

SOIL REPORT

รายงานผลการเจาะสำรวจชั้นดิน
โครงการก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง
เขตดินแดง
กรุงเทพมหานคร

STS **ENGINEERING**
CONSULTANTS CO., LTD.

1. บทนำ

การเจาะสำรวจดินสำหรับโครงการก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 2 หลุม คือ หลุม BH-1 และ BH-2 ความลึก 60 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะพื้นที่โครงการเป็นพื้นลาดยางมะตอยและอาคารคอนกรีต ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนาม ซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะ (กำหนดให้ขอบฟุตบาทหน้าประตูทางเข้าโครงการมีค่าเท่ากับ ± 0.00 เมตร) มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	พิกัดหลุมเจาะ		ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร
	E	N	
BH-1	668137	1522025	-0.09
BH-2	668110	1522022	-0.07

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อแสดงลักษณะชั้นดินที่พบในหลุมเจาะและผลทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากอย่างประหยัดและปลอดภัย

2. การเจาะสำรวจและทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจได้กระทำโดยใช้เครื่องเจาะชนิด Rotary ดิกระบบ Hydraulic เพื่อใช้กดกระบอกตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) วิธีการเจาะในช่วง 1 – 2 เมตรแรก ใช้วิธีการเจาะโดยใช้ Power Auger และที่ระดับลึกลงไปใช้วิธีเจาะแบบ 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) โดยใช้กระบอกผ่าซีกมาตรฐานพร้อมกับการทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ขณะทำการเก็บตัวอย่างด้วย วิธีการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 แบบ เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM D 1587 และ D 1586 ตามลำดับ ซึ่งจะทำให้การเก็บตัวอย่างดินทุกๆ ระดับความลึก 1.5 เมตร จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ

การทดสอบ SPT กระทำโดยการตอกกระบอกผ่าสี่กามาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 34.9 มม. (1 3/8 นิ้ว) ภายนอก 50.8 มม. (2 นิ้ว) เพื่อเก็บตัวอย่าง การตอกใช้ตุ้มหนัก 63.5 กก. ชนิด Safety Hammer ยกสูง 76 ซม. นับจำนวนครั้งที่ตอกซึ่งทำให้กระบอกผ่าจมลงไปในดินได้ 45 ซม. ถือจำนวนครั้งที่ตอกในระยะ 30 ซม. หลังเป็นค่า SPT N - VALUE มีหน่วยเป็นครั้ง/30 ซม. ซึ่งค่านี้จะบอกความแน่นหรือกำลังของดินได้อย่างคร่าวๆ

นอกจากนั้นได้หาลำดับรับแรงเฉือนของดินเหนียวในสนามโดยใช้ Pocket Penetrometer ด้วย

3. การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่ได้จากสนาม จะถูกนำมาทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติของดินต่อไป การทดสอบประกอบด้วย

- 1) หาค่าความชื้นในมวลดินตามธรรมชาติ (Natural moisture content)
- 2) หาค่าความหนาแน่นเปียก (Wet density) ของตัวอย่างดินเหนียว
- 3) ทดสอบ Atterberg limits เฉพาะบางตัวอย่างดินเหนียว
- 4) ทดสอบ Sieve analysis เฉพาะบางตัวอย่างดินทราย
- 5) ทดสอบหาลำดับรับแรงเฉือนแบบอันเดรียน (Undrained) โดยการทำให้ Unconfined Compression Test เฉพาะบางตัวอย่างดินเหนียว
- 6) ทดสอบ Consolidation Test (Method B) จำนวน 4 ตัวอย่าง

วิธีการทดสอบกระทำตามมาตรฐาน ASTM และผลที่ได้จากการทดสอบแสดงอยู่ในภาคผนวกของรายงานฉบับนี้

4. ลักษณะชั้นดิน

สรุปลักษณะชั้นดินจากการเจาะสำรวจ 2 หลุม ได้ดังต่อไปนี้

ความลึก, เมตร		ชนิดของดิน	ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-1	BH-2		
0 – 0.05	0 – 0.1	Asphalt pavement	-
0.05 – 0.3	-	Crush stone	-
0.3 – 0.4	0.1 – 0.3	Concrete	-

ความลึก, เมตร		ชนิดของดิน	ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-1	BH-2		
0.4 – 1.8	0.3 – 1.5	ทรายปนดินเหนียวหวมมาก-ดินเหนียวปนซิลท์ (ดินถม)	3
1.8 – 14.5	1.5 – 16.0	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.1 - 4.6$ ตัน/ม ²)
14.5 – 20.5	16.0 – 20.5	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งถึงแข็งมาก	17 – 23, ($S_u = 7.9$ ตัน/ม ²)
20.5 – 22.0	20.5 – 22.0	ดินเหนียวปนทรายแข็ง	12 – 14
22.0 – 28.0	22.0 – 28.0	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	26 – 36
28.0 – 38.5	28.0 – 37.0	ทรายปนซิลท์แน่นปานกลางถึงแน่นมาก	29 – 50/5"
38.5 – 49.0	37.0 – 49.0	ดินเหนียวปนซิลท์ดานแข็งมาก	34 – 73
49.0 – 50.5	49.0 – 50.5	ทรายปนดินเหนียวแน่นถึงแน่นมาก	39 – 86/11"
50.5 – 58.0	50.5 – 57.3	ดินเหนียวปนซิลท์ดานแข็งมาก	42 – 66
58.0 – 60.4	57.3 – 60.45	ทรายปนซิลท์แน่นถึงแน่นมาก	45 – 50/6"

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ 24 ชั่วโมง ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่า 0.6 - 0.8 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นดินเหนียวปนซิลท์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) หรือชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก (Dense to Very Dense Sand) ซึ่งระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อตันที่ต้องการและปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม

กรณีเสาเข็มตอก (Driven Pile) : Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็ม คาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้น กรณีที่ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น (Dense Sand) ซึ่งควรได้รับการยืนยัน และแนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนตอกเสาเข็มทั้งโครงการฯ

กรณีเสาเข็มเจาะ (Bored Pile) : แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย หนึ่งผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักที่แนะนำดังตารางที่ 2 ได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 1 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

ตารางที่ 2 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

รูปที่ 3 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile)

รูปที่ 4 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

รายการทั่วไป

ในอาคารเดียวกันปลายฐานรากควรจะอยู่ในสภาพชั้นดิน และคุณสมบัติของการทรุดตัวเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการทรุดตัวของอาคาร อันสืบเนื่องจากลักษณะการทรุดตัวของชั้นดินที่รองรับฐานรากแตกต่างกัน

ความลึกเสาเข็มที่แน่นอน จะต้องตรวจสอบด้วยค่า Blow Count ในขณะที่ตอกเทียบกับชั้นที่ใกล้จุดเจาะสำรวจดินและจุดการทดสอบเสาเข็ม

สำหรับฐานรากแผ่ ความลึกแน่นอนจะต้องตรวจสอบกับสภาพชั้นดินขณะทำการขุด เพื่อที่จะวางฐานรากบริเวณตำแหน่งเฉพาะนั้นอย่างละเอียด โดยวิศวกรที่มีประสบการณ์เท่านั้นและควรจะบดอัดดินเดิมก่อนที่จะมีการเทฐานรากบนชั้นดินนั้นเพื่อให้ความแน่นของชั้นดินที่รองรับฐานรากเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

ถ้ากำลังแบกทาน (Bearing Capacity) ของชั้นดินเพื่อรับฐานรากแผ่ไม่มากพอและจำเป็นต้องใช้ฐานรากขนาดใหญ่มากเพื่อรับน้ำหนักเสา ขนาดของฐานรากควรจะได้รับการทดสอบว่าจะใหญ่จนไปชิดกับฐานรากตัวถัดไปที่อยู่ข้างเคียงหรือไม่ โดยทั่วไปถ้าพื้นที่ของฐานรากรวมกันแล้วมากกว่าครึ่งของพื้นที่ที่จะก่อสร้างทั้งหมดแล้ว ฐานรากรวม (mat foundation) ควรจะออกแบบเพื่อรับน้ำหนักของอาคารทั้งหมดแทนฐานรากเดี่ยว (isolate footing)

สภาพดินและคำแนะนำดังกล่าว ยึดถือจากข้อมูลที่ได้จากการเจาะสำรวจที่บริเวณสภาพดินระหว่างหลุมเจาะอาจมีความแตกต่างไป ฉะนั้น ควรมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทางปฐพีกลศาสตร์ของดินคอยตรวจสอบประจำระหว่างที่ลงมือทำฐานราก เพื่อให้ผู้รับเหมาสามารถปฏิบัติให้เป็นไปตามคำแนะนำที่ให้ไว้ และหากข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับไม่ถูกต้องทางผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างควรจะแจ้งให้ทางบริษัท ทราบทันที เพื่อจะได้แก้ไขให้ถูกต้องตามความเหมาะสมต่อไป

รายงานฉบับนี้ทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับวิศวกร ผู้คำนวณงานฐานรากของอาคารและโครงสร้างเท่านั้น งานออกแบบระบบฐานรากยังคงเป็นดุลยพินิจของผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้รับผิดชอบตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

ตารางที่ 1 แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

กลุ่มเสา	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงด้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-1	I - 0.30 x 0.30	22	69	83	60	4	87	35
	I - 0.35 x 0.35	22	69	97	60	5	102	41
	I - 0.40 x 0.40	22	69	110	60	7	117	47
	I - 0.30 x 0.30	23	78	94	120	8	102	41
	I - 0.35 x 0.35	23	78	109	120	11	120	48
	I - 0.40 x 0.40	23	78	125	120	15	140	56
	I - 0.30 x 0.30	24	87	104	160	11	115	46
	I - 0.35 x 0.35	24	87	122	160	14	136	54
	I - 0.40 x 0.40	24	87	139	160	20	159	64

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่เกิดปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น (Dense Sand) ซึ่งควรได้รับการยืนยัน
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนส่งเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมายเลข	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงด้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-1	□- 0.30 x 0.30	22	69	83	60	5	88	35
	□- 0.35 x 0.35	22	69	97	60	7	104	42
	□- 0.40 x 0.40	22	69	110	60	10	120	48
	□- 0.30 x 0.30	23	78	94	120	11	105	42
	□- 0.35 x 0.35	23	78	109	120	15	124	50
	□- 0.40 x 0.40	23	78	125	120	19	144	58
	□- 0.30 x 0.30	24	87	104	160	14	118	47
	□- 0.35 x 0.35	24	87	122	160	20	142	57
	□- 0.40 x 0.40	24	87	139	160	26	165	66

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น (Dense Sand) ซึ่งควรได้รับการยืนยัน
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสังเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมายเลข	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	I - 0.30 x 0.30	22	68	82	50	3	85	34
	I - 0.35 x 0.35	22	68	95	50	4	99	40
	I - 0.40 x 0.40	22	68	109	50	6	115	46
	I - 0.30 x 0.30	23	77	92	140	9	101	40
	I - 0.35 x 0.35	23	77	108	140	12	120	48
	I - 0.40 x 0.40	23	77	123	140	17	140	56
	I - 0.30 x 0.30	24	85	102	190	13	115	46
	I - 0.35 x 0.35	24	85	119	190	17	136	54
	I - 0.40 x 0.40	24	85	136	190	24	160	64

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น (Dense Sand) ซึ่งควรได้รับการยืนยัน
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนตั่งเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมวดเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	☐ - 0.30 x 0.30	22	68	82	50	5	87	35
	☐ - 0.35 x 0.35	22	68	95	50	6	101	40
	☐ - 0.40 x 0.40	22	68	109	50	8	117	47
	☐ - 0.30 x 0.30	23	77	92	140	13	105	42
	☐ - 0.35 x 0.35	23	77	108	140	17	125	50
	☐ - 0.40 x 0.40	23	77	123	140	22	145	58
	☐ - 0.30 x 0.30	24	85	102	190	17	119	48
	☐ - 0.35 x 0.35	24	85	119	190	23	142	57
	☐ - 0.40 x 0.40	24	85	136	190	30	166	66

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิภคความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก ยกเว้นกรณีที่ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่น (Dense Sand) ซึ่งควรได้รับการยืนยัน
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนส่งเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 2 แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Wet Process Bored Pile)

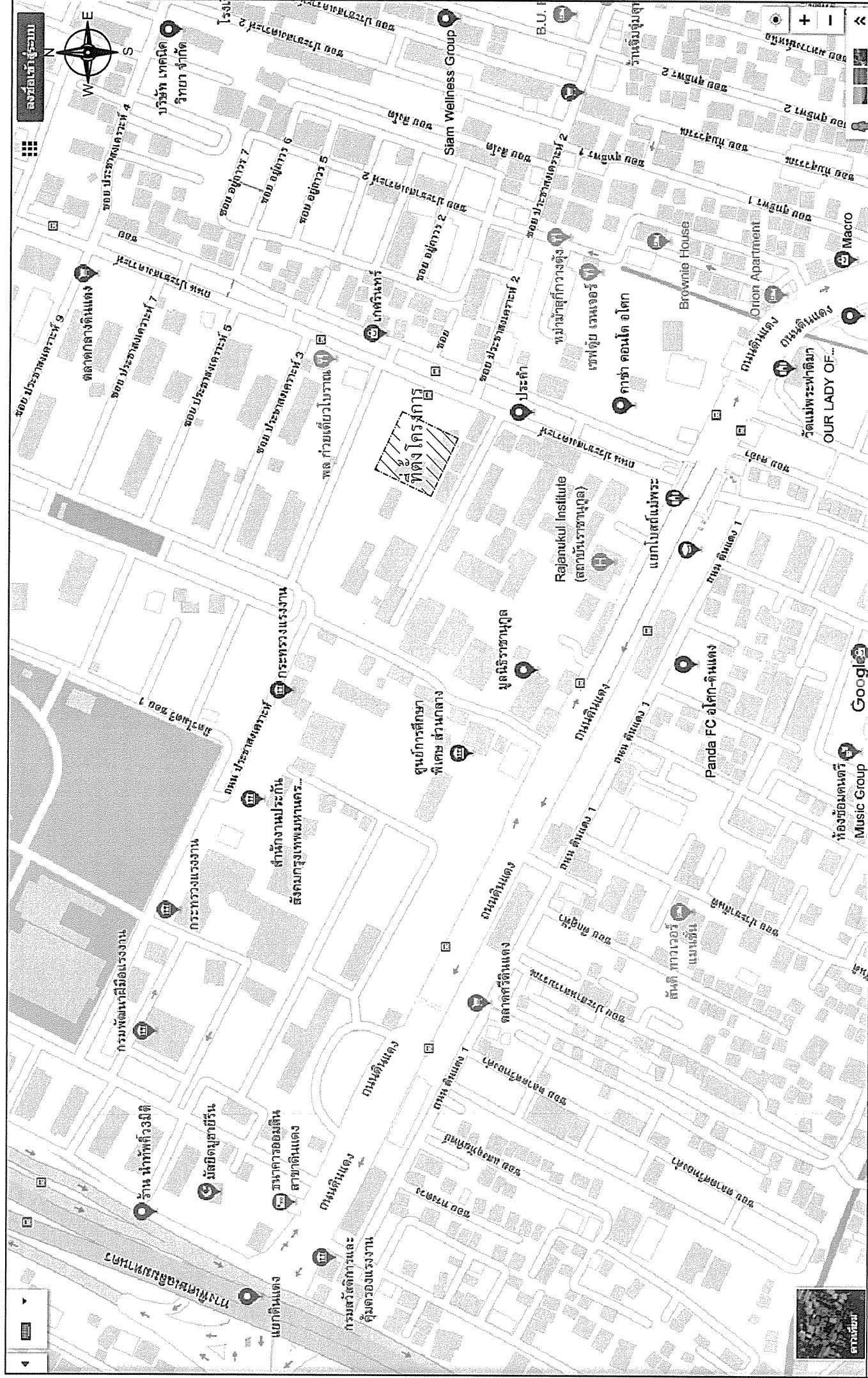
หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-1	φ - 0.60	34	148	279	200	57	336	134
	φ - 0.80	34	148	372	200	101	473	189
	φ - 0.60	36	166	313	210	59	372	149
	φ - 0.80	36	166	417	210	106	523	209
	φ - 0.80	46	260	653	280	141	794	318
	φ - 1.00	46	260	817	280	220	1037	415
	φ - 0.80	48	280	704	290	146	850	340
	φ - 1.00	48	280	880	290	228	1108	443

- หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย
4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่ารับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Wet Process Bored Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงด้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	φ - 0.60	34	149	281	180	51	332	133
	φ - 0.80	34	149	374	180	90	464	186
	φ - 0.60	35	158	298	170	48	346	138
	φ - 0.80	35	158	397	170	85	482	193
	φ - 0.80	46	252	633	230	116	749	300
	φ - 1.00	46	252	792	230	181	973	389
	φ - 0.80	48	273	686	230	116	802	321
	φ - 1.00	48	273	858	230	181	1039	416

- หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิกัดความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย
4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่ารับน้ำหนักและน้ำหนักนั้นได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า



รูปที่ 1: แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.
SUMMARY OF TEST RESULTS

PROJECT ก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง										LOCATION เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร								
DATE 12/09/2561		BORING No. BH-1		JOB No. 61310.5		BY NC		OBSERVED W.L. -0.60 M.										
SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT $\frac{lb}{ft^3}$	SIEVE ANALYSIS % FINER	CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m ²						STANDARD PENETRATION (N) (blow/ft)		
	FROM	TO		LL.	PL.					PI.	UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		UU TEST		POCKET PENETRATION	
			Qu/2		Qu'/2	Qv	Qv'	Su	1/2 Qp									
SS-01	1.50	1.95	12.3	50.1	26.9	23.2		85	70	60	45	27	SC/CH				1.3	3
ST-02	3.00	3.50	69.3				1.55						CH	1.10			1.3	
ST-02/1	3.50	4.00	51.9				1.45						CH	1.57			1.3	
ST-03	4.50	5.00	72.1	85.1	31.7	53.4	1.55						CH	1.60			1.3	
ST-04	6.00	6.50	63.3				1.61						CH	1.06			1.3	
ST-05	7.50	8.00	60.4				1.61						CH	1.63			1.3	
ST-06	9.00	9.50	63.5				1.59						CH	1.21			1.3	
ST-07	10.50	11.00	66.5	85.2	30.6	54.6	1.59						CH	2.95			1.3	
ST-08	12.00	12.50	63.2				1.60						CH	4.40			1.3	
ST-09	13.50	14.00	40.7				1.77						CH	4.47			2.5	
ST-10	15.00	15.50	26.4				1.93						CH	7.90			7.5	
SS-11	16.50	16.95	35.6	74.3	27.3	47.0	1.88						CH				7.5	22
SS-12	18.00	18.45	37.6				1.90						CH	9.90			13.8	17
SS-13	19.50	19.95	26.3				1.98			100	98		CH				10.0	20
SS-14	21.00	21.45	25.1	39.0	16.8	22.2				100	62		CL					14
SS-15	22.50	22.95	23.7				2.00						CH				17.5	32
SS-16	24.00	24.45	25.6	58.2	21.1	37.1	2.01						CH				20.0	36
SS-17	25.50	25.95	29.4				1.87						CH				16.3	28
SS-18	27.00	27.45	20.5				2.08						CH				16.3	28
SS-19	28.50	28.95	18.6					100	99	90	23		SM					85
SS-20	30.00	30.28	18.5										SM					50/5"

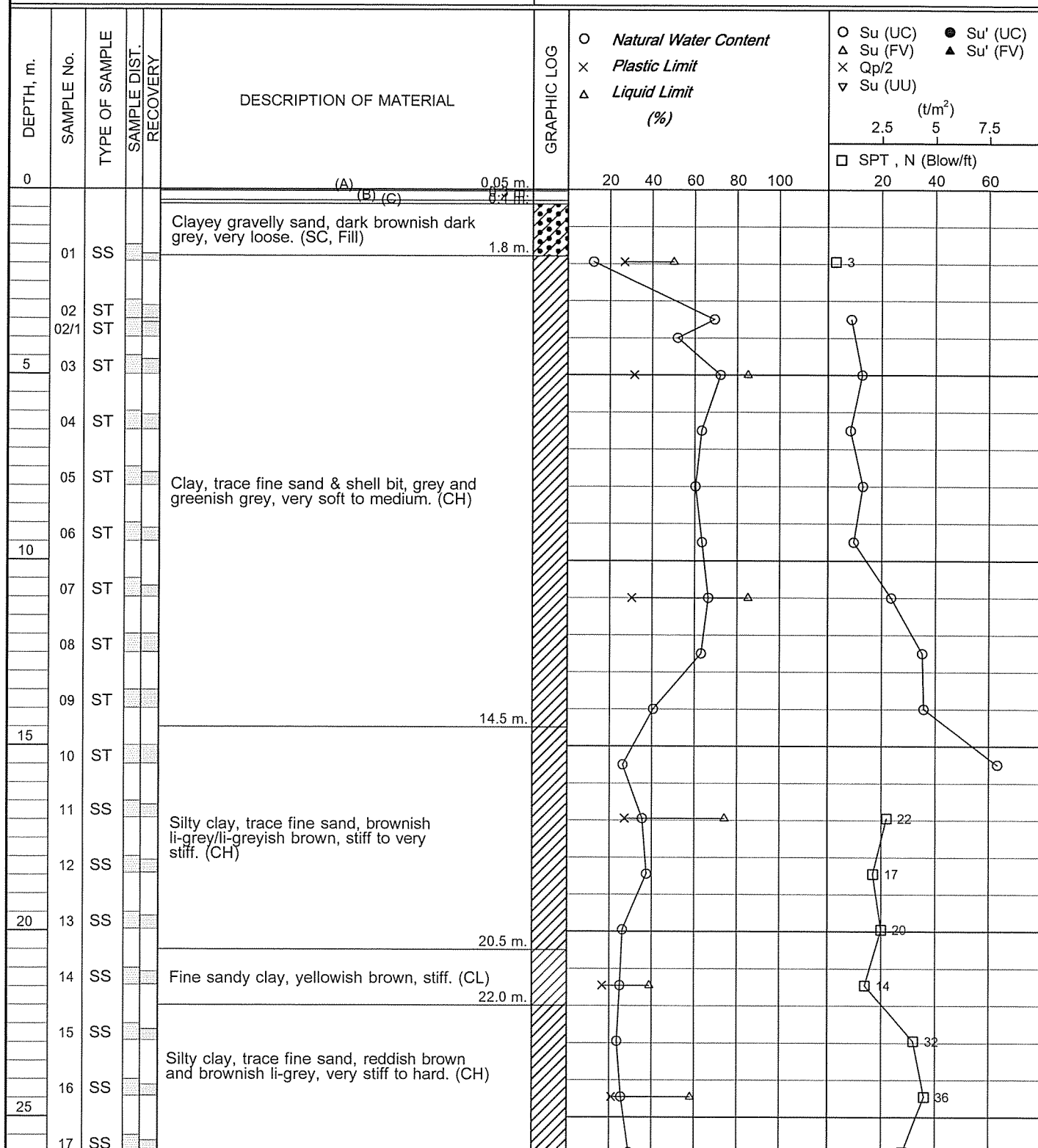
STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.																				
SUMMARY OF TEST RESULTS																				
PROJECT ก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง					LOCATION เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร					-0.60 M.										
DATE 12/09/2561		BORING No. BH-1		JOB No. 61310.5		BY NC		OBSERVED W.L.												
SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT t/m ³	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		FIELD VANE SHEAR		UU TEST		POCKET PENETRATION
			Qu/2											Qu'/2	Qv	Qv'	Su			
SS-21	31.50	31.95	16.3						100	99	96	59	10	SP-SM						77
SS-22	33.00	33.45	14.3											SM						46
SS-23	34.50	34.95	13.9						100	97	87	60	16	SM						38
SS-24	36.00	36.45	15.6											SM						46
SS-25	37.50	37.95	14.7							100	94	44	10	SP-SM						29
SS-26	39.00	39.45	19.6					2.14						CH	23.14			22.5+		52
SS-27	40.50	40.95	20.7	63.4	22.4	41.0	2.07							CH				22.5+		49
SS-28	42.00	42.45	21.9				2.09							CH				22.5		59
SS-29	43.50	43.95	22.1				2.01							CH				22.5		46
SS-30	45.00	45.45	21.7				2.05							CH				22.5		62
SS-31	46.50	46.95	20.1	61.5	20.1	41.4	2.02							CH				22.5+		56
SS-32	48.00	48.45	17.0				2.14							CH				18.8		50
SS-33	49.50	49.95	17.0	31.9	14.1	17.8						100	44	SC				15.0		39
SS-34	51.00	51.45	18.6				2.06							CL				22.5+		64
SS-35	52.50	52.95	17.7				2.18							CL				22.5+		63
SS-36	54.00	54.45	19.0	44.6	17.7	26.9	2.13							CL				22.5		66
SS-37	55.50	55.95	20.4				2.03							CL				21.3		58
SS-38	57.00	57.45	20.0									100	86	CL				11.3		42
SS-39	58.50	58.95	17.2											SM						77
SS-40	60.00	60.40	17.4								100	91	20	SM						86/10"

LOG OF BORING No. BH-1

PROJECT : ก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง

LOCATION : เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



ENGINEERING CONSULTANTS

BORING STARTED : 12/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.60 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 14/09/61

FOREMAN : SN.

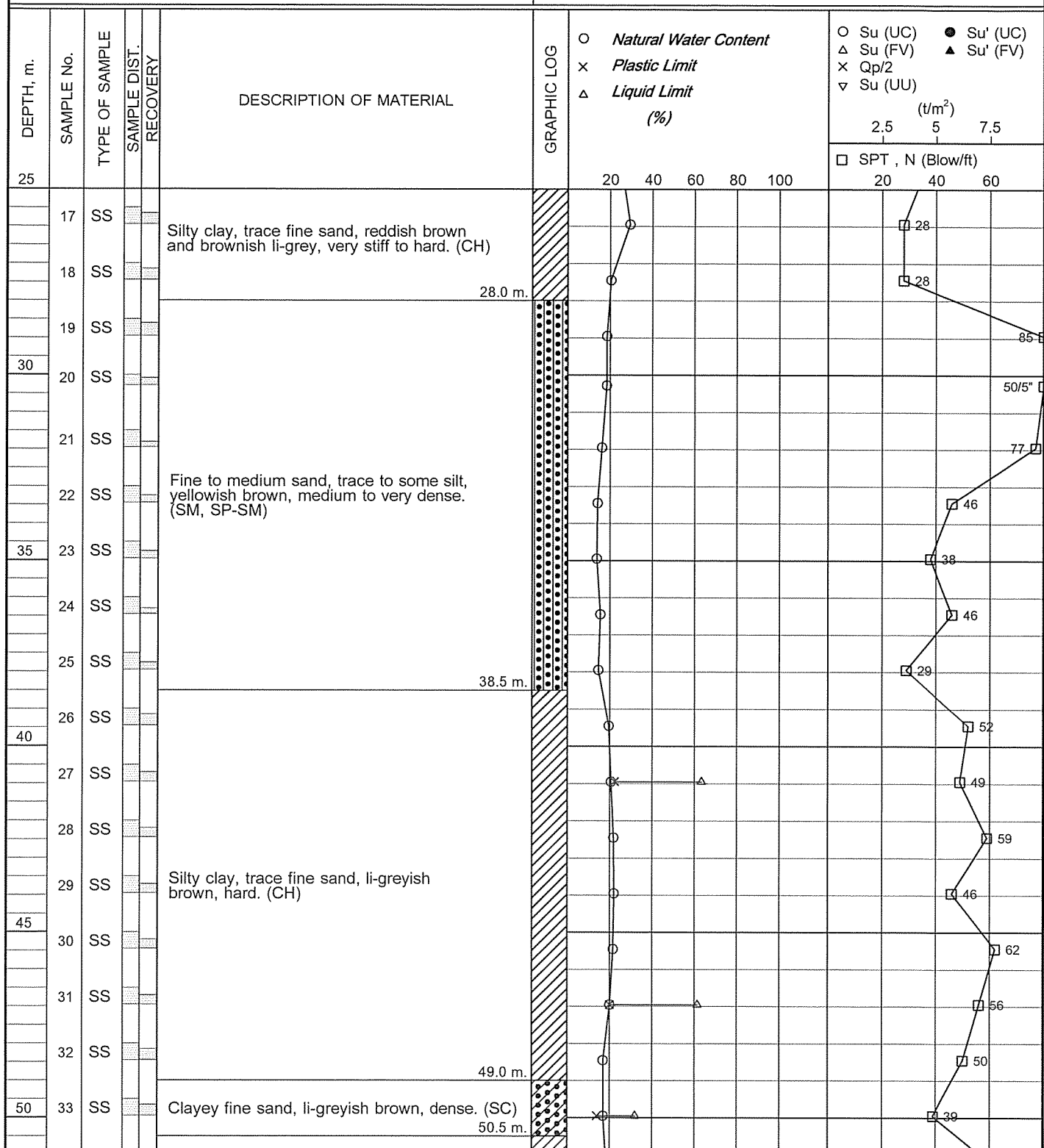
JOB No. : 61310.5

LOG OF BORING No. BH-1

PROJECT : ก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง

LOCATION : เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 12/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.60 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 14/09/61

FOREMAN : SN.

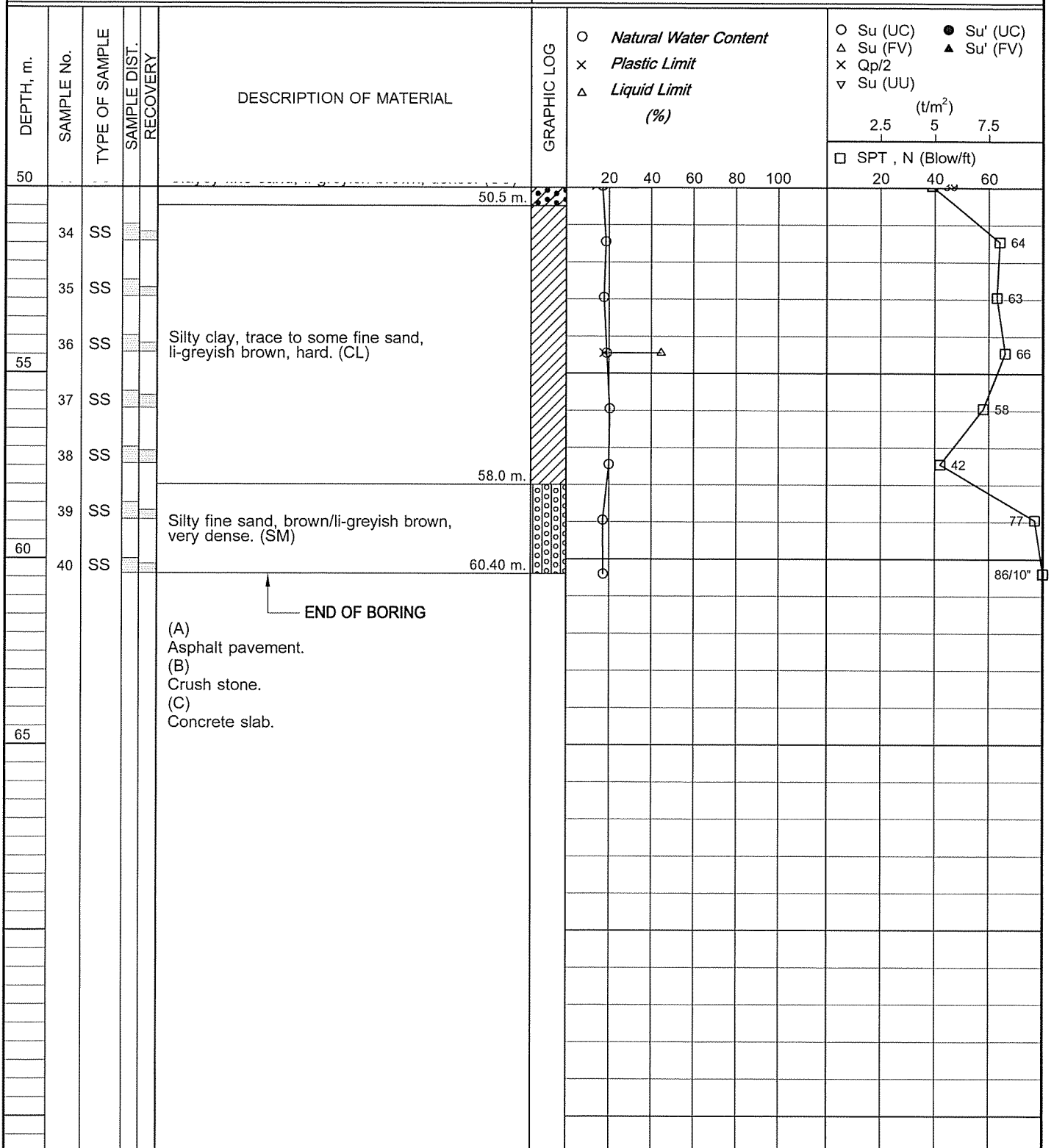
JOB No. : 61310.5

LOG OF BORING No. BH-1

PROJECT : ก่อสร้างสำนักงานเขตดินแดง

LOCATION : เขตดินแดง กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 12/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.60 M. 24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 14/09/61

FOREMAN : SN.

JOB No. : 61310.5