

## เอกสารอ้างอิง

- AAS, G. "Baereevne av peler i frisksjonsjordarter", Norsk Geoteknisk Forening Stipendium, Oslo, N.G.I. 1966.
- AIT Research Report. "Comprehensive Report on the Investigation of Land Subsidence in the Bangkok Area". No. 91, 1981.
- American Society For Testing and Materials. "Tentative Method for Penetration Test and Split-Barrel Sampling of Soil".  
Designation: D 1586-64T.
- American Society For Testing and Materials. "Standard Method of Testing Piles Under Axial Compressive Load". Part 19,  
Designation: D 1143-74, pp. 178-186. .
- Berezantsev, U.G. "Load Bearing Capacity and Deformation of Piled Foundations", 5th I.C.S.M.F.E., Paris, Vol. 2, 1961, pp. 11-12.
- Benjamin, J.R., and Cornell, C.A. "Probability, Statistics and Decision for Civil Engineers". McGraw-Hill, Copyright 1970.
- Bowles, J.E. "Foundation Analysis and Design". 2nd ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha Co., 1977.
- Bromham, S.B., and Styles, J.R. "An Analysis of Pile Loading Test in a Stiff Clay", Proc. 1st Aust.-N.Z. Conf. Geomechs., Melbourne, Vol. 1, 1971, pp 246-253.
- Broms, B.B. "Methods of Calculating the Ultimate Bearing Capacity of Piles- A Summary", Sols-Soils, Vol. 5, No. 18-19, 1965, pp. 21-32.
- Chellis, R.D. "Pile Foundation", McGraw-Hill, New York, 1961.
- Chin, F.K. "Diagnosis of Pile Condition". Journal of the South-east Asian Society of Soil Engineering, Vol. 9 (December 1978).
- Chin, F.K. "Estimation of the Ultimate Load of Piles from Tests Not Carried to Failure". Proceeding of the 2nd. South-east Asian Conference of Soil Engineering, Singapore, 1970, pp. 81-92.

- De Mello. "The Standard Penetration Test". Fourth Panamerican Conference, Published by American Society of Civil Engineers, New York, USA., 1971.
- Design Manual. "Soil Mechanics, Foundations, and Earth Structures". NAVDOCKS DM-7, Department of the Navy Bureau of Yards and Docks, Washington 25 D.C.
- Fellini, B.H. "Test Loading of Piles and New Proof Testing Procedure", Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol. 101, No. GT 9, 1975, pp. 855-870.
- Flaate, K. "Baereevne Av Friksjonspeler i Leire; om Beregning Av Baereevne pa grunnlag Av Geotekniske Undersøkelser", Oslo, Veglaboratoriet, 38 P., Mimeographed, 1968.
- Gibbs, H.J. and Holtz, W.G. "Research on Determining the Density of Sands by Spoon Penetration Testing", 4th ICSMFE, London, Vol. I, 1957.
- Hald, A. "Statistical Theory with Engineering Applications", John Wiley and Sons, Copyright 1952.
- Holmberg, S. "Load Testing in Bangkok Region of Piles Embedded in Clay". Journal of the South-east Asian Society of Soil Engineering, Vol. 1, no. 2, 1970, pp. 61-78.
- Johnson, S.M. and Kavanagh, T.C. "The Design of Foundation for Buildings". McGraw-Hill, Copyright 1968.
- Kerisel, J. "Deep Foundations in Sands, Variation of Ultimate Bearing Capacity with Soil Density, Depth, Diameter and Speed of Penetration", Proc. 5th I.C.S.M.F.E., Paris, Vol. 2, 1961, pp. 73-84.

- Kerisel, J. "Deep Foundations Basic Experimental Facts", Proceedings Conference on Deep Foundations, Mexico, Vol. I, 1964, pp. 5-44.
- Kishida, H. "Ultimate Bearing Capacity of Piles Driven into Loose Sand", Soil and Foundations, Vol. 7, no. 3, 1967, pp. 20-29.
- Lambe, T.W. and Whitman, R.V. "Soil Mechanics". New Delhi, Wiley Eastern Private Ltd., 1973.
- Mc Clelland, B. "Design of Deep Penetration Piles for Ocean Structures", Journal of the Geotechnical Engineering Journal, ASCE, Vol. 100, No. GY 7, 1974, pp. 705-747.
- Meyerhof, G.G. "The Ultimate Bearing Capacity of Foundations", Geotechnique, London, England, Vol. 2, 1951, pp. 301-332.
- Meyerhof, G.G. "Penetration Tests and Bearing Capacity of Cohesionless Soils". Journal of Soil Mechanics and Foundation, ASCE, Vol. 82, no. SM1, 1956, pp. 1-19.
- Meyerhof, G.G. "Compaction of Sands and Bearing Capacity of Piles". Journal of Soil Mechanic and Foundation, ASCE, Vol. 85, no. SM6, October 1959, pp. 1-29.
- Meyerhof, G.G. "Shallow Foundations", ASCE, Journal of Soil Mechanic and Foundation, Vol. 91, S.M. 2, 1965, pp. 21-31.
- Meyerhof, G.G. "Bearing Capacity and Settlement of Piles Foundations". Journal of the Geotechnical Engineering, March 1976, pp. 197-228.
- Miller, I., and Freund, J.E. "Probability and Statistics for Engineers". 2nd. ed., Prentice-Hall, 1977.
- Parry, R.H.G. "A Direct Method of Estimating Settlements in Sands from SPT Values", Proceedings Symposium Interaction of Structure and Foundations, Midlands S.M.F.E. Society, Birmingham, 1971, pp. 29-37.

- Peck, R.B. "A Study of the Comparative Behavior of Friction Piles",  
Special Report 36, Highway Research Board, Washington, D.C.,  
1958.
- Pech, R.B., Hanson, W.E., and Thornburn, T.H. "Foundation Engineering".  
2nd. ed., John Wiley and Sons, Inc., 1974.
- Phota-Yanuvat, C. "Carrying Capacity of Driven Piles in Bangkok  
Subsoils". M.Eng. Thesis, AIT, Bangkok, 1979.
- Pipitsombat, S. "Pile Driving Formula for Bangkok Clay". M.Eng.  
Thesis, Chulalongkorn University, 1980.
- Poulos, H.G., and Davis, E.H. "Pile Foundation Analysis and Design".  
John Wiley and Sons, Copyright 1980.
- Simorn, N.E., and Menzies, B.K. "A Short Course in Foundation  
Engineering". Butterworth and Co. (Publishers) Ltd.,  
Copyright 1977.
- Skempton, A.W. "The Bearing Capacity of Clays", Proc. Building  
Research Congress, London, Vol. 1, 1951, pp. 180-189.
- Skempton, A.W. "Cast In-situ Bored Piles in London Clay",  
Geotechnique, Vol. 9, 1959, pp. 153-173.
- Sowers, G.F. et al. "The Bearing Capacity of friction Pile Groups  
in Homogeneous Clay from Model Studies". Proceeding the 5th  
International Conference on Soil Mechanics, Vol. 2, 1961.  
pp. 155-159.
- Sowers, G.B. "Introduction Soil Mechanic and Foundation". 3rd. ed.  
Macmillan Publishing Co., Ltd., Copyright 1970.
- Spiegel. "Probability and Statistic", Schaum, McGraw-Hill, Copyright  
1975.
- Tavenas, F. "Load Test Results on Friction Piles in Sand", Canadian  
Geotech. Journal, Vol. 8, No. 1, 1971, pp. 7-22.

- Taylor, D.W. "Fundamentals of Soil Mechanics". John Wiley and Sons, Inc., 1948.
- Teng, W.C. "Foundation Design". Prentice Hall of India Private Limited. Copyright 1977.
- Terzaghi, K. "Theoretical Soil Mechanics". John Wiley and Sons, New York, 1943.
- Terzaghi, K., and Peck, R.B. "Soil Mechanics in Engineering Practice". 2nd. ed., Wiley, New York, 1967.
- Tomlinson, M.J. "The Adhesion of Piles Driven in Clay Soils", Proceedings of the Fourth International Conference on Soil Mechanics, London, England, Vol. 2, 1957, pp. 66-71.
- Tomlinson, M.J. "Foundation Design and Construction". 2nd. ed., Pitman Publishing, 1969.
- Tomlinson, M.J. "Some effects of Pile Driving on Skin Friction". Conference on Behavior of Piles, I.C.E. London, 1970, pp. 107-114.
- Tomlinson, M.J. "Foundation Design and Construction". 3rd. ed., London, Pitman, 1975.
- Tschebotarioff, G.P. "Foundation, Retaining and Earth Structures". 2nd. ed., Tokyo, McGraw-Hill Kogakusha, Ltd. Copyright 1973.
- Tungboonterm, P. "Full Scale Load Tests on Single Pile and Pile Groups". M.Eng. Thesis, AIT, Bangkok, 1978.
- Vesic, A.S. "Bearing Capacity of Deep Foundation in Sand". Highway Research Record, No. 39, 1963, pp. 112-153.
- Vesic, A.S. "A Study of Bearing Capacity of Deep Foundation", Final Report, Georgia Institute of Technology, 1967.

Vesic, A.S. "Bearing Capacity of Shallow Foundations". Handbook of Foundation Engineering, New York, 1974, pp. 121-147.

Vesic, A.S. "Design of Pile Foundations". Transportation Research, Published Reports of the National Cooperative Highway Research Program, U.S.A., 1977.

Whitaker, T. "Experiments with Model Piles in Groups", Geotechnique, Vol. 7, no. 4, 1957, pp. 149-167.

Whitaker, T. "The Design of Piled Foundations", Pergamon Press, 1970.

Winterkorn, H., and Fang, H.Y. "Pile Foundation". in Foundation Engineering Handbook, Edited by Arpad Kezde. Van Nostrand, New York, 1974.

Woodward, R.J. et al. "Pile Loading Tests in Stiff Clays", Proceedings of the Fifth International Conference on Soil Mechanics, Paris, France, Vol. 2, 1961, pp. 177-184.

ว.ส.ท. 1001-20. "ข้อมูลสภาพดินบริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาตอนล่าง". สหมิตรการพิมพ์, กุมภาพันธ์ 2520.

ว.ส.ท. 1001-21. "น้ำหนักบรรทุกทุกเสาเข็ม". สหมิตรอุตสาหกรรมการพิมพ์, ตุลาคม 2521.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

มาตรฐาน ASTM D 1586-64 T

Tentative Method for penetration test and Split-Barrel  
Sampling of Soils

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*Tentative Method for*  
**PENETRATION TEST AND SPLIT-BARREL SAMPLING  
 OF SOILS<sup>1</sup>**



ASTM Designation: D 1586 - 64 T

ISSUED, 1958; REVISED, 1963.<sup>2</sup>

This Tentative Method has been approved by the sponsoring committee and accepted by the Society in accordance with established procedures, for use pending adoption as standard. Suggestions for revisions should be addressed to the Society at 1916 Race St., Philadelphia 3, Pa.

#### Scope

1. This method describes a procedure for making soil borings with a split-barrel sampler in order to obtain representative samples of soil for identification purposes and other laboratory tests and to obtain a record of the resistance of the soil to penetration of the sampler.

#### Apparatus

2. (a) *Drilling Equipment.*—Any equipment shall be acceptable that provides a reasonably clean hole before insertion of the sampler to insure that the penetration test is performed on undisturbed soil, and that will permit the driving of the sampler to obtain the sample and penetration record in accordance with the procedure described in Section 3. The stiffness of the drill rod used during sampling is believed to have a relationship to the  $N$  value obtained, especially because a light drill rod “whips” under the blows of the hammer. It is suggested that the drill rod have a stiffness equal to or greater than the A-rod. A stiffer drill rod is suggested for holes deeper than 50 ft. When drilling in sand or in soft clay or other material that will not allow a hole to stay open, casing or drilling mud shall be used. If caving occurs with drilling mud, casing shall be used. The hole shall be limited in diameter to between 2½ and 6 in.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Under the standardization procedure of the Society, this method is under the jurisdiction of the ASTM Committee D-18 on Soils for Engineering Purposes.

<sup>2</sup> Revision Accepted by the Society at the Annual Meeting, June, 1963.

Published first as information, in the compilation of “Procedures for Testing Soils,” April, 1958.

<sup>3</sup> M. J. Ilvorslev, “Subsurface Exploration and Sampling of Soils for Civil Engineering Purposes,” *The Engineering Foundation*, 346 East 47th Street, New York 17, New York.

#### Procedure

3. (a) *Preparing Hole.*—Clean out the hole to sampling elevation using whatever equipment is preferred that will insure that the material to be sampled is not disturbed by the operation. In saturated sands and silts withdraw the drill bit slowly to prevent loosening of the soil around the hole.

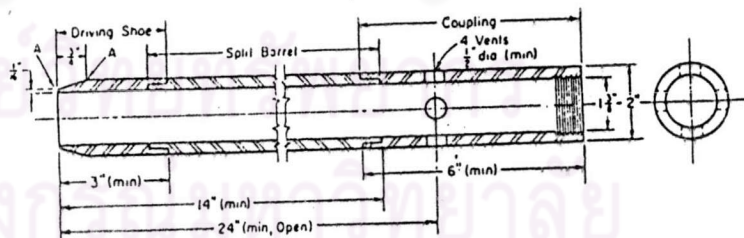
In no case shall a bottom-discharge fish-tail bit be permitted. (Side-discharge fish-tail bits are permissible.) The process of jetting through an open-tube sampler and then sampling when the desired depth is reached shall not be permitted. Take samples at every change in stratum and at intervals not greater than 5 ft (or less if specified). Where casing is used, it shall not be driven below the sampling elevation. Any loss of circulation in drilling fluid during advancing of hole shall be noted for recording on the log.

(b) *Obtaining Samples.*—With the sampler resting on the bottom of the hole, seat the sampler 6 in. with blows from the 140-lb hammer falling 30 in. Proceed with driving the sampler until

(b) *Split-Barrel Sampler.*—The sampler shall be constructed with the dimensions indicated in Fig. 1. The drive shoe shall be of hardened steel and shall be replaced or repaired when it becomes dented or distorted. The coupling head shall have four ¼-in. (minimum diameter) vent ports or shall contain a ball check valve and no ports. Substitution of a split-barrel sampler other than 2-in. OD shall be made only with the permission of the engineer in charge. If other sizes are permitted, the size shall be conspicuously noted on all penetration records.

(c) *Drive Weight Assembly,* consisting of a 140-lb weight with a 30-in. free fall and a driving head. Special precaution shall be taken to insure that the energy of the falling weight is not reduced by friction between the drive weight and the guides. For driving the casing, a heavier hammer is permitted.

(d) *Accessory Equipment.*—Labels, data sheets, sample jars, and other necessary supplies.



NOTE 1.—A coupling head with a check valve and a minimum of 0.6 sq. in. venting to outside above check valve shall be used to improve sample recovery when there is water in the hole.  
 NOTE 2.—Split barrel may be 1½ in. ID and may contain a liner.  
 NOTE 3.—A spring-type core catcher in the driving shoe to prevent loss of sample is permitted.  
 NOTE 4.—Corners at A may be slightly rounded.

FIG. 1.—Standard Split-Barrel Sampler Assembly.



it has been driven an additional 12 in., or until 100 blows have been applied. Record the number of blows required to effect each 6 in. of penetration. The first 6 in. of drive is considered to be a seating drive. The total number of blows required for the second and third 6 in. of penetration shall be termed the penetration resistance,  $N$ . If the sampler is driven less than 18 in. total, the penetration resistance shall be for the last foot of penetration (if less than 1 ft is penetrated, the logs shall state the number of blows and the fraction of a foot penetrated). If specified, more than 100 blows may be used for specific types of work. Refusal shall be considered to have been reached when the rate of advance is less than 1 in. for 50 blows.

(c) *Removal and Labeling.*—Raise the sampler to the surface and open it. Place typical sample or samples of soils from the opened split barrel into jars without ramming. Note on the jar the origin of the sample, and store the jars in suitable containers for shipment to the laboratory or the client. The jars

shall have a self-sealing top or shall be sealed with wax to prevent evaporation of the soil moisture. Labels shall be affixed to the jar or notations shall be scratched on the covers (or both) bearing job designation, boring number, sample number, depth, penetration record, and length of recovery. Samples shall be protected from freezing and shall not be placed in the sun.

(d) *Field Observations.*—Record water table information on the field logs, including ground water level, elevations at which the drilling water was lost, or elevations at which water under excess pressure was encountered. Measure ground-water levels before and after pulling the casing, where used. In sands, determine the level as the casing is pulled and then measure at least 30 min after the casing is pulled; in silts, at least 24 hr after the casing is pulled; in clays, no accurate water level determination is possible unless pervious seams are present. However, the 24-hr level shall be recorded for clays. When drilling mud is used and the water

level is desired, casing perforated at the lower end shall be lowered into the hole and the hole bailed down. Determine ground-water levels after bailing at time intervals of 30 min and 24 hr after all traces of drilling mud are removed from inside the casing.

#### Report

4. (a) Data obtained in borings shall be recorded in the field and shall include the following:

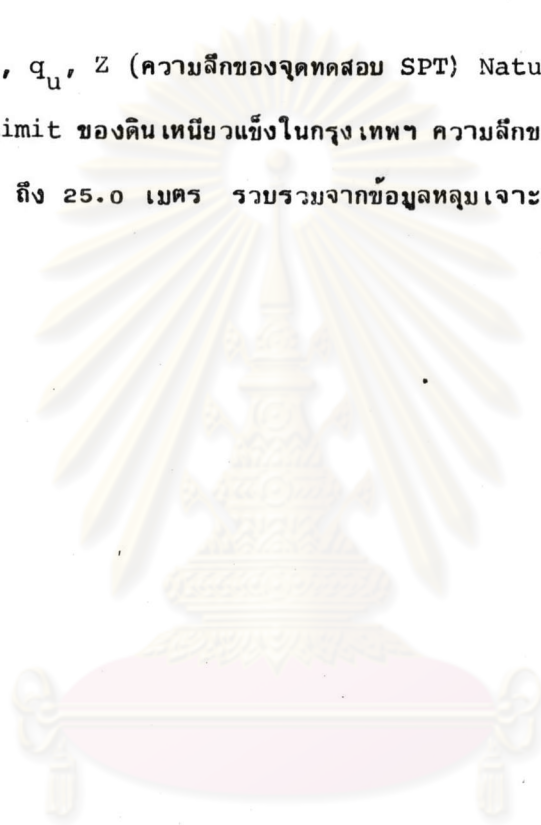
- (1) Date of boring,
- (2) Reference datum,
- (3) Job identification,
- (4) Boring number,
- (5) Drilling method,
- (6) Sample elevations,
- (7) Limits of strata,
- (8) Water data,
- (9) Soil identification,
- (10) Penetration records, and
- (11) Casing used.

(b) The data thus obtained shall be prepared in final form as a soil profile to show the nature and extent of the soil strata over the area under consideration.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ข้อมูลค่า  $N$ ,  $q_u$ ,  $Z$  (ความลึกของจุดทดสอบ SPT) Natural water content และ Atterberg Limit ของดินเหนียวแข็งในกรุงเทพฯ ความลึกของดินเหนียวแข็งอยู่ระหว่าง 12.0 เมตร ถึง 25.0 เมตร รวบรวมจากข้อมูลหลุมเจาะ กลุ่มที่ 1 และ 2



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ข.1 ข้อมูลค่า  $N$ ,  $q_u$ ,  $Z$ , Natural water content and Atterberg

Limit จากหตุยเจาะในเขต กทม. ดินเหนียวประเภท CH ข้อมูลกลุ่มที่ 1

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
8	1.0	13.95	32.9	62.8	25.2	37.6
8	1.10	15.45				
9	1.06	16.95	41.0	85.0	32.1	52.9
9	1.30	16.95				
9	1.48	16.95	18.0			
9	1.67	21.45	37.2	78.0	29.0	49.0
9	1.88	18.45	32.3			
10	1.46	15.45	26.7	66.2	13.3	52.9
10	2.24	15.45	28.1			
10	2.32	15.45	22.0	50.0	19.9	30.1
11	1.60	16.95	28.1			
11	1.96	16.95	30.6			
11	2.04	15.45	38.5			
11	2.28	15.45	22.4	58.4	21.2	37.2
11	2.60	18.45	33.9	86.5	37.3	49.2
12	1.16	16.95	33.9	78.0	32.1	45.9
12	1.83	15.45	30.1	69.2	18.6	50.6
12	3.51	16.95	20.0			
13	1.26	18.45	38.6			
13	1.60	16.95	34.8			
13	1.64	18.45	28.8			
13	1.88	18.45	25.4			
13	1.88	18.45	31.6			
13	1.96	16.95	34.1			
13	2.04	19.95	39.5			
13	3.31	16.95	19.6	49.2	18.4	30.8
14	1.40	15.50	28.8			
14	2.16	16.95	24.6	60.0	21.1	38.9
14	2.28	15.45	28.7	65.0	27.7	37.3
14	3.10	16.95	20.2			
14	4.06	22.95	26.62			
15	1.28	24.45	25.70			

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_P$ %	PI %
15	2.04	15.50	24.60			
15	2.08	15.45	26.10	79.1	26.0	53.1
15	2.60	19.95	23.80			
15	2.93	13.45	29.10	67.0	26.4	40.6
15	3.65	18.45	27.60			
15	3.66	24.45	23.10			
16	1.62	15.45	26.80			
16	1.72	16.95	31.70			
16	1.94	18.45	40.35			
16	1.96	16.95	-			
16	2.00	16.95	29.2			
16	2.41	17.05	34.18	78.8	29.79	49.01
16	2.70	15.45	27.10	50.4	21.40	29.00
16	2.83	16.95	22.69			
16	3.34	15.45	21.40	51.1	22.0	29.10
16	3.83	18.45	23.80	53.9	19.5	34.40
17	1.68	14.35	31.40			
17	1.84	18.45	21.20			
17	1.88	15.45	20.10			
17	1.96	16.95	35.30	80.0	39.10	40.0
17	2.28	19.95	26.10	57.4	18.00	39.4
17	2.47	18.45	46.0			
17	2.68	21.45	28.2	52.9	20.4	32.5
17	2.84	22.95	22.5	68.2	22.6	45.6
17	3.59	18.55	30.62	60.0	36.89	23.11
17	4.08	16.95	18.10	53.8	18.20	35.60
18	2.16	14.35	35.00	61.9	27.80	34.10
18	2.50	17.95	35.10	68.3	27.40	40.90
18	3.09	16.95	24.80			
19	1.80	18.45	27.40			
19	1.84	16.95	34.20			
19	1.95	15.55	24.11	52.0	25.45	26.55
19	2.00	18.45	30.30	76.0	25.50	50.50

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
19	2.02	14.05	27.23	57.0	25.73	21.27
19	2.25	15.55	24.81	50.75	26.44	24.31
19	2.48	16.95	26.60			
19	2.52	15.45	28.30			
19	2.78	18.45	27.60			
19	2.90	15.95	36.30			
19	3.16	21.45	19.90			
20	1.76	18.45	-			
20	1.92	15.45	24.40			
20	1.97	17.05	30.44	69.0	27.69	41.31
20	2.34	16.95	23.60			
20	2.96	19.95	34.10			
21	1.94	24.50	24.52	54.60	26.90	27.70
21	2.36	16.95	27.30	58.60	29.10	29.50
21	2.37	17.45	39.40	74.60	41.10	33.50
21	3.00	18.45	34.40			
21	3.55	21.45	43.60	94.60	38.40	56.20
21	3.68	15.45	23.20	55.60	25.60	30.00
21	4.36	18.45	27.50	84.40	27.50	56.90
22	1.70	22.95	28.50	52.00	24.50	27.50
22	1.95	18.55	34.52	55.00	20.10	34.90
22	2.06	16.95	33.70			
22	2.14	16.95	28.20			
22	2.25	21.45	23.90	63.40	24.20	39.20
22	2.48	16.95	30.10			
22	2.59	15.95	37.50	65.90	27.50	38.40
22	3.02	15.45	22.90	58.50	21.90	36.60
22	3.14	16.35	36.50			
23	2.30	18.45	25.91	55.20	25.40	29.80
23	4.32	23.05	22.13	62.00	30.70	31.30
24	2.95	16.95	18.20			
24	3.34	22.95	23.20	58.00	21.60	36.40
24	4.88	16.95				
24	4.90	18.45	21.30	58.80	18.10	40.70

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
25	2.29	21.45	34.90	87.50	37.60	49.90
25	2.82	19.95	26.40			
25	3.08	24.45	25.00			
26	2.10	17.05	30.98	76.50	26.13	50.37
26	2.74	18.55	26.86	50.00	18.37	31.63
26	3.09	21.45	37.00	88.20	35.40	52.80
26	3.64	18.45	23.50			
26	3.84	19.95	20.9			
26	4.28	18.45	38.7	80.0	39.8	41.0
26	4.99	21.55	17.8	51.2	19.98	31.22
27	2.69	18.45	27.8	65.2	31.0	34.20
27	4.84	19.55	16.7			
28	2.28	21.45	19.4	55.0	20.2	34.3
28	2.89	22.00	22.0	55.1	23.0	32.1
29	3.14	21.45	25.0	61.6	22.1	39.5
29	3.79	19.95	24.4	55.0	28.2	26.8
29	5.14	21.45	19.8			
30	5.14	21.55	18.18	54.5	20.6	33.9
31	4.06	22.95	19.40			
31	5.71	24.45	20.20			
32	2.98	22.95	20.90	57.2	21.9	35.3
32	3.39	24.45	18.90			
32	5.33	18.45	18.70	57.7	19.2	38.5
34	3.54	32.95	20.90	60.9	25.9	35.0
34	5.55	21.45	23.90	54.4	23.2	34.2
35	4.61	23.45	26.10	62.1	23.2	38.9
37	3.36	23.00	22.44	54.0	18.7	35.3
37	5.16	24.45	18.00			
37	5.60	22.95	20.10	56.8	25.1	31.7
39	6.04	22.95	16.30			

ตารางที่ ข.2 ข้อมูลค่า  $N$ ,  $q_u$ ,  $Z$ , Natural water content and Atterberg

Limit จากหลุมเจาะในเขต กทม. ของดินเหนียวประเภท CL

ข้อมูลกลุ่มที่ 1

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
8	1.10	13.75				
8	1.294	18.50	39.9			
8	1.31	17.00	35.8			
10	0.616	15.00				
11	0.616	15.50				
11	0.959	13.00				
11	1.307	16.00	32.5	36.3	19.7	16.6
11	1.693	19.00				
11	2.053	16.55				
11	2.10	17.00				
13	1.089	14.00				
13	1.089	15.55				
13	1.481	18.00	27.6	42.7	18.9	23.8
13	1.788	14.55				
13	1.90	15.00	19.6	49.2	18.4	30.8
13	2.663	19.00	35.6			
14	1.875	14.00	29.1			
14	2.188	17.50	25.5	28.3	17.2	11.1
15	1.216	15.50	38.7			
15	1.298	18.00	33.4			
15	1.382	19.50	20.6			
15	2.283	17.00	10.2	40.0	17.7	22.3
16	0.88	22.95	22.6	33.8	18.1	15.7
16	2.37	22.95	23.0	45.3	16.9	28.4
16	2.42	13.95	28.3			
17	1.71	18.45	20.4			
17	1.91	24.45	24.4			
17	3.04	15.45	33.8			
18	1.43	15.45	27.3	45.2	20.0	25.2
18	2.00	24.45	21.9	39.2	22.9	16.3



ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
18	2.79	15.45	23.8			
18	2.80	21.45	26.7	43.6	19.5	24.1
19	1.27	18.45	23.5	32.4	20.8	17.6
19	1.56	16.95	28.3			
19	2.06	21.45	15.3			
19	2.36	19.95	23.4			
19	2.46	18.45	-			
19	2.60	21.45	21.6	42.1	16.0	26.1
20	2.21	18.45	22.3	42.0	23.2	18.8
20	3.34	24.45	15.8			
20	3.37	20.00	33.9			
20	3.70	18.45	22.1			
20	3.79	18.45	27.6			
21	1.45	18.45	19.3			
21	2.00	25.0	21.3	34.6	14.9	19.7
21	2.50	21.45	22.7	46.2	19.9	26.3
21	2.60	16.95	37.0			
21	2.74	20.00	24.7	43.8	19.8	24.0
21	3.18	16.95	21.8	38.3	22.1	16.2
21	3.22	18.45	20.2			
21	3.37	16.05	24.3			
22	1.49	19.95	20.4			
22	2.36	21.45	-			
22	3.13	21.45	32.4			
22	3.14	21.45	16.7			
23	1.58	24.50	37.7			
23	2.08	18.45	39.8			
23	2.84	24.45	24.6			
23	2.86	21.45	-			
24	2.11	21.95	22.4	38.6	20.6	18.0
24	2.26	21.45	20.4			
24	2.42	19.95	23.5	38.4	22.2	16.2



## ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
24	2.54	22.95	16.0	39.6	17.5	22.1
24	2.80	15.45	22.8	42.8	20.4	22.4
24	2.86	19.95	24.3			
24	3.20	17.95	29.9	43.7	21.9	21.8
24	3.94	22.95	21.3			
25	2.46	22.95	22.6	49.0	20.6	28.4
26	1.78	14.50	22.9	34.7	15.7	19.0
26	1.78	18.45	23.8			
26	1.91	23.50	28.1	42.9	16.8	25.2
26	2.93	16.95	24.4			
26	3.71	24.45	23.7			
26	3.91	21.95	23.8	44.4	21.4	23.0
27	1.20	24.45	20.78	28.7	17.7	11.0
27	2.12	21.45	16.60	34.5	16.8	17.7
27	2.34	21.45	20.80			
27	3.12	18.45	24.0	45.5	21.9	23.6
27	4.0	18.45	31.8			
28	1.14	21.45	19.1	41.2	23.0	18.2
28	2.18	20.50	21.6	48.8	19.9	28.9
28	2.63	19.95				
28	4.01	21.45	20.2			
29	2.146	20.05	17.93	41.4	26.23	15.17
29	3.11	22.95	22.95	21.60		
30	1.90	19.95				
31	2.84	16.95	20.3			
31	3.34	24.45	20.2			
32	1.90	24.45	22.9			
32	2.113	17.05	31.16	48.4	16.73	31.67
32	2.17	22.95	19.90			
32	2.24	22.95	26.60			
32	2.71	24.45	24.10	43.6	15.9	27.7
32	3.57	24.45	25.3			
32	4.75	19.95	19.8			
33	3.62	19.95	21.8	31.9	20.0	11.9
34	1.40	22.95	12.9	23.3	14.8	8.5
35	1.73	21.45				
35	5.12	22.95				
36	2.287	21.55	22.87	30.0	16.17	13.83
37	5.33	16.95	21.70			
38	1.74	21.45	25.90			
38	4.36	21.45	20.80	49.2	24.2	25.0

ตารางที่ ข.3 ข้อมูลค่า  $N$ ,  $q_u$ ,  $Z$ , Natural water content and Atterberg

Limit จากหลุมเจาะในเขต กทม. ดินเหนียวประเภท CH ข้อมูลกลุ่มที่ 2

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_P$ %	PI %
8	1.178	13.5	27.57	63.05	32.14	30.91
8	1.394	16.00	33.86	76.0	35.07	40.93
9	1.701	14.00	24.73	56.3	32.84	23.46
10	1.179	16.00	27.22	52.6	24.15	28.45
10	1.263	14.50				
11	1.015	15.00	28.92	56.78	24.13	32.65
11	1.321	20.00				
13	1.119	18.50				
13	1.119	18.55				
13	1.121	18.00	39.96	57.6	30.73	26.87
13	1.299	15.50	31.36	70.5	27.31	43.19
13	1.402	17.50				
13	1.50	16.00	39.65	56.8	25.53	31.27
13	1.73	16.50				
13	1.976	18.00	29.2	76.25	30.16	46.09
14	1.301	14.50	38.08	51.75	24.18	27.57
14	1.346	16.50				
14	1.377	22.00				
14	1.402	17.50				
14	1.91	18.00				
14	2.329	20.00	35.24	75.0	30.62	44.38
15	1.152	14.50	41.49	61.00	24.04	36.96
15	1.382	20.00				
15	1.583	17.50	29.78	71.10	23.4	47.7
15	1.84	15.50	24.73	48.00	22.56	25.44
15	2.205	20.00	30.76	52.80	21.49	31.31
16	1.264	17.50	39.83	75.75	32.03	43.72
16	1.707	16.00				
16	2.47	24.00	26.40	59.5	22.99	31.51
16	2.533	16.00	29.58	53.52	24.96	28.56
16	2.743	17.00	37.35	55.00	22.42	32.68

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_P$ %	PI %
17	0.971	17.00	24.01	56.45	21.44	35.01
17	1.439	16.50				
17	1.493	16.00				
17	1.56	19.50				
17	2.08	20.50				
17	2.557	17.50				
18	1.113	15.00	25.94	56.70	28.10	26.60
18	1.538	16.00	29.21	63.45	25.59	33.86
18	1.617	19.00	29.6	61.70	24.50	37.20
18	1.809	18.50	33.38	65.5	26.67	38.83
18	2.093	17.50	33.68	61.98	34.88	27.10
18	2.641	22.00	20.2	54.9	20.17	33.73
19	1.967	17.50				
19	3.084	21.00	35.40	55.0	21.2	33.8
20	1.447	20.00	33.63	55.8	31.2	24.6
20	1.525	20.00	19.04			
21	1.831	17.50	33.64	77.98	29.52	48.46
23	1.705	22.00	17.92	53.9	23.95	29.95
23	1.931	17.50		54.87	26.14	28.73
23	2.573	17.00	30.27	63.7	28.13	40.57
24	1.326	15.00	22.48	54.2	23.5	30.7
24	2.014	18.50	31.98	50.2	18.69	31.51
25	1.869	15.50	26.60	62.0	22.86	39.14
25	2.45	21.50	34.15	55.0	23.3	31.7
26	0.964	18.50	43.0	75.2	31.77	43.43
26	2.168	17.00				
27	1.598	17.55	17.44	51.35	23.56	27.79
28	1.48	17.00	27.55	58.5	25.2	23.3
28	1.687	18.50	36.48	55.6	24.3	31.3
28	2.549	23.00	32.19	51.3	23.31	27.99
30	3.107	20.5				
32	2.45	20.0	32.40	66.0	23.74	42.26
32	2.648	24.5	30.15	62.5	25.84	36.66
32	4.30	22.00				
33	3.098	25.00	22.45	60.17	23.71	36.46
35	1.976	23.50	19.80	56.23	21.50	34.73
35	2.058	22.00	28.51	59.70	21.87	37.83

ตารางที่ ข.4 ข้อมูลค่า  $N$ ,  $q_u$ ,  $Z$ , Natural water content and Atterberg

Limit จากหลุมเจาะในเขต กทม. ดินเหนียวประเภท CL ข้อมูลกลุ่มที่ 2

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
8	1.10	13.75				
8	1.294	18.50	25.86	34.4	17.10	14.30
8	1.31	17.00				
10	0.616	15.00	34.89	41.05	18.91	22.24-
11	0.616	15.50				
11	0.959	13.00	30.10	45.90	21.70	24.20
11	1.307	16.00	22.57	45.60	22.15	23.45
11	1.693	19.00	25.32	33.38	16.69	16.69
11	2.053	16.55	23.33	39.30	19.60	19.70
11	2.10	17.00	23.33	39.30	19.60	18.70
13	1.089	15.00	25.0	42.80	20.10	22.7
13	1.089	15.55	25.96	43.80	21.80	22.0
13	1.481	18.00	28.75	32.25	16.85	15.40
13	1.788	14.55	27.44	48.90	22.40	26.5
13	1.90	15.00	27.44	48.90	22.40	26.50
13	2.663	19.00	29.76	35.41	20.98	14.43
14	1.377	21.50				
14	1.875	14.00				
14	2.188	17.50	24.01	46.45	21.64	25.01
15	0.873	17.50		37.21	18.33	18.88
15	1.216	15.50	40.67	39.4	19.2	20.2
15	1.298	18.00				
15	1.382	19.50				
15	2.283	17.00	28.99	42.15	25.31	16.84
16	1.307	15.00				
16	1.321	20.50				
16	2.35	19.00	18.20	25.30	16.00	9.30
16	2.35	19.55	19.20	27.30	15.05	12.25
17	2.327	18.00	22.96	42.60	20.10	22.50
17	2.415	18.50	39.08	49.32	24.36	25.01
18	1.248	15.55	32.18	38.85	18.20	20.65

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_P$ %	PI %
18	1.248	16.00	32.18	38.85	18.60	20.15
18	1.462	17.00	26.20	43.60	21.30	22.30
18	1.537	17.00	37.73	47.00	19.18	27.83
18	1.712	15.50	24.93	33.5	14.9	18.6
18	1.818	18.50				
18	2.281	18.00	16.30	20.8	8.7	12.10
18	2.674	19.55	16.93	42.7	20.0	22.7
18	2.674	20.00	16.73	41.70	21.15	20.55
18	2.767	19.00	27.15	39.60	16.75	22.85
19	2.49	20.50	22.53	49.75	23.25	26.5
19	2.493	19.00	24.39	45.00	28.14	16.86
19	2.735	22.00	19.81	43.8	19.08	24.72
19	2.74	17.55				
19	2.845	19.00	26.26	49.9	23.83	27.16
20	1.864	16.00	25.31	48.1	26.30	21.80
20	1.894	19.00	34.45	48.6	21.25	29.35
20	2.027	17.50	34.14	33.89	21.48	12.41
20	2.063	16.50	27.86	40.0	18.68	21.32
20	2.224	18.00	39.7	48.5	20.41	28.0
20	2.337	19.00				
20	2.45	20.00	30.92	39.15	21.15	18.0
20	2.596	19.00		45.51	21.19	24.32
21	1.228	21.00	21.48	44.25	21.97	22.28
21	1.364	17.50	35.2	36.5	17.3	19.2
21	1.562	19.00	38.67			
21	1.864	18.00	54.87	48.0	25.0	23.0
21	1.886	21.00	30.57	44.9	23.08	21.82
21	2.327	15.00	21.35	30.6	14.8	15.8
21	2.641	21.50	23.61			
21	2.814	19.00	25.59	44.70	20.12	24.58
22	2.029	20.00				
22	2.057	15.50				
22	2.26	20.00	25.58	33.90	17.94	15.96

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

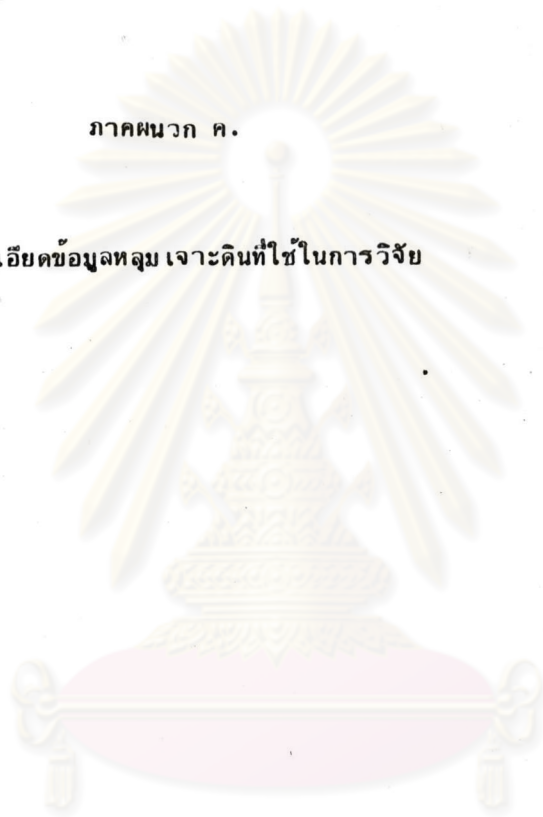
N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_p$ %	PI %
22	2.271	21.00	24.88	29.70	14.70	15.00
22	2.307	23.50	22.04	44.3	20.77	23.53
22	2.357	17.00	27.79			
22	2.969	21.00	21.39			
23	1.155	19.001		40.62	20.42	20.20
23	1.410	16.00	33.96	35.5	15.8	19.70
23	1.480	15.00	28.27	42.20	20.70	21.50
23	1.60	15.25	26.33	28.40	14.80	13.60
23	1.619	17.50				
23	1.643	17.00	33.45	49.8	22.3	29.5
23	3.441	22.50	24.24	30.13	20.01	10.12
24	1.520	17.00	31.66	33.8	13.8	20.0
24	1.379	20.00				
24	2.547	16.50	25.28	31.4	15.2	16.2
24	2.628	20.50	28.17	32.75	21.79	10.99
25	1.633	15.50	24.94	26.5	14.9	11.60
25	1.844	17.00	24.82	24.9	11.1	13.8
25	2.09	18.00				
25	2.517	21.50	19.3	36.32	20.32	16.0
25	2.551	20.50	25.31	48.5	22.38	26.12
25	2.545	19.50	37.63	42.75	18.73	24.02
25	3.222	19.00	30.68	29.5	19.32	10.18
26	1.622	17.00				
26	2.847	24.00				
26	3.741	20.50				
27	1.60	22.00	24.32	29.3	20.5	8.8
27	2.298	22.00	20.62	26.0	13.5	12.5
28	1.277	19.00	23.49	43.70	18.10	25.60
28	1.462	21.00				
28	1.834	18.50	24.82	24.9	11.1	13.8
28	1.982	21.55	20.15	41.8	20.5	21.3
28	2.522	23.00				
29	1.697	19.00				
29	1.995	20.00	19.52	21.3	7.7	13.6
29	2.167	20.00	22.39	42.20	19.25	22.95
30	2.166	23.50				

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

N blows/ft.	$q_u$ ksc	Z m	$W_n$ %	$W_L$ %	$W_P$ %	PI %
30	2.205	20.00	28.44	30.1	14.1	16.0
30	2.661	22.00	24.76	25.0	13.0	12.0
30	2.849	25.00				
31	1.274	24.00				
31	2.41	21.50	26.23	33.60	19.58	14.22
31	3.678	24.00	57.99	20.70	10.10	10.60
32	2.207	19.50	33.84	31.70	12.73	19.00
32	3.783	22.00	21.34	32.10	16.50	15.60
33	2.487	22.00	28.63	33.80	12.07	21.73
33	3.632	24.00	22.25	32.7	21.36	11.34
34	1.90	17.25	28.81	29.70	20.20	9.50
34	2.488	23.00	20.39	37.7	21.4	16.3
34	2.753	23.00	23.58	30.75	17.19	16.56
35	2.13	19.00	31.15	35.4	18.4	17.0
35	2.502	21.50	20.03	30.8	19.9	10.50
35	3.684	19.50	33.96	35.0	17.6	17.4
35	4.554	22.00	30.43	39.9	24.19	15.71
36	3.795	20.00	19.27	22.80	11.50	11.30
38	1.801	22.00	23.2	32.9	16.33	16.57
38	2.265	20.50	21.74	34.3	19.5	14.8
38	3.449	24.50	18.75	40.30	18.13	22.17
40	1.913	21.00				
41	1.678	23.00				
41	1.890	19.55	24.6	42.9	21.6	21.3
42	2.631	18.50	24.12	25.40	15.60	9.80

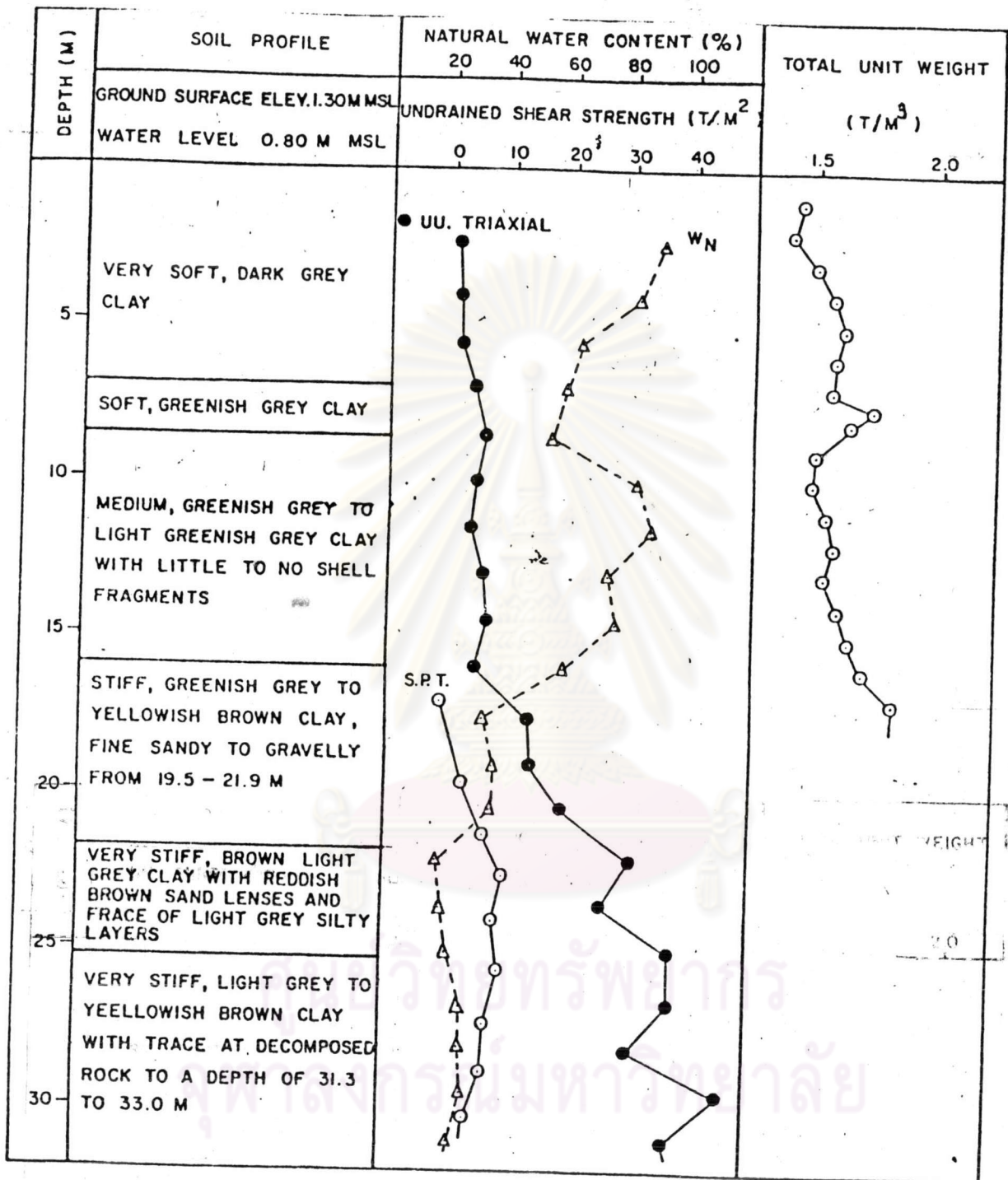
ภาคผนวก ค.

รายละเอียดข้อมูลหลุม เจาะดินที่ใช้ในการวิจัย



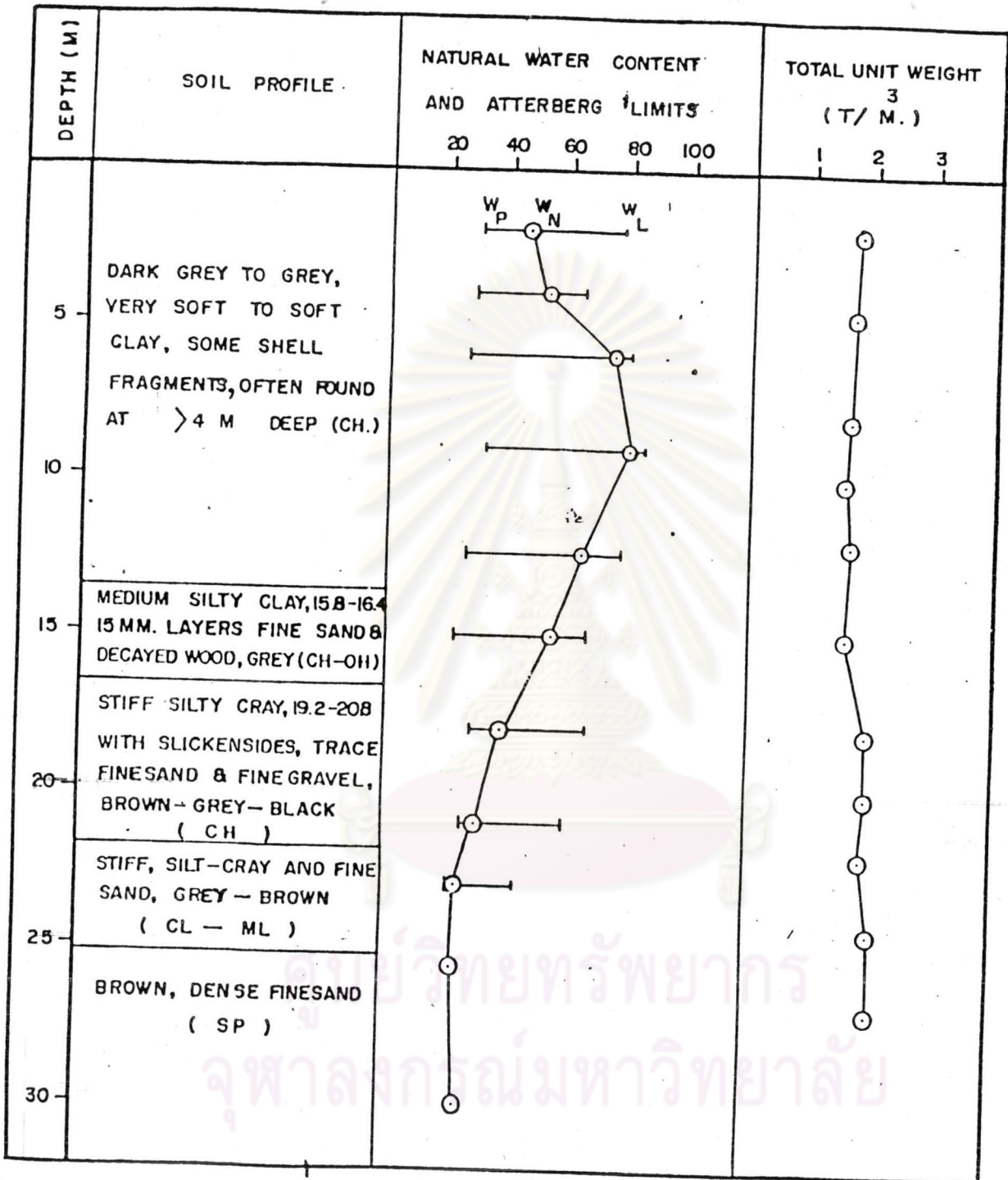
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





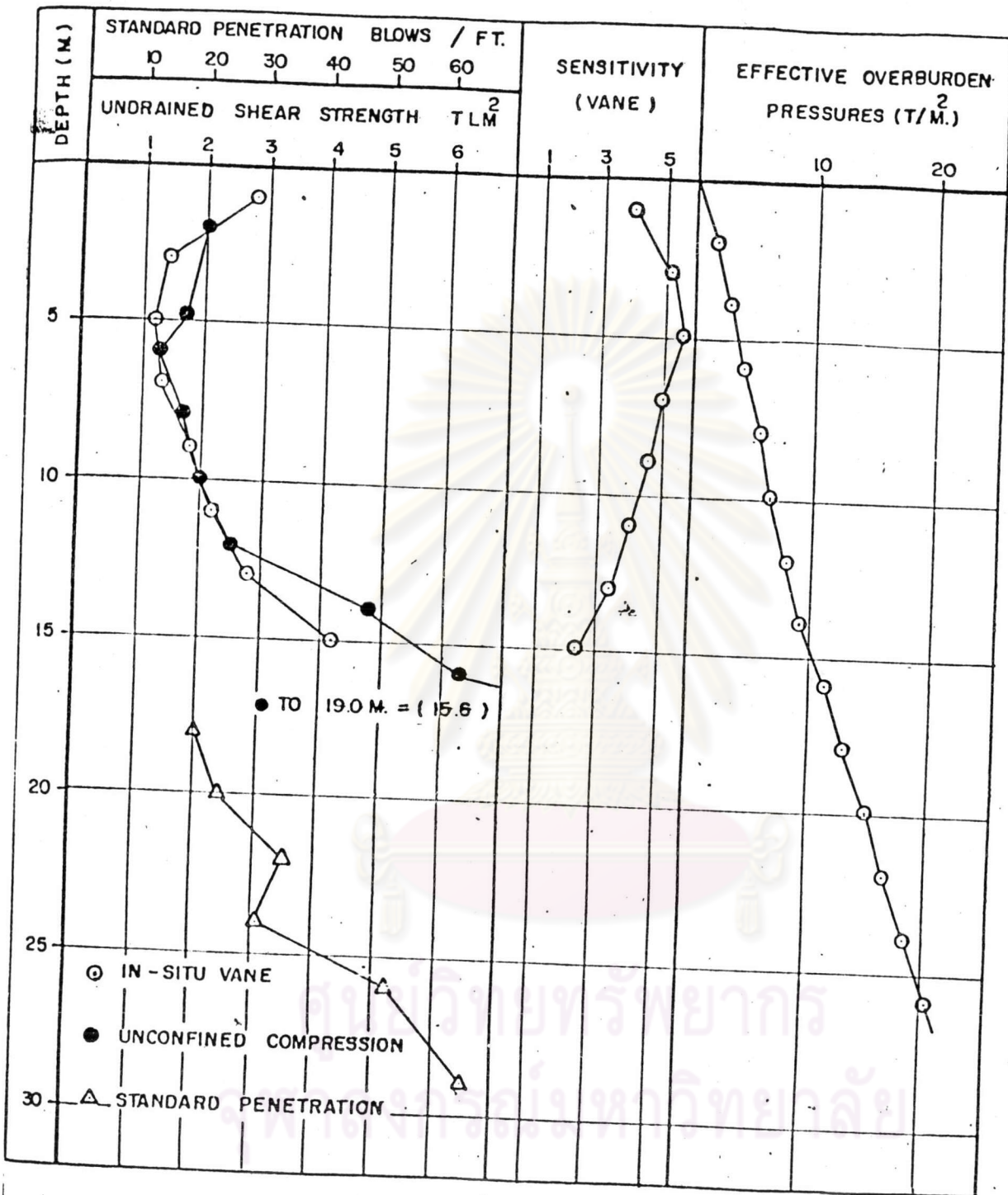
SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOIL AT POM PRACHUL

1. หน่วยงานป้อมพระจุล (ใช้สะพานเสาเข็มเลขที่ 1, 2 และ 3)



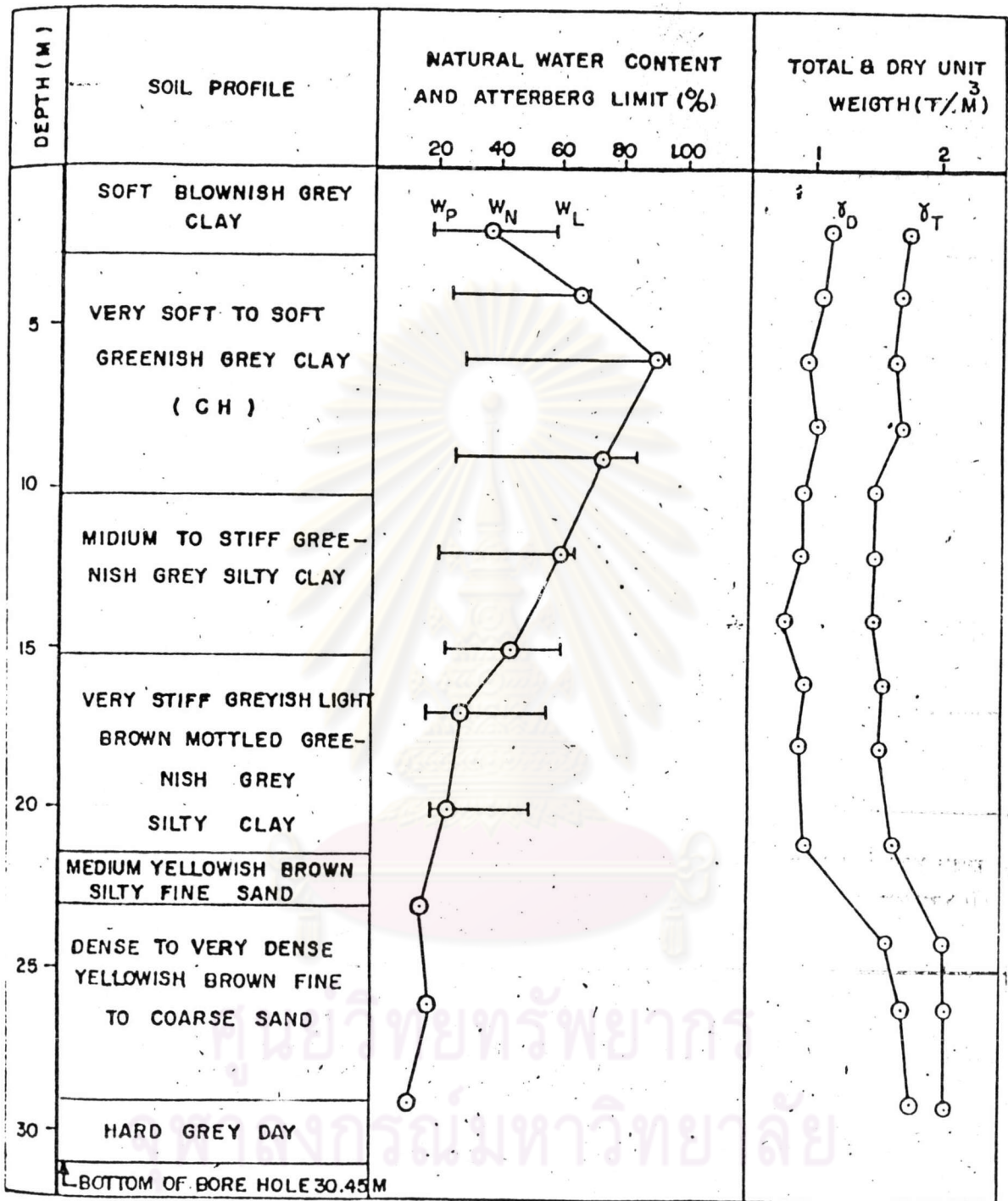
SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOIL AT BANGCHAN

2. หน่วยงานบางชั้น (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 4, 15)



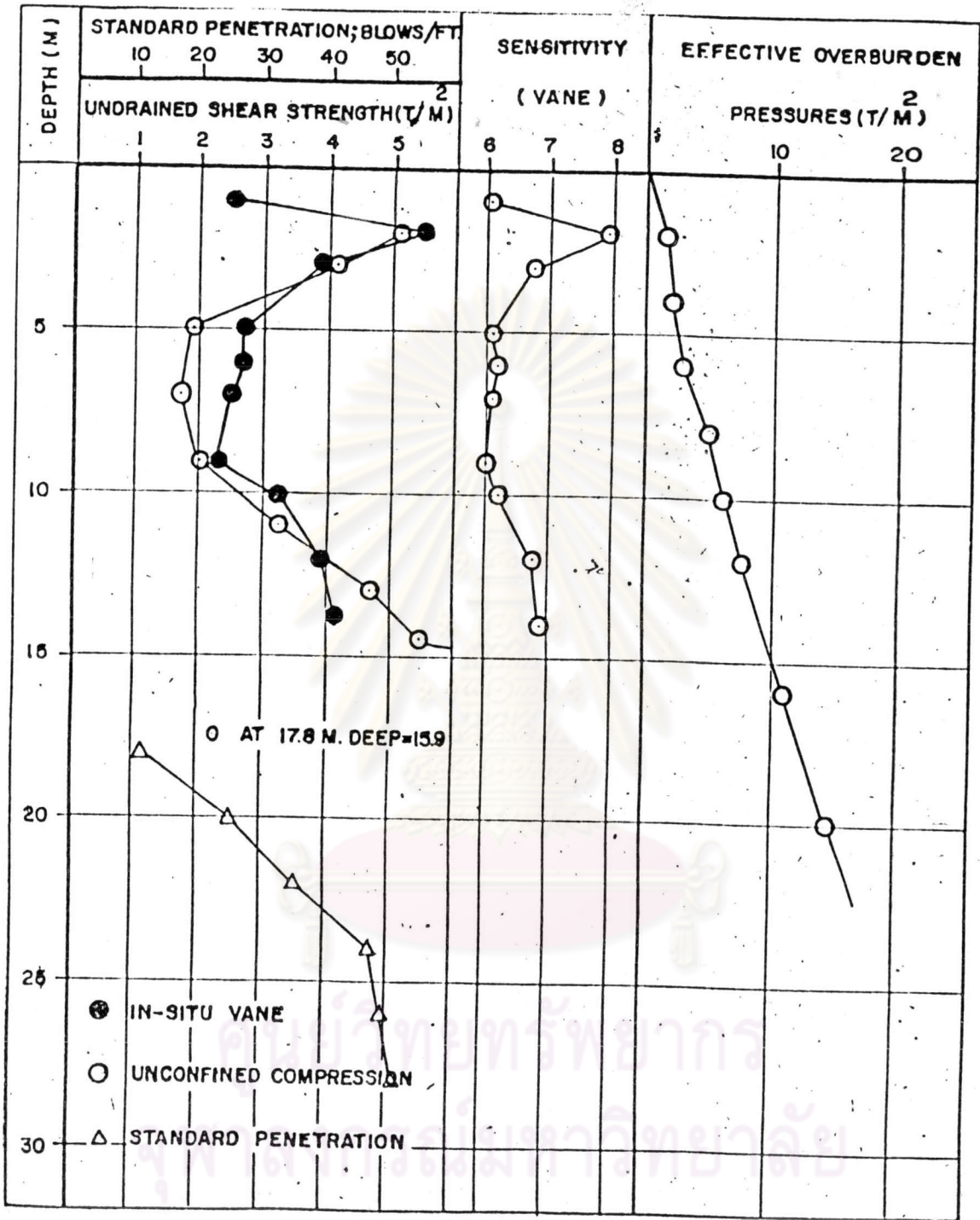
UNDRAINED SHEAR STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN PRESSURES AT BANGCHAN

หน่วยงานบางชัน (ใช้ค่านวดเสาเข็มเลขที่ 4, 15)



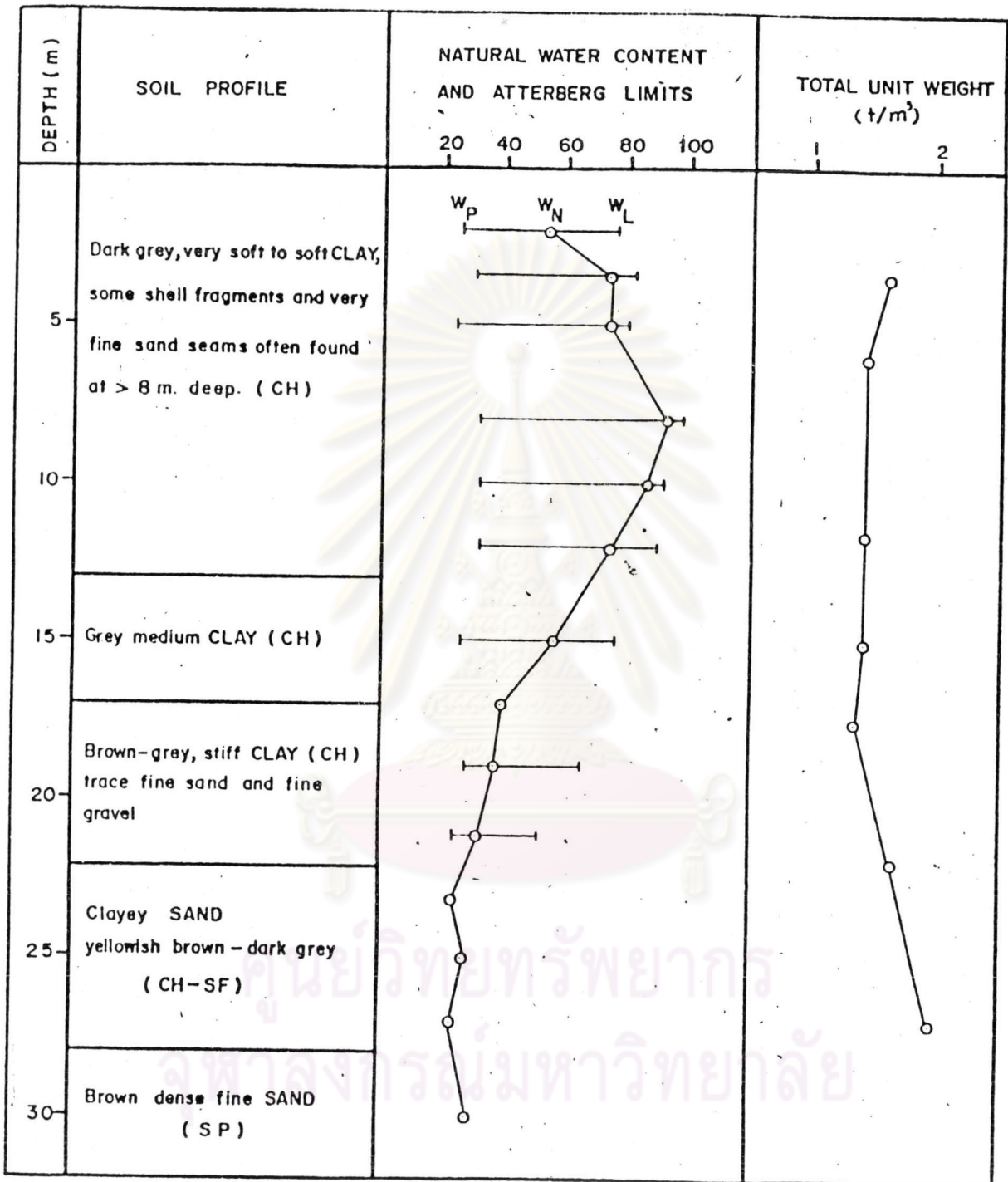
SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOIL AT TAO POOM

3. หน่วยงานเตาปูน (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 5)



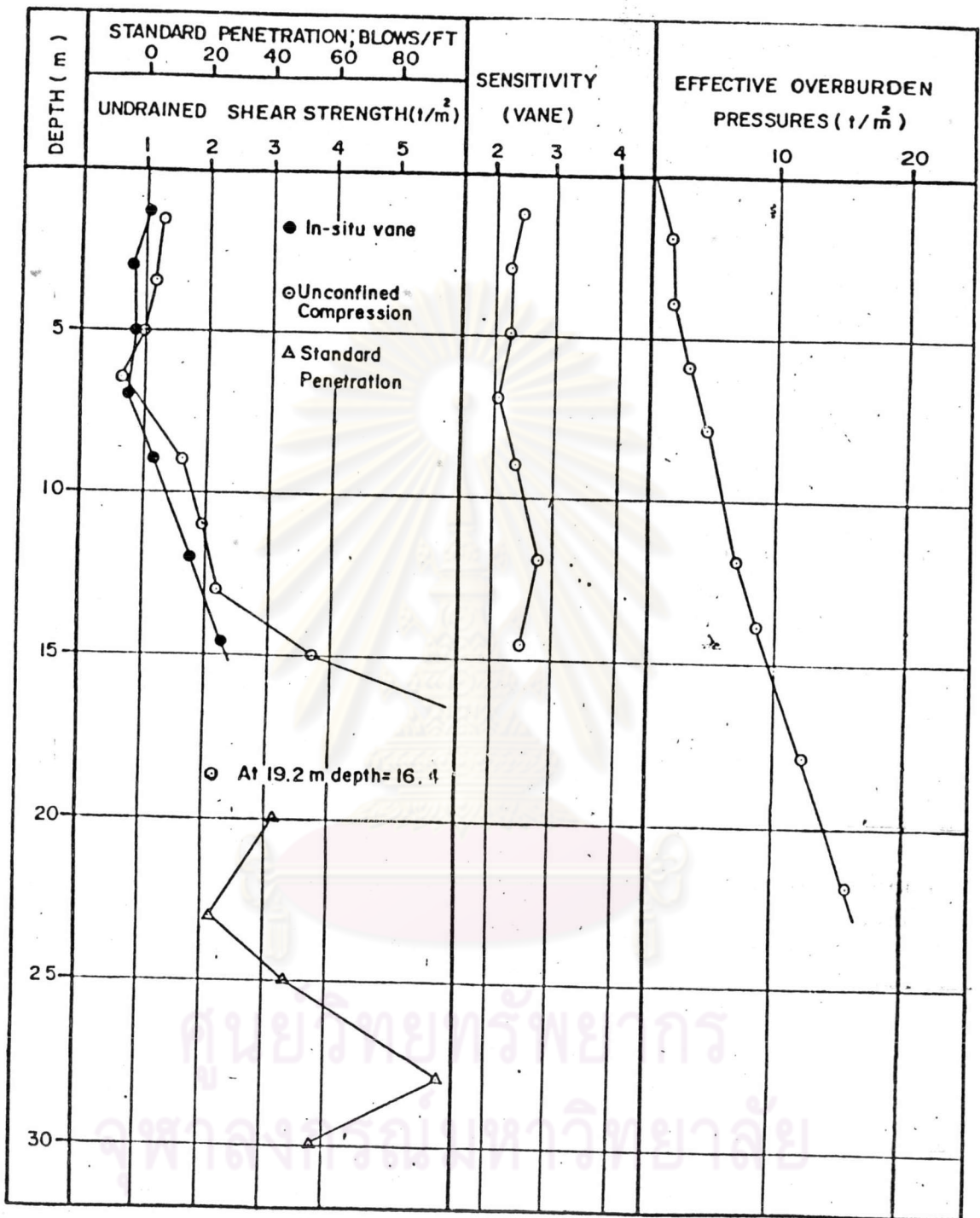
UNDRAINED STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN PRESSURES OF SUBSOIL AT TAOPON

หน่วยงานเตาปูน (ใช้ค่านวมเสาเข็มเลขที่ 5)



SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOILS AT LADKRABANG

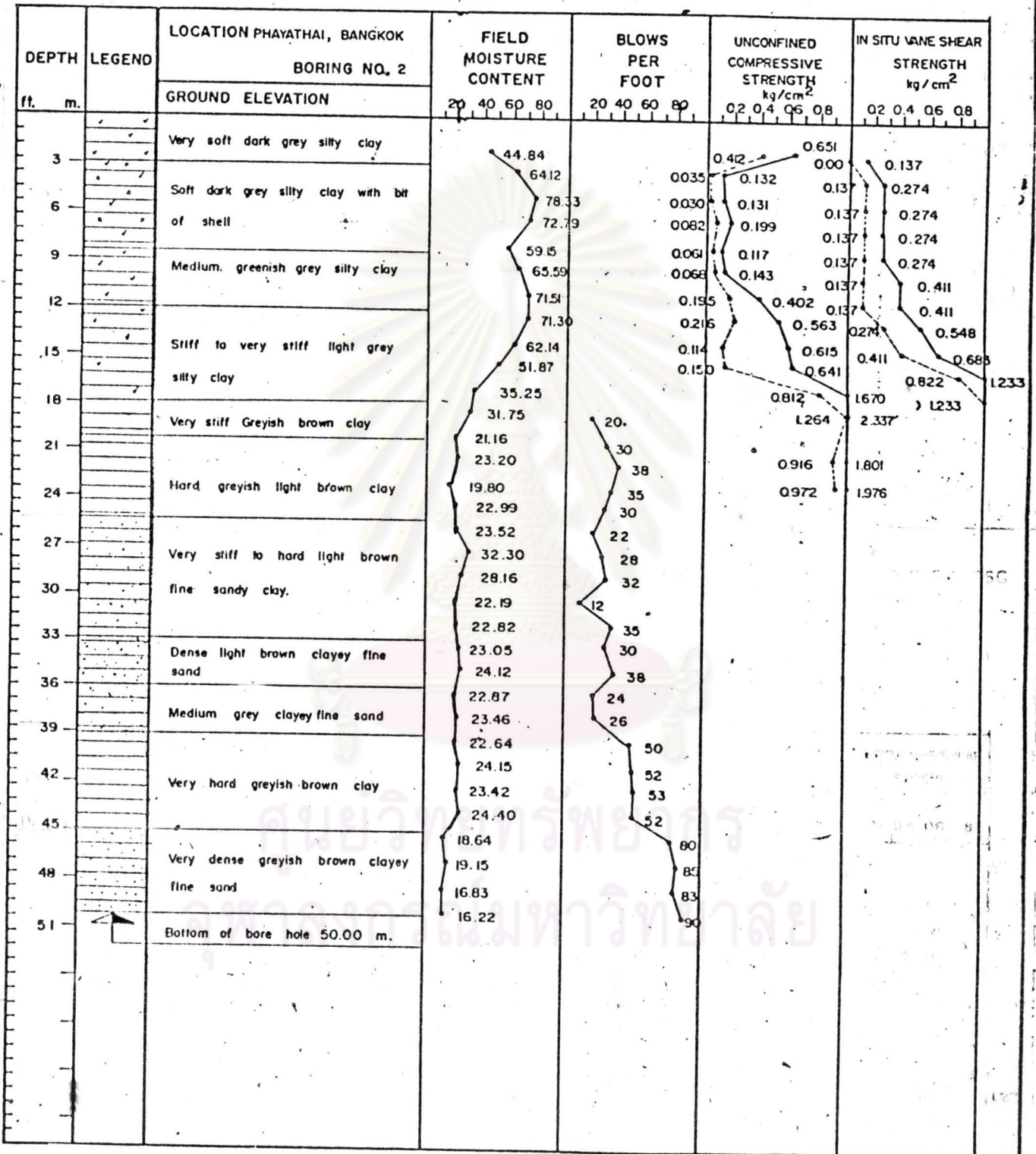
4. หน่วยงานลาดกระบัง (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 6)



VARIATION OF UNDRAINED STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN PRESSURES WITH DEPTH AT LADKRABANG

หน่วยงานลาดกระบัง (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 6)

# SOIL AND MATERIAL LABORATORY BORING LOG



5. หน่วยงานธนาคารทหารไทย พญาไท (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 7, 8)



DESIGN 103

LOG BORING NO. 2



PROJECT: Bank Note Printing Works, Bank of Thailand

DATE COMMENCED Sept. 8, 76

LOCATION: Bang Khunprom, Bangkok

DATE FINISHED Sept. 10, 76

ABBREVIATIONS PA - POWER AUGER HA - HAND AUGER ST - SHELBY TUBE SS - SPLIT SPOON WO - WASH OUT	SPT - STANDARD PENETRATION TEST DB - DIAMOND BIT RB - ROCK BIT GROUND ELEV +0.023 M. WATER TABLE -0.80 M.	GRAPHIC LOG DEPTH SAMPLING METHOD	O LL % UNCON ST. 1/m <sup>2</sup> * WET UNIT WT. 1/m <sup>3</sup>	Nat. W % SPT	PL % BLS/FT
	SOIL DESCRIPTION		10	20	

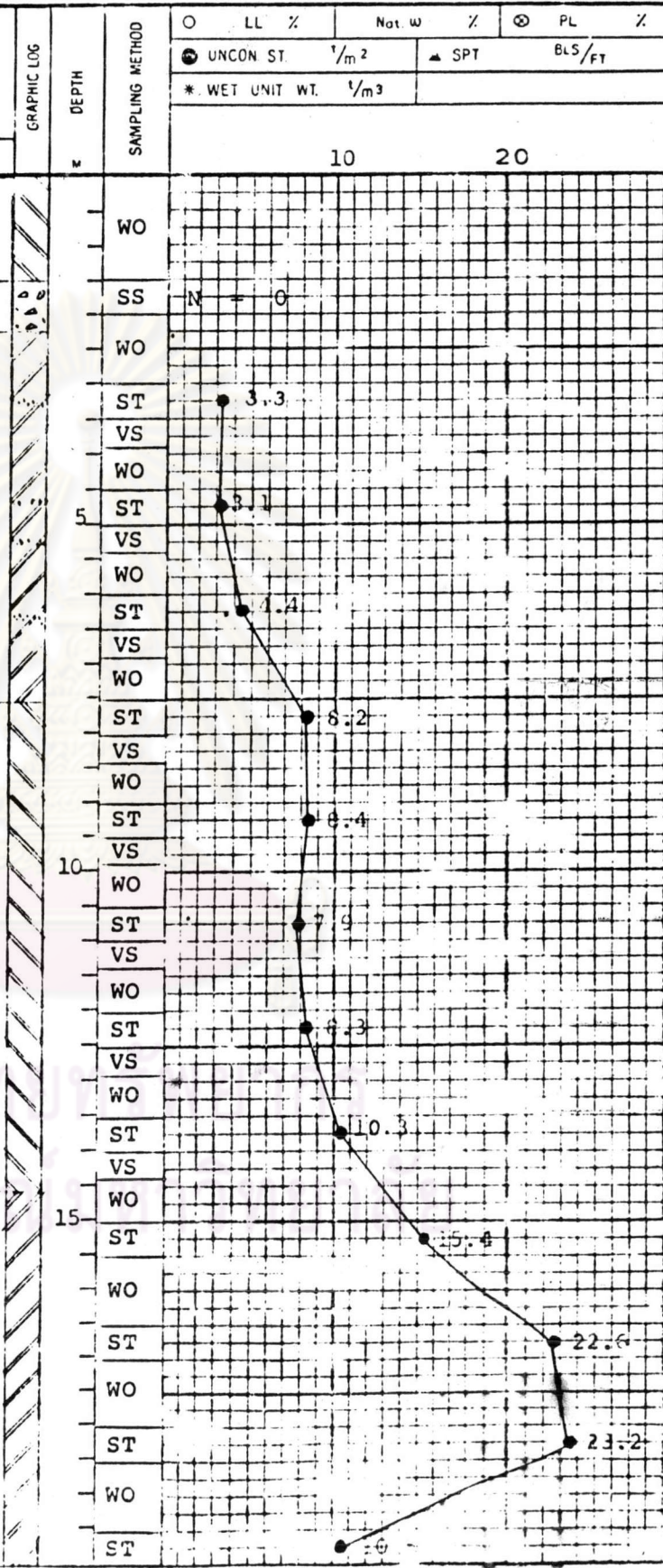
Medium stiff, grayish brown filled CLAY (CH).

Loose, filled sand, some broken brick.

Soft, dark gray CLAY, traces of fine sand seams (CH).

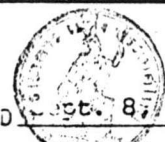
Soft to medium, dark gray CLAY (CH)

Stiff, brown-gray CLAY, traces of decomposed and fissured plane (CH).



6. ธรณีวิทยา บางขุนพรหม (ใช้ค่าตัวเลขเสริมเลขที่ 9, 10)

DESIGN 103  
LOG BORING NO. 2



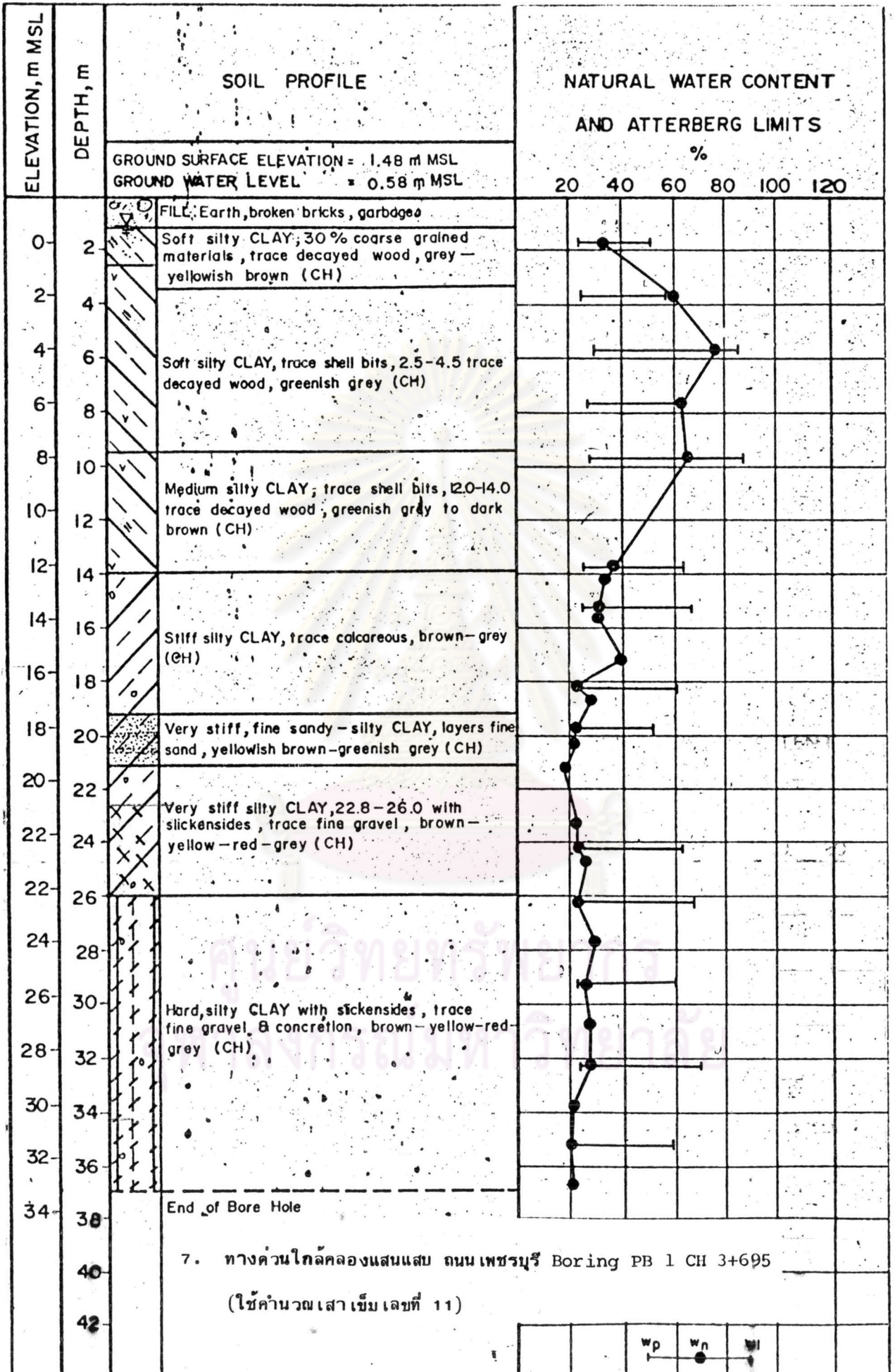
PROJECT: Bank Note Printing Works, Bank of Thailand

DATE COMMENCED Sept. 8, 76

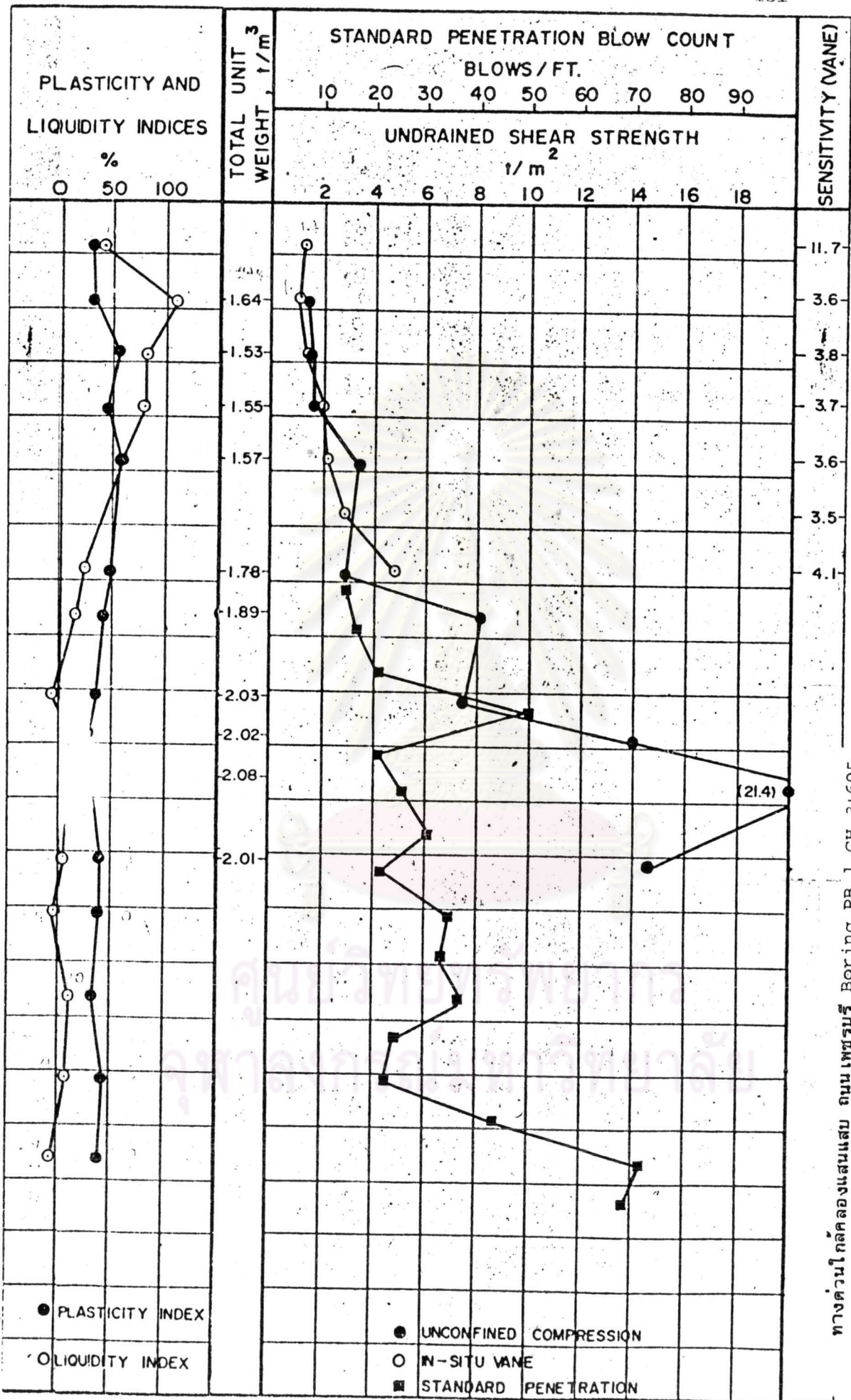
LOCATION: Bang Khunprom, Bangkok

DATE FINISHED Sept. 10, 76

ABBREVIATIONS	SPT - STANDARD PENETRATION TEST	GRAPHIC LOG	DEPTH M	SAMPLING METHOD	LL %		Nat. w %		PL %	
					UNCON. ST	1/m <sup>2</sup>	SPT	BLS/FT		
PA - POWER AUGER	DB - DIAMOND BIT									
HA - HAND AUGER	R3 - ROCK PIT									
ST - SHELBY TUBE	GROUND ELEV +0.023 M.									
SS - SPLIT SPOON	WATER TABLE -0.80 M.									
WO - WASH OUT										
SOIL DESCRIPTION					30	40				
Stiff, brown decomposed gravelly CLAY (CL).					WO					
					SS					27
					WO					
					SS					35
Very stiff to hard, brown and light gray CLAY (CH).					WO					
					SS					44
					WO					
					SS					41
					WO					
					SS					40
Stiff, light gray silty to fine sandy CLAY (CL).					WO					
					SS					28
					WO					
					SS					30
					WO					
					SS					32
Dense, light gray, fine to medium SAND (SW).					WO					
					SS					35
					WO					
					SS					37
					WO					
					SS					48
					WO					
					SS					45
					WO					
					SS					35
Dense to very dense, gray, well graded SAND (SW).					WO					
					SS					38
					WO					
					SS					43
					WO					
					SS					43
					WO					
					SS					43
					WO					
					SS					45
					WO					
					SS					43
					WO					
Very dense, gray silty to clayey fine SAND (SM-SC).					WO					

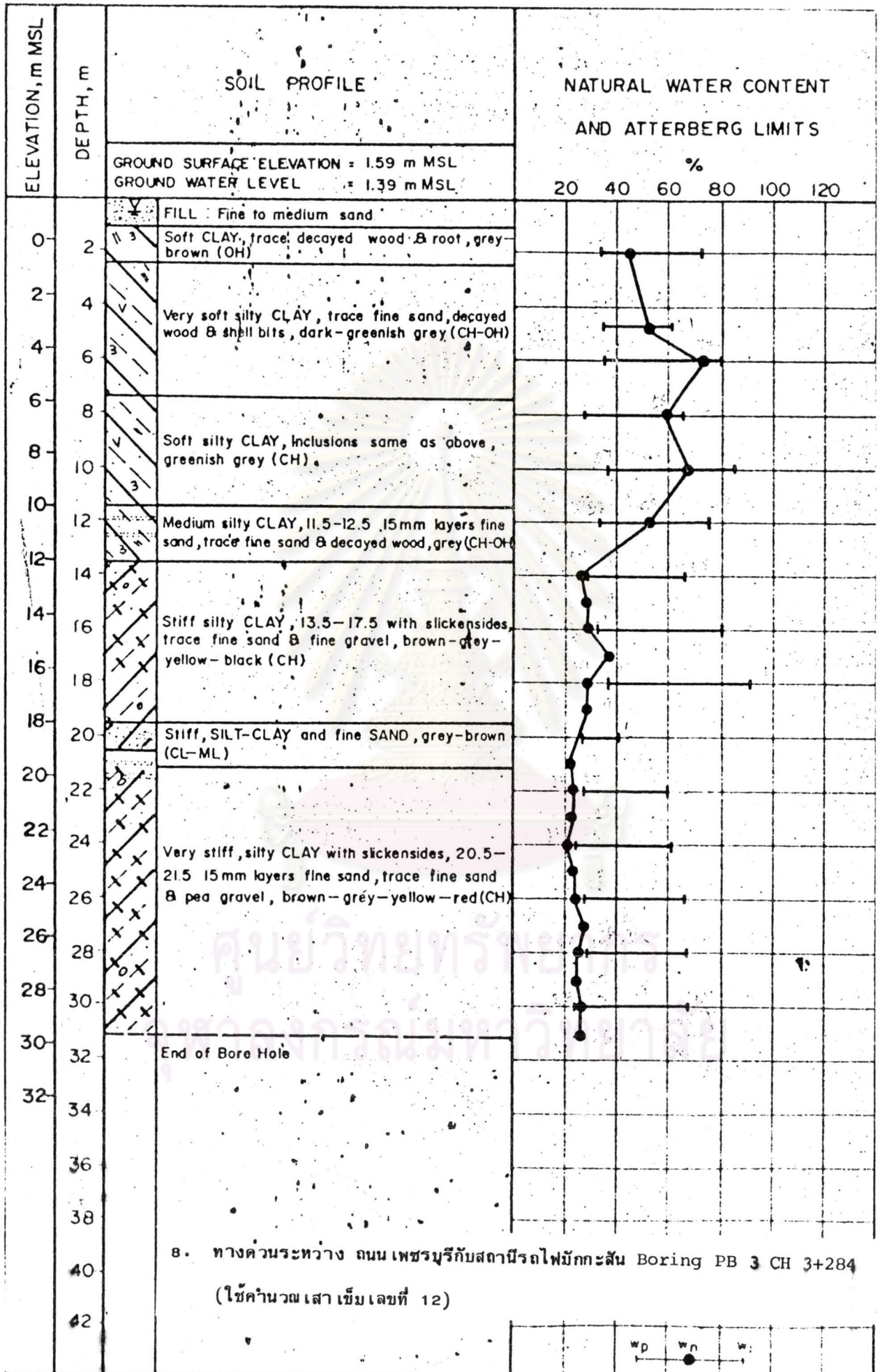


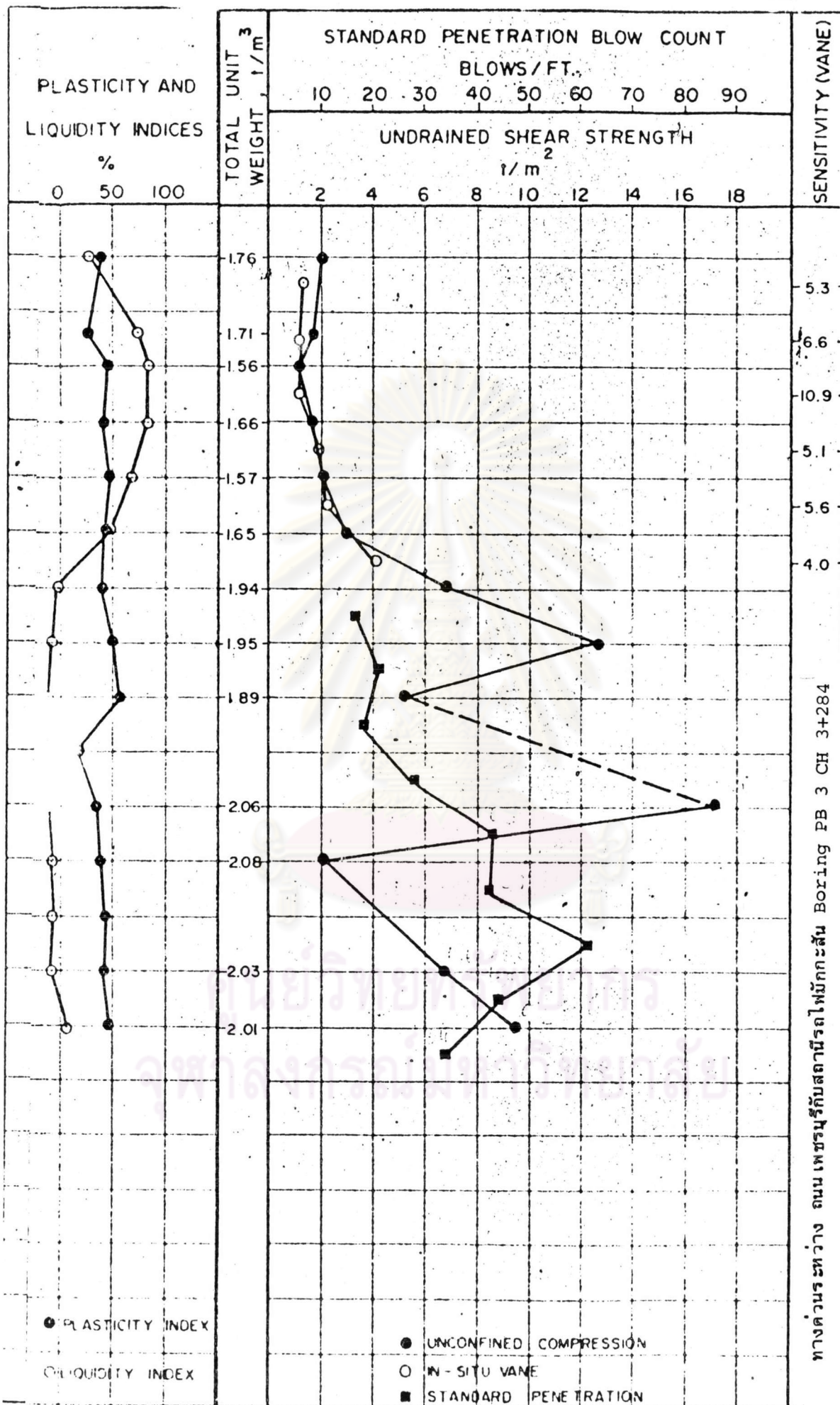
w<sub>p</sub>   w<sub>n</sub>   w<sub>l</sub>



ทางด่วนใกล้คลองแสนแสบ ถนนเพชรบุรี Boring PB 1 CH 3+695

(ใช้คำนวณเสาเข็ม เลขที่ 11)





ทางด่วนระหว่างถนนเพชรบุรีกับสถานีรถไฟแม่ก๊กะสัน Boring PB 3 CH 3+284

(ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 12)

**SOIL TESTING SERVICES (THAILAND), LTD.**  
SUMMARY OF TEST RESULTS

Depth m.		Atterberg Limit %				Unit Weight g/cc		Moist. Content W <sub>nat</sub>	Plasticity Index PI	Sensitivity	Mt. and Bearing (t/m <sup>2</sup> )	Mt. and Skin Friction (t/m)	Soil Classification	Soil Strength				Recorded Chemb. Strength, %	Rebounding Cr. Index	Sample No.
		W <sub>nat</sub>	LL	PL	PI	Wet r <sub>t</sub>	Dry r <sub>d</sub>							Unconfined Comp. ksc	Pocket Penetration ksc	Van Nostrand ksc	Standard Penetration Blows/ft.			
2.00	2.50											CH							SP-1	
4.00	4.50	63.0	63.8	23.2	35.1	1.76	1.05		1.9	2.00		CH	0.22	0.35	0.14				SP-2	
6.00	6.50	74.8	55.7	22.2	32.2	1.79	1.03		1.9	1.67		CH	0.10	0.25	0.10				SP-3	
8.00	8.50	52.6	50.3	18.8	31.5				1.2			CH		0.20					SP-4	
10.00	10.50	62.8	67.1	23.5	43.6	1.73	1.06		1.4	1.67		CH	0.10	0.30	0.20				SP-5	
12.00	12.50	40.5	77.7	25.0	52.7	1.90	1.35		0.8	2.36		CH	0.26	0.75	0.20				SP-6	
14.00	14.50	58.6	65.1	18.4	47.2	1.77	1.12		1.2	2.70		CH	0.54	0.65	0.30				SP-7	
16.00	16.50	27.6	55.7	29.5	27.2	1.88	1.48		1.0		5.1	CL		3.00					SP-8	
18.00	18.45	37.6	68.0	29.7	38.3	1.82	1.32		0.9		20.2	CL		3.00					SS-9	
20.00	20.45	32.2	70.0	25.6	44.4	1.85	1.40		0.7		34.7	CL		2.75					SS-10	
22.00	22.45	22.6	80.0	18.4	11.6				1.9		50.5	SC		3.50					SS-11	
24.00	24.45	21.0	44.9	14.7	30.2	2.02	1.63		0.8		72.4	SC		2.00					SS-12	
26.00	26.45	23.9	59.8	18.0	41.8	2.01	1.62		0.6		89.0	CL		2.75					SS-13	
28.00	28.45	21.4	54.4	24.6	29.8	2.05	1.69		0.7		111.7	CL		4.20					SS-14	
30.00	30.45	21.1	39.1	16.9	22.2	2.07	1.71		1.0		148.2	CL		4.50					SS-15	
32.00	32.45	23.7	52.9	23.1	29.8	2.04	1.65		0.8		187.9	CL		4.20					SS-16	
34.00	34.45	21.8	47.3	15.8	31.5	2.07	1.70		0.7		222.6	CL		4.50					SS-17	
36.00	36.45	27.2	61.8	26.9	35.1	1.98	1.55		0.8		273.7	CL		4.50					SS-18	
38.00	38.45	21.3	73.6	24.8	48.8	1.95	1.48		0.6		321.0	CL		4.50					SS-19	

LOG OF BORING NO. B-4

OWNER		Siam City Bank Head		ARCHITECT-ENGINEER BIDA - SA								
SITE		New Petchburi Road		PROJECT NAME New Siam City Bank Head Office Building								
DEPTH ELEVATION JHM	SAMPLE NO.	TYPE SAMPLE	SAMPLE DIST. RECOVERY	DESCRIPTION OF MATERIAL	UNIT DRY WT. g/cc	UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH TONS/FT.²						
						1 2 3 4 5 PLASTIC LIMIT % WATER CONTENT % LIQUID LIMIT % X ( ) ( ) STANDARD "N" PENETRATION (BLOWS/FT.) 10 20 30 40 50						
SURFACE ELEVATION ↓				(A)	(B)							
	1	ST		Clay, trace of shell and organic roots, dark grey, very soft to soft.	1.05				X			
	2	ST			1.03				X			
	3	ST			1.06				X			
	4	ST			1.06				X			
	5	ST		(CH)	1.06				X			
	6	ST		Clay, trace of fine sand, and gravel, decayed of wood, grey, medium.	1.35				X			
	7	ST		(CH)	1.12				X			
	8	SS		Silty Clay, trace of fine sand light brown, very stiff.	1.48				X			
	9	SS			1.32				X			
	10	SS		(CL)	1.40				X			
	11	SS		Clayey fine sand, trace of silt and pocket of clay, yellowish brown dense	1.63				X			
	12	SS		(SC)	1.63				X			
	13	SS		Silty clay, trace of fine sand and gravel, yellowish brown & light grey, hard.	1.62				X			
	14	SS		(SC)	1.69				X			



L 3 OF BORING NO.B-4

OWNER Siam City Bank	ARCHITECT-ENGINEER BIOA - SA
SITE New Petchburi road	PROJECT NAME New Siam City Bank Head Office Building

DEPTH ELEVATION	SAMPLE NO.	TYPE SAMPLE	SAMPLE DIST. RECOVERY	DESCRIPTION OF MATERIAL	UNIT DRY WT. % C.C. Lb	UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH TONS/FT. ²								
						1	2	3	4	5				
15	SS				1.71		X	○	△					
16	SS			(CL)	1.65		X	○		△				
17	SS			Silty clay, trace of fine sand, and pocket of yellowish brown & light grey, hard.	1.70		X	○		△				
18	SS				1.55		X	○						
19	SS				1.48		X	○						
20	SS				1.52		X	○						
21	SS			(CL)	1.48		X	○		△				
22	SS													
				End of Boring										
				(A) Fine to medium sand, and broken brick. (Fill)										
				(B) Clay, with some roots, and grass, blackish grey (Top Soil)										

WATER LEVEL OBSERVATIONS	
W.S. OR W.D.	
BCR	ACR.
+0.50 24 hr. AB.	

SOIL TESTING SIAM  
CO., LTD.  
BANGKOK

BORING STARTED Sept. 30, 77	
BORING COMPLETED Oct. 4, 77	
RIG Joy-12	FOREMAN MT.
DRAWN KPN.	APPROVED SS.
JOB # 289	SHEET 1

# SOIL AND MATERIAL LABORATORY BORING LOG

SCALE		LEGEND	LOCATION DON MUANG AIRPORT BORING No. BH-2	FIELD MOISTURE CONTENT	BLOWS PER FOOT	UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH	IN SITU VANE SHEAR kg/cm <sup>2</sup>
M	FT		GROUND ELEVATION	20 40 60 80	20 40 60 80	0 .5 kg/cm <sup>2</sup> 1.5 2	.2 .4 .6 .8
			Top soil				
2		[Symbol]	Very soft dark grey clay.	44.21		0.285	0.09
4		[Symbol]	Medium dark grey clay.	83.22		0.183	0.30
6		[Symbol]		92.93		0.16	0.38
8		[Symbol]		81.19		0.144	0.40
10		[Symbol]		83.83		0.348	0.35
12		[Symbol]	Stiff dark grey to yellowish brown and greenish grey clay.	81.31		0.265	0.25
14		[Symbol]		74.54	15	0.138	0.32
16		[Symbol]		56.99	15	0.391	0.78
18		[Symbol]	Very stiff yellowish brown & greenish grey to white grey and yellowish brown clay.	27.43	18	1.642	
20		[Symbol]		29.27	18	2.264	
22		[Symbol]	Medium yellowish brown & white grey clayey fine sand.	21.57	27	2.415	
24		[Symbol]		17.65	25		
26		[Symbol]		18.32	20		
28		[Symbol]	Dense to very dense brown coarse to fine sand.	15.15	29		
30		[Symbol]		14.17	26		
		[Symbol]		15.62	30		
		[Symbol]		16.10	33		
		[Symbol]		14.37	40		
		[Symbol]			36		
		[Symbol]			42		
		[Symbol]	Bottom of bore hole 30.45 m		69		

10. หลุมเจาะคอนกรีต (ใช้ค่านวมเสาเข็มเลขที่ 14)

PENETRATION CORRECTION  

$$N = 15 + \frac{1}{2} (N-15)$$

SOIL TESTING SERVICES (THAILAND), LTD.  
SUMMARY OF TEST RESULTS

Project: New Siam City Bank Head Office Building		Location: New Fatchburi Road		Boring No. B-1		Job No. 289		By: KPI		Date: Sept, 24, 1977.		
Table No.		Atterberg Limit %		Unit Weight g/cc		Sensitivity		Soil Classification		Rebounding Cr		
Depth m.	From to	Wnat	LL	PL	PI	Wnat		Liquid Limit (t/m <sup>3</sup> )	Plasticity (t/m <sup>3</sup> )	Soil Strength	Recorded shear strength, KSC	Sample No.
						Wet	Dry					
2.00	2.30	27.2	48.2	17.5	30.7	1.59	1.37	1.2	1.25	0.97	0.75	ST-1
4.00	4.50	32.0	55.5	21.4	64.1	1.62	0.80	1.3	1.60	0.09	0.10	ST-2
6.00	6.50	27.4	76.0	26.7	47.3	1.54	0.87	1.6	4.25	0.51	0.25	ST-3
8.00	8.50	27.5	66.2	31.6	54.6	1.52	0.88	1.4	3.10	0.28	0.10	ST-4
10.00	10.50	62.8	69.7	29.4	28.7	1.71	1.05	1.6	3.07	0.63	0.73	ST-5
12.00	12.50	75.0	79.1	30.0	49.1	1.52	0.81	1.5	2.75	0.33	0.70	ST-6
14.00	14.50	35.5	68.3	18.5	47.8	1.55	1.41	0.8	1.10	1.48	1.45	ST-7
15.50	15.95	29.5	56.5	19.1	37.4	1.87	1.52	0.8	1.85	4.00	3.00	ST-8
17.00	17.45	24.9	73.1	27.0	46.1	1.84	1.37	0.8	206.6	4.00	3.00	ST-9
18.50	18.95	29.9	51.3	18.9	32.4	1.94	1.51	0.9	141.2	2.00	2.00	SS-10
20.00	20.45	24.8	33.5	15.1	18.4	2.04	1.63	1.3	170.1	-	-	SS-11
21.50	21.95	26.4	56.5	23.9	32.6	2.01	1.59	0.8	216.0	-	-	SS-12
23.00	23.45	22.4	45.4	20.6	25.8	2.04	1.67	0.8	351.2	4.50	4.50	SS-13
24.50	24.95	23.9	51.0	20.5	30.5	1.94	1.59	0.8	269.4	4.00	4.00	SS-14
26.00	26.45	18.5	45.5	15.2	30.3	2.12	1.79	0.6	481.8	4.50	4.50	SS-15
27.50	27.95	18.9	44.0	15.2	29.7	2.14	1.80	0.6	410.9	4.50	4.50	SS-16
29.00	29.45	19.9	45.2	21.0	24.2	2.13	1.77	0.8	457.0	4.50	4.50	SS-17
30.50	30.95	18.4	32.3	17.8	14.5	2.12	1.79	1.2	287.0	4.50	4.50	SS-18
32.00	32.45	16.9	40.8	16.0	24.8	2.16	1.85	0.6	466.3	4.50	4.50	SS-19

11. ทูลยเจาะประตุน้ำ (ใช้ค่านวดเสาเข็มเลขที่ 16, 17)

LOG OF BORING NO. B-1

OWNER: Siam City Bank  
 ARCHITECT-ENGINEER: BIDA - SA  
 SITE: New Petchburi Road  
 PROJECT: New Siam City Bank Head Office Building

DEPTH ELEVATION M	SAMPLE NO.	TYPE SAMPLE	SAMPLE DIST. RECOVERY	DESCRIPTION OF MATERIAL	UNIT DRY WT. G/CC	UNIFORM PENETRATION TEST STRENGTH TONS/FT. #				
						PLASTIC LIMIT %	WATER CONTENT %	LIQUID LIMIT %		
				SURFACE ELEVATION → (A)		STANDARD "N" PENETRATION (BLOWS/FT.)				
						10	20	30	40	50
	1	ST		Silty clay, trace to some fine sand, trace of mica & roots, grey & brown, medium (CL)	1.37		X		30	45
	2	ST		Clay, trace to some fine sand, trace of shells and decayed wood, dark grey, very soft to medium	0.89		X			55
	3	ST			0.87			X		55
	4	ST			0.88			X		55
10	5	ST			1.05			X		55
	6	ST		(CH)	0.91			X		55
15	7	ST		Silty clay, trace to some fine sand, trace of decomposed rock, greyish brown, very stiff to hard.	1.41		X		30	55
	8	SS			1.52		X		30	55
	9	SS			1.37			X		55
	10	SS		(CL)	1.51		X		30	55
20	11	SS		Very fine sandy clay, trace of decomposed rock and mica brown, very stiff to hard	1.63		X		30	55
	12	SS		(CL)	1.59		X		30	55
	13	SS		Silty clay, trace of fine sand and decomposed rock, grey & brown, hard.	1.67			X		55
25	14	SS			1.59			X		55
	15	SS			1.79		X		30	55
	16	SS		(CL)	1.80		X		30	55
30	17	SS			1.77		X		30	55

FORM. D-2

ทอมเจาะประตุน้ำ (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 16, 17)

## SUMMARY OF TEST RESULTS

SUBMITTED BY.....P.K.  
DATE.....SEP.....12.....1974PROJECT.....I.O.T.  
LOCATION.....PATUMTHANI

HOLE NO.	DEPTH (M)	NAT. SPT. B.C. NO.	AIR... LIMITS.					MECHANICAL ANALYSIS % PASSING								G <sub>s</sub>	e	UNCONFINED T / M <sup>2</sup>		VANE SHEAR T / M <sup>2</sup>		UNIT WT. gm / cc		CLASSIFICATION												
			LL	PL	RI	3/8"	#4	#10	#20	#30	#40	#60	Qu	Qu'	Su			Su'	WET	DRY																
SH-2	V-1	1.00-1.50	-																																	
	1	1.50-2.00	43.0	28.5	31.5																					1.75	1.22								CH	
	V-2	3.00-3.50	-																																	CH
	2	3.50-4.00	76.6	31.1	35.9																					1.48	0.84								CH	
	V-3	5.00-5.50	-																																	CH
	3	5.50-6.00	89.7	27.9	37.2																					1.60	0.95								CH	
	V-4	7.00-7.50	-																																	CH
	4	7.50-8.00	75.1	30.3	46.8																					1.54	0.88								CH	
	V-5	9.00-9.50	-																																	CH
	5	9.50-10.00	85.4	32.2	57.9																					1.52	0.82								CH	
	V-6	11.00-11.50	-																																	CH
	6	11.50-12.00	76.5	31.3	51.2																					1.53	0.87								CH	
	V-7	13.00-13.50	-																																	CH
	7	13.50-14.00	65.3	30.4	51.8																					1.54	0.93								CH	
	8	15.50-16.00	29.4	24.8	43.7																					1.90	1.47								CH	
	10	17.50-18.00	35.5	29.5	61.3																					1.79	1.32								CH	
	12	19.50-20.00	23.6	21.4	36.1																					2.02	1.63								CH	
	13	21.00-21.50	19.2	19.1	18.2																														CH	
	14	23.00-23.50	24.4	26.2	28.4																															CH

Location of Boring

SEE KEY MAP

Hole No. BH-2

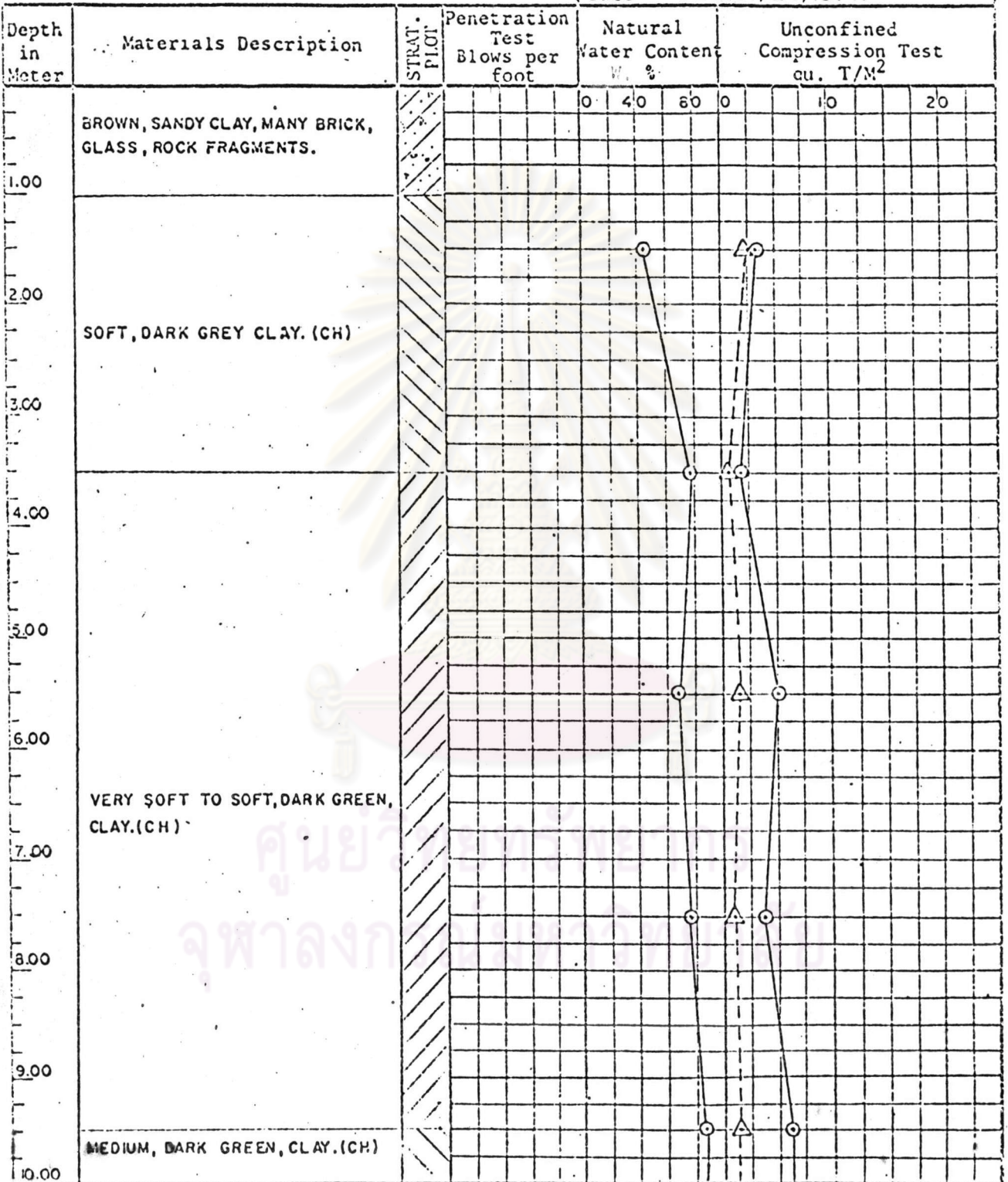
Elev. Top of Hole Ass.O.COM.

Elev. of G.W. -0.20 M.

Total Depth 32.45 M.

Inspector T.V.

Date AUGUST, 24, 1974.



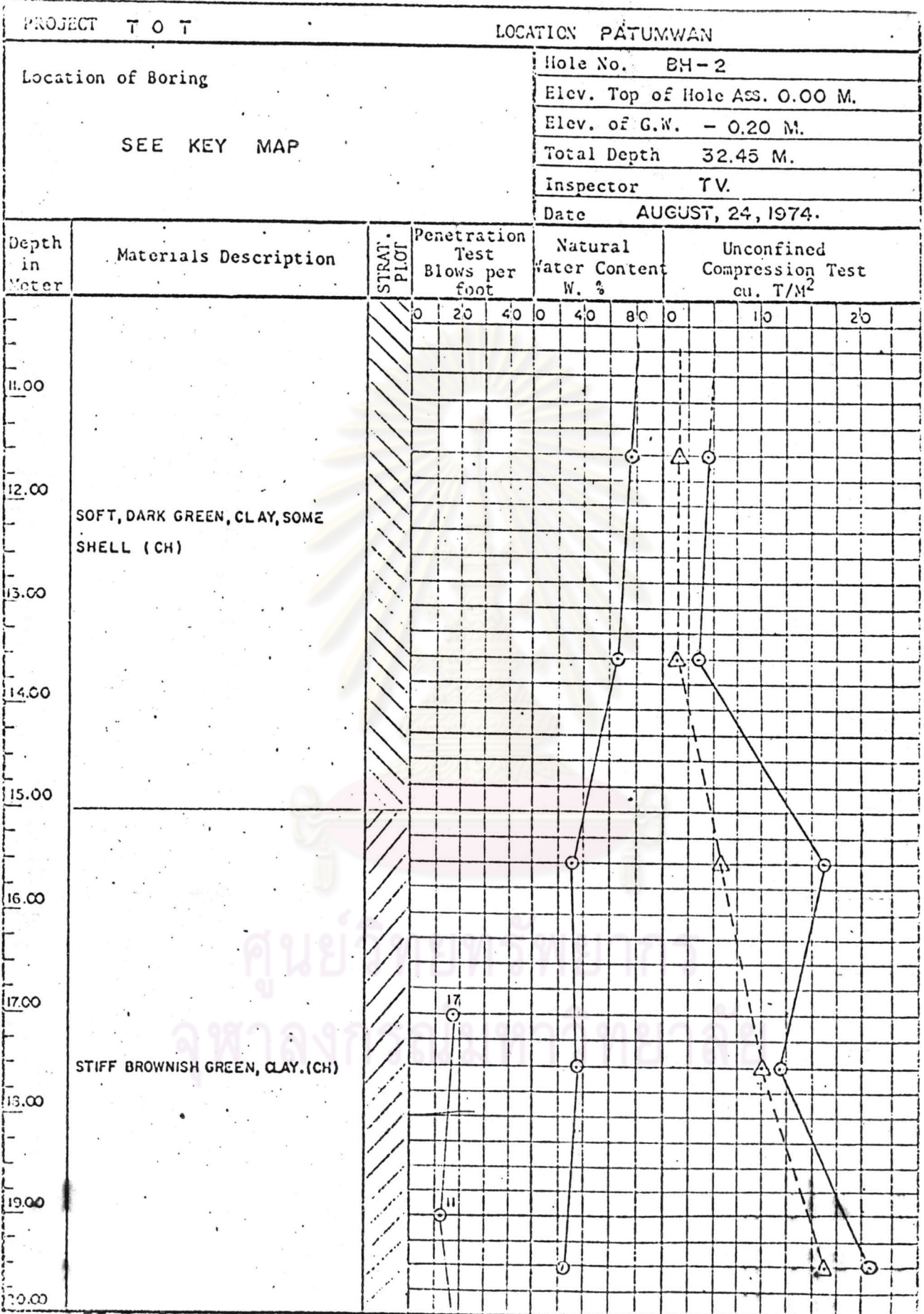
SL - 012

BORING LOG AND REPORT

○ =  $q_u$   
△ =  $q_u$

1 of 4

หลุมเจาะชุมชนสายโทรศัพท์ ปทุมวัน (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 18)



SI. - 012

BORING LOG AND REPORT

○ =  $q_u$   
△ =  $q_u'$

2 of 4

หลุมเจาะขุดสายโทรศัพท์ ปทุมวัน (ใช้ค่านวดเสาเข็มเลขที่ 18)

PROJECT TOT LOCATION PATUMWAN

Location of Boring

SEE KEY MAP

Hole No. BH-2

Elev. Top of Hole Ass. 0.00 M.

Elev. of G.W. - 0.20 M.

Total Depth 32.45 M.

Inspector TV.

Date AUGUST, 24, 1974.

Depth in Meter	Materials Description	STRAT. PLOT	Penetration Test Blows per foot	Natural Water Content W. %	Unconfined Compression Test qu. T/M <sup>2</sup>
21.00	VERY STIFF, GREYISH BROWN, CLAY. (CH)	[Hatched pattern]	0 20 40		
22.00					
23.00					
24.00					
25.00					
26.00	MEDIUM GREY, SILT. (ML)	[Hatched pattern]			
27.00					
28.00					
29.00					
30.00					

SL - 012

BORING LOG AND REPORT

3 of 4

หลุมเจาะหลุมสายโทรศัพท์ ปทุมวัน (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 18)



SUMMARY OF TEST RESULTS

Boring No. LS-1 .....  
 Tested By. STS (THAILAND) LTD. Date. 12/10/1973  
กองหนังกู (RA)

Depth m.	Description	Atterberg Limits %		Natural Water Content %	Natural Unit Weight gm./cc.	Specific Gravity, G	Void Ratio, e	Degree of Saturation, %	Soil Strength				
		LL	PL						Unconfined Compression ksc	Pocket Penetration ksc	Field Vane Shear ksc	Standard Penetration Blows/ft.	
0.50	Top soil												
1.50	Trace of shell, green	49.10	3.81	44.53	1.851	1.97	-	-	0.187	0.10	0.084	-	-
3.00	light gray, very stiff	0.15	0.58	46.34	1.961	0.95	-	-	0.136	0.10	0.070	-	-
4.50	(cont-010)	48.97	0.58	47.97	1.901	0.57	-	-	0.809	0.10	0.030	-	-
6.00		53.50	0.54	47.40	1.847	1.93	11.30	44.30	0.030	0.10	0.030	-	-
8.50	silty clay, trace of fine sand and shell, green	53.53	1.01	54.75	1.847	0.92	-	-	0.050	0.10	0.105	-	-
10.00		44.80	3.55	41.15	1.721	1.97	-	-	0.087	0.80	0.570	-	-
11.00	gray, very soft to medium (cm)	41.00	0.53	49.51	1.937	1.97	-	-	0.030	0.70	0.411	-	-
13.50		53.51	1.54	51.66	1.851	2.43	-	-	0.431	0.70	0.580	-	-
15.50	clay, silty light brown	57.10	1.09	57.53	1.881	2.82	-	-	0.740	1.00	-	14	-
17.50	medium brown, stiff to (cm) stiff (cm)	48.80	0.49	51.48	1.977	2.82	-	-	1.410	0.80	-	11	-
19.50		47.50	1.01	48.43	1.967	2.63	-	-	1.053	0.70	-	11	-
21.50		51.50	1.09	48.41	1.901	2.63	-	-	1.071	0.80	-	12	-

SUMMARY OF TEST RESULTS

Testing No. 18-2 (Cont) ..... Date 12/10/1973  
 Tested By: P.T.S. (THAILAND) LTD. ....

Depth m.	Description	Atterberg Limits %		Natural Water Content %	Natural Unit Weight gm./cc.	Specific Gravity, G	Void Ratio, e	Degree of Saturation, S %	Soil Strength			
		LL	PL						Unconfined Compression ksc	Pocket Penetration ksc	Field Vane Shear ksc	Standard Penetration Blows/ft.
0.00 - 0.30		65.00	30.70	25.13	1.691	2.72	-	-	4.874	5.00	-	23
0.30 - 0.45		61.00	14.61	20.60	1.914	2.48	-	-	-	8.00	-	29
0.45 - 0.60		30.50	19.41	26.91	1.705	2.77	-	-	-	2.80	-	25
0.60 - 0.75		-	-	22.82	1.719	2.19	-	-	-	5.80	-	31
0.75 - 0.90		59.65	17.51	20.52	1.561	2.20	-	-	-	3.10	-	33
0.90 - 1.05		38.00	11.28	35.82	1.751	2.27	-	-	-	3.75	-	36
1.05 - 1.20		53.50	15.71	27.21	1.619	2.19	-	-	-	3.50	-	35
1.20 - 1.35		52.40	25.02	25.25	1.551	2.17	-	-	-	3.20	-	33
1.35 - 1.50		54.21	20.52	30.83	1.511	2.54	-	-	-	3.00	-	31
1.50 - 1.65		48.85	20.46	27.21	1.510	2.17	-	-	-	-	-	28
1.65 - 1.80		46.25	21.06	22.81	1.704	2.66	-	-	-	2.90	-	41
1.80 - 1.95		25.30	18.22	18.71	1.850	2.12	-	-	-	4.10	-	45
1.95 - 2.10		-	-	18.63	1.996	2.65	-	-	-	3.10	-	44

รวมเจาะของนันทรี (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 19)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# SURCON COMPANY LIMITED

LOG BORING NO. 2

PROJECT: Dindaeng Housing, National Housing Authority.

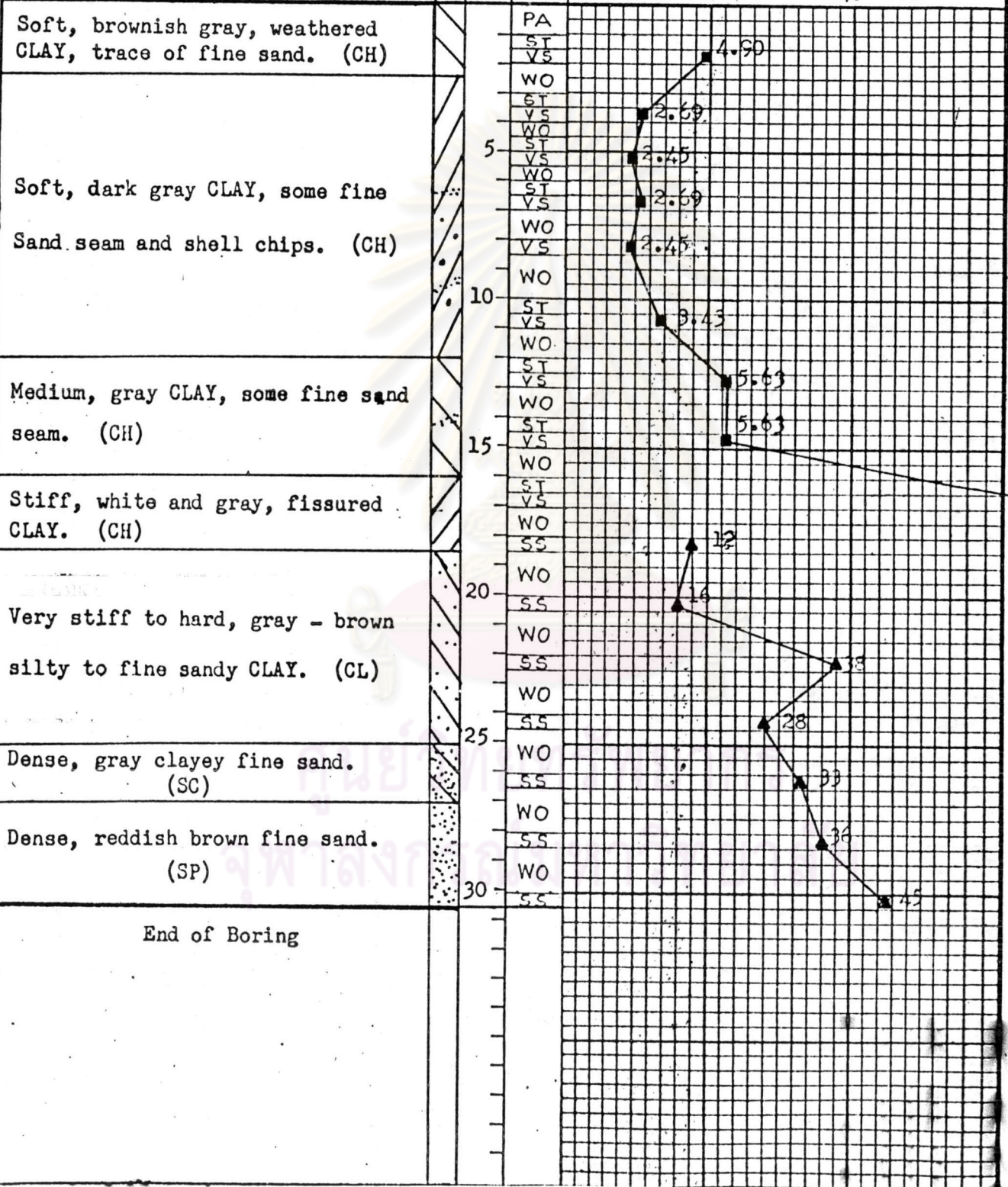
DATE COMMENCED May 13, 1974

LOCATION: Dindaeng, Bangkok.

DATE FINISHED May 15, 1974

<b>ABBREVIATIONS</b>	SPT - STANDARD PENETRATION TEST		O LL %	● Nat. W %	⊗ PL %
PA - POWER AUGER	DB - DIAMOND BIT		Δ UNCON. ST. $\frac{1}{m^2}$	▲ SPT	BLS/FT
HA - HAND AUGER	RB - ROCK BIT		* WET UNIT WT. $\frac{1}{m^3}$	■ VS = Vane Shear	
ST - SHELBY TUBE	GROUND ELEV. M.		5	10 VS	$\frac{t}{m^2}$
SS - SPLIT SPOON	WATER TABLE <u>-1.15</u> M.		20	40 SPT	
WO - WASH OUT					

**SOIL DESCRIPTION**



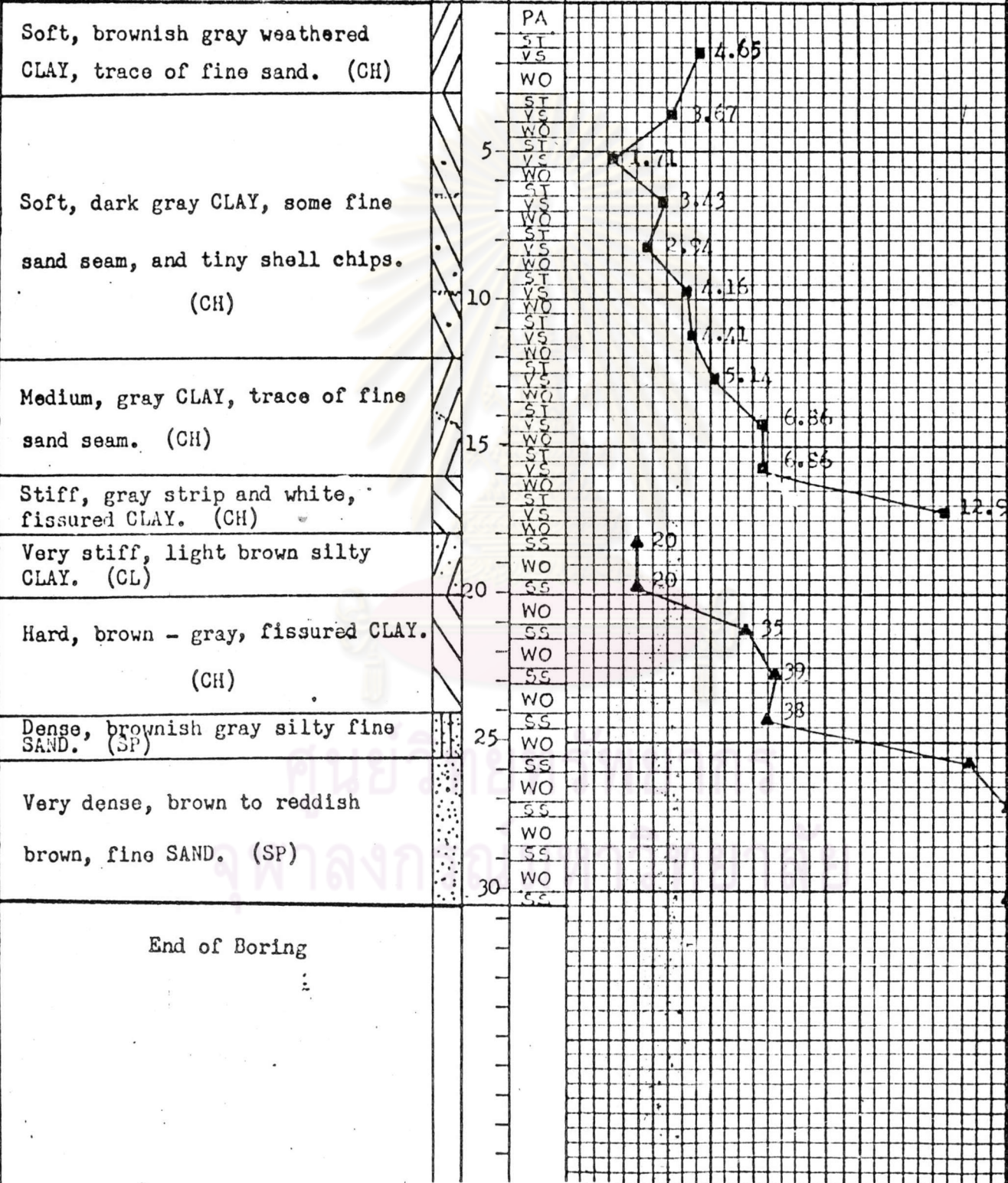
14. หลุมเจาะการเคหะดินแดง (ใช้จำนวนเสาเข็มเลขที่ 20 และ 34)

# SURCON COMPANY LIMITED

## LOG BORING NO. 1

PROJECT: Dindaeng Housing, National Housing Authority DATE COMMENCED May 10, 1974  
 LOCATION: Dindaeng, Bangkok DATE FINISHED May 12, 1974

<b>ABBREVIATIONS</b> PA - POWER AUGER HA - HAND AUGER ST - SHELBY TUBE SS - SPLIT SPOON WO - WASH OUT	SPT - STANDARD PENETRATION TEST DB - DIAMOND BIT RB - ROCK BIT GROUND ELEV _____ M. WATER TABLE - 1.00 M.	GRAPHIC LOG	DEPTH M	SAMPLING METHOD PA ST VS WO	O LL % Δ UNCON. ST. 1/m <sup>2</sup> * WET UNIT WT. 1/m <sup>3</sup>	● Nat. W % ▲ SPT ■ VS = Vane Shear	⊙ PL % BLS/FT 10 VS t/m	5 30 50 SPT
--	---	-------------	------------	---	--	--	-------------------------------	-------------------



15. หลุมเจาะการเคหะดินแดง (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 21)

**SOIL TESTING SIAM CO., LTD.  
SUMMARY OF TEST RESULTS**

Project: <b>THAI FARMERS BANK (HEAD OFFICE)</b>		Location: <b>PHAHONYOTHIN ROAD</b>		Date: <b>10/8/78</b>														
Table No. <b>1</b>		Boring No. <b>B-7</b>		Job No. <b>375</b>														
		By: <b>DK.</b>																
Sample No.	Depth m.		Atterberg Limit %			Unit Weight g/cc	Specific Gravity (G)	Soil Classification	Soil Strength				Acc. Lith. (m)	Friction (k/m)	Sensitivity (From Unconf. Comp.)	Remolded Unconf. Comp. ksc.	Field Vane Shear ksc.	
	From	to	Wnat	LL	PL				PI	Wet T	Dry Td	Unconf. Comp. ksc.						Pocket Penetration ksc.
ST-1	1.50	1.90	36.9	66.4	23.9	42.5	1.80	1.32	CH	0.60	0.9							
FV	1.90	2.30							CH			316						0.73
SS-1	2.30	2.75	47.2	51.3	28.1	23.2			CH			3						
ST-2	3.50	3.90	No Recovery						CH									
FV	3.90	4.30							CH				232					0.76
SS-2	4.30	4.75	52.0						CL			2						
ST-3	5.50	5.90	50.1	47.4	23.8	23.6	1.74	1.16	CL-CH	0.25	0.3						2.73	0.05
FV	5.90	6.30							CL-CH				221					0.14
SS-3	6.30	6.75	46.6	46.9	24.7	22.2			CL-CH		0.1	2						
ST-4	7.50	7.90	49.0	50.2	20.5	19.7	1.70	1.14	CL	0.08	0.1						1.32	0.05
FV	7.90	8.30							CL				194					0.48
SS-4	8.30	8.75	61.7	64.4	25.4	39.0			CH		0.0	1						
ST-5	9.50	9.90	63.4	66.6	29.5	37.1	1.62	0.99	CH	0.09	0.2						1.13	0.08
FV	9.90	10.30							CH				202					0.48
SS-5	10.30	10.75	72.3	83.2	29.5	53.7			CH		0.1	2						
ST-6	11.50	11.90	67.5				1.58	0.94	CH	0.18	0.3						1.50	0.12
FV	11.90	12.30							CH				254					0.96
SS-6	12.30	12.75	48.2	49.6	22.5	27.1			CL		0.1	2						
ST-7	13.50	13.90	45.9	53.7	19.0	14.7	1.70	1.16	CL	0.07	-						1.12	0.05

**SOIL TESTING SIAM CO., LTD.**  
SUMMARY OF TEST RESULTS

Project: THAI FARMERS BANK (HEAD OFFICE)		Location: PHRAHONYOTHEIN ROAD		Date: 10/8/78												
Table No. B-7		Job No. 375		By: DK.												
Sample No.	Depth m.		Atterberg Limit %				Unit Weight g/cc		Soil Classification	Unconfined Compression $q_u$ ksc	Soil Strength			Ult. End Bearing Capacity ( $q_{20}$ )	Acc. Friction (t/m)	Sensitivity (From Vane Shear)
	From	to	W <sub>nat</sub>	LL	PL	PI	W <sub>t</sub>	Dry $r_d$			PoCKET Penetration $q_p$ ksc	Field Vane Shear $q_v$ ksc	Standard Penetration N. Blows/ft.			
SS-7	13.90	14.35	25.0	46.5	32.4	14.1	1.95	1.56	CL	-	-	3				
SS-8	15.50	15.95	34.2				1.97	1.47	CH	-	2.4	8				
SS-9	17.50	17.95	30.9	70.4	25.3	45.1	1.96	1.50	CH	-	3.2	15				
SS-10	19.50	19.95	27.7	47.3	17.9	29.4	1.94	1.52	CL	-	3.0	27				
SS-11	21.50	21.95	22.8	59.0	28.4	30.6	2.04	1.66	CH	-	4.5*	30				
SS-12	23.50	23.95	25.3	67.6	33.1	34.5	2.12	1.69	CH	-	4.5*	34				
SS-13	25.50	25.95	24.9	60.5	30.8	29.7	1.97	1.57	CH	-	4.0	38				
SS-14	27.50	27.95	24.1	56.0	27.3	28.7	1.94	1.56	CH	-	4.5*	45				
SS-15	29.50	29.95	12.0	-	NP	-	2.20	1.91	SM		-	64				
SS-16	31.50	31.95	15.1	-	NP	-	2.20	1.92	SM		-	56				
SS-17	33.50	33.95	-	No Recovery			-	-	SM		-	59				
SS-18	35.50	33.95	12.4	-	NP	-	-	-	SM		-	47				
SS-19	37.50	37.95	43.2	61.3	34.4	26.9	1.82	1.27	CH		1.2	13				
SS-20	39.50	39.95	47.6				1.74	1.18	CH	0.78	1.2	12				
SS-21	41.50	41.95	46.4	65.7	42.5	23.2	1.89	1.29	CH	1.20	1.2	13				
SS-22	43.50	43.95	36.6	46.5	29.1	17.4	1.89	1.38	CL	1.33	1.3	16				
SS-23	45.00	45.45	38.7	49.6	30.0	19.6	1.93	1.39	CL	1.66	1.4	23				

**SOIL TESTING SERVICES (THAILAND), LTD.**  
SUMMARY OF TEST RESULTS

Project: Span Soong, Bangsue Extension		Location: Bangsue, Metropolitan Province												
Table No.		Boring No.	Job No.											
		B-3	298											
		By: KPN.	Date: October 21, 77											
Depth m.	From to	Atterberg Limit %			Void Ratio, e	Degree of Saturation, S %	Porosity, n	Soil Classification	Soil Strength				Rebounding Index Cr	Sample No.
		Wnat	LL	PL					PI	Unconfined Compression ksc	Pocket Penetration ksc	Field Vane Shear ksc		
		Unit Weight g/cc												
		Wet $\gamma_t$	Dry $\gamma_d$											
1.50	2.00	39.5	1.86	17.8	42.2		CH	0.68	0.75	0.48	-		ST-1	
3.00	3.50	39.8	1.86	26.4	16.3	1.33	CH	0.60	0.35	0.22	-	0.437	ST-2	
4.50	5.00	64.5	1.65	20.6	43.1		CH	0.23	0.35	0.10	-		ST-3	
6.00	6.50	64.6	1.58	22.8	36.9		CH	0.15	0.50	0.11	-		ST-4	
7.50	8.00	67.5	1.56	27.2	36.2		CH	0.53	0.50	0.20	-		ST-5	
9.00	9.50	74.3	1.53	28.5	51.2		CH	0.24	0.50	0.25	-		ST-6	
10.50	11.00	80.2	1.54	32.4	52.3		CH	0.32	0.60	0.25	-		ST-7	
12.00	12.50	56.0	1.68	24.5	39.0		CH	0.60	0.50	0.26	-		ST-8	
13.50	14.00	30.7	1.85	21.8	36.6	1.62	CL	1.28	1.50	0.75	-	0.434	ST-9	
15.00	15.45	33.1	1.91	22.0	37.1		CL	-	1.30	-	23		SS-10	
16.50	16.95	36.4	1.88	28.5	43.5		CL	-	2.20	-	20		SS-11	
18.00	18.45	35.2	1.89	29.0	33.5		CL	-	2.50	-	22		SS-12	
19.50	19.95	23.1	2.16	16.6	21.6		CL	-	1.00	-	14		SS-13	
21.00	21.45	31.8	1.87	18.3	30.3		CL	-	2.75	-	23		SS-14	
22.50	22.95	18.8	2.12	15.3	20.9		CL	-	4.50	-	35		SS-15	
24.00	24.45		-	No Recovery			SP	-	-	-	57		SS-16	
25.50	25.95	25.4	-	N.P.			SP	-	-	-	52		SS-17	
27.00	27.45	26.5	-	N.P.			SP	-	-	-	57		SS-18	
28.50	28.95	26.4	-	N.P.			SP	-	-	-	43		SS-19	

REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS COMPANY LIMITED.

LOG BORING NO. 1

PROJECT: Commercial Center and Condominium DATE COMMENCED Dec. 24, 79

LOCATION: Ekamai Road, Bangkok DATE FINISHED Dec. 27, 79

ABBREVIATIONS	SPT - STANDARD PENETRATION TEST		GRAPHIC LOG	DEPTH	SAMPLING METHOD	UNCON. ST.		WET UNIT WT.			
	PA - POWER AUGER	DB - DIAMOND BIT				LL %	X	Wt. W %	Z	PL %	Z
HA - HAND AUGER	RB - ROCK BIT	GROUND ELEV	M.			●	1/m <sup>2</sup>	▲	SPT	BLS/FT	
ST - SHELBY TUBE								*	WET UNIT WT.	1/m <sup>3</sup>	
SS - SPLIT SPOON											
WO - WASH OUT											
SOIL DESCRIPTION							10		20		
Brown, compact clayey SAND. (Fill)						WO					
Brown-gray stiff weathered CLAY. (CH)						ST	7.1				
						WO					
						ST	7.2				
						WO					
						ST	5.4				
						WO					
Dark gray, soft to medium CLAY. (CH)						ST	3.4				
						WO					
						ST	7.5				
						WO					
						ST	6.9				
						WO					
						ST	8.9				
						WO					
						ST	7.3				
						WO					
						ST	8.9				
						WO					
						ST	10.7				
						WO					
Gray, stiff CLAY, traces of coarse sand pocket. (CH)						ST	16.5				
						WO					
						ST	11.9				
						WO					
Light brown stiff CLAY. (CH)						ST	17.4				
						WO					
						ST					



REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS COMPANY LIMITED.

LOG BORING NO. 1

PROJECT: Commercial Center and Condominium

DATE COMMENCED Dec. 24, 79

LOCATION: Ekamai Road, Bangkok

DATE FINISHED Dec. 27, 79

ABBREVIATIONS  
 PA - POWER AUGER  
 HA - HAND AUGER  
 ST - SHELBY TUBE  
 SS - SPLIT SPOON  
 WO - WASH OUT

SPT - STANDARD PENETRATION TEST  
 DB - DIAMOND BIT  
 RB - ROCK BIT  
 GROUND ELEV M.  
 WATER TABLE -1.40 M.

GRAPHIC LOG

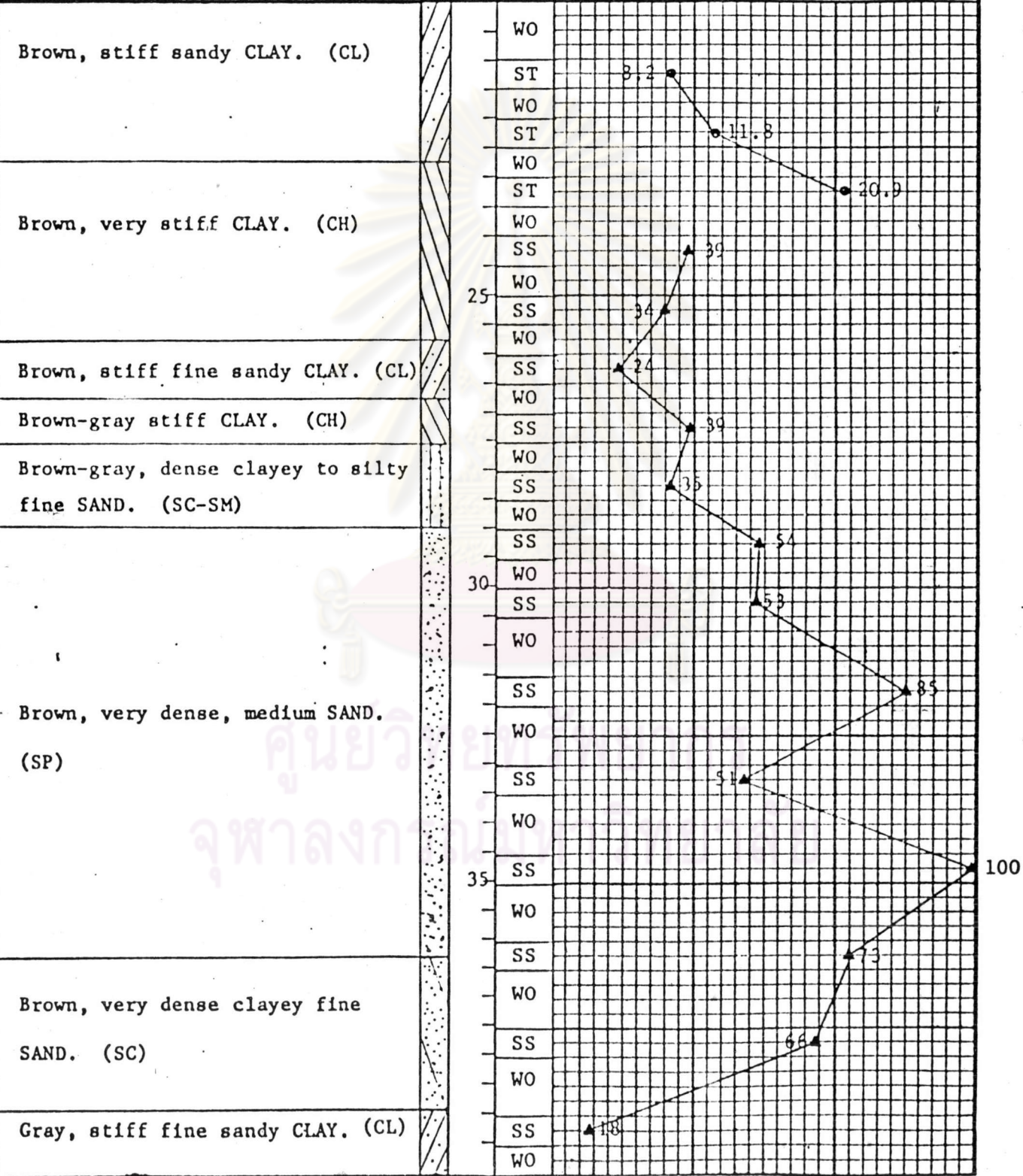
DEPTH

SAMPLING METHOD

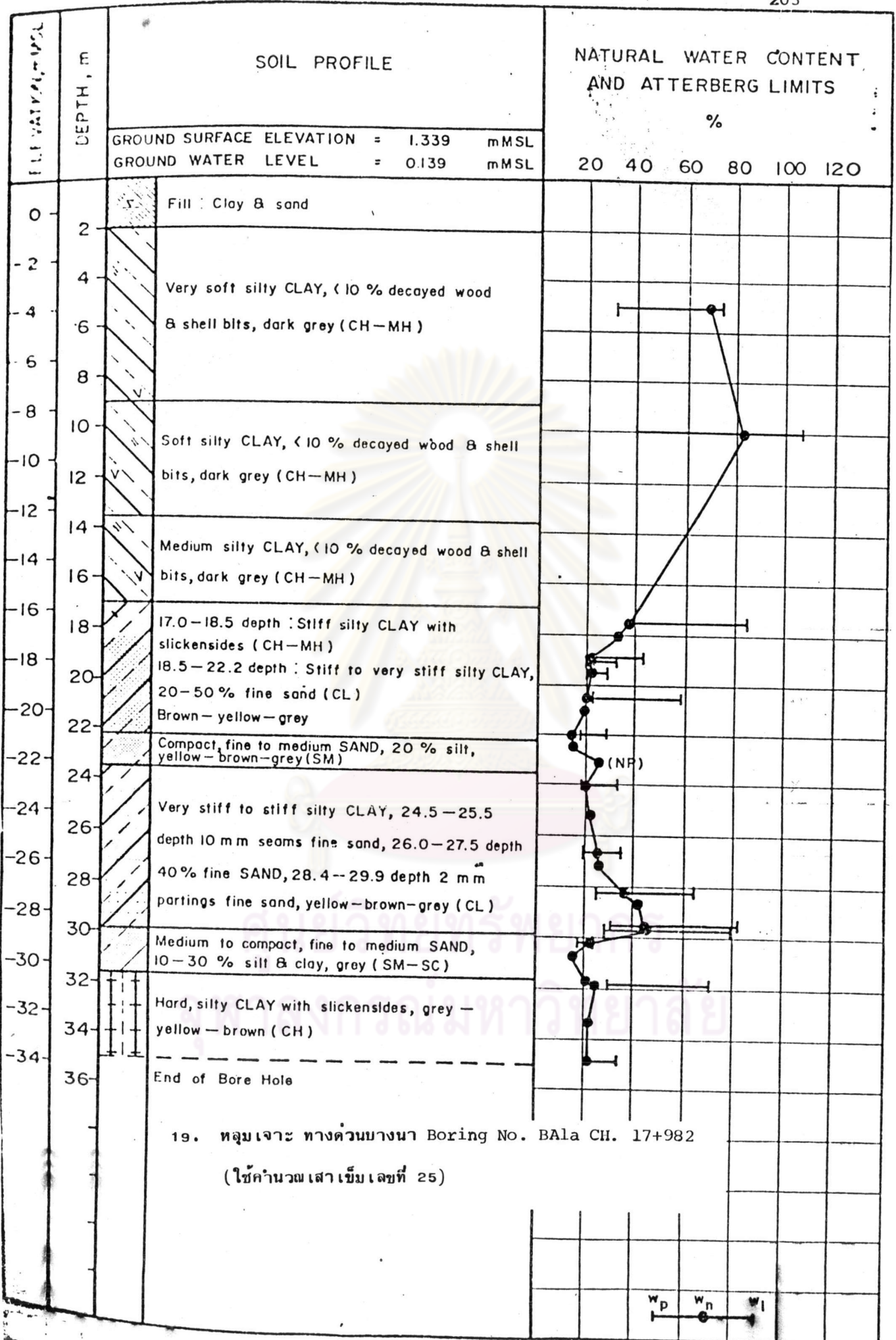
○ LL %      Nat. w %      ⊗ PL %  
 ● UNCON. ST.  $\frac{1}{m^2}$       ▲ SPT      BLS/FT  
 \* WET UNIT WT.  $\frac{1}{m^3}$

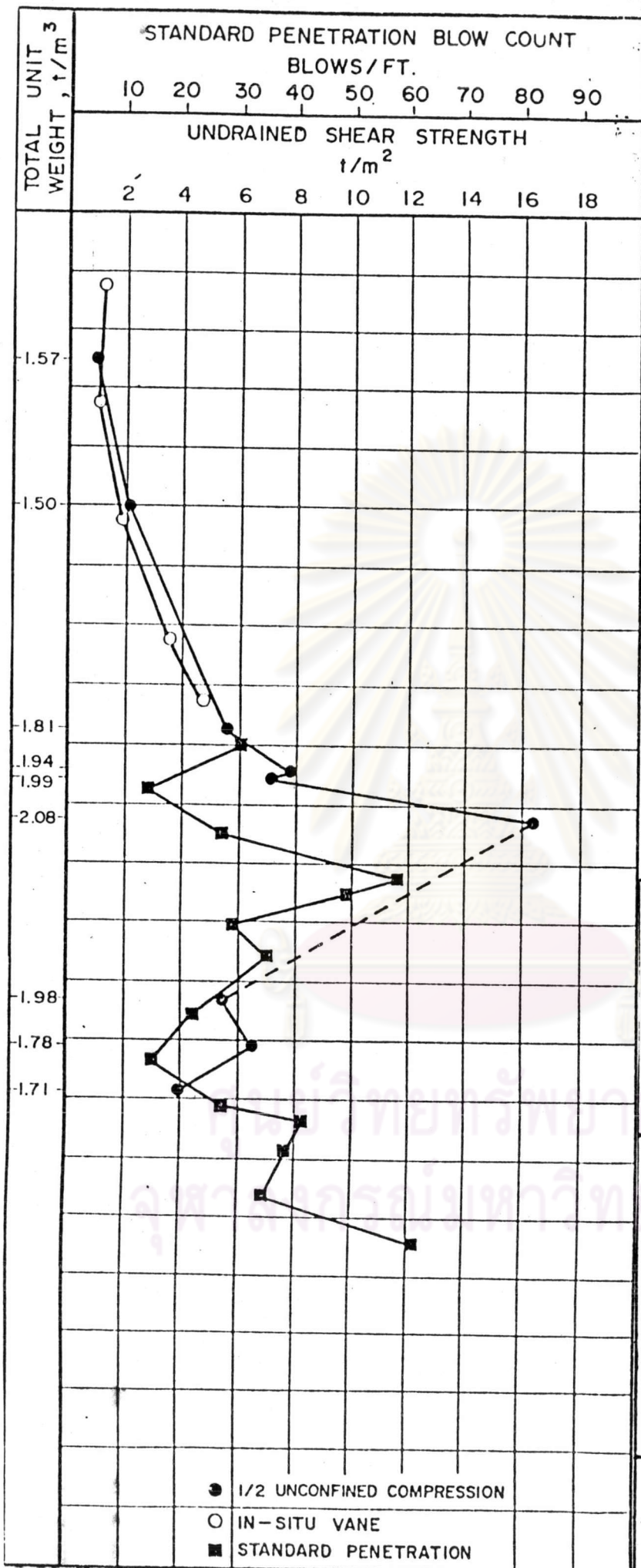
SOIL DESCRIPTION

40      70



หลุมเจาะ ไทปิงทาวเวอร์ส (ใช้จำนวนเสาเข็มเลขที่ 24)





หลุมเจาะ ทางด่วนบางนา Boring No. BA1a CH. 17+982

(ใช้คำนวณเสาเข็ม เลขที่ 25)

**BANG NA — PORT EXPRESSWAY**

EXPRESSWAY AND RAPID TRANSIT  
AUTHORITY OF THAILAND

---

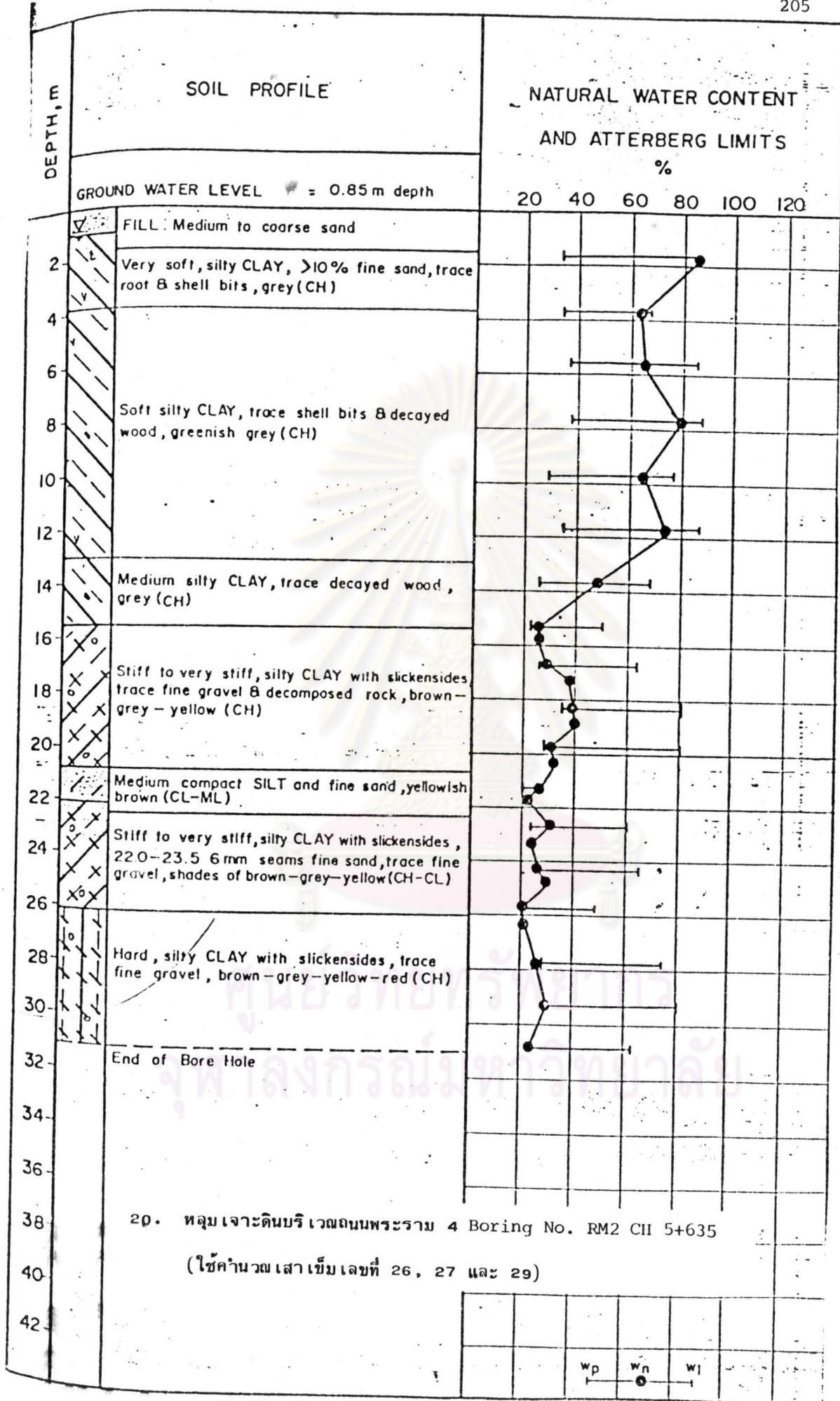
**BORING LOG AND SUMMARY OF SUBSOIL CHARACTERISTICS**

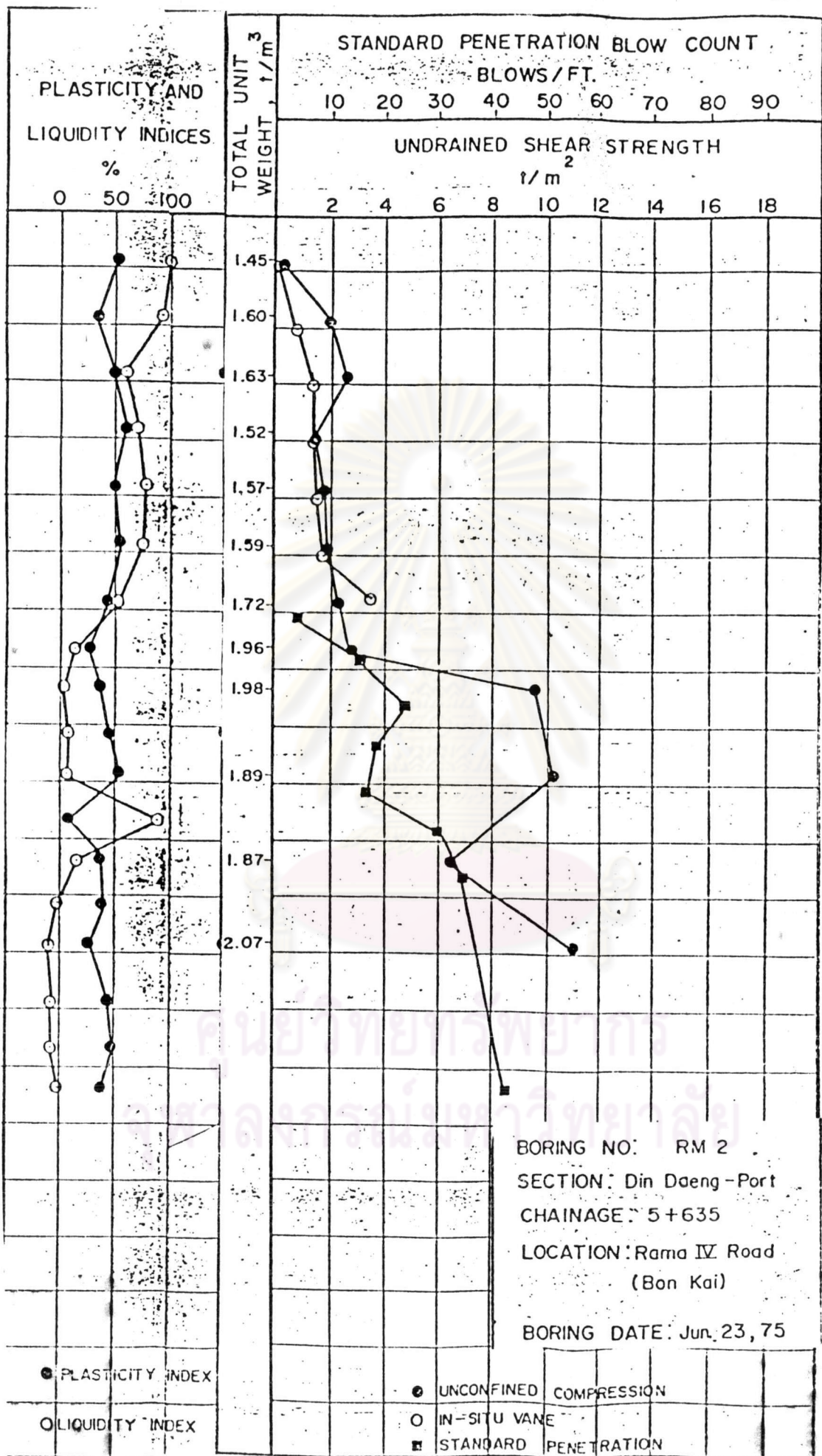
BORING NO. : BA1a  
 CHAINAGE : 17+982, 13 m LT  
 LOCATION : Bang Na Intersection  
 BORING DATE : 31 Jan. 77

---

FREEMAN FOX & PARTNERS  
 IN ASSOCIATION WITH  
 THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

- 1/2 UNCONFINED COMPRESSION
- IN-SITU VANE
- STANDARD PENETRATION

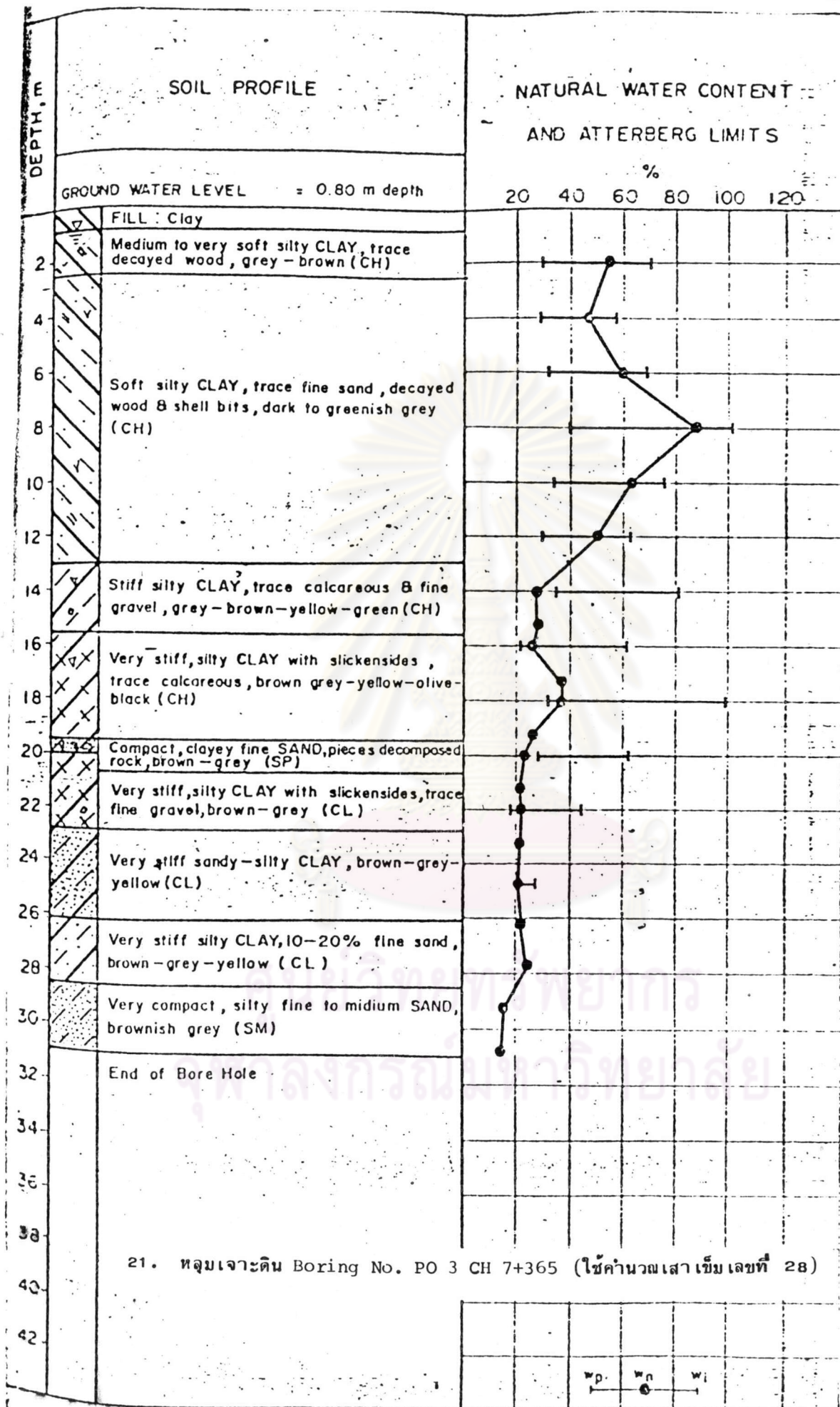


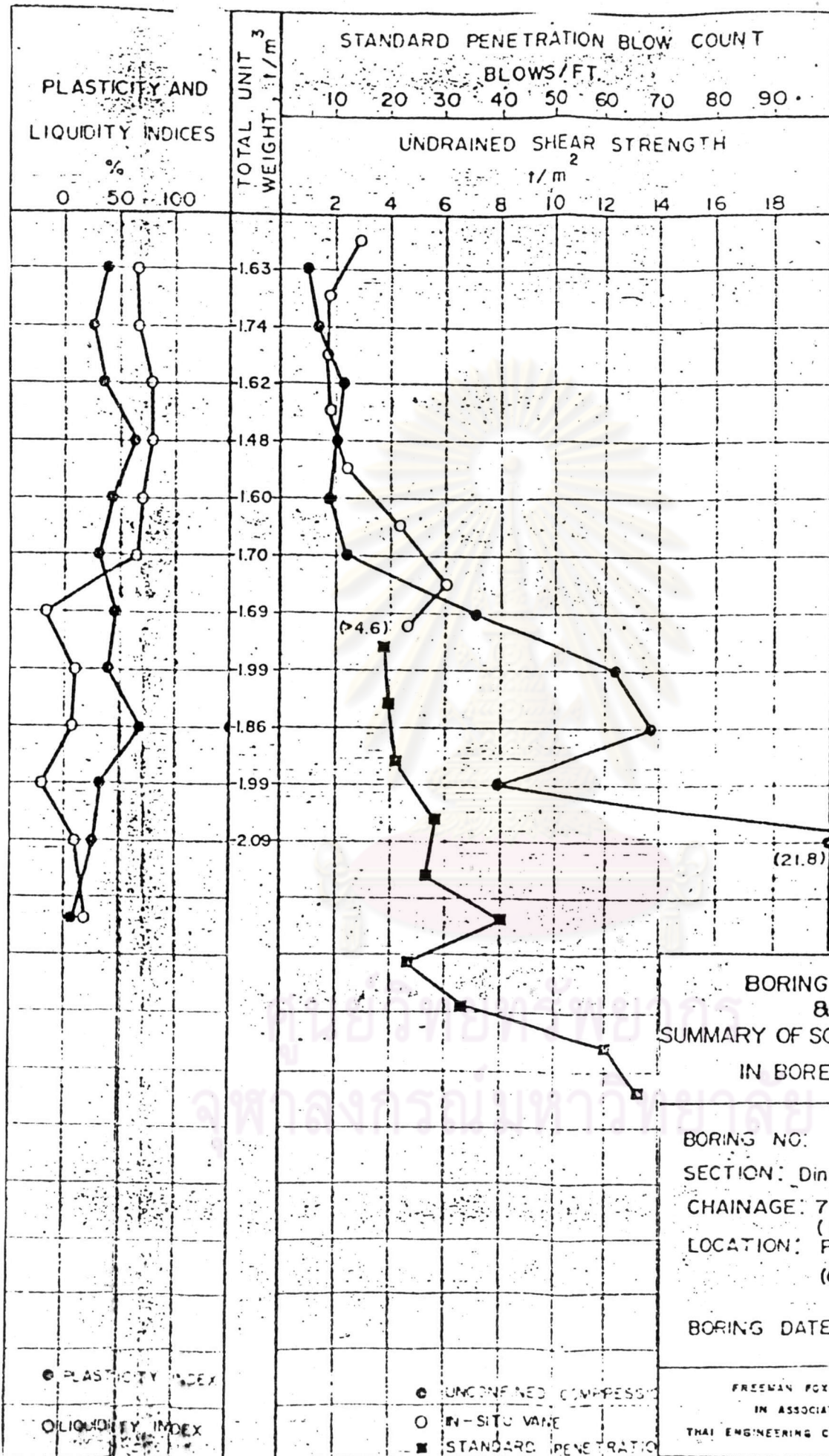


BORING NO: RM 2  
 SECTION: Din Daeng - Port  
 CHAINAGE: 5+635  
 LOCATION: Rama IV Road  
 (Bon Kai)  
 BORING DATE: Jun. 23, 75

หลุมเจาะดินบริเวณถนนพหลโยธิน 4 Boring No. RM2 CH 5+635

(ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 26, 27 และ 29)





หลุมเจาะดิน Boring No. PO 3 CH 7+365 (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 28)

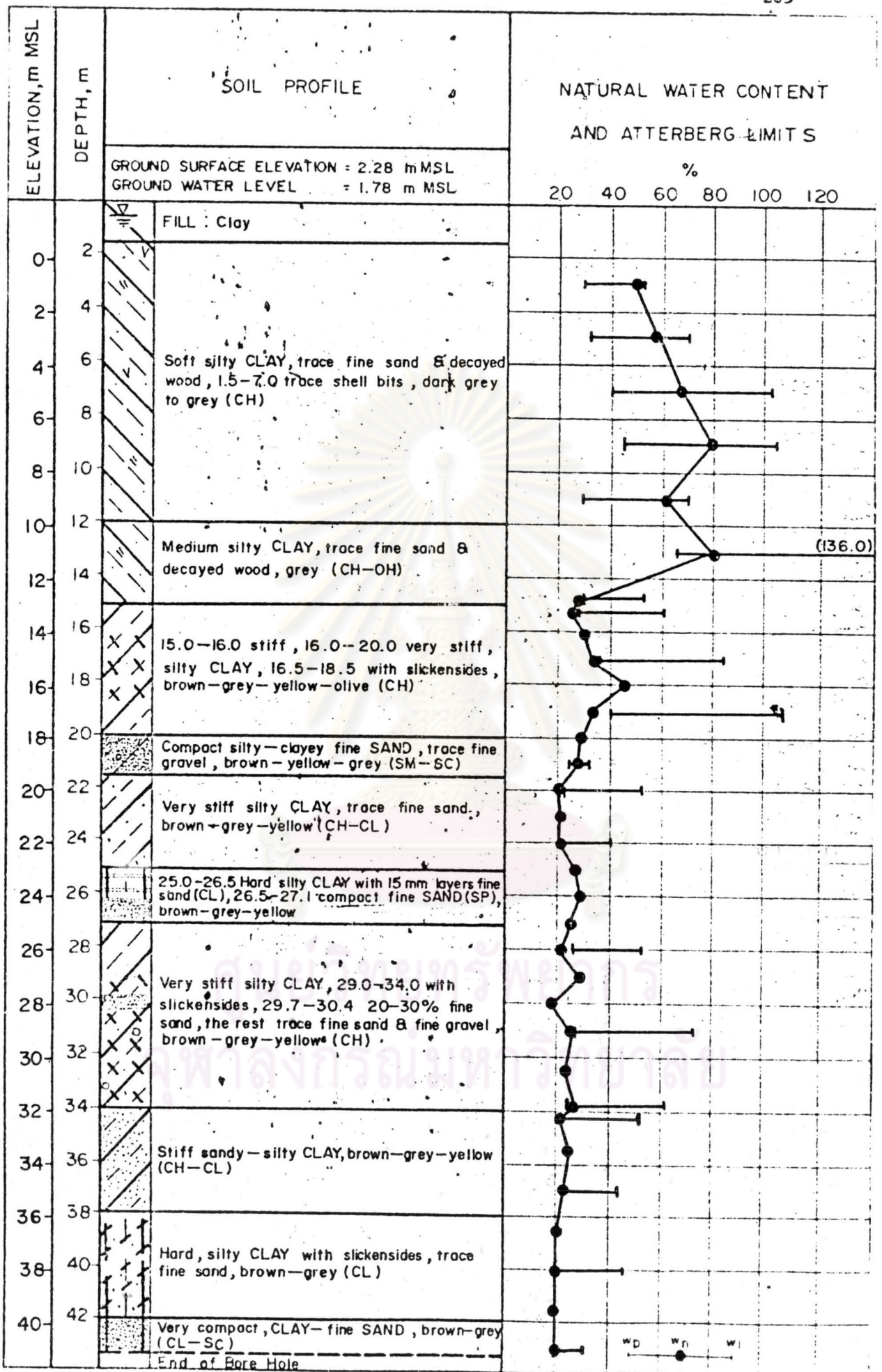
**BORING LOG  
&  
SUMMARY OF SOIL PROPERTIES  
IN BORE HOLE**

BORING NO: PO 3  
 SECTION: Din Daeng-Port  
 CHAINAGE: 7+365  
 (to Dao Kanong)  
 LOCATION: Port Interchange  
 (Chong Nonsi)  
  
 BORING DATE: Sep. 14, 75

FREEMAN FOX & PARTNERS  
 IN ASSOCIATION WITH  
 THAI ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD

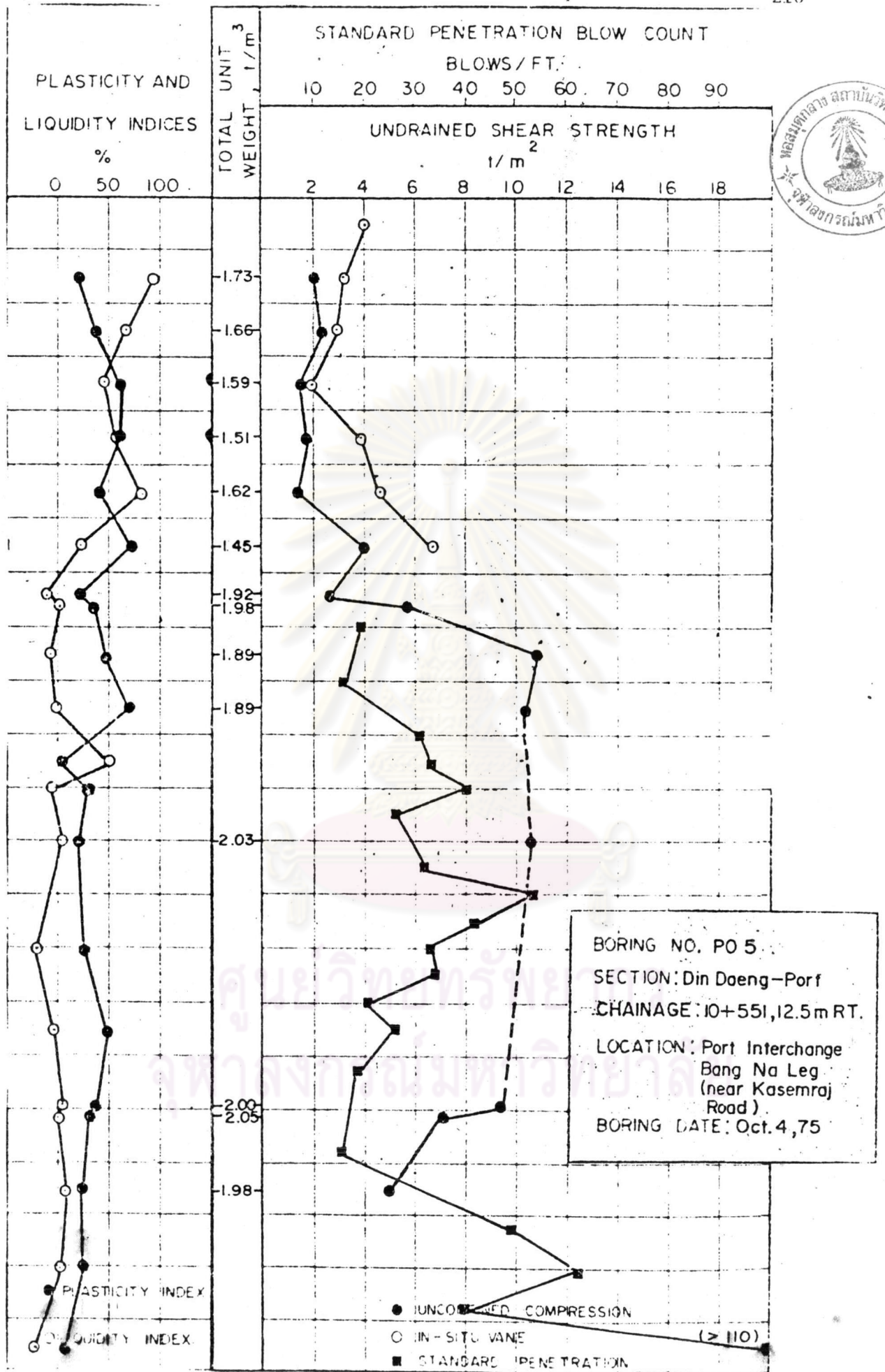
● PLASTICITY INDEX  
 ○ LIQUIDITY INDEX

● UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH  
 ○ IN-SITU VANE  
 ■ STANDARD PENETRATION

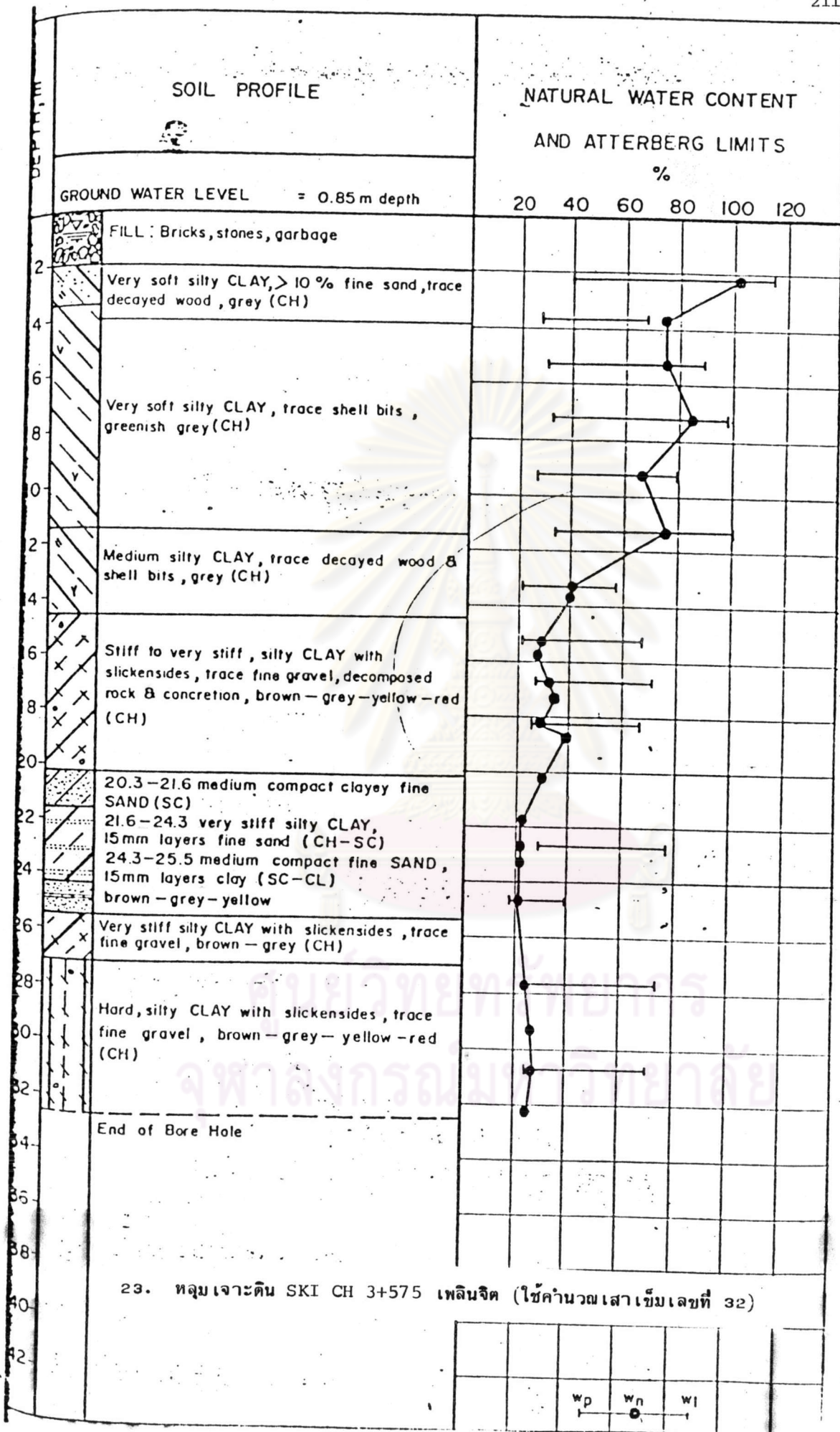


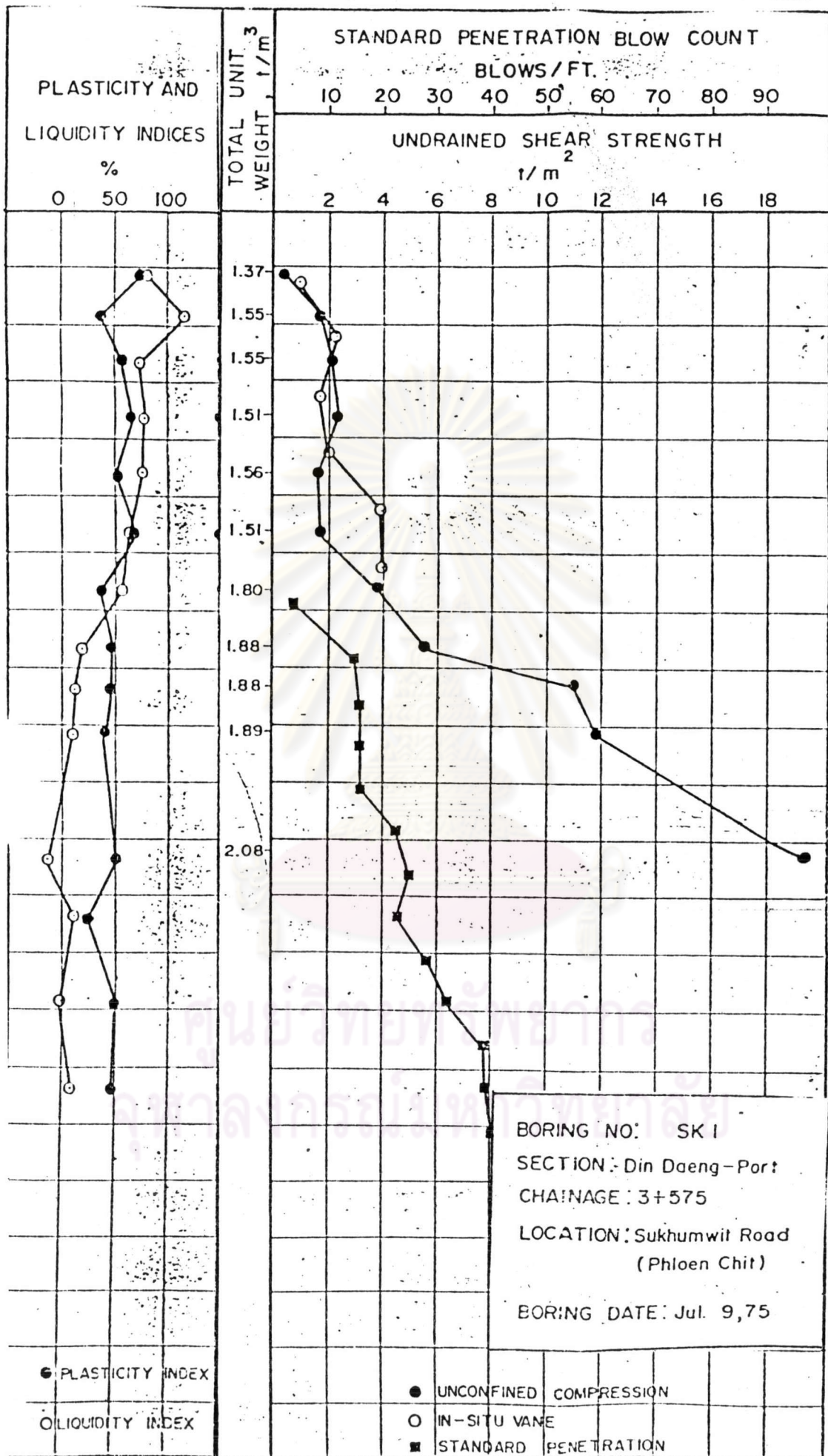
22. หลุมเจาะดิน PO 5 CH 1-+551 (ใช้จำนวนเสาเข็มเลขที่ 30, 31)





ข้อมูลเจาะดิน PO 5 CH 10+551 (ใช้ค่าตัวเลขเสาเข็มเลขที่ 30, 31)





BORING NO: SK 1  
 SECTION: Din Daeng-Port  
 CHAINAGE: 3+575  
 LOCATION: Sukhumvit Road  
 (Phloen Chit)  
 BORING DATE: Jul. 9, 75

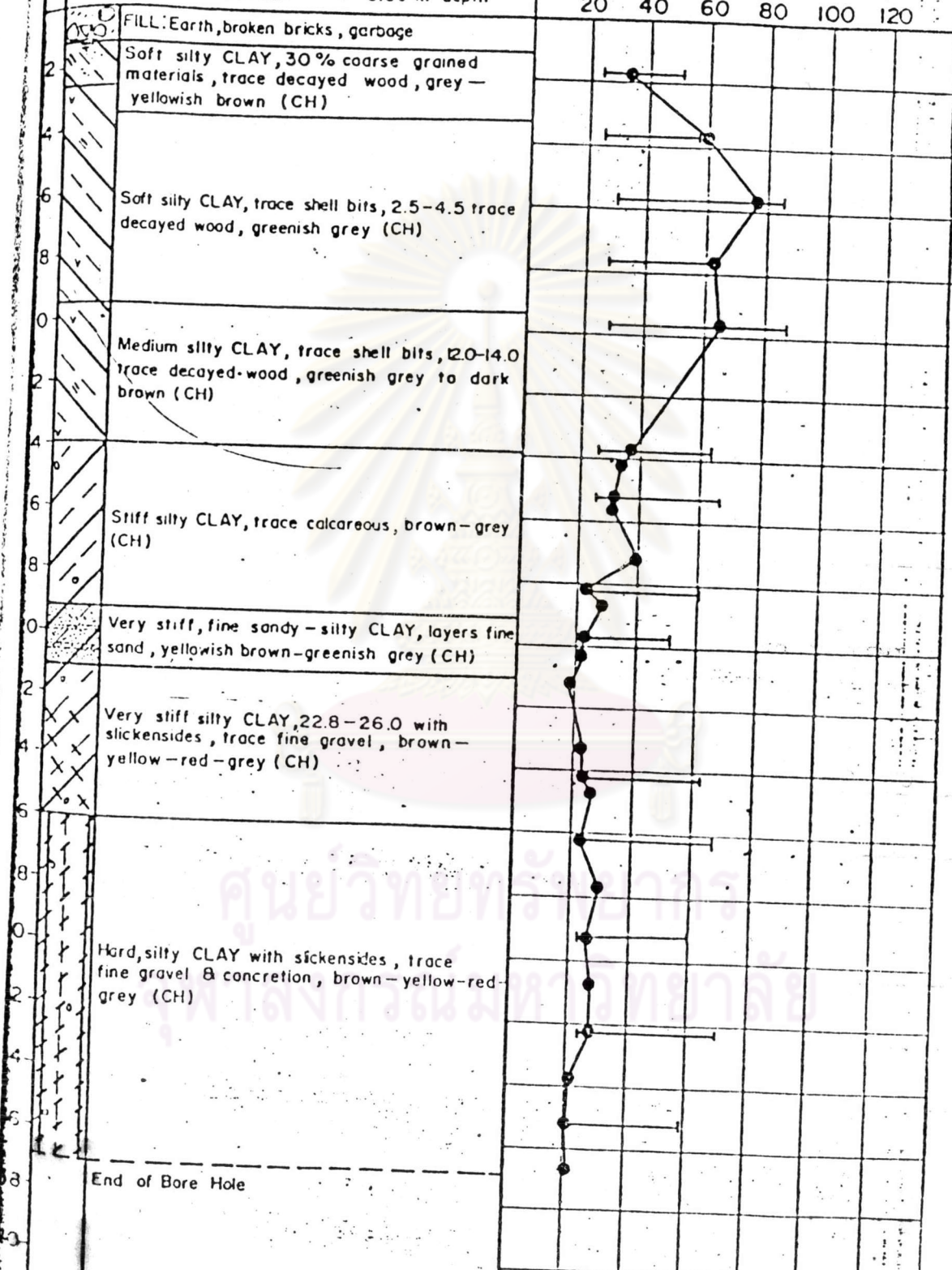
หลุมเจาะดิน SKI CH 3+575 เพลินจิต (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 32)

SOIL PROFILE

NATURAL WATER CONTENT AND ATTERBERG LIMITS

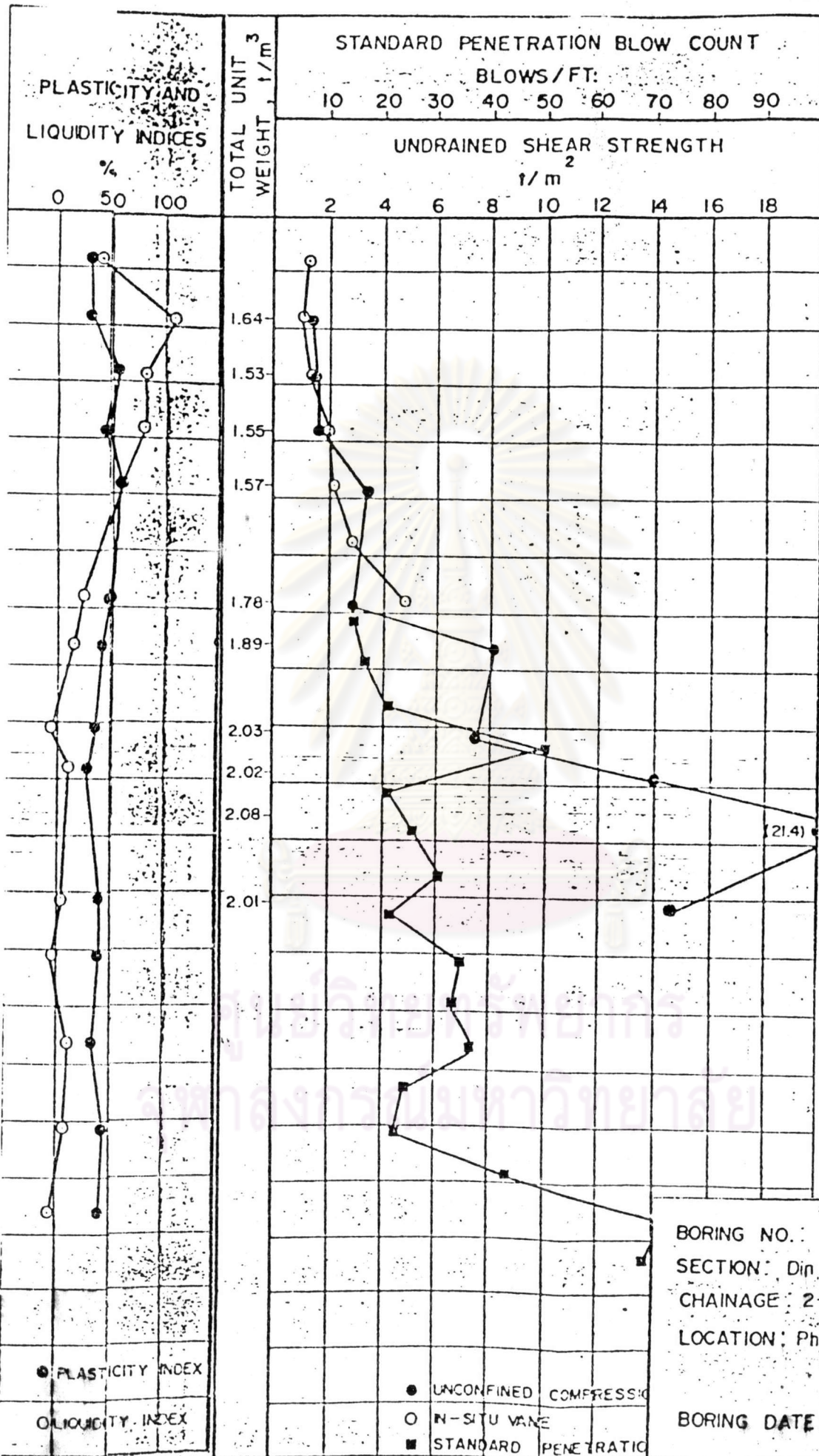
GROUND WATER LEVEL = 0.90 m depth

20 40 60 80 100 120 %



24. หลุมเจาะดิน PBI CH 2+850 (ใช้คำนวณเสาะเข็มเลขที่ 33)

w<sub>p</sub> w<sub>n</sub> w<sub>L</sub>

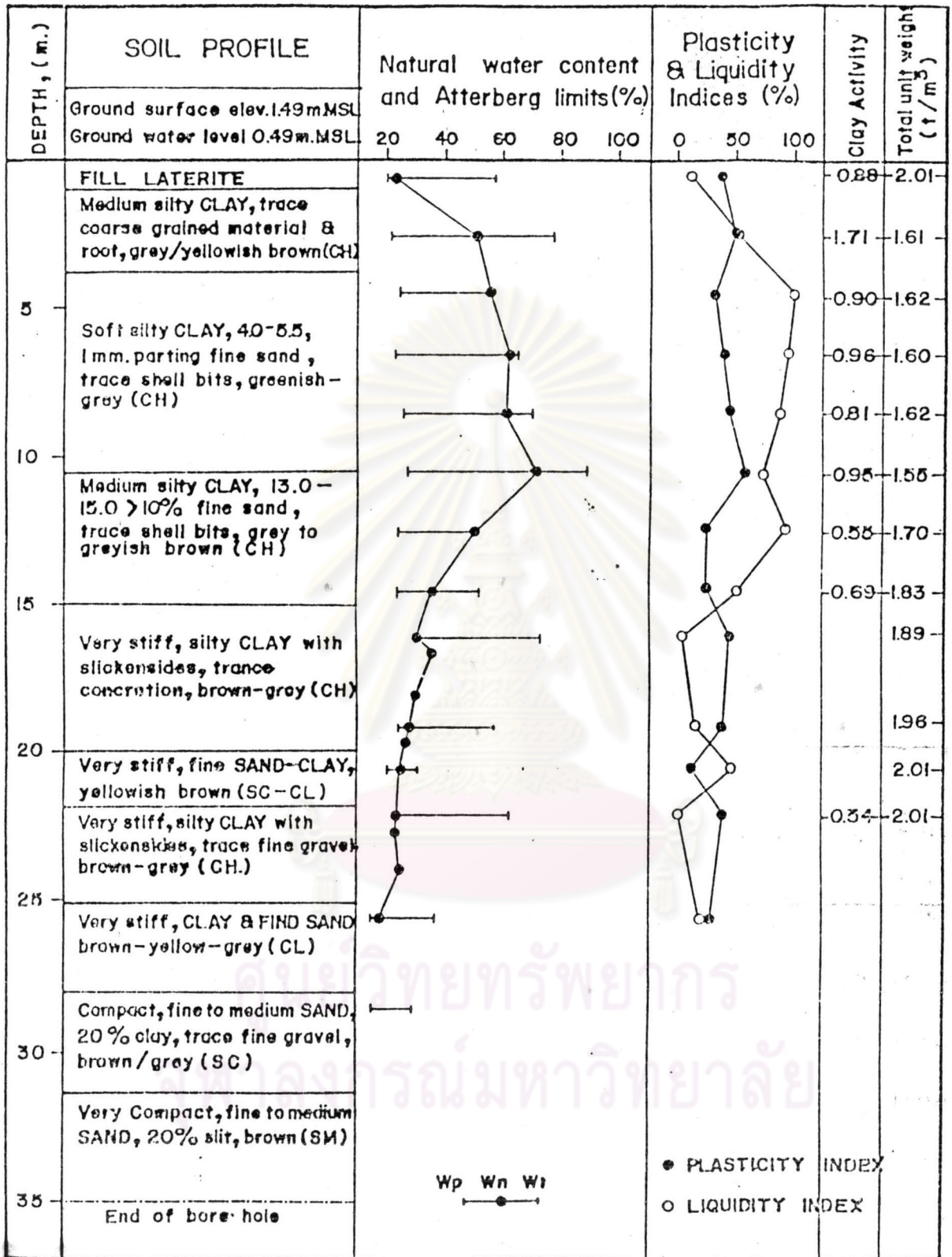


หลุมเจาะดิน PBI CH 2+850 (ใช้คำนวณเสา เข็ม เล่มที่ 33)

BORING NO.: PB I  
 SECTION: Din Daeng-Port  
 CHAINAGE: 2+850  
 LOCATION: Phetchaburi Road  
 BORING DATE: Jul. 11, 75

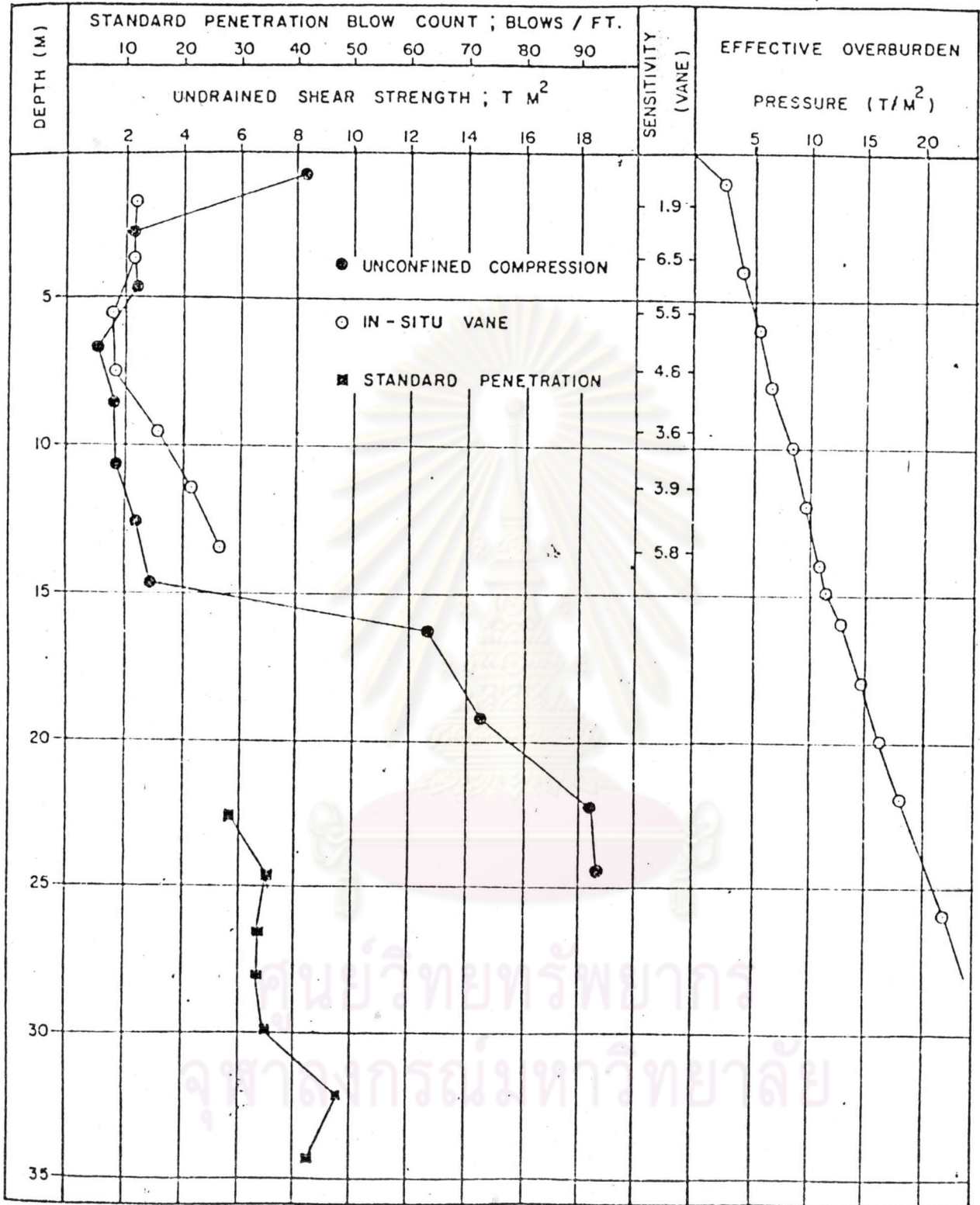
● PLASTICITY INDEX  
 ○ LIQUIDITY INDEX

● UNCONFINED COMPRESSION  
 ○ IN-SITU VANE  
 ■ STANDARD PENETRATION



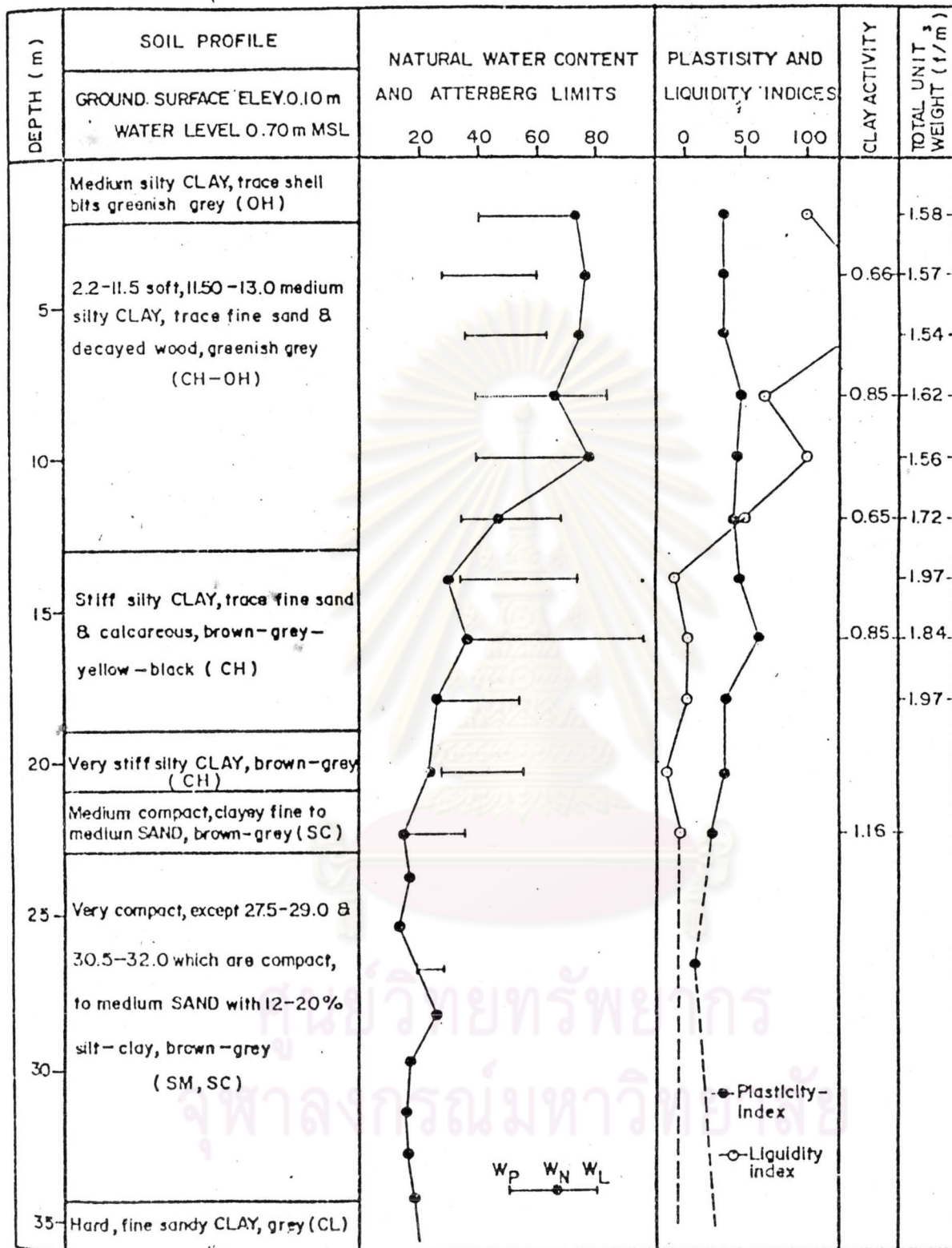
SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOIL AT DINDAENG, CH 1+800, 12.5m RT.

25. หลุมเจาะดิน CH 1+800 (ใช้จำนวนเสาเข็ม เลขที่ 35)



(CONTINUED), UNDRAINED SHEAR STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN — PRESSURES OF SUBSOIL AT DINDAENG CH 1+800, 12.5๓ RT.

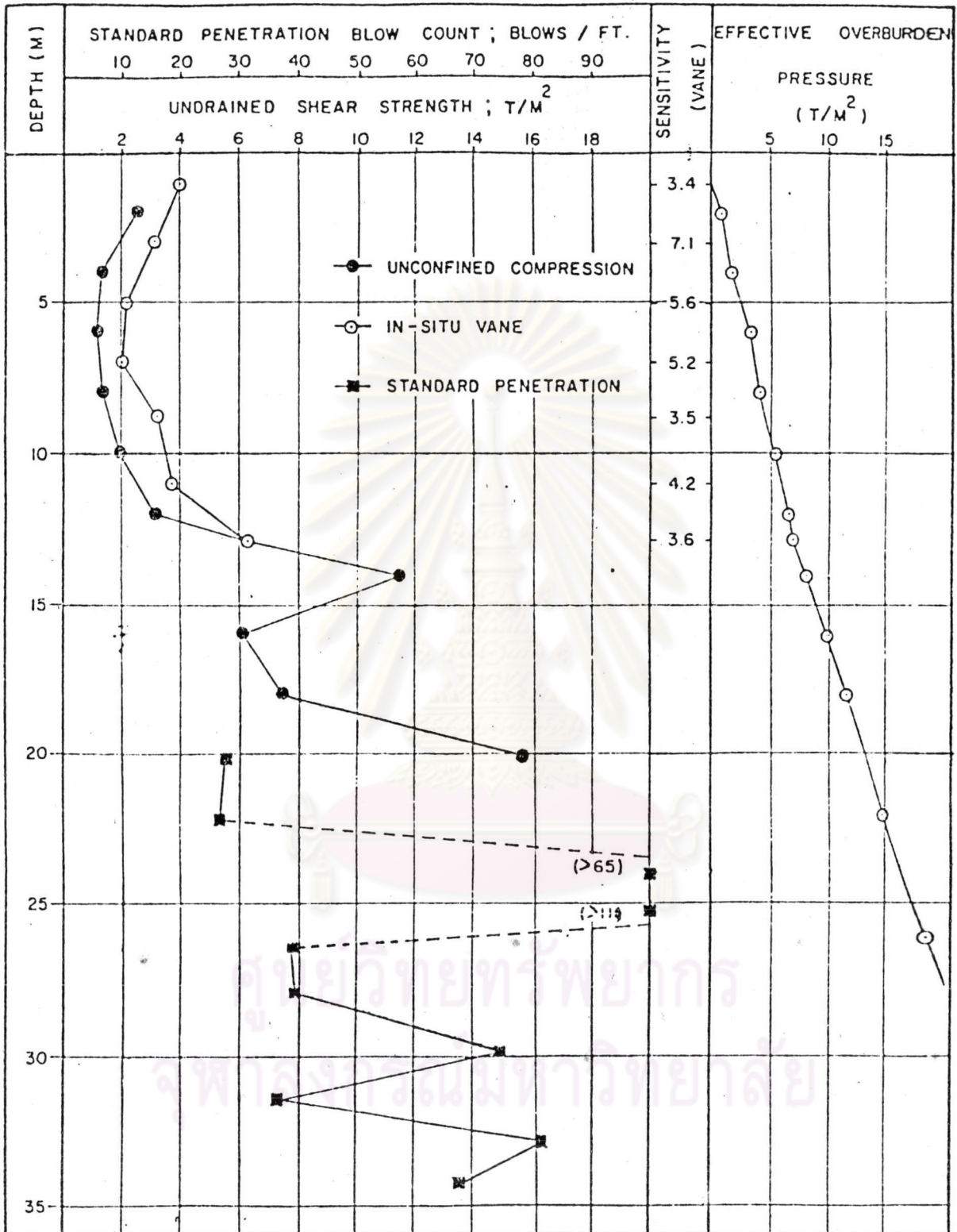
หลุมเจาะดิน CH 1+800 (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 35)



SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOIL AT DINDAENG; CH 2+235, 60m INT.

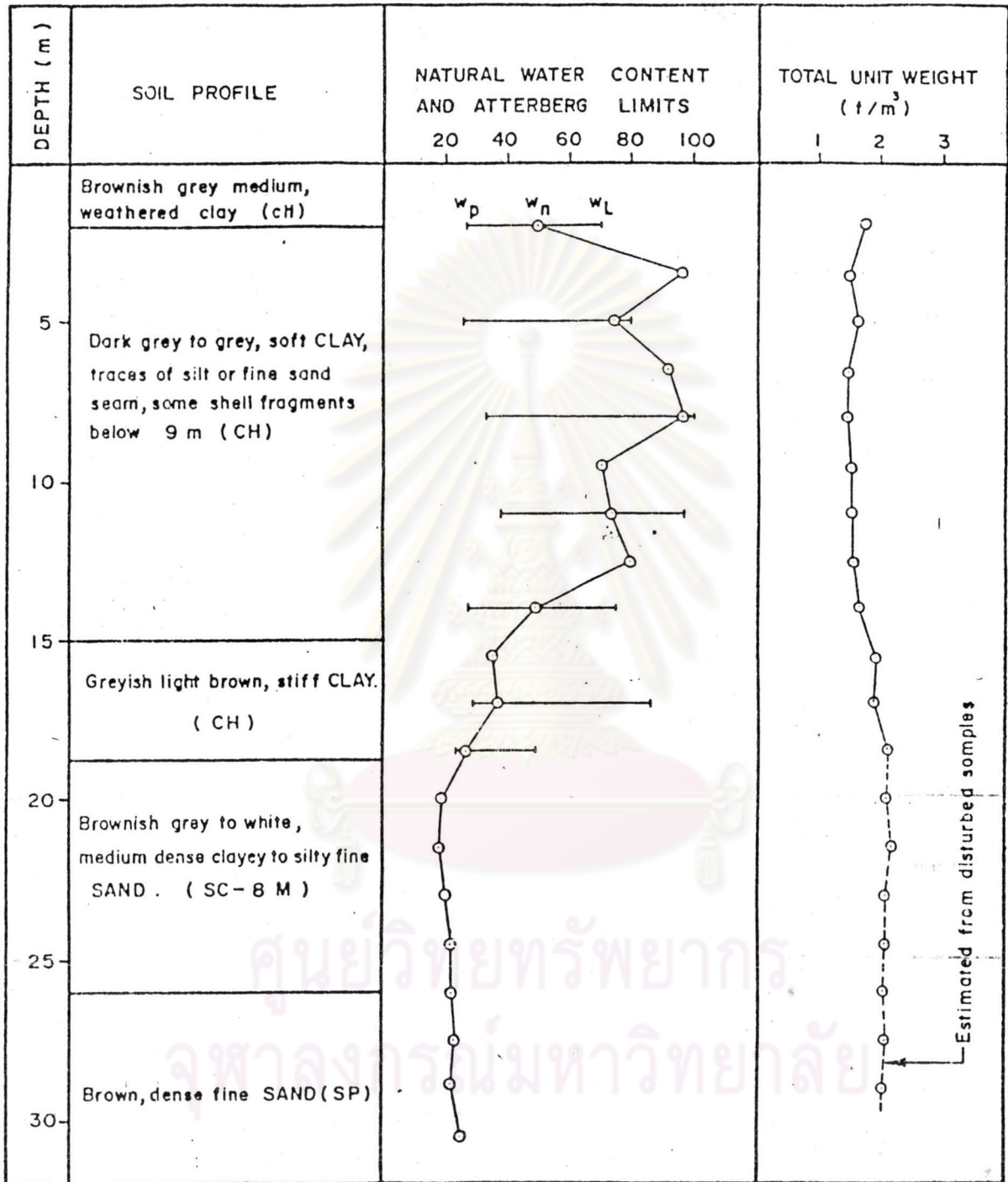
26. หลุมเจาะดิน CH 2+235 (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 36, 37)





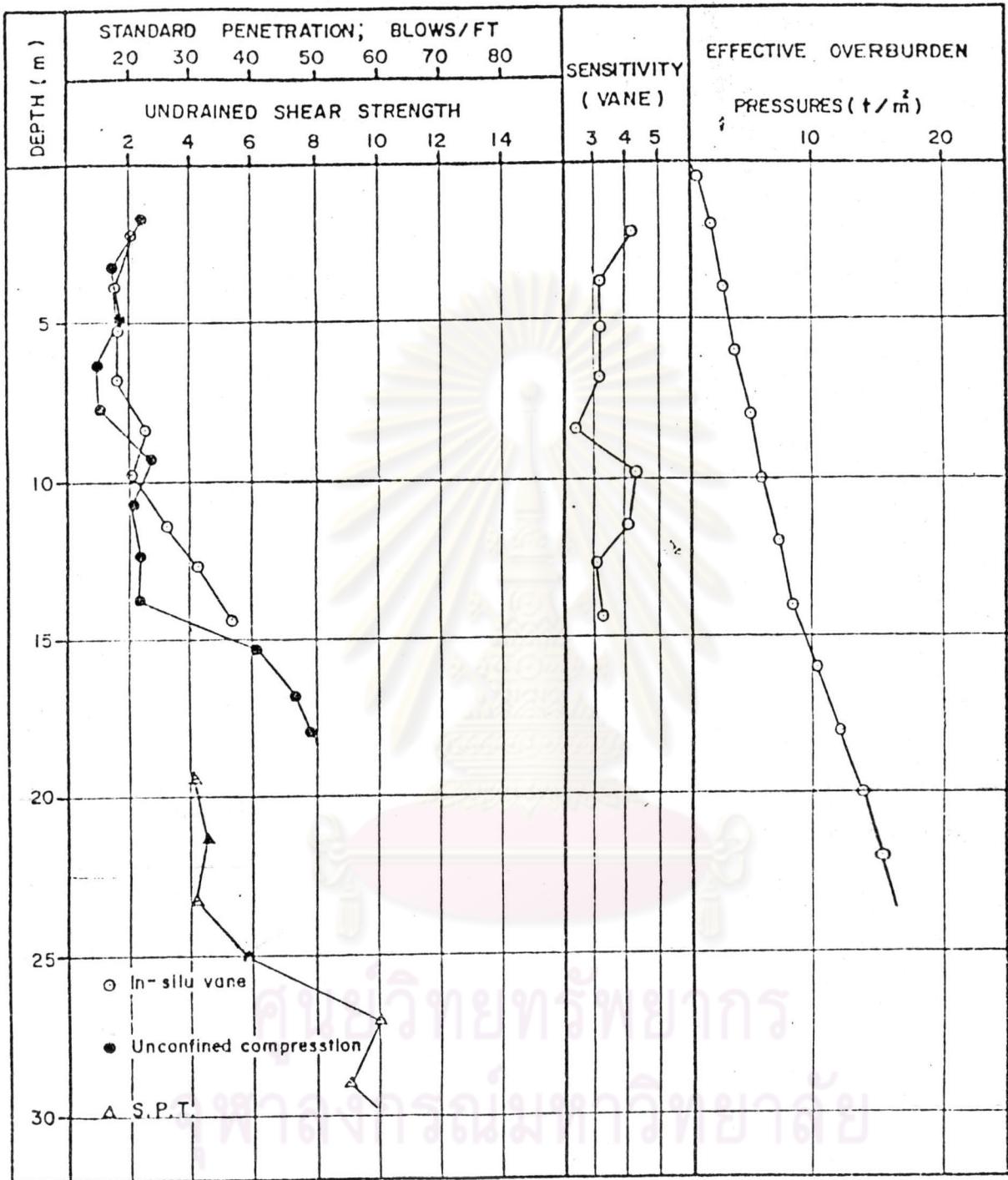
(CONTINUED), UNDRAINED SHEAR STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN - PRESSURES OF SUBSOIL AT DINDAENG CH 2+235, 60m. LT.

หตุุมเจาะดิน CH 2+235 (ใช้ค่านวมเสาเข้มเลขที่ 36, 37)



SOIL PROFILE AND GENERAL PROPERTIES OF SUBSOILS AT BANGNA

27. หลุมเจาะดินบางนา (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 38)



UNDRAINED SHEAR STRENGTH AND EFFECTIVE OVERBURDEN PRESSURE OF SUBSOIL AT BANGNA

หลุมเจาะดินบางนา (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 38)

REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

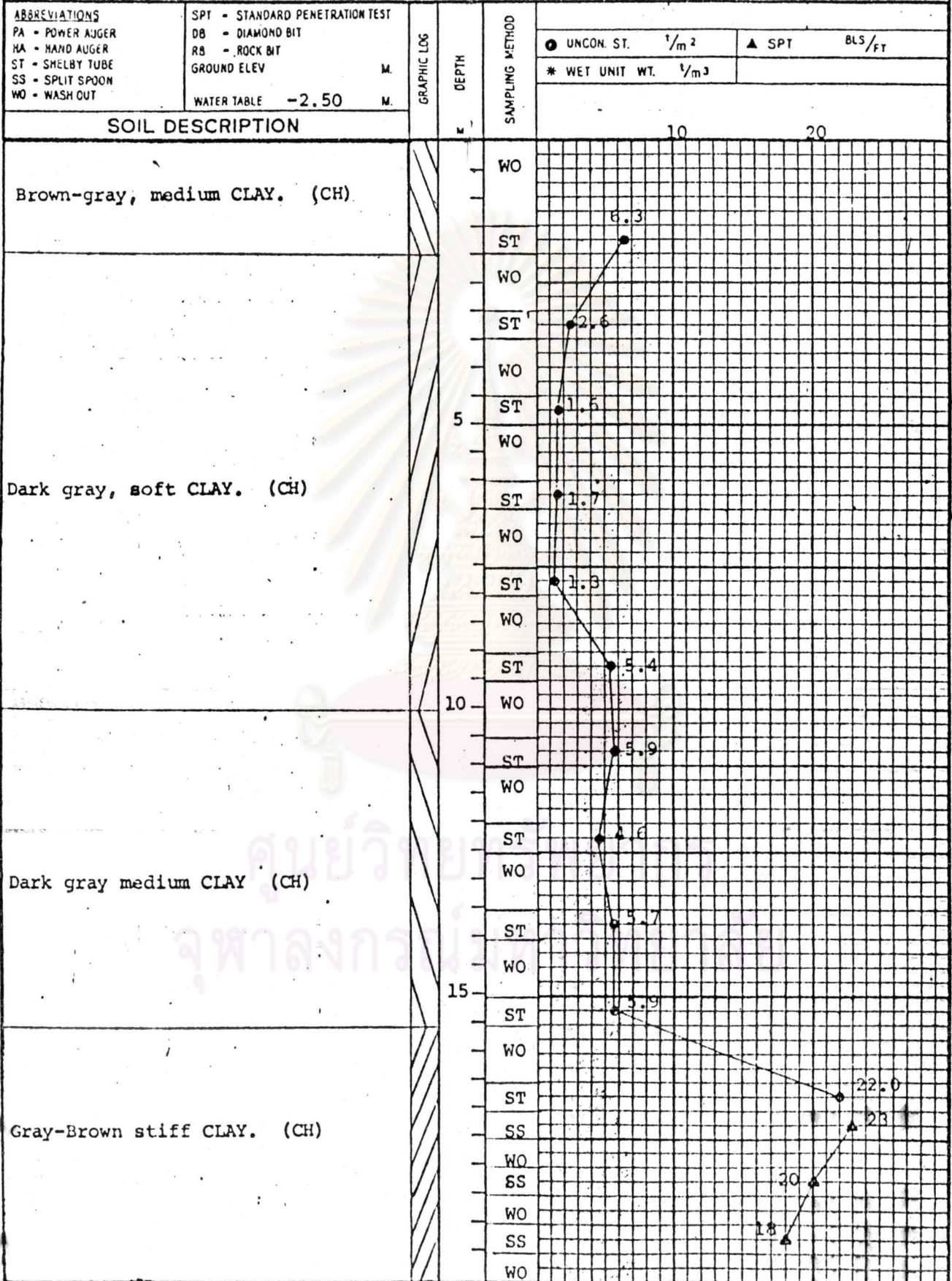
LOG BORING NO. 4

PROJECT: Nai Lert Park Hotel

DATE COMMENCED 3 May, 1980

LOCATION: Soi Somkit

DATE FINISHED 5 May, 1980



REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

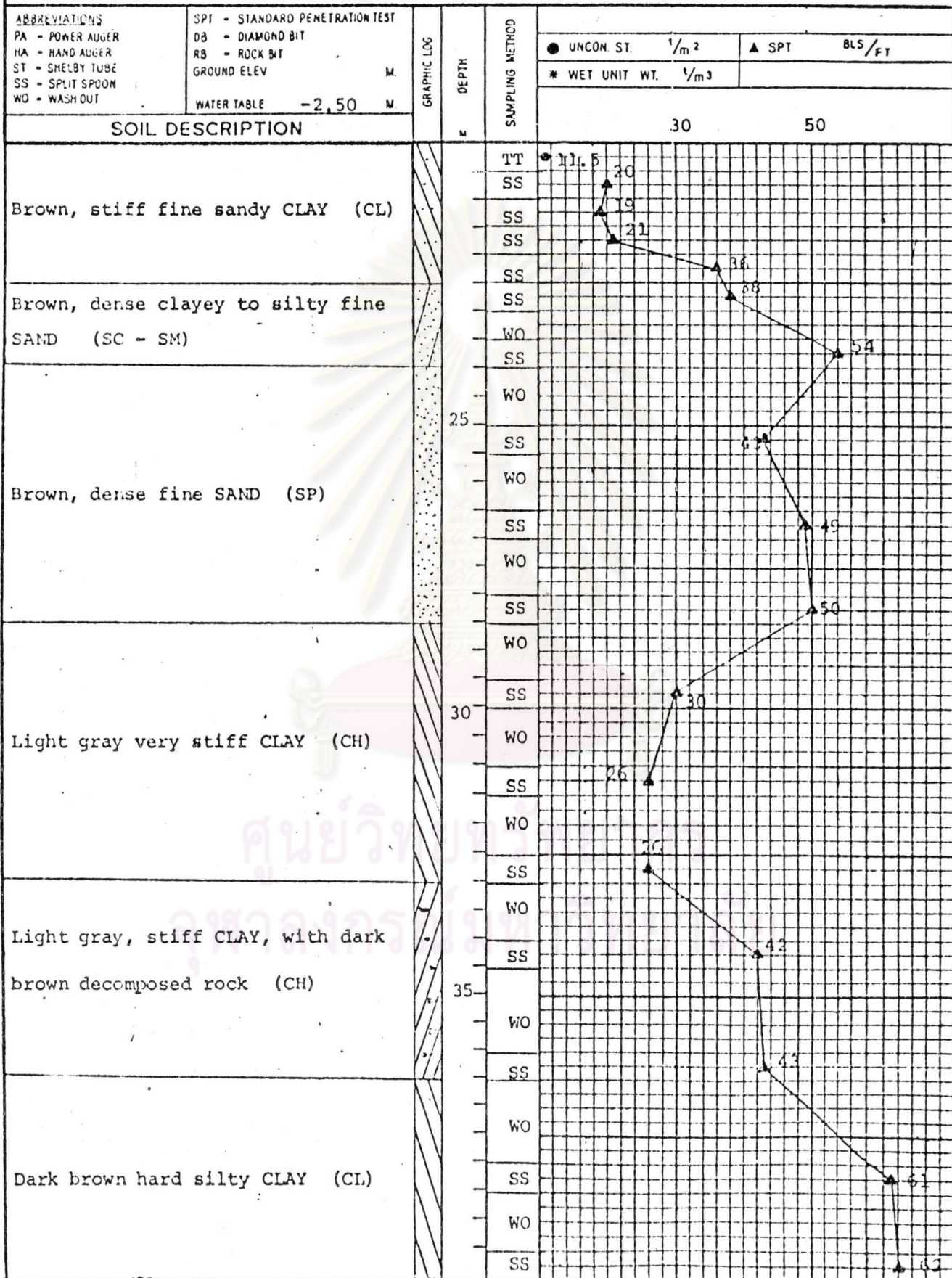
LOG BORING NO. 4

PROJECT: Nai Lert Park Hotel

DATE COMMENCED 3 May, 1980

LOCATION: Soi Somkit

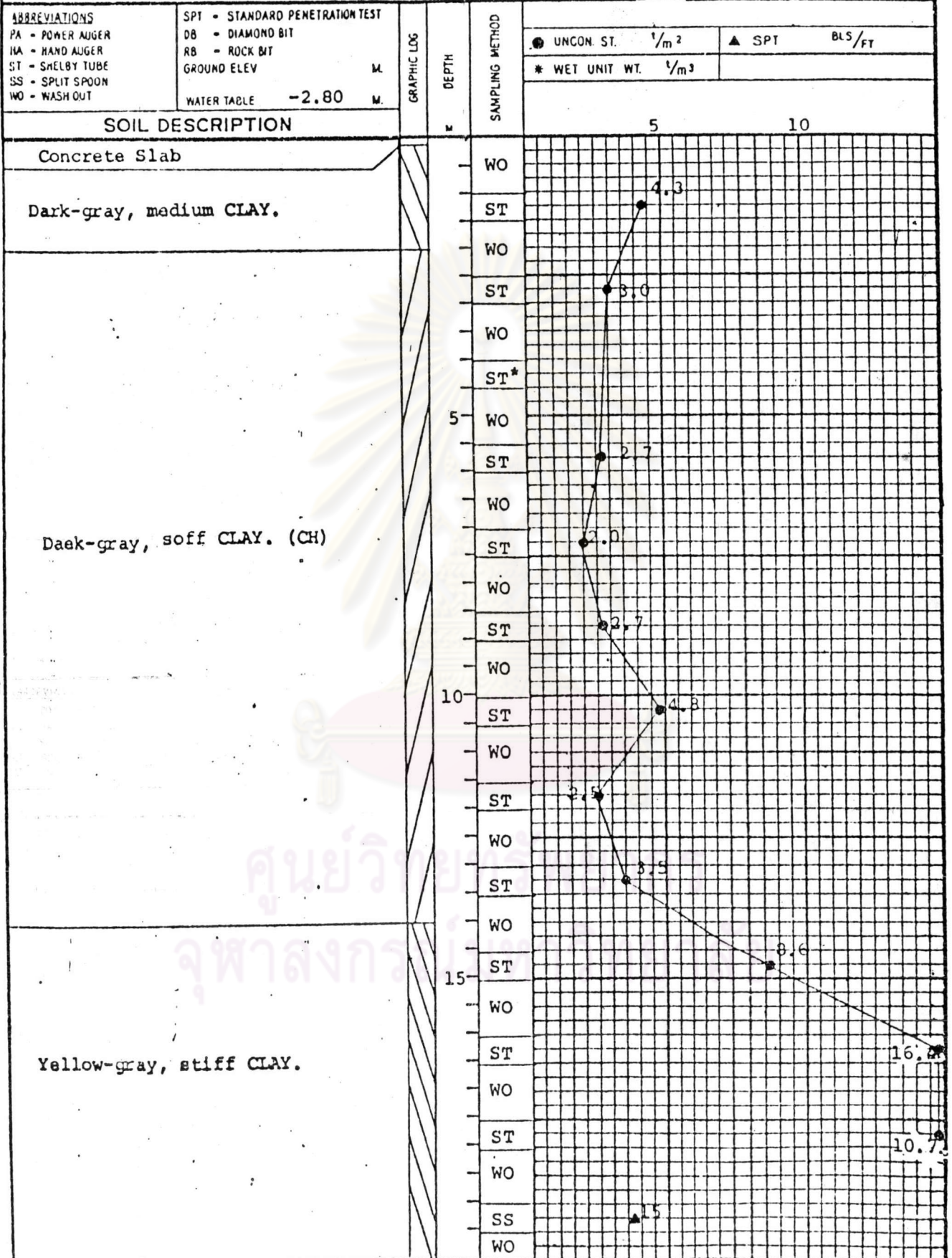
DATE FINISHED 5 May, 1980



End of Boring

หลุมเจาะดินหน่วยงานปาร์คนายเลิศ Boring No. 4 (ใช้ค่านวมเสาเข็ม เลขที่ 39)

## REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

LOG BORING NO. 6PROJECT: Nai Lert Park HotelDATE COMMENCED April 23, 80LOCATION: Soi SomkitDATE FINISHED April 25, 80

29. ทดสอบเจาะดินหน่วยงานปาร์คนายเลิศ Boring No. 6 (ใช้คำนวณเสาเข็มเจาะ เลขที่ 40)

REGIONAL ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

LOG BORING NO. 6

PROJECT: Nai Lert Park Hotel

DATE COMMENCED April 23, 80

LOCATION: Soi Somkit

DATE FINISHED April 25, 80

ABBREVIATIONS

PA - POWER AUGER  
HA - HAND AUGER  
ST - SHELBY TUBE  
SS - SPLIT SPOON  
WO - WASH OUT

SPT - STANDARD PENETRATION TEST  
DB - DIAMOND BIT  
RB - ROCK BIT  
GROUND ELEV M  
WATER TABLE -2.80 M

● UNCON. ST.  $\frac{1}{m^2}$  ▲ SPT BLS/FT  
\* WET UNIT WT.  $\frac{1}{m^3}$

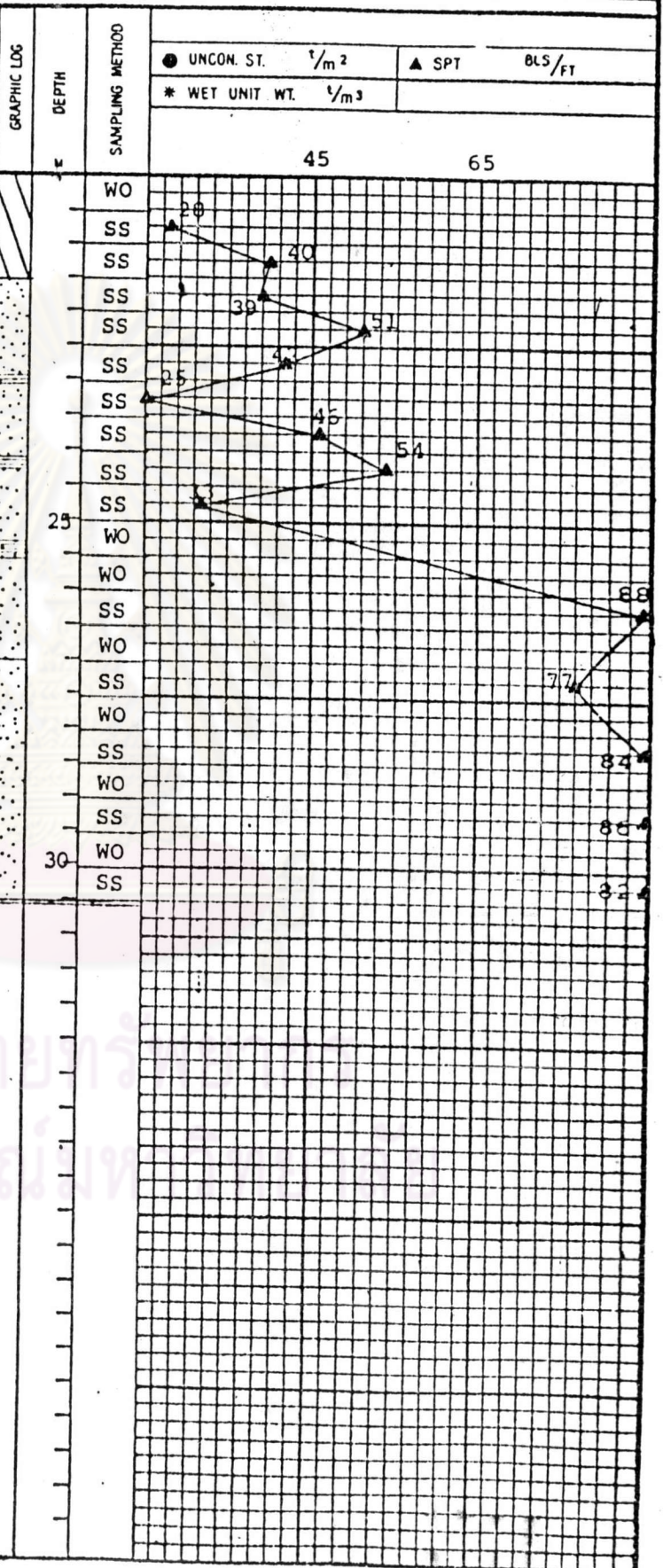
SOIL DESCRIPTION

Brown-gray, yellow stiff silty CLAY. (CL)

Brown-gray, very dense clayey fine SAND, with alternative thin layer of silty CLAY. (SC-CL)

Gray to light Brown very fine SAND. (SP)

End of Boring



SOIL TESTING SIAM CO., LTD.  
SUMMARY OF TEST RESULTS

Location: Rajdamri

Date: 12/16/73

Project: Bangkok Public Works

Job No. 371

Sheet 1

By: IT

No.	Depth (m)	Moisture Content (%)		PI	Unit Weight (g/cc)		Specific Gravity (G)	Soil Classification	Soil Strength			Ct. Ind. Bearing Capacity (t/m <sup>2</sup> )	Acc. Ct. (t/sqm)	Penetration (mm)	
		Wet	PL		Wet	Dry			Unconfined Compression ksc	Penetration ksc	Field Vane Shear ksc				Standard Penetration N Blows/ft
1	1.5	1.00	40.0	67.0	21.6	29.4	1.77	1.26	CH						
2	3.00	3.80	65.0	87.6	45.0	42.6	1.63	1.92	CH	0.38	0.15				
3	4.50	4.50	-	71.8	34.0	37.8	1.47	0.80	CH	0.08	0.00				
4	6.00	6.40	64.7	71.9	34.1	39.8	1.59	0.96	CH	0.15	0.25				
5	7.50	7.90	80.9	97.1	30.6	52.5	1.48	0.77	CH	0.15	0.00				
6	9.00	9.40	66.8	81.2	37.4	43.8	1.60	0.96	CH	0.33	0.25				
7	10.50	10.50	50	69.2	29.8	30.4	1.67	1.06	CH	0.12					
8	12.00	12.50	32.1	-	-	-	1.85	1.39	SA	0.23					
9	13.50	14.00	25.7	7.0	17.9	39.1	2.00	1.59	CH	1.72	1.75				
10	15.00	15.45	28.3	55.1	21.3	33.8	2.05	1.60	CH	2.52	2.75	19			
11	16.50	16.95	35.1	-	-	-	1.95	1.45	CH			16			
12	18.00	18.45	46.0	-	-	-	1.90	1.30	CH	2.47	3.00	17			
13	19.50	19.95	25.2	37.9	12.0	25.0	2.08	1.66	SC			14			
14	21.00	21.45	20.4	-	-	-	2.23	1.85	SC	2.26	3.00	24			
15	22.50	22.95	11.8	-	-	-	-	-	SP-SG			24			
16	24.00	24.45	17.3	-	-	-	-	-	SP-SG			45			
17	25.50	25.95	19.6	51.2	25.1	26.1	2.17	1.81	CH			35			
18	27.00	27.45	21.3	-	-	-	2.17	1.79	CH			36			
19	28.50	28.95	22.9	-	-	-	2.05	1.67	CH			38			



LOG OF BORING NO. B-1

PROJECT NAME Rajdamri Public Health Centre

SITE Rajdamri

CITY Bangkok Metropolis

CONTRACTOR

SAMPLE NO	TYPE SAMPLE	SAMPLE DIST RECOVERY	DESCRIPTION OF MATERIAL	SOIL SYMBOL	UNCONFINED COMPRESSIVE STRENGTH KSC					
					1	2	3	4	5	
					SURFACE ELEVATION ↓					
1	ST		Clay trace to some very fine sand, trace of sand seams, shells, mica, and organic matter, greenish grey, very soft to soft (CH)							
2	ST									
3	ST									
4	ST									
5	ST									
6	ST									
7	ST									
8	ST		Clay trace of very fine sand with decomposed rock, organic matter, greyish brown, stiff to very stiff (CH)							
9	ST									
10	SS		Silty clayey very fine sand trace of decomposed rock, light greyish brown, medium (SC)							
11	SS									
12	SS									
13	SS									
14	SS									
15	SS			Fine sand, yellowish brown, medium (SP)						
16	SS									
17	SS									

WATER LEVEL OBSERVATIONS

-3.00 m. W.S. OR W.D.  
B.C.R. A.C.R.

SOIL TESTING SIAM CO., LTD.

หลุมเจาะดินหน่วยงานราชการ (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 41)

BORING STARTED June 1, 1978

BORING COMPLETED June 6, 1978

RIG Joy-7

FOREMAN

DRAWN PT

APPROVED

JOB # 371

SHEET 1

SOIL TESTING SIAM CO., LTD.  
SUMMARY OF TEST RESULTS

PROJECT		Commercial Building		LOCATION		Ratchaburi Bangkok								
DATE: Feb. 20, 60		BORING No. BH - 1		JOB No. 557		OBSERVED W.L. - 0.50M								
SAMPLE NO.	DEPTH M.		ATTERBERG LIMIT %		WET UNIT WEIGHT $\gamma_w$	SIEVE ANALYSIS		SOIL CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR	FIELD VANE SHEAR		POCKET Qp	PENETRATION(N) STANDARD	
	FROM	TO	LL	PL		PL	No.10			No.40	No.200			Cu/2
ST-1	1.50	2.00	38.8		1.84				CL	3.8			3.5	-
ST-2	3.00	3.50	62.4		-				CH	-			-	-
ST-3	4.50	5.00	NO RECOVERY		-				CH	-			-	-
ST-4	6.00	6.50	73.5	34.8	1.52				CH	0.3			2.0	-
ST-5	7.50	8.00	69.9		1.50				CH	0.2			1.2	-
ST-6	9.00	9.50	57.2		1.61				CH	0.3			1.5	-
ST-7	10.50	11.00	66.5	34.5	1.59				CH	1.4			2.5	-
ST-8	12.00	12.50	42.8		-				CH	-			15.0	-
SS-9	13.50	13.95	28.3		1.96				CL	12.2			12.5	16
SS-10	15.00	15.45	33.8		1.85				CL	15.2			14.0	17
SS-11	16.50	16.95	37.0		1.83				CL	13.0			18.5	21
SS-12	18.00	18.45	24.0	21.9	2.01				CL	15.6			20.0	27
SS-13	19.50	19.95	24.3	18.1	2.01				CL	14.3			17.5	24
SS-14	21.00	21.45	21.3	11.3	-	99.9	99.7	41.1	SC	-			-	21
SS-15	22.50	22.95	23.6	NP	-	-	99.9	32.5	SM	-			-	26
SS-16	24.00	24.45	20.3	NP	-	-	99.5	25.7	SM	-			-	31
SS-17	25.50	25.95	24.7	NP	-	-	-	-	SM	-			-	31
SS-18	27.00	27.45	23.1	NP	-	99.9	99.3	17.1	SM	-			-	33
SS-19	28.50	28.95	21.7	NP	-	-	-	-	SM	-			-	28
SS-20	30.00	30.45	23.0	NP	-	-	-	-	SM	-			-	30

LOG OF BORING No. BH-1

PROJECT NAME: Commercial Building	LOCATION: Ratchatavee Bangkok
OWNER: Khun Somchai Puthatheeranon	CONTRACTOR: -


DEPTH, M. ELEVATION, M.	SAMPLE No	TYPE OF SAMPLE	DESCRIPTION OF MATERIAL	Natural Water Content (%)					Liquid Limit (%)				SPT, N (Blow/ft)
				○	x	△	○	△	2.5	5	7.5	10	
0				20	40	60	80	100	20	40	60	80	
1	ST		Silty clay, brownish gray. Weathered zone & top soil.										
2	ST		Clay, some very fine sand trace of shell & peat, gray, very soft to soft.										
3	ST		(CH)										
4	ST												
5	ST												
6	ST												
7	ST												
8	ST												
9	SS		Silty clay, brown & li-gray, stiff to very stiff.										
10	SS		(CL)										
11	SS												
12	SS												
13	SS												
14	SS		Clayey fine sand, li-grayish Brown, medium dense. (SC)										
15	SS												
16	SS												

WATER LEVEL OBSERVATIONS	
WL. -3.00m	W.S. OR W.D
WL. B.C.R.	A.C.R.
WL. -0.60m	24 HRS. AFTER

SOIL TESTING SIAM CO., LTD.

BORING STARTED. 8/2/80	
BORING COMPLETED. 9/2/80	
RIG. Jay - 12	FOREMAN. BT
DRAWN. SRP	APPROVED. VTH
JCB No. 547	SHEET. 1/1

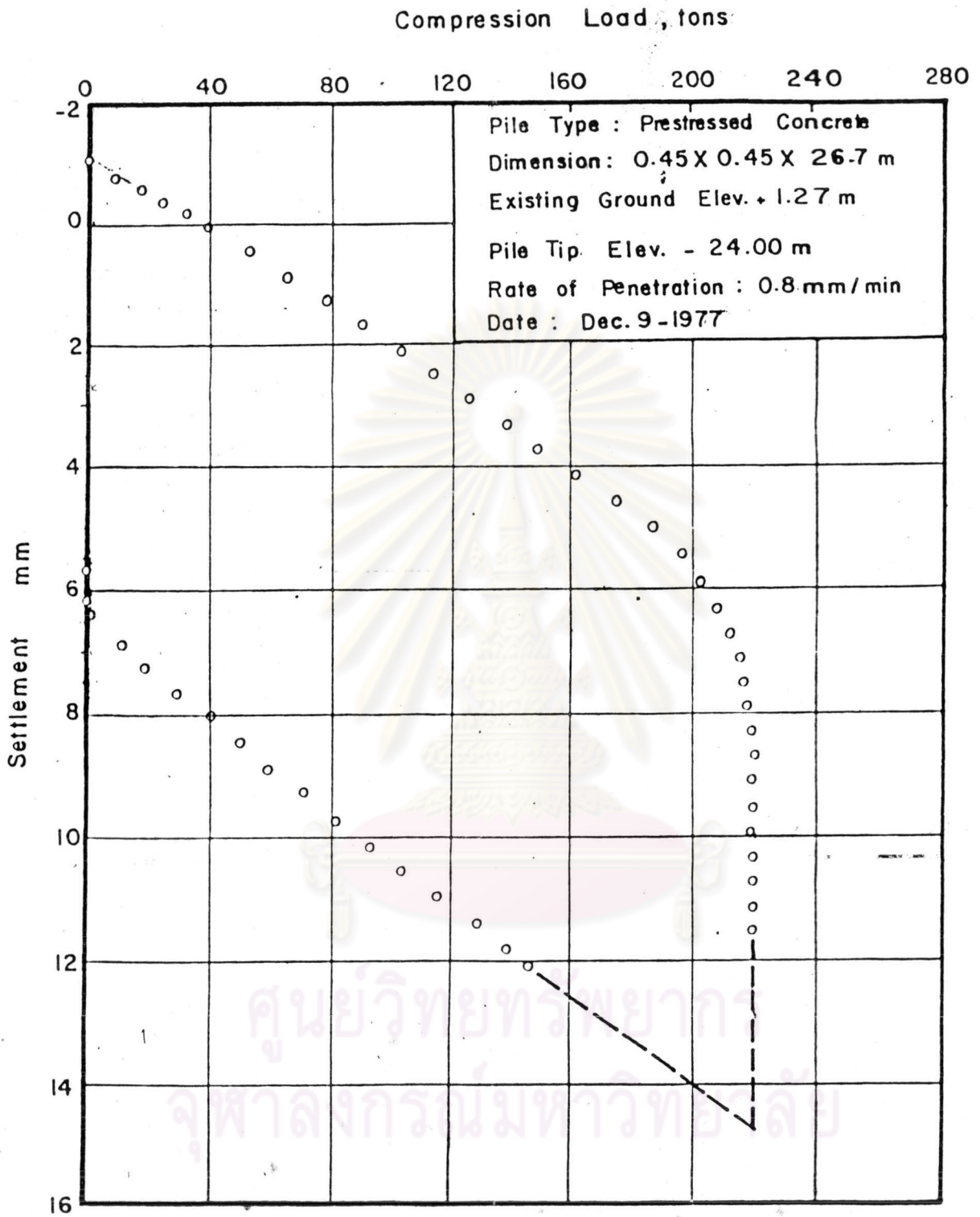
หลุมเจาะดินราชเทวี (ใช้คำนวณเสาเข็มเลขที่ 42 และ 43)



ภาคผนวก ง.

รายละเอียดข้อมูลผลการทดสอบเสาะ เข็มที่ใช้ในการวิจัย

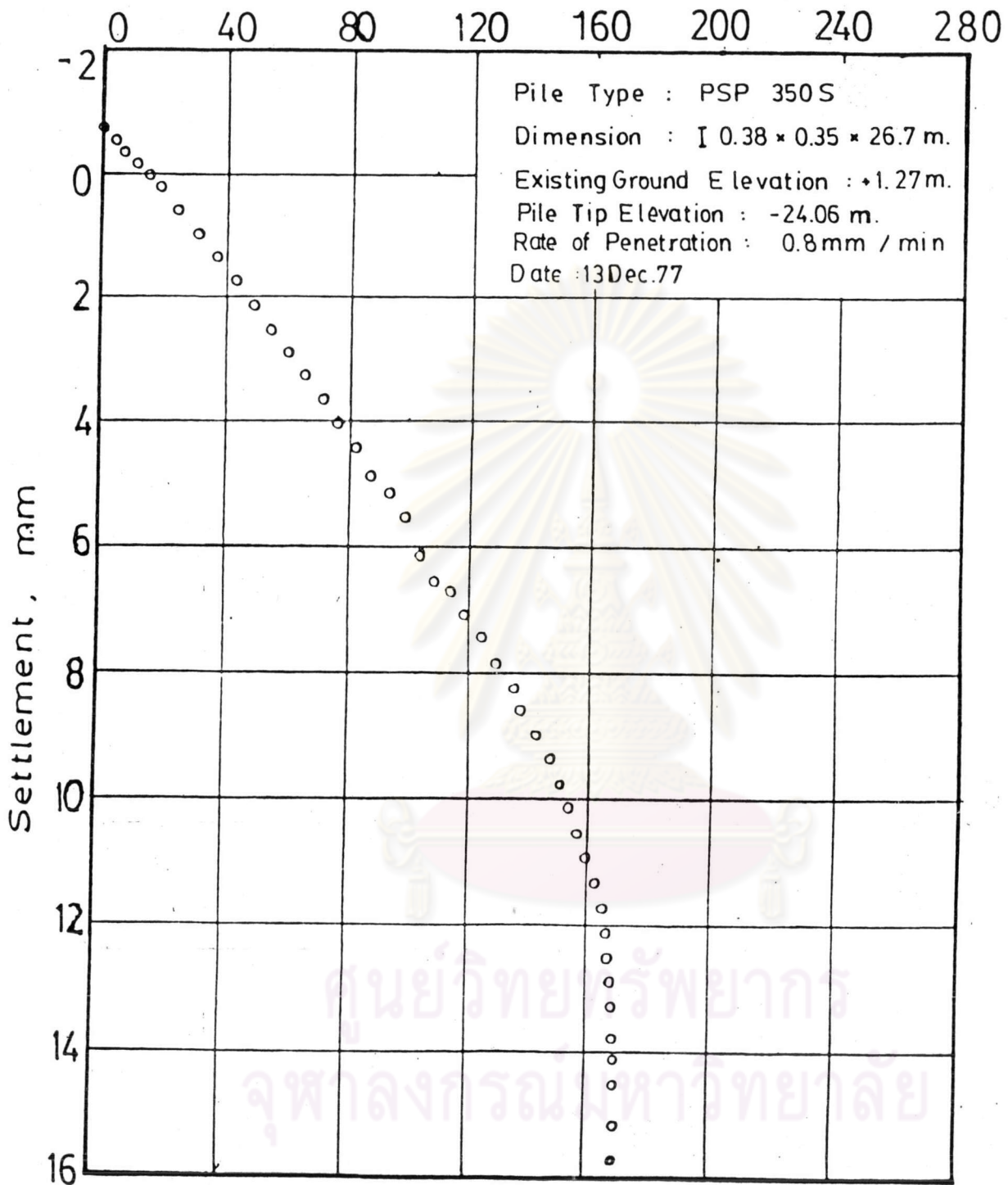
ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



Load - Settlement Relationship for CRP Compression  
Test ( Test Pile TPI )

1. หน่วยงานบ่อพระจุล

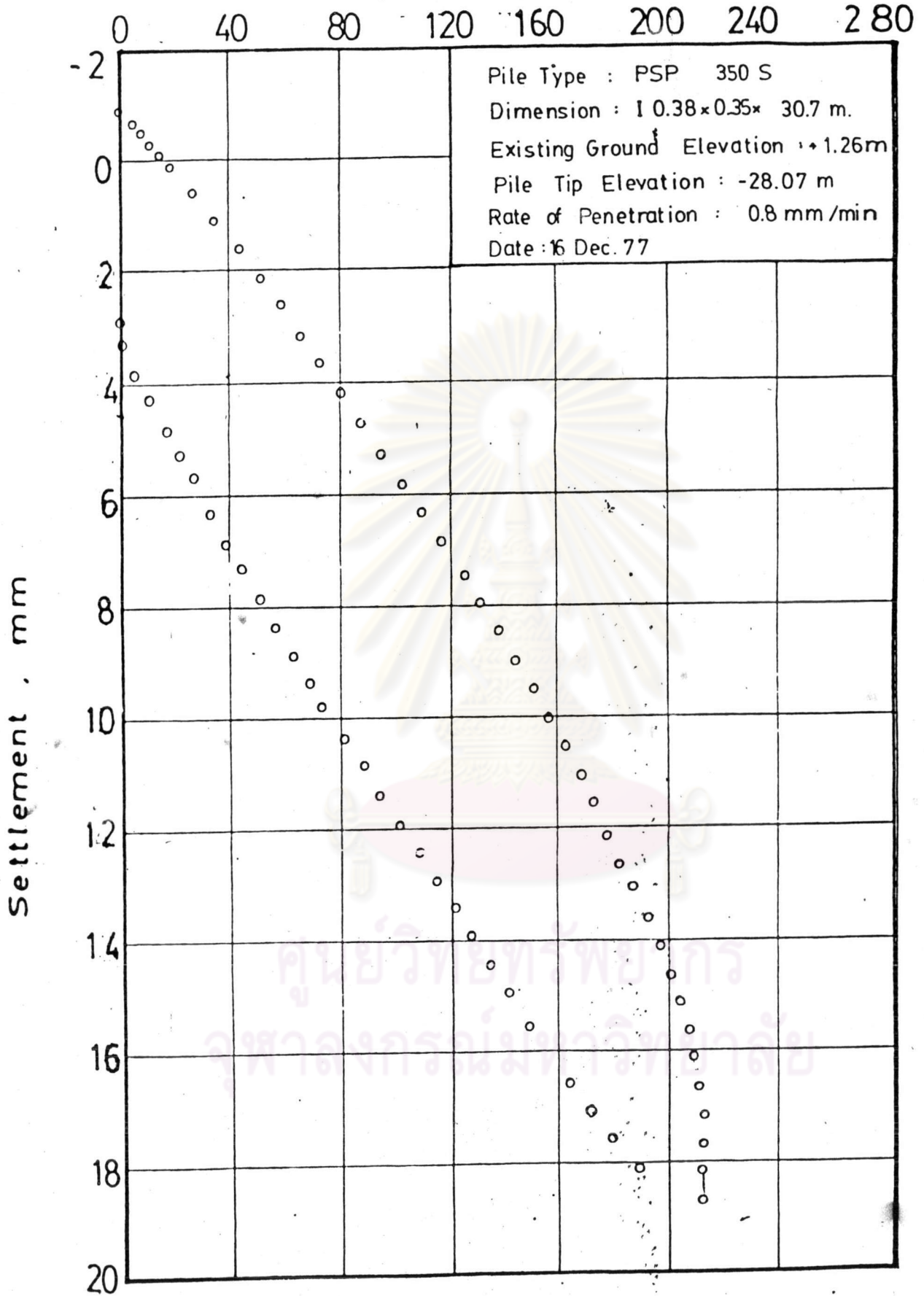
Compression Load , tons



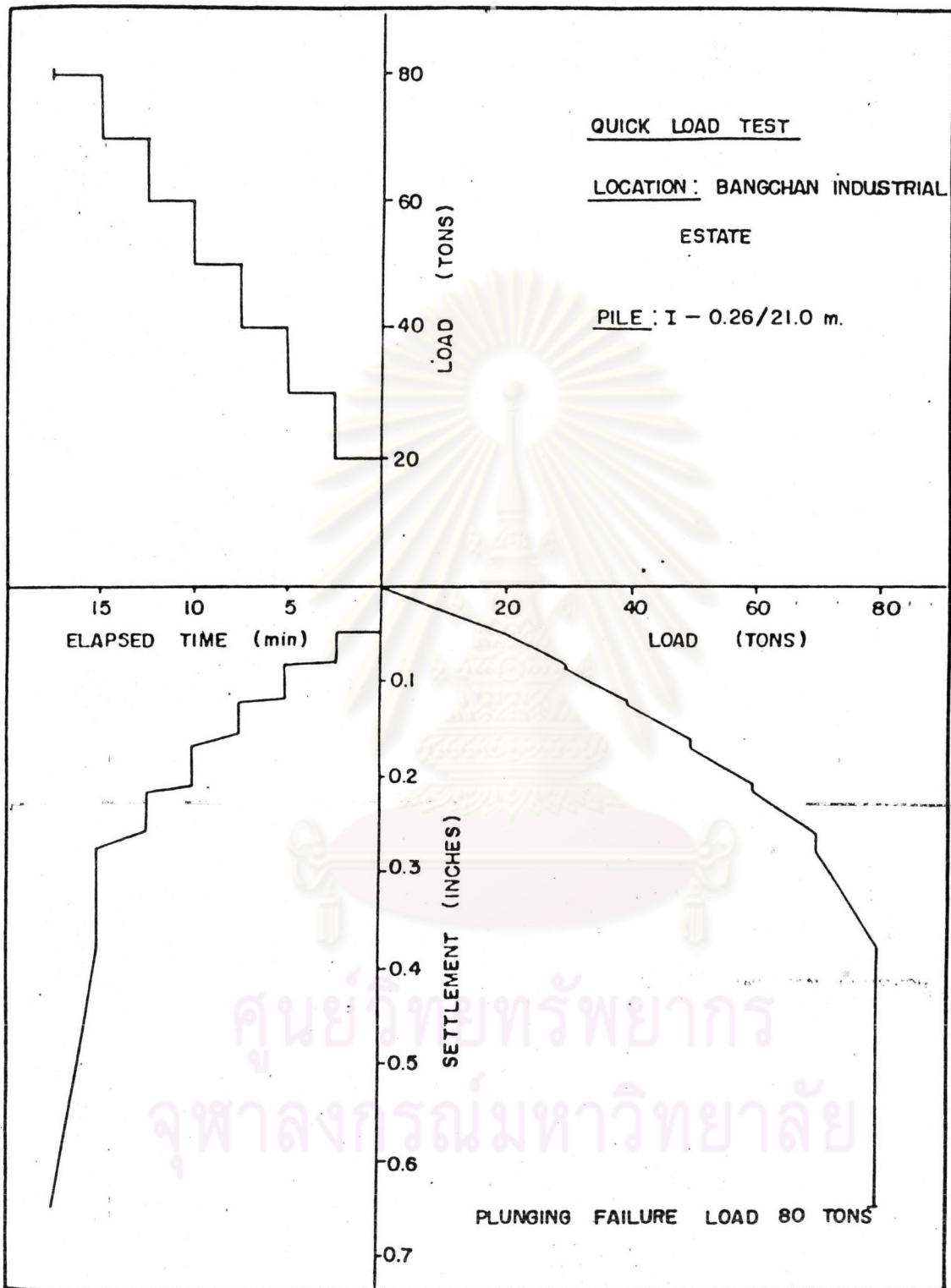
Load - Settlement Relationship for CRP Compression Test (Test Pile TP-2)

๒. หน่วยงานป้อมพระจุล

Compression Load , tons



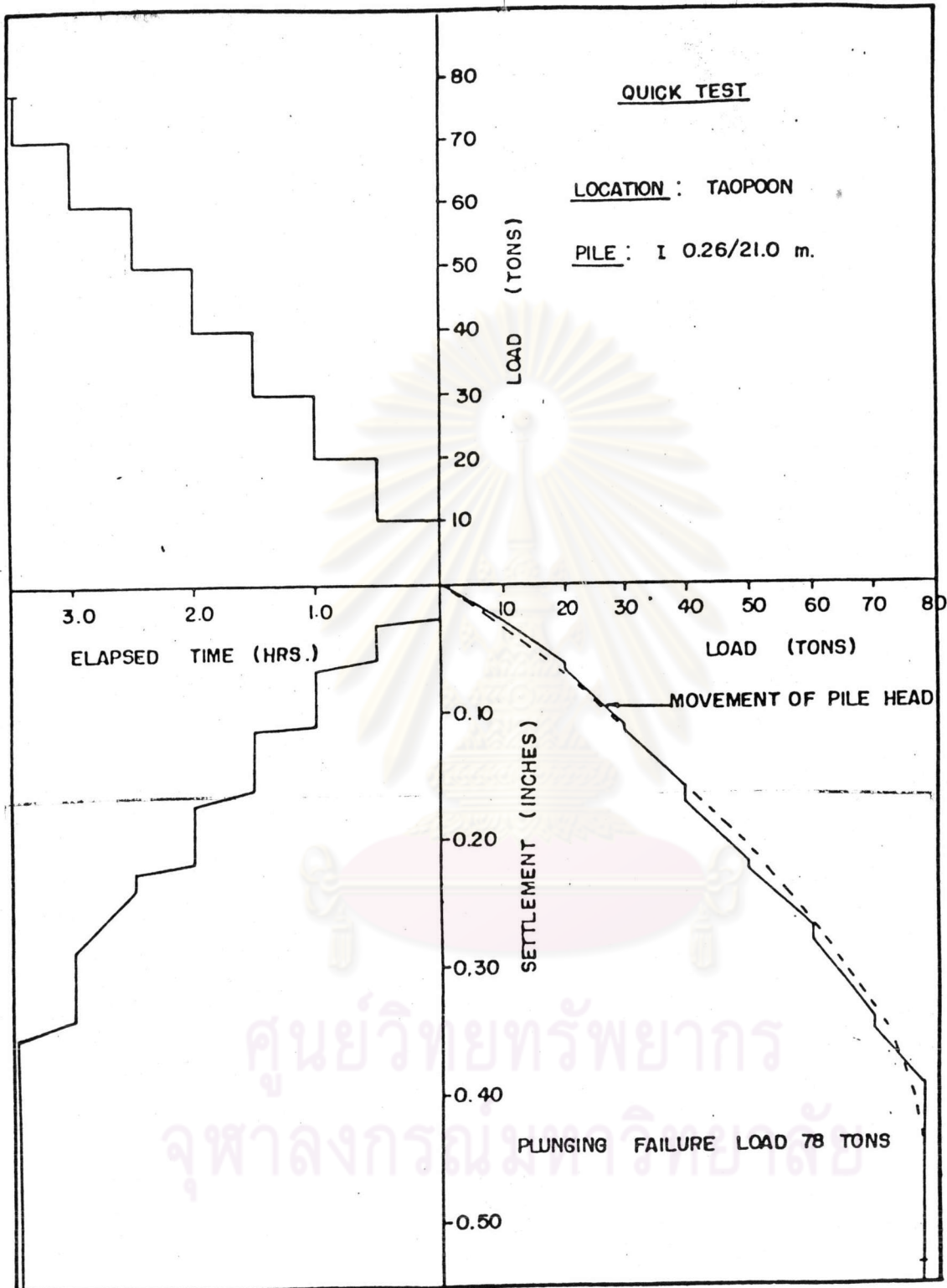
Load - Settlement Relationship for CRP Compression



LOAD—SETTLEMENT TIME CURVE (PILE : TP21)

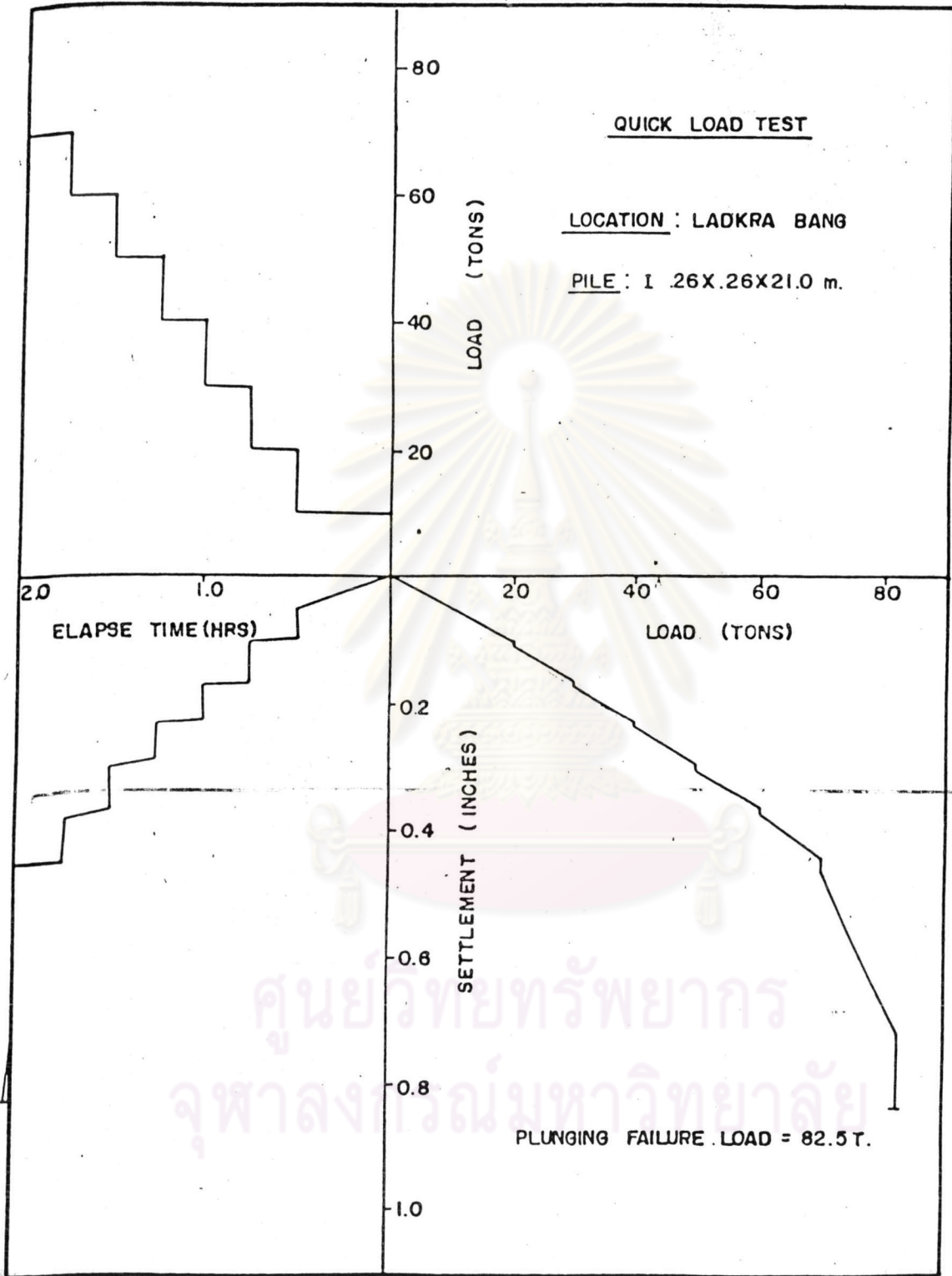
4. หน่วยงานนิคมอุตสาหกรรมบางชัน





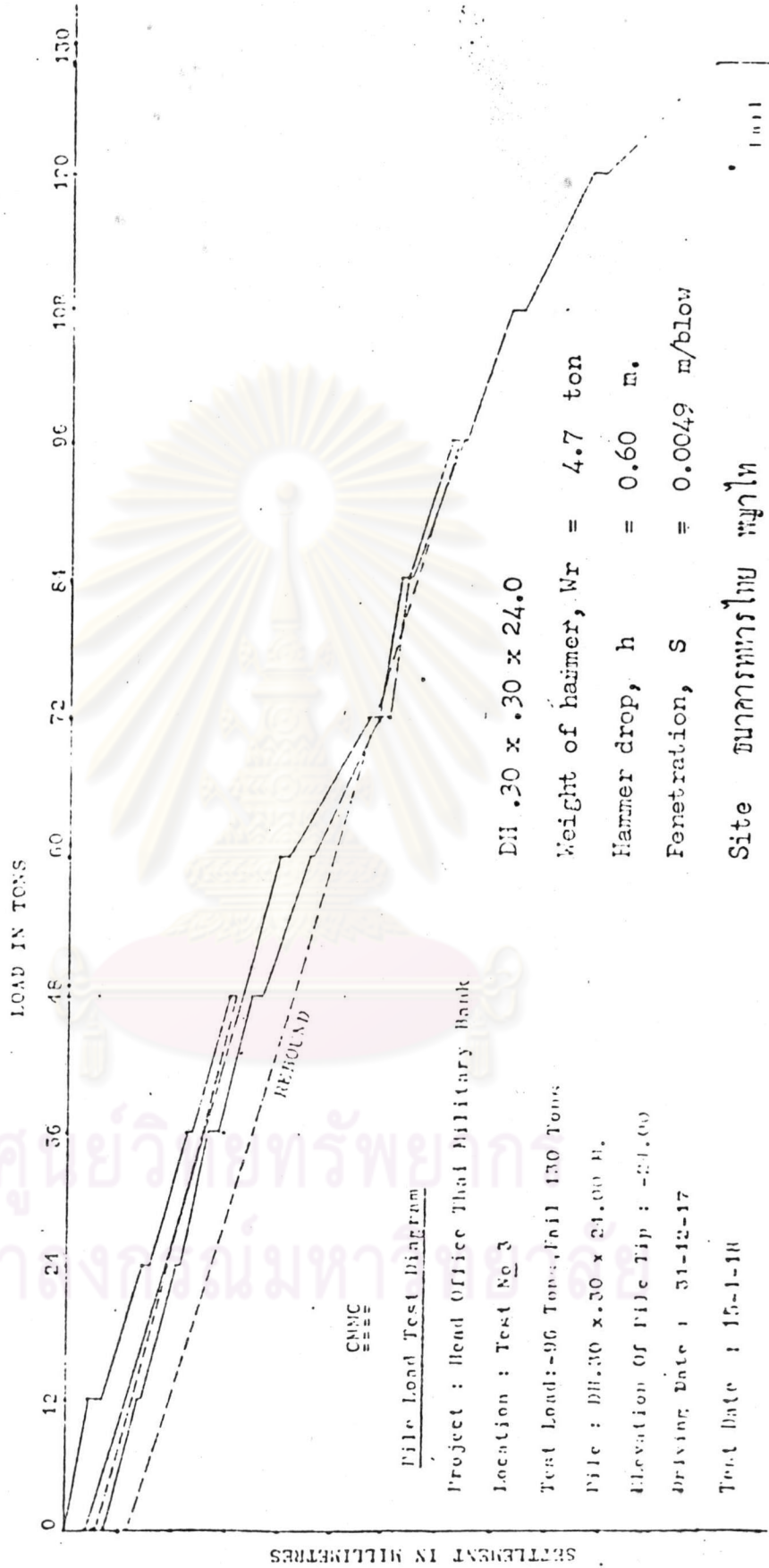
LOAD—SETTLEMENT TIME CURVE (PILE:TP22)

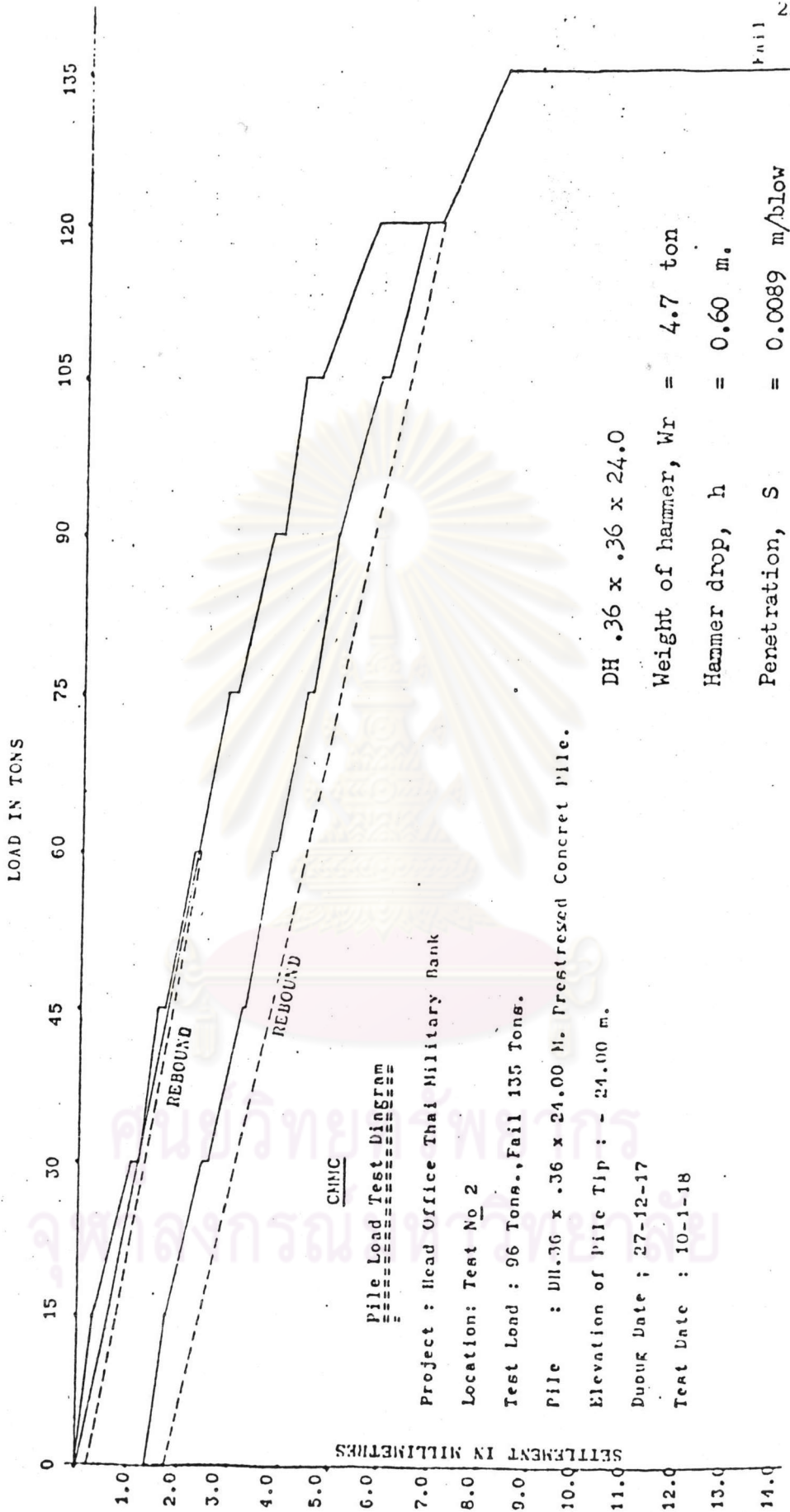
5. หน่วยงานเตาปูน



LOAD SETTLEMENT TIME CURVE (PILE : TP23)

6. หน่วยงานตั้งอยู่ที่ลาดกระบัง

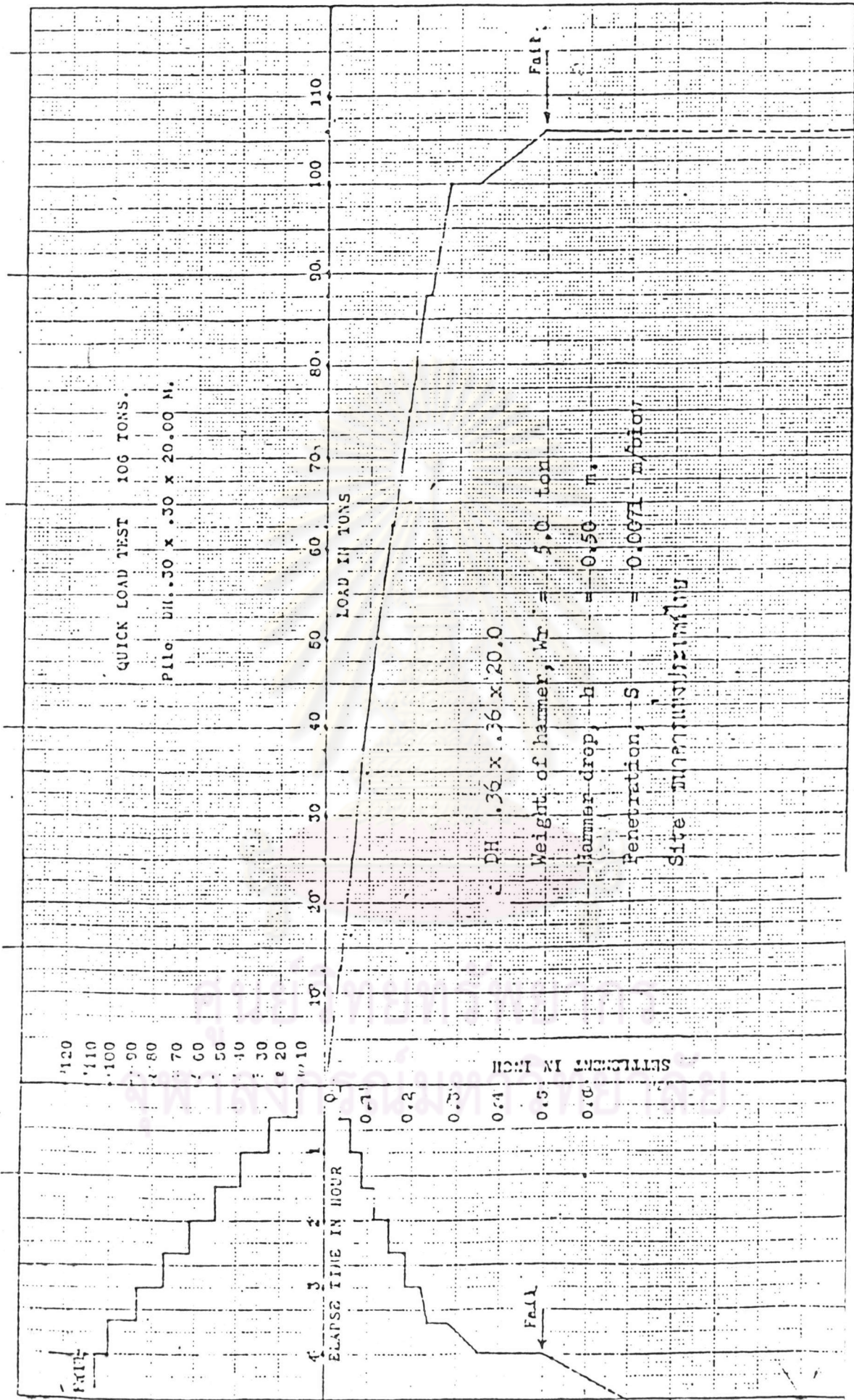




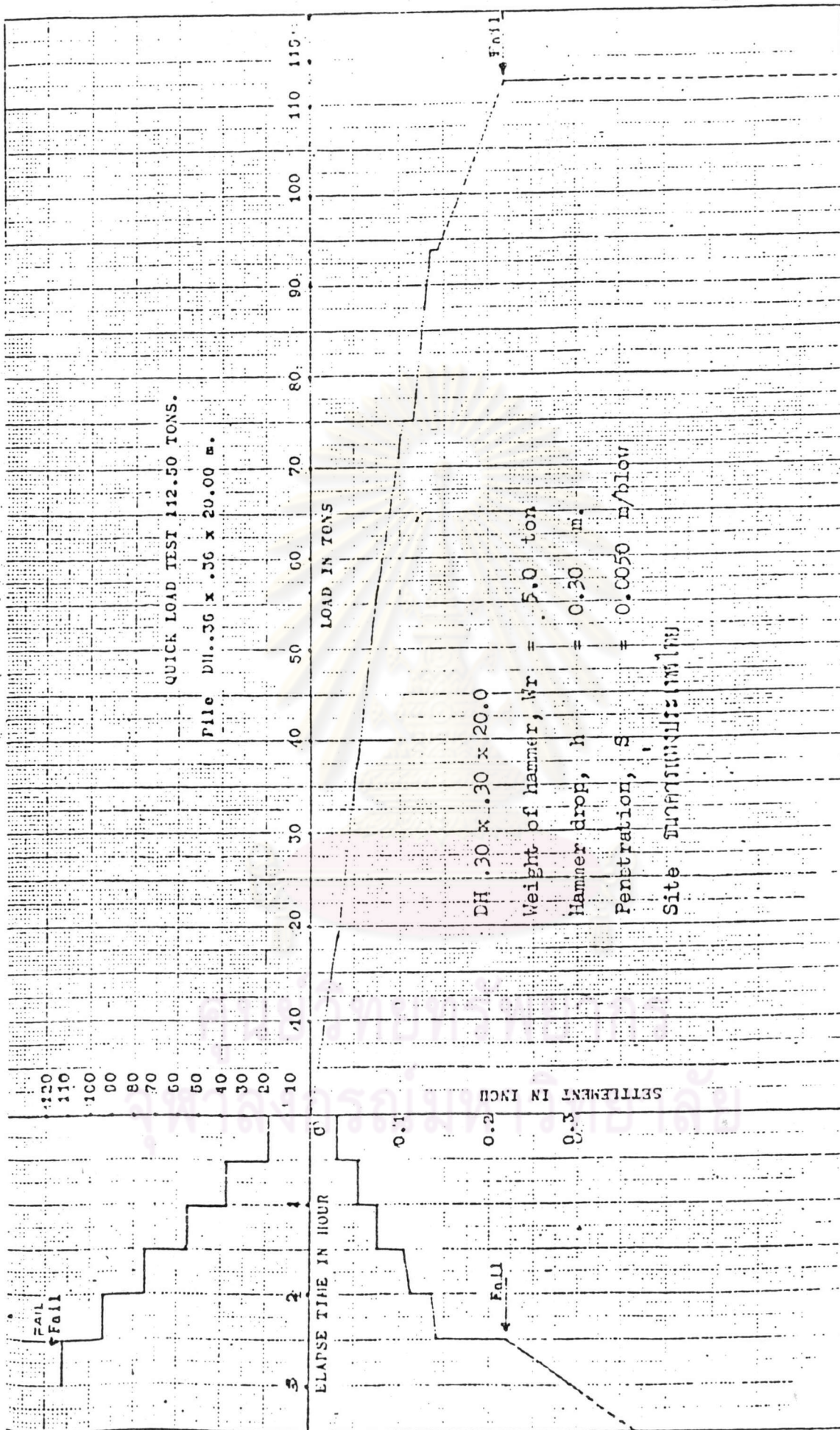
DH .36 x .36 x 24.0  
 Weight of hammer, W<sub>r</sub> = 4.7 ton  
 Hammer drop, h = 0.60 m.  
 Penetration, S = 0.0089 m/blow  
 Site ต.ท่ากระดาน อ.ท่ากระดาน จ.สุพรรณบุรี

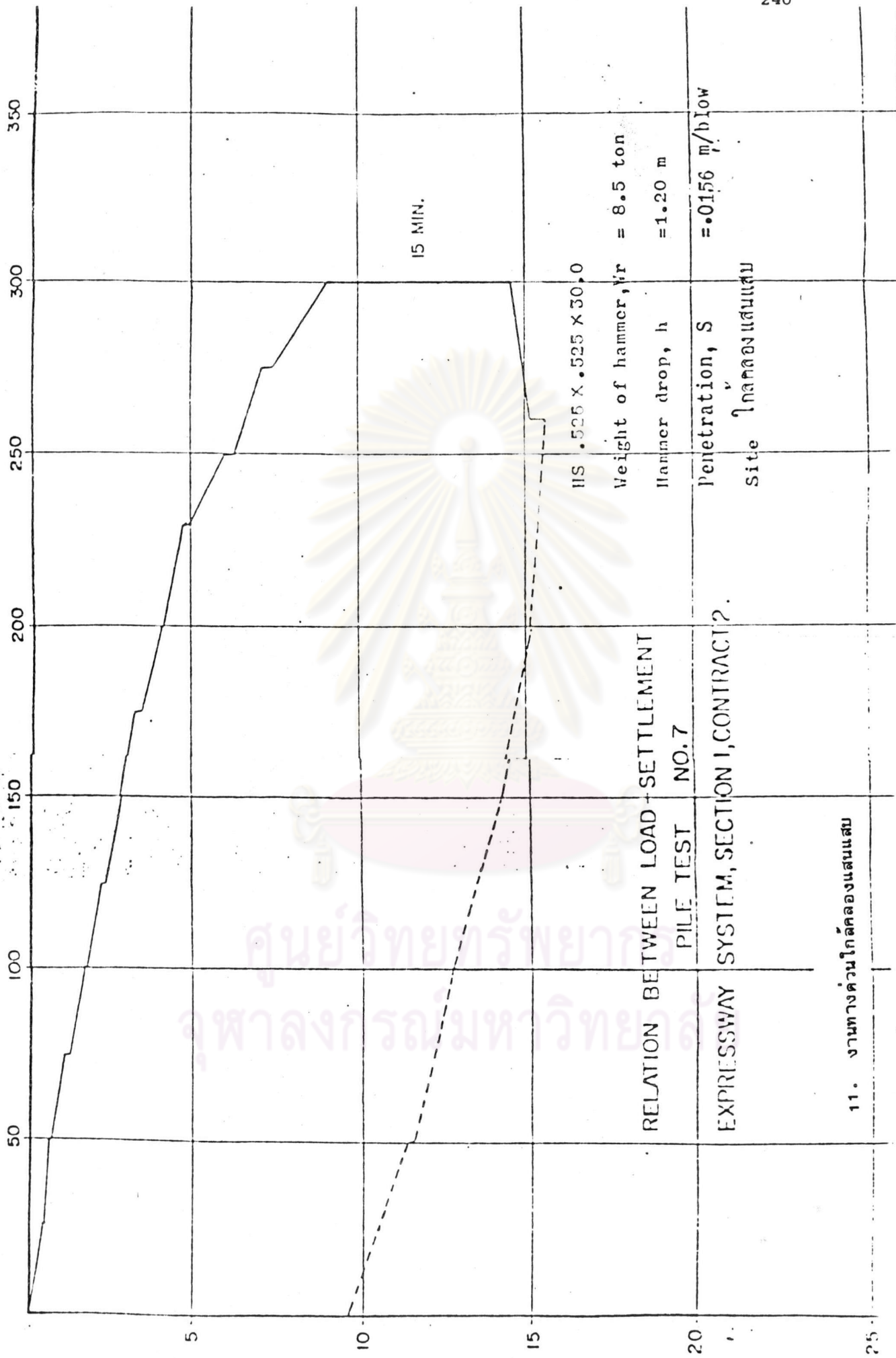
CHNC  
 Pile Load Test Diagram  
 Project : Head Office Thai Military Bank  
 Location: Test No 2  
 Test Load : 96 Tons., Fail 135 Tons.  
 Pile : DH.36 x .36 x 24.0 M. Prestressed Concrete Pile.  
 Elevation of Pile Tip : - 24.00 m.  
 Pour Date : 27-12-17  
 Test Date : 10-1-18

๑๐๐ -  
 ๑๐๐ -  
 ๑๐๐ -



9. หน่วยงานอาคารภัย บางขุนพรหม





HS . 525 X . 525 X 30,0

Weight of hammer, W<sub>r</sub> = 8.5 ton

Hammer drop, h = 1.20 m

Penetration, S = 0.0156 m/blow

site ไกลคลองแสนแสบ

RELATION BETWEEN LOAD - SETTLEMENT  
PILE TEST NO. 7

EXPRESSWAY SYSTEM, SECTION I, CONTRACT 2.

11. งานทางด่วนไกลคลองแสนแสบ

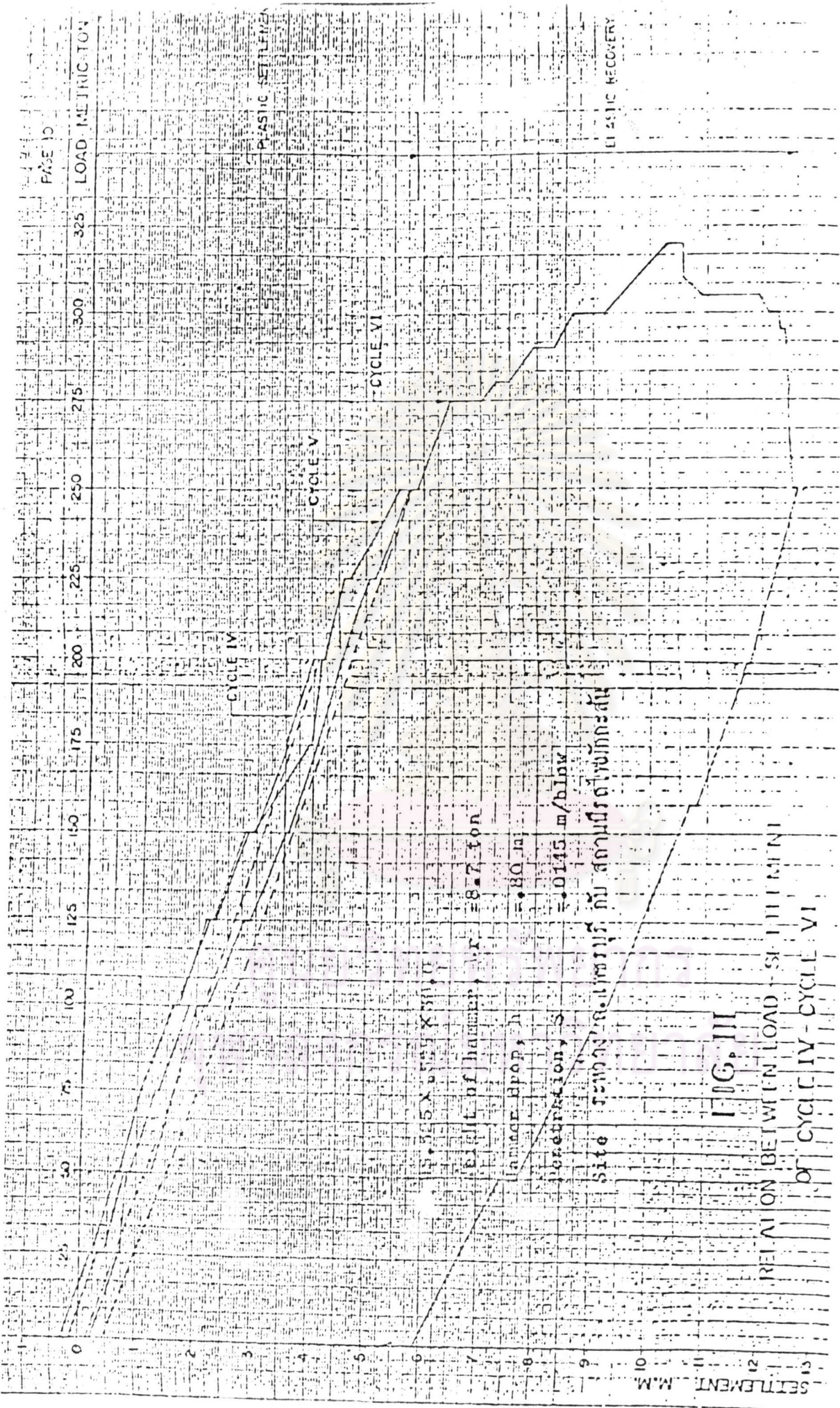


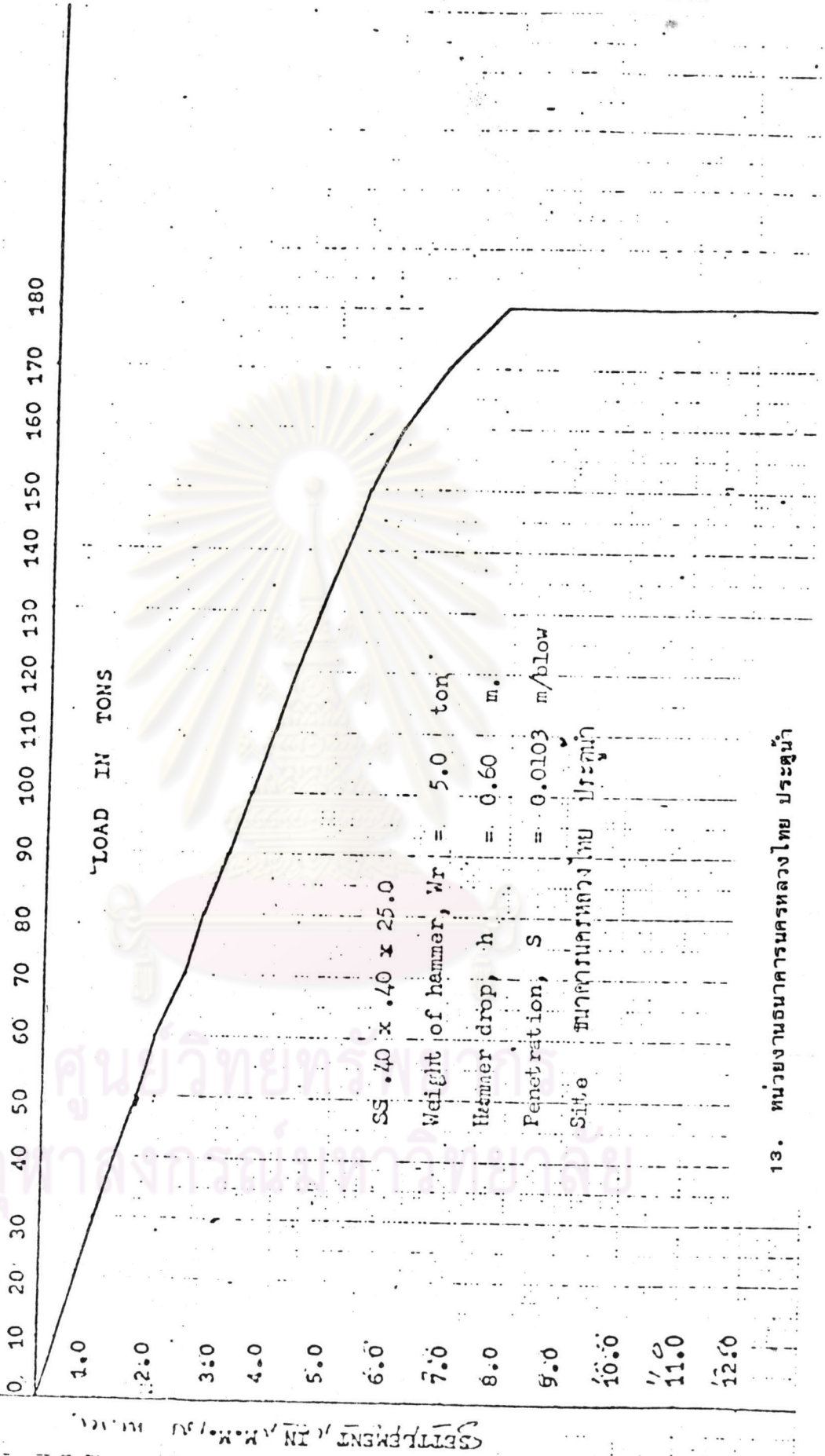
FIG. III

RELATION BETWEEN LOAD - SETTLEMENT OF CYCLE IV - CYCLE VI

12. งานทางความอยู่ระหว่างถนนเพชรบุรีกับสถานีรถไฟมักกะสัน



QUICK LOAD



LOAD IN TONS

SETTLEMENT IN K.M.M.

SS .40 x .40 x 25.0

Weight of hammer,  $W_r = 5.0$  ton

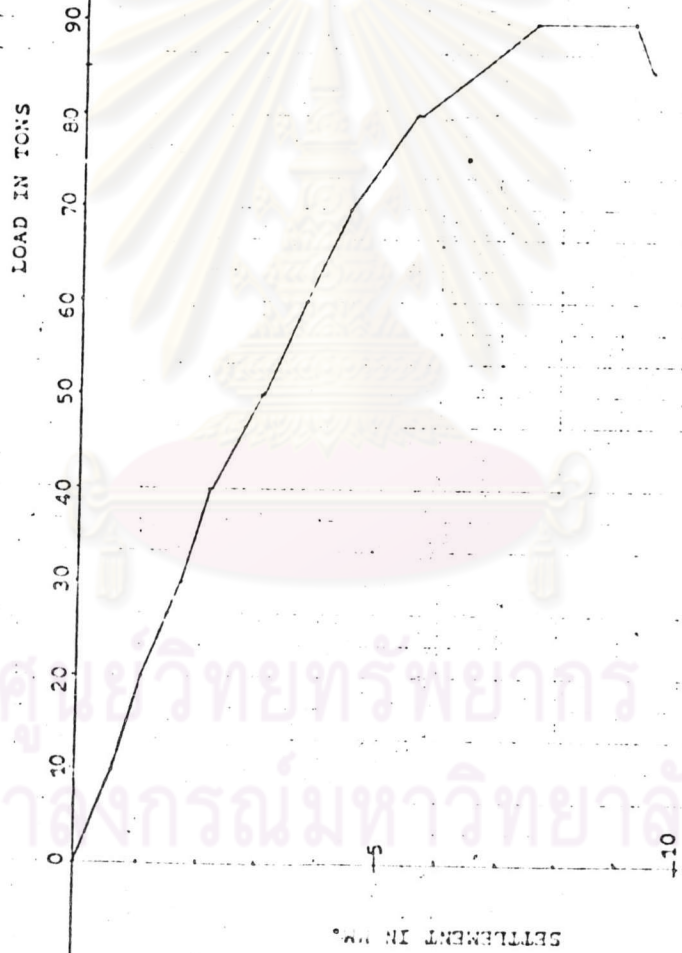
Hammer drop,  $h = 0.60$  m.

Penetration,  $S = 0.0103$  m/blow

Site วิทยาลัยเทคโนโลยี ประจักษ์

13. หน่วยงานอาคารกลางไทย ประจักษ์

QUICK LOAD TEST



เสาเข็ม Ø 10.30 X 22.0 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

14. หนึ่งงานตั้งอยู่ที่คอน เบียง

GENERAL ENGINEERING

FILE TEST: 301222

METHOD: *Handwritten*

244

PILE SIZE: I 406x2100M

DRIVEN ON: 12/7/1977

FORM A

PILE NO. POSITION: /

TESTED ON: 1/8/1977

PAGE NO.

MADE BY: *Handwritten*

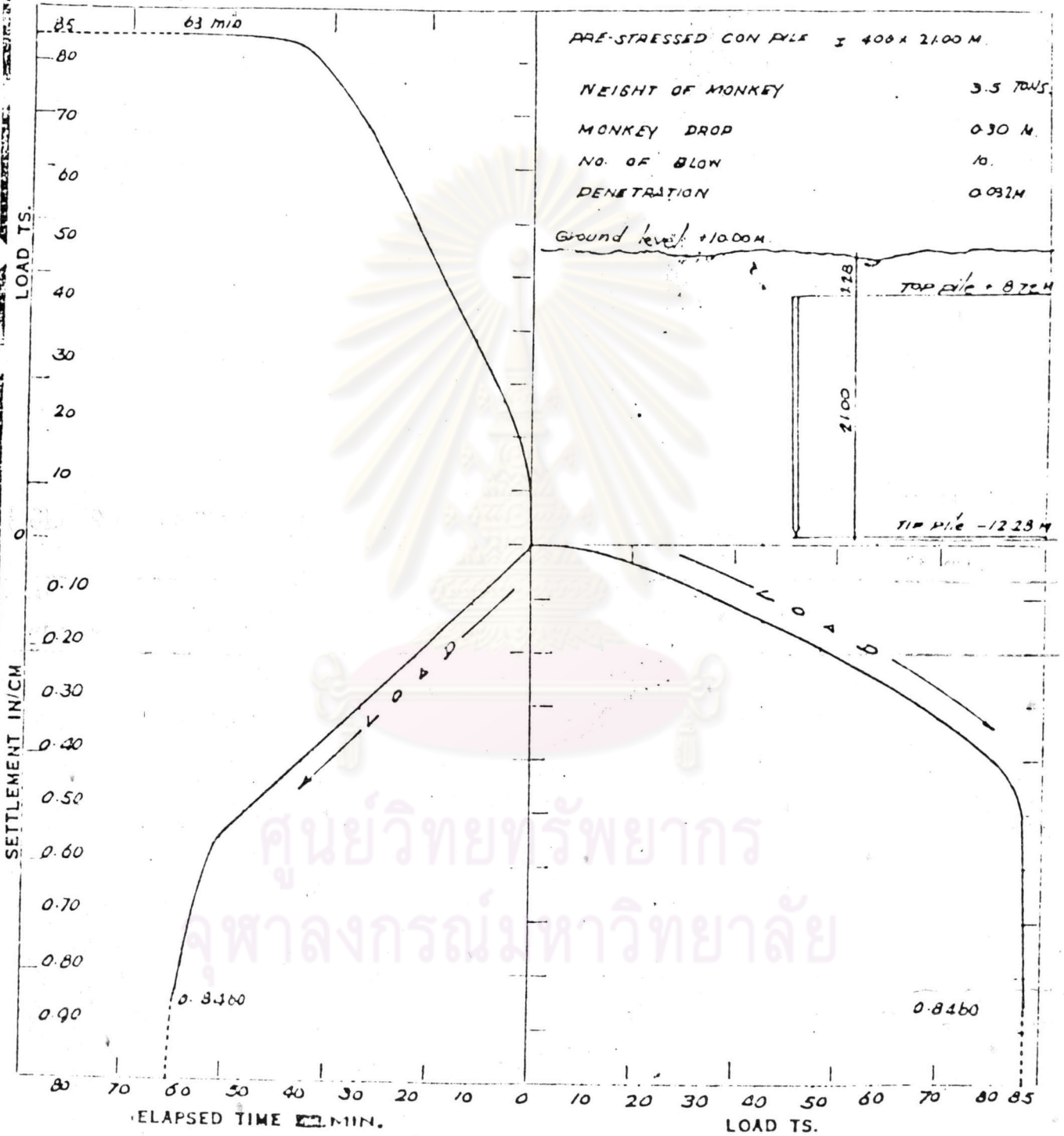
DATE: 1/8

CHECK BY: *Handwritten*

DATE: /

SITE: *Handwritten Thai text*

I .26 x .26 x 21.0



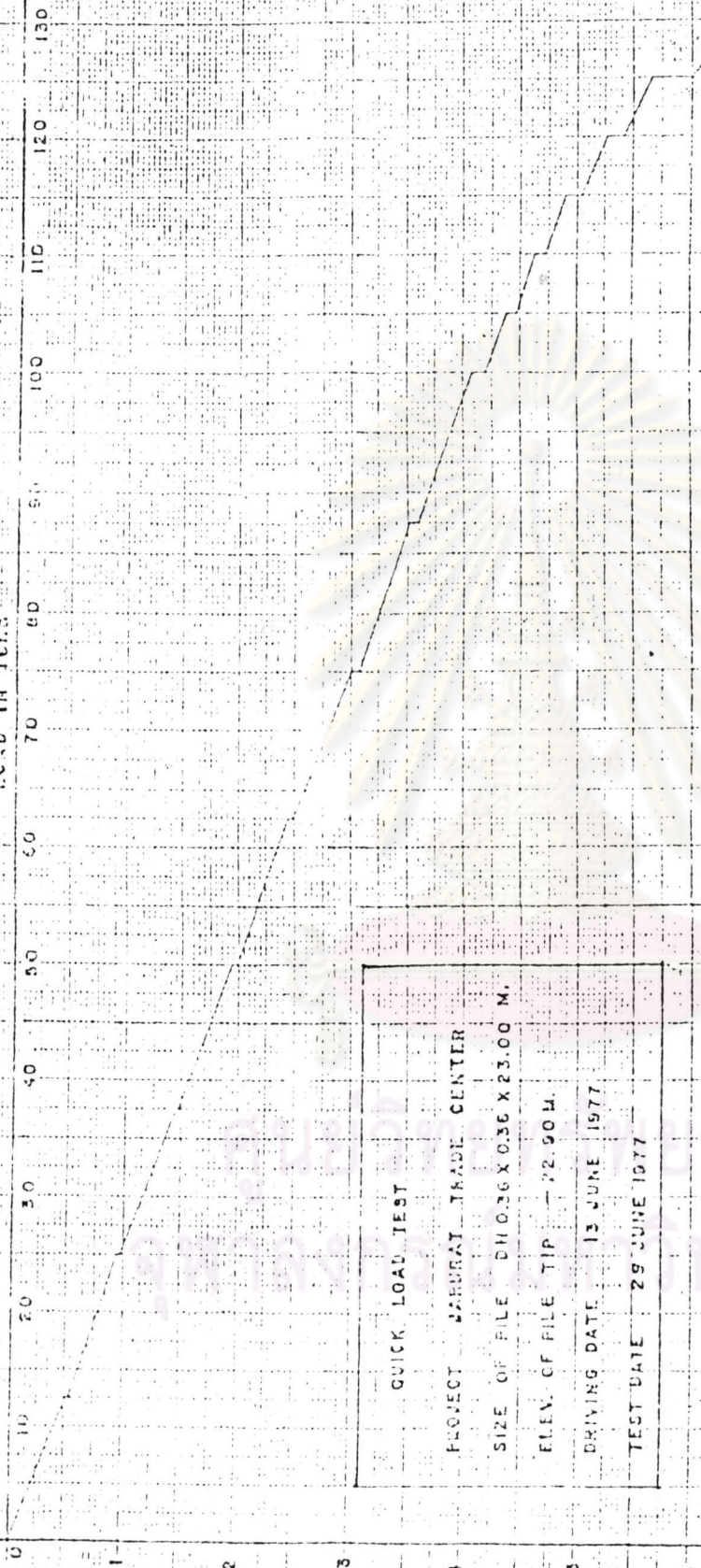
NOTE:

REMARK:

15. หน่วยงานนิคมอุตสาหกรรม บางชัน

LOAD IN TONS

SETTLEMENT IN R.M.



QUICK LOAD TEST  
 PROJECT JARURAT TRADE CENTER  
 SIZE OF PILE  $\phi 0.36 \times 0.36 \times 23.00$  M.  
 ELEV. OF PILE TIP - 22.90 M.  
 DRIVING DATE 13 JUNE 1977  
 TEST DATE 29 JUNE 1977

REMARK: TIME INTERVAL = 6 MIN. FOR INCREASING LOAD.

PH  $36 \times 36 \times 23.0$

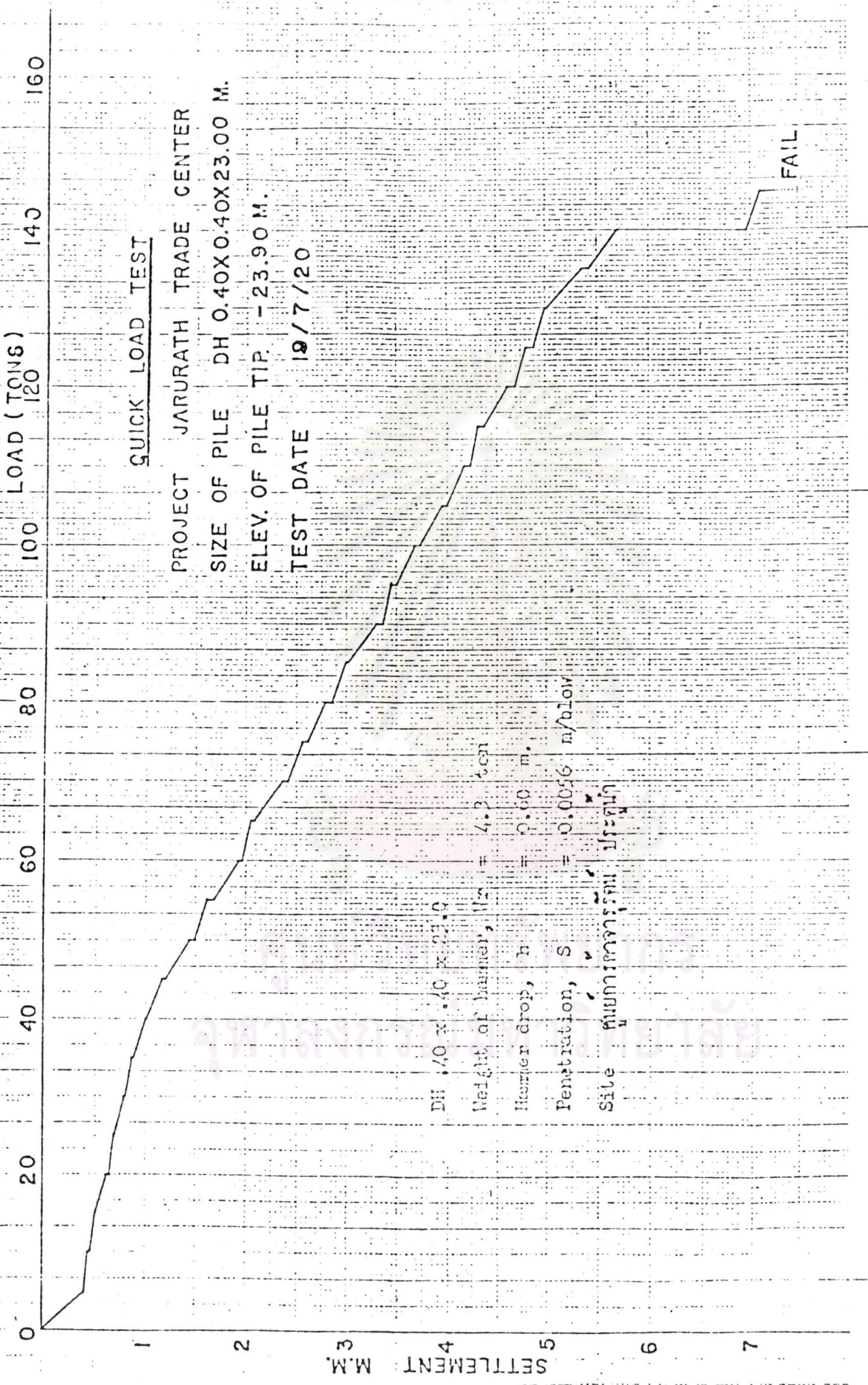
Height of hammer, Wt = 4.3 ton

Hammer drop, h = 0.70 m.

Penetration, S = 0.0064 m/blow

Site กรุงเทพมหานคร ไร่จุก





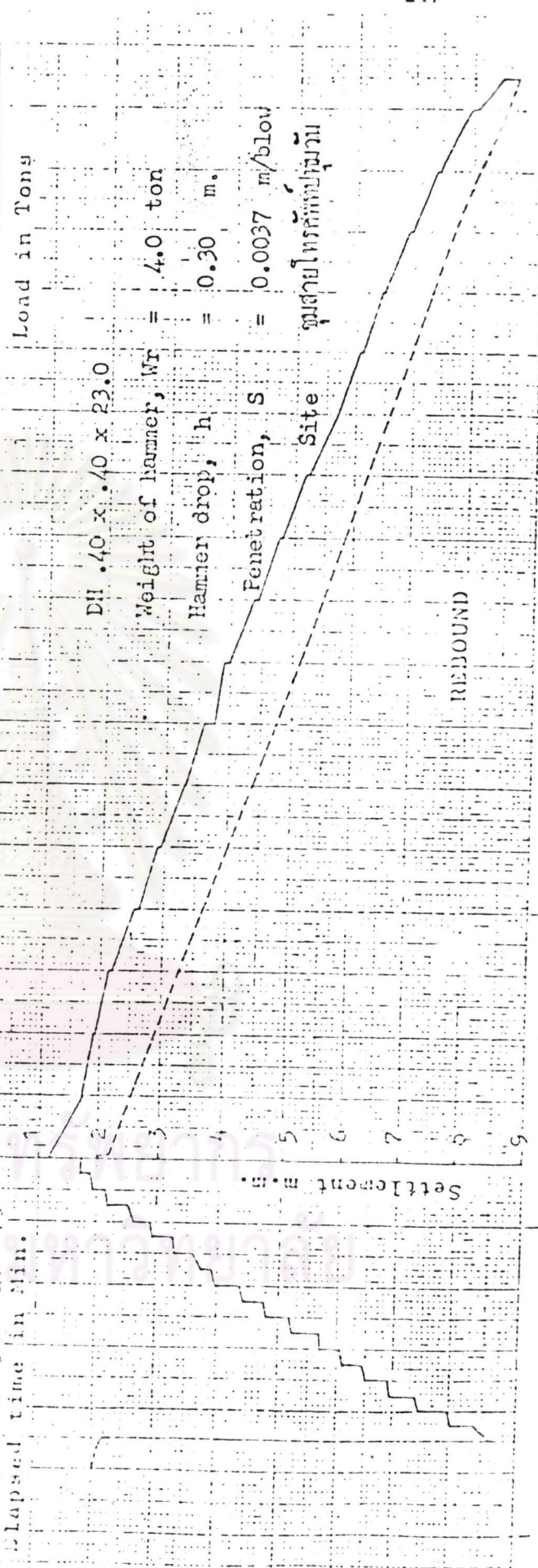
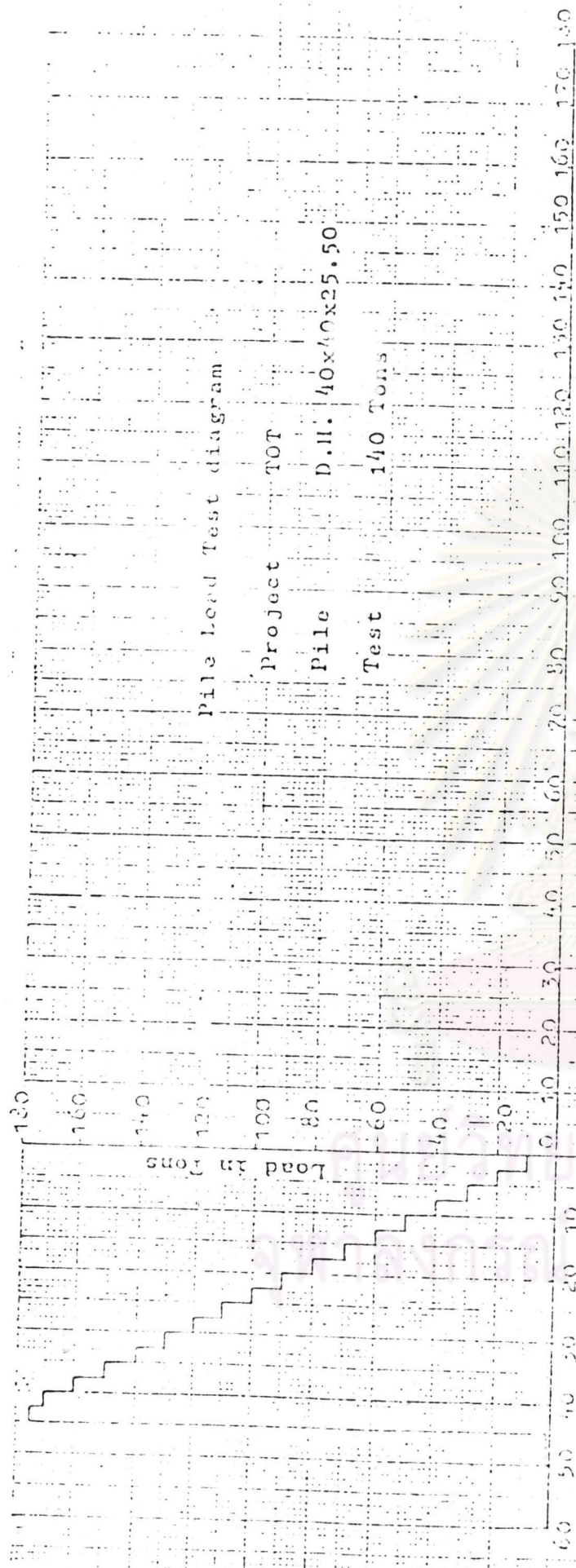
17. ศูนย์การค้าจรัญณ์ ประตูน้ํา

Pile Load Test diagram

Project TOT

Pile D.H. 40x40x25.50

Test 140 Tons



QUICK LOAD TEST DIAGRAM  
14 MARCH 1977

LOAD IN TONS

SETTLEMENT IN MM

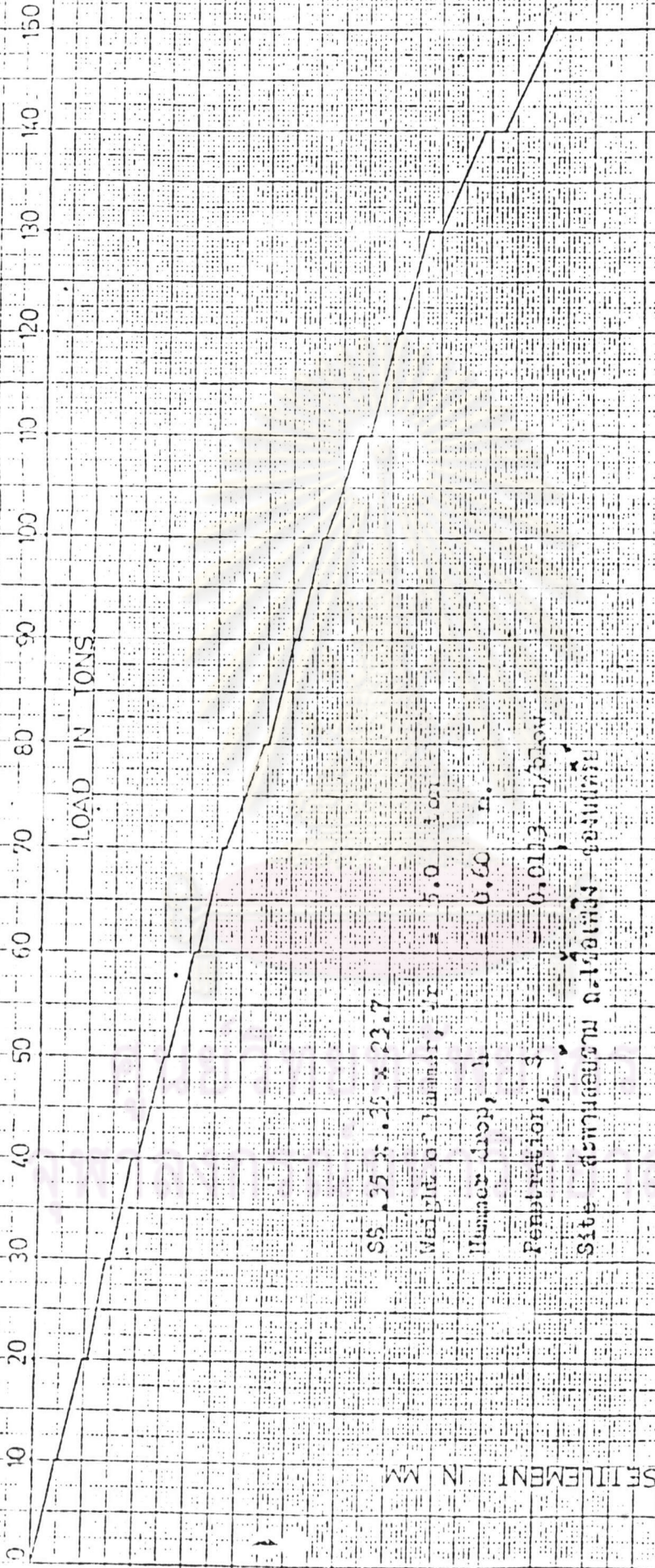
SS 25 x 25 x 23.7

Weight of Hammer, W = 5.0 ton

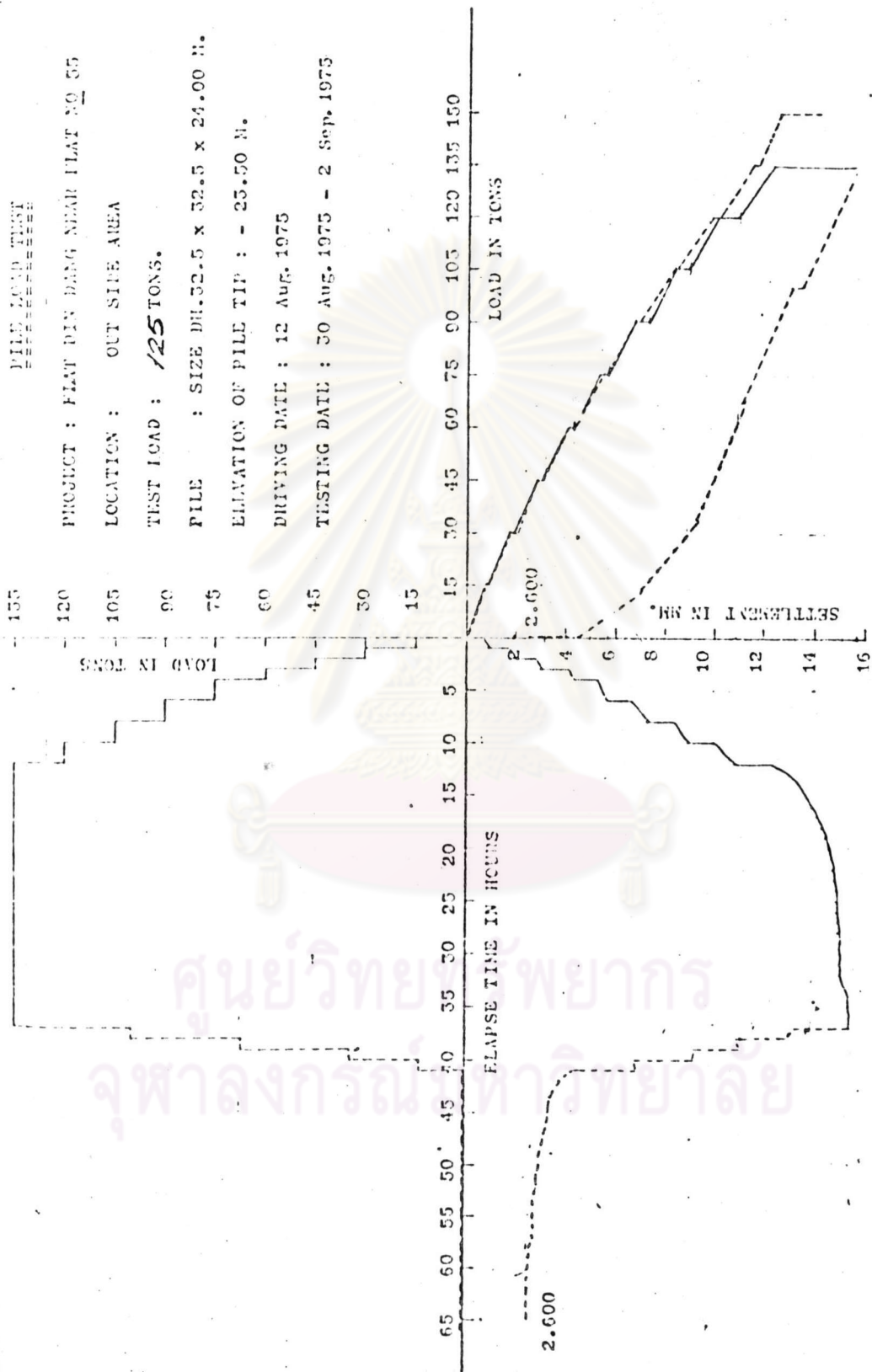
Hammer Drop, H = 0.60 m.

Penetration, S = 0.0113 m/blow

Site - สะพานลอยข้ามถนนเขื่อนเหล็ก ชื่องนนทบุรี



19. สะพานลอยข้ามถนนเขื่อนเหล็ก ชื่องนนทบุรี

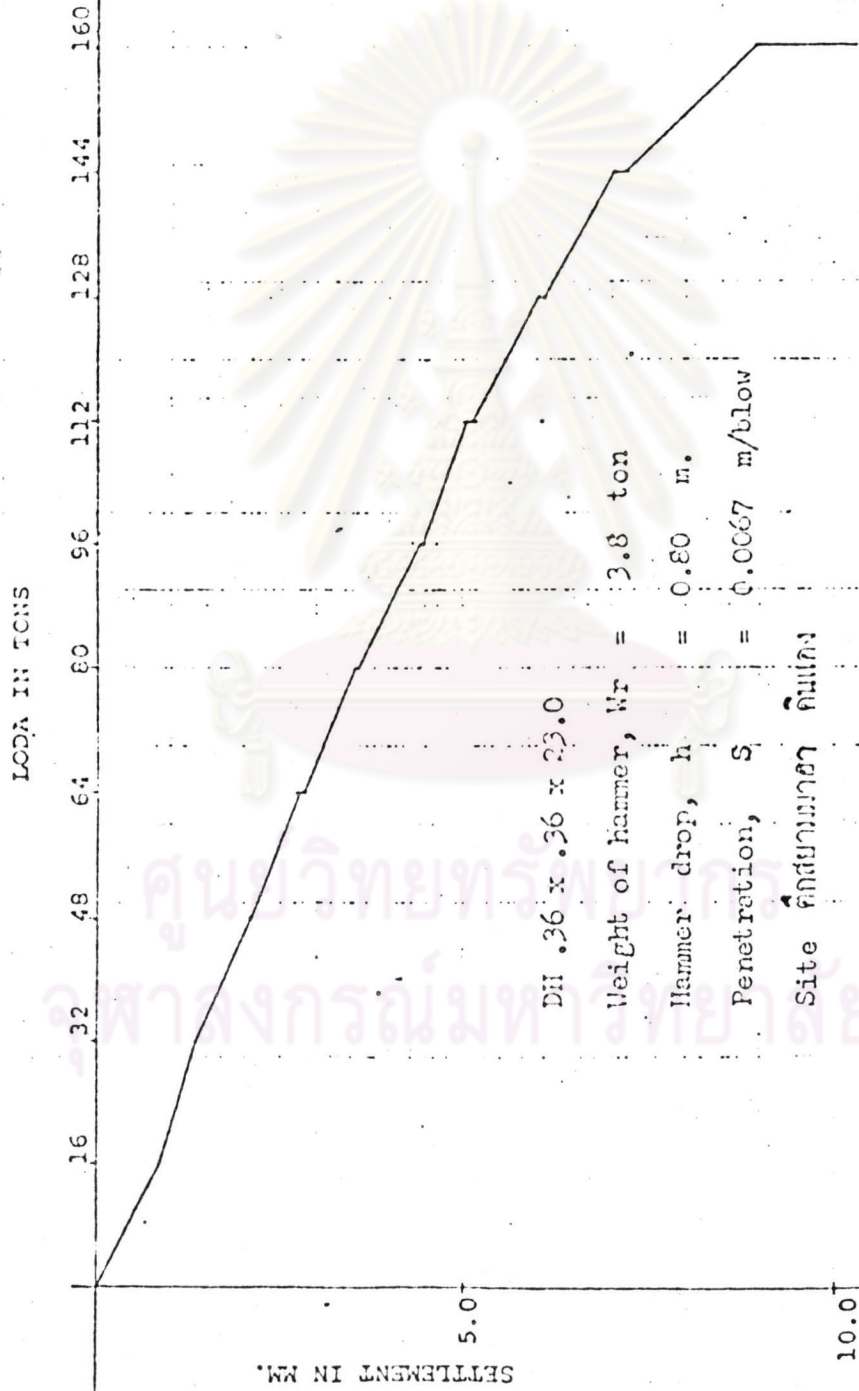


20. หน่วยงานแปลผลการเคาะ ดินแดง





QUICK LOAD TEST DIAGRAM



DII .36 x .36 x 23.0

Weight of hammer,  $W_r = 3.8$  ton

Hammer drop,  $h = 0.80$  m.

Penetration,  $S = 0.0067$  m/blow

Site คัดยานมหาสารคาม

FAIL

CIVIL ENGINEERING

PILE TEST: CONCRETE

METHOD: A.S.T.M.

FORM A

PILE SIZE: 23.00M.

DRIVEN ON: 8/9/2522

PAGE NO.

PILE NO. 57- FS-100 K21

TESTED ON: 17/11/2522

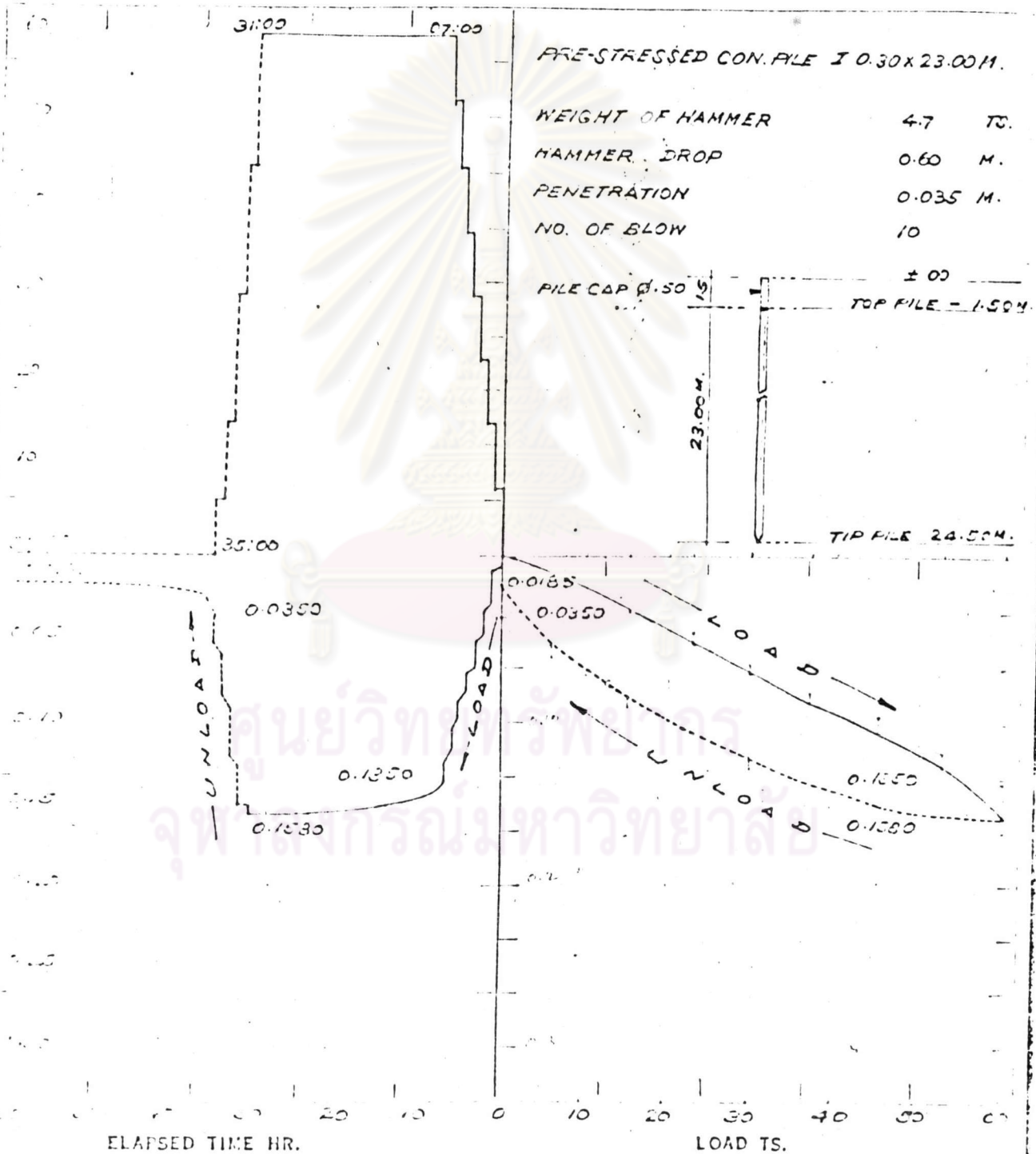
MADE BY: P. S. A.

DATE: 2/1/25

CHECK BY:

DATE:

SITE: HEAD OFFICE THAI FARMERS BANK.



PILE LOAD TEST DIAGRAM.

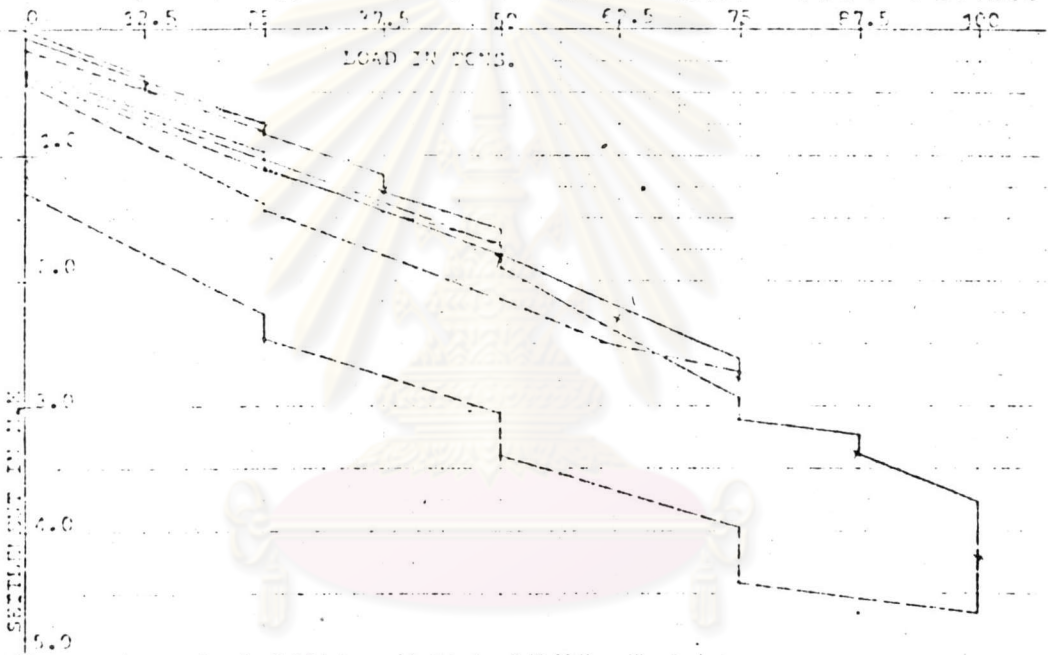
PROJECT: PEENRACHAR BRIDGE BANG SUE.

LOCATION: P10-P11

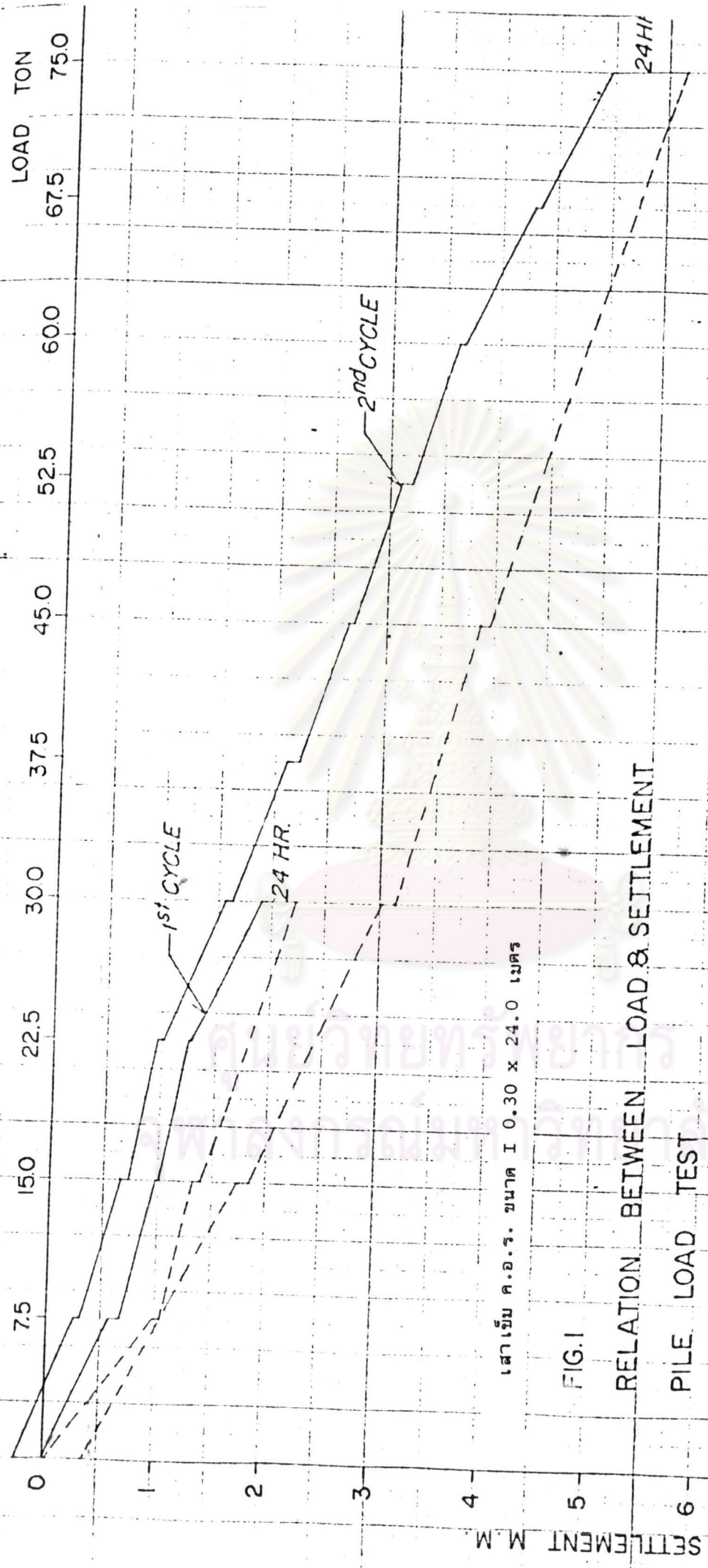
PILE SQ. 0.35x0.35x24.00 M.

ELEVATION OF PILE TIP: 413.50 M.

DRIVING DATE: 16/11/20



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



เสาเข็ม ค.อ.ร. ขนาด I 0.30 x 24.0 เมตร

FIG.1  
RELATION BETWEEN LOAD & SETTLEMENT  
PILE LOAD TEST  
TAI PING CONDOMINIUM CLUB PROJECT

๒๔. หน่วยงานโทปิงทาวน์เวอร์ ถนนเอกมัย

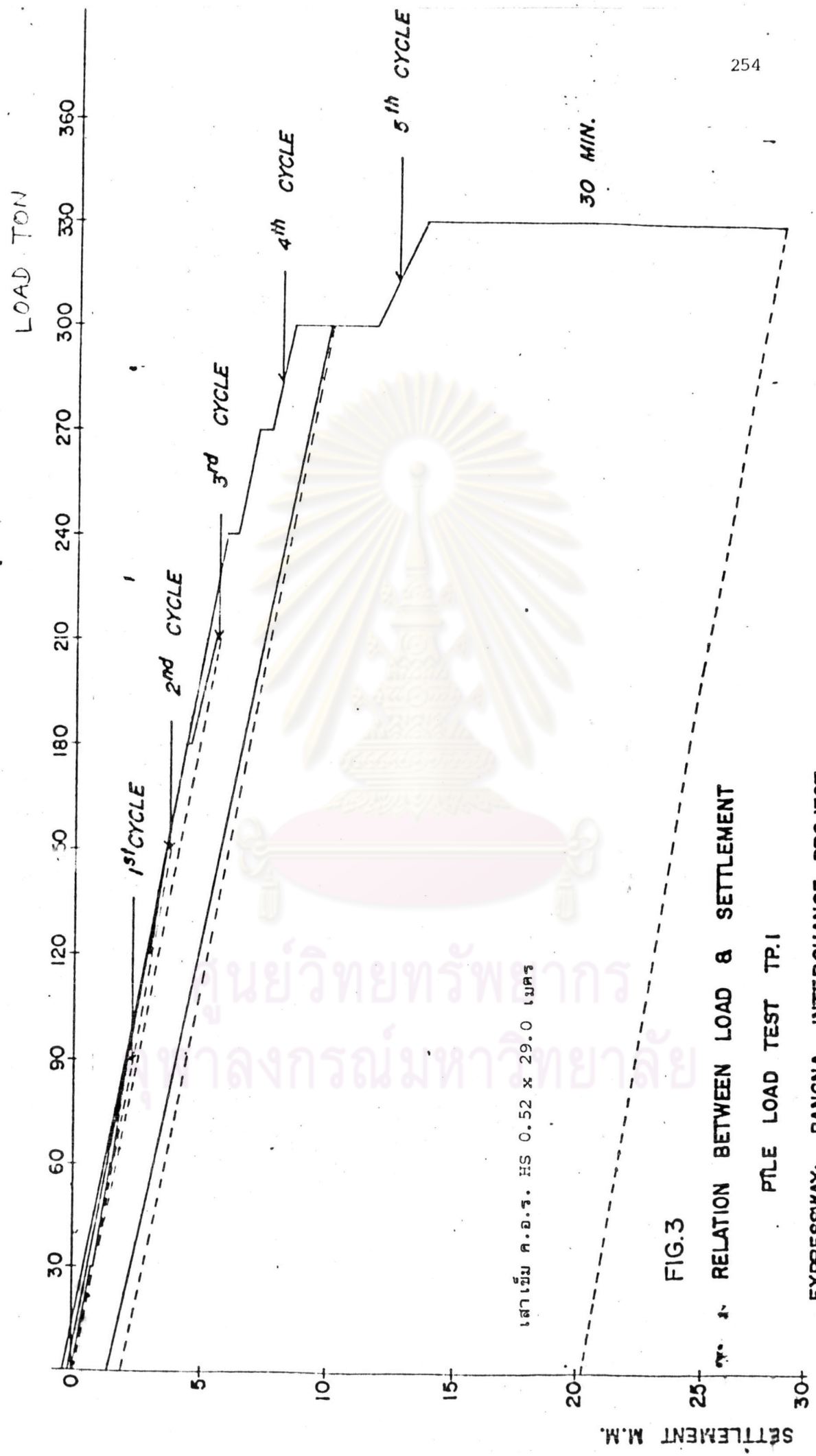


FIG.3

RELATION BETWEEN LOAD & SETTLEMENT

PILE LOAD TEST TP.1

EXPRESSWAY; BANGNA INTERCHANGE PROJECT

25. ทางด่วนบางนา Interchange

UNITED CONSTRUCTION MATERIAL CO. LTD.

LOAD - SETTLEMENT - TIME CURVE

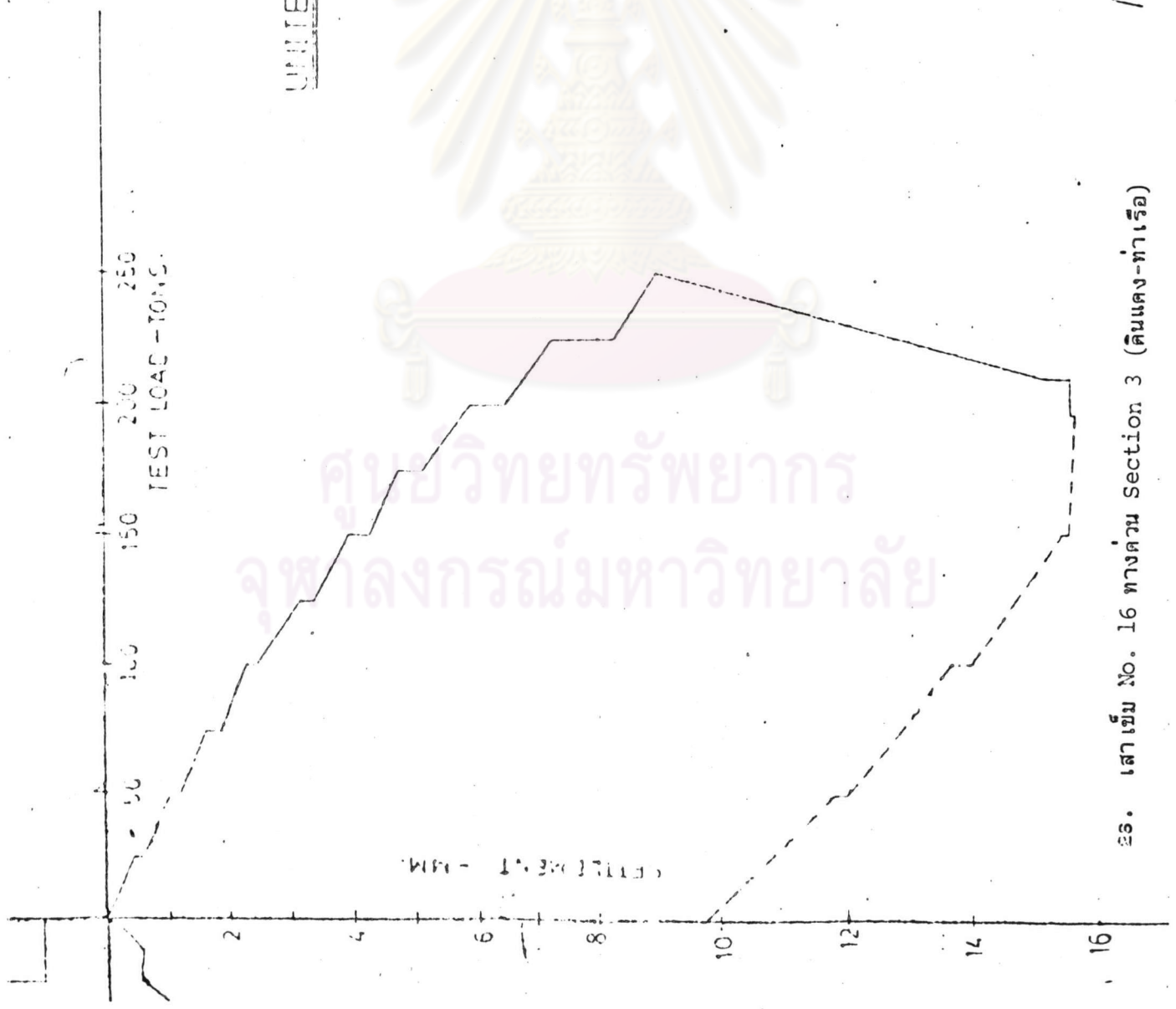
SIZE OF PILE: 60 X 23 CM.

DESIGN LOAD: 100 TONS.

ULTIMATE LOAD: 260 TONS.

PILE TIP ELEVATION: -25 CM.

TEST SITE: STATION No. 16.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

*Handwritten signature*

UNITED CONSTRUCTION MATERIAL CO., LTD

LOAD - SETTLEMENT - TIME CURVE

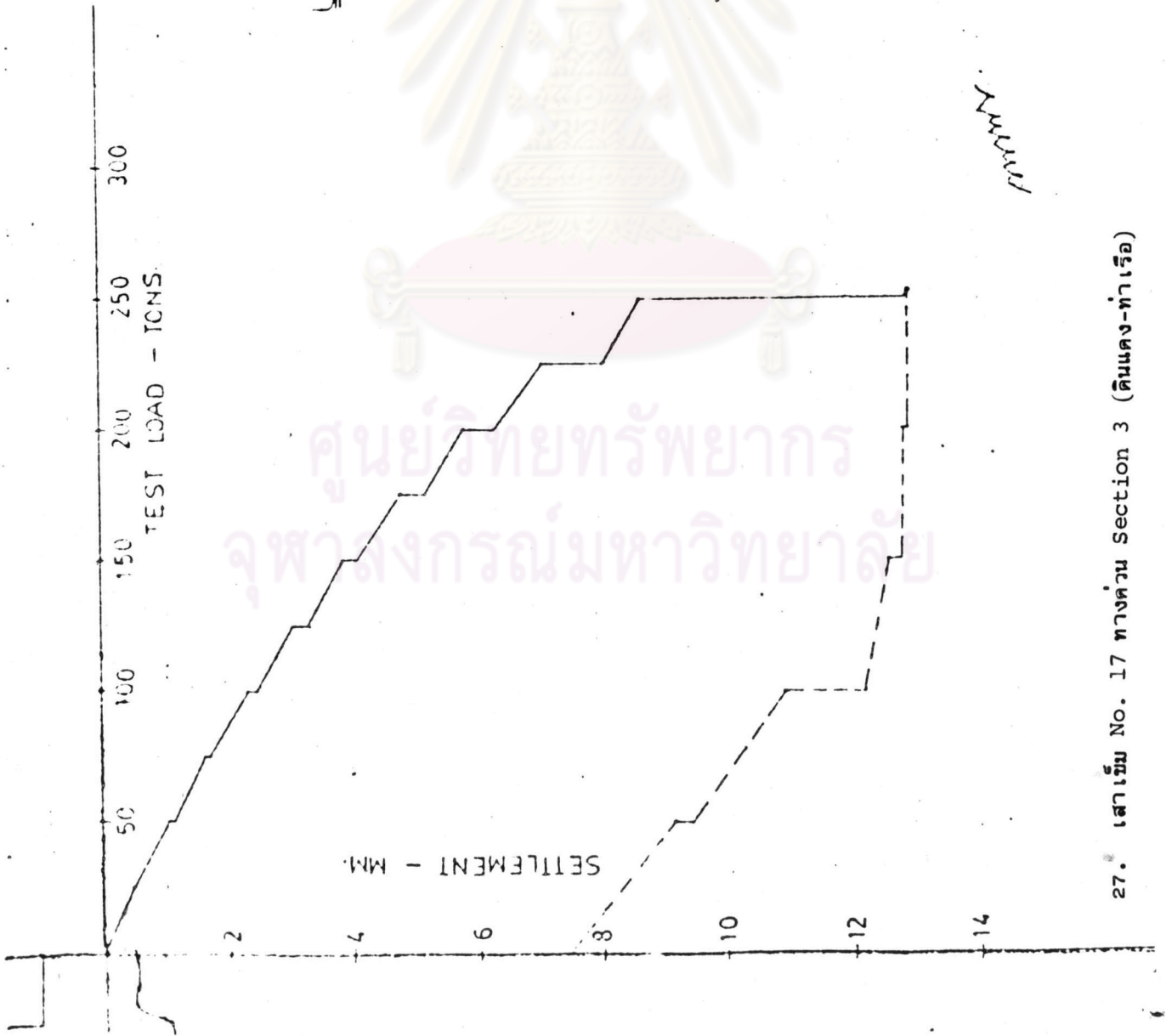
SIZE OF PILE 60 X 29.00M.

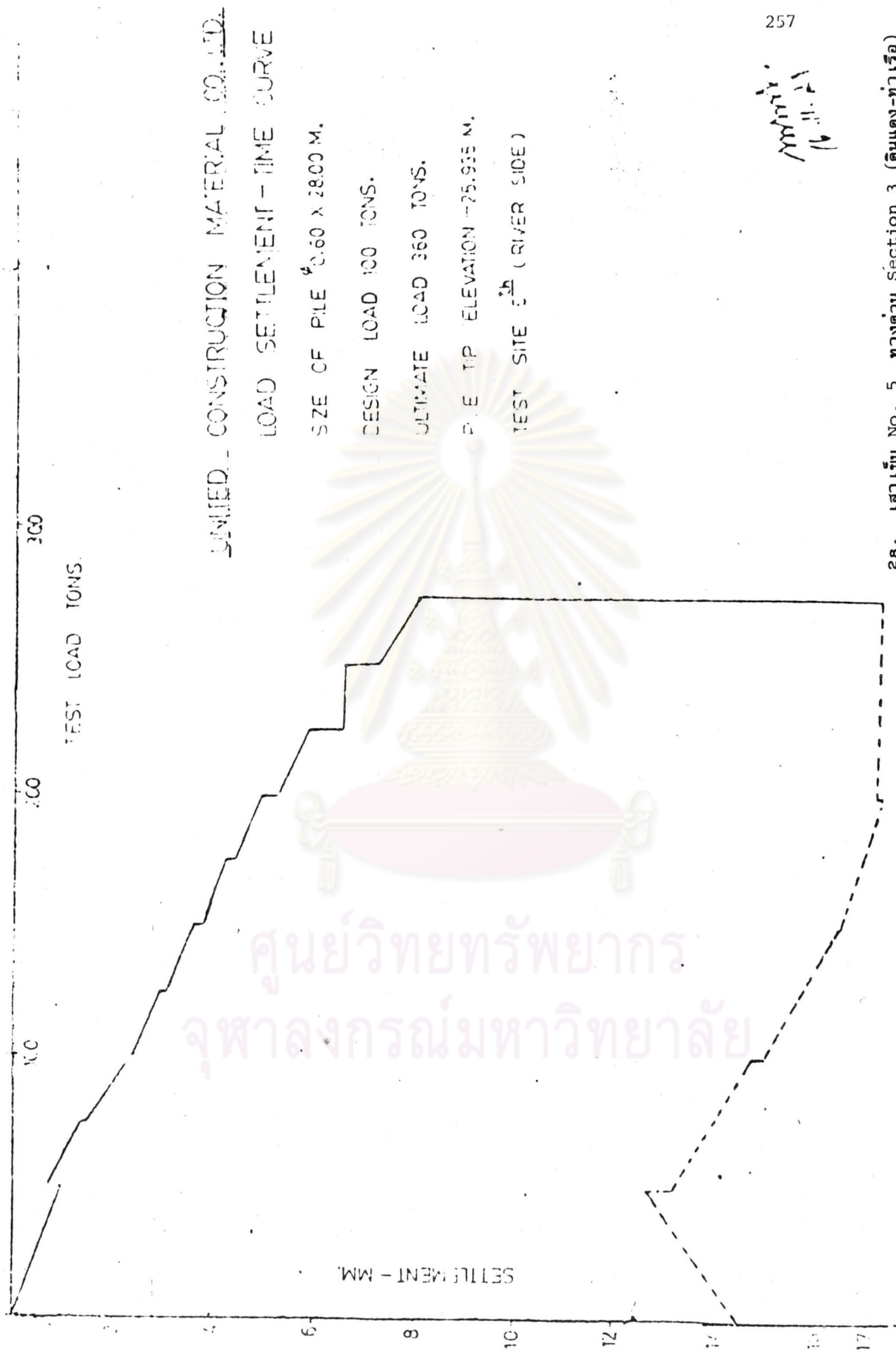
DESIGN LOAD 100 TONS.

ULTIMATE LOAD 300 TONS.

PILE TIP ELEVATION -26.00M

TEST SITE STATION No 17.

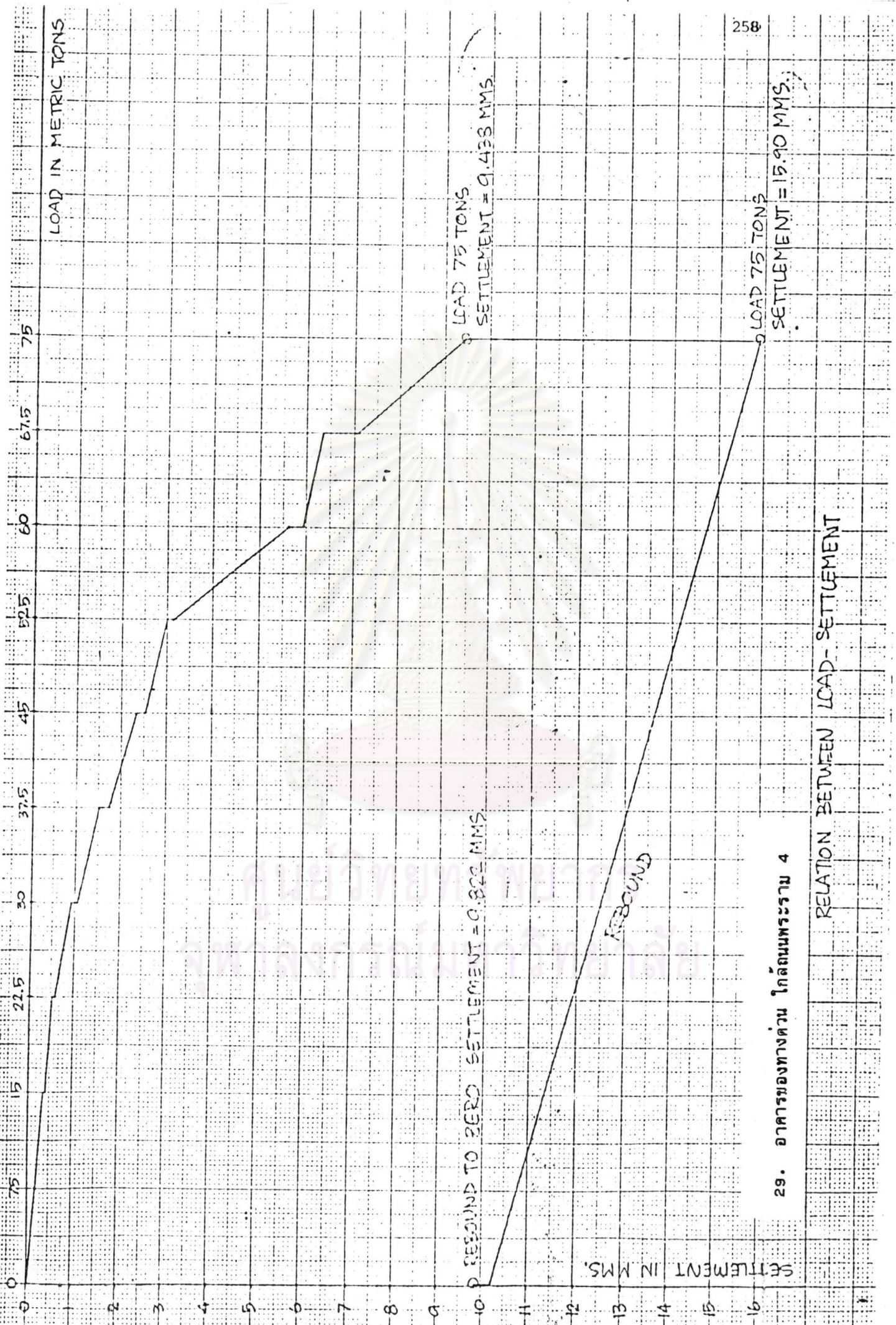




พิมพ์ที่  
16.11.54

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





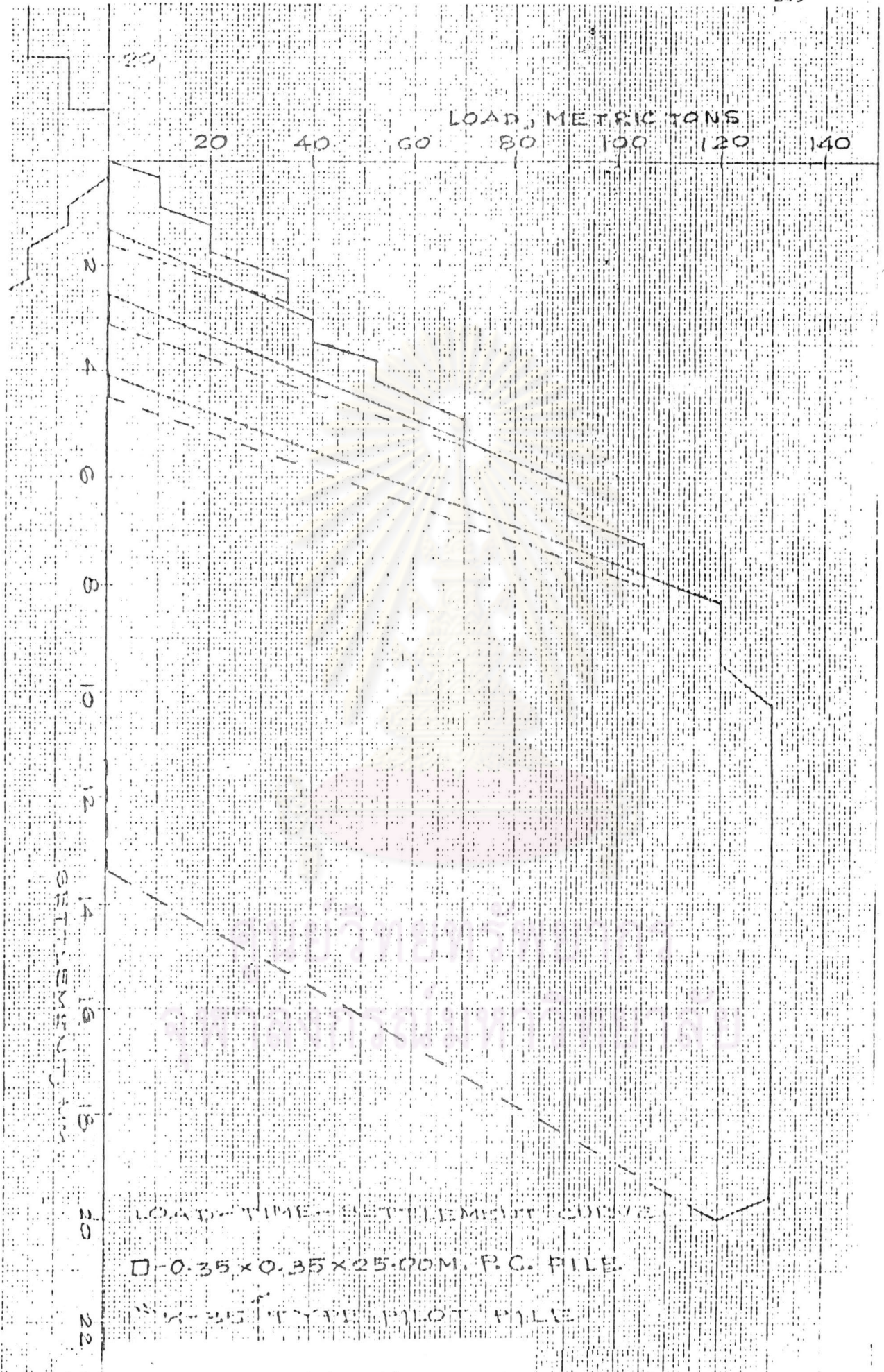
REBOUND TO ZERO SETTLEMENT = 0.822 MMS

LOAD 75 TONS  
SETTLEMENT = 9.438 MMS

LOAD 75 TONS  
SETTLEMENT = 15.90 MMS

29. อัตราของทางตัว ไกลถนนพรวรา 4

RELATION BETWEEN LOAD- SETTLEMENT



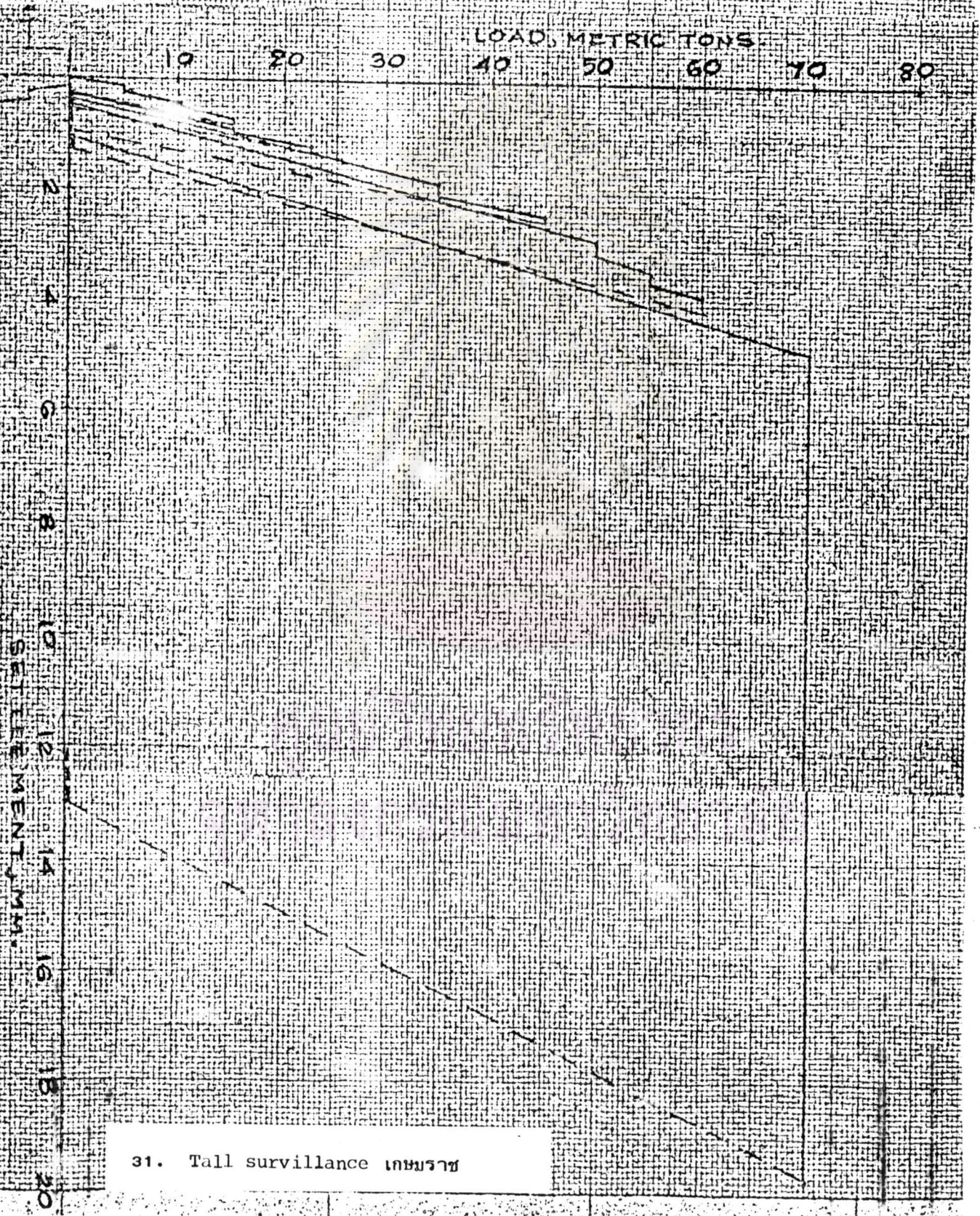
LOAD - TIME - SETTLEMENT CURVE

□ - 0.26x0.26x22.00M, "Y-25" TYPE PILOT PILE

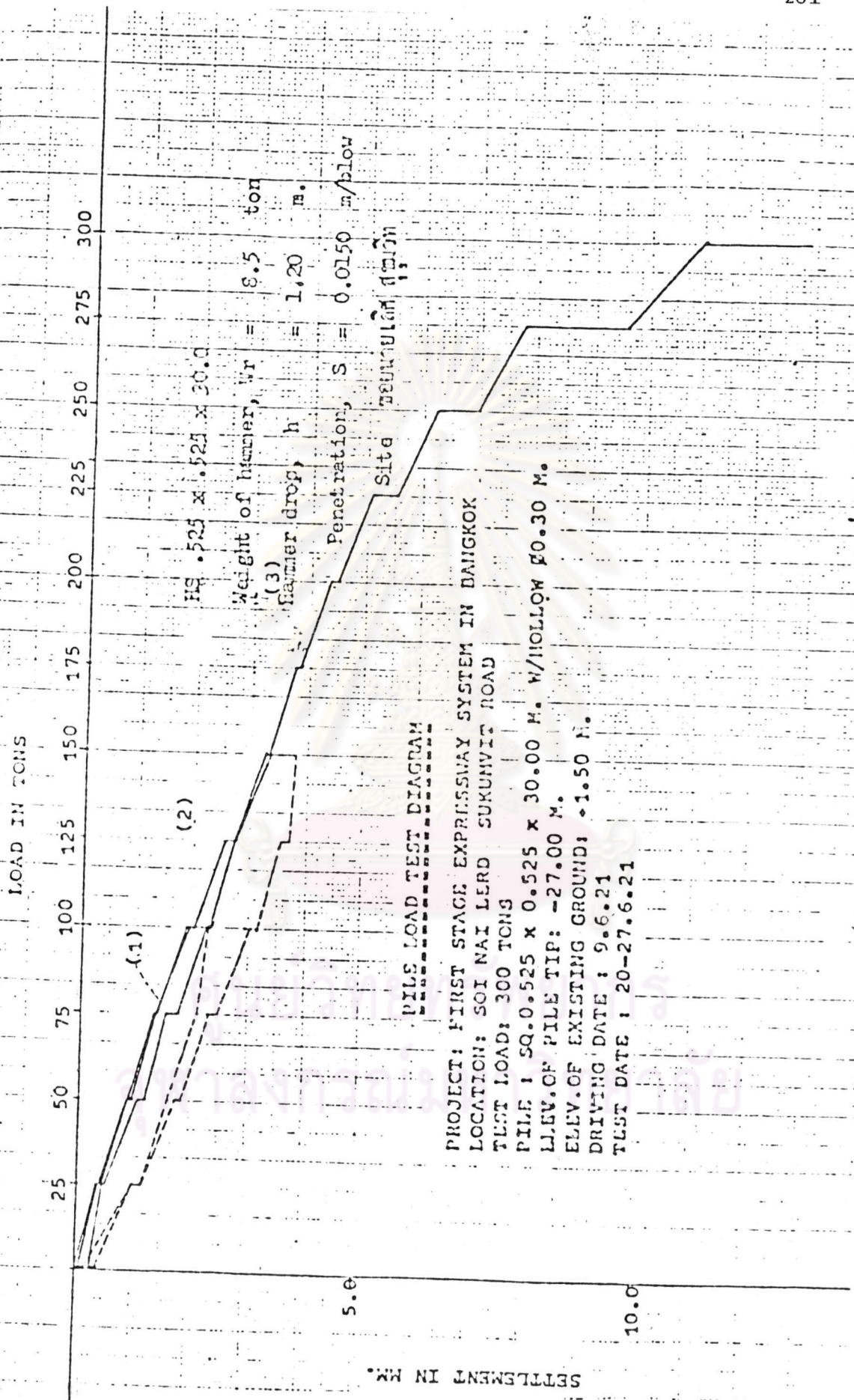
FOR

TALL SURVEILLANCE BUILDING

KAGEMRAJ



31. Tall surveillance  $\text{KAGEMRAJ}$



32. ทางด่วน ขอยนายเลิศ (ดินแดง-ท่าเรือ)

LOAD IN TONS

25 50 75 100 125 150 175 200 225 250 275 300

5.0

10.0

SETTLEMENT IN CM.

PILE LOAD TEST DIAGRAM

PROJECT: FIRST STAGE EXPRESSWAY SYSTEM IN BANGKOK  
LOCATION: NEAR KLONG SAEN SAEP

TEST LOAD: 300 TONS

PILE SIZE: SQ.0.525x0.525x30.00 M. W/HOLLOW P.0.30 M.

ELEV. OF PILE TIP : -25.00 M.

ELEV. OF EXISTING GROUND: -1.54 M.

DRIVING DATE : 14.6.21

TEST DATE: 4-10.7.21

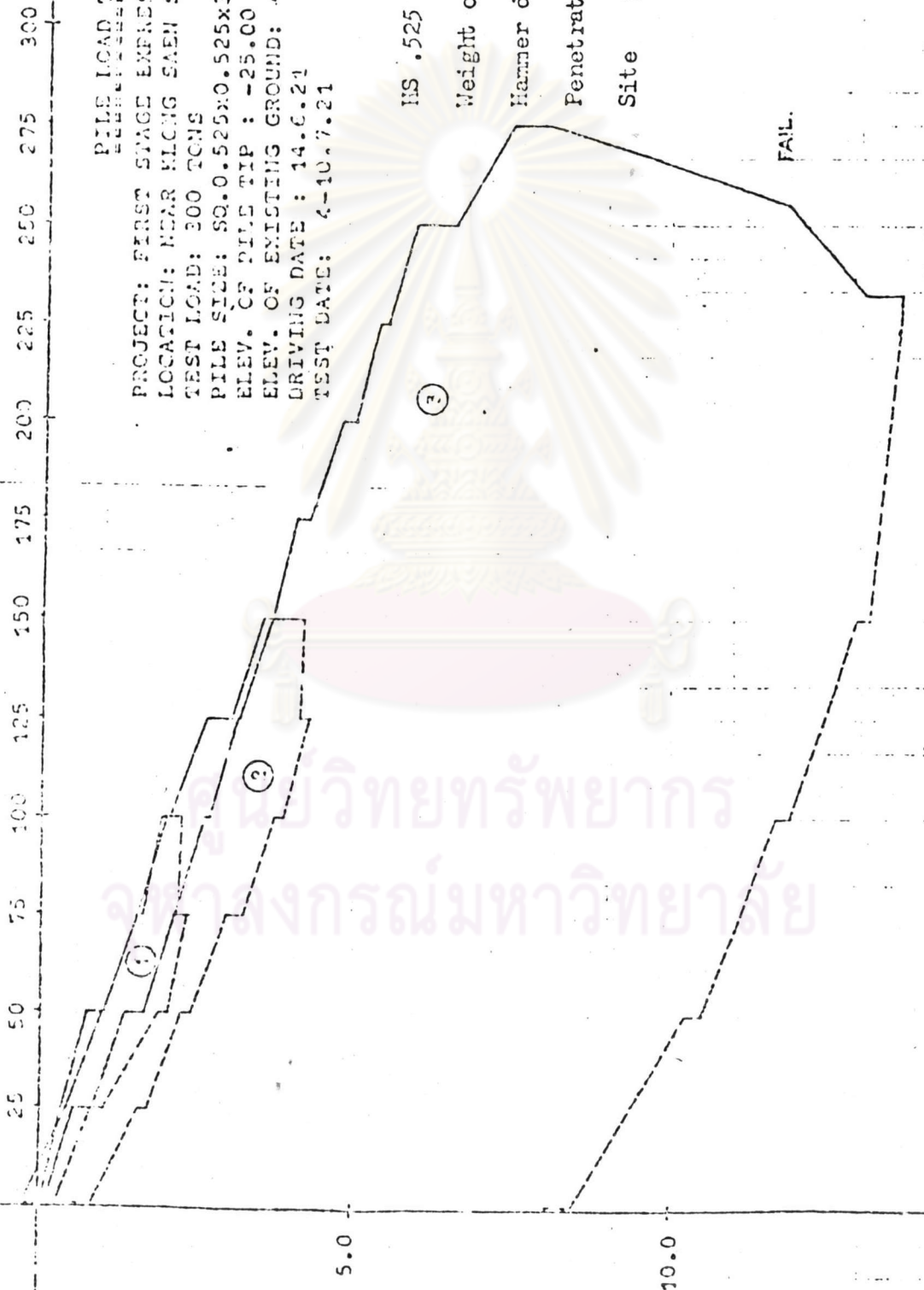
HS .525 x .525 x 30.0

Weight of hammer,  $W_r = 8.7$  ton

Hammer drop,  $h = 1.20$  m.

Penetration,  $S = 0.0286$  m/blow

Site คกทองแสนแสบ



33. ทางด่วนใกล้คลองแสนแสบ (ดินแดง-ท่าเรือ)

PILE LOAD TEST SUMMARY

PROJECT : N.H.A. AT DINDAENG PROJECT 4 PHASE I

PILE TYPE : □ 0.30x0.30x22.00 M. P.C. PILE

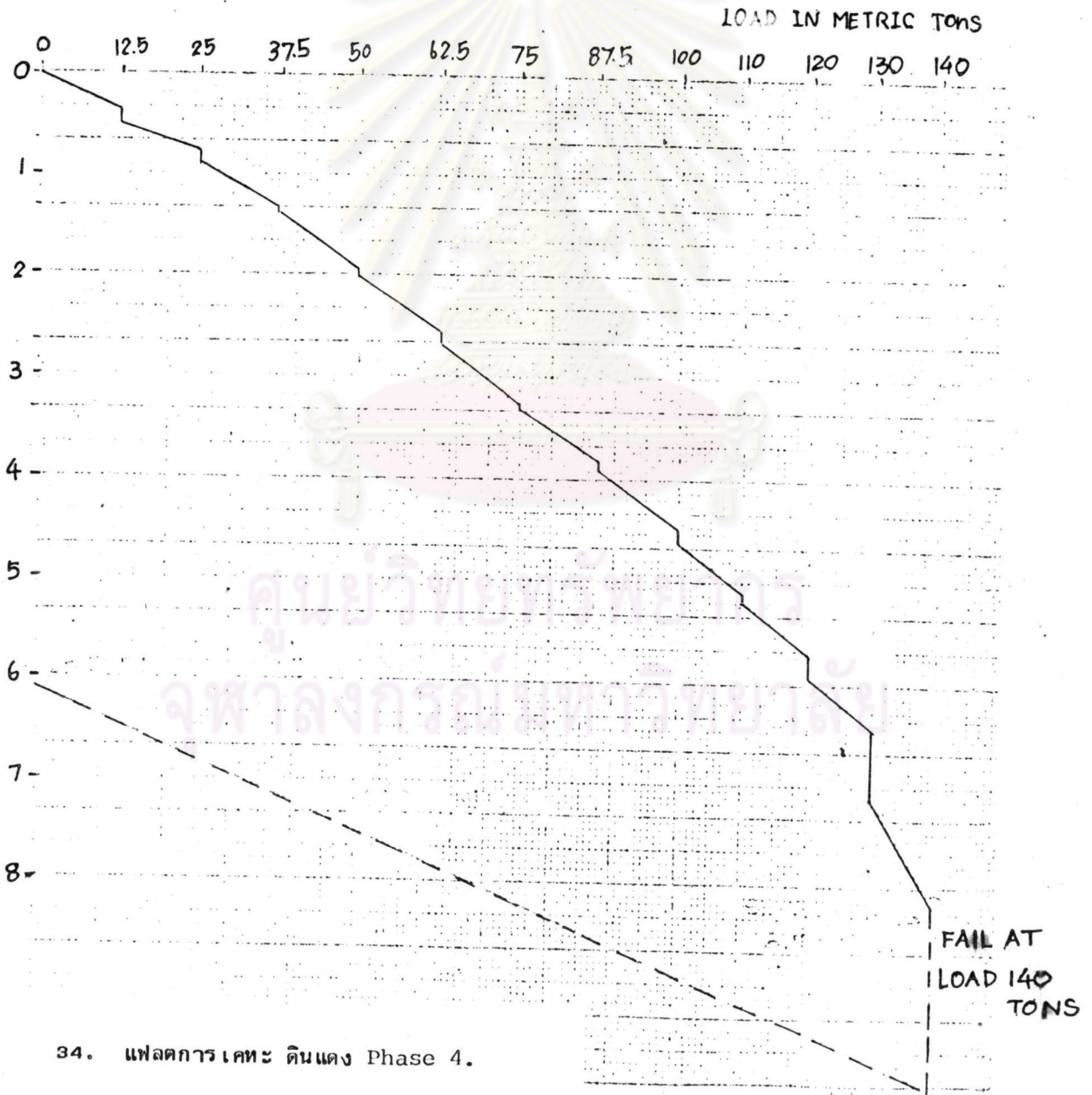
TEST LOAD : 50 TONS

TEST LOAD : 100 TONS

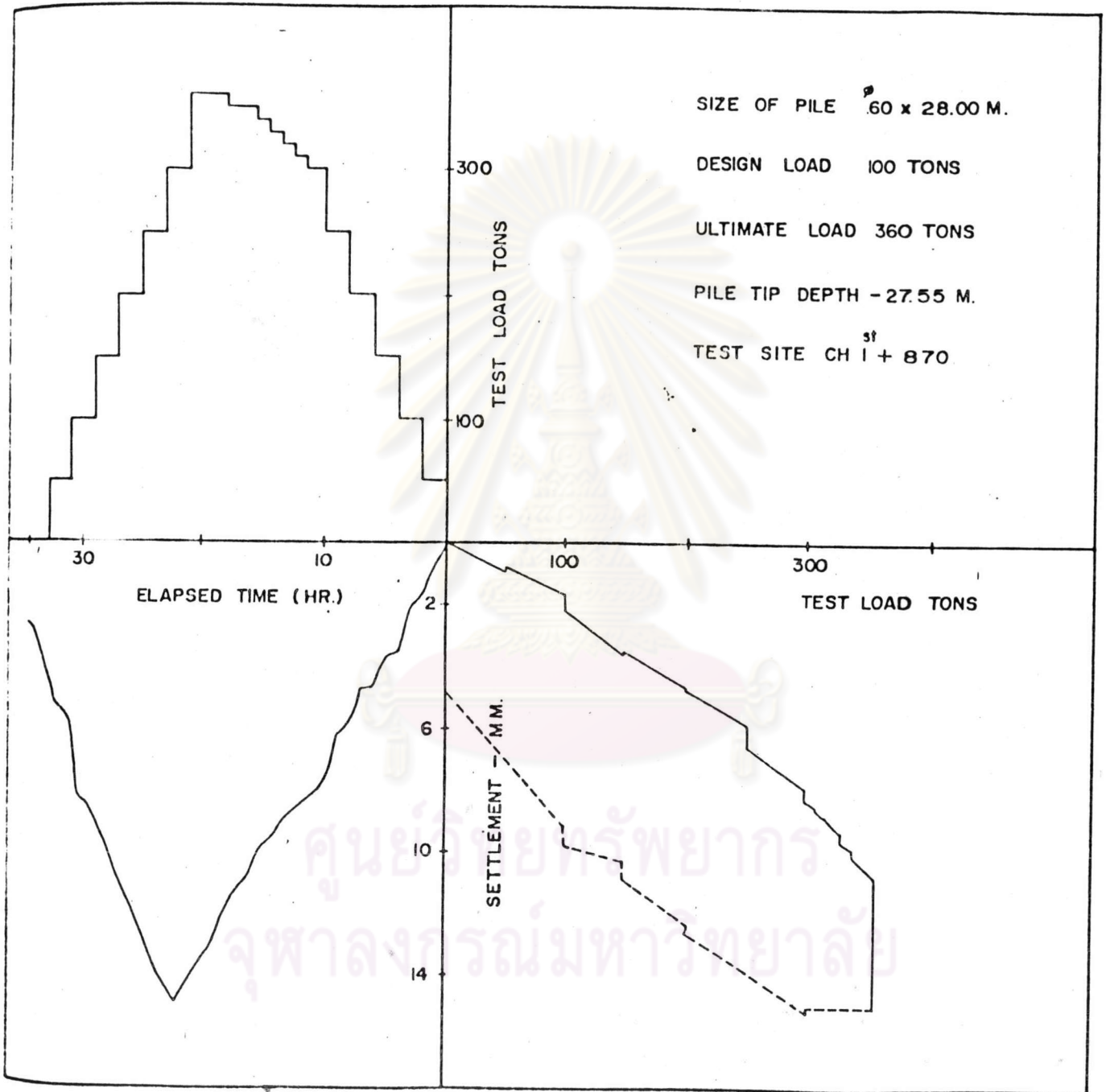
TEST DATE : 25th - 27th MARCH 1980

TEST - SUMMARY

QUICK TEST

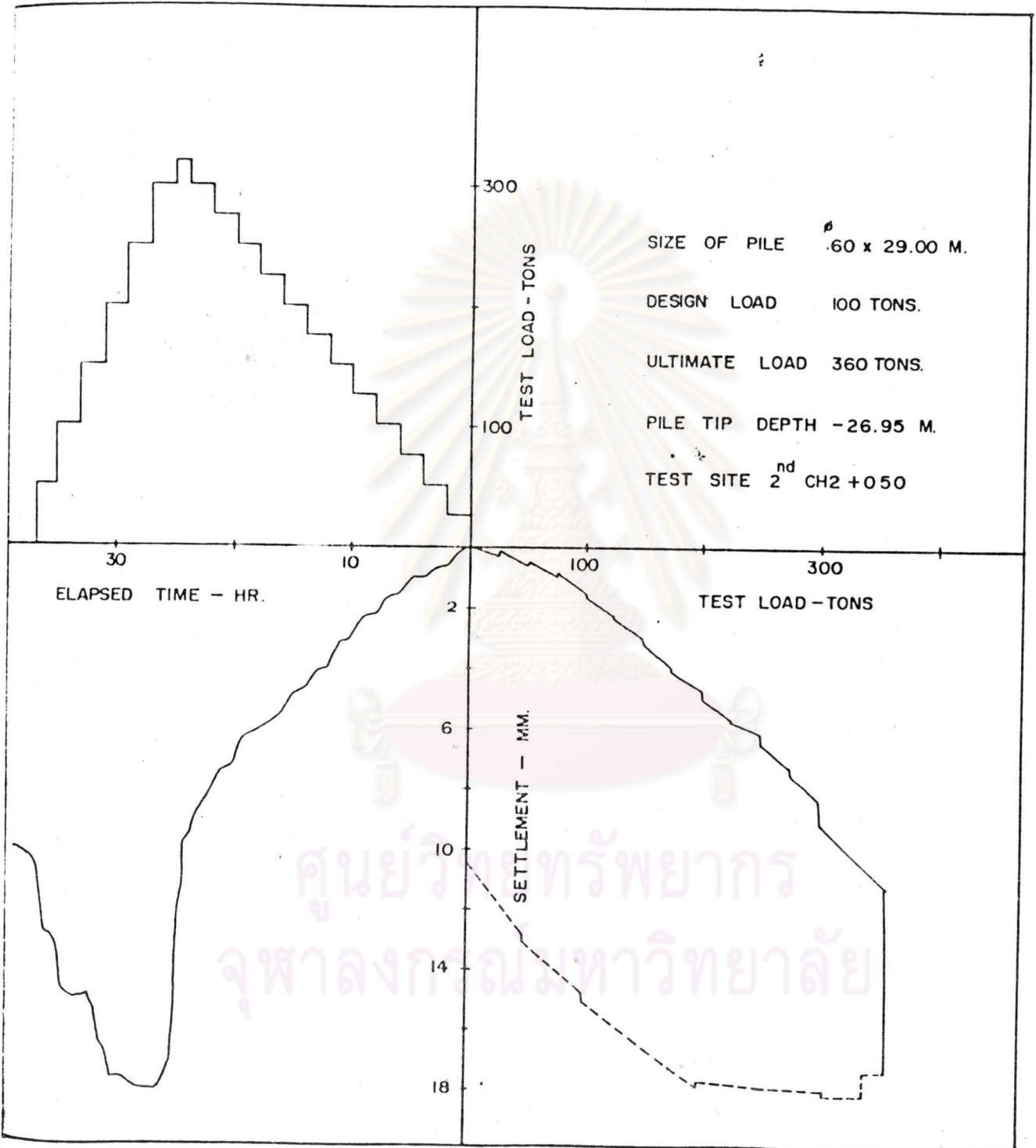


34. แพลตการเคาะ ดินแดง Phase 4.



LOAD - SETTLEMENT - TIME CURVE OF PILE TP17

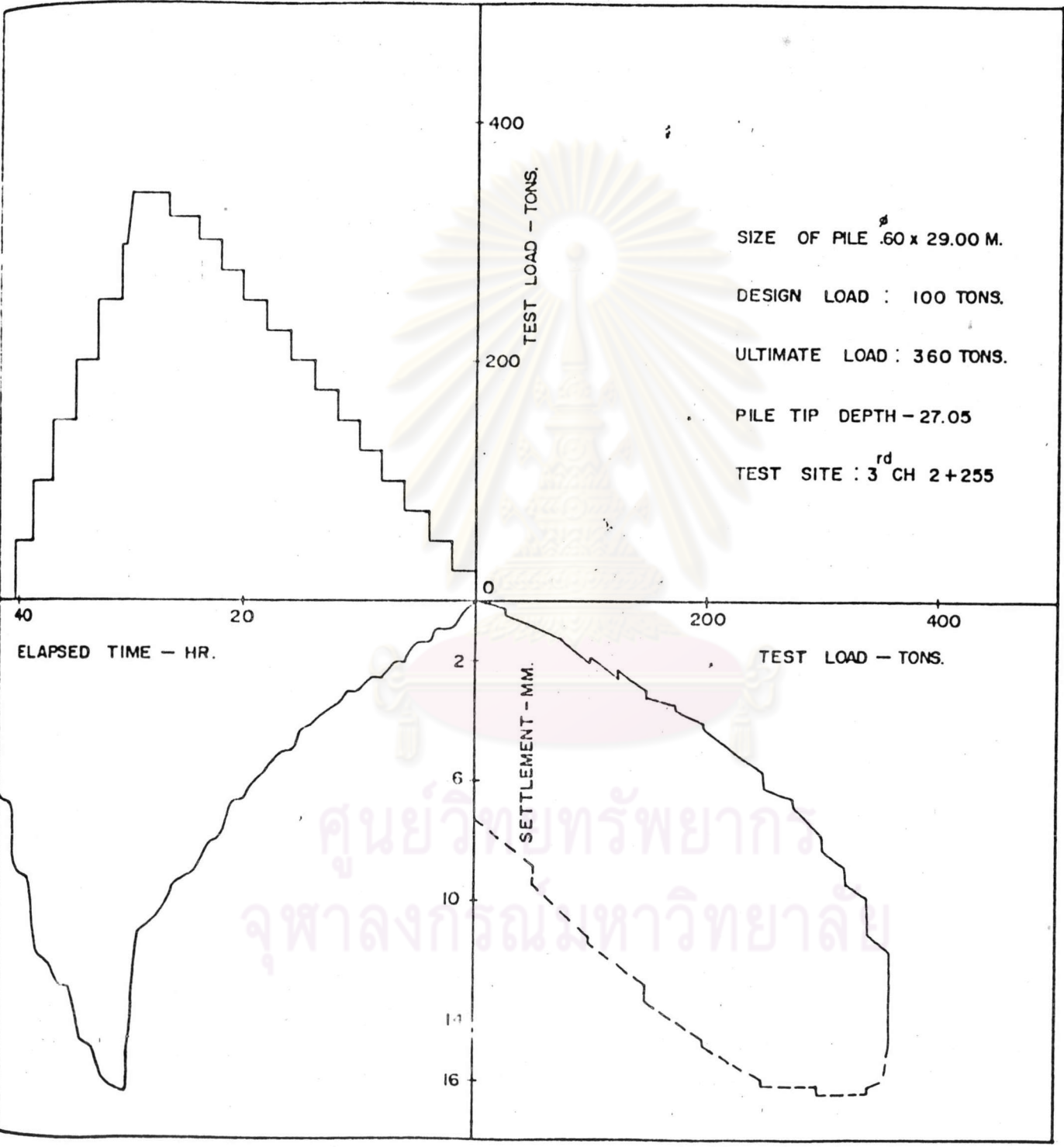
35. ทางด่วน Station RTN CH 1+870 (ดินแดง-ท่าเรือ)



LOAD - SETTLEMENT - TIME CURVE OF PILE TP 18

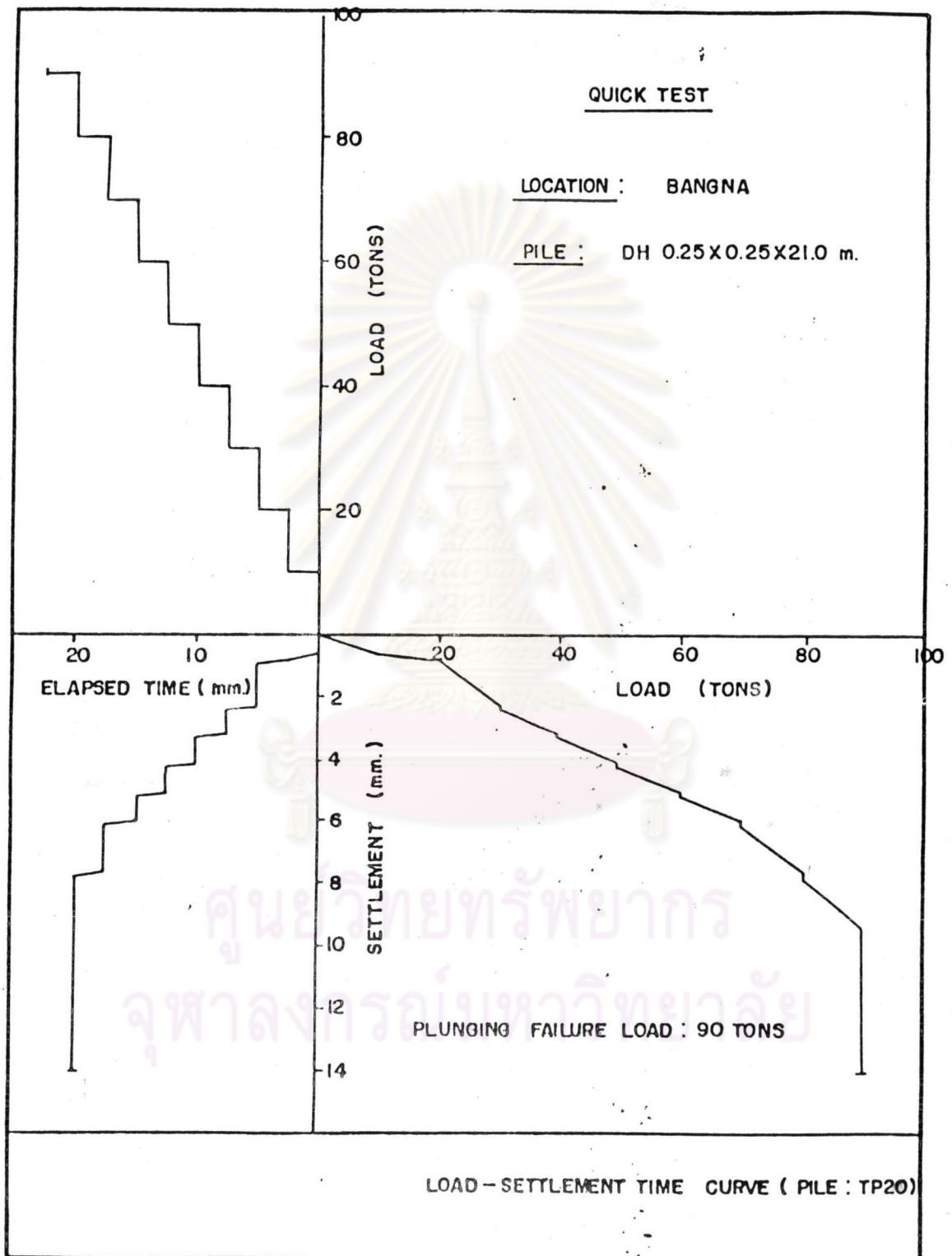
36. ทางด่วน Station RTN CH 2+050 (ดินแดง-ท่าเรือ)





LOAD - SETTLEMENT - TIME CURVE OF PILE TP19

37. ทางด่วน Station RTN CH 2+255 (ดินแดง-ท่าเรือ)



QUICK LOAD

LOAD IN TONS

SETTLEMENT IN MM

FAIL

39. หน่วยงาน ปาร์กนายเล็ด No. 1

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15



QUICK LOAD

LOAD IN TONS.

SETTLEMENT IN MM

269

FAIL

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 170 180 190 200 210 220 230

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

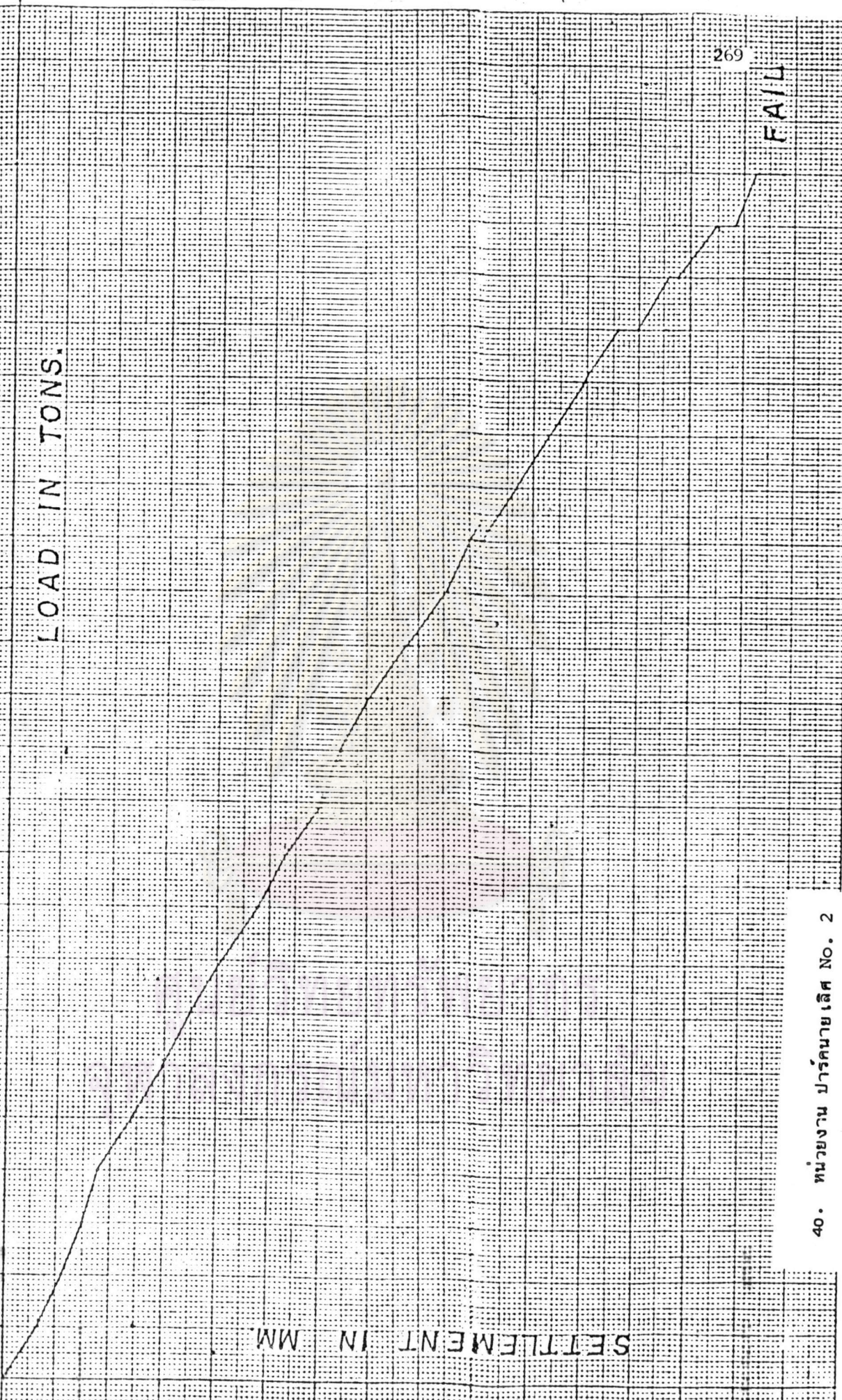
12

13

14

15

40. ทนุขงวน ปรำคณยเลศ No. 2

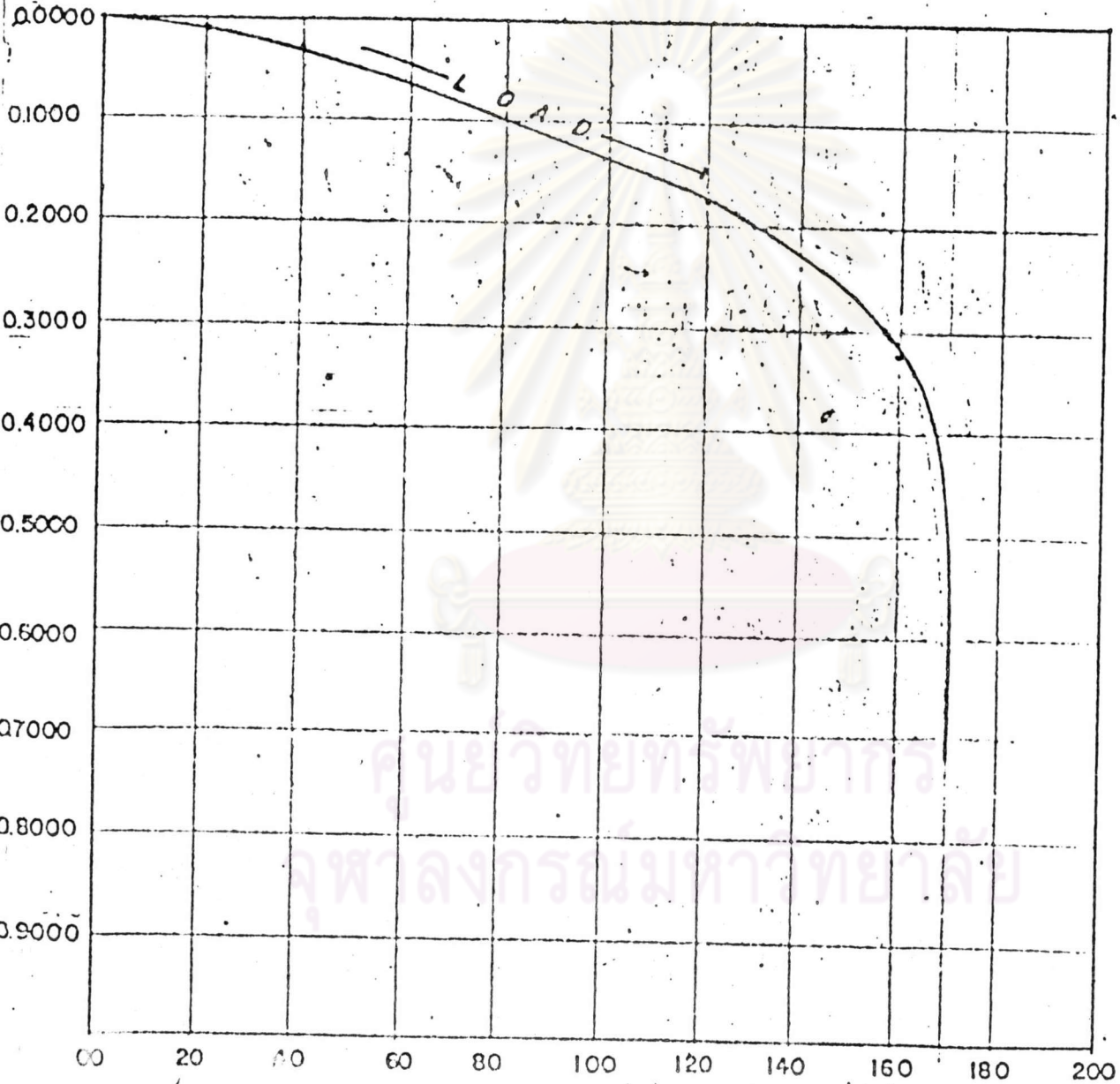


FILE NO.....  
 FILE SIZE 0.35 x 0.35 x 21.00  
 DRIVEN ON 23 JAN 1971.....  
 TEST ON 7 FEB 1971.....

WEIGHT OF MONKEY. 4.7 TS.  
 MONKEY DROP 0.60 M.  
 NO. OF BLOW 10  
 PENETRATION 0.14 M.

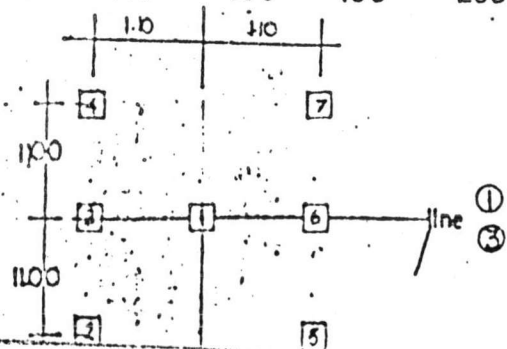
SITE RAJDUMRI CENTRE.

SS .35 x .35 x 21.0

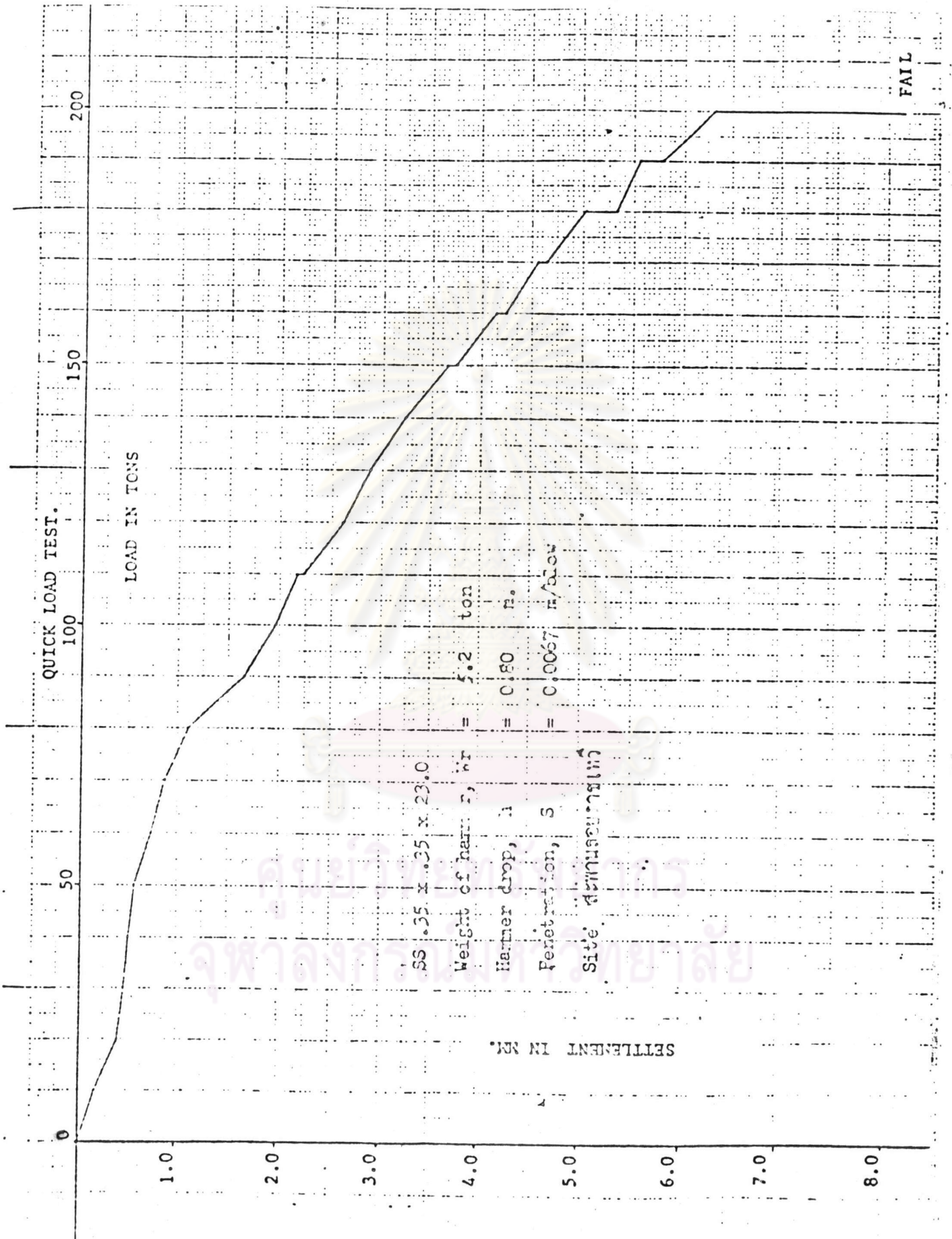


SETTLEMENT / INCH.

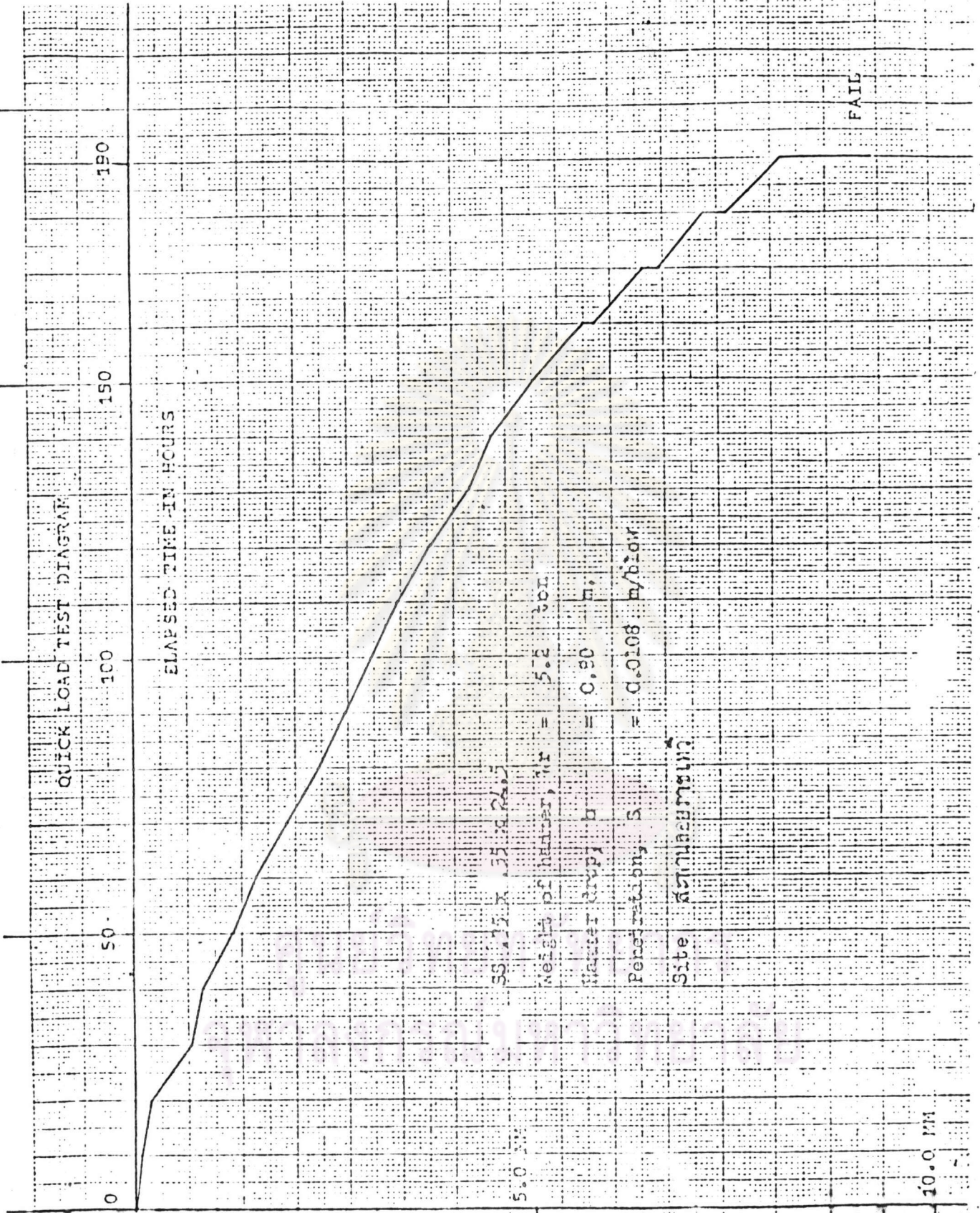
LOAD TONS.



41. หน่วยงานราชการ เซนเตอร์



42. งานสะพานลอยราชเทวี No. 1



55.15 X 35.8 ซม.

Weight of hammer,  $W = 5.2$  ton

Water drop,  $h = 0.90$  m.

Penetration,  $S = 0.0108$  m/dow

Site ใต้ทางระบายน้ำ

INSTRUMENTS

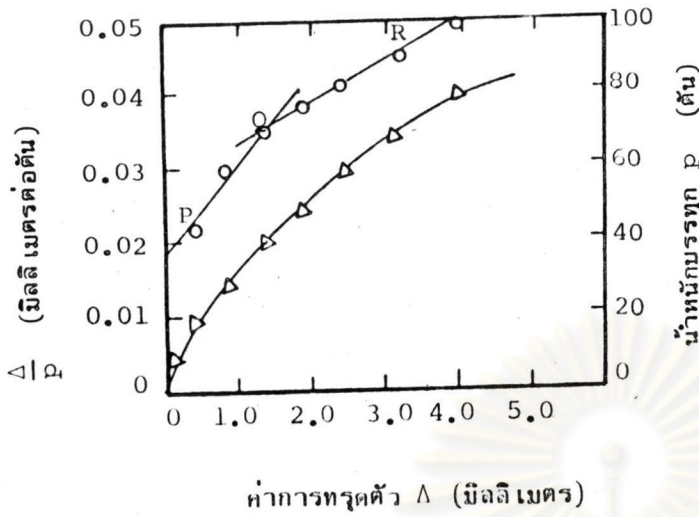
ภาคผนวก จ.

การคำนวณหาค่าน้ำหนักบรรทุกประลัยของเสาเข็ม จาก Load-Settlement  
Curve ด้วยวิธี Hyperbolid ที่เสนอโดย Chin (1970)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



จ.1 ทดสอบวิธีการของ Chin (1970) กับท่อทดลองเสาะเข็มจำนวน 23 ต้น



(1) ที่ทัศนียภาพอุตสาหกรรมบางชั้น

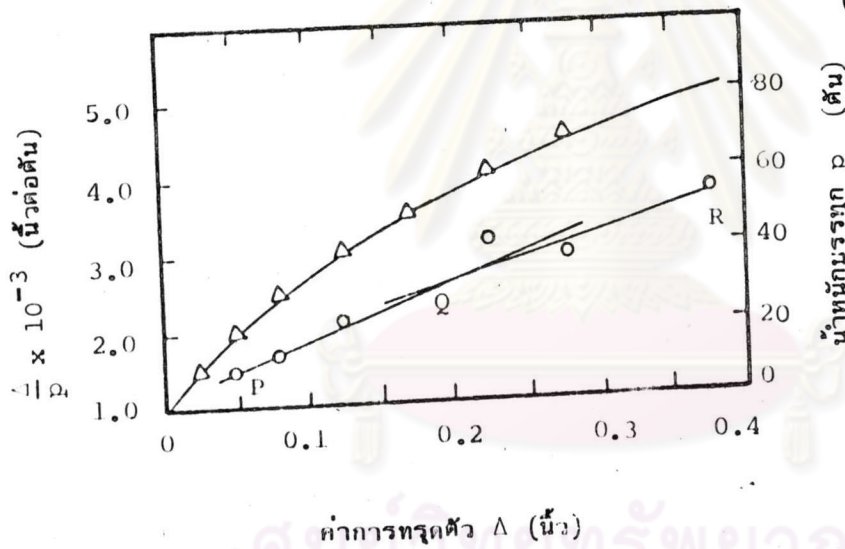
(Position I) น้ำหนักบรรทุก

พิบัติที่ทดสอบได้ 85 ต้น เสาะเข็ม

เสาะเข็มขนาด I0.26x21.00 เมตร  
จากเส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.80}{0.01} = 80$$

ทดสอบด้วยวิธี Quick test



(2) ที่ทัศนียภาพอุตสาหกรรมบางชั้น

น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้

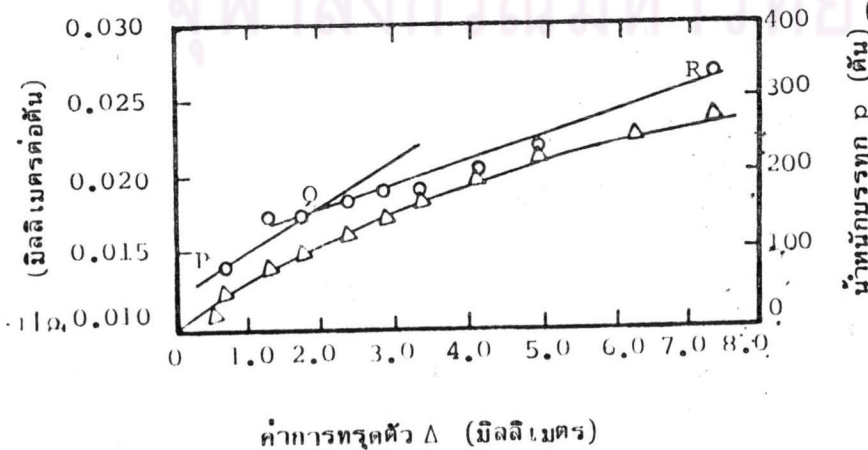
80 ต้น

เสาะเข็ม I0.26x21.00 เมตร

จากเส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.10}{0.8 \times 10^{-3}} = 125 \text{ ต้น}$$

ทดสอบด้วยวิธี Quick test



(3) 1st Stage expressway

ใกล้คลองแสนแสบ

น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้

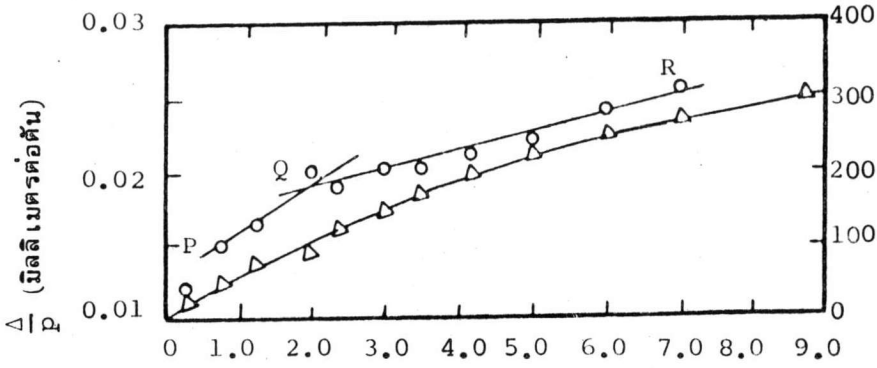
300 ต้น

เสาะเข็มขนาด  
HS 0.526<sup>2</sup> x 30.0 เมตร

จากเส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{1.5}{0.0045}$$

= 333 ต้น



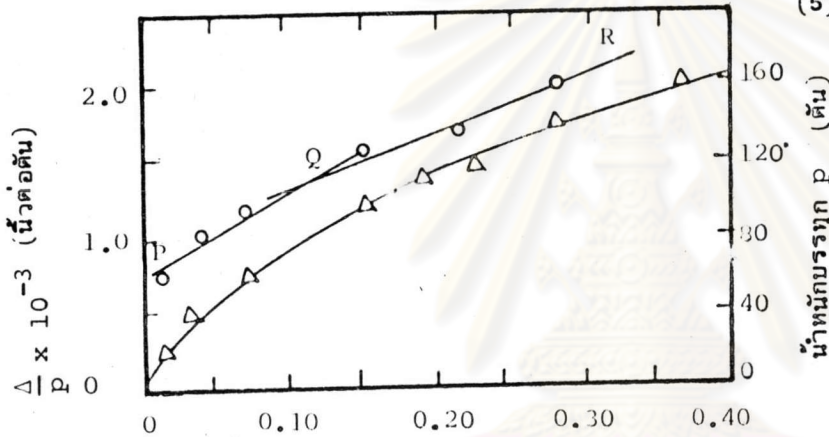
ค่าการทรุดหัว Δ (มิลลิเมตร)

(4) 1st stage expressway ระหว่าง อ. เพชรบุรีกับสถานีรถไฟ มีกยะสัน น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบ ได้ 320 ตัน

เสาเข็มขนาด HS0.526<sup>2</sup>x30.0 เมตร

เส้นกราฟ PQ  

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{2.4}{0.007} = 343$$



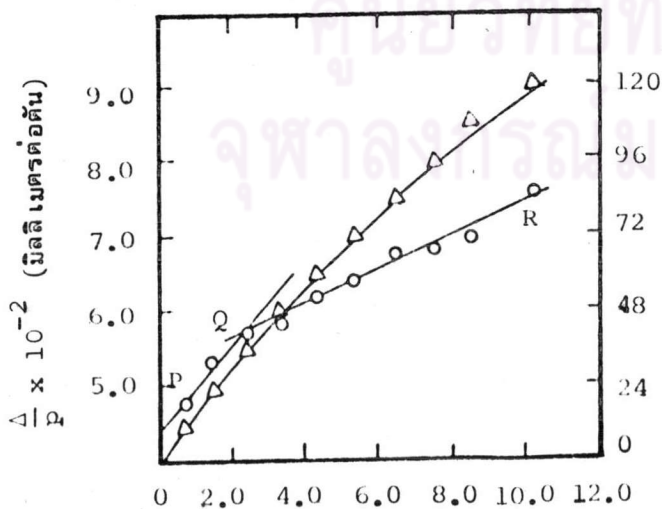
ค่าการทรุดหัว Δ (นิ้ว)

(5) ราชดำริ เซนเตอร์ น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 170 ตัน

เสาเข็มขนาด SS0.35x21.0 เมตร

เส้นกราฟ PQ  

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.105}{0.55 \times 10^{-3}} = 191 \text{ ตัน}$$



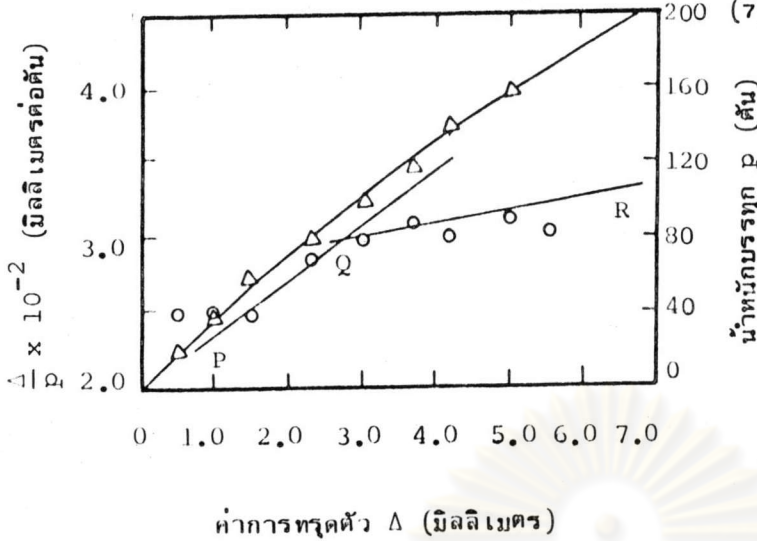
ค่าการทรุดหัว Δ (มิลลิเมตร)

(6) ธนาคารทหารไทย พญาไท น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 127 ตัน

เสาเข็มขนาด DH0.30x24.0 เมตร

เส้นกราฟ PQ  

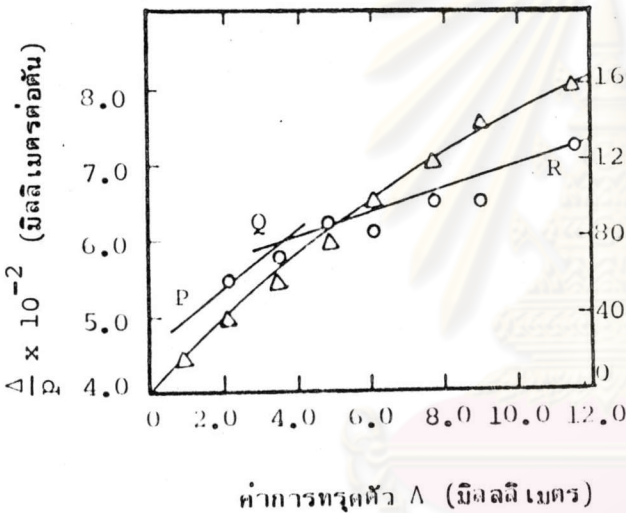
$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{2.0}{0.011} = 182 \text{ ตัน}$$



(7) บัอมพระจุล TP1

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 220 ตัน  
 เสาคีมขนาด SS0.45x26.7 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

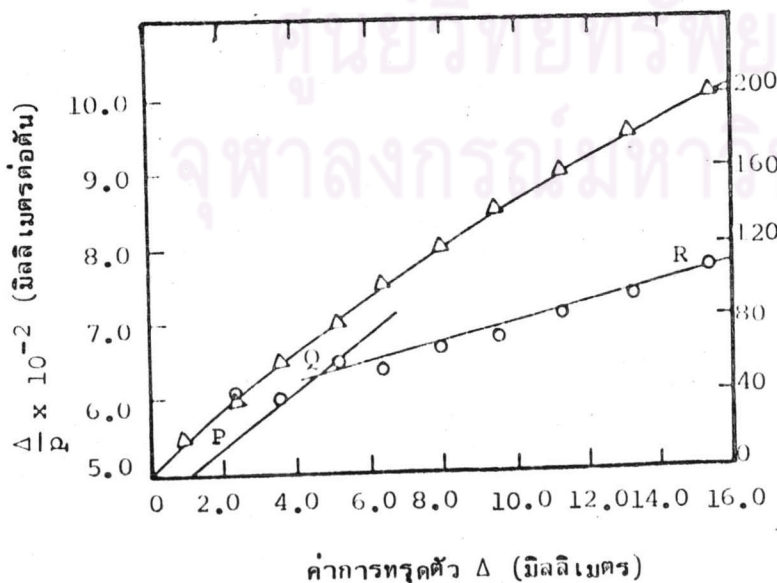
$$P_{ult} = \frac{\Lambda}{\Delta/p} = \frac{1.65}{0.006} = 275 \text{ ตัน}$$



(8) บัอมพระจุล TP2

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 165 ตัน  
 เสาคีมขนาด IO.38x0.35x26.7 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

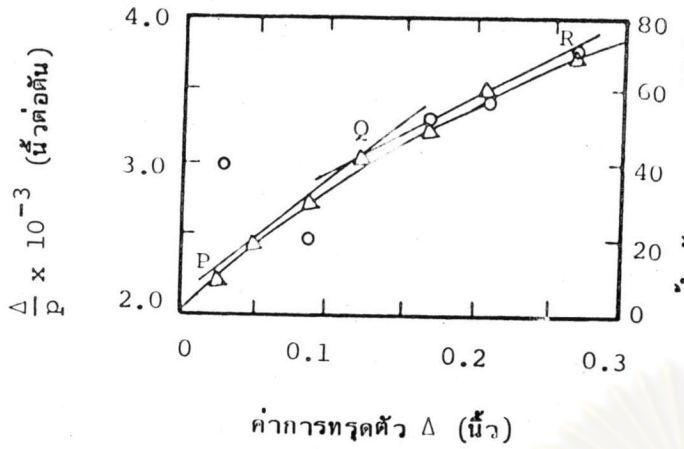
$$P_{ult} = \frac{\Lambda}{\Delta/p} = \frac{2.5}{0.01} = 250 \text{ ตัน}$$



(9) บัอมพระจุล TP3

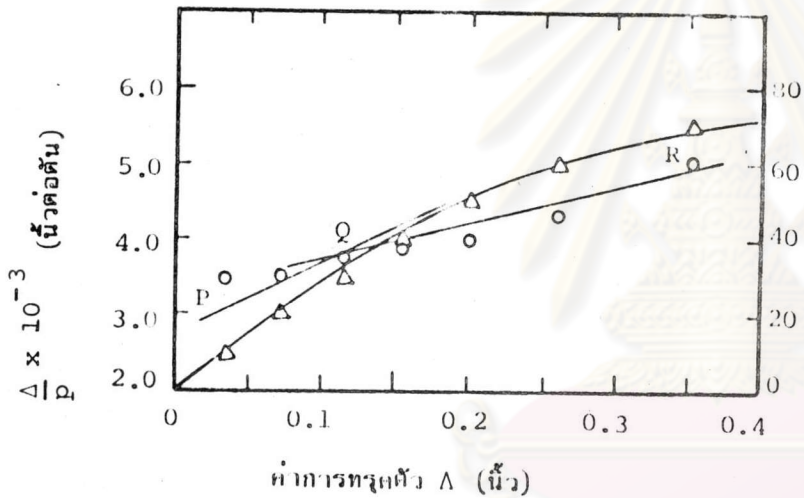
น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 210 ตัน  
 เสาคีมขนาด IO.38x0.35x28.07 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Lambda}{\Delta/p} = \frac{3.90}{0.015} = 260 \text{ ตัน}$$



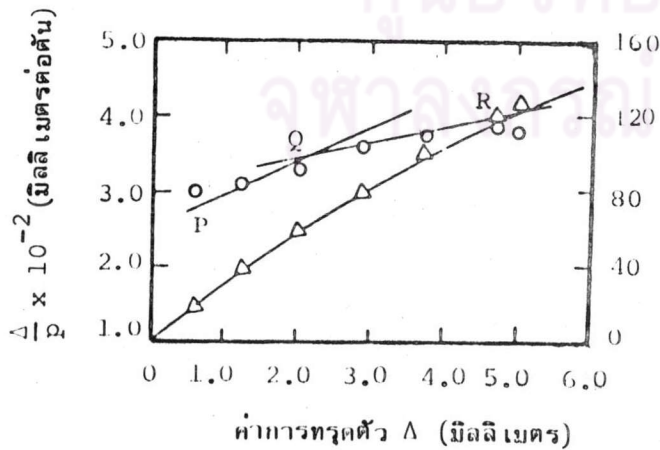
(10) นิคมจุดสาทรกรรมบางนา  
 น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 80 ตัน  
 เสาคีเขิมขนาด IO.26x21.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.08}{0.0006} = 133 \text{ ตัน}$$



(11) เตาปูน  
 น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้  
 78 ตัน  
 เสาคีเขิมขนาด IO.26x21.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

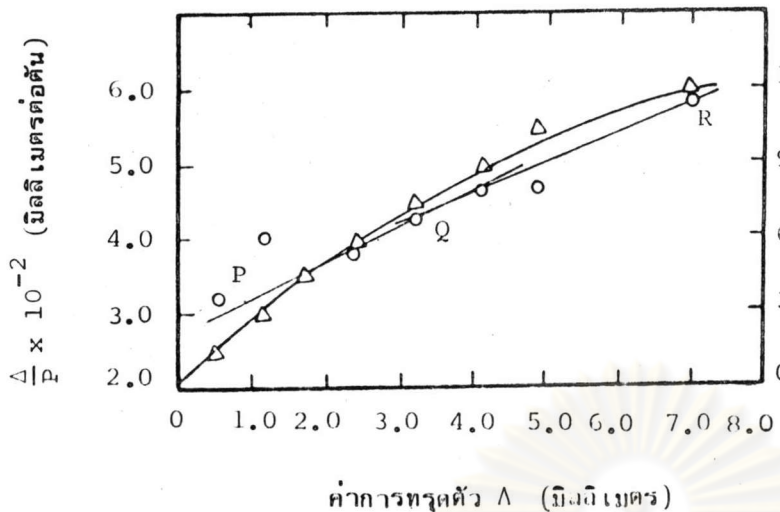
$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.125}{0.0012} = 104 \text{ ตัน}$$



(12) ศูนย์การค้าจาร์รัตน์ ประตูน้  
 น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 140 ตัน  
 เสาคีเขิมขนาด DHO.40x23.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{1.90}{0.0085} = 224 \text{ ตัน}$$

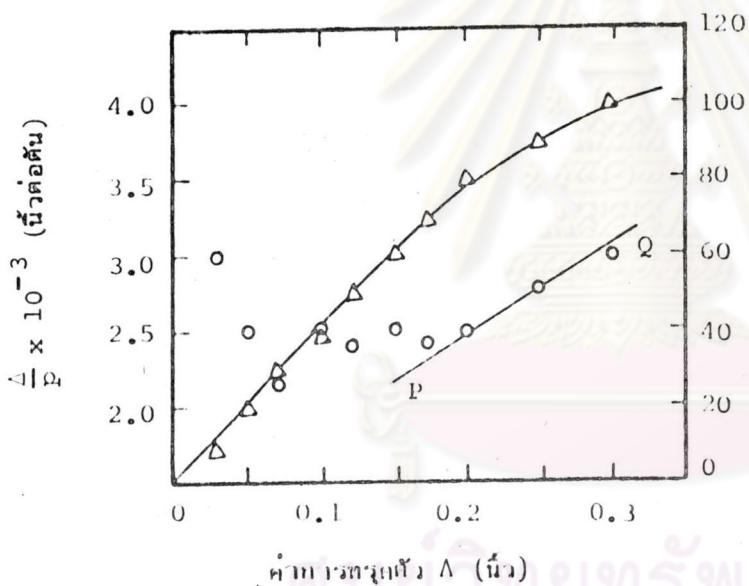
ทดสอบด้วยวิธี Quick Test



(13) ธนาคารทหารไทย พญาไท  
 น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้  
 235 ตัน  
 เสาค้ำขนาด  
 DH0.36x24.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ  

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{2.0}{0.011}$$

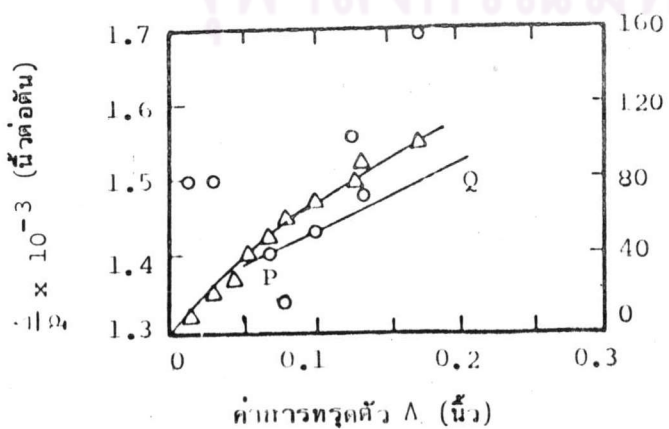
$$= 182 \text{ ตัน}$$



(14) ธนาคารแห่งประเทศไทย  
 น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้  
 105 ตัน  
 เสาค้ำขนาด DH0.36x20.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ  

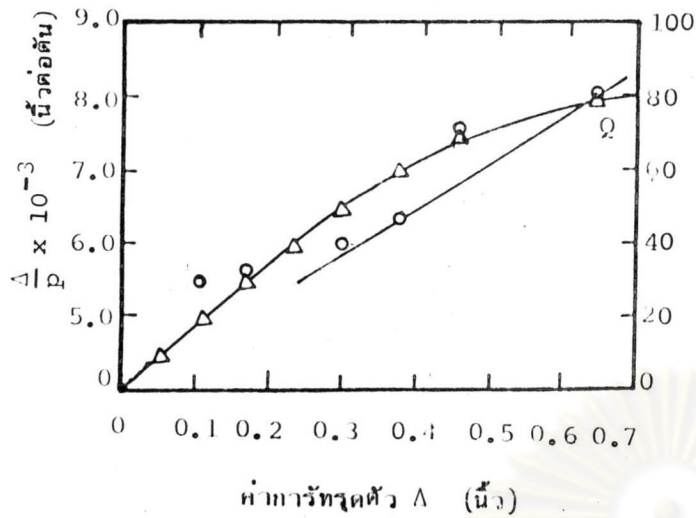
$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.145}{0.875 \times 10^{-3}}$$

$$= 166 \text{ ตัน}$$



(15) ธนาคารแห่งประเทศไทย  
 น้ำหนักบรรทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 112.5 ตัน  
 เสาค้ำขนาด DH0.36x20.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ  

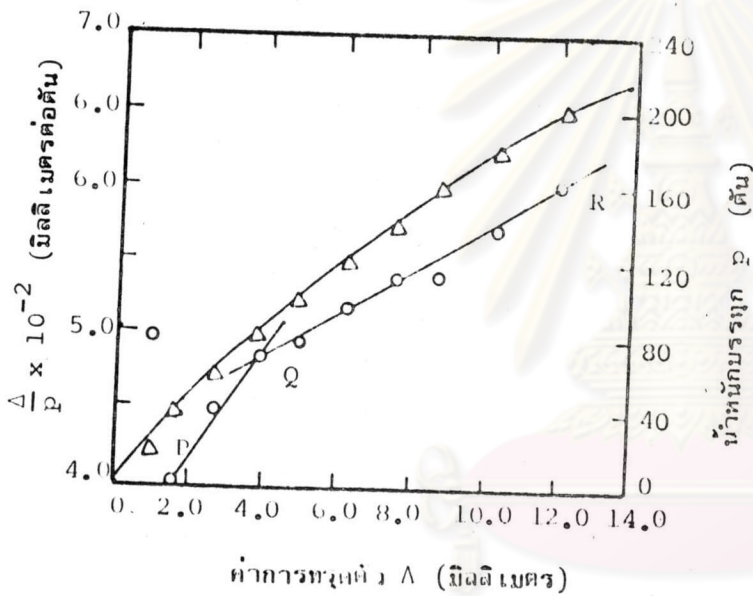
$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.085}{8 \times 10^{-4}} = 106 \text{ ตัน}$$



(16) ลาดกระบัง

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 82.5 ตัน  
 เสาคี่ขนาด 10.26x21.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

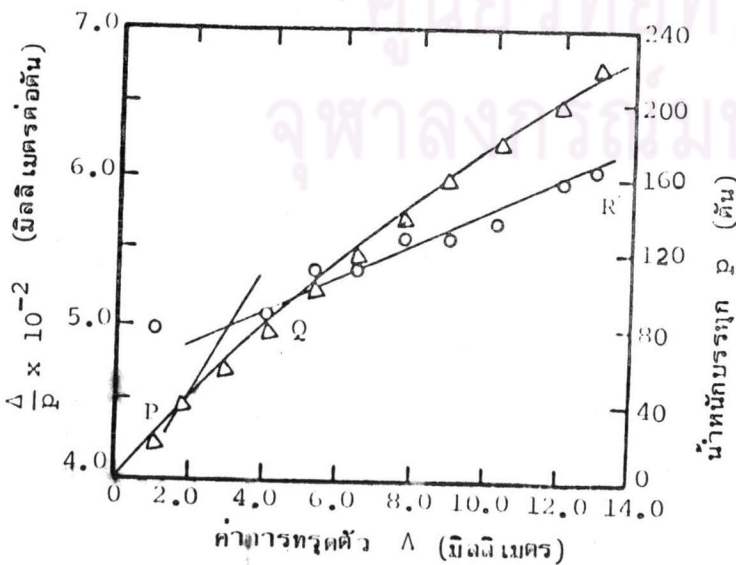
$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.27}{2.0 \times 10^{-3}} = 135 \text{ ตัน}$$



(17) ปาร์คนายเลิศ No. 1

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 220 ตัน  
 เสาคี่ขนาด D10.36x24.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

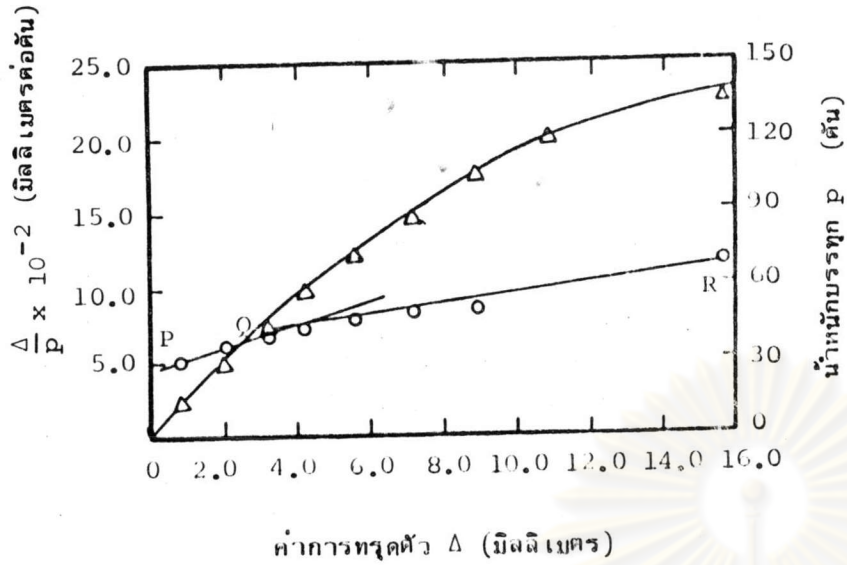
$$P_{ult} = \frac{2.40}{0.0095} = 253 \text{ ตัน}$$



(18) ปาร์คนายเลิศ No. 2

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 230 ตัน  
 เสาคี่ขนาด D10.36x24.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

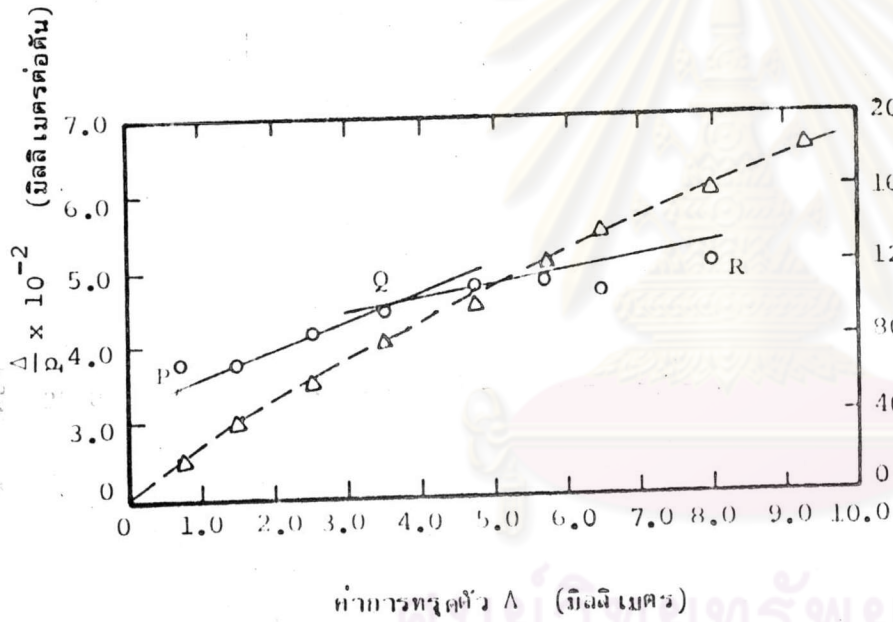
$$P_{ult} = \frac{2.2}{0.009} = 244 \text{ ตัน}$$



(19) แพลตตินแดง

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 150 ตัน  
 เสาค้ำขนาด DH0.325x24.0 เมตร  
 เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{5.2}{0.035} = 148 \text{ ตัน}$$

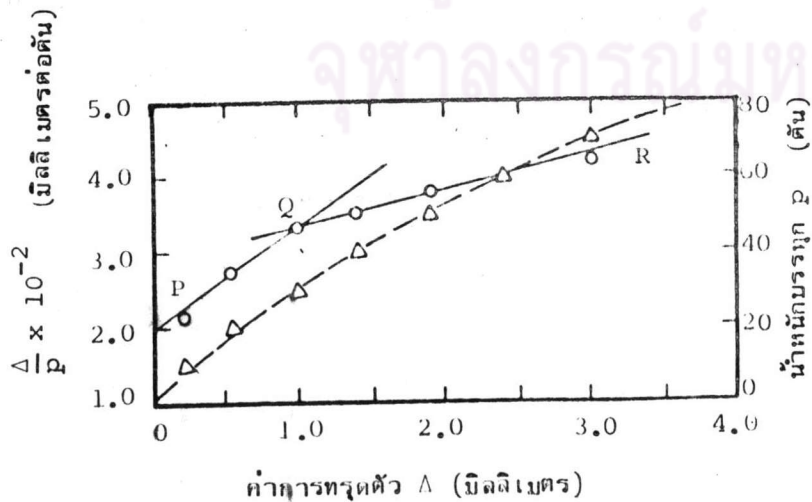


(20) ราชตฤณมัยสมาคม

น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้  
 210 ตัน  
 เสาค้ำขนาด  
 IO.35x23.0 เมตร

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{2.8}{0.015} = 267 \text{ ตัน}$$

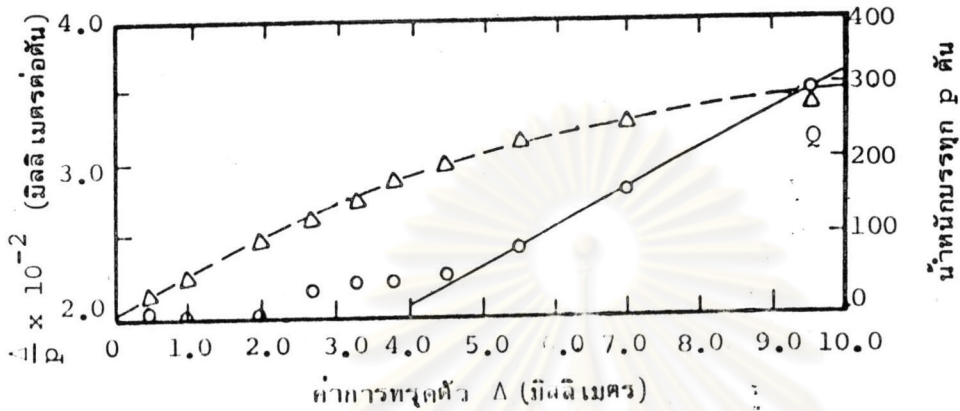
ทดสอบด้วยวิธี Quick Test



(21) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตธนบุรี  
 น้ำหนักบรรทุกทุกพิบัติที่ทดสอบได้ 80 ตัน  
 เสาค้ำขนาด I518x21.00 เมตร

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{1.0}{0.0128} = 78 \text{ ตัน}$$



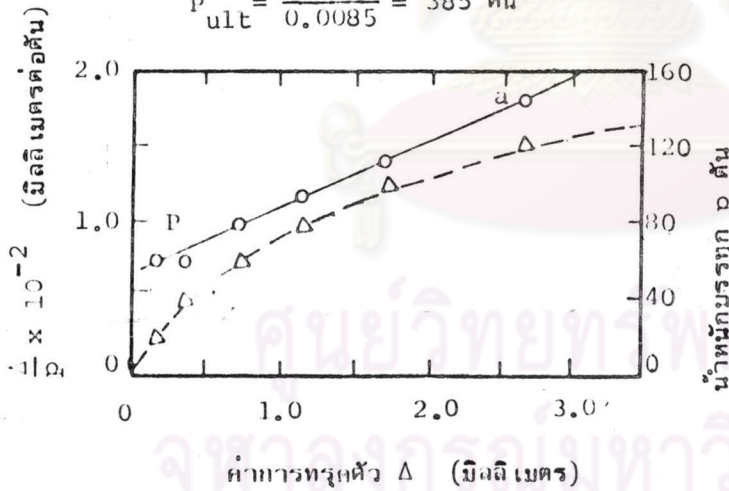
(22) 1st stage expressway ขอยนายเลิศ

น้ำหนักบรรทุกที่ขี้ติที่ทดสอบได้ 300 ตัน

เสาเข็มขนาด  $SS0.525^2 \times 30.0$  เมตร

เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{3.28}{0.0085} = 385 \text{ ตัน}$$



(23) Chavalit Mansion

น้ำหนักบรรทุกที่ขี้ติที่ทดสอบได้

130 ตัน

เสาเข็มขนาด  $SS0.35 \times 21.0$  เมตร

เส้นกราฟ PQ

$$P_{ult} = \frac{1.40}{0.0075} = 187 \text{ ตัน}$$

ทดสอบด้วยวิธี Quick Test

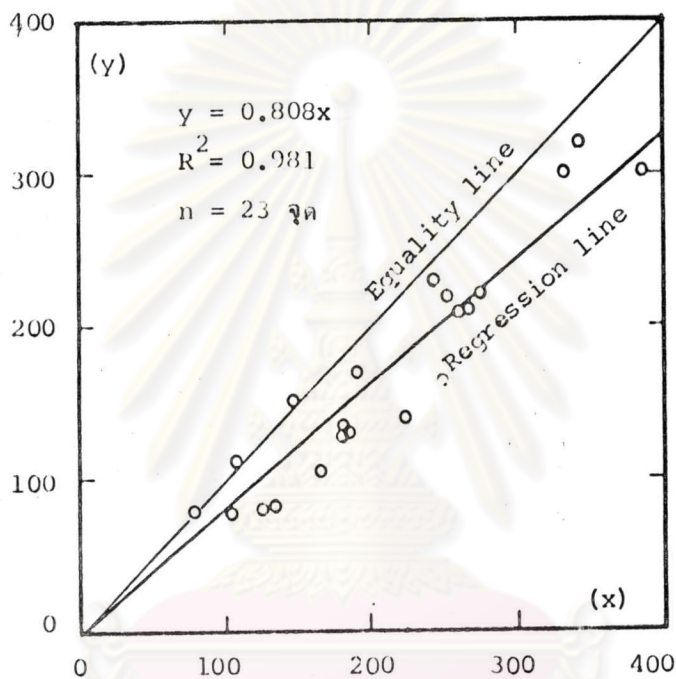


จ.2 ตารางที่ จ.1 แสดงค่าน้ำหนักบรรทุกประลัยของ เสา เข็มที่ทดสอบได้และค่าที่คำนวณได้  
ตามวิธีของ Chin (1970)

หน่วยงาน	Ult. load จากการทดสอบ (ตัน)	Calculated Ult. load (Chin) (ตัน)	หมายเหตุ
1. ที่พักนิคมอุตสาหกรรม บางชัน	85.0	80.0	
2. ที่พักนิคมอุตสาหกรรม บางชัน	80.0	125.0	
3. 1st stage expressway ใกล้คลองแสนแสบ	300.0	333.0	
4. 1st stage expressway ถนนเพชรบุรีกับสถานีรถไฟมักกะสัน	320.0	343.0	
5. ราชดำริ เวนเตอร์	170.0	191.0	
6. ธนาคารทหารไทย พญาไท	127.0	182.0	
7. บัอมพระจุล TPII	220.0	275.0	
8. บัอมพระจุล TP II	165.0	250.0	
9. บัอมพระจุล TP III	210.0	260.0	
10. นิคมอุตสาหกรรม บางนา	80.0	133.0	
11. เคาปูน	78.0	104.0	
12. ศูนย์การค้าจากรัดน์ ประตูน้ำ	140.0	224.0	
13. ธนาคารทหารไทย พญาไท	135.0	182.0	
14. ธนาคารแห่งประเทศไทย บางขุนพรหม	105.0	166.0	
15. ธนาคารแห่งประเทศไทย บางขุนพรหม	112.5	106.0	
16. ลาเตระบั้ง	82.5	135.0	
17. ปาร์คนายเลิศ No. 1	220.0	253.0	
18. ปาร์คนายเลิศ No. 2	230.0	244.0	
19. แฟงตตินแดง	150.0	148.0	
20. ราชดงมัยสมาคม นางเงิง	210.0	267.0	
21. สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า ธนบุรี	80.0	78.0	
22. 1st stage expressway	300.0	385.0	
23. Chavalit Mansion	130.0	187.0	

ค่าน้ำหนักบรรทุกทุกประลัยของเสาเข็มที่วัดได้จากกา

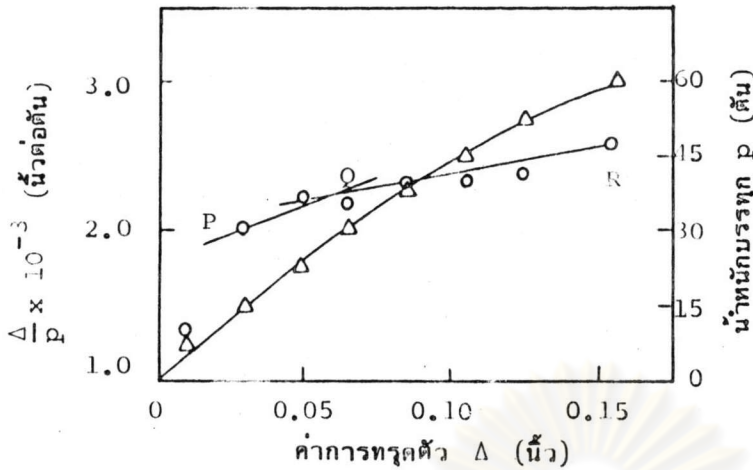
ร.อบ (ตัน)



ค่าน้ำหนักบรรทุกทุกประลัย ประมาณการจาก load-settlement curve ด้วยวิธีของ Chin (1970) (ตัน)

จ.3 รูปที่ จ.1 แสดงการ เปรียบเทียบค่าน้ำหนักบรรทุกทุกประลัยของเสา เข็ม ระหว่างค่าที่วัด ได้จากการทดสอบกับค่าที่ประมาณการตามวิธี ของ Chin (1970)

จ.4 แสดงการหาค่ากำลังรับน้ำหนักบรรทุกประลัยของคันท่อที่ทดสอบไม่ถึงจุดพิบัติ



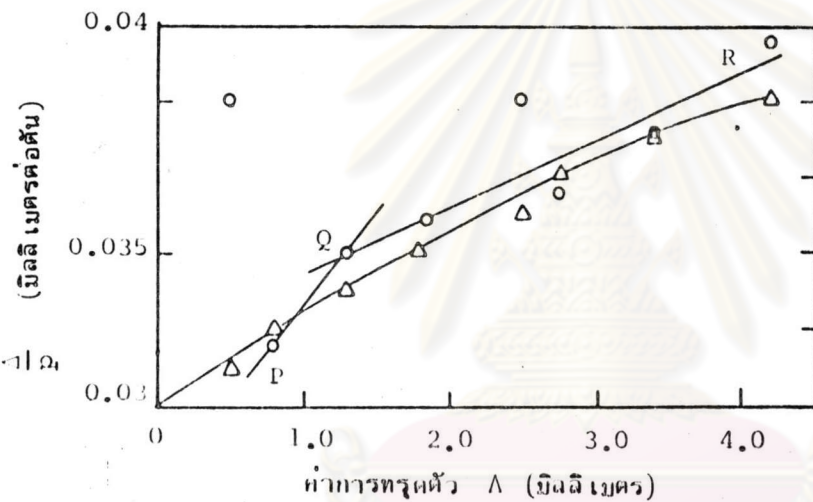
เสาเข็มเลขที่ 22  
 หน่วยงาน ธนาคารกสิกรไทย  
 เสาเข็มขนาด IO.30x23.0 เมตร

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{0.05}{0.367 \times 10^{-3}}$$

$$= 136 \text{ ตัน}$$

$$P_{ult} (\text{แก้ไข}) = 0.808 \times 136.2$$

$$= 110.0 \text{ ตัน}$$



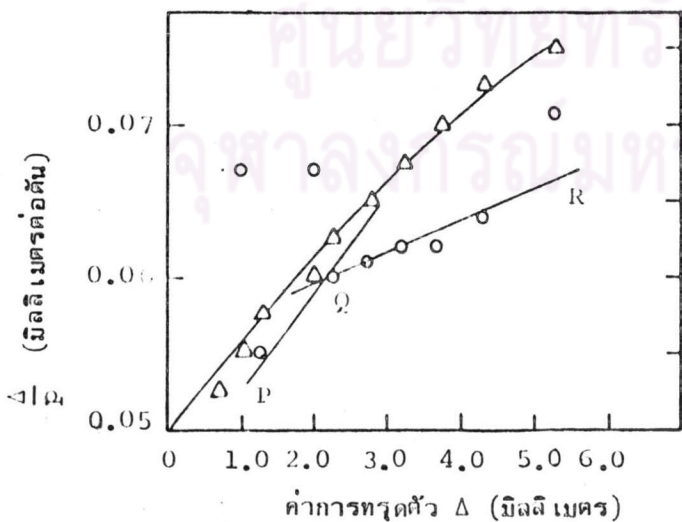
เสาเข็มเลขที่ 23  
 หน่วยงาน สะพานสูง บางซื่อ  
 เสาเข็มขนาด  
 SS0.35x24.0 เมตร

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{1.0}{0.006}$$

$$= 166.7 \text{ ตัน}$$

$$P_{ult} (\text{แก้ไข}) = 0.808 \times 166.7$$

$$= 135 \text{ ตัน}$$



เสาเข็มเลขที่ 24  
 เสาเข็มเลขที่ ๓  
 หน่วยงาน ทอพิททาวเวอร์ เอกมัย  
 เสาเข็มขนาด IO.30x24.0 เมตร

$$P_{ult} = \frac{\Delta}{\Delta/p} = \frac{2.0}{1.38 \times 10^{-2}}$$

$$= 145.0 \text{ ตัน}$$

$$P_{ult} (\text{แก้ไข}) = 0.808 \times 145$$

$$= 117 \text{ ตัน}$$

ภาคผนวก ฉ.

- (i) รายละเอียดและตัวอย่างการคำนวณหาค่าตัวประกอบการยึดเกาะ ( $\alpha$ ) ของเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงตอกในชั้นดินเหนียวแข็ง
- (ii) ผลการคำนวณกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของ เสาเข็มตอกในดินเหนียวแข็ง
- (iii) ตัวอย่างการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์กำลัง เงื่อนไขของดินทรายปนดินเหนียวและผลการคำนวณกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของ เสาเข็มตอกในดินทรายปนดินเหนียว



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉ.1 ตัวอย่างแสดงการคำนวณหาค่าตัวประกอบการยึดเกาะ (Adhesion factor) ของ

ดินเหนียวแข็ง

เสาเข็ม เลขที่ 26 งานก่อสร้างทางด่วน

สถานที่ทดสอบ ไกลัดถนนพระราม 4 (บ่อนไก่) กทม.

ใกล้หลุมเจาะสำรวจดิน Boring No. RM2 Section Din Daeng-Port

CHAINAGE 5+635

ชนิดและขนาดเสาเข็ม เข็ม ค.อ.ร. Ø 0.60 เมตร

พื้นที่หน้าตัดปลายเข็ม 0.157 ตารางเมตร

ระดับปลายเข็ม -25.00 เมตรจากผิวดิน

ค่าน้ำหนักบรรทุกทุกประลัยที่ทดสอบได้ 225 เมตริกตัน (ดูในภาคผนวก ง)

คุณสมบัติดิน (ดูในภาคผนวก ค ประกอบ)

ดินเหนียวอ่อน (Soft clay) ความลึกของชั้นดินจากผิวดินถึง -13.00 เมตร

ระดับลึกจากผิวดิน (เมตร) 3.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 13.0

$S_u$  (ตันต่อตารางเมตร) 1.50 2.00 2.60 1.50 1.80 1.90 2.0

$l_n$  (เมตร) 3.5 1.5 2.0 2.0 2.0 1.5 0.5

$$Avg. S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_{un} l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = \frac{(1.5 \times 3.5 + 2.0 \times 1.5 + 2.6 \times 2.0 + 1.5 \times 2.0 + 1.80 \times 2.0 + 1.90 \times 1.5 + 2.0 \times 0.5)}{(3.5 + 1.5 + 2.0 + 2.0 + 2.0 + 1.5 + 0.5)}$$

$$\frac{2.00 + 1.90 \times 1.5 + 2.0 \times 0.5}{1.5 + 2.0 + 1.5 + 0.5} = 1.84 \text{ ตันต่อตารางเมตร}$$

ดินเหนียวปานกลาง (Medium clay) ความลึกของชั้นดินจาก -13.00 เมตร ถึง -15.50 เมตร

ระดับความลึกจากผิวดิน (เมตร) 13.0 14.0 15.0 15.50

$S_u$  (ตันต่อตารางเมตร) 2.00 2.50 3.00 3.20

$l_n$  (เมตร) 0.50 1.00 0.75 0.25

$$Avg. S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_{un} l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = \frac{(2.0 \times 0.5 + 2.5 \times 1.0 + 3.0 \times 0.75 + 3.2 \times 0.25)}{(0.5 + 1.0 + 0.75 + 0.25)}$$

$$= 2.62 \text{ ตันต่อตารางเมตร}$$

ชั้นดินเหนียวแข็ง ความลึกของชั้นดินจาก -15.50 เมตรถึงระดับปลายเข็ม -25.0 เมตร

ระดับความลึกจากผิวดิน (เมตร)	15.5	17.2	18.6	20.3	21.6	23.3	25.0
N(SPT) blows per foot	15	28	18	17	30	35	35
$l_n$ (เมตร)	0.85	1.55	1.55	1.50	1.50	1.70	0.85
ประเภทของดิน	CH	CH	CH	CH	CL	CH	CH
$S_u$ (ต้นต่อตาราง เมตร)	10.30	19.24	12.36	11.68	15.50	24.05	24.05

$$\text{Avg. } S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_{un} l_n / \sum_{n=1}^n l_n}{9.50} = \frac{159.83}{9.50} = 16.82 \text{ ต้นต่อตาราง เมตร}$$

คำนวณค่าการรับน้ำหนักบรรทุกของ เสา เข็ม



$$\begin{aligned} \text{แรงเสียดทานในชั้นดินอ่อน } Q_{s1} &= \alpha \text{Avg. } S_u l_p = 0.96 \times 1.84 \times 13.00 \times 1.885 \\ &= 43.28 \text{ ตัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แรงเสียดทานในดินแข็ง ปานกลาง } Q_{s2} &= 0.91 \times 2.62 \times 2.50 \times 1.885 \\ &= 11.23 \text{ ตัน} \end{aligned}$$

$$\text{รวมแรงเสียดทานในดินอ่อนและแข็งปานกลาง} = 43.28 + 11.23 = 54.51$$

$$\text{แรงเสียดทานที่ปลายเสาเข็ม } Q_p = 9 S_u A_p = 9 \times 24.05 \times 0.157 = 33.98 \text{ ตัน}$$

$$\begin{aligned} \text{แรงเสียดทานในส่วนที่เป็นดินแข็งหรือ } Q_{s3} &= Q_{ult} - (Q_{s1} + Q_{s2} + Q_p) \\ \text{หรือ } Q_{s3} &= 225 - (43.28 + 11.23 + 33.98) \\ &= 136.51 \text{ ตัน} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{คำนวณค่า จากสูตร } \alpha &= \frac{Q_{s3}}{\text{Avg. } S_u l_p} \\ &= \frac{136.51}{16.82 \times 9.50 \times 1.885} \\ &= 0.45 \end{aligned}$$

นั่นคือ  $\text{Avg. } S_u = 16.82$  ดันต่อตารางเมตร ค่า  $\alpha = 0.45$

- หมายเหตุ**
- ดินแข็งประเภท CH  $c_u = 1.374$  N ดันต่อตารางเมตร
  - ดินแข็งประเภท CL  $c_u = 1.035$  N ดันต่อตารางเมตร
  - ค่า  $\alpha$  ในดินอ่อนและแข็งปานกลางใช้ค่า  $\alpha$  ที่เสนอโดย Tomlinson (1957)



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๑. ๒ ตารางที่ ๑. 1 แสดงการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การยึดเกาะ (Adhesion Factor) และค่าสัมประสิทธิ์ยึดเกาะ

สถานี เลขที่	ความลึก ของปลาย เข็ม (ม.)	พื้นที่ หน้าตัด ปลายเข็ม (ม <sup>2</sup> )	เส้นรอบ รูปยาว (ม.)	แรงเสียดทานที่ผิวเสาเข็ม				แรงต้านที่ปลายเข็ม				น้ำหนัก บรรทุก เสาเข็ม ทดสอบ ตัน	ค่าสัมประสิทธิ์การยึดเกาะ (a)				PR (f <sub>3</sub> /B)	สถานที่ทดสอบเสาเข็ม								
				ชั้นดินอ่อน		ชั้นดินแข็งปานกลาง		ชั้นดินแข็ง-แข็งมาก		ชั้นดินแข็ง-แข็งมาก			f <sub>1</sub> ม.	Q <sub>s1</sub> ตัน	S <sub>u</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	α			f <sub>2</sub> ม.	Q <sub>s2</sub> ตัน	S <sub>u</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	α	f <sub>3</sub> ม.	Q <sub>s3</sub> ตัน	S <sub>u</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	α
				S <sub>u</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	α	f <sub>1</sub> ม.	Q <sub>s1</sub> ตัน	S <sub>u</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	α	f <sub>2</sub> ม.	Q <sub>s2</sub> ตัน															
1	25.26	0.2025	1.60	0.97	8.60	24.02	4.80	0.78	7.50	50.54	26.00	234.0	47.4	210.0	88.04	19.16	9.17	0.28	20	บ่อนประจักษ์						
2	25.32	0.133	1.46	0.97	8.60	19.50	4.80	0.78	7.50	41.00	26.00	234.0	31.12	165.0	73.38	19.16	9.23	0.28	26	บ่อนประจักษ์						
3	29.33	0.133	1.46	0.97	8.60	19.50	4.80	0.78	7.50	41.00	28.00	252.0	33.52	210.0	115.98	21.72	13.23	0.28	37	บ่อนประจักษ์						
4	20.02	0.0414	1.04	0.95	13.60	25.80	5.55	0.72	3.00	12.47	15.90	140.4	5.81	80.0	35.92	15.60	3.43	0.54	17	บึงกุสสุลากรม บางชัน						
5	18.50	0.0414	1.04	0.92	10.00	23.73	4.10	0.81	5.00	17.27	15.90	143.1	5.92	78.0	31.08	15.90	3.50	0.54	13	เดาญ						
6	20.50	0.0414	1.04	0.98	13.00	17.88	4.00	0.81	4.00	13.48	19.20	172.8	7.15	82.5	43.99	19.20	3.50	0.63	13	ลาดบัว						
7	24.00	0.0545	1.20	0.98	13.00	22.32	4.45	0.79	4.00	16.87	24.05	216.5	11.79	130.0	79.02	19.41	7.00	0.48	23	ธนาคารไทย พาโล						
8	24.00	0.0929	1.44	0.98	13.00	26.78	4.45	0.79	4.00	20.25	24.05	216.5	20.11	135.0	67.86	19.41	7.00	0.35	19	ธนาคารไทย พาโล						
9	22.00	0.0545	1.20	0.96	5.00	10.37	4.87	0.76	8.00	35.53	24.05	216.5	11.79	107.0	49.31	13.65	7.00	0.43	23	ธนาคารไทย พาโล						
10	22.00	0.0929	1.44	0.96	5.00	12.44	4.87	0.76	8.00	42.64	24.05	216.5	20.11	112.5	37.31	13.65	7.00	0.27	19	ธนาคารไทย พาโล						
11	28.48	0.2756	2.10	0.96	10.00	36.29	3.08	0.89	4.00	23.03	22.67	204.0	56.23	300.0	184.45	16.84	14.48	0.36	27	ทางด่วนคลองแสนแสบ						
12	28.59	0.2756	2.10	0.95	11.50	44.96	5.00	0.75	2.25	17.72	17.00	153.0	42.17	320.0	215.15	14.44	14.84	0.48	28	ทางด่วนบริเวณเทพารักษ์กับสถานีรถไฟกรุงเทพ						
13	25.00	0.160	1.60	1.00	13.00	20.80	2.70	0.90	1.50	5.83	15.53	139.8	22.36	180.0	131.01	15.77	10.50	0.49	26	ธนาคารนครหลวงไทย ราษฎร์						
14	21.20	0.0545	1.20	0.99	10.80	15.78	-	-	-	-	12.08	108.7	5.92	90.0	68.30	10.54	7.20	0.75	24	คอนกรีต						
15	21.00	0.0414	1.04	0.95	13.60	25.80	5.55	0.72	3.00	12.47	15.60	140.4	5.81	85.0	40.92	15.60	4.44	0.57	17	ธนาคารนครหลวงไทย ราษฎร์						
16	22.90	0.0929	1.44	0.97	13.50	30.74	-	-	-	-	18.63	167.7	15.57	130.0	83.69	14.63	9.40	0.42	26	ธนาคารนครหลวงไทย ราษฎร์						
17	23.90	0.1233	1.60	0.97	12.60	31.87	-	-	-	-	18.63	167.7	20.67	145.0	92.46	15.00	10.40	0.37	26	ธนาคารนครหลวงไทย ราษฎร์						
18	23.00	0.1233	1.60	0.95	13.00	44.69	-	-	-	-	18.55	169.9	20.58	175.0	109.73	12.20	8.00	0.70	20	ธนาคารนครหลวงไทย ราษฎร์						
19	23.70	0.1225	1.60	0.71	1.00	14.00	13.92	-	-	-	21.62	194.5	23.83	150.0	112.25	13.40	9.70	0.62	27	TOT ราษฎร์						
20	24.00	0.0689	1.30	0.96	13.00	29.20	4.00	0.81	4.00	16.85	14.49	130.4	8.98	150.0	94.97	14.21	7.00	0.73	21	NHA รัตน						
21	23.00	0.0929	1.44	0.95	14.50	37.69	-	-	-	-	25.79	241.1	22.40	160.0	99.91	14.45	8.50	0.56	24	สยามยามาฮ่า คันทอง						
22	24.50	0.066	1.20	1.00	13.00	17.16	-	-	-	-	23.36	210.2	13.88	110.0	78.96	14.77	10.00	0.45	33	ธนาคารกรุงไทย พาโล						
23	24.00	0.1225	1.40	0.92	14.00	45.02	-	-	-	-	18.11	163.0	19.97	135.0	69.95	13.50	9.00	0.41	25	สะพานบางซื่อ						
24	24.65	0.062	1.20	-	-	-	3.47	0.85	13.20	46.72	26.80	241.0	14.95	117.0	55.33	10.53	9.55	0.46	32	โครงการเรือ เอนก						
25	29.00	0.2756	2.10	0.96	11.50	41.73	5.00	0.75	3.50	27.56	15.53	139.7	38.52	330.0	222.19	14.57	12.00	0.61	23	ทางด่วนบาง Interchange						
26	25.00	0.157	1.865	0.96	13.00	43.28	2.52	0.91	2.50	11.23	24.05	216.5	33.98	225.0	136.51	16.82	9.50	0.45	16	No. 16 ทางด่วน Section 3						
27	26.00	0.157	1.885	0.96	13.00	43.28	2.62	0.91	2.50	11.23	24.05	216.5	33.98	250.0	161.51	17.47	10.50	0.47	17	No. 17 ทางด่วน Section 3						
28	26.00	0.157	1.885	0.94	13.00	48.37	5.00	0.75	2.50	17.67	20.70	186.3	29.25	280.0	184.71	15.00	10.44	0.63	17	No. 5 ทางด่วน Section 3						
29	20.00	0.0625	1.00	0.95	11.50	21.41	2.70	0.90	2.50	6.08	11.68	105.1	6.57	75.0	40.94	14.20	4.50	0.64	18	Y 25 ทางด่วน Section 4						
30	21.50	0.1225	1.40	0.96	11.00	26.90	3.00	0.89	3.00	11.21	17.10	153.9	10.31	130.0	73.04	12.72	6.50	0.63	21	Central Administration เขตบางนา						
31	21.45	0.067	1.04	0.96	11.00	19.98	3.00	0.89	3.00	8.33	17.10	153.9	10.31	70.0	31.38	12.72	6.45	0.37	25	Tall Servillance เขตบางนา						
32	28.50	0.2756	2.10	0.95	9.50	36.39	3.80	0.83	3.00	19.87	21.98	197.8	54.52	300.0	189.22	14.23	14.00	0.45	26	ทางด่วนถนนสุขุมวิท						
33	26.54	0.2756	2.10	0.96	9.00	32.96	3.00	0.89	4.00	22.43	24.05	216.5	59.65	275.0	159.96	15.88	12.54	0.38	24	ทางด่วนคลองแสนแสบ						
34	23.50	0.090	1.20	0.96	13.00	26.96	4.00	0.81	4.00	15.55	14.49	130.4	11.74	140.0	85.75	14.19	6.50	0.77	22	NHA รัตน phase 4						



๑.๓ ตารางที่ ๑.๒ แสดงผลการคำนวณกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มในชั้นดินเหนียว (ค่า  $\alpha$  หาได้จากรูปที่ ๔.๑)

เข็ม เลขที่	ความ ลึกของ ปลาย เสาเข็ม ม.	พื้นที่หน้า ตัดที่ปลาย เสาเข็ม ม. <sup>2</sup>	เส้นรอบ รูปของ เสา เข็ม ม.	แรงเสียดทานที่ผิวเสาเข็ม										แรงต้านที่ปลายเข็ม					น้ำหนักบรรทุกทุกประลัย				
				ชั้นดินอ่อน					ชั้นดินแข็งปานกลาง					ชั้นดินแข็ง-แข็งมาก					Su ตัน/ม <sup>2</sup>	q <sub>p</sub> ตัน/ม <sup>2</sup>	Q <sub>p</sub> ตัน	จากถาด คำนวณ	จากถาด ทดสอบ
				Su ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$	l <sub>1</sub> ม	Q <sub>s1</sub> ตัน	Su ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$	l <sub>2</sub> ม <sup>2</sup>	Q <sub>s2</sub> ตัน	Su ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$	l <sub>3</sub> ม	Q <sub>s3</sub> ตัน								
1	25.28	0.2025	1.80	1.60	0.97	8.60	24.02	4.80	0.78	7.50	50.54	19.16	0.40	5.17	126.50	26.0	234.0	47.4	248.46	210.0			
2	25.32	0.193	1.45	1.60	0.97	8.60	19.50	4.80	0.78	7.50	41.00	19.16	0.40	9.23	103.28	26.0	234.0	31.12	194.90	165.0			
3	29.33	0.193	1.45	1.60	0.97	8.60	19.50	4.80	0.78	7.50	41.00	21.72	0.40	13.23	167.81	28.0	252.0	33.52	261.83	210.0			
4	20.03	0.0414	1.04	1.92	0.95	13.60	25.80	5.55	0.72	3.00	12.47	15.60	0.49	3.43	27.26	15.6	140.4	5.81	71.34	80.0			
5	18.50	0.0414	1.04	2.48	0.92	10.00	23.73	4.10	0.81	5.00	17.27	15.90	0.48	3.50	27.78	15.9	143.1	5.92	74.70	78.0			
6	20.50	0.0545	1.20	1.46	0.98	13.00	17.88	4.00	0.81	4.00	13.48	19.20	0.40	3.50	27.96	19.2	172.8	7.15	66.47	82.5			
7	24.00	0.0545	1.20	1.46	0.98	13.00	22.32	4.45	0.79	4.00	16.87	19.41	0.40	7.00	55.22	24.05	216.5	11.79	116.20	130.0			
8	24.00	0.0929	1.44	1.46	0.98	13.00	26.78	4.45	0.79	4.00	20.25	19.41	0.40	7.00	78.26	24.05	216.5	20.11	145.40	135.0			
9	22.00	0.0545	1.20	1.80	0.96	5.00	10.37	4.87	0.76	8.00	35.53	13.65	0.57	7.00	65.36	24.05	216.5	11.79	123.05	107.0			
10	28.48	0.2756	2.10	1.80	0.96	5.00	12.44	4.87	0.76	8.00	42.64	13.65	0.57	7.00	78.43	24.05	216.5	20.11	153.62	112.5			
11	28.59	0.2756	2.10	1.96	0.95	10.00	36.29	3.08	0.89	4.00	23.03	16.34	0.46	14.48	235.55	22.67	204.0	56.23	351.10	300.0			
12	25.00	0.160	1.60	1.00	1.0	13.00	44.96	5.00	0.75	2.25	17.72	14.44	0.54	14.84	243.00	17.00	153.0	42.17	347.85	320.0			
13	21.20	0.0545	1.20	1.23	0.99	10.80	15.78	-	-	-	5.83	15.77	0.49	10.50	129.82	15.53	139.8	22.36	178.81	180.0			
14	21.00	0.0414	1.04	1.92	0.95	13.60	25.80	5.55	0.72	3.0	12.47	15.60	0.49	4.40	62.84	12.08	108.7	5.92	84.54	90.0			
15	22.90	0.0929	1.44	1.63	0.97	13.50	30.74	-	-	-	-	14.63	0.53	9.40	34.98	15.60	140.4	5.81	79.06	85.0			
16	23.90	0.1233	1.60	1.63	0.97	12.60	31.87	-	-	-	-	15.00	0.52	10.40	104.96	18.63	167.7	15.57	151.27	130.0			
17	23.00	0.1233	1.60	1.96	0.95	15.00	44.69	-	-	-	-	12.20	0.62	8.00	129.79	18.63	167.7	20.67	182.33	145.0			
18	23.70	0.1225	1.40	0.71	1.00	14.00	13.92	-	-	-	-	13.40	0.58	9.70	105.54	21.62	194.5	23.83	143.29	175.0			
19	24.00	0.0689	1.30	1.80	0.96	13.00	29.20	4.00	0.81	4.00	16.85	14.21	0.55	7.00	71.12	14.49	130.4	8.98	126.15	150.0			
20	23.00	0.0629	1.44	1.90	0.95	14.50	37.69	-	-	-	-	14.45	0.54	8.50	95.51	26.79	241.1	22.40	155.60	160.0			
21	24.50	0.066	1.20	1.10	1.00	13.00	17.16	-	-	-	-	14.77	0.53	10.00	93.94	23.36	210.2	13.88	124.98	110.0			
22	24.00	0.1225	1.40	2.50	0.92	14.00	45.08	-	-	-	-	13.50	0.57	9.00	96.96	18.11	163.0	19.97	162.00	135.0			
23	24.35	0.062	1.20	-	-	-	-	3.47	0.85	13.20	46.72	10.53	0.69	9.55	83.26	26.80	241.2	14.95	144.93	117.0			
24	29.00	0.2756	2.10	1.80	0.96	11.50	41.73	5.00	0.75	3.50	27.56	14.57	0.53	12.00	194.60	15.53	139.7	38.52	302.41	330.0			
25	25.00	0.157	1.885	1.84	0.96	13.00	43.28	2.62	0.91	2.50	11.23	16.82	0.45	9.50	135.54	24.05	216.5	33.98	224.03	225.0			
26	26.00	0.157	1.885	1.84	0.96	13.00	43.28	2.62	0.91	2.50	11.23	17.47	0.42	10.50	145.22	24.05	216.5	33.98	233.71	250.0			
27	26.00	0.157	1.885	2.10	0.94	13.00	48.37	5.00	0.75	2.50	17.67	15.00	0.52	10.44	153.50	20.70	186.3	29.25	248.80	280.0			
28	20.00	0.0625	1.00	1.96	0.95	11.50	21.41	2.70	0.90	2.50	6.08	14.20	0.55	4.50	35.15	11.68	105.1	6.57	69.21	75.0			
29	21.50	0.1225	1.40	1.82	0.96	11.00	26.90	3.00	0.89	3.00	11.21	12.72	0.50	6.50	69.45	17.10	153.9	18.55	126.41	130.0			
30	21.45	0.067	1.04	1.82	0.96	11.00	19.98	3.00	0.89	3.00	8.33	12.72	0.50	6.45	51.20	17.10	153.9	10.31	89.82	70.0			
31	28.50	0.2756	2.10	1.92	0.95	9.50	36.39	3.80	0.83	3.00	19.87	14.23	0.54	14.00	225.92	21.98	197.8	54.52	336.70	300.0			
32	26.54	0.2756	2.10	1.80	0.96	9.00	32.96	3.00	0.89	4.00	22.43	15.88	0.48	12.54	200.73	24.05	216.45	59.65	315.77	275.0			
33	23.50	0.090	1.20	1.80	0.96	13.00	26.96	4.00	0.81	4.00	15.55	14.19	0.55	6.50	60.87	14.49	130.41	11.74	115.13	140.0			

ณ. 4 ตารางที่ ณ. 3 แสดงการคำนวณค่าสัดส่วนของ  $q_s/\bar{N}_s$   $q_p/N_p$  ของเสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็กแบบยาวแข็งกึ่ง เททา

เข็มเลขที่	เส้นรอบรูป P (ม.)	แรงเสียดทานที่ผิวเสาเข็มในชั้นดินแข็ง				แรงต้านที่ปลายเสาเข็ม			หมายเหตุ
		Q <sub>s3</sub> (ตัน)	l <sub>3</sub> (ม.)	q <sub>s</sub> (ตัน/ม <sup>2</sup> )	$\bar{N}_s$	q <sub>s</sub> / $\bar{N}_s$	N <sub>p</sub>	q <sub>p</sub>	
1	1.80	88.04	9.17	5.334	29.7	0.1796	39	234.0	6.0
2	1.46	73.38	9.23	5.445	29.8	0.1827	39	234.0	6.0
3	1.46	115.98	13.23	6.004	31.3	0.1918	33	252.0	7.64
4	1.04	35.92	3.43	10.069	24.0	0.4195	24	140.4	5.85
5	1.04	31.08	3.50	8.538	20.0	0.4269	20	143.1	7.15
6	1.04	43.99	3.50	12.085	30.0	0.4028	30	172.8	5.76
7	1.20	79.02	7.00	9.407	25.8	0.3646	35	216.5	6.18
8	1.44	67.86	7.00	6.732	25.8	0.2609	35	216.5	6.18
9	1.20	49.31	7.00	-	-	-	35	216.5	6.18
10	1.44	37.31	7.00	-	-	-	35	216.5	6.18
11	2.10	184.45	14.48	6.065	24.5	0.2475	33	204.0	6.18
12	2.10	215.15	14.84	6.904	30.7	0.2248	44	153.0	3.48
13	1.60	131.01	10.50	7.798	25.2	0.3094	30	139.8	4.66
14	1.20	68.30	7.20	7.905	21.2	0.3728	20	108.7	5.44
15	1.04	40.92	4.44	8.862	24.0	0.3692	24	140.4	5.85
16	1.44	83.69	9.40	6.183	26.0	0.2377	36	167.7	4.66
17	1.60	92.46	10.40	5.556	31.5	0.1764	36	167.7	4.66
18	1.60	109.73	8.00	8.573	19.2	0.4465	27	166.9	6.18
19	1.40	112.25	9.70	8.265	19.8	0.4174	23	194.5	8.46
20	1.30	94.97	7.00	10.436	23.8	0.4385	28	130.4	4.66
21	1.44	99.91	8.50	8.162	26.7	0.3057	39	241.1	6.18
22	1.20	78.96	10.00	6.580	21.5	0.3060	34	210.2	6.18
23	1.40	69.95	9.00	5.551	21.8	0.2546	35	163.0	4.66
24	1.20	55.33	9.55	-	-	-	39	241.2	6.18
25	2.10	222.19	12.00	8.817	28.2	0.3126	30	139.7	4.66
26	1.885	136.51	9.50	7.623	25.66	0.2970	35	216.5	6.18
27	1.885	161.51	10.50	8.160	26.2	0.3114	35	216.5	6.18
28	1.885	184.71	10.44	9.386	26.0	0.3610	40	186.3	4.66
29	1.00	40.94	4.50	9.098	21.1	0.4311	18	105.1	5.84
30	1.40	73.04	6.50	8.026	21.7	0.3698	31	153.9	4.96
31	1.04	31.38	6.45	4.678	21.7	0.2155	31	153.9	4.96
32	2.10	189.22	14.00	6.436	21.3	0.3021	32	197.8	6.18
33	2.10	159.96	12.54	6.074	23.1	0.2629	35	216.5	6.18
34	1.20	85.75	6.50	10.993	23.5	0.4678	28	130.4	4.66

1.  $Q_{s3} = Q_{test} - (Q_{s1} + Q_{s2} + Q_p)$  และ  $q_p$  เอามาจากตารางที่ ณ. 2  
 2. เสาเข็มเลขที่ 9, 10 และ 24 ข้อมูลจากหลุมเจาะดินไม่ได้รับค่า  $\bar{N}$  ตลอดความหนาของดินเหนียวแข็ง จึงไม่เอามาคำนวณค่าแรงเสียดทาน  
 3. ค่าเฉลี่ยของ  $q_s/\bar{N}_s$  และ  $q_p/N_p$  ได้ผลดังนี้

จำนวน ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบน (Var,  $\sigma_{n-1}$ ) Range  
 $q_s/\bar{N}_s$  31 0.31793 0.08825 0.2297-0.4062  
 $q_p/N_p$  34 5.7356 0.9759 4.7597-6.7115

ฉ. 5 ตารางที่ ฉ. 4 แสดงผลการคำนวณค่าน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มที่ฝังอยู่ในชั้นดินเหนียวแข็ง เฉพาะส่วนที่จมอยู่ในดินแข็ง คำนวณด้วยสูตร Empirical ที่หาได้

เสาเข็ม เลขที่	ความลึก ของ ปลายเข็ม (ม.)	พื้นที่หน้า ตัดปลาย เข็ม (ม <sup>2</sup> )	เส้นรอบ รูป (ม.)	แรงเสียดทาน (ตัน)				แรงดันที่ปลายเข็ม (ตัน)				น้ำหนักบรรทุกทุกประลัย (ตัน)			หมายเหตุ	
				* ดินอ่อน		ดินแข็ง-แข็งมาก		ดินแข็ง-แข็งมาก		ดินแข็ง-แข็งมาก		ค่ารวม	ทดสอบ			
				Q <sub>s1</sub>	Q <sub>s2</sub>	N <sub>s</sub>	l <sub>3</sub>	Q <sub>s3</sub> ก	Q <sub>s3</sub> ข	N <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub> ก			Q <sub>p</sub> ข		Q <sub>ult</sub> ก
1	25.26	0.2025	1.80	24.02	50.54	29.7	9.17	151.97	137.26	39	45.41	45.41	271.94	257.23	210.0	1. เสาเข็มเลขที่ 9, 10 และ 24 ข้อยกเว้นมีค่า N คอลความหมายของดินแข็ง 2. สูตรที่ใช้คำนวณค่าแรงเสียดทานและแรงดันที่ปลายของเสาเข็มในส่วนที่ฝังอยู่ในชั้นดินเหนียวแข็งมีดังนี้ ก. Q <sub>s3</sub> +Q <sub>p</sub> = 5.75 N <sub>p</sub> A+0.31 N <sub>s</sub> A ข. Q <sub>s3</sub> +Q <sub>p</sub> = 5.75 N <sub>p</sub> A+0.28 N <sub>s</sub> A * ดินเหนียวแข็งปานกลาง
2	25.32	0.133	1.46	19.50	41.00	29.8	9.23	124.48	112.44	39	29.83	29.83	214.81	202.77	165.0	
3	29.33	0.133	1.46	19.50	41.00	31.3	13.23	187.42	169.28	33	23.94	23.94	271.86	253.72	210.0	
4	20.03	0.0414	1.04	25.80	12.47	24.0	3.43	26.54	23.97	24	5.71	5.71	70.52	67.95	80.0	
5	18.50	0.0414	1.04	23.73	17.27	20.0	3.50	22.57	20.38	20	4.76	4.76	68.33	66.14	78.0	
6	20.50	0.0414	1.04	17.88	13.48	30.0	3.50	33.85	30.57	30	7.14	7.14	72.35	69.07	82.5	
7	24.00	0.0545	1.20	22.32	16.87	25.8	7.00	67.18	60.68	35	10.97	10.97	117.34	110.84	130.0	
8	24.00	0.0929	1.44	26.78	20.25	25.8	7.00	80.62	72.81	35	18.69	18.69	146.34	138.53	135.0	
9	22.00	0.0545	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	22.00	0.0929	1.44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
11	28.48	0.2756	2.10	36.29	23.03	24.5	14.48	230.95	208.59	33	52.29	52.29	342.56	320.20	300.0	
12	28.59	0.2756	2.10	44.96	17.72	30.7	14.84	296.59	267.88	44	69.73	69.73	429.00	400.29	320.0	
13	25.00	0.160	1.60	20.80	5.83	25.2	10.50	131.24	118.54	30	27.60	27.60	185.47	172.77	180.0	
14	21.20	0.0545	1.20	15.78	-	21.2	7.20	56.78	51.28	20	6.27	6.27	78.83	73.33	90.0	
15	21.00	0.0414	1.04	25.80	12.47	24.0	4.44	34.35	31.03	24	5.71	5.71	78.33	75.00	85.0	
16	22.90	0.0929	1.44	30.74	-	26.0	9.40	109.10	98.54	36	19.23	19.23	159.07	148.50	130.0	
17	23.90	0.1233	1.60	31.87	-	31.5	10.40	162.49	146.76	36	25.52	25.52	219.88	204.15	145.0	
18	23.00	0.1233	1.60	44.69	-	19.2	8.00	76.18	68.81	27	19.14	19.14	140.01	132.64	175.0	
19	23.70	0.1225	1.40	13.92	-	19.8	9.70	83.35	75.28	23	16.20	16.20	113.47	105.40	150.0	
20	24.00	0.0689	1.30	29.20	16.85	23.8	7.00	67.14	60.64	28	11.09	11.09	124.28	117.78	150.0	
21	23.00	0.0929	1.44	37.69	-	26.7	8.50	101.31	91.50	39	20.83	20.83	159.83	150.00	160.0	
22	24.50	0.066	1.20	17.16	-	21.5	10.00	79.98	72.24	34	12.90	12.90	110.04	102.30	110.0	
23	24.00	0.1225	1.40	45.08	-	21.8	9.00	85.15	76.91	35	24.65	24.65	154.88	146.64	135.0	
24	24.85	0.062	1.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
25	29.00	0.2756	2.10	41.73	27.56	28.2	12.00	220.30	198.97	30	47.54	47.54	337.13	315.80	330.0	
26	25.00	0.157	1.88543	28	11.23	25.6	9.50	142.11	128.36	35	31.59	31.59	238.21	214.46	225.0	
27	26.00	0.157	1.88543	28	11.23	26.2	10.50	160.75	145.19	35	31.59	31.59	246.85	231.29	250.0	
28	26.00	0.157	1.88548	37	17.67	26.0	10.44	158.61	143.26	40	36.11	36.11	260.76	245.41	280.0	
29	20.00	0.0625	1.00	21.41	6.08	21.1	4.50	29.43	26.58	18	6.47	6.47	83.39	60.54	75.0	
30	21.50	0.1225	1.40	26.90	11.21	21.7	6.50	61.21	55.29	31	21.83	21.83	121.15	115.23	130.0	
31	21.45	0.067	1.04	19.98	8.33	21.7	6.45	45.12	40.75	31	11.94	11.94	85.37	81.00	70.0	
32	28.50	0.2756	2.10	36.39	19.87	21.3	14.00	194.13	175.34	32	50.71	50.71	301.10	282.31	300.0	
33	26.54	0.2756	2.10	32.96	22.43	23.1	12.54	188.58	170.32	35	55.46	55.46	299.43	281.17	275.0	
34	23.50	0.090	1.20	26.96	15.55	23.5	6.50	56.82	51.32	28	14.49	14.49	113.82	108.32	140.0	

ฉ. ๕ ตารางที่ ๕. 5 แสดงการคำนวณมุมเสียดทานประสิทธิผล equivalent  $\phi$  (Equivalent angle of internal friction) ของชั้นดินทรายเหนียว (Clayey sand) จากผลการทดสอบเสาเข็มคอนกรีต (ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ความสามารถรับแรงตาม  $N_c$  ที่เสนอโดย Meyerhof 1976)

เสาเข็ม เลขที่	ระดับ ปลายเสา เข็ม (ม.)	พื้นที่หน้า ตัดปลาย เข็ม (ม <sup>2</sup> )	เส้น รอบ รูป (ม)	แรงเสียดทาน (ตัน)										จากการ ทดสอบ $Q_{ult}$ (ตัน)	$D_b$ ม.	B ม.	$D_b/B$	Trial $\bar{p}$ *					
				ดินอ่อน (Soft clay)					ดินแข็งปานกลาง (Med. Clay)										ดินแข็ง (Stiff Clay)				
				$S_u$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$	$l_1$ (ม.)	$Q_{s1}$ ตัน	$S_u$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$	$l_2$ (ม.)	$Q_{s2}$ ตัน	$S_u$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$\alpha$						$l_3$ (ม.)	$Q_{s3}$ ตัน			
35	27.55	0.157	1.885	1.84	0.96	10.5	34.96	2.56	0.91	4.5	19.76	15.67	0.49	10.0	144.73	360	2.55	0.60	4.25	21.5			
36	26.95	0.157	1.885	1.70	0.97	11.5	35.74	3.20	0.87	2.5	13.12	9.70	0.71	10.0	129.82	355	3.95	0.60	6.58	21			
37	27.05	0.157	1.885	1.70	0.97	11.5	35.74	3.20	0.67	2.5	13.12	9.70	0.71	10.0	129.82	360	4.05	0.60	6.75	21			
38	22.40	0.0404	1.00	1.93	0.96	15.0	27.79	-	-	-	-	7.17	0.73	3.70	19.37	90	3.70	0.25	14.80	20			
39	25.00	0.0929	1.44	1.25	1.0	10.0	18.00	2.76	0.90	5.5	19.67	12.50	0.61	7.00	76.86	220	2.50	0.36	6.94	23			
40	25.45	0.0929	1.44	1.50	0.99	12.6	26.94	-	-	-	-	13.45	0.57	7.50	82.80	230	3.95	0.36	10.97	23			
41	21.00	0.1225	1.40	1.14	1.0	12.5	19.95	-	-	-	-	11.18	0.66	6.50	67.15	170	2.00	0.35	5.71	21			
42	23.00	0.1225	1.40	1.0	1.0	11.0	15.40	-	-	-	-	14.00	0.56	10.00	109.76	200	2.00	0.35	5.71	20			
43	24.50	0.1225	1.40	1.0	1.0	11.0	15.40	-	-	-	-	14.00	0.56	10.00	109.76	190	3.50	0.35	10.0	18			

ตารางที่ ๑. ๕ (ต่อ)

Trial #	แรงเสียดทานและแรงดันที่ปลาย เข็มของชั้นดินทรายปนดินเหนียว (Clayey Sand)													Piezo- metric Level (ม.)	หมายเหตุ
	แรงเสียดทาน			แรงดันที่ปลายเข็ม			แรงดันที่ปลายเข็ม (ตัน)			(2) Q <sub>s</sub> +Q <sub>p</sub> ตัน	สถานที่ทดสอบเสาเข็ม				
	D <sub>c</sub> /B	q <sub>v</sub>	q <sub>s</sub>	N <sub>p</sub>	q <sub>vb</sub>	f <sub>q</sub>	q <sub>p</sub>	Q <sub>p</sub>							
21.5	3.60	44.70	11.15	53.61	33	45.62	15	684.3	107.43	161.05	RTN CH1 +870	-24.00	1. (Q <sub>s</sub> +Q <sub>p</sub> ) <sub>SC</sub> = Q <sub>ult(test)</sub> - (Q <sub>s1</sub> +Q <sub>s2</sub> +Q <sub>s3</sub> ) <sub>cal.</sub>		
21	3.50	42.07	10.36	77.14	38	42.69	14	597.66	93.83	170.97	RTN CH2 +050	-25.00	2. (Q <sub>s</sub> +Q <sub>p</sub> ) <sub>SC</sub> = Q <sub>s cal</sub> + Q <sub>p cal</sub> จากทรา Trial		
21	3.50	42.09	10.36	79.๖9	38	42.69	14	597.66	93.83	172.92	RTN CH2 +255	-25.00	* equivalent ด้		
20	3.10	31.62	7.57	28.02	31	31.80	10	349.80	14.13	42.15	บางนา	-25.00			
23	4.00	38.45	9.94	35.78	43	39.28	18	707.0	65.68	101.46	ปาร์คนายเลิศ No.1	-25.00			
23	4.00	36.85	9.53	54.20	42	37.38	18	672.84	62.50	116.70	ปาร์คนายเลิศ No.2	-25.00			
21	3.50	34.62	8.52	23.85	24	35.43	14	496.02	60.76	84.61	ราชดำริ, เขนเคอร์	-22.00			
20	3.10	36.13	8.65	24.22	26	36.43	11	400.73	49.09	73.31	สะพานลอยราชเทวี No. 1	-20.00			
18	2.60	36.14	8.11	39.74	31	36.23	8.8	319.10	39.09	78.83	สะพานลอยราชเทวี No. 2	-20.00			

ฉ.7 ตัวอย่างเพื่อการแสดงการคำนวณหาค่ามุม equivalent  $\bar{\theta}$  จากกำลังรับน้ำหนักบรรทุก  
ประลัยที่ได้จากการทดสอบในสนาม

เสา เข็ม เลขที่ 35 งานก่อสร้างทางด่วน (ดินแดง)

สถานที่ทดสอบ Station CH 1 +870

หลุม เจาะสำรวจดิน Station CH 1 +800

ชนิดและขนาดเสา เข็ม เข็ม ค.อ.ร. กลมมีรูตรงกลาง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 0.60 เมตร  
และเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.40 เมตร

พื้นที่หน้าตัดที่ปลายเข็ม เท่ากับ 0.157 ตาราง เมตร

ระดับปลายเข็ม -27.55 เมตรจากผิวดิน

ค่าน้ำหนักบรรทุกประลัย ที่ทดสอบได้เท่ากับ 360 ตัน

คุณสมบัติของดิน (ดูข้อมูลหลุม เจาะในภาคผนวก ค ประกอบ)

ดินเหนียวอ่อน (0-10.50 เมตร)

ความลึก (เมตร)	2.75	4.75	6.75	8.75	10.50
$S_u$ (ตันต่อตาราง เมตร)	2.30	2.40	1.0	1.60	1.70
$l_n$ (ความหนาของชั้นดิน เมตร)	3.75	2.00	2.00	1.875	0.875

$$\text{Avg. } S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_u \cdot l_n / \sum_{n=1}^n l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = \frac{(2.3 \times 3.75 + 2.40 \times 2.0 + 1.0 \times 2.0 + 1.6 \times 1.875 + 1.7 \times 0.875)}{(3.75 + 2.00 + 2.00 + 1.875 + 0.875)}$$

$$= 1.84 \text{ ตันต่อตาราง เมตร}$$

ดินแข็งปานกลาง (10.50-15.0 เมตร)

ความลึก (เมตร)	10.50	12.50	14.50	15.00
$S_u$ (ตันต่อตาราง เมตร)	1.70	2.40	3.00	5.0
$l_n$ (เมตร)	1.0	2.0	1.25	0.25

$$\text{Avg. } S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_u \cdot l_n / \sum_{n=1}^n l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = \frac{(1.70 \times 1.0 + 2.40 \times 2.0 + 3.0 \times 1.25 + 5.0 \times 0.25)}{(1.0 + 2.0 + 1.25 + 0.25)}$$

$$= 2.56 \text{ ตันต่อตาราง เมตร}$$

ดินเหนียวแข็ง-แข็งมาก (15.00-25.00 เมตร)

ความลึก (เมตร)	16.25	19.25	22.25	24.25
$S_{un}$ (ดันท่อตาราง เมตร)	12.60	14.50	18.40	18.60
$l_n$ (เมตร)	2.75	3.00	2.50	1.75

$$\text{Avg. } S_u = \frac{\sum_{n=1}^n S_{un} l_n / \sum_{n=1}^n l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = \frac{(12.60 \times 2.75 + 14.50 \times 3.00 + 18.40 \times 2.50 + 18.60 \times 1.75)}{(2.75 + 3.00 + 2.50 + 1.75)}$$

$$= 15.67 \text{ ดันท่อตาราง เมตร}$$

ดินทรายปนดินเหนียว (Clayey sand) (25.00-31.50 เมตร)

ความลึก (เมตร)	26.50	28.00	30.00
N(SPT)	33	33	35
$l_n$	2.25	0.30	

$$\bar{N}_s = \frac{\sum_{n=1}^n N_n l_n / \sum_{n=1}^n l_n}{\sum_{n=1}^n l_n} = (33 \times 2.25 + 33 \times 0.30) / (2.25 + 0.30) = 33 \text{ blows per foot}$$

Piezometric Level = -24.00 เมตร จากผิวดิน (รูปที่ 4.13)

คำนวณแรงเสียดทานของ เสา เข็ม ในส่วนที่จมอยู่ในดินเหนียว

ในชั้นดินอ่อน  $Q_{s1} = \alpha S_u l_p = 0.96 \times 1.84 \times 10.50 \times 1.885 = 34.96$  คัน

ในชั้นดินแข็งปานกลาง  $Q_{s2} = \alpha S_u l_p = 0.91 \times 2.56 \times 4.50 \times 1.885 = 19.76$  คัน

ในชั้นดินแข็ง-แข็งมาก  $Q_{s3} = \alpha S_u l_p = 0.49 \times 15.67 \times 10.00 \times 1.885 = 144.73$  คัน

รวมแรงเสียดทานในส่วนดินเหนียว  $Q_s = Q_{s1} + Q_{s2} + Q_{s3} = 199.45$  คัน

แรงต้านของ เสา เข็ม ในส่วนที่จมอยู่ในดิน  $SC = Q_{ult(test)} - Q_{s(clay)}$

$$= 360 - 199.45 = 160.55 \text{ คัน}$$

การคำนวณค่าความเค้นประสิทธิผลของดิน SC Piezometric level = -24.00 เมตร)

ความลึก (เมตร)	หน่วยน้ำหนักของดิน ( $\gamma_t$ ) ตัน/ม <sup>3</sup> .	ความเค้นทั้งหมด ของดิน ( $\gamma_t l$ ) ตัน/ม <sup>2</sup> .	ความเค้นประสิทธิผล ของดิน SC ( $\gamma_t l - u$ ) ตัน/ม <sup>2</sup> .
0			
4.0 Med. Cl.	1.61	6.44	
10.5 Soft Clay	1.60	16.84	
15.0 Med. Clay	1.76	24.76	
20.0 Stiff Clay	1.93	34.41	
25.0 Very Stiff Clay	2.01	44.46	43.46
28.0 Clayey Sand	2.00	50.46	46.46

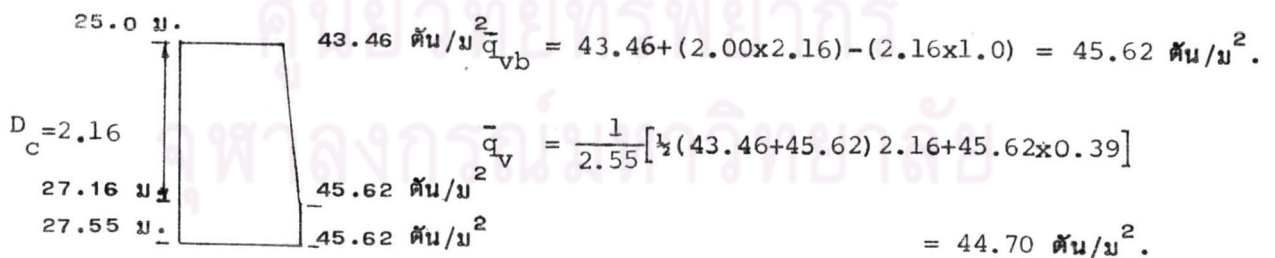
คำนวณหาค่ามุม equivalent  $\bar{\phi}$  ของดิน SC (วิธี Trial and error)

สมมติให้มุม equivalent  $\bar{\phi} = 21.5$  องศา

จากรูปที่ 4.14 มุม  $\bar{\phi} = 21.5$  องศา  $\frac{D_c}{B} = 3.60$  ทำให้ได้ค่า  $D_c = 3.60 \times 0.60$   
 $= 2.16$  เมตร

คำนวณหาค่า  $\bar{q}_v$  และ  $\bar{q}_{vb}$

ค่าความลึกวิกฤต  $D_c = 2.16$  เมตร ลึกจากผิวดิน 27.16 ม.



Pressure diagram

แรงเสียดทานของเสาเข็ม

$$Q_s = K_o \tan \bar{\phi} \bar{q}_v A_s = (1 - \sin 21.5^\circ) \tan 21.5^\circ (44.70) (1.885 \times 2.55) = 53.61 \text{ ตัน}$$



แรงดันที่ปลายเสาเข็ม

$$\frac{D_b}{B} = \frac{2.55}{0.60} = 4.25$$

จากรูปที่ 4.14  $\bar{\theta} = 21.5^\circ$  ,  $\frac{D_b}{B} = 4.25$   $N_q = 15$

$$Q_p = N_q \bar{q}_{vb} A_p = 15 \times 45.62 \times 0.157$$

$$= 107.43 \text{ ตัน}$$

$$(Q_s + Q_p)_{SC} = 53.61 + 107.43 = 161.05$$

$$\approx 160.55 \text{ ตัน}$$

ค่ามุม equivalent  $\bar{\theta} = 21.5$  องศา

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉ. 8 ตารางที่ ฉ. 6 แสดงการหาค่าความเค้นประสิทธิผลในแนวตั้งของดินเพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง  $\sigma_s$  และ  $\sigma_p$  กับ N (SPT)

เสาเข็ม เลขที่	เริ่มชั้นดิน SC ที่ความลึก (ม.)	ความลึกของ ปลายเข็ม (ม.)	หน่วยน้ำหนัก ของดิน SC ( $\gamma_T$ ) ตัน/ม <sup>3</sup>	$\sigma_{vi}$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$\sigma_{vb}$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$\bar{\sigma}_{vavg}$ ( $\sigma_{vi} + \sigma_{vb}$ ) / 2 ตัน/ม <sup>2</sup>	Piezometric Level	หมายเหตุ
35	-25.00	-27.55	2.00	43.46	46.01	44.73	-24.00	$\bar{\sigma}_{vi}$ คือความเค้นประสิทธิผลของดิน
36	-24.00	-26.95	2.10	43.48	46.67	45.02	-25.00	ในแนวตั้งที่ชั้นดิน เป็น SC
37	-24.00	-27.05	2.10	43.48	46.83	45.10	-25.00	$\bar{\sigma}_{vb}$ คือความเค้นประสิทธิผลของดิน
38	-18.70	-22.40	2.20	30.10	38.02	34.06	-25.00	ในแนวตั้งที่ปลายเสา เข็ม
39	-22.50	-25.00	2.00	36.40	41.40	38.90	-25.00	ข้อมูลหลุมเจาะดินประกอบ
40	-21.50	-25.45	2.00	34.50	41.95	38.22	-25.00	
41	-19.00	-21.00	2.15	32.80	37.09	34.94	-22.00	
42	-21.00	-23.00	2.00	35.35	37.35	36.35	-20.00	
43	-21.00	-24.50	2.00	35.35	38.85	37.10	-20.00	

ฉ. 9 ตารางที่ ฉ.7 แสดงค่าอัตราส่วนของ  $q_s/\bar{q}_{vavg}$  และ  $q_p/\bar{q}_{vavg}$  กับค่า  $\bar{N}_s$  และ  $N_p$  ของดินทรายบนดินเหนียว

เสาเข็ม เลขที่	ระดับ ปลายเข็ม (ม.)	$\bar{q}_{vavg}$ ตัน/ม <sup>2</sup>	แรงเสียดทาน		แรงดันที่ปลายเข็ม			หมายเหตุ	
			$\bar{N}_s$	$q_s$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$q_s/\bar{q}_{vavg}$	$N_p$	$q_p$ ตัน/ม <sup>2</sup>		$q_p/\bar{q}_{vavg}$
35	27.55	44.73	33	11.15	0.2492	33	684.3	15.298	1. $\bar{q}_{vavg}$ ใช้ค่าจากตารางที่ ฉ.6 2. $q_s$ และ $q_p$ ใช้ค่าจากตารางที่ ฉ.5 3. $\bar{N}_s$ และ $N_p$ หน่วยเป็น blows per foot 4. รายละเอียดเสาเข็มและสถานที่ ทดสอบเสาเข็ม ดูในตารางที่ ฉ.5
36	26.95	45.02	37.8	10.36	0.2301	38	597.66	13.275	
37	27.05	45.10	37.8	10.36	0.2297	38	597.66	13.252	
38	22.40	34.06	31	7.57	0.2223	31	349.80	10.270	
39	25.00	38.90	40	9.94	0.2555	43	707.00	18.175	
40	25.45	38.22	40	9.53	0.2493	42	672.84	17.604	
41	21.00	34.94	17.8	8.52	0.2438	24	496.02	14.196	
42	23.00	36.35	22.8	8.65	0.2379	26	400.73	11.024	
43	24.50	37.10	19.7	8.11	0.2186	31	319.10	8.601	

๑ 10 ตารางที่ ๑๑ แสดงผลการคำนวณกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของเสา เข็มที่มีปลายไม่ขึ้นทราวยป็นดินเหนียว (SC)

ค่าแรงเสียดทานและแรงต้านที่ปลาย เข็มในชั้นดิน SC คำนวณจากสูตร  $q_s = f'N$  และ  $q_p = f'N$  ที่ตามมาได้ (สมการที่ 4.10 (ก) และ (ข))

เสา เข็ม เลขที่	ระดับ ปลาย เสา เข็ม ม.	พื้นที่ หน้าตัด ปลาย เข็ม ม.	เส้นรอบ รูป	แรงเสียดทานที่ผิว เสา เข็ม						แรงต้านที่ปลาย เข็ม				กำลังรับน้ำหนัก บรรทุกของเสา เข็ม		หมายเหตุ	
				ดินอ่อน	แข็งปาน	แข็ง	ดินทรายป็นดินเหนียว			$N_p$	$q_{avg}$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$q_p$ ตัน/ม <sup>2</sup>	$Q_{ult}$ จากตัว ทดสอบ ตัน	$Q_{ult}$ จากตัว คำนวณ ตัน			
							$Q_{s1}$ ตัน	$Q_{s2}$ ตัน	$Q_{s3}$ ตัน						$\bar{N}_s$		$f$ ม.
35	27.55	0.157	1.885	34.96	19.76	144.73	33	2.55	44.73	10.33	49.65	33	581.58	91.30	340.40	360	$\bar{N}_s$ และ $N_p$ หน่วย เป็น blows per foot
36	26.95	0.157	1.885	35.74	13.12	129.82	37.8	3.95	45.02	12.17	90.61	38	675.32	106.03	375.32	355	
37	27.05	0.157	1.885	35.74	13.12	129.82	37.8	4.05	45.10	12.19	93.06	38	675.52	106.21	377.95	360	
38	22.40	0.0404	1.00	27.79	-	19.37	31	3.70	34.06	7.55	27.94	31	416.80	16.84	91.94	90	-แรงเสียดทานของ
39	25.00	0.0929	1.44	18.00	19.67	76.86	40	2.50	38.90	11.12	40.03	43	660.30	61.34	215.90	220	ดิน SC คำนวณ
40	25.45	0.0929	1.44	26.94	-	82.80	40	3.95	38.22	10.93	62.17	42	639.67	58.97	230.78	230	จาก $q_s = 0.007$
41	21.00	0.1225	1.40	19.95	-	67.15	17.8	2.00	34.94	4.45	12.46	24	331.02	40.55	140.11	170	$q_{avg} \bar{N}_s$ ตัน/ม <sup>2</sup>
42	23.00	0.1225	1.40	15.40	-	109.76	22.8	2.00	36.35	5.93	16.60	26	379.08	45.70	187.46	200	-แรงต้านที่ปลาย เข็ม
43	24.50	0.1225	1.40	15.40	-	109.76	19.7	3.50	37.10	5.23	25.63	31	454.00	55.61	206.4	190	ของดิน SC คำนวณ

จาก  $q_p = 0.394$   
 $q_{avg} \bar{N}_p$  ตัน/ม<sup>2</sup>

จ. 11 ตารางที่ จ. 9 แสดงค่ามุม equivalent ๕ ที่ทำได้จากผลการทดสอบเสา เข็มกับค่า Avg N ของชั้นดินทรายปนดินเหนียว

เสา เข็ม เลขที่	เริ่มเป็นดิน SC ที่ความลึก (ม.)	ความลึกของ ปลาย เข็ม (ม.)	Avg N No. of blows per foot	equivalent ๕	หมายเหตุ
35	-25.00	-27.55	33	21.5	- ค่า Avg N เป็นค่าเฉลี่ยของค่า N (SPT) ของชั้นดิน SC
36	-24.00	-26.95	37.8	21	ตลอดความยาวของ เสา เข็มถึงระดับ ปลายเสา เสา เข็มหนึ่ง เท่า
37	-24.00	-27.05	37.8	21	ของ เส้นผ่าศูนย์กลาง เสา เข็ม
38	-18.70	-22.40	31	20	- ข้อมูลทดสอบ เสา เข็ม
39	-22.50	-25.00	40	23	- ข้อมูลรวม เสา เข็ม
40	-21.50	-25.45	40	23	
41	-19.00	-21.00	17.8	21	
42	-21.00	-23.00	22.8	20	
43	-21.00	-24.50	19.7	18	



ภาคผนวก ช.

สมการ เส้นถดถอยแบบ เส้นตรง (Linear Regression) และสูตรคำนวณค่าพารามิเตอร์  
คงที่ของสมการ เส้นถดถอย



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข. สมการเส้นถดถอยแบบเส้นตรง (Linear Regression Analysis)

ข. 1 สมการเส้นถดถอยแบบเส้นตรง โดยไม่ผ่านจุดศูนย์

โมเดล  $y = a + bx$

การ Estimated ค่าพารามิเตอร์ สรุปไว้ในตารางที่ ข.1

ตารางที่ ข.1

Parameter	Variance	คุณภาพของ Regression
$a = \bar{y} - b\bar{x}$	$S^2 = \frac{1}{n-2} \sum_{i=1}^n [y_i - (a+bx_i)]^2$	$\gamma^2_{x,y} = \frac{S^2_{x,y}}{S^2_x S^2_y}$
$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2}$	or $S^2 = \frac{n}{n-2} [1 - \gamma^2_{x,y}] S^2_y$	
$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$S_{x,y} = \frac{1}{n} [\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}]$	
$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$	$S^2_x = \frac{1}{n} [\sum_{i=1}^n x_i^2 - n(\bar{x})^2]$	
	$S^2_y = \frac{1}{n} [\sum_{i=1}^n y_i^2 - n(\bar{y})^2]$	

x = Independent Variable

y = Random Variable Dependent on x

S = The assumed constant standard deviation of y given x

$S_{x,y}$  = Sample Covariance

$S_x$  &  $S_y$  = Sample Standard deviation

$\gamma_{x,y}$  = Sample Correlation Coefficient

n = Number of Sample



ข.2 เส้นถดถอยแบบเส้นตรงผ่านจุดศูนย์กลาง

Model  $y = cx$

การ Estimated ค่าพารามิเตอร์ สรุปไว้ในตารางที่ ข.2

Parameter	Variance	คุณภาพของ Regression
$c = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$	$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - cx_i)^2$ $\sigma_c^2 = \frac{\sigma^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$	$R^2 = \frac{[\sum_{i=1}^n (x_i y_i)]^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 \sum_{i=1}^n y_i^2}$

$S^2$  or  $\sigma^2$  = Standard deviation of y given on x

$\sigma_c^2$  = Standard deviation of constant C

$R^2$  = Coefficient of Determination

90 % Confidence interval of C =  $C \pm t_{0.05, (n-2)} \sigma_c$

ตาราง Analysis of Variance (Model  $y = cx$ )

Source of variation	Sum of Square	Degree of freedom	Variance	F Value
Due to regression	$\frac{(\sum_{i=1}^n x_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$	1	$S_Y^2 = \frac{(\sum_{i=1}^n x_i y_i)^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$	$\frac{S_Y^2}{S^2}$
On the regression	$\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2$	n-1	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2}{n-1}$	
Total	$\sum_{i=1}^n Y_i^2$	n		

ประวัติผู้เขียน

นายวีรพันธ์ บิดุปกรณ์ เกิดวันที่ 24 เมษายน พ.ศ. 2498 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขต ธนบุรี เมื่อปี พ.ศ. 2521 เป็นวิศวกรประจำสำนักงานวิศวกรที่ปรึกษาโครงการก่อสร้าง ธนาคารกสิกรไทย สำนักงานใหญ่ (แห่งใหม่) ถนนพหลโยธิน เมื่อปี พ.ศ. 2522 ถึง 2524 ปัจจุบันเป็นวิศวกรควบคุมงานก่อสร้างไทปิง ทาวเวอร์ส คอนโดมิเนียม บริษัท ซี อี เอ จำกัด



คณบดีวิทยาลัย  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย