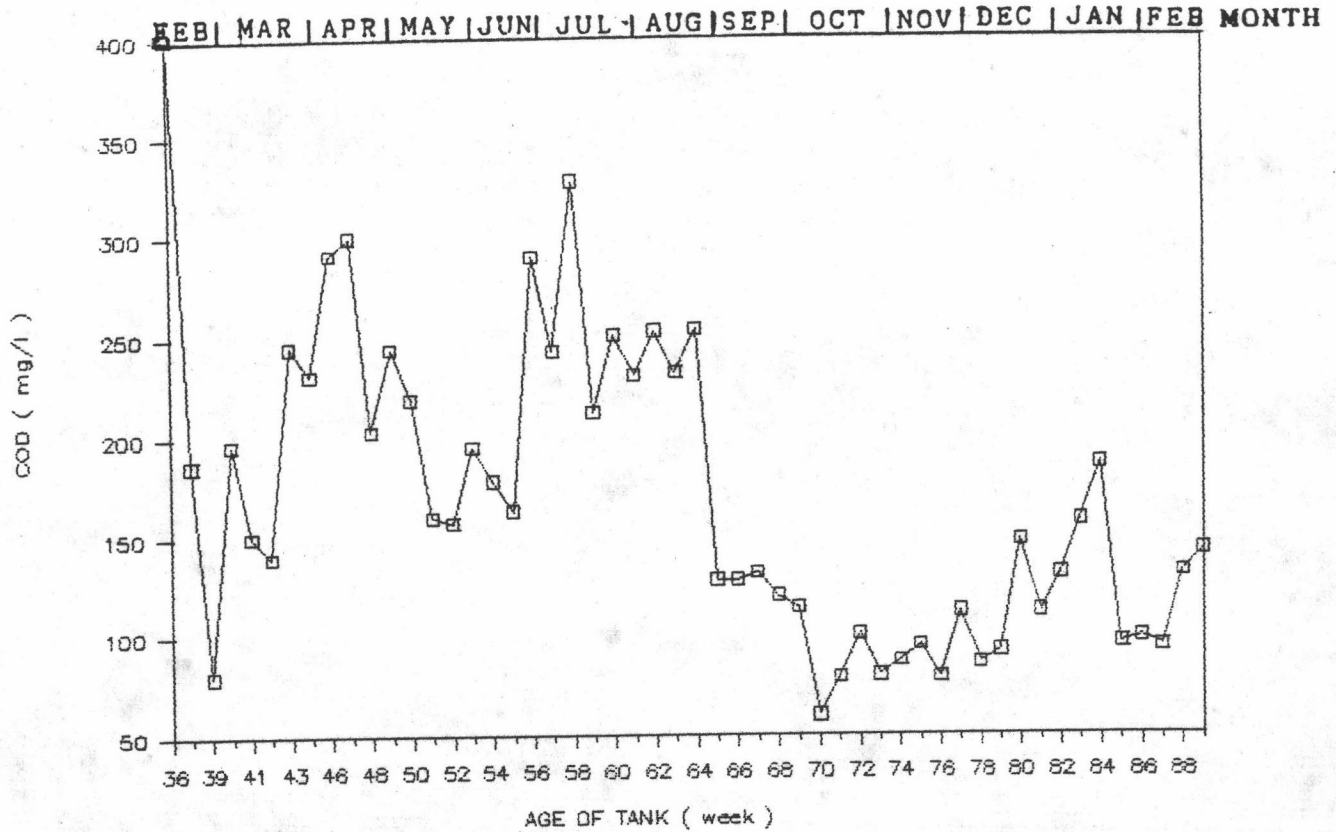
รูปที่ 6.32 ฟอสเฟตของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไว้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



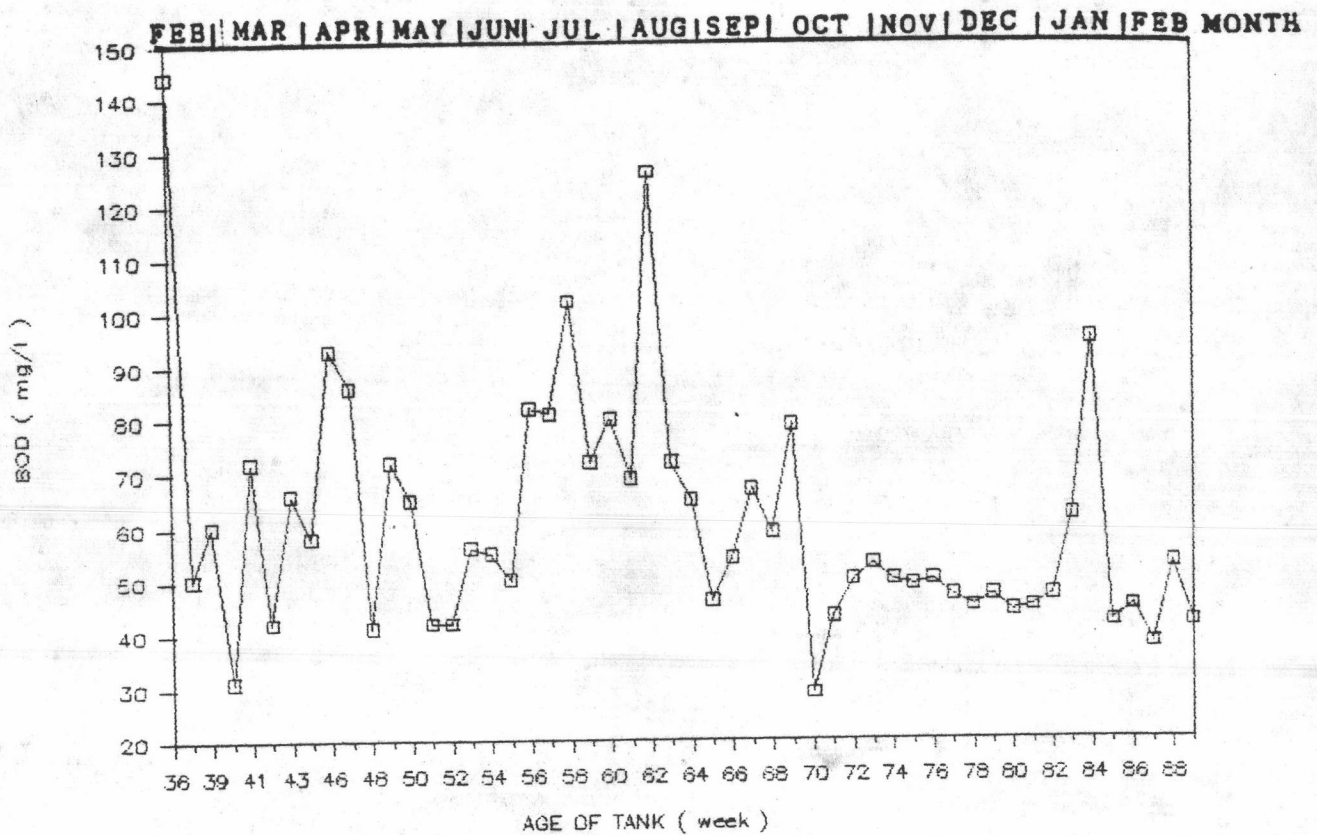
รูปที่ 6.33 ซัลไฟด์ของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



รูปที่ 6.34 ไคร์มันและน้ำมันของน้ำเสียที่เข้าและออกจากส่วนกรองไร้อากาศของถังตัวอย่าง ง. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ



รูปที่ 6.35 ซีโอดีของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ (ใช้ข้อมูลปกติ)



รูปที่ 6.36 บีโอดีของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ก. เทียบต่ออายุของถังและเดือนต่างๆ (ใช้ข้อมูลปกติ)

6.1.1.1 อุณหภูมิ : จากรูปที่ 6.1 พบว่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ก. แปรตามฤดูกาล กล่าวคืออุณหภูมิของน้ำทิ้งเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูหนาวจนถึงเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นฤดูร้อนและคงที่อยู่จนถึงประมาณเดือนสิงหาคม เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวอุณหภูมิของน้ำทิ้งก็ลดลงจนถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคม หลังจากนั้นอุณหภูมิก็เริ่มสูงขึ้นอีก อุณหภูมิของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง $25.5-31.0^{\circ}\text{C}$, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 28.6°C เท่ากัน

ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวจัด อุณหภูมิจะมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบฯบ้าง ดังจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อ 6.1.1.4

6.1.1.2 พีเอช : จากรูปที่ 6.2 พบว่าพีเอชของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.6-7.5, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.1 เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนที่กำหนดโดยคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ สำหรับชุมชนที่มีขนาดน้อยกว่า 101 คน ค่าพีเอชในช่วงนี้ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของระบบฯ

6.1.1.3 ซีโอดี : จากรูปที่ 6.3 พบว่าซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย ซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 60-400 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 170 และ 163 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าซีโอดีนี้สอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.1.4 ได้เป็นอย่างดี แต่ด้วย วล. ไม่ได้กำหนดค่านี้ไว้ในมาตรฐานจึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.1.4 บีโอดี : จากรูปที่ 6.3 พบว่าบีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ บีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 29-144 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 62 และ 49 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ค่าบีโอดีนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นบ้างเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียลดลงอันเนื่องมาจากอากาศเย็นในฤดูหนาว

6.1.1.5 เอสเอส : จากรูปที่ 6.3 พบว่าเอสเอสของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย เอสเอสของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 15-208 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 45 และ 42 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. และมีค่าสอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.1.4

6.1.1.6 ออร์แกนิก-ไนโตรเจน, แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวม : จากรูปที่ 6.4 พบว่าออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ ออร์แกนิก-ไนโตรเจน ของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 0-84 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 8 และ 4 มก./ล. ตามลำดับ ส่วนแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย แอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 31-168 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob.

มีค่าเท่า 83 มก./ล. เท่ากัน ส่วนไนโตรเจนรวมของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 36-180 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 91 และ 87 มก./ล. ตามลำดับ

ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐาน แต่แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และไนโตรเจนรวมไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ด้วยเหตุผลที่ว่าระบบนี้รับเฉพาะน้ำเสียจากส้วม จึงมีปริมาณของปัสสาวะที่มีองค์ประกอบเป็นไนโตรเจนสูง ประกอบกับระบบแบบ แอนแอโรบิกไม่สามารถกำจัดไนโตรเจนได้ จึงทำให้น้ำทิ้งมีค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมสูง

6.1.1.7 ฟอสเฟต : จากรูปที่ 6.5 พบว่าฟอสเฟตของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ ฟอสเฟตของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 4-57 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 18 และ 16 มก./ล. ตามลำดับ เนื่องจาก วล. ยังไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานของฟอสเฟต จึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.1.8 ซัลไฟด์ : จากรูปที่ 6.6 พบว่าซัลไฟด์มีค่าค่อนข้างคงที่ ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1.6-10.9 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 4.0 และ 3.8 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล.

6.1.1.9 ไขมันและน้ำมัน : จากรูปที่ 6.7 พบว่าไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีความแปรปรวนมาก ไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 80-740 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 372 และ 380 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. มาก ทั้งนี้เนื่องจากระบบบำบัดทางชีววิทยามีประสิทธิภาพในการกำจัดไขมันและน้ำมันต่ำ จึงทำให้ปริมาณของไขมันและน้ำมันในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าสูง

6.1.1.10 ซัลโมเนลล่าและซีเจลล่า : จากผลการวิเคราะห์ไม่พบเชื้อดังกล่าวในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบเลย

6.1.2 ผลการวิจัยของถังตัวอย่าง ข.

ถังตัวอย่าง ข. เป็นถังขนาดกลาง สามารถรับภาระได้ 10 คน แต่มีจำนวนผู้ใช้งานจริงเพียง 3 คน ผู้ใช้ทั้งสามคนมีกิจกรรมนอกบ้านในช่วงเวลากลางวัน จะมีการใช้งานเฉพาะในช่วงเช้าและเย็นเท่านั้น รายละเอียดของผลการวิจัยในรูปของลักษณะสมบัติต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.2.1 อุณหภูมิ : จากรูปที่ 6.8 พบว่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ข. แปรตามฤดูกาล กล่าวคืออุณหภูมิของน้ำทิ้งเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งเป็นฤดูหนาวจนถึงเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นฤดูร้อนและคงที่อยู่นถึงประมาณเดือนสิงหาคม เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวอุณหภูมิ

ของน้ำทิ้งก็ลดลงจนถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคม หลังจากนั้นอุณหภูมิก็เริ่มสูงขึ้นอีก อุณหภูมิของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 25.5-32.0 °C, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 29.2 °C เท่ากัน

ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวจัด อุณหภูมิจะมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบ้าง ดังจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อ 6.1.2.4

6.1.2.2. พีเอช : จากรูปที่ 6.9 พบว่าพีเอชของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย พีเอชของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 6.9-7.5, มีค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.2 เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. และค่าพีเอชในช่วงนี้ไม่มีผลต่อการทำงานของระบบ

6.1.2.3 ซีโอดี : จากรูปที่ 6.10 พบว่าซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย ซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 31-214 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 135 มก./ล. เท่ากัน

ค่าซีโอดีนี้สอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.2.4 ได้เป็นอย่างดี แต่ด้วย วล. ไม่ได้กำหนดค่านี้ไว้ในมาตรฐาน จึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.2.4 บีโอดี : จากรูปที่ 6.10 พบว่าบีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ บีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 30-97 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 61 มก./ล. เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ค่าบีโอดีนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นบ้างเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียลดลงอันเนื่องมาจากอากาศเย็นในฤดูหนาว

6.1.2.5 เอสเอส : จากรูปที่ 6.10 พบว่าเอสเอสของน้ำทิ้งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเอสเอสของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 5-75 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 36 มก./ล. เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. และมีค่าสอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.2.4

6.1.2.6 ออร์แกนิก-ไนโตรเจน, แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวม : จากรูปที่ 6.11 พบว่าออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้ง มีค่าอยู่ในช่วง 0-50 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 6 และ 4 มก./ล. ตามลำดับ ส่วนแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าค่อนข้างคงที่ แอมโมเนียของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 9-67 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 50 และ 52 มก./ล. ตามลำดับ ส่วนไนโตรเจนรวมพบว่ามีค่าค่อนข้างคงที่ ไนโตรเจนรวมของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 11-99 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 56 มก./ล. เท่ากัน

ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐาน แต่แอมโมเนีย-ไนโตรเจน

และไนโตรเจนรวมไม่ได้มาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ด้วยเหตุผลที่ว่าระบบนี้รับเฉพาะน้ำเสียจากล้าง จึงมีปริมาณของปัสสาวะที่มีองค์ประกอบเป็นไนโตรเจนสูง ประกอบกับระบบแบบแอนแอโรบิกไม่สามารถกำจัดไนโตรเจนได้ จึงทำให้น้ำทิ้งมีค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมสูง

6.1.2.7 ฟอสเฟต : จากรูปที่ 6.12 พบว่าฟอสเฟตมีค่าค่อนข้างคงที่ ฟอสเฟตของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 3-40 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 12 มก./ล. เท่ากัน เนื่องจาก วล. ยังไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานฟอสเฟตจึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.2.8 ซัลไฟด์ : จากรูปที่ 6.13 พบว่าซัลไฟด์มีค่าแปรปรวนมาก ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1.6-12.4 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 6.4 มก./ล. เท่ากัน

ค่าดังกล่าวเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ทั้งนี้เนื่องจากซัลไฟด์เป็นผลที่ได้จากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้อากาศ

6.1.2.9 ไขมันและน้ำมัน : จากรูปที่ 6.14 พบว่าไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีความแปรปรวนเล็กน้อย ไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 160-740 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 451 และ 450 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. มาก ทั้งนี้เนื่องจากระบบบำบัดทางชีววิทยามีประสิทธิภาพในการกำจัดไขมันและน้ำมันต่ำ จึงทำให้ปริมาณของไขมันและน้ำมันในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าสูง

6.1.2.10 ซัลโมเนลล่าและซีเจลล่า : จากผลการวิเคราะห์ไม่พบเชื้อดังกล่าวในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบเลย

6.1.3 ผลการวิจัยของถังตัวอย่าง ค.

ถังตัวอย่าง ค. เป็นถังขนาดใหญ่ สามารถรับภาระได้ 16 คน แต่มีจำนวนผู้ใช้งานจริง 12 คน (เฉพาะพนักงานในสำนักงานไม่รวมบุคคลภายนอกที่มาติดต่องาน) มีการใช้งานตลอดในช่วงกลางวันและเวลาทำงาน รายละเอียดของผลการวิจัยในรูปของลักษณะสมบัติต่างๆสามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.3.1 อุณหภูมิ : จากรูปที่ 6.15 พบว่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งจากถังตัวอย่าง ค. แปรตามฤดูกาล กล่าวคือ อุณหภูมิของน้ำทิ้งเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูหนาวจนถึงประมาณเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นฤดูร้อน และคงที่อยู่จนถึงประมาณเดือนสิงหาคม เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวอุณหภูมิของน้ำทิ้งก็ลดลงจนถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคมจากนั้นอุณหภูมิก็เริ่มสูงขึ้นอีก อุณหภูมิของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 27.0-32.0 °C, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ

30.2 °C เท่ากัน

ในช่วงเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคมซึ่งเป็นช่วงที่มีอากาศหนาวจัด อุณหภูมิจะมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบบ้าง ดังจะได้อธิบายต่อไปในหัวข้อ 6.1.3.4

6.1.3.2 พีเอช : จากรูปที่ 6.16 พบว่าพีเอชของน้ำทิ้งมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย พีเอชของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 7.2-7.9, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.6 เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. และค่าพีเอชในช่วงนี้ไม่มีผลต่อการทำงานของระบบ

6.1.3.3 ซีโอดี : จากรูปที่ 6.17 พบว่าซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ ซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 72-270 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 113 มก./ล. เท่ากัน

ค่าซีโอดีที่สอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.3.4 ได้เป็นอย่างดี แต่ด้วย วล. ไม่ได้กำหนดค่าไว้ ในมาตรฐาน จึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.3.4 บีโอดี : จากรูปที่ 6.17 พบว่าบีโอดีมีค่าค่อนข้างคงที่ บีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 27-97 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 50 มก./ล. เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ค่าบีโอดีนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นบ้างเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียลดลงอันเนื่องมาจากอากาศเย็นในฤดูหนาว

6.1.3.5 เอสเอส : จากรูปที่ 6.17 พบว่าเอสเอสมีค่าค่อนข้างคงที่ เอสเอสของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 8-62 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 27 มก./ล. เท่ากัน

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. และมีค่าสอดคล้องกับค่าบีโอดีในหัวข้อ 6.1.3.4

6.1.3.6 ออร์แกนิก-ไนโตรเจน, แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวม : จากรูปที่ 6.18 พบว่าออร์แกนิก-ไนโตรเจน มีค่าค่อนข้างคงที่ ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 0-12 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 3 มก./ล. เท่ากัน ส่วนแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าค่อนข้างคงที่ แอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 27-137 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 75 มก./ล. เท่ากัน ส่วนไนโตรเจนรวมมีค่าค่อนข้างคงที่โดยมีค่าอยู่ในช่วง 29-137 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 78 มก./ล. เท่ากัน

ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งได้ตามมาตรฐาน แต่แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ด้วยเหตุผลที่ว่าระบบนี้รับเฉพาะน้ำเสียจากส้วม จึงมีปริมาณของปัสสาวะที่มีองค์ประกอบเป็นไนโตรเจนสูง ประกอบกับระบบแบบ

แอนแอโรบิกไม่สามารถกำจัดไนโตรเจนได้ จึงทำให้น้ำทิ้งมีค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมสูง

6.1.3.7 ฟอสเฟต : จากรูปที่ 6.19 พบว่าฟอสเฟตมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย ฟอสเฟตของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1-42 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 12 และ 11 มก./ล. ตามลำดับ เนื่องจาก วล. ยังไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานฟอสเฟต จึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

6.1.3.8 ซัลไฟด์ : จากรูปที่ 6.20 พบว่าซัลไฟด์มีค่าค่อนข้างคงที่ ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1.4-11.5 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 4.1 และ 3.9 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวใกล้เคียงกับมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล.

6.1.3.9 ไขมันและน้ำมัน : จากรูปที่ 6.21 พบว่าไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีความแปรปรวนมาก ไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 210-1130 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 449 และ 440 มก./ล. ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. มาก ทั้งนี้เนื่องจากระบบบำบัดทางชีววิทยามีประสิทธิภาพในการกำจัดไขมันและน้ำมันต่ำ จึงทำให้ปริมาณของไขมันและน้ำมันในน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดแล้วมีค่าสูง

6.1.3.10 ซัลโมเนลล่าและชิเจลล่า : จากผลการวิเคราะห์ไม่พบเชื้อดังกล่าวในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบเลย

6.1.4 ผลการวิจัยของถังตัวอย่าง ง.

ถังตัวอย่าง ง. เป็นถังขนาดเล็ก สามารถรับภาระได้ 5 คน แต่มีจำนวนผู้ใช้งานจริงเพียง 2 คน ผู้ใช้ทั้ง 2 คนมีกิจกรรมนอกบ้านในช่วงเวลากลางวัน จะมีการใช้งานเฉพาะในช่วงเช้าและเย็นเท่านั้น รายละเอียดของผลการวิจัยในรูปของลักษณะสมบัติต่างๆ สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1.4.1 อุณหภูมิ : จากรูปที่ 6.22 พบว่าอุณหภูมิของน้ำทิ้งแปรตามฤดูกาล กล่าวคือ อุณหภูมิของน้ำทิ้งเพิ่มขึ้นจากเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูหนาวจนถึงประมาณเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นฤดูร้อน และคงที่อยู่จนถึงประมาณเดือนสิงหาคม เมื่อเข้าสู่ฤดูหนาวอุณหภูมิของน้ำทิ้งก็ลดลงจนถึงจุดต่ำสุดในเดือนธันวาคม จากนั้นอุณหภูมิก็ก่เริ่มสูงขึ้นอีก อุณหภูมิของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 25.0-30.5 °C, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 28.2 °C เท่ากัน

อุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศแปรตามฤดูกาลเช่นเดียวกับอุณหภูมิของน้ำทิ้งและมีค่าใกล้เคียงกันมาก อุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าอยู่ในช่วง 25.0-30.5 °C, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 28.4 °C เท่ากัน

ในช่วงที่มีอากาศหนาวจัด เช่น เดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม อุณหภูมิจะมีผลต่อประสิทธิภาพของระบบฯบ้าง ดังจะได้กล่าวต่อไปในหัวข้อ 6.1.4.3 และ 6.1.4.4

6.1.4.2 พีเอช : จากรูปที่ 6.23 พบว่าพีเอชของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ พีเอชของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 6.6-7.4, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.0 เท่ากัน ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของวล.

พีเอชของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 6.7-7.4, ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.0 เท่ากัน

ค่าพีเอชในช่วงนี้ไม่มีผลต่อการทำงานของระบบฯ เป็นที่น่าสังเกตว่าพีเอชของน้ำทิ้งจะมีค่าเป็นกลางมากกว่าพีเอชของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศ

6.1.4.3 ซีโอดี : จากรูปที่ 6.24 พบว่าซีโอดีมีค่าค่อนข้างคงที่ ซีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 55-277 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 103 และ 100 มก./ล.ตามลำดับ

ค่าซีโอดีที่สอดคล้องกับค่าบีโอดี ในหัวข้อ 6.1.4.4 และรูปที่ 6.26 ได้เป็นอย่างดี แต่ด้วย วล.ไม่ได้กำหนดค่านี้ไว้ในมาตรฐาน จึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

ซีโอดีที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย โดยมีค่าอยู่ในช่วง 92-232 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 156 และ 157 มก./ล. ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีของส่วนกรองไร้อากาศพบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศลดลง (ดูรูปที่ 6.25) ประสิทธิภาพในการกำจัดซีโอดีมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 8.70-62.79 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 39.90

6.1.4.4 บีโอดี : จากรูปที่ 6.26 พบว่าบีโอดีมีค่าค่อนข้างคงที่ บีโอดีของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 30-142 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 51 และ 49 มก./ล.ตามลำดับ

ค่าดังกล่าวได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ค่าบีโอดีนี้มีแนวโน้มสูงขึ้นบ้างเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียลดลงอันเนื่องมาจากอากาศเย็นในฤดูหนาว

บีโอดีของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีความแปรปรวนเล็กน้อย โดยมีค่าอยู่ในช่วง 62-183 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 119 และ 120 มก./ล.ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีของส่วนกรองไร้อากาศพบว่า ประสิทธิภาพในการกำจัดมีแนวโน้มลดลงเมื่ออุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศลดลง (ดูรูปที่ 6.27) ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 15.38-80.35 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 59.82 เป็นที่น่าสังเกตว่าส่วนกรองไร้อากาศสามารถบำบัดให้น้ำทิ้งมีค่าบีโอดีค่อนข้างคงที่ได้ถึงแม้ว่าน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศจะมีค่าบีโอดีแปรปรวนก็ตาม

6.1.4.5 เอสเอส : จากรูปที่ 6.28 พบว่าเอสเอสมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย เอสเอสของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 8-62 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 23 มก./ล. เท่ากัน ซึ่งได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. เป็นที่น่าสังเกตว่าเอสเอสของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ง. นี้มีค่าน้อยกว่าเอสเอสของน้ำทิ้งที่ออกจากถังตัวอย่าง ก. ทั้งๆที่เป็นถังขนาดเดียวกัน ที่เป็นเช่นนี้เพราะถังตัวอย่าง ง. มีจำนวนผู้ใช้น้อยกว่าถังตัวอย่าง ก. จึงทำให้ถังตัวอย่าง ง. รับภาระทางน้ำ (hydraulic loading) ต่ำกว่าถังตัวอย่าง ก.

เอสเอสของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศมีค่าแปรปรวนเล็กน้อยและมีค่าสอดคล้องกับเอสเอสของน้ำทิ้งมาก เอสเอสของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศมีค่าอยู่ในช่วง 9-47 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 31 และ 32 มก./ล. ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสของส่วนกรองไร้อากาศ พบว่ามีประสิทธิภาพคงที่ไม่แปรตามอุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศ เอสเอสในน้ำเสียส่วนใหญ่จะถูกกำจัดโดยการตกตะกอนในส่วนเกราะ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่เข้าและถูกกำจัดโดยวิธีการกรองผ่านตัวกลางในส่วนกรองไร้อากาศ จึงทำให้การกำจัดเอสเอสในส่วนกรองไร้อากาศมีไม่มาก ประสิทธิภาพในการกำจัดเอสเอสมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 6.67-57.89, และ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 18.48

6.1.4.6 ออร์แกนิก-ไนโตรเจน, แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวม : จากรูปที่ 6.29 พบว่าออร์แกนิก-ไนโตรเจน มีค่าค่อนข้างคงที่ ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 0-14 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 3 มก./ล. เท่ากัน ซึ่งได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล.

ออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศมีค่าสอดคล้องกับออร์แกนิก-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมากโดยมีค่าอยู่ในช่วง 2-20 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 6 มก./ล. เท่ากัน

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการลดออร์แกนิก-ไนโตรเจนของส่วนกรองไร้อากาศพบว่ามีประสิทธิภาพคงที่ไม่ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศ ประสิทธิภาพในการกำจัดออร์แกนิก-ไนโตรเจนมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 0-100.00 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 61.79

จากรูปที่ 6.30 พบว่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่โดยมีค่าอยู่ในช่วง 22-88 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 53 มก./ล. เท่ากัน ซึ่งไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากระบบรับเฉพาะน้ำเสียจากส้วมจึงมีปริมาณของปัสสาวะที่มีองค์ประกอบเป็นไนโตรเจนสูง ประกอบกับระบบแบบแอนแอโรบิกไม่สามารถกำจัดไนโตรเจนได้ จึงทำให้น้ำทิ้งมีค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูง

แอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำเสียที่เข้าสู่ส่วนกรองไร้อากาศมีค่าสอดคล้องกับแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของน้ำทิ้งมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 21-68 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50%

Prob. มีค่าเท่ากับ 51 และ 52 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งเห็นได้ชัดว่าไม่มีการกำจัดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเป็นไปตามทฤษฎี

จากรูปที่ 6.31 พบว่าไนโตรเจนรวมของน้ำทิ้งมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 24-95 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 56 และ 55 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งไม่ได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับแอมโมเนีย-ไนโตรเจน

ไนโตรเจนรวมของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าสอดคล้องกับไนโตรเจนรวมของน้ำทิ้งมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 25-73 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 57 และ 58 มก./ล. ตามลำดับ

สำหรับประสิทธิภาพในการกำจัดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมของส่วนกรองไร้อากาศไม่ขอกกล่าวถึง เนื่องจากระบบบำบัดแบบไร้อากาศไม่สามารถกำจัดแอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนโตรเจนรวมได้ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ถูกแบคทีเรียนำไปใช้เป็นอาหารเสริม

6.1.4.7 ฟอสเฟต : จากรูปที่ 6.32 พบว่าฟอสเฟตมีค่าแปรปรวนเล็กน้อย ฟอสเฟตของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1-32 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 12 มก./ล. เท่ากัน เนื่องจาก วล. ยังไม่ได้กำหนดค่าฟอสเฟตมาตรฐานจึงไม่มีเกณฑ์มาเปรียบเทียบ

ฟอสเฟตของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าสอดคล้องกับฟอสเฟตของน้ำทิ้งมาก โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4-30 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 13 มก./ล. เท่ากัน

สำหรับการกำจัดฟอสเฟตของส่วนกรองไร้อากาศพบว่ามีย่อยมากหรือไม่มีเลย ทั้งนี้เนื่องจากระบบบำบัดแบบไร้อากาศไม่สามารถกำจัดฟอสเฟตได้ มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ถูกแบคทีเรียนำไปใช้เป็นอาหารเสริม

6.1.4.8 ซัลไฟด์ : จากรูปที่ 6.33 พบว่าซัลไฟด์มีค่าค่อนข้างคงที่ ซัลไฟด์ของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 1.8-12.4 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 5.1 และ 5.3 มก./ล. ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับมาตรฐานน้ำทิ้งของ วล.

ซัลไฟด์ของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าสอดคล้องกับซัลไฟด์ของน้ำทิ้ง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 2.2-12.2 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 7.1 และ 7.3 มก./ล. ตามลำดับ

สำหรับประสิทธิภาพในการกำจัดซัลไฟด์ของส่วนกรองไร้อากาศไม่ขอกกล่าวถึง เนื่องจากซัลไฟด์เป็นผลที่เกิดจากการย่อยสลายแบบไร้อากาศเช่นเดียวกับก๊าซมีเทน

6.1.4.9 ไขมันและน้ำมัน : จากรูปที่ 6.34 พบว่าไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีความแปรปรวนมาก ไขมันและน้ำมันของน้ำทิ้งมีค่าอยู่ในช่วง 210-1130 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 393 และ 380 มก./ล. ตามลำดับซึ่งมีค่าเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของ วล. มาก

ไขมันและน้ำมันของน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศมีค่าแปรปรวนมากโดยมีค่าอยู่ในช่วง 160-870 มก./ล., ค่าเฉลี่ยและค่า 50% Prob. มีค่าเท่ากับ 453 และ 460 มก./ล. ตามลำดับ

เนื่องจากระบบบำบัดทางชีววิทยาสามารถกำจัดไขมันและน้ำมันได้น้อยจึงทำให้ประสิทธิภาพในการกำจัดไขมันและน้ำมันของส่วนกรองไร้อากาศมีค่าต่ำมาก คือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 8.71 เท่านั้น

6.1.4.10 ซัลโมเนลล่าและซีเจลล่า จากผลการวิเคราะห์ไม่พบเชื้อดังกล่าวในน้ำเสียที่เข้าส่วนกรองไร้อากาศและน้ำทิ้งที่ออกจากระบบเลย

6.2 การวิเคราะห์ผล

ค่าพารามิเตอร์ต่างๆที่ได้จากการวิจัยสามารถนำมาวิเคราะห์ได้ดังนี้

6.2.1 ระบบของถังตัวอย่าง ก., ข., ค.และง. ได้เข้าสู่สภาวะคงตัว (steady state) แล้ว ดังจะสังเกตได้จากพารามิเตอร์ที่สำคัญเช่น ซีโอดี, บีโอดีและเอสเอสมีความแปรปรวนน้อย

6.2.2 จุลชีพในระบบต้องใช้เวลาประมาณ 20 สัปดาห์ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและเพิ่มปริมาณเพื่อให้สามารถบำบัดสารอินทรีย์ที่เข้าสู่ระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพหลังจาก 20 สัปดาห์แล้วระบบก็จะเข้าสู่สภาวะคงตัว

6.2.3 อุณหภูมิของน้ำเสียในระบบที่เปลี่ยนแปลงเนื่องจากฤดูกาล (25.0-32.0 C) มีผลต่อการทำงานของระบบบ้าง กล่าวคือในช่วงที่อุณหภูมิของน้ำเสียในระบบมีค่าต่ำ ระบบจะมีประสิทธิภาพในการกำจัดสารอินทรีย์ต่ำลงบ้างเล็กน้อย

6.2.4 ระบบของถังเกราะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่สามารรถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพพอสมควร น้ำทิ้งที่ออกจากระบบมีค่าพีเอช, เอสเอส, บีโอดีและออร์แกนิก-ไนโตรเจนได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของวล.

6.2.5 ระบบของถังตัวอย่าง ง. มีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ $= ((702-51) \times 100 / 702) = 92.74$ (สมมติว่าน้ำเสียจากส้วมมีบีโอดีเฉลี่ยเท่ากับ 702 มก./ล.ตามตารางที่ 1.1) ที่ระยะเวลาพักผนึกเท่ากับ 6.87 วัน โดยส่วนเกราะมีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ $= ((702-119) \times 100 / 702) = 83.05$ ที่ระยะเวลาพักผนึกเท่ากับ 6.57วัน และส่วนกรองไร้อากาศมีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 59.82 ทั้งนี้มีการบรรทุกบีโอดีจริง $= (119 \times 75 \times 2) / (113 \times 0.4 \times 1000) = 0.4$ กก.บีโอดี/ลบ.ม.ของช่องว่างของตัวกลาง-วัน (อัตราน้ำเสียจากส้วม = 75 ลิตร/คน-วัน, จำนวนผู้ใช้งานจริง = 2 คน, ปริมาตรของส่วนกรองไร้อากาศของถังขนาดเล็ก = 113 ลบ.ม., อัตราส่วนของช่องว่างของตัวกลาง = 0.4)

6.2.6 จากการศึกษาทางสถิติของข้อมูลที่ได้จากการวิจัยโดยใช้ Regression Analysis หาเส้นกราฟแสดงความสัมพันธ์ที่มีความถูกต้องมากที่สุด ได้ความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะสมบัติที่สำคัญของน้ำทิ้งที่ออกจากถัง เกรอะและกรอง ไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ดังนี้

- ความสัมพันธ์ระหว่างบีโอดีกับซีโอดี (ดูรูปที่ 6.37) สามารถแสดงได้ดังสมการที่ 6.1 โดยมีค่า $R^2 = 0.2727$

$$\text{BOD} = 0.21 \times \text{COD} + 28.84 \quad (6.1)$$

- ความสัมพันธ์ระหว่างซีโอดีกับเอสเอส (ดูรูปที่ 6.38) สามารถแสดงได้ดังสมการที่ 6.2 โดยมีค่า $R^2 = 0.2972$

$$\text{COD} = 1.52 \times \text{SS} + 80.17 \quad (6.2)$$

- ความสัมพันธ์ระหว่างบีโอดีกับเอสเอส (ดูรูปที่ 6.39) สามารถแสดงได้ดังสมการที่ 6.3 โดยมีค่า $R^2 = 0.1212$

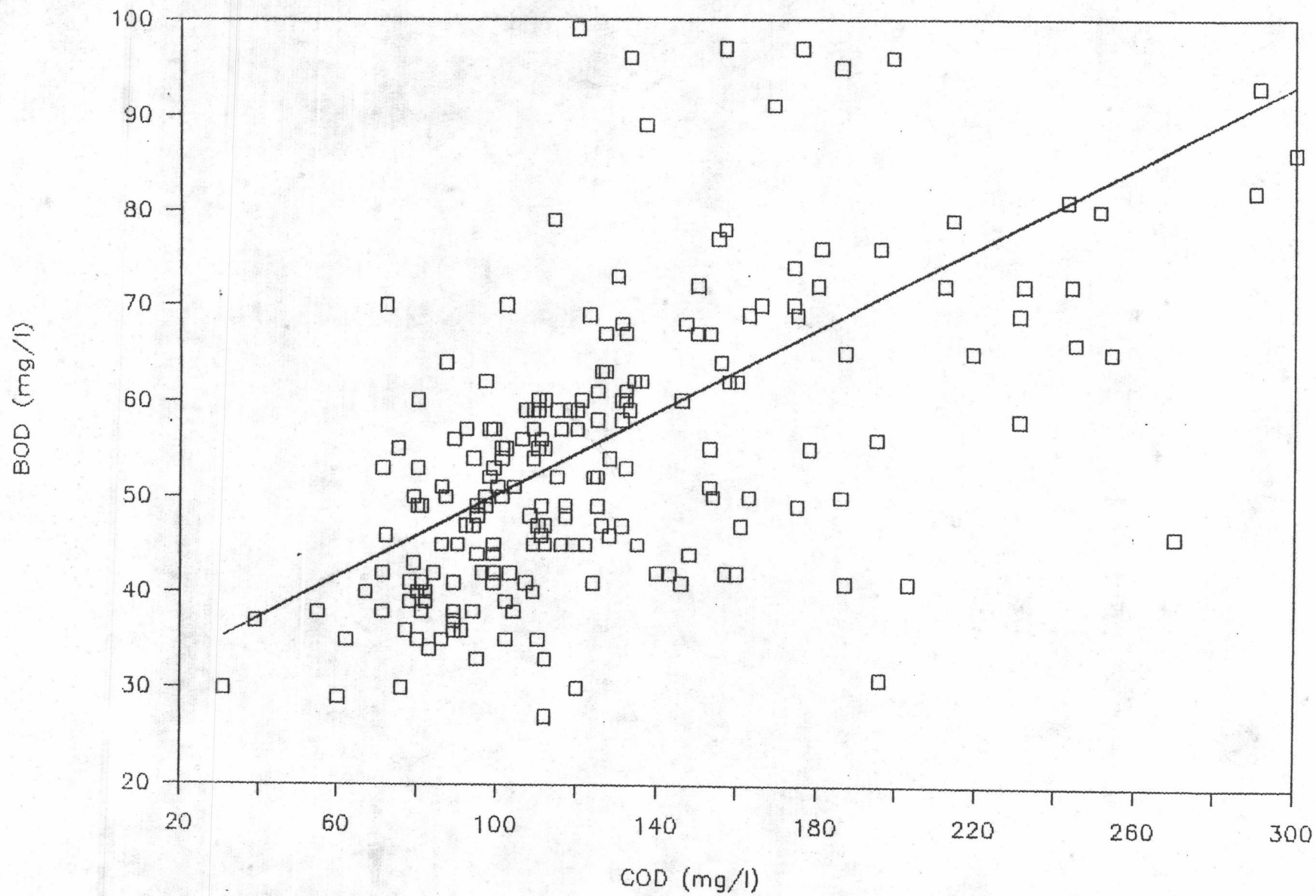
$$\text{BOD} = 0.40 \times \text{SS} + 43.64 \quad (6.3)$$

6.2.7 น้ำทิ้งที่ออกจากถัง เกรอะและกรอง ไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ทุกถังมีค่าไนโตรเจนเกินกว่ามาตรฐานน้ำทิ้งชุมชนของวล. ทั้งนี้เป็นผลมาจากระบบบำบัดแบบไร้อากาศสามารถกำจัดไนโตรเจนได้น้อยมากและระบบนี้รับเฉพาะน้ำเสียจากส้วมซึ่งมีส่วนประกอบที่เป็นไนโตรเจนสูงเท่านั้น จึงอาจต้องนำระบบนี้ไปใช้กับน้ำเสียรวมทุกชนิดในอาคารเพื่อลดความเข้มข้นของไนโตรเจนลงให้อยู่ในมาตรฐาน

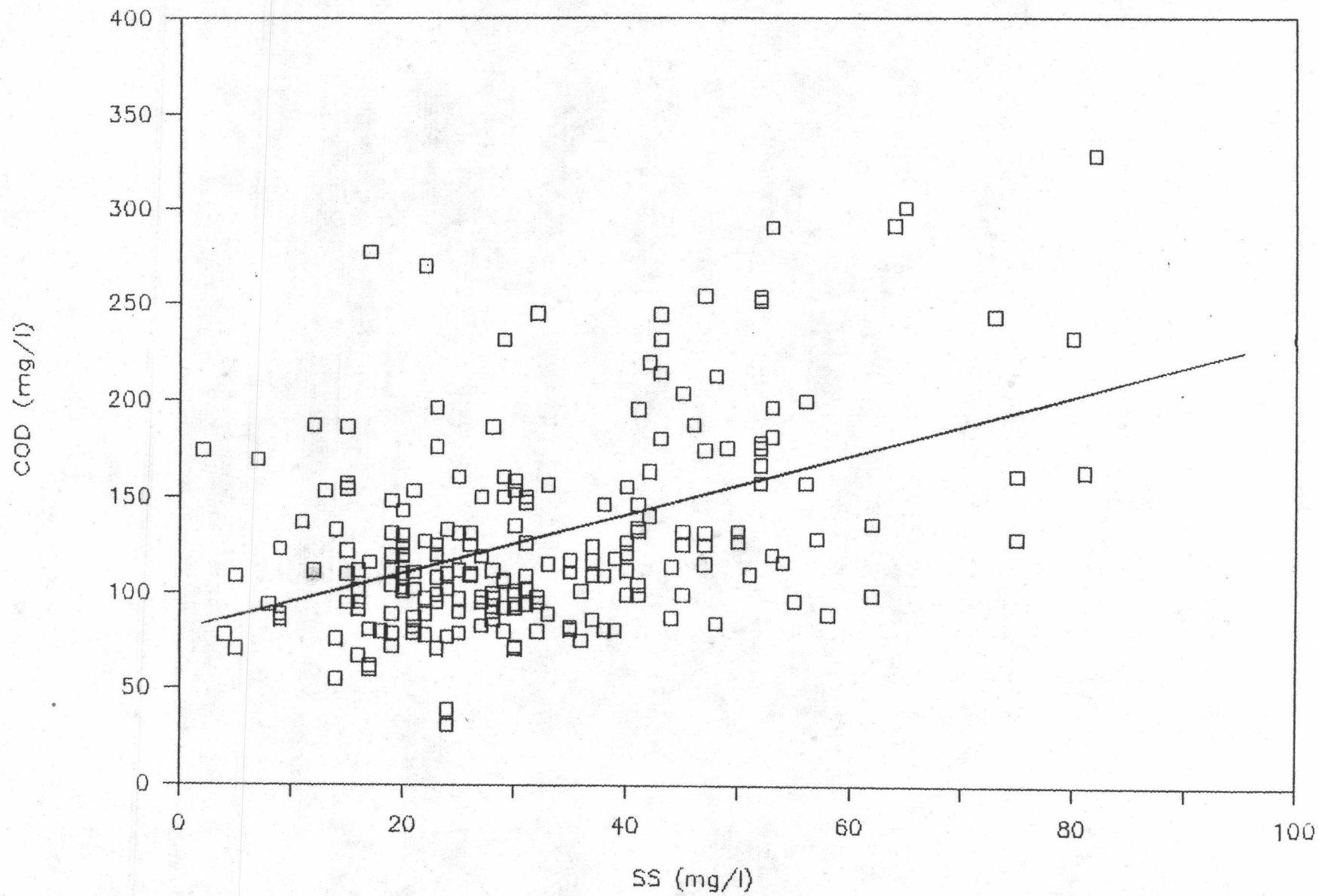
6.2.8 เนื่องจากถัง เกรอะและกรอง ไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่รับเฉพาะน้ำเสียจากส้วมซึ่งมีความเข้มข้นของสารมลพิษสูงเท่านั้นและระบบต้องรับภาระเพิ่มกระทันหันเสมอ (เกิดจากการชักโครกหรือชำระราดส้วมที่มีรูปแบบไม่แน่นอน) เป็นผลให้น้ำทิ้งที่ออกจากระบบมีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร เมื่อเทียบกับถังกรอง ไร้อากาศที่รับน้ำเสียรวมทุกชนิดในบ้านซึ่งมีผู้อยู่อาศัย 20 คน⁴ (ทำให้ระบบมีน้ำไหลเกือบตลอดเวลาและไม่ต้องรับภาระเพิ่มกระทันหัน) ซึ่งน้ำทิ้งที่ได้มีค่าเอสเอส, ซีโอดี, บีโอดี, ไนโตรเจนรวม, แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและออร์แกนิก-ไนโตรเจนเท่ากับ 16, 76, 33, 37, 32 และ 5 มก./ล.ตามลำดับ เห็นได้ว่าน้ำทิ้งจากถังกรอง ไร้อากาศที่รับน้ำเสียรวมทุกชนิดจากบ้านมีคุณภาพดีกว่า ดังนั้นในการออกแบบระบบควรพิจารณาถึงส่วนนี้ด้วย

6.2.9 ระบบของส่วนกรอง ไร้อากาศสามารถกำจัดเอสเอสในน้ำเสียได้โดยอาศัยการกรองผ่านตัวกลางซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนสารกรอง โดยมีเมือกของแบคทีเรียที่เกาะอยู่ที่ผิวของตัวกลางช่วยจับตะกอนแขวนลอยไว้

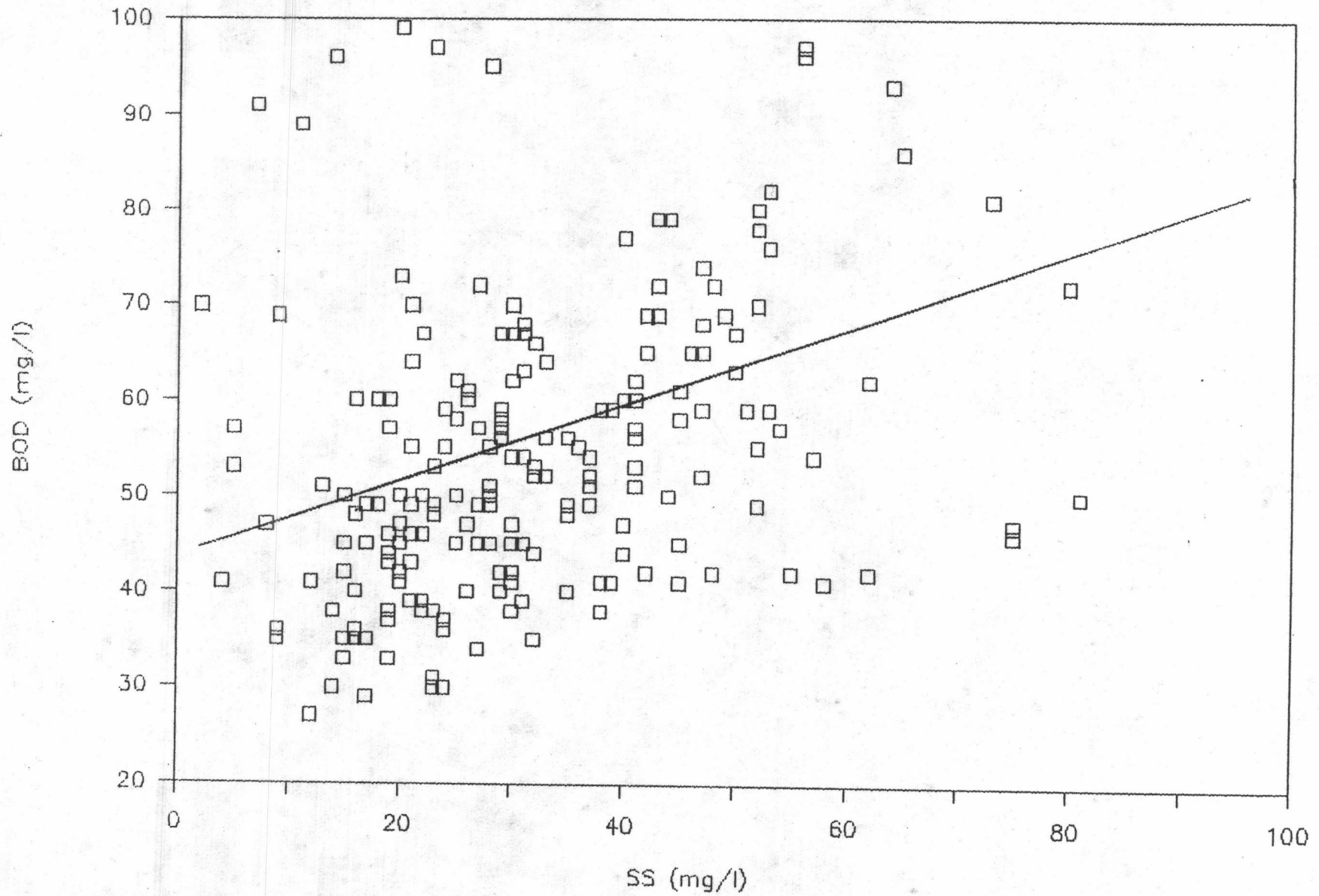
6.2.10 ส่วนกรอง ไร้อากาศสามารถบำบัดให้น้ำทิ้งมีคุณภาพค่อนข้างคงที่ได้ ถึงแม้ว่าน้ำเสียที่เข้าส่วนกรอง ไร้อากาศจะมีความแปรปรวนมากก็ตาม ดังนั้นถึงแม้ว่าประสิทธิภาพในการกำจัดสารมลพิษของส่วนกรอง ไร้อากาศจะไม่สูงมากนักแต่ส่วนกรอง ไร้อากาศสามารถควบคุมคุณภาพของน้ำทิ้งให้มีค่าสม่ำเสมอได้



รูปที่ 6.37 ความสัมพันธ์ระหว่างซีโอดีกับบีโอดีของน้ำทิ้งจากถังเกรอะและกรองไว้รออากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่



รูปที่ 6.38 ความสัมพันธ์ระหว่างซีโอดีกับเอสเอสของน้ำทิ้งจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปที่ประกอบในที่



รูปที่ 6.39 ความสัมพันธ์ระหว่างบีโอดีกับเอสเอสของน้ำทิ้งจากถังเกรอะและกรองไร้อากาศสำเร็จรูปรีดประกอบในที่

6.2.11 น้ำเสียที่เข้าและออกจากถังกรองไร้อากาศสำเร็จรูปชนิดประกอบในที่ไม่มี
เชื้อซิลิโม่เนลล่าหรือเชื้อซีเจลล่าอยู่เลย