

## ภาคผนวก 11

### รายงานผลการเจาะสำรวจดิน

**2561 / 45**

21 มิถุนายน 2561

## **รายงานผลการเจาะสำรวจดิน**

โครงการ

**Intercontinental Yao Yai Resort**

**ตำบลเกาะยาวใหญ่ อำเภอเกาะยาว จังหวัดพังงา**

---

**PHUKET SOIL TEST CO., LTD.**

17/24 ม.6 ถ.พระภูเก็ต (แก้ว) ต.กะทู้ อ.กะทู้ จ.ภูเก็ต TEL. 076-203314, 081-8932112, FAX.076-203315

<http://www.thai-soiltest.com>

E - mail : [phuket-soiltest@hotmail.com](mailto:phuket-soiltest@hotmail.com)

# สารบัญ

คำนำ

การเจาะสำรวจดิน

การเก็บตัวอย่างและการทดสอบ

ลักษณะชั้นดินและการวิเคราะห์คุณสมบัติของชั้นดิน

SUBSOIL PROFILE

ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานราก

ข้อเสนอแนะในการก่อสร้าง

เอกสารประกอบรายงาน (APPENDIX)

- แผนที่แสดงสถานที่เจาะสำรวจ
- ผังบริเวณ ตำแหน่งหลุมเจาะ
- ภาพถ่ายการเจาะสำรวจในสนาม
- SUMMARY OF RESULTS
- SOIL BORING LOG
- ข้อกำหนดในการเจาะสำรวจดิน
- ใบรับรองผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรม

## การเก็บตัวอย่าง (Soil Sampling) และการทดสอบในสนาม (Field Test)

1. ชั้นดินเหนียวอ่อน (Soft Clay) และชั้นดินเหนียวปานกลาง (Medium Clay)
  - 1.1 เก็บตัวอย่างดินคงสภาพ (Undisturbed Sample) ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างผนังบาง (Shelby Tube) ขนาด 3 นิ้ว ความยาวตัวอย่าง 50 ซม.
  - 1.2 ทดสอบ Shear Strength โดยใช้ Pocket Shear Vane Device
  - 1.3 เคลือบซีเมนต์ชนิด Microcrystalline หั่วท้ายตัวอย่าง ขนส่งเข้าห้องทดลองอย่างระมัดระวัง
2. ชั้นดินเหนียวแข็ง (Stiff to Hard Clay)
  - 2.1 ทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ด้วยกระบอกผ่า (Split Spoon Sampler) ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน
  - 2.2 ทดสอบ Shear Strength โดยใช้ Pocket Penetrometer
  - 2.3 นำตัวอย่างดินในกระบอกผ่าเข้าห้องทดลองต่อไป
3. ชั้นทราย (Sand)
  - 3.1 ทดสอบ Standard Penetration Test (SPT) ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ในชั้นดินเดียวกัน
  - 3.2 นำตัวอย่างดินในกระบอกผ่าเข้าห้องทดลองต่อไป

## การทดสอบตัวอย่างดินในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Test)

1. ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง)
  - 1.1 หาค่า Natural Water Content
  - 1.2 หาค่า Natural Density
  - 1.3 ทดสอบ Unconfined Compression
  - 1.4 หาค่า Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index
2. ตัวอย่างดินแปลงสภาพ (ดินแข็งและทรายจากกระบอกผ่า)
  - 2.1 หาค่า Natural Water Content
  - 2.2 หาค่า Sieve Analysis ของตัวอย่างดินที่เป็น Non Plastic
  - 2.3 ทดสอบ Unconfined Compression
  - 2.4 หาค่า Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index ของตัวอย่างดินที่เป็น Plastic

## การวิเคราะห์คุณสมบัติของชั้นดิน

ลักษณะภูมิประเทศบริเวณที่เจาะสำรวจเป็นพื้นที่อยู่ระหว่างเนินเขากับทะเล จากการเจาะทดสอบดินสามารถวิเคราะห์และแบ่ง ชั้นดินได้เป็น 1 - 2 ชั้น ดังนี้

### ที่หลุมเจาะ BH-1 และ BH-2

ชั้นที่ 1 ชั้นดินอ่อน ตั้งแต่ผิวดินลงไปจนถึงความลึกประมาณ 9 – 16 เมตร จะเป็นดินที่เกิดจากการตกตะกอนของทราย ดินเหนียวและดินตะกอน มีสีเทาอ่อนถึงเทาเข้ม จัดอยู่ใน group symbol SM-SP, ML-SM มีค่าความแน่นอยู่ในช่วง loose & soft and medium to dense หมายถึงเป็นทรายหลวมและดินอ่อน แต่มีชั้นทรายค่อนข้างแน่นแทรกอยู่ในช่วง ประมาณ 9 – 13 เมตร

ชั้นที่ 2 ชั้นดินเหนียวแข็ง จากนั้นลงไปจะเป็นดินเหนียวจนถึงชั้นหินที่ความลึกประมาณ 13.55 เมตร ในหลุมเจาะ BH-2 มีสีน้ำตาลและเทา จัดอยู่ใน group symbol CL-CH มีค่าความแน่นอยู่ในช่วง very stiff to hard หมายถึงเป็นดินค่อนข้างแข็งถึงแข็ง ส่วนที่หลุมเจาะ BH-1 ไม่พบดินชั้นนี้ แต่จะพบว่าเป็นชั้นหินที่ความลึกประมาณ 16 เมตร

จากการทดสอบคุณสมบัติของดินพบว่าตั้งแต่ชั้นผิวดินลงไปจนถึงความลึกประมาณ 9 เมตร จะเป็นชั้นทรายหลวมและดินอ่อน มีเสถียรภาพต่ำ ไม่ควรใช้ฐานรากแผ่ สมควรเลือกใช้ฐานรากเสาเข็ม โดยให้ปลายเสาเข็มหยั่งอยู่ในชั้นดินเหนียวแข็งหรือถึงชั้นหิน ตั้งแต่ความลึกประมาณ 11 เมตรลงไป

อนึ่ง ชั้นทรายในช่วงความลึกประมาณ 2 - 6 เมตร และ 9 - 13 เมตร เป็นชั้นทรายอุ้มน้ำ การใช้เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process) อาจเกิดปัญหาเจาะไม่ลงหรือมีน้ำทะลักเข้าหลุมเจาะมาก ดังนั้นจึงควรเตรียมการป้องกันปัญหาดังกล่าว

### ที่หลุมเจาะ BH-3

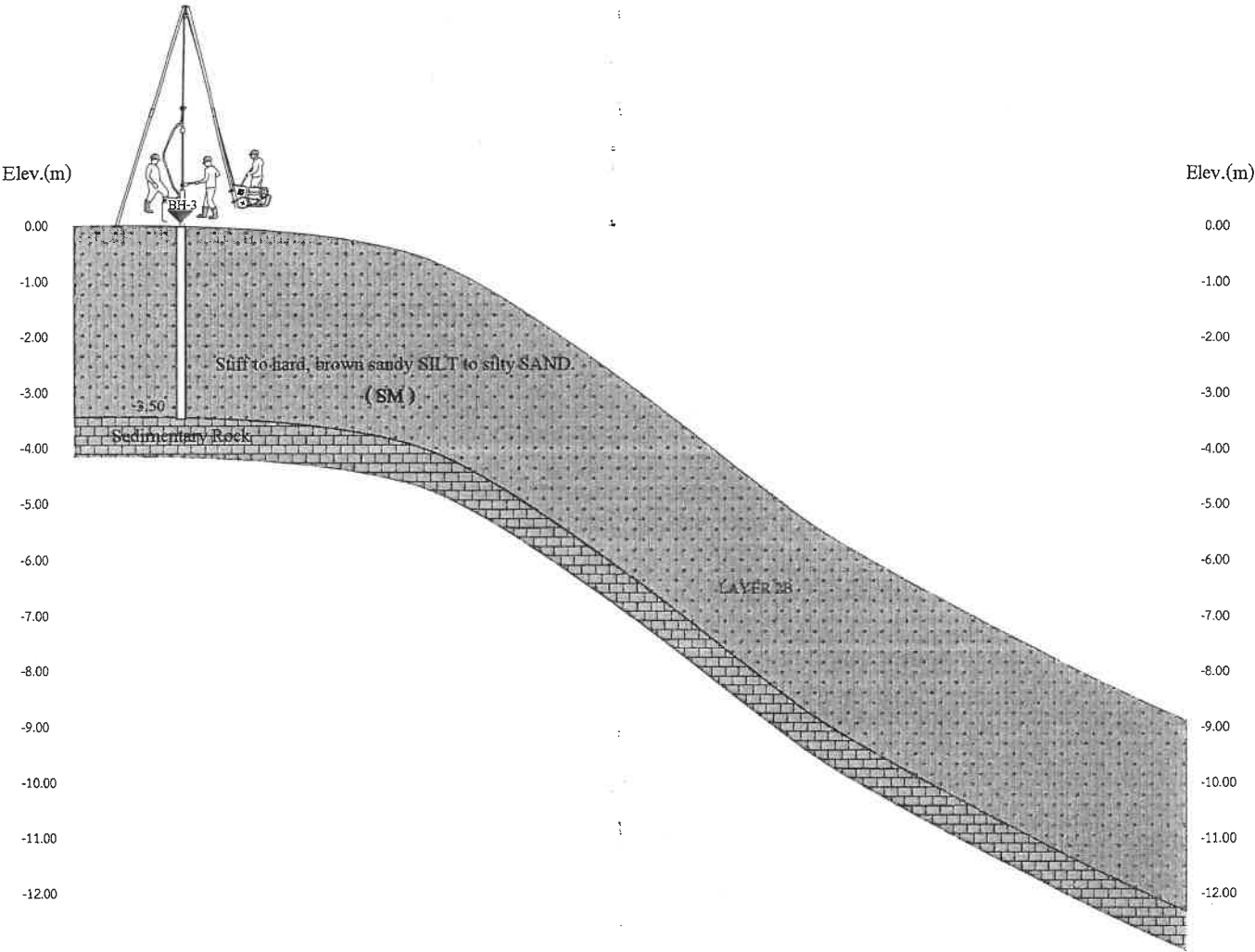
ชั้นที่ 1 ชั้นดินตะกอนและดินตะกอนปนทราย จากผิวดินลงไปจนถึงชั้นหินที่ความลึกประมาณ 3.50 เมตร เป็นดินตะกอนและดินตะกอนปนทราย มีสีน้ำตาล จัดอยู่ใน group symbol SM มีค่าความแน่นอยู่ในช่วง stiff to hard หมายถึงเป็นดินแข็งถึงแข็งมาก

จากการทดสอบคุณสมบัติของดินที่หลุมเจาะ BH-3 พบว่าในดินชั้นที่ 1 ตั้งแต่ความลึกประมาณ 1.50 เมตรลงไปจนถึง 3.50 เมตร เป็นชั้นดินปนทรายค่อนข้างแข็งถึงแข็ง มีเสถียรภาพพอที่จะใช้ฐานรากแผ่ได้ โดยสมควรใช้ฐานรากแผ่ฝังอยู่ในชั้นดินเดิมแน่นแข็งที่ความลึกไม่น้อยกว่า 1.50 – 2.00 เมตร ไม่สมควรใช้ฐานรากเสาเข็มเพราะมีชั้นหินตื้นเกินไป

อนึ่ง พื้นที่ระหว่าง หลุมเจาะ BH-1, BH-2 และ BH-3 ชั้นดินมีการเปลี่ยนแปลงมาก หากมีอาคารที่จะก่อสร้าง สมควรมีการเจาะสำรวจดินเพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลชั้นดินที่ถูกต้องเที่ยงตรง เพื่อให้เกิดความความมั่นคงแข็งแรงและปลอดภัยของอาคาร

# SUBSOIL PROFILE

BH-3

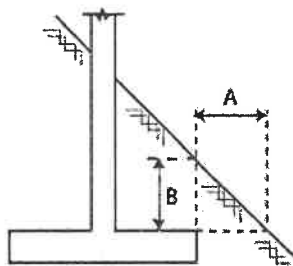


## ข้อเสนอแนะในการออกแบบฐานรากแผ่

จากการทดสอบคุณสมบัติของชั้นดินพบว่าพื้นที่หลุมเจาะ BH-3 มีชั้นดินเดิมเป็นชั้นดินปนทราย ก่อนข้างแข็งถึงแข็ง มีเสถียรภาพพอที่จะใช้ฐานรากแผ่ได้ โดยสมควรฝังฐานรากแผ่ในชั้นดินเดิมที่แน่นแข็งให้มีความลึกไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร โดยขอแนะนำให้ใช้ค่ารับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของพื้นที่ดินในการออกแบบไม่เกิน 14 ตันต่อตารางเมตร โดยมีปัจจัยความปลอดภัยเท่ากับ 5 เท่า

อนึ่ง ในขณะที่ก่อสร้างหากชุดหลุมฐานรากแผ่แล้ว พบชั้นดินอ่อนและเกิดความไม่แน่ใจในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินแล้วนั้น สมควรตรวจสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินเพิ่มเติม โดยวิธี Plate Bearing Test หรือ Boring Test หากฐานรากแผ่ถึงชั้นหินตื้นกว่า 1.50 เมตรควรฝังฐานรากลงไปในพื้นที่ไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

หากจำเป็นต้องก่อสร้างฐานรากแผ่ตามสภาพพื้นที่เอียงลาด ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดจะต้องมีระยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (Edge Distance) เป็นไปตามข้อกำหนดในมาตรฐาน มยธ.105 ดังภาพ



### ข้อกำหนด

- กรณีฐานรากวางบนดิน : A ไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร
- กรณีฐานรากวางบนหิน : A ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร
- กรณีฐานรากวางบนดินและหิน : B ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

### DRIVEN PILE CAPACITY

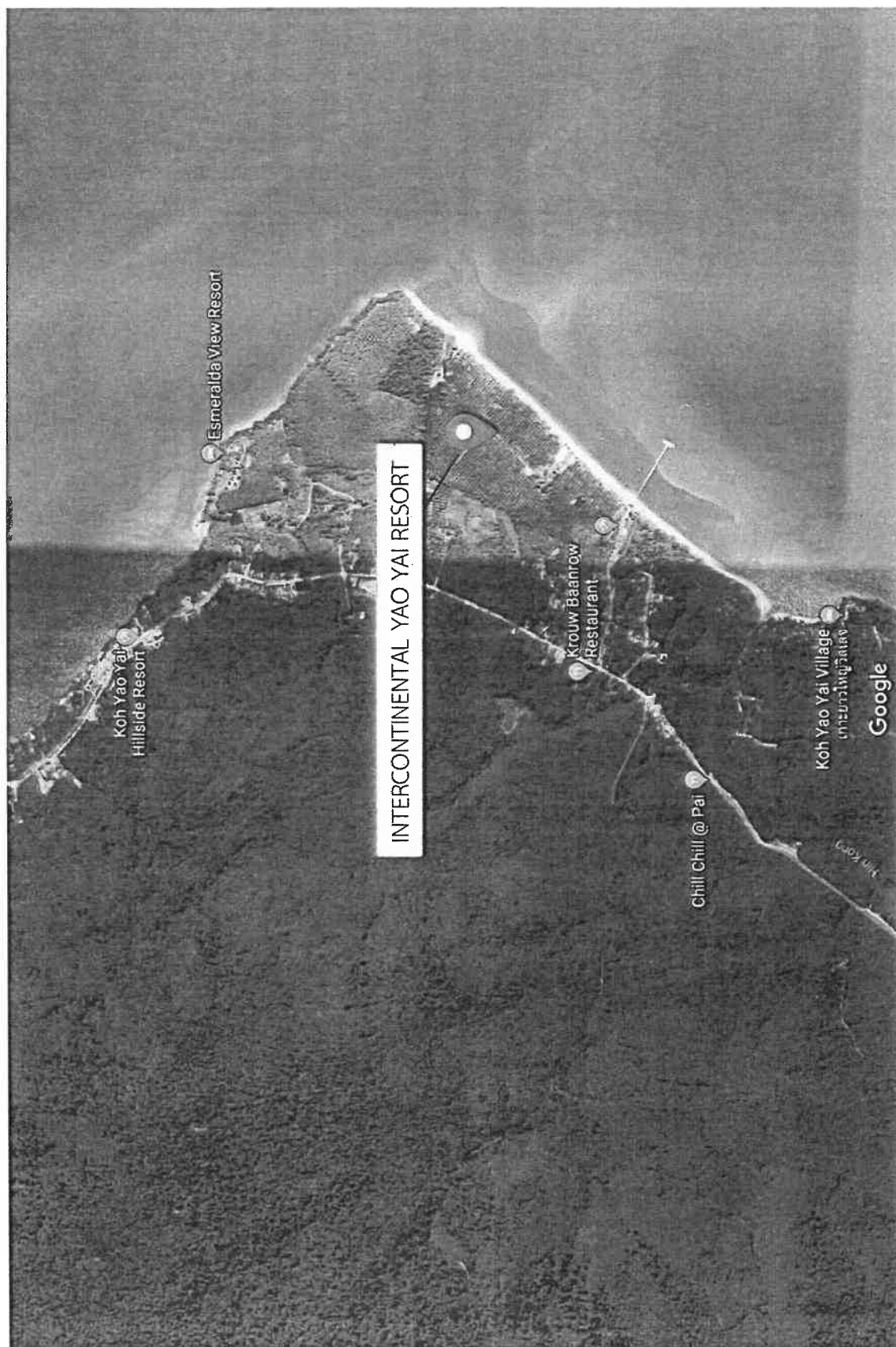
<div><div>□</div><div>Pile Size</div><div>m. x m.</div></div>	Pile Tip	Ultimated Friction	Ultimated End	Ultimated Load	Allowable Load (ton)	
	Depth (m)	Load (ton)	Bearing Load (ton)	(ton)	F.S. = 2.5	F.S. = 3
หลุมเจาะ BH-2						
0.25 x 0.25	5.00	15	19	33	13	11
0.30 x 0.30	5.00	18	27	44	18	15
0.35 x 0.35	5.00	21	37	56	22	19
0.25 x 0.25	6.00	20	19	38	15	13
0.30 x 0.30	6.00	24	27	50	20	17
0.35 x 0.35	6.00	28	37	63	25	21
0.25 x 0.25	12.00	50	19	67	27	22
0.30 x 0.30	12.00	60	27	84	34	28
0.35 x 0.35	12.00	70	37	103	41	34
0.25 x 0.25	13.00	65	31	94	38	31
0.30 x 0.30	13.00	78	45	120	48	40
0.35 x 0.35	13.00	91	61	149	60	50
(ถึงดินแข็ง)						

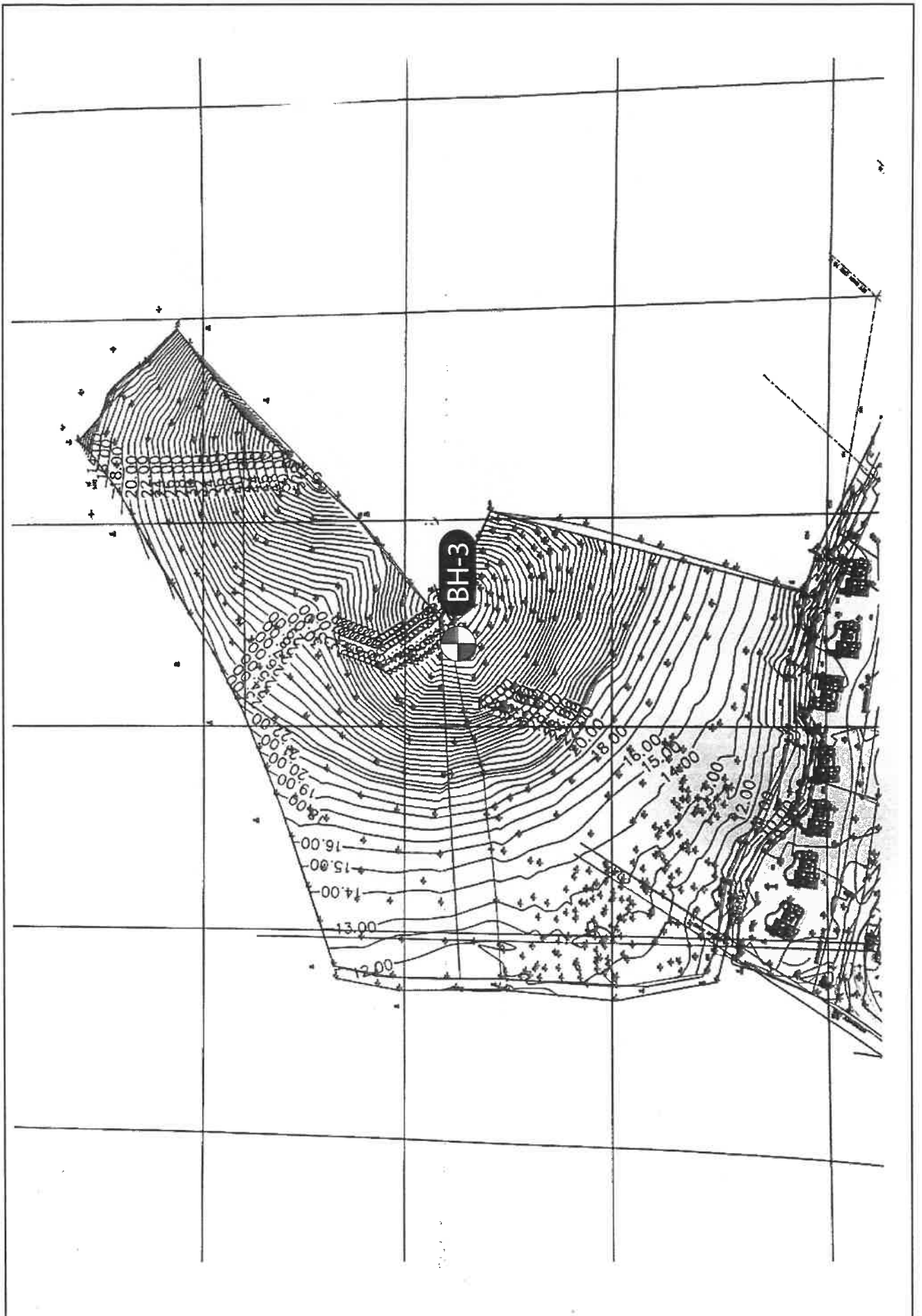
- หมายเหตุ 1. F.S. ( Factor of Safety ) เป็นปัจจัยความปลอดภัย
2. ค่ารับน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยของเสาเข็มตามตารางนี้ต้องไม่เกินขีดความสามารถ ของโครงสร้างเสาเข็มที่จะรับได้
3. ค่า Pile Tip Depth เป็นค่าความลึกปลายเสาเข็มเทียบจากผิวดินขณะเจาะสำรวจ



## ข้อเสนอแนะในการก่อสร้าง

การวิเคราะห์และการคำนวณการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มตามที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้ ได้อาศัยข้อมูลจากการเจาะสำรวจดินในสนามและผลการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการเป็นสำคัญ แต่เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่าลักษณะชั้นดินอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพธรรมชาติ ดังนั้น ในการก่อสร้างฐานรากจะต้องมีการควบคุมงานโดยวิศวกรหรือนายช่างที่มีความชำนาญและประสบการณ์สูง เพื่อให้เป็นที่แน่ใจว่าได้ดำเนินการก่อสร้างฐานรากของอาคารในขนาด และความลึกที่ถูกต้องเหมือนดังที่ได้ทดสอบไว้นี้ หากเป็นฐานรากชนิดเสาเข็มตอก จะต้องตรวจสอบในขณะที่ตอกเพื่อให้ปลายเสาเข็มยังถึงระดับที่ถูกต้องเหมาะสมและสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามผลการคำนวณ หากเสาเข็มได้ถูกกำหนดให้ปลายยังในชั้นดินเหนียวแข็งหรือชั้นทรายแน่นสมควรทำการตรวจสอบการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้จากสูตรควบคุมการตอกเสาเข็ม (Pile Driving Formula) ของ Hiley หรือ Janbu ในขณะที่เดียวกันต้องควบคุมและแนะนำลำดับขั้นตอนในการขุดเจาะ (Sequence of Piling) เพื่อให้เกิดผลกระทบกระเทือนต่ออาคารข้างเคียงน้อยที่สุด หากมีอาคารข้างเคียงตั้งอยู่ชิดหรือใกล้กับอาคารที่จะก่อสร้าง ควรป้องกันหรือลดแรงสั่นสะเทือนจากการตอกเข็มหรือหลีกเลี่ยงการใช้เสาเข็มตอกและเปลี่ยนมาใช้เสาเข็มเจาะหล่อในที่ (Bored Pile) แทน หากเกิดความไม่แน่ใจว่าเสาเข็มที่ทำไปแล้วมีความสมบูรณ์หรือเกิดความเสียหายในขณะที่ตอกหรือไม่นั้น สามารถทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มได้โดยวิธี Seismic Integrity Test หรือหากเกิดปัญหาไม่แน่ใจในการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม จะสามารถตรวจสอบค่าการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่แน่นอนได้โดยวิธี Static หรือ Dynamic Pile Load Test ตามวิธีมาตรฐาน หากเป็นฐานรากชนิดฐานรากแผ่ จะต้องตรวจสอบดินกันหลุมฐานรากในขณะที่ก่อสร้างเพื่อให้ระดับฐานรากแผ่ที่ถูกต้องเหมาะสมและสามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามผลการคำนวณ และหากเกิดปัญหาไม่แน่ใจในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินหรือจุดพบชั้นดินอ่อนกว่าพื้นที่ที่ได้ทำการทดสอบไว้ สมควรดำเนินการตรวจสอบค่าการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของพื้นดินที่แน่นอนได้โดยวิธี Plate Bearing Test หรือ Boring Test ตามวิธีมาตรฐาน







ภาพแสดงจุดเจาะ หลุมที่ 3

SUMMARY OF TEST RESULT.PHUKET SOIL TEST CO.LTD.

[illegible]



PHUKET SOIL TEST CO., LTD.  
SOIL BORING LOG

COORDINATE.

N.

E.

BORING No.1

PROJECT: INTERCONTINENTAL YAO YAI RESORT

LOCATION: ต.เกาะยาวใหญ่ อ.เกาะยาว จ.พังงา

HOLE ELEV. Soil Surface

WATER ELEV. -1.00 m.

DEPTH : 16.00 m.

DATE : 14/07/2561

SOIL DESCRIPTION

SS = Split Spoon Sample

ST = Shelby Tube Sample

WO = Washed Out

Legend

Sample Type

Sample No.

Recovery

Depth (m.)

× WATER CONTENT

—●— LIQUID LIMIT

—●— PLASTIC LIMIT

(%)

● SPT (blows/ft)

○ U<sub>c</sub> POCKET (ksc)

× U<sub>c</sub> Lab. (ksc)

▲ V<sub>c</sub> Lab. (ksc)

20 40 60 80

20 40 60 80 100

Loose to medium, light gray fine SAND.  
(SP)

-4.00

Soft, dark gray SILT to silty fine SAND.  
(ML-SM)

-9.00

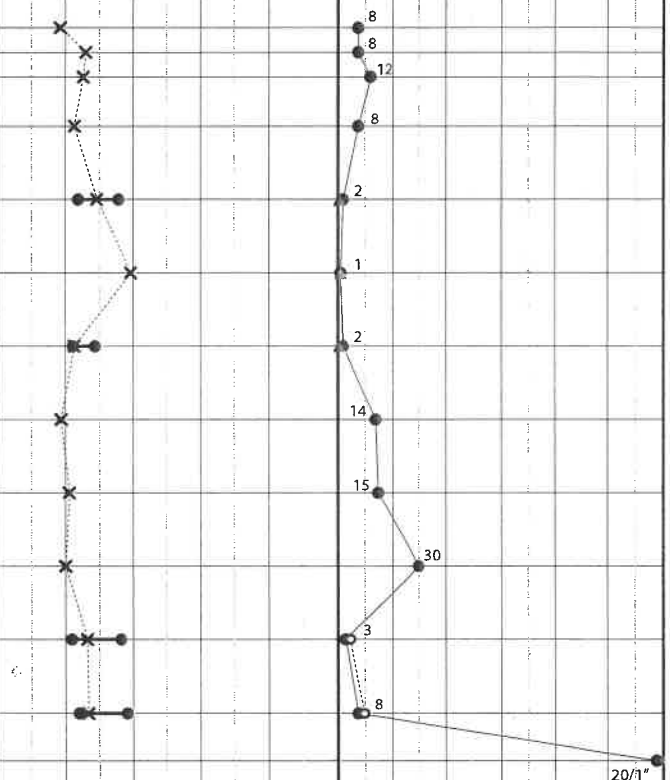
Medium to dense, light gray fine SAND.  
(SM-SP)

-13.00

Soft to medium, gray SILT to silty fine SAND.  
(ML-SM)

-16.00

Sedimentary Rock





PHUKET SOIL TEST CO., LTD.  
SOIL BORING LOG

COORDINATE.

N.

E.

BORING No.3

PROJECT: INTERCONTINENTAL YAO YAI RESORT

LOCATION: ต.เกาะยาวใหญ่ อ.เกาะยาว จ.พังงา

HOLE ELEV. Soil Surface

WATER ELEV. not found

DEPTH : 3.50 m.

DATE : 15/07/2561

SOIL DESCRIPTION

SS = Split Spoon Sample

ST = Shelby Tube Sample

WO = Washed Out

Legend

Sample Type

Sample No.

Recovery

Depth (m.)

✕ WATER CONTENT

—●— LIQUID LIMIT

—●— PLASTIC LIMIT

(%)

● SPT (blows/ft)

○ U<sub>c</sub> POCKET (ksc)

✕ U<sub>c</sub> Lab. (ksc)

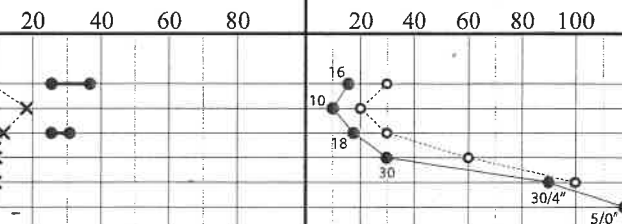
▲ V<sub>c</sub> Lab. (ksc)

Stiff to hard, brown sandy SILT to silty SAND.

(SM)

-3.50

Sedimentary Rock



### ความลึกของหลุมเจาะ

- เมื่อพบชั้นดินแข็ง – แน่น ที่การทดสอบ SPT ให้ค่า N สูงกว่า 50-60 ครั้ง / 30 ซม. เป็นความลึกอย่างน้อย 5 เมตร
- หรือ เมื่อพบชั้นหิน หรือดินดานแข็งมาก
- หรือ เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมการเจาะเป็นผู้กำหนดในสนามตามสภาพชั้นดินและความเหมาะสม

### การวัดระดับน้ำใต้ดิน

- วัดระดับน้ำใต้ดินในหลุมเจาะก่อนเลิกงาน และก่อนเริ่มงานทุกวัน
- เจาะหลุมเจาะด้วยสว่านมือใกล้หลุมเจาะสำรวจ ทั้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชม. ก่อนทำการวัดระดับน้ำใต้ดิน

### การทดสอบตัวอย่างดินในห้องทดลอง (Laboratory Test)

#### ตัวอย่างดินคงสภาพ (จากกระบอกบาง)

- หาค่า Natural Water Content
- หาค่า Natural Density
- ทดสอบ Unconfined Compression
- หาค่า Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index

#### ตัวอย่างดินแปลงสภาพ (ดินแข็งและทรายจากกระบอกผ่า)

- หาค่า Natural Water Content
- หาค่า Sieve Analysis ของตัวอย่างดินที่เป็น Non- Plastic
- หาค่า Liquid Limit, Plastic Limit, Plasticity Index ของตัวอย่างดินที่เป็น Plastic ตามความลึกที่เหมาะสม

### การรายงานผล

#### ข้อมูลทั่วไป เช่น

- วันที่เริ่มต้น และสิ้นสุดการเจาะสำรวจ
- ผังบริเวณแสดงหลุมเจาะสำรวจ



# ตาราง A รายละเอียดการจำแนกดินระบบ Unified Soil Classification

Major Divisions		Group Symbols	Typical Names		Laboratory Classification Criteria					
Coarse-grained soils (More than half of material is larger than No. 200 sieve size)	Gravels (More than half of coarse fraction is larger than No. 4 sieve size)	Clean gravels (Little or no fines)	GW	Well-graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 4; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3					
			GP	Poorly graded gravels, gravel-sand mixtures, little or no fines	Not meeting all gradation requirements for GW					
		Gravels with fines (Appreciable amount of fines)	GM <sup>a</sup>	d u	Silty gravels, gravel-sand-silt mixtures	Atterberg limits below "A" line or P.I. less than 4  Atterberg limits below "A" line with P.I. greater than 7	Above "A" line with P.I. between 4 and 7 are <i>borderline</i> cases requiring use of dual symbols			
			GC	Clayey gravels, gravel-sand-clay mixtures						
	Sands (More than half of coarse fraction is smaller than No. 4 sieve size)	Clean sands (Little or no fines)	SW	Well-graded sands, gravelly sands, little or no fines	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$ greater than 6; $C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ between 1 and 3					
			SP	Poorly graded sands, gravelly sands, little or no fines	Not meeting all gradation requirements for SW					
		Sands with fines (Appreciable amount of fines)	SM <sup>a</sup>	d u	Silty sands, sand-silt mixtures	Atterberg limits above "A" line or P.I. less than 4  Atterberg limits above "A" line with P.I. greater than 7	Limits plotting in hatched zone with P.I. between 4 and 7 are <i>borderline</i> cases requiring use of dual symbols			
			SC	Clayey sands, sand-clay mixtures						
			Fine-grained soils (More than half material is smaller than No. 200 sieve)	Silt and clays (Liquid limit less than 50)	ML			Inorganic silts and very fine sands, rock flour, silty or clayey fine sands, or clayey silts with slight plasticity	<div>Plasticity Chart</div>	
					CL			Inorganic clays of low to medium plasticity, gravelly clays, sandy clays, silty clays, lean clays		
OL	Organic silts and organic silty clays of low plasticity									
Silt and clays (Liquid limit greater than 50)	MH	Inorganic silts, micaceous or diatomaceous fine sand or silty soils, elastic silts								
	CH	Inorganic clays of high plasticity, fat clays								
	OH	Organic clays of medium to high plasticity, organic silts								
Highly organic soils	Pt	Peat and other highly organic soils								

<sup>a</sup> Division of GM and SM groups into subdivisions of d and u are for roads and airfields only. Subdivision is based on Atterberg limits; suffix d used when L.L. is 28 or less and the P.I. is 6 or less; the suffix u used when L.L. is greater than 28.  
<sup>b</sup> Borderline classifications, used for soils possessing characteristics of two groups, are designated by combinations of group symbols. For example: GW-GC, well-graded gravel-sand mixture with clay binder.

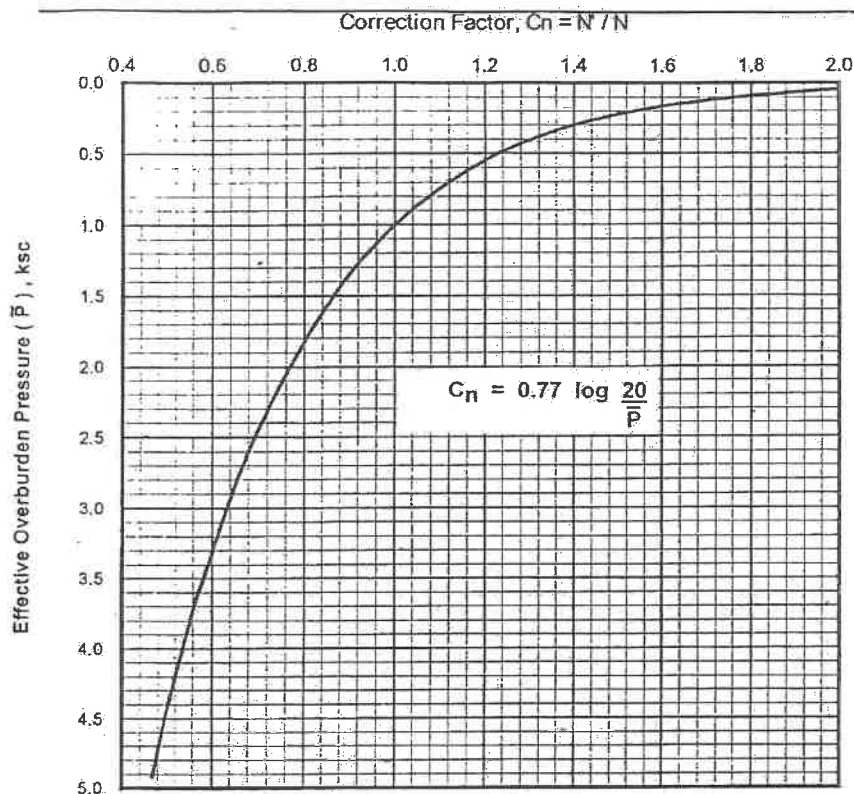


Fig. C : Correction of N-value in sand for influence of effective overburden pressure,  $\bar{P}$  (Peck, Hanson and Thornburn, 1974)

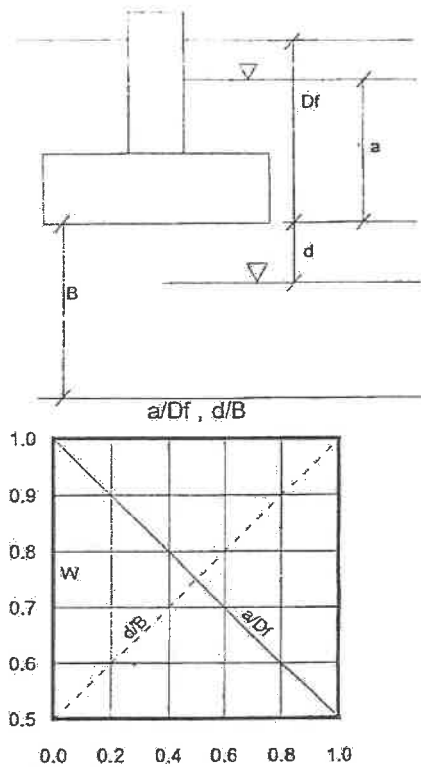


Fig. D : Water reduction factor for location of water table

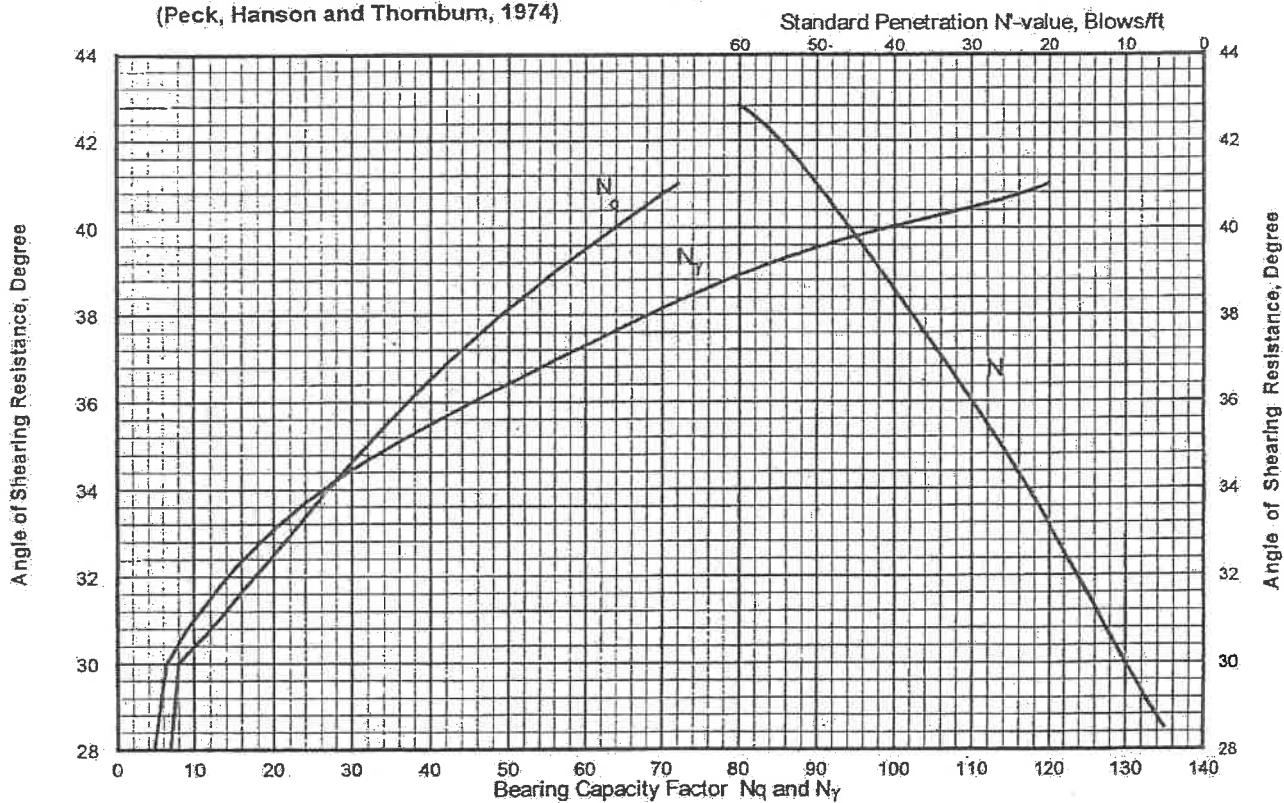


Fig. Correlation of Standard Penetration with Bearing Capacity Factors and Angle of Shearing Resistance, (Reference 10 & 14)

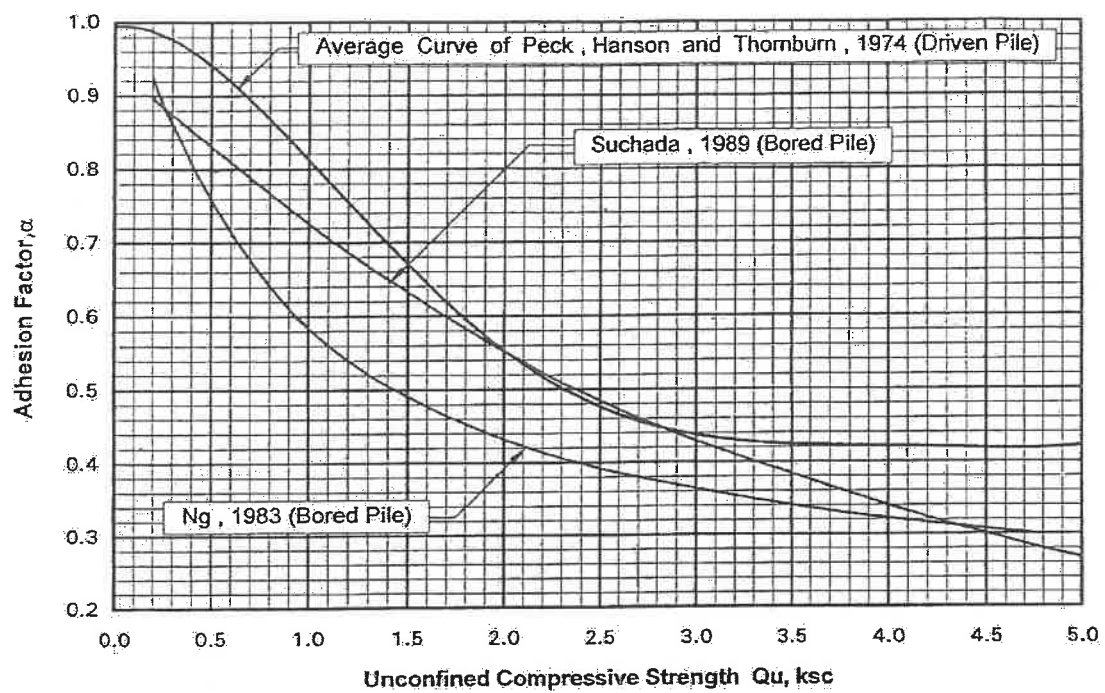


Fig. A : Plot of Adhesion Factor of Pile in clay with Unconfined Compressive Strength

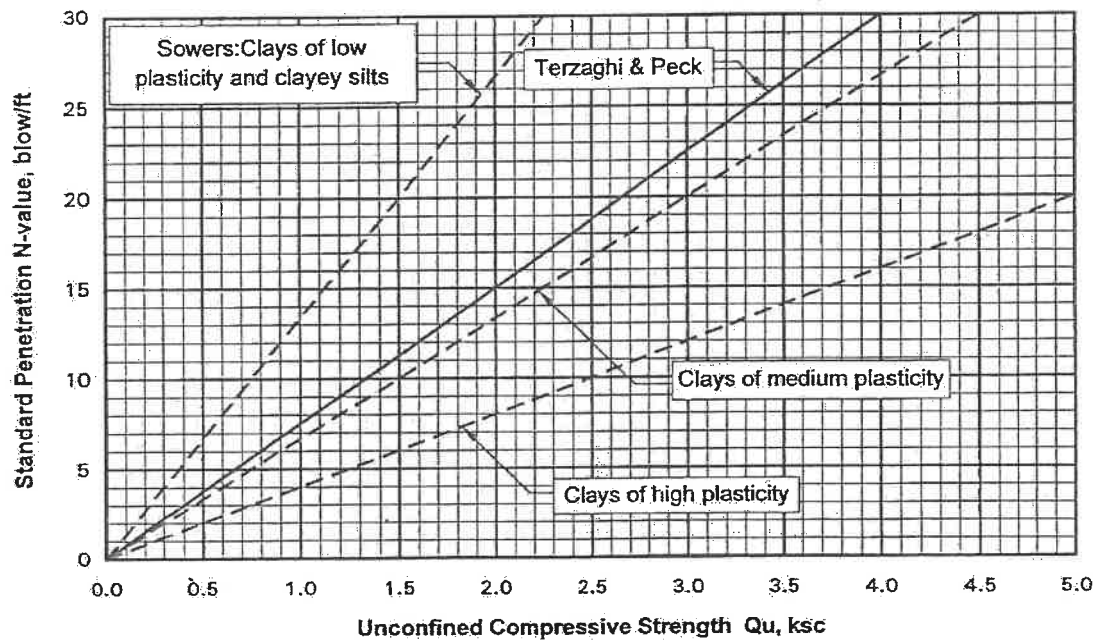


Fig. Correlation of Standard Penetration With Unconfined Compressive Strength of Clay  
( NAVFAC DM - 7.1 , 1982 )

## หนังสืออ้างอิง

กรมโยธาธิการ (2526) มาตรฐานงานก่อสร้าง มยธ. 105 - 2525 และ 106 - 2525

ประสบ กระแสน้ำ การรับน้ำหนักของเสาเข็ม

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (2525) น้ำหนักบรรทุกของ  
เสาเข็ม

American Society for Testing and Materials (ASTM), Annual Book of ASTM Standards,  
Volume 04,08, Soil and Rock; Building Stones, Phil., Pa.

Bowles, Joseph E., "Foundation Analysis and Design" McGraw - Hill Book Co., New York,  
1968.

Broms, Bengt B. "Method of Calculating the Ultimate Bearing Capacity of Piles Summary",  
Sol-Soil No. 18-19, 1966.

Hvorslev, M. Juul, "Subsurface Exploration and Sampling of Soils for Civil Engineering  
Purposes", Vicksburg, Mississippi: Waterways Experiment Station, 1949.

Lambe, T.W., and R.V. Whitman, "Soil Mechanics," John Wiley & Sons, Inc., New York,  
1969.

Leonards, G.S., edi., "Foundation Engineering," McGraw-Hill Book Co., Inc., 1962.

Meyerhof, G.G., "Compaction of Sands and Bearing Capacity of Piles", Journal of the Soil  
Mechanics and Foundations Division, ASCE., New York, October 1959.

Peck, R.B., W.E. Hanson and T.H. Thornburn, "Foundation Engineering", John Wiley &  
Sons, Inc., New York, 1974.

Taylor, D.W. "Fundamentals of Soil Mechanics," John Wiley & Sons, Inc., New York, 1948.

Teng, W.C., "Foundation Design," Prentice - Hall, Inc. Englewood Cliffs, New York, 1962.

Terzaghi, K., and R.B. Peck, "Soil Mechanics in Engineering Practice", 2nd ed., John Wiley  
& Sons, Inc., New York, 1967

Tomlinson, M.J., "The Adhesion of Piles Driven in Clay Soils", Proceedings, 4 th Inter. Conf.  
on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Butterworths Scientific Publication, London,  
1957.

Winterkom, H.F., and H.Y. Fang, edi., "Foundation Engineering Handbook", Van Nostrand  
Reinhold Co., New York, 1975.

\*\*\*\*\*