

รายงาน

การเจาะสำรวจชั้นดิน

โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่
แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา
กรุงเทพมหานคร



บริษัท เกษมดีไซน์ แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด

180/61-62, 95 อาคารสุขสวัสดิ์โมเดิร์นคอนโดวิว ถนนสุขสวัสดิ์

แขวงราษฎร์บูรณะ เขตราษฎร์บูรณะ กรุงเทพมหานคร 10140

โทร: (02) 818 – 0881 แฟกซ์ : (02) 408 – 3924

อีเมล : kacon@kasemdesign.com เว็บไซต์ : www.kasemdesign.com



รายงานการเจาะสำรวจชั้นดิน

โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่

แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา

กรุงเทพมหานคร

โดย

นายวรพจน์ เพชรเกตุ วย.1884

4.1. ตารางตำแหน่งหลุมเจาะ

หลุมเจาะ		COORDINATE		หลุมเจาะ		COORDINATE	
		N	E			N	E
BH -	1	13.879490	100.711230	BH -	6	13.880547	100.731669
BH -	2	13.878147	100.699379	BH -	7	13.879482	100.711200
BH -	3	13.878598	100.688898	BH -	8	13.878111	100.685256
BH -	4	13.877603	100.670544	BH -	9	13.878570	100.683156
BH -	5	13.880269	100.733090	BH -	10	13.875172	100.647377

4.2. ตารางลักษณะชั้นดิน

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 1	1	0.00	2.00	พื้น ค.ส.ล. และดินถม
	2	2.00	13.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.00	22.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาลเทา
	4	22.00	31.00	ชั้นทรายละเอียด มีดินตะกอนปน สีน้ำตาลเหลือง
	5	31.00	36.00	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	6	36.00	40.95	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก สีเทาอ่อน
BH - 2	1	0.00	3.50	ชั้นดินเหนียวถมแข็งมาก สีเหลือง
	2	3.50	13.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.00	24.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาเหลือง
	4	24.50	32.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่นถึงแน่นมาก สีเทาเหลือง
	5	32.00	41.00	ชั้นทรายละเอียดปนดินเหนียวแน่นมาก สีเทาอ่อน
BH - 3	1	0.00	2.00	ชั้นดินชั้นบนเป็นดินเหนียวแข็ง สีเทา
	2	2.00	12.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.00	34.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาปนเหลือง
	4	34.50	41.00	ชั้นทรายละเอียดปนดินตะกอน สีเทาอ่อน

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 4	1	0.00	0.50	ดินชั้นบน
	2	0.50	13.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	13.50	19.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง สีเทาอ่อน
	4	19.00	28.50	ชั้นทรายละเอียดดินเหนียวปน สีเทา
	5	28.50	41.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีเทาปนน้ำตาล
BH - 5	1	0.00	2.00	ดินชั้นบน ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลาง สีน้ำตาล
	2	2.00	15.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	15.00	35.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีเทาน้ำตาล
	4	35.00	46.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่น สีน้ำตาลเทา
	5	46.00	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเหลือง
BH - 6	1	0.00	1.50	ดินชั้นบน
	2	1.50	12.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.50	20.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	4	20.00	55.50	ชั้นดินเหนียวปนทรายแน่นถึงแน่นมาก สีน้ำตาลเทา
	5	55.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
BH - 7	1	0.00	1.50	ดินชั้นบน
	2	1.50	12.50	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	12.50	20.00	ชั้นดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็งมาก สีน้ำตาลเทา
	4	20.00	55.50	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	55.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาลเหลือง
BH - 8	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาล
	2	2.00	10.00	ชั้นดินเหนียวอ่อน สีเทาเข้ม
	3	10.00	14.00	ชั้นทรายหลวมถึงหลวมมาก สีน้ำตาลอ่อน
	4	14.00	35.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปะปน สีน้ำตาลเหลือง
	5	35.00	44.00	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลอ่อน
	6	44.00	57.50	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปน สีน้ำตาล
	7	57.50	60.50	ชั้นทรายแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีเทา

หลุมเจาะที่	ชั้นที่	ความลึก (เมตร)		ลักษณะชั้นดิน
		เริ่มต้น	สิ้นสุด	
BH - 9	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีน้ำตาล
	2	2.00	11.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	11.00	23.00	ชั้นดินเหนียวแข็ง มีทรายปน สีเหลืองน้ำตาล
	4	23.00	38.00	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	38.00	44.00	ชั้นดินเหนียวปนทรายแข็ง สีน้ำตาลเทา
	6	44.00	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาล
BH - 10	1	0.00	2.00	ชั้นดินถม ดินเหนียวแข็ง สีเทาอ่อน
	2	2.00	14.00	ชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง สีเทาเข้ม
	3	14.00	32.00	ชั้นดินเหนียวแข็งถึงแข็งมาก มีทรายปน สีเหลืองน้ำตาล
	4	32.00	45.50	ชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก มีดินเหนียวปน สีน้ำตาลเทา
	5	45.50	60.50	ชั้นดินเหนียวแข็งมาก สีน้ำตาล

5. สภาพระดับน้ำ

โดยปกติระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะ จะวัดหลังจากการเจาะสำรวจแล้วเสร็จประมาณ 24 ชั่วโมง ในการเจาะสำรวจครั้งนี้ พบว่า ค่าระดับน้ำใต้ดินช่วงวันเจาะสำรวจ อยู่ที่ระดับความลึกจากผิวดินโดยประมาณดังนี้:-

หลุมเจาะที่	ระดับน้ำใต้ดิน (เมตร)	หลุมเจาะที่	ระดับน้ำใต้ดิน (เมตร)
BH - 1	- 1.20	BH - 6	- 2.00
BH - 2	- 2.00	BH - 7	- 1.00
BH - 3	- 0.80	BH - 8	- 2.50
BH - 4	- 0.80	BH - 9	- 2.00
BH - 5	- 2.00	BH - 10	- 1.00

9. สรุปข้อเสนอแนะ (Recommendation)

ฐานรากเสาเข็ม

ในการออกแบบฐานรากสะพานและถนน โครงการ ก่อสร้างถนนรัตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตใหม่ แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร นั้น ให้ฐานรากของสะพานวางบนเสาเข็ม เสาเข็มที่ใช้เป็นเสาเข็มตอกที่มีพื้นที่หน้าตัดโต ผลิตได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 396 - 49 ถ้าจำเป็นต้องใช้เสาเข็มสองท่อนต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หัวตอต้องแข็งแรง สามารถรับโมเมนต์คัต แรงอัด แรงบิด และแรงเฉือนได้ไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็ม คอนกรีตที่ผลิตเสาเข็มต้องใช้ค่า $f_c \geq 350 \text{ ksc}$. ค่า f_c ที่กล่าวถึงนี้ ได้จากการทดสอบแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก เส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร ที่อายุ 28 วัน คຸ້ມທີ່ใช้ตอต้องหนักไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็มทุกท่อนรวมกัน การใช้ตัวทอนความปลอดภัย ใช้ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (2527) ออกตาม พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 คือ 2.5 สำหรับดิน ส่วนตัวทอนความปลอดภัยของคอนกรีตนั้น ใช้ตัวทอนความปลอดภัยเท่ากับ 4 ตาม New York Code และ Chicago Code ขนาดเสาเข็มที่แนะนำ และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่แนะนำได้กำหนดไว้ในตารางข้างล่างนี้

ชนิดเสาเข็ม	ขนาด, เมตร	Pile top อยู่ที่ระดับ, เมตร	Pile tip อยู่ที่ระดับ, เมตร	การรับน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัย ในฐานเสาเข็มเดี่ยว FS = 2.5 ; ตัน
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	□ 0.30 × 0.30 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	28
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	□ 0.35 × 0.35 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	34
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	□ 0.40 × 0.40 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	39
เสาเข็ม คอนกรีตอัดแรง	□ 0.45 × 0.45 m. ยาว 22.00 เมตร	- 1.00	- 23.00	46

ชนิดเสาเข็ม	ขนาด, เมตร	Pile top อยู่ที่ระดับ, เมตร	Pile tip อยู่ที่ระดับ, เมตร	การรับน้ำหนักบรรทุก ปลอดภัย ในฐานเสาเข็มเดี่ยว FS = 2.5 ; ตัน
เสาเข็มเจาะ ระบบเปียก	Ø 0.80 m. ยาว 54.00 เมตร	- 1.00	- 55.00	168
เสาเข็มเจาะ ระบบเปียก	Ø 1.00 m. ยาว 54.00 เมตร	- 1.00	- 55.00	232
เสาเข็มดินซีเมนต์ สำหรับถนน (Soil Cement Column)	Ø 0.60 m. ยาว 13.50 เมตร	0.00	- 13.50	10 ตัน For Qu SCC = 100 tsm. FS = 0.65

หมายเหตุ

เสาเข็มตอก

- ให้ลองสุ่มตอกค้นแปลง กลางแปลง และท้ายแปลง อย่างละ 1 ตัน ในแต่ละโซน เพื่อดูความแปรปรวนของดินและความสามารถในการตอกได้ ให้นับ Blow Count ประกอบการตอกด้วย
- ควรสุ่มทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนเสาเข็มที่ใช้ในโครงการ
- เสาเข็มตอก ถ้าจำเป็นต้องใช้เสาเข็มแบบต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า หัวต่อต้องมีความแข็งแรงไม่ด้อยกว่าตัวเสาเข็ม ทั้งแรงดัด แรงอัด แรงบิด ความหนาของเหล็กหัวต่อ (End Plate) และแถบเหล็ก (Steel Band) เป็นไปตาม มอก. 396 - 49 สำหรับเสาเข็มรูป □ ขณะติดตั้งหรือตอกเสาเข็ม ความคลาดเคลื่อนของเหล็กหัวต่อในแนวตั้งต้องไม่เกิน 2 มิลลิเมตร หัวต่อต้องแนบกันสนิทก่อนเชื่อมด้วยไฟฟ้า เมื่อตรวจสอบแนวตั้งแล้ว เหล็กหัวต่อถ้ามีช่องว่าง ต้องห่างกันได้ไม่เกิน 4 มิลลิเมตร ที่ด้านใดด้านหนึ่ง การเชื่อมเหล็กหัวต่อ ให้เชื่อมด้วยไฟฟ้า รอยเชื่อมต้องแข็งแรง ต้องรับโมเมนต์ดัดได้ไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็ม เสาเข็มที่ใช้ ต้องได้มาตรฐาน มอก. นั้นๆ
- สุ่มที่ใช้ตอกต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่าตัวเสาเข็มทุกท่อนรวมกัน สำหรับเสาเข็มต้นนั้นๆ

เสาเข็มเจาะ

- ท่อค้ำกัน (Casing) ควรยาวไม่น้อยกว่า 15 เมตร
- ปริมาณเหล็กเสริมตามยาวในเสาเข็ม ใส่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 0.5 ของพื้นที่หน้าตัด แต่จำนวนเส้นต้องไม่น้อยกว่า 6 เส้น เสริมยาวตลอดต้น
- ตอนเทคอนกรีตต้องตรวจสอบปริมาณคอนกรีตที่เทเทียบกับปริมาตรหลุมเจาะ
- ควรสุ่มทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของจำนวนเสาเข็มที่ใช้ในโครงการ

เสาเข็มเจาะแบบเปียก

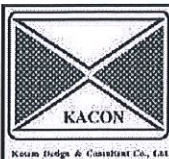
— การทำเสาเข็มให้ใช้ตามมาตรฐาน วสท. ทั้งการเจาะการป้องกันหลุมพัง การทำความสะอาดกันหลุม ให้ใช้ระบบ Air Lift หรือปั๊ม Slime ออกโดยเปลี่ยนสารละลายป้องกันหลุมพัง หรือใช้อุปกรณ์ตัก Slime ชนิดที่กินไม่ร่วงออกจนหมด เหล็กเสริมต้องเสริมตลอดความยาวของเสาเข็ม พื้นที่หน้าตัดเหล็กเสริมมีไม่น้อยกว่าร้อยละ 1 ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเหล็กเสริมหลักควรเป็นเหล็กไม่ด้อยกว่าชั้นคุณภาพ SD30 คอนกรีตที่ใช้ต้องมีค่า $f_c' \geq 320$ ksc. มีปริมาตรไม่น้อยกว่าเสาเข็ม

— เสาเข็มทุกต้นต้องทดสอบความสมบูรณ์ก่อนทำการก่อสร้างฐานราก

การก่อสร้างฐานรากถนน

แนะนำให้ใช้เสาเข็มดินซีเมนต์รองรับฐานรากถนนและฟุตบาทค์ โดยใช้ Soil Cement Column ขนาด $\varnothing$ 0.60 เมตร ยาวไม่น้อยกว่า 13.50 เมตร มีค่า S_u ของตัว Soil Cement Column ไม่น้อยกว่า 5 ksc. การใช้ตัวทอนความปลอดภัยสำหรับ Soil Cement Column ใช้ตาม SWEROAD หรือตาม Brom

ก.1 ตารางสรุปผลการทดสอบดิน (Summary of Test Result)



KASEMDESIGN AND CONSULTANT CO., LTD.

180/61 – 62, 95 Suksawat Modern Condoview, 7th Floor, Suksawat Rd., Ratburana, Bangkok 10140

Tel. (02) 818-0881-2 Fax. (02) 818-1369 Website: www.kasemdesign.com E-mail: kacon@kasemdesign.com

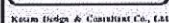
SUMMARY OF TEST RESULT

Project : โครงการ ก่อสร้างถนนรตัดน โกสินทร์สม โขชนั ถนนนิมิตรใหม่

Location : แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร

Boring : BH- 6				PHYSICAL PROPERTIES				ATTERBERG LIMITS			Soil Class.	ENGINEERING PROPERTIES				
Sample No.		DEPTH, m.		Wn	γ	% passing		LL	PL	PI		S _u	S _{ur}	Q _p	N	V _s
		FROM	TO			%	g/cc									
ST	1	1.50	2.00	89.36	1.54			96.83	27.10	69.73	CH	0.64		0.5		
ST	2	3.00	3.50	98.96	1.49			106.74	26.70	80.04	CH	0.92		1.5		
ST	3	4.50	5.00	90.36	1.52			98.50	27.94	70.56	CH	0.99		1.5		
ST	4	6.00	6.50		1.62							1.10				
ST	5	7.50	8.00													
ST	6	9.00	9.50	66.99	1.63			77.55	26.33	51.22	CH	1.48		2.0		
ST	7	10.50	11.00	73.52	1.55			80.25	27.21	53.04	CH	1.79		2.0		
ST	8	12.00	12.50	75.61	1.54			82.06	30.73	51.33	CH	1.41		2.0		
SS	9	13.50	13.95	37.95				48.97	23.82	25.15	CL			4.5	6	
SS	10	15.00	15.45	35.90											9	
SS	11	16.50	16.95	23.26		98.77	80.32	34.29	15.52	18.77	CL			4.5	22	
SS	12	18.00	18.45	18.01		100.00	39.37								25	
SS	13	19.50	19.95	18.50		100.00	49.72	26.30	14.07	12.23	CL			4.5	29	
SS	14	21.00	21.45	29.41	1.92							6.05		4.5	19	
SS	15	22.50	22.95	29.62	1.93			36.97	14.91	22.06	CL	6.36		4.5	17	
SS	16	24.00	24.45	28.35											21	
SS	17	25.50	25.95	25.74		100.00	98.43	27.64	17.86	9.78	CL			4.5	25	
SS	18	27.00	27.45	25.55											23	
SS	19	28.50	28.95	16.42				25.02	14.76	10.26	CL			4.5	26	
SS	20	30.00	30.45	15.28	2.07			26.00	14.50	11.50	CL	17.23		4.5	40	
SS	21	31.50	31.95	20.20				25.17	17.11	8.06	CL			4.5	41	
SS	22	33.00	33.45	19.59											42	
SS	23	34.50	34.95	24.15		100.00	61.46	26.05	16.49	9.56	CL			4.5	23	
SS	24	36.00	36.45	20.98		100.00	74.20	24.90	17.20	7.70	CL			4.5	29	
SS	25	37.50	37.95	24.73		100.00	64.84	25.00	17.00	8.00	CL			4.5	12	
SS	26	39.00	39.45	14.00		100.00	15.57	26.10	16.50	9.60	SC				58	
SS	27	40.50	40.95	15.08		98.82	12.43								58	
SS	28	42.00	42.45	14.65		98.64	14.60	25.20	16.10	9.10	SC				44	
SS	29	43.50	43.95	17.90		100.00	12.60	28.50	21.00	7.50	SC				45	
SS	30	45.00	45.45	18.24		98.61	44.56	28.53	21.00	7.53	CL			4.5	41	
SS	31	46.50	46.95	24.10											45	

ก.1 ตารางสรุปผลการทดสอบดิน (Summary of Test Result)



KASEMDESIGN AND CONSULTANT CO., LTD.

180/61 – 62, 95 Suksawat Modern CondoVIEW, 7th Floor, Suksawat Rd., Ratburana, Bangkok 10140

Tel. (02) 818-0881-2 Fax. (02) 818-1369 Website: www.kasemdesign.com E-mail: kacon@kasemdesign.com

SUMMARY OF TEST RESULT

Project : โครงการ ก่อสร้างถนนรตนโกสินทร์สมโภชน์ ถนนนิมิตรใหม่

Location : แขวงคลองสามวาตะวันตก เขตคลองสามวา กรุงเทพมหานคร

Boring : BH- 6				PHYSICAL PROPERTIES				ATTERBERG LIMITS				Soil Class.	ENGINEERING PROPERTIES				
Sample No.	DEPTH, m.		W _n %	γ g/cc	% passing		LL %	PL %	PI %	S _u ton/m ²	S _{ur} ton/m ²		Q _p ton/m ²	N blows/ft.	V _s ton/m ²		
	FROM	TO			#4	#200											
SS 32	48.00	48.45	23.03				27.60	17.88	9.72	CL			4.5	41			
SS 33	49.50	49.95	23.62											43			
SS 34	51.00	51.45	22.69				27.47	18.34	9.13	CL			4.5	40			
SS 35	52.50	52.95	19.78											41			
SS 36	54.00	54.45	17.93				26.14	17.22	8.92	CL			4.5	67			
SS 37	55.50	55.95	20.22											72			
SS 38	57.00	57.45	19.26				30.84	19.14	11.70	CL			4.5	63			
SS 39	58.50	58.95	20.15											65			
SS 40	60.00	60.45	20.23				27.21	18.06	9.15	CL			4.5	60			
PHYSICAL PROPERTIES				ATTERBERG LIMITS						ENGINEERING PROPERTIES							
W _n =	Natural Water Content			LL = Liquid Limit						S _u =	Undrained Shear Strength						
g =	Bulk Unit Weight			PL = Plastic Limit						S _{ur} =	Remolded Shear Strength						
G =	Specific Gravity			PI = Plasticity Index						V _s =	Vane Shear Strength						
				SL = Shrinkage Limit						N =	Standard Penetration Number						



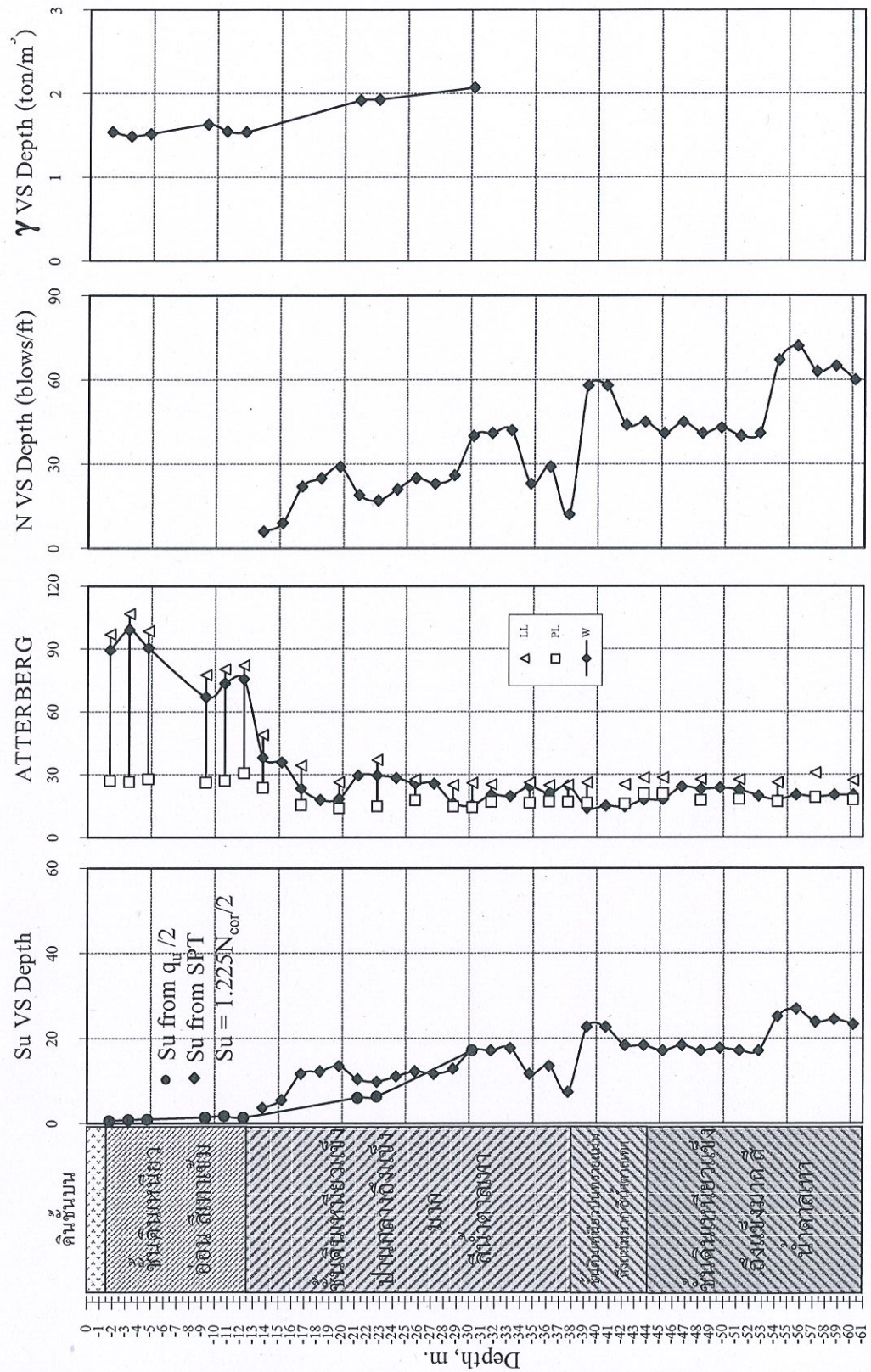
KASEM DESIGN AND CONSULTANT CO., LTD.

ก.2 กราฟแสดงชั้นดิน (Boring Log)

Project : โครงการก่อสร้างอาคารสโมสรกีฬาเขตลาดพร้าว (ขอยุณาคณิศ 8)

Location : แขวงลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ

Boring : BH - 6



Log of Boring BH - 6