

SOIL REPORT

รายงานผลการเจาะสำรวจชั้นดิน
โครงการก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ

เขตหนองจอก

กรุงเทพมหานคร

Volume I

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

1. บทนำ

การเจาะสำรวจดินสำหรับโครงการก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 6 หลุม ประกอบด้วยหลุม BH-1 ถึง BH-2 ความลึก 40 เมตร และหลุม BH-3 ถึง BH-6 ความลึก 60 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะพื้นที่โครงการเป็นพื้นดินตามแนวถนนคู่คลองสิบ ตำแหน่งเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนาม ซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะ (กำหนดให้ BM = ± 0.00 เมตร) มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	พิกัดหลุมเจาะ		ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร
	E	N	
BH-1	695468	1534555	-2.285 (BM-1 = ± 0.00 เมตร)
BH-2	695437	1534498	-2.868 (BM-1 = ± 0.00 เมตร)
BH-3	695630	1536533	-3.055 (BM-2 = ± 0.00 เมตร)
BH-4	695625	1536408	-2.472 (BM-2 = ± 0.00 เมตร)
BH-5	695316	1532706	-0.247 (BM-3 = ± 0.00 เมตร)
BH-6	695324	1532524	-0.130 (BM-3 = ± 0.00 เมตร)

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้ เพื่อแสดงลักษณะชั้นดินที่พบในหลุมเจาะและผลทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากอย่างประหยัดและปลอดภัย

2. การเจาะสำรวจและทดสอบในสนาม

การเจาะสำรวจได้กระทำโดยใช้เครื่องเจาะชนิด Portable และ Rotary ดิตรบบ Hydraulic เพื่อใช้กดกระบอก ตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) วิธีการเจาะในช่วง 1 – 2 เมตรแรก ใช้วิธีการเจาะโดยใช้ Power Auger และที่ระดับลึกลงไปใช้วิธีเจาะแบบ Wash Boring จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ ขณะทำการเจาะได้ใช้ปลอกเหล็ก (Casing) และน้ำผสม Bentonite ใส่เพื่อป้องกันหลุมพัง

การเก็บตัวอย่างดิน ได้เก็บตัวอย่างแบบคงสภาพ (Undisturbed Sample) โดยใช้กระบอกบาง ขนาด $\phi 2\frac{1}{2}$ " x 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

การทดสอบ SPT กระทำโดยการตอกกระบอกผ่าซีกมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 34.9 มม. ($1\frac{3}{8}$ นิ้ว) ภายนอก 50.8 มม. (2 นิ้ว) เพื่อเก็บตัวอย่าง การตอกใช้ตุ้มหนัก 63.5 กก. ชนิด Safety Hammer ยกสูง 76 ซม. นับจำนวนครั้งที่ตอกซึ่งทำให้กระบอกผ่าซีกจมลงไปในดินได้ 45 ซม. ถือจำนวนครั้งที่ตอกในระยะ 30 ซม. หลังเป็นค่า SPT N - VALUE มีหน่วยเป็นครั้ง/30 ซม. ซึ่งค่านี้จะบอกความแน่นหรือกำลังของดินได้อย่างคร่าวๆ

นอกจากนั้นได้หาลำดับรับแรงเฉือนของดินเหนียวในสนามโดยใช้ Pocket Penetrometer ด้วย

3. การทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างดินที่ได้จากสนาม จะถูกนำมาทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติของดินต่อไป การทดสอบประกอบด้วย

- 1) หาความชื้นในมวลดินตามธรรมชาติ (Natural moisture content)
- 2) หาความหนาแน่นเปียก (Wet density) ของตัวอย่างดินเหนียว
- 3) ทดสอบ Atterberg limits เฉพาะบางตัวอย่างดินเหนียว
- 4) ทดสอบ Sieve analysis เฉพาะบางตัวอย่างดินทราย
- 5) ทดสอบหาลำดับรับแรงเฉือนแบบอันเดรอน (Undrained) โดยการทำ Unconfined Compression Test เฉพาะบางตัวอย่างดินเหนียว
- 6) ทดสอบ Consolidation Test (Method B) จำนวน 12 ตัวอย่าง

วิธีการทดสอบกระทำตามมาตรฐาน ASTM และผลที่ได้จากการทดสอบแสดงอยู่ในภาคผนวกของรายงานฉบับนี้

4. ลักษณะชั้นดิน

สรุปลักษณะชั้นดินจากการเจาะสำรวจ 6 หลุม ได้ดังต่อไปนี้

<u>ความลึก, เมตร*</u>		<u>ชนิดของดิน</u>	<u>ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต</u>
<u>BH-1</u>	<u>BH-2</u>		
0 – 2.5	-	ทรายปนดินเหนียวหยาบ (ดินถม)	10
-	0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ดินตอมน)	-
2.5 – 14.5	1.5 – 14.5	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 0.8 - 3.4$ ตัน/ม ²)
14.5 – 40.95	14.5 – 40.95	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งถึงดานแข็งมาก	11 – 52

*เทียบกับระดับปากหลุมเจาะ BH-1

<u>ความลึก, เมตร*</u>		<u>ชนิดของดิน</u>	<u>ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต</u>
<u>BH-3</u>	<u>BH-4</u>		
-	0 – 0.2	Asphalt pavement	-
0 – 1.5	0.2 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ (ดินถม)	-
1.5 – 16.0	1.5 – 16.0	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 1.0 - 4.1$ ตัน/ม ²)
16.0 – 49.0	16.0 – 44.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งถึงดานแข็งมาก	15 – 70/9"
		พบชั้นทรายปนดินเหนียว-ทรายปนซิลต์	
		แน่นมากแทรกที่ระดับ 28.0 – 31.0	
		เมตร ที่หลุม BH-4	
49.0 – 50.5	44.5 – 47.5	ดินเหนียวปนซิลต์ที่มีทรายปนพอสมควร	44 – 59
		ดานแข็งมาก	
-	47.5 – 50.6	ทรายปนดินเหนียว-ทรายปนซิลต์แน่นถึง	45 – 50/6"
		แน่นมาก	
50.5 – 60.45	50.6 – 60.45	ดินเหนียวปนซิลต์ดานแข็งมาก	40 – 64

*เทียบกับระดับปากหลุมเจาะ BH-3

<u>ความลึก, เมตร*</u>		<u>ชนิดของดิน</u>	<u>ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต</u>
<u>BH-5</u>	<u>BH-6</u>		
0 – 1.5	0 – 1.5	ดินเหนียวปนซิลต์ที่มีทรายและเศษคอนกรีต	-
		ปนพอสมควร (ดินถม)	

ความลึก, เมตร*		ชนิดของดิน	ค่า SPT N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-5	BH-6		
1.5 – 2.5	-	ทรายปนดินเหนียว (ดินถม)	-
2.5 – 16.0	1.5 – 16.0	ดินเหนียวอ่อนมากถึงแข็งปานกลาง	($S_u = 0.7 - 4.4$ ตัน/ม ²)
16.0 – 17.5	16.0 – 17.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็ง	15 – 16
17.5 – 35.5	17.5 – 32.5	ดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	18 – 43
-	32.5 – 34.0	ดินเหนียวปนทรายแข็งมาก	21
-	34.0 – 39.6	ทรายแน่นถึงแน่นมาก	30 – 85
35.5 – 41.5	-	ดินเหนียวแข็งมาก	22 – 24
41.5 – 47.3	39.6 – 46.0	ดินเหนียวปนซิลต์ดานแข็งมาก	36 – 68
47.3 – 52.0	46.0 – 50.3	ดินเหนียวปนซิลต์ที่มีทรายปนพอสมควร แข็งมากถึงดานแข็งมาก พบทรายปนดินเหนียวแน่นมาก แทรกที่ระดับ 47.3 – 49.0 เมตร ที่หลุม BH-5	30 – 54
52.0 – 53.5	-	ดินเหนียวปนทรายดานแข็งมาก	50/6"
53.5 – 60.15	50.3 – 60.3	ทรายปนซิลต์แน่นมาก	55 – 50/5"

*เทียบกับระดับปากหลุมเจาะ BH-5

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ 24 ชั่วโมง ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่าระหว่าง 0.2 – 1.3 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นดินเหนียวปนซิลต์แข็งมากถึงดานแข็งมาก (Very Stiff to Hard Silty Clay) หรือชั้นทรายแน่นถึงแน่นมาก (Dense to Very Dense Sand) ซึ่งระดับความลึกปลายเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อตันที่ต้องการ และปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม

กรณีเสาเข็มตอก (Driven Pile) : Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็ม คาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก และแนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

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 ถึง 5 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile)

รูปที่ 6 ถึง 8 : แสดงหน่วยแรงเฉียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

รายการทั่วไป

ในอาคารเดียวกันปลายฐานรากควรจะอยู่ในสภาพชั้นดิน และคุณสมบัติของการทรุดตัวเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน เพื่อหลีกเลี่ยงการทรุดตัวของอาคาร อันสืบเนื่องจากลักษณะการทรุดตัวของชั้นดินที่รองรับฐานรากแตกต่างกัน

ความลึกเสาเข็มที่แน่นอน จะต้องตรวจสอบด้วยค่า Blow Count ในขณะที่ตอกเทียบกับต้นที่ใกล้จุดเจาะสำรวจดินและจุดการทดสอบเสาเข็ม

สำหรับฐานรากแผ่ ความลึกแน่นอนจะต้องตรวจสอบกับสภาพชั้นดินขณะทำการขุด เพื่อที่จะวางฐานรากบริเวณตำแหน่งเฉพาะนั้นอย่างละเอียด โดยวิศวกรที่มีประสบการณ์เท่านั้นและควรจะบดอัดดินเดิมก่อนที่จะมีการเทฐานรากบนชั้นดินนั้นเพื่อให้ความแน่นของชั้นดินที่รองรับฐานรากเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ

ถ้ากำลังแบกทาน (Bearing Capacity) ของชั้นดินเพื่อรับฐานรากแผ่ไม่มากพอและจำเป็นต้องใช้ฐานรากขนาดใหญ่มากเพื่อรับน้ำหนักเสา ขนาดของฐานรากควรจะได้มีการทดสอบว่าจะใหญ่จนไปชิดกับฐานรากตัวถัดไปที่อยู่ข้างเคียงหรือไม่ โดยทั่วไปถ้าพื้นที่ของฐานรากรวมกันแล้วมากกว่าครึ่งของพื้นที่ที่จะก่อสร้างทั้งหมดแล้ว ฐานรากรวม (mat foundation) ควรจะออกแบบเพื่อใช้รับน้ำหนักของอาคารทั้งหมดแทนฐานรากเดี่ยว (isolate footing)

สภาพดินและคำแนะนำดังกล่าว ยึดถือจากข้อมูลที่ได้จากการเจาะสำรวจที่บริเวณสภาพดินระหว่างหลุมเจาะอาจมีความแตกต่างไป ฉะนั้น ควรมีวิศวกรผู้เชี่ยวชาญทางปฐพีกลศาสตร์ของดินคอยตรวจสอบประจำระหว่างที่ลงมือทำฐานราก เพื่อให้ผู้รับเหมาสามารถปฏิบัติให้เป็นไปตามคำแนะนำที่ให้ไว้ และหากข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับไม่ถูกต้องทางผู้ออกแบบหรือผู้ว่าจ้างควรจะแจ้งให้ทางบริษัท ทราบทันที เพื่อจะได้แก้ไขให้ถูกต้องตามความเหมาะสมต่อไป

รายงานฉบับนี้ทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางสำหรับวิศวกร ผู้คำนวณงานฐานรากของอาคารและโครงสร้างเท่านั้น งานออกแบบระบบฐานรากยังคงเป็นดุลยพินิจของผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้รับผิดชอบตามจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ

ตารางที่ 1 แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมวดหมู่	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงดัน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-1	I - 0.30 x 0.30	22	66	79	110	7	86	34
	I - 0.35 x 0.35	22	66	92	110	10	102	41
	I - 0.40 x 0.40	22	66	106	110	14	120	48
	I - 0.30 x 0.30	23	72	86	110	7	93	37
	I - 0.35 x 0.35	23	72	101	110	10	111	44
	I - 0.40 x 0.40	23	72	115	110	14	129	52
	I - 0.30 x 0.30	24	78	94	110	7	101	40
	I - 0.35 x 0.35	24	78	109	110	10	119	48
	I - 0.40 x 0.40	24	78	125	110	14	139	56

หมายเหตุ

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

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงดัน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-1	☐- 0.30 x 0.30	22	66	79	110	10	89	36
	☐- 0.35 x 0.35	22	66	92	110	13	105	42
	☐- 0.40 x 0.40	22	66	106	110	18	124	50
	☐- 0.30 x 0.30	23	72	86	110	10	96	38
	☐- 0.35 x 0.35	23	72	101	110	13	114	46
	☐- 0.40 x 0.40	23	72	115	110	18	133	53
	☐- 0.30 x 0.30	24	78	94	110	10	104	42
	☐- 0.35 x 0.35	24	78	109	110	13	122	49
	☐- 0.40 x 0.40	24	78	125	110	18	143	57

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงดัน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงดันทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	I - 0.30 x 0.30	22	67	80	110	7	87	35
	I - 0.35 x 0.35	22	67	94	110	10	104	42
	I - 0.40 x 0.40	22	67	107	110	14	121	48
	I - 0.30 x 0.30	23	77	92	110	7	99	40
	I - 0.35 x 0.35	23	77	108	110	10	118	47
	I - 0.40 x 0.40	23	77	123	110	14	137	55
	I - 0.30 x 0.30	24	85	102	110	7	109	44
	I - 0.35 x 0.35	24	85	119	110	10	129	52
	I - 0.40 x 0.40	24	85	136	110	14	150	60

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีพิถันปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปนโคลนจะขึ้นอยู่กับลักษณะการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรมีค่าไม่เกินสูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนส่งเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประสิทธิภาพของเสาเข็ม	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-2	☐- 0.30 x 0.30	22	67	80	110	10	90	36
	☐- 0.35 x 0.35	22	67	94	110	13	107	43
	☐- 0.40 x 0.40	22	67	107	110	18	125	50
	☐- 0.30 x 0.30	23	77	92	110	10	102	41
	☐- 0.35 x 0.35	23	77	108	110	13	121	48
	☐- 0.40 x 0.40	23	77	123	110	18	141	56
	☐- 0.30 x 0.30	24	85	102	110	10	112	45
	☐- 0.35 x 0.35	24	85	119	110	13	132	53
	☐- 0.40 x 0.40	24	85	136	110	18	154	62

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงดัน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-3	I - 0.30 x 0.30	22	69	83	140	9	92	37
	I - 0.35 x 0.35	22	69	97	140	12	109	44
	I - 0.40 x 0.40	22	69	110	140	17	127	51
	I - 0.30 x 0.30	23	78	94	140	9	103	41
	I - 0.35 x 0.35	23	78	109	140	12	121	48
	I - 0.40 x 0.40	23	78	125	140	17	142	57
	I - 0.30 x 0.30	24	85	102	140	9	111	44
	I - 0.35 x 0.35	24	85	119	140	12	131	52
	I - 0.40 x 0.40	24	85	136	140	17	153	61

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมู่เจาะ	ขนาดของเสาเข็ม เมตร	ระดับความลึกปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรงเสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียดทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้านทานปลายเข็ม ตัน/ม²	แรงต้านทานปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-3	☐- 0.30 x 0.30	22	69	83	140	13	96	38
	☐- 0.35 x 0.35	22	69	97	140	17	114	46
	☐- 0.40 x 0.40	22	69	110	140	22	132	53
	☐- 0.30 x 0.30	23	78	94	140	13	107	43
	☐- 0.35 x 0.35	23	78	109	140	17	126	50
	☐- 0.40 x 0.40	23	78	125	140	22	147	59
	☐- 0.30 x 0.30	24	85	102	140	13	115	46
	☐- 0.35 x 0.35	24	85	119	140	17	136	54
	☐- 0.40 x 0.40	24	85	136	140	22	158	63

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขุดจะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count จะหว่งการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven 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-4	I - 0.30 x 0.30	22	62	74	120	8	82	33
	I - 0.35 x 0.35	22	62	87	120	11	98	39
	I - 0.40 x 0.40	22	62	99	120	15	114	46
	I - 0.30 x 0.30	23	68	82	120	8	90	36
	I - 0.35 x 0.35	23	68	95	120	11	106	42
	I - 0.40 x 0.40	23	68	109	120	15	124	50
	I - 0.30 x 0.30	24	75	90	120	8	98	39
	I - 0.35 x 0.35	24	75	105	120	11	116	46
	I - 0.40 x 0.40	24	75	120	120	15	135	54

หมายเหตุ

- ใช้ค่าที่คิดความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หลุมเจาะ	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-4	☐- 0.30 x 0.30	22	62	74	120	11	85	34
	☐- 0.35 x 0.35	22	62	87	120	15	102	41
	☐- 0.40 x 0.40	22	62	99	120	19	118	47
	☐- 0.30 x 0.30	23	68	82	120	11	93	37
	☐- 0.35 x 0.35	23	68	95	120	15	110	44
	☐- 0.40 x 0.40	23	68	109	120	19	128	51
	☐- 0.30 x 0.30	24	75	90	120	11	101	40
	☐- 0.35 x 0.35	24	75	105	120	15	120	48
	☐- 0.40 x 0.40	24	75	120	120	19	139	56

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีพิถันความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะเป็นค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนตอกเสาเข็มทั้งโครงการ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมวดหมู่	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงดัน ทานปลายเข็ม ตัน/ม ²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลอดภัยของเสาเข็ม ตัน
BH-5	I - 0.30 x 0.30	22	61	73	120	8	81	32
	I - 0.35 x 0.35	22	61	85	120	11	96	38
	I - 0.40 x 0.40	22	61	98	120	15	113	45
	I - 0.30 x 0.30	23	69	83	120	8	91	36
	I - 0.35 x 0.35	23	69	97	120	11	108	43
	I - 0.40 x 0.40	23	69	110	120	15	125	50
	I - 0.30 x 0.30	24	76	91	120	8	99	40
	I - 0.35 x 0.35	24	76	106	120	11	117	47
	I - 0.40 x 0.40	24	76	122	120	15	137	55

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิกัดความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลงเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

กลุ่มเสา	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-5	□- 0.30 x 0.30	22	61	73	120	11	84	34
	□- 0.35 x 0.35	22	61	85	120	15	100	40
	□- 0.40 x 0.40	22	61	98	120	19	117	47
	□- 0.30 x 0.30	23	69	83	120	11	94	38
	□- 0.35 x 0.35	23	69	97	120	15	112	45
	□- 0.40 x 0.40	23	69	110	120	19	129	52
	□- 0.30 x 0.30	24	76	91	120	11	102	41
	□- 0.35 x 0.35	24	76	106	120	15	121	48
	□- 0.40 x 0.40	24	76	122	120	19	141	56

หมายเหตุ

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

ตารางที่ 1 (ต่อ) 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-6	I - 0.30 x 0.30	22	60	72	130	9	81	32
	I - 0.35 x 0.35	22	60	84	130	11	95	38
	I - 0.40 x 0.40	22	60	96	130	16	112	45
	I - 0.30 x 0.30	23	67	80	140	9	89	36
	I - 0.35 x 0.35	23	67	94	140	12	106	42
	I - 0.40 x 0.40	23	67	107	140	17	124	50
	I - 0.30 x 0.30	24	75	90	160	11	101	40
	I - 0.35 x 0.35	24	75	105	160	14	119	48
	I - 0.40 x 0.40	24	75	120	160	20	140	56

หมายเหตุ

- ใช้ค่าพิถีพิถันความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มมีความน่าเชื่อถือที่จะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลงเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven 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-6	☐- 0.30 x 0.30	22	60	72	130	12	84	34
	☐- 0.35 x 0.35	22	60	84	130	16	100	40
	☐- 0.40 x 0.40	22	60	96	130	21	117	47
	☐- 0.30 x 0.30	23	67	80	140	13	93	37
	☐- 0.35 x 0.35	23	67	94	140	17	111	44
	☐- 0.40 x 0.40	23	67	107	140	22	129	52
	☐- 0.30 x 0.30	24	75	90	160	14	104	42
	☐- 0.35 x 0.35	24	75	105	160	20	125	50
	☐- 0.40 x 0.40	24	75	120	160	26	146	58

หมายเหตุ

- ใช้ค่าที่ก่ิตความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะทำการจะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลงเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 2 แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (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 - 0.35	20	44	48	80	8	56	22
	φ - 0.50	20	44	69	80	16	85	34
	φ - 0.60	20	44	83	80	23	106	42
	φ - 0.35	22	57	63	100	10	73	29
	φ - 0.50	22	57	90	100	20	110	44
	φ - 0.60	22	57	107	100	28	135	54
	φ - 0.35	24	68	75	100	10	85	34
	φ - 0.50	24	68	107	100	20	127	51
	φ - 0.60	24	68	128	100	28	156	62

- หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวดลบ (Negative Skin Friction)
2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test ด้วย

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (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-2	φ - 0.35	20	49	54	100	10	64	26
	φ - 0.50	20	49	77	100	20	97	39
	φ - 0.60	20	49	92	100	28	120	48
	φ - 0.35	22	61	67	100	10	77	31
	φ - 0.50	22	61	96	100	20	116	46
	φ - 0.60	22	61	115	100	28	143	57
	φ - 0.35	24	74	81	100	10	91	36
	φ - 0.50	24	74	116	100	20	136	54
	φ - 0.60	24	74	139	100	28	167	67

- หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test ด้วย

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (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-3	φ - 0.60	34	137	258	150	42	300	120
	φ - 0.80	34	137	344	150	75	419	168
	φ - 0.60	36	150	283	150	42	325	130
	φ - 0.80	36	150	377	150	75	452	181
	φ - 0.80	44	219	550	220	111	661	264
	φ - 1.00	44	219	688	220	173	861	344
	φ - 0.80	46	237	596	220	111	707	283
	φ - 1.00	46	237	745	220	173	918	367

หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิกัดความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)

2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขนะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน

3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย

4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (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-4	φ - 0.60	34	133	251	140	40	291	116
	φ - 0.80	34	133	334	140	70	404	162
	φ - 0.60	36	148	279	220	62	341	136
	φ - 0.80	36	148	372	220	111	483	193
	φ - 0.80	42	202	508	250	126	634	254
	φ - 1.00	42	202	635	250	196	831	332
	φ - 0.80	44	223	560	250	126	686	274
	φ - 1.00	44	223	701	250	196	897	359

หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิสัยความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)

2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขุดทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน

3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย

4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักที่แนะนำข้างนี้ได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (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-5	φ - 0.60	30	104	196	170	48	244	98
	φ - 0.80	30	104	261	170	85	346	138
	φ - 0.60	32	118	222	170	48	270	108
	φ - 0.80	32	118	297	170	85	382	153
	φ - 0.80	44	207	520	260	131	651	260
	φ - 1.00	44	207	650	260	204	854	342
	φ - 0.80	46	227	571	260	131	702	281
	φ - 1.00	46	227	713	260	204	917	367

หมายเหตุ 1. ใช้ค่าพิภคความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)

2. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน

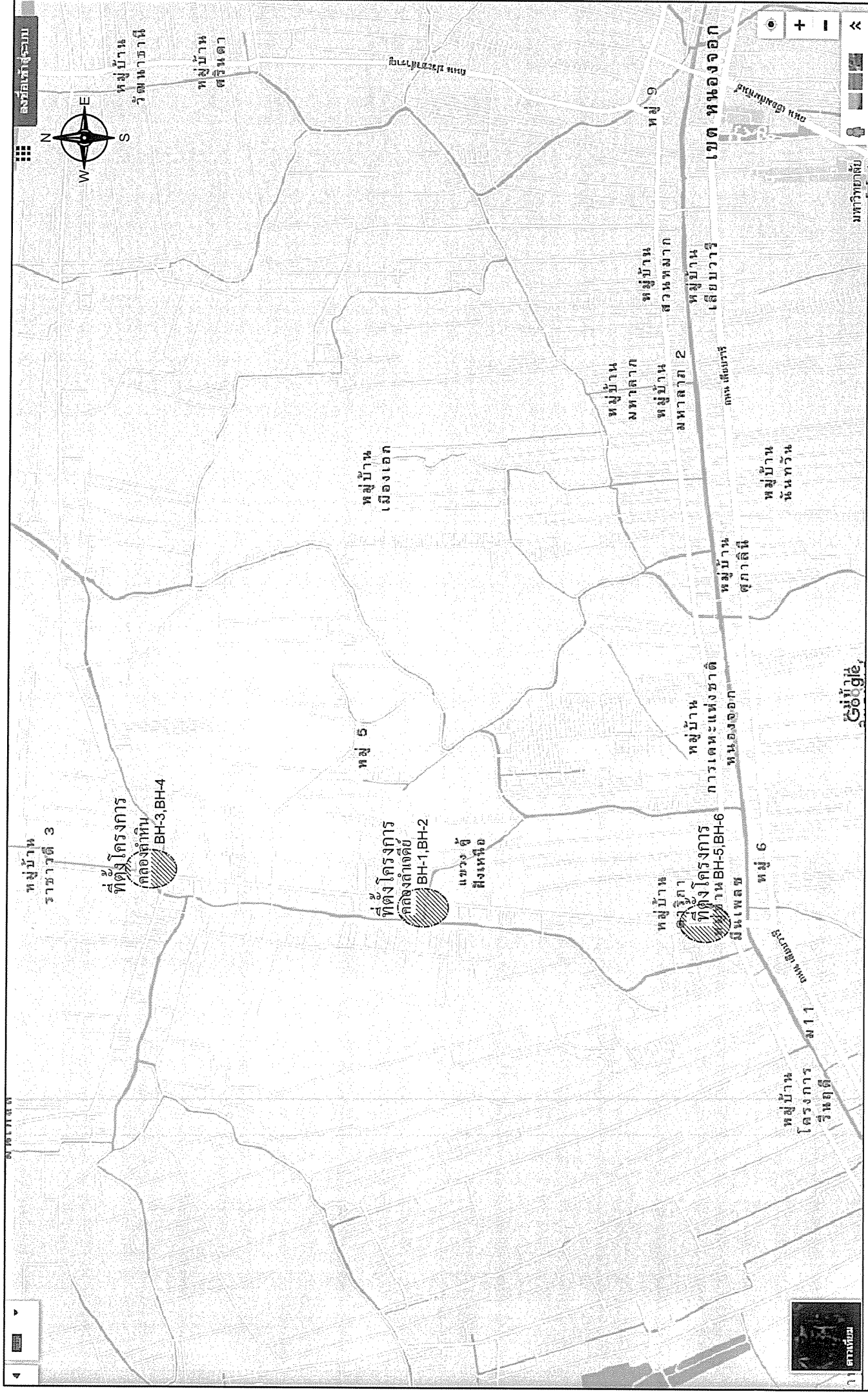
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย

4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่ารับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

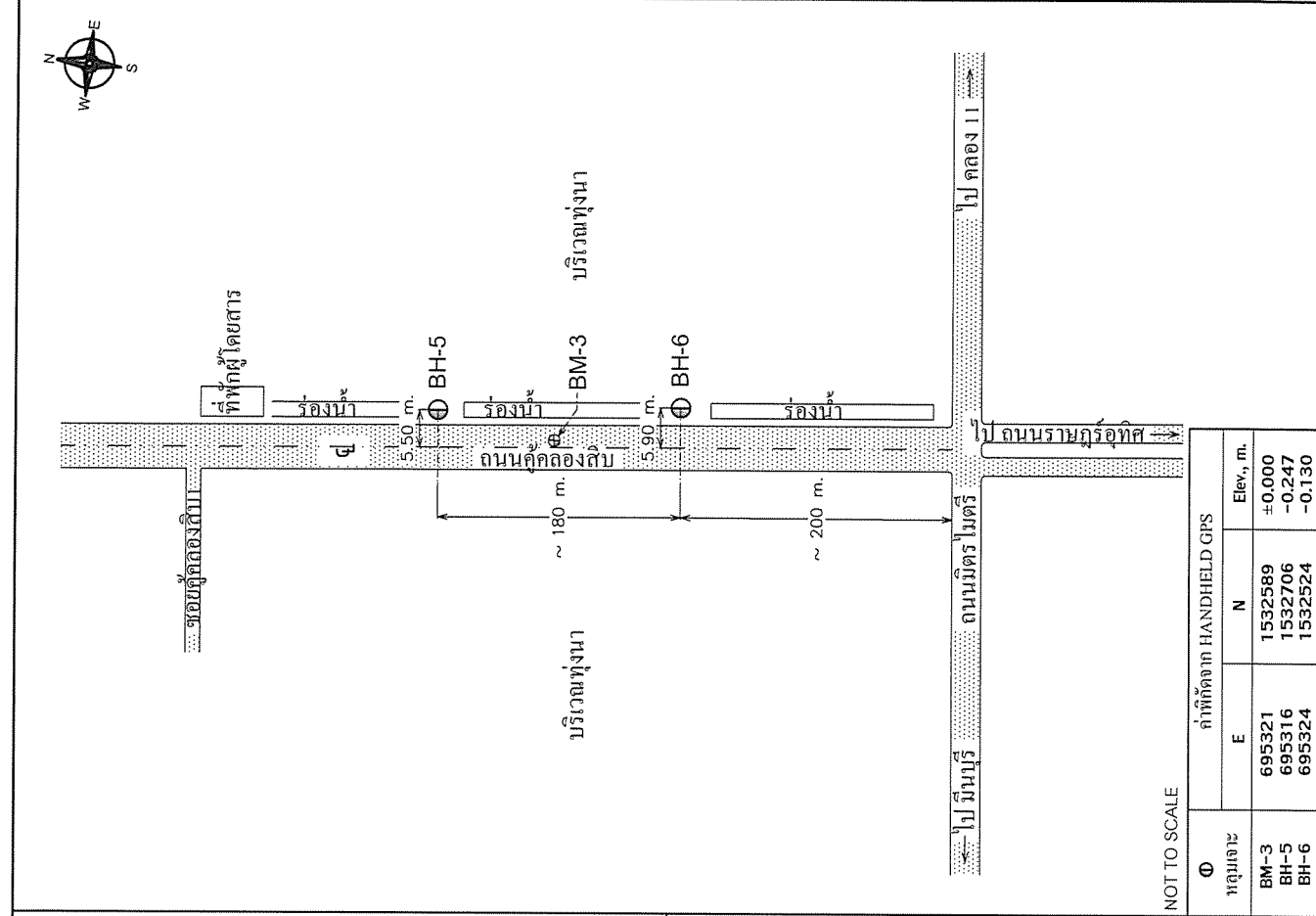
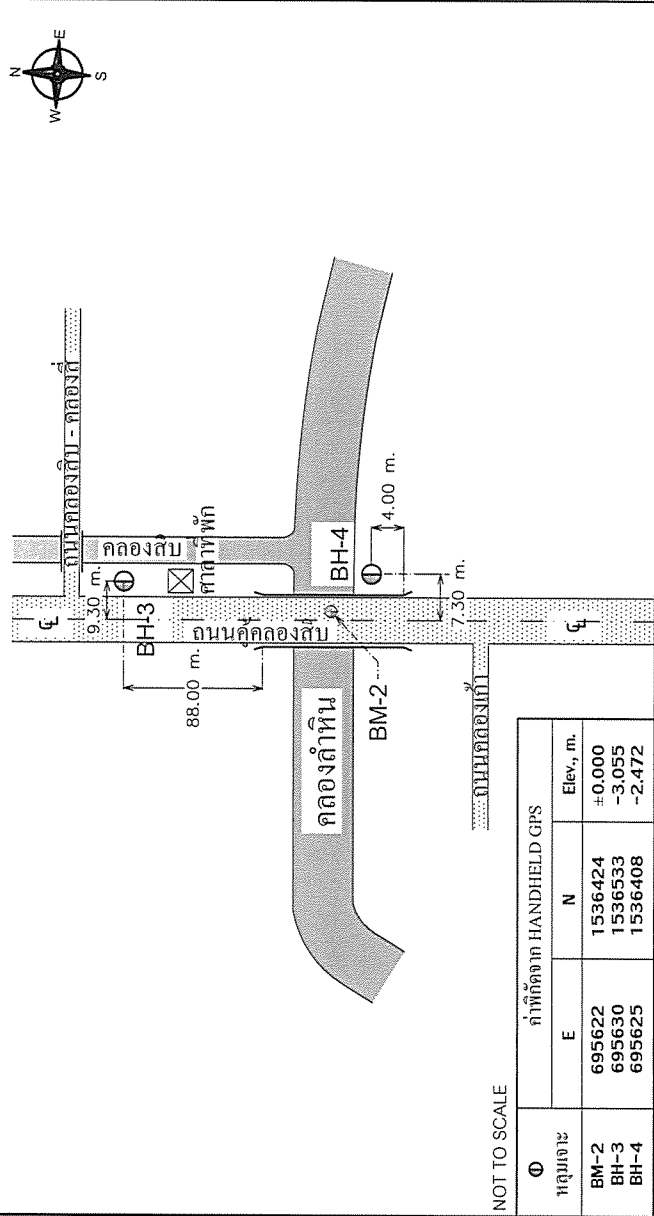
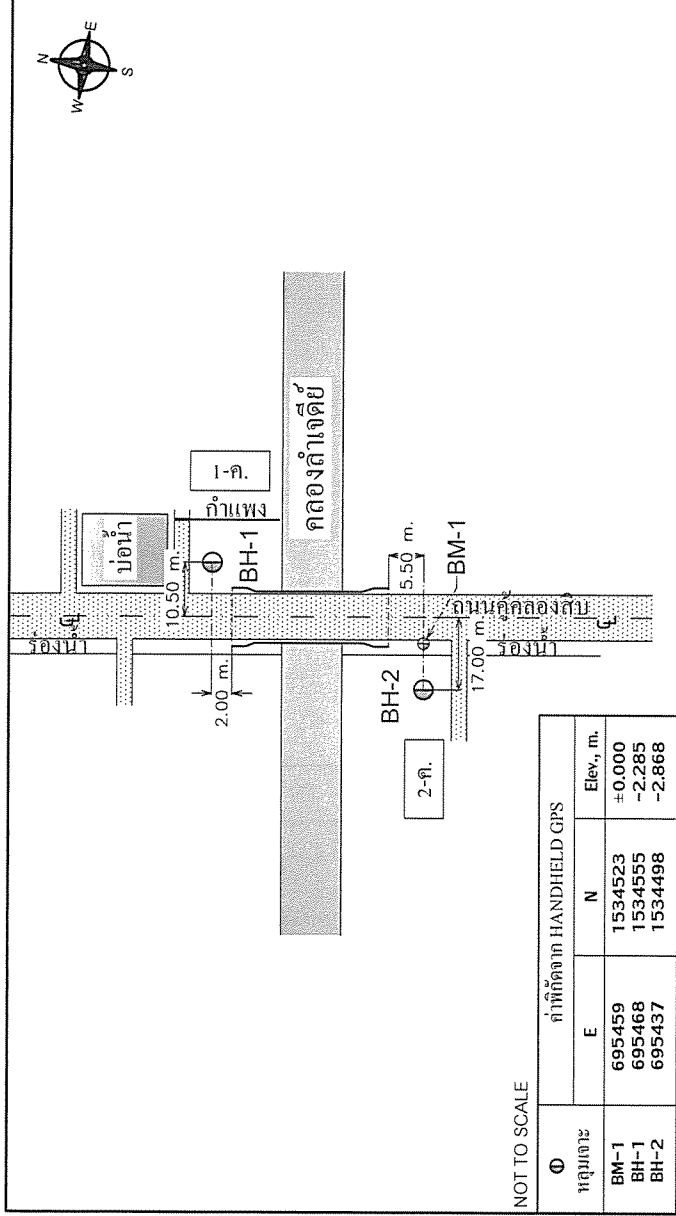
ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

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-6	φ - 0.60	36	145	273	200	57	330	132
	φ - 0.80	36	145	364	200	101	465	186
	φ - 0.60	38	163	307	200	57	364	146
	φ - 0.80	38	163	410	200	101	511	204
	φ - 0.80	44	211	530	220	111	641	256
	φ - 1.00	44	211	663	220	173	836	334
	φ - 0.80	46	231	581	230	116	697	279
	φ - 1.00	46	231	726	230	181	907	363

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



รูปที่ 1: แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการก่อสร้างถนนคู่คลองติบ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร



ตำแหน่งหลุมเจาะที่แน่นอนถูกกำหนดโดยผู้จ้างในสนาม

รูปที่ 2: แผนผังแสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการก่อสร้างถนนคูคลองสิบ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

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

PROJECT ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ										LOCATION เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร									
DATE 24/09/2561		BORING No. BH-4		JOB No. 61310.9		BY NC		OBSERVED W.L. -1.25 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 (N) (blow/ft)	
	FROM	TO		LL.	PL.	PI.		No. 3/8"	No. 4	No. 10	No. 40		No. 200	UNCONFINED SHEAR Qu/2	FIELD VANE SHEAR		UU TEST Su		POCKET PENETRATION 1/2 Qp
															Qv	Qv'			
ST-01	1.50	2.00	45.2				1.68					CH	0.82				1.3		
ST-02	3.00	3.50	95.8				1.45					CH	1.81				<1.3		
ST-03	4.50	5.00	105.7	122.3	38.2	84.1	1.44					CH	0.95				<1.3		
ST-04	6.00	6.50	94.3				1.45					CH	1.93				<1.3		
ST-05	7.50	8.00	70.4				1.56					CH	1.33				<1.3		
ST-06	9.00	9.50	70.3	103.2	33.4	69.8	1.58					CH	1.68				<1.3		
ST-07	10.50	11.00	68.4				1.55					CH	1.38				<1.3		
ST-08	12.00	12.50	66.7				1.57					CH	2.26				1.3		
ST-09	13.50	14.00	68.6				1.55					CH	2.26				1.3		
ST-10	15.00	15.50	33.6	82.0	30.4	51.6	1.83					CH	4.05				11.3		
SS-11	16.50	16.95	35.3				1.88					CH					7.5	17	
SS-12	18.00	18.45	26.9				2.00					CH	9.96				12.5	20	
SS-13	19.50	19.95	24.8	72.9	26.7	46.2	2.01					CH					12.5	18	
SS-14	21.00	21.45	21.5				2.07					CH					16.3	26	
SS-15	22.50	22.95	21.3				2.10					CH	22.35				17.5	27	
SS-16	24.00	24.45	22.9	60.2	25.9	34.3	2.12					CH					8.8	20	
SS-17	25.50	25.95	20.2							(B)	100	93					15.0	25	
SS-18	27.00	27.45	22.0	32.7	16.9	15.8					100	70						37	
SS-19	28.50	28.95	21.9								100	86						62	
SS-20	30.00	30.45	20.0	-	NP	-					100	99						67	
SS-21	31.50	31.95	23.5				1.98										17.5	28	

หมายเหตุ : ① ตัวอย่างดินด้านล่าง

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

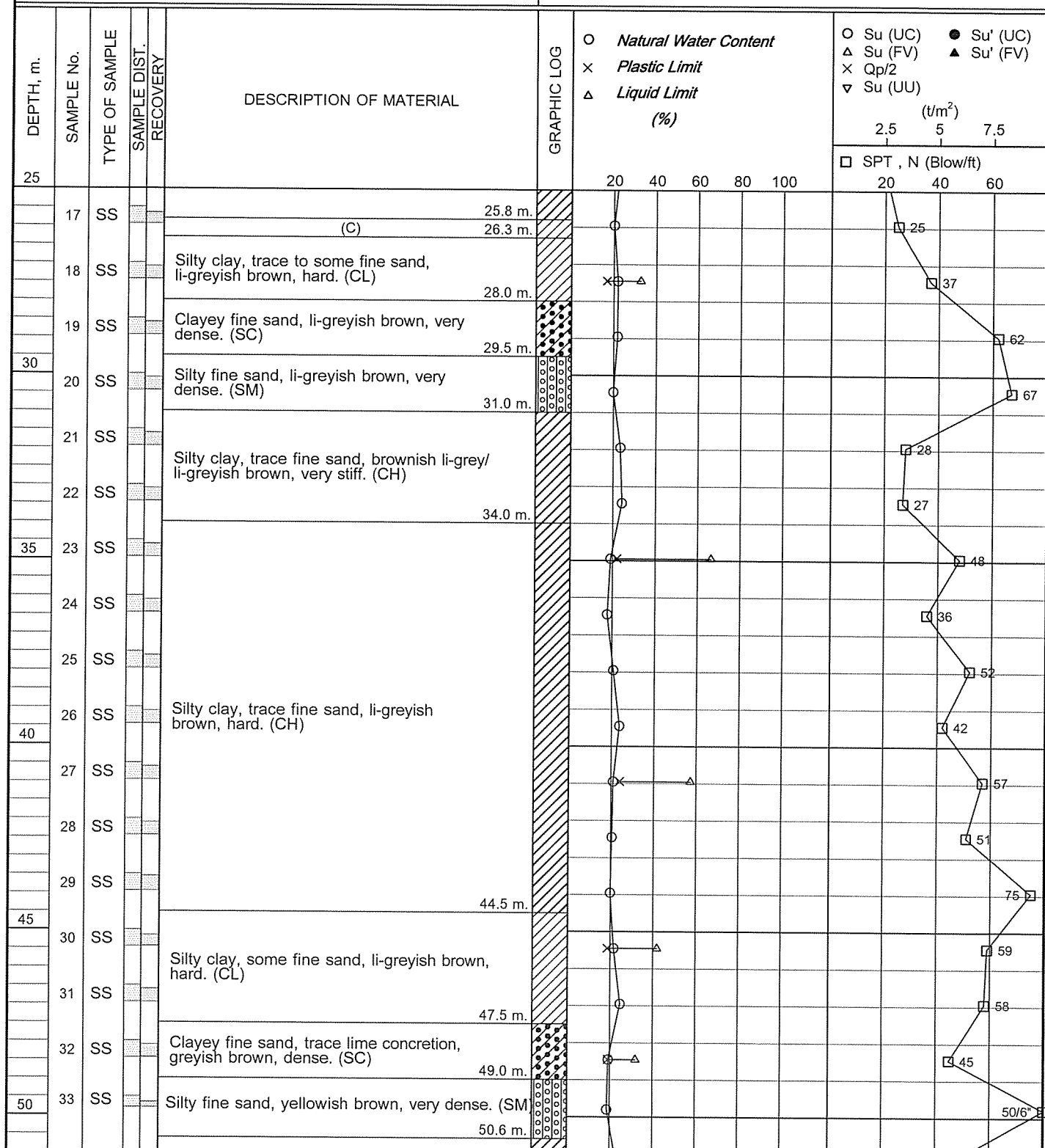
[illegible]

LOG OF BORING No. BH-4

PROJECT : ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ

LOCATION : เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 24/09/61

RIG. ACKER

WL. -1.25 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 27/09/61

FOREMAN : SY.

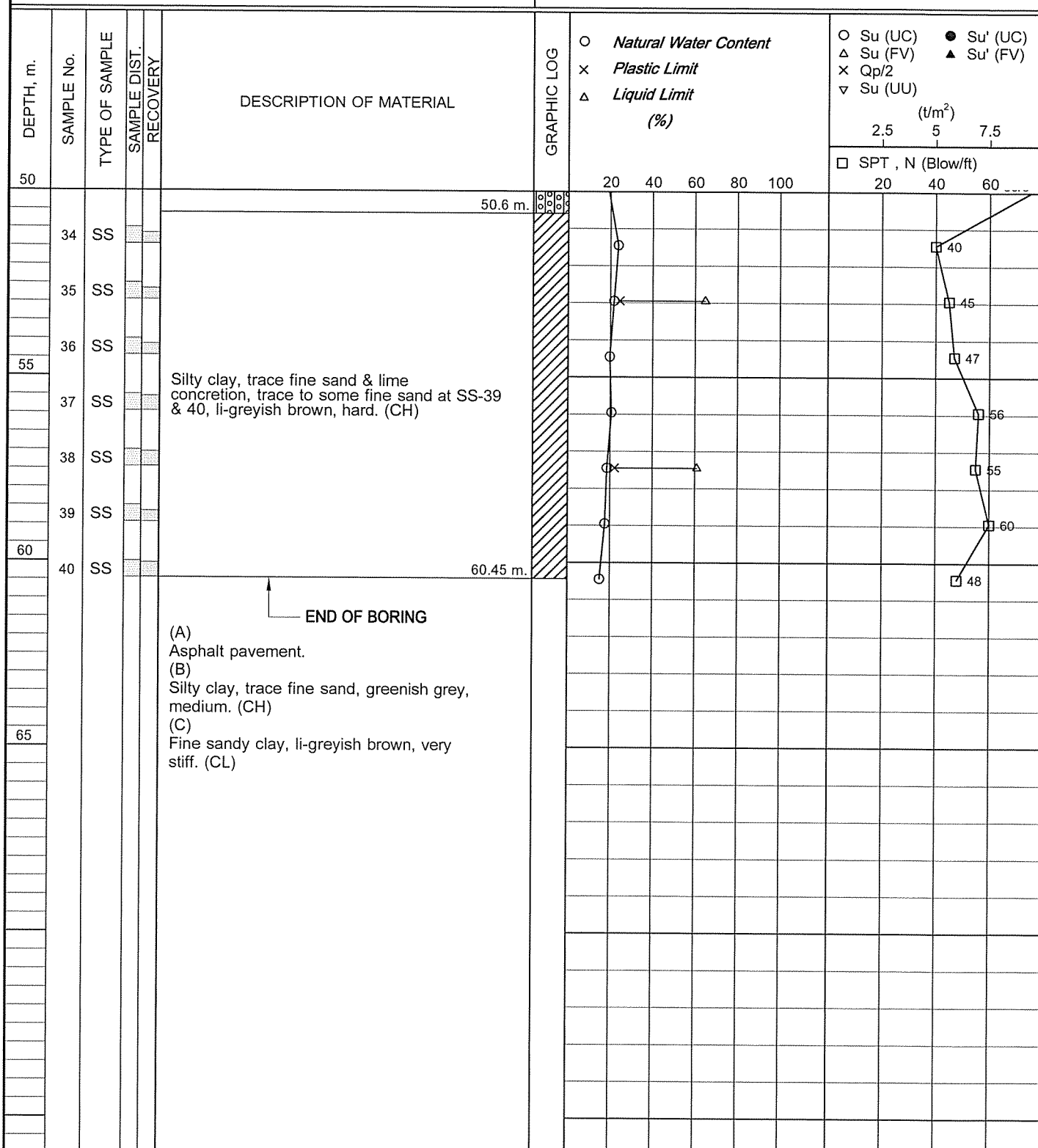
JOB No. : 61310.9

LOG OF BORING No. BH-4

PROJECT : ก่อสร้างถนนคู้คลองสิบ

LOCATION : เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 24/09/61

RIG. ACKER

WL. -1.25 M.

24 Hrs.
After Boring

BORING FINISHED : 27/09/61

FOREMAN : SY.

JOB No. : 61310.9