เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์ วิศวกรรมการกำจัดน้ำเสีย เล่ม 2 นนทบุรี , 2533

จุมพล คืนตัก , ธงชัย พึ่งรัศมี และ พิภพ วสุวานิช ดิน. เอกสารธรณีวิทยา เล่มที่ 19 กองเศรษฐธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี , 2524

ธงชัย พรรณสวัสดิ์ การใช้ PACl ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ในประเทศไทย สมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย , 2535

นฤชา ฤชุพันธุ์ การก่อเม็ดตะกอนโดยสารส้ม วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535

บัณฑิต ชาญณรงค์ การกำจัดความขุ่นโดยกระบวนการสร้างเม็ดตะกอนแบบไหลขึ้น วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535

ปริญญา ณ นคร ผลของความสูงชั้นเม็ดตะกอนต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่น วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2535

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ วิศวกรรมประปา เล่ม 1 , ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2526 หน้า 197-220

วริษฐ มงคลศรี. การใช้ตะกอนในกระบวนการรวมตะกอนสำหรับกำจัดความขุ่น วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2526

ภาษาอังกฤษ

Amirtharajar, A., and Mills, K.M. Rapid-Mix design for mechanisms of alum coagulation. J. AWWA 74(1982) pp. 210-216

Andrew-Villegas, R. and Letterman, R.D. ; Optimizing flocculation power input. A.M.ASCE 102(1974) pp. 251-264

Benchoten, J.E., and Edzwald, J.K. Chemical Aspects of Coagulation of Alum and Aluminium Sult-I Hydrolytic Reaction of Alum and Polyaluminum Chloride Wat.Res. , VOL.24 NO.12 (1989), pp. 1519-1526.

Bratby, J. ; Coagulation and Flocculation , England , Upland press, 1980.

Camp, T.R. ; Flocculation and flocculation basins. Trans. ASCE 120(1955) pp. 1-16

Graveland , J.C. , et al ; Developments in water softening by means of pellet reactors , J.AWWA 75 (1983) pp. 619-625

Gregory , J. ; Stability and flocculation of colloidal particles , Effluent and Water Treatment Journal (October 1977) pp. 116-120

Gregory , R. ; Floc blanket Clarification. Technical Report TR III. Treatment Division, Water Research Center , 1979.

Kawamura, S. ; Coagulation considerations. J.AWWA 65 (1973) pp. 417-423

Kawamura, S. ; Considerations on improving flocculation. J.AWWA 67 (1976) pp. 328-335

Lagavanker, A.L. and Gemmell, R.S. ; A size-density relationship for flocs. J.AWWA (September 1968) pp. 1040-1046

Lin, C.C. ; Floc Growth during Flocculation. Master's Thesis Asian Institue of Technology, 1982.

Mayhew , J.W. and Raman , M.S. ; Clarifying water with polymers. Asian Environment , J. of Env. Sci. & Tech. for Balanced Development , 3 Quater. 6(1984)

Mhaisalkar , V.A. , Paramasivam , R. and Bhole , A.G. ; Optimizing physical parameters of rapid mix design for coagulation-flocculation of turbid waters. Water Res. 25(1991) pp. 43-52

O'melia, c.Rj. Coagulation and flocculation. Physiochemical processes for water quality control : Weber W.J., Weley Interscience, N.Y., 1972.

Panswad, T., and Chan-Narong, B. Turbidity Removal by Upflow Pelletization Process for Low Turbidity Water. Proceeding for the 8 th Asia Pacific Regional Water Supply Conference. (October 1992) : 5A3-1 - 5A3-10

Sanks, R.L. Water treatment plant design for the practicing engineer. Ann Arbor Science Publishers Inc., 1978.

Schwayer , W.L.K. ; Polyelectrolytes for Water and Wastewater Treatment. CRC. Press, Inc., (1981)

Tambo , N. and Matsui , Y. ; Metastable state operation for separation fluidzed bed pellet separation. Proceedings for the 6th Asia Pacific Regional Water Supply Conference (December 1987) pp. 397-404

Tambo, N., and Wang, X." Treatment of Highly Turbid and Colored Water by Fluidized Pellet Bed Separation." Proceeding for the 8 th Asia Pacific Regional Water Supply Conference. (October 1992) : 5A1-1 - 5A1-10

Tambo , N. and Watanabe , Y. ; Physical characteristics on floc-1 : The floc density function and aluminum floc. Water Res. 13(1978) pp. 409-419

Yusa , M. and Gaudin , A.M. ; Formation of Pellet-like flocs of kaolinite by polymer chains. Ceramic Bullatin 43(1964) pp. 402-406

Yusa , M. , Suzuki, H. and Tanaka , S. ; Separating liquids from solids by pellet flocculation. J.AWWA 57 (July 1975) pp. 397-402

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

วิธีการคำนวณหาค่าความเร็วเกรเดียนท์

จากสมการของแคมป์และสไตน์ ดังนี้

$$G = (P/\mu V)^{0.5} \quad \text{.....(1)}$$

เมื่อ G = velocity gradient ; s^{-1}

P = power dissipated ; N-m/s

V = volume of fluid ; m^3

μ = absolute viscosity of fluid ; $N\text{-}s/m^2$

$$P = K/g.\gamma.N^3.Da^5 \quad \text{.....(2)}$$

เมื่อ γ = Sp.wt. of fluid ; N/m^3

g = acceleration of gravity ; m/s^2

N = rotation speed of impeller ; rev/s

Da = diameter of impeller ; m

K = dimensionless constant

= 1.7 (for flat paddle, two blades)

ขนาดของใบพัดที่ใช้ในการทดลอง กว้าง 2 เซ็นติเมตร, ยาว 5.5 เซ็นติเมตร

ค่าคงที่ $g = 9.81 \ m/s^2$

γ at 25 องศาเซลเซียส $= 9777 \ N/m^3$

$N = 100/60$ rev/s

$Da = 5.5/100$ m.

$\mu = 0.89 \times 10^{-3} \ N\text{-}s/m^2$

ค่าความเร็วเกรเดียนท์ในถังกวนเร็ว

แทนค่าในสมการที่ (2)

$$P = 1.7/9.81 \times 9777 \times (100/60)^3 \times (5.5/100)^5$$

$$P = 3.95 \times 10^{-3} \text{ N-m/s}$$

$$V = ((\pi d^2)/4)xl$$

$$V = ((\pi(0.0625)^2)/4) \times 0.12$$

$$V = 3.68 \times 10^{-4}$$

แทนค่าในสมการที่ (1)

$$G = [3.95 \times 10^{-3} / (0.89 \times 10^{-3} \times 3.68 \times 10^{-4})]^{0.5}$$

$$G = 109.82 \text{ s}^{-1}$$

จำนวนใบพัด 3 ใบ

$$G = 109.82 \times 3$$

$$G = 329.46 \text{ s}^{-1}$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 40 ซม./นาที

$$Gt = 329.46 \times (3x12x60/40)$$

$$= 17,790.84$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 60 ซม./นาที

$$Gt = 329.46 \times (3x12x60/60)$$

$$= 11,860.56$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความเร็วเกรเดียนท์ในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอนแบบไหลขึ้น

เมื่อความเร็วของใบพัดกวนน้ำเท่ากับ 5 รอบ / นาที

$$P = 1.7/9.81 \times 9777 (5/60)^3 \times (5.5/100)^5$$

$$P = 4.93 \times 10^{-7} \text{ N-m/s}$$

ค่า G ช่วงบนของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน (ระยะห่างระหว่างใบพัด 10 ซม.)

$$G = [4.93 \times 10^{-7} / (0.89 \times 10^{-3} \times 3.07 \times 10^{-4})]^{0.5}$$

$$G = 1.27 \text{ s}^{-1}$$

จำนวนใบพัด 7 ใบ

$$G = 1.27 \times 3$$

$$G = 8.89 \text{ s}^{-1}$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 40 ซม./นาที

$$Gt = 8.89 \times (7 \times 10 \times 60/40)$$

$$= 933.45$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 60 ซม./นาที

$$Gt = 8.89 \times (7 \times 10 \times 60/60)$$

$$= 622.30$$

ค่า G ช่วงล่างของอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน (ระยะห่างระหว่างใบพัด 5 ซม.)

$$G = [4.93 \times 10^{-7} / (0.89 \times 10^{-3} \times 1.04 \times 10^{-4})]^{0.5}$$

$$G = 2.31 \text{ s}^{-1}$$

จำนวนใบพัด 13 ใบ

$$G = 2.31 \times 13$$

$$G = 30.03\ s^{-1}$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 40 ซม./นาที

$$Gt = 30.03 \times (13x5x60/40)$$

$$= 2,927.92$$

ที่ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 60 ซม./นาที

$$Gt = 30.03 \times (13x5x60/60)$$

$$= 1,951.95$$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

วิธีการเตรียมน้ำขุ่นสังเคราะห์จากดินคาโอลิน

นำผงดินคาโอลินมาละลายในน้ำประปาให้มีความเข้มข้นสูง ๆ (ในปริมาณ 5,000 มก./ล.) ในถาดคัดขนาดอนุภาค กว้าง 70 ซม. ยาว 150 ซม. ทิ้งให้ตกตะกอนเป็นเวลา 24 ชั่วโมงแล้วจึงตักน้ำดิบเฉพาะบริเวณผิวน้ำถึงความลึก 7.2 ซม. มาผสมกับน้ำประปาในถังขนาด 680 ลิตร จนน้ำในถังมีความขุ่นเท่ากับ 50 เอ็นทียู ตามต้องการ

การคัดขนาดอนุภาคดินคาโอลิน ให้ได้ 1 ไมครอน

จากสมการของสโต๊ค (Stoke's Law)

$$V_s = g(P_s - P)d^2 / (18\ \mu)$$

โดย V_s คือ ความเร็วในการตกตะกอนของอนุภาคดิน ม./วท.

g คือ ความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วง ม./วท.$^{-2}$

P_s คือ ความหนาแน่นของมวลดิน กก./ม^3

P คือ ความหนาแน่นของน้ำ กก./ม^3

d คือ เส้นผ่าศูนย์กลางของอนุภาคดิน ม.

μ คือ ความหนักพลศาสตร์ของน้ำ นิวตัน-วท./ม^2

อนุภาคมวลดินคาโอลินขนาด 1 ไมครอน มีความหนาแน่น 2,380 กก./ม^3

d	=	10^{-6}	ม.
P_s	=	2,380	กก./ม.^{3}
g	=	9.81	ม./วท$^{-2}$

p = 1,000 กก./ม^3

μ = 0.9×10^{-3} นิวตัน-วท./ม^2

V_s = $9.81(2,380-1,000)\ (10^{-6})^2/(18 \times 0.9 \times 10^{-3})$

= 8.41×10^{-7} ม./วท.

= 0.3 ซม./ซม.

อนุภาคของดินคาโอลิน 1 ไมครอน มีความเร็วในการตกตะกอนเท่ากับ 0.3 ซม./ซม. ใน 24 ชม. จะตกตะกอนได้ลึกเท่ากับ $0.3 \times 24 = 7.2$ ซม.

เมื่อคัดขนาดอนุภาคของดินคาโอลินได้แล้ว นำน้ำที่มีอนุภาคของดินคาโอลินขนาด 1 ไมครอนดังกล่าวละลายในน้ำประปา เพื่อใช้เป็นน้ำดิบในการศึกษาต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

สรุปรูปแสดงผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของโพลีเมอร์ต่อประสิทธิภาพการกำจัดความขุ่นในกระบวนการเม็ด-ตะกอนแบบไหลขึ้น มีค่าตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงในการทดลอง ดังนี้

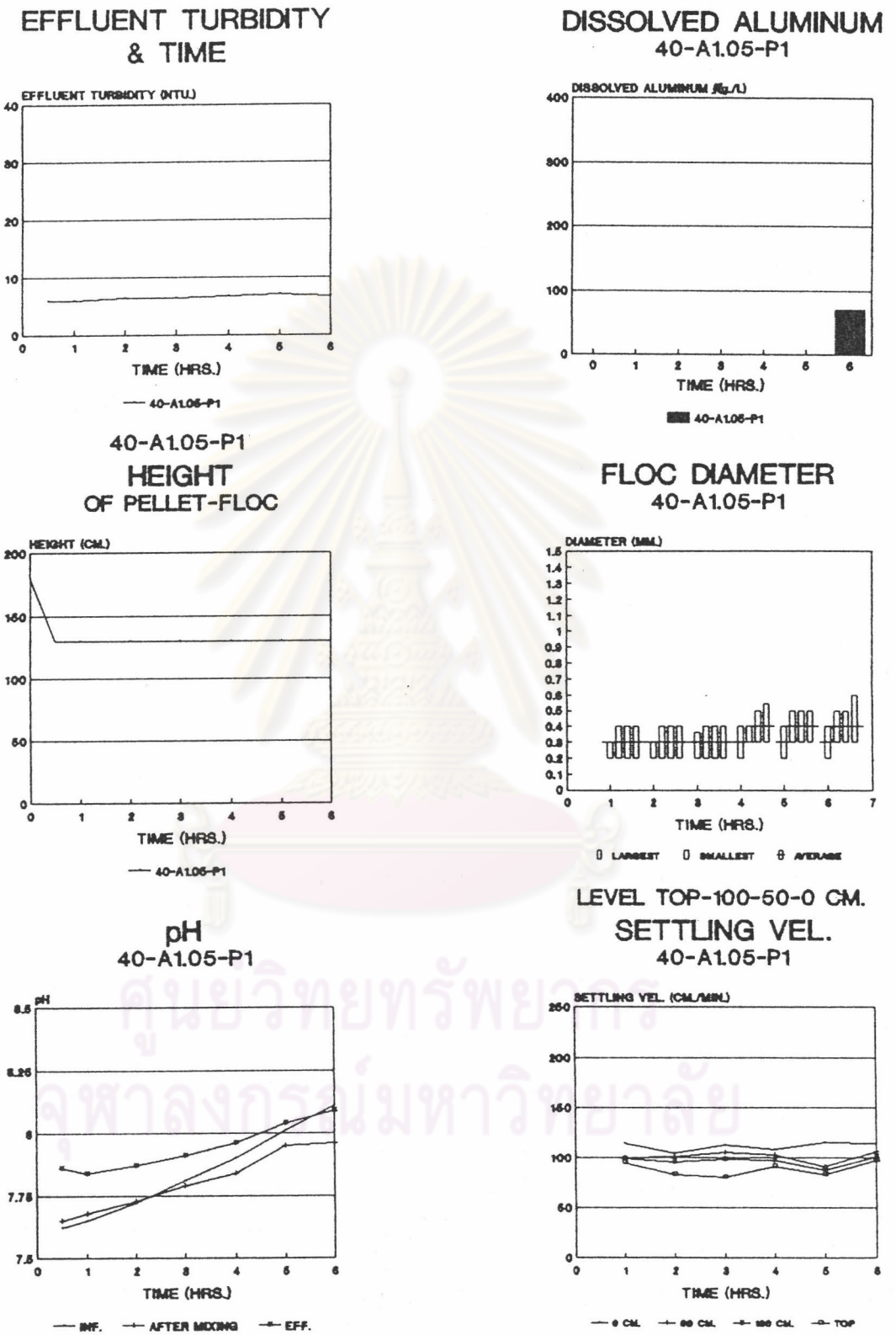
1. ปริมาณโพลีอลูมินัมคลอไรด์ (PACl) 0 , 1 , 3 มก./ล.
2. โพลีเมอร์แอนไอออน 2 ชนิด ๆ ละ 0.05 , 0.10 , 0.30 มก./ล.
3. โพลีเมอร์นอนไอออน 2 ชนิด ๆ ละ 0.05 , 0.10 , 0.30 มก./ล.
4. โพลีเมอร์แคทไอออน 2 ชนิด ๆ ละ 0.30 มก./ล.
5. ความเร็วของน้ำไหลขึ้นในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน 40 , 60 ซม./นาที

จากการสรุปผลการทดลองแต่ละการทดลอง ได้แสดงผลเป็นกราฟของพารามิเตอร์ต่าง ๆ ดังนี้

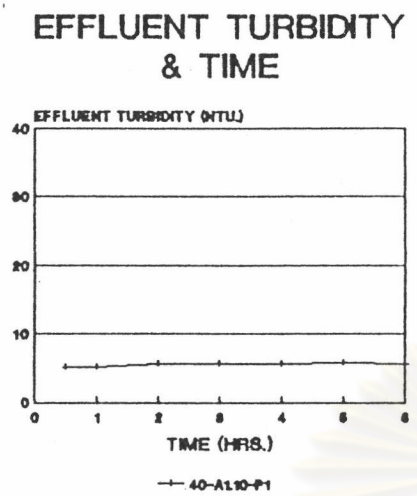
1. ความขุ่นของน้ำที่ผ่านการบำบัด
2. ปริมาณอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำที่ผ่านการบำบัด
3. ความสูงของชั้นเม็ดตะกอน
4. ขนาดของเม็ดตะกอนที่ระดับความสูงต่าง ๆ
5. ค่าพีเอชของน้ำ
6. ความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอนที่ระดับความสูงต่าง ๆ

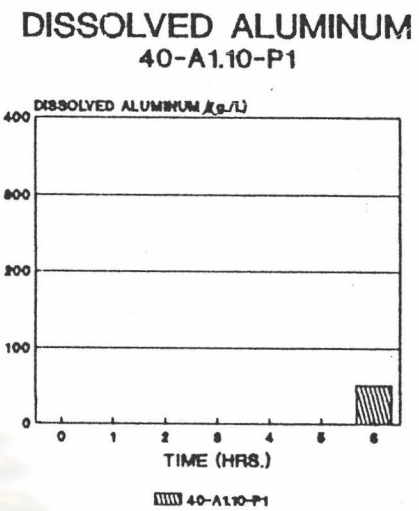
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1	2
3	4
5	6

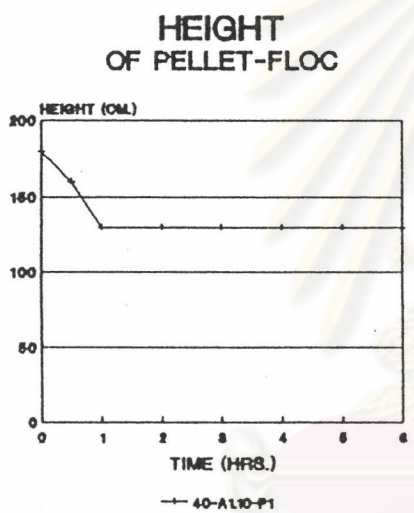


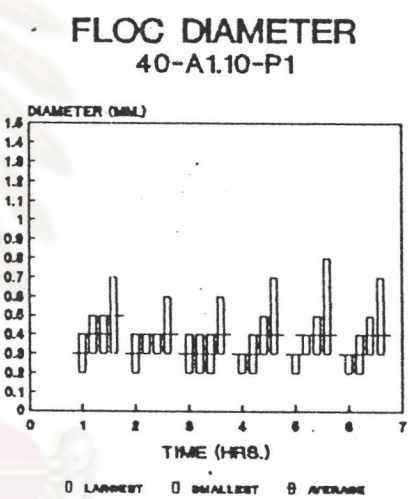
รูปที่ ค.1 ผลการทดลองที่ 1 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.



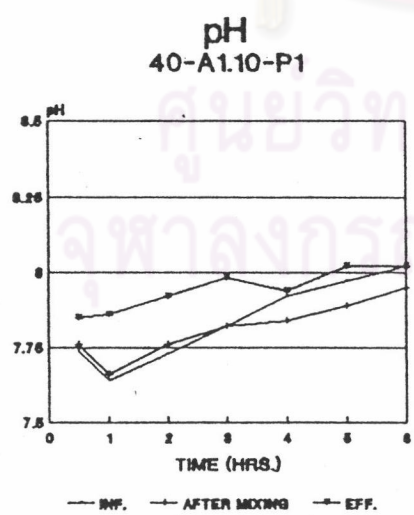


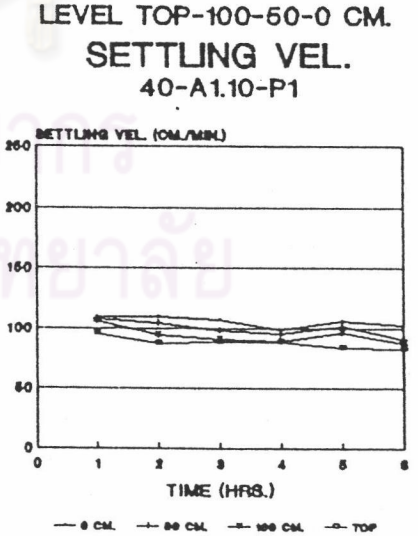
40-A1.10-P1





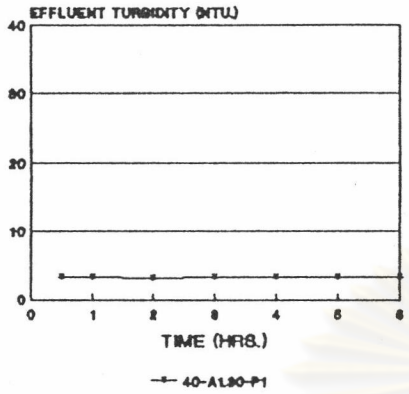
LEVEL TOP-100-50-0 CM.





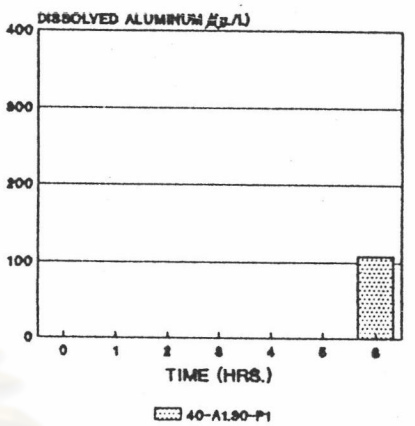
รูปที่ ค.2 ผลการทดลองที่ 2 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

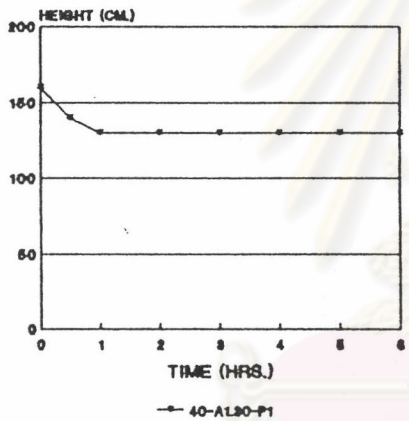


40-A1.30-P1

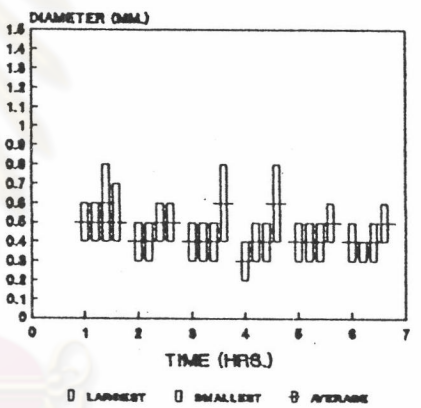
DISSOLVED ALUMINUM
40-A1.30-P1



HEIGHT
OF PELLET-FLOC

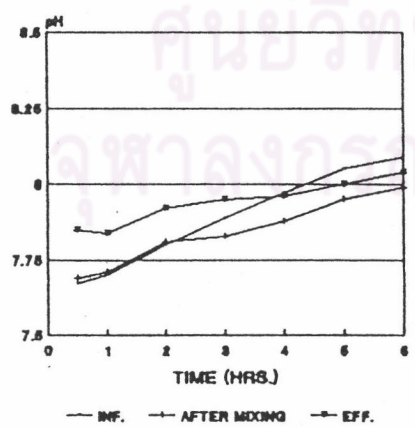


FLOC DIAMETER
40-A1.30-P1

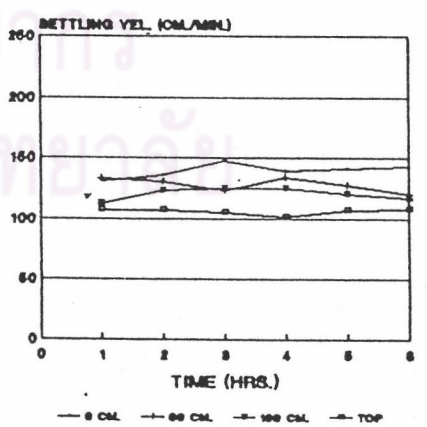


LEVEL TOP-100-50-0 CM.

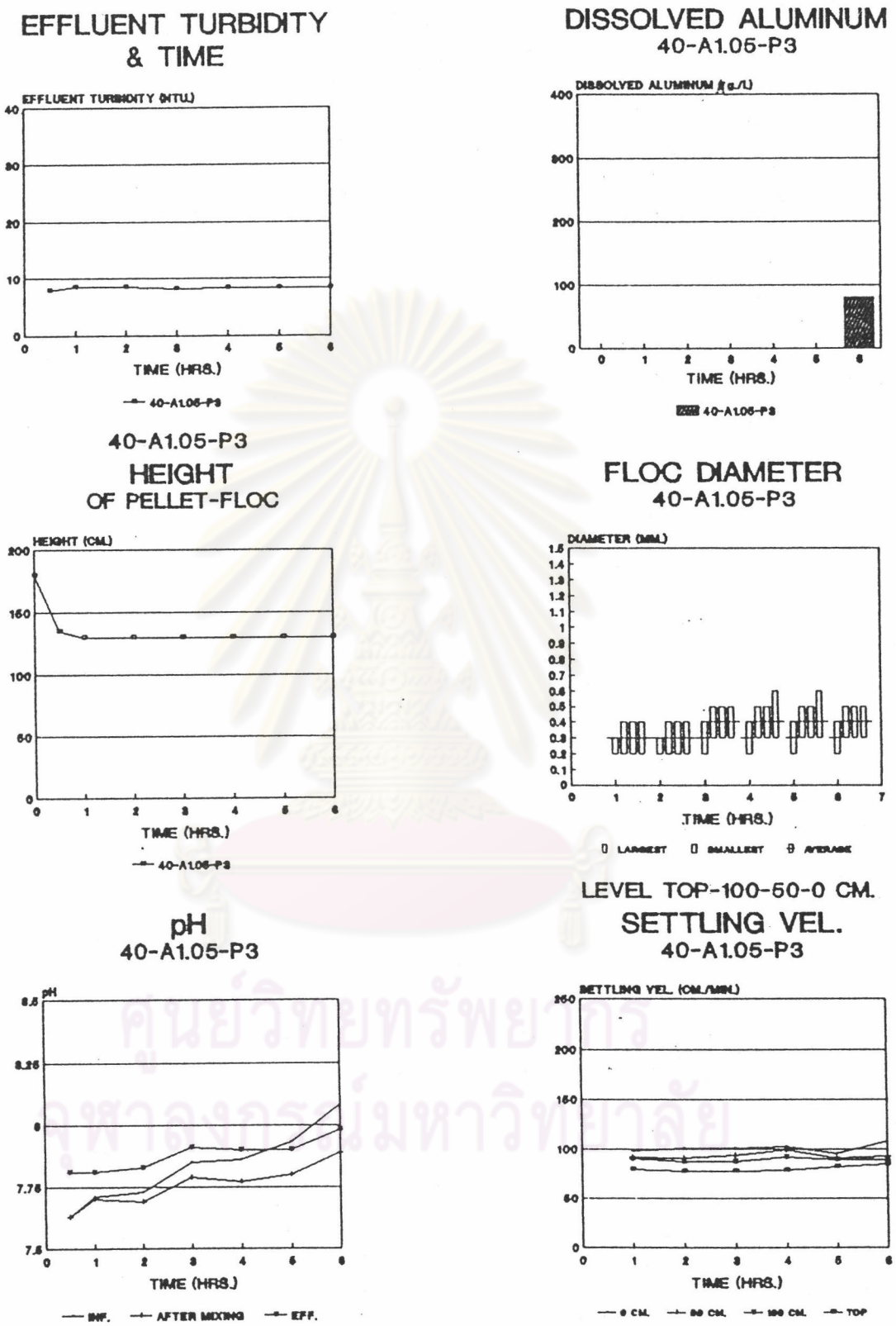
pH
40-A1.30-P1



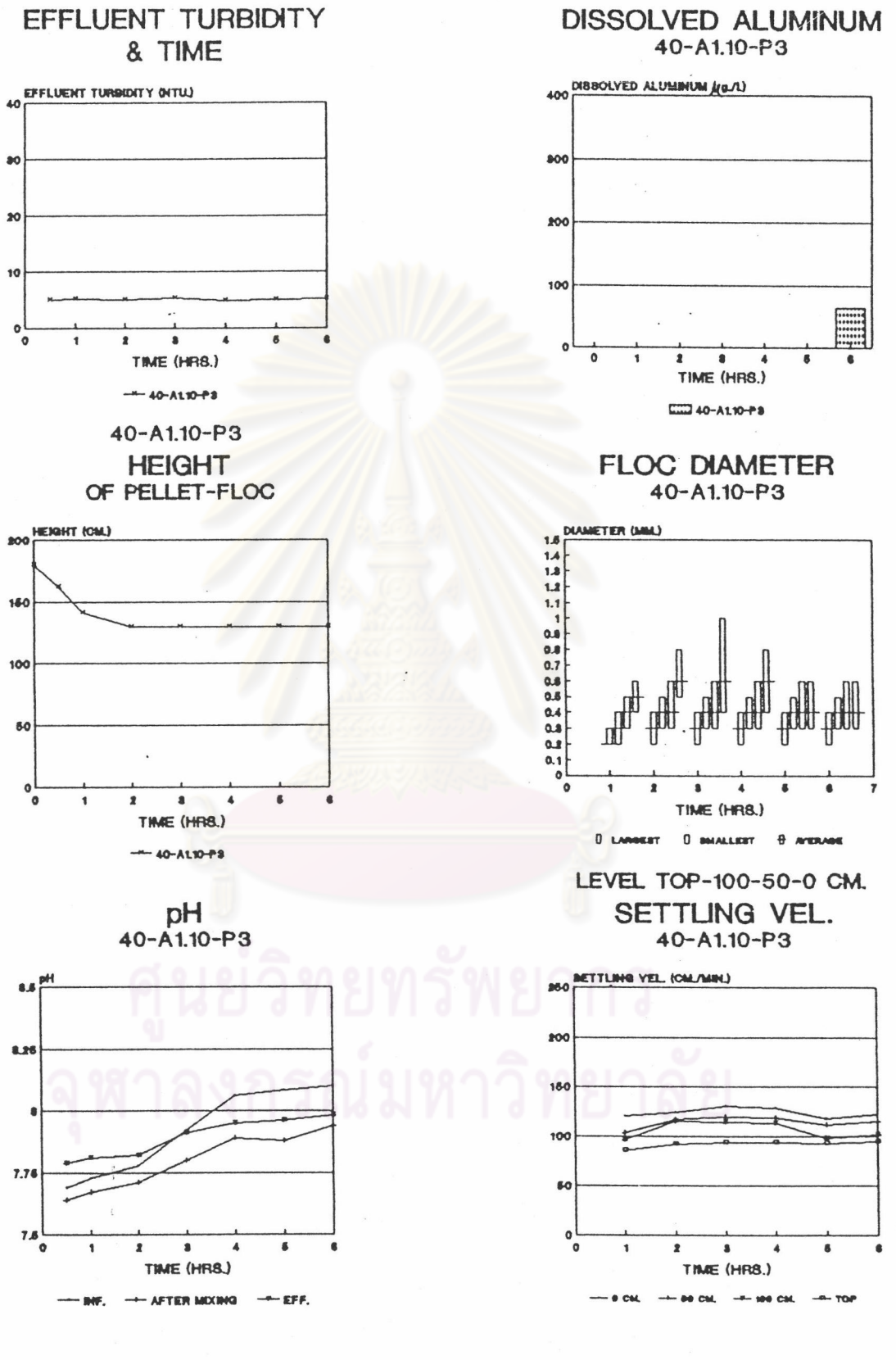
SETTLING VEL.
40-A1.30-P1



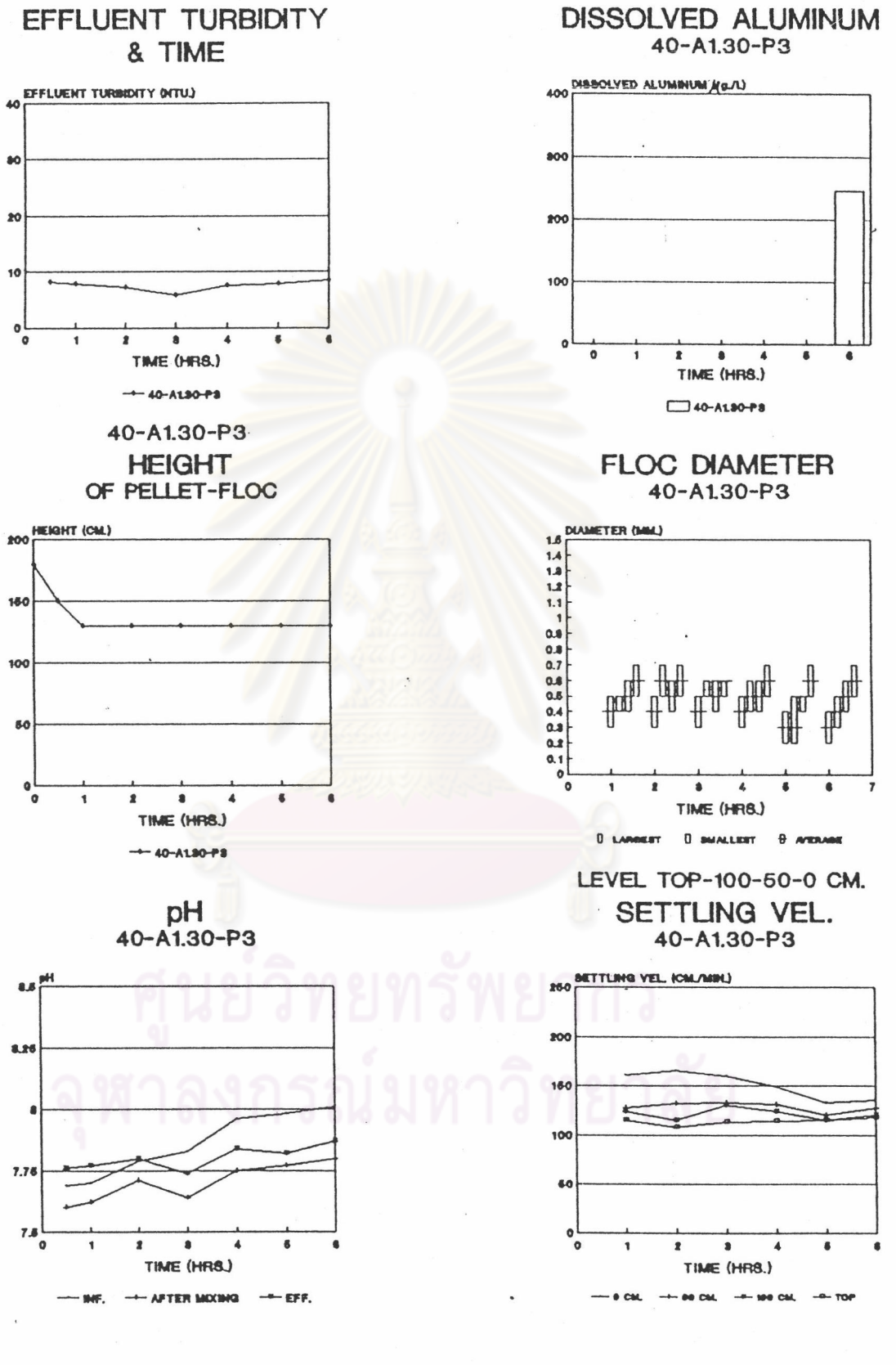
รูปที่ ค.3 ผลการทดลองที่ 3 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.



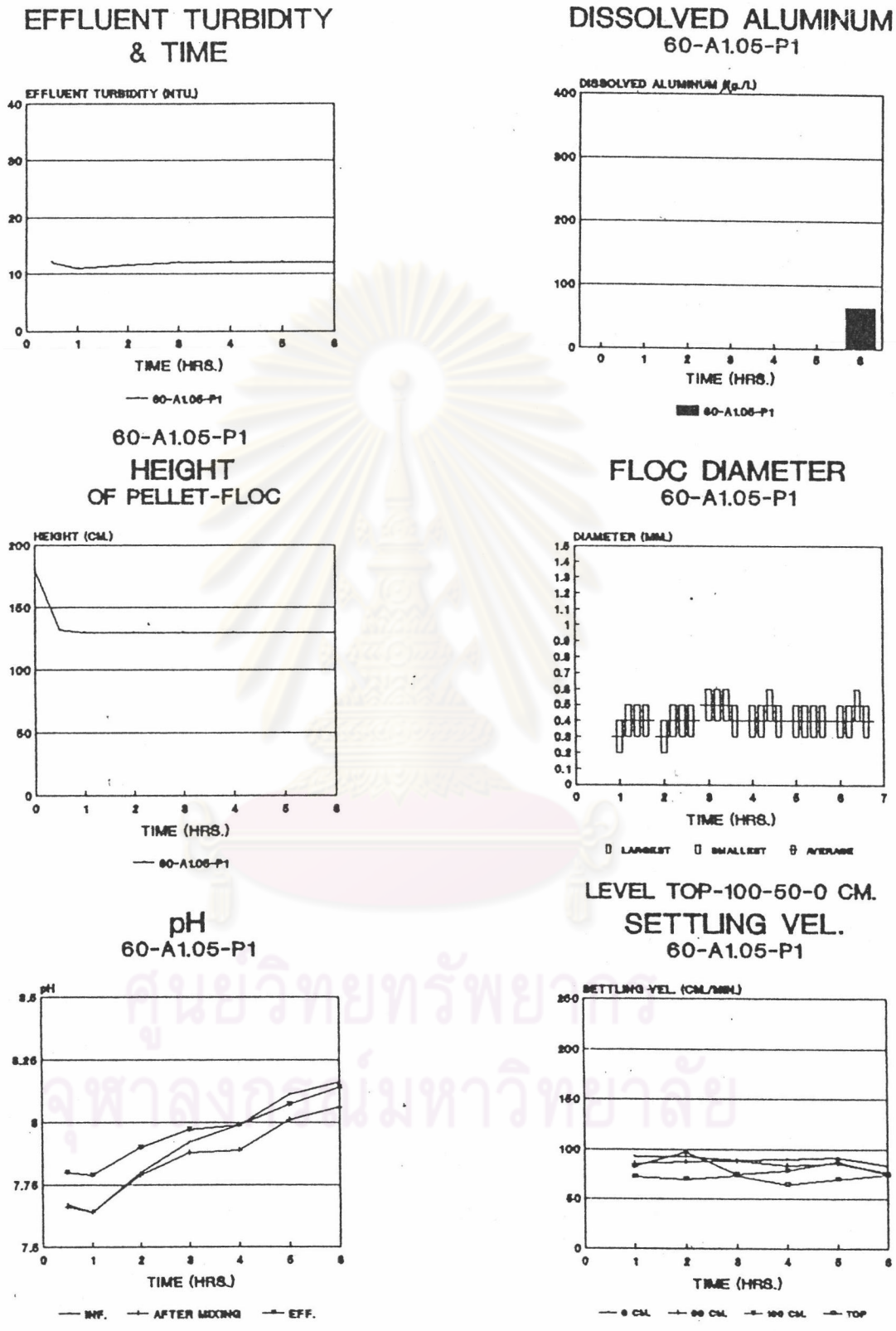
รูปที่ ค.4 ผลการทดลองที่ 4 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.



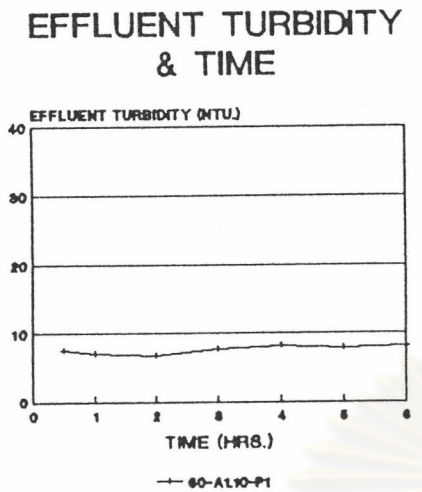
รูปที่ ค.5 ผลการทดลองที่ 5 เมื่อความเร็วน้ำไหลขั้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

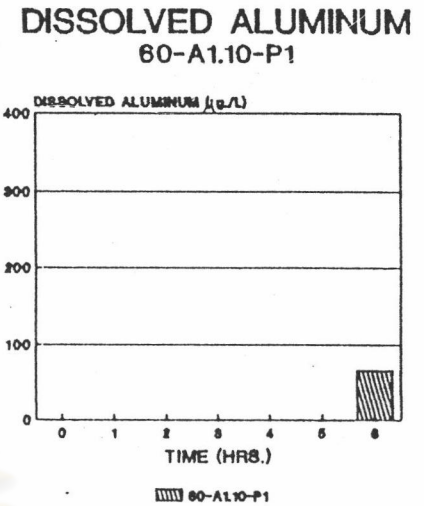


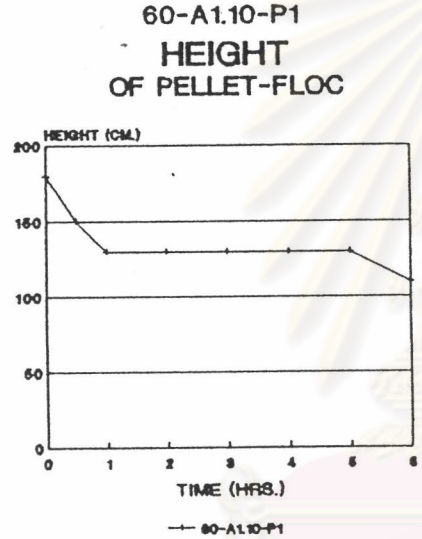
รูปที่ ค.6 ผลการทดลองที่ 6 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

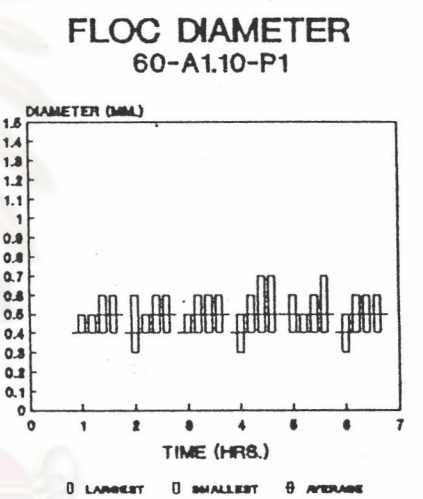


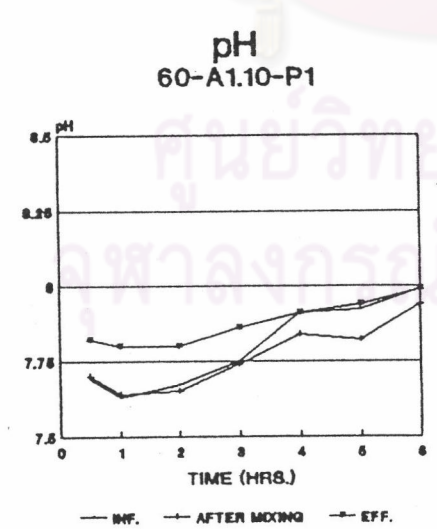
รูปที่ ค.7 ผลการทดลองที่ 7 เมื่อความเร็วน้ำไหลขั้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

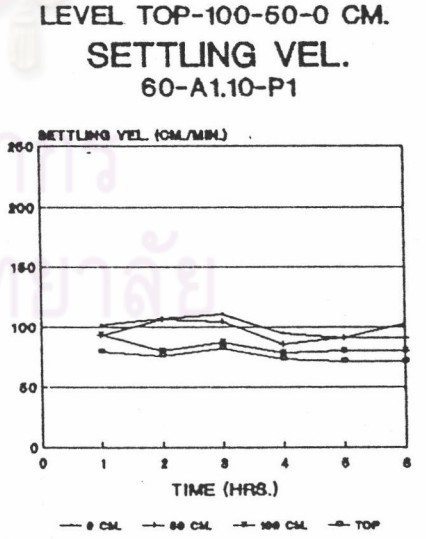




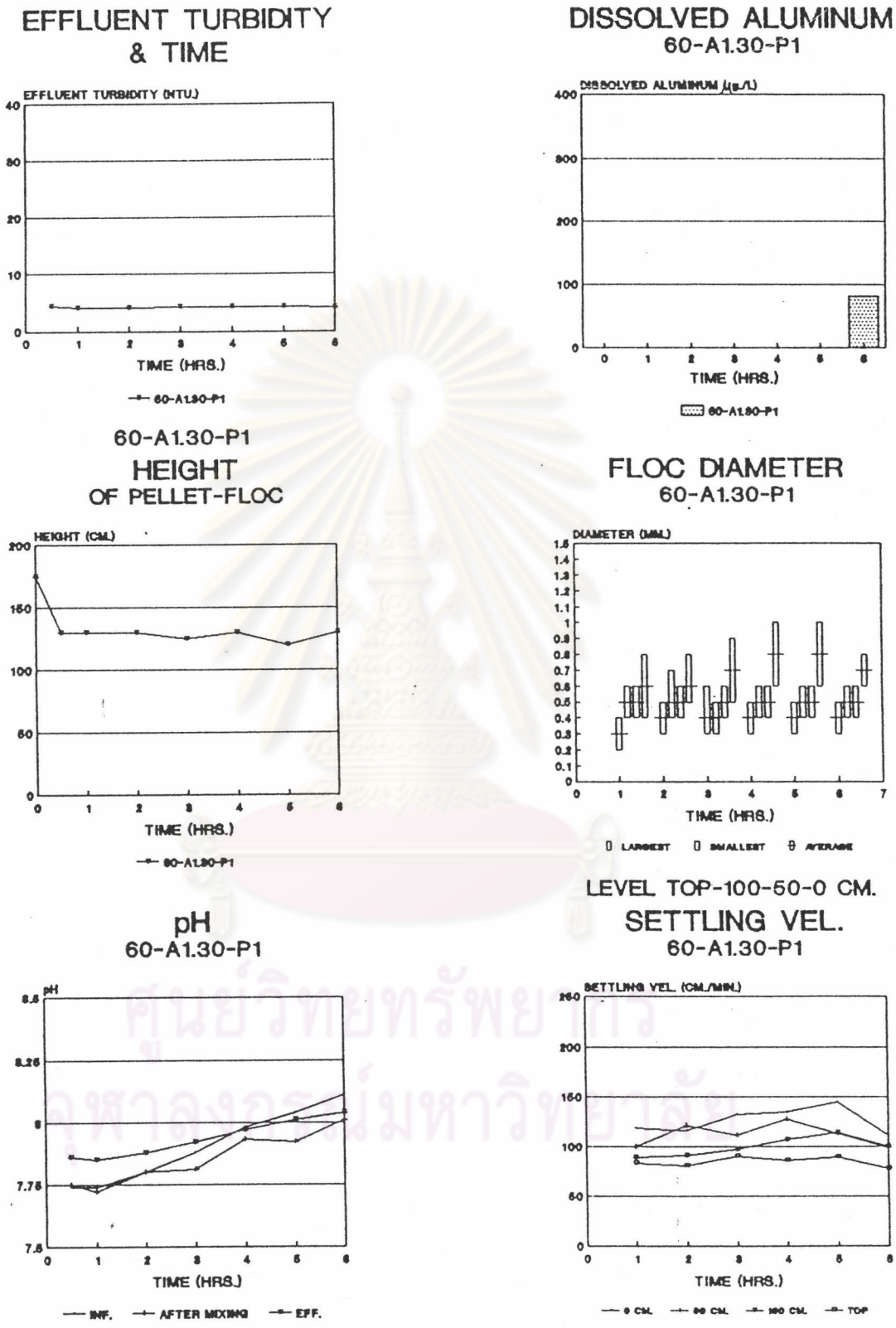




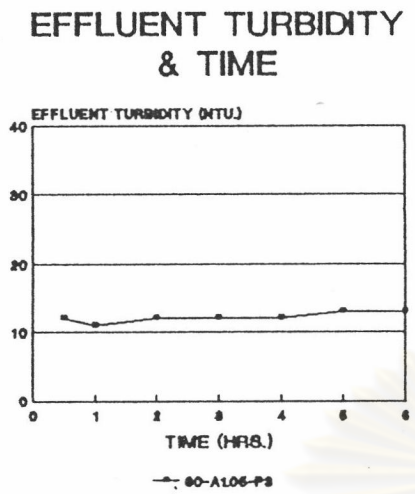


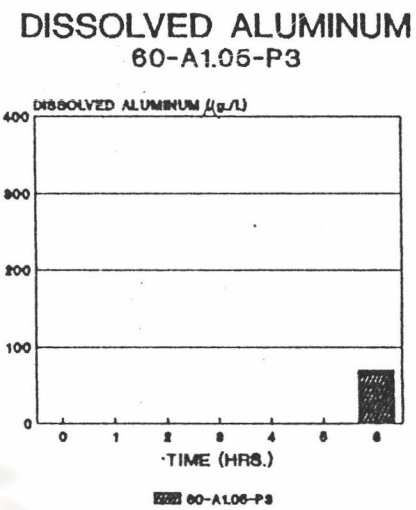


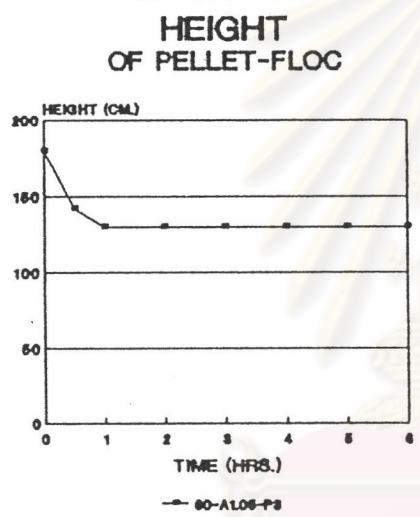
รูปที่ ค.8 ผลการทดลองที่ 8 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

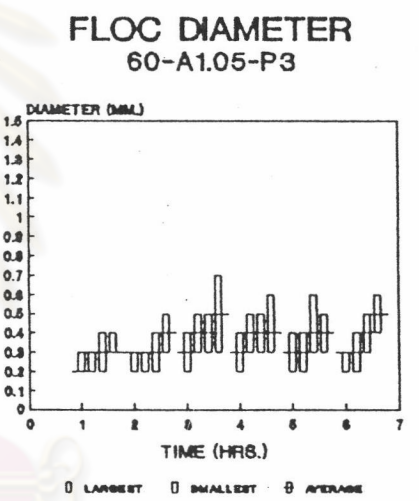


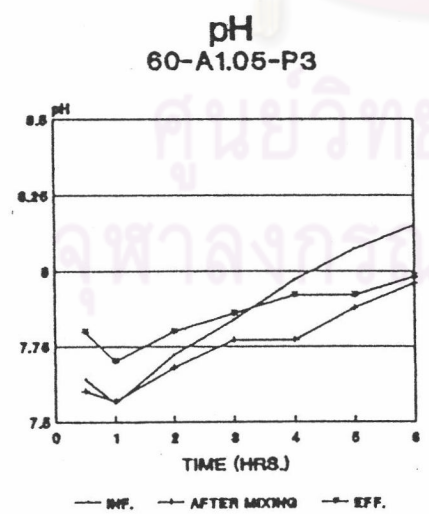
รูปที่ ค.9 ผลการทดลองที่ 9 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

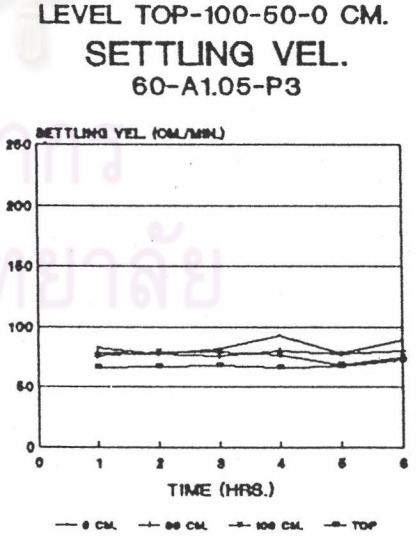






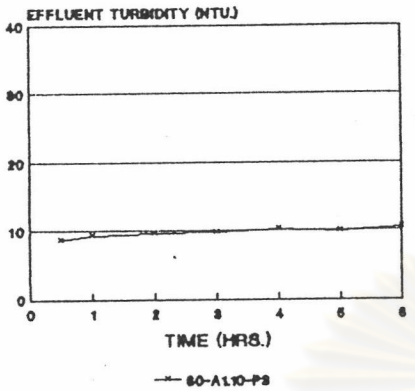




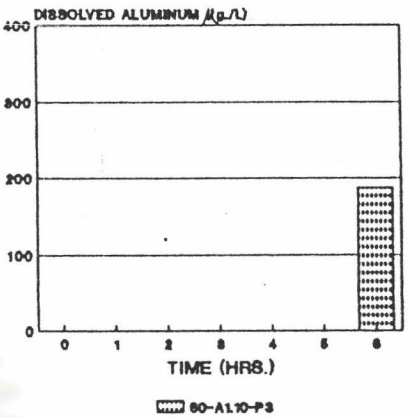


รูปที่ ค.10 ผลการทดลองที่ 10 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

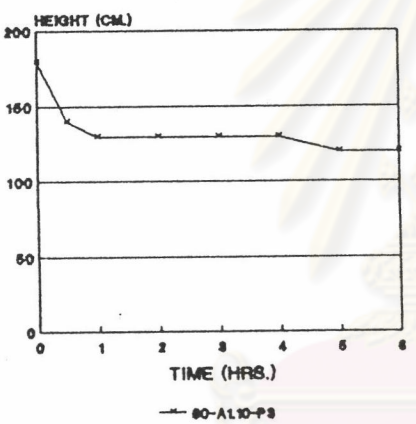
EFFLUENT TURBIDITY
& TIME



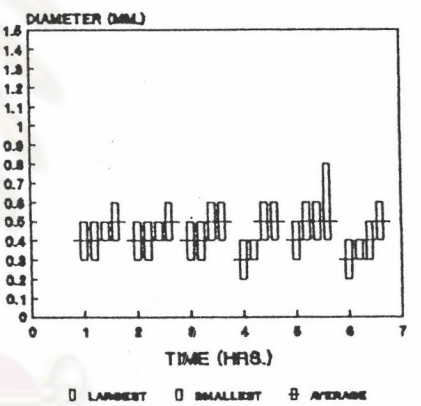
DISSOLVED ALUMINUM
60-A1.10-P3



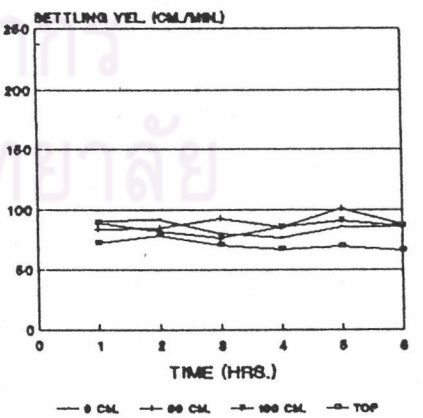
60-A1.10-P3
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



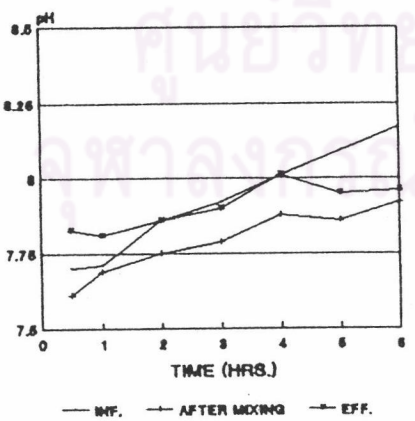
FLOC DIAMETER
60-A1.10-P3



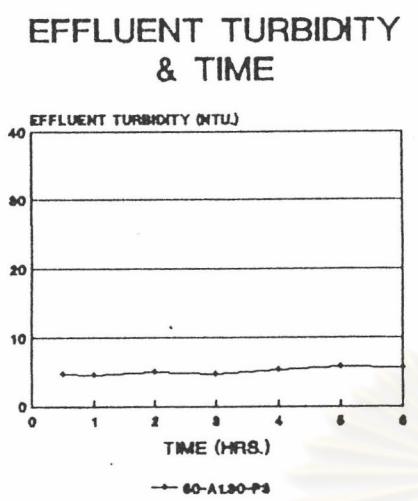
LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
60-A1.10-P3

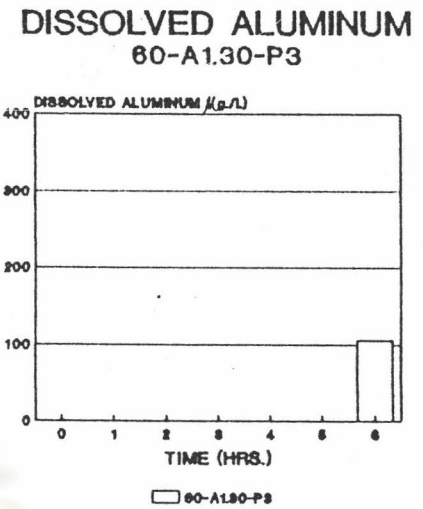


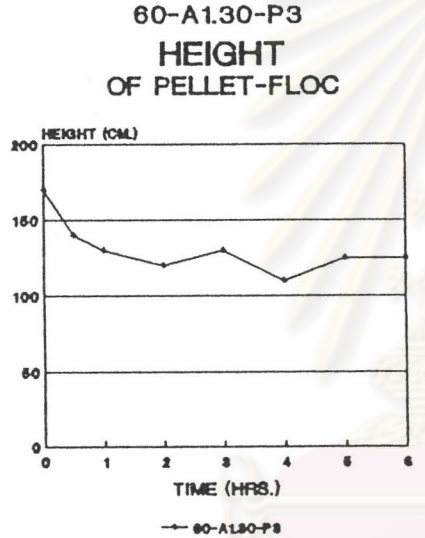
pH
60-A1.10-P3

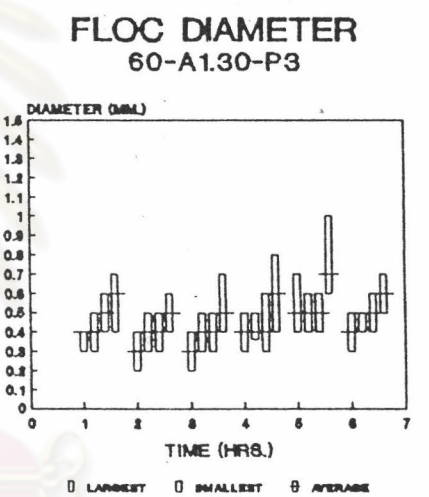


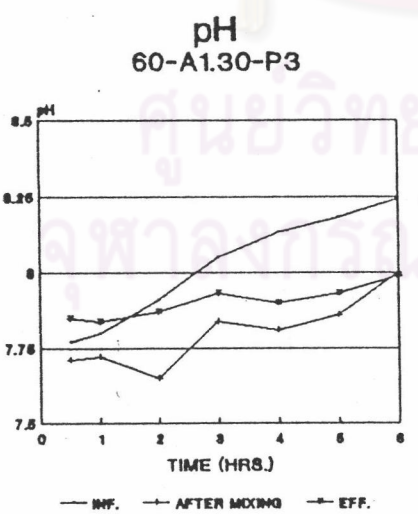
รูปที่ ค.11 ผลการทดลองที่ 11 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

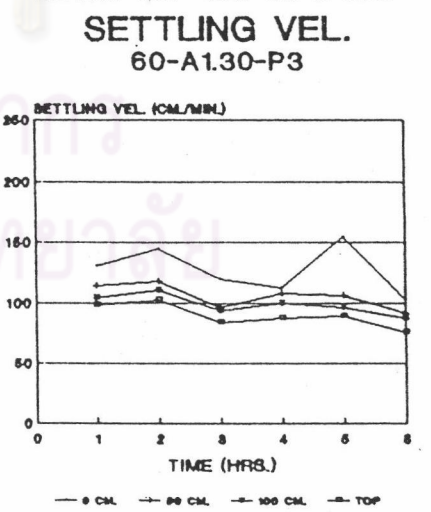




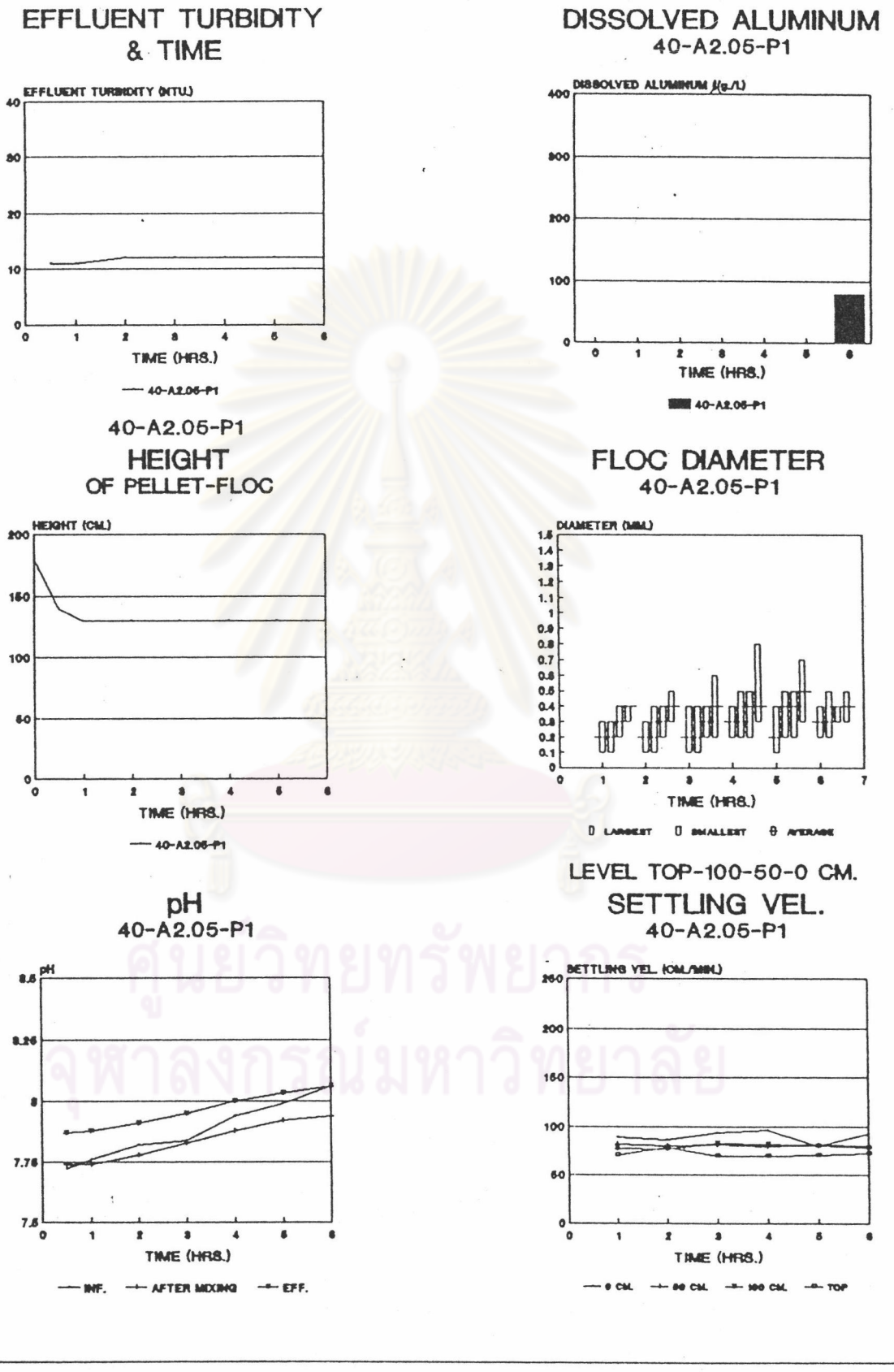




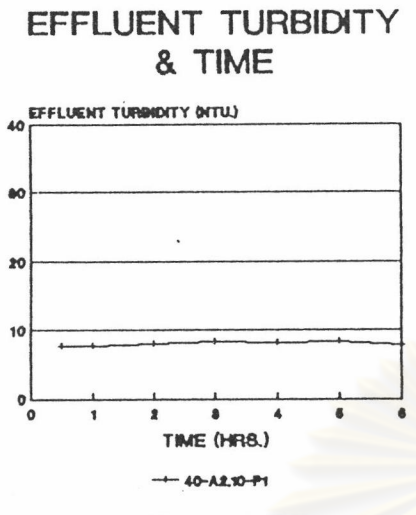


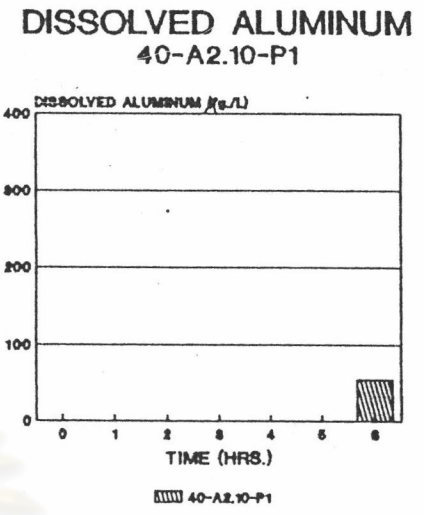


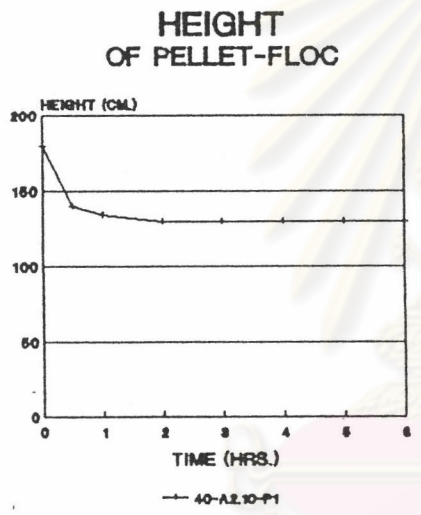
รูปที่ ค.12 ผลการทดลองที่ 12 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

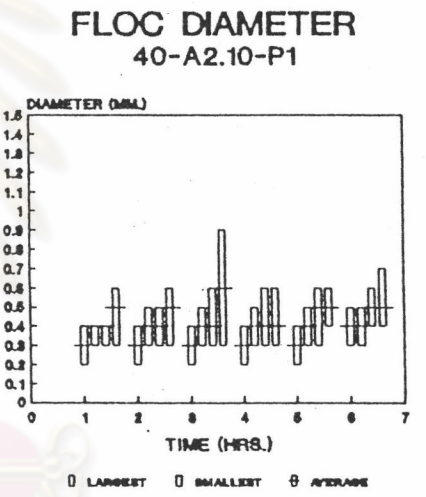


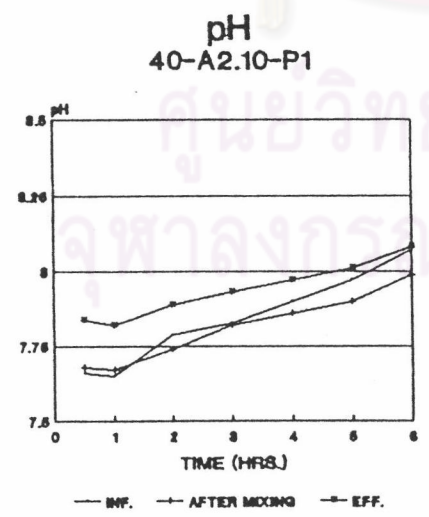
รูปที่ ค.13 ผลการทดลองที่ 13 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

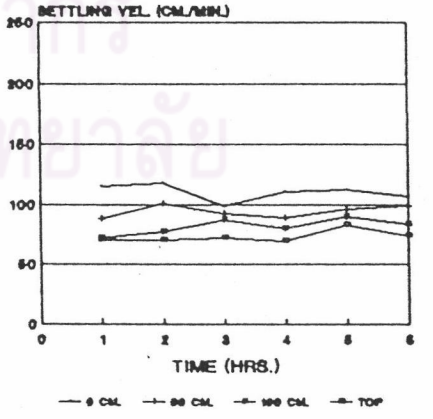




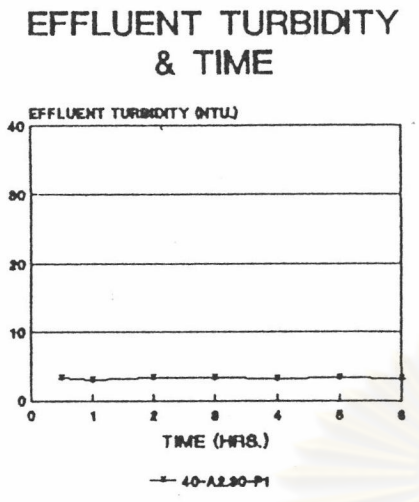


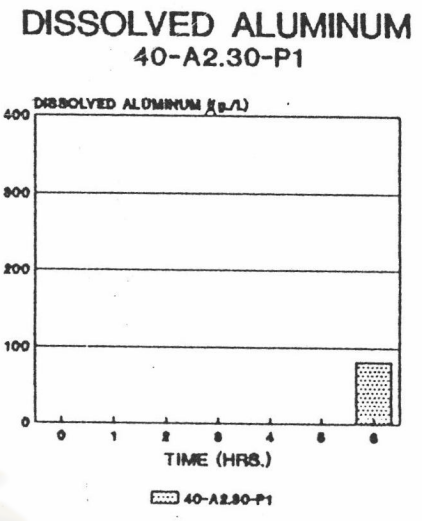




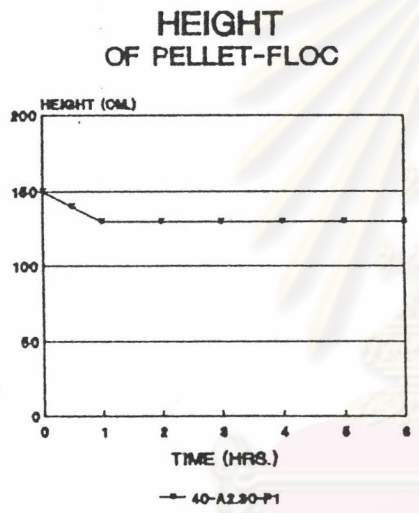


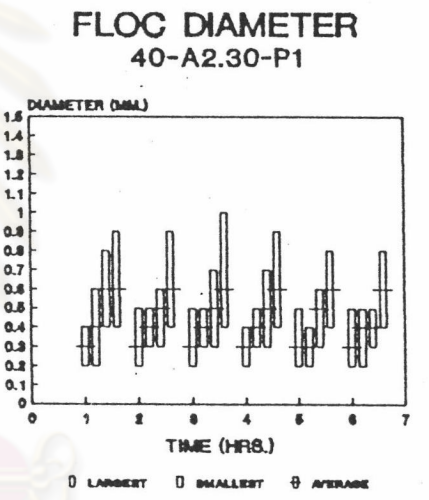
รูปที่ ค.14 ผลการทดลองที่ 14 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.



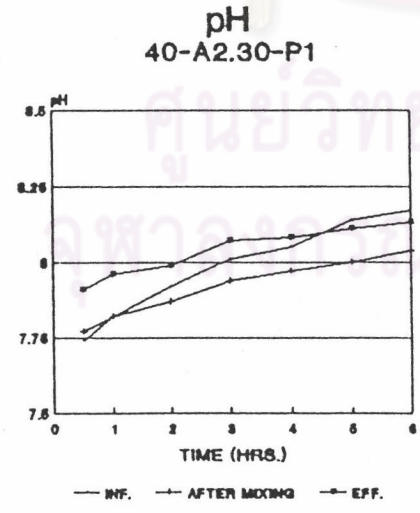


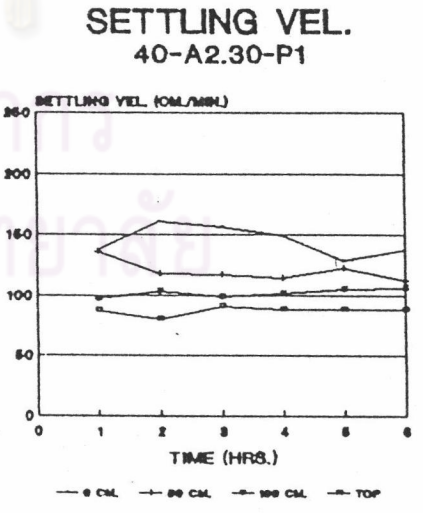
40-A2.30-P1



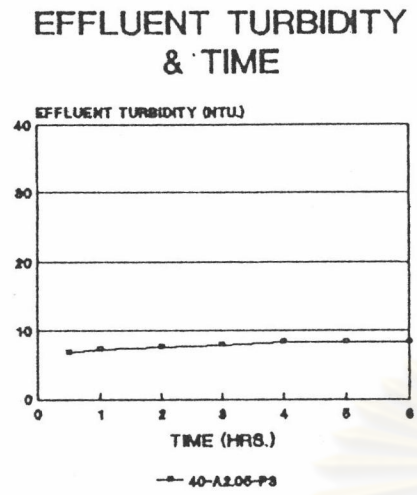


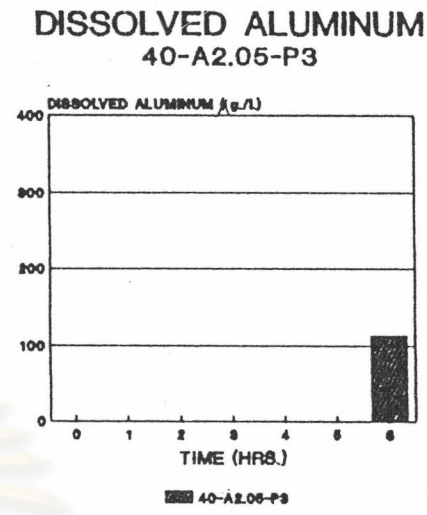
LEVEL TOP-100-50-0 CM.

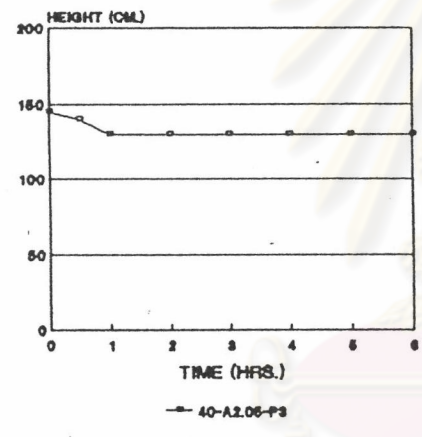


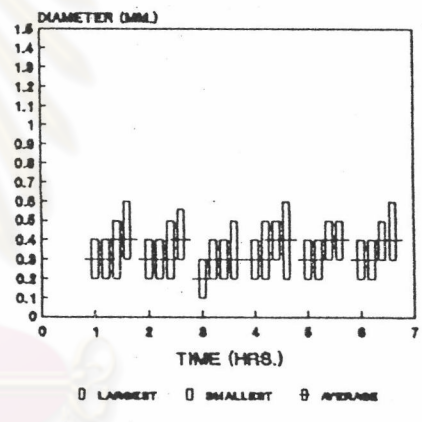


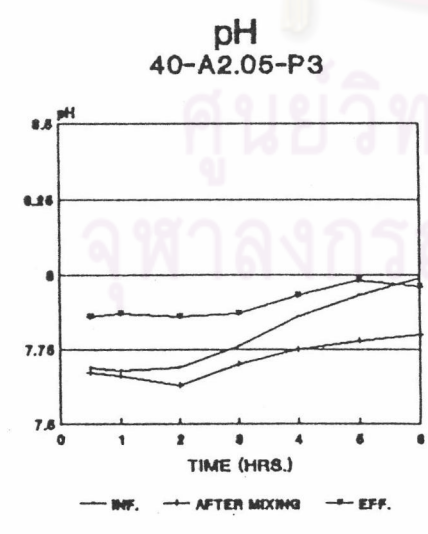
รูปที่ ค.15 ผลการทดลองที่ 15 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

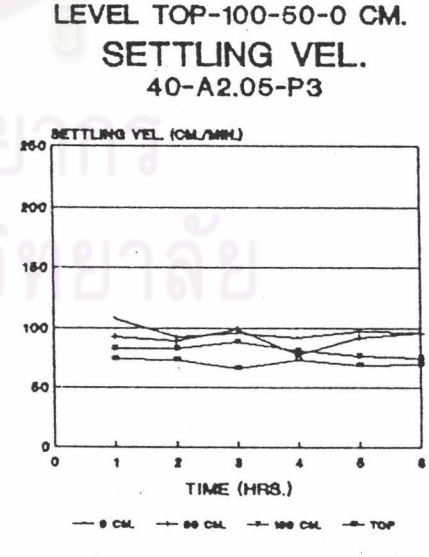




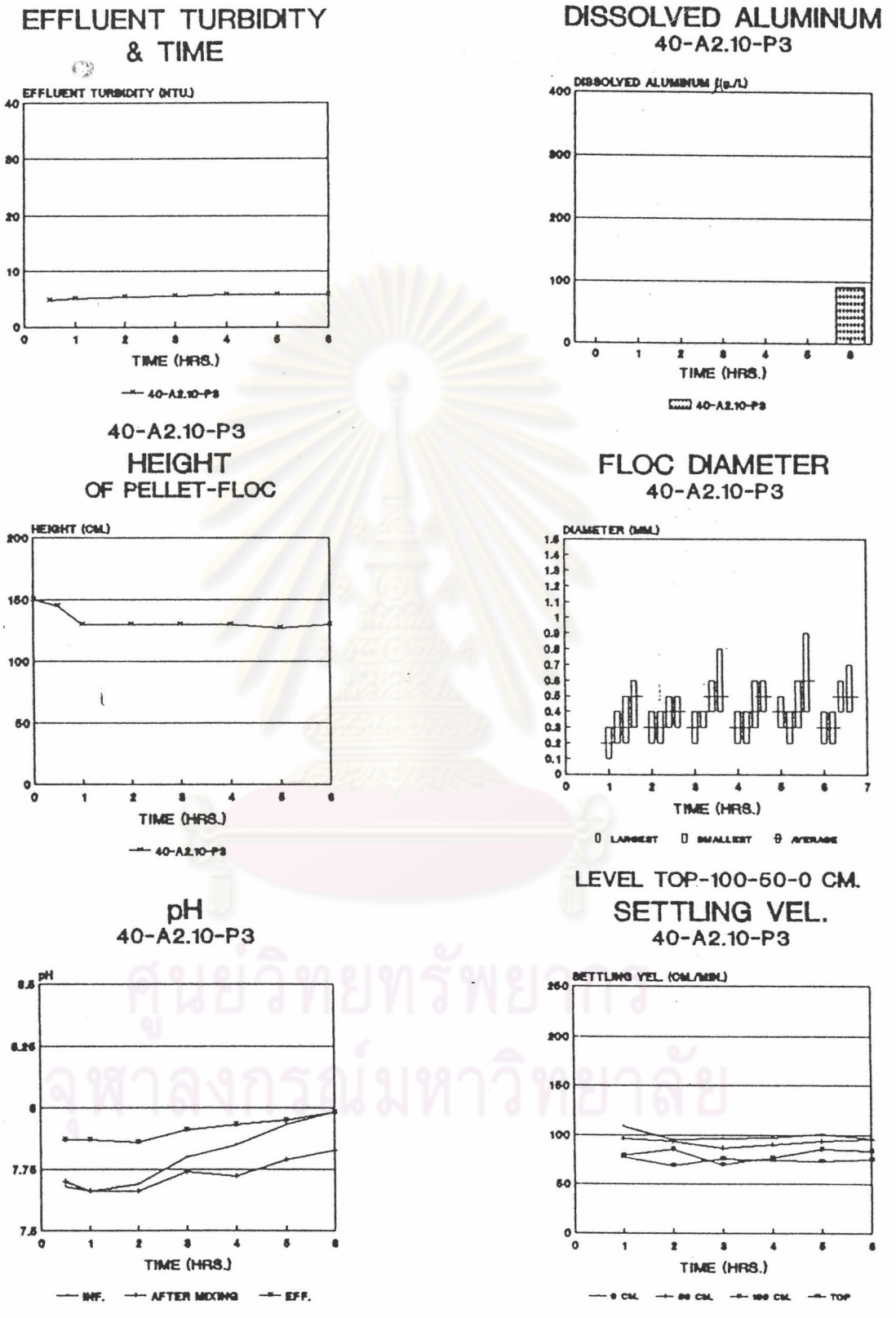






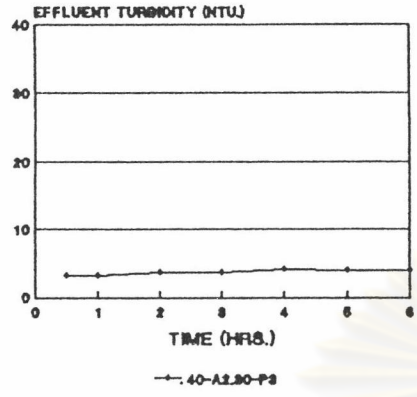


รูปที่ ค.16 ผลการทดลองที่ 16 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.



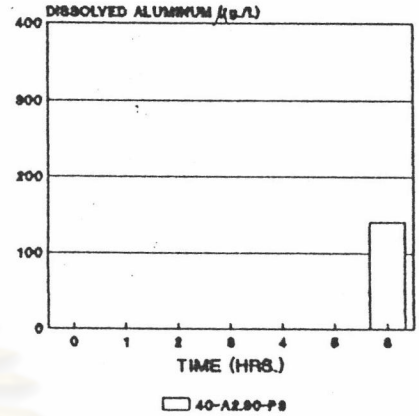
รูปที่ ค.17 ผลการทดลองที่ 17 เมื่อความเร็วน้ำไหลขั้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

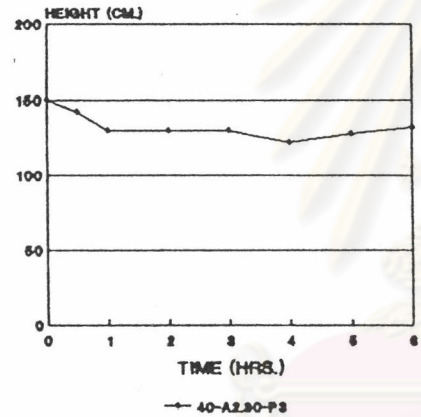


40-A2.30-P3

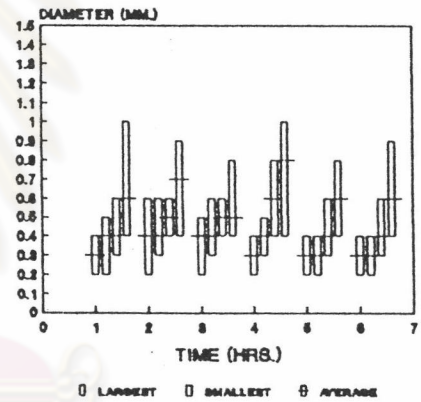
DISSOLVED ALUMINUM
40-A2.30-P3



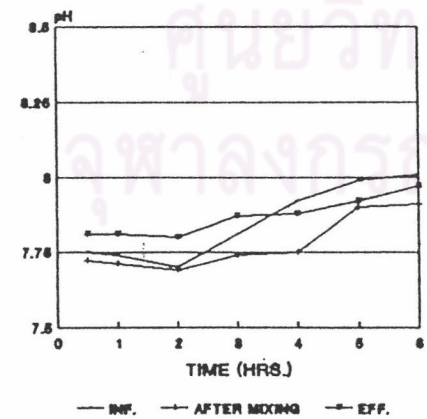
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



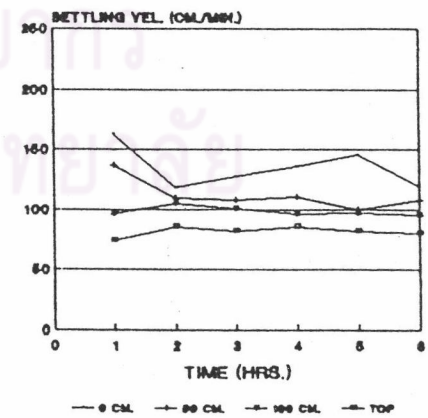
FLOC DIAMETER
40-A2.30-P3



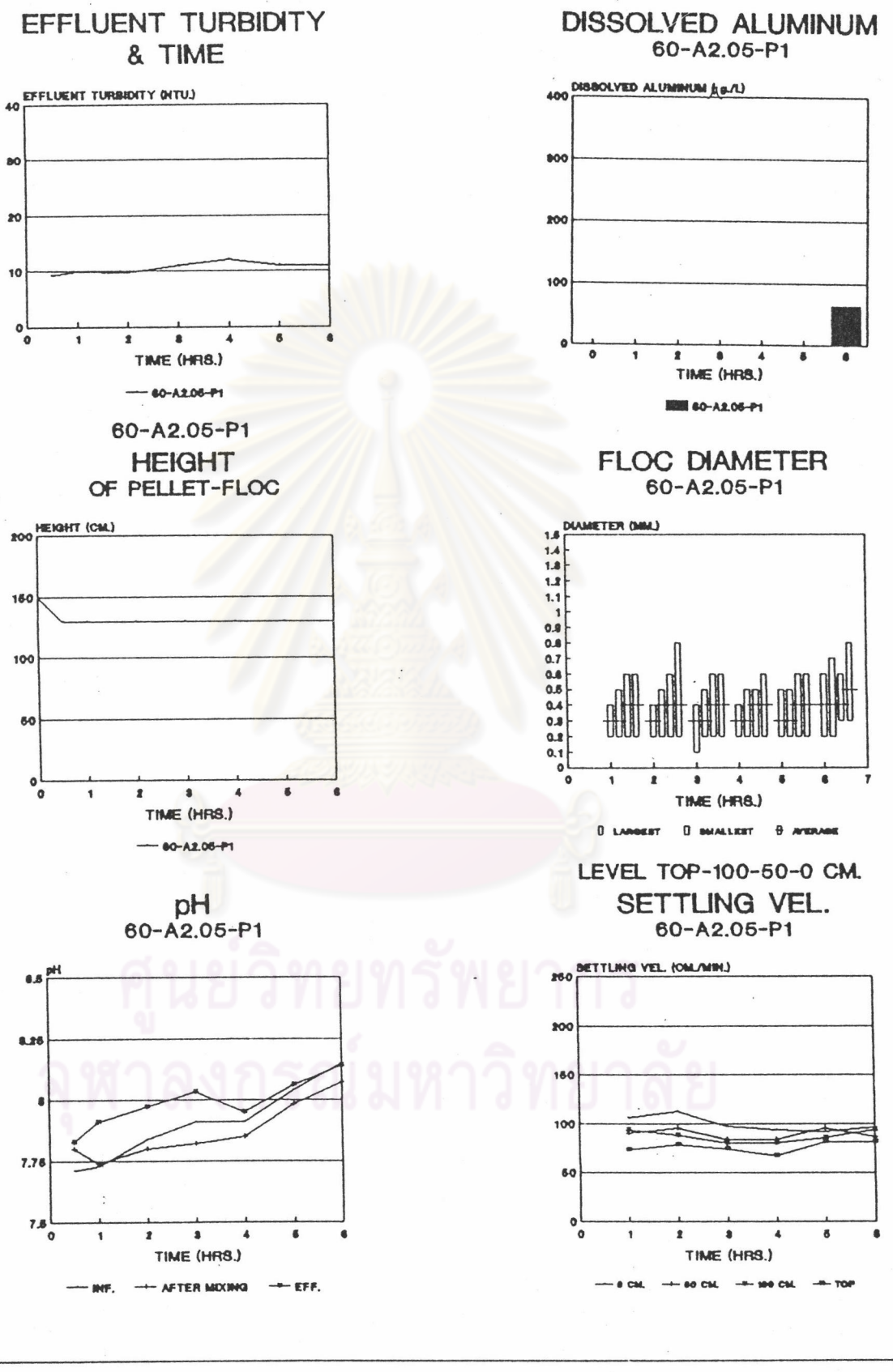
pH
40-A2.30-P3



LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
40-A2.30-P3

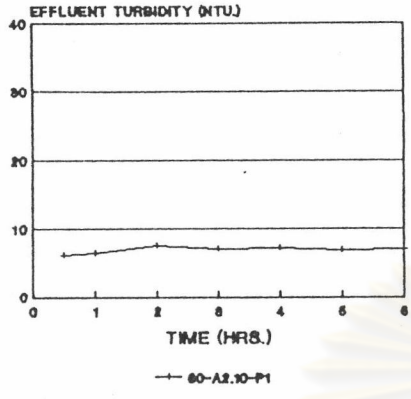


รูปที่ ค.18 ผลการทดลองที่ 18 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.



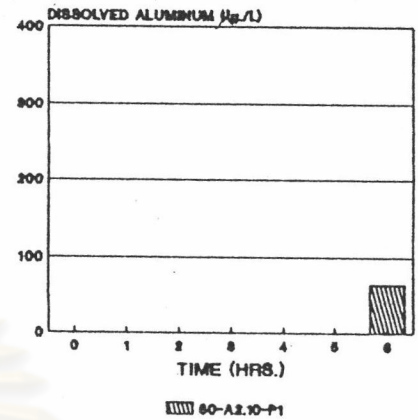
รูปที่ ค.19 ผลการทดลองที่ 19 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

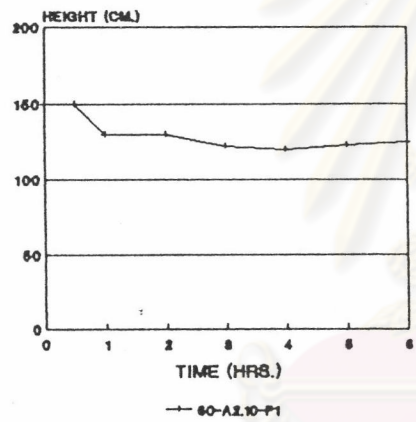


60-A2.10-P1

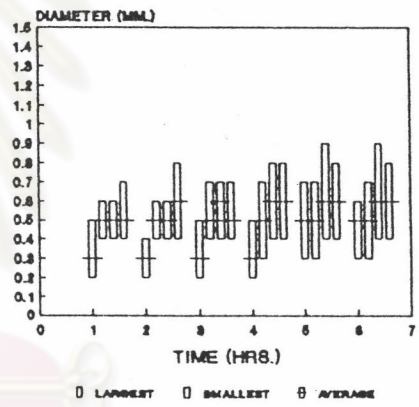
DISSOLVED ALUMINUM
60-A2.10-P1



HEIGHT
OF PELLET-FLOC

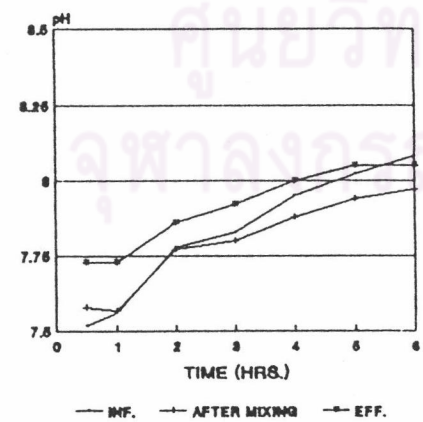


FLOC DIAMETER
60-A2.10-P1

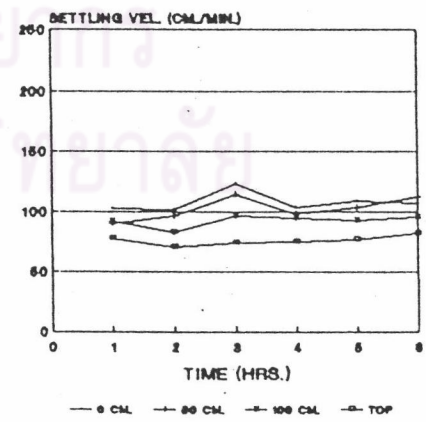


LEVEL TOP-100-50-0 CM.

pH
60-A2.10-P1

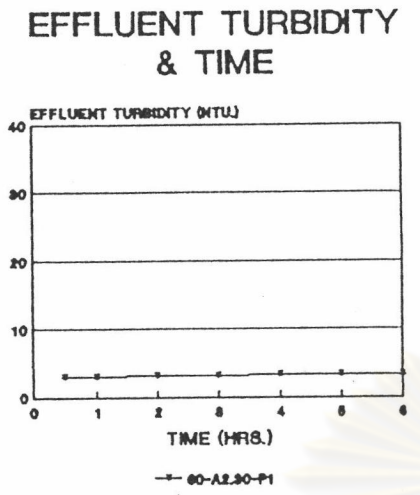


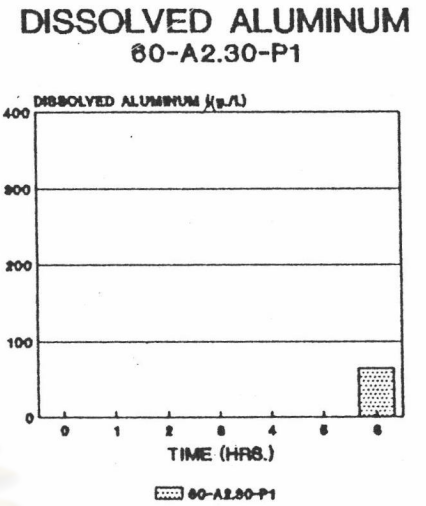
SETTLING VEL.
60-A2.10-P1

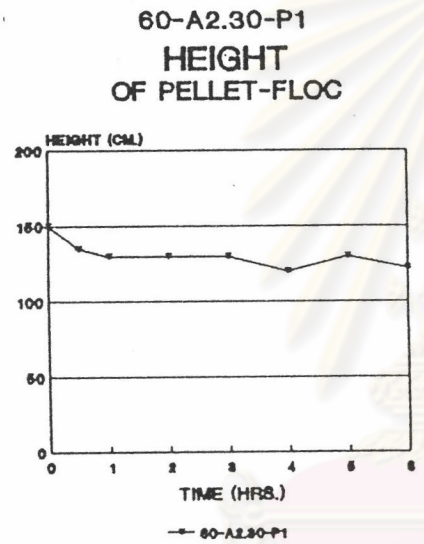


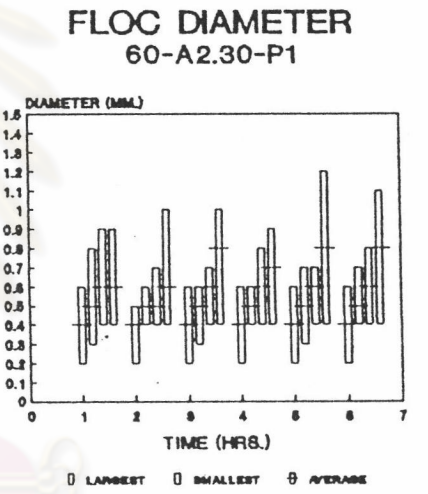
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

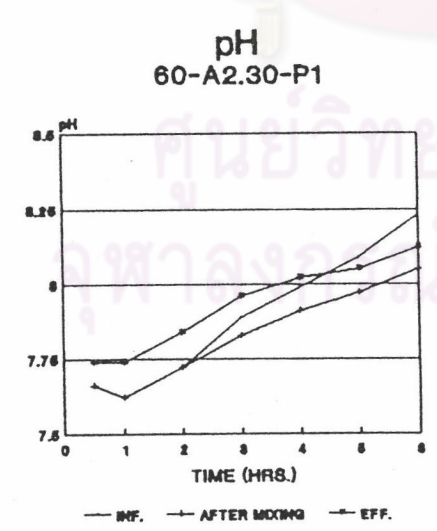
รูปที่ ค.20 ผลการทดลองที่ 20 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

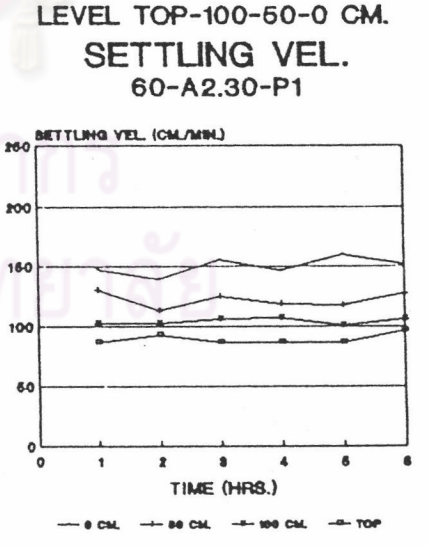




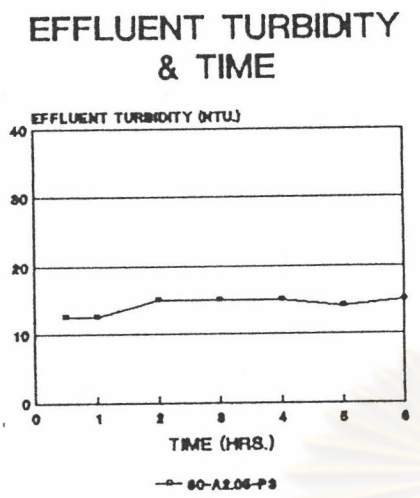


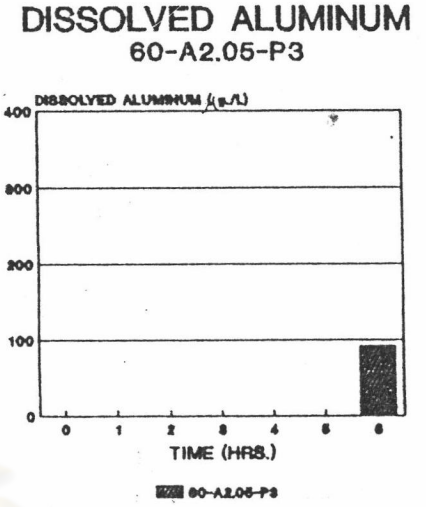


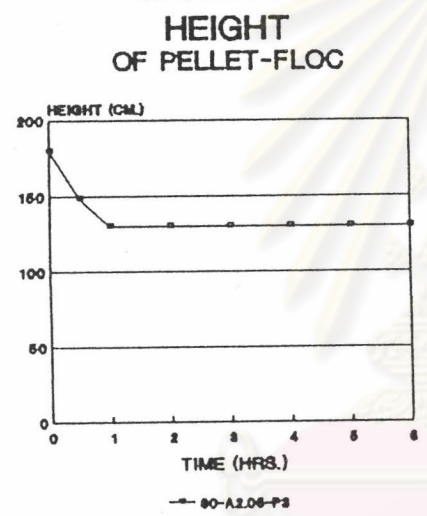


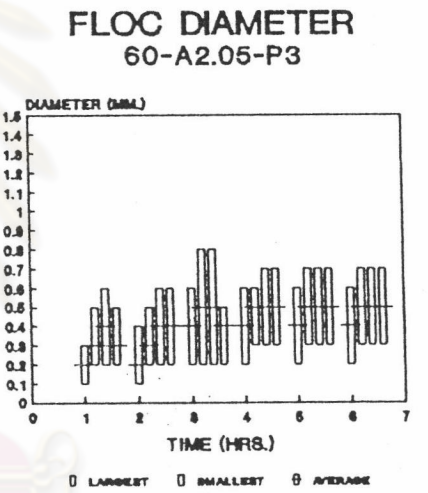


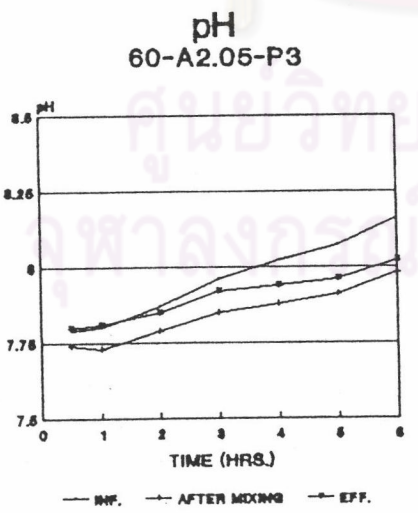
รูปที่ ค.21 ผลการทดลองที่ 21 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

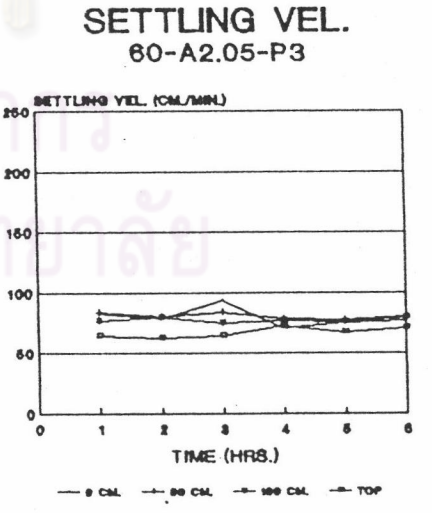






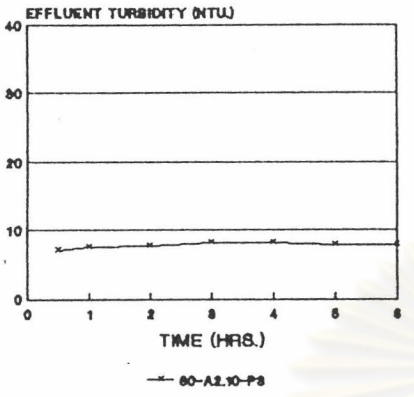




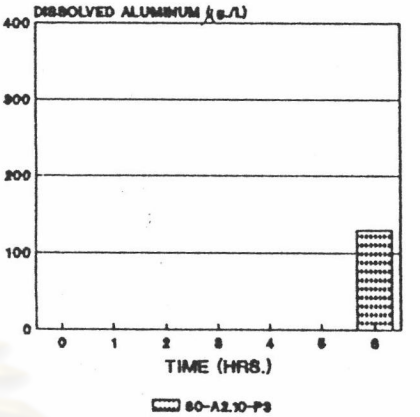


รูปที่ ค.22 ผลการทดลองที่ 22 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

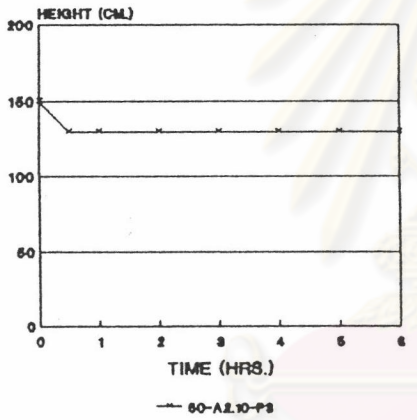
EFFLUENT TURBIDITY
& TIME



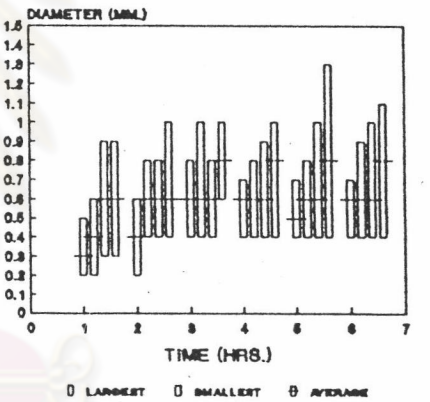
DISSOLVED ALUMINUM
60-A2.10-P3



60-A2.10-P3
HEIGHT
OF PELLET-FLOC

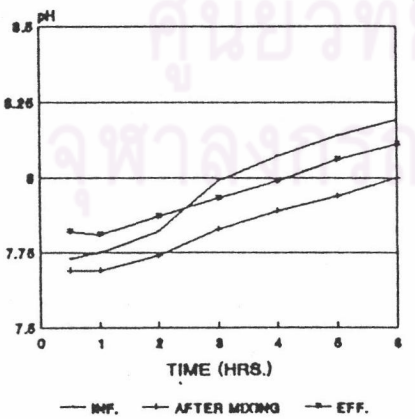


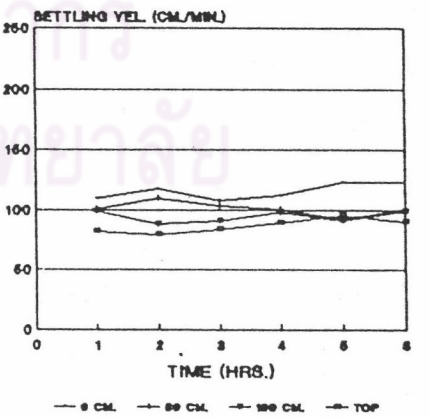
FLOC DIAMETER
60-A2.10-P3



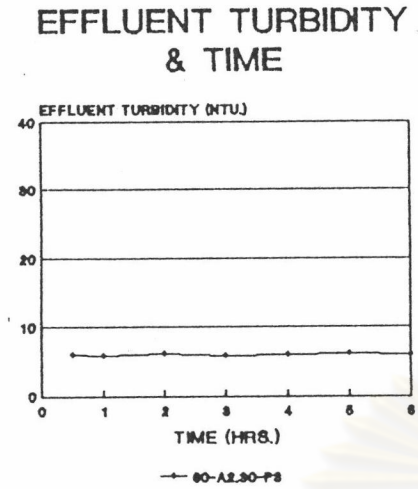
LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
60-A2.10-P3

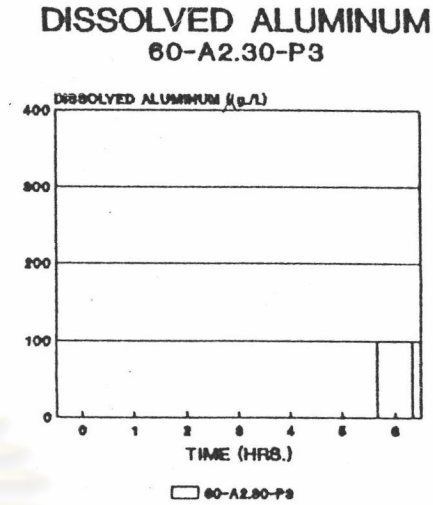
pH
60-A2.10-P3

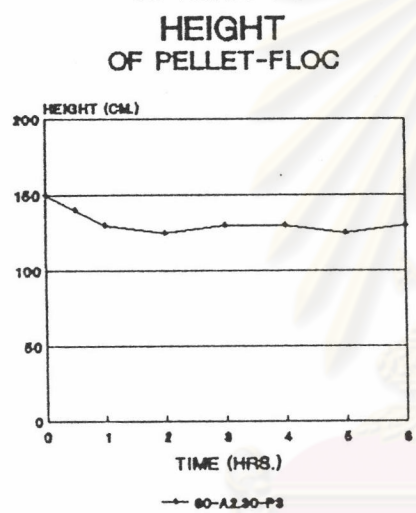


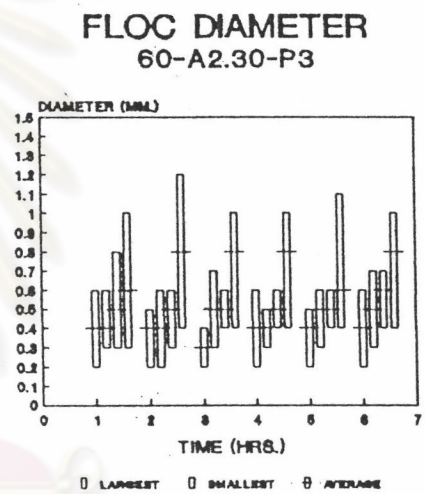


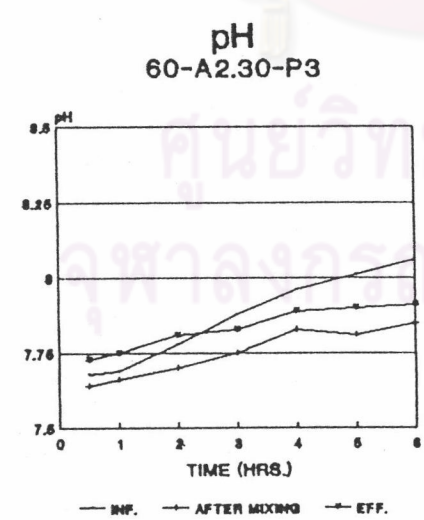
รูปที่ ค.23 ผลการทดลองที่ 23 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

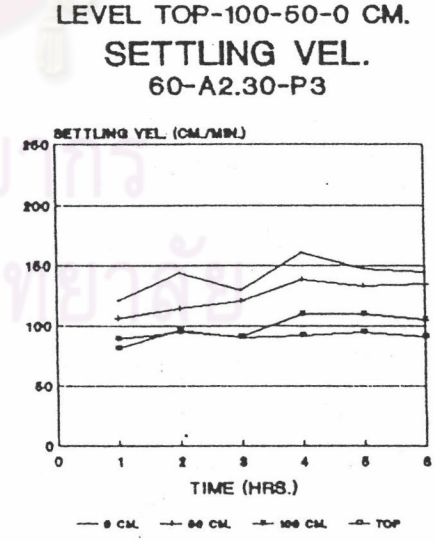




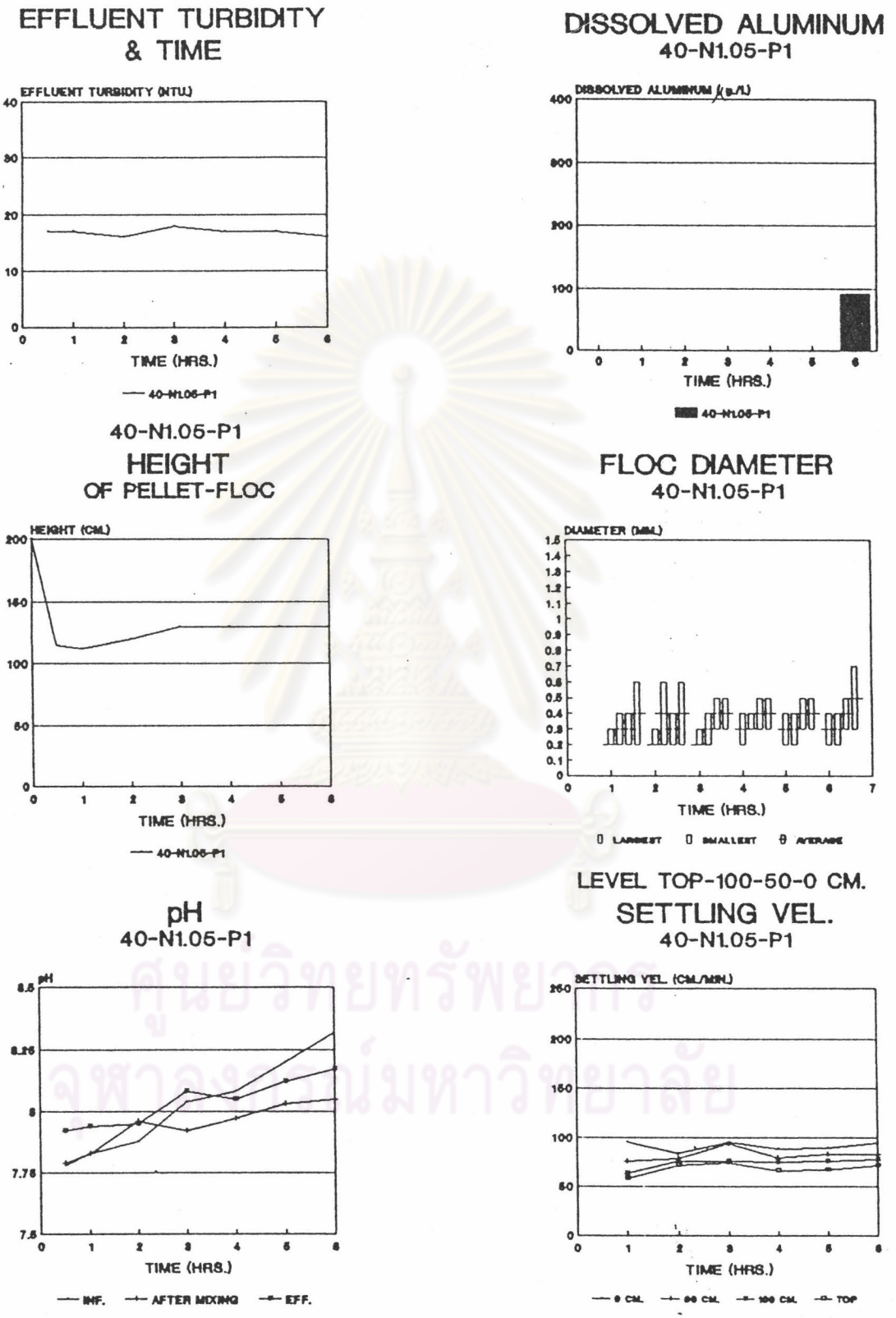




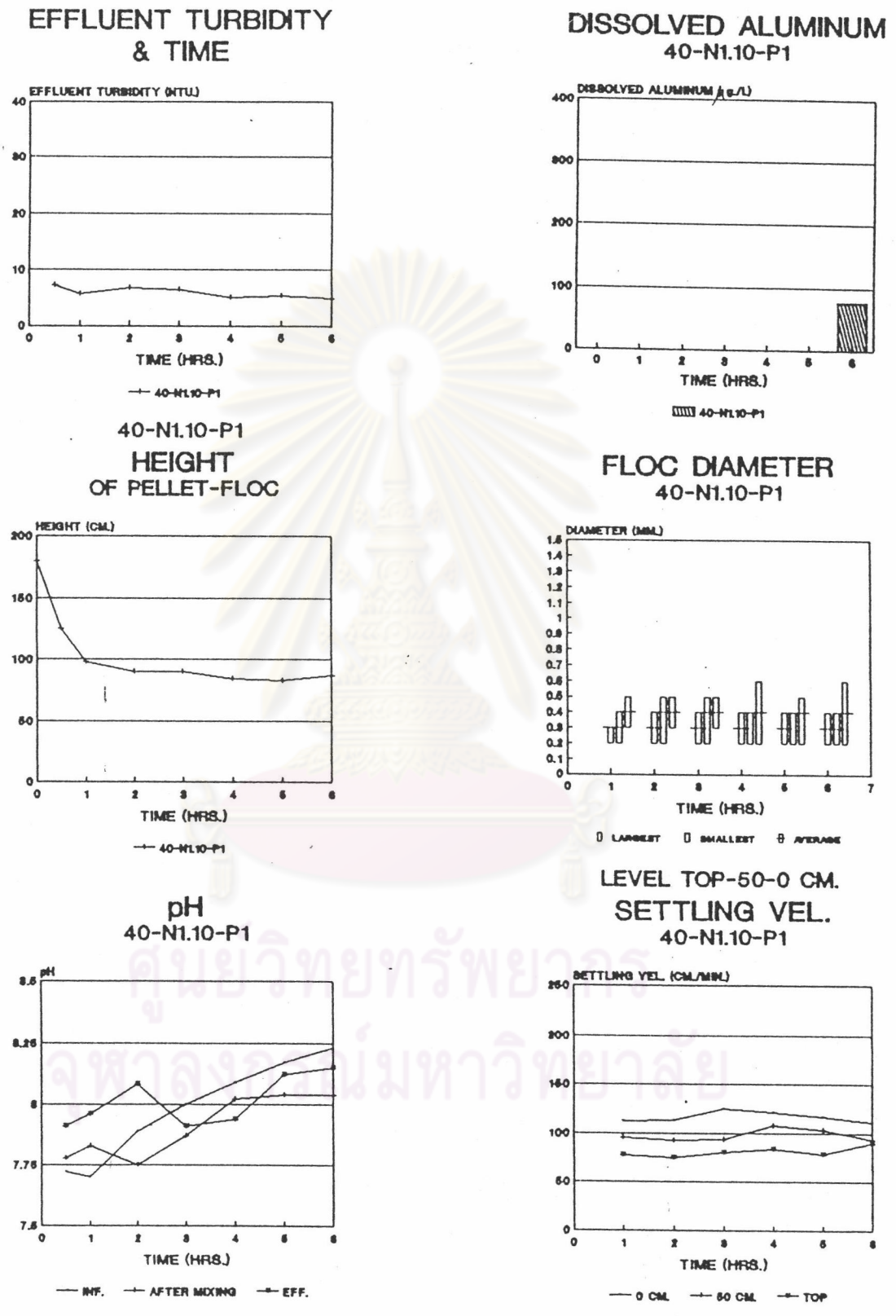




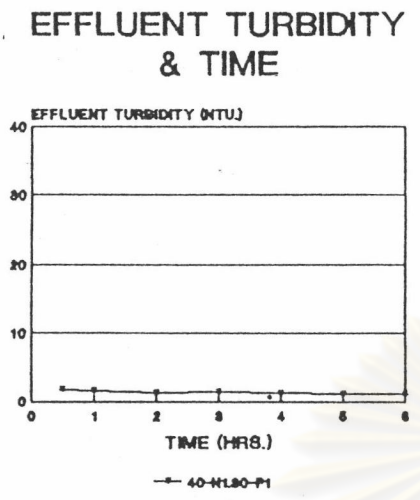
รูปที่ ค.24 ผลการทดลองที่ 24 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

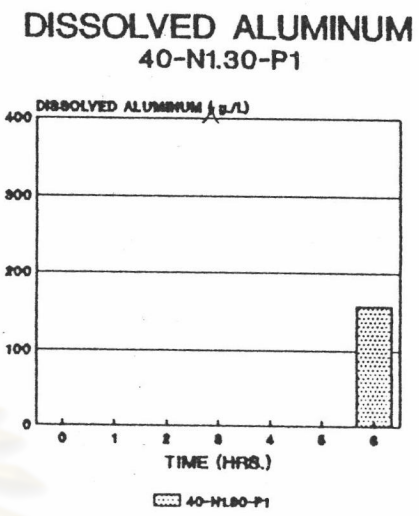


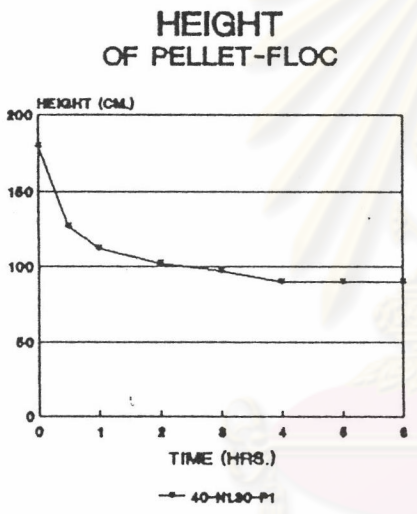
รูปที่ ค.25 ผลการทดลองที่ 25 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

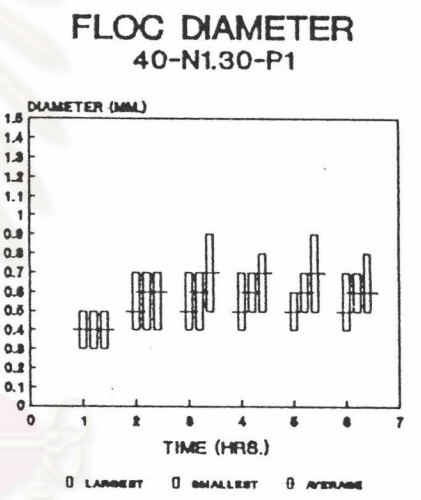


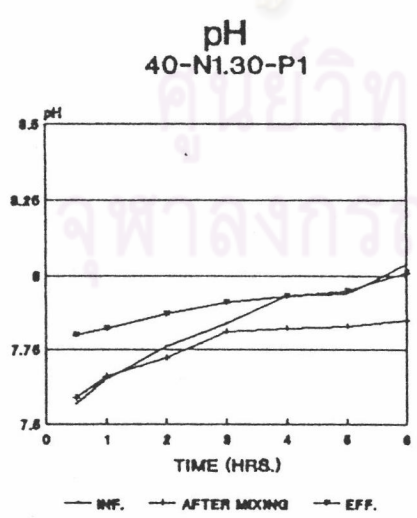
รูปที่ ค.26 ผลการทดลองที่ 26 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

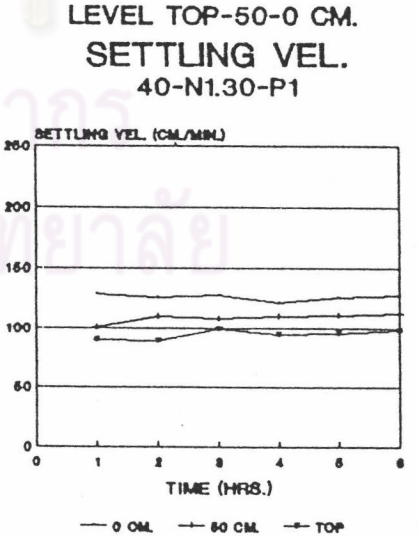




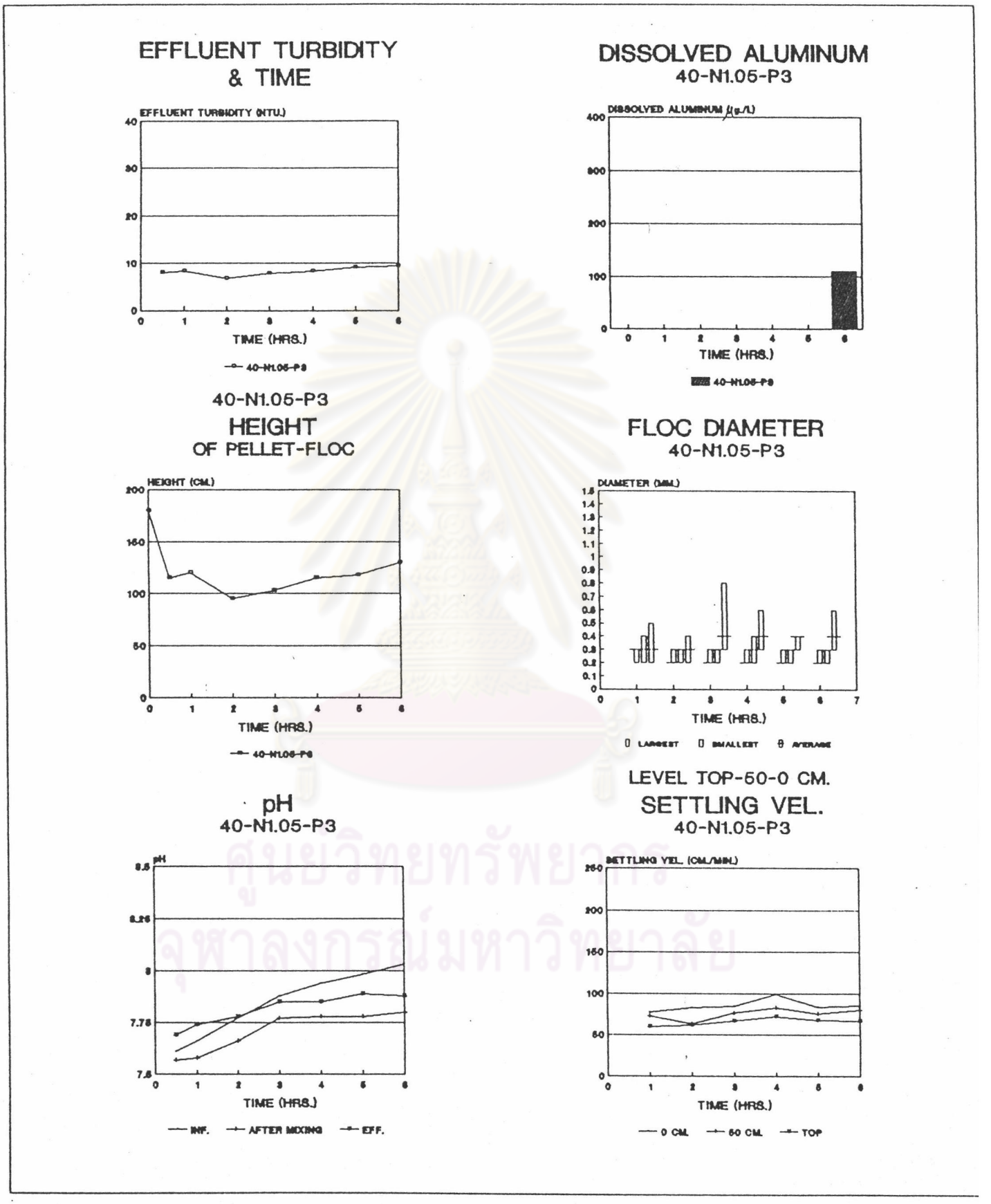






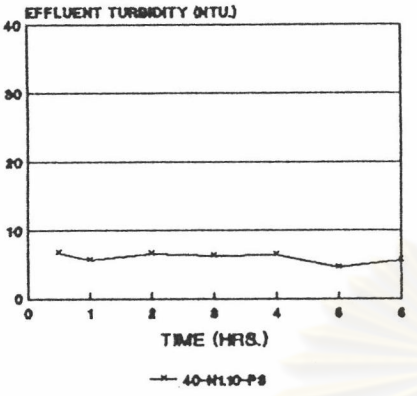


รูปที่ ค.27 ผลการทดลองที่ 27 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

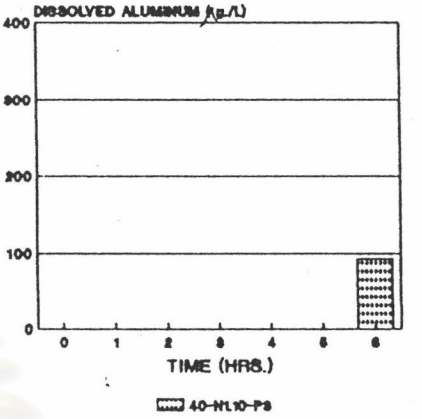


รูปที่ ค.28 ผลการทดลองที่ 28 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

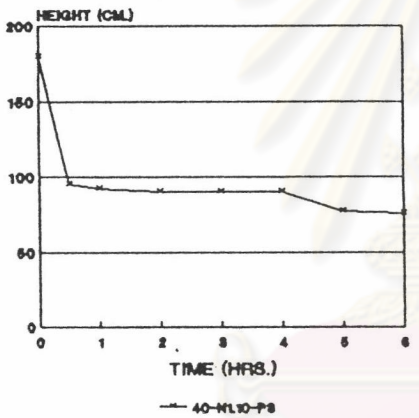
EFFLUENT TURBIDITY
& TIME



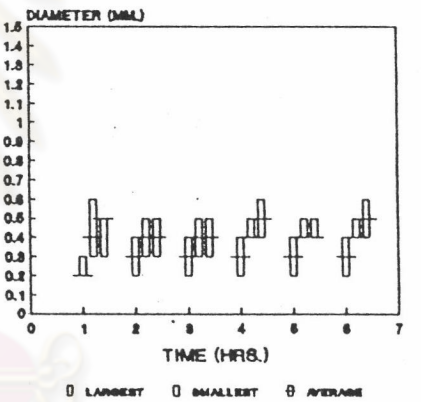
DISSOLVED ALUMINUM
40-N1.10-P3



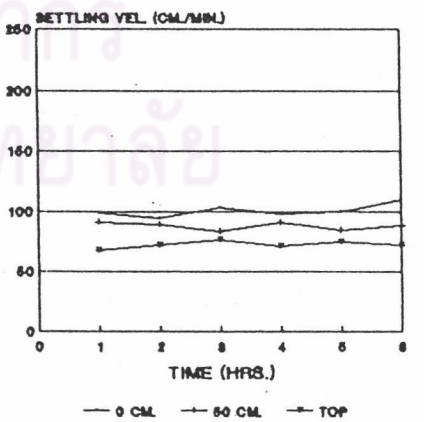
40-N1.10-P3
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



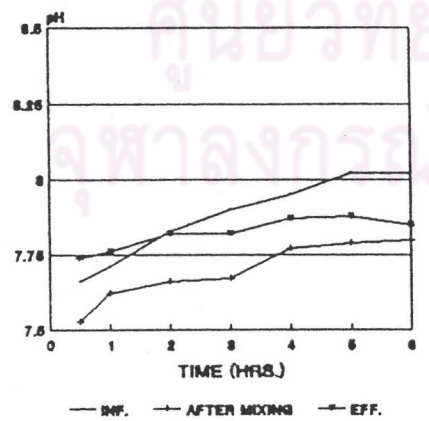
FLOC DIAMETER
40-N1.10-P3



LEVEL TOP-50-0 CM.
SETTLING VEL.
40-N1.10-P3

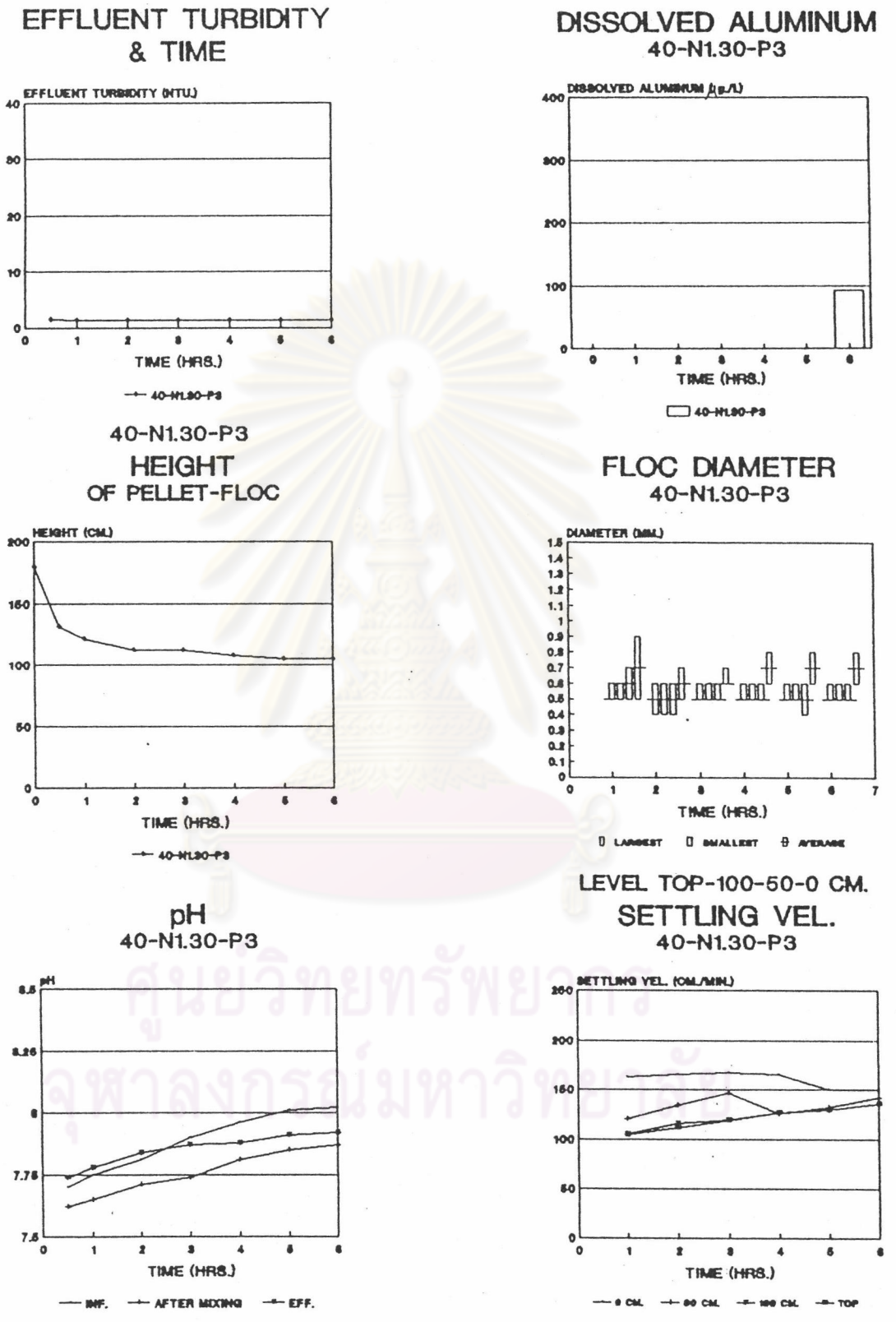


pH
40-N1.10-P3

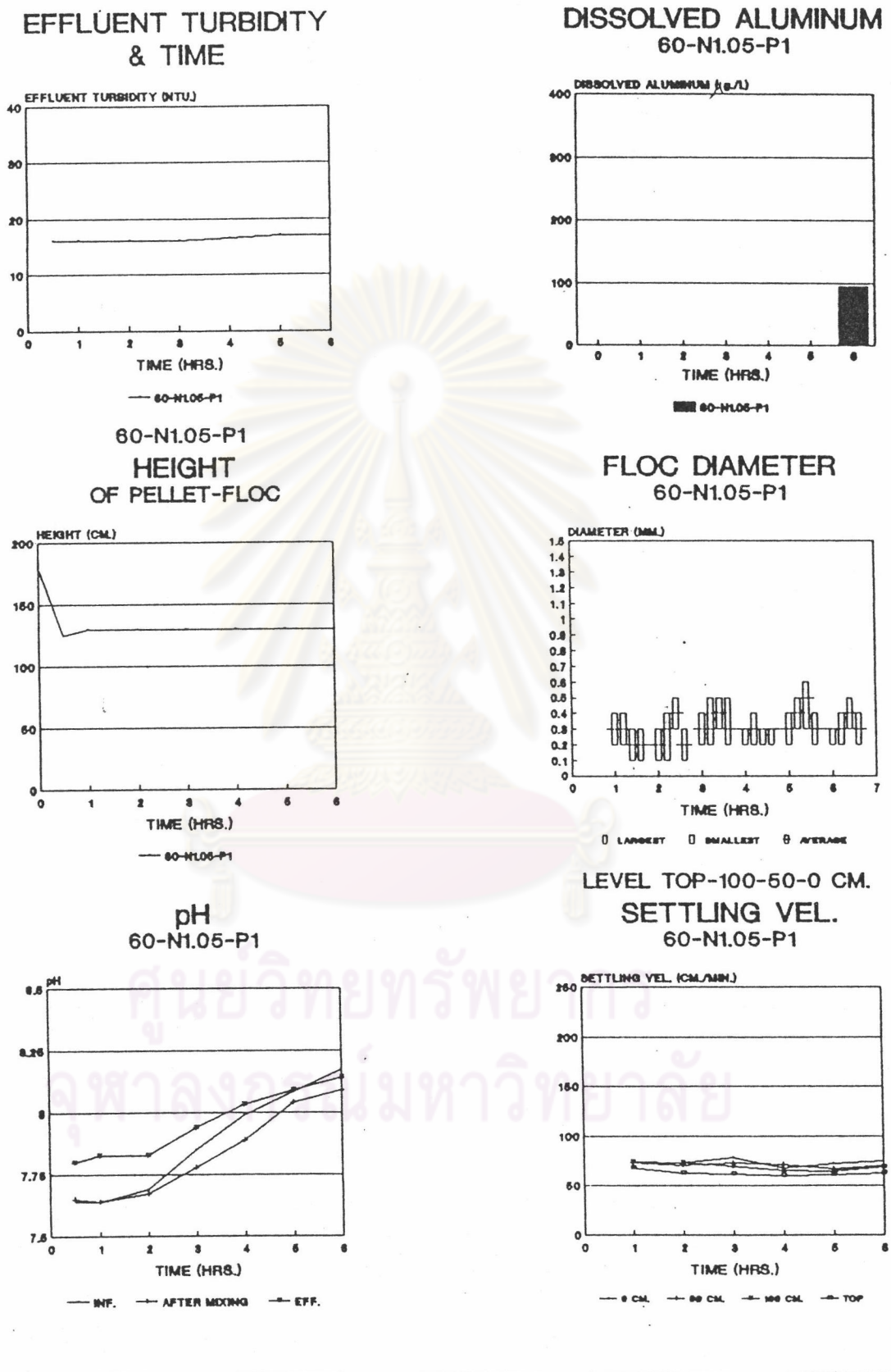


ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

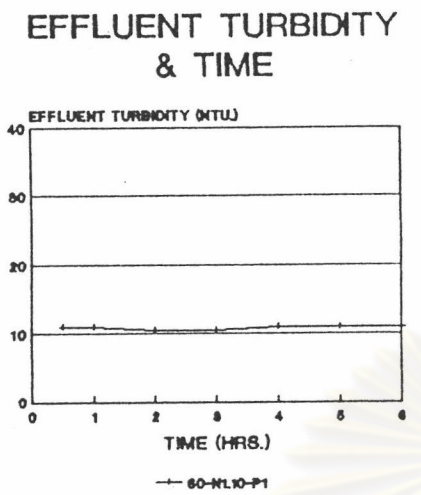
รูปที่ ค.29 ผลการทดลองที่ 29 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

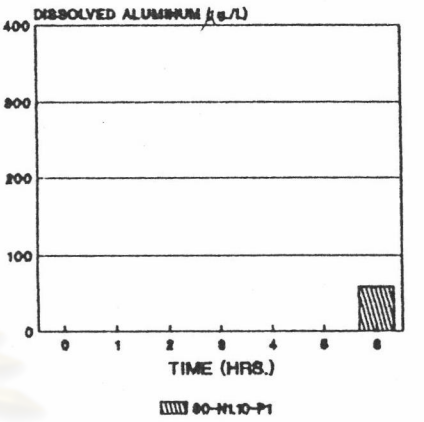


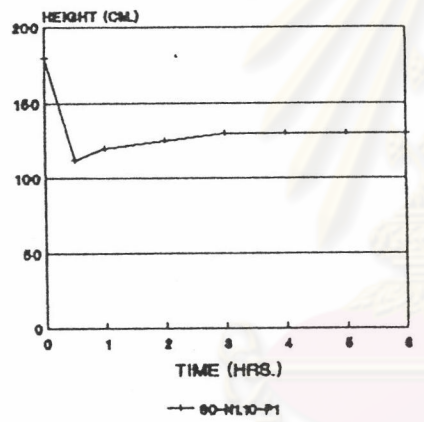
รูปที่ ค.30 ผลการทดลองที่ 30 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

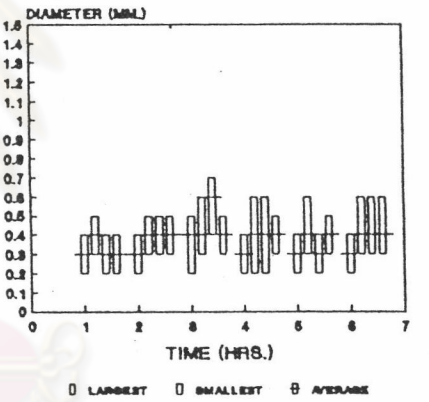


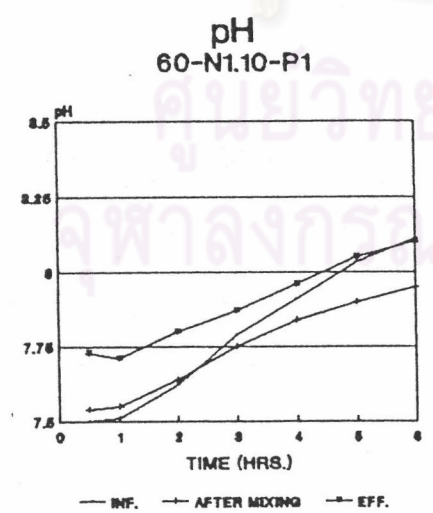
รูปที่ ค.31 ผลการทดลองที่ 31 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

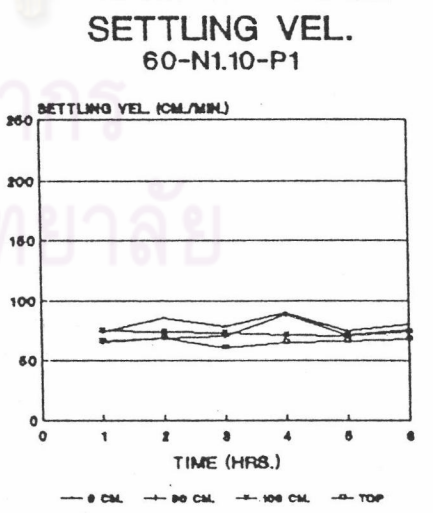




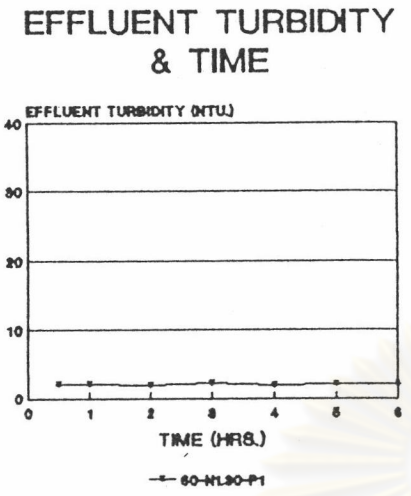


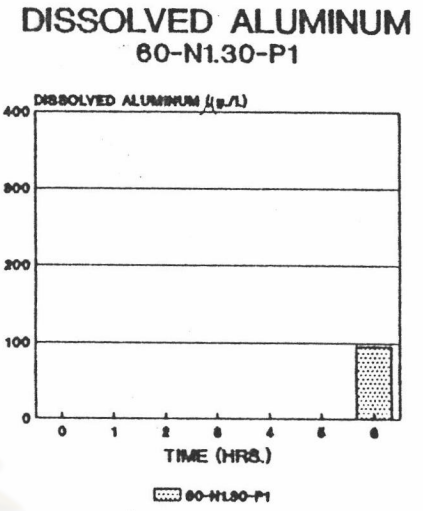


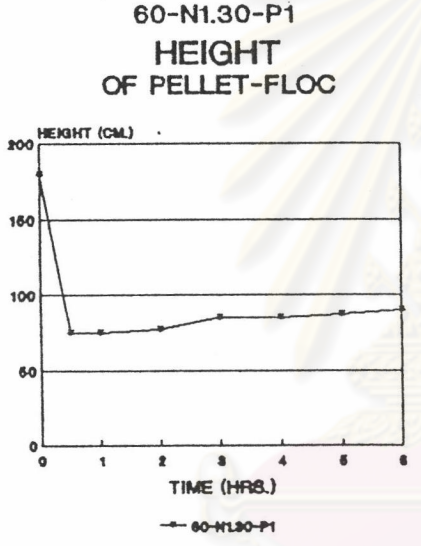


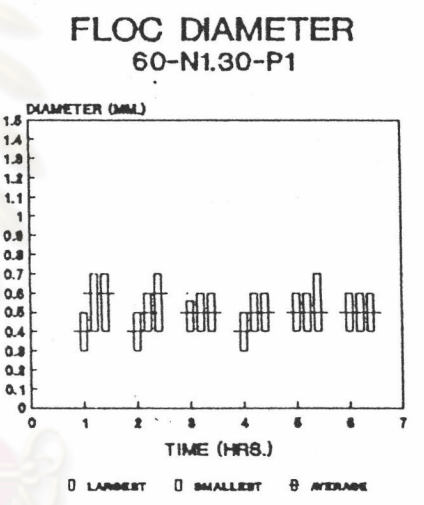


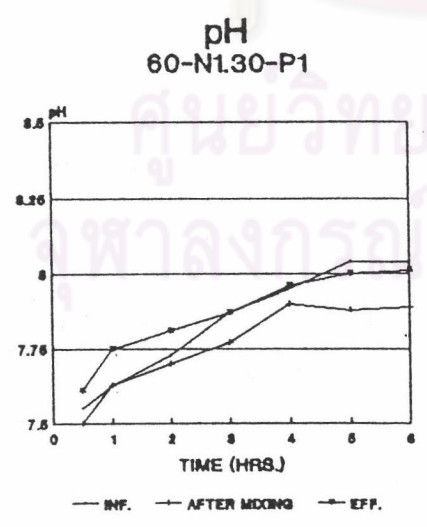
รูปที่ ค.32 ผลการทดลองที่ 32 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

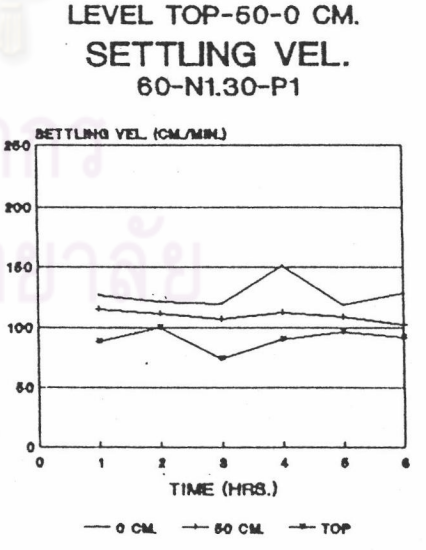




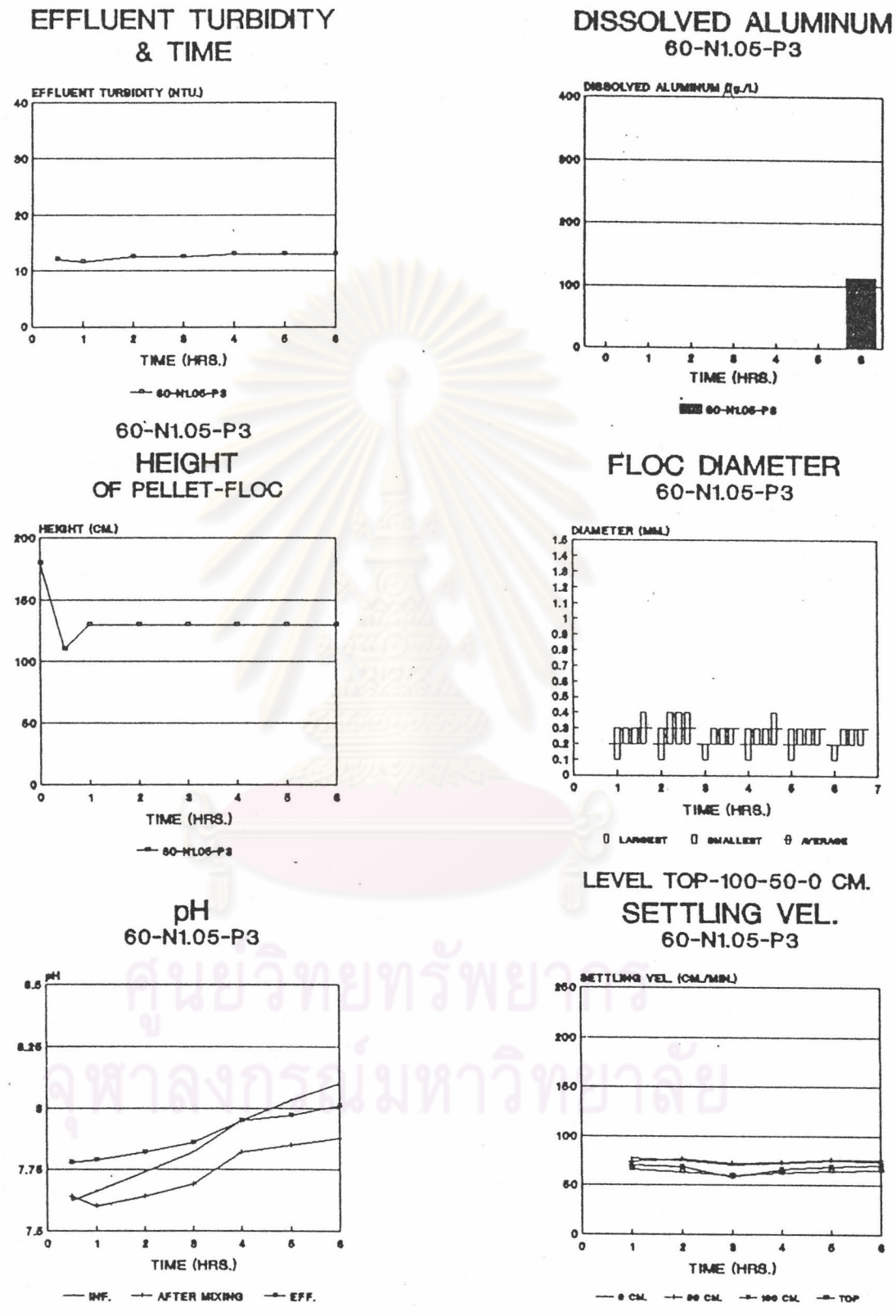




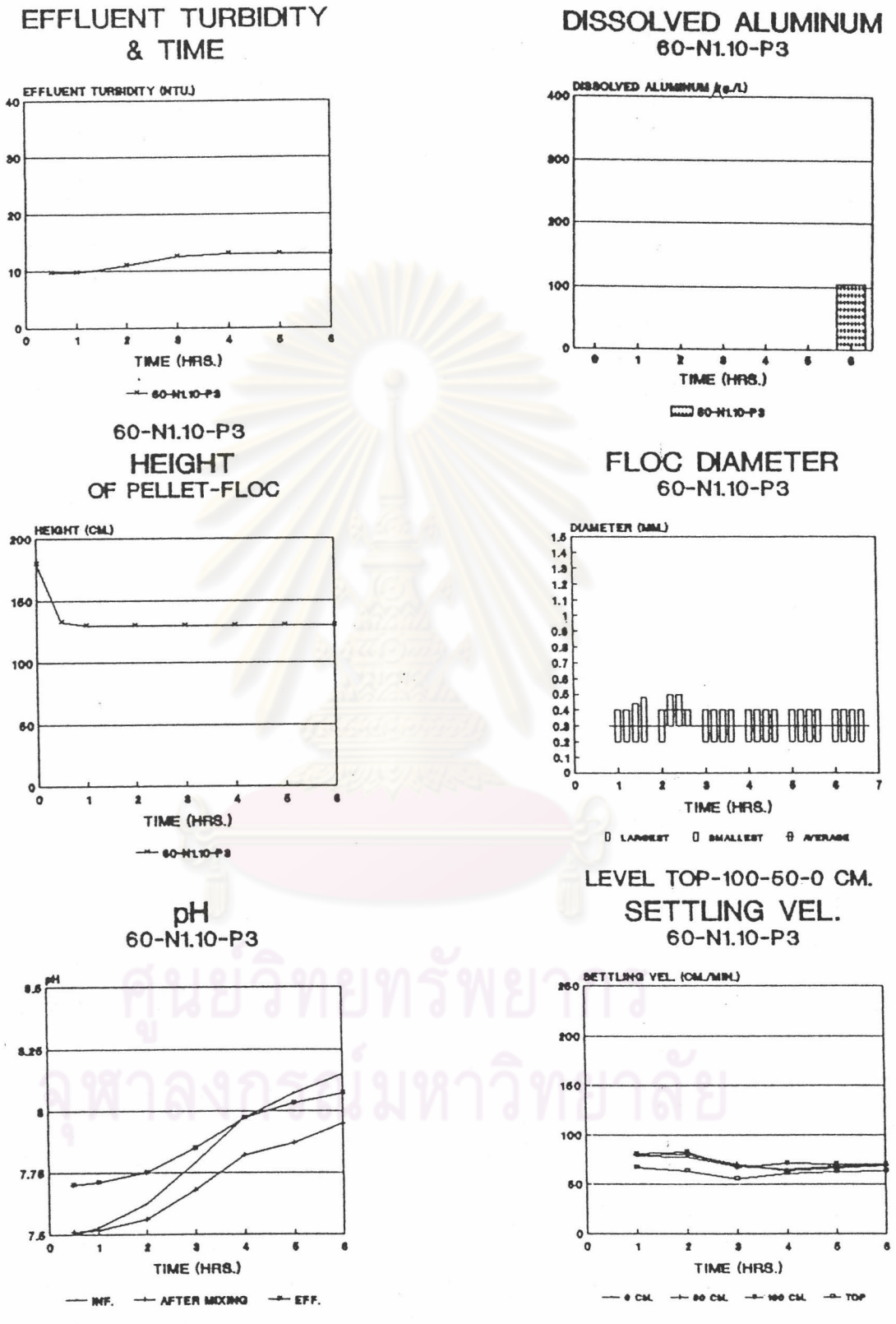




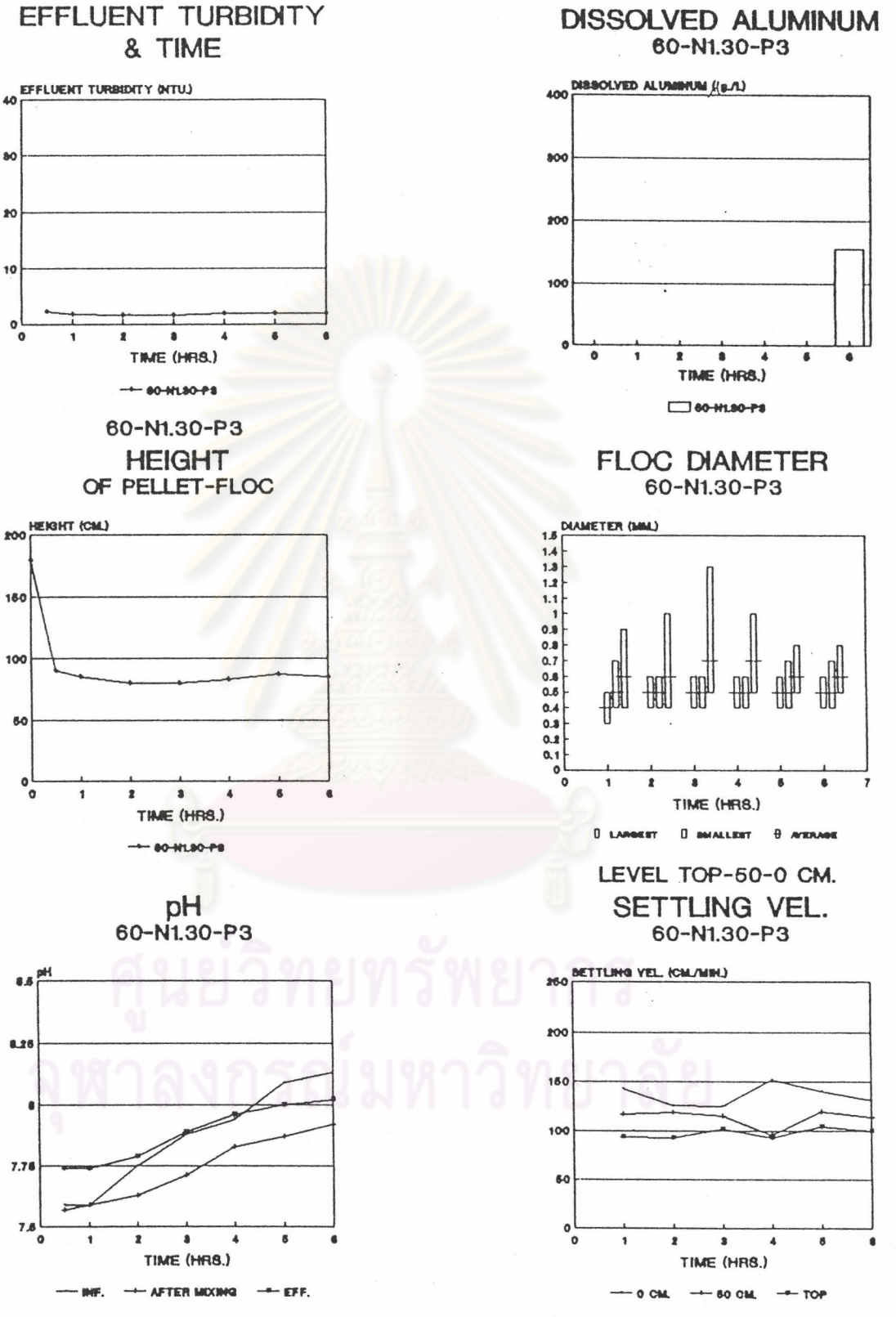
รูปที่ ค.33 ผลการทดลองที่ 33 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.



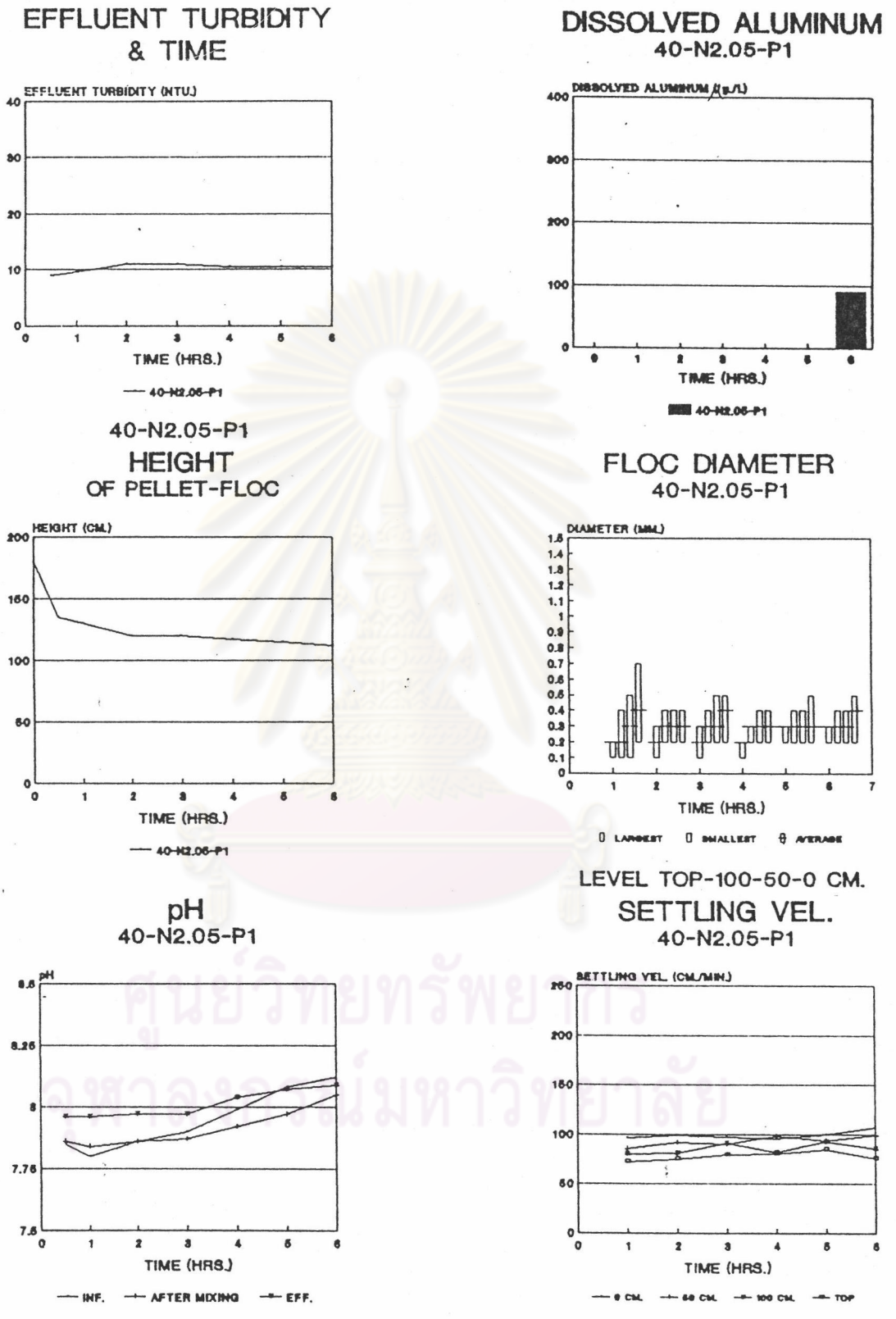
รูปที่ ค.34 ผลการทดลองที่ 34 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.



รูปที่ ค.35 ผลการทดลองที่ 35 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

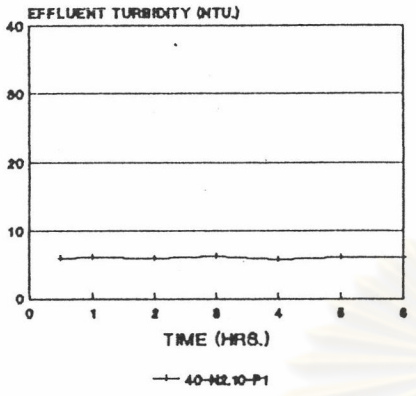


รูปที่ ค.36 ผลการทดลองที่ 36 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.



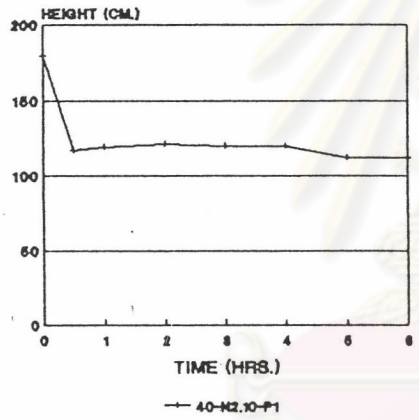
รูปที่ ค.37 ผลการทดลองที่ 37 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC] 1.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

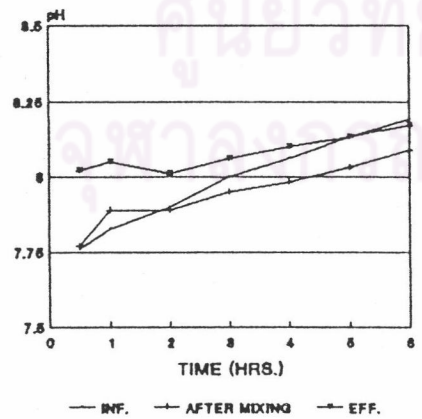


40-N2.10-P1

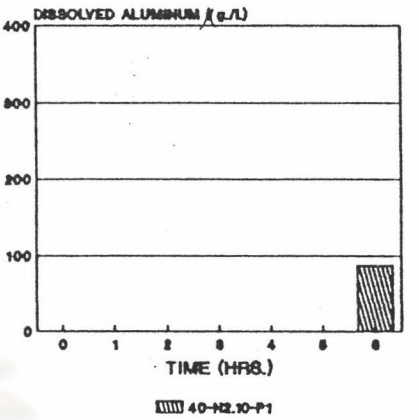
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



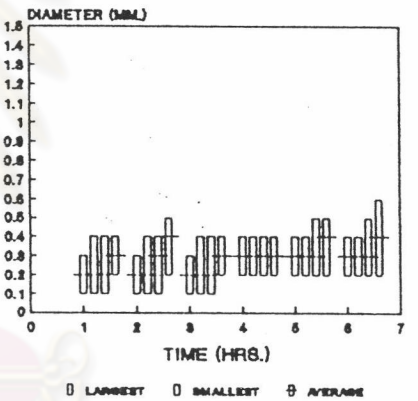
pH
40-N2.10-P1



DISSOLVED ALUMINUM
40-N2.10-P1

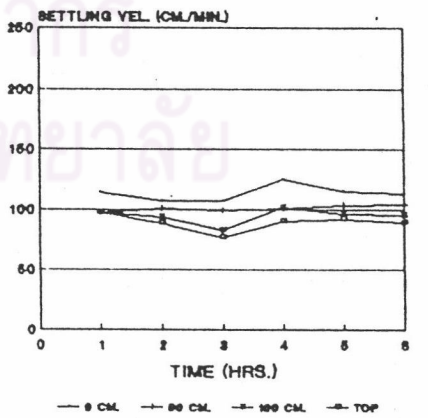


FLOC DIAMETER
40-N2.10-P1

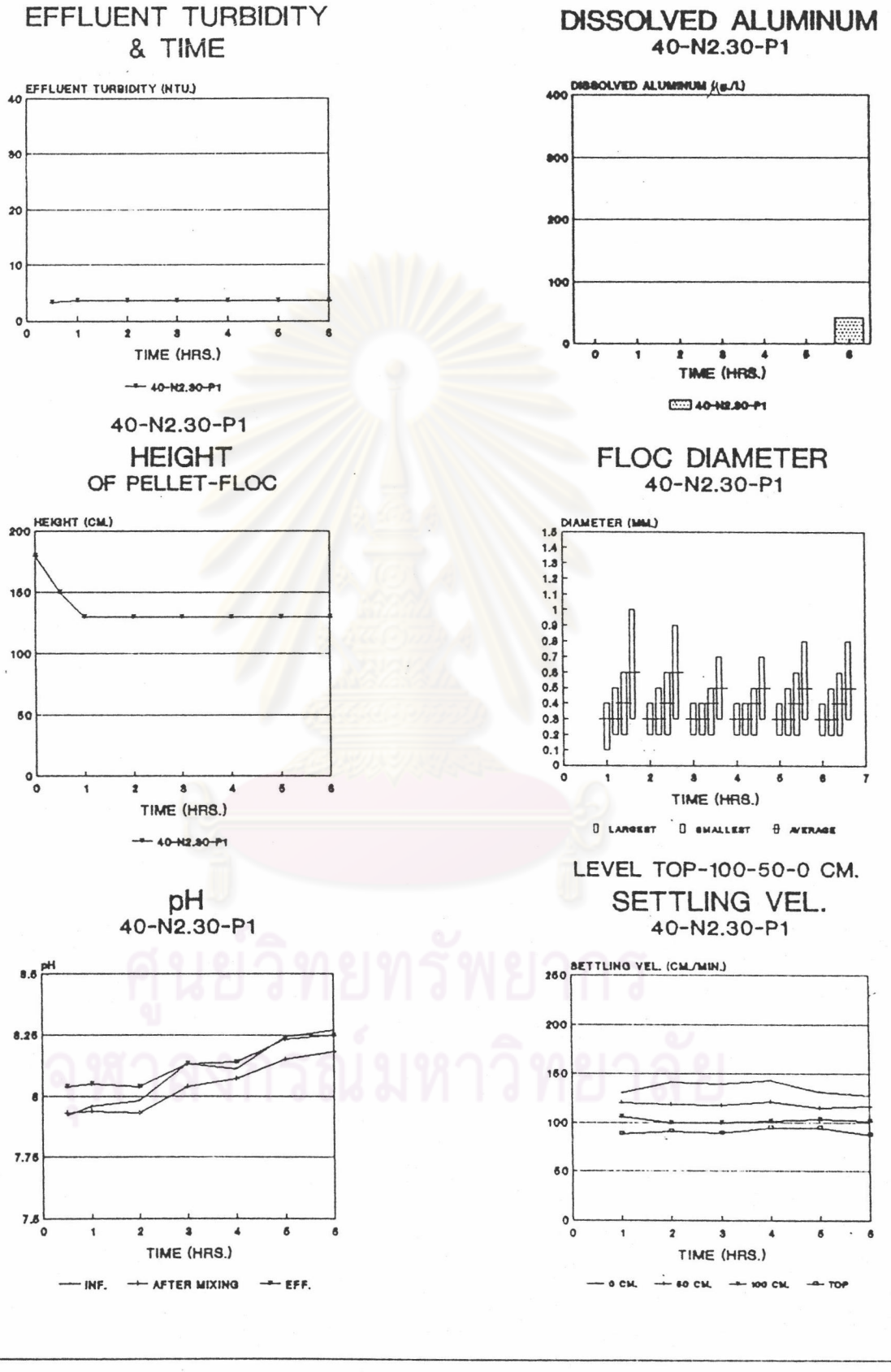


LEVEL TOP-100-50-0 CM.

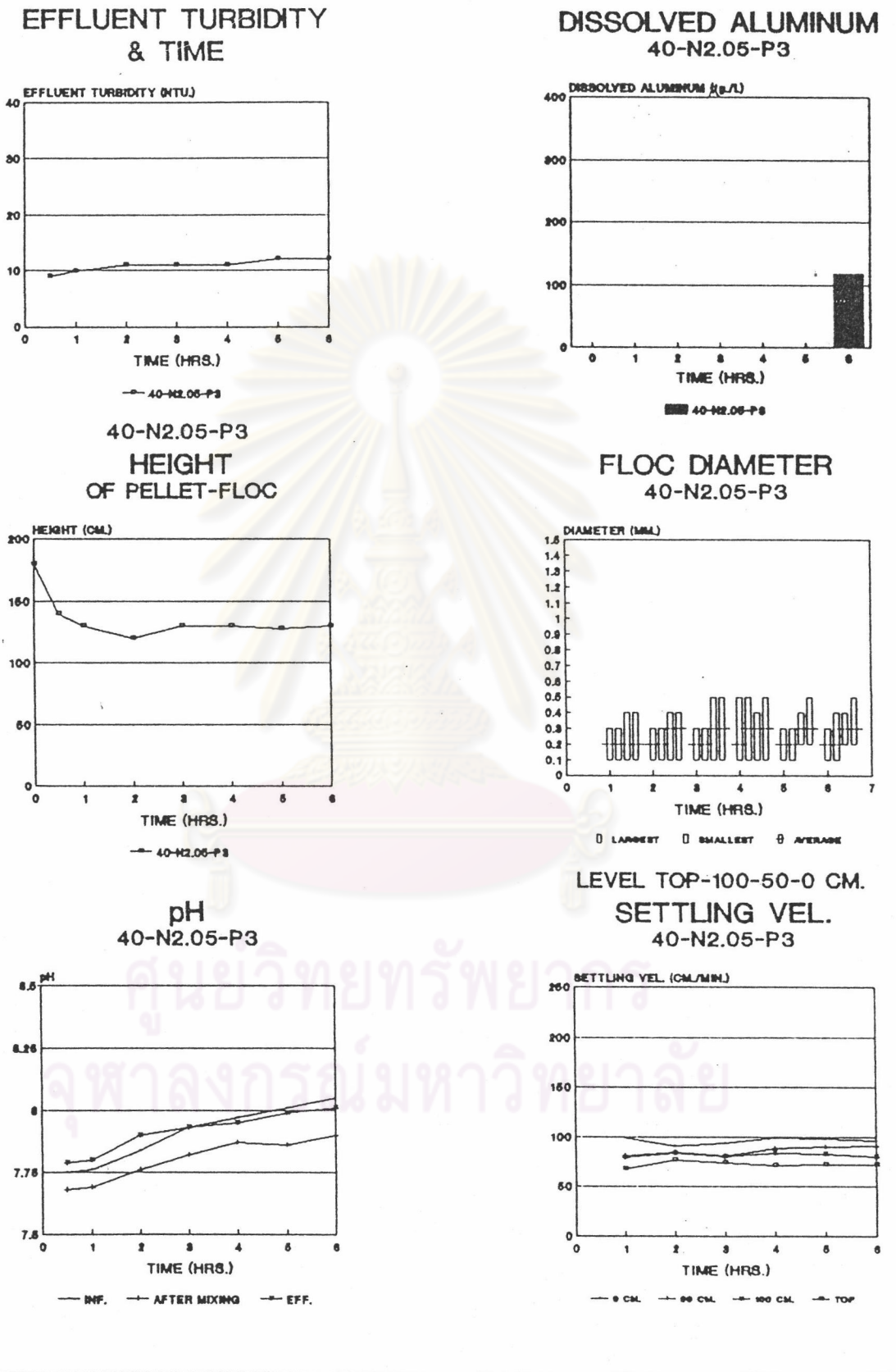
SETTLING VEL.
40-N2.10-P1



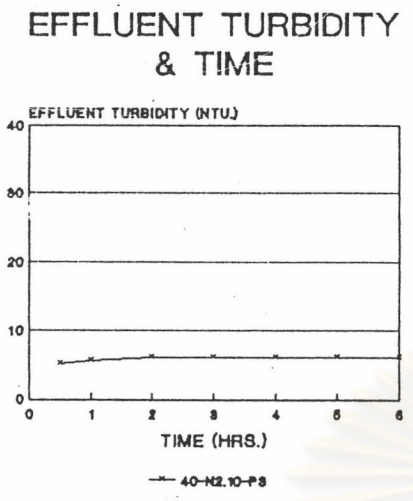
รูปที่ ค.38 ผลการทดลองที่ 38 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

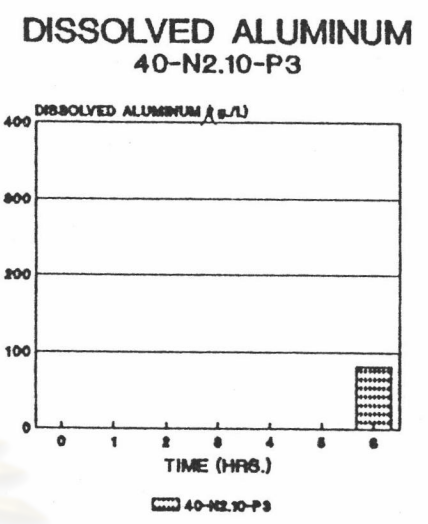


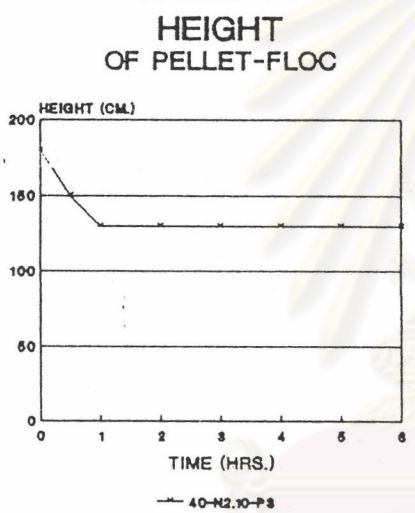
รูปที่ ค.39 ผลการทดลองที่ 39 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

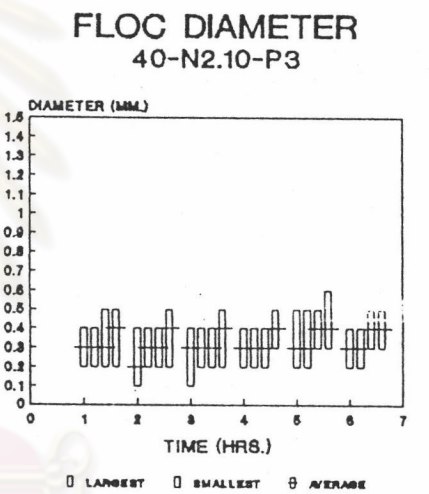


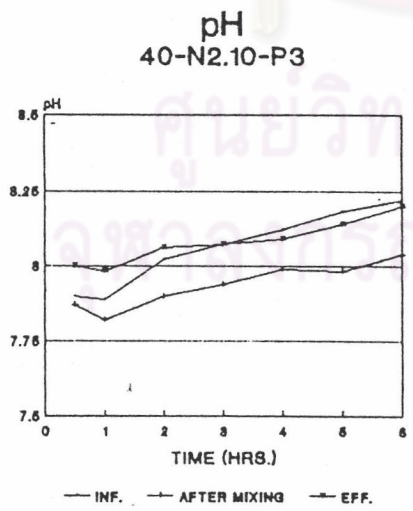
รูปที่ ค.40 ผลการทดลองที่ 40 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

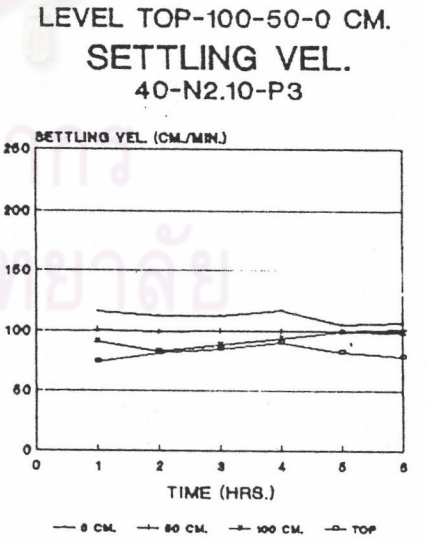




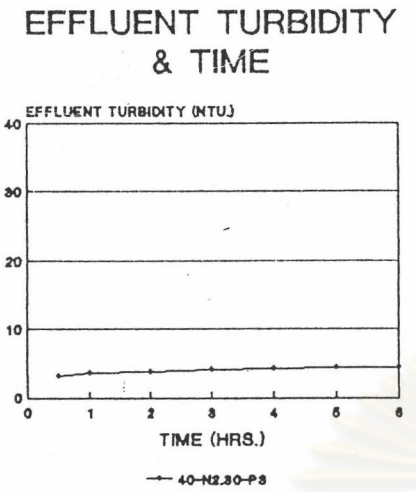


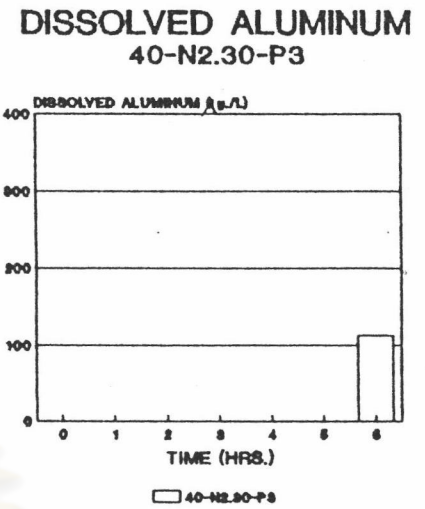


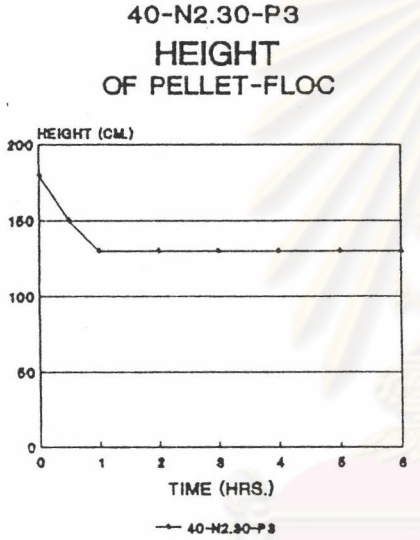


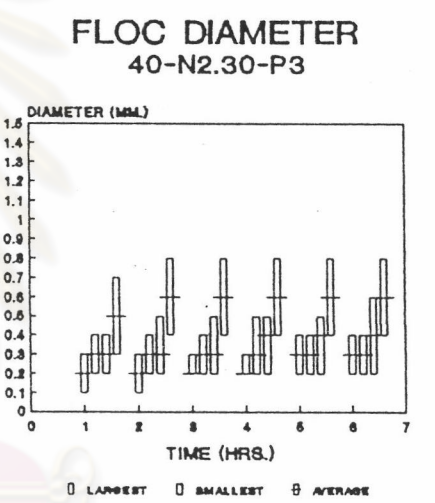


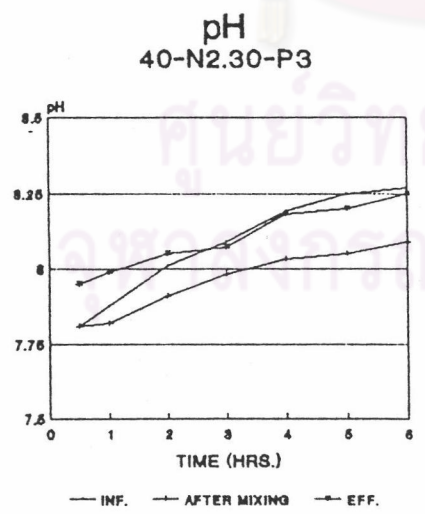
รูปที่ ค.41 ผลการทดลองที่ 41 เมื่อความเร็วน้ำไหลขั้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

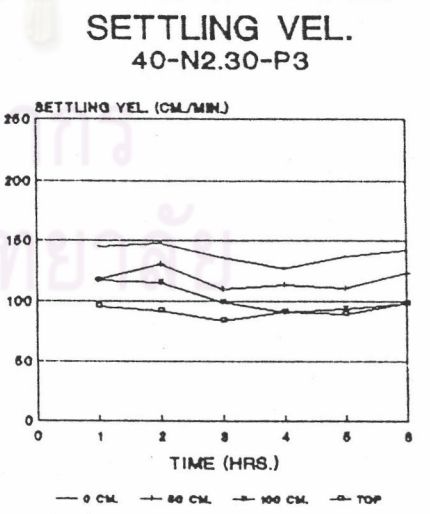




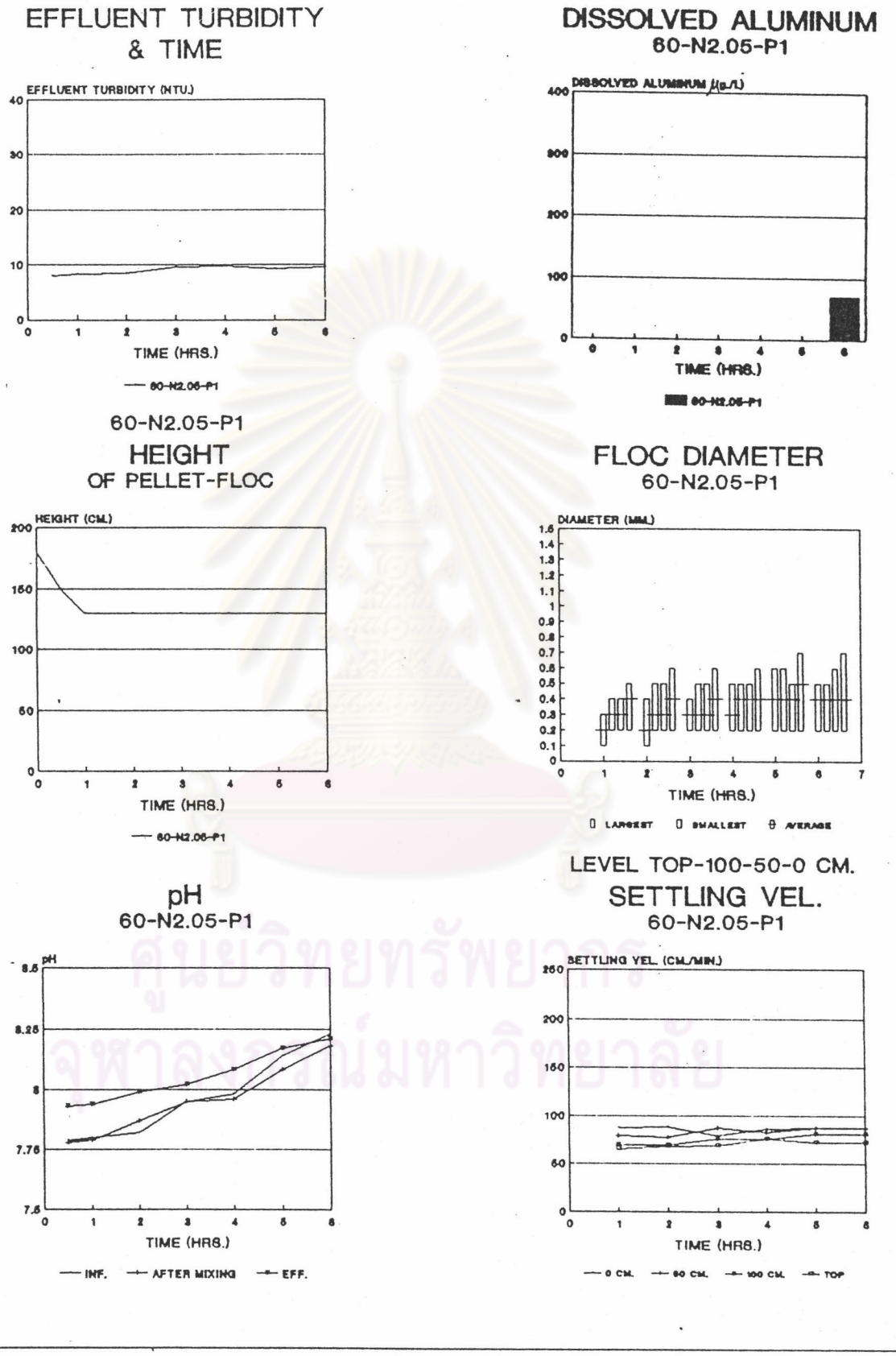




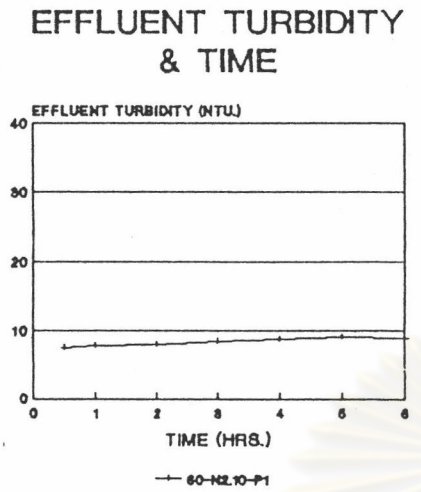


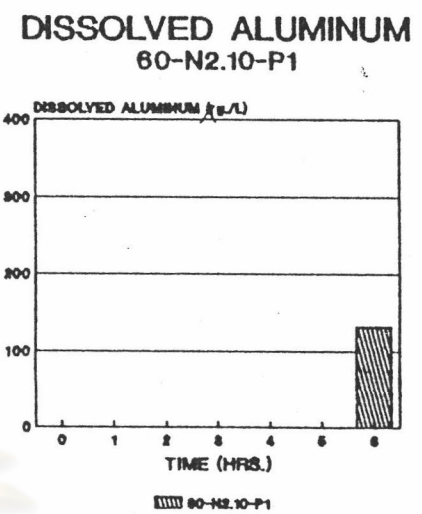


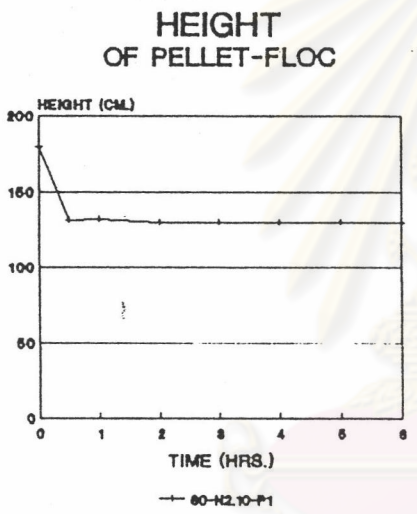
รูปที่ ค.42 ผลการทดลองที่ 42 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

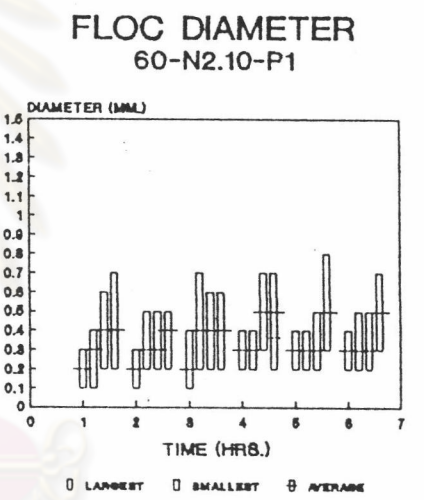


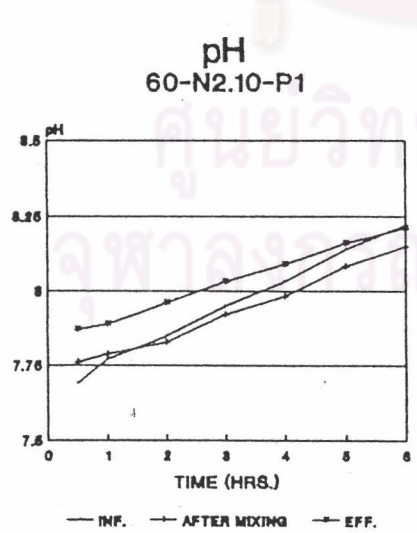
รูปที่ ค.43 ผลการทดลองที่ 43 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 1.0 มก./ล.

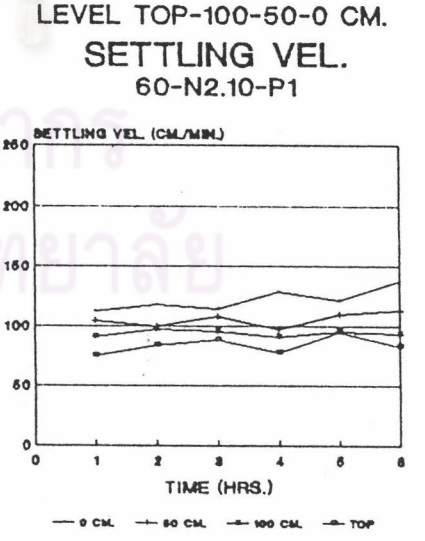






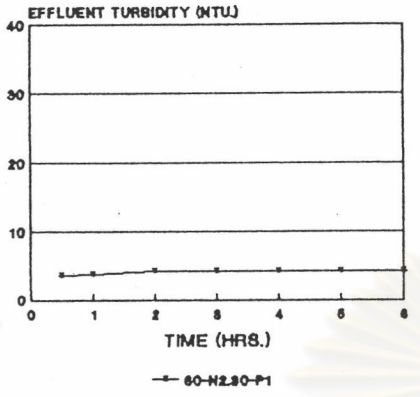






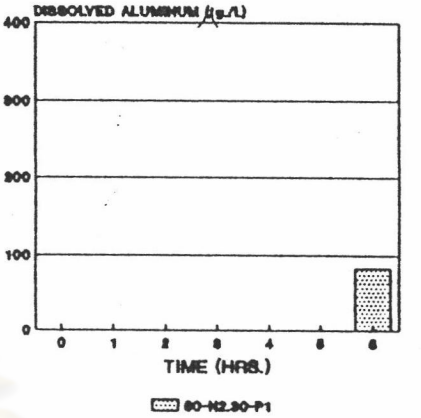
รูปที่ ค.44 ผลการทดลองที่ 44 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

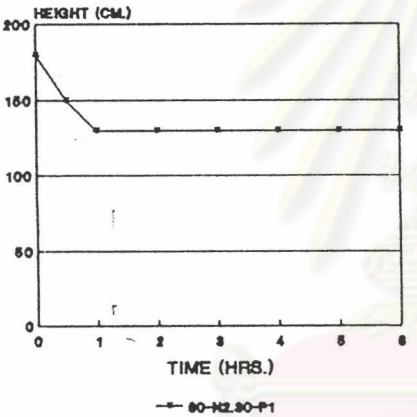


60-N2.30-P1

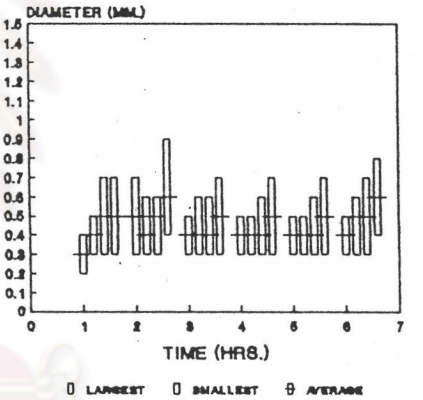
DISSOLVED ALUMINUM
60-N2.30-P1



HEIGHT
OF PELLET-FLOC

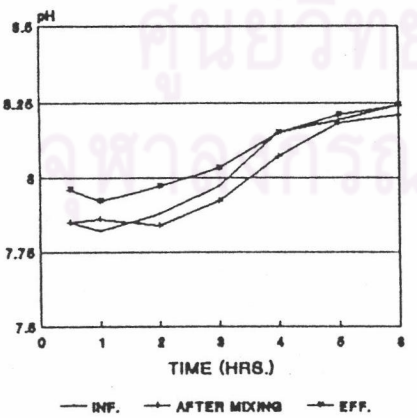


FLOC DIAMETER
60-N2.30-P1

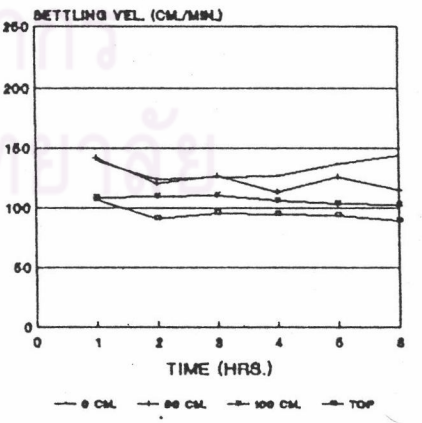


LEVEL TOP-100-50-0 CM.

pH
60-N2.30-P1

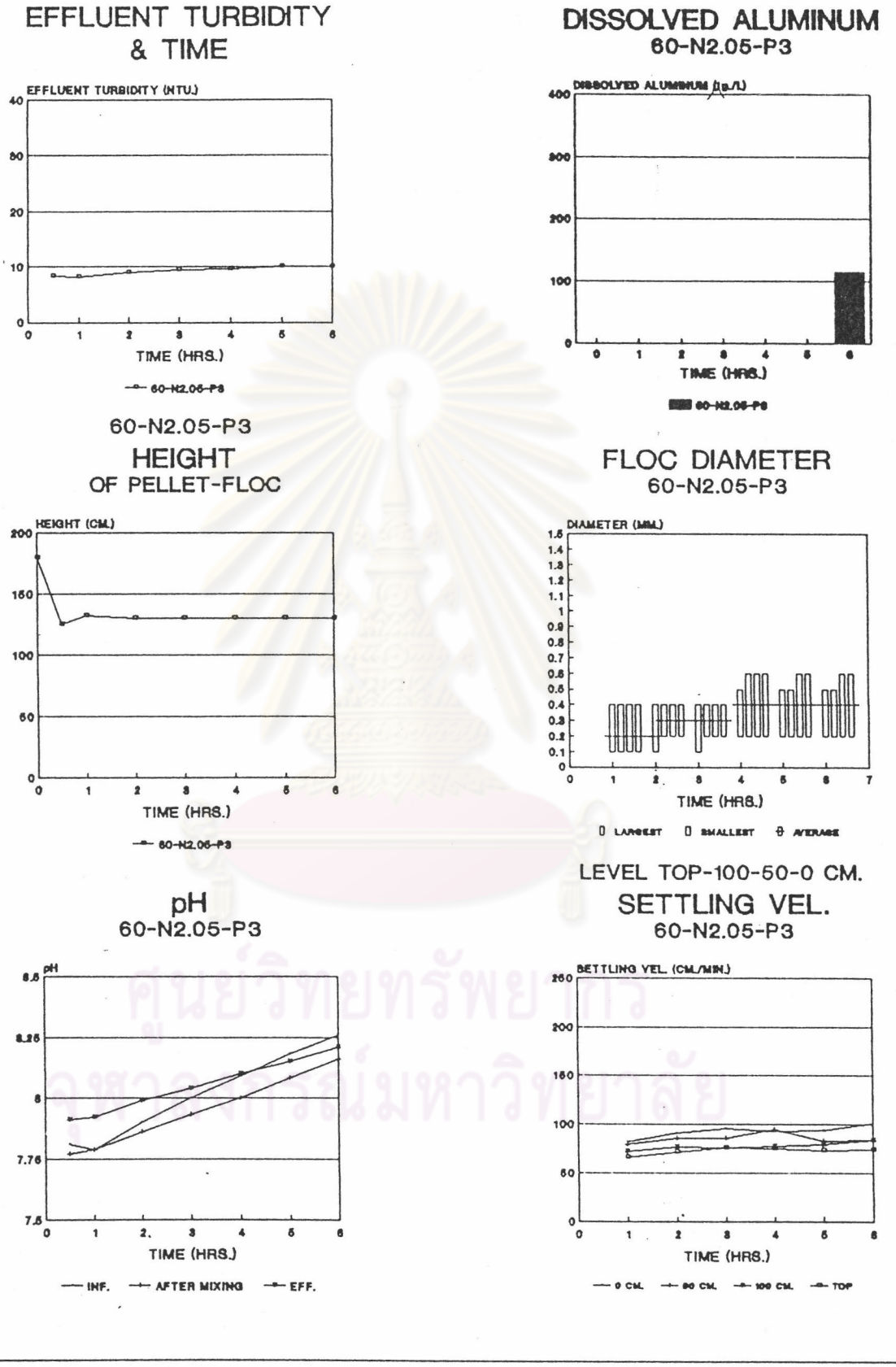


SETTLING VEL.
60-N2.30-P1

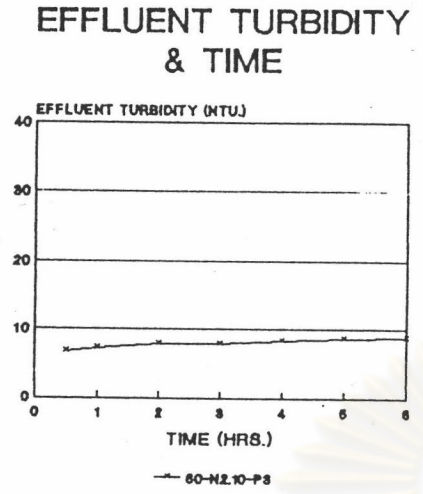


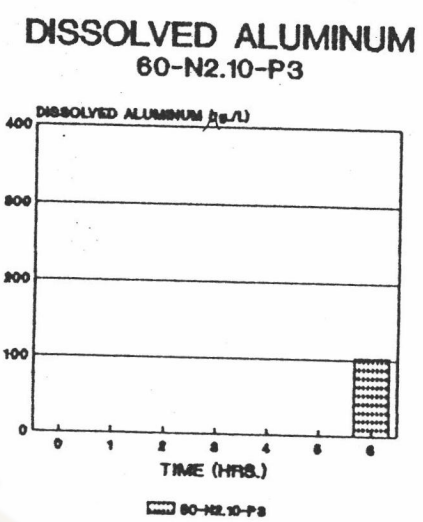
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

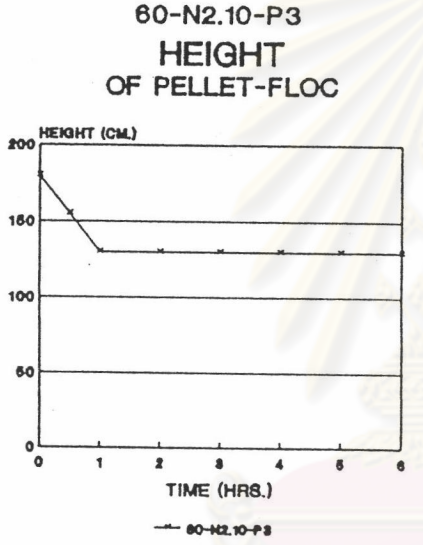
รูปที่ ค.45 ผลการทดลองที่ 45 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 1.0 มก./ล.

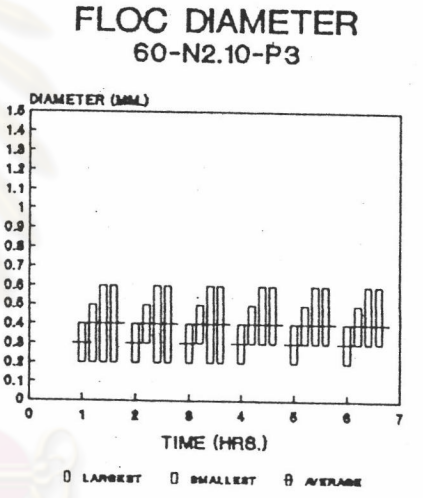


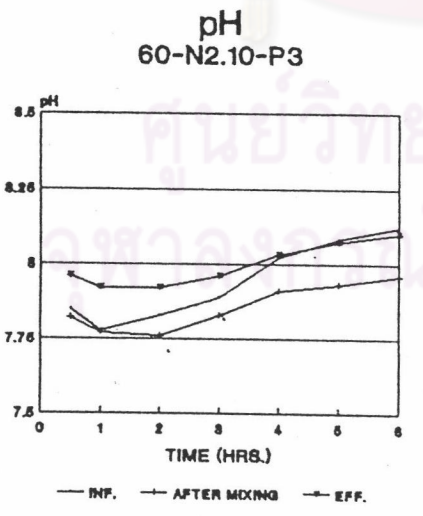
รูปที่ ค.46 ผลการทดลองที่ 46 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.05 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

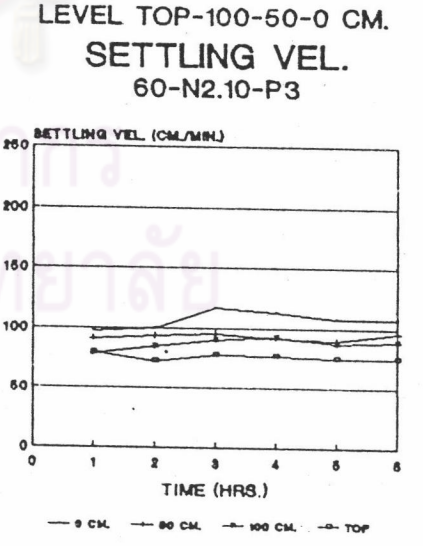




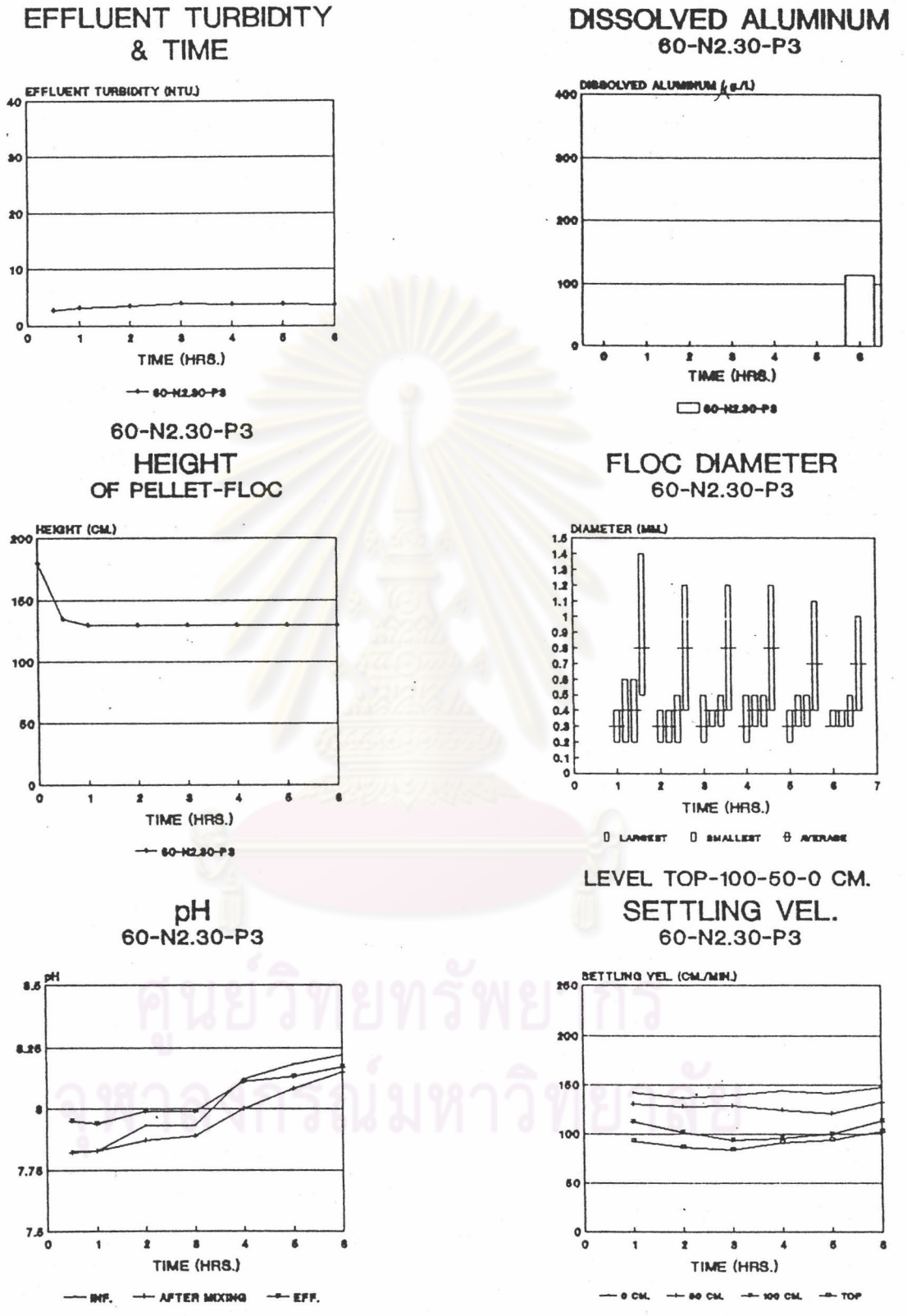




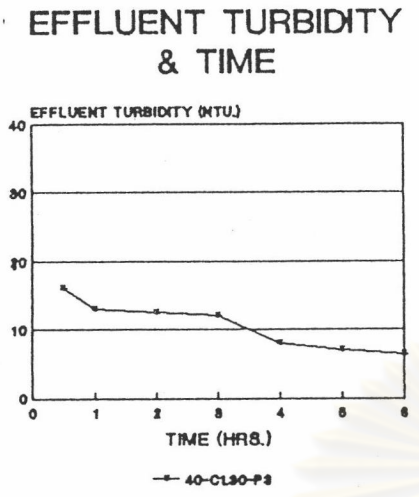


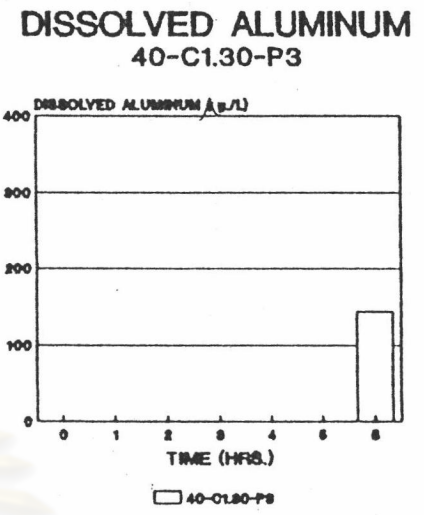


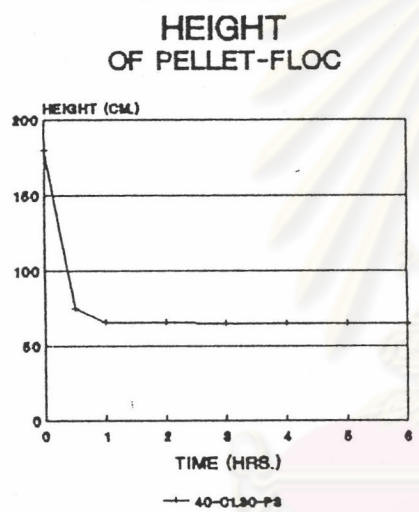
รูปที่ ค.47 ผลการทดลองที่ 47 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

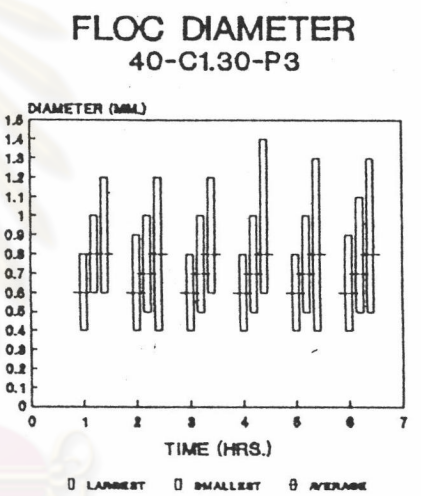


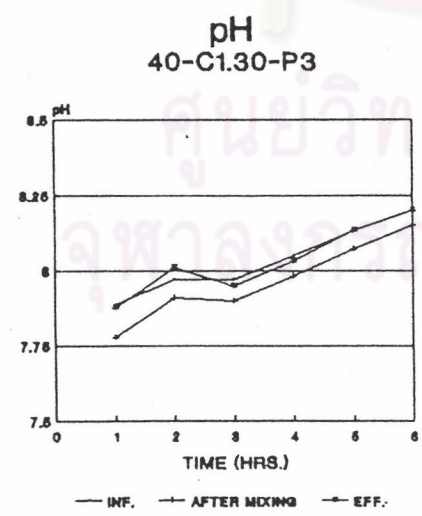
รูปที่ ค.48 ผลการทดลองที่ 48 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

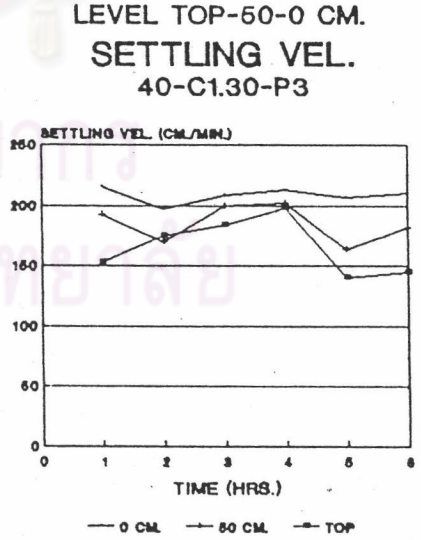










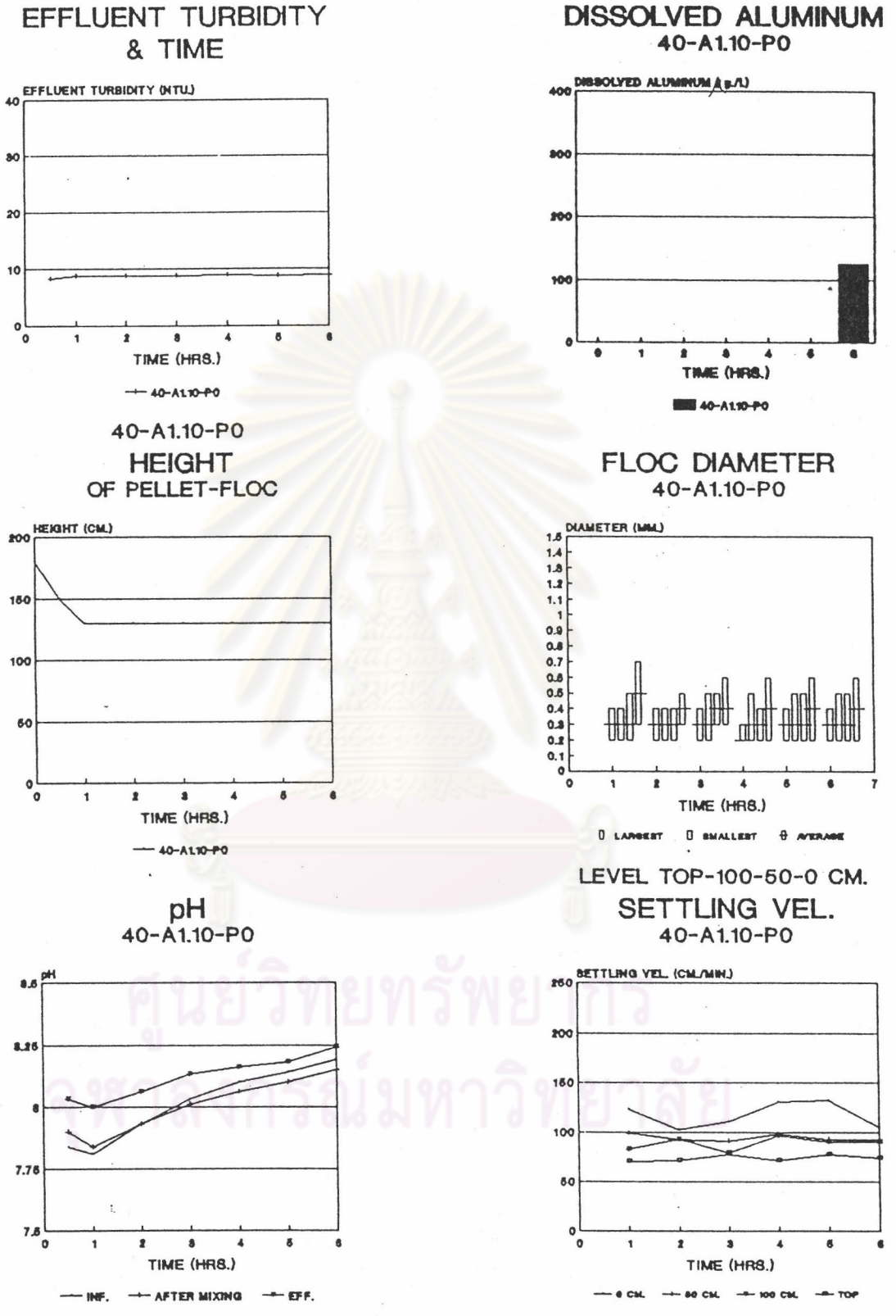


รูปที่ ค.49 ผลการทดลองที่ 49 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แคทไอออน (CAT1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 3.0 มก./ล.

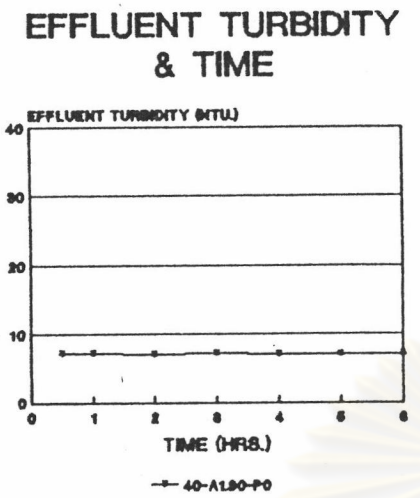
ไม่เกิด PELLET-FLOC

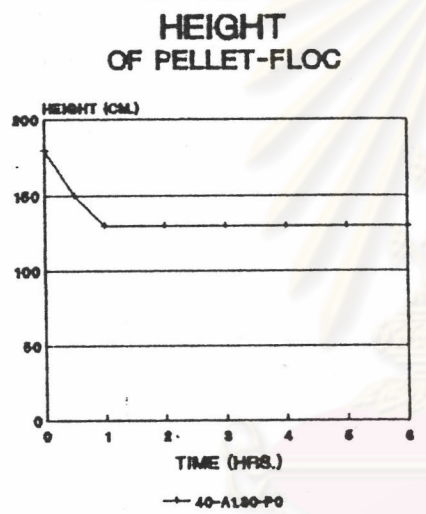
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

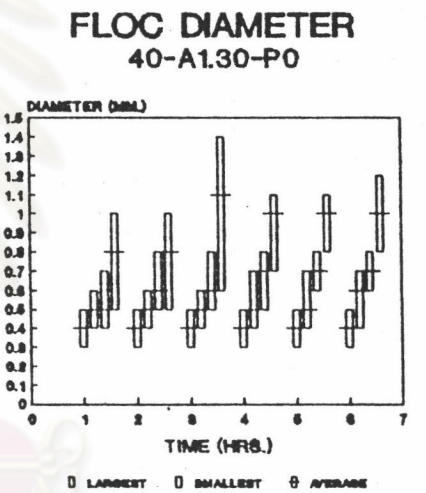
รูปที่ ค.50 ผลการทดลองที่ 50 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แคทไอออน (CAT2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 3.0 มก./ล.

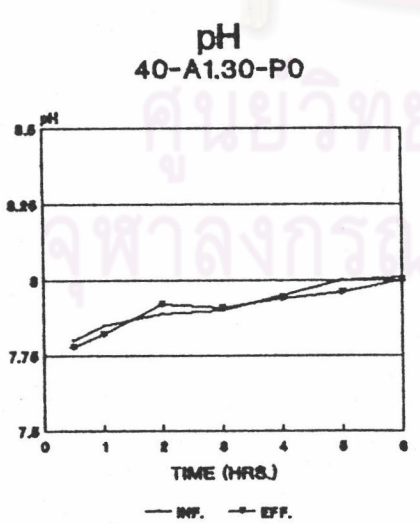


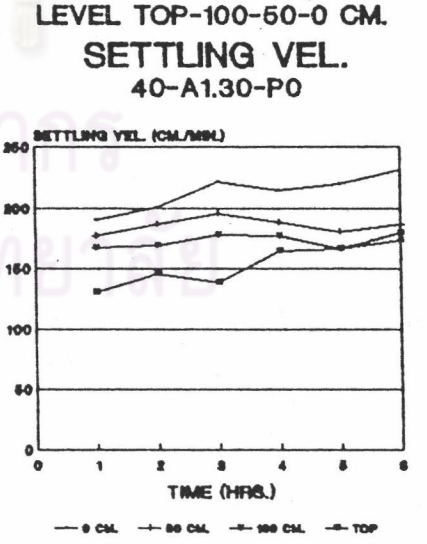
รูปที่ ค.51 ผลการทดลองที่ 51 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.



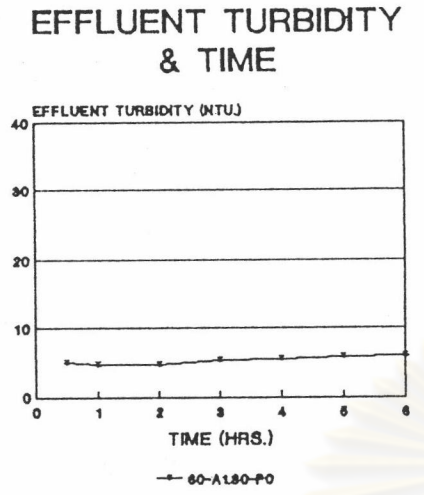


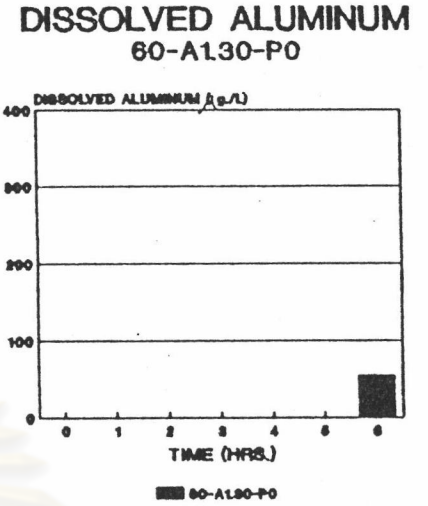


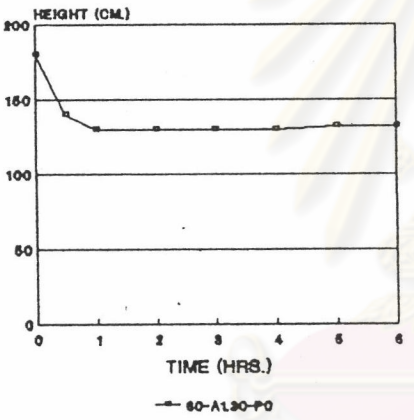


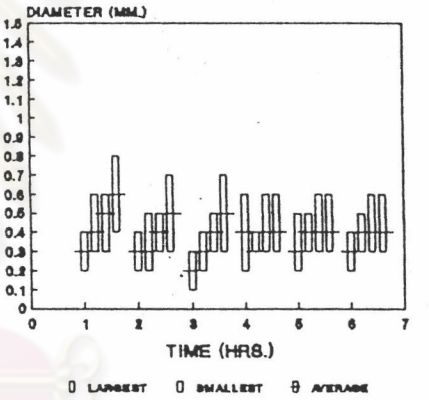


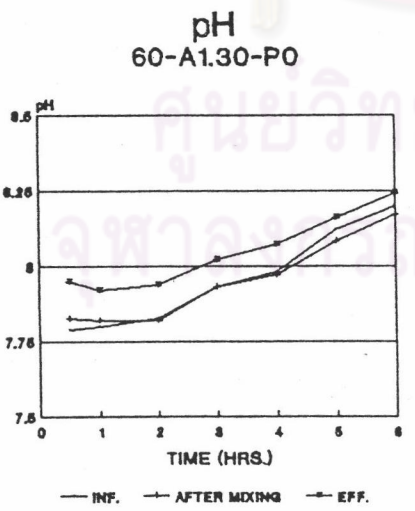
รูปที่ ค.52 ผลการทดลองที่ 52 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

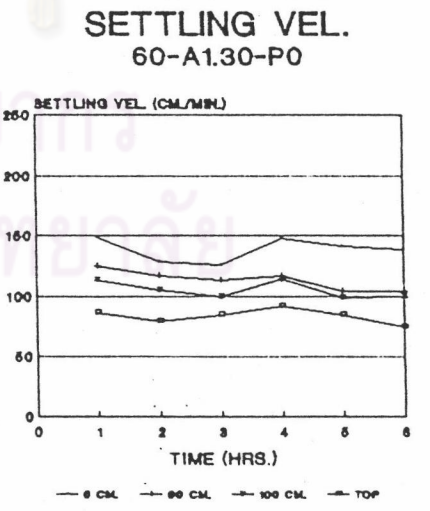






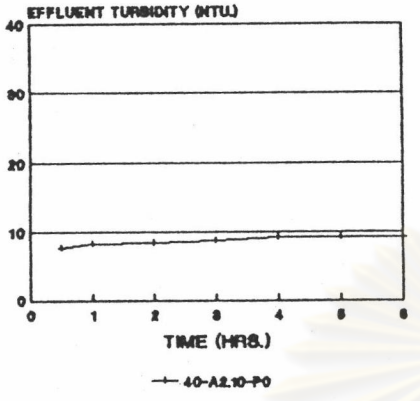






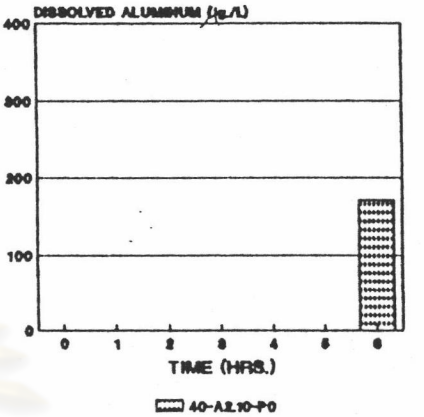
รูปที่ ค.53 ผลการทดลองที่ 53 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

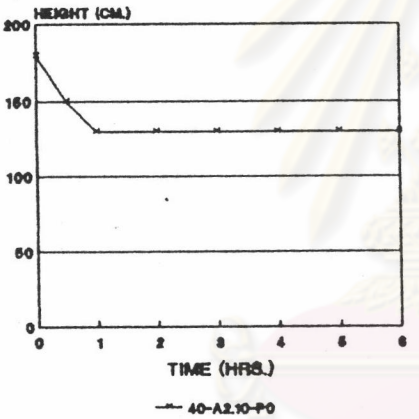


40-A2.10-P0

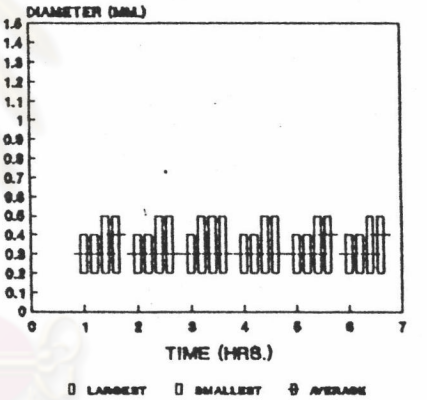
DISSOLVED ALUMINUM
40-A2.10-P0



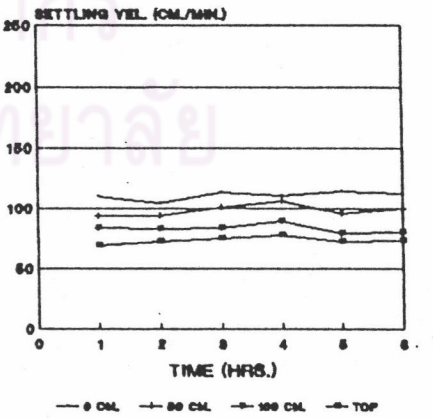
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



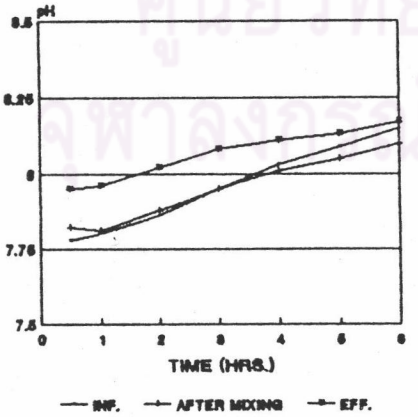
FLOC DIAMETER
40-A2.10-P0



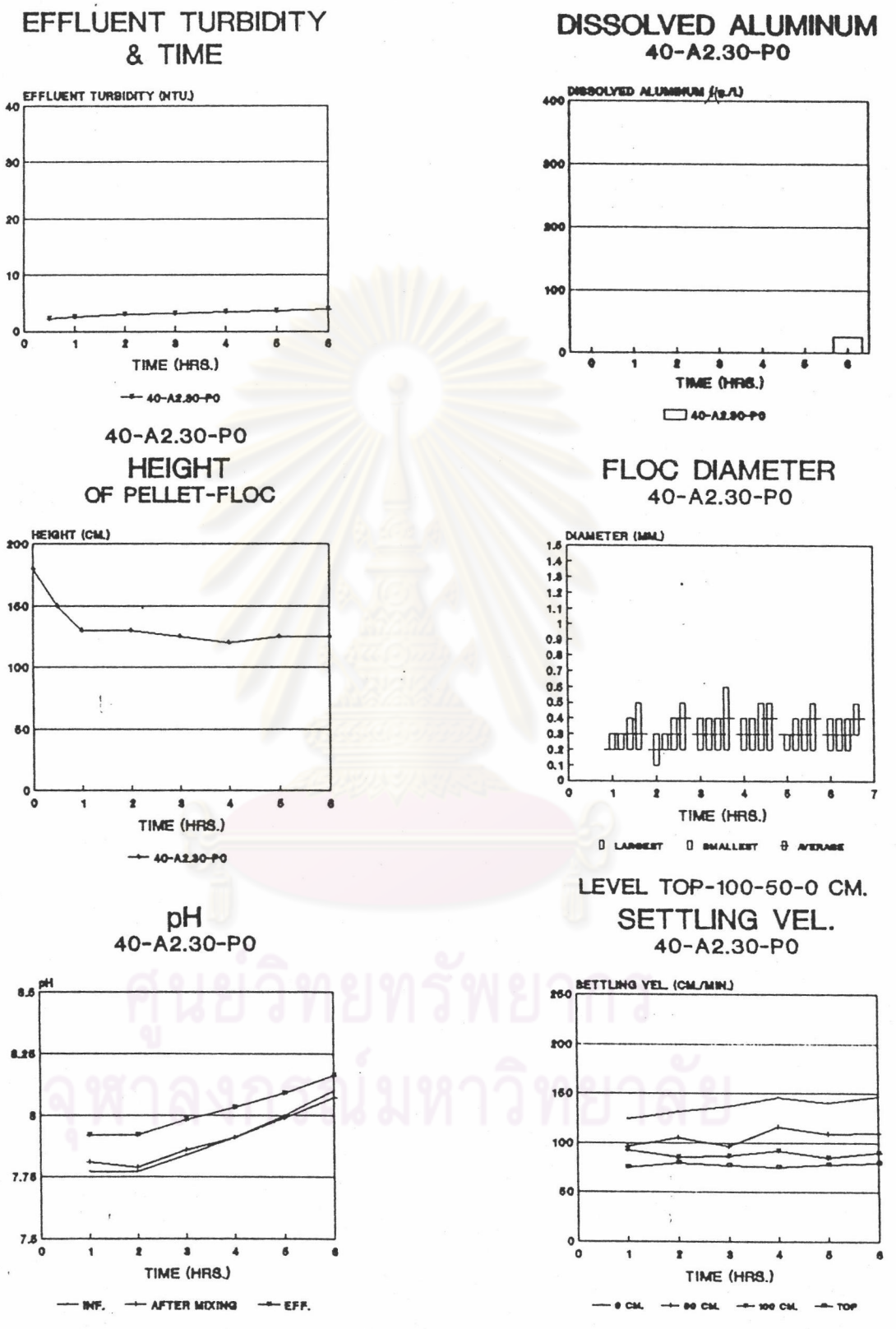
LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
40-A2.10-P0



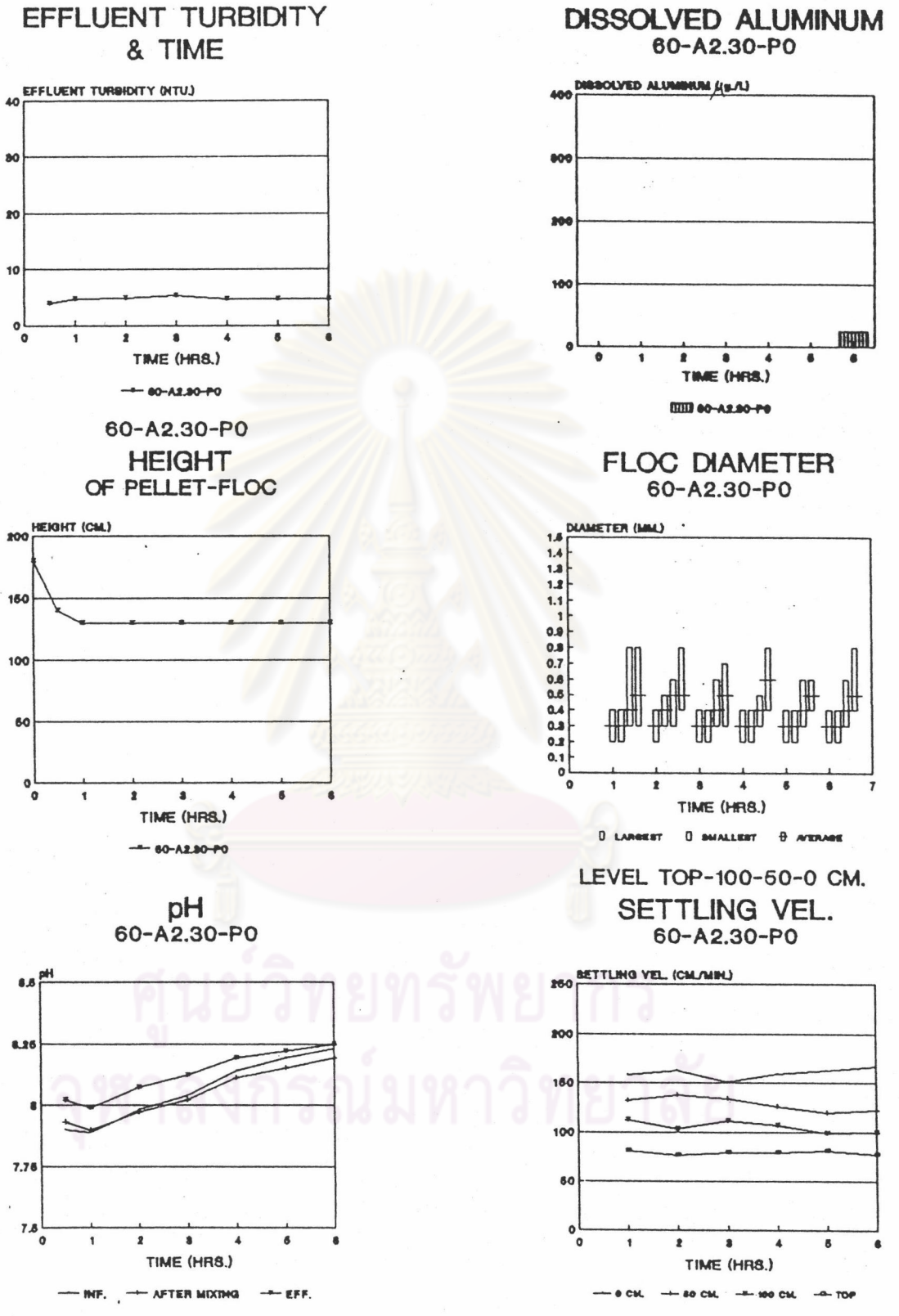
pH
40-A2.10-P0



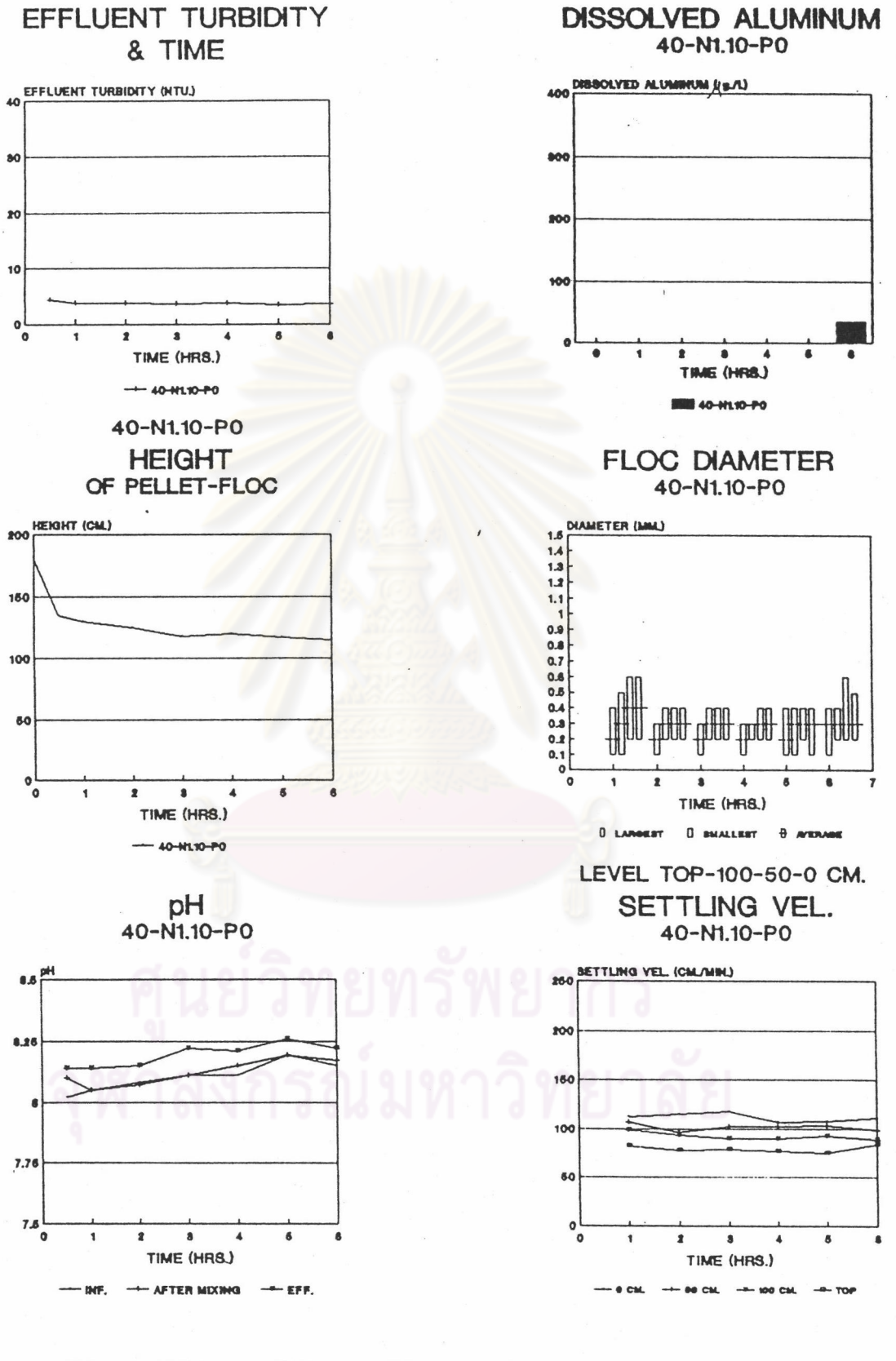
รูปที่ ค.54 ผลการทดลองที่ 54 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.



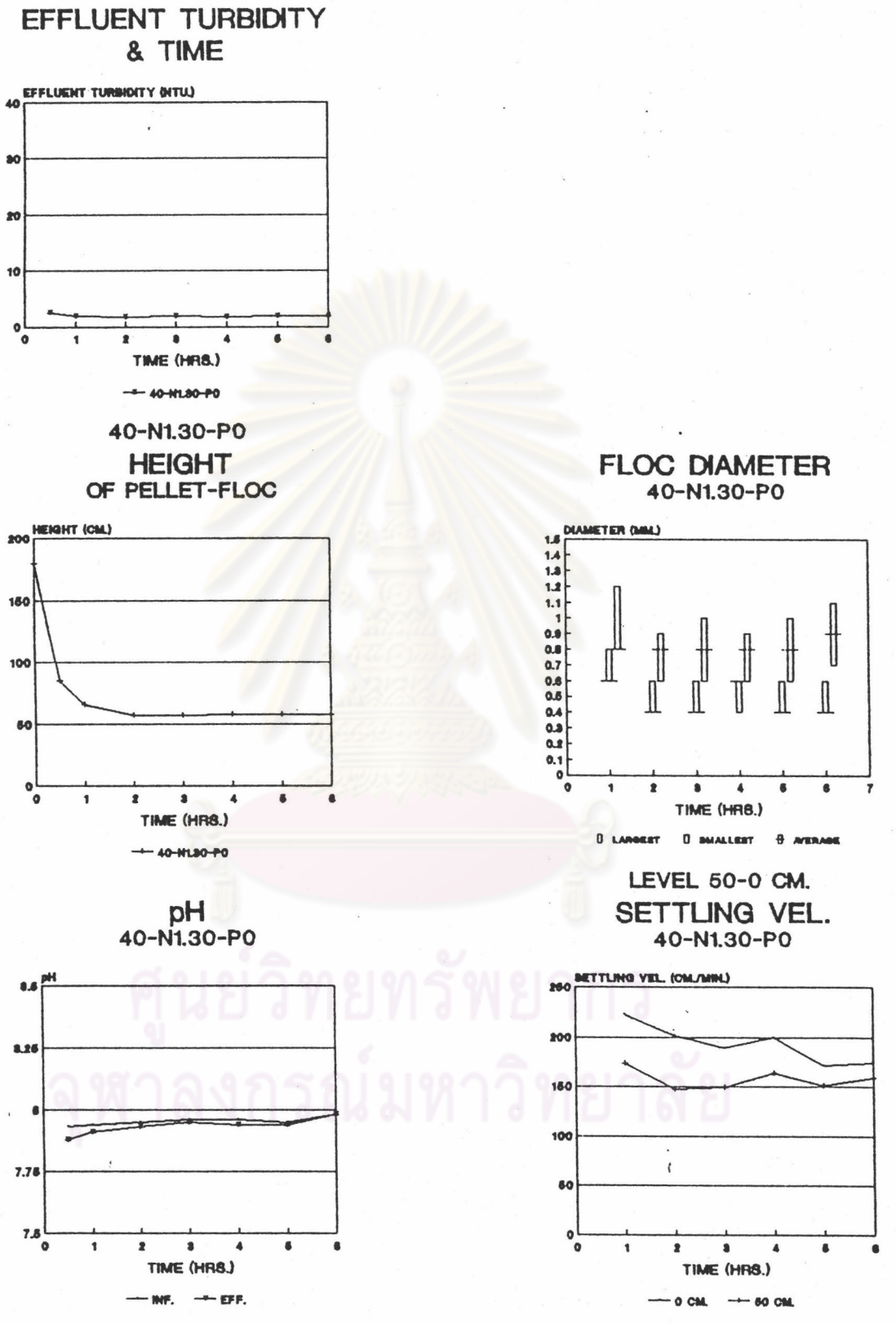
รูปที่ ค.55 ผลการทดลองที่ 55 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.



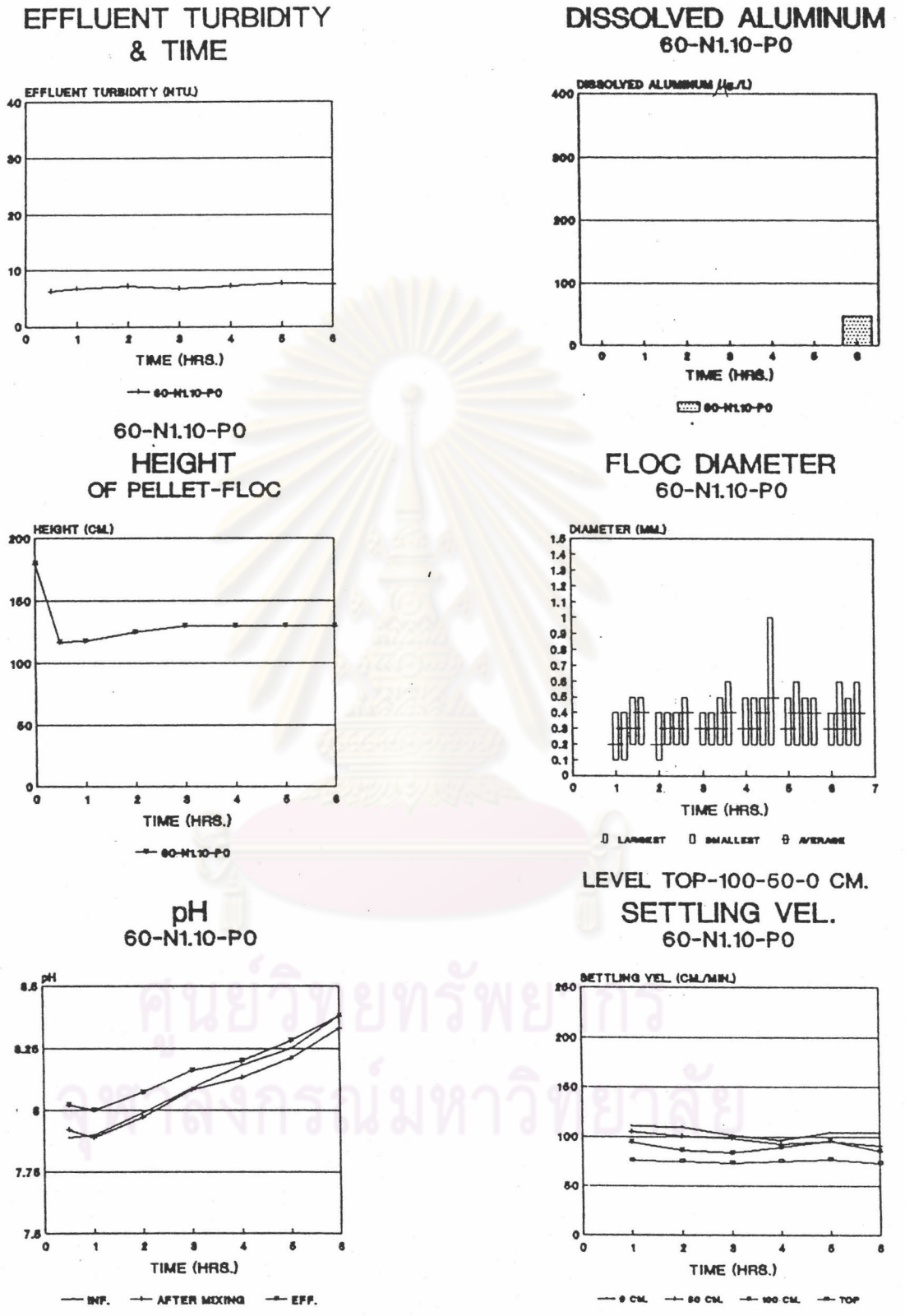
รูปที่ ค.56 ผลการทดลองที่ 56 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แอนไอออน (AN2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.



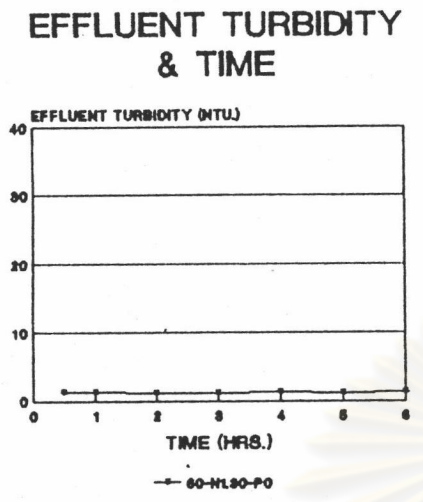
รูปที่ ค.57 ผลการทดลองที่ 57 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.

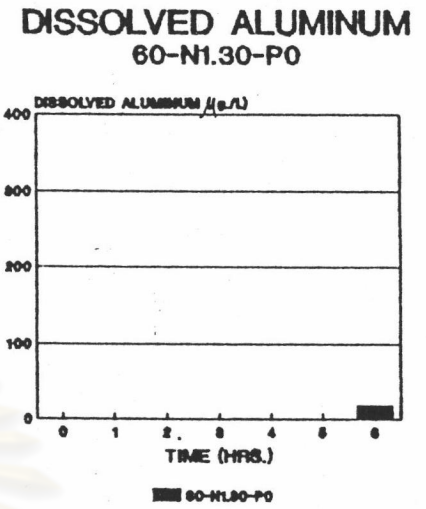


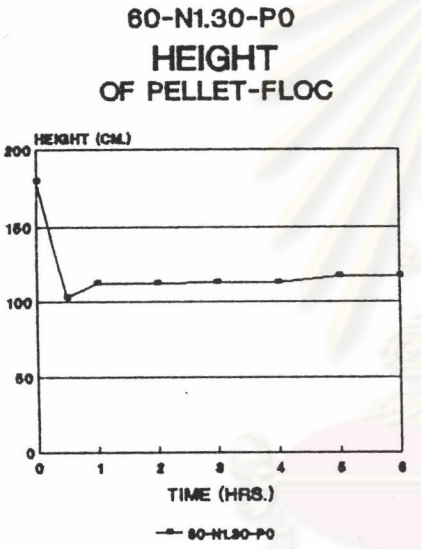
รูปที่ ค.58 ผลการทดลองที่ 58 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.

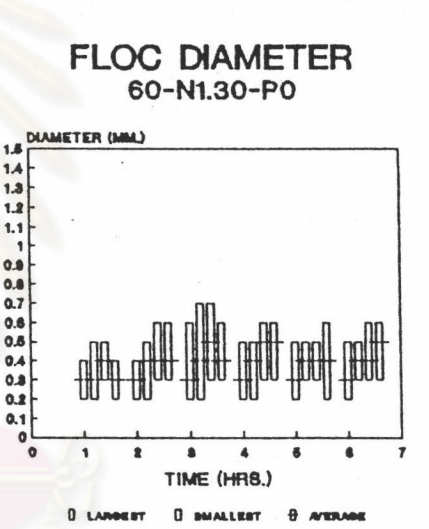


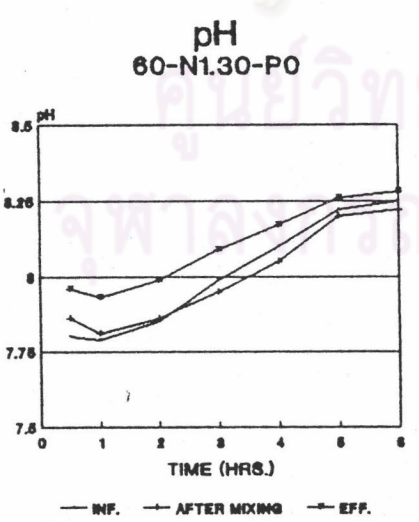
รูปที่ ค.59 ผลการทดลองที่ 59 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

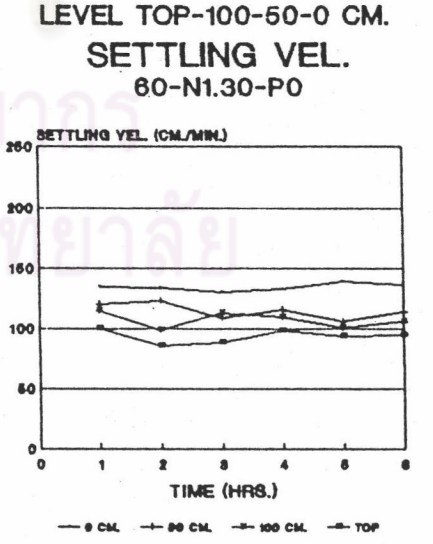




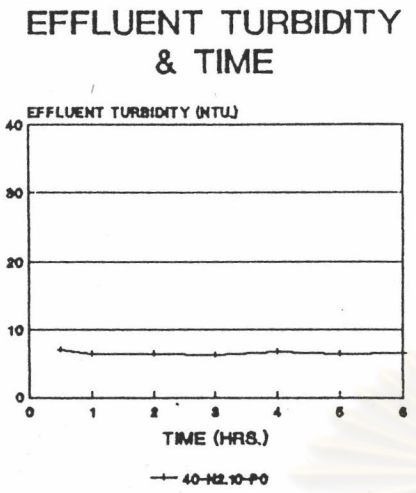


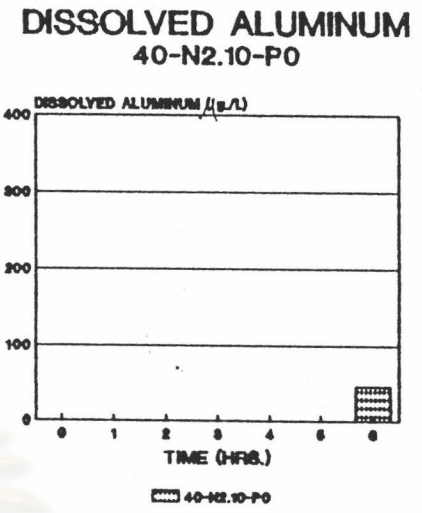


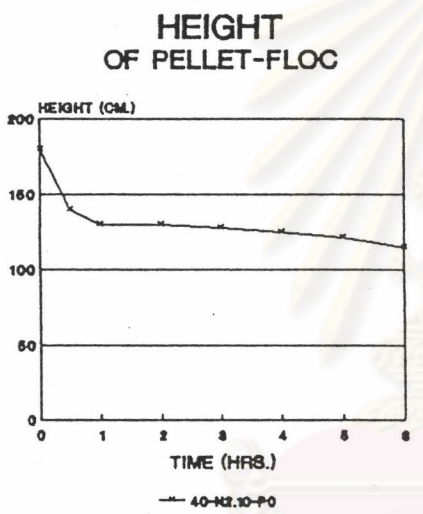


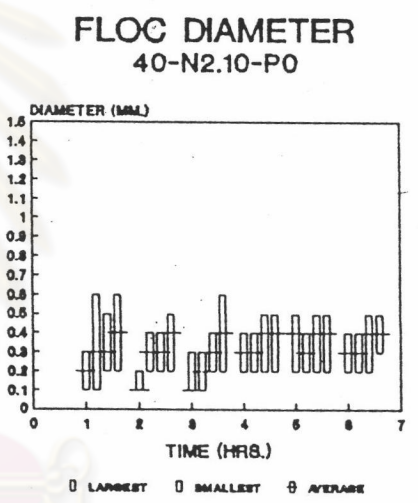


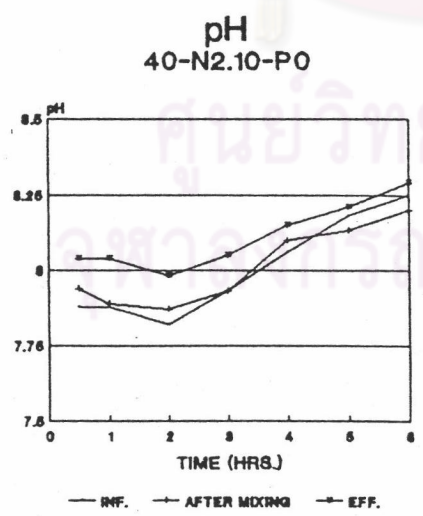
รูปที่ ค.60 ผลการทดลองที่ 60 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

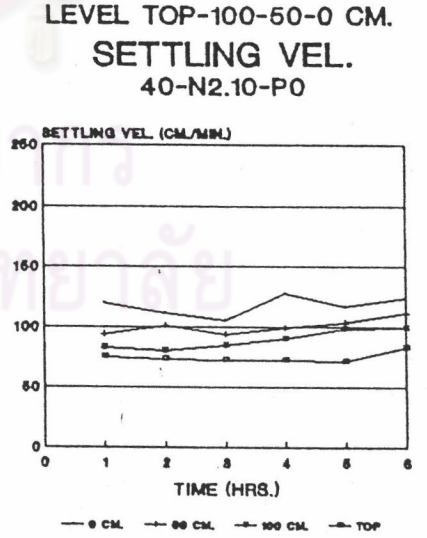








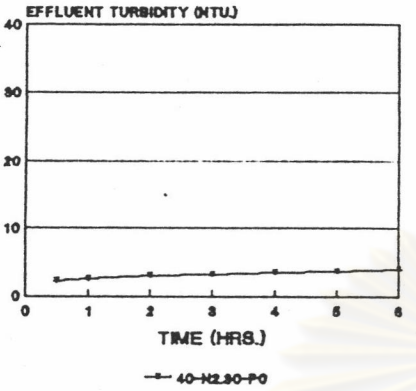




รูปที่ ค.61 ผลการทดลองที่ 61 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

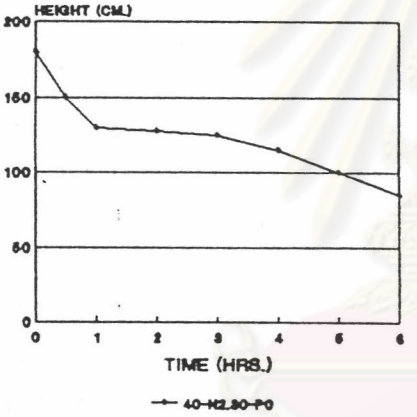
หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFLUENT TURBIDITY
& TIME

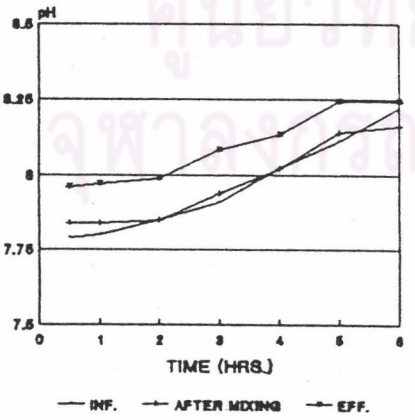


40-N2.30-P0

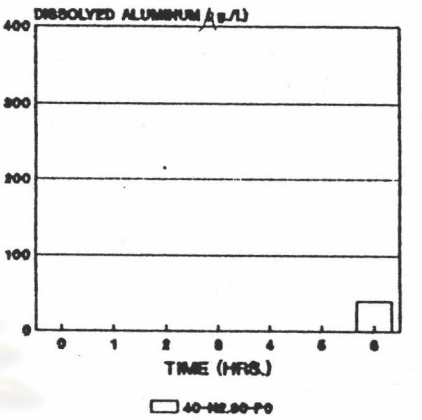
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



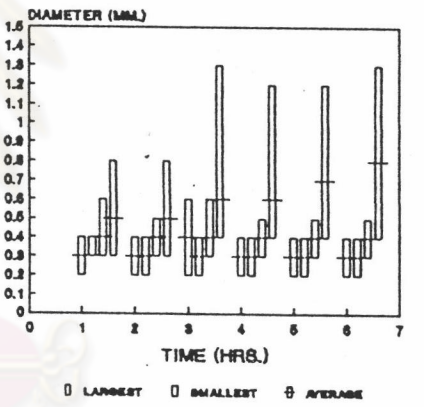
pH
40-N2.30-P0



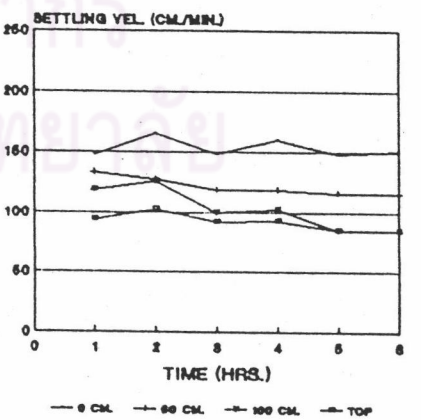
DISSOLVED ALUMINUM
40-N2.30-P0



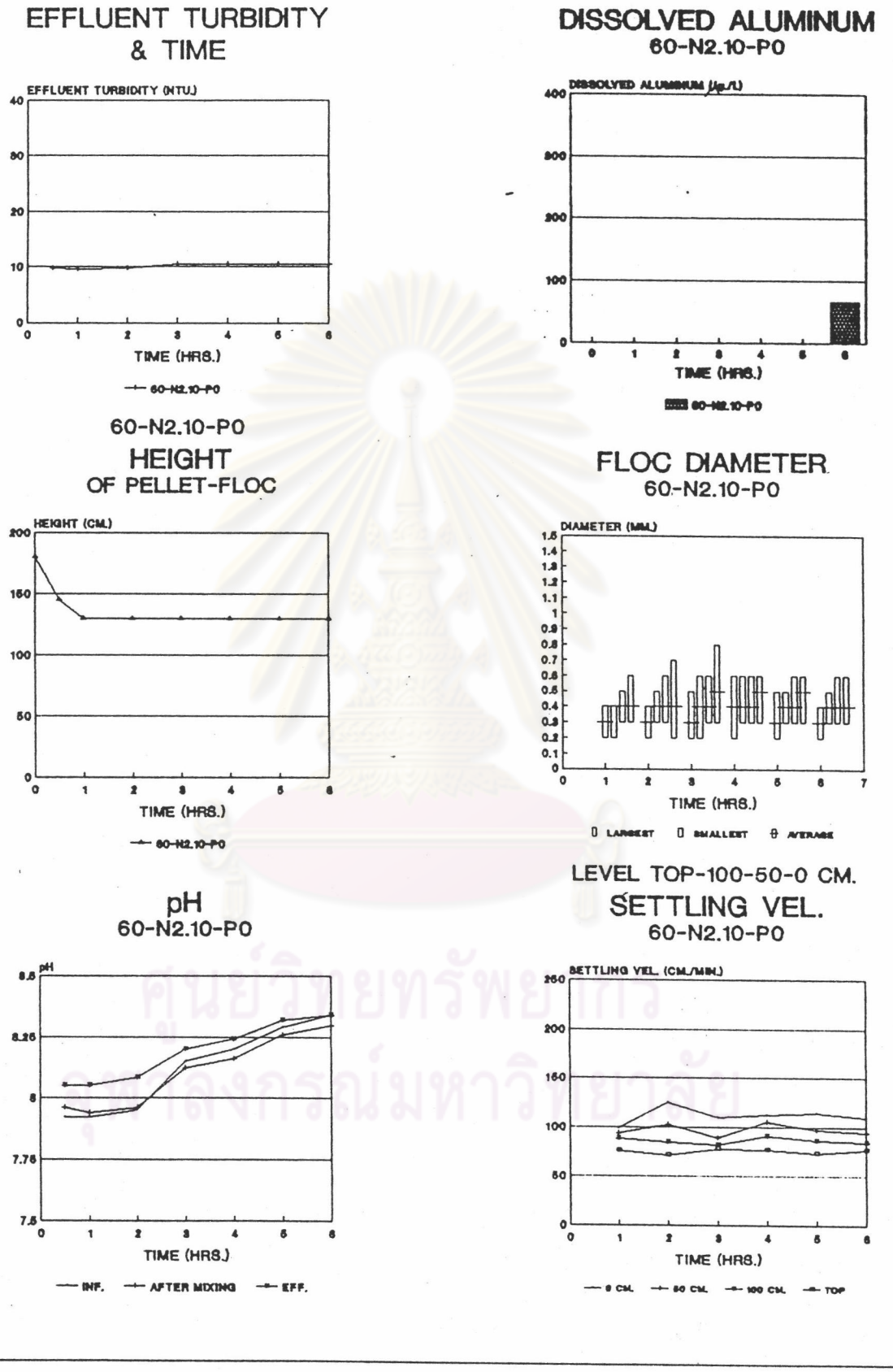
FLOC DIAMETER
40-N2.30-P0



LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
40-N2.30-P0

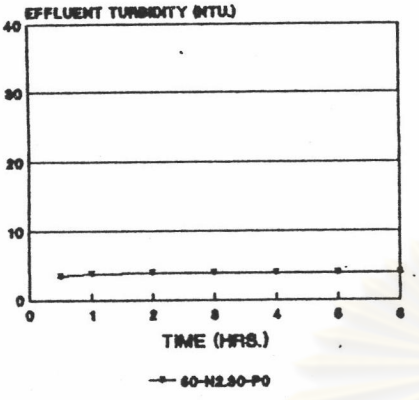


รูปที่ ค.62 ผลการทดลองที่ 62 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.

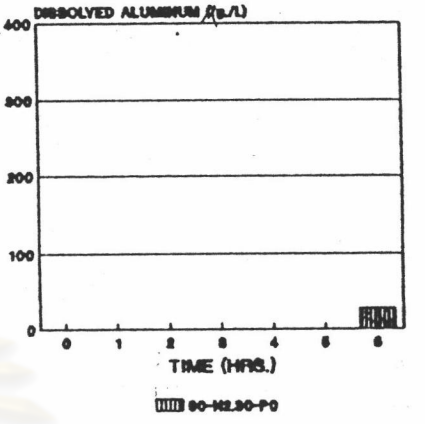


รูปที่ ค.63 ผลการทดลองที่ 63 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.10 มก./ล. และปริมาณ PACl 0.0 มก./ล.

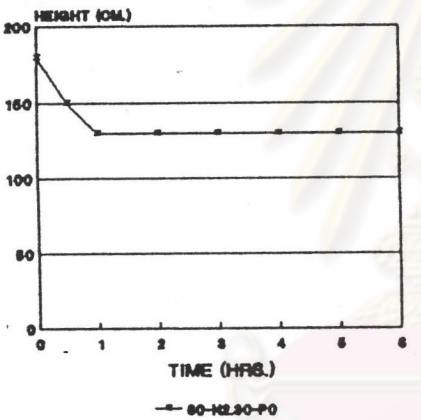
EFFLUENT TURBIDITY
& TIME



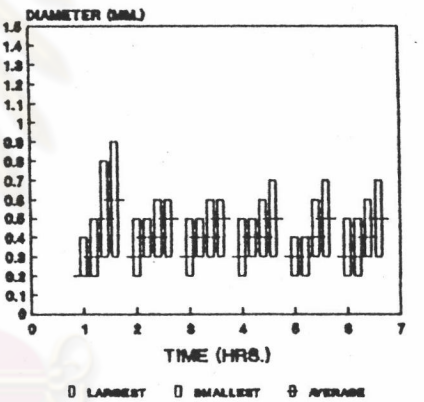
DISSOLVED ALUMINUM
60-N2.30-P0



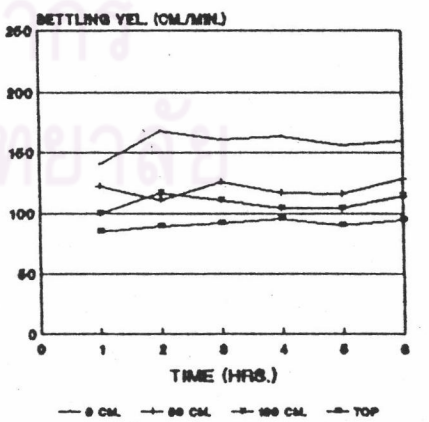
60-N2.30-P0
HEIGHT
OF PELLET-FLOC



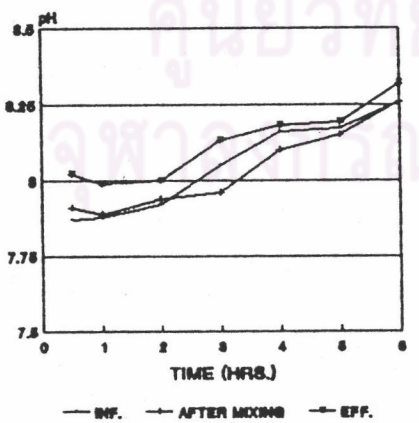
FLOC DIAMETER
60-N2.30-P0



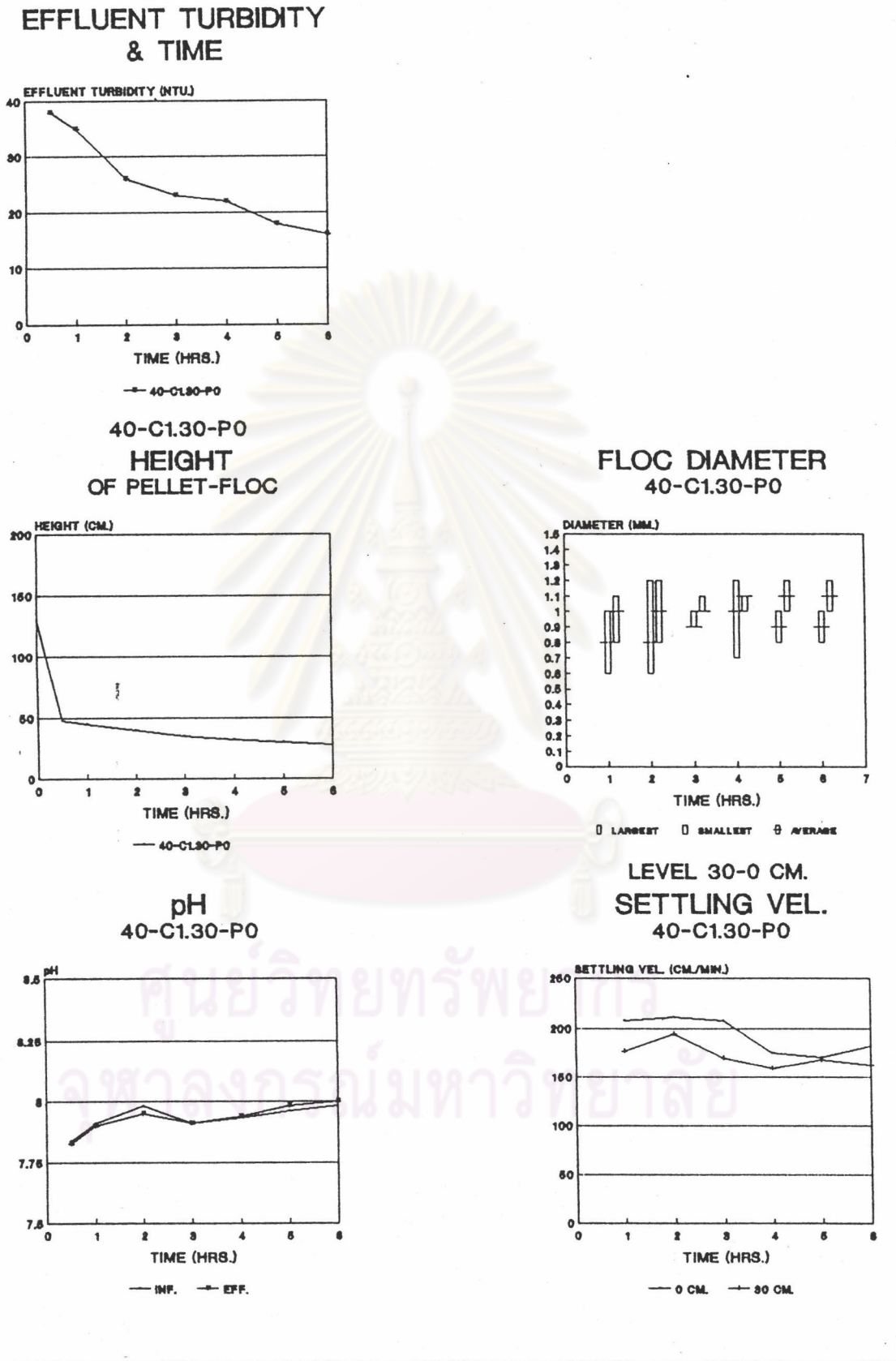
LEVEL TOP-100-50-0 CM.
SETTLING VEL.
60-N2.30-P0



pH
60-N2.30-P0



รูปที่ ค.64 ผลการทดลองที่ 64 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 60 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-นอนไอออน (NON2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.



รูปที่ ค.65 ผลการทดลองที่ 65 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แคทไอออน (CAT1) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

ไม่เกิด PELLET-FLOC

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ ค.66 ผลการทดลองที่ 66 เมื่อความเร็วน้ำไหลขึ้น 40 ซม./นาที ปริมาณโพลีเมอร์-แคทไอออน (CAT2) 0.30 มก./ล. และปริมาณ PAC1 0.0 มก./ล.

ภาคผนวก ง

ค่าปริมาณของแข็งที่ตกค้างในน้ำผลิต (มก./ล.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	40							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	8.4	5.6	0.8	1.2	0	8.4	8.0	8.1
A2	9.0	1.2	6.8	6.8	3.2	8.8	6.0	5.6
N1	2.2	0	11.6	4.0	0	10.2	0	0
N2	7.6	0	2.8	4.8	3.6	4.4	4.8	2.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าปริมาณของแข็งที่ตกค้างในน้ำผลิต (มก./ล.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	60							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	-	4.0	12.5	4.4	0.5	14.0	6.8	4.0
A2	-	1.6	7.2	11.2	2.0	11.2	8.0	5.9
N1	9.6	0	21.6	14.8	0	12.4	12.4	0
N2	14.8	0	9.6	15.2	10.4	12.8	13.6	13.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ค่าความขุ่นของน้ำผลิต (NTU.) ที่เวลาต่าง ๆ

การทดลองชุดที่ 1 ANIONIC POLYMER #1 (NALCO AP 130)

UPFLOW (ซม./นาที)	40						60					
PACl (มก./ล.)	1			3			1			3		
POLYMER (มก./ล.)	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
เวลา(ชม.)												
0.5	6.0	5.2	3.4	7.9	5.0	8.1	12.0	7.5	4.4	12.0	8.6	4.7
1	6.0	5.2	3.4	8.4	5.2	7.8	11.0	7.0	4.1	11.0	9.2	4.6
2	6.5	5.6	3.2	8.5	5.1	7.3	11.5	6.8	4.1	12.0	9.6	5.0
3	6.4	5.7	3.3	8.2	5.3	5.8	12.0	7.7	4.3	12.0	9.7	4.8
4	6.7	5.7	3.4	8.3	4.9	7.6	12.0	8.2	4.3	12.0	10.2	5.3
5	7.1	5.8	3.4	8.3	5.1	7.8	12.0	7.8	4.2	13.0	9.9	5.8
6	6.8	5.7	3.4	8.3	5.2	8.4	12.0	8.1	4.1	13.0	10.5	5.6

การทดลองชุดที่ 2 ANIONIC POLYMER #2 (DIAFLOC AP-825)

UPFLOW (ซม./นาที)	40						60					
PACl (มก./ล.)	1			3			1			3		
POLYMER (มก./ล.)	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
เวลา(ชม.)												
0.5	11.0	7.7	3.3	6.8	4.8	3.2	9.2	6.2	3.0	12.5	7.0	6.0
1	11.0	7.7	3.1	7.2	5.0	3.2	9.8	6.5	3.0	12.5	7.5	5.9
2	12.0	8.0	3.3	7.6	5.3	3.7	9.7	7.5	3.2	15.0	7.7	6.2
3	12.0	8.3	3.3	7.9	5.5	3.7	11.0	7.1	3.2	15.0	8.2	5.8
4	12.0	8.1	3.2	8.3	5.9	4.1	12.0	7.2	3.3	15.0	8.2	6.0
5	12.0	8.3	3.3	8.3	5.8	3.9	11.0	6.9	3.3	14.0	7.8	6.1
6	12.0	7.9	3.2	8.3	5.9	3.9	11.0	7.0	3.4	15.0	7.9	6.0

การทดลองชุดที่ 3 NONIONIC POLYMER #1 (QEMIFLOC 720)

UPFLOW (ซม./นาที)	40						60					
PACl (มก./ล.)	1			3			1			3		
POLYMER (มก./ล.)	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
เวลา(ชม.)												
0.5	17.0	7.3	1.8	8.0	6.7	1.5	16.0	11.0	2.1	12.0	9.7	2.2
1	17.0	5.6	1.7	8.3	5.6	1.4	16.0	11.0	2.1	11.5	9.7	1.8
2	16.0	6.7	1.4	6.8	6.6	1.4	16.0	10.5	1.9	12.5	11.0	1.7
3	18.0	6.4	1.5	7.9	6.3	1.3	16.0	10.5	2.2	12.5	12.5	1.7
4	17.0	5.0	1.3	8.3	6.5	1.4	16.5	11.0	2.0	13.0	13.0	1.9
5	17.0	5.3	1.2	9.1	4.6	1.3	17.0	11.0	2.1	13.0	13.0	1.9
6	16.0	4.9	1.3	9.4	5.7	1.3	17.0	11.0	2.1	13.0	13.0	1.9

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองชุดที่ 4 NONIONIC POLYMER #2 (PEROFLOC 5482)

UPFLOW (ซม./นาที)	40						60					
PACl (มก./ล.)	1			3			1			3		
POLYMER (มก./ล.)	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
เวลา(ชม.)												
0.5	8.9	6.0	3.4	9.0	5.2	3.2	8.0	7.6	3.7	8.3	6.8	2.8
1	9.5	6.1	3.7	9.8	5.7	3.7	8.3	7.8	3.8	8.2	7.2	3.2
2	11.0	6.0	3.6	11.0	6.1	3.8	8.4	8.0	4.2	9.0	7.8	3.5
3	11.0	6.3	3.6	11.0	6.1	4.1	9.5	8.5	4.2	9.4	7.9	3.9
4	10.5	5.9	3.6	11.0	6.2	4.2	9.7	8.7	4.2	9.6	8.3	3.8
5	10.5	6.2	3.7	12.0	6.2	4.4	9.3	9.1	4.3	10.0	8.6	3.8
6	10.5	6.1	3.6	12.0	6.2	4.4	9.6	9.0	4.3	10.0	8.7	3.7

การทดลองชุดที่ 5 ANIONIC POLYMER #1 (NALCO AP 130)

ANIONIC POLYMER #2 (DIAFLOC AP-825)

เมื่อ PACl = 0 มก./ล.

UPFLOW (ซม./นาที)	40				60	
TYPE OF POLYMER	AN1		AN2		AN1	AN2
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.10	0.30	0.30	0.30
เวลา(ชม.)						
0.5	8.3	7.2	7.7	3.7	5.0	3.9
1	8.7	7.3	8.3	3.8	4.8	4.7
2	8.8	7.1	8.5	4.3	4.8	4.9
3	8.8	7.2	8.8	4.7	5.4	5.3
4	9.0	7.0	9.3	4.4	5.5	4.8
5	8.8	7.0	9.2	4.6	5.8	4.8
6	9.0	7.0	9.3	4.6	6.0	4.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองชุดที่ 6 NONIONIC POLYMER #1 (QEMIFLOC 720)

NONIONIC POLYMER #2 (PEROFLOC 5482)

เมื่อ PACl = 0 มก./ล.

UPFLOW (ซม./นาที)	40				60			
TYPE OF POLYMER	NON1		NON2		NON1		NON2	
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30	0.10	0.30
เวลา(ชม.)								
0.5	4.4	2.5	7.0	2.2	6.3	1.3	9.7	3.5
1	3.8	2.0	6.5	2.6	6.8	1.3	9.5	3.8
2	3.8	1.8	6.4	3.0	7.3	1.2	9.8	3.9
3	3.7	1.9	6.3	3.2	6.8	1.2	10.5	3.9
4	3.8	1.8	6.8	3.5	7.3	1.2	10.5	3.9
5	3.5	2.0	6.4	3.7	7.8	1.2	10.5	3.9
6	3.7	1.9	6.6	4.0	7.5	1.3	10.5	3.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองชุดที่ 7 CATIONIC POLYMER #1 (ZETAG 63)

CATIONIC POLYMER #2 (QEMIFLOC SC 2001)

เมื่อ PACl = 0 มก./ล.

UPFLOW (ซม./นาที)	40			
TYPE OF POLYMER	CAT1		CAT2	
POLYMER (มก./ล.)	0.30			
PACl (มก./ล.)	0	3	0	3
เวลา(ชม.)				
0.5	38.0	16.0	nd	nd
1	35.0	13.0	nd	nd
2	26.0	12.5	nd	nd
3	23.0	12.0	nd	nd
4	22.0	8.0	nd	nd
5	18.0	7.0	nd	nd
6	16.0	6.5	nd	nd

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ค่าความขุ่นของน้ำผลิต (NTU.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	40							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	9.0	7.0	6.8	5.7	3.4	8.3	5.2	8.4
A2	9.3	4.6	12.0	7.9	3.2	8.3	5.9	3.9
N1	3.7	1.9	16.0	4.9	1.3	9.4	5.7	1.3
N2	6.6	4.0	10.5	6.1	3.6	12.0	6.2	4.4

ค่าความขุ่นของน้ำผลิต (NTU.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	60							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	-	6.0	12.0	8.1	4.1	13.0	10.5	5.6
A2	-	4.8	11.0	7.0	3.4	15.0	7.9	6.0
N1	7.5	1.3	17.0	11.0	2.1	13.0	13.0	1.9
N2	10.5	3.9	9.6	9.0	4.3	10.0	8.7	3.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

ค่าความสูงของชั้นเม็ดตะกอนในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน (ซม.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	40							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	130	130	130	130	130	130	130	130
A2	130	125	130	130	130	130	130	130
N1	115	58	130	87	90	130	76	105
N2	115	85	112	112	130	130	130	130

ค่าความสูงของชั้นเม็ดตะกอนในอุปกรณ์สร้างเม็ดตะกอน (ซม.) ที่สภาวะคงตัว

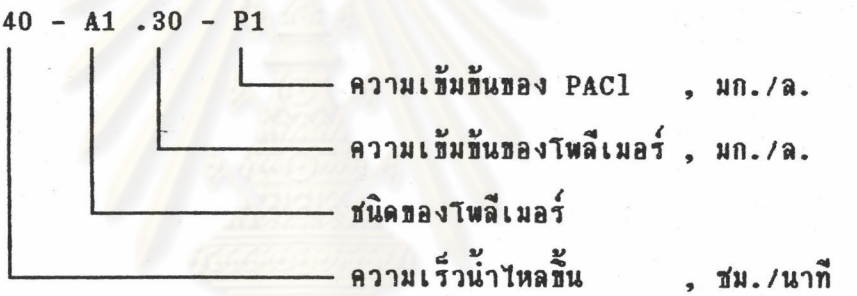
UPFLOW (ซม./นาที)	60							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	-	130	130	110	130	130	120	125
A2	-	130	130	125	122	130	130	130
N1	130	117	130	130	90	130	130	85
N2	130	130	130	130	130	130	130	130

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ช

ค่าขนาดของเม็ดตะกอน (มม.) ที่เวลาและระดับความสูงต่าง ๆ

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 1 40-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 2 40-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.3
50	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 3 40-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.5	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4
100	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 4 40-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 5 40-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4

การทดลองที่ 6 40-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
100	0.4	0.6	0.5	0.5	0.3	0.4
50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 7 60-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4
100	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 8 60-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4
100	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5
50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

การทดลองที่ 9 60-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5
50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 10 60-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5

การทดลองที่ 11 60-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3
50	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4
0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

การทดลองที่ 12 60-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
50	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
0	0.6	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 13 40-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.3
100	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4

การทดลองที่ 14 40-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5
0	0.5	0.5	0.6	0.4	0.5	0.5

การทดลองที่ 15 40-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.4
50	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
0	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 16 40-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 17 40-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
100	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.4	0.5	0.4	0.4	0.5
0	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5

การทดลองที่ 18 40-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
50	0.4	0.5	0.5	0.6	0.4	0.4
0	0.6	0.7	0.5	0.8	0.6	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 19 60-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
100	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5

การทดลองที่ 20 60-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5
100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
0	0.5	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6

การทดลองที่ 21 60-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6
0	0.6	0.6	0.8	0.7	0.8	0.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 22 60-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5

การทดลองที่ 23 60-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.4	0.6	0.6	0.5	0.6
100	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
50	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0	0.6	0.6	0.8	0.8	0.8	0.8

การทดลองที่ 24 60-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4
100	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
0	0.6	0.8	0.8	0.8	0.6	0.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 25 40-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5

การทดลองที่ 26 40-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 27 40-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0	0.4	0.6	0.7	0.7	0.7	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 28 40-N1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 29 40-N1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5

การทดลองที่ 30 40-N1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.5	0.5	0.5	-	-	-
100	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 31 60-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3
50	0.2	0.4	0.4	0.3	0.5	0.4
0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3

การทดลองที่ 32 60-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.3	0.4	0.6	0.4	0.3	0.4
0	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 33 60-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5
50	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 34 60-N1.05-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
100	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
50	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3
0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

การทดลองที่ 35 60-N1.10-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

การทดลองที่ 36 60-N1.30-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
50	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 37 40-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
100	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4

การทดลองที่ 38 40-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
100	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
50	0.2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
0	0.3	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4

การทดลองที่ 39 40-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 40 40-N2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
100	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
50	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

การทดลองที่ 41 40-N2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 42 40-N2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 43 60-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
100	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4

การทดลองที่ 44 60-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	0.3
0	0.4	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5

การทดลองที่ 45 60-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5
50	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.5
0	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 46 60-N2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4
100	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
50	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 47 60-N2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 48 60-N2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 49 40-C1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
50	0.8	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

การทดลองที่ 50 40-C2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC***			******
50						
0						

การทดลองที่ 51 40-A1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
0	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 52 40-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
100	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
50	0.5	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7
0	0.8	0.8	1.1	1.0	1.0	1.0

การทดลองที่ 53 60-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3
100	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
50	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 54 40-A2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 55 40-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 56 60-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5

การทดลองที่ 57 40-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 58 40-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ซม.)	1	2	3	4	5	6
50	0.6	0.4	0.4	0.6	0.4	0.4
0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9

การทดลองที่ 59 60-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ซม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3
0	0.4	0.4	0.4	0.5	0.4	0.4

การทดลองที่ 60 60-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ซม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4
0	0.3	0.4	0.4	0.5	0.4	0.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 61 40-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.1	0.1	0.3	0.4	0.3
100	0.3	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
50	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4

การทดลองที่ 62 40-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.4	0.3	-	-
100	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.5	0.5	0.6	0.6	0.7	0.8

การทดลองที่ 63 60-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.3	0.3	0.3	0.4	0.3	0.3
100	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
50	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 64 60-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
100	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
50	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

การทดลองที่ 65 40-C1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
30	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.9
0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.1	1.1

การทดลองที่ 66 40-C2.30-P0

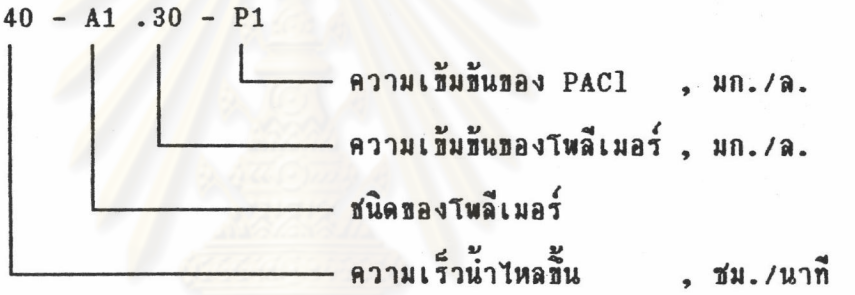
เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC **			******
50						
0						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฌ

ค่าความเร็วในการจมตัวของเม็ดตะกอน (ซม./นาที) ที่เวลาและระดับความสูงต่าง ๆ

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 1 40-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	94.4	83.0	80.5	90.7	83.0	97.2
100	99.0	95.3	97.9	96.8	87.8	100.9
50	100.3	100.7	104.9	102.7	90.6	106.0
0	114.4	104.8	112.0	108.0	115.4	114.3

การทดลองที่ 2 40-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	95.6	87.0	88.3	88.5	83.5	82.8
100	106.5	94.5	90.6	89.5	96.2	87.6
50	107.8	104.7	98.4	95.8	101.5	91.0
0	109.8	110.0	107.4	99.4	106.0	102.2

การทดลองที่ 3 40-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	107.0	106.9	105.3	101.4	107.3	108.2
100	112.8	123.4	124.7	125.2	120.5	117.2
50	132.8	130.2	122.7	133.5	127.8	120.6
0	130.5	135.2	146.7	139.3	141.1	142.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 4 40-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	79.1	77.9	77.5	78.1	82.2	85.1
100	89.7	87.5	87.8	91.8	88.8	89.2
50	92.1	91.1	93.8	99.0	90.7	92.5
0	98.0	101.2	101.2	102.9	95.1	107.7

การทดลองที่ 5 40-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	85.7	92.0	93.3	94.1	92.7	94.3
100	96.6	114.7	114.1	113.0	98.4	101.9
50	103.9	116.6	119.3	118.8	111.5	115.2
0	120.7	124.0	130.2	128.6	117.7	122.1

การทดลองที่ 6 40-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	115.4	107.6	113.6	113.9	114.8	117.4
100	124.1	115.4	129.9	124.3	115.4	120.8
50	127.6	132.2	133.1	131.3	120.7	127.1
0	160.6	165.0	159.8	149.2	133.3	135.7

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 7 60-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	72.0	70.0	72.8	64.4	69.5	73.7
100	82.9	97.6	74.7	78.6	87.8	74.6
50	85.4	87.5	88.0	84.0	85.6	77.0
0	93.0	93.1	88.9	90.4	91.6	83.9

การทดลองที่ 8 60-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	79.4	76.0	82.5	73.0	71.5	71.1
100	93.8	80.7	87.7	78.7	80.1	80.3
50	92.9	106.3	104.3	86.0	91.0	91.3
0	101.3	107.2	110.2	94.8	91.3	102.9

การทดลองที่ 9 60-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	83.1	80.0	90.3	86.0	89.3	78.0
100	89.5	91.2	97.5	106.8	114.3	99.8
50	99.8	121.4	111.2	127.2	113.1	99.2
0	118.3	115.8	132.4	134.8	144.2	111.9

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 10 60-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	65.9	67.0	68.1	66.4	66.5	71.9
100	75.8	79.1	79.6	76.7	69.0	74.8
50	78.5	77.3	76.1	80.7	77.6	80.2
0	82.9	78.0	82.5	92.6	78.5	89.2

การทดลองที่ 11 60-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	72.5	78.4	70.2	67.0	70.0	66.3
100	89.0	82.3	76.6	85.2	91.4	86.5
50	84.0	84.8	92.9	86.0	101.1	88.7
0	91.4	91.5	80.2	77.0	86.0	85.5

การทดลองที่ 12 60-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	98.5	102.8	84.3	87.5	88.8	75.8
100	104.8	110.2	93.8	100.2	96.6	87.2
50	114.0	117.6	96.2	108.2	105.7	91.7
0	130.2	144.8	119.9	112.8	154.6	102.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 13 40-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	70.7	78.2	70.0	69.3	70.1	71.9
100	77.2	76.7	82.9	81.7	80.4	78.2
50	82.1	80.3	81.3	79.5	81.0	80.2
0	89.2	86.8	93.9	96.2	80.2	93.2

การทดลองที่ 14 40-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	70.2	70.6	72.1	70.0	82.9	74.4
100	72.6	77.7	87.2	80.5	90.0	83.7
50	88.5	101.2	93.2	89.0	96.6	99.0
0	114.9	118.1	99.0	110.3	112.8	107.1

การทดลองที่ 15 40-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	87.1	79.9	91.0	88.0	88.8	88.5
100	97.1	103.4	98.7	101.9	105.6	106.2
50	135.7	117.9	117.0	113.8	122.2	112.4
0	137.6	160.8	155.8	148.9	128.2	137.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 16 40-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	74.1	73.2	66.0	73.1	69.0	69.2
100	82.5	83.0	88.4	80.9	76.3	74.8
50	93.0	89.3	99.0	77.9	91.6	95.2
0	108.3	92.7	95.1	92.3	97.2	96.3

การทดลองที่ 17 40-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	77.4	68.7	76.1	74.3	73.4	74.7
100	79.4	85.3	69.4	76.9	85.8	83.7
50	96.6	93.9	87.0	90.2	93.9	95.1
0	109.1	95.1	96.2	97.1	100.5	96.5

การทดลองที่ 18 40-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	74.3	86.0	82.3	85.5	81.8	80.2
100	96.5	105.1	100.7	96.5	96.9	95.1
50	136.0	109.3	108.3	110.5	99.8	107.9
0	162.2	118.6	127.1	135.1	144.9	119.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 19 60-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	73.2	78.6	73.8	67.1	81.0	81.2
100	94.0	88.8	80.0	80.1	86.0	94.0
50	90.5	95.4	83.8	84.0	95.2	86.4
0	106.2	112.8	97.4	93.4	92.3	96.5

การทดลองที่ 20 60-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	77.9	70.6	74.1	74.9	76.6	82.1
100	91.6	83.1	96.3	94.3	92.6	95.1
50	90.1	96.2	113.8	97.9	103.8	112.2
0	102.9	101.5	123.0	103.4	109.1	107.1

การทดลองที่ 21 60-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	86.2	92.9	86.2	87.0	86.7	96.2
100	102.4	102.9	106.0	107.1	100.8	105.8
50	130.4	113.2	125.0	118.8	118.1	127.9
0	146.7	139.2	155.4	146.3	159.2	151.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 22 60-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	64.2	62.4	64.3	72.5	67.0	70.6
100	77.0	79.6	74.9	76.5	75.6	79.2
50	83.7	79.9	83.4	78.7	77.6	80.3
0	83.0	78.8	94.0	70.9	74.9	76.4

การทดลองที่ 23 60-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	81.7	79.7	84.3	89.3	95.5	90.5
100	98.8	88.8	91.2	98.2	90.9	99.3
50	100.7	110.1	103.8	100.7	92.3	100.8
0	109.5	118.1	108.3	112.4	123.4	122.7

การทดลองที่ 24 60-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	81.4	96.5	89.8	91.6	94.3	90.8
100	89.2	94.6	90.8	110.1	109.3	105.6
50	106.4	114.5	120.5	137.9	132.4	134.5
0	120.2	143.9	129.6	160.4	146.7	144.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 25 40-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	58.3	71.7	73.9	65.8	66.9	71.8
100	63.6	75.9	76.0	75.3	75.5	77.5
50	75.9	78.6	94.1	79.3	82.7	83.4
0	95.3	84.3	95.4	88.7	89.5	94.7

การทดลองที่ 26 40-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	77.8	75.1	80.4	84.1	78.2	89.8
50	95.4	92.6	93.8	108.0	103.7	93.4
0	112.8	113.7	124.6	121.0	116.6	111.9

การทดลองที่ 27 40-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	89.8	89.5	99.1	94.4	95.7	98.1
50	100.6	109.5	108.3	109.8	110.2	112.7
0	128.1	125.7	127.1	121.4	125.7	127.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 28 40-N1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	59.7	61.8	66.9	72.4	67.9	66.5
50	72.9	63.3	76.6	83.0	76.1	80.2
0	77.8	82.8	84.9	98.8	84.0	85.9

การทดลองที่ 29 40-N1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	67.9	72.7	76.5	71.1	74.8	72.4
50	91.3	89.5	83.5	90.6	84.7	88.4
0	99.0	94.2	103.3	97.7	100.1	109.5

การทดลองที่ 30 40-N1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	104.8	111.7	118.2	-	-	-
100	105.1	115.7	119.7	126.5	128.9	135.8
50	120.4	133.7	146.1	125.4	132.1	141.5
0	162.7	164.7	167.1	165.3	149.4	150.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 31 60-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	67.9	62.4	61.6	59.7	60.8	62.7
100	73.8	73.2	70.0	65.0	64.2	68.5
50	73.1	70.4	72.8	71.6	66.9	70.1
0	72.9	73.3	78.9	68.2	72.4	75.3

การทดลองที่ 32 60-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	65.7	68.3	60.9	64.8	66.1	67.8
100	74.6	74.3	73.3	71.4	70.1	73.9
50	65.5	69.1	70.2	88.5	71.3	75.7
0	74.3	85.2	78.1	89.7	75.4	80.3

การทดลองที่ 33 60-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	88.0	100.0	73.8	90.2	96.6	91.5
50	115.2	111.4	107.2	112.8	108.4	102.9
0	126.2	121.4	119.5	151.1	118.6	128.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 34 60-N1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	66.3	63.0	60.0	62.4	64.3	65.1
100	70.8	68.8	57.8	65.9	68.7	70.2
50	74.1	76.7	72.3	72.9	75.7	76.2
0	77.2	74.6	70.4	72.5	74.7	74.2

การทดลองที่ 35 60-N1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	66.8	63.6	55.6	60.5	62.3	63.1
100	81.0	82.7	66.6	71.1	70.4	70.1
50	79.6	80.7	70.6	63.2	65.8	68.7
0	78.5	77.8	68.0	65.1	68.1	70.9

การทดลองที่ 36 60-N1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	93.9	92.5	101.4	93.0	104.7	99.8
50	116.6	118.4	114.7	95.5	119.8	113.9
0	142.9	125.4	124.7	151.4	140.3	131.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 37 40-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	71.9	74.8	79.2	80.3	84.5	76.0
100	80.5	81.6	90.6	81.7	92.6	86.1
50	86.1	91.6	90.5	98.4	93.9	99.0
0	96.5	99.2	97.4	95.7	100.0	107.3

การทดลองที่ 38 40-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	96.9	88.2	76.4	90.0	91.5	88.8
100	97.4	93.8	83.3	101.7	96.5	95.1
50	97.6	101.2	98.8	100.8	103.6	104.5
0	114.3	107.3	107.0	124.5	114.7	113.2

การทดลองที่ 39 40-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	88.5	91.0	88.8	94.6	94.5	87.0
100	106.2	100.3	100.2	101.7	103.3	101.9
50	120.7	118.6	117.6	121.0	114.7	117.2
0	129.9	140.5	138.9	142.8	131.3	127.4

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 40 40-N2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	68.1	77.0	74.4	71.3	72.6	71.9
100	79.5	83.7	80.3	83.6	82.7	79.9
50	81.5	84.7	81.5	88.0	90.2	91.3
0	98.8	91.2	93.9	99.3	97.7	96.1

การทดลองที่ 41 40-N2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	74.0	81.4	84.9	89.8	82.1	78.5
100	91.0	83.4	88.1	93.3	98.7	97.7
50	100.5	99.1	100.2	99.7	100.3	102.1
0	116.3	112.1	112.0	116.4	105.4	107.0

การทดลองที่ 42 40-N2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	95.7	91.9	84.2	91.0	89.2	97.7
100	117.1	114.9	99.4	91.4	94.1	98.0
50	117.5	129.9	109.6	113.1	111.0	123.3
0	144.5	147.5	135.4	126.8	136.2	142.2

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 43 60-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	65.5	67.9	69.0	75.8	72.1	72.2
100	69.8	69.4	76.1	75.5	81.4	81.4
50	79.3	77.6	87.8	82.6	87.3	87.7
0	87.4	88.0	79.4	86.5	87.0	87.3

การทดลองที่ 44 60-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	75.2	83.8	88.7	77.5	94.4	82.6
100	91.2	97.0	95.5	91.0	95.4	93.4
50	104.8	99.6	108.2	97.0	109.4	113.6
0	112.6	118.0	113.8	128.5	121.2	137.1

การทดลองที่ 45 60-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	106.8	91.2	95.4	94.9	93.8	89.0
100	108.7	110.1	110.7	106.0	103.4	102.9
50	141.5	120.0	126.8	113.6	125.5	115.4
0	139.2	123.7	125.8	126.8	136.4	143.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 46 60-N2.05-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	66.4	71.8	76.0	75.0	73.3	73.9
100	72.1	76.3	76.0	77.9	79.4	83.6
50	79.8	86.1	85.8	94.8	82.9	84.0
0	82.3	90.6	95.4	93.2	93.6	101.0

การทดลองที่ 47 60-N2.10-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	79.2	72.7	77.2	76.7	74.9	74.7
100	78.9	84.4	90.0	92.9	87.6	89.2
50	90.8	93.9	95.1	91.7	90.4	96.3
0	97.6	99.9	117.0	113.7	107.8	108.1

การทดลองที่ 48 60-N2.30-P3

ระดับ (ซม.) \ เวลา (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	92.6	86.6	84.0	90.9	93.8	102.6
100	112.8	101.9	94.0	95.6	100.2	112.9
50	129.8	127.6	128.2	124.2	120.3	131.7
0	141.6	136.6	139.1	143.3	140.9	146.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 49 40-C1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	152.2	175.1	183.7	198.0	139.9	144.7
50	192.9	169.0	199.3	202.2	163.3	181.6
0	215.8	197.4	208.7	213.0	206.4	210.2

การทดลองที่ 50 40-C2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC***			******
50						
0						

การทดลองที่ 51 40-A1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	70.9	71.1	77.5	71.1	77.6	74.0
100	83.1	92.6	79.8	95.9	90.2	90.0
50	99.4	92.5	90.8	98.5	92.5	92.4
0	123.4	103.0	110.7	130.3	131.8	105.3

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 52 40-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	130.4	145.3	138.1	164.4	165.9	179.3
100	166.9	168.1	177.7	176.3	165.7	173.1
50	176.3	186.4	195.2	188.3	180.5	186.0
0	189.7	200.5	222.2	214.6	219.8	231.7

การทดลองที่ 53 60-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	86.2	79.5	84.5	92.3	85.0	74.8
100	113.2	105.0	100.3	113.8	98.8	100.2
50	124.5	116.4	113.5	116.7	104.3	104.2
0	148.0	128.6	126.0	147.3	141.3	138.4

การทดลองที่ 54 40-A2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	69.0	72.4	75.4	77.2	72.1	73.5
100	84.0	83.2	84.0	89.5	79.2	80.4
50	93.6	93.9	100.6	105.9	95.2	99.7
0	109.3	104.7	113.2	110.4	114.2	112.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 55 40-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	75.3	79.4	76.5	75.3	77.6	79.3
100	93.1	85.7	86.7	92.1	84.7	90.1
50	96.0	105.4	96.7	115.7	108.7	109.4
0	123.7	130.9	136.4	145.4	139.8	146.6

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 56 60-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	80.9	76.7	79.2	79.8	81.6	78.0
100	112.0	103.2	111.5	107.4	99.4	99.9
50	132.4	137.4	134.1	125.6	119.6	122.3
0	157.6	162.0	150.8	159.0	162.4	167.1

การทดลองที่ 57 40-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	81.9	77.5	78.5	77.0	74.9	84.2
100	98.8	93.9	90.5	90.2	92.9	88.9
50	107.3	96.2	102.6	102.4	103.6	98.8
0	112.6	114.9	117.4	107.3	108.3	111.5

ศูนย์วิทยทรัพยากร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 58 40-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
50	172.9	147.5	148.6	163.5	150.4	159.0
0	222.8	201.8	189.1	199.3	170.9	174.1

การทดลองที่ 59 60-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	75.7	74.7	73.2	75.2	76.5	73.0
100	94.5	86.2	84.3	89.5	95.6	85.7
50	105.3	100.5	98.1	93.2	95.5	90.9
0	110.8	110.0	101.8	96.3	104.5	104.8

การทดลองที่ 60 60-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	99.6	86.0	87.9	98.1	93.7	94.4
100	115.0	99.0	113.2	109.6	101.1	105.8
50	120.7	123.5	108.6	115.7	106.5	114.3
0	135.0	133.9	130.2	132.9	139.2	136.6

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 61 40-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	75.1	73.3	72.5	72.0	71.6	83.2
100	83.1	80.0	84.4	90.2	98.2	99.1
50	93.3	100.7	93.3	99.0	103.3	111.7
0	119.5	111.1	105.3	127.9	117.2	123.6

การทดลองที่ 62 40-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	93.8	102.7	91.8	92.4	-	-
100	118.5	126.1	99.6	102.5	84.8	85.1
50	132.5	127.6	118.3	118.5	116.0	116.1
0	146.9	164.7	148.3	159.2	147.8	150.8

การทดลองที่ 63 60-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	76.2	71.3	77.2	76.8	73.2	76.4
100	88.6	85.1	81.8	91.3	86.4	84.6
50	93.3	102.2	89.3	104.9	97.0	94.2
0	98.7	124.7	109.6	112.2	114.0	109.8

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 64 60-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	84.7	89.0	92.1	95.7	90.4	94.6
100	99.8	116.8	110.7	104.6	104.2	114.3
50	122.4	110.8	125.4	116.5	115.8	128.3
0	140.0	167.4	160.2	162.9	155.6	159.2

การทดลองที่ 65 40-C1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
30	176.3	194.2	169.8	159.0	167.4	162.6
0	207.8	211.0	207.8	175.1	170.3	182.2

การทดลองที่ 66 40-C2.30-P0

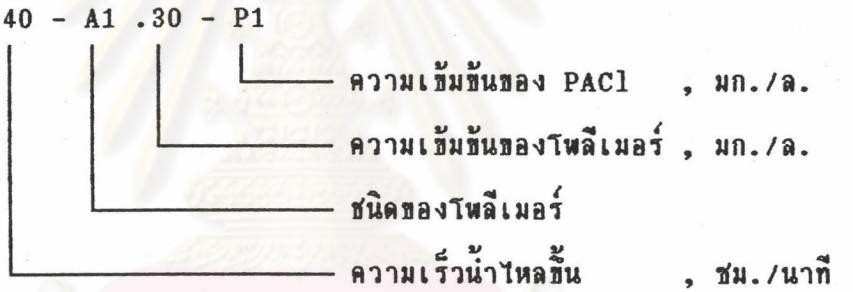
เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC **			******
50						
0						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฐ

ค่าความหนาแน่นของเม็ดตะกอน (ก./ซม.^{3}) ที่เวลาและระดับความสูงต่าง ๆ

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 1 40-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.289	1.254	1.246	1.277	1.254	1.297
100	1.303	1.291	1.299	1.296	1.151	1.174
50	1.307	1.308	1.321	1.177	1.156	1.182
0	1.350	1.320	1.342	1.186	1.198	1.197

การทดลองที่ 2 40-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.292	1.266	1.270	1.271	1.255	1.253
100	1.183	1.163	1.277	1.274	1.165	1.268
50	1.185	1.180	1.301	1.165	1.175	1.157
0	1.121	1.189	1.185	1.171	1.182	1.176

การทดลองที่ 3 40-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.118	1.184	1.181	1.310	1.185	1.186
100	1.124	1.212	1.214	1.215	1.207	1.202
50	1.102	1.143	1.211	1.230	1.220	1.207
0	1.144	1.149	1.112	1.106	1.155	1.157

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 4 40-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.242	1.238	1.237	1.239	1.251	1.260
100	1.274	1.268	1.151	1.158	1.153	1.153
50	1.282	1.279	1.161	1.170	1.156	1.159
0	1.300	1.309	1.174	1.177	1.164	1.185

การทดลองที่ 5 40-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.590	1.281	1.285	1.288	1.283	1.288
100	1.295	1.197	1.196	1.194	1.169	1.175
50	1.179	1.201	1.205	1.204	1.192	1.198
0	1.133	1.095	1.100	1.098	1.202	1.210

การทดลองที่ 6 40-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.198	1.185	1.195	1.196	1.351	1.359
100	1.213	1.088	1.143	1.137	1.353	1.208
50	1.140	1.146	1.147	1.145	1.133	1.140
0	1.123	1.126	1.122	1.114	1.102	1.104

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 7 60-A1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.220	1.214	1.080	1.111	1.120	1.127
100	1.143	1.168	1.082	1.135	1.151	1.128
50	1.147	1.151	1.097	1.092	1.147	1.085
0	1.160	1.160	1.153	1.155	1.158	1.144

การทดลองที่ 8 60-A1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.137	1.131	1.142	1.126	1.079	1.122
100	1.161	1.139	1.097	1.087	1.138	1.088
50	1.102	1.117	1.115	1.095	1.100	1.101
0	1.112	1.118	1.121	1.104	1.101	1.113

การทดลองที่ 9 60-A1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.254	1.138	1.155	1.148	1.154	1.134
100	1.099	1.100	1.168	1.118	1.126	1.110
50	1.110	1.134	1.122	1.140	1.125	1.109
0	1.090	1.089	1.074	1.058	1.062	1.063

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 10 60-A1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.453	1.205	1.208	1.203	1.203	1.220
100	1.232	1.242	1.137	1.132	1.211	1.229
50	1.240	1.236	1.131	1.139	1.133	1.138
0	1.253	1.134	1.091	1.159	1.135	1.098

การทดลองที่ 11 60-A1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.125	1.135	1.121	1.205	1.120	1.203
100	1.153	1.142	1.132	1.147	1.101	1.264
50	1.144	1.146	1.102	1.095	1.111	1.153
0	1.101	1.101	1.088	1.085	1.095	1.094

การทดลองที่ 12 60-A1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.169	1.314	1.258	1.151	1.098	1.130
100	1.180	1.190	1.161	1.172	1.106	1.096
50	1.125	1.202	1.165	1.186	1.116	1.101
0	1.100	1.159	1.132	1.086	1.087	1.078

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 13 40-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.486	1.538	1.482	1.212	1.482	1.220
100	1.531	1.528	1.570	1.250	1.138	1.239
50	1.251	1.246	1.249	1.137	1.139	1.138
0	1.153	1.149	1.162	1.165	1.088	1.160

การทดลองที่ 14 40-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.215	1.216	1.220	1.214	1.253	1.128
100	1.125	1.134	1.150	1.138	1.155	1.144
50	1.152	1.174	1.160	1.153	1.106	1.109
0	1.126	1.130	1.076	1.190	1.124	1.118

การทดลองที่ 15 40-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.266	1.244	1.278	1.269	1.272	1.271
100	1.167	1.178	1.170	1.175	1.323	1.183
50	1.104	1.130	1.129	1.125	1.135	1.193
0	1.105	1.123	1.119	1.114	1.098	1.105

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 16 40-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.227	1.224	1.454	1.224	1.211	1.212
100	1.252	1.254	1.270	1.247	1.233	1.229
50	1.160	1.273	1.303	1.134	1.158	1.164
0	1.186	1.159	1.291	1.159	1.167	1.166

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 17 40-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.533	1.210	1.233	1.227	1.126	1.228
100	1.243	1.261	1.119	1.235	1.262	1.256
50	1.295	1.162	1.096	1.155	1.162	1.105
0	1.120	1.164	1.106	1.107	1.077	1.106

การทดลองที่ 18 40-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.227	1.148	1.142	1.261	1.250	1.245
100	1.166	1.181	1.173	1.166	1.296	1.291
50	1.234	1.120	1.119	1.084	1.172	1.186
0	1.124	1.067	1.140	1.058	1.111	1.091

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 19 60-A2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.224	1.240	1.226	1.205	1.248	1.140
100	1.287	1.153	1.245	1.245	1.263	1.162
50	1.156	1.164	1.144	1.144	1.164	1.149
0	1.183	1.194	1.168	1.161	1.159	1.106

การทดลองที่ 20 60-A2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.238	1.216	1.227	1.229	1.084	1.090
100	1.101	1.091	1.106	1.104	1.102	1.105
50	1.099	1.106	1.087	1.075	1.079	1.086
0	1.113	1.078	1.135	1.079	1.083	1.082

การทดลองที่ 21 60-A2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.148	1.160	1.148	1.150	1.149	1.165
100	1.113	1.113	1.117	1.118	1.111	1.116
50	1.100	1.125	1.096	1.091	1.090	1.098
0	1.112	1.106	1.067	1.082	1.068	1.065

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 22 60-A2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.442	1.429	1.111	1.125	1.115	1.121
100	1.235	1.243	1.082	1.084	1.083	1.087
50	1.144	1.137	1.092	1.087	1.085	1.088
0	1.254	1.136	1.162	1.078	1.082	1.084

การทดลองที่ 23 60-A2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.250	1.137	1.064	1.068	1.105	1.069
100	1.170	1.068	1.070	1.075	1.069	1.076
50	1.077	1.084	1.079	1.077	1.071	1.077
0	1.084	1.090	1.047	1.048	1.053	1.053

การทดลองที่ 24 60-A2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.140	1.166	1.275	1.158	1.162	1.156
100	1.153	1.164	1.100	1.189	1.120	1.116
50	1.117	1.126	1.133	1.152	1.146	1.103
0	1.092	1.062	1.056	1.069	1.112	1.062

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 25 40-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.401	1.493	1.508	1.201	1.205	1.220
100	1.194	1.131	1.232	1.230	1.231	1.237
50	1.232	1.240	1.162	1.136	1.142	1.143
0	1.164	1.145	1.164	1.153	1.154	1.104

การทดลองที่ 26 40-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.238	1.230	1.246	1.257	1.239	1.275
50	1.292	1.159	1.161	1.186	1.178	1.286
0	1.194	1.196	1.214	1.208	1.201	1.192

การทดลองที่ 27 40-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.154	1.099	1.109	1.104	1.105	1.108
50	1.173	1.084	1.083	1.084	1.084	1.086
0	1.220	1.096	1.071	1.068	1.071	1.097

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 28 40-N1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.183	1.425	1.460	1.498	1.467	1.458
50	1.223	1.194	1.234	1.254	1.233	1.245
0	1.238	1.253	1.146	1.170	1.144	1.148

การทดลองที่ 29 40-N1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.467	1.222	1.234	1.217	1.229	1.221
50	1.157	1.154	1.144	1.156	1.146	1.152
0	1.109	1.162	1.178	1.108	1.172	1.121

การทดลองที่ 30 40-N1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.115	1.123	1.130	-	-	-
100	1.080	1.127	1.132	1.139	1.142	1.149
50	1.092	1.147	1.161	1.138	1.145	1.156
0	1.091	1.126	1.128	1.093	1.084	1.084

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 31 60-N1.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.208	1.429	1.188	1.183	1.186	1.192
100	1.226	1.224	1.214	1.199	1.110	1.209
50	1.503	1.121	1.125	1.219	1.074	1.121
0	1.502	1.504	1.241	1.209	1.221	1.230

การทดลองที่ 32 60-N1.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.201	1.209	1.105	1.198	1.202	1.207
100	1.128	1.128	1.126	1.123	1.121	1.127
50	1.200	1.119	1.054	1.152	1.218	1.130
0	1.227	1.147	1.134	1.154	1.130	1.138

การทดลองที่ 33 60-N1.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.151	1.172	1.081	1.155	1.106	1.101
50	1.088	1.123	1.118	1.124	1.119	1.113
0	1.096	1.093	1.132	1.166	1.131	1.142

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 34 60-N1.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.456	1.433	1.413	1.429	1.442	1.448
100	1.487	1.210	1.398	1.453	1.473	1.483
50	1.510	1.235	1.497	1.502	1.521	1.233
0	1.236	1.228	1.215	1.222	1.228	1.227

การทดลองที่ 35 60-N1.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.204	1.194	1.170	1.185	1.190	1.193
100	1.248	1.142	1.204	1.217	1.215	1.214
50	1.243	1.139	1.216	1.193	1.201	1.210
0	1.240	1.238	1.208	1.199	1.208	1.217

การทดลองที่ 36 60-N1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.162	1.102	1.112	1.102	1.115	1.110
50	1.128	1.130	1.126	1.105	1.132	1.125
0	1.109	1.096	1.070	1.085	1.107	1.100

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 37 40-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.495	1.515	1.545	1.552	1.258	1.232
100	1.554	1.250	1.277	1.250	1.283	1.263
50	1.263	1.280	1.277	1.301	1.287	1.303
0	1.166	1.303	1.168	1.293	1.306	1.185

การทดลองที่ 38 40-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.667	1.607	1.526	1.275	1.280	1.272
100	1.670	1.645	1.573	1.311	1.295	1.291
50	1.671	1.309	1.680	1.308	1.317	1.320
0	1.350	1.185	1.327	1.381	1.197	1.195

การทดลองที่ 39 40-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.271	1.278	1.272	1.289	1.289	1.266
100	1.325	1.307	1.306	1.311	1.316	1.312
50	1.208	1.204	1.202	1.208	1.197	1.202
0	1.099	1.107	1.153	1.157	1.145	1.140

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 40 40-N2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.469	1.530	1.512	1.491	1.499	1.495
100	1.547	1.576	1.552	1.256	1.569	1.550
50	1.561	1.259	1.249	1.269	1.276	1.279
0	1.680	1.279	1.287	1.304	1.299	1.294

การทดลองที่ 41 40-N2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.226	1.560	1.260	1.275	1.251	1.240
100	1.278	1.255	1.269	1.285	1.302	1.299
50	1.307	1.303	1.306	1.305	1.173	1.176
0	1.200	1.193	1.193	1.200	1.181	1.184

การทดลองที่ 42 40-N2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.658	1.632	1.579	1.626	1.273	1.299
100	1.358	1.351	1.304	1.279	1.288	1.300
50	1.359	1.397	1.335	1.195	1.191	1.212
0	1.159	1.113	1.104	1.097	1.104	1.109

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 43 60-N2.05-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.451	1.467	1.211	1.232	1.124	1.124
100	1.213	1.212	1.233	1.130	1.140	1.140
50	1.242	1.237	1.268	1.142	1.150	1.151
0	1.150	1.151	1.137	1.149	1.096	1.150

การทดลองที่ 44 60-N2.10-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.517	1.577	1.610	1.237	1.289	1.253
100	1.279	1.297	1.164	1.278	1.292	1.286
50	1.180	1.305	1.186	1.107	1.335	1.347
0	1.194	1.203	1.196	1.141	1.133	1.151

การทดลองที่ 45 60-N2.30-P1

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.327	1.100	1.164	1.163	1.161	1.153
100	1.187	1.189	1.190	1.182	1.178	1.113
50	1.156	1.132	1.218	1.195	1.216	1.127
0	1.153	1.095	1.138	1.140	1.150	1.110

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 46 60-N2.05-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.457	1.494	1.232	1.129	1.126	1.127
100	1.496	1.233	1.232	1.134	1.137	1.144
50	1.549	1.263	1.262	1.163	1.143	1.144
0	1.566	1.277	1.292	1.160	1.161	1.174

การทดลองที่ 47 60-N2.10-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.242	1.222	1.236	1.235	1.229	1.228
100	1.136	1.145	1.155	1.160	1.151	1.153
50	1.156	1.162	1.164	1.158	1.155	1.166
0	1.168	1.172	1.201	1.196	1.185	1.186

การทดลองที่ 48 60-N2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.283	1.265	1.257	1.278	1.287	1.314
100	1.194	1.312	1.162	1.164	1.172	1.194
50	1.223	1.219	1.221	1.214	1.207	1.227
0	1.061	1.059	1.060	1.062	1.079	1.082

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 49 40-C1.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.116	1.134	1.140	1.151	1.107	1.111
50	1.083	1.095	1.112	1.114	1.092	1.102
0	1.093	1.085	1.090	1.092	1.089	1.090

การทดลองที่ 50 40-C2.30-P3

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC***			******
50						
0						

การทดลองที่ 51 40-A1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.217	1.217	1.237	1.489	1.237	1.226
100	1.254	1.283	1.244	1.293	1.276	1.275
50	1.304	1.283	1.156	1.301	1.283	1.283
0	1.136	1.177	1.190	1.224	1.227	1.181

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 52 40-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.224	1.250	1.238	1.283	1.285	1.308
100	1.184	1.185	1.196	1.194	1.182	1.132
50	1.194	1.142	1.149	1.106	1.101	1.104
0	1.082	1.086	1.051	1.059	1.060	1.064

การทดลองที่ 53 60-A1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.264	1.243	1.581	1.159	1.260	1.229
100	1.195	1.321	1.307	1.348	1.170	1.172
50	1.137	1.200	1.195	1.201	1.179	1.179
0	1.113	1.142	1.139	1.253	1.243	1.238

การทดลองที่ 54 40-A2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.211	1.221	1.231	1.236	1.220	1.225
100	1.257	1.254	1.257	1.274	1.242	1.246
50	1.286	1.287	1.308	1.324	1.291	1.305
0	1.188	1.320	1.346	1.338	1.196	1.193

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 55 40-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.518	1.546	1.234	1.230	1.237	1.242
100	1.285	1.590	1.265	1.282	1.259	1.276
50	1.294	1.322	1.296	1.354	1.332	1.335
0	1.378	1.225	1.235	1.250	1.240	1.252

การทดลองที่ 56 60-A2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.247	1.235	1.242	1.244	1.250	1.239
100	1.342	1.178	1.341	1.328	1.304	1.305
50	1.228	1.151	1.231	1.216	1.206	1.210
0	1.173	1.178	1.166	1.122	1.179	1.184

การทดลองที่ 57 40-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.563	1.533	1.540	1.530	1.515	1.257
100	1.302	1.287	1.277	1.276	1.284	1.272
50	1.185	1.294	1.314	1.313	1.317	1.302
0	1.194	1.351	1.359	1.328	1.331	1.341

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 58 40-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
50	1.132	1.254	1.256	1.125	1.259	1.273
0	1.096	1.087	1.081	1.086	1.073	1.059

การทดลองที่ 59 60-N1.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.521	1.514	1.224	1.230	1.234	1.223
100	1.289	1.264	1.258	1.274	1.164	1.147
50	1.322	1.307	1.300	1.160	1.164	1.278
0	1.191	1.189	1.175	1.106	1.180	1.180

การทดลองที่ 60 60-N1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.305	1.263	1.269	1.300	1.287	1.289
100	1.352	1.170	1.195	1.189	1.174	1.182
50	1.208	1.212	1.120	1.127	1.183	1.197
0	1.413	1.230	1.224	1.146	1.239	1.150

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 61 40-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.517	3.017	2.995	1.220	1.123	1.254
100	1.254	1.245	1.581	1.276	1.300	1.303
50	1.285	1.308	1.285	1.170	1.178	1.192
0	1.206	1.191	1.181	1.220	1.202	1.213

การทดลองที่ 62 40-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.287	1.314	1.158	1.283	-	-
100	1.362	1.386	1.305	1.313	1.259	1.260
50	1.228	1.219	1.203	1.204	1.200	1.200
0	1.162	1.181	1.113	1.122	1.083	1.065

การทดลองที่ 63 60-N2.10-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.233	1.218	1.236	1.132	1.224	1.234
100	1.152	1.146	1.141	1.157	1.149	1.146
50	1.160	1.176	1.154	1.180	1.167	1.162
0	1.170	1.214	1.121	1.124	1.125	1.189

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองที่ 64 60-N2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP	1.583	1.272	1.282	1.293	1.276	1.289
100	1.305	1.201	1.190	1.180	1.319	1.350
50	1.135	1.191	1.216	1.200	1.199	1.221
0	1.107	1.184	1.176	1.179	1.171	1.175

การทดลองที่ 65 40-C1.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
30	1.076	1.084	1.058	1.044	1.057	1.055
0	1.057	1.058	1.057	1.040	1.039	1.041

การทดลองที่ 66 40-C2.30-P0

เวลา (ชม.) / ระดับ (ชม.)	1	2	3	4	5	6
TOP						
100	******	******	ไม่เกิด PELLET-FLOC **			******
50						
0						

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฎ

รายงานผลการวิเคราะห์ปริมาณอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 พญาไท กรุงเทพฯ 10330 โทร. 251-4516, 254-0211 โทรสาร (662) 254-0211

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH EQUIPMENT CENTRE CHULALONGKORN UNIVERSITY 383
CHULALONGKORN SOI 62 PHAYA-THAI ROAD BANGKOK 10330 THAILAND TEL. 251-4516, 254-0211 FAX : (662) 254-0211

รายงานผลการวิเคราะห์

ตัวอย่าง น้ำที่ผ่านขบวนการกำจัดความขุ่น จำนวน 14 ตัวอย่าง

เจ้าของตัวอย่าง คุณอาชวัน อิ่มเอิบธรรม
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอะลูมิเนียม (Al)

วิธีวิเคราะห์ ICP atomic emission spectrometry

เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer
Model Perkin-Elmer PLASMA-1000

วันที่วิเคราะห์ 20 พฤศจิกายน 2535

ผลการวิเคราะห์

หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)	หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)
1	2.553	8	0.114
2	0.247	9	0.110
3	0.085	10	0.076
4	0.091	11	0.093
5	0.094	12	0.344
6	0.077	13	0.093
7	0.157	14	0.092

ผู้วิเคราะห์
(นายอุทัย ติยะวิสุทธิศรี)

หมายเหตุ ผลการทดสอบที่ได้รับนี้ เป็นผลการทดสอบเฉพาะตัวอย่างที่ทำการทดสอบจาก ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เท่านั้น

อต/สน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาคารสถาบัน 2 จุฬาลงกรณ์ ซอย 62 พญาไท กรุงเทพฯ 10330 โทร. 251-4516, 254-0211 โทรสาร (662) 254-0211

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH EQUIPMENT CENTRE CHULALONGKORN UNIVERSITY 384
CHULALONGKORN SOI 62 PHAYA-THAI ROAD BANGKOK 10330 THAILAND TEL. 251-4516, 254-0211 FAX : (662) 254-0211

รายงานผลการวิเคราะห์

ตัวอย่าง น้ำจากกระบวนการกำจัดความขุ่น

เจ้าของตัวอย่าง คุณอาชวัน อิ่มเอิบธรรม
ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอะลูมิเนียม (Al)

วิธีวิเคราะห์ ICP atomic emission spectrometry

เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ Inductively Coupled Plasma Emission Spectrometer
Model Perkin-Elmer PLASMA-1000

วันที่วิเคราะห์ 17 กุมภาพันธ์ 2536

ผลการวิเคราะห์

หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)	หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)
1	0.071	37	0.094
2	0.052	38	0.059
3	0.108	39	0.096
4	0.080	40	0.112
5	0.065	41	0.104
7	0.079	42	0.156
8	0.055	43	0.070
9	0.082	44	0.132
10	0.112	45	0.083
11	0.091	46	0.114
12	0.141	47	0.103
13	0.065	48	0.114
14	0.066	85	0.136
15	0.081	86	0.106

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)	หมายเลขตัวอย่าง	ปริมาณธาตุ Al (ppm)
16	0.071	49	0.036
17	0.188	50	0.048
18	0.106	51	0.046
19	0.064	52	0.066
20	0.065	53	0.125
21	0.065	54	0.143
22	0.092	55	0.171
23	0.129	74	0.025
24	0.100	76	0.039
31	0.090	77	0.055
32	0.087	78	0.026
33	0.042	79	0.019
34	0.118	80	0.028
35	0.082	87	0.115
36	0.113		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิเคราะห์

(นายอุทัย ติยะวิสุทธิ์ศรี)

หมายเหตุ ผลการทดสอบที่ได้รับนี้ เป็นผลการทดสอบเฉพาะตัวอย่างที่ทำการทดสอบจาก ศูนย์เครื่องมือวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เท่านั้น

อต/สน

ภาคผนวก ฎ

ค่าปริมาณอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำผลิต (มก./ล.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ซม./นาที)	40							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	0.125	nd	0.071	0.052	0.108	0.080	0.065	0.247
A2	0.171	0.025	0.079	0.055	0.082	0.112	0.091	0.141
N1	0.036	nd	0.091	0.077	0.157	0.110	0.093	0.093
N2	0.046	0.039	0.090	0.087	0.042	0.118	0.082	0.113

หมายเหตุ ค่าปริมาณอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำดิบสังเคราะห์ = 0.136 , 0.106 และ 0.115 มก./ล.

ค่าปริมาณอลูมิเนียมที่ละลายในน้ำผลิต (มก./ล.) ที่สภาวะคงตัว

UPFLOW (ชม./นาที)	60							
PACl (มก./ล.)	P0		P1			P3		
POLYMER (มก./ล.)	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30	0.05	0.10	0.30
TYPE OF POLYMER								
A1	-	0.055	0.065	0.066	0.081	0.071	0.188	0.106
A2	-	0.026	0.064	0.065	0.065	0.092	0.129	0.100
N1	0.048	0.019	0.094	0.059	0.096	0.112	0.104	0.156
N2	0.066	0.028	0.070	0.132	0.083	0.114	0.103	0.114

ประวัติผู้เขียน

นายอาชวัน อิ่มเอิบธรรม เกิดเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน พ.ศ. 2509 ณ จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2526 จากโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสภาวะแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในปีการศึกษา 2530 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2531 ปัจจุบันรับราชการที่ กองสิ่งแวดล้อมโรงงาน กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย