กองวิเคราะห์และวิจัย สำนักการโยธา

รายงานผล
การเจาะสำรวจดิน

โครงการ

ก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล
เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

[illegible]กายน 2564

จัดทำโดย

STS ENGINEERING CONSULTANTS

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

T: 02-270-8899 | f STSGroupTH | www.sts.co.th

1. บทนำ

การเจาะสำรวจดินสำหรับ**โครงการก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล** เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร ได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยทำการเจาะสำรวจจำนวน 2 หลุม ความลึก 40.95 เมตรจากระดับผิวดินขณะสำรวจ พื้นที่โครงการและตำแหน่งหลุมเจาะสามารถพิจารณาได้จากรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ลักษณะโครงการเป็นริมคันทางถนนบางขุนเทียนชายทะเล ตำแหน่งหลุมเจาะสำรวจถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้างในสนาม ซึ่งค่าพิกัดปากหลุมเจาะที่อ่านค่าได้จาก Handheld GPS และค่าระดับปากหลุมเจาะเทียบกับจุด BM-1 (E = 654537, N = 1502334, Elev.= ±0.000 เมตร) อยู่บนสะพานข้ามคลองกลางทุ่งเลียบถนนบางขุนเทียนชายทะเล มีค่าดังนี้

หลุมเจาะ	**พิกัดหลุมเจาะ**		**ระดับปากหลุมเจาะ, เมตร**
	E	N	
BH-1	654513	1502345	-2.020
BH-2	654505	1502251	-1.185

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 ϕ 2½" 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 ซึ่งจะทำการเก็บตัวอย่างดินทุกๆ ระดับความลึก 1.5 เมตร จนกระทั่งสิ้นสุดการเจาะสำรวจ

ความลึก, เมตร	ชนิดของดิน	ค่า SPT-N Value, ครั้ง/ฟุต
BH-1		
22.8 – 31.8	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	19 - 46
31.8 – 33.0	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งมาก	19
33.0 – 35.5	ทรายแน่น	36
35.5 – 37.5	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งมาก มีทรายปนพอสมควร	31
37.5 – 40.0	ทรายแน่น	35 – 42
40.0 – 40.95	ดินเหนียวปนซิลท์ดานแข็งมาก	33
BH-2		
0.0 – 2.0	ทรายหลวมถม	4
2.0 – 16.7	ดินเหนียวอ่อนถึงแข็งปานกลาง	(S_u = 1.5 – 3.1 ตัน/ม^2)
16.7 – 20.5	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งถึงแข็งมาก	(S_u = 9.5 ตัน/ม^2), 15 - 19
20.5 – 30.0	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	24 – 36
30.0 – 32.5	ดินเหนียวปนซิลท์แข็งมากถึงดานแข็งมาก	20 – 36
32.5 – 40.5	ทรายแน่นปานกลางถึงแน่น	25 – 49
40.5 – 40.80	ทรายแน่นมาก	50/6”

สำหรับรายละเอียดของแต่ละชั้นดินสามารถพิจารณาได้จาก Log of Boring และ Summary of Test Result ภายในภาคผนวก

รูปที่ 3 : แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH-1 ถึง BH-2

5. ระดับน้ำใต้ดิน

ระดับน้ำใต้ดินวัดในหลุมเจาะ ภายหลังเสร็จสิ้นการเจาะมีค่าระหว่าง 0.5 – 1.0 เมตรต่ำกว่าระดับผิวดินปากหลุมเจาะ

อย่างไรก็ตาม ระดับน้ำใต้ดินจะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละฤดูกาล

6. ข้อเสนอแนะ

แนะนำให้ใช้ฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบตอกจะเหมาะสมกับโครงการฯ โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น (Medium to Dense Sand) ซึ่งระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อต้นที่ต้องการและปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม โดย Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยันเมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น แนะนำให้ตอกเสาเข็มนำร่อง (Pilot Pile) เพื่อหาความยาวเสาเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเสาเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 1 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับตอก (Driven Pile)

รูปที่ 4 : แสดงหน่วยแรงเสียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มตอก (Driven Pile)

อย่างไรก็ตาม ได้แนะนำฐานรากเสาเข็มคอนกรีตแบบเจาะเพื่อเป็นทางเลือก โดยพิจารณาให้ปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่นหรือชั้นดินเหนียวปนซิลท์แข็งมาก ซึ่งระดับความลึกปลายเสาเข็มจะขึ้นอยู่กับกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มต่อต้นที่ต้องการและปัญหาในการก่อสร้างเสาเข็ม แนะนำให้ทำ Pile Integrity Test และ Pile Load Test ด้วย อนึ่ง ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบค่ากำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักที่แนะนำตามตารางที่ 2 ได้หรือไม่ โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า

ตารางที่ 2 : แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

รูปที่ 5 : แสดงหน่วยแรงเสียดทานผิวสะสมประลัยและหน่วยแรงต้านทานปลายเข็มประลัยพล็อตเทียบกับความลึกของเสาเข็มเจาะ (Bored Pile)

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	I - 0.30 x 0.30	22	63	76	280	18	94	38
	I - 0.35 x 0.35	22	63	88	280	25	113	45
	I - 0.40 x 0.40	22	63	101	280	35	136	54
	I - 0.30 x 0.30	23	70	84	400	26	110	44
	I - 0.35 x 0.35	23	70	98	400	35	133	53
	I - 0.40 x 0.40	23	70	112	400	50	162	65
	□ - 0.30 x 0.30	22	63	76	280	25	101	40
	□ - 0.35 x 0.35	22	63	88	280	34	122	49
	□ - 0.40 x 0.40	22	63	101	280	45	146	58
	□ - 0.30 x 0.30	23	70	84	400	36	120	48
	□ - 0.35 x 0.35	23	70	98	400	49	147	59
	□ - 0.40 x 0.40	23	70	112	400	64	176	70

หมายเหตุ

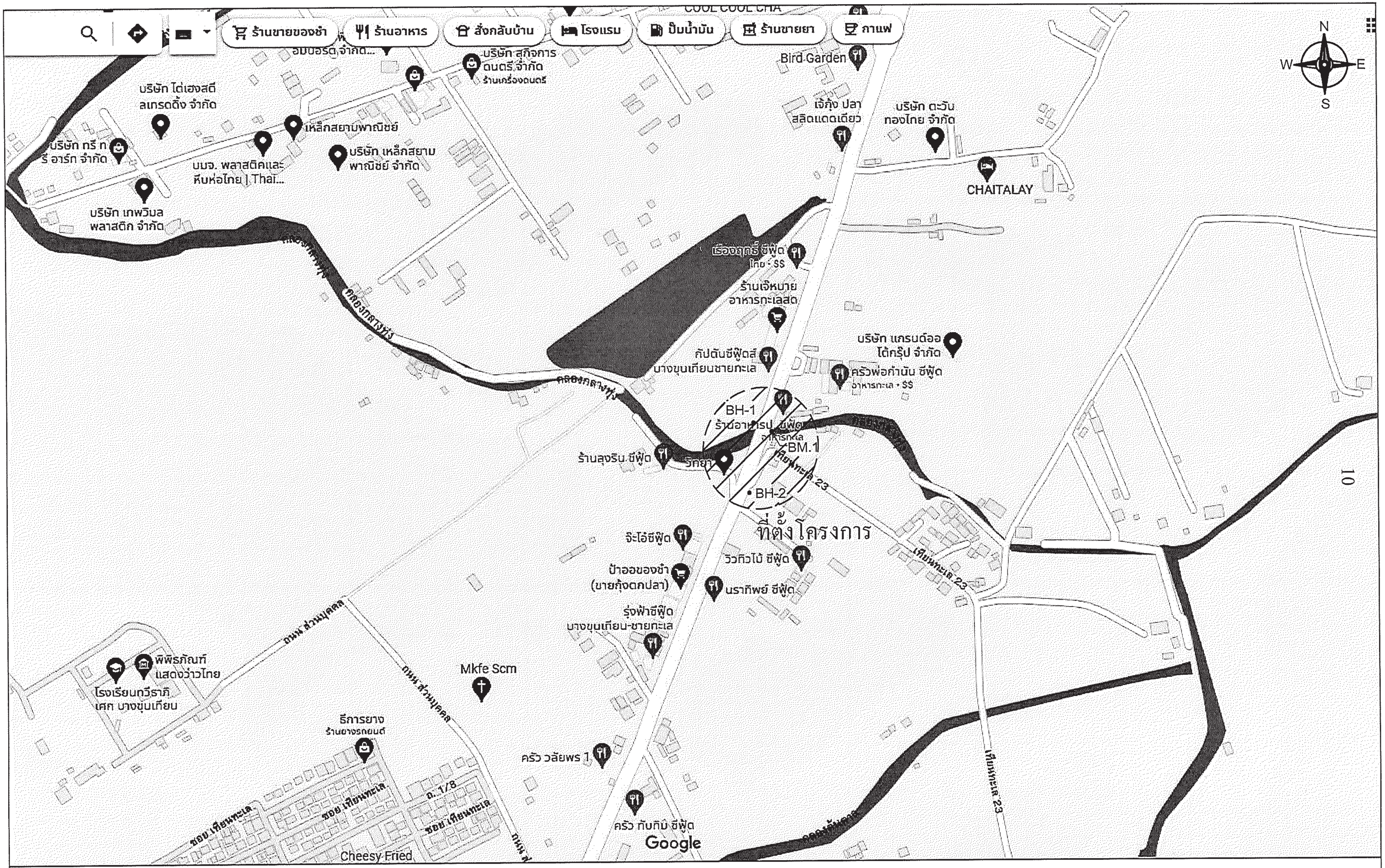
1. ใช้ค่าพิกัดความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ
2. ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินปากหลุมเจาะขณะทำการเจาะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
3. Blow count ระหว่างการตอกเสาเข็มควรได้รับการยืนยัน เมื่อปลายเสาเข็มฝังจมอยู่ในชั้นทรายแน่นปานกลางถึงแน่น
4. แนะนำให้ตอกเสาเข็มหยั่ง (Pilot Piles) เพื่อหาความยาวเข็มที่เหมาะสมก่อนสั่งเข็มทั้งโครงการฯ

ตารางที่ 2 (ต่อ) แนะนำตัวอย่างกำลังรับน้ำหนักของเสาเข็มคอนกรีตสำหรับเจาะ (Bored 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	ϕ - 0.60	24	69	130	140	40	170	68
	ϕ - 0.80	24	69	173	140	70	243	97
	ϕ - 0.60	26	82	155	140	40	195	78
	ϕ - 0.80	26	82	206	140	70	276	110
	ϕ - 0.60	33	129	243	190	54	297	119
	ϕ - 0.80	33	129	324	190	96	420	168
	ϕ - 0.60	34	138	260	190	54	314	126
	ϕ - 0.80	34	138	347	190	96	443	177

หมายเหตุ

1. ใช้ค่าพิกัดความปลอดภัย (F.S) เท่ากับ 2.5 และไม่ได้พิจารณาผลกระทบของหน่วยแรงเสียดทานผิวลบ
2. ระดับความลึกปลายเข็มวัดเทียบกับผิวดินขณะสำรวจ, ในการคำนวณกำหนดให้หัวเข็มอยู่ที่ 1 เมตรต่ำจากผิวดิน
3. แนะนำให้ทำ Pile Integrity Tests และ Pile Load Test ด้วย
4. ผู้ออกแบบจะต้องตรวจสอบกำลังรับน้ำหนักของโครงสร้างเสาเข็มว่าจะรับน้ำหนักที่แนะนำข้างบนได้หรือไม่โดยเลือกใช้ค่าที่น้อยกว่า



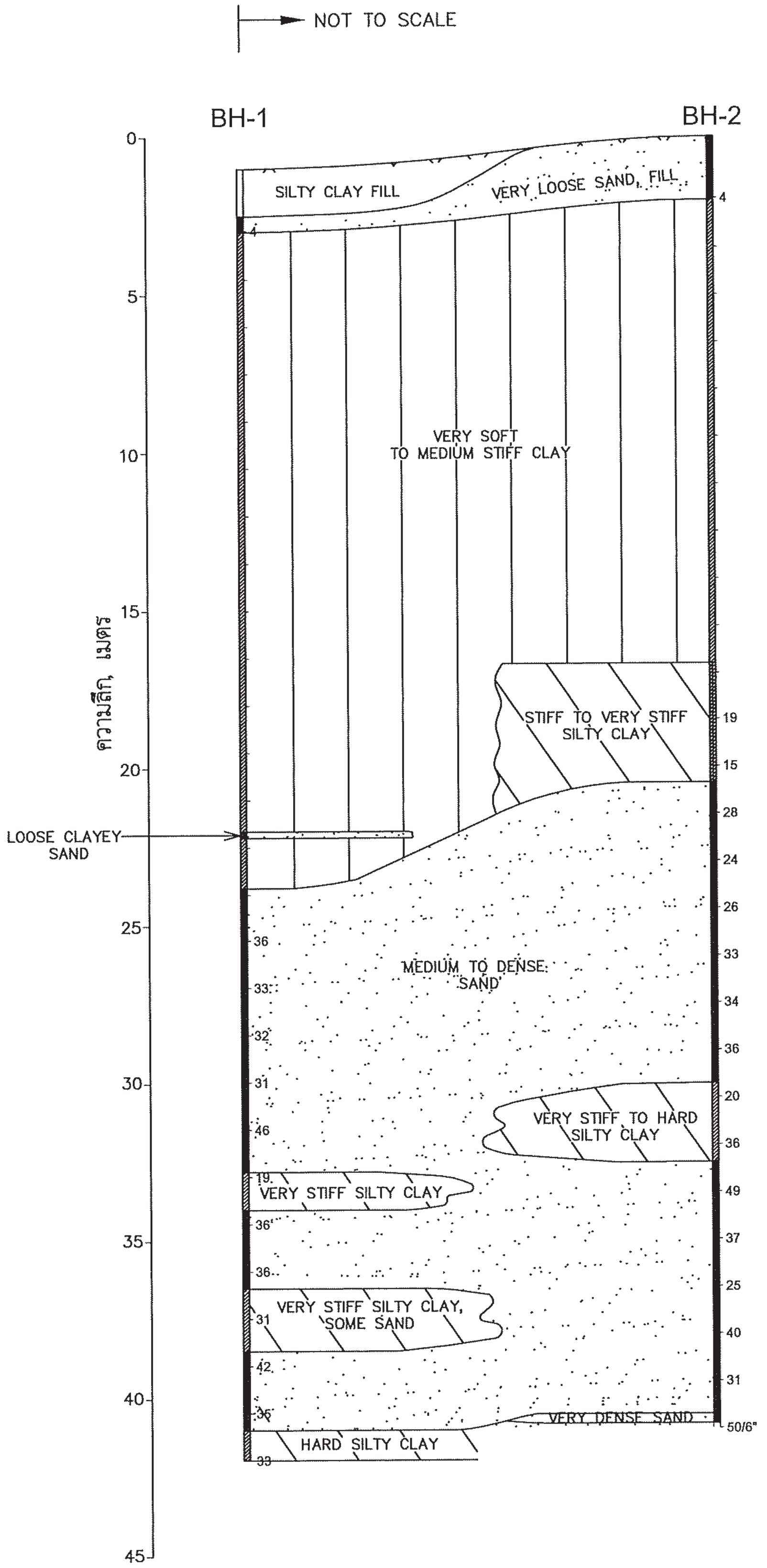
รูปที่ 1: แผนผังแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

หลุมเจาะ	ค่าพิกัดจาก HANDHELD GPS		Elev., m
	E	N	
BH-1	654513	1502345	-2.020
BH-2	654505	1502251	-1.185

ตำแหน่งหลุมเจาะและค่าระดับปากหลุมถูกกำหนดโดยผู้ว่าจ้าง

หมายเหตุ : กำหนดให้ BM.1=±0.000 m อยู่กลางสะพานข้ามคลองกลางทุ่ง (E: 654537, N: 1502334)

รูปที่ 2: แผนผังแสดงตำแหน่งหลุมเจาะโครงการก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร



หมายเหตุ : ตัวเลขข้างหลุมเจาะแสดงค่า SPT N VALUE มีหน่วยเป็นครั้ง/ฟุต

รูปที่ 3: แสดงลักษณะชั้นดินระหว่างหลุมเจาะ BH–1 และ BH–2

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

PROJECT ก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล
LOCATION เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

DATE 29/11/2021
BORING No. BH-2
JOB No. 64156.11
BY SS
OBSERVED W.L. -1.04 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)
														UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		UU TEST	POCKET PENETRATION	
	FROM	TO		LL.	PL.	PI.		No. 3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		Qu/2	Qu'/2	Qv	Qv'	Su	1/2 Qp	
SS-01	1.50	1.95	12.9					97	93	86	58	17	SM							4
ST-02	3.00	3.50	86.7	96.2	32.2	64.0	1.54						CH	1.61					<0.5	
ST-03	4.50	5.00	79.4				1.55						CH	1.90					<0.5	
ST-04	6.00	6.50	90.4				1.50						CH	1.51					1.0	
ST-05	7.50	8.00	89.2				1.48						CH	2.36					1.0	
ST-06	9.00	9.50	63.8	85.0	29.1	55.9	1.61						CH	2.46					1.0	
ST-07	10.50	11.00	58.3				1.67						CH	2.20					0.5	
ST-08	12.00	12.50	50.1	63.4	24.2	39.2	1.74						CH	2.34					1.3	
ST-09	13.50	14.00	56.1				1.68						CH	3.08					1.3	
ST-10	15.00	15.50	36.0	58.5	23.0	35.5	1.83						CH	3.07					3.5	
ST-11	16.50	17.00	23.8				2.04						CH	9.54					10.5	
SS-12	18.00	18.45	21.2				2.12				100	95	CH						19.0	19
SS-13	19.50	19.95	22.0	47.0	18.5	28.5	2.07				100	87	CL	16.77					13.8	15
SS-14	21.00	21.45	18.3							100	90	15	SM							28
SS-15	22.50	22.95	14.7					100	99	91	44	12	SM-SP							24
SS-16	24.00	24.45	18.0										SM-SP							26
SS-17	25.50	25.95	21.3							100	93	14	SM							33
SS-18	27.00	27.45	13.9					100	99	92	41	13	SM							34
SS-19	28.50	28.95	17.2					100	99	93	52	13	SM							36
SS-20	30.00	30.45	17.4	42.2	15.1	27.1	2.13	100	99	99	97	86	CL	18.98					20.0	20
SS-21	31.50	31.95	17.8				2.11		100	99	97	89	CL	24.05					18.0	36

STS ENGINEERING CONSULTANTS CO., LTD.

SUMMARY OF TEST RESULTS

PROJECT ก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล

LOCATION เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

DATE 29/11/2021

BORING No. BH-2

JOB No. 64156.11

BY SS

OBSERVED W.L. -1.04 M.

SAMPLE No.	DEPTH M.		WATER CONTENT %	ATTERBERG LIMIT %			WET UNIT WEIGHT t/m³	SIEVE ANALYSIS % FINER					CLASSIFICATION	UNDRAINED SHEAR STRENGTH, t/m²						STANDARD PENETRATION (N) (blow/ft)	
														UNCONFINED SHEAR		FIELD VANE SHEAR		UU TEST	POCKET PENETRATION		
	FROM	TO		LL.	PL.	PI.		No. 3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200		Qu/2	Qu'/2	Qv	Qv'	Su	1/2 Qp		
SS-22	33.00	33.45	19.6							100	99	21	SM							49	
SS-23	34.50	34.95	25.3								100	30	SM							37	
SS-24	36.00	36.45	11.7					100	98	77	34	11	SM-SP							25	
SS-25	37.50	37.95	13.3					99	94	87	41	13	SM							40	
SS-26	39.00	39.45	11.7					100	99	87	35	12	SM-SP							31	
SS-27	40.50	40.80	16.1					100	99	97	59	17	SM							50/6"	

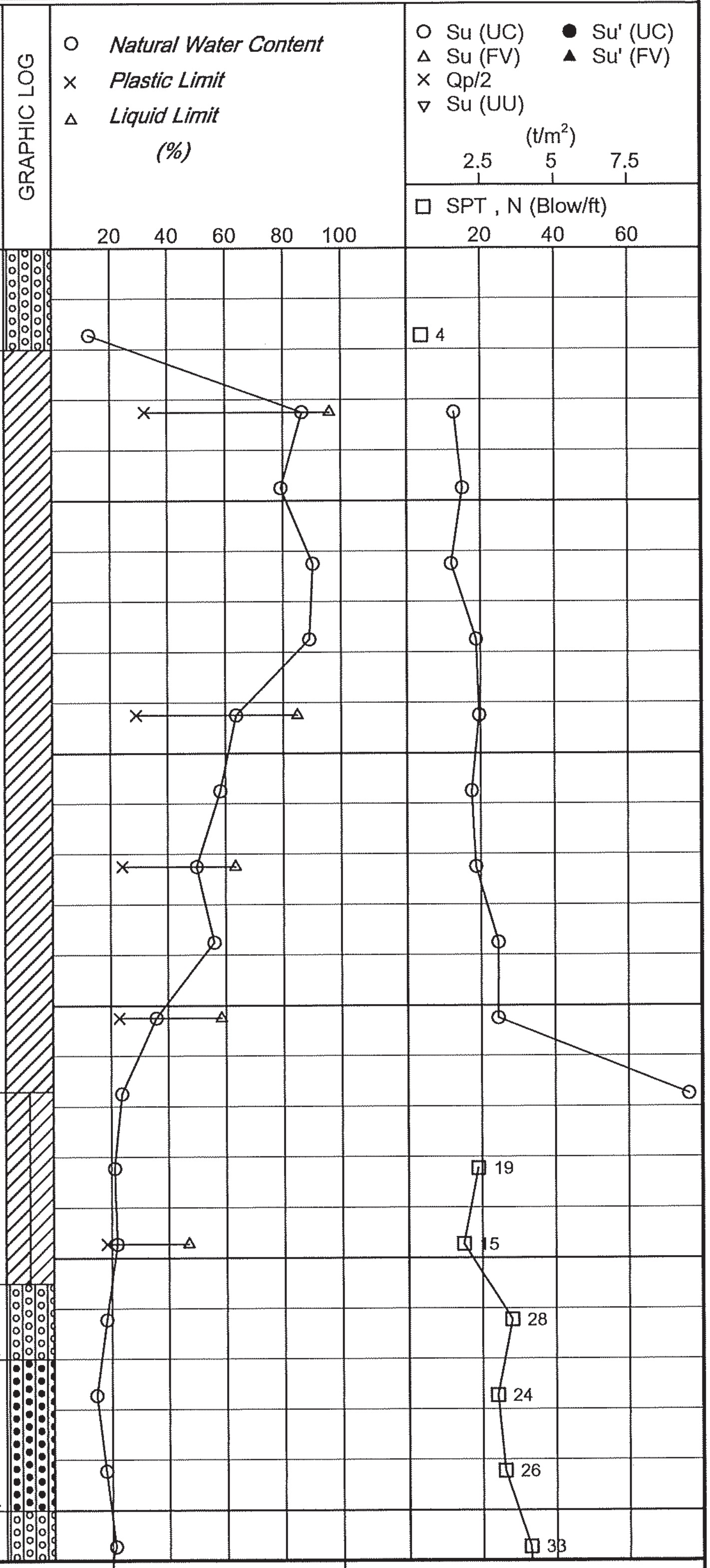
LOG OF BORING No. BH-2

PROJECT : ก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล

LOCATION : เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

CLIENT :

DEPTH, m.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DESCRIPTION OF MATERIAL
0			
	01	SS	Silty fine to medium sand, brown loose. (SM, FILL) 2.0 m.
	02	ST	Clay, trace fine sand but having shell bit @ ST-9 and ST-10, dark grey, soft to medium stiff. (CH)
5	03	ST	
	04	ST	
	05	ST	
10	06	ST	
	07	ST	
	08	ST	
	09	ST	
15	10	ST	
	11	ST	16.7 m.
	12	SS	Silty clay, trace fine sand but trace to some fine sand @ SS-13, greyish brown, stiff to very stiff. (CH/CL)
20	13	SS	20.5 m.
	14	SS	Silty fine sand, li-grey, medium dense. (SM) 22.0 m.
	15	SS	Fine to medium sand, li-grey, medium dense. (SM-SP)
25	16	SS	25.0 m.
	17	SS	



STS ENGINEERING CONSULTANTS

BORING STARTED : 15/11/21	*RIG.* PORT	*WL.* -1.04 M. *24 Hrs. After Boring*
BORING FINISHED : 16/11/21	*FOREMAN :* PN.	*JOB No. :* 64156.11

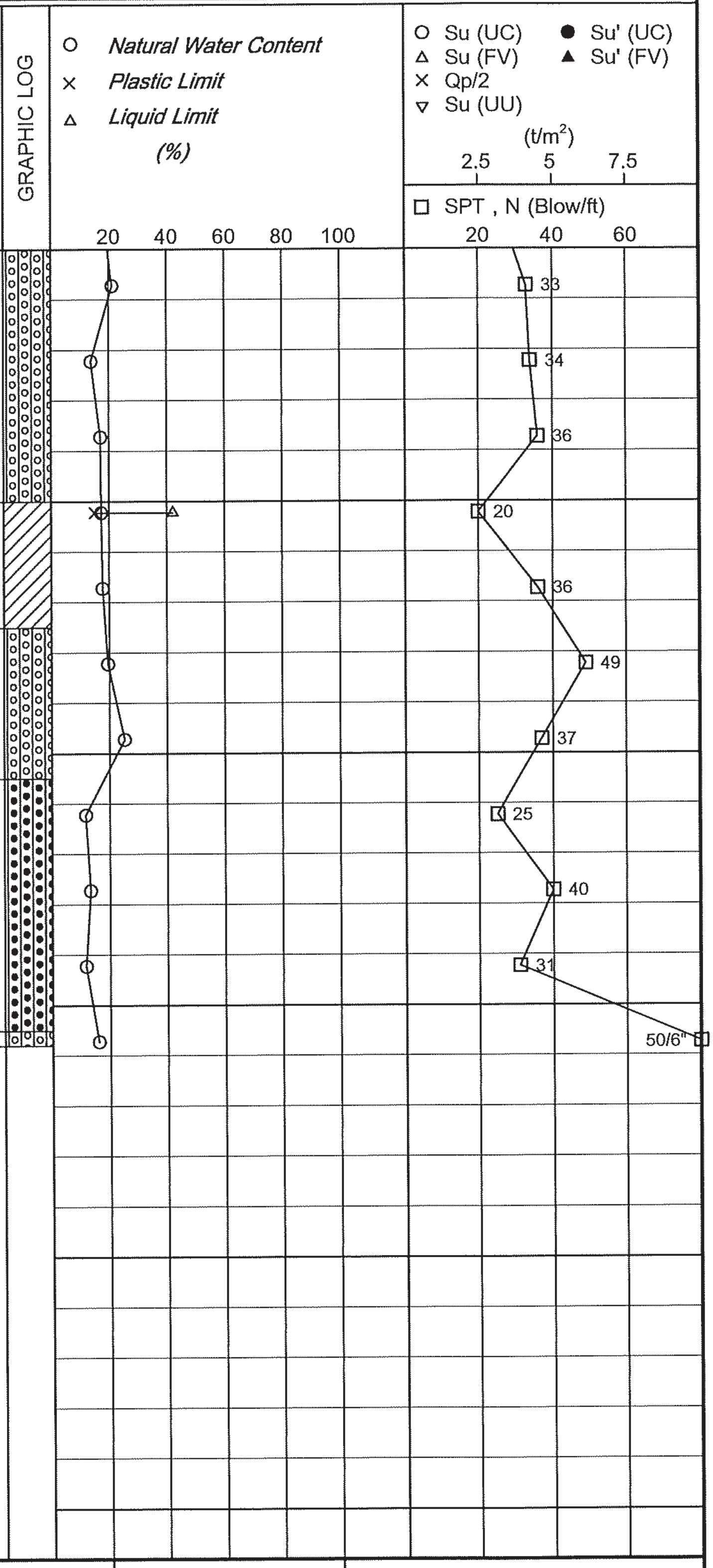
LOG OF BORING No. BH-2

PROJECT : ก่อสร้างปรับปรุงถนนบางขุนเทียนชายทะเล

LOCATION : เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร

CLIENT :

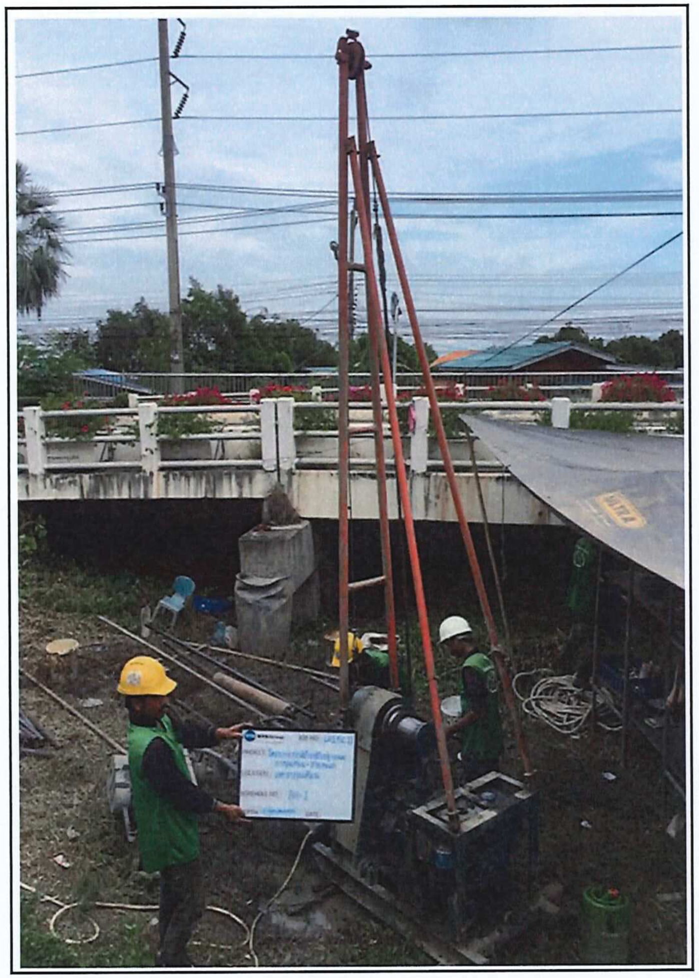
DEPTH, m.	SAMPLE No.	TYPE OF SAMPLE	DESCRIPTION OF MATERIAL	SPT, N (Blow/ft)
25	17	SS	Silty fine to medium sand but silty fine sand @ SS-17, li-greyish brown, dense. (SM) 30.0 m.	33
	18	SS		34
	19	SS		36
30	20	SS	Silty clay, trace to some sand, li-greyish brown, very stiff to hard. (CL) 32.5 m.	20
	21	SS		36
	22	SS	Silty fine sand, li-greyish brown, dense. (SM) 35.5 m.	49
35	23	SS		37
	24	SS	Fine to coarse sand but silty fine to medium sand @ SS-25, brownish grey, medium to dense. (SM-SP/SM) 40.5 m.	25
	25	SS		40
	26	SS		31
40	27	SS	(A) 40.80 m.	50/6"
45			END OF BORING (A) Silty fine to medium sand, li-brown, very dense. (SM)	



STS ENGINEERING CONSULTANTS

BORING STARTED : 15/11/21	*RIG.* PORT	*WL.* -1.04 M. *24 Hrs. After Boring*
BORING FINISHED : 16/11/21	*FOREMAN :* PN.	*JOB No. :* 64156.11

ภาพถ่ายแสดงหมุดอ้างอิง BM-1



ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด PORTABLE DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-1

ภาพถ่ายแสดงเครื่องเจาะดิน ชนิด PORTABLE DRILLING RIG

บริเวณหลุม BH-2