



การพัฒนาวิชาชีพวิศวกรรมตามกรอบ ความสามารถของวิศวกรรมโยธา(งานชุดดินลึก)

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. วันชัย เทพรักษ์
อนุกรรมการสาขาวิศวกรรมโยธา

สภาวิศวกร 9 ธันวาคม 2567

ระบบป้องกันดินพังที่ใช้ในงานขุดดินลึก

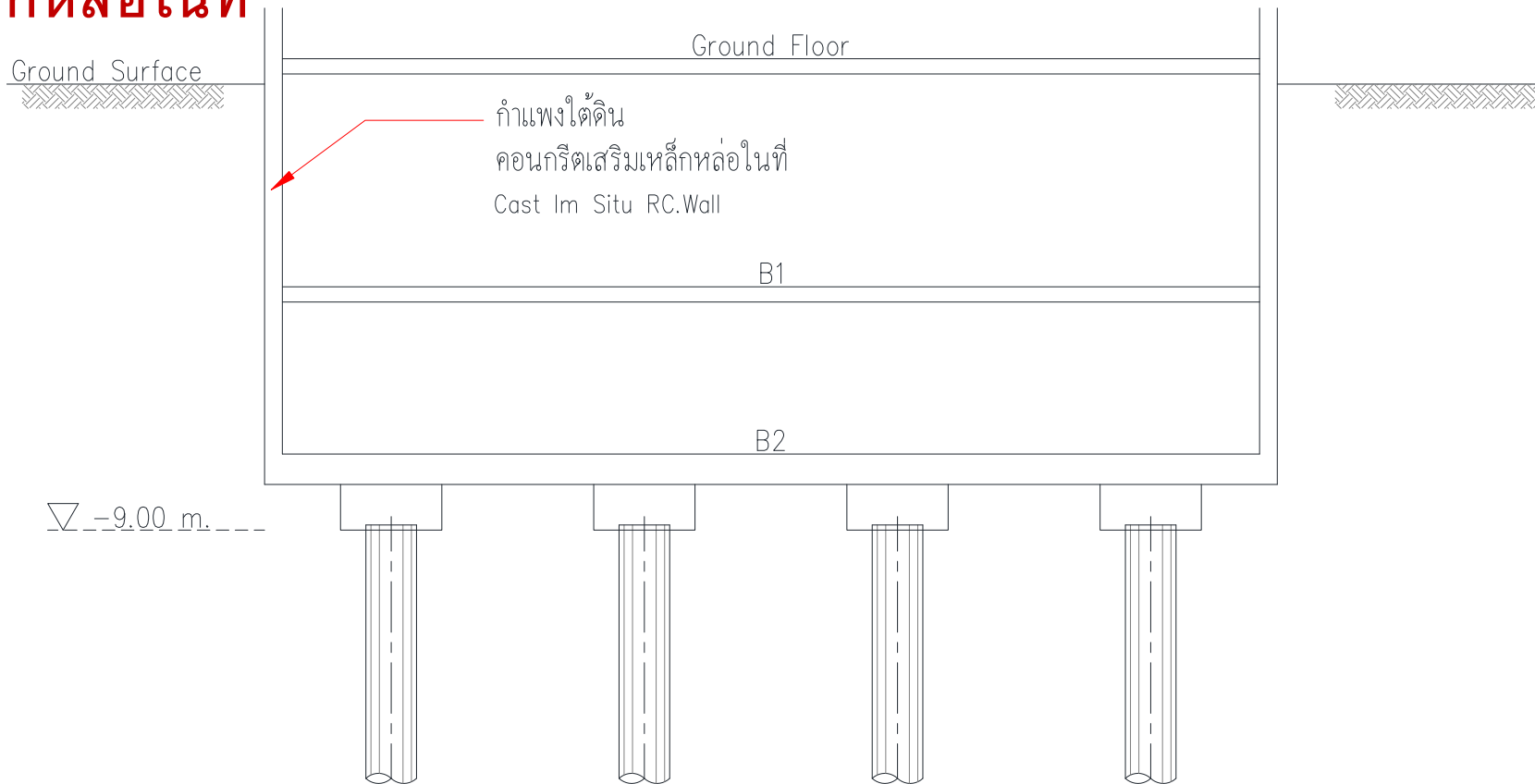
- ระบบเข็มพีคเหล็ก (Sheet Pile)
- ระบบเสาเข็มเรียง (Contiguous Pile Wall)
- ระบบกำแพงพีค (Diaphragm Wall)

การเลือกใช้ระบบป้องกันดินพังในการขุดดินลึก

ความลึกการขุด	ระบบป้องกันดินพัง
ตื้นกว่า 9 - 10 เมตร	ระบบกำแพงเข็มพืดเหล็ก
ลึก 10 – 12 เมตร	ระบบเสาเข็มเรียง
ลึกกว่า 12 เมตร	ระบบกำแพงพืด

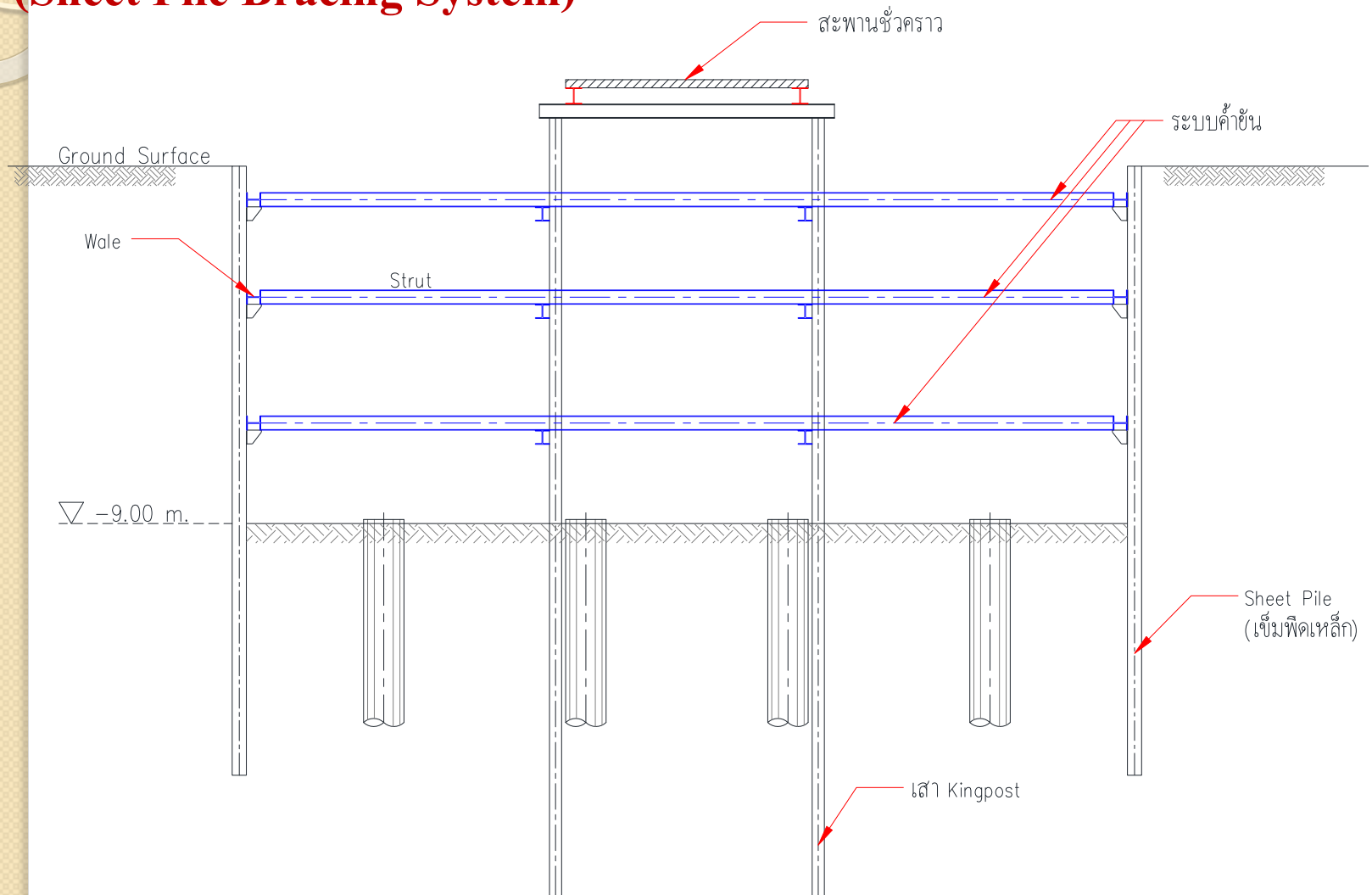
ลักษณะโครงการ

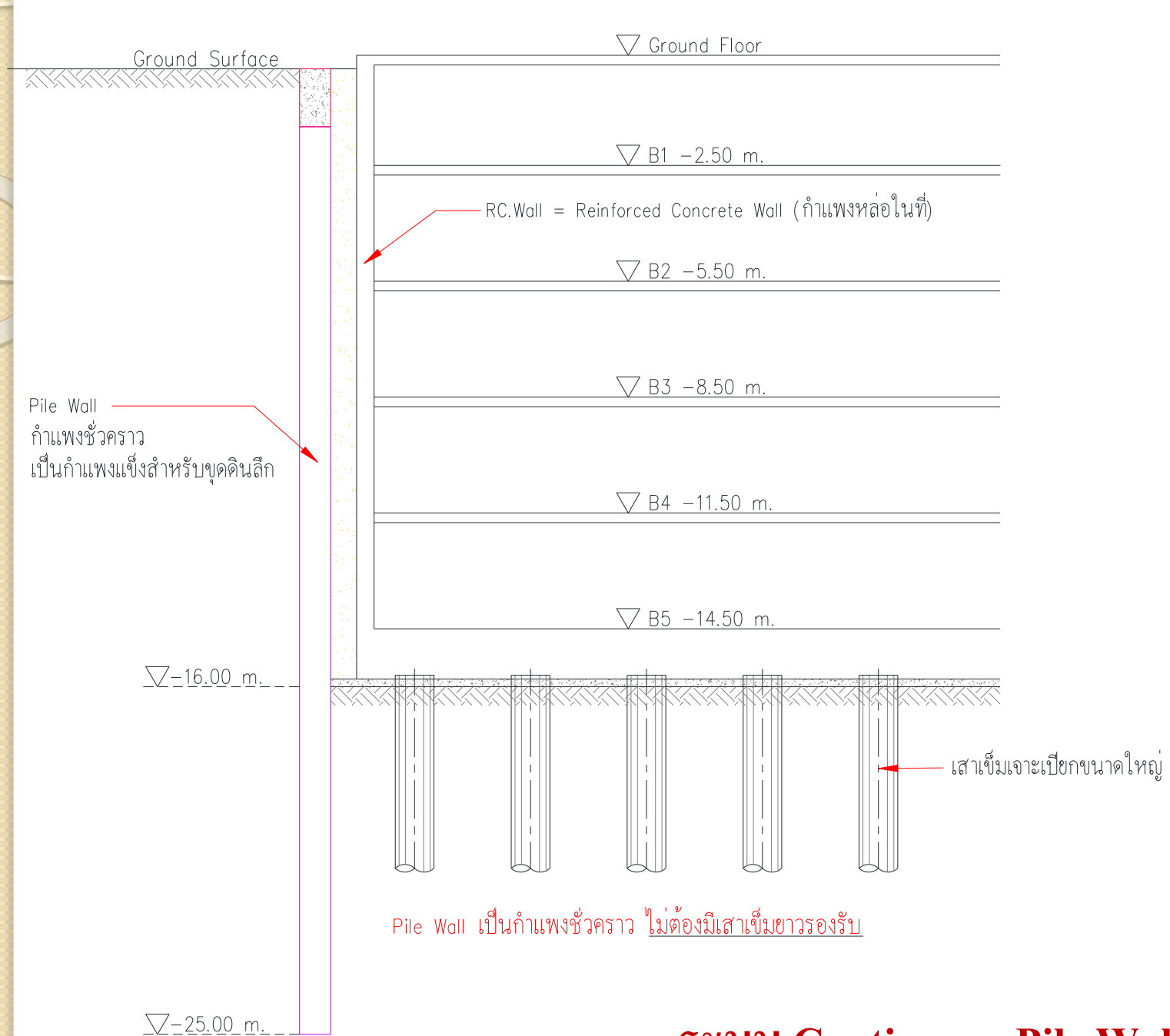
- **ชั้นใต้ดินลึกน้อยกว่า 9 เมตร โครงสร้างกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่**



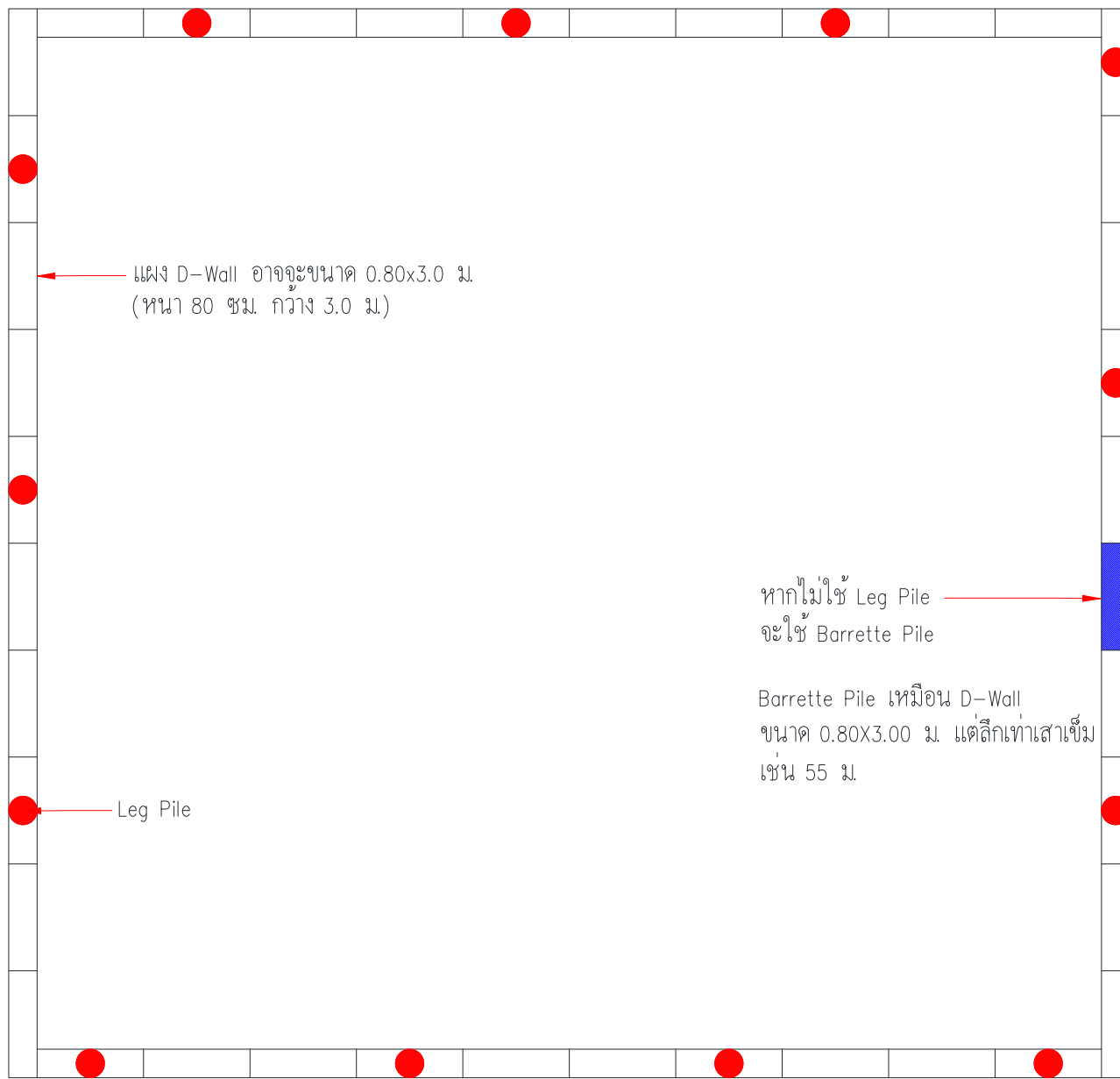
การก่อสร้างชั้นใต้ดิน

ใช้ระบบป้องกันดินพังถล่มกำแพงยืดหยุ่น (Flexible Wall) (Sheet Pile Bracing System)

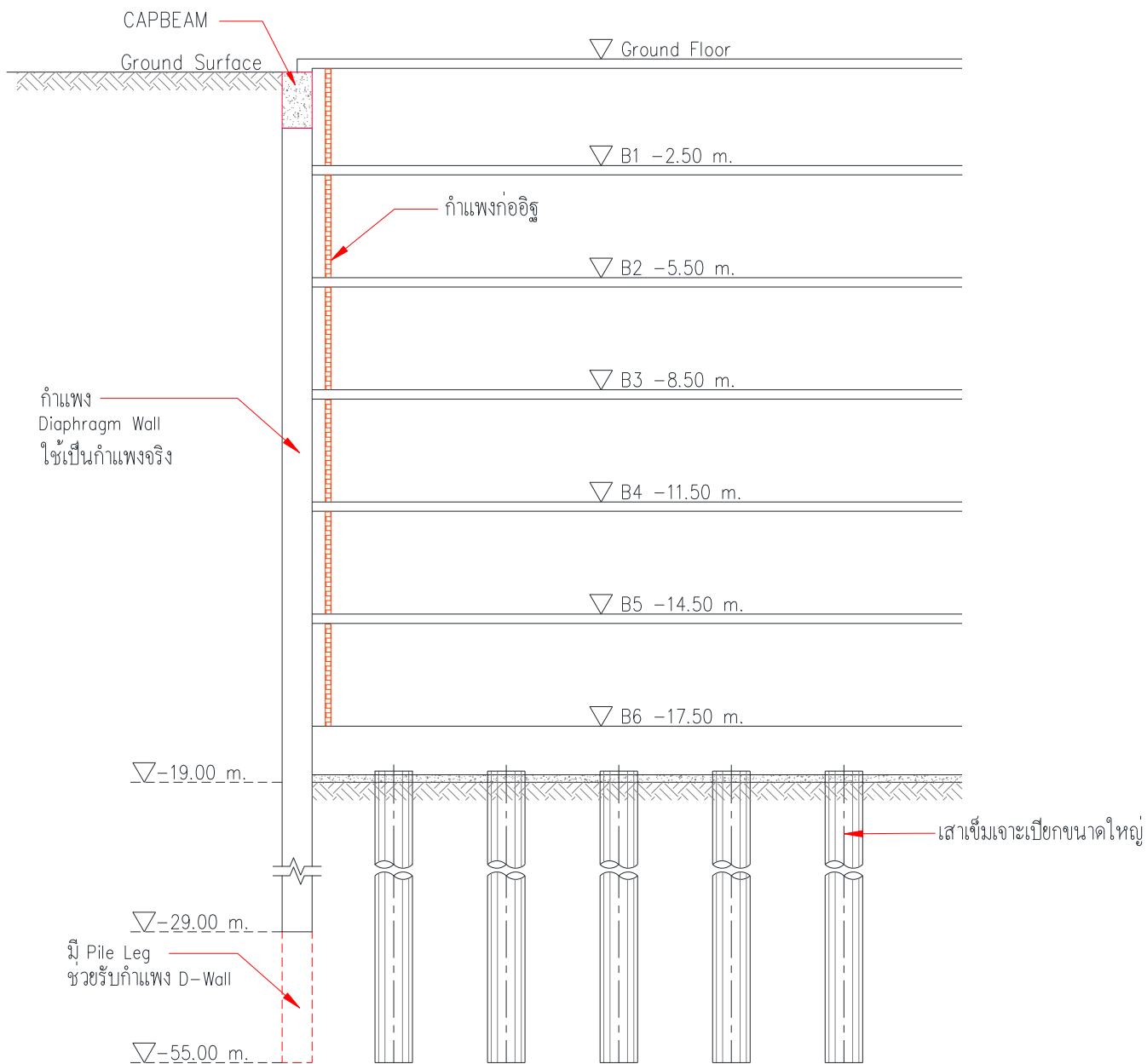




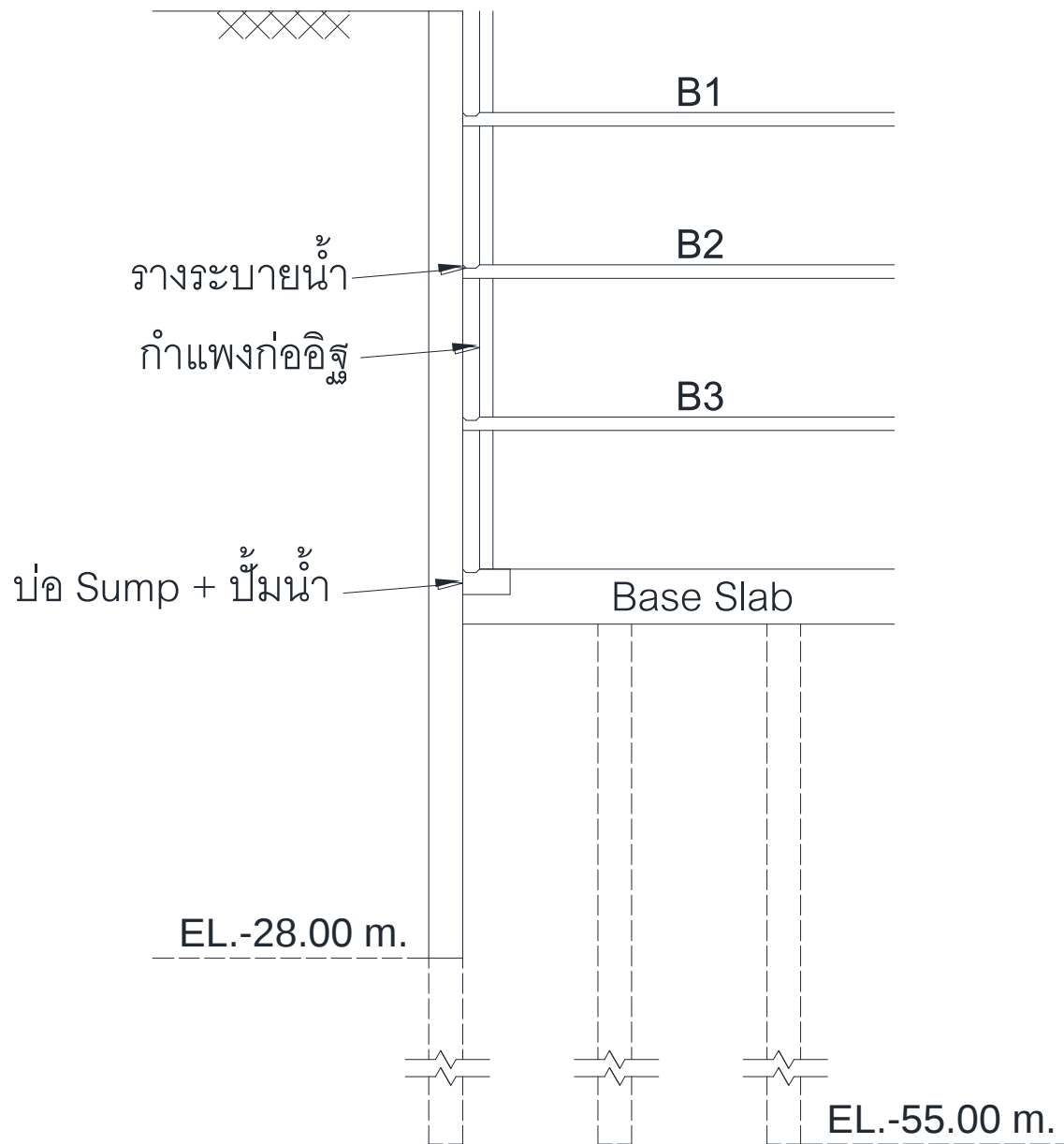
ระบบ Contiguous Pile Wall



Plan ระบบ Diaphragm wall



Section ระบบ Diaphragm Wall



ระบบกำแพงภายใน D-Wall

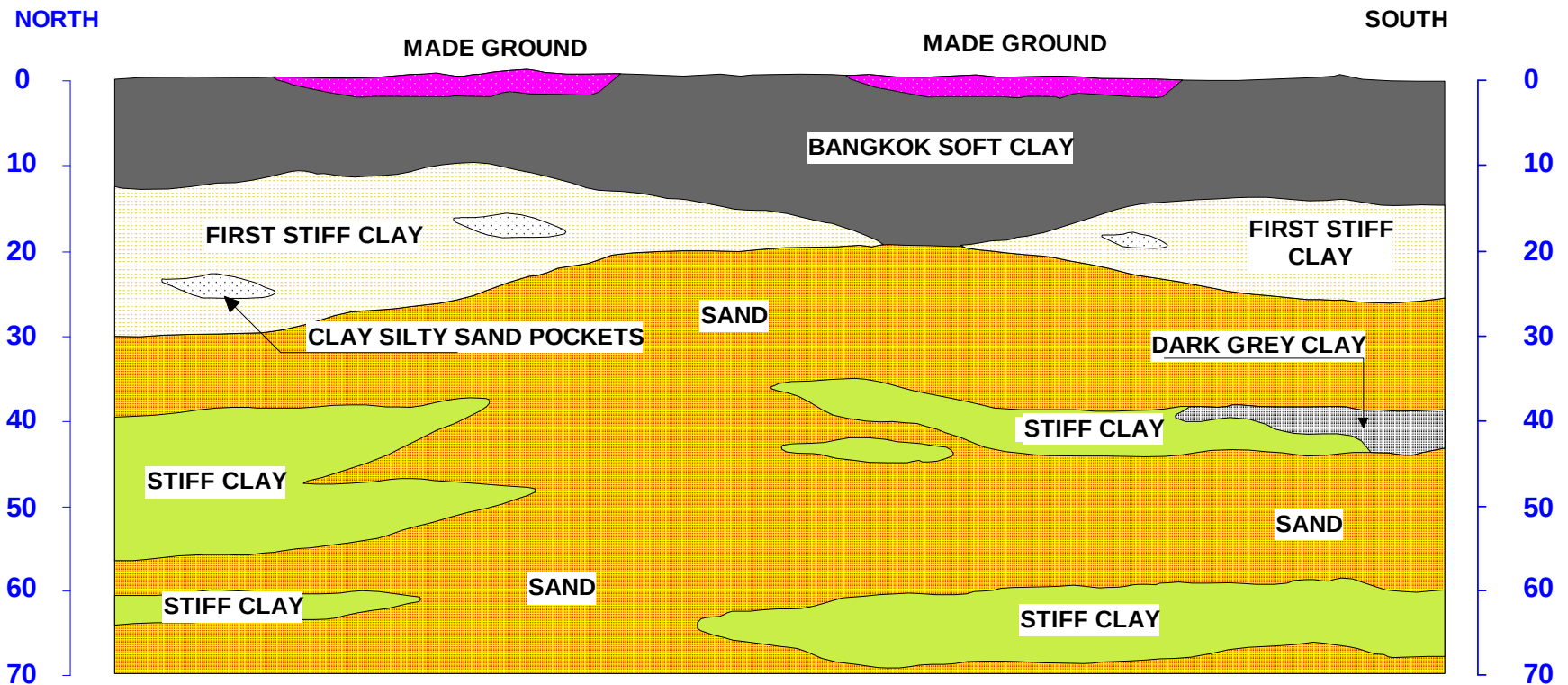
งานชุดดินลึก

- งาน วิเคราะห์ ออกแบบ
 - งานก่อสร้าง
 - งานควบคุมงาน

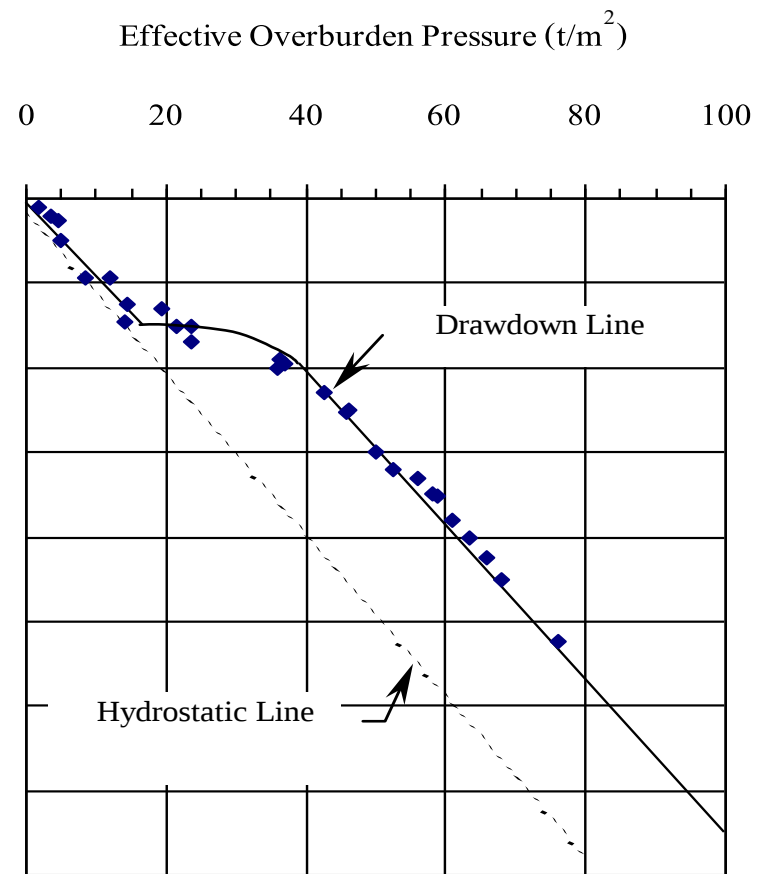
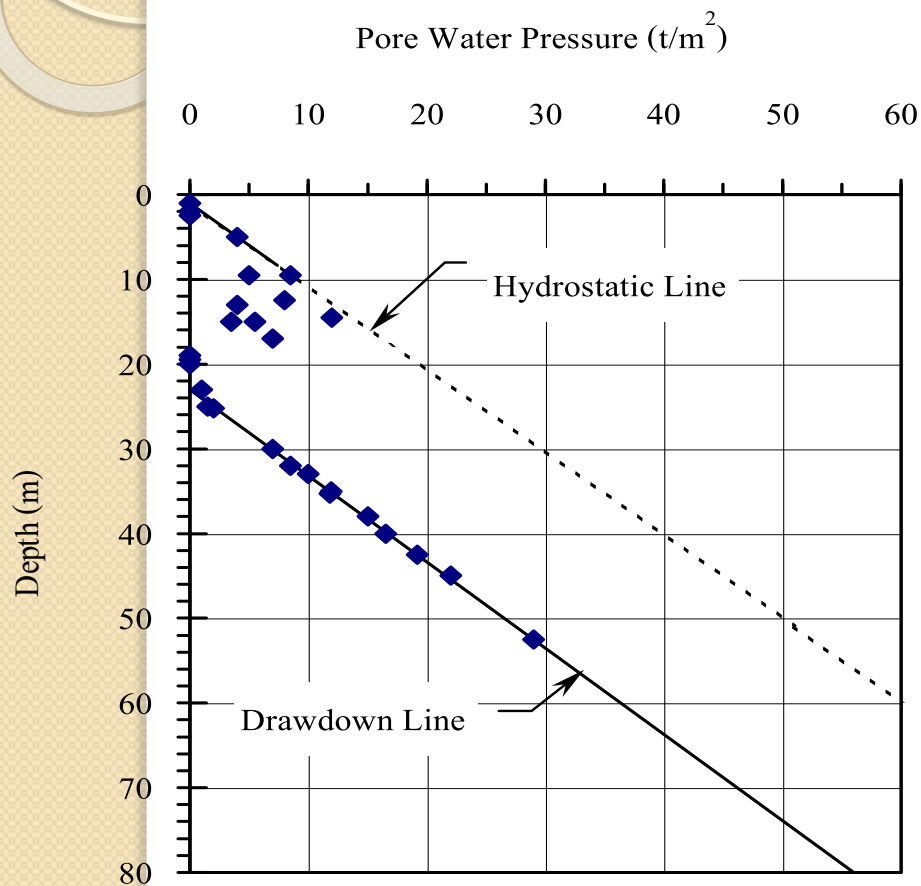
สิ่งที่ต้องรู้

- ระบบกำแพงกันดิน
- ลักษณะชั้นดิน (กรุงเทพฯ)
- สภาพน้ำใต้ดิน
- ต้องวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบ

General Bangkok Subsoil Conditions

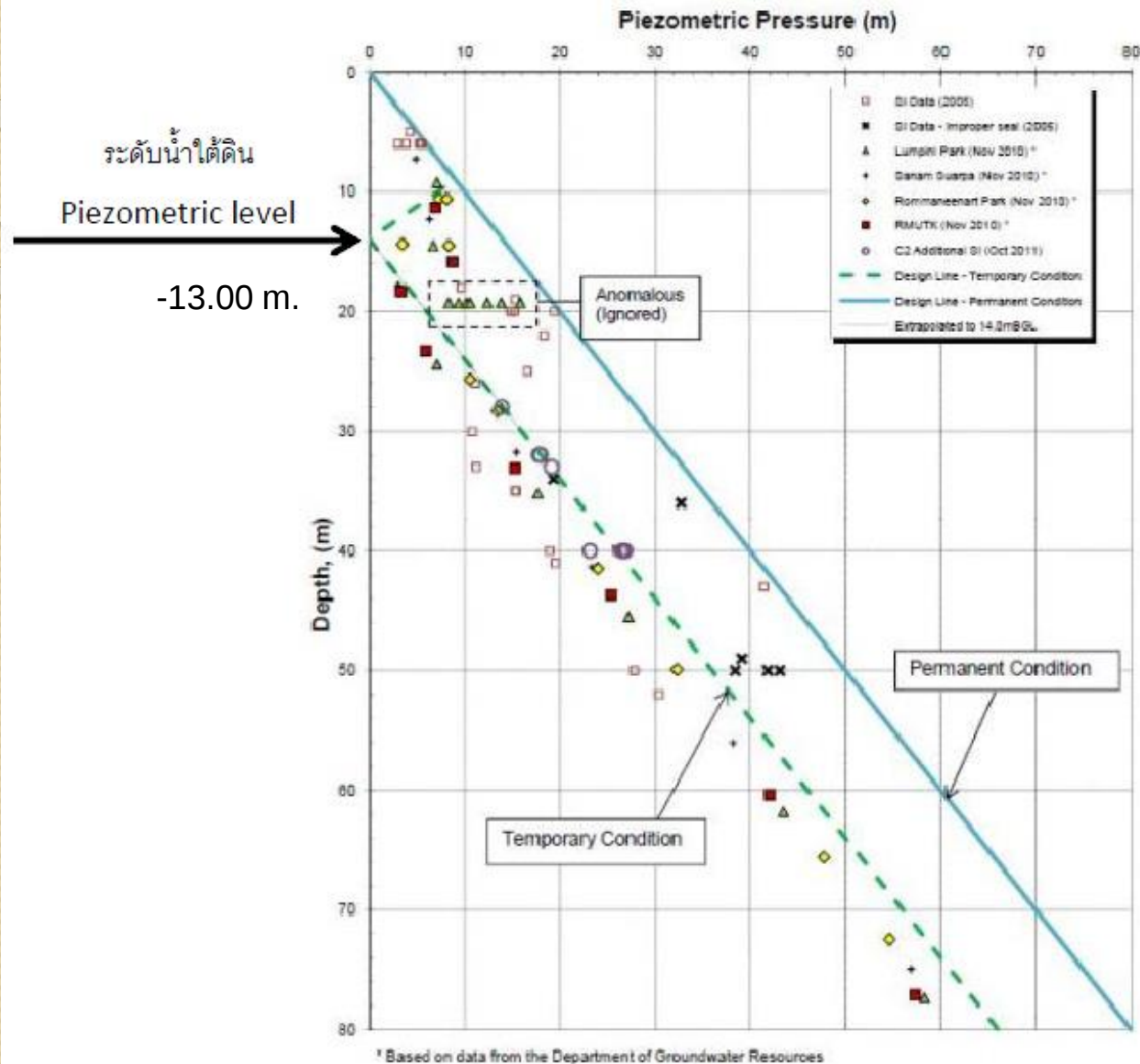


Ground water condition (year 1980-2015)



Piezometric level at -23 m. Below Ground surface

ระดับแรงดันน้ำที่ตรวจวัดได้ในสนาม year 2015 to



Piezometric level at -13 m. Below Ground surface

ระบบกำแพงกันดิน

- ระบบ Flexible Wall

- ระบบ เข็มพืดเหล็ก (Sheet Pile)

- ระบบ Rigid Wall

- ระบบเสาเข็มเรียง (Contiguous pile wall)
- ระบบกำแพงพืด (Diaphragm wall)



2008/11/26 16:52





ระบบ Pile wall โครงการ ปิยะมหาราชากรูญรพ.ศิริราช



ระบบ Pile wall โครงการ ปิยะมหาราชการอุทรพ.ศิริราช









ภาพถ่ายระบบ Platform ของโครงการ Central Embassy

ระบบก่อสร้างชั้นใต้ดินลึก

- **Bottom-Up Method**
- **Top-Down Method**

ระบบ D- wall โครงการ Asoke Complex



← Plan view

ขั้นตอนการทำ
Capping beam



ระบบ D- wall โครงการ Central World





FACULTY OF
ENGINEERING

2024 03 22 Seminar on Current and New Technology to
Counteract Ground Settlement Problems
@IBIS Style Rachada, Bangkok, Thailand

การออกแบบและก่อสร้างชั้นใต้ดินลึก โครงการดุสิต เซ็นทรัล พาร์ค ในเขตปลอดภัยรถไฟฟ้าใต้ดิน

รศ.ดร. วันชัย เทพรักษ์

Assoc.Prof.Dr. Wanchai Teparaksa

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

081-844-1322, Email: wanchai_secc@yahoo.com

อ.ดร.จิรัฏฐ์ เทพรักษ์

Dr. Jirat Teparaksa

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

081-020-0202, Email : jirat.teparaksa@gmail.com



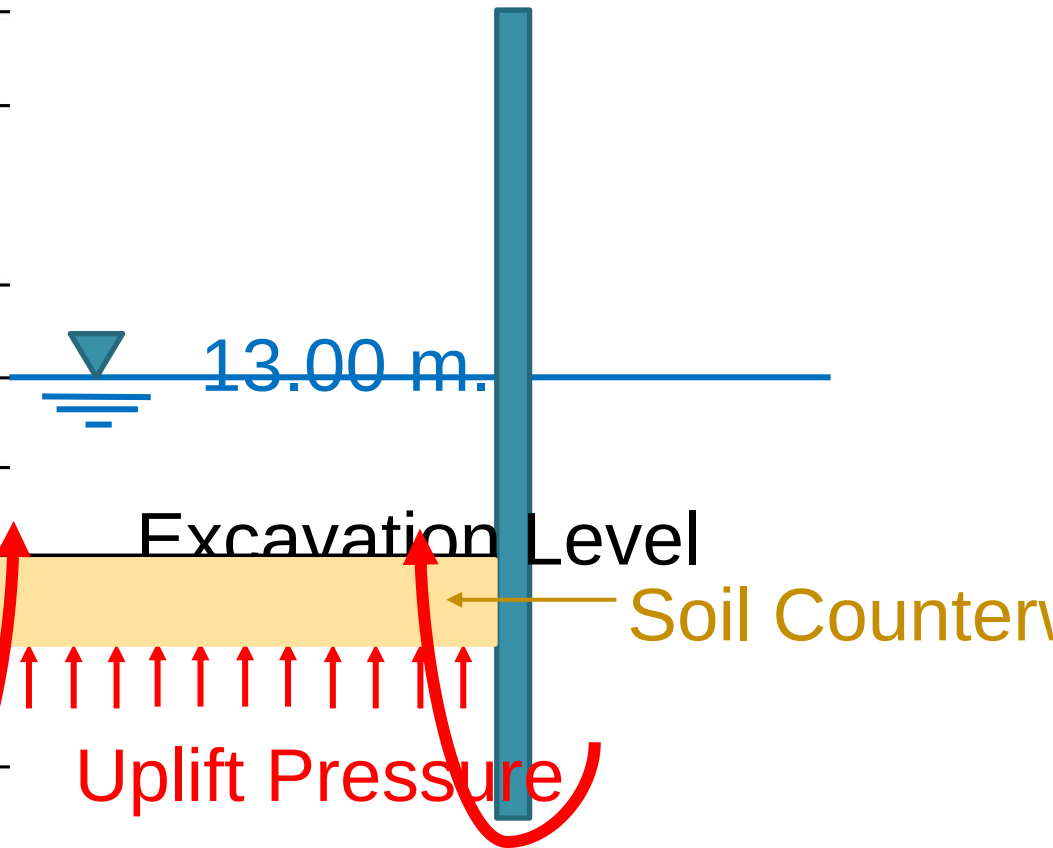


Central Park Project





±0.00		
Weather Crust(CH)		
	γ_t	1.75 t/m ³
-2.00	Su	2.50 t/m ²
Soft Clay (CH)		
	γ_t	1.65 t/m ³
	Su	1.80 t/m ²
-11.50	Soft to Medium Clay(CH)	
	γ_t	1.75 t/m ³
-13.30	Su	4.20 t/m ²
Medium Clay(CH)		
	γ_t	1.95 t/m ³
-15.00	Su	7.60 t/m ²
Stiff Clay (CH)		
	γ_t	2.00 t/m ³
-19.00	Su	11.60 t/m ²
Stiff Clay (CH)		
	γ_t	2.00 t/m ³
22.50	Su	5.20 t/m ²
Medium Dense Clayey Sand(SC)		
	γ_t	2.00 t/m ³
	N	31 Blows/ft
-32.50	Medium Dense Silty Sand(SM-SP)	
	γ_t	2.00 t/m ³
-37.20	N	24 Blows/ft
Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00 t/m ³
-41.50	Su	26.70 t/m ²
Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00 t/m ³
-44.20	Su	17.10 t/m ²
Hard Sandy Clay		
	γ_t	2.00 t/m ³
-46.50	Su	10.90 t/m ²
Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00 t/m ³
-48.00	Su	35.00 t/m ²
Very Dense Sand		

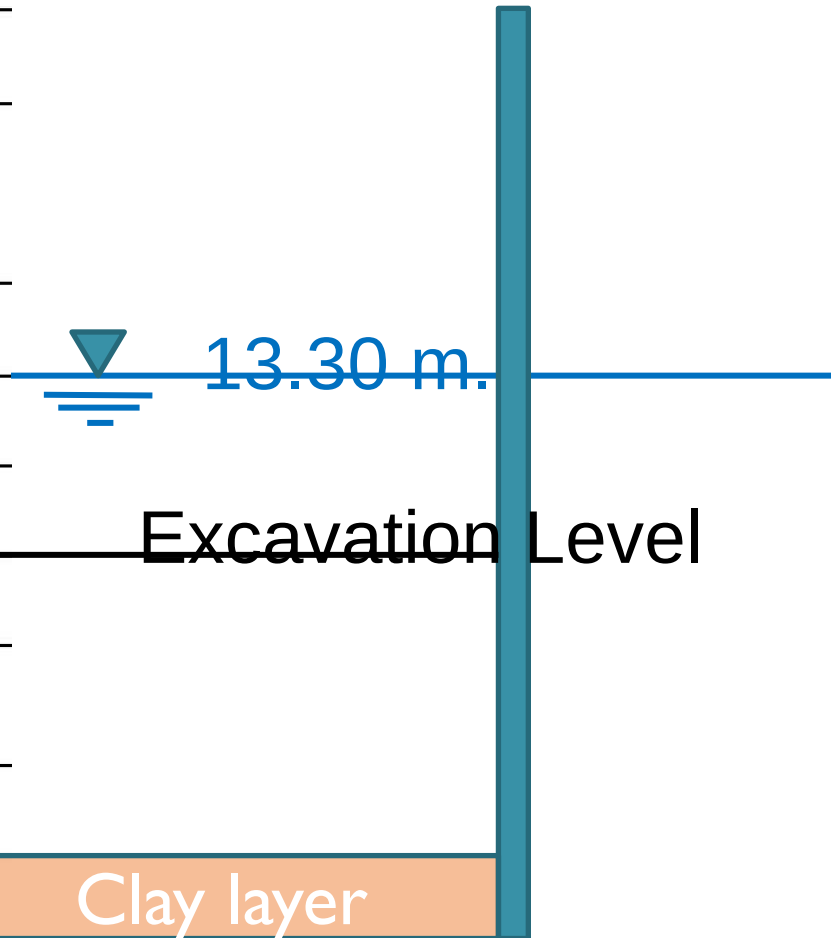


Water Leak into the excavation
By uplift pressure



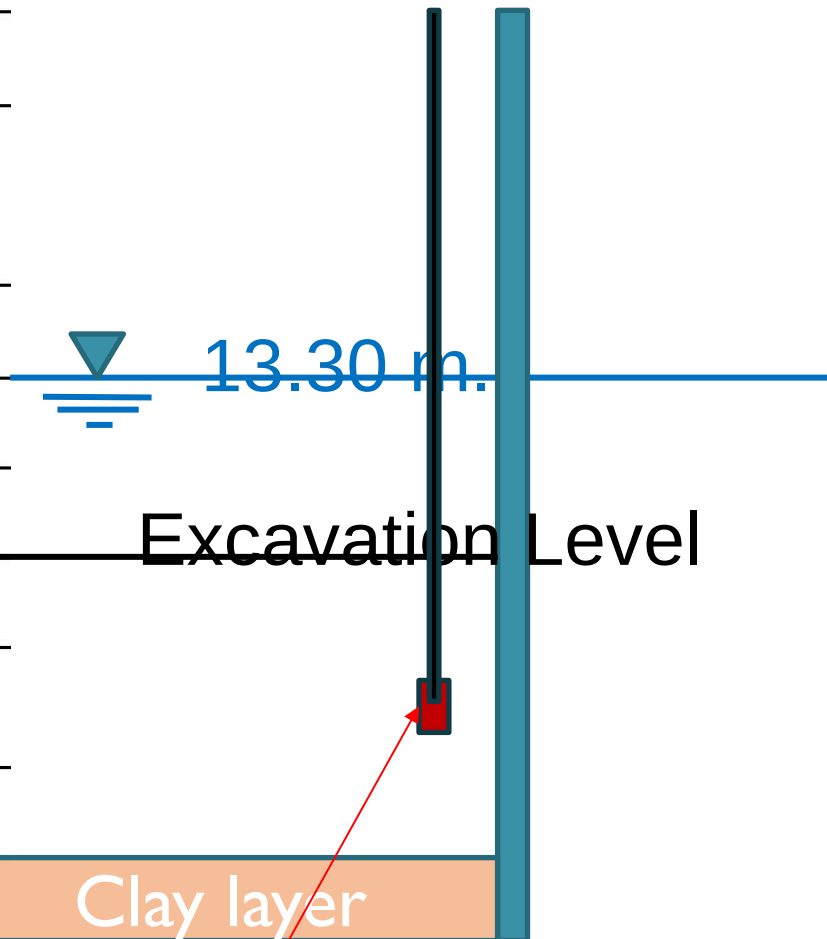
Central Park Project

±0.00	Weather Crust(CH)		
	γ_t	1.75	t/m ³
-2.00	Su	2.50	t/m ²
	Soft Clay (CH)		
	γ_t	1.65	t/m ³
	Su	1.80	t/m ²
-11.50	Soft to Medium Clay(CH)		
	γ_t	1.75	t/m ³
-13.30	Su	4.20	t/m ²
	Medium Clay(CH)		
	γ_t	1.95	t/m ³
-15.00	Su	7.60	t/m ²
	Stiff Clay (CH)		
	γ_t	2.00	t/m ³
-19.00	Su	11.60	t/m ²
	Stiff Clay (CH)		
	γ_t	2.00	t/m ³
22.50	Su	5.20	t/m ²
	Medium Dense Clayey Sand(SC)		
	γ_t	2.00	t/m ³
	N	31	Blows/ft
-32.50	Medium Dense Silty Sand(SM-SP)		
	γ_t	2.00	t/m ³
-37.20	N	24	Blows/ft
	Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00	t/m ³
-41.50	Su	26.70	t/m ²
	Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00	t/m ³
-44.20	Su	17.10	t/m ²
	Hard Sandy Clay		
	γ_t	2.00	t/m ³
-46.50	Su	10.90	t/m ²
	Very Stiff Clay		
	γ_t	2.00	t/m ³
-48.00	Su	35.00	t/m ²
	Very Dense Sand		



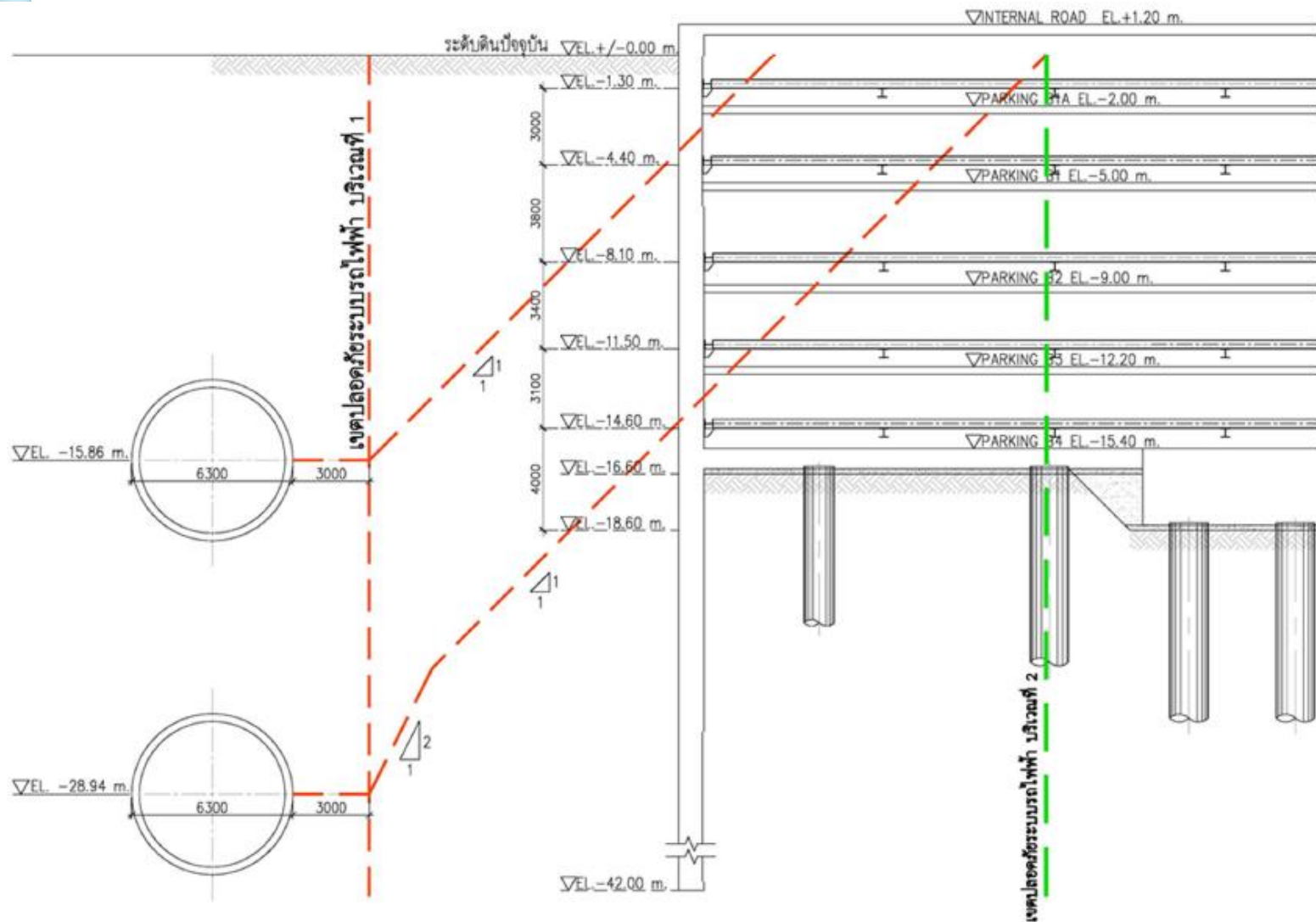


±0.00	Weather Crust(CH)		
	γ_t		1.75 t/m ³
-2.00	Su		2.50 t/m ²
Soft Clay (CH)			
	γ_t		1.65 t/m ³
	Su		1.80 t/m ²
-11.50	Soft to Medium Clay(CH)		
	γ_t		1.75 t/m ³
-13.30	Su		4.20 t/m ²
Medium Clay(CH)			
	γ_t		1.95 t/m ³
-15.00	Su		7.60 t/m ²
Stiff Clay (CH)			
	γ_t		2.00 t/m ³
-19.00	Su		11.60 t/m ²
Stiff Clay (CH)			
	γ_t		2.00 t/m ³
22.50	Su		5.20 t/m ²
Medium Dense Clayey Sand(SC)			
	γ_t		2.00 t/m ³
	N		31 Blows/ft
-32.50	Medium Dense Silty Sand(SM-SP)		
	γ_t		2.00 t/m ³
-37.20	N		24 Blows/ft
Very Stiff Clay			
	γ_t		2.00 t/m ³
-41.50	Su		26.70 t/m ²
Very Stiff Clay			
	γ_t		2.00 t/m ³
-44.20	Su		17.10 t/m ²
Hard Sandy Clay			
	γ_t		2.00 t/m ³
-46.50	Su		10.90 t/m ²
Very Stiff Clay			
	γ_t		2.00 t/m ³
-48.00	Su		35.00 t/m ²
Very Dense Sand			





Cross Section 1 (Tunnel Area)



การออกแบบและก่อสร้างชั้นใต้ดินลึกขนาดใหญ่ โครงการ **One Bangkok**

รศ.ดร. วันชัย เทพรักษ

Chulalongkorn University

081-844-1322, Email: wanchai_secc@yahoo.com

ดร. จิรฐ์ เทพรักษ

Strategia Engineering Consultants Co., Ltd.

081-020-0202, Email: jirat.teparaksa@gmail.com

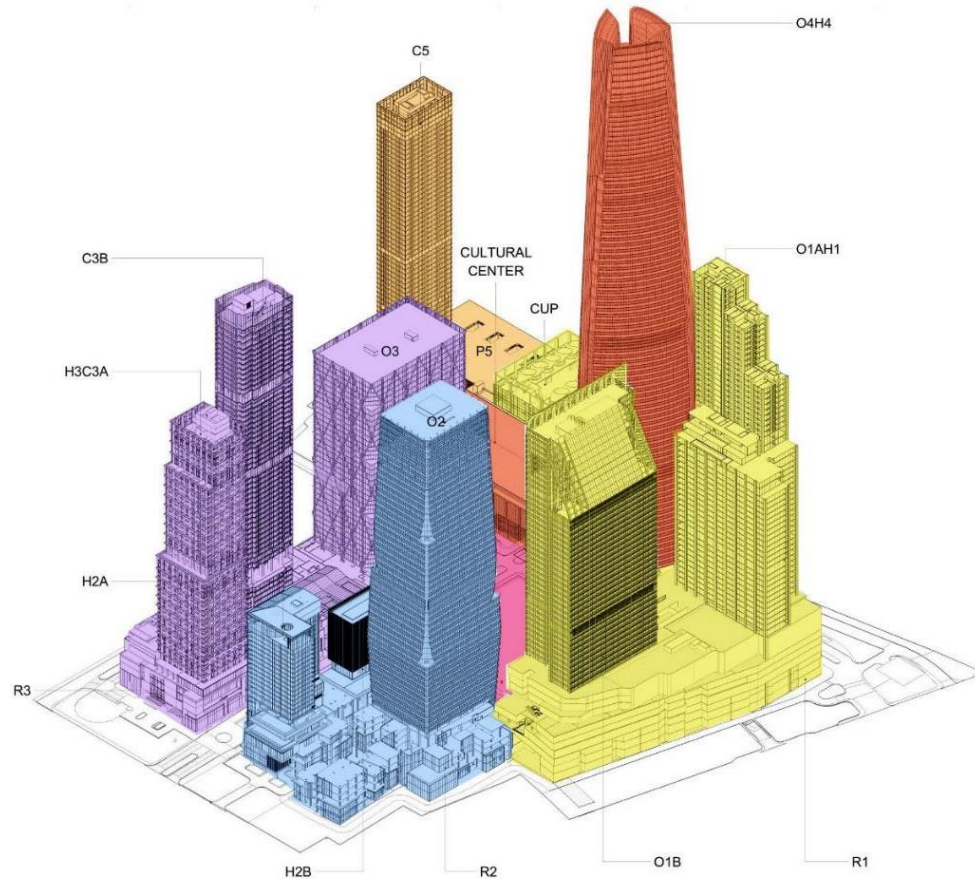
รายละเอียดโครงการ - ลักษณะโครงการ

- Mixed Use
- โรงแรม
- สำนักงาน
- ที่พักอาศัย
- ศูนย์การค้า

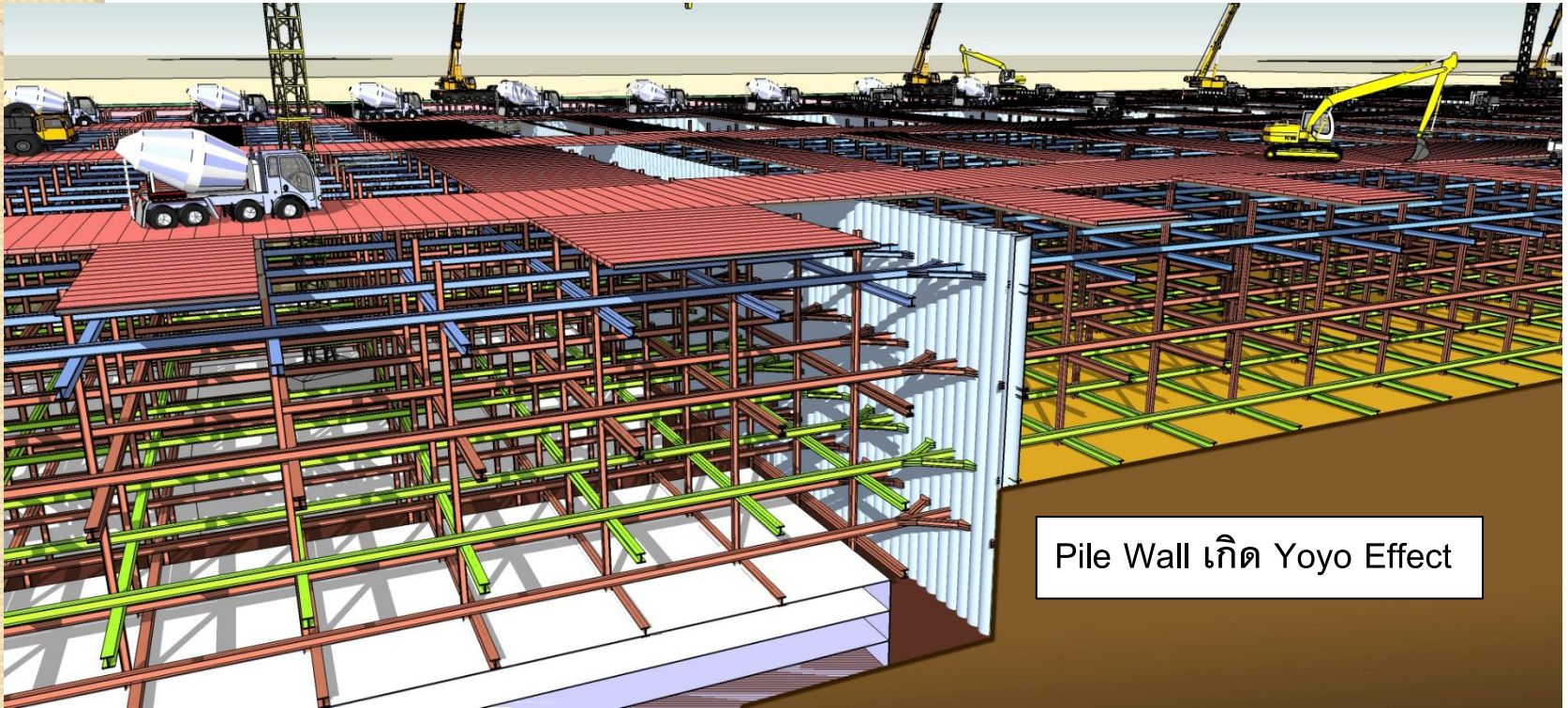


รายละเอียดโครงการ - ลักษณะโครงการ

- ตึกสูง 9 อาคาร
- ชั้นจอดรถใต้ดินเต็มพื้นที่ 4 ชั้น
- พื้นที่โครงการประมาณ 166,400 m²



รายละเอียดโครงการ - ลักษณะโครงการ



Pile Wall เกิด Yoyo Effect



Mat Foundation O3 (23,725 m³)



Q & A

ขั้นตอนของการก่อสร้าง

1. ระบบ Top Down Method

- 1.] ระบบกำแพงจะต้องเป็นระบบกำแพงชนิดแข็ง(Rigid wall) และถาวร คือ กำแพงไดอะแฟรมวอลล์
- 2.] ต้องกำหนดตำแหน่งของเสาอาคารให้ตรงกับตำแหน่งของเสาเข็มเพื่อทำหน้าที่เป็นเสาชั่วคราวถ่ายแรงของพื้นที่ดินลงไปสู่เสาเข็มก่อน
- 3.] มีการออกแบบให้พื้นสามารถรับแรงที่ถ่ายจากกำแพงกันดินได้
- 4.] ขุดดินและเทพื้นชั้นใต้ดินจริงทันที (ใช้พื้นจริงเป็นค้ำยัน)

ประสบการณ์ในการออกแบบ โครงการก่อสร้างอาคารสำนักงานใหญ่ ธนาคารแห่งประเทศไทย

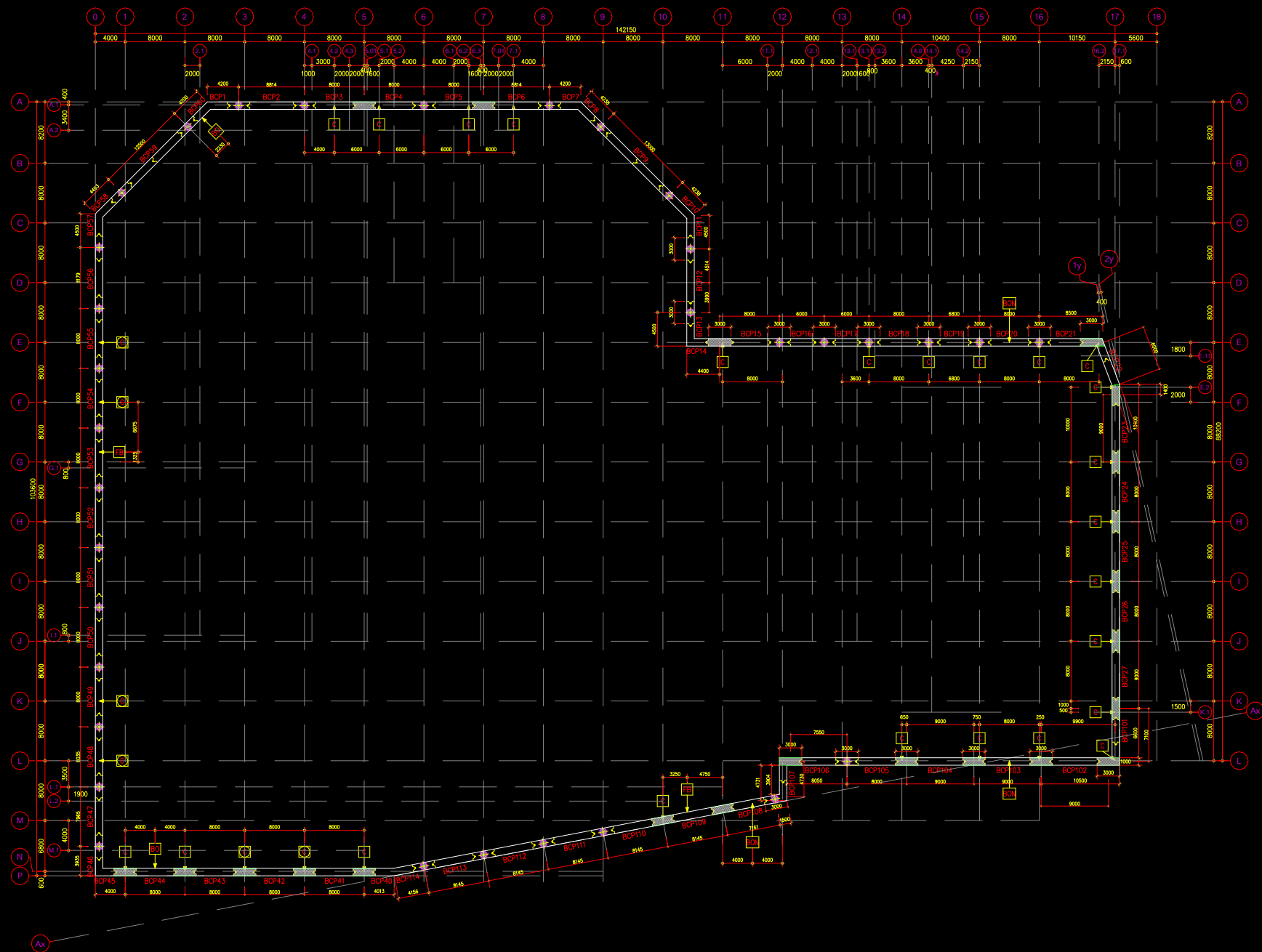
- 1.] ก่อสร้างชั้นใต้ดิน 5 ชั้น โดยใช้ระบบกำแพงไดอะแฟรมวอลล์
- 2.] ขุดดินลึกประมาณ 15.90 ม.
- 3.] ก่อสร้างโดยใช้ระบบ Top Down Construction
- 4.] ก่อสร้างติดกับริมแม่น้ำเจ้าพระยา ว่างบางขุนพรหมและวังเทวะเวศน์
- 5.] หาผลกระทบที่เกิดขึ้น (Damage Assessment)
- 6.] กำหนดมาตรการป้องกันผลกระทบ และ กำหนดเกณฑ์การตรวจวัด
และควบคุม (Trigger Level)



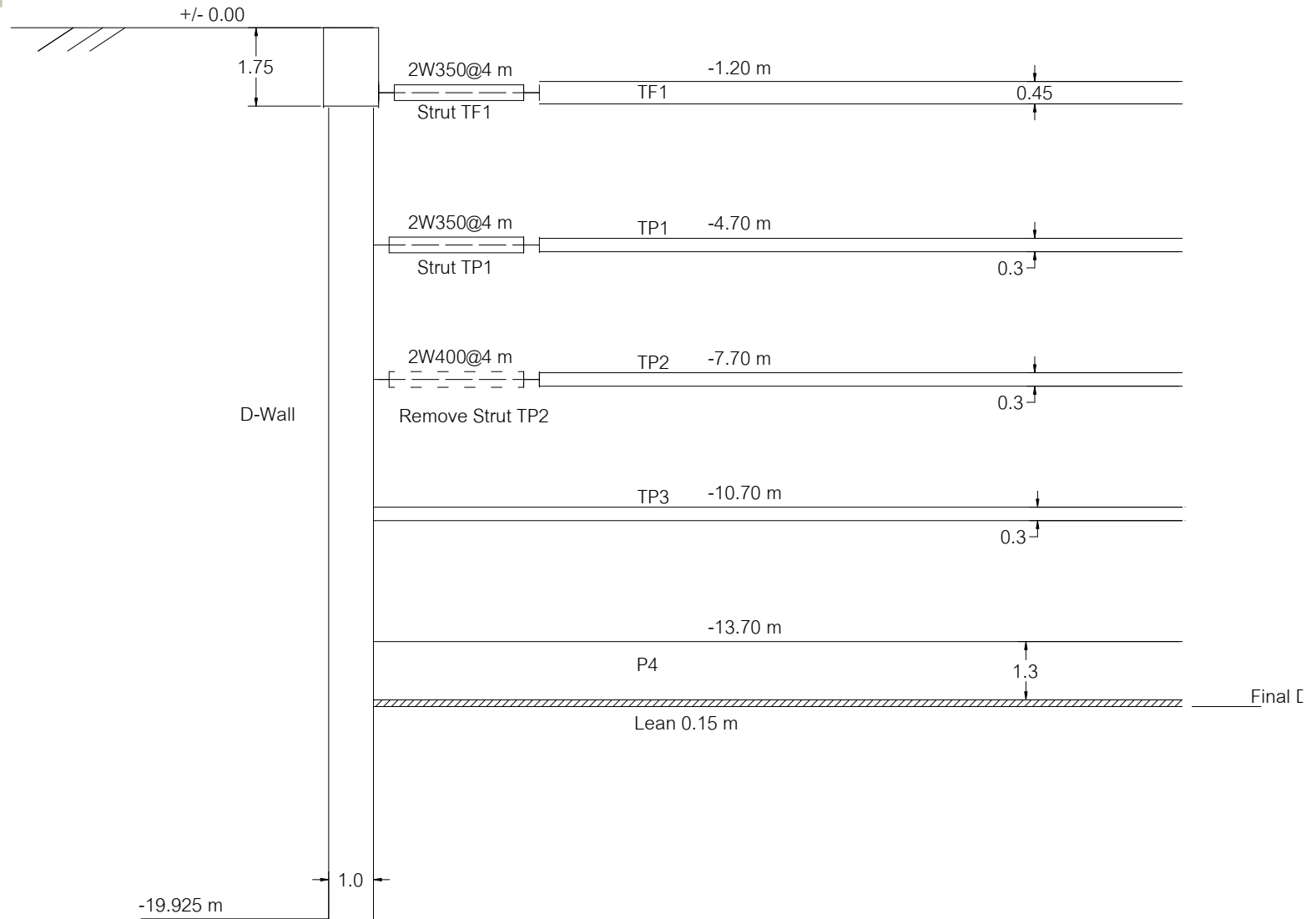
ผังแม่บทด้านภูมิสถาปัตยกรรม

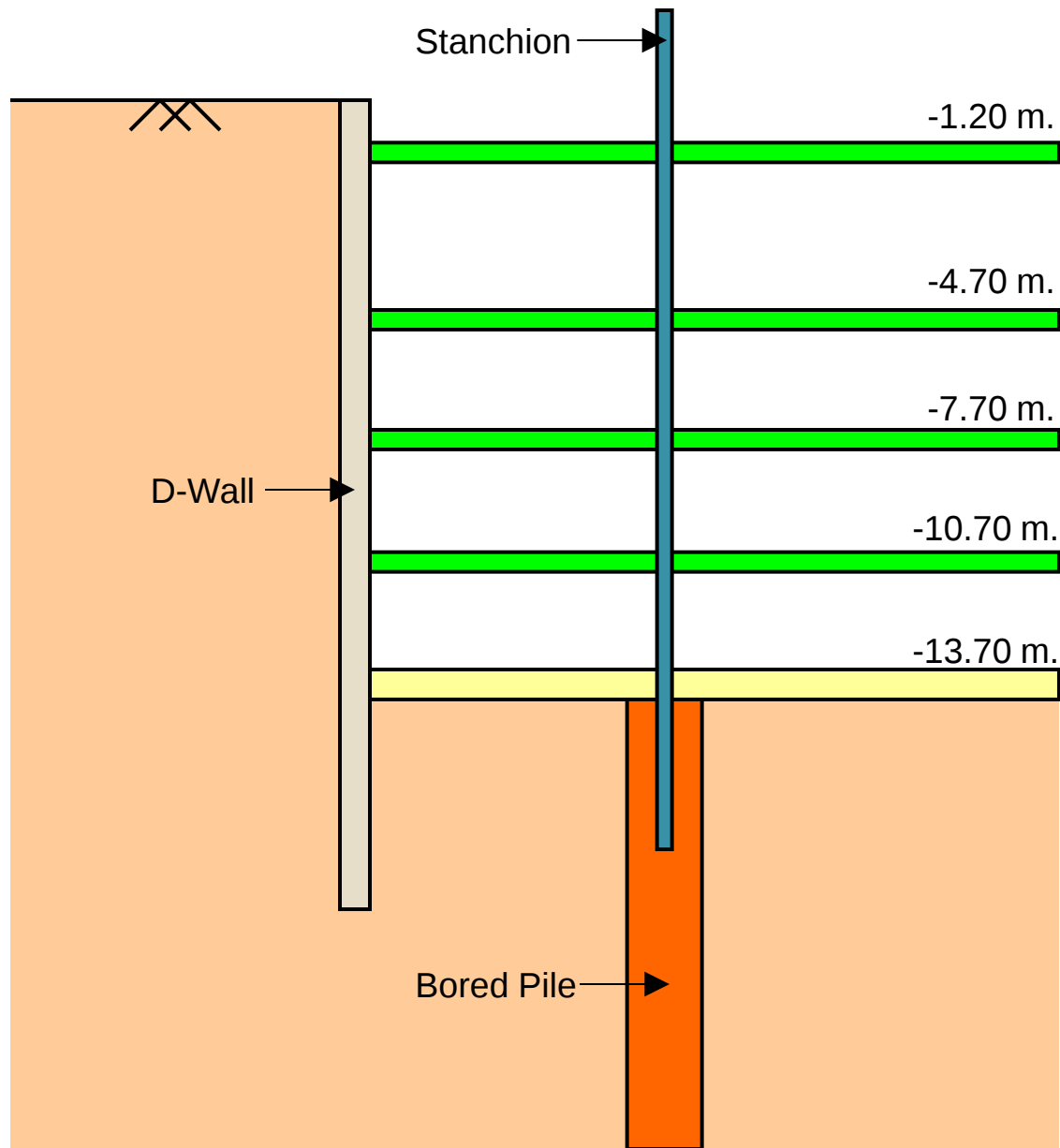


Perspective



Typical Section













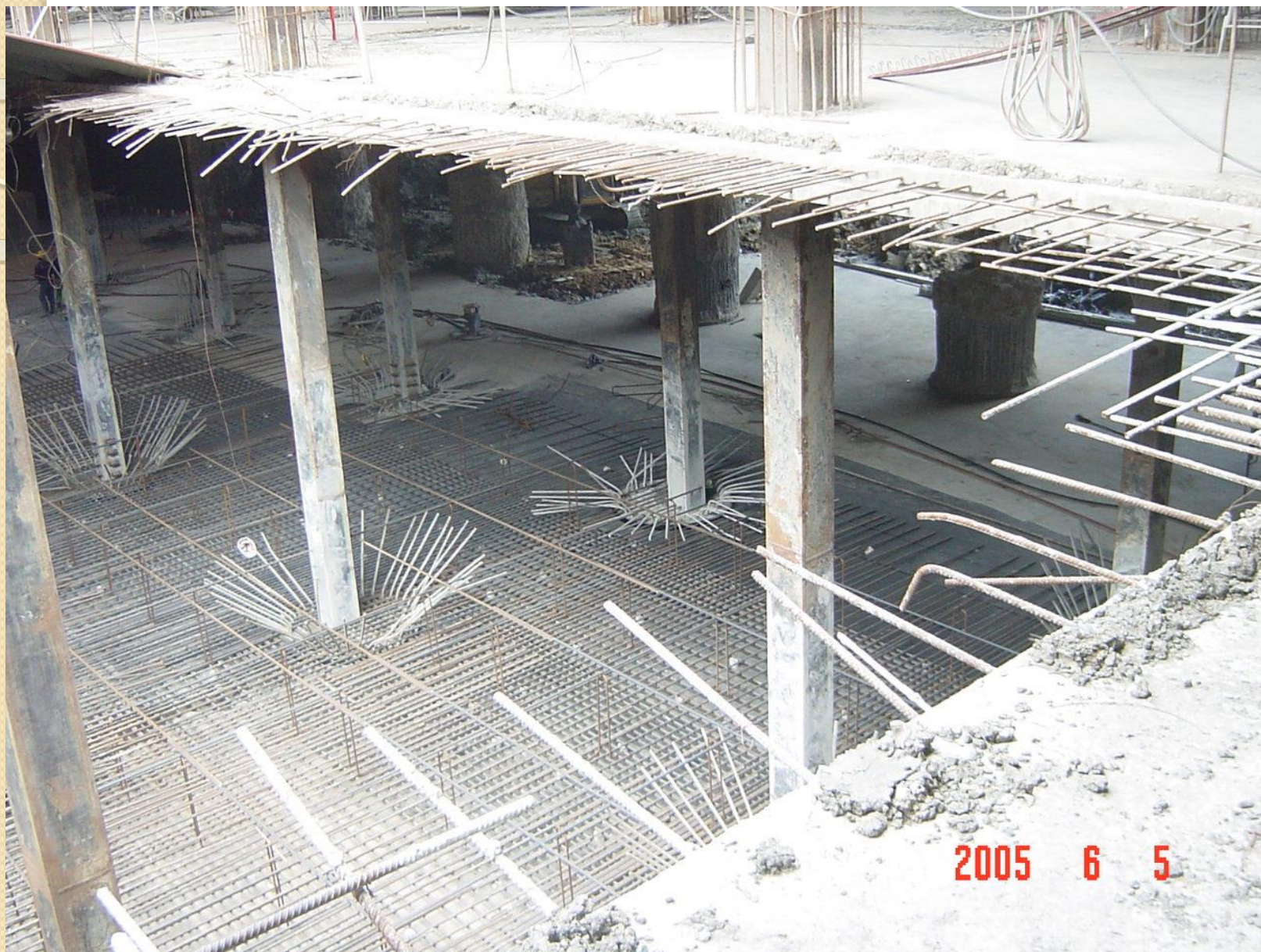




















2008/01/28





2008/01/28

สิ่งที่ต้องระมัดระวัง

- ผลกระทบจากงานขุดดินที่มีต่ออาคารข้างเคียง
- วิเคราะห์ Angular Distortion ต้องน้อยกว่า 1:500

เครื่องมือการตรวจวัด (Instrumentation)

- **Inclinometer** เพื่อตรวจวัดการเคลื่อนตัวด้านข้างของกำแพง
- การทรุดตัวที่ผิวดิน (Surface Settlement)
- การทรุดตัวของอาคาร (Building Settlement)
- การวัดการเอียงตัวของอาคาร (Tiltmeter)

การตรวจสอบความปลอดภัย

- กำหนด Trigger Level
- กำหนดเกณฑ์การตรวจวัด Alarm, Alert, Action

กำหนดเกณฑ์การตรวจวัดและควบคุม (Trigger Level)

Trigger Level	Inclinometer Movement (mm)	มาตรการการควบคุม
Alarm (70 % ของค่า ออกแบบ)	0.7*Design value	●แจ้งให้ผู้ออกแบบทราบเพื่อตรวจสอบขั้นตอน การก่อสร้าง
Alert (80 % ของค่า ออกแบบ)	0.8*Design value	●แจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทราบเพื่อตรวจสอบ ขั้นตอนการก่อสร้าง
Action (90 % ของค่า ออกแบบ)	0.9*Design value	●หยุดการก่อสร้างและแจ้งผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายเพื่อ พิจารณาปรับปรุงขั้นตอนการก่อสร้างเพื่อลด ผลกระทบ



จบการบรรยาย