

Maruken

การประยุกต์ใช้ระบบ Sheet Pile กับงานขุดดินในกรุงเทพฯ

สุรชัย นำพิพัฒน์

รองผู้จัดการทั่วไป

(ฝ่ายวิศวกรรมและก่อสร้าง)

Tel. 0-2231-2226-9

ในการก่อสร้างชั้นใต้ดินและฐานรากของงานอาคาร โรงงาน และสาธารณูปโภค
ในชั้นดินอ่อนสำหรับกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งมีการขุดเปิดหน้าดินไม่ลึกมาก
จึงนิยมใช้ Sheet Pile เป็นกำแพงระบบป้องกันดินพังอย่างแพร่หลาย

คุณสมบัติเด่นของ Steel Sheet Pile คือ

- 1.ประหยัดกว่า เนื่องจากสามารถนำกลับมาใช้งานซ้ำได้หลายครั้ง
- 2.สะดวก รวดเร็ว ติดตั้งได้ง่าย
- 3.สะอาด

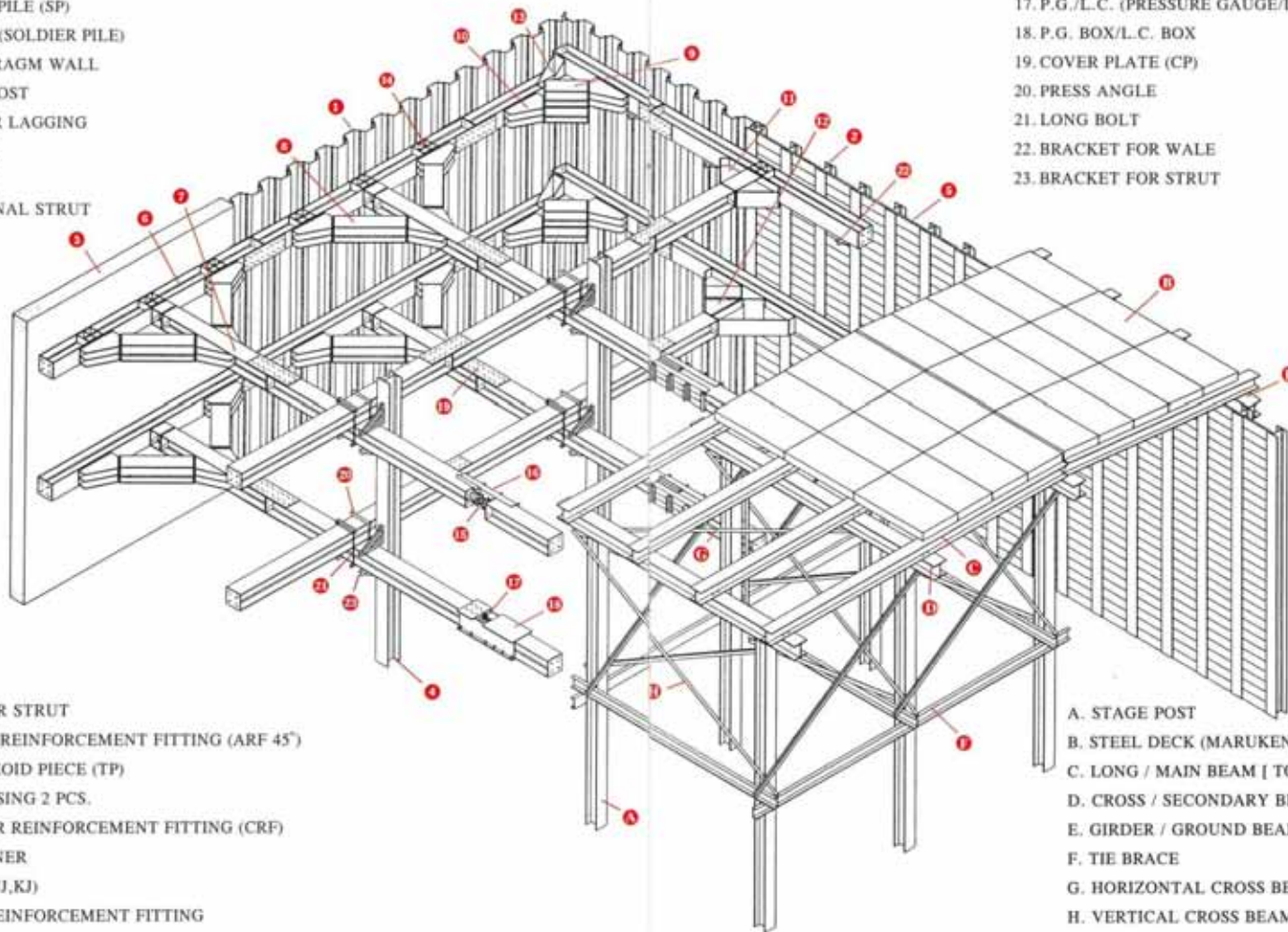
ข้อจำกัดของ Steel Sheet Pile คือ

- 1.มีการโก่งตัวง่าย จึงทำให้พื้นที่โดยรอบทรุดตัวและเคลื่อนตัว กระทบกับอาคารข้างเคียง อาจถูกฟ้องร้องดำเนินคดีได้
- 2.Stiffness น้อย จึงต้องมีการค้ำยันด้วย Strut ถี่กว่าค่า



STANDARD ASSEMBLY DRAWING

- 1. SHEET PILE (SP)
- 2. H-PILE (SOLDIER PILE)
- 3. DIAPHRAGM WALL
- 4. KING POST
- 5. TIMBER LAGGING
- 6. WAILE
- 7. STRUT
- 8. DIAGONAL STRUT



- 9. CORNER STRUT
- 10. ANGLE REINFORCEMENT FITTING (ARF 45°)
- 11. TRAPEZOID PIECE (TP)
- 12. T.P. = USING 2 PCS.
- 13. CORNER REINFORCEMENT FITTING (CRF)
- 14. STIFFENER
- 15. JACK (UJ,KJ)
- 16. JACK REINFORCEMENT FITTING

- 17. P.G./L.C. (PRESSURE GAUGE/LOAD CELL)
- 18. P.G. BOX/L.C. BOX
- 19. COVER PLATE (CP)
- 20. PRESS ANGLE
- 21. LONG BOLT
- 22. BRACKET FOR WAILE
- 23. BRACKET FOR STRUT

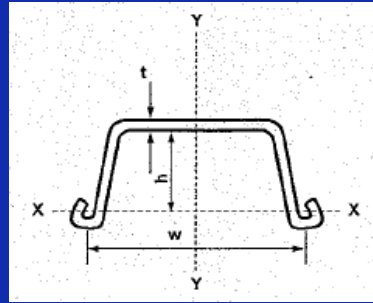
- A. STAGE POST
- B. STEEL DECK (MARUKEN DECK)
- C. LONG / MAIN BEAM [TOP]
- D. CROSS / SECONDARY BEAM [BOTTOM]
- E. GIRDER / GROUND BEAM
- F. TIE BRACE
- G. HORIZONTAL CROSS BEAM
- H. VERTICAL CROSS BEAM

Sheet Pile ที่นิยมใช้งานกันในประเทศไทย เป็นแบบภาคตัดขวางรูปตัว U (U Type Sections) จะมีความกว้าง 40 ซม. (เรียกกันง่ายๆ ว่า Sheet Pile ญีปุ่น) จะมีทั้ง Type III และ Type IV ส่วนชั้นคุณภาพ โดยทั่วไปใช้ (Grade) SY 295 ส่วน SY 390 ต้องสั่งเป็นกรณีพิเศษ

สำหรับ Sheet Pile U Type Sections มีข้อดีดังนี้

1. นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ทั้งในงานระบบกำแพงป้องกันดินชั่วคราวและถาวร มาอย่างยาวนาน
2. สะดวกในการขนย้ายและการกองเก็บ
3. ดูแลและบำรุงรักษาง่าย
4. รูปทรงเสถียรแข็งแรง จึงเหมาะต่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ


ดังนั้น เมื่อเราเรียกว่า Sheet Pile โดยมีได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ก็จะหมายความถึง เข็มพีดเหล็กกล้ารัดร้อน (Hot Rolled Steel Sheet Piles) ภาคตัดขวาง รูปตัว U (U Type Sections) และชั้นคุณภาพ (Grade) SY 295



Section	Dimensions			Sectional Area	Weight		Moment of Inertia		Section Modulus	
	w	h	t	per pile	per pile	per wall width	per pile	per wall width	per pile	per wall width
	mm	mm	mm	cm ²	kg/m	kg/m ²	cm ⁴	cm ⁴ /m	cm ³	cm ³ /m
	in	in	in	in ²	lbs/ft	lbs/ft ²	in ⁴	in ⁴ /ft	in ³	in ³ /ft
SP-III A	400	150	13.1	74.40	58.4	146	2,790.0	22,800	250.0	1,520.0
	15.7	5.91	0.516	11.53	39.2	29.9	67.0	167	15.3	28.3
SP-III	400	125	13.0	76.42	60.0	150.0	2,220.0	16,800	223.0	1,340.0
	15.7	4.92	0.512	11.85	40.3	30.7	53.3	123	13.6	24.9
SP-IV	400	170	15.5	96.99	76.1	190.0	4,670.0	38,600	362.0	2,270.0
	15.7	6.69	0.610	15.03	51.1	38.9	112.0	283	22.1	42.2

ตารางแสดงคุณสมบัติของ Sheet Pile

บริษัท Oriental Sheet Pile มีความภูมิใจนำเสนอนวัตกรรมใหม่ Cold Rolled Steel Sheet Pile ซึ่งมีความกว้าง 60 ซม. เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ในประเทศไทย



The advantages of OT sections are multiple:

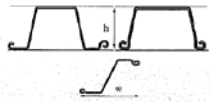


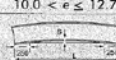






- ✓ The combination of great wave depth of section gives excellent statical properties.
- ✓ The symmetrical form of the single element has made these sheets particularly convenient for re-use.
- ✓ Easy fixing of tie rods and swiveling attachments, even under water.

Type	S = Single D = Double	Thickness (mm)	Single pile c/c Width (W) (mm)	Inner Height (H) (mm)	Section Area (A) (cm ²)	Weight (W) (kg/m)	Moment of Inertia (I) (cm ⁴)	Section Modulus (Z) (cm ³)
OT 14	Per S	6.50	605	260	74.29	58.4	5,840	376
	Per D							
OT 13A	Per m of wall	7.00	605	260	80.01	62.9	6,294	417
	Per S							
OT 16A	Per m of wall	7.50	605	260	85.72	67.3	6,750	444
	Per S							
OT 17A	Per m of wall	8.00	605	260	91.44	73.7	7,207	471
	Per S							
OT 18A	Per m of wall	8.50	605	260	97.15	76.1	7,664	497
	Per S							
OT 19A	Per m of wall	9.00	605	260	102.87	80.5	8,123	524
	Per S							
OT 21	Per m of wall	9.50	610	260	108.50	85.4	8,593	569
	Per S							
OT 22	Per m of wall	10.00	610	260	114.30	90.0	9,118	596
	Per S							
OT 23	Per m of wall	10.50	610	260	120.01	94.4	9,583	624
	Per S							
OT 24	Per m of wall	11.00	610	260	125.73	98.8	10,050	651
	Per S							
OT 25	Per m of wall	11.50	610	260	131.44	103.2	10,360	686
	Per S							
OT 26	Per m of wall	12.00	610	260	137.16	107.5	10,706	705
	Per S							
OT 27A	Per m of wall	12.70	610	260	145.16	113.7	11,649	746
	Per S							
	Per m of wall					127.5	11,503	735
						186.3	18,806	1,250

S: considered neutral axis xx; D: considered neutral axis yy

All sheet piles are formed in continuous rolling process to the required sections with interlock able to fit into each other

Tolerances On Sheet Piles (reference standard: BS EN 10249)

Characteristics	Figures	Nominal size (mm)	Tolerances (mm)
Sectional Height (h)		h ≤ 200 200 < h ≤ 300 300 < h ≤ 400 400 < h	± 4 ± 6 ± 8 ± 10
Sectional Width (w)		single sheet pile double sheet piles	± 2% W ± 3% W
Sectional thickness (e)		e = 3 3.00 < e ≤ 4.00 4.00 < e ≤ 5.00 5.00 < e ≤ 6.00 6.00 < e ≤ 8.00 8.00 < e ≤ 10.0 10.0 < e ≤ 12.7	± 0.26 ± 0.27 ± 0.29 ± 0.31 ± 0.35 ± 0.40 ± 0.50
Bending (Deflection S)			0.25% L
Curving (Deflection c)			0.25% L
Twist (Dimension v)			2% L with max 100mm
Length			± 50mm
Squareness of ends (Out of squareness of end cuts)			2% of width
Mass of Section (Difference between total actual and total theoretical mass delivered)			± 7% max

Steel Grade

Grade	Min. yield point N/mm ²	Min. tensile strength N/mm ²	Min. elongation %	Comparable to other standards		
S 235 JRC	235	340	26	France E 24-2	UK BS 4360 Gr. 40B	Germany St 37-2
S 275 JRC	275	410	22	E 28-2	Gr. 43B	St 44-2
S 355 J0C	355	490	22	E 36-3	Gr. 50C	St 52-3U

One Stop Steel Sheet Pile Solutions Provider



One Stop Steel Sheet Pile Solutions Provider



การประยุกต์ใช้งาน Sheet Pile

ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของ Sheet Pile ทั้ง 2 ชนิด เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและคุ้มค่า รวมถึงความรวดเร็วในการก่อสร้าง

ตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของ Steel Sheet Pile

	Unit	SP4	OT.22
ความกว้าง (W)	mm	400	600
ความสูง (h)	mm	170	260
ความหนา (t)	mm	15.5	10.0
พื้นที่หน้าตัด (A)	cm ²	96.99	114.3
น้ำหนัก	kg/m	76.1	91.6
Moment of Inertia (I)	cm ⁴ /m	38,600	52,315
Section Modulus	cm ³ /m	2,270	2,200
ความยาวสูงสุด	m	19.0	20.0
Grade		SY295	S 355 JOC

ผลการเปรียบเทียบ

ได้ข้อสรุป ข้อดี ข้อด้อยของ Sheet Pile แต่ละชนิดดังนี้

	SP4	OT 22	หมายเหตุ
นิยมใช้งานทั่วไป	✓	-	
ประหยัดค่าเช่า	-	✓	ประมาณ 20%
ความสะดวกรวดเร็วในการตอก	-	✓	
ความทนทานและการเสียหาย	✓	-	มีความหนากว่า
การบำรุงรักษาและการกองเก็บ	✓	-	แข็งแรงกว่า
ความเหมาะสมในชั้นดินอ่อน	-	✓	
ความเหมาะสมในชั้นดินแน่นกว่า	✓	-	
ความเหมาะสมกับเครื่องมือที่ใช้อยู่ทั่วไป	✓	-	

ข้อสรุปการเลือกใช้ Sheet Pile ให้เหมาะสมกับโครงการ นอกจากพิจารณารายการคำนวณแล้ว ควรศึกษาเปรียบเทียบเพิ่มเติม ใน เรื่องของ สภาพดิน ข้อจำกัดของพื้นที่โดยรอบบริเวณโครงการ เครื่องจักร ที่เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่ จึงจะทำให้เกิดความคุ้มค่า ความปลอดภัย และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตัวอย่างโครงการที่ได้นำ Sheet Pile ไปประยุกต์ใช้งาน

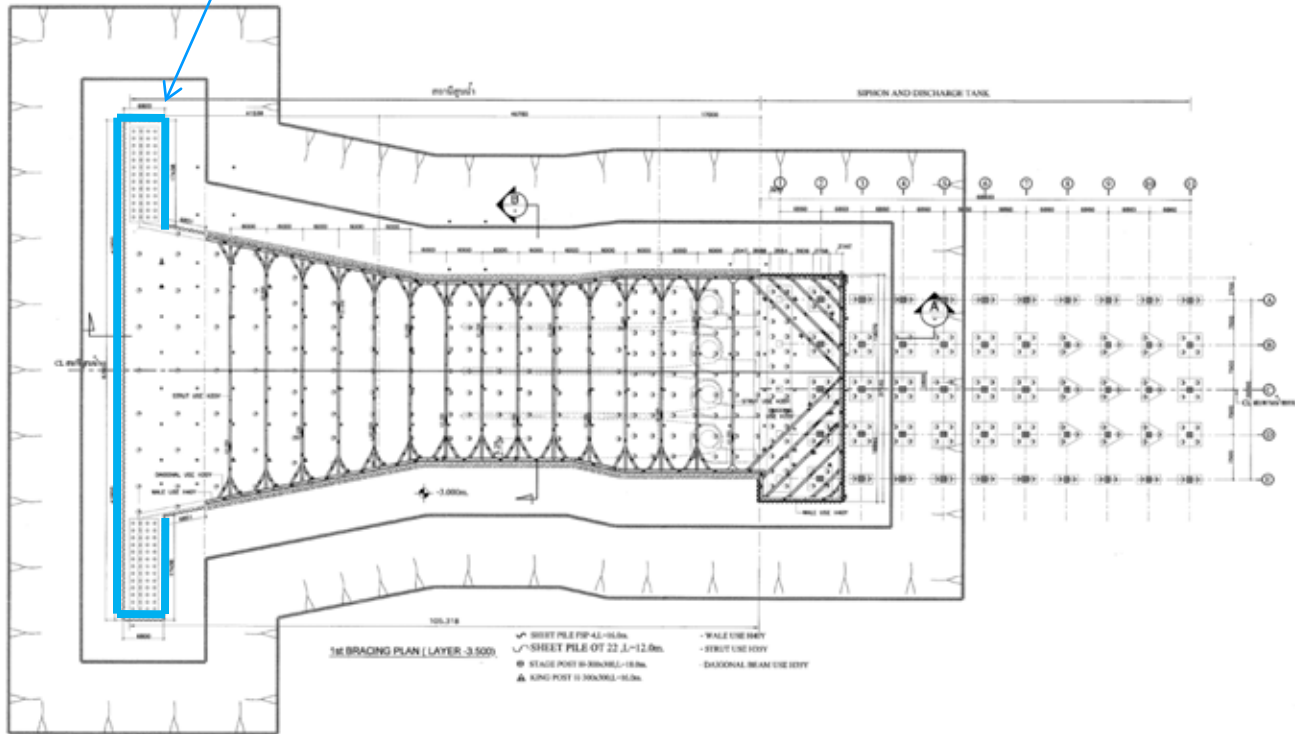
1. โครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำ ถนนสุขุมวิท
อ.คลองด่าน จ.สมุทรปราการ
2. โครงการ Siam Paragon กทม.
3. โครงการ King Power เขตพญาไท กทม.
4. โครงการ Park Venture Project ถนนสุขุมวิท กทม.
5. โครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง

1. โครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำบริเวณ ถนนสุขุมวิท อ.คลองด่าน จ.สมุทรปราการ

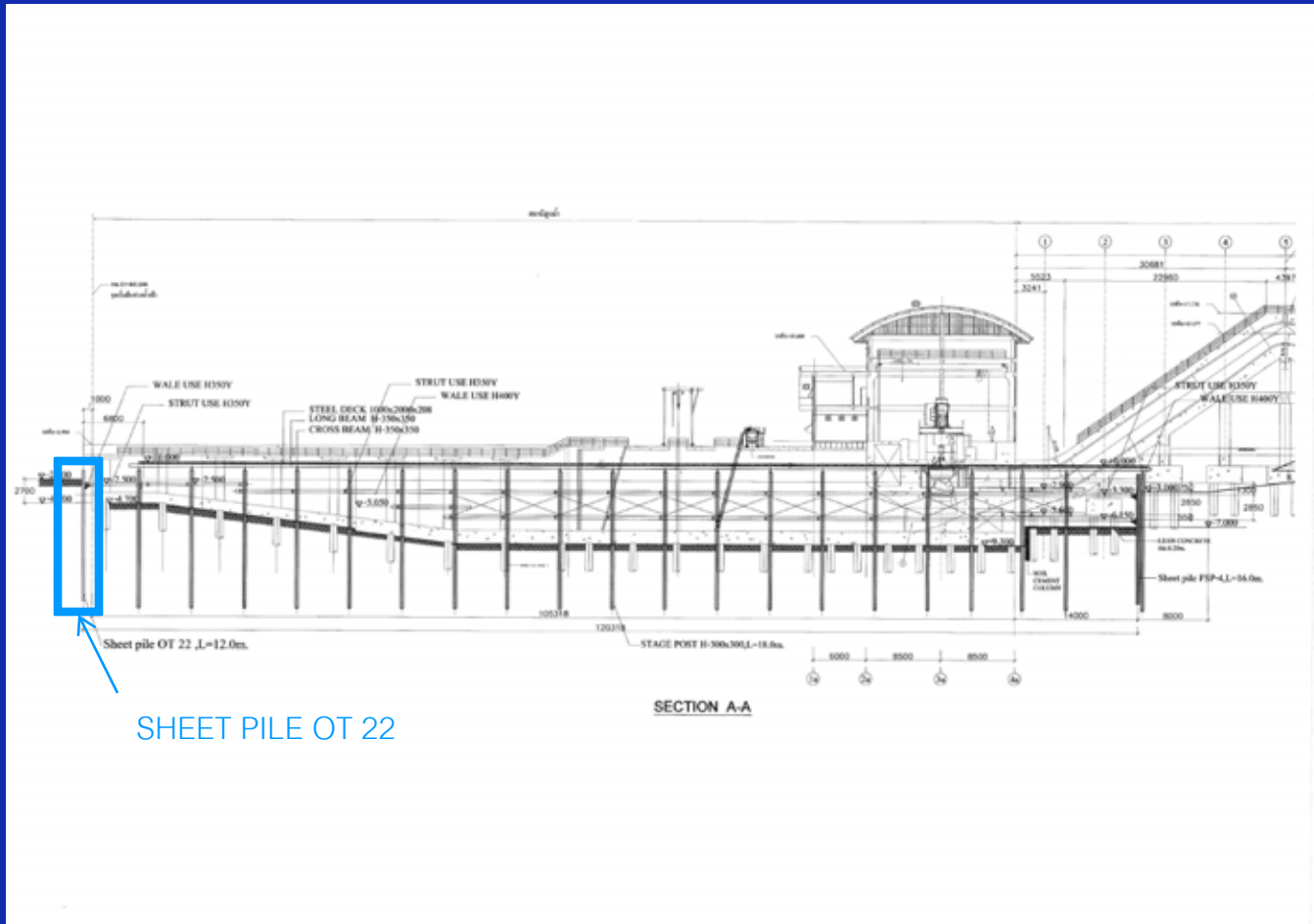
ลักษณะโครงการ

พื้นที่เป็นดินเหนียวอ่อน จึงเลือกใช้ Sheet Pile OT22 ความยาว 12.0 m. กับบริเวณที่เป็น Self Standing (Cantilever) ในบริเวณที่มีการขุดดินลึก 2.70 m. และใช้ Sheet Pile SP4 ความยาว 16.0 m. ในบริเวณที่ขุดดินลึกกว่า และมี Bracing ค้ำยัน 2 ชั้น โดยบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล็อปเม้นต์ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้รับเหมาหลัก

SHEET PILE OT 22



รูปแสดง แบบ Plan ของโครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำ



SHEET PILE OT 22

รูปแสดง แบบ Section ของโครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำ

ภาพถ่าย โครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำ



ภาพถ่าย โครงการระบายน้ำบริเวณสนามบินสุวรรณภูมิส่วนที่ 3 สถานีสูบน้ำ

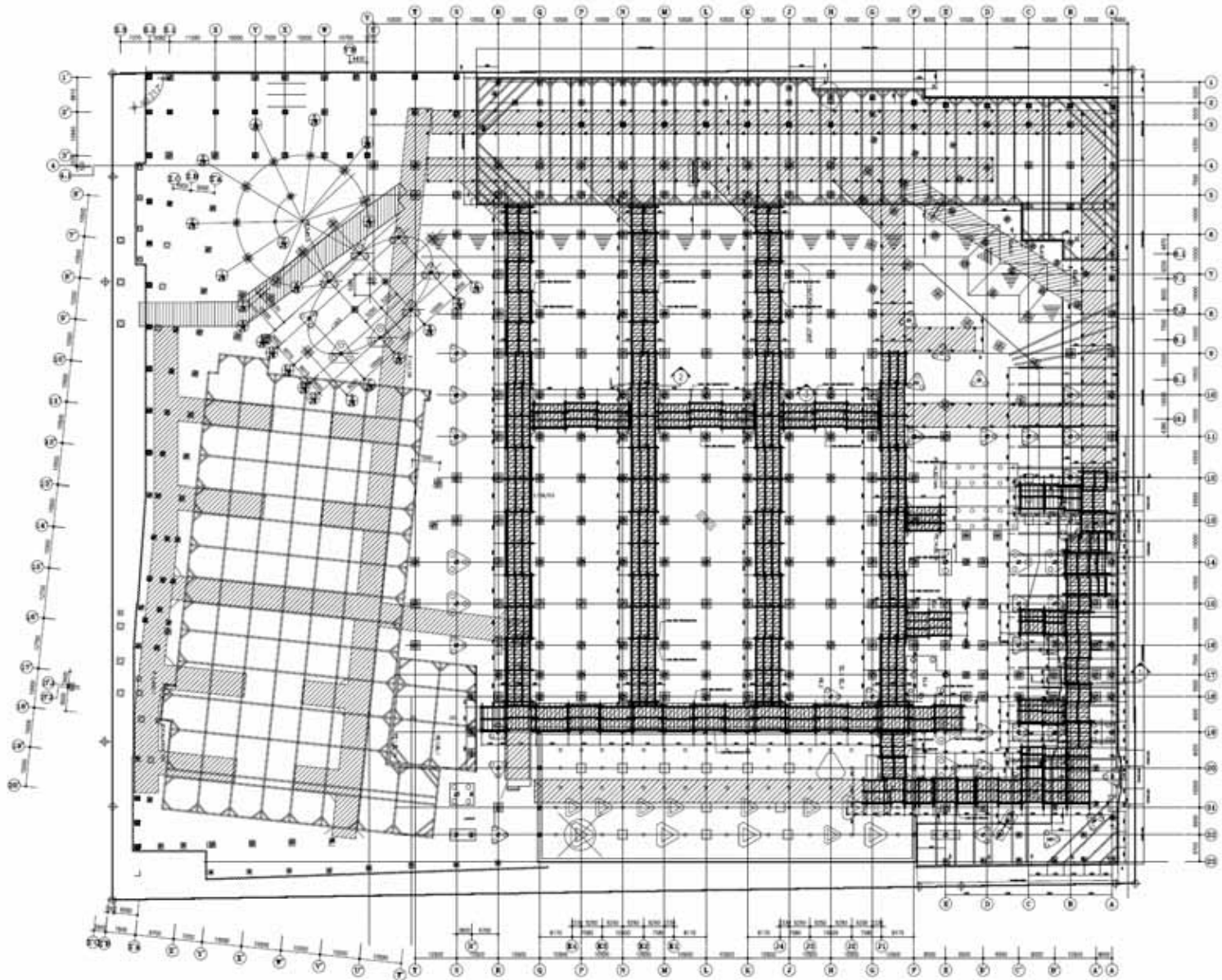


2. โครงการ Siam Paragon กทม.

ลักษณะโครงการ

สภาพโดยทั่วไปของโครงการ เป็นโครงการที่มีขนาดใหญ่ สภาพดินเป็นดินเหนียวอ่อน บริเวณที่ขุดลึกสุดประมาณ 9 m. ใช้ Bracing 3 ชั้น โครงการตั้งอยู่ในแหล่งชุมชน บริเวณใกล้เคียงเป็นห้างสรรพสินค้า

SHEET PILE INSTALLATION PLAN



รูปแสดง แบบ Plan ของโครงการ Siam Paragon กทม.

ภาพถ่าย โครงการ Siam Paragon กทม.



ภาพถ่าย โครงการ Siam Paragon กทม.



ภาพถ่าย โครงการ Siam Paragon กทม.



ภาพถ่าย โครงการ Siam Paragon กทม.



3. โครงการ KING POWER เขตพญาไท กทม.

ลักษณะโครงการ

สภาพโดยทั่วไปของโครงการ ดินเป็นดินเหนียวอ่อน บ่อมีขนาดกว้าง ลึก ประมาณ 6 m. บริเวณใกล้เคียงเป็นอาคารสูง เลือกใช้ Sheet Pile FSP 4 ความยาว 12-16 m. โดยใช้ Vibro Hammer ในการตอก Sheet Pile ซึ่งบริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเม้นท์ จำกัด (มหาชน) เป็นผู้รับเหมาหลัก

KING POWER COMPLEX

- A49**
บริษัท สถาปัตย์ 49 จำกัด
ARCHITECTS 49 LIMITED
- AE49**
บริษัท สถาปัตย์ 49 จำกัด
ARCHITECTURAL ENGINEERING 49 LIMITED
- ME49**
บริษัท สถาปัตย์ 49 จำกัด
MECHANICAL ENGINEERING 49 LIMITED
- L49**
บริษัท สถาปัตย์ 49 จำกัด
LANDSCAPE ARCHITECTS 49 LIMITED
- L49**
บริษัท สถาปัตย์ 49 จำกัด
LIGHTING DESIGN CONSULTANTS LIMITED

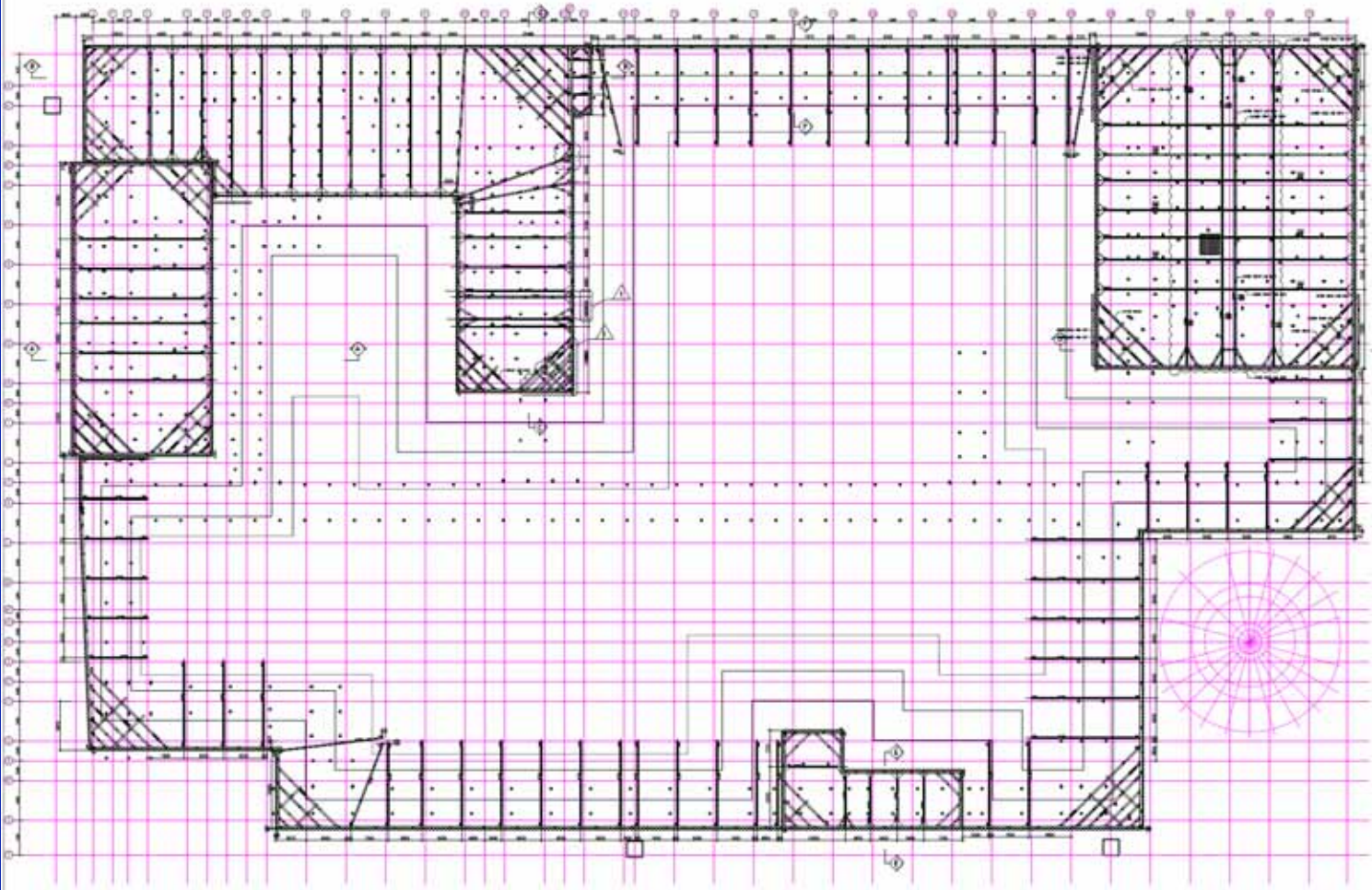
ITD ITALIAN-THAI DEVELOPMENT
PUBLIC COMPANY LIMITED

NOTE
○ SHEETPILE TYPE-4L+16.00H

NO.	DESCRIPTION	DATE	APPROVED
001		15/07/25	
002	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
003	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
004	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
005	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
006	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
007	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	
008	แก้ไขแบบ (ตาม 16.00H)	15/07/25	

KEY PLAN

DATE	
DESIGNED	
APPROVED	
SCALE	CONSTRUCTION REFERENCE DRAWING NO. 1:400
DRAWING TITLE	SHEET PILE & 1st BRACING PLAN
DRAWING NUMBER	ITD-KPC-500-02.5.3



SHEET PILE & 1st BRACING PLAN
SCALE 1:400

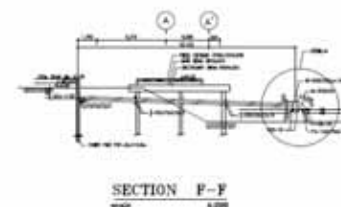
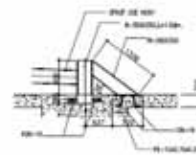
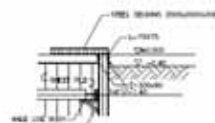
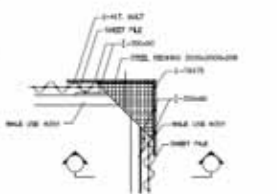
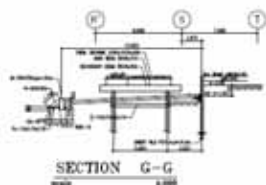
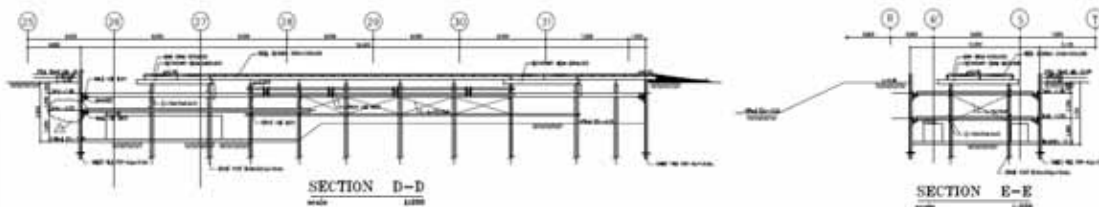
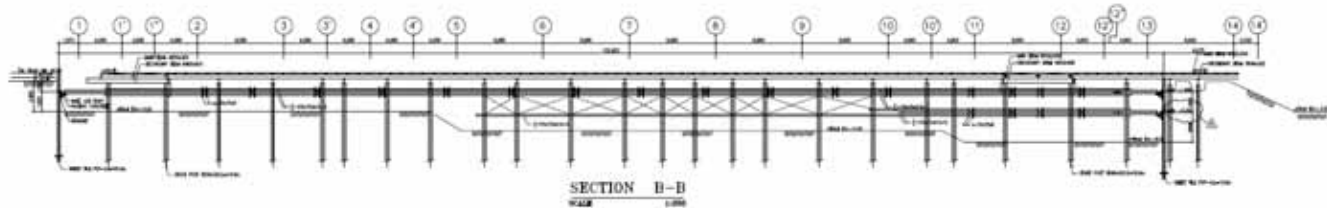
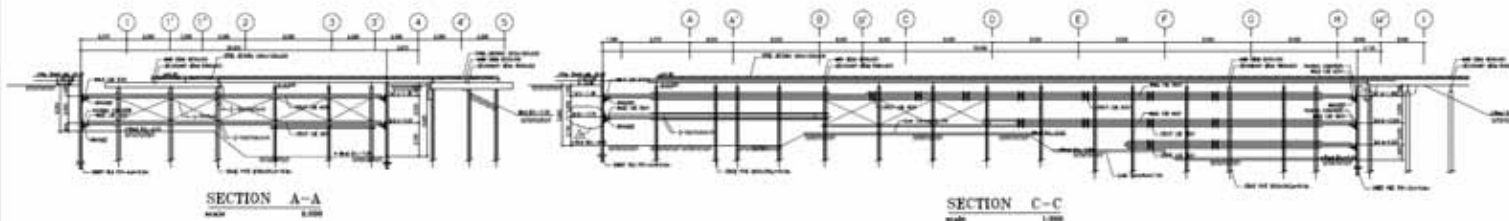
รูปแสดง แบบ Plan ของโครงการ KING POWER เขตพญาไท กทม.





THAI MARUKEN CO., LTD.
13TH FLOOR, THASITTA PLAZA BUILDING
32 SILOM ROAD, BANGKOK 10500 THAILAND
TEL. 2312226-4 FAX. 2312233

NOTE :



CONTRACTOR :
ITD.

NO.	DATE	DESCRIPTION
1	25-08-05	ISSUE FOR BIDDING
2	25-08-05	ISSUE FOR BIDDING
3	25-08-05	ISSUE FOR BIDDING
4	25-08-05	ISSUE FOR BIDDING
5	25-08-05	ISSUE FOR BIDDING

REVISION	
NO.	DESCRIPTION

PROJECT NAME:
KING POWER COMPLEX

DRAWING TITLE:
SECTION A,B,C,D,E,F
TEMPORARY DECKING CORNER DETAIL

DRAWING NO.:	A1-05-015
SCALE:	CUSTOMER CODE: 178
DATE:	DATE CODE: 23
REVISION:	CONTRACT NO. 0500046
ISSUED DATE:	DRAWN BY: KITAKORN A.
APPROVED DATE:	CHECKED BY: MAJURETA
	APPROVED BY: MR. SURACHAI

รูปแสดง แบบ Section ของโครงการ KING POWER เขตพญาไท กทม.

Maruken

ภาพถ่ายโครงการ KING POWER เขตพญาไท กทม.



ภาพถ่ายโครงการ KING POWER เขตพญาไท กทม.



4. โครงการ PARK VENTURE PROJECT ถนนสุขุมวิท กทม.

ลักษณะโครงการ

สภาพโดยทั่วไปของโครงการ ดินเป็นดินเหนียวอ่อน บ่อมีขนาดกว้าง 60 x 100 m. ลึกประมาณ 6.5 m. ใช้ Sheet Pile FSP 4 ยาว 16 m. อยู่บริเวณแหล่งชุมชน บริเวณใกล้เคียงเป็นอาคารสูง และอยู่ใกล้แนว Sheet Pile บางส่วน จึงต้องเลือกใช้ Silent Piler ในการตอก Sheet Pile

ภาพถ่ายโครงการ PARK VENTURE PROJECT ถนนสุขุมวิท กทม.



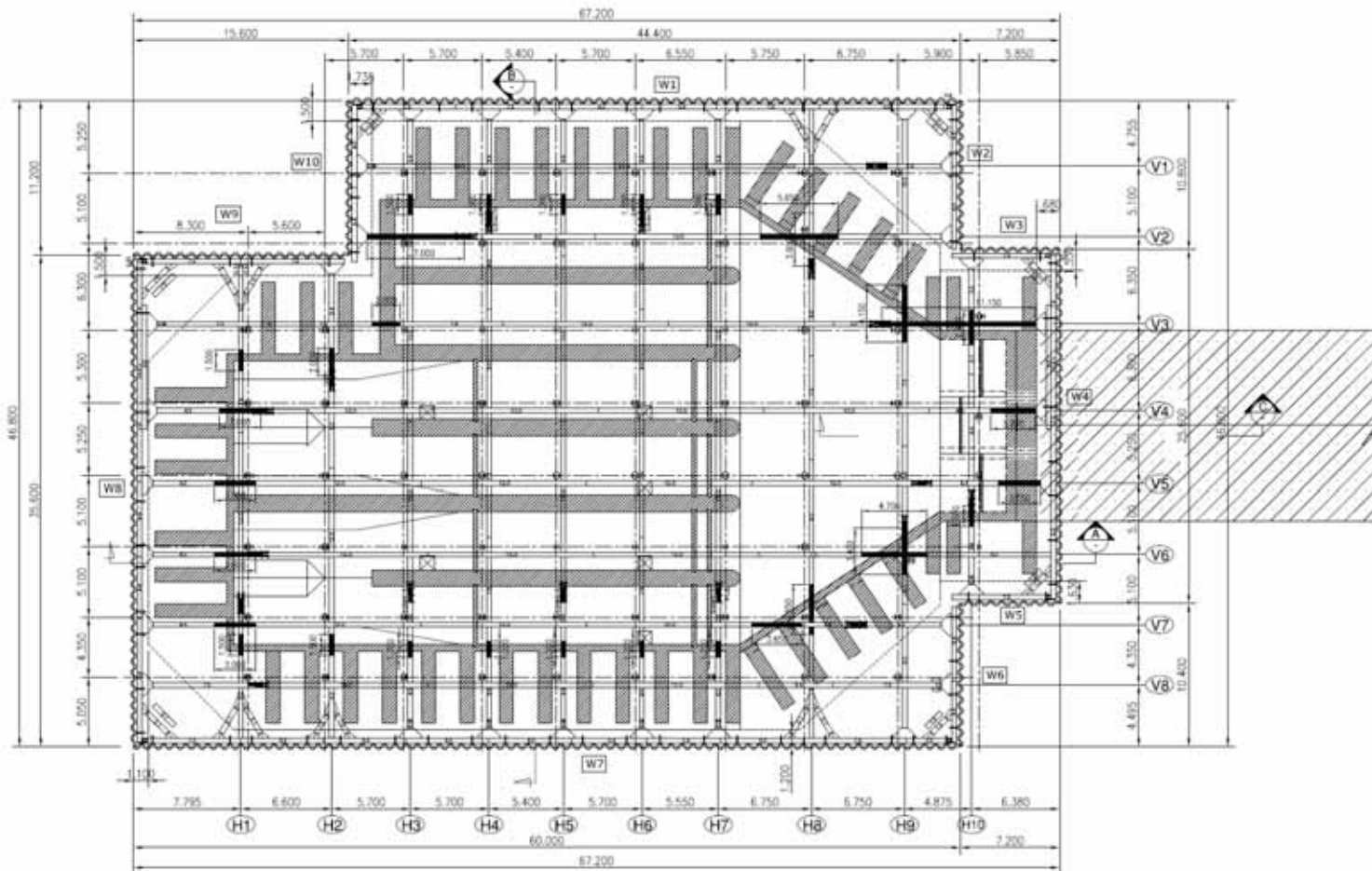
ภาพถ่ายโครงการ PARK VENTURE PROJECT ถนนสุขุมวิท กทม.



ภาพถ่ายโครงการ PARK VENTURE PROJECT ถนนสุขุมวิท กทม.



NOTE :



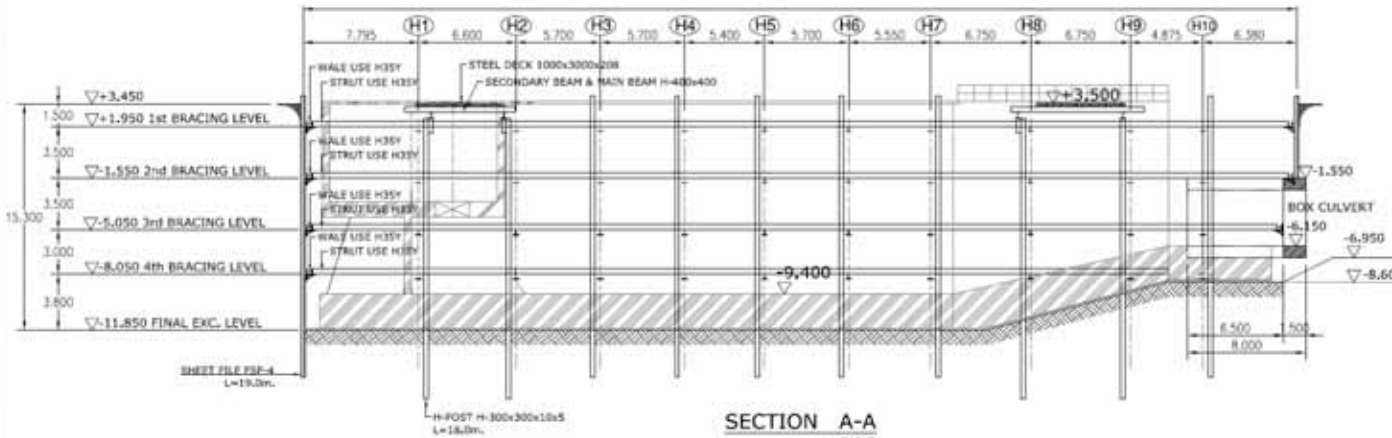
1st BRACING PLAN

	WALL	STRUT	DIAGONAL	REACTION PROVISIONING	PROV. (CM ²)	LEVEL BRACING	LEVEL ENCLOSURE
1st	H35Y	H35Y	H35Y	17.04	45	+1.950	+1.450
2nd	H35Y	H35Y	H35Y	18.25	90	-1.550	-2.050
3rd	H35Y	H35Y	H35Y	19.11	90	-5.850	-5.350
4th	H35Y	H35Y	H35Y	16.55	45	-8.050	-8.550

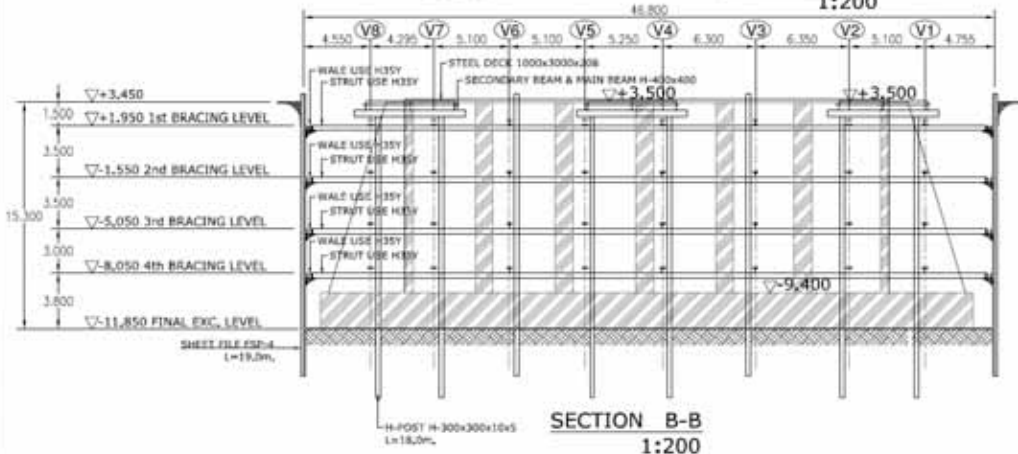
CONTRACTOR :		MR.	
NO.		DATE	
DESCRIPTION		REVISION	
PROJECT NAME :			
3-rd GHECO-ONE-CW PUMP STATION			
DRAWING TITLE :			
1st BRACING PLAN			
DRAWING NO. :		A2-09-002	
SCALE :		CUSTOMER (SHE. NO.)	
A3+1:300		2018.02.08	
DATE :		CONTRACT NO. / DRAW	
NO.		DRAWN BY :	
		PK.Sarp	
DESIGN DATE :		CHECKED BY :	
04/04/2009		PK.No.	
APPROVED DATE :		APPROVED BY :	
04/05/2009		PK.Marukit	

รูปแสดง แบบ Plan ของโครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง

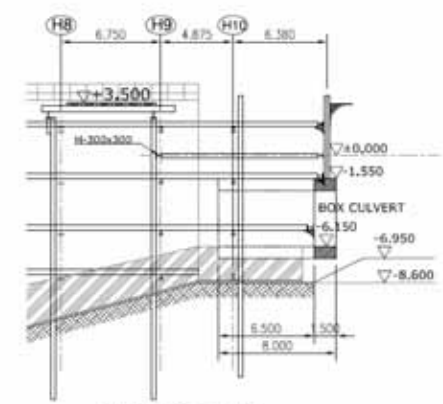
NOTE :



SECTION A-A
1:200



SECTION B-B
1:200



SECTION C-C
1:200

CONTRACTOR :		
TEL :		
NO.		DATE
REVISION		DESCRIPTION
PROJECT NAME :		
3rd GW GHECO-ONE CW PUMP STATION		

DRAWING TITLE :		
SECTION :		
DRAWING NO. :		A2-03-005
SCALE :	A2=1:200	CUSTOMER CODE : 00
DATE :		01/01/2009
PROJECT :		CONTRACT NO. : 000000
DESIGNED BY :		HL.Faira
CHECKED BY :		HL.Nit
APPROVED DATE :		11/01/2009
APPROVED BY :		PH.Sarath

	WALE	STRAUT	DIAGONAL	REACTION FORCE(kN/m)	PRELASSING (kN)	4PHS BRACING (kN)	4PHS EXCAVATION (kN)
1st	H35Y	H35Y	H35Y	17,04	45	+1,350	+1,450
2nd	H35Y	H35Y	H35Y	16,25	50	-1,550	-2,050
3rd	H35Y	H35Y	H35Y	10,11	50	-5,050	-5,550
4th	H35Y	H35Y	H35Y	16,55	45	-8,050	-8,550

รูปแสดง แบบ Section ของโครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง

ภาพถ่ายโครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง



ภาพถ่ายโครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง



ภาพถ่ายโครงการ GHECO-ONE / CW PUMP STATION นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง



QUESTION ?

Tel. 0-2231-2226-9

THANK YOU
FOR
YOUR ATTENTION

Maruken

