

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 ดิกระบบ 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) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนส่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

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 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั้งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

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

- ใช้ค่าพิทักต์ความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, 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)

หมวดหมู่	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	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)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขึงจะทำให้การเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำกว่าผิวดิน
- Blow Count ระหว่างการตอกเสาเข็มคาดว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนลั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมู่จะ BH-3	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียดทานผิว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน ทานปลายเข็ม ตัน/ม²	แรงต้านทาน ปลายเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ประลัยของเสาเข็ม ตัน	กำลังรับน้ำหนัก ปลดศักยภาพของเสาเข็ม ตัน
	☐ - 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)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
- Blow Count จะหว่างการตอกเสาเข็มคาคว่าจะมีค่าไม่สูงนัก
- 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 เมตรต่ำจากผิวดิน
- 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

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

ตารางที่ 1 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

หมวดหมู่	ขนาดของ เสาเข็ม เมตร	ระดับความลึก ปลายเข็ม เมตร	หน่วยแรง เสียต่อนิ้ว ตัน/เมตร	แรงเสียด ทานผิว ตัน	หน่วยแรงต้าน 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) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสังเสาเข็มทั้งโครงการ

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

- ใช้ค่าที่ก่เกิดความปลอดภัย (F.S.) เท่ากับ 2.5 โดยที่ไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ (Negative Skin Friction)
- ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, 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. ระดับความลึกปลายเข็มเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะจะขะทำการเจาะสำรวจ, 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

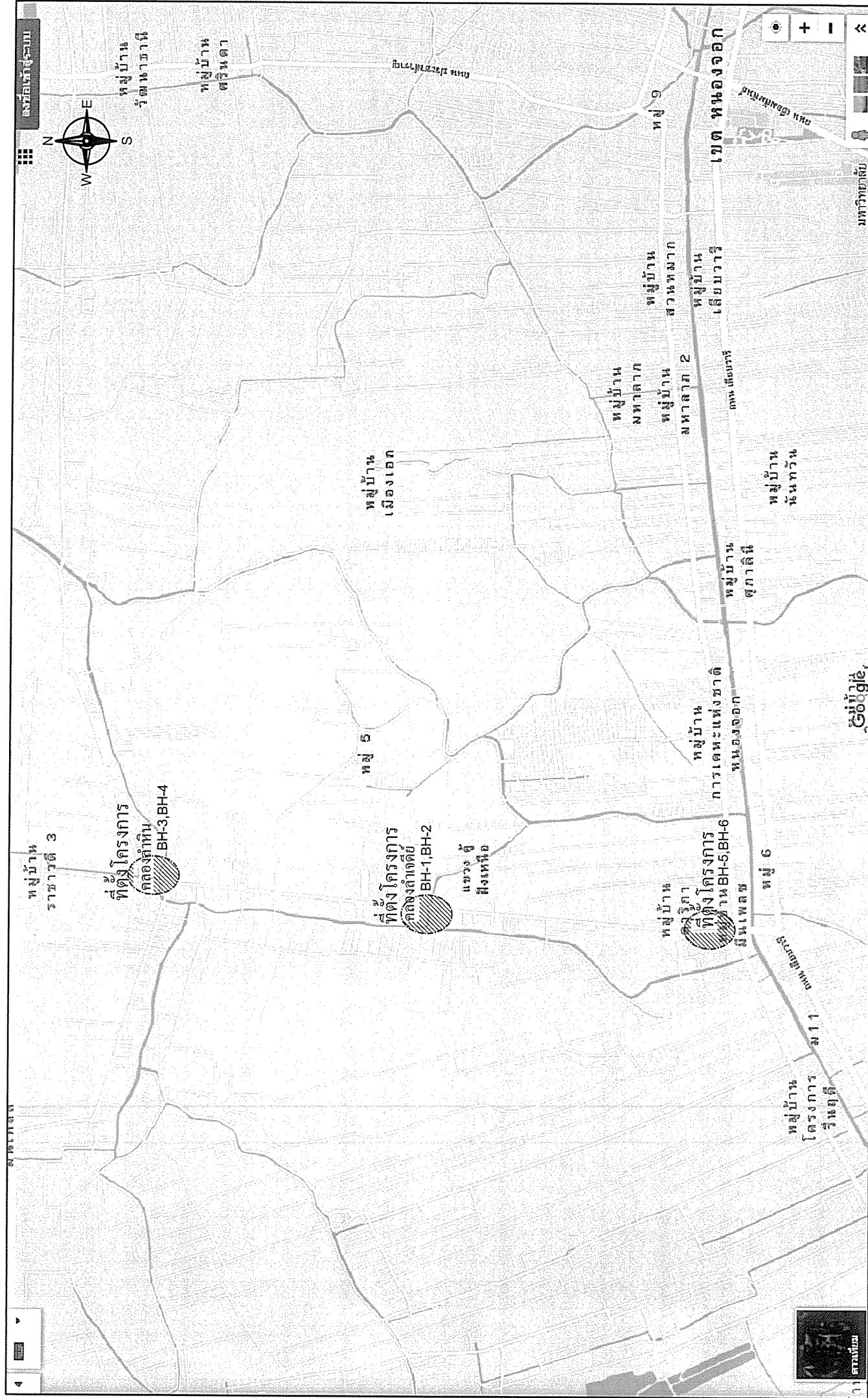
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย

4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่ารับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

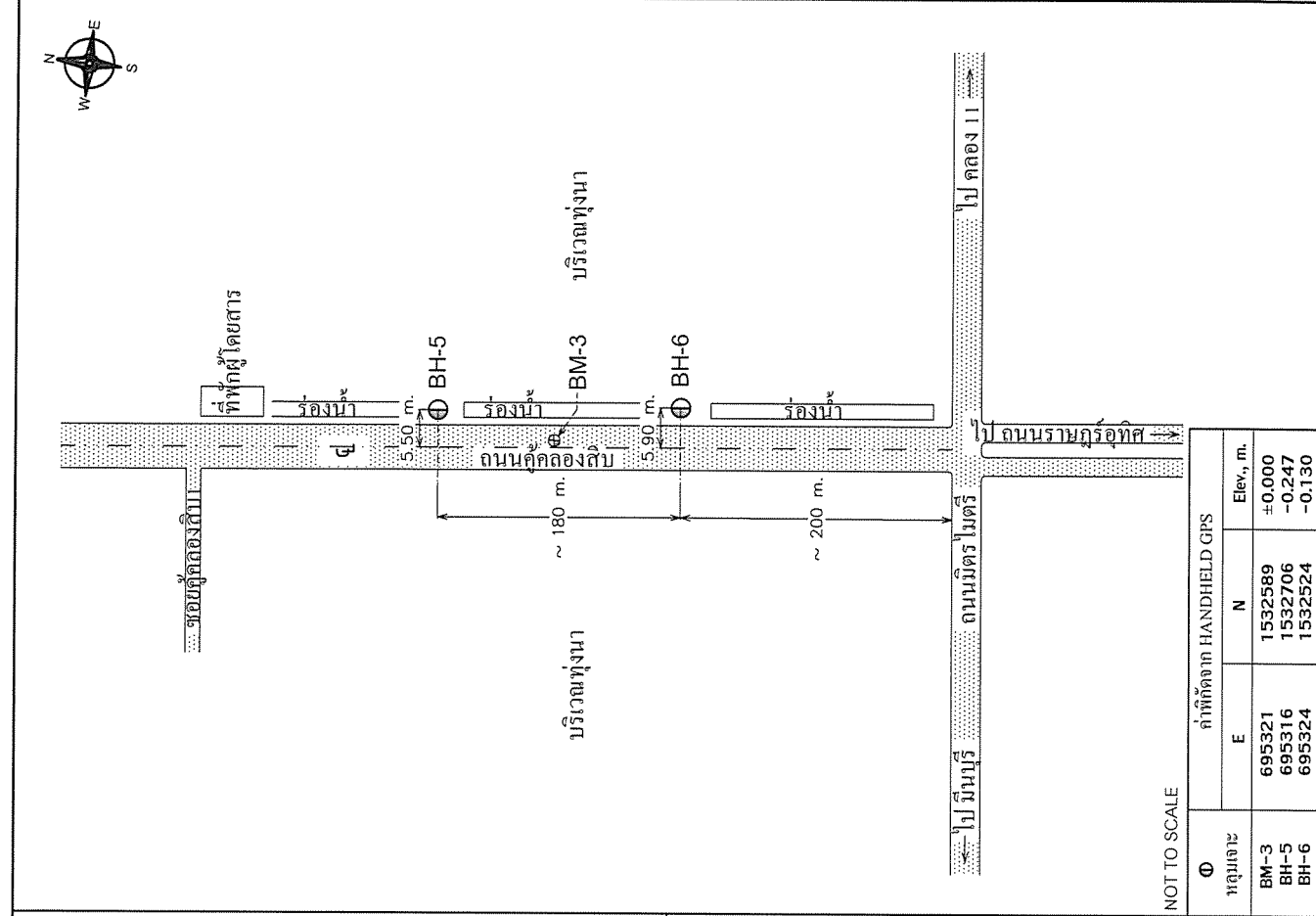
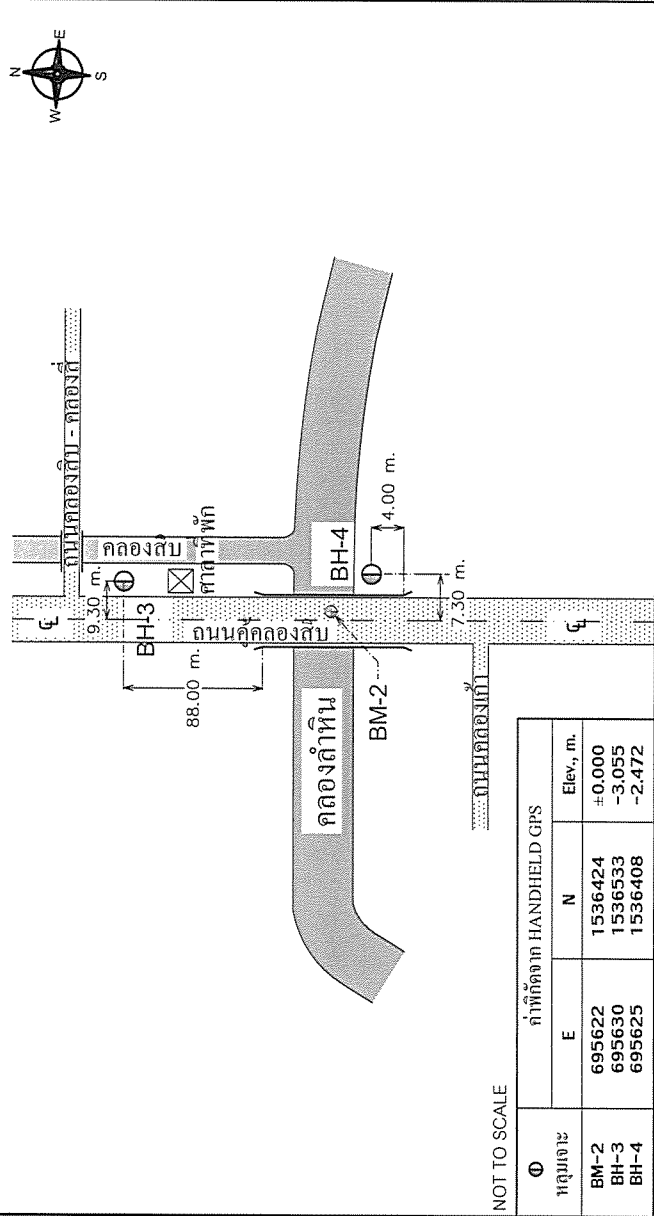
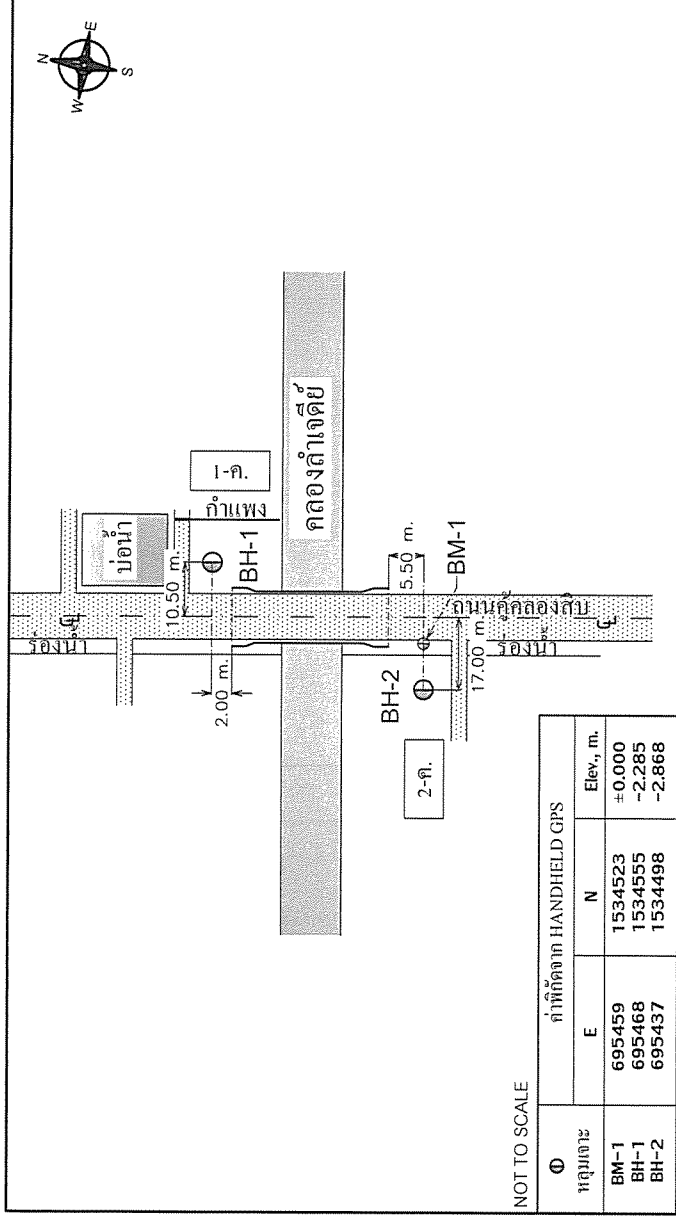
ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

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. ใช้ค่าพิภคความปลอดภัย (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. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า



รูปที่ 1: แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงสร้างถนนคู่คลองสิบ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 2: แผนผังแสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการก่อสร้างถนนคูคลองสิบ เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

ตำแหน่งหลุมเจาะที่แน่นอนถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนาม

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

PROJECT ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ					LOCATION เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร												
DATE 29/09/2561		BORING No. BH-5		JOB No. 61310.9		BY NC		OBSERVED W.L. -0.50 M.									
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 (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				
ST-01	1.50	2.00	31.4				2.03	93	82	63	29	23				<1.3	
ST-02	3.00	3.50	102.8				1.44						2.05			<1.3	
ST-03	4.50	5.00	89.0				1.50						1.20			<1.3	
ST-04	6.00	6.50	116.4	108.8	32.2	76.6	1.35						0.74			<1.3	
ST-05	7.50	8.00	85.3				1.58						1.02			<1.3	
ST-06	9.00	9.50	81.6				1.62						1.00			<1.3	
ST-07	10.50	11.00	68.0				1.58						1.59			<1.3	
ST-08	12.00	12.50	77.7	78.4	31.5	46.9	1.51						1.82			<1.3	
ST-09	13.50	14.00	73.3				1.69						1.00			6.3	
ST-10	15.00	15.50	40.0				1.74						2.79			8.8	
SS-11	16.50	16.95	28.5				1.96									12.5	16
SS-12	18.00	18.45	20.7	48.1	20.8	27.3	2.09						15.50			20.0	26
SS-13	19.50	19.95	25.2				2.03									13.8	20
SS-14	21.00	21.45	27.4				2.01									16.3	28
SS-15	22.50	22.95	25.0				2.02									16.3	28
SS-16	24.00	24.45	28.5	66.2	23.8	42.4	1.94									12.5	21
SS-17	25.50	25.95	27.5				2.03									12.5	22
SS-18	27.00	27.45	21.9				2.00									22.5+	36
SS-19	28.50	28.95	21.6				2.05									20.0	33
SS-20	30.00	30.45	21.9	51.0	20.9	30.1	2.07				100	95				13.8	33
SS-21	31.50	31.95	22.4				2.04									20.0	38

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

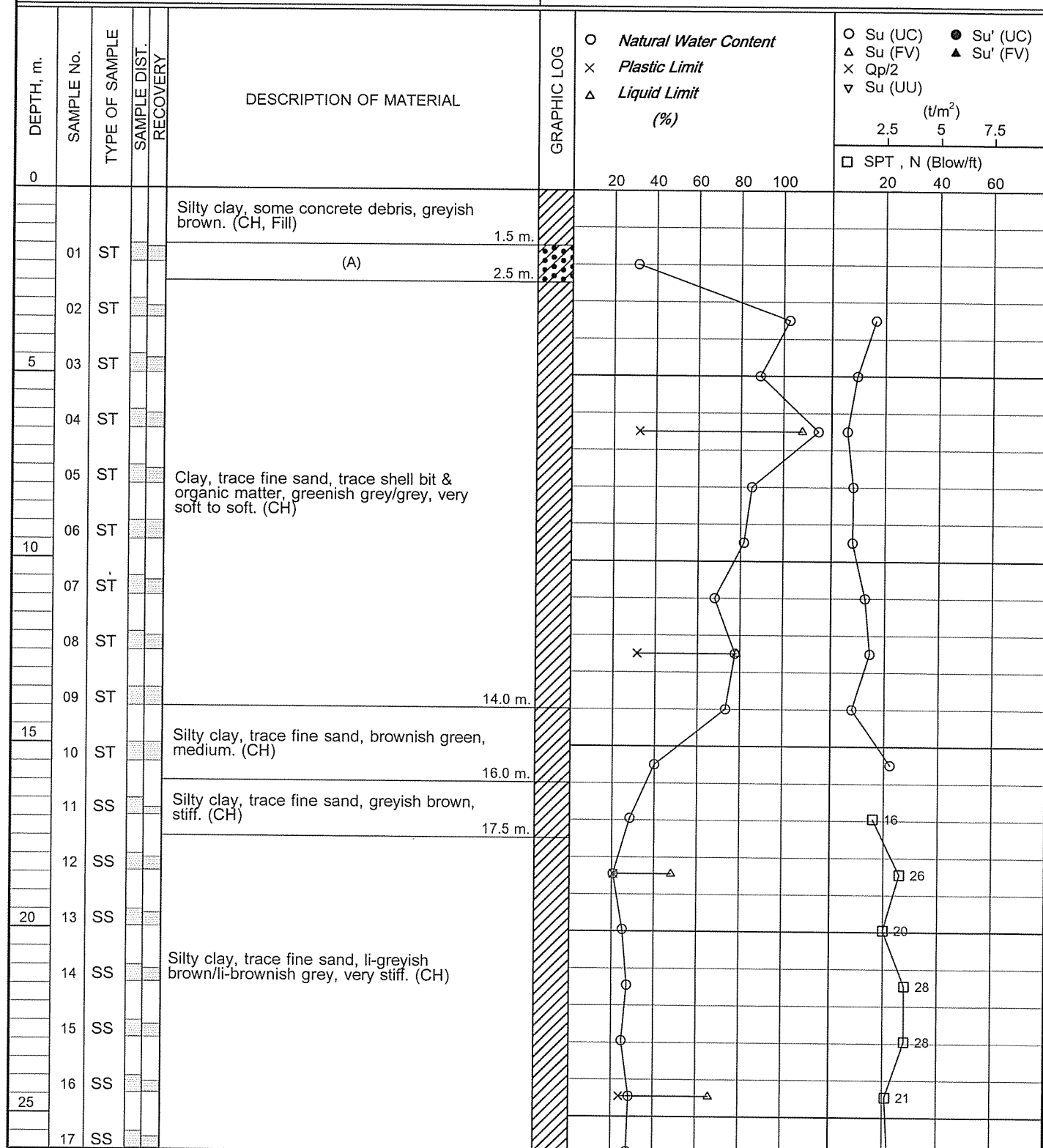
PROJECT ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ										LOCATION เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร					
DATE 29/09/2561		BORING No. BH-5		JOB No. 61310-9				BY NC		OBSERVED W.L. -0.50 M.					
SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT t/m ³	CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m ²					STANDARD PENETRATION (N) (blow/ft)	
	FROM	TO		LL.	PL.	PL.			UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		UU TEST		POCKET PENETRATION
SS-22	33.00	33.45	21.4				2.02	CH						20.0	43
SS-23	34.50	34.95	25.8				1.97	CH						22.5	39
SS-24	36.00	36.45	37.9	69.2	25.0	44.2	1.79	CH						10.0	24
SS-25	37.50	37.95	33.6				1.91	CH			100	98		8.8	23
SS-26	39.00	39.45	36.5				1.76	CH						7.5	22
SS-27	40.50	40.95	35.0				1.79	CH						7.5	23
SS-28	42.00	42.45	21.3	60.6	24.6	36.0	2.03	CH						22.5+	54
SS-29	43.50	43.95	19.1				2.04	CH						22.5+	68
SS-30	45.00	45.45	19.7				2.07	CH						22.5+	56
SS-31	46.50	46.95	19.1				2.09	CH						20.0	47
SS-32	48.00	48.28	20.7	26.9	15.1	11.8		SC			100	36			50/5"
SS-33	49.50	49.95	17.5	48.4	18.8	29.6	2.16	CL							52
SS-34	51.00	51.45	19.6	30.7	14.4	16.3		CL			100	76		15.0	30
SS-35	52.50	52.75	16.3	22.3	13.8	8.5		CL			100	52			50/6"
SS-36	54.00	54.13	12.5					SP-SM			100	33	10		50/5"
SS-37	55.50	55.95	17.6					SP-SM			100	97	9		70
SS-38	57.00	57.30	20.6					SP-SM				90	12		50/6"
SS-39	58.50	58.90	20.3					SP-SM			100	99	6		88/10"
SS-40	60.00	60.15	19.8					SP-SM			100	97	8		50/6"

LOG OF BORING No. BH-5

PROJECT : ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ

LOCATION : เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 29/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.50 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 04/10/61

FOREMAN : SY.

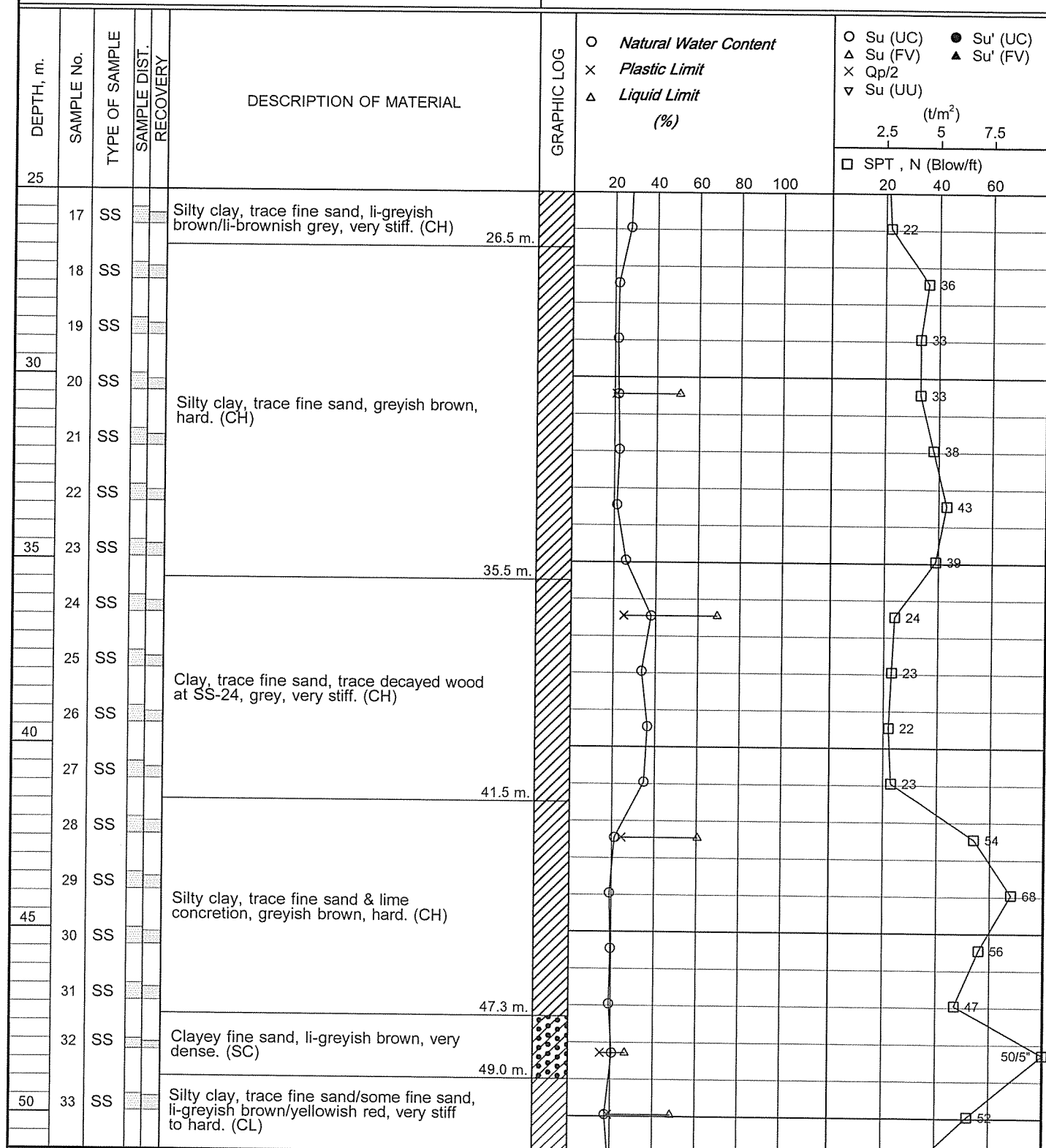
JOB No. : 61310.9

LOG OF BORING No. BH-5

PROJECT : ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ

LOCATION : เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

CLIENT :



BORING STARTED : 29/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.50 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 04/10/61

FOREMAN : SY.

JOB No. : 61310.9

LOG OF BORING No. BH-5

PROJECT : ก่อสร้างถนนคู่คลองสิบ

LOCATION : เขตหนองจอก กรุงเทพมหานคร

CLIENT :

DEPTH, m.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	SAMPLE DIST. RECOVERY	DESCRIPTION OF MATERIAL	GRAPHIC LOG	○ <i>Natural Water Content</i> × <i>Plastic Limit</i> △ <i>Liquid Limit (%)</i>	○ Su (UC) ● Su' (UC) △ Su (FV) ▲ Su' (FV) × Qp/2 ▽ Su (UU) (t/m ²) 2.5 5 7.5 □ SPT, N (Blow/ft) 20 40 60
50						20 40 60 80 100	
	34	SS		Silty clay, trace fine sand/some fine sand, li-greyish brown/yellowish red, very stiff to hard. (CL) 52.0 m.			3 30
	35	SS		Fine sandy clay, li-greyish brown, hard. (CL) 53.5 m.			50/6"
	36	SS					50/5"
55							
	37	SS					
	38	SS		Fine to medium sand, yellowish brown, very dense. (SP-SM)			70
	39	SS					50/6"
60							88/10"
	40	SS		60.15 m.			50/6"
				(A) END OF BORING Clayey sand, trace to some gravel, brownish grey. (SC, Fill)			
65							



ENGINEERING CONSULTANTS

BORING STARTED : 29/09/61

RIG. ACKER

WL. -0.50 M.

24 Hrs. After Boring

BORING FINISHED : 04/10/61

FOREMAN : SY.

JOB No. : 61310.9