

รายงานผล
การเจาะสำรวจดิน

โครงการ

ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบ
คลองเนินทราย
เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ฉบับที่ 2564

จัดทำโดย



บริษัท เอส ที เอส เอ็นจิเนียริ่ง คอนซัลแตนท์ จำกัด

196/10-12 ซ.ประดิพัทธ์ 14 ถ.ประดิพัทธ์ แขวงพญาไท เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ : (662) 270 8899 ต่อ. 2

แฟกซ์ : (662) 279 3422 E-mail : boring@sts.co.th



1. บทนำ

การเจาะสำรวจดินสำหรับโครงการก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบบคลองเนินทราย เขตทิวัดมนา กรุงเทพมหานคร ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 3 หลุม ความลึกประมาณ 30 – 32 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะโครงการเป็นถนนลาดยางมะตอย ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนามซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะ (กำหนดให้ BM-1 = ± 0.000 เมตร อยู่บนสะพานข้ามคลองเนินทราย) มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	พิกัดหลุมเจาะ		ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร
	E	N	
BH-1	644150	1521959	-1.190
BH-2	644189	1521615	-1.328
BH-3	644263	1521135	-1.315

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อแสดงลักษณะชั้นดินที่พบในหลุมเจาะและผลทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากอย่างประหยัดและปลอดภัย

2. การเจาะสำรวจและทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจได้กระทำโดยใช้เครื่องเจาะชนิด Portable วิธีการเจาะในช่วง 1 – 2 เมตรแรก ใช้วิธีการเจาะโดยใช้ Auger และที่ระดับความลึกลงไปใช้วิธีเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะได้ใช้ปลอกเหล็ก (Casing) และน้ำผสม Bentonite ใส่เพื่อป้องกันหลุมพัง

การเก็บตัวอย่างดิน ได้เก็บตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) โดยใช้กระบอกบางขนาด $\phi 2\frac{1}{2} \times 50$ ซม. เก็บตัวอย่างในชั้นดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง (Soft to Medium Stiff Clay) จากนั้นจึงเปลี่ยนเป็นเก็บตัวอย่างเปลี่ยนสภาพ (Disturbed Sample) ในชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff Clay) และชั้นทราย (Sandy Soil) โดยใช้กระบอกผ่าซีกมาตรฐานพร้อมกับทำการทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ขณะทำการเก็บตัวอย่างด้วย วิธีการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 แบบ เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D 1587 และ D 1586 ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างดินทุกๆ ระดับความลึก 1.5 เมตร จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ

ความลึก, เมตร	ชนิดของดิน	ค่า SPT-N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-1		
2.0 – 13.7	ดินเหนียวอ่อน	($S_u = 1.4 - 2.0$ ตัน/ม ²)
13.7 – 16.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็ง	($S_u = 5.4$ ตัน/ม ²), 16
16.0 – 19.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมีทรายปนมากพอสมควร	12 – 15
19.0 – 23.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	26 – 37
23.5 – 26.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็ง	14
26.5 – 30.45	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	25 - 36
BH-2		
0.0 – 0.2	พื้นยางมะตอย	-
0.2 – 1.0	ดินถม	-
1.0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ตอนบน)	-
1.5 – 2.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งปานกลาง	($S_u = 3.2$ ตัน/ม ²)
2.0 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.2 - 3.6$ ตัน/ม ²)
13.0 – 14.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก มีทรายปนมากพอสมควร	($S_u = 14.8$ ตัน/ม ²)
14.5 – 17.5	ดินเหนียวปนทรายแข็งมาก	16 – 25
17.5 – 20.5	ทรายปนดินเหนียวแน่นปานกลาง	23 – 26
20.5 – 23.5	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	26 – 34
23.5 – 30.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	17 - 30
30.0 – 31.5	ทรายหลวม	5
31.5 – 31.95	ทรายแน่นมาก	52
BH-3		
0.0 – 0.2	พื้นยางมะตอย	-
0.2 – 1.0	ดินถม	-
1.0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ดินตอนบน)	-
1.5 – 2.0	ทรายปนดินเหนียวหลวม	-
2.0 – 13.0	ดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 0.8 - 4.0$ ตัน/ม ²)
13.0 – 16.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งถึงแข็งมาก มีทรายปนพอสมควร	13 – 18
ความลึก 14.5 – 16 เมตร		
16.0 – 17.5	ทรายปนดินเหนียวหลวม	10
17.5 – 18.2	ดินเหนียวปนทรายแข็งปานกลาง	5
18.2 – 19.7	ดินเหนียวแข็งปานกลางถึงแข็ง	5 – 15
19.7 – 26.5	ทรายแน่นปานกลาง	15 – 29
26.5 – 28.0	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมาก	27
28.0 – 30.45	ทรายแน่นถึงแน่นมาก	32 – 50/6"

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

รูปที่ 3 : แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่าระหว่าง 0.8 – 1.6 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบตอกจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) หรือชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น (Medium to Dense Sand) โดยที่ระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อตันที่ต้องการ และปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม โดย Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่ใช้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่นซึ่งควรได้รับการยืนยัน และแนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

รูปที่ 4 : แสดงหน่วยแรงเสียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile) สำหรับหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

สำหรับโครงการฯ นี้ ไม่แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มเจาะระบบเจาะแห้ง ทั้งนี้ เนื่องจากพบชั้นดินเหนียวปนซิลต์ที่มีทรายปนมากพอสมควรที่ระดับ 16 – 19 เมตร ในหลุม BH-1, พบชั้นดินเหนียวปนทรายและชั้นทรายที่ระดับ 14.5 – 17.5 และ 17.5 – 23.5 เมตร ในหลุม BH-2 และพบชั้นทรายที่ระดับ 16 – 26.5 เมตร ในหลุม BH-3 ทำให้คาดว่าน้ำใต้ดินจะไหลเข้าสู่หลุมเจาะผ่านทางชั้นดินเหล่านี้ได้สะดวก จะทำให้หลุมเจาะถล่มและไม่สามารถเจาะชั้นดินลงไประดับที่กำหนดได้

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

กลุ่มเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียต่อนิ้ว ตัน/เมตร	แรงเสียต่อนิ้ว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	I - 0.30 x 0.30	19	58	70	320	21	91	36
	I - 0.35 x 0.35	19	58	81	320	28	109	44
	I - 0.40 x 0.40	19	58	93	320	40	133	53
	I - 0.30 x 0.30	20	64	77	320	21	98	39
	I - 0.35 x 0.35	20	64	90	320	28	118	47
	I - 0.40 x 0.40	20	64	102	320	40	142	57

หมายเหตุ

1. ใช้ค่าที่วัดความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียต่อนิ้วตอก
2. ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
3. Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น
4. แนะนำให้ตอกเสาเข็มหยั่ง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งติดตั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียดทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	□ - 0.30 x 0.30	20	58	70	320	29	99	40
	□ - 0.35 x 0.35	20	58	81	320	39	120	48
	□ - 0.40 x 0.40	20	58	93	320	51	144	58
	□ - 0.30 x 0.30	21	64	77	320	29	106	42
	□ - 0.35 x 0.35	21	64	90	320	39	129	52
	□ - 0.40 x 0.40	21	64	102	320	51	153	61

- หมายเหตุ
- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ
 - ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรจากผิวดิน
 - Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น
 - แนะนำให้ตอกเสาเข็มหยั่ง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเข็มทั้งโครงการฯ

รูปที่ 3: แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-3

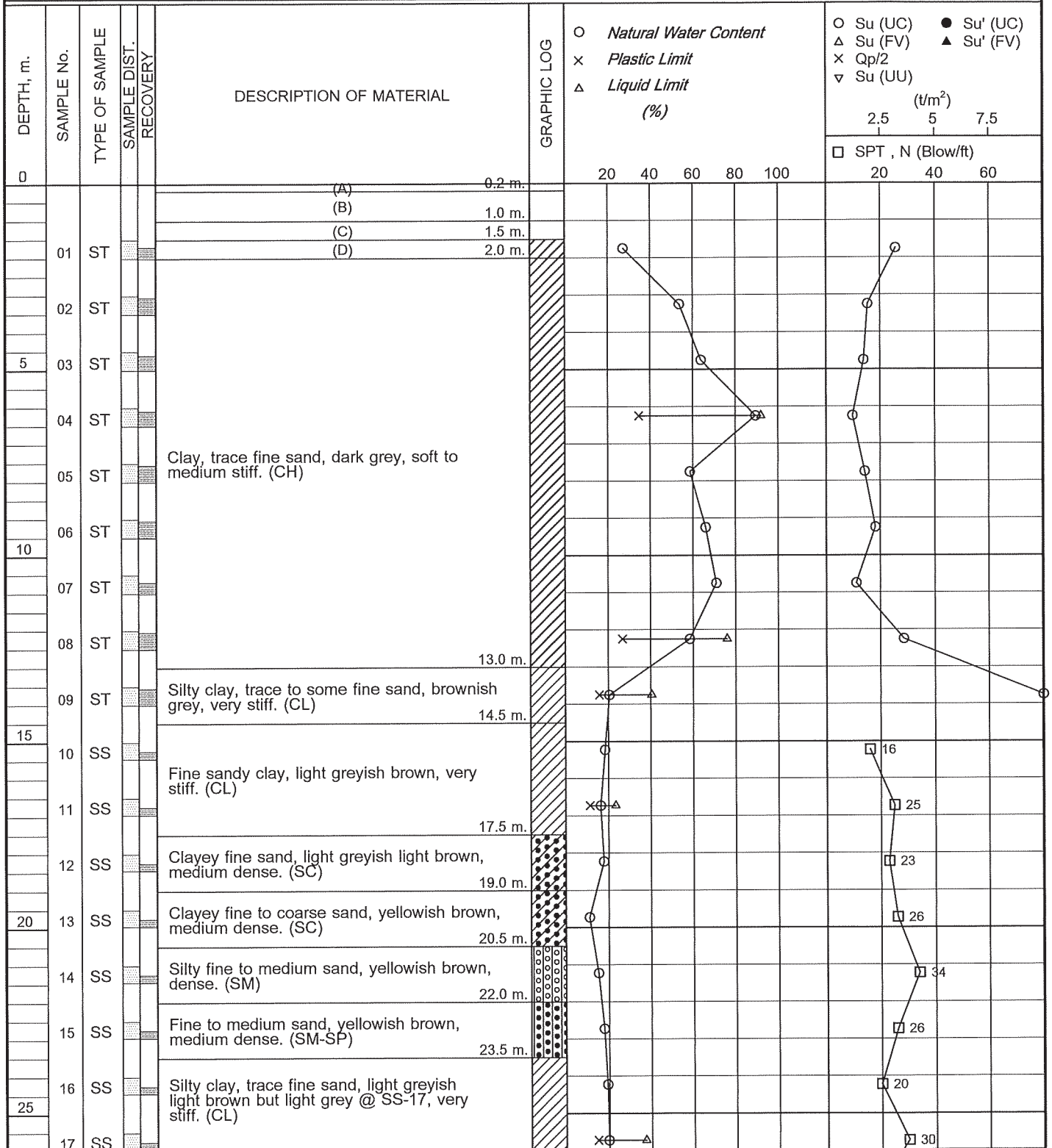
STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.																					
SUMMARY OF TEST RESULTS																					
PROJECT ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบริมคลองนันทราช					LOCATION เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร																
DATE		12/11/64		BORING No.		BH-2		JOB No.		64156.3		BY		SS		OBSERVED W.L.		-0.85 M.			
SAMPLE No.	DEPTH		M.	WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT γ_w	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m ²					STANDARD PENETRATION (blow/ft)	
	FROM	TO			LL.	PL.	PI.		No. 3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		UNCONFINED SHEAR Qu/2	Qu'/2	FIELD VANE SHEAR Qv	Qv'	UU TEST Su		POCKET PENETRATION 1/2 Qp
ST-01	1.50	2.00	27.4					1.98				100	99	CH	3.22				1.5		
ST-02	3.00	3.50	53.8					1.71				100	99	CH	1.93				0.5		
ST-03	4.50	5.00	64.0					1.64						CH	1.74				0.5		
ST-04	6.00	6.50	89.5	92.1	34.8	57.3	1.53							CH	1.23				0.5		
ST-05	7.50	8.00	58.7				1.68							CH	1.79				0.5		
ST-06	9.00	9.50	66.1				1.59				100	99	98	CH	2.28				1.3		
ST-07	10.50	11.00	71.1				1.59							CH	1.39				1.0		
ST-08	12.00	12.50	58.5	76.0	26.9	49.1	1.65							CH	3.57				1.5		
ST-09	13.50	14.00	20.6	40.6	15.9	24.7	2.08	100	99	99	97	82	97	CL	14.79				18.8		
SS-10	15.00	15.45	18.5				2.06				100	99	59	CL	8.50				16		
SS-11	16.50	16.95	16.4	23.5	11.4	12.1	2.13				100	92	28	CL	11.89				25		
SS-12	18.00	18.45	17.8								100			SC					23		
SS-13	19.50	19.95	11.0											SC					26		
SS-14	21.00	21.45	15.2						100	98	87	45	15	SM					34		
SS-15	22.50	22.95	17.8						100	99	93	56	12	SM-SP					26		
SS-16	24.00	24.45	19.3				2.02				100	99	98	CL				20.0	20		
SS-17	25.50	25.95	19.8	37.4	14.8	22.6	2.03							CL	17.80			15.0	30		
SS-18	27.00	27.45	20.6				2.02							CL	10.75			12.3	17		
SS-19	28.50	28.95	17.3	34.0	13.2	20.8	2.02							CL	12.24			15.0	20		
SS-20	30.00	30.45		(No Recovery)										(SM)					5		
SS-21	31.50	31.95	12.9						98	96	88	54	19	SM					52		

LOG OF BORING No. BH-2

PROJECT : ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบบคลองเนินทราย

LOCATION : เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 13/10/21

RIG. PORT

WL. -0.85 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 13/10/21

FOREMAN : PN.

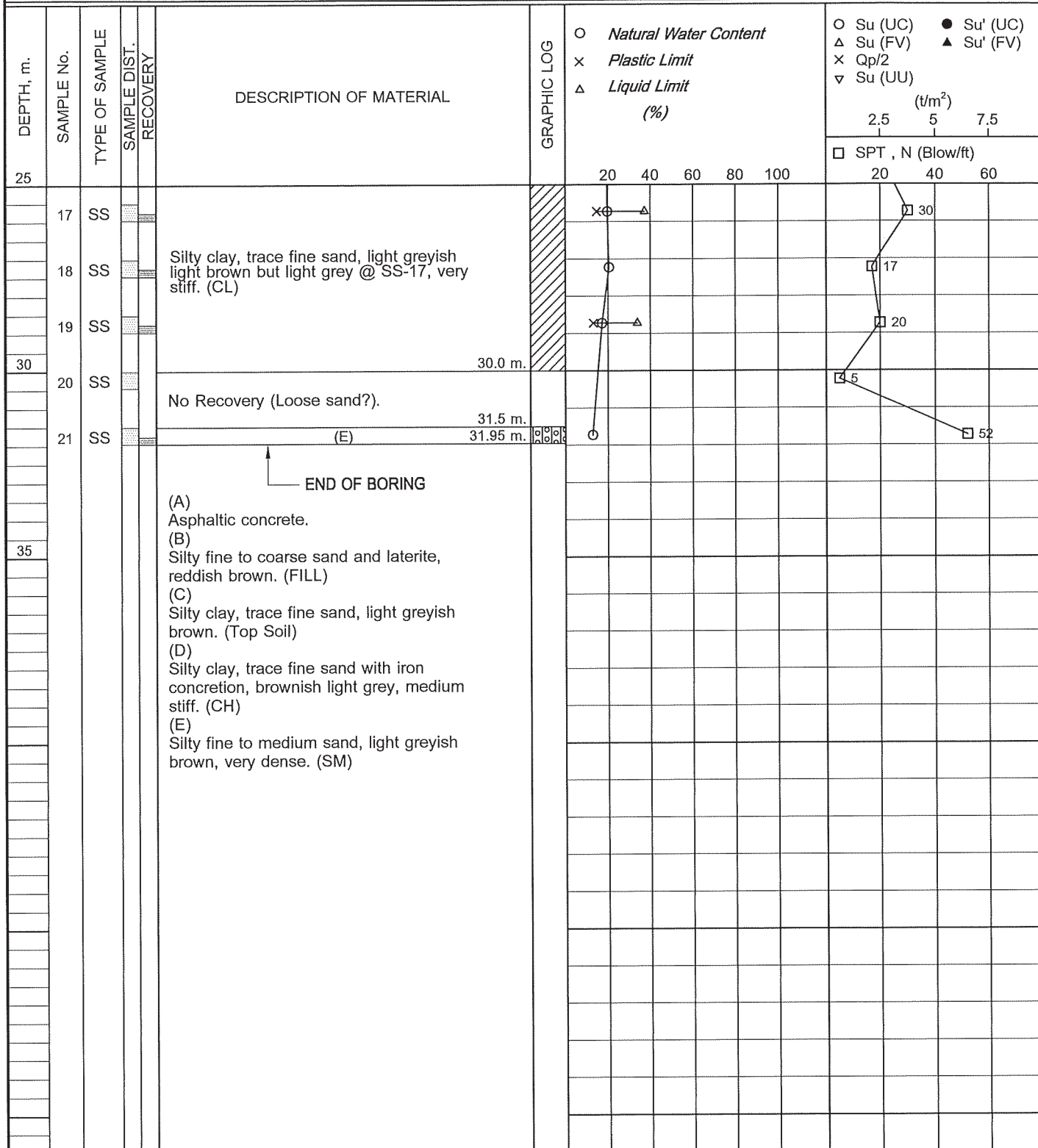
JOB No. : 64156.3

LOG OF BORING No. BH-2

PROJECT : ก่อสร้างเขื่อน ค.ส.ล. และถนนเลียบคลองเนินทราย

LOCATION : เขตทวีวัฒนา กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 13/10/21

RIG. PORT

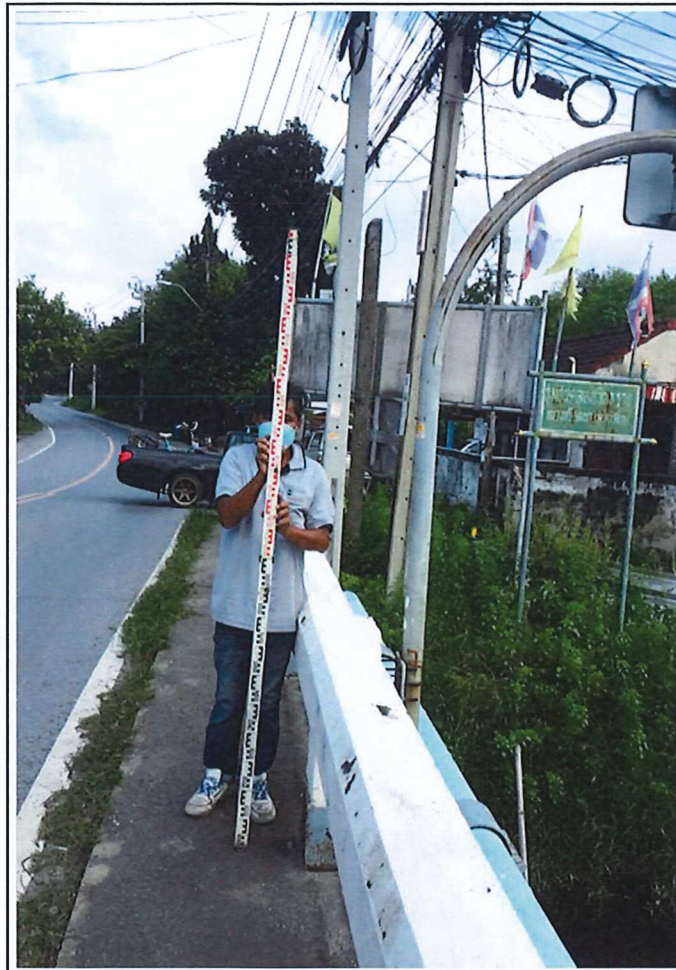
WL. -0.85 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 13/10/21

FOREMAN : PN.

JOB No. : 64156.3



ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-1



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด PORTABLE DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-1



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด PORTABLE DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-2