

## บรรณานุกรม

1. American Society for Testing and Materials, Procedures for Testing Soils, ASTM, Philadelphia, Pa. 1964.
2. Arunyanak, N. 1978. "Lime-Cement Stabilization on Nong Ngoo Hao Clay". Thesis, Department of Civil Engineering, Graduate School, Chulalongkorn University, Bangkok.
3. Bjerrum, L. 1973. "Problems of Soil Mechanics and Construction on Soft Clay and Structurally Unstable Soils". Proceeding of the 8th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. Moscow, 1973, Vol. 3.
4. Broms, B., and Boman, P. 1975. "Lime Stabilized Columns". Contribution to 5th Asian Regional Conference, Bangalore, India.
5. Broms, B., and Boman, P. 1977. "Lime Columns-A New Type of Vertical Drains". Contribution to 4th International Conference on Soil Mechanic and Foundation Engineers. Tokyo, Japan.
6. Broms, B., and Boman, P. 1977. "Stabilization of Soil with Lime Columns". Design Handbook, First Edition. Stockholm, Sweden.
7. Broms, B., and Boman, P. 1978 . "Stabilization of Soil with Lime Columns". Design Handbook, Second Edition Stockholm, Sweden.
8. Eades, J.L., and Grim, R.E. 1960. "Reaction of Hydrated Lime with Pure Clay Minerals in Soil Stabilization". Bulletin 262, Highway Research Board, pp. 51-64, National Council, Washington, D.C.

9. Eades, J.L., Nichols, Jr., F.P., and Grim, R.E. 1962. "Formation of New Minerals with Lime Stabilization as Proven by Field Experiments in Virginia". Bulletin 335, Highway Research Board, pp. 31-39, National Research Council, Washington, D.C.
10. Fuller, F.M., and Hoy, H.E. 1970. "Pile Load Tests Including Quick-Load Test Method, Conventional Methods, and Interpretations." Highway Research Record No. 333, 1970. pp. 74-86.
11. Herrin, M., and Michell, H. 1961. "Lime-Soil Mixtures". Bulletin 304, Highway Research Board, pp. 99-138, National Research Council, Washington, D.C.
12. Hilt, G.H., and Davidson, D.T. 1960. "Lime Fixation in Clayey Soils". Bulletin 262, Highway Research Board, pp. 20-32, National Research Council, Washington, D.C.
13. Kampsax. 1973. "Soil Investigation of New Bangkok Airport". Stage I-II.
14. Laguros, J.G., and Davidson, D.T. 1963. "Effect of Chemicals on Soil-Cement Stabilization". Highway Research Record, No. 36, pp. 172-200, National Research Council, Washington, D.C.
15. Lundy, H.L., and Greenfield, B.J. (1968). "Evaluation of Deep In-Situ Soil Stabilization by High-Pressure Lime-Slurry Injection". Highway Research Record, No. 235, pp. 27-35.
16. Mateos, M. 1964. "Soil-Lime Research at Iowa State University". J. Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, Vol. 90, SM2, pp. 127-153.

17. Mattes, N.S., and Poulos, H.G., 1969. "Settlement of Single Compressible pile". J. Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, Vol. 95, SM1, pp. 189-207.
18. Muktabhant, C., Teerawong, P., and Tengamnuay, V. 1967. "Engineering Properties of Bangkok Subsoil". Proceeding of 1st South East Asian Conference on Soil Engineers. Bangkok, pp. 1-7.
19. Muktabhant, C., and Suwanakul, V. 1971. "Cast In-Situ Piles in Bangkok Clay". Preceeding of 4th Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineers, Bangkok, Vol. 1, pp. 287-293.
20. Pietsch, P.E., and Davidson, D.T. 1962. "Effects of Lime on Plasticity and Compressive Strength of Representative Iowa Soils". Bulletin 335, Highway Research Board, pp. 11-30, National Research Council, Washington, D.C.
21. Poulos, H.G. 1972. "Load-Settlement Prediction for Pile and Piers". J. Soil Mechanics and Foundation Division, ASCE, Vol.98 SM9, pp. 879-895.
22. Ruangswang, P. 1975. "Lime-Cement Stabilization on Lateritic Soils". Thesis, Department of Civil Engineering, Graduate School, Chulalongkorn University.
23. Siu-Mun, W. 1971. "Cement and Lime Stabilization of selected Lateritic Soils". Thesis No. 409, Asian Institute of Technology.
24. Yu, K. 1975. "A Feasibility Study of The Use of Lime Piles for Soil Stabilization". Thesis No. 779, Asian Institute of Technology, Bangkok.

## ภาคผนวก ก.

## รายละเอียดในการติดตั้งเสาเข็มปูนขาว

การหาน้ำหนักดินแห้งเฉลี่ยในเสาเข็มปูนขาว

น้ำหนักดินแห้งเฉลี่ย ( $W_{d_{av}}$ ) ในเสาเข็มปูนขาวจะหาได้จากสูตร

$$W_{d_{av}} = \frac{\pi d^2}{4} \times \gamma_{d_{av}} \quad \text{ตัน/เมตร}$$

$W_{d_{av}}$  เป็นน้ำหนักของดินแห้งเฉลี่ย (ตัน/เมตร)

$d$  เป็นเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มปูนขาว (เมตร)

$\gamma_{d_{av}}$  เป็นความหนาแน่นของดินแห้งเฉลี่ย (ตัน/ลบ. เมตร)

$\gamma_{d_{av}}$  จะหาจากสูตร,  $\gamma_{d_{av}} = \frac{\gamma_{T_{av}}}{(1+W_{av})}$

$\gamma_{T_{av}}$  เป็นความหนาแน่นรวมของดินโดยเฉลี่ยตั้งแต่ความลึก 1.00-10.00 เมตร

จากรูปที่ 3.4

$$\begin{aligned} \gamma_{T_{av}} &= \frac{1.41+1.80+1.51+1.45+1.62+1.40+1.36+1.22+1.36+1.36}{10} \\ &= 1.45 \quad \text{ตัน/ลบ. เมตร} \end{aligned}$$

$W_{av}$  เป็น Water content ของดินโดยเฉลี่ยตั้งแต่ความลึก 1.00-10.00 เมตร

จากรูปที่ 3.4

$$\begin{aligned} W_{av} &= \frac{120+90+138+150+123+113+124+119+109+88}{10} \\ &= 117 \quad \text{เปอร์เซ็นต์} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{จะได้ค่า } \gamma_{d_{av}} &= \frac{1.45}{(1+117)} \\ &= 0.668 \quad \text{ตัน/ลบ. เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{และ } W_{d_{av}} &= \frac{1 \times (0.2)^2 \times 0.668}{4} \\
 &= 21 \text{ กิโลกรัม/เมตร} \\
 &= 10.5 \text{ กิโลกรัม/0.50 เมตร}
 \end{aligned}$$

ค่าน้ำหนักดินแห้งเฉลี่ยนี้จะนำไปใช้หาเปอร์เซ็นต์ของปูนขาวในการเตรียมเสาะเข็ม  
 ปูนขาวทุกคัน ดังแสดงในตาราง ก.1 ถึง ก.16

โดยเปอร์เซ็นต์ของปูนขาวที่ใช้จะเท่ากับ

$$\frac{\text{น้ำหนักของปูนขาวที่ใช้ในการติดตั้งเสาะเข็มปูนขาวยาว 0.50 เมตร (กิโลกรัม)} \times 100}{10.5 \text{ กิโลกรัม}}$$

#### น้ำหนักของปูนขาวในน้ำปูนขาว

จากการทดลองผสมน้ำและปูนขาวด้วยอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก โดยใช้น้ำ 55 กิโลกรัม  
 และปูนขาว 55 กิโลกรัมจะได้น้ำปูนขาว 83 ลิตร เพราะฉะนั้น ในน้ำปูนขาว 1 ลิตร จะมีปูนขาว  
 หนัก 0.66 กิโลกรัม

#### ปริมาณน้ำปูนขาวในสายยาง ก้านเจาะและเครื่องสูบล

ก่อนการผสมปูนขาวกับดินในเสาะเข็มปูนขาว น้ำปูนขาวส่วนหนึ่งจะถูกปล่อยให้เข้าไปอยู่  
 ในสายยาง ก้านเจาะและเครื่องสูบล ให้เต็มเสียก่อน

ปริมาณน้ำปูนขาวในสายยางซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 นิ้ว และยาว 19.50 เมตร จะเท่ากับ  
 39.5 ลิตร

ปริมาณน้ำปูนขาวในก้านเจาะเส้นผ่าศูนย์กลาง 1  $\frac{1}{8}$  นิ้ว ยาว 12.00 เมตรจะเท่ากับ  
 7.7 ลิตร

ปริมาณน้ำปูนขาวในเครื่องสูบลประมาณ 5 ลิตร

ดังนั้น ก่อนการผสมปูนขาวจึงจะต้องปล่อยให้ น้ำปูนขาว 53 ลิตรเข้าไปอยู่ในสายยาง  
ก้านเจาะและเครื่องสูบลเสียก่อน

เสาชิมปุ่นขาว ก.1

วันที่ 30 มกราคม 2524

ความยาวของเสาชิม 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม = 30 ลิตร

ตาราง ก.1 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ก.1

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
6.50-6.00	30.00	29.00	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	29.00	27.75	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	27.75	26.50	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	26.50	25.00	1.50	0.99	9.5
4.50-4.00	25.00	24.00	1.00	0.66	6.3
4.00-2.50	24.00	22.75	1.25	0.83	7.8
3.50-3.00	22.75	21.50	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	21.50	20.00	1.50	0.99	9.5
2.50-2.00	20.00	19.00	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	19.00	17.75	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	17.75	16.50	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	16.50	15.25	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เส้าเข้มนุ่นขาว ก.2

วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเส้าเข้มนุ่น 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 29 ลิตร

ตาราง ก.2 รายละเอียดการติดตั้งเส้าเข้มนุ่นขาว ก.2

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
6.50-6.00	29.00	27.75	1.25	0.83	7.8
6.00-5.50	27.75	26.25	1.50	0.99	9.5
5.50-5.00	26.25	25.00	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	25.00	24.00	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	24.00	23.00	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	23.00	22.00	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	22.00	20.75	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	20.75	19.75	1.00	0.66	6.3
2.50-2.00	19.75	18.50	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	18.50	17.25	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	17.25	16.25	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	16.25	15.25	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-



เสาชิมปุ่นขาว ก.3

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 29.50 ลิตร

ตาราง ก.3 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ก.3

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
6.50-6.00	29.50	28.50	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	28.50	27.50	1.00	0.66	6.3
5.50-5.00	27.50	26.50	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	26.50	25.25	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	25.25	24.00	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	24.00	22.50	1.50	0.99	9.5
3.50-3.00	22.50	21.25	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	21.25	20.25	1.00	0.66	6.3
2.50-2.00	20.25	19.25	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	19.25	18.00	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	18.00	17.00	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	17.00	15.75	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมปุ่นขาว ก.4

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความชื้นที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/คร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 29 ลิตร

ตาราง ก.4 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ก.4

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
6.50-6.00	29.00	27.50	1.50	0.99	9.5
6.00-5.50	27.50	26.25	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	26.25	25.00	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	25.00	24.00	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	24.00	23.00	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	23.00	22.00	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	22.00	21.00	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	21.00	19.75	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	19.75	18.50	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	18.50	17.25	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	17.25	16.25	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	16.25	15.00	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมปุ่นขาว ก.5

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 27.00 ลิตร

ตาราง ก.5 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ก.5

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
6.50-6.00	27.00	25.50	1.50	0.99	9.5
6.00-5.50	25.50	24.00	1.50	0.99	9.5
5.50-5.00	24.00	23.00	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	23.00	22.00	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	22.00	20.75	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	20.75	19.75	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	19.75	18.75	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	18.75	17.50	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	17.50	16.25	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	16.25	15.25	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	15.25	14.00	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	14.00	13.00	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมปุ่นขาว ก.6

วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 6.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 83 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 28.00 ลิตร

ตาราง ก.6 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ก.6

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
6.50-6.00	28.00	26.75	1.25	0.83	7.8
6.00-5.50	26.75	25.50	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	25.50	24.50	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	24.50	23.50	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	23.50	22.50	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	22.50	21.50	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	21.50	20.25	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	20.25	19.00	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	19.00	17.75	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	17.75	16.25	1.50	0.99	9.5
1.50-1.00	16.25	15.00	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	15.00	14.00	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมปุ่นขาว ข.1

วันที่ 30 มกราคม 2524

ความยาวของเสาชิม 8.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 90 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 36.00 ลิตร

ตาราง ก.7 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ข.1

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
8.50-8.00	36.00	35.00	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	35.00	34.00	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	34.00	32.75	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	32.75	31.50	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	31.50	30.00	1.50	0.99	9.5
6.00-5.50	30.00	28.50	1.50	0.99	9.5
5.50-5.00	28.50	27.25	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	27.25	26.75	1.50	0.99	9.5
4.50-4.00	26.75	25.75	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	25.75	24.75	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	24.75	23.50	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	23.50	22.25	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	22.25	21.25	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	21.25	19.75	1.50	0.99	9.5
1.50-1.00	19.75	18.50	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	18.50	17.50	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมปูนขาว ข.2

วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 8.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 87 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 33.00 ลิตร

ตาราง ก.8 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปูนขาว ข.2

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
8.50-8.00	33.00	31.75	1.25	0.83	7.8
8.00-7.50	31.75	30.75	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	30.75	29.75	1.00	0.66	6.3
7.00-6.50	29.75	28.50	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	28.50	27.50	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	27.50	26.25	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	26.25	25.75	1.50	0.99	9.5
5.00-4.50	25.75	24.75	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	24.75	23.50	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	23.50	22.25	1.25	0.83	7.8
3.50-3.00	22.25	21.25	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	21.25	20.25	1.00	0.66	6.3
2.50-2.00	20.25	19.25	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	19.25	18.00	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	18.00	17.00	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	17.00	15.75	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสลาเข้มนุ่นขาว ข.3

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสลาเข้มนุ่น 8.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 90 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35+40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 35.75 ลิตร

ตาราง ก.9 รายละเอียดการคิดคั่งเสลาเข้มนุ่นขาว ข.3

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
8.50-8.00	35.75	34.75	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	34.75	33.75	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	33.75	32.50	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	32.50	31.25	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	31.25	30.25	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	30.25	29.00	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	29.00	28.00	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	28.00	26.75	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	26.75	25.25	1.50	0.99	9.5
4.00-3.50	25.25	24.25	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	24.25	23.00	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	23.00	21.75	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	21.75	20.75	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	20.75	19.75	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	19.50	18.25	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	18.25	17.00	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เส้าเข้มนุ่นขาว ข.4

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเส้าเข้มนุ่น 8.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 89 ลิตร

ความคั้นที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 35.25 ลิตร

ตาราง ก.10 รายละเอียดการติดตั้งเส้าเข้มนุ่นขาว ข.4

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
8.50-8.00	35.25	34.25	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	34.25	33.00	1.25	0.83	7.8
7.50-7.00	33.00	31.75	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	31.75	30.50	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	30.50	29.00	1.50	0.99	9.5
6.00-5.50	29.00	28.00	1.00	0.66	6.3
5.50-5.00	28.00	26.75	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	26.75	25.50	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	25.50	24.25	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	24.25	23.25	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	23.25	22.25	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	22.25	21.25	1.00	0.66	6.3
2.50-2.00	21.25	20.25	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	20.25	19.00	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	19.00	17.75	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	17.75	16.75	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-



เสาชิมปุ่นขาว ข.5

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิม 8.00 เมตร

ปริมาณน้ำปุ่นขาวทั้งหมด 88 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/คร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปุ่นขาวเมื่อเริ่มผสม 35.00 ลิตร

ตาราง ก.11 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมปุ่นขาว ข.5

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปุ่นขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปุ่นขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปุ่นขาว
8.50-8.00	35.00	33.75	1.25	0.83	7.8
8.00-7.50	33.75	32.50	1.25	0.83	7.8
7.50-7.00	32.50	31.25	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	31.25	30.00	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	30.00	29.00	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	29.00	28.00	1.00	0.66	6.3
5.50-5.00	28.00	26.50	1.50	0.99	9.5
5.00-4.50	26.50	25.25	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	25.25	24.25	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	24.25	23.25	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	23.25	22.25	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	22.25	21.00	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	21.00	19.75	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	19.75	18.75	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	18.75	17.50	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	17.50	16.50	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาเข็มปูนขาว ค.1

วันที่ 30 มกราคม 2524

ความยาวของเสาเข็ม 10.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 90 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 35.00 ลิตร

ตาราง ก.12 รายละเอียดการติดตั้งเสาเข็มปูนขาว ค.1

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
10.50-10.00	35.00	33.75	1.25	0.83	7.8
10.00-9.50	33.75	32.50	1.25	0.83	7.8
9.50-9.00	32.50	31.50	1.00	0.66	6.3
9.00-8.50	31.50	30.50	1.00	0.66	6.3
8.50-8.00	30.50	29.50	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	29.50	28.50	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	28.50	27.25	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	27.25	26.00	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	26.00	24.50	1.50	0.99	9.5
6.00-5.50	24.50	23.50	1.00	0.66	6.3
5.50-5.00	23.50	22.50	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	22.50	21.25	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	21.25	20.25	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	20.25	19.00	1.25	0.83	7.8
3.50-3.00	19.00	17.75	1.25	0.83	7.8
3.00-2.50	17.75	16.50	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	16.50	15.50	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	15.50	14.50	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	14.50	13.25	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	13.25	12.00	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาชิมป์ขุนขาว ค.2

วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาชิมป์ 10.00 เมตร

ปริมาณน้ำขุนขาวทั้งหมด 92 ลิตร

ความคั่นที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำขุนขาวเมื่อเริ่มผสม 38.00 ลิตร

ตาราง ก.13 รายละเอียดการติดตั้งเสาชิมป์ขุนขาว ค.2

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำขุนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำขุนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำขุนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักขุนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ขุนขาว
10.50-10.00	38.00	36.75	1.25	0.83	7.8
10.00-9.50	36.75	35.50	1.25	0.83	7.8
9.50-9.00	35.50	34.25	1.25	0.83	7.8
9.00-8.50	34.25	33.25	1.00	0.66	6.3
8.50-8.00	33.25	31.75	1.50	0.99	9.5
8.00-7.50	31.75	30.25	1.50	0.99	9.5
7.50-7.00	30.25	29.25	1.00	0.66	6.3
7.00-6.50	29.25	28.25	1.00	0.66	6.3
6.50-6.00	28.25	27.25	1.00	0.66	6.3
6.00-5.50	27.25	26.00	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	26.00	24.75	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	24.75	23.75	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	23.75	22.50	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	22.50	21.50	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	21.50	20.50	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	20.50	19.25	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	19.25	18.25	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	18.25	17.00	1.25	0.83	7.8
1.50-1.00	17.00	16.00	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	16.00	14.75	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เสาเข็มปูนขาว ค.3

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเสาเข็ม 10.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 91 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 37.00 ลิตร

ตาราง ก.14 รายละเอียดการติดตั้งเสาเข็มปูนขาว ค.3

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
10.50-10.00	37.00	35.50	1.50	0.99	9.5
10.00-9.50	35.50	34.00	1.50	0.99	9.5
9.50-9.00	34.00	33.00	1.00	0.66	6.3
9.00-8.50	33.00	32.00	1.00	0.66	6.3
8.50-8.00	32.00	31.00	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	31.00	29.75	1.25	0.83	7.8
7.50-7.00	29.75	28.50	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	28.50	27.50	1.00	0.66	6.3
6.50-6.00	27.50	26.25	1.25	0.83	7.8
6.00-5.50	26.25	25.00	1.25	0.83	7.8
5.50-5.00	25.00	24.00	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	24.00	22.75	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	22.75	21.50	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	21.50	20.50	1.00	0.66	6.3
3.50-3.00	20.50	19.50	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	19.50	18.25	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	18.25	17.00	1.25	0.83	7.8
2.00-1.50	17.00	16.00	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	16.00	15.00	1.00	0.66	6.3
1.00-0.50	15.00	13.75	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เส้าเข็มน้ำปูนขาว ค.4

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเส้าเข็มน้ำปูนขาว 10.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 93 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 38.25 ลิตร

ตาราง ก.15 รายละเอียดการติดตั้งเส้าเข็มน้ำปูนขาว ค.4

ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
10.50-10.00	38.25	37.00	1.25	0.83	7.8
10.00-9.50	37.00	36.00	1.00	0.66	6.3
9.50-9.00	36.00	34.75	1.25	0.83	7.8
9.00-8.50	34.75	33.75	1.00	0.66	6.3
8.50-8.00	33.75	32.50	1.25	0.83	7.8
8.00-7.50	32.50	31.50	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	31.50	30.50	1.00	0.66	6.3
7.00-6.50	30.50	29.25	1.25	0.83	7.8
6.50-6.00	29.25	28.00	1.25	0.83	7.8
6.00-5.50	28.00	27.00	1.00	0.66	6.3
5.50-5.00	27.00	25.75	1.25	0.83	7.8
5.00-4.50	25.75	24.50	1.25	0.83	7.8
4.50-4.00	24.50	23.50	1.00	0.66	6.3
4.00-3.50	23.50	22.25	1.25	0.83	7.8
3.50-3.00	22.25	20.75	1.50	0.99	9.5
3.00-2.50	20.75	19.75	1.00	0.66	6.3
2.50-2.00	19.75	18.75	1.00	0.66	6.3
2.00-1.50	18.75	17.75	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	17.75	16.50	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	16.50	15.25	1.25	0.83	7.8
0.50-0.00	-	-	-	-	-

เส้าเข้มนุ่นขาว ค.5

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2524

ความยาวของเส้าเข้มนุ่น 10.00 เมตร

ปริมาณน้ำปูนขาวทั้งหมด 92 ลิตร

ความดันที่ใช้ในการผสม 35-40 ปอนด์/ตร.นิ้ว

ปริมาณน้ำปูนขาวเมื่อเริ่มผสม 37.75 ลิตร

ตาราง ก.16 รายละเอียดการติดตั้งเส้าเข้มนุ่นขาว ค.5

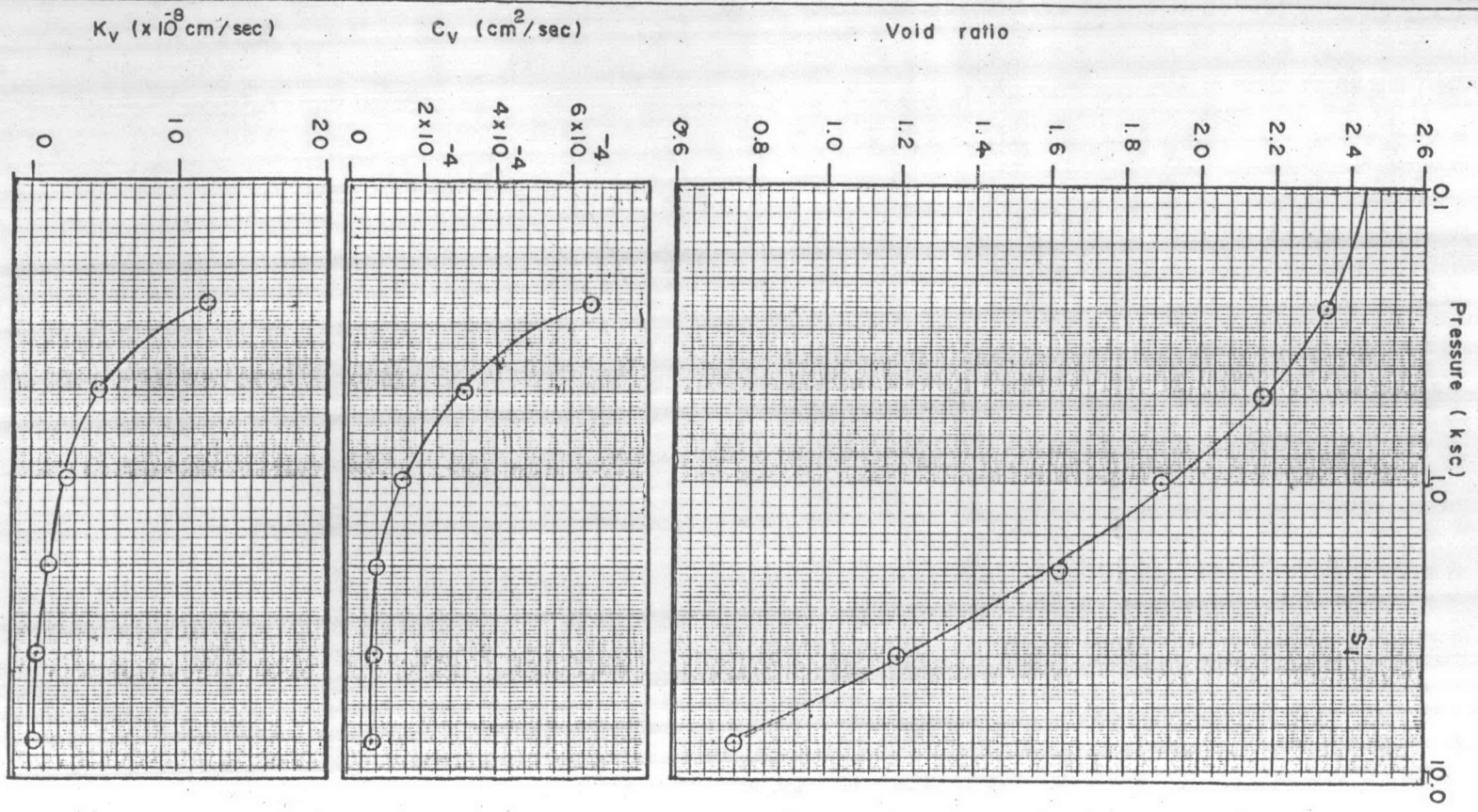
ช่วงความลึก (ม.)	ปริมาณน้ำปูนขาว เมื่อเริ่มผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว หลังการผสม (ลิตร)	ปริมาณน้ำปูนขาว ที่ใช้ (ลิตร)	น้ำหนักปูนขาว ที่ใช้ (กิโลกรัม)	% ปูนขาว
10.50-10.00	37.75	36.75	1.00	0.66	6.3
10.00-9.50	36.75	35.75	1.00	0.66	6.3
9.50-9.00	35.75	34.50	1.25	0.83	7.8
9.00-8.50	34.50	33.25	1.25	0.83	7.8
8.50-8.00	33.25	32.25	1.00	0.66	6.3
8.00-7.50	32.25	31.25	1.00	0.66	6.3
7.50-7.00	31.25	30.00	1.25	0.83	7.8
7.00-6.50	30.00	29.00	1.00	0.66	6.3
6.50-6.00	29.00	27.75	1.25	0.83	7.8
6.00-5.50	27.75	26.25	1.50	0.99	9.5
5.50-5.00	26.25	25.25	1.00	0.66	6.3
5.00-4.50	25.25	24.25	1.00	0.66	6.3
4.50-4.00	24.25	23.00	1.25	0.83	7.8
4.00-3.50	23.00	21.75	1.25	0.83	7.8
3.50-3.00	21.75	20.75	1.00	0.66	6.3
3.00-2.50	20.75	19.50	1.25	0.83	7.8
2.50-2.00	19.50	18.25	1.25	0.85	7.8
2.00-1.50	18.25	17.25	1.00	0.66	6.3
1.50-1.00	17.25	16.00	1.25	0.83	7.8
1.00-0.50	16.00	15.00	1.00	0.66	6.3
0.50-0.00	-	-	-	-	-

## ภาคผนวก ข.

ผลการทดสอบ Consolidation Test

ตาราง ข.1 รายละเอียดตัวอย่างดินเดิม S1

Initial	Water content	%	90.47
	Void ratio		2.454
	Saturation	%	99.47
	Height	in	1.00
	Diameter	in	2.50
Final	Water Content	%	55.74
	Void ratio		0.759
	Saturation	%	155 %
	Height		0.51
Specific gravity			2.70

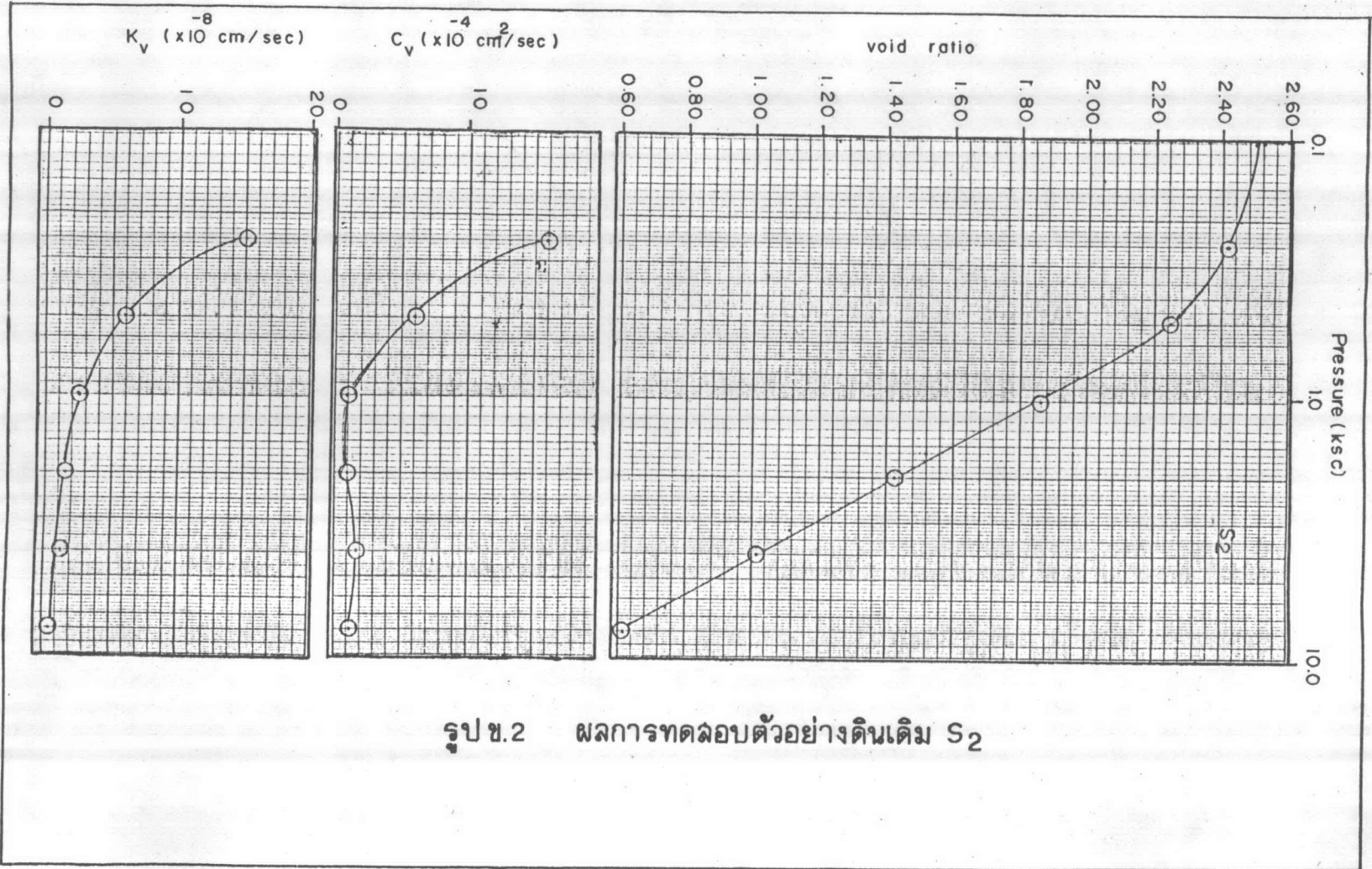


รูป ข.1 ผลการทดลองด้วยตัวอย่างดินเดิม S<sub>1</sub>



ตาราง ข.2 รายละเอียดตัวอย่างดินเดิม S2

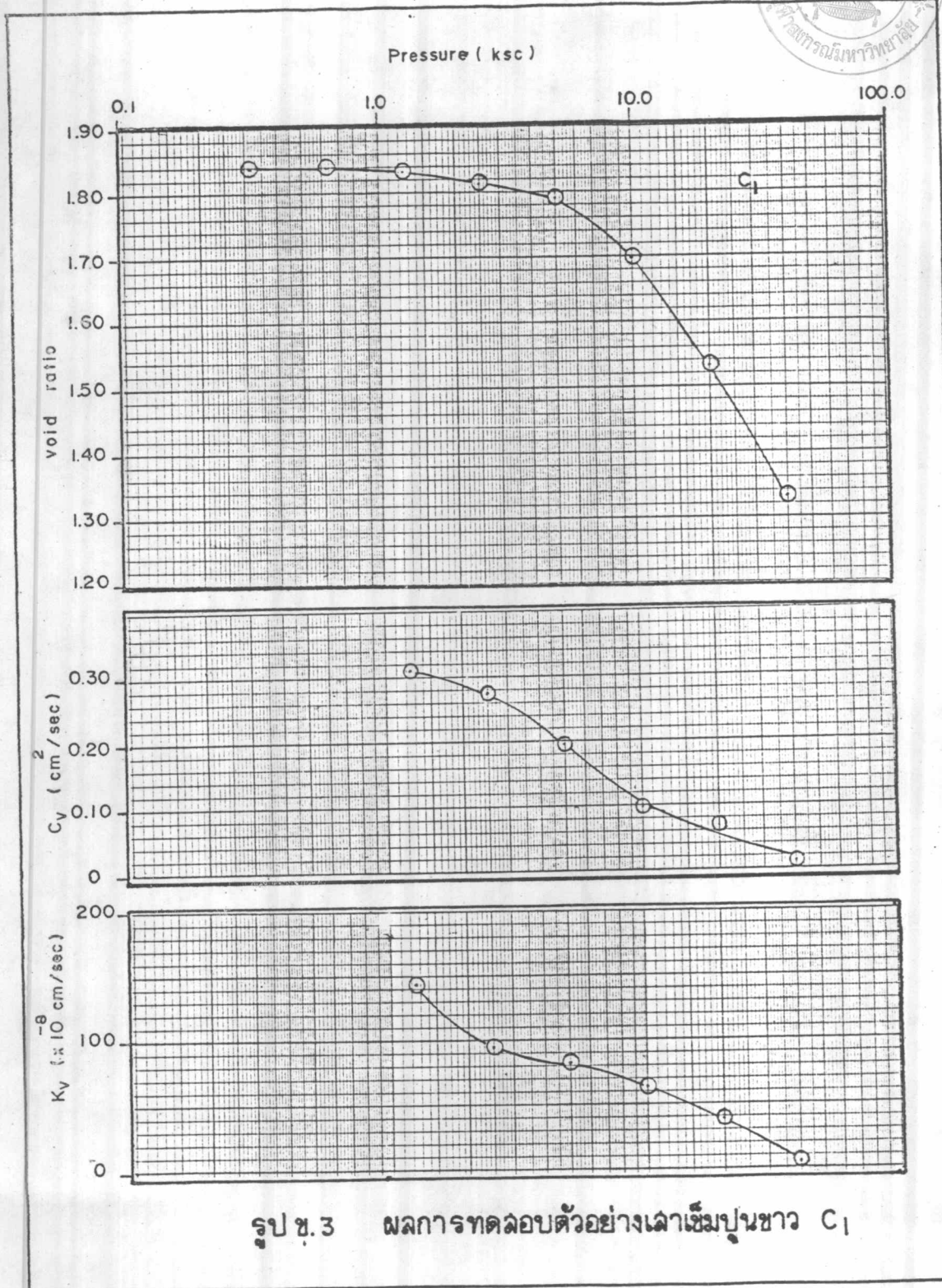
Initial	Water content %	95.75
	Void ratio	2.531
	Saturation %	99.30
	Height in	0.999
	Diameter in	2.50
Final	Water content %	41.32
	Void ratio	0.625
	Saturation %	138.80
	Height in	0.44
Specific gravity		2.70



รูป ข.2 ผลการทดลองด้วยตัวอย่างดินเดิม S<sub>2</sub>

ตาราง ข.3 รายละเอียดตัวอย่างเสาเข็มปูนขาว C1

Initial	Water content	%	59.98
	Void ratio		1.842
	Saturation	%	92.68
	Height	in	1.01
	Diameter	in	2.49
Final	Water content	%	49.73
	Void ratio		1.329
	Saturation	%	104.65
	Height	in	0.829
Specific gravity			2.80

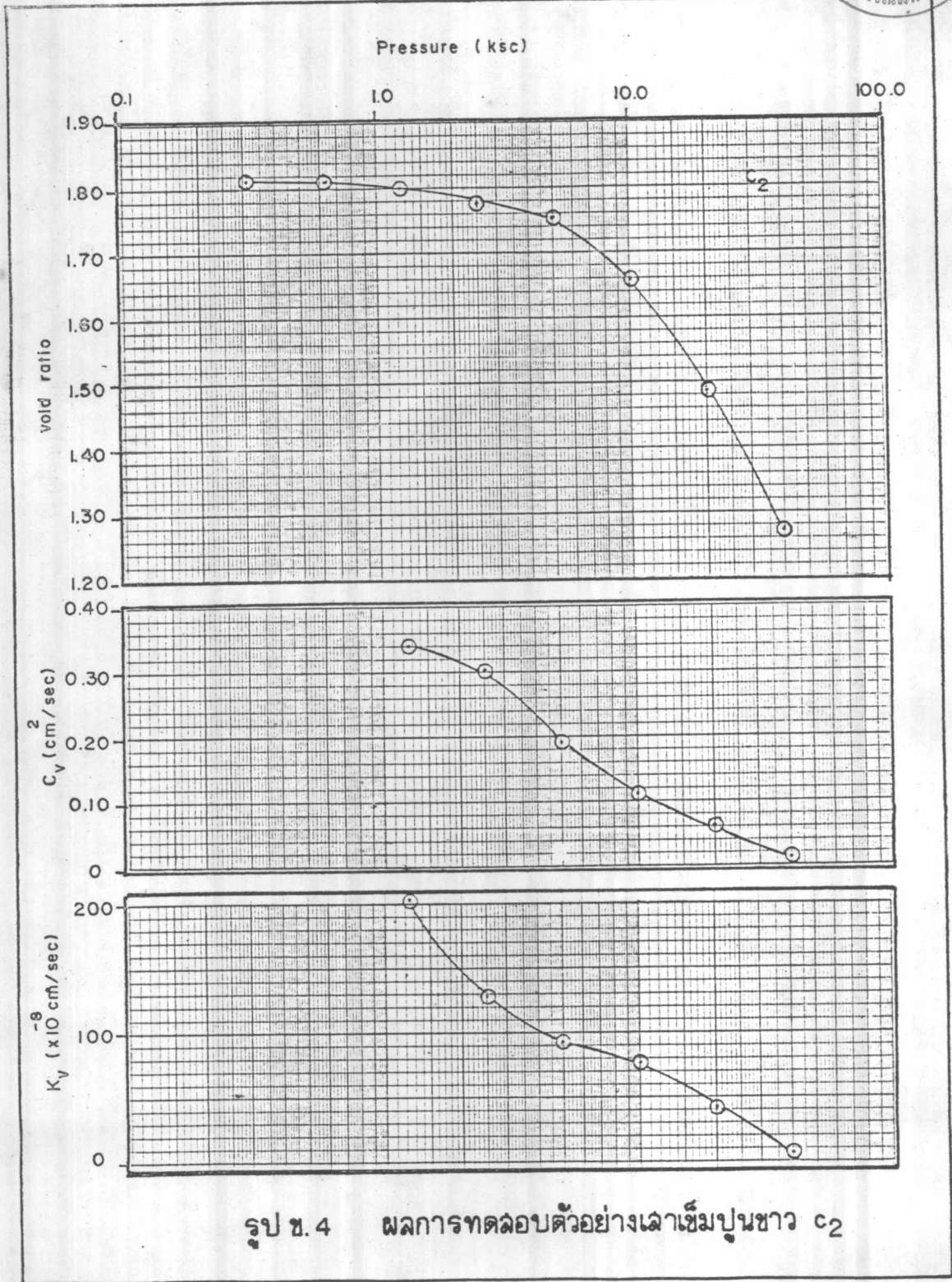


รูป ข. 3 ผลการทดลองตัวอย่างเล้าเข้มนุขาว C<sub>1</sub>



ตาราง ข.4 รายละเอียดตัวอย่างเสาเข็มปูนขาว C2

Initial	Water content	%	61.33
	Void ratio		1.814
	Saturation	%	96
	Height	in	1.00
	Diameter	in	2.51
Final	Water content	%	50.42
	Void ratio		1.273
	Saturation	%	111
	Height	in	0.809
Specific gravity			2.80



## ประวัติ

นายคำรงค์ ถาวรวิสุทธิกุล จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2515 และจบปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (โยธา) เมื่อปี พ.ศ. 2519

