

การควบคุมงานก่อสร้างชั้นใต้ดิน ด้วยระบบกำแพงกันดินแบบ SHEET PILE



บริษัท โปรเจค แพลนนิ่ง เซอร์วิส จำกัด
โดย..บุญเลิศ ชูวา

ควบคุมเพื่อ





๑๑

ปัญหาและอุปสรรค
ในการก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน

การพังทลายของ SHEET PILE





การพังทลายของกำแพงกันดิน



การวิบัติของกำแพงกันดิน



๑๑

ข้อขัดแย้ง

กับผู้อยู่อาศัยใกล้เคียง

SHEET PILE WALL FAILURE FROM STRUT REMOVAL



การก่อสร้างโครงสร้างใต้ดินลึกที่ไม่ดีพอ เสี่ยงต่อการวิบัติได้ง่าย

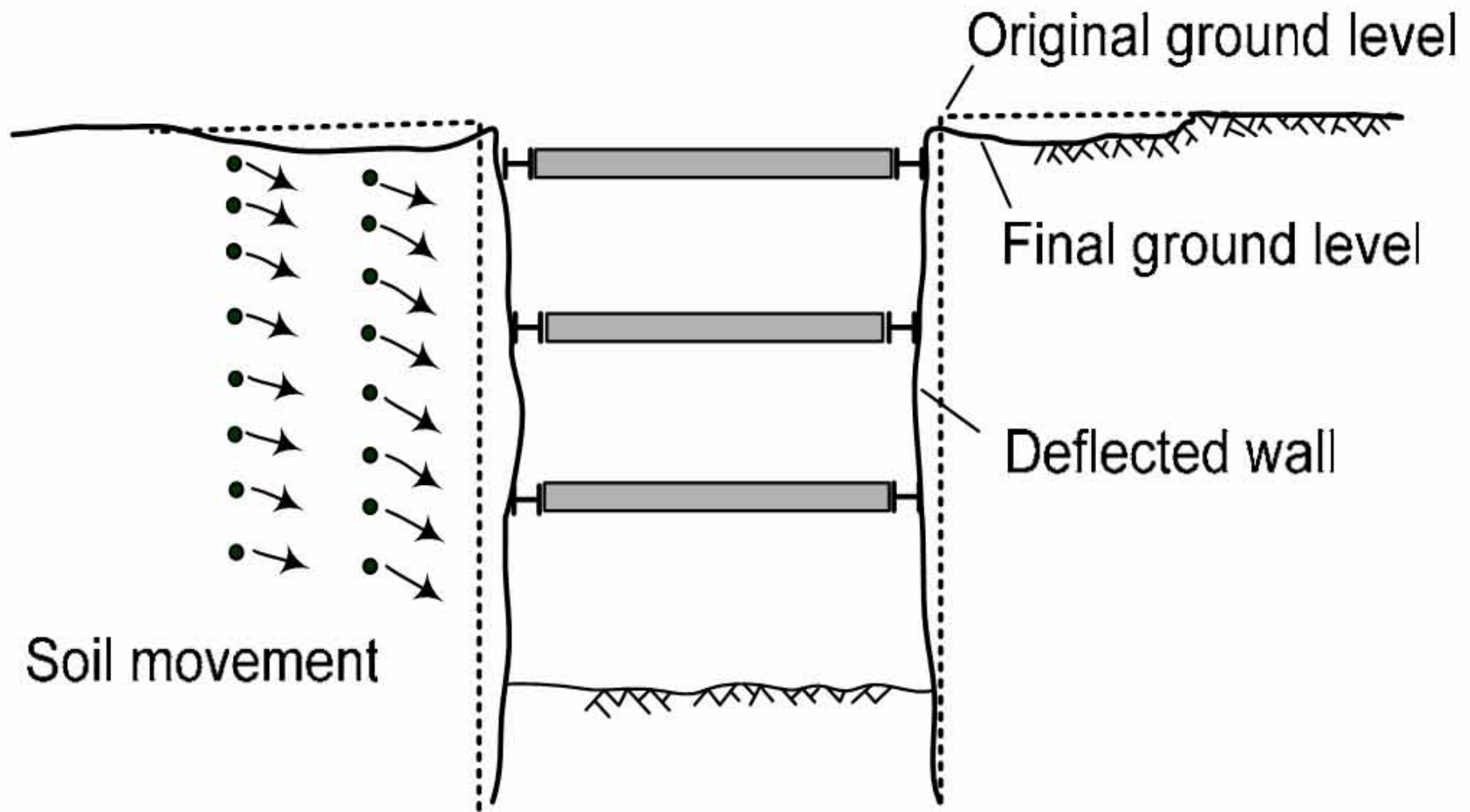


การเคลื่อนตัวของ **กำแพงกันดิน**
จากการขุดดินเพื่อก่อสร้างห้องใต้ดิน

ปัจจัย

การเคลื่อนตัวของกำแพงกันดิน

1. สภาพชั้นดิน
2. ความเค้นในมวลดิน
3. ระดับน้ำในมวลดิน



การเคลื่อนตัวและทรุดตัวของดินรอบบ่อที่หลีกเลียงได้ยาก

ปัจจัย

การเคลื่อนตัวของกำแพงกันดิน

4. ขนาดบ่อขุด
5. ความแข็งแรงของกำแพงกันดิน
6. วิธีก่อสร้าง
7. ความแข็งแรงของระบบค้ำยัน
8. จำนวนค้ำยัน
9. เทคโนโลยีการปรับปรุงสมบัติดิน







จำนวนค้ำยันชั่วคราวหลายระดับ สำหรับงานขุดดินโดยใช้ SHEET PILE



SHEET PILE W/ BRACING

ปรัชญาคุณภาพ

1. ทำให้ถูกต้องตั้งแต่แรก

2. ต้องมีระบบ มีกระบวนการงาน

3. ตรวจสอบกลับได้

4. มีบันทึก

5. มีการเก็บสถิติข้อมูล



กระบวนการทำงาน (Work Procedure)

+ ข้อมูลวัตถุดิบ

+ ออกแบบ

+ Method Statement

+ Risk Control

+ กำหนด ITP/ITC

+ Action/Execution

Safety

Alert

Action

การเตรียมการและการวางแผนขุดดิน

สำหรับงานโครงสร้างใต้ดิน

ขั้นตอนและองค์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้

1. แบบและข้อกำหนด
2. Preliminary Survey and Site Development
3. การจัดถนนชั่วคราวและการจราจร
ในหน่วยงานก่อสร้าง
4. การจัดเลือกเครื่องมือขุดดินให้เหมาะสม



14 1



การเตรียมการและการวางแผนขุดดิน

สำหรับงานโครงสร้างใต้ดิน

ขั้นตอนและองค์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้

5. การเตรียมการระบายน้ำในบริเวณที่ขุด

6. การเตรียมการขนส่งและการกองดิน
ในหน่วยงานก่อสร้าง

7. การถอน Sheet Pile, Strut, Wale/ King Post

SHEET PILE WALL FAILURE FROM STRUT REMOVAL



RISK CONTROL

Risk Control

เหตุการณ์**ความเสี่ยง**ดังนี้

1. Settlement ของดินรอบ ๆ บริเวณที่ขุด
2. การสูบน้ำบริเวณที่ขุด
3. Heave in Soft Clay
4. Lateral Movements
5. Tension Crack
6. คุณลักษณะของ Sheet Pile
7. Surcharge

มาตรการ

ป้องกันและแก้ไขความเสี่ยง ดังนี้

1. ประกันภัย
2. การเก็บข้อมูลสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงโดยรอบโครงการ
3. Preloading
4. การติดตั้ง Inclinator

การพังทลายของโครงสร้างกันดิน เนื่องจาก SURCHARGE LOAD



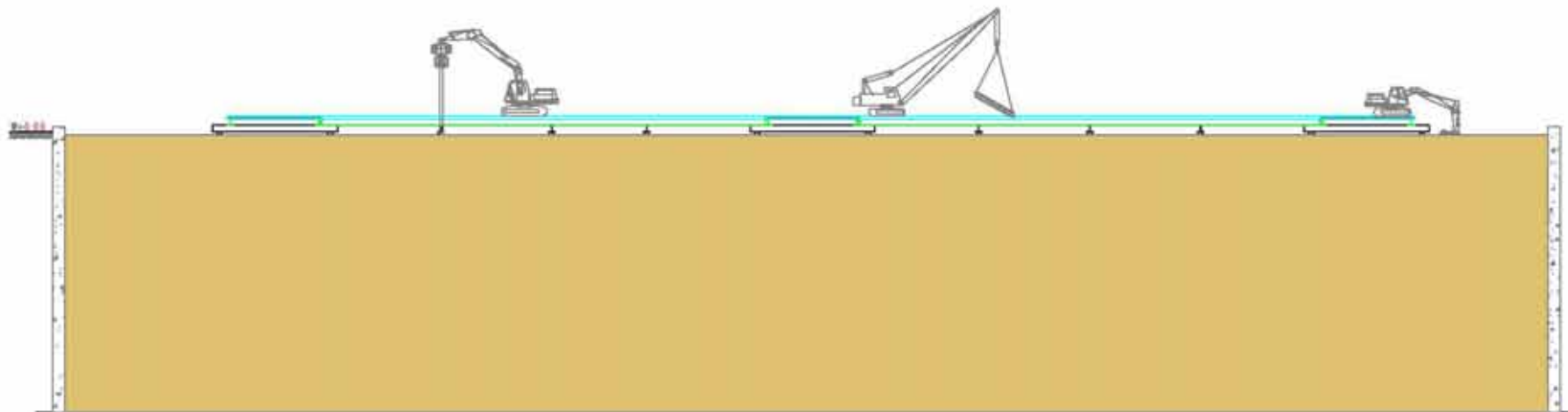




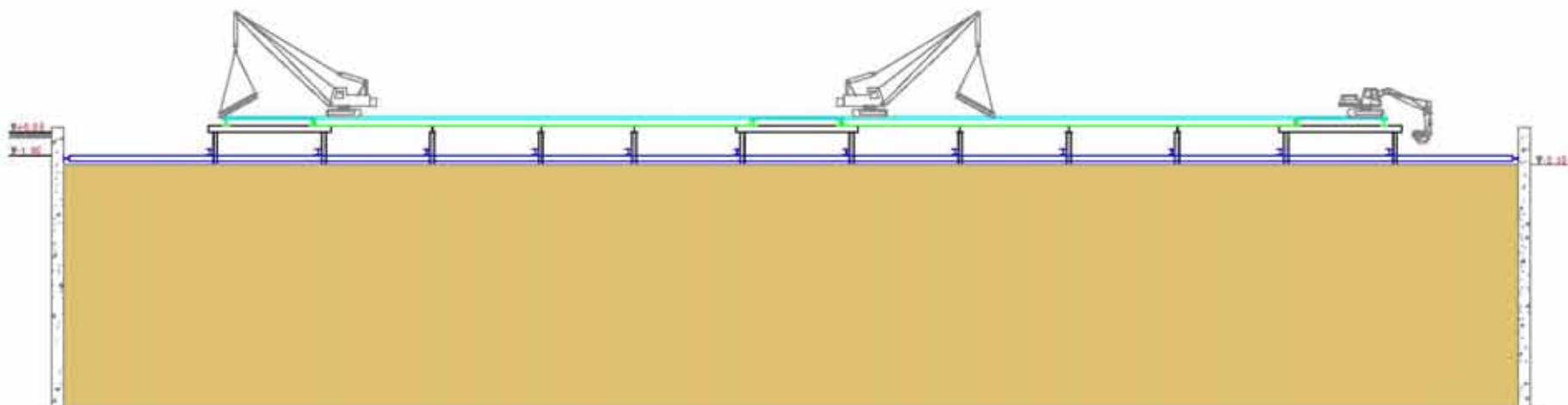
การทำ PRELOADING

METHOD STATEMENT

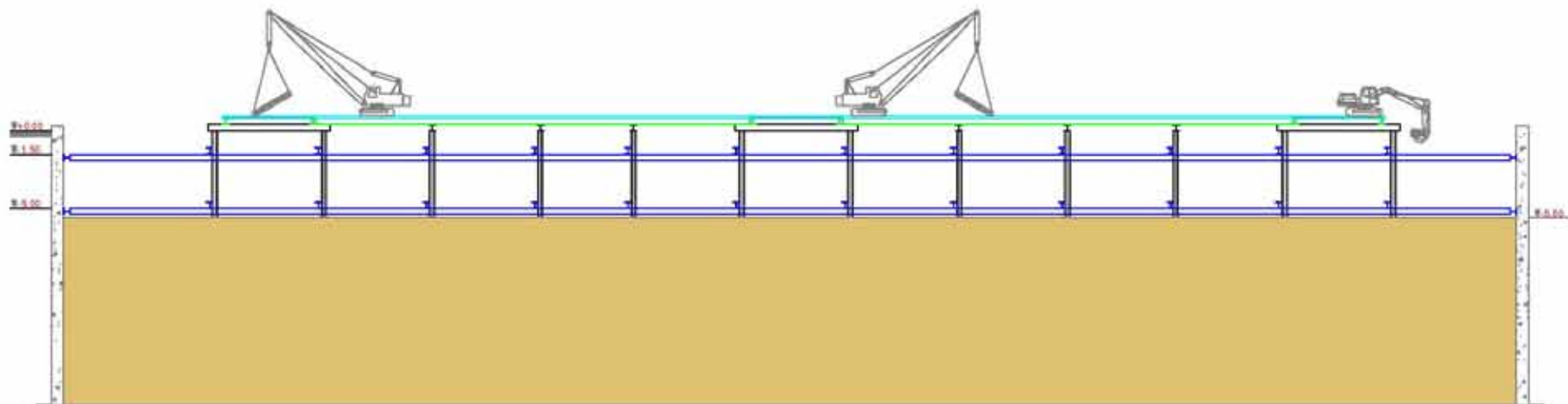
Method Statement



1. ทำการตอกเสา KING POST ตามแบบ
- 1.1 ติดตั้ง PLATFORM

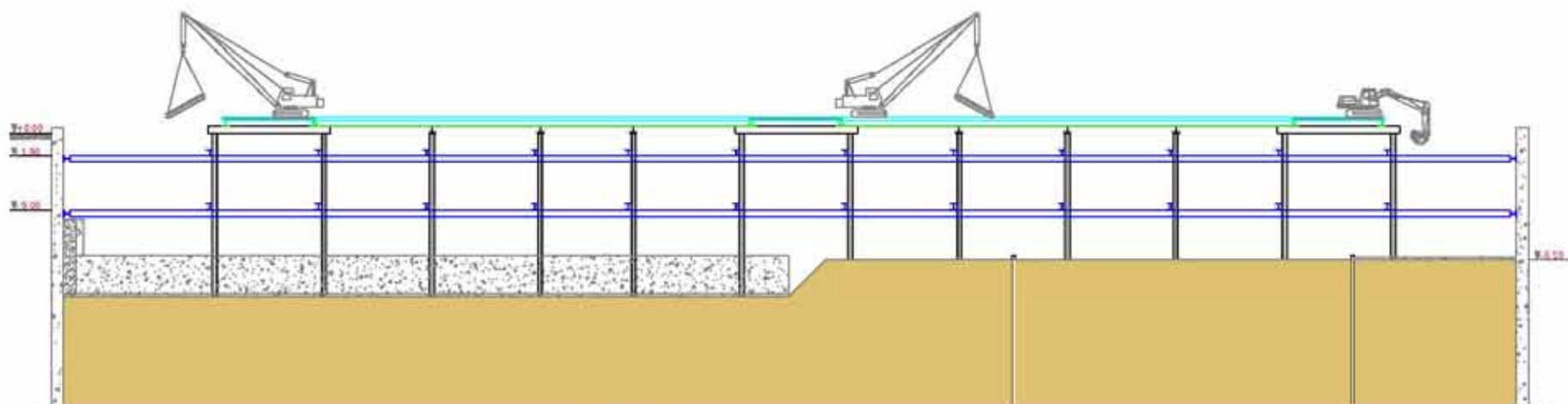


2. ขุดดินถึงระดับใต้ท้อง BRACING LAYER 1 ที่ระดับ -2.10 เมตร
- 2.1 ติดตั้ง BRACING LAYER 1 ที่ระดับ -1.50 เมตร



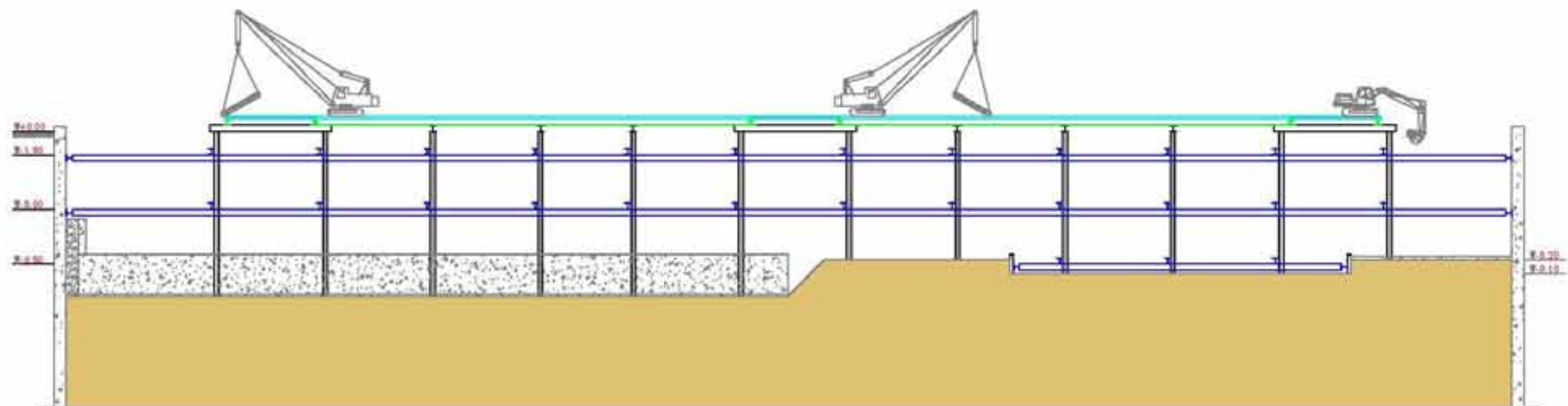
3. ขุดดินถึงระดับใต้ท้อง BRACING LAYER 2 ที่ระดับ -5.60 เมตร

3.1 ติดตั้ง BRACING LAYER 2 ที่ระดับ -5.00 เมตร



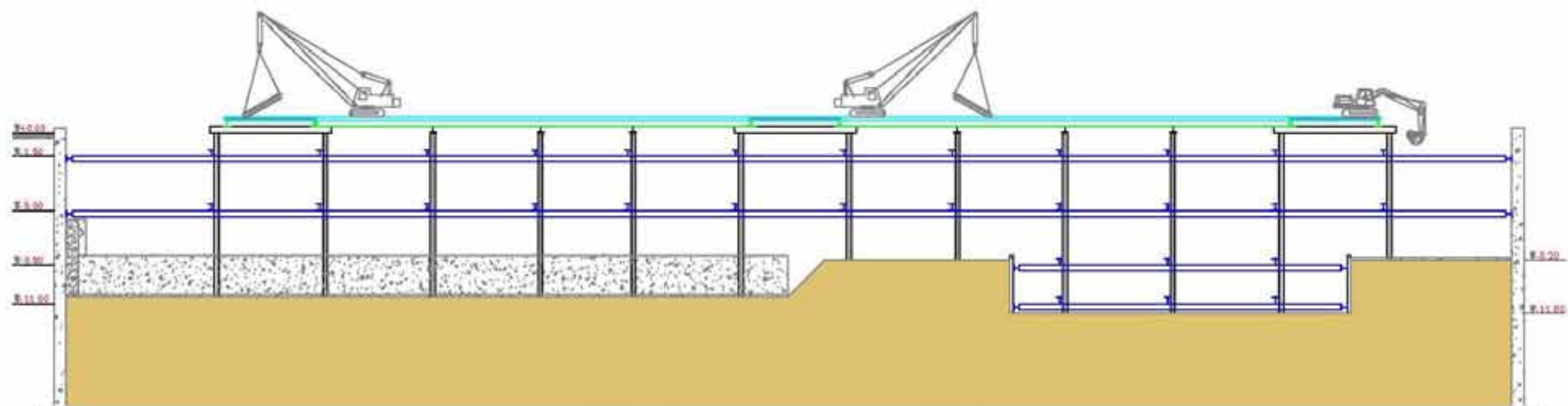
4. ขุดดินถึงระดับ -8.20 เมตร

4.1 ทำการตอก SHEET PILE



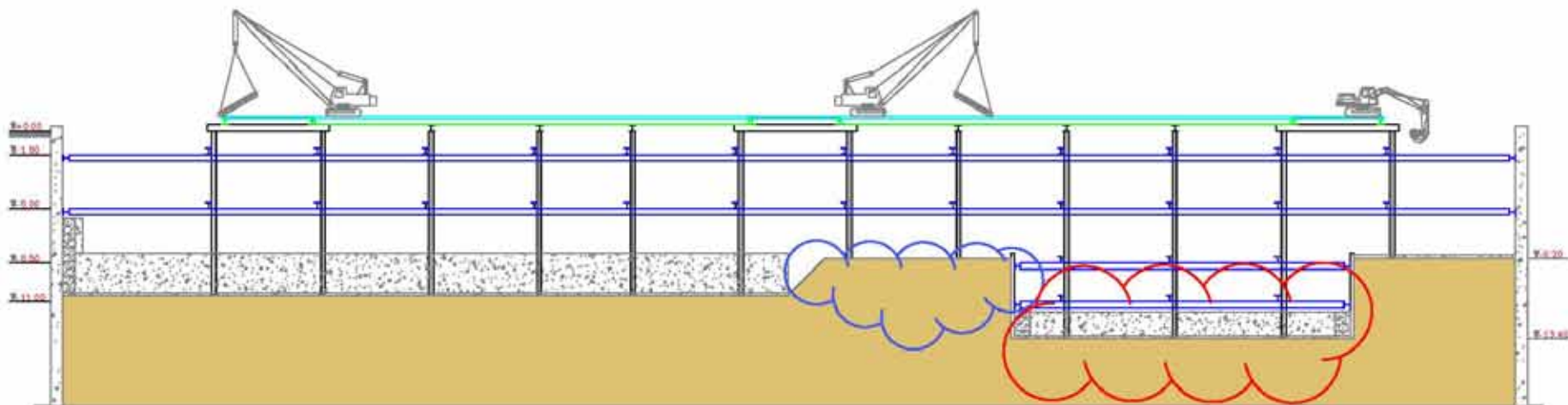
5. ขุดดินถึงระดับใต้ท้อง BRACING LAYER 3 ที่ระดับ -9.10 เมตร

5.1 ติดตั้ง BRACING LAYER 3 ที่ระดับ -8.50 เมตร



6. ขุดดินถึงระดับใต้ท้อง BRACING LAYER 4 ที่ระดับ -11.60 เมตร

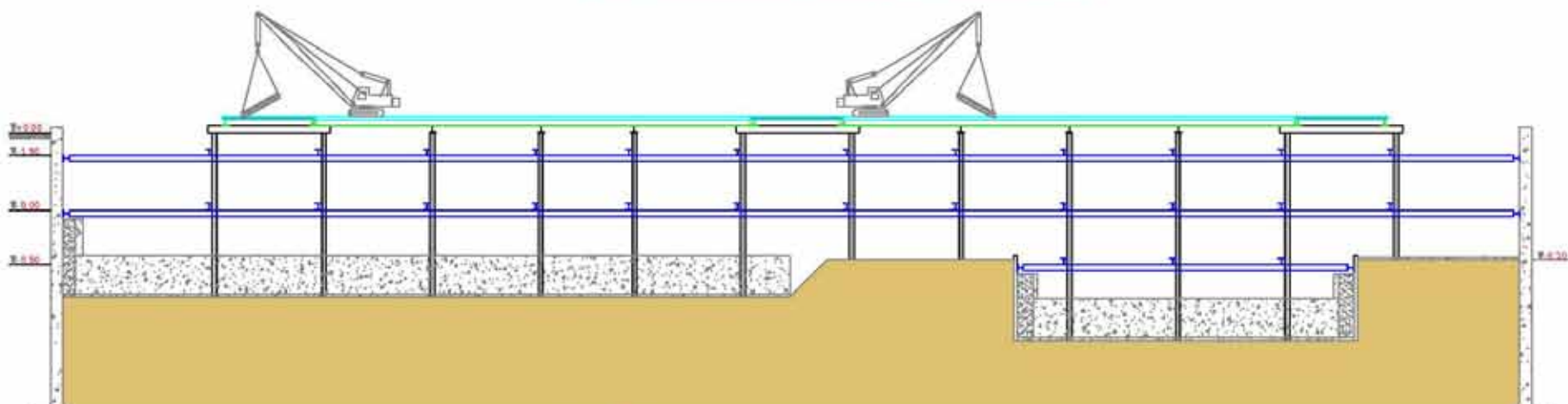
6.1 ติดตั้ง BRACING LAYER 4 ที่ระดับ -11.00 เมตร



7. ขุดดินถึงระดับใต้ห้องฐานราก

7.1 ทำการก่อสร้างฐานราก ถึงใต้ห้อง BRACING LAYER 4

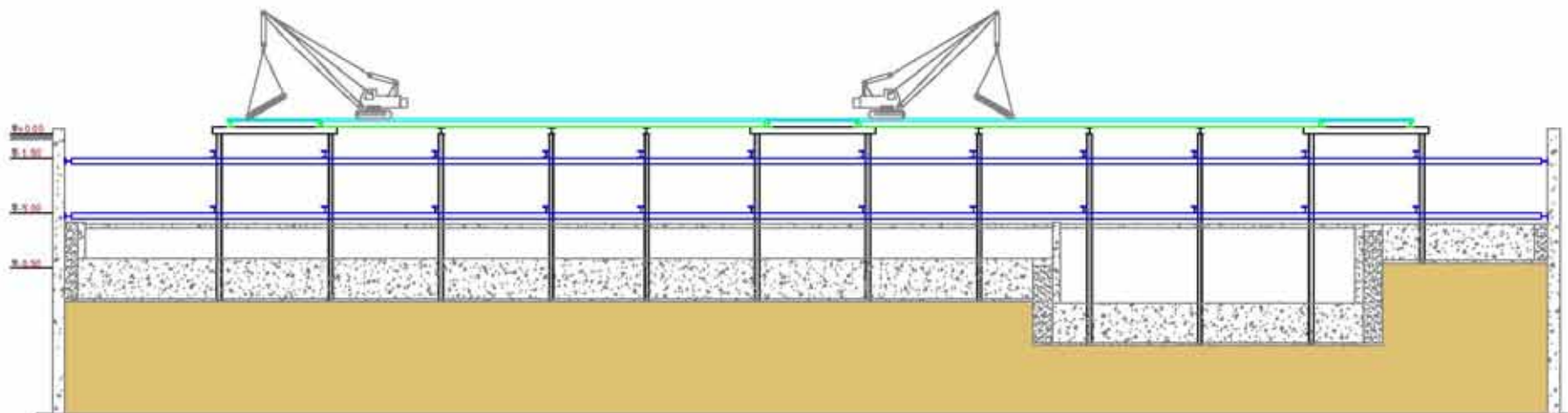
7.2 BACK FILL และบดอัด (ตามที่ระบุในแบบโครงสร้างทั่วไป)



8. ทำการรื้อถอน BRACING LAYER 4 ออก

8.1 ทำการก่อสร้างฐานราก พื้น เสา และผนัง ถึงใต้ห้อง BRACING LAYER 3

8.2 BACK FILL และบดอัด (ตามที่ระบุในแบบโครงสร้างทั่วไป)

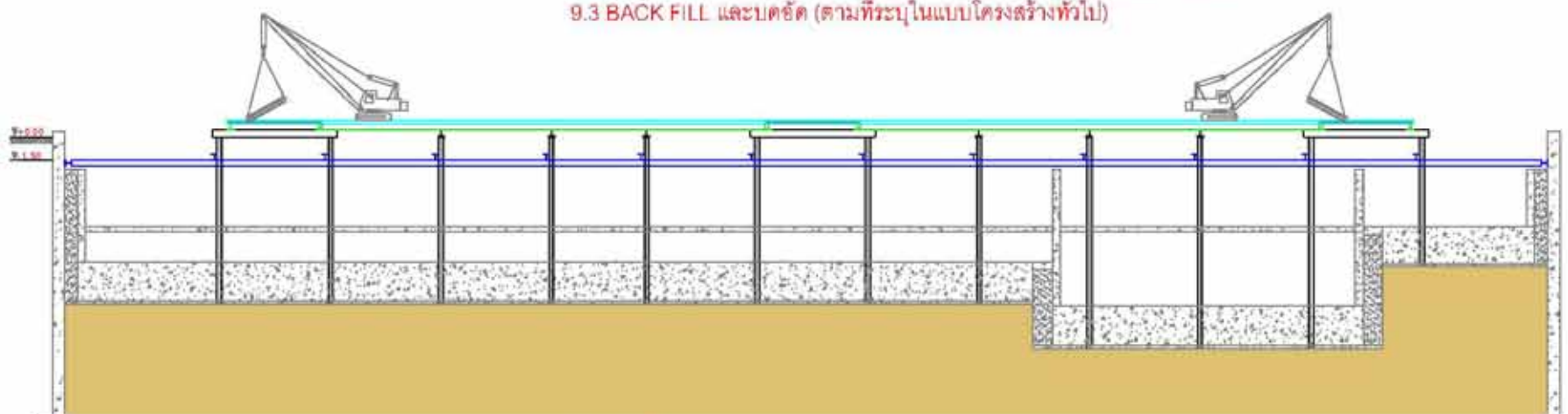


9. ทำการรื้อถอน BRACING LAYER 3 ออก

9.1 และ SHEET PILE ออก

9.2 ทำการก่อสร้างฐานราก พื้น เสา และผนัง ถึงได้ห้อง BRACING LAYER 2

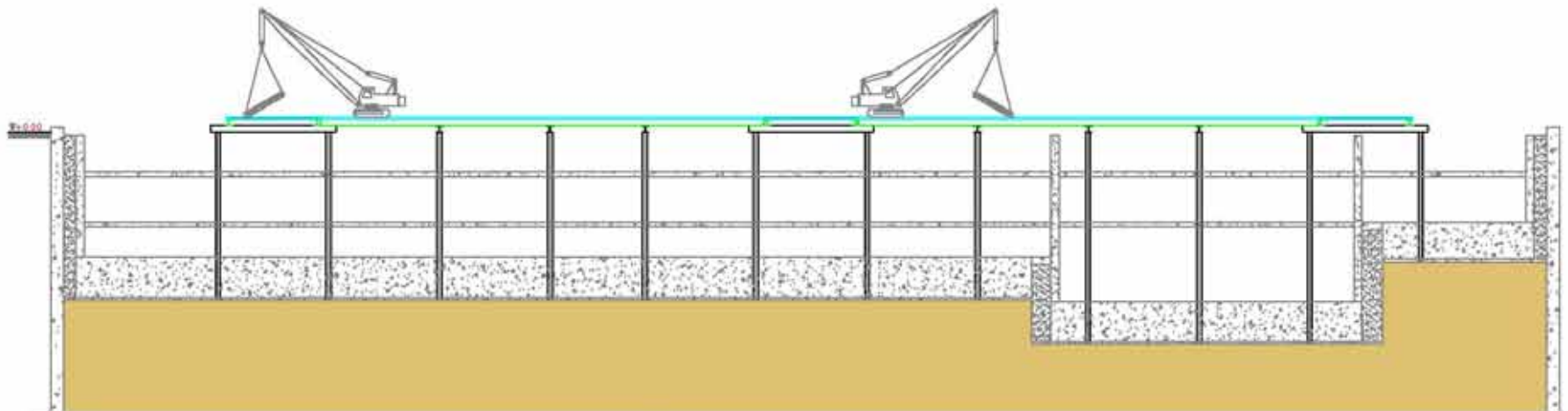
9.3 BACK FILL และบดอัด (ตามที่ระบุในแบบโครงสร้างทั่วไป)



10. ทำการรื้อถอน BRACING LAYER 2 ออก

10.1 ทำการก่อสร้าง พื้น เสา และผนัง ถึงได้ห้อง BRACING LAYER 1

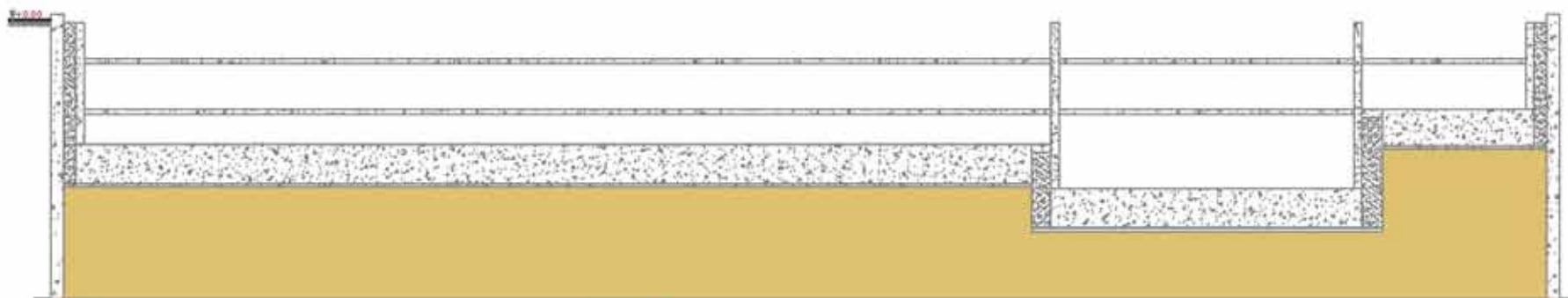
10.2 BACK FILL และบดอัด (ตามที่ระบุในแบบโครงสร้างทั่วไป)



11. ทำการรื้อถอน BRACING LAYER 1 ออก

11.1 ทำการก่อสร้างพื้น เส้า และผนัง ถึงได้ห้อง PLATFORM

11.2 BACK FILL และบดอัด (ตามที่ระบุในแบบโครงสร้างทั่วไป)



12. ทำการรื้อถอน PLATFORM, KING POST ออก

ITP/ ITC



Inspection and Test Plan

RITTA	:	Central Plaza Chaengwattana	Ref No.	:	ITP 04
Client	:	Central Pattana Public Co., Ltd.	Date	:	
Consultant	:	Project Planning Service	Type of Work	:	Temporary Retaining Structure
Contractor	:	Ritza Co., Ltd.	Subject	:	Sheet pile

No.	Procedure Required	Inspection and Test Plan (ITP)			ITC Form No.	Specification/ Drawing No.	Acceptance Criteria (Referenced Document)
		Subcontract Supplier	Ritza	PPS			
	Increasing Inspection						
1	ตรวจสอบการวางตำแหน่ง Sheet pile และ Platform	D	D	D	CTC/RT/ITC/STR004		
2	ตรวจสอบ สภาพพื้นที่โดยรอบก่อนเริ่มงาน	H	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
3	ตรวจสอบขนาดหน้าเสา รัดเข็ม Sheet Pile / King Post	H	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
4	ตรวจสอบความละเอียดของเครื่องมือที่ใช้สำหรับ ติดตั้ง Sheet Pile, เข็มรัดเข็ม เป็นต้น	H	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
5	ตรวจสอบการติดตั้งของ Sheet Pile / King Post	H	I	I	CTC/RT/ITC/STR004		
	Inprocess Inspection						
1	สำหรับ Sheet Pile และ King Post ตรวจสอบระดับน้ำใต้ดิน	H	I	I	CTC/RT/ITC/STR004		ตามข้อมูลที่มีอยู่ในแบบ
2	ชุดเครื่องมือวัดระดับพื้น	I	W	W	CTC/RT/ITC/STR004		ตาม Sheet Pile และ Platform
3	ตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยรอบ	I	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
4	ติดตั้ง Water/ Sump / Bracing และติดตั้ง Preload (ถ้ามี)	H	I	I	CTC/RT/ITC/STR004		
5	ชุดเครื่องมือวัดระดับหน้าดิน	I	W	W	CTC/RT/ITC/STR004		
6	ตรวจสอบหน้าดินก่อนเริ่มการติดตั้ง	I	W	W	CTC/RT/ITC/STR004		
7	ติดตั้ง Water/ Sump / Bracing	H	I	I	CTC/RT/ITC/STR004		
8	ตรวจสอบหน้าดินก่อนเริ่มการติดตั้งเข็ม	I	W	W	CTC/RT/ITC/STR004		
	Final Inspection						
1	ติดตั้ง Sheet Pile และ Platform	H	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
2	ตรวจสอบหน้าดินก่อนเริ่มการติดตั้งเข็ม	H	I	W	CTC/RT/ITC/STR004		
3	ตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยรอบระหว่างติดตั้ง และหน้าดินหรือตามเงื่อนไข	I	W	W	CTC/RT/ITC/STR004		

Symbol Activity : H=Mandatory Hold Point, I = Inspect, W = Witness Required, WO = Witness / Optional, R = Review, D = Documentation Required

คู่มือการตรวจสอบ ITP

Prepared By Ritza Co., Ltd.	Approved By Project Planning Service
Date:	Date:
Note:	Note:
This Copy for:	PPS file CC RT PPS Site Other

ITP/INCOMING INSPECTION

1. แบบฟอร์มการตรวจสอบ Sheet Pile และ Platform
2. สภาพพื้นที่โดยรอบก่อนทำงาน
3. ตรวจสอบขนาดความยาวของ Sheet Pile/ King Post
4. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องจักร
5. ตำแหน่ง แนวที่จะตอก Sheet Pile/ King Post

ITP/INPROCESS INSPECTION

1. Sheet Pile/ King Post ถูกตำแหน่งและได้ตั้ง
2. ขุดดินจนถึงระดับค้ำยัน
3. ตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยรอบ
4. ติดตั้ง Wale/ Strut/ Bracing และทำ Preload

ITP/INPROCESS INSPECTION

5. ขุดดินจนถึงระดับเสาเข็ม

6. ถมทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับค้ำยัน

7. รื้อถอน Wale/ Strut/ Bracing

8. ถมทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับดินเดิม

ITP/FINAL INSPECTION

1. รื้อถอนดิน Sheet Pile และ Platform
2. ถมทรายบดอัดแน่นจนถึงระดับที่ต้องการ
3. ตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยรอบระหว่างรื้อถอน
และหลังจากรื้อถอนแล้วเสร็จ



Project	Chadwick House Planning Scheme	Ref No.	CT/08/17/0028/01 - 01
Client	Chadwick House, 74-76 St. John's St.	City Ref	
Consultant	74-76 St. John's St. St. John's St.	Local Ref	
Project Name	Chadwick House	Planning Date	
Client Name	74-76 St. John's St.	Local Date	

[illegible][illegible]

คู่มือการตรวจสอบ ITC

Abstract

33. **Ms.**

F

II

673

2

ITC/INCOMING INSPECTION

1. เอกสารการอนุมัติ ชนิด (Type), ความยาวของ Sheet Pile
2. เอกสารการอนุมัติวิธีและขั้นตอนการกด Sheet Pile
3. การตรวจสอบความพร้อมของพื้นที่ทำงาน
4. การตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ/ เครื่องจักร
5. การตรวจสอบตำแหน่ง (Alignment/ Guide)
6. การตรวจสอบความสมบูรณ์ของ Sheet Pile

ITC/INPROCESS INSPECTION

1. การตรวจสอบแนวตั้งของ Sheet Pile
2. ตรวจสอบการเข้าเขี้ยวของ Sheet Pile
3. ตรวจสอบผลกระทบพื้นที่ข้างเคียงขณะกด Sheet Pile
4. ตรวจสอบระดับ

ITC/FINAL INSPECTION

ตรวจสอบสภาพพื้นที่โดยรอบ









สรุป

“เขียน” อย่างที่ “ทำ”

“เครื่องมือการควบคุมตรวจสอบ
”

“ทำ” อย่างที่ “เขียน”

“คน”

คำถาม?

คำตอบ



เอกสารอ้างอิง

- ประสงค์ ชาราไชย (2530) เทคนิคและวิธีก่อสร้างโครงสร้างใต้ดิน การสัมมนาทางวิชาการ เรื่องการออกแบบและก่อสร้าง SHEET PILE
- ณรงค์ ทศนินพนธ์, กมล สิงโตแก้ว และชาญชัย ทรัพย์มณีวงศ์ (2550) การเคลื่อนตัวของกำแพงกันดินที่เกิดจากการขุดดิน เพื่อก่อสร้างห้องใต้ดิน การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติ ครั้งที่ 12