



ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก
ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ

ข้อเสนอแนะกำแพงกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่น
กันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored
สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ

โดย

รศ.ดร.สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์ และสิทธิชัย แสงย่อย

หน่วยวิจัยเพื่อพัฒนาการออกแบบด้านวิศวกรรมปฐพี

ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก

ภาควิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

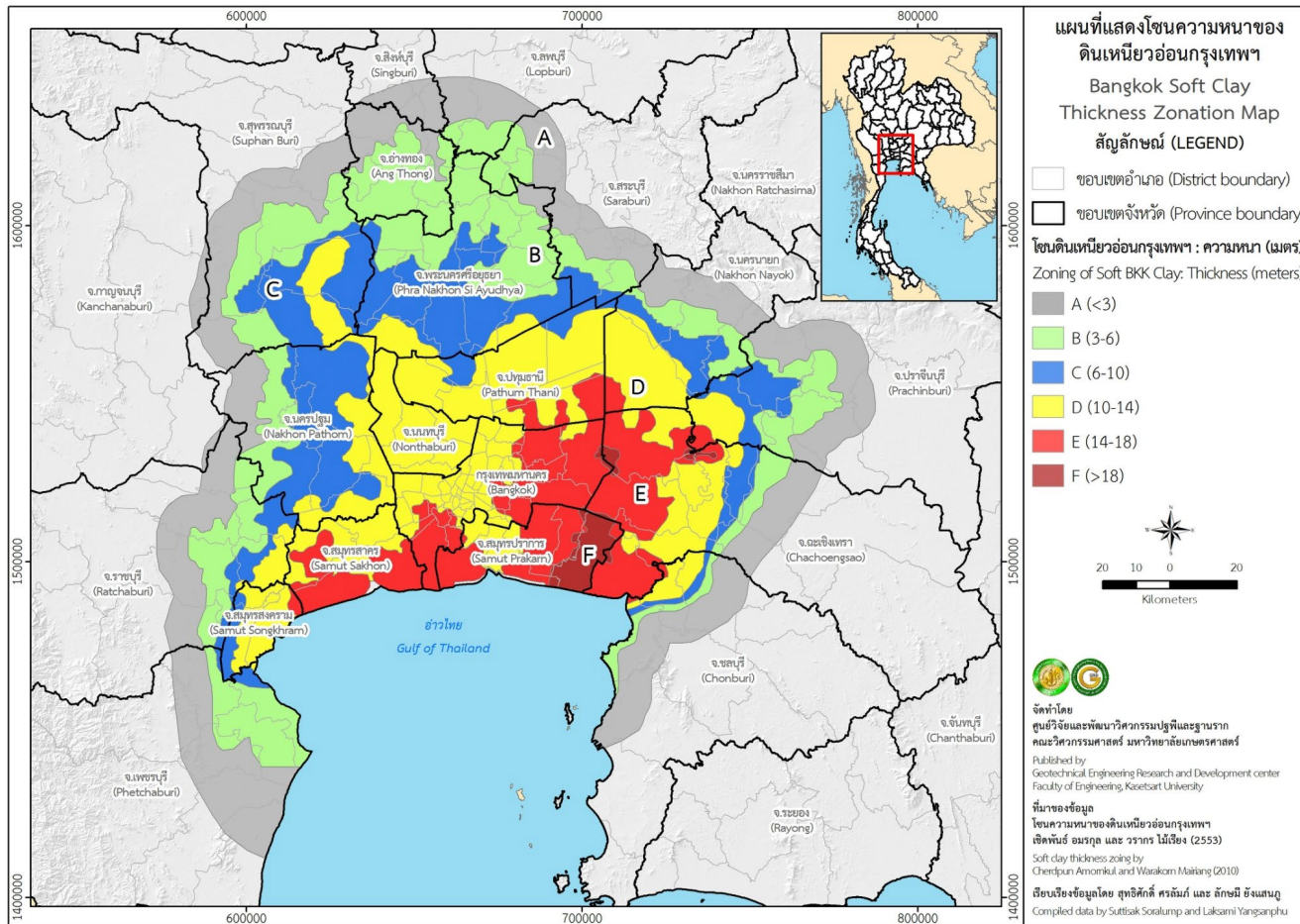
27 มิถุนายน 2567

คำนำ

เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดประโยชน์ด้านงานวิศวกรรมปฐพีทั้งงานสำรวจ ออกแบบ ก่อสร้าง และใช้งานตามแต่วัตถุประสงค์ของผู้ใช้ ซึ่งเป็นนโยบายประการหนึ่งของ ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพีและฐานราก และยังเป็นเอกสารที่ใช้อ้างอิงทางวิชาการเพื่องานศึกษาวิจัยต่อไป การอ้างอิงเอกสารฉบับนี้สามารถทำได้ดังนี้

สุทธิศักดิ์ ศรีลัมพ์ และสิทธิชัย แสงย่อย, 2567. “ข้อเสนอแนะกำพังกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่นกันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อน กรุงเทพฯ ”. หน่วยวิจัยเพื่อพัฒนาการออกแบบด้านวิศวกรรมปฐพี ศูนย์วิจัยและพัฒนาวิศวกรรมปฐพี และฐานราก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ข้อเสนอแนะกำแพงกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่นกันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ (สุทธิศักดิ์และสิทธิชัย, 2567)



ตารางที่ 1 แนะนำเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าความน่าจะเป็นในการพิบัติ (P_f) ของกำแพงกันดิน

Case	Condition	P_f (%)
1	Unacceptable ค่าความน่าจะเป็นในการพิบัติของกำแพงกันดินไม่สามารถยอมรับได้ ต้องทำการปรับปรุงคุณภาพดินทางวิศวกรรม (Ground Improvement)	> 10
2	Tolerable ค่าความน่าจะเป็นในการพิบัติของกำแพงกันดินสามารถยอมรับได้ ทั้งนี้ต้องมีมาตรฐานควบคุม เช่น ห้ามใช้งานรถบรรทุกหรือเครื่องจักรหนักบริเวณหลังกำแพงกันดิน, เว้นพื้นที่บริเวณหลังกำแพงกันดินโดยตัดลาดดิน (Cut slope) และแบ่งโซนไว้เป็นพื้นที่เสี่ยงบริเวณหลังกำแพงกันดิน	2-10
3	Acceptable ค่าความน่าจะเป็นในการพิบัติของกำแพงกันดินสามารถยอมรับได้	< 2

ตารางที่ 2 แนะนำจำนวนหลุมเจาะสำรวจดิน และจำนวนการทดสอบ Field vane shear ชั้นตื้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่และความแปรปรวนของชั้นดินซึ่งอาจจะมากกว่าที่แนะนำ

Zone	Soil boring (Boreholes)		Field vane shear (Points)
	Sampling @ 1.5 m.	Sampling @ 1.0 m.	Testing @ 1.0 m.
D	4	3	3
E	4	3	3
F	3	3	3

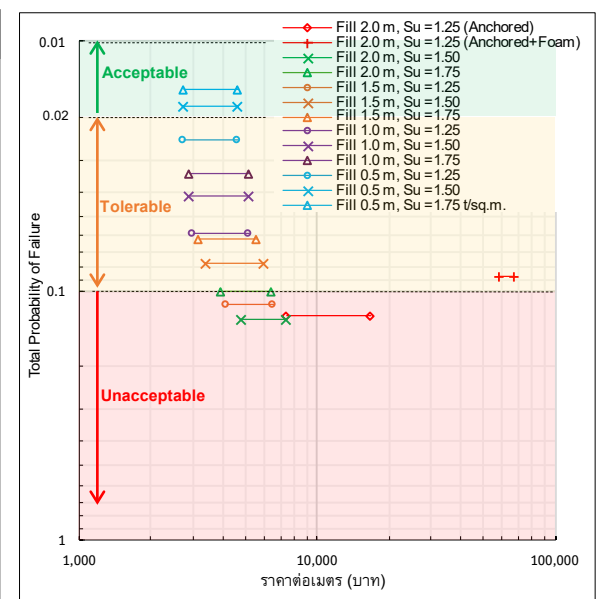
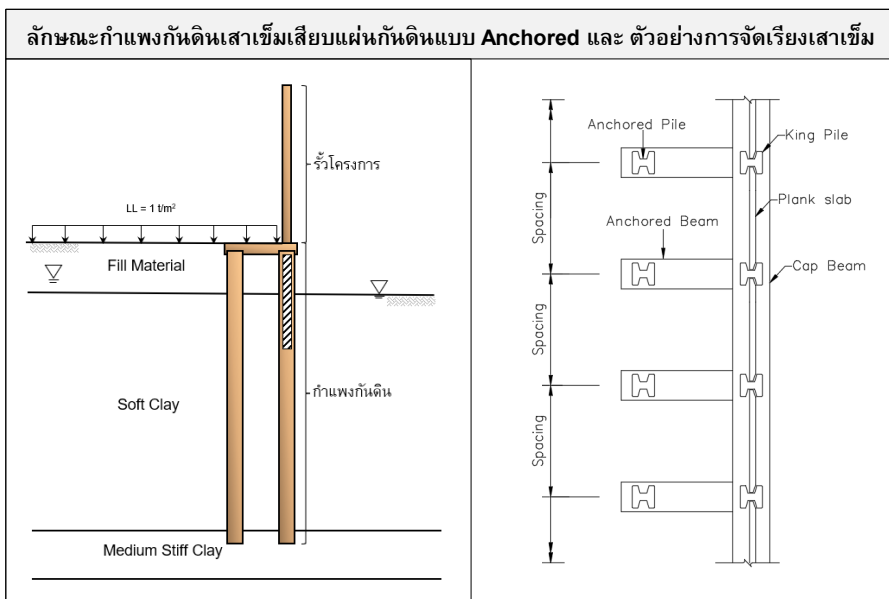
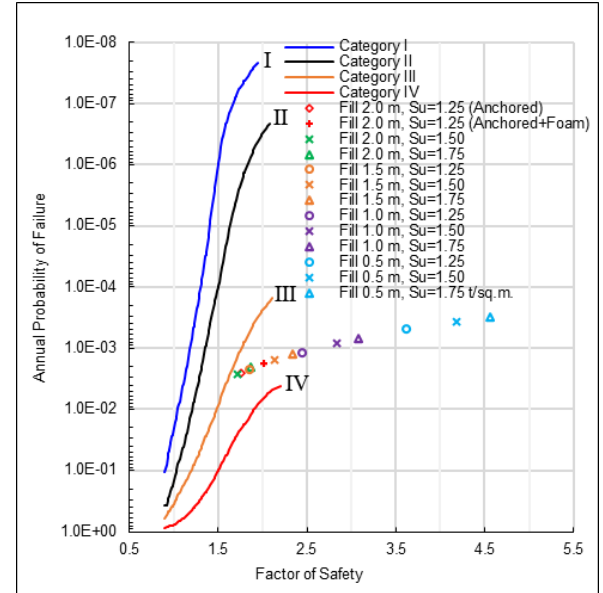
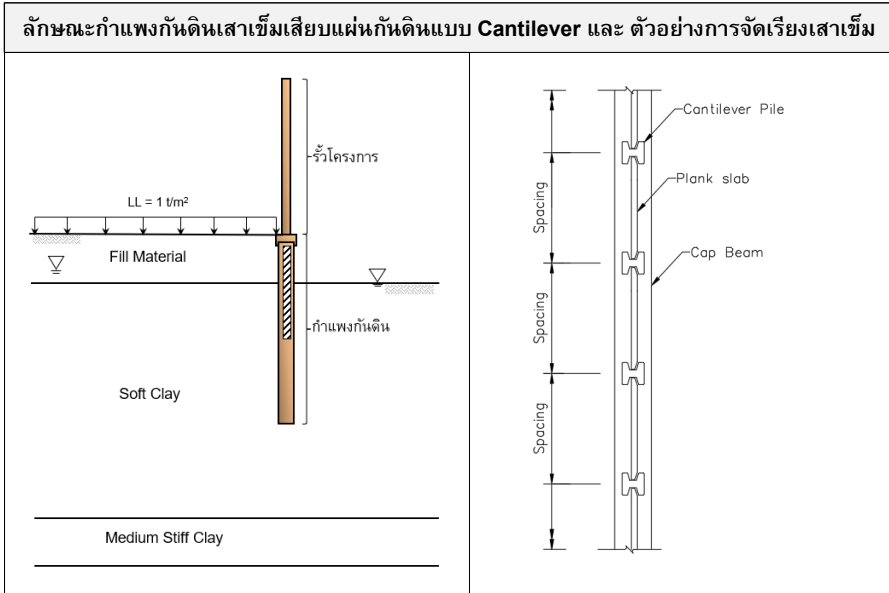
หมายเหตุ : เพื่อให้ได้ P_f ภายในช่วงที่ยอมรับได้สามารถทำได้โดยเพิ่มจำนวนหลุมเจาะสำรวจดิน หรือเพิ่มจำนวนการทดสอบ Field vane shear ให้มากขึ้น โดยจำนวนข้อมูลค่า S_u ของชั้นดินเหนียวอ่อนไม่ควรน้อยกว่า 30 ค่า เพื่อลดความแปรปรวนจากจำนวนข้อมูลที่น้อยไป

ข้อเสนอแนะกำแพงกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่นกันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ Zone D (สุทธิศักดิ์และสิทธิชัย, 2567)

Su Soft Clay (t/m ²)	Retaining wall type	Fill Height (m)	Spacing (m)	Pile Length (m)		
				I-0.22	I-0.26	I-0.30
1.25	*Anchored + Foam 15 m	2.0	1.125	15	15	15
			1.500	15	15	15
			2.250	15	15	15
	Anchored	2.0	1.125	15	15	15
			1.500	15	15	15
			2.250	15	15	15
	Cantilever	1.5	1.125	8	7	7
			1.500	9	9	8
			2.250	12	11	10
Cantilever	0.5-1.0	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
1.50	Cantilever	2.0	1.125	11	10	9
			1.500	13	11	11
			2.250	16	15	13
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6
1.75	Cantilever	2.0	1.125	7	6	6
			1.500	7	7	7
			2.250	9	8	8
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6

สมมติฐานการคำนวณ :

- 1) คุณสมบัติดินถม : $c = 1.0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 20^\circ$, $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$
- 2) น้ำหนักจรหลังกำแพงกันดิน 1 t/m^2
- 3) ความสูงรั้วโครงการ 3.6 m และแรงลม 50 kg/m^2
- 4) แผ่นคอนกรีตกันดิน : กดลงในชั้นดินฐานราก 0.5 m
- 5) ระดับน้ำใต้ดินด้านหลังกำแพงกันดิน : ระดับ 1/3 ของความสูงของดินถม
- 6) ระดับน้ำใต้ดินด้านหน้ากำแพงกันดิน : ระดับของผิวดินฐานราก
- 7) ระดับผิวดินฐานรากเป็นพื้นดินราบและไม่มีคลองหรือแม่น้ำอยู่ด้านหน้ากำแพงกันดิน
- 8) ความยาวเสาเข็มสูงสุดในการขนส่งคือ 16 เมตรและใช้เสาเข็มเพียง 1 ท่อนในการคำนวณ
- 9) ดินถมสูงมากกว่า 2.0 m. และ $S_u < 1.25 \text{ t/m}^2$ ต้องทำการออกแบบพิเศษเฉพาะโครงการ
- 10) คุณสมบัติ EPS Foam : $c = 0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma = 0.02 \text{ t/m}^3$
- 11) *Anchored + EPS Foam ความกว้าง 15 เมตร วางแทนดินถมหลังกำแพง
- 12) การประมาณราคาอ้างอิงจาก กระทรวงพาณิชย์ (2567) กระทรวงศึกษาธิการ (2567) กระทรวงการคลัง (2566) และกรมทางหลวง (2565)



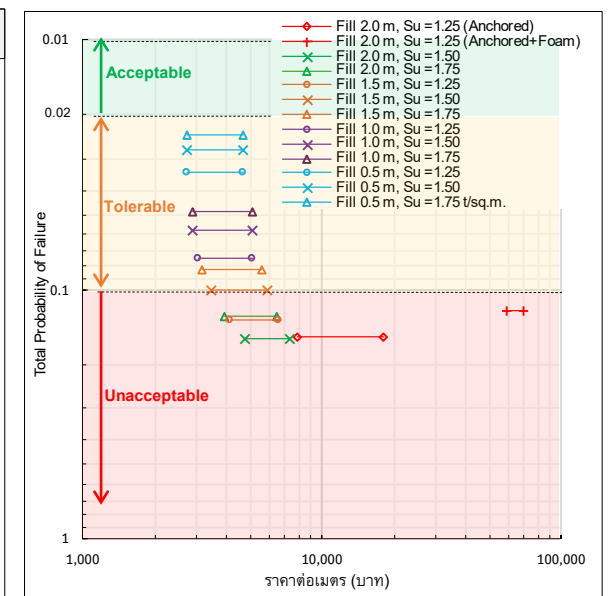
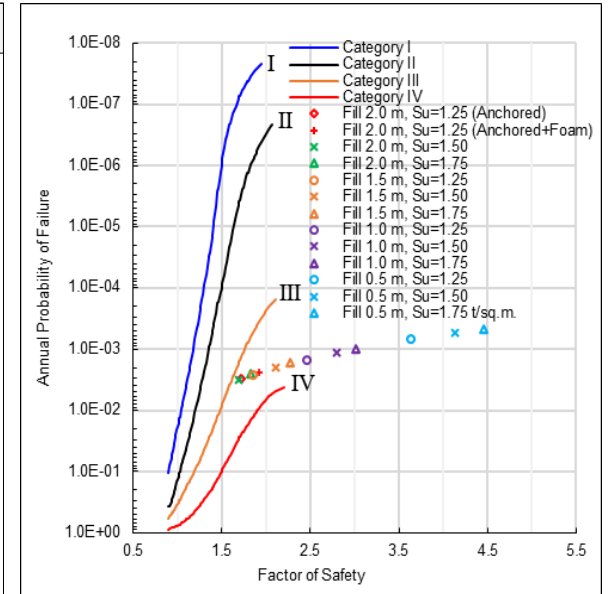
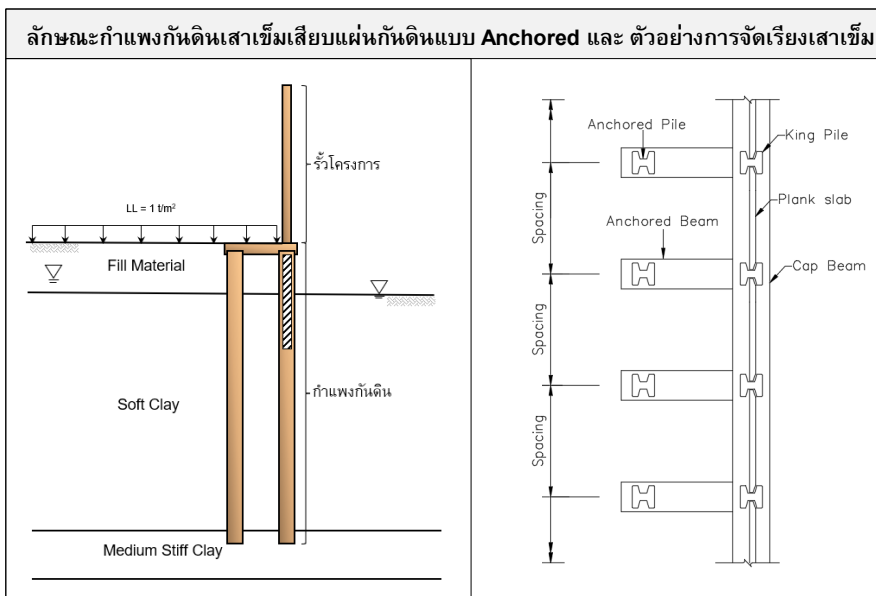
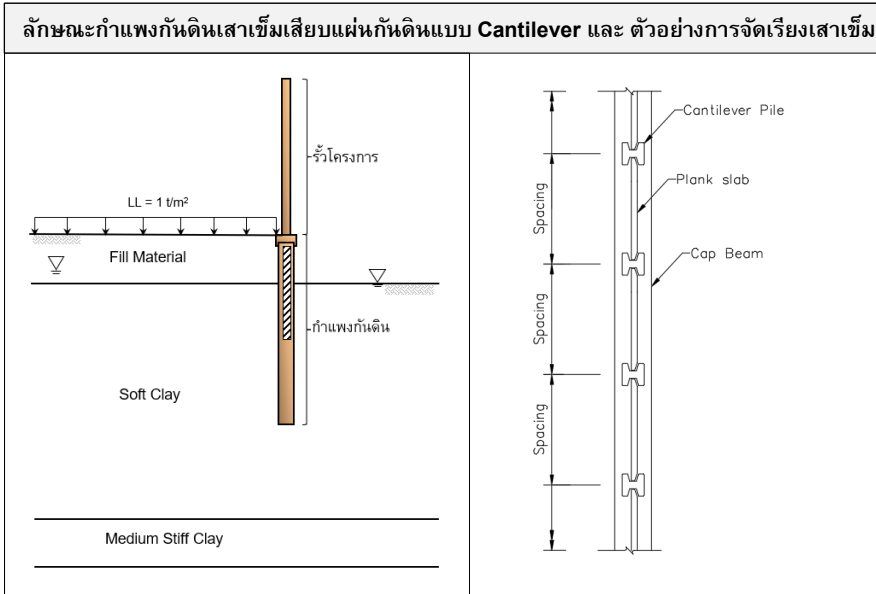
ข้อจำกัดความรับผิดชอบ : เอกสารชุดนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะในทางวิชาการไม่ได้มีผลรับรองในทางวิศวกรรม ผู้ใช้จะต้องรับผิดชอบการใช้งานตามหลักวิชาชีพ

ข้อเสนอแนะกำแพงกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่นกันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ Zone E (สุทธิศักดิ์และสิทธิชัย, 2567)

Su Soft Clay (t/m ²)	Retaining wall type	Fill Height (m)	Spacing (m)	Pile Length (m)		
				I-0.22	I-0.26	I-0.30
1.25	*Anchored + Foam 15 m	2.0	1.125	17	17	17
			1.500	17	17	17
			2.250	17	17	17
	Anchored	2.0	1.125	17	17	17
			1.500	17	17	17
			2.250	17	17	17
	Cantilever	1.5	1.125	8	7	7
			1.500	9	9	8
			2.250	12	11	10
Cantilever	0.5-1.0	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
1.50	Cantilever	2.0	1.125	11	10	9
			1.500	13	11	11
			2.250	16	15	13
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6
1.75	Cantilever	2.0	1.125	7	6	6
			1.500	7	7	7
			2.250	9	8	8
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6

สมมติฐานการคำนวณ :

- 1) คุณสมบัติดินถม : $c = 1.0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 20^\circ$, $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$
- 2) น้ำหนักจรหลังกำแพงกันดิน 1 t/m^2
- 3) ความสูงรั้วโครงการ 3.6 m และแรงลม 50 kg/m^2
- 4) แผ่นคอนกรีตกันดิน : กดลงในชั้นดินฐานราก 0.5 m
- 5) ระดับน้ำใต้ดินด้านหลังกำแพงกันดิน : ระดับ 1/3 ของความสูงของดินถม
- 6) ระดับน้ำใต้ดินด้านหน้ากำแพงกันดิน : ระดับของผิวดินฐานราก
- 7) ระดับผิวดินฐานรากเป็นพื้นดินราบและไม่มีคลองหรือแม่น้ำอยู่ด้านหน้ากำแพงกันดิน
- 8) ความยาวเสาเข็มสูงสุดในการขนส่งคือ 16 เมตรและใช้เสาเข็มเพียง 1 ท่อนในการคำนวณ
- 9) ดินถมสูงมากกว่า 2.0 m. และ $S_u < 1.25 \text{ t/m}^2$ ต้องทำการออกแบบพิเศษเฉพาะโครงการ
- 10) คุณสมบัติ EPS Foam : $c = 0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma = 0.02 \text{ t/m}^3$
- 11) *Anchored + EPS Foam ความกว้าง 15 เมตร วางแทนดินถมหลังกำแพง
- 12) การประมาณราคาอ้างอิงจาก กระทรวงพาณิชย์ (2567) กระทรวงศึกษาธิการ (2567) กระทรวงการคลัง (2566) และกรมทางหลวง (2565)



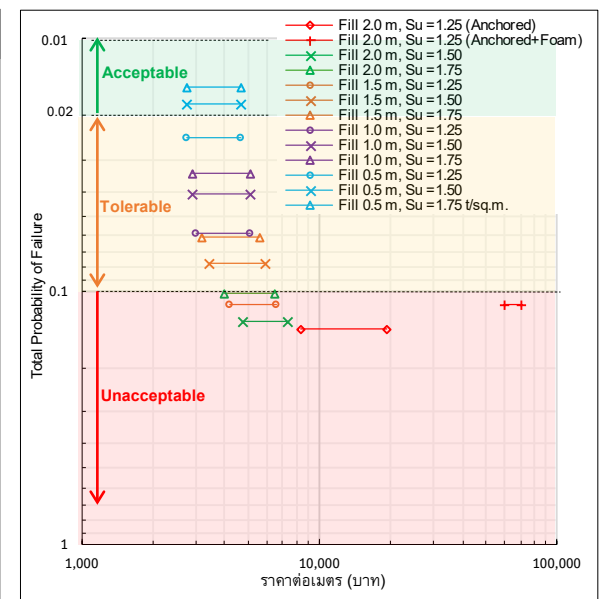
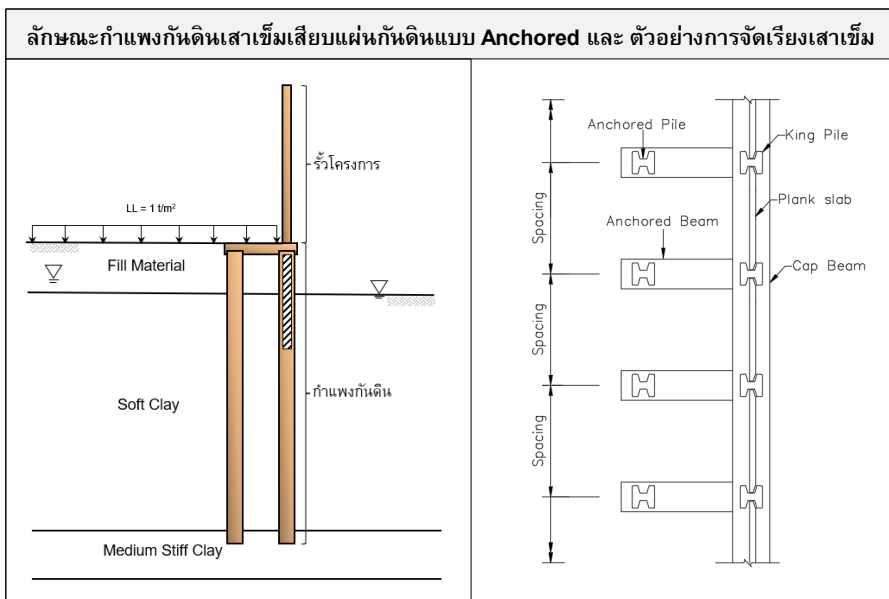
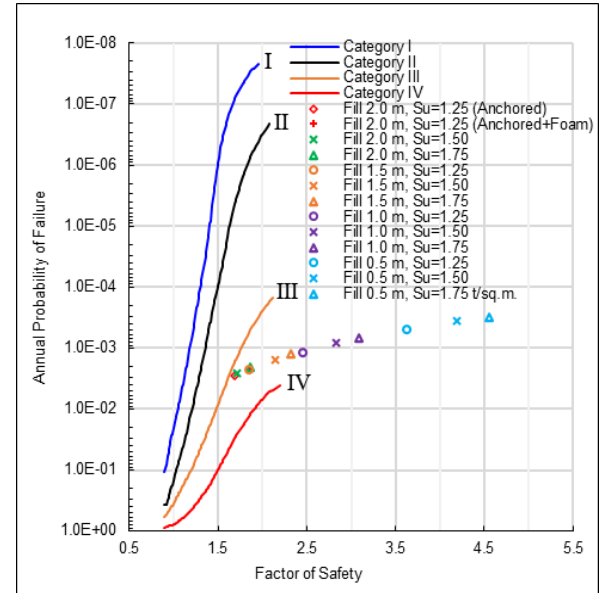
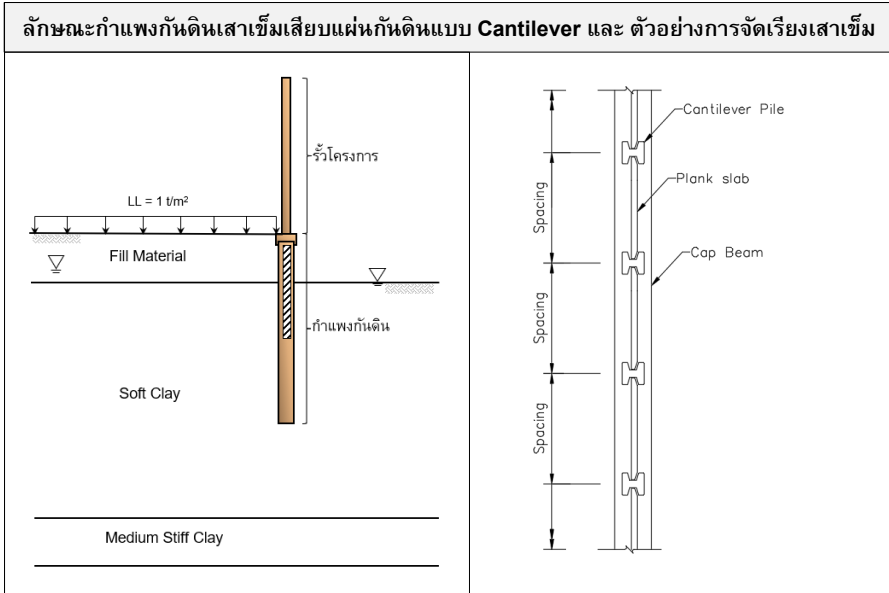
ข้อจำกัดความรับผิดชอบ : เอกสารชุดนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะในทางวิชาการไม่ได้มีผลรับรองในทางวิศวกรรม ผู้ใช้จะต้องรับผิดชอบการใช้งานตามหลักวิชาชีพ

ข้อเสนอแนะกำแพงกันดินประเภทเสาเข็มเสียบแผ่นกันดินแบบ Cantilever และแบบ Anchored สำหรับงานถมดินในพื้นที่ดินเหนียวอ่อนกรุงเทพฯ Zone F (สุทธิศักดิ์และสิทธิชัย, 2567)

Su Soft Clay (t/m ²)	Retaining wall type	Fill Height (m)	Spacing (m)	Pile Length (m)		
				I-0.22	I-0.26	I-0.30
1.25	*Anchored + Foam 15 m	2.0	1.125	19	19	19
			1.500	19	19	19
			2.250	19	19	19
	Anchored	2.0	1.125	19	19	19
			1.500	19	19	19
			2.250	19	19	19
	Cantilever	1.5	1.125	8	7	7
			1.500	9	9	8
			2.250	12	11	10
Cantilever	0.5-1.0	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
		2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6	
1.50	Cantilever	2.0	1.125	11	10	9
			1.500	13	11	11
			2.250	16	15	13
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6
1.75	Cantilever	2.0	1.125	7	6	6
			1.500	7	7	7
			2.250	9	8	8
	Cantilever	0.5-1.5	1.125	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			1.500	≥ 6	≥ 6	≥ 6
			2.250	≥ 6	≥ 6	≥ 6

สมมติฐานการคำนวณ :

- 1) คุณสมบัติดินถม : $c = 1.0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 20^\circ$, $\gamma = 1.8 \text{ t/m}^3$
- 2) น้ำหนักจรหลังกำแพงกันดิน 1 t/m^2
- 3) ความสูงรั้วโครงการ 3.6 m และแรงลม 50 kg/m^2
- 4) แผ่นคอนกรีตกันดิน : กดลงในชั้นดินฐานราก 0.5 m
- 5) ระดับน้ำใต้ดินด้านหลังกำแพงกันดิน : ระดับ $1/3$ ของความสูงของดินถม
- 6) ระดับน้ำใต้ดินด้านหน้ากำแพงกันดิน : ระดับของผิวดินฐานราก
- 7) ระดับผิวดินฐานรากเป็นพื้นดินราบและไม่มีคลองหรือแม่น้ำอยู่ด้านหน้ากำแพงกันดิน
- 8) ความยาวเสาเข็มสูงสุดในการขนส่งคือ 16 เมตรและใช้เสาเข็มเพียง 1 ท่อนในการคำนวณ
- 9) ดินถมสูงมากกว่า 2.0 m. และ $S_u < 1.25 \text{ t/m}^2$ ต้องทำการออกแบบพิเศษเฉพาะโครงการ
- 10) คุณสมบัติ EPS Foam : $c = 0 \text{ t/m}^2$, $\phi = 0^\circ$, $\gamma = 0.02 \text{ t/m}^3$
- 11) *Anchored + EPS Foam ความกว้าง 15 เมตร วางแทนดินถมหลังกำแพง
- 12) การประมาณราคาอ้างอิงจาก กระทรวงพาณิชย์ (2567) กระทรวงศึกษาธิการ (2567) กระทรวงการคลัง (2566) และกรมทางหลวง (2565)



ข้อจำกัดความรับผิดชอบ : เอกสารชุดนี้เป็นเพียงข้อเสนอแนะในทางวิชาการไม่ได้มีผลรับรองในทางวิศวกรรม ผู้ใช้จะต้องรับผิดชอบการใช้งานตามหลักวิชาชีพ