

บทที่ 5

ผลการศึกษาวิจัย

น้ำดิบจะถูกสูบ เข้าถังกรองโดยตรงจากแหล่งน้ำดิบที่หนองใหญ่ (หัวข้อ 3.2.4) ด้วย อัตราประมาณ 80 ม³/ชม. น้ำดิบที่อยู่ในถังกรองจะถูกกรองโดยชั้นตัวกรองที่ประกอบขึ้นจากทราย และกรวดขนาดต่าง ๆ เรียงเป็นชั้น น้ำที่ผ่านการกรองจะถูกระบายออกที่ด้านล่างของถังกรอง โดย ผ่านถังควบคุมปริมาณน้ำในถังบ่อพักน้ำใส

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ทำการทดลอง 3 ครั้ง โดยแต่ละการทดลองภายหลังที่ได้ทำความสะอาดผิวหน้าทรายกรองจึงปล่อยน้ำดิบเข้าถังกรองเพื่อผลิตน้ำประปา การทดลองแต่ละครั้งจะสิ้นสุดเมื่ออัตราการกรองลดลงมาก เนื่องจากผิวหน้าทรายกรองสกปรกเกิดการอุดตัน ซึ่งจะต้องทำการกรองเพื่อทำความสะอาดผิวหน้าทรายกรองอีกครั้งหนึ่ง ช่วงระยะเวลาใช้ในการกรอง (Length of filter run) โดยปกติการใช้งานจะประมาณ 60-70 วัน

5.1 ขนาดของทรายกรอง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของทรายกรอง โดยวิธี Sieve Analysis⁽¹³⁾ (ตารางที่ ผ.7) ซึ่งได้ทำการทดลอง 3 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ย percent finer ของทรายที่ผ่านตะแกรงแต่ละเบอร์ดังนี้

Sieve size No. 4	% finer	98.12
Sieve size No. 10	% finer	83.73
Sieve size No. 16	% finer	71.00
Sieve size No. 30	% finer	53.48
Sieve size No. 40	% finer	45.21
Sieve size No. 50	% finer	31.60
Sieve size No. 60	% finer	22.11

$$\text{Uniformity Coefficient} = \frac{D_{60}^{(13)}}{D_{10}}$$

$$\text{Effective size} = D_{10}$$

โดย effective size (D_{10}) = 0.23 และ D_{60} = 0.67 (กราฟรูปที่ 5.1)
 ฉะนั้น ทราयरองมีค่า uniformity coefficient ($\frac{0.67}{0.23}$) = 2.91

5.2 ลักษณะสมบัติของน้ำดิบและน้ำที่ผ่านการกรอง

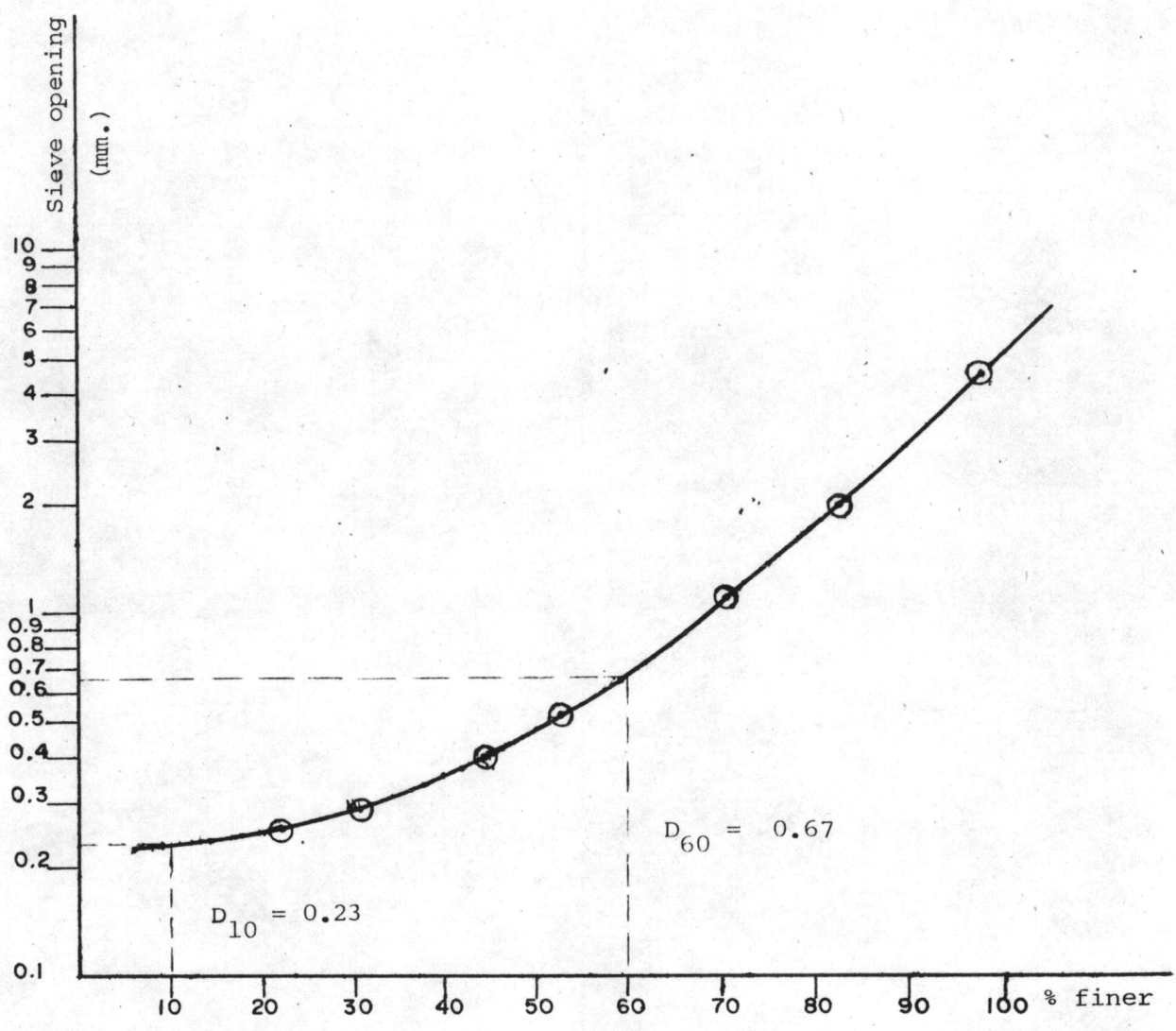
การทดลองแต่ละครั้งได้ทำการเก็บตัวอย่างของน้ำดิบและน้ำที่ผ่านการกรอง (หัวข้อ 4.3.3) เพื่อทำการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำ โดยได้ทำการวิเคราะห์ตลอดระยะเวลาของการทดลอง จากผลการวิเคราะห์จะพบว่า ในการทดลองครั้งที่ 2 (3 ก.ค. 2522 ถึง 23 ก.ค. 2522) น้ำดิบที่เข้าถังกรองจะมีค่าเฉลี่ยความขุ่น (35.6 J.T.U) สูงกว่าค่าเฉลี่ยของการทดลองครั้งที่ 1 (7.8 J.T.U.) และครั้งที่ 3 (14.8 J.T.U.) ทั้งนี้เนื่องจากในช่วงเวลาของการทดลองครั้งที่ 2 มีฝนตกหนักเกือบทุกวัน ทำให้มีตะกอนดินที่ปนมากับน้ำไหลลงสู่แหล่งน้ำดิบ (อ่างเก็บน้ำหนองใหญ่) เป็นจำนวนมาก ส่วนในช่วงการทดลองครั้งที่ 1 นั้น น้ำดิบจะมีความใสสะอาดมาก เพียงแต่ช่วงสุดท้ายของการทดลองได้เกิดฝนตกหนักทำให้น้ำดิบมีค่าความขุ่นสูง สำหรับช่วงการทดลองครั้งที่ 3 นั้น มีฝนตกหนัก เป็นครั้งคราว

ผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำดิบและน้ำที่ผ่านการกรองมีค่าเฉลี่ยดังนี้

ตารางที่ 5.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

รายการ	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	
	น้ำดิบ	น้ำกรอง	น้ำดิบ	น้ำกรอง	น้ำดิบ	น้ำกรอง
pH	7.1	6.9	7.2	7.0	7.0	6.8
Turbidity, JTU	7.8	1.5	35.6	3.0	14.8	2.0
Total Solid, mg/l	78.6	24.5	156.6	29.8	112	24
Hardness, mg/l as CaCO ₃	52.3	50.5	59	57.5	58.4	57
Total Coliform, MPN/1000 ml.	295	33	297	32	273	16
Dissolve O ₂ , mg/l	7.1	5.0	6.2	5.5	6.6	5.3

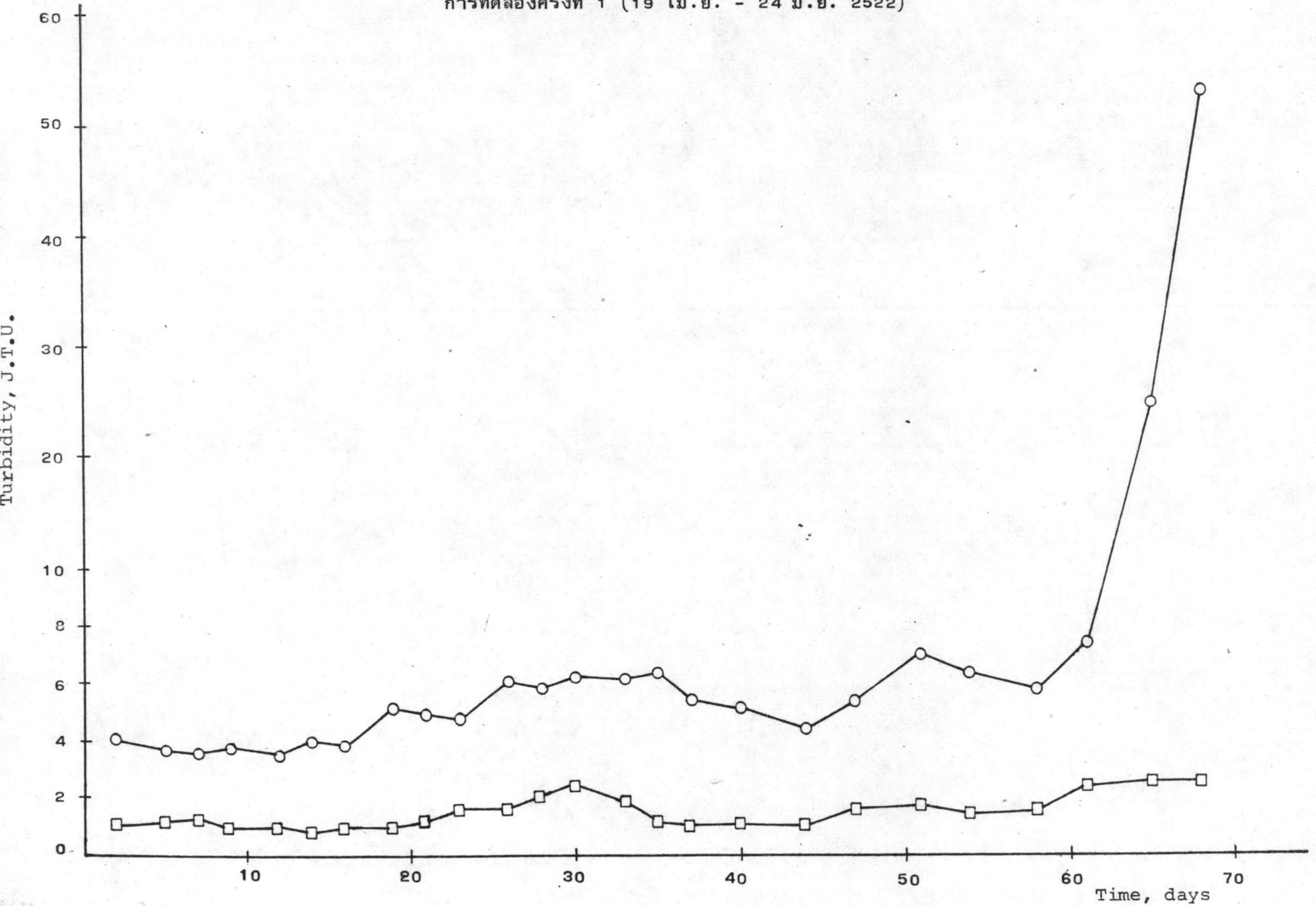
สำหรับข้อมูลรายละเอียดผลการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำได้แสดงไว้ในภาคผนวก



รูปที่ 5.1 กราฟแสดงการหาขนาดทรายกรอง

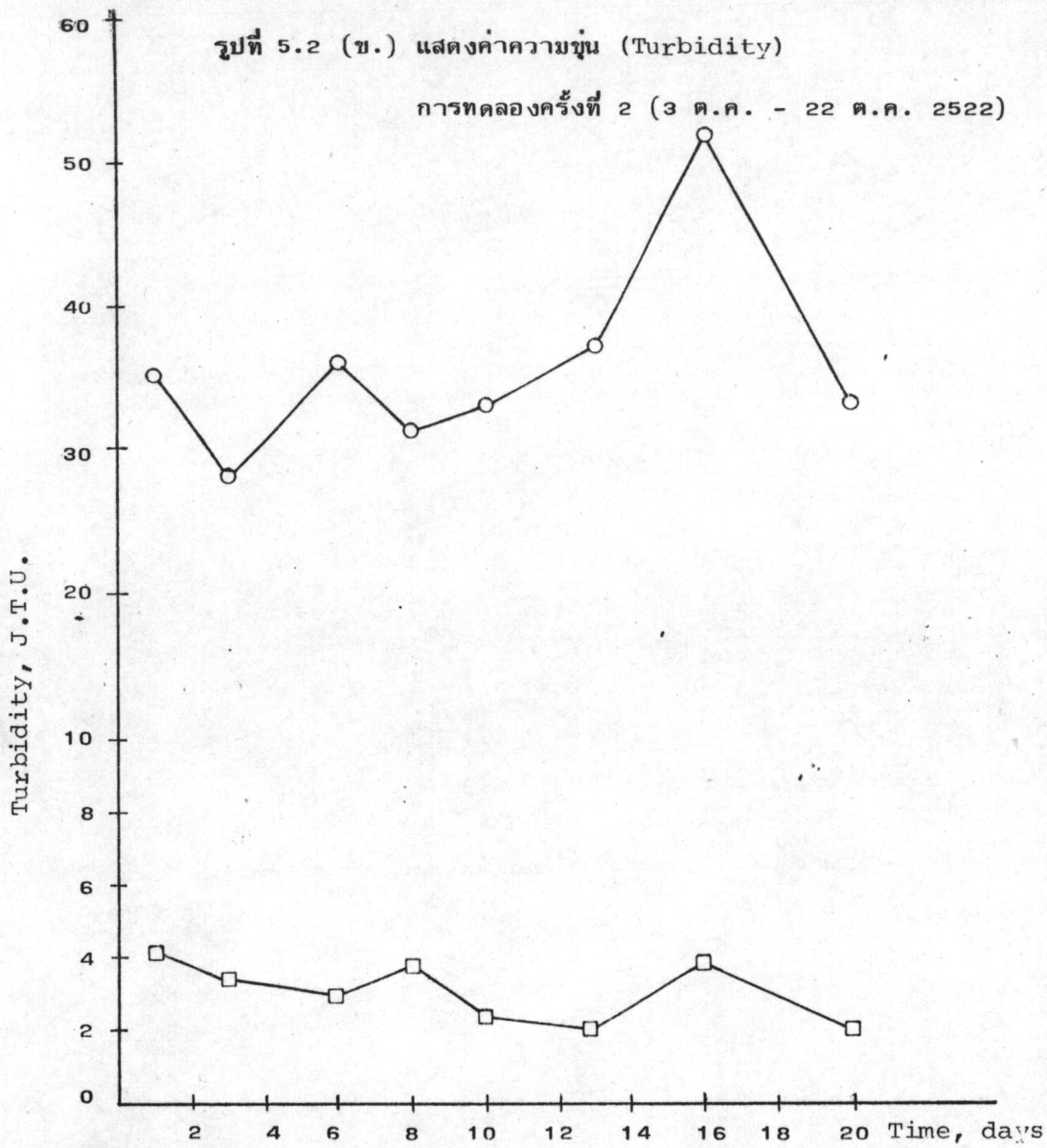
รูปที่ 5.2 (ก.) แสดงค่าความขุ่น (Turbidity)

การทดลองครั้งที่ 1 (19 เม.ย. - 24 มิ.ย. 2522)

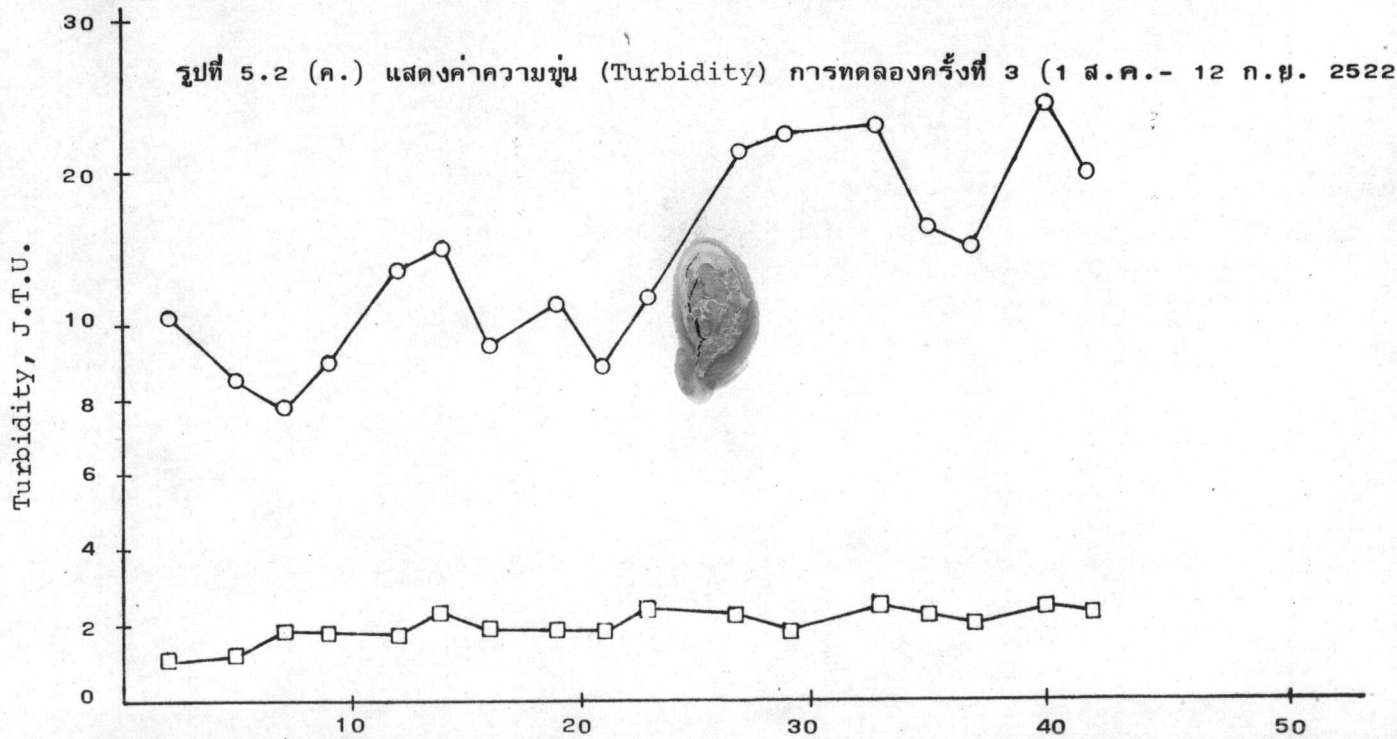


รูปที่ 5.2 (ข.) แสดงค่าความขุ่น (Turbidity)

การทดลองครั้งที่ 2 (3 ต.ค. - 22 ต.ค. 2522)

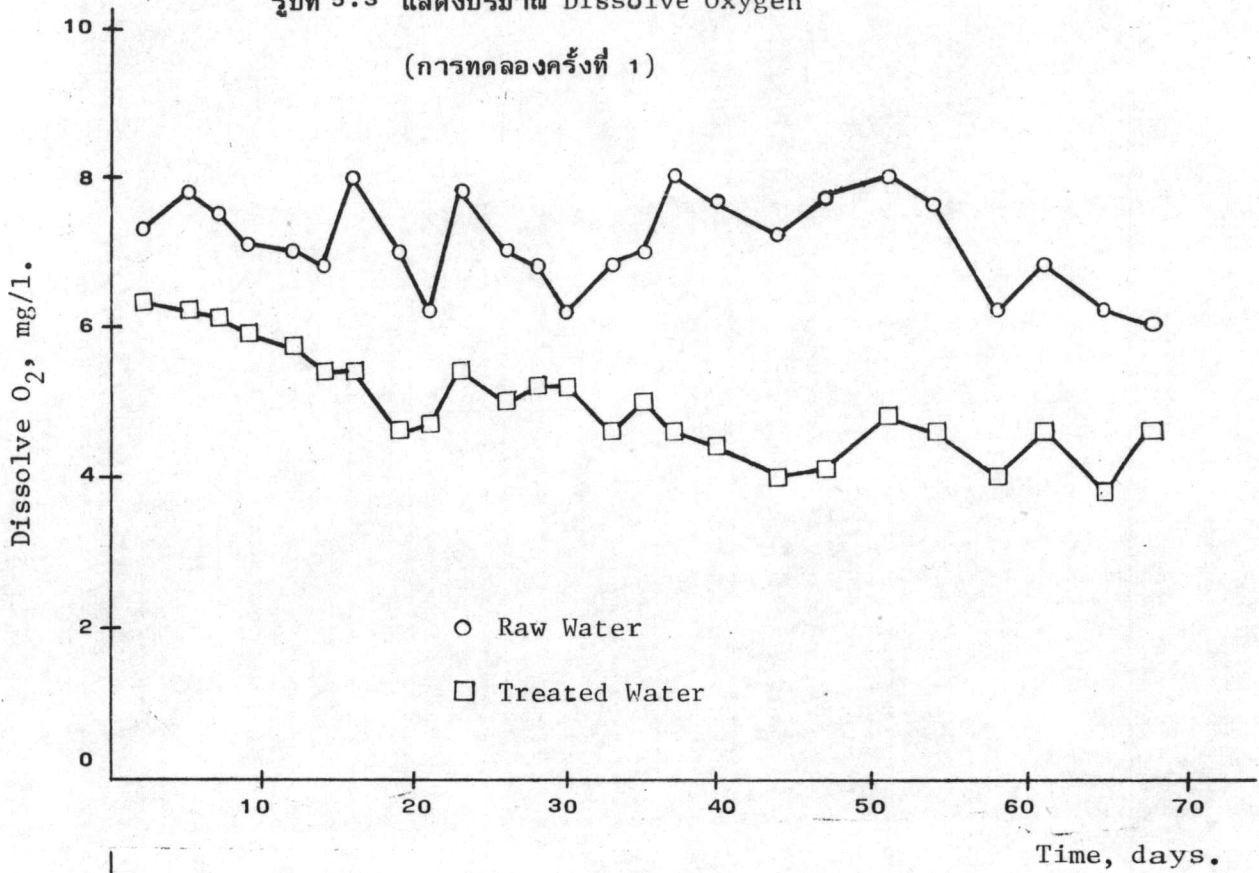


รูปที่ 5.2 (ค.) แสดงค่าความขุ่น (Turbidity) การทดลองครั้งที่ 3 (1 ส.ค. - 12 ก.ย. 2522)



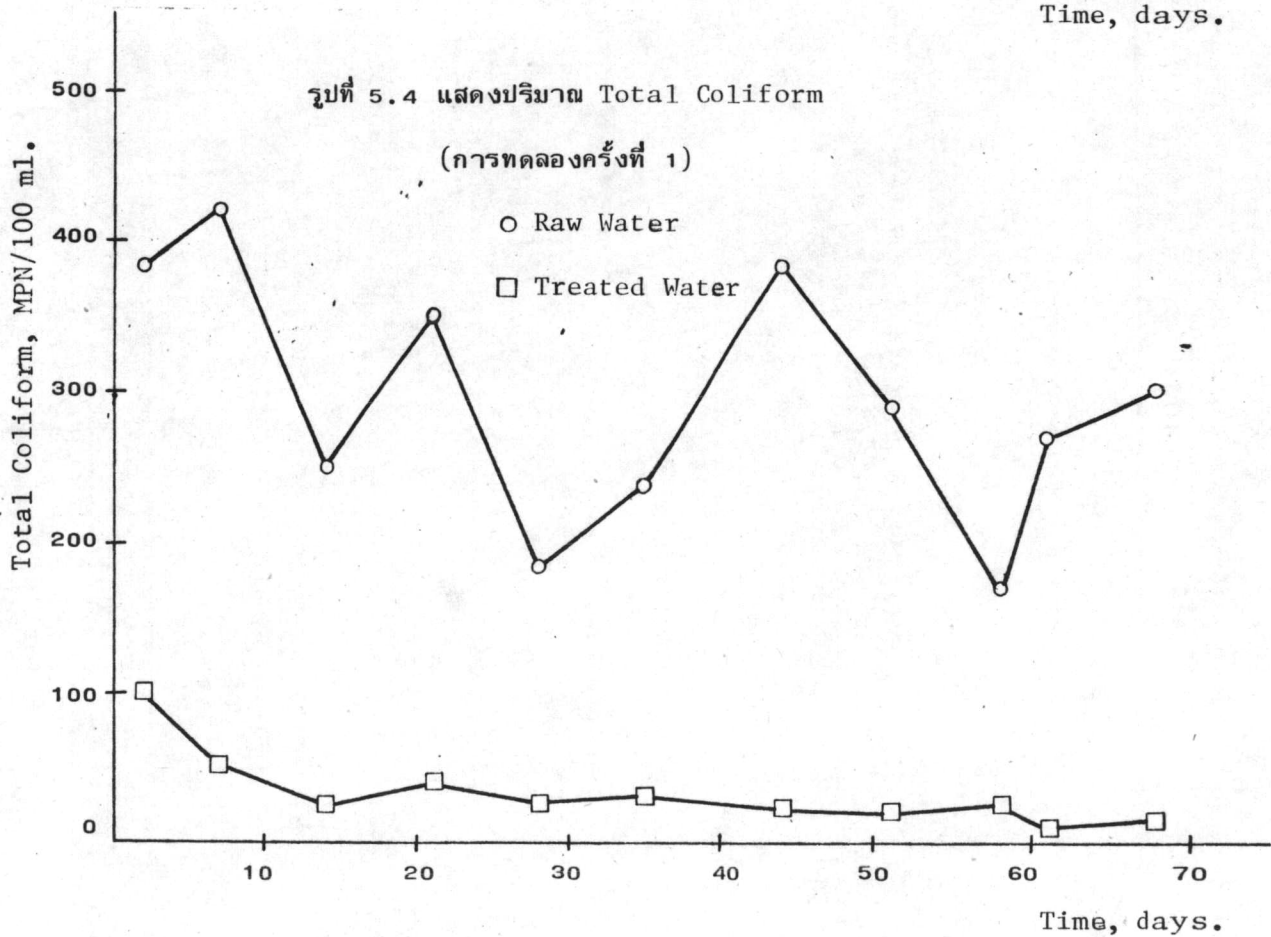
รูปที่ 5.3 แสดงปริมาณ Dissolve Oxygen

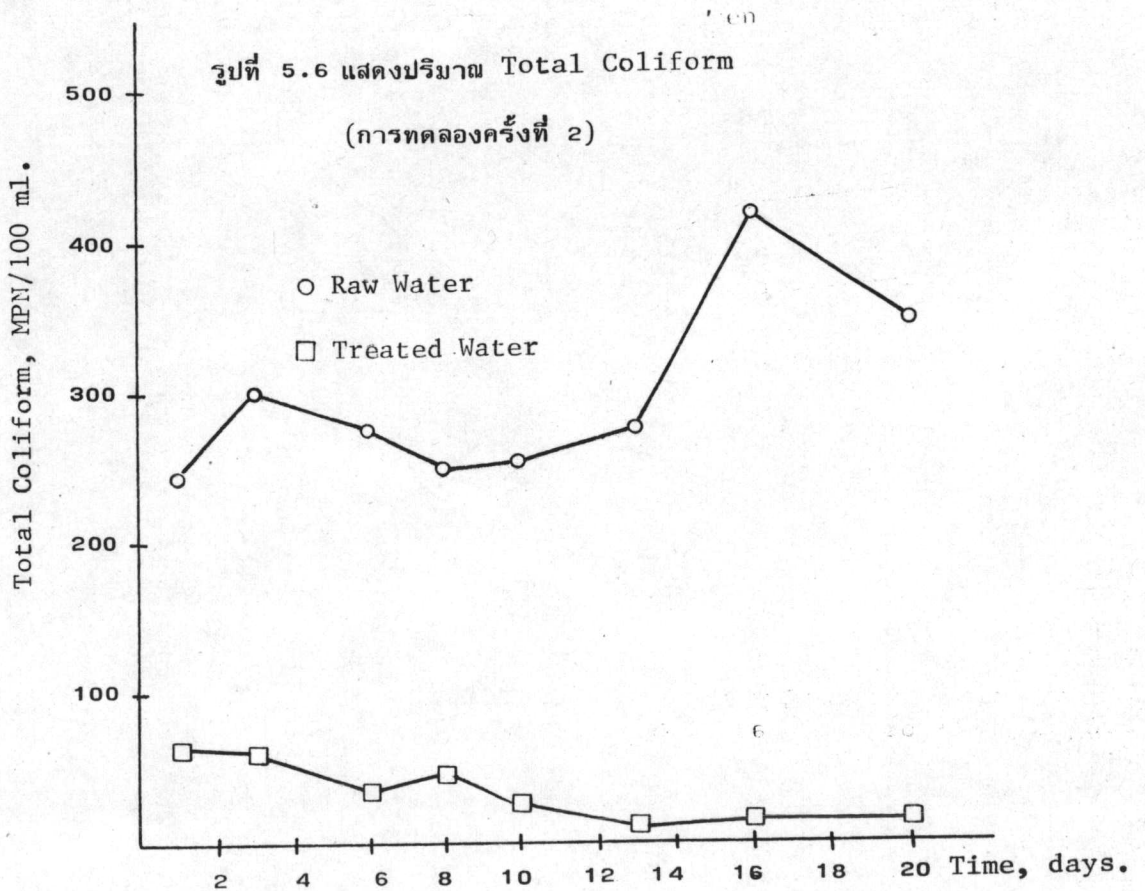
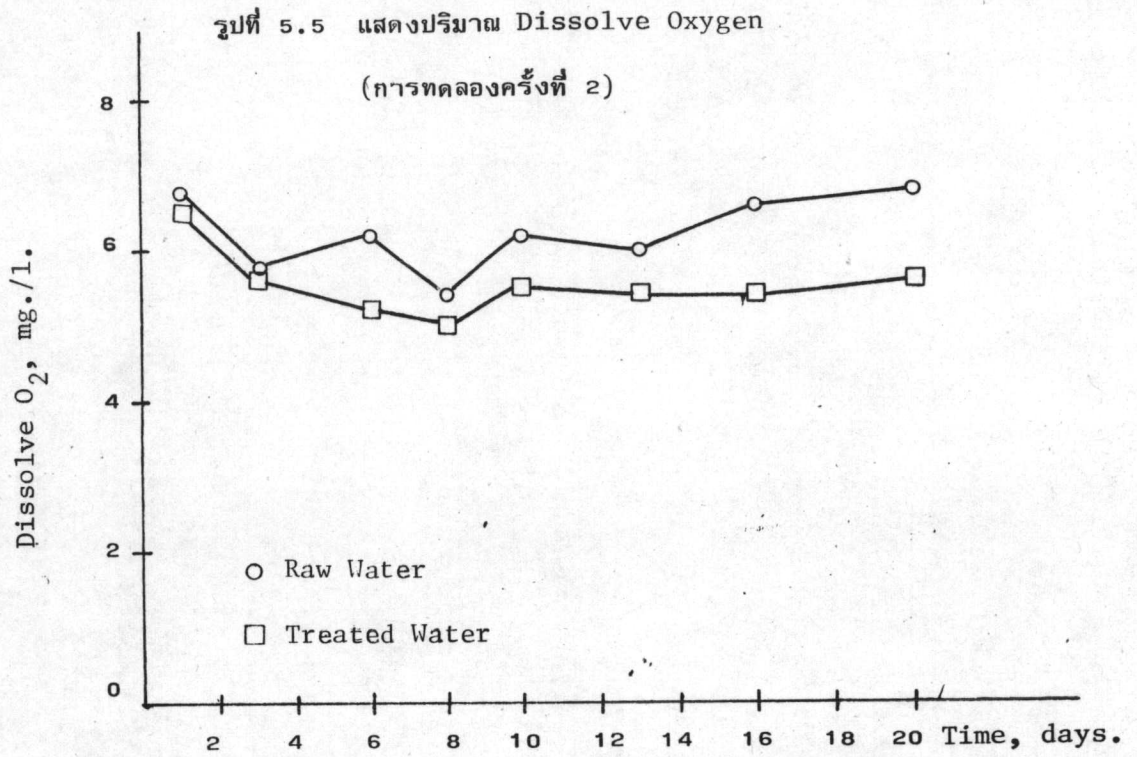
(การทดลองครั้งที่ 1)



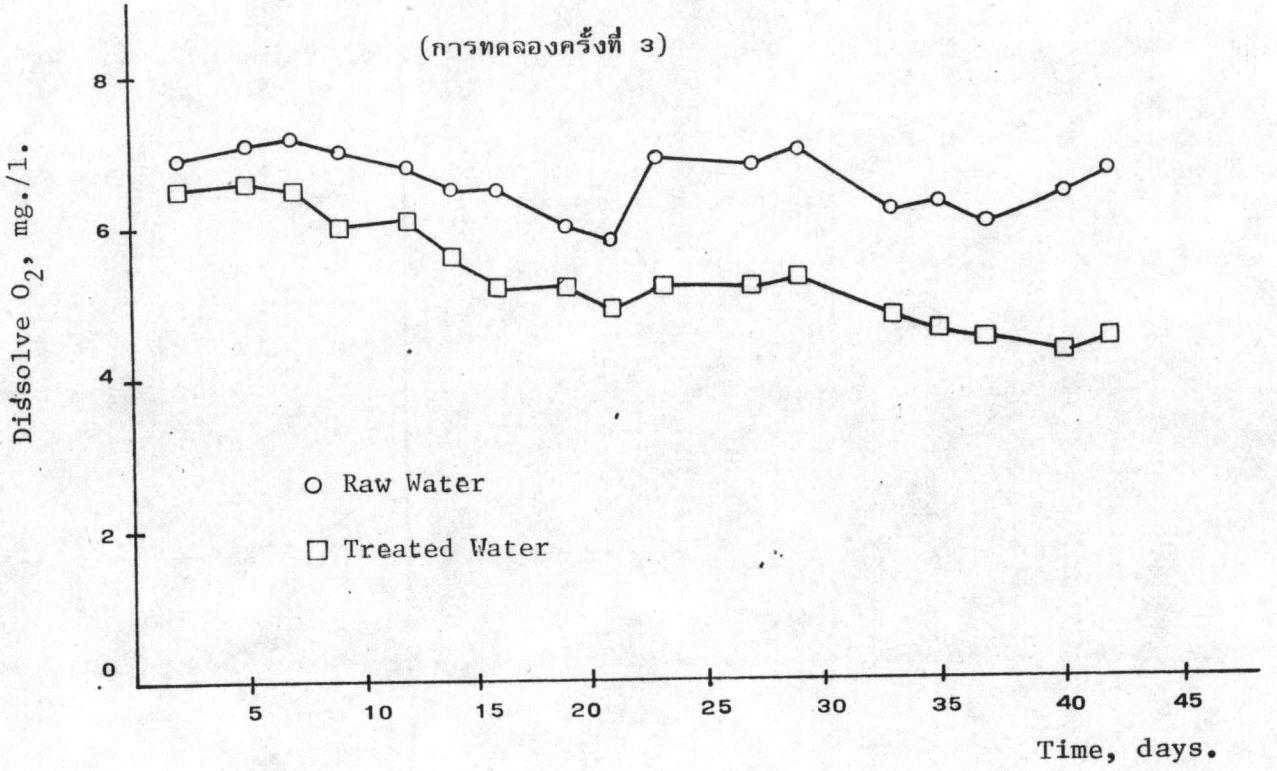
รูปที่ 5.4 แสดงปริมาณ Total Coliform

(การทดลองครั้งที่ 1)

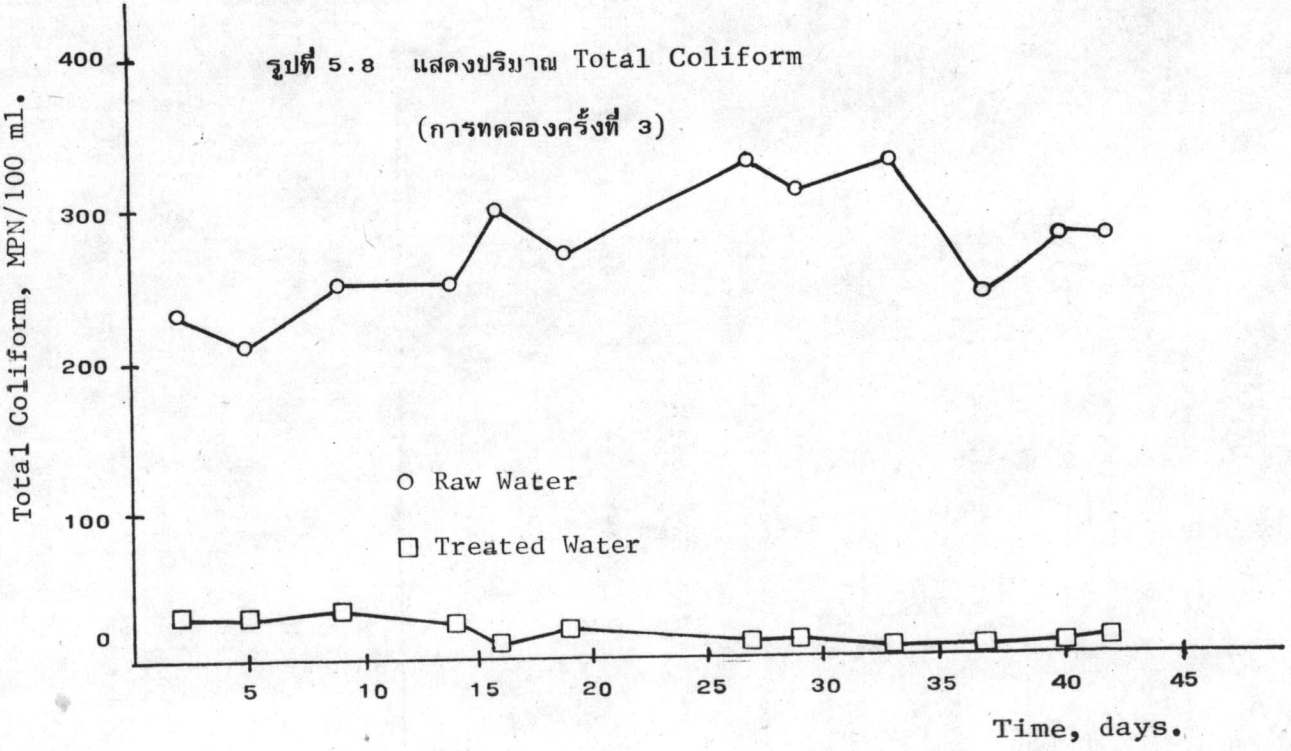




รูปที่ 5.7 แสดงปริมาณ Dissolve Oxygen
(การทดลองครั้งที่ 3)



รูปที่ 5.8 แสดงปริมาณ Total Coliform
(การทดลองครั้งที่ 3)



5.3 อัตราการกรองและ Head loss

เนื่องจากลักษณะสมบัติของน้ำดิบในช่วงเวลาของการทดลองแต่ละครั้งมีค่าความขุ่นแตกต่างกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยครั้งนี้มาก ทำให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำมาเปรียบเทียบระยะเวลาของการใช้กรอง, อัตราการกรองและ Head loss ที่เกิดขึ้น จากผลการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำดิบ (หัวข้อ 5.1.2) ในการทดลองครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ยความขุ่นมีค่ามากกว่าการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทำให้ช่วงระยะเวลาของการกรอง (filter-run) น้อยกว่าการทดลองของ 2 ครั้ง คือเท่ากับ 19 วัน (ครั้งที่ 1 = 67 วัน, ครั้งที่ 3 = 41 วัน) นอกจากนี้ อัตราการกรองมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วและ Head loss ของชั้นกรองมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อได้เปรียบเทียบกับ การทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ผลการศึกษ้อัตราการกรองและ Head loss ที่เกิดขึ้นในการทดลอง 3 ครั้ง ดูกราฟรูปที่ 5.9 ถึงรูปที่ 5.12 สำหรับข้อมูลรายละเอียดได้แสดงไว้ในภาคผนวก

5.4 สถิติผู้ใช้บริการน้ำประปา

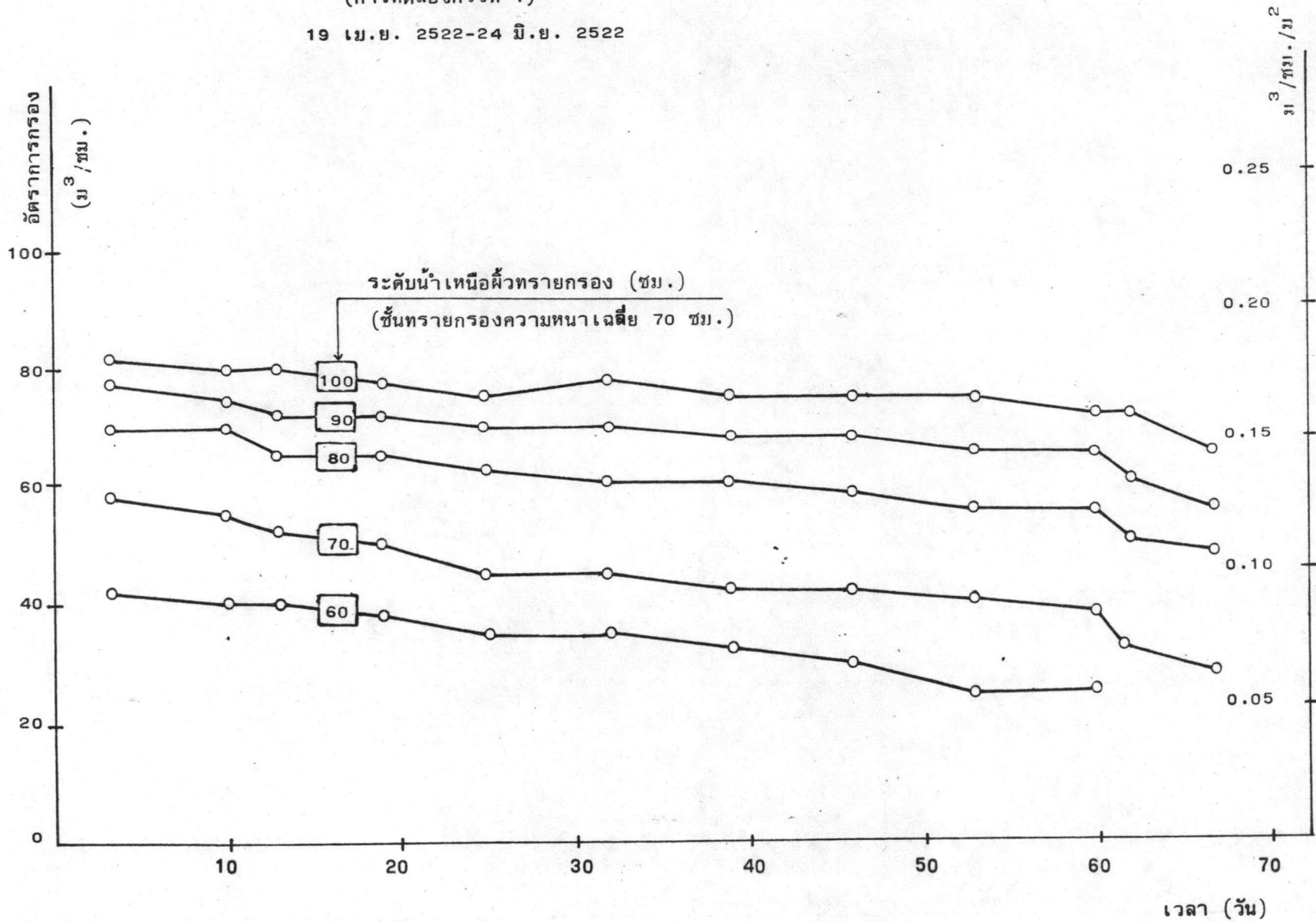
ข้อมูลสถิติจำนวนครอบครัวที่อาศัยอยู่ในเขตสุขภาพภิบาลหนองโก ขอใช้บริการประปาจากการประปาหนองโก ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2521 มีดังนี้

พ.ศ. 2516	จำนวน	164	ครอบครัว
พ.ศ. 2517	จำนวน	209	ครอบครัว
พ.ศ. 2518	จำนวน	263	ครอบครัว
พ.ศ. 2519	จำนวน	304	ครอบครัว
พ.ศ. 2520	จำนวน	410	ครอบครัว
พ.ศ. 2521	จำนวน	436	ครอบครัว

รูปที่ 5.9 แสดงอัตราการกรองที่ระดับน้ำต่าง ๆ เหนือผิวทรายกรอง

(การทดลองครั้งที่ 1)

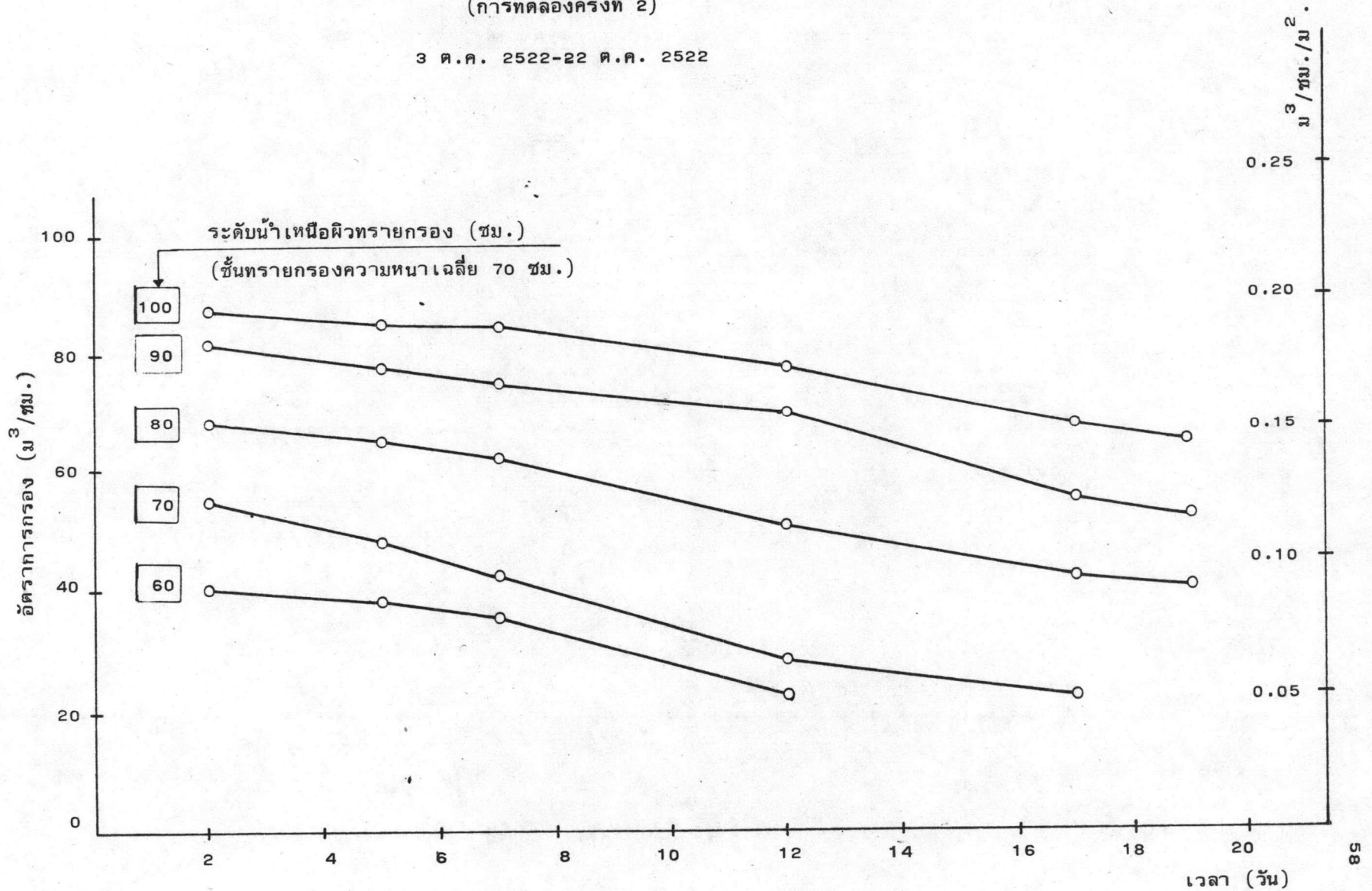
19 เม.ย. 2522-24 มิ.ย. 2522



รูปที่ 5.10 แสดงอัตราการกรองที่ระดับค่าต่าง ๆ เหนือผิวทรายกรอง

(การทดลองครั้งที่ 2)

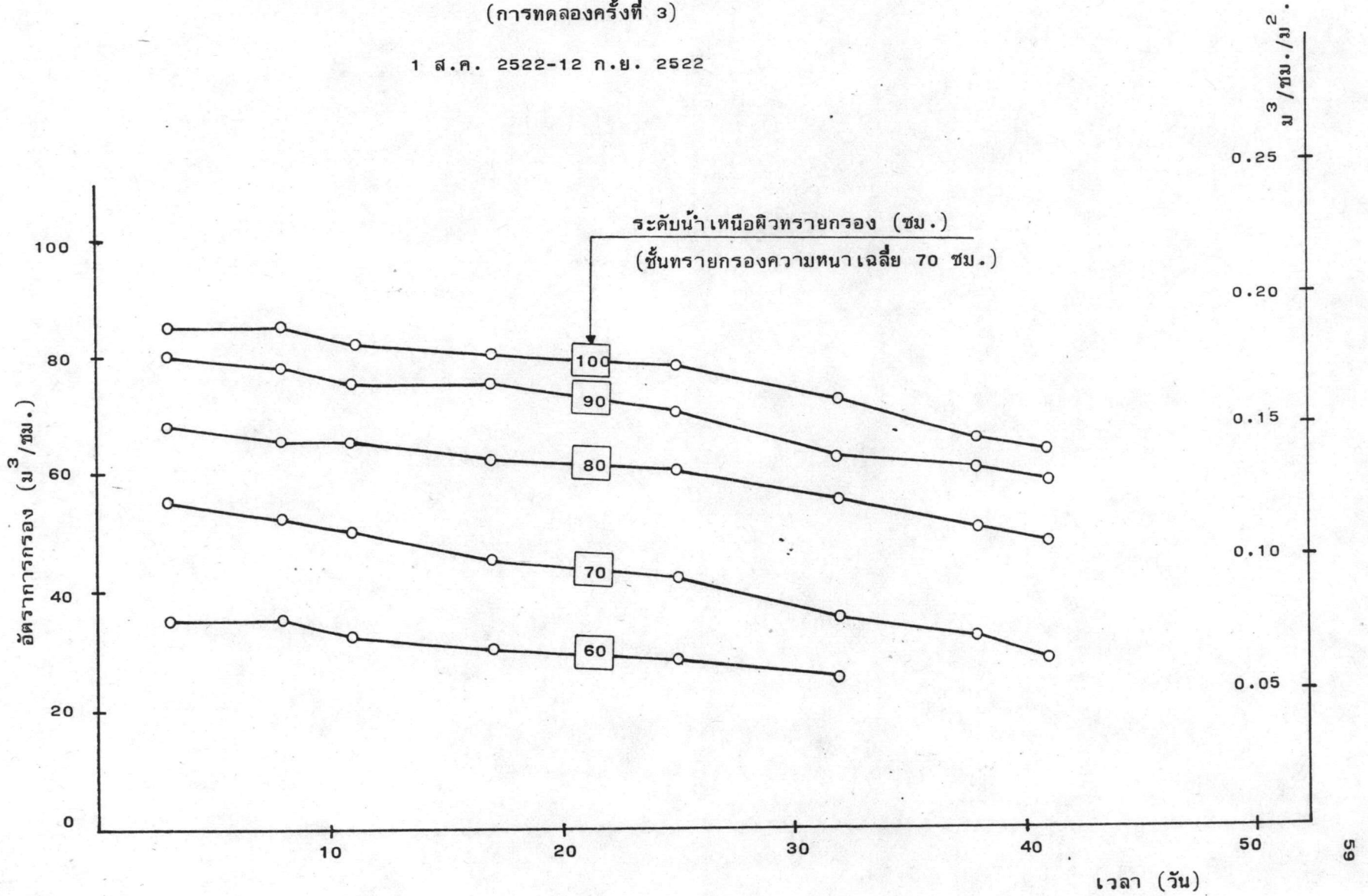
3 ต.ค. 2522-22 ต.ค. 2522



รูปที่ 5.11 แสดงอัตราการกรองที่ระดับน้ำต่าง ๆ เนื้อผิวทรายกรอง

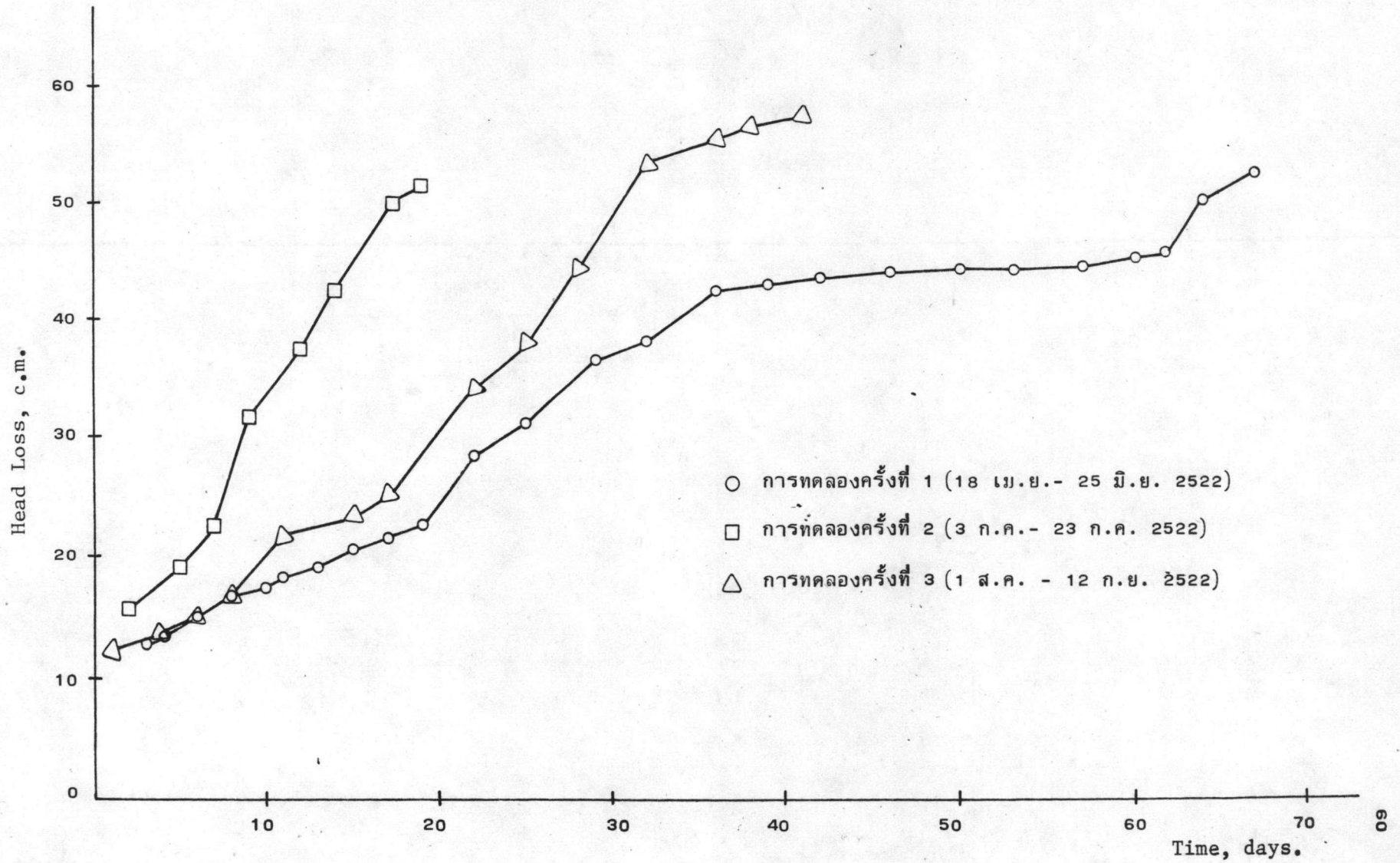
(การทดลองครั้งที่ 3)

1 ส.ค. 2522-12 ก.ย. 2522



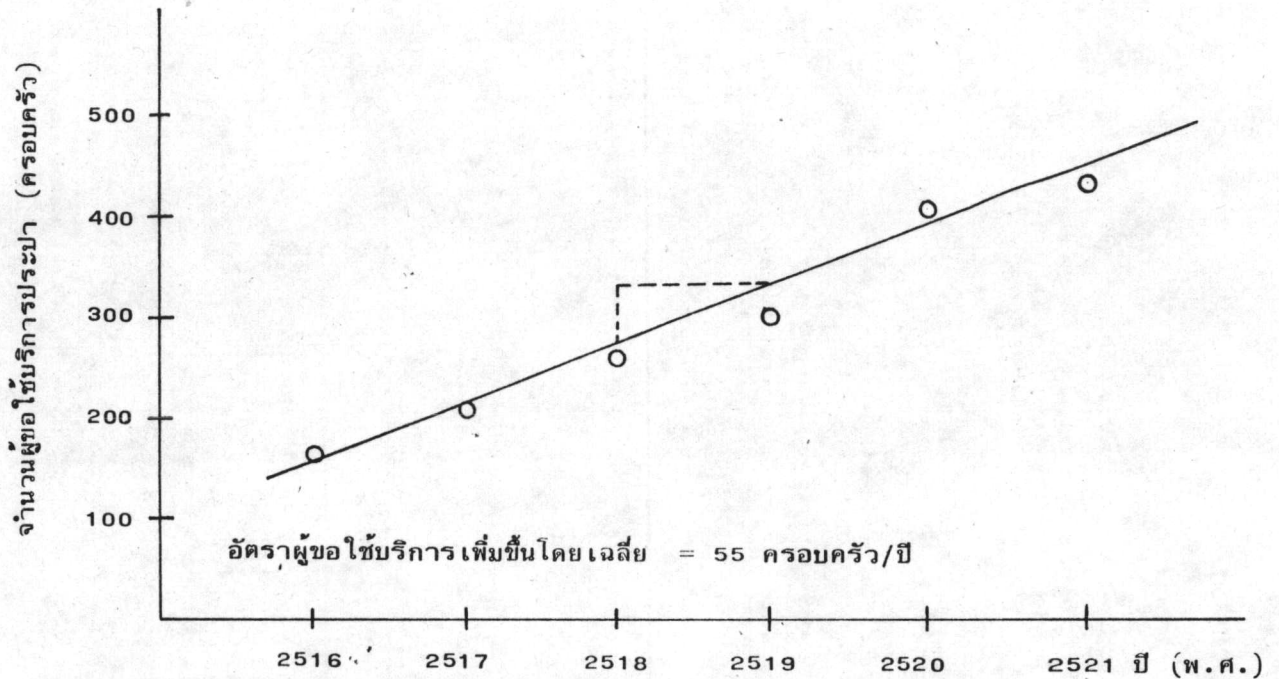
รูปที่ 5.12 แสดงค่า Head Loss ของชั้นกรอง

วัดขณะที่ระดับความสูงของน้ำเหนือผิวหน้าทรายกรอง = 70 ซม.



จากการวิเคราะห์โดยกราฟรูปที่ 5 จำนวนผู้ขอใช้บริการประปาจะเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย
ประมาณ 55 ครอบครัว/ปี

ดังนั้น ในระยะสิ้นสุดโครงการตามที่กำหนดไว้ 10 ปี (ปี พ.ศ. 2525) คาดว่าจะมี
จำนวนผู้ขอใช้บริการน้ำประปาประมาณ 656 ครอบครัว



รูปที่ 5.13 แสดงอัตราการเพิ่มจำนวนผู้ขอใช้บริการประปา

5.5 ปริมาณการใช้น้ำประปา

ปริมาณการใช้น้ำได้พิจารณาเป็น 2 ประการ คือ

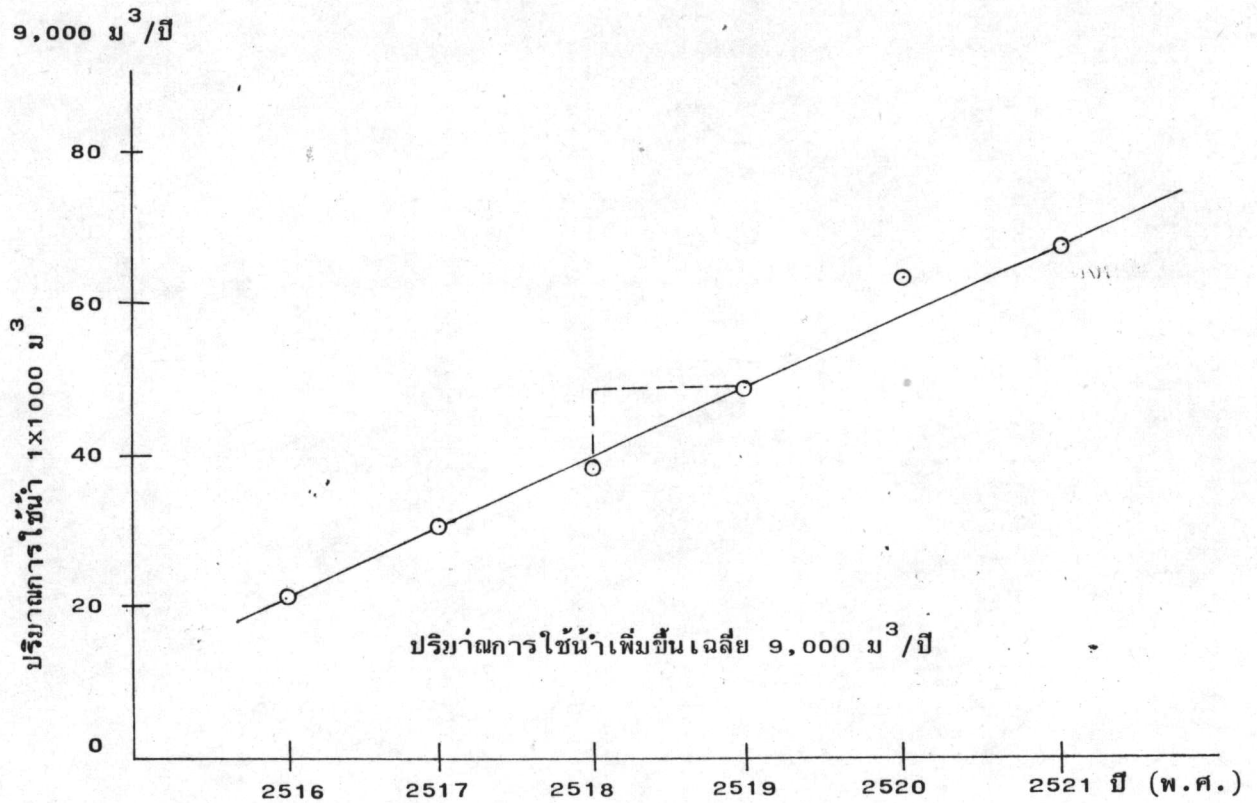
1. ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดต่อปี
2. ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวัน

5.5.1 ปริมาณการใช้น้ำทั้งหมดต่อปี

จากข้อมูลสถิติปริมาณการใช้น้ำของชุมชนตลอดทั้งปี มีดังต่อไปนี้

พ.ศ. 2516	ปริมาณการใช้น้ำประปา	25,963 ม ³ .
พ.ศ. 2517	ปริมาณการใช้น้ำประปา	30,733 ม ³ .
พ.ศ. 2518	ปริมาณการใช้น้ำประปา	37,933 ม ³ .
พ.ศ. 2519	ปริมาณการใช้น้ำประปา	48,738 ม ³ .
พ.ศ. 2520	ปริมาณการใช้น้ำประปา	63,735 ม ³ .
พ.ศ. 2521	ปริมาณการใช้น้ำประปา	67,711 ม ³ .

จากการวิเคราะห์โดยกราฟ (รูปที่ 5.14) จะได้ปริมาณการใช้น้ำเพิ่มขึ้นเฉลี่ย



รูปที่ 5.14 กราฟแสดงปริมาณการใช้น้ำที่เพิ่มขึ้นต่อปี

5.5.2 ปริมาณการใช้น้ำ

จากการสำรวจข้อมูลปริมาณการใช้น้ำแต่ละชั่วโมงของวัน (หัวข้อ 4.3.4)

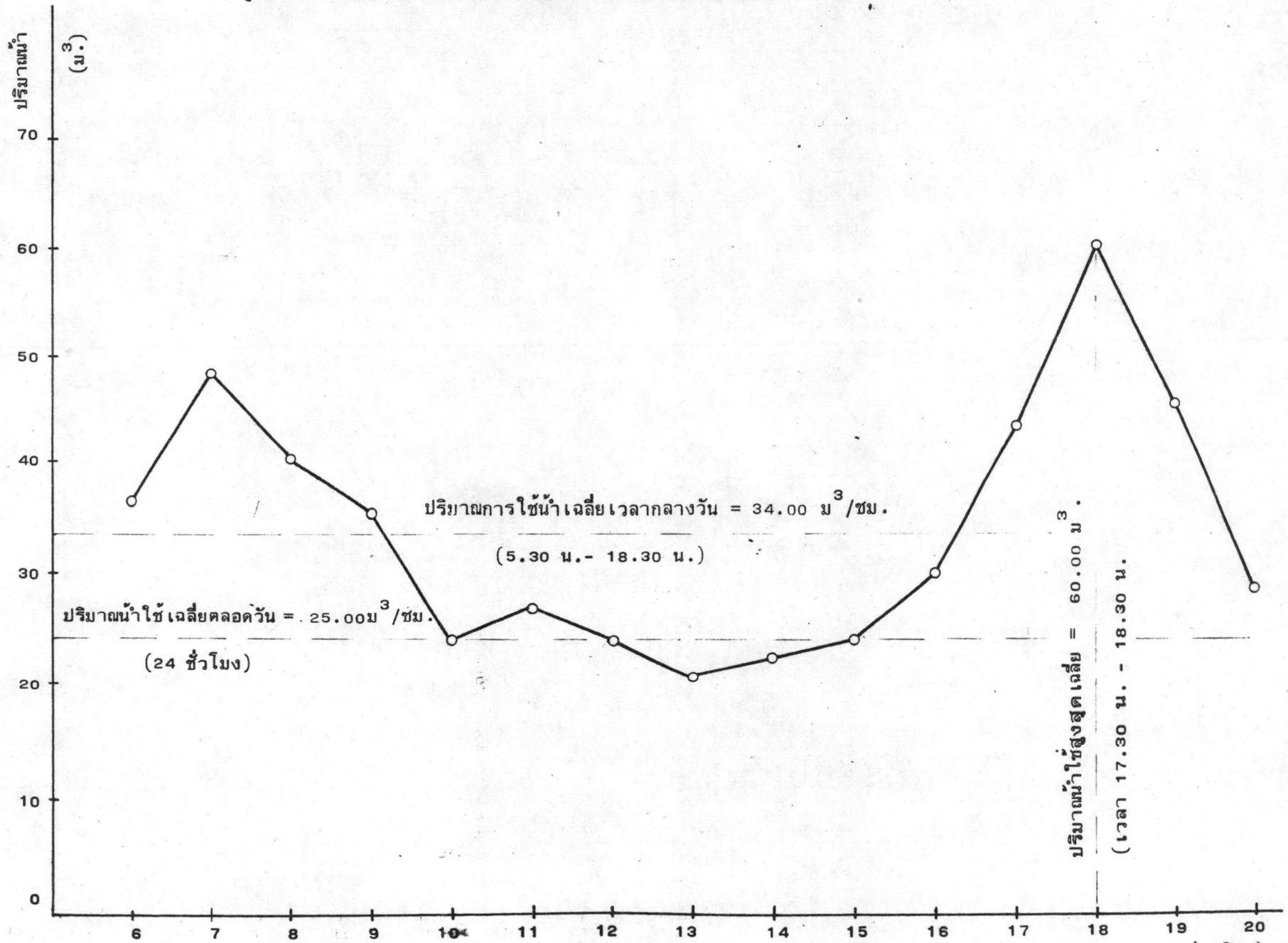
รายละเอียดของข้อมูลได้แสดงในตารางที่ 5.2 และกราฟรูปที่ 5.15 ผลการวิเคราะห์ที่มีดังนี้คือ

ตารางที่ 5.2 แสดงการสำรวจข้อมูลปริมาณการใช้น้ำ

ลำดับ	วันที่	เวลา	ปริมาณการใช้น้ำ (แกลลอน)															
			5.30-6.30	6.30-7.30	7.30-8.30	8.30-9.30	9.30-10.30	10.30-11.30	11.30-12.30	12.30-13.30	13.30-14.30	14.30-15.30	15.30-16.30	16.30-17.30	17.30-18.30	18.30-19.30	19.30-20.30	20.30-5.30
1	20/4/22		12,200	13,300	10,400	9,400	7,400	6,600	6,800	6,100	6,300	7,700	9,500	12,700	17,500	13,400	9,200	-
2	21/4/22		11,800	13,000	9,000	7,400	4,000	5,400	5,500	4,900	5,800	7,200	7,900	11,100	16,400	12,300	6,600	26,400
3	22/4/22		10,100	15,400	12,900	10,700	5,600	7,700	7,200	5,400	4,600	6,100	6,600	10,600	15,100	15,000	11,400	19,500
4	24/4/22		10,500	11,600	12,400	9,900	5,400	8,200	6,600	4,800	4,400	8,000	0,000	10,000	14,500	11,800	7,900	15,300
5	26/4/22		9,100	14,000	10,600	6,800	3,700	4,300	4,300	3,800	5,000	5,800	8,100	11,300	16,700	12,600	6,100	22,700
6	28/4/22		12,800	11,800	10,000	8,000	3,100	5,300	5,500	4,700	3,900	4,600	5,500	9,000	13,000	14,700	9,900	29,300
7	29/4/22		10,900	12,700	12,000	9,600	7,300	6,900	7,300	6,200	8,600	8,500	9,800	12,900	17,400	10,500	7,200	19,000
8	1/5/22		9,600	13,200	10,700	10,100	5,500	7,300	6,800	5,700	6,300	7,100	8,700	11,900	14,000	12,100	9,000	17,200
9	3/5/22		8,600	10,000	12,800	11,000	5,900	7,800	6,000	7,000	6,800	5,900	7,400	12,900	17,200	12,900	9,500	21,200
10	5/5/22		8,300	11,700	10,500	6,600	4,600	6,000	5,800	5,100	5,700	3,000	6,300	8,400	16,100	11,200	7,700	19,800
11	6/5/22		10,200	12,900	9,100	12,300	7,500	7,600	7,700	6,400	6,500	8,800	10,000	11,500	15,400	10,200	7,400	15,100
12	7/5/22		9,900	13,800	10,100	7,500	6,700	6,500	7,100	6,900	5,900	4,000	8,600	14,300	19,300	12,700	6,300	22,500
13	8/5/22		8,600	10,900	8,500	9,500	6,300	7,100	4,700	4,800	5,100	6,400	8,900	10,300	15,900	12,200	6,900	26,700
14	10/5/22		9,400	12,200	9,800	7,700	4,900	5,900	5,900	4,200	4,400	5,100	6,200	12,100	16,900	14,400	10,600	23,300
15	12/5/22		10,400	11,400	12,200	10,500	7,200	7,500	4,800	5,600	6,000	7,100	8,400	9,800	15,000	11,500	8,500	20,600
16	13/5/22		7,500	13,200	11,600	11,600	8,600	8,700	7,900	7,100	7,800	5,900	7,900	11,100	14,300	11,000	5,300	14,000
17	15/5/22		9,100	12,300	13,000	10,200	7,800	8,300	4,600	5,500	6,100	6,700	7,100	9,000	14,500	13,100	5,800	24,600
18	17/5/22		9,600	13,400	9,900	9,200	5,600	8,100	6,600	4,300	4,500	5,700	8,900	10,300	19,000	14,600	10,300	17,200
19	19/5/22		8,800	11,700	9,100	7,000	3,800	6,300	5,000	5,900	5,200	7,700	9,500	12,400	14,400	12,600	7,900	14,800
20	20/5/22		9,200	13,300	11,900	9,300	8,500	5,000	8,500	8,000	7,000	9,800	10,600	11,600	16,500	13,500	6,200	19,600
21	22/5/22		8,600	15,500	10,000	8,500	5,900	7,400	5,600	4,600	5,600	3,800	7,400	9,200	15,600	10,300	5,400	22,000
22	24/5/22		9,900	11,600	8,200	7,800	9,200	6,600	4,500	2,200	4,700	4,300	6,000	10,000	13,500	15,100	7,900	20,600
23	26/5/22		7,600	12,900	10,100	9,200	5,300	9,000	7,500	5,300	5,500	7,300	6,600	12,200	17,300	12,000	6,400	14,300
24	27/5/22		8,800	11,100	12,200	11,800	6,500	7,100	4,200	4,800	6,000	6,800	5,500	8,500	16,200	11,300	7,300	18,500
25	29/5/22		9,300	12,500	9,600	7,900	4,400	5,100	5,400	5,600	4,500	7,600	7,500	11,900	14,900	10,000	9,400	24,000
26	31/5/22		10,300	11,900	10,400	9,900	6,700	7,900	7,200	4,000	5,200	5,600	8,200	13,000	15,500	12,500	8,000	21,400
27	2/6/22		10,000	13,700	8,300	10,200	5,500	8,800	6,400	5,200	6,300	7,200	9,500	11,700	13,200	10,100	6,600	19,800
28	3/6/22		8,700	13,000	12,300	10,600	7,700	9,700	9,000	6,500	6,800	8,000	10,800	13,500	15,700	12,700	6,000	14,500
29	5/6/22		8,000	10,600	10,200	7,200	4,500	5,200	8,500	5,400	5,400	5,100	7,600	9,900	16,600	13,400	7,800	21,600
30	6/6/22		10,400	12,200	10,700	5,400	5,700	7,600	6,300	4,500	4,300	7,500	8,700	10,600	15,200	10,400	8,400	25,900
31	7/6/22		11,500	9,300	12,500	10,600	7,600	5,800	4,600	3,800	6,100	6,400	8,200	12,400	16,000	12,300	5,500	22,700
32	9/6/22		8,300	12,400	9,400	8,800	6,500	7,700	6,000	6,700	8,500	4,900	6,900	11,600	18,000	11,000	5,900	15,100
33	10/6/22		7,700	13,200	11,500	7,700	5,600	6,800	5,700	6,100	8,100	7,000	7,700	12,200	16,800	9,700	4,800	16,700
34	12/6/22		10,500	11,900	10,000	8,600	5,000	5,700	5,000	4,700	5,900	3,700	6,300	11,400	17,000	11,600	7,500	23,800
35	13/6/22		11,300	14,300	7,800	10,600	6,900	8,600	7,200	5,100	5,100	6,100	8,100	13,300	15,300	10,500	9,200	22,700
36	14/6/22		9,700	12,000	10,300	8,000	4,800	6,300	4,300	4,900	4,400	3,200	5,900	10,700	19,300	15,200	7,000	19,000
37	16/6/22		7,800	15,300	9,900	10,000	6,700	7,500	7,900	7,000	7,600	7,100	9,700	14,100	15,800	9,600	6,600	16,100
38	17/6/22		8,500	14,800	12,500	11,700	8,100	8,700	8,800	7,700	8,400	4,600	6,100	11,500	14,000	10,600	10,500	20,300
39	19/6/22		11,100	13,800	10,400	7,500	7,000	7,800	6,700	4,800	6,000	8,500	7,900	12,300	17,100	13,100	7,300	14,800
40	20/6/22		10,300	13,100	11,500	7,900	8,700	8,900	6,000	6,600	6,700	7,200	9,000	13,200	14,800	10,100	5,600	15,800
41	21/6/22		10,500	14,400	11,300	12,400	9,700	5,000	4,600	5,300	5,700	6,700	7,400	12,800	15,500	10,900	8,200	25,100
42	23/6/22		9,200	13,500	8,800	10,500	7,500	8,100	7,800	4,400	4,300	7,500	8,500	11,900	16,100	12,100	6,900	18,800
43	24/6/22		10,600	12,500	13,200	14,400	8,500	7,000	6,800	7,400	6,100	5,800	7,800	11,100	12,000	11,300	9,300	14,300
รวมปริมาณน้ำ (แกลลอน)			415,200	547,700	457,700	401,500	273,400	304,800	270,600	235,600	253,100	273,200	342,200	472,200	685,500	518,200	327,200	836,600
เฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำ (ลูกบาศก์เมตร)			36.6	48.2	40.3	35.4	24.1	26.8	23.8	20.8	22.3	24.1	30.1	43.4	60.4	45.6	28.8	75.5

หมายเหตุ ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยประมาณ 590 ม³/วัน

รูปที่ 5.15 แสดงปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ยต่อวันในช่วงเวลาต่าง ๆ



(ข้อมูลจากการสำรวจเมื่อปี พ.ศ. 2522)

$$\text{ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย} = 590 \text{ ม}^3/\text{วัน}$$

$$\text{อัตราการใช้น้ำโดยเฉลี่ย} = 120 \text{ ลิตร/คน/คน (ภาคผนวก)}$$

$$\text{ปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย (05.30-8.30 น.)} = 34 \text{ ม}^3/\text{ชม.}$$

$$\text{ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดเฉลี่ย (17.30 - 18.30 น.)} = 60 \text{ ม}^3/\text{ชม.}$$

5.6 ปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูง

Anis⁽¹⁴⁾ ได้แนะนำวิธีการหาปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูง จากข้อมูลการสำรวจปริมาณการใช้น้ำในช่วงเวลาแต่ละชั่วโมงของวัน ผลการวิเคราะห์จากรายละเอียดที่แสดงในตารางที่สามารถพิจารณาหาปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูงของการประปาหนองโก ได้ดังนี้

$$\text{อัตราการใช้น้ำเฉลี่ย} = 590 \text{ ม}^3/\text{วัน}$$

$$\text{ปริมาณการใช้น้ำสูงสุด}^{(10)} = 1.2(590) = 708 \text{ ม}^3/\text{วัน}$$

$$\text{ปริมาณน้ำที่รั่วไหลสูญเสีย}^{(14)} = 0.1(590) = 59 \text{ ม}^3/\text{วัน}$$

$$\text{ปริมาณน้ำสูงสุดที่ต้องการ} = 708+59 = 767 \text{ ม}^3/\text{วัน}$$

$$\text{ปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูง} = 0.2403(767) = 184.3 \text{ ม}^3.$$

$$\text{ดังนั้น ถังสูงควรมีปริมาณน้ำกักเก็บ} = 200 \text{ ม}^3.$$

5.7 ประเมินผลสภาพการใช้น้ำและการบริการประปาของชุมชน

จากการสำรวจข้อมูลผู้ให้บริการประปาและผู้ที่ยังไม่ได้ใช้บริการประปา โดยการสุ่มตัวอย่างสัมภาษณ์จากแบบสอบถามจำนวนทั้งสิ้น 200 ชุด และจากการวิเคราะห์ (หัวข้อ 4.4.3) สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ ได้ดังนี้

5.7.1 ข้อมูลจากผู้ให้บริการประปา

ก. ข้อมูลก่อนที่จะมีน้ำประปาใช้

ตารางที่ 5.3 แสดงรายละเอียดการคำนวณปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูง
(Storage Capacity of a Service Reservoir) ⁽¹⁴⁾

Time (1)	Draft in % of Max. Daily Requirement (2)	Inflow in % of Max. Daily Requirement (3)	Inflow-Draft % (4) = (3) - (2)	Storage Variation in % of Max. Daily Requirement (5) = Σ (4)
05.30-06.30	6.24	-	-6.24	-6.24
06.30-07.30	8.22	10	+1.78	-4.46
07.30-08.30	6.87	10	+3.13	-1.33
08.30-09.30	6.04	10	+3.96	+2.63
09.30-10.30	4.11	10	+5.89	+8.52
10.30-11.30	4.57	10	+5.43	+13.95
11.30-12.30	4.06	-	-4.06	+9.89
12.30-13.30	3.55	-	-3.55	+6.34
13.30-14.30	3.81	-	-3.81	+2.53
14.30-15.30	4.11	10	+5.89	+8.42
15.30-16.30	5.14	10	+4.86	+13.28
16.30-17.30	7.41	10	+2.59	+15.87
17.30-18.30	10.30	10	-0.30	+15.57
18.30-19.30	7.78	10	+2.22	+17.79
19.30-20.30	4.91	-	-4.91	+12.88
20.30-05.30	12.88	-	-12.88	0.00
Sum	100.00	100.00	0	-

ฉะนั้น ปริมาณน้ำกักเก็บในถังสูง = $17.79 - (-6.24) = 24.03\%$ ของปริมาณการใช้น้ำสูงสุดต่อวัน

หมายเหตุ เครื่องสูบน้ำขึ้นถังสูงสามารถสูบน้ำได้ในอัตรา 80 ม³/ชม.

กำหนดเวลาทำการสูบน้ำวันละ 10 ชม.

1. แหล่งน้ำที่ได้รับเพื่อการอุปโภคและบริโภค

บ่อน้ำสาธารณะ	60 %
บ่อน้ำภายในบ้าน	25.3 %
แหล่งน้ำอื่น ๆ	14.7 %

2. ปริมาณน้ำที่ใช้ตลอดทั้งปี

เพียงพอกับความต้องการ	54.3 %
ขาดแคลนเล็กน้อย	40.0 %
ขาดแคลนมาก	5.7 %

3. นำน้ำมาใช้โดยวิธี

ซื้อจากบริการ	63.8 %
บรรทุกมาใช้เอง	36.2 %

4. คุณภาพของน้ำที่นำมาใช้มีความรู้สึก

มีความสะอาดดี	67.6 %
ไม่ค่อยสะอาด	32.4 %

5. วิธีการก่อนนำน้ำมาใช้

นำน้ำมาใช้เลย	82.0 %
นำน้ำปล่อยให้ตะกอนก่อนใช้	18.0 %

6. น้ำที่ใช้บริโภค (ดื่มกิน)

น้ำจากแหล่งน้ำ	52.7 %
น้ำจากแหล่งน้ำมาต้ม	18.9 %
น้ำฝน	28.4 %

7. ปริมาณน้ำที่ใช้ดื่มตลอดปี

มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ	60.6 %
ขาดแคลนเล็กน้อย	36.4 %
ขาดแคลนมาก	3.0 %

ข. ข้อมูลเมื่อได้รับการบริการประปา

8. ระยะเวลาที่รับบริการ	เกิน 2 ปี	69.9 %
	น้อยกว่า 2 ปี	30.1 %

9. เหตุผลในการใช้บริการน้ำประปาเนื่องจาก

สะดวกและสะอาด	90.6 %
ราคาถูก	9.4 %

10. การใช้น้ำในปัจจุบัน	ใช้แต่น้ำประปาอย่างเดียว	78.6 %
	ใช้น้ำอื่นด้วย	21.4 %

11. ปริมาณน้ำประปาที่ได้รับ	มีปริมาณเพียงพอ	94.8 %
	ไม่เพียงพอ	5.2 %

12. น้ำที่ใช้ในการบริโภค (ดื่มกิน)

น้ำประปา	82.3 %
น้ำฝน	15.0 %
น้ำบ่อ	2.7 %

13. วิธีการก่อนนำน้ำมาใช้ดื่มกิน

ใช้ดื่มได้เลย	59.6 %
นำมาต้มก่อนใช้ดื่ม	40.4 %

14. อัตราการไหลของน้ำประปาที่บริการ

ในระยะเริ่มแรก	ไหลแรงสม่ำเสมอ	78.7 %
	ไหลแรงบ้างช้าบ้าง	21.3 %
ในระยะปัจจุบัน	ไหลแรงสม่ำเสมอ	74.0 %
	ไหลแรงบ้างช้าบ้าง	26.0 %

15. คุณภาพของน้ำ

ในระยะเริ่มแรก	มีความสะอาดดี	96.8 %
	ไม่แน่นอน	4.2 %
ปัจจุบัน	มีความสะอาดดี	97.9 %
	ไม่แน่นอน	2.1 %

16. อุปกรณ์ที่พบว่าเกิดการเสียหายบ่อย

ท่อแตก	46.9 %	มาตรวัดน้ำ	6.3 %
วาล์วปิดเปิด	46.8 %		

17. การบริการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ประปา

ให้บริการดี	42.8 %
ให้บริการพอใช้	23.8 %
เสียเวลาหลายจึงมาดำเนินการซ่อม	21.4 %
เสียเวลาไม่แน่นอน	21.4 %

18. อัตราการจ่ายค่าน้ำประปาต่อเดือน

5-20 บาท	20.7 %
21-40 บาท	45.2 %
4.-100 บาท	20.7 %
101-150 บาท	12.2 %
มากกว่า 150 บาท	1.2 %

19. การให้บริการด้านการเก็บเงินค่าน้ำประปา

มีความเรียบร้อยดี	66.7 %
มีปัญหาหลายเดือนมาเก็บรวมทีเดียว	19.8 %
มีปัญหาค่าน้ำไม่ถูกต้อง	13.5 %

20. ข้อเสนอของผู้ใช้บริการน้ำประปา

ให้ลดค่าน้ำประปา	28.1 %
ให้มีการเก็บค่าน้ำตรงต่อเวลา	19.7 %
ให้พิจารณาเพิ่มจำนวนพนักงาน	18.4 %
ให้ลดค่าอุปกรณ์ติดตั้ง	16.9 %

ควรปรับปรุงการบริการน้ำให้ น้ำไหลสม่ำเสมอไม่ขาดระยะ 16.9 %

5.7.2 ข้อมูลจากผู้ที่ยังไม่ได้ใช้บริการประปา

1. แหล่งน้ำที่ใช้ได้มาจาก

บ่อน้ำสาธารณะ	80.0 %
บ่อน้ำภายในบ้าน	13.3 %
อื่น ๆ	6.7 %

2. นำนํ้ามาใช้โดยวิธี		
บรรทุกมาใช้เอง		92.9 %
ซื้อ		7.1 %
3. น้ำใช้ตลอดปีมีปริมาณ		
เพียงพอกับความต้องการ		58.6 %
ขาดแคลนเล็กน้อย		34.5 %
ขาดแคลนมาก		6.9 %
3.1 ในกรณีขาดแคลนน้ำได้นํ้ามาใช้โดยวิธี		
ซื้อน้ำประปา		43.8 %
รอกคอยน้ำดื่มจากบ่อสาธารณะ		31.2 %
ซื้อน้ำบ่อ		12.5 %
อื่น ๆ		12.5 %
4. คุณภาพของน้ำที่นำมาใช้		
มีความใสสะอาดดี		78.6 %
มีความขุ่นเล็กน้อย		14.3 %
มีความใสและขุ่นไม่แน่นอน		7.1 %
5. กรรมวิธีก่อนจะใช้นํ้า		
นํ้านำมาใช้ได้เลย		96.5 %
นํ้านำมาทำให้ตกตะกอนก่อนใช้		3.5 %
6. น้ำที่ใช้ในการบริโภค (ดื่มกิน)		
น้ำบ่อ		80.0 %
น้ำฝนและน้ำบ่อ		6.7 %
อื่น ๆ		13.3 %

7. เหตุผลที่ยังไม่ใช้บริการน้ำประปา	
ค่าติดตั้งแพง	50.0 %
แหล่งน้ำเดิมสะดวกอยู่แล้ว	21.0 %
ท่อน้ำเมนยังมาไม่ถึง	13.2 %
ค่าน้ำประปาราคาแพง	13.2 %
ความต้องการในการใช้น้ำไม่มาก	2.6 %
8. มีความคิดที่จะใช้บริการน้ำประปาหรือไม่	
มีความต้องการใช้น้ำประปา	80.8 %
ไม่มีความต้องการใช้น้ำประปา	19.2 %

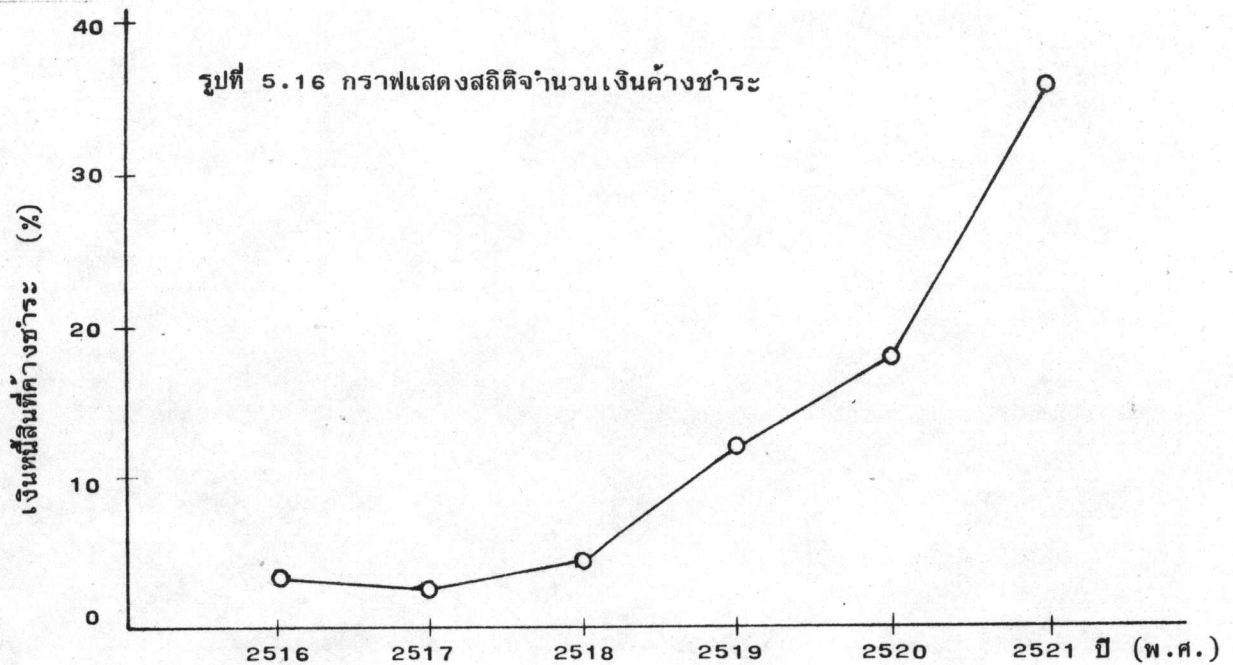
5.8 ประเมินผลด้านการจัดเก็บค่าน้ำประปา

จากการสำรวจสถิติข้อมูลจำนวนเงินรายได้ที่เป็นค่าจำหน่ายน้ำประปาและค่าเช่ามาตร กับจำนวนเงินที่เป็นรายรับจริงที่จัดเก็บมาได้ เพื่อประเมินผลในด้านการจัดเก็บ โดยนำมารีเคราะห จำนวนเงินที่ค้างชำระเฉลี่ยต่อเดือน ข้อมูลเงินรายได้และเงินที่สามารถจัดเก็บได้เป็นรายได้จริง (รายรับจริง) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2516 ถึง พ.ศ. 2521 มีดังนี้

ตารางที่ 5.4 แสดงรายได้และเงินหนี้สินที่ค้างชำระ

ปี พ.ศ.	รายได้	รายรับจริง	เงินหนี้สินที่ค้างชำระ	
	(บาท)	(บาท)	(บาท)	%
2516	80,981	78,508	2,2551	3.2 %
2517	96,070	96,166	2,455	2.6 %
2518	116,775	114,135	5,095	4.4 %
2519	149,251	136,462	17,884	12.0 %
2520	194,120	176,969	35,035	18.0 %
2521	205,416	167,130	73,321	35.7 %

จะพบว่า จำนวนเงินหนี้สินที่ค้างชำระ ซึ่งไม่สามารถจัดเก็บได้ จะมีสถิติสูงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา (กราฟรูปที่ 5.15)



5.9 ประเมินต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปา

ในการวิเคราะห์ทำต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปาได้รวบรวมสถิติปริมาณน้ำที่จำหน่าย และค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวกับการดำเนินงานผลิตน้ำประปา ได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง, ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา, ค่าเงินเดือนพนักงานการประปา เป็นต้น ต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปาสามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

$$\text{ต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปาต่อหน่วย} = \frac{\text{ปริมาณน้ำที่ผลิตได้ (ม}^3\text{.)}}{\text{ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการผลิต (บาท)}} \quad (\text{บาท/ม}^3\text{.)}$$

ตารางที่ 5.5 แสดงสถิติต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปา

ปี พ.ศ.	ปริมาณน้ำที่ผลิต (ม ³ .)	ค่าใช้จ่าย (บาท)	ต้นทุนดำเนินงานผลิตน้ำประปา (บาท/ม ³ .)
2518	37,933	43,285.30	1.14
2519	48,738	56,362.50	1.16
2520	63,735	62,389.70	0.98
2521	67,711	113,715.00	1.68

หมายเหตุ ข้อมูลที่ทำการศึกษาวิจัยสิ้นสุดที่ปี พ.ศ. 2522