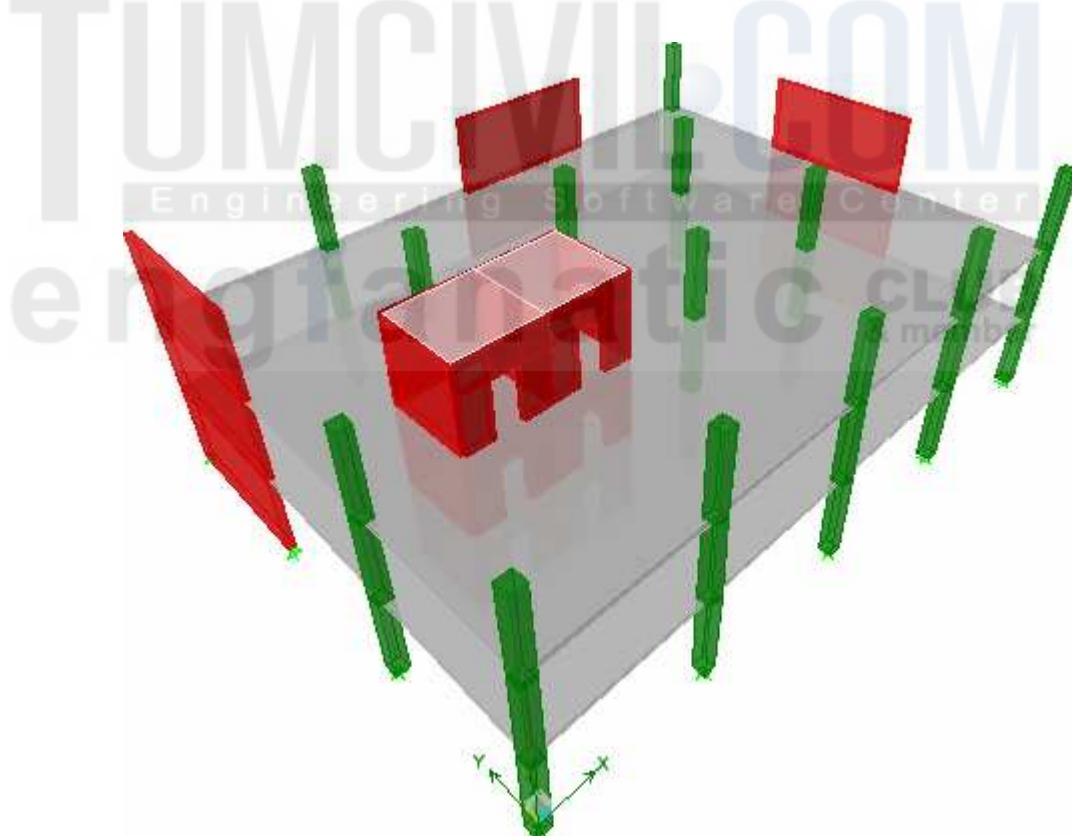


7

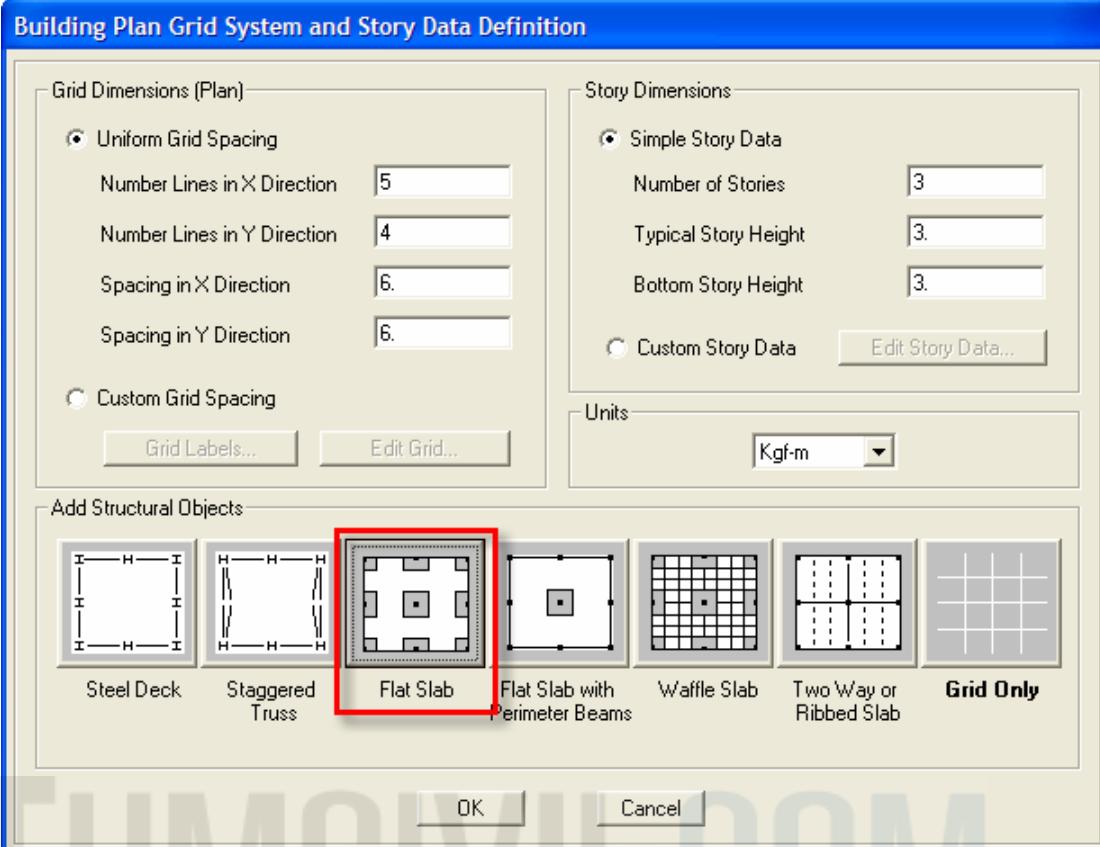
การออกแบบผนังเนื้อน

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสร้างโมเดล การวิเคราะห์ และการออกแบบผนังเนื้อนแบบต่างๆที่มีให้เลือกใช้งานใน ETABS โดยจะสร้างโมเดลเป็นอาคารที่มีผนังเนื้อนและปล่องลิฟท์ ทำการวิเคราะห์และออกแบบผนังเนื้อนตามวิธีต่างๆที่มีให้เลือกใช้งาน

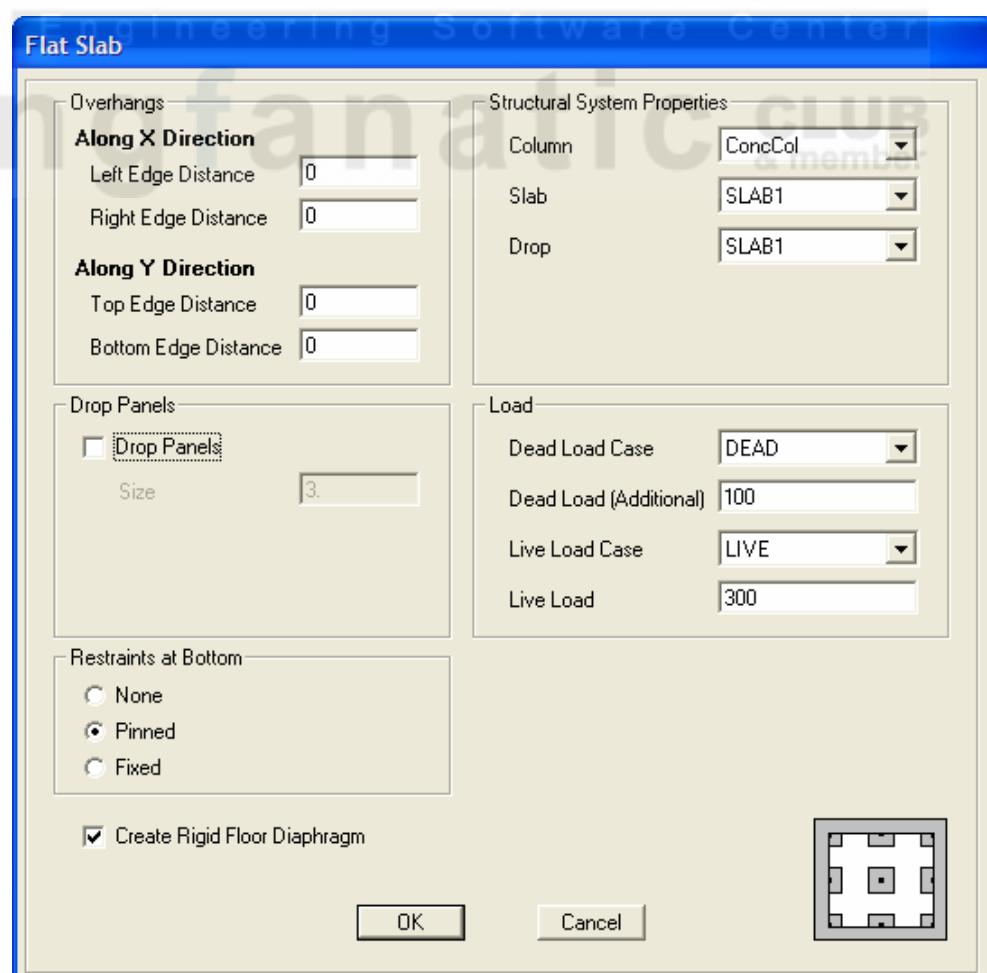


สร้างโมเดลอาคาร

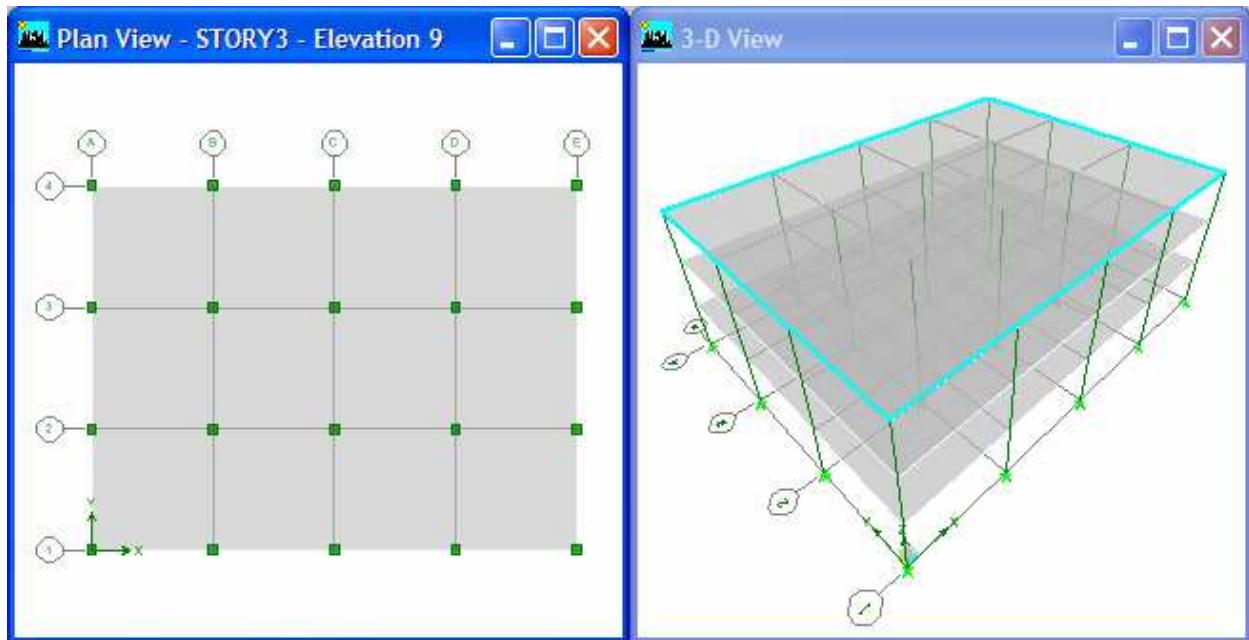
- ▶ เลือกหน่วย **Kgf-m** และเริ่มต้นโมเดลใหม่  เพื่อใส่ข้อมูลอาคารดังในรูปข้างล่าง แล้วคลิกไอคอน **Flat Slab**



- ▶ ในหน้าต่างต่อมาจะให้เราใส่ข้อมูลของระบบพื้น **Flat Slab** และนำหน้าบันไดทุก



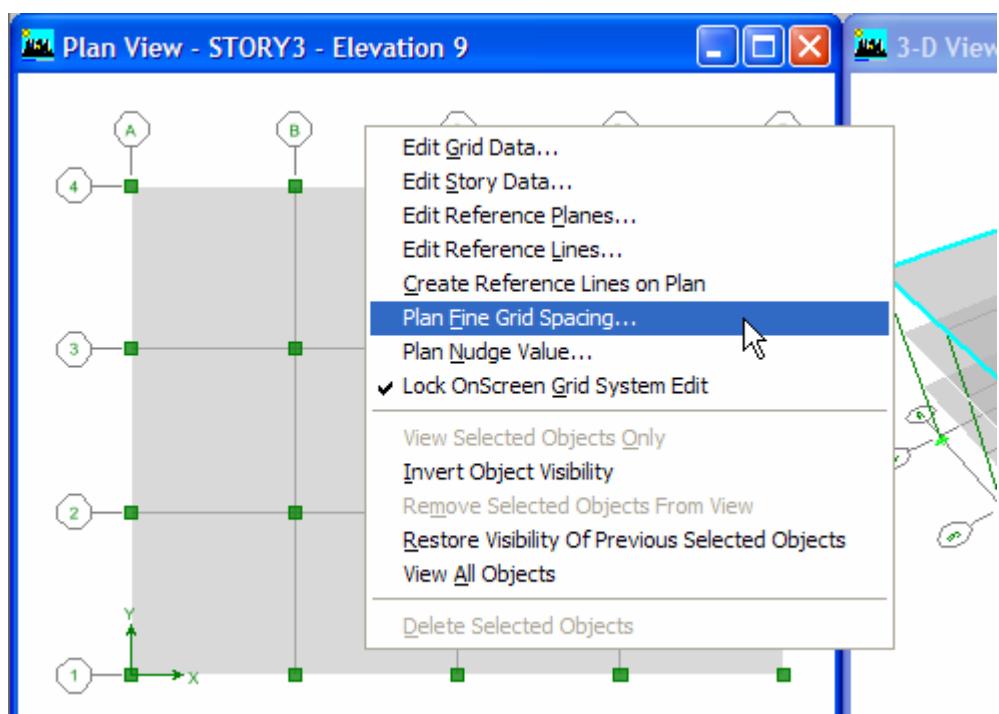
- ▶ กดปุ่ม OK จะได้โน้มเดือนอาคาร Flat Slab แสดงในหน้าต่างทั้งสองดังในรูป



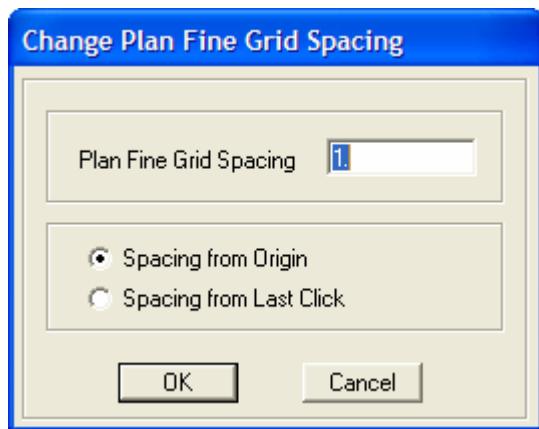
การวางแผนล่องลิฟท์

ในการวางแผนล่องลิฟท์ซึ่งเป็นผนังเลื่อนที่มีช่องเปิดน้ำ เราจะใช้ Reference Lines และการกำหนด Fine Grid Spacing ช่วยในการวางแผน

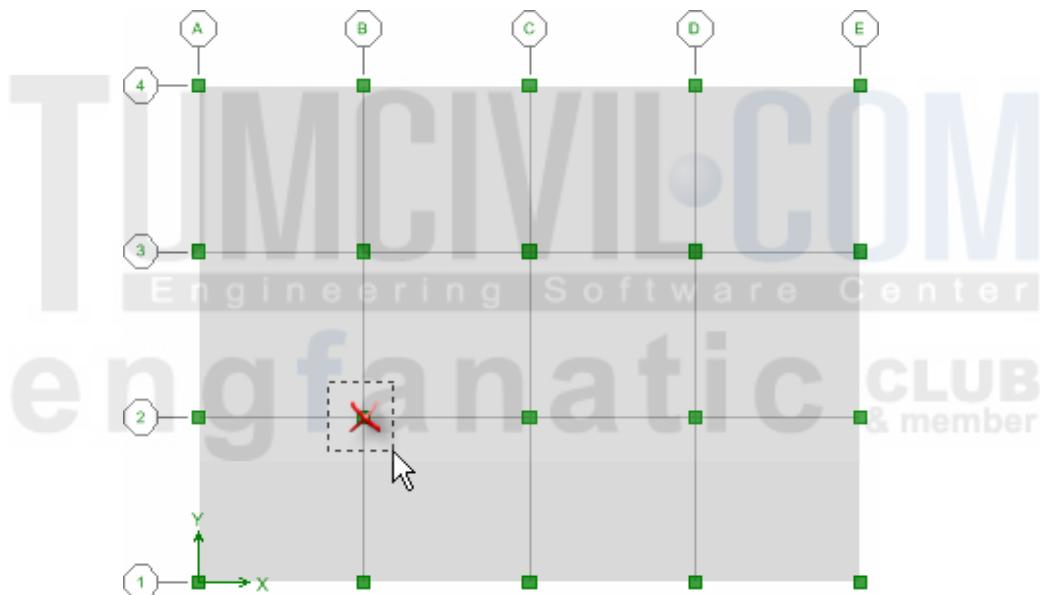
- ▶ เราสามารถกำหนดได้โดยการคลิกขวาในหน้าต่างแสดงผล เริ่มโดยเลือก Plan Fine Grid Spacing...



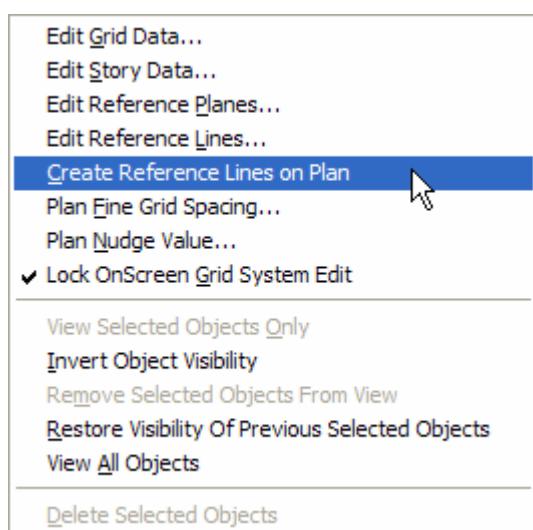
- ▶ สำหรับอาคารในตัวอย่างนี้ กำหนดระยะคริดละเอียดที่ **1 m**



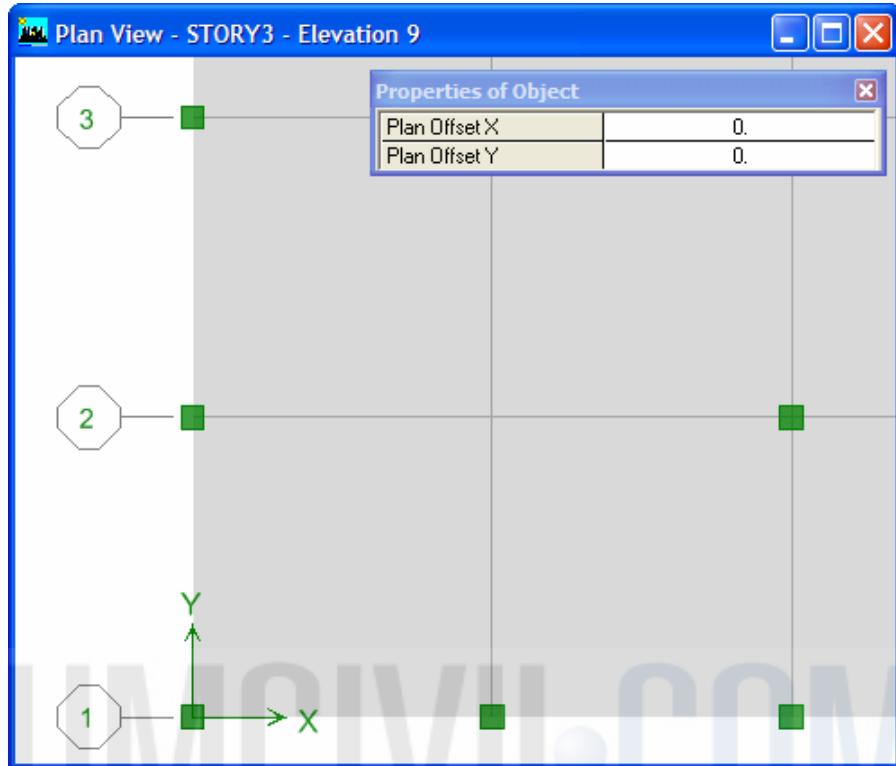
- ▶ เปลี่ยนตัวเลือกชั้นเป็น **All Stories** และติกรอบเลือกเสาที่ตำแหน่ง B-2 แล้วกด **Delete** เพื่อลบเสาออก



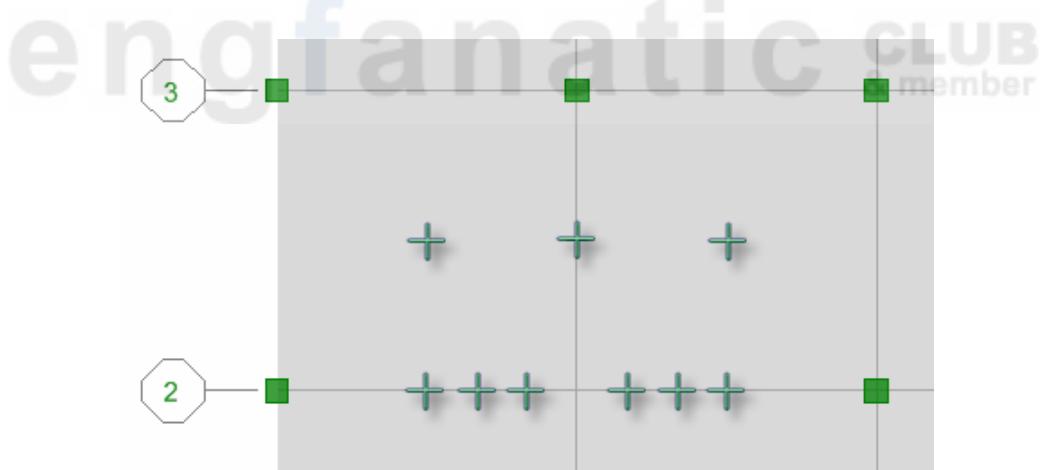
- ▶ คลิกขวาอีกครั้ง คราวนี้เลือก **Create Reference Lines on Plan**



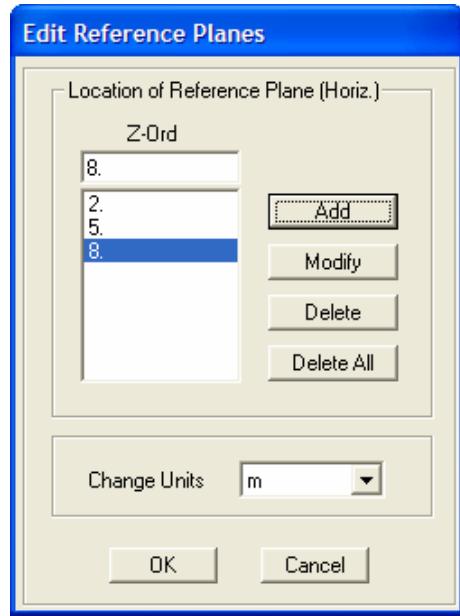
- ▶ คลิกปุ่ม ตีกรอบขยายบริเวณจุดตัดกริด B-2 ซึ่งจะคาดปล่องลิฟท์



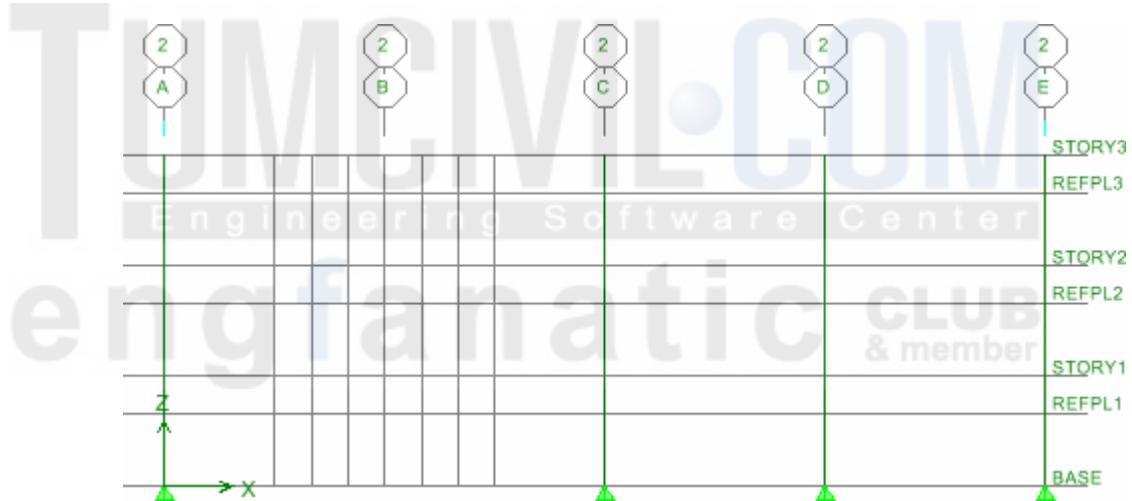
- ▶ สั่งเมนู **Draw > Snap to ▶ Fine Grid** เพื่อใช้กริดละเอียด จากนั้นคลิกตามตำแหน่งที่จะคาดปล่องลิฟท์ดังในรูปข้างล่าง



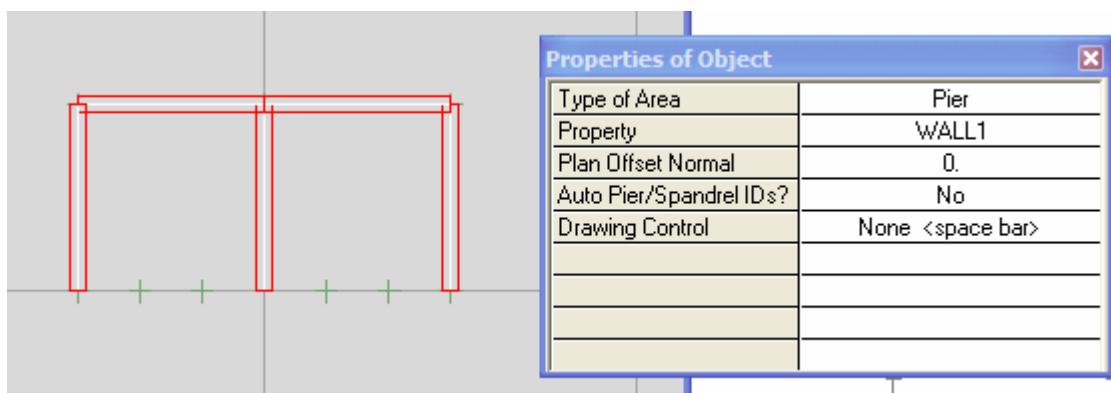
- ▶ ซึ่งถ้าเราไม่แน่ใจว่าอาจตรวจสอบและแก้ไขตำแหน่งได้โดยสั่งเมนู **Edit > Edit Reference Lines...** จะมีหน้าต่างแสดงพิกัดของเส้นอ้างอิงให้ทำการแก้ไขเพิ่มเติมได้
- ▶ ต่อมาจะทำการแทรกระนาบอ้างอิงโดยสั่งเมนู **Edit > Edit Reference Planes...**
- ▶ ใส่ค่าระดับความสูงของระนาบในช่อง **Z-Ord** แล้วกดปุ่ม **Add** โดยระดับที่ใส่จะเป็นขอบบนของประตูลิฟท์ในแต่ละชั้นคือ **2m, 5m และ 8m**



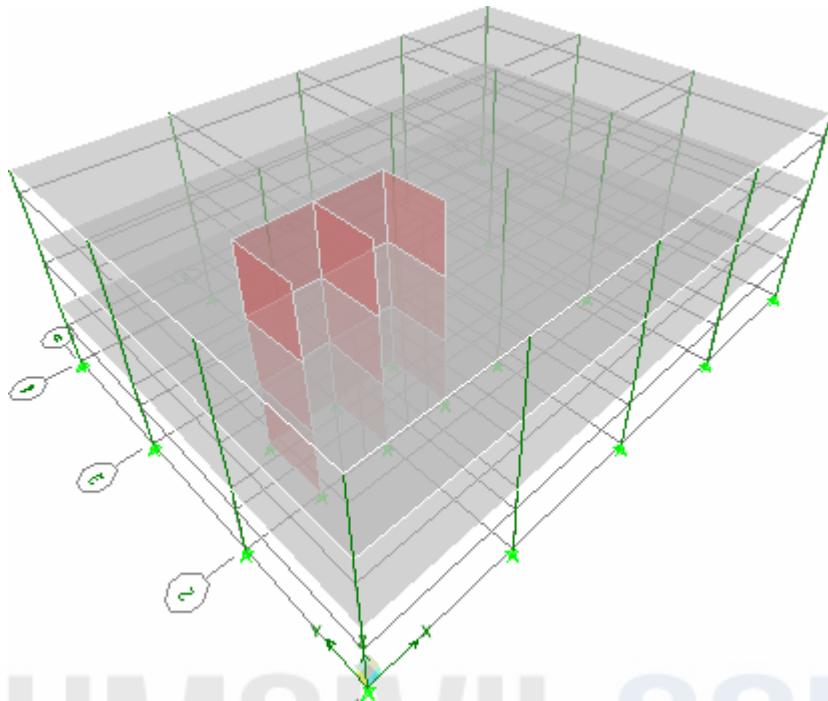
- ▶ ตรวจสอบโดยเปลี่ยนมุมมองเป็น Elevation View เส้นกริด 2 จะได้ดังในรูป



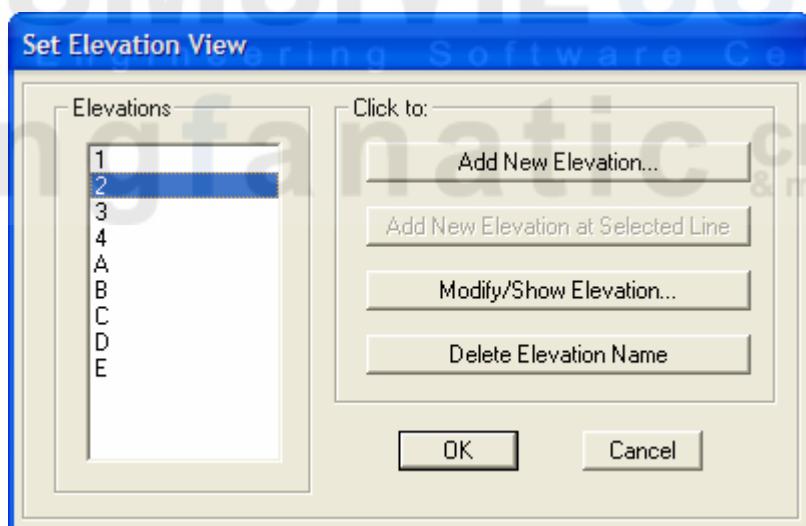
- ▶ เริ่มวาดเสาโดยใช้ตัวเลือกชื่น All Stories สั่งเมนู Draw > Draw Area Objects > Draw Walls (Plan) หรือคลิกปุ่ม บนทูลบาร์. แนวเดิมคือแนวนอน เลือกผนัง WALL1
- ▶ วาดผนังค้างที่ไม่มีช่องประตูเปิดก่อน โดยลากเส้นเชื่อมระหว่างจุดที่เรา妄เป็นเส้นอ้างอิง



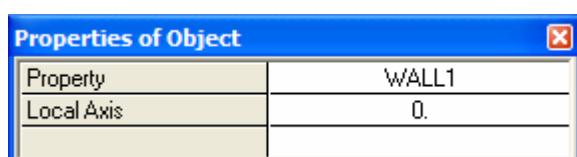
- ▶ สังเกตในมุมมอง 3-D View จะมีผนังถูกวัดในทุกชั้น



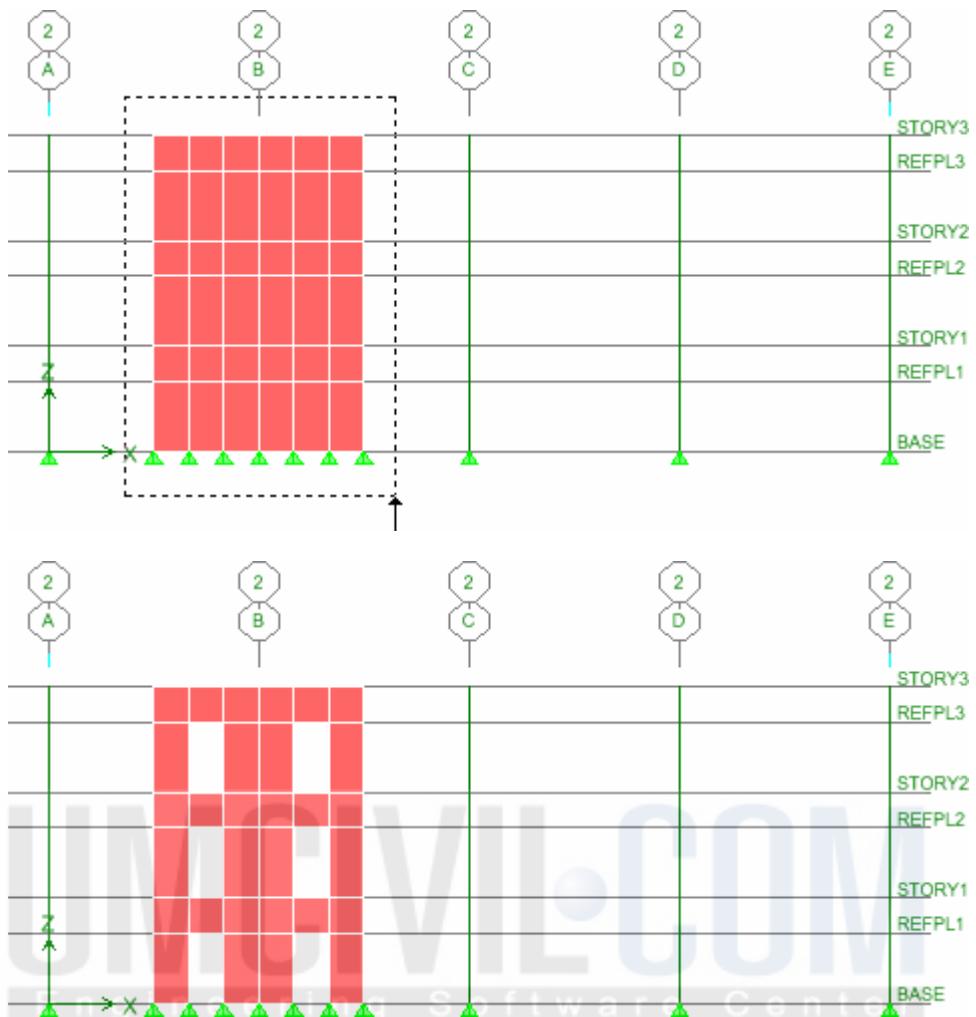
- ▶ เปลี่ยนมุมมอง 3-D View เป็น Elevation View บนเส้นกริด 2



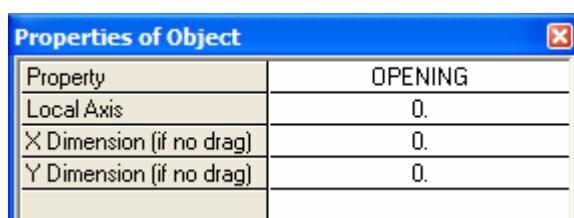
- ▶ คลิกปุ่ม บนพื้นหน้าจอแล้วดึงค้างข้าง เลือกเป็นผนัง WALL1



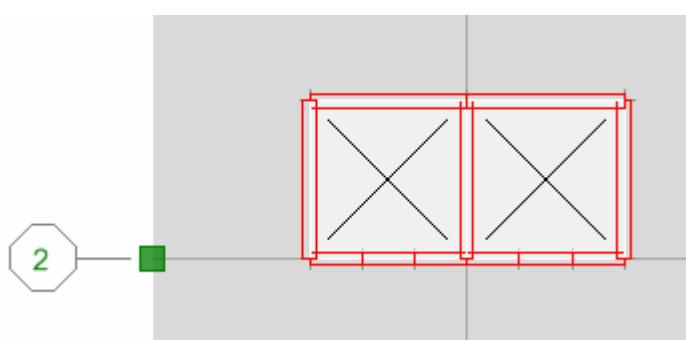
- ▶ สร้างผนังโดยตีกรอบรอบบริเวณที่ต้องการทั้งหมดก่อน จากนั้นค่อยมาคลิกเดือกด้วยปุ่ม **Delete** เพื่อลบออก



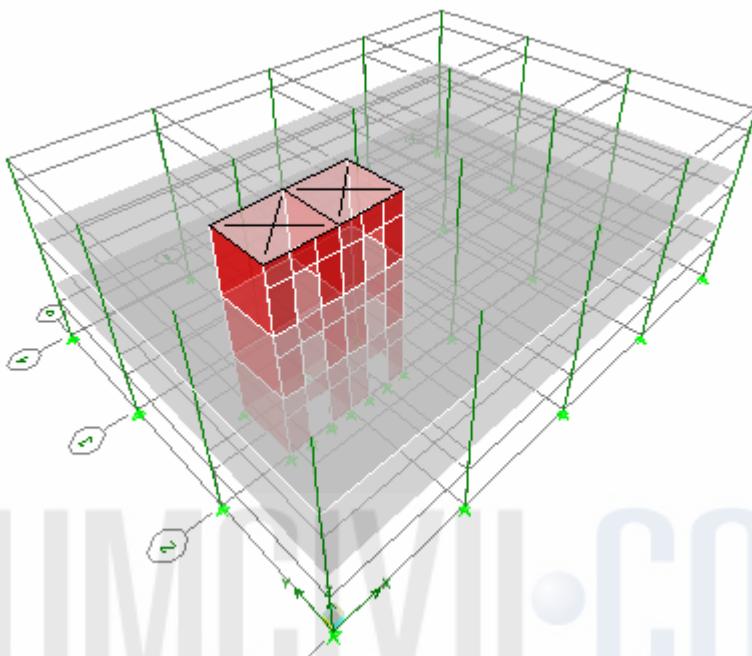
- ▶ ต่อมาเราจะลบพื้นที่อยู่ในปล่องลิฟท์ ใช้ตัวเลือกชั้น All Stories คลิกมุมมอง Plan View
- ▶ คลิกปุ่ม บนทูลบาร์แนวคิ่งค้านข้าง เลือกชนิดพื้นเป็น Opening



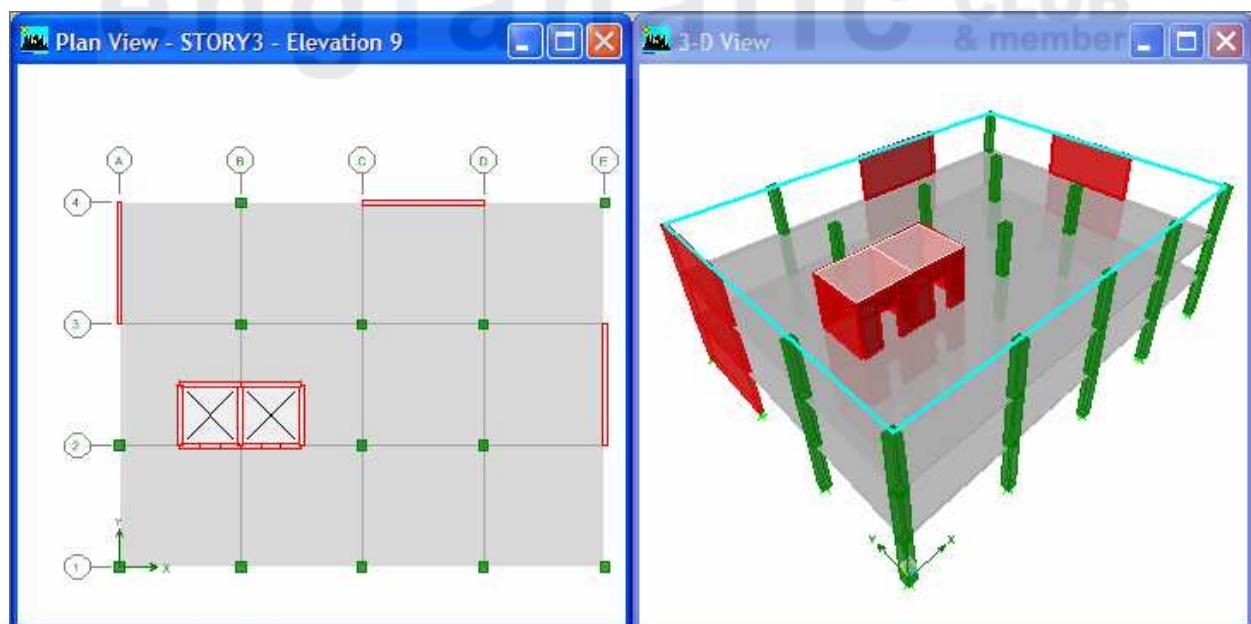
- ▶ วัดช่องเปิดภายในปล่องลิฟท์ทั้งสองช่อง



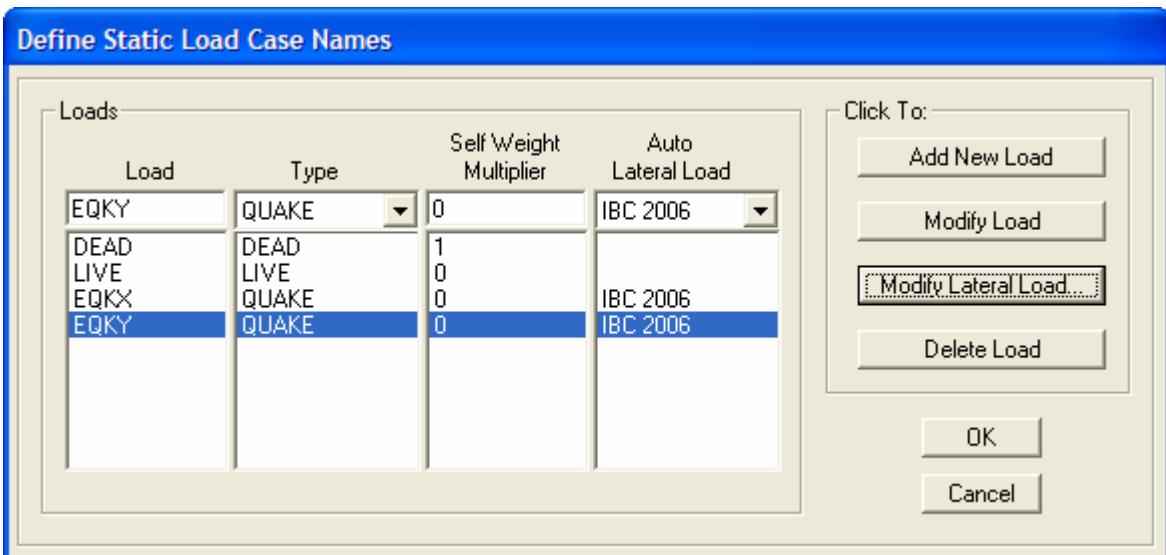
- ▶ คลิกมุมมอง 3-D View และคลิกเลือกพื้นชั้นบนสุด จากนั้นสั่งเมนู Select > Invert เพื่อเลือกทุกอย่างยกเว้นพื้นชั้นบนสุด
- ▶ สั่งเมนู View > Show Selection Only เพื่อให้แสดงให้เห็นปล่องลิฟท์อย่างชัดเจน



- ▶ ลองเสาะแล้วว่าดูผังเพิ่มอีกจนได้ไม่เคลดังในรูปข้างล่าง

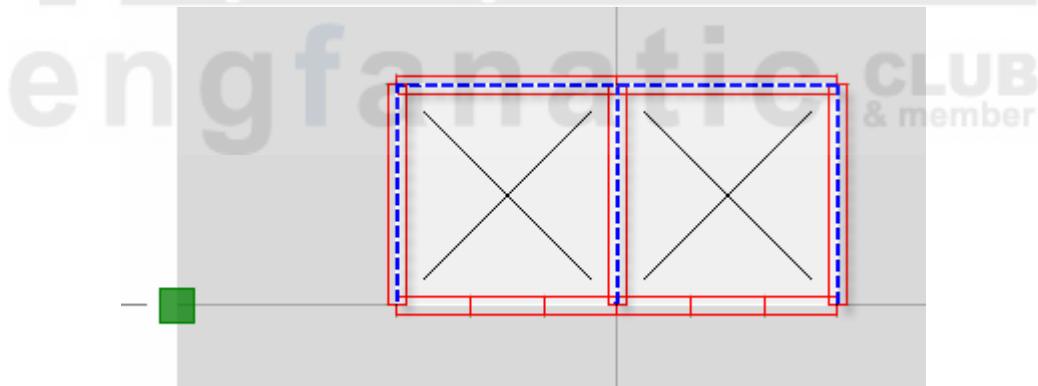


- ▶ สร้างกรอบทุกเพิ่มโดยคลิกปุ่ม สร้างกรอบทุก EQKX และ EQKY ซึ่งเป็นแผ่นดินไหวในทิศทาง X และ Y (คลิกปุ่ม Modify Lateral Load และเลือกทิศ X-Dir และ Y-Dir)

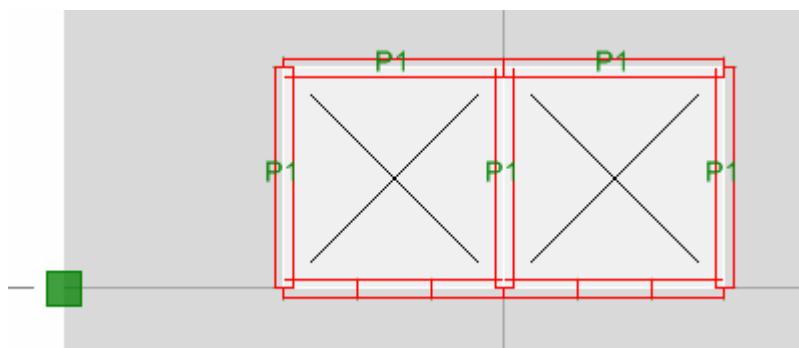


กำหนดชื่อผนังป้องกันไฟ

- ▶ กำหนดชื่อให้แก่ผนังที่ต้องการให้แสดงผลการวิเคราะห์และออกแบบ เริ่มโดยสั่งเมนู **View > Show All** เพื่อให้แสดงโมเดลทั้งหมด
- ▶ ต้องรอบซุนเขียวบริเวณปล่องลิฟท์ ใช้ตัวเลือกชื่น **All Stories** แล้วคลิกเลือกผนังด้านที่ไม่มีช่องเปิดทั้ง 5 ผนังเป็นรูปตัว E

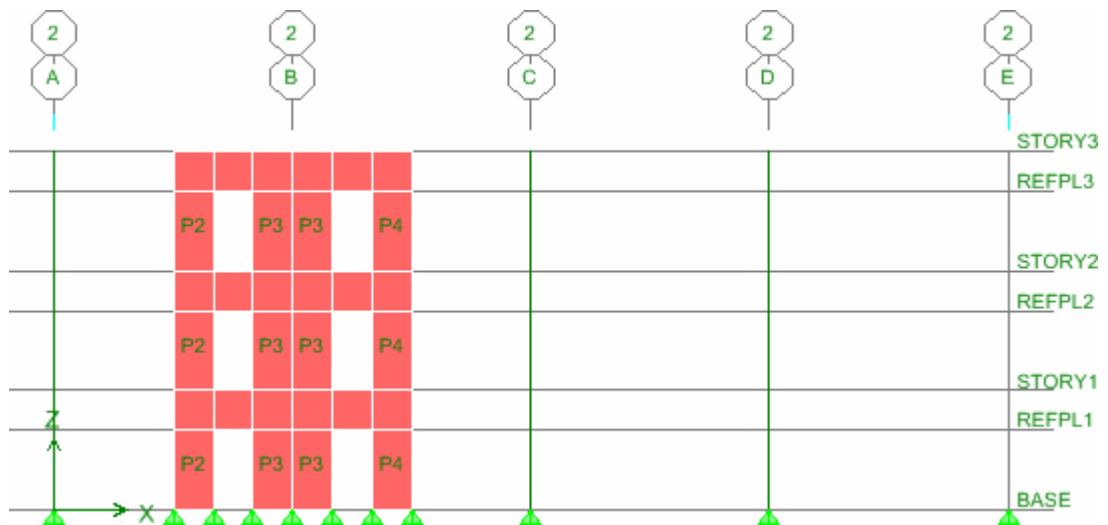


- ▶ สั่งเมนู **Assign > Shell/Area ▶ Pier Label...** ตั้งชื่อเป็น **P1**



- ▶ คลิกเลือกหน้าต่าง **3-D View** แล้วเปลี่ยนเป็น **Elevation View** บนเส้นกริด 2

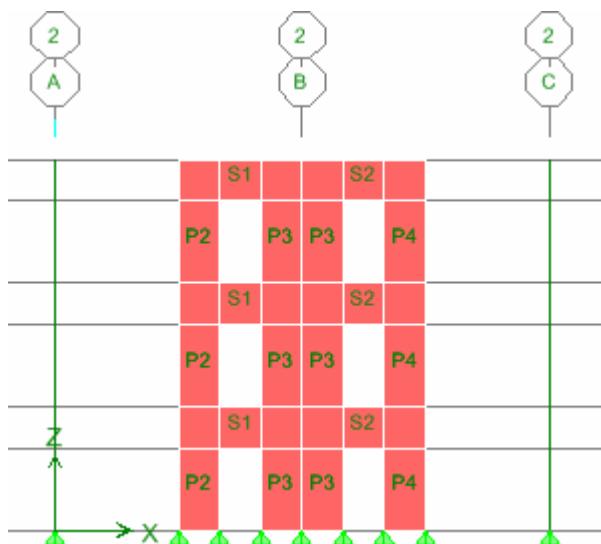
▶ คลิกเลือกผนังแล้วกำหนด Pier Label เป็น P2, P3 และ P4 ดังในรูป



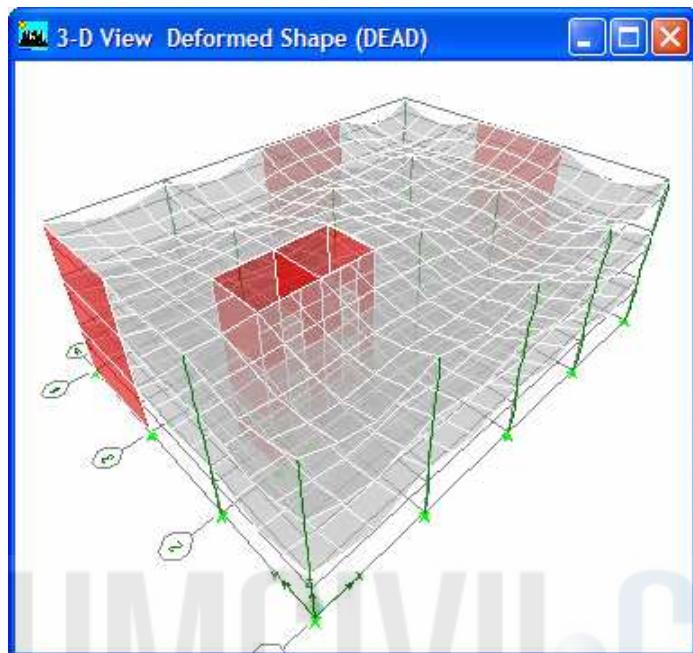
▶ ตั้งเมนู Select > Intersecting Line เพื่อเลือกผนังโดยการลากเส้นตัดผ่าน



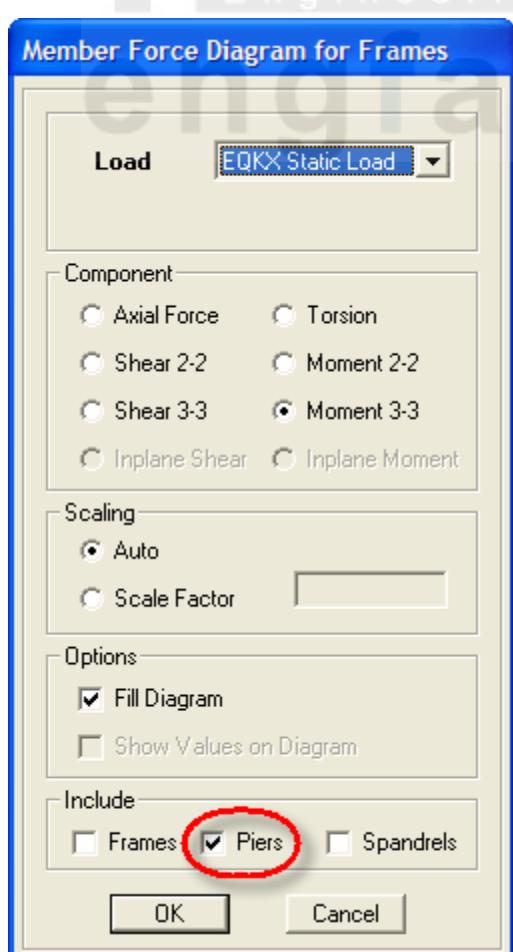
▶ ตั้งเมนู Assign > Shell/Area ▶ Spandrel Label... ตั้งชื่อเป็น S1 และ S2



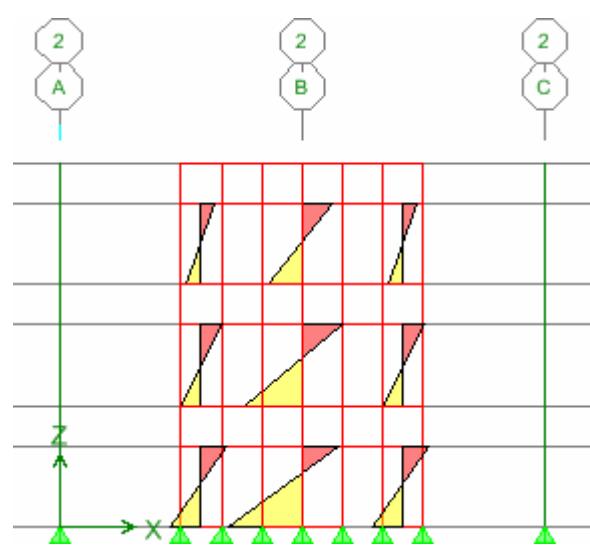
- ▶ คลิกหน้าต่าง 3-D View กดปุ่ม หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรับการวิเคราะห์โครงสร้าง
- ▶ เมื่อรับการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมจะแสดงการเดียรูปทรงของอาคารดังในรูป



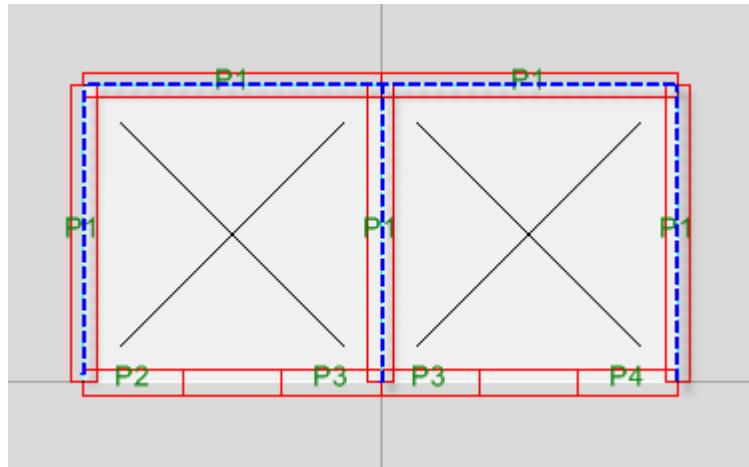
- ▶ คลิกหน้าต่าง 3-D View เพื่อเปลี่ยนเป็น Elevation View บนเส้นกริด 2



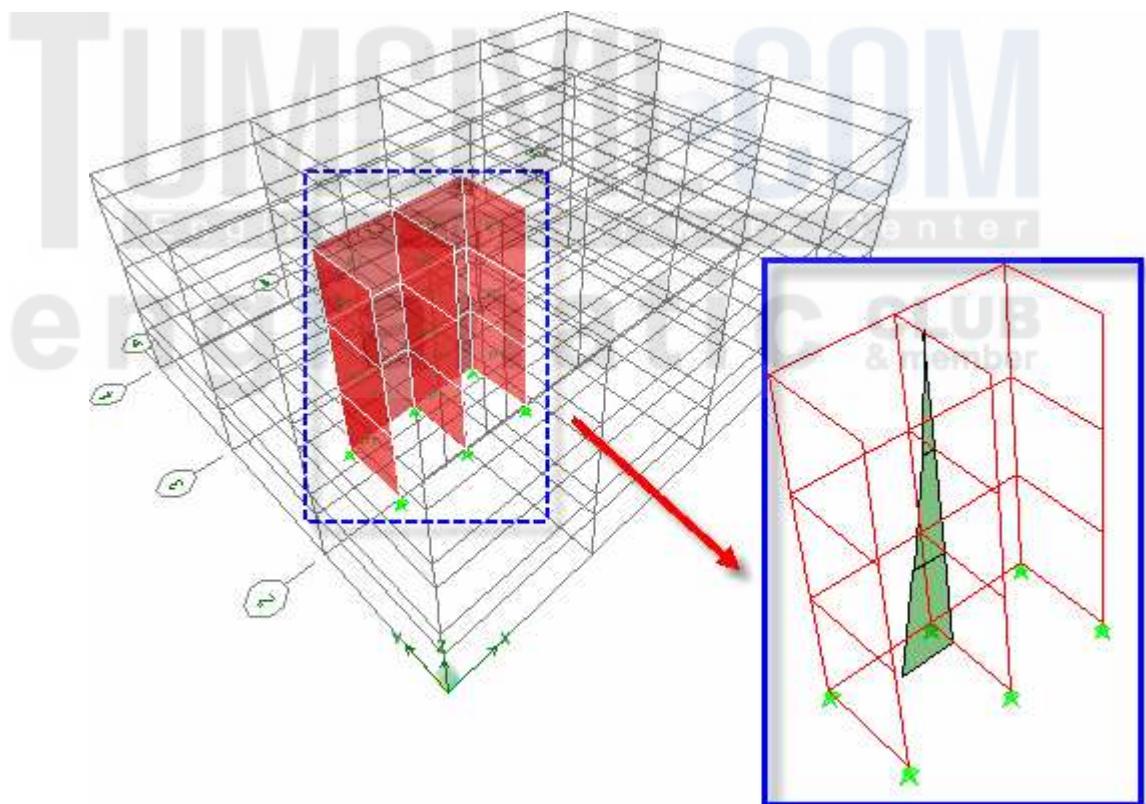
- ▶ คลิกปุ่ม บนทูลบาร์ด้านบน แล้วเลือกรายการ Frame/Pier/Spandrel Forces...
- ▶ เลือกให้แสดงโมเมนต์คด Moment 3-3 ของกรณีบรรทุก EQKX



- ▶ คลิกเลือกผนังรูปตัว E ในมุมมอง **Plan View** และตัวเลือกชั้นแบบ **All Stories**



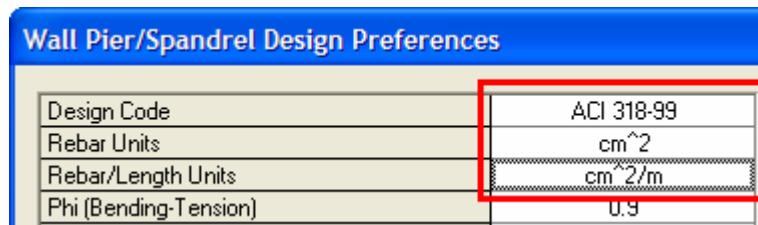
- ▶ ตั้งเมนู **View > Show Selection Only** จากนั้นเปลี่ยนมุมมองเป็น **3-D View**



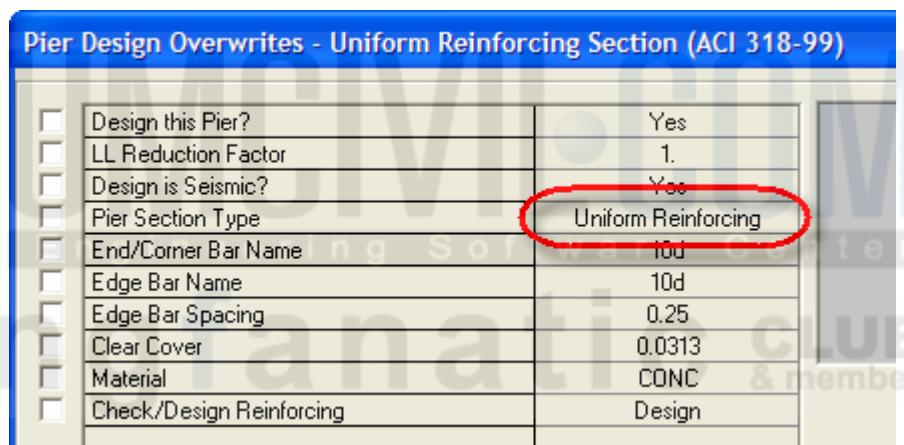
- ▶ คลิกปุ่ม บนทูลบาร์ด้านบน แล้วเลือกรายการ **Frame/Pier/Spandrel Forces...**
- ▶ เลือกให้แสดงโมเมนต์ตัด **Moment 3-3** ของกรอบทุก EQKX จะเห็นว่าผนังทั้งหมดมี แผนภูมิโมเมนต์ตัดอันเดียวกัน เนื่องจากถูกกำหนดเป็น P1 เบอร์เดียวกัน
- ▶ ตั้งเมนู **View > Show All** เพื่อให้กลับมาแสดงทุกอย่างเหมือนเดิม

ออกแบบผนังปล่องลิฟท์

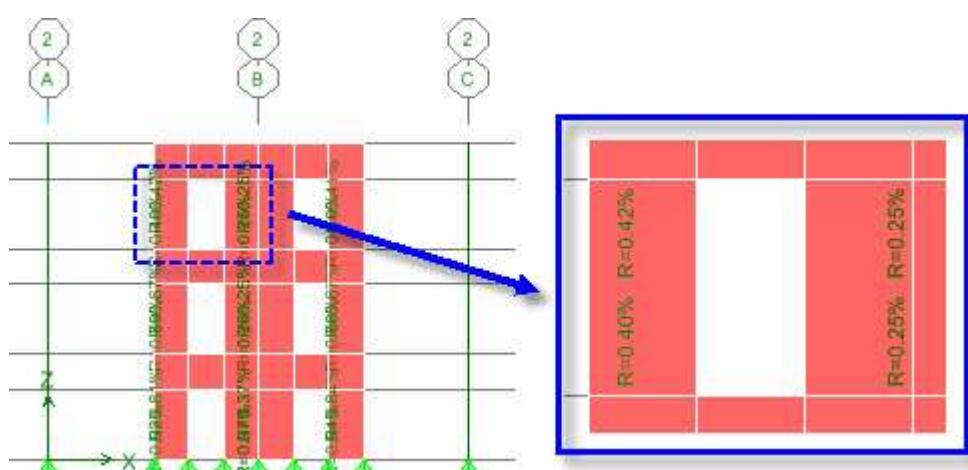
- ▶ ตั้งเมนู Options > Preferences... ▶ Shear Wall Design...
- ▶ เลือกมาตรฐาน ACI 318-99 และหน่วยเหล็กเสริม ดังในรูป



- ▶ เราสามารถตรวจสอบหรือกำหนดการออกแบบเพิ่มเติม โดยคลิกเลือกผนังที่ต้องการ แล้วสั่ง เมนู Design > Shear Wall Design ▶ View/Revise Pier Overwrites... ซึ่งจะเห็นว่า ชนิดของการออกแบบผนังจะเป็นแบบ Uniform Reinforcing



- ▶ ตั้งเริ่มทำการออกแบบจากเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure
- ▶ เมื่อโปรแกรมออกแบบเสร็จจะแสดงผลการออกแบบบนโมเดล



▶ คลิกขวาที่ผนังที่ต้องการ เพื่อคุณการแสดงผลการออกแบบโดยละเอียด

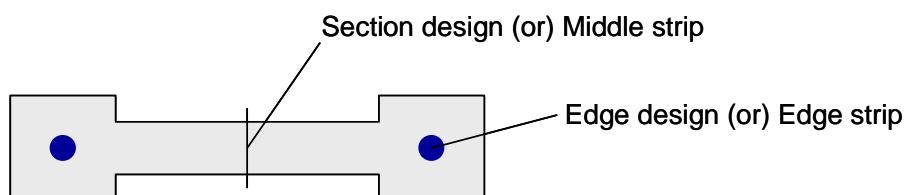
Uniform Reinforcing Pier Section - Design (ACI 318-99)

Story ID: STORY3 Pier ID: P2 X Loc: 3.5 Y Loc: 6 Units: Kgf-m							
Flexural Design for P-M2-M3 (RLLF = 1.000)							
Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u	Pier Ag
Top	0.0042	0.0031	DWAL11	-4492.152	-154.890	-13940.766	0.250
Bottom	0.0040	0.0031	DWAL11	-3754.549	397.847	14119.924	0.250
Shear Design							
Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
Top Leg 1	6.250	DWAL3	1446.649	-15916.120	16113.858	13339.808	29158.875
Bot Leg 1	6.250	DWAL3	3044.989	16311.596	16113.858	13339.808	29158.875
Boundary Element Check							
Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Pu	Mu	Vu	Pu/Po	
Top Leg 1	0.150	DWAL14	9095.947	421.815	46.327	0.0142	
Bot Leg 1	0.150	DWAL14	9833.550	514.470	46.327	0.0154	

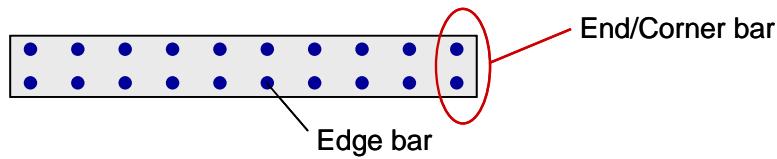
ชนิดการออกแบบผนังเนื้อน

Simplified C & T	Uniform Reinforcing	General Reinforcing
<ul style="list-style-type: none"> ● Planar Piers ● Design Only 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D ● Design or Check ● Uniform Reinforcing 	<ul style="list-style-type: none"> ● 3D ● Design or Check ● Section Designer

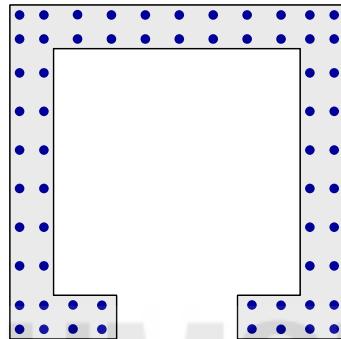
- **Simplified C and T Section:** จะใช้วิธีอย่างง่ายในการออกแบบ โดยผนังจะเป็น รูปแบบราบเท่านั้นและทำได้เฉพาะการออกแบบหน้าตัด แต่ตรวจสอบหน้าตัดไม่ได้



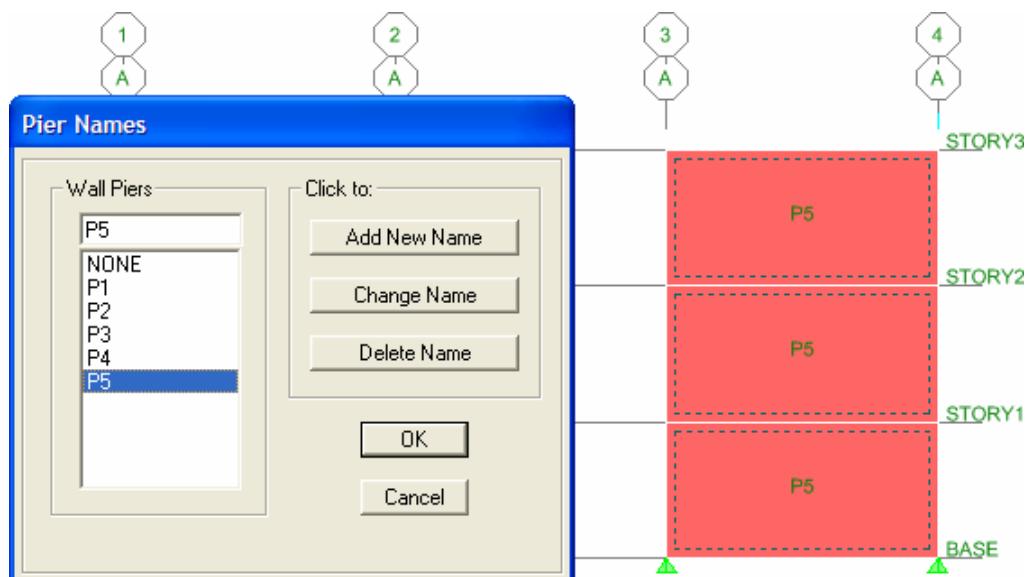
- **Uniform Reinforcing:** เป็นวิธีที่นิยมที่สุด ใช้ได้ทั้งผนังระนาบ และรูปทรงสามมิติ สามารถทำการออกแบบและตรวจสอบได้



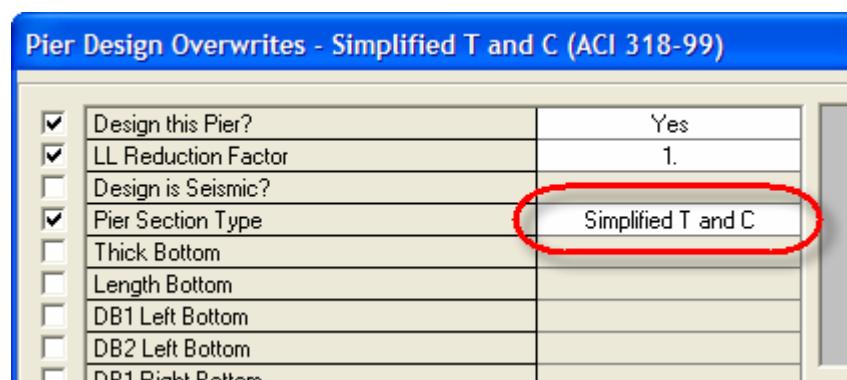
- **General Reinforcing:** เป็นวิธีที่แม่นยำที่สุดแต่ต้องยุ่งยากกว่า เนื่องจากผู้ใช้ต้องวางแผนที่ตัดและวางเหล็กเสริมเองในโปรแกรมย่อของออกแบบหน้าตัด (section designer)



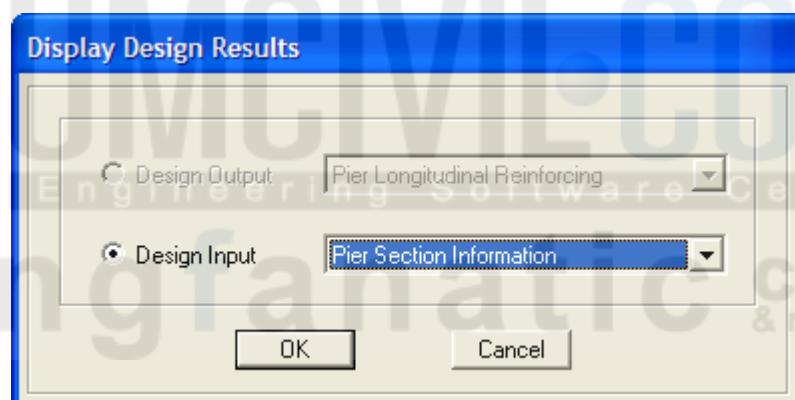
- ▶ ตั้งเมนู File > Save As... ตั้งชื่อว่า ShearWallOptions.EDB
- ▶ คลิกปุ่ม เพื่อปลดล็อกโมเดลให้ทำการแก้ไขได้
- ▶ ตั้งเมนู Options > Windows ▶ One เพื่อให้แสดงหนึ่งหน้าต่าง
- ▶ คลิกปุ่ม เพื่อเปลี่ยนเป็น Elevation View บนเส้นกริด A
- ▶ ตั้งเมนู Edit > Edit Reference Planes กดปุ่ม Delete All
- ▶ คลิกเลือกผนัง ตั้งเมนู Assign > Shell/Area ▶ Pier Label... ตั้งให้เป็น P5



- ▶ คลิกไอคอน  หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง
- ▶ คลิกเลือกผนัง P5 ตั้งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ View/Revise Pier Overwrites... เลือกชนิด Simplified C and T



- ▶ ตั้งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Display Design Info... เลือกให้แสดง Pier Section Information

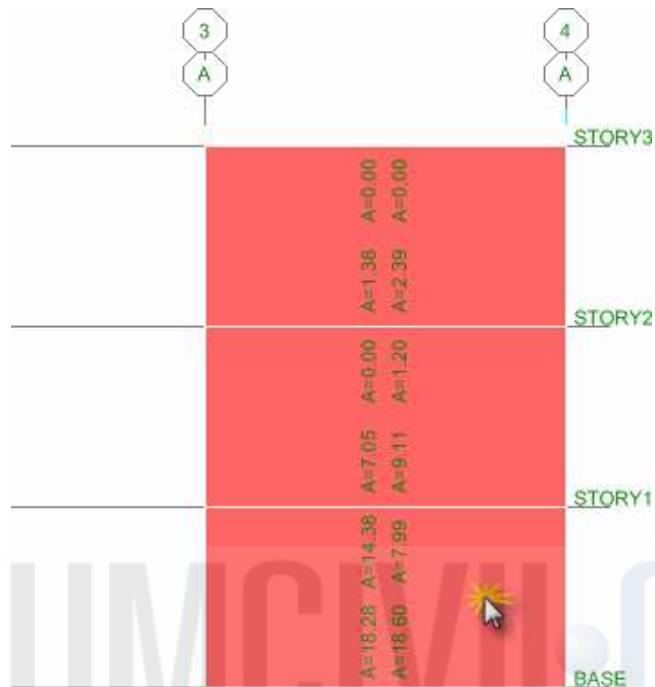


การออกแบบชนิด Simple C/T จะแสดงบนผนังตามที่กำหนด



▶ สังเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure

เมื่อรันการคำนวณเสร็จปัจมุ่นเหล็กเสริมที่ต้องการจะแสดงข้อมูลบนผนังดังในรูป ปรับหน่วยความยาวเป็น cm และทศนิยม 2 ตำแหน่ง



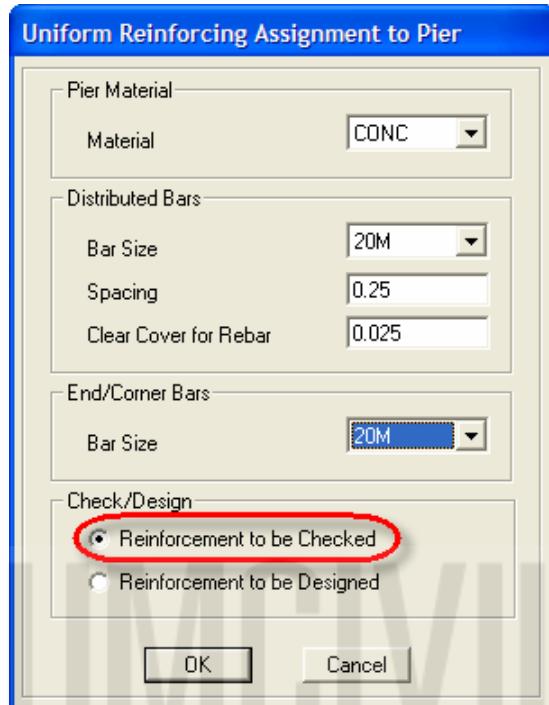
▶ คลิกขวาบนผนังเพื่อให้แสดงผลการออกแบบโดยละเอียด

Simplified T and C Pier Section - Design (ACI 318-99)

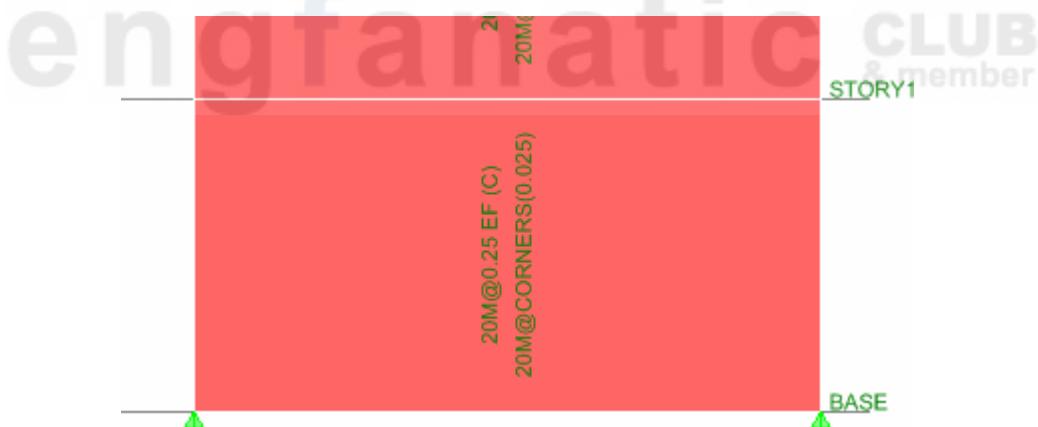
Story ID: STORY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 1500 Units: Kgf-cm								
Flexural Design for P and M3 (RLLF = 1.000)								
Station	Location	Edge-Length	Tension Rebar cm ²	Tension Combo	Pu	Mu		
	Left Top	25.000	5.144	DWAL13	46448.778	24584116.827		
	Right Top	25.000	7.994	DWAL14	39986.970	-28946772.476		
	Left Bottom	37.500	15.590	DWAL13	53087.206	48224336.257		
	Right Bottom	37.500	18.598	DWAL14	46625.398	-52830930.28		
Station	Location	Edge-Length	Compression Rebar cm ²	Compression Combo	Pu	Mu		
	Left Top	25.000	14.379	DWAL6	117105.358	-32864082.57		
	Right Top	25.000	5.478	DWAL5	123442.901	19637366.555		
	Left Bottom	37.500	18.281	DWAL6	131490.420	-56526258.42		
	Right Bottom	37.500	8.582	DWAL5	137827.963	42585637.606		
Shear Design	Station	Rebar cm ² /m	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn
	Top	6.250	DWAL14	39986.970	-28946772.476	-79613.859	80038.849	174953.249
	Bottom	6.250	DWAL14	46625.398	-52830930.28	-79613.859	92636.277	168567.797
Boundary Element Check	Station	B-Zone Length	B-Zone Combo	Pu	Mu	Vu	Pu/Po	
	Top	Not Needed	DWAL4	123576.133	-4963426.939	13330.999	0.0336	
	Bottom	Not Needed	DWAL4	137961.195	-964127.130	13330.999	0.0370	

Combos... Overwrites... OK Cancel

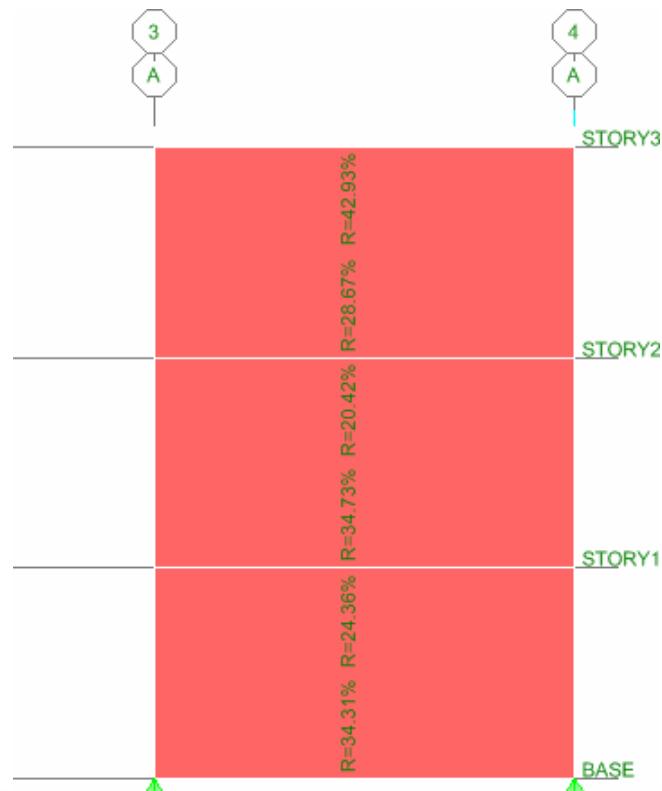
- ▶ คลิกเลือกผนังอิฐครั้ง แล้วสั่งเมนู **Design > Shear Wall Design ▶ Assign Pier Sections for Checking...** เลือกแบบ **Uniform Reinforcing Pier Section**
- ▶ กำหนดเหล็กเสริมและระยะห่างตามในรูปข้างล่าง โดยเลือกให้ทำการตรวจสอบ



ปริมาณเหล็กที่เลือกจะแสดงบนผนังโดยมีวงเล็บ (C) ข้างหลังหมายถึง **Check**



- ▶ หรืออาจกำหนดโดยสั่งเมนู **Design > Shear Wall Design ▶ View/Revise Pier Overwrites...** แล้วเลือกกำหนดค่าต่างๆ ได้ เช่นเดียวกัน
- ▶ สั่งเมนู **Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure**
เมื่อรันการคำนวณเสร็จตัวเลขที่แสดงจะเป็นอัตราส่วนของกำลังที่ต้องการต่อกำลังที่มีอยู่หมายความว่าถ้าไม่เกิน 100% ถือว่าปลอดภัย
- ▶ คลิกขวาบนผนังจะแสดงรายละเอียดการตรวจสอบ



Uniform Reinforcing Pier Section - Check (ACI 318-99)

Story ID:	STORY1	Pier ID:	P5	X Loc:	0	Y Loc:	15	Units:	Kgf-m		
Flexural Check for P-M2-M3 (RLLF = 1.000)											
Station Location	D/C Ratio	Flexural Combo	P _u	M _{2u}	M _{3u}						
Top	0.244	DWAL6	117105.358	-8745.917	-328640.826						
Shear Design	Rebar cm ² /m	Shear Combo	P _u	M _u	V _u	Capacity phi V _c	Capacity phi V _n				
Bottom	0.343	DWAL14	46625.398	0.000	-528309.303	80038.849	174953.249				
Boundary Element Check											
Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	P _u	M _u	V _u						
Top Leg 1	Not Needed	DWAL4	123576.133	-49634.269	13330.999						
Bot Leg 1	Not Needed	DWAL4	137961.195	-9641.271	13330.999						

Combos...

Overwrites...

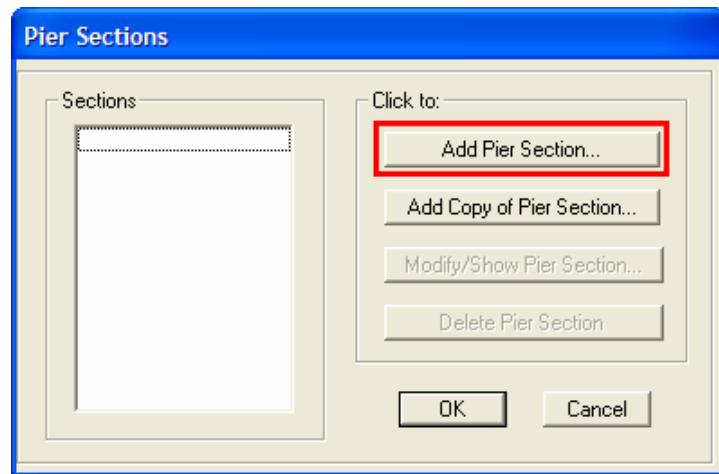
OK

Cancel

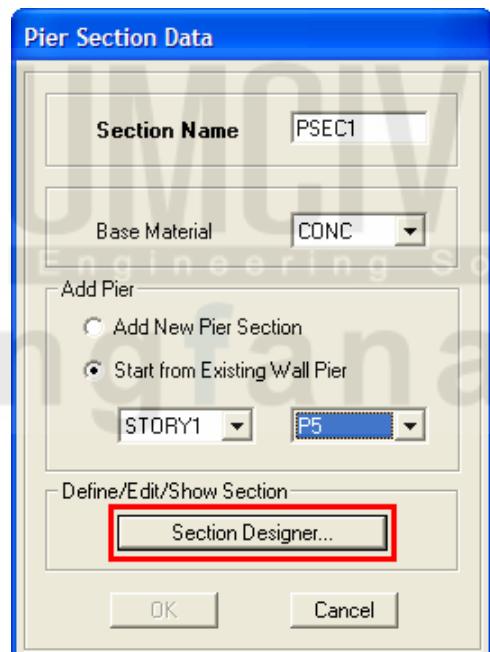
กำหนดหน้าตัดผนังเฉือนทั่วไป

ผู้ใช้สามารถกำหนดหน้าตัดผนังเฉือนทั่วไป (General reinforcing) ซึ่งจะมีการเสริมเหล็กตามขนาดและระยะตามที่เรากำหนด โดยเราจะใช้โปรแกรมย่อย Section Designer สร้างหน้าตัดขึ้นมาก่อน และมากำหนดให้ผนังเฉือนในโฉมเดล

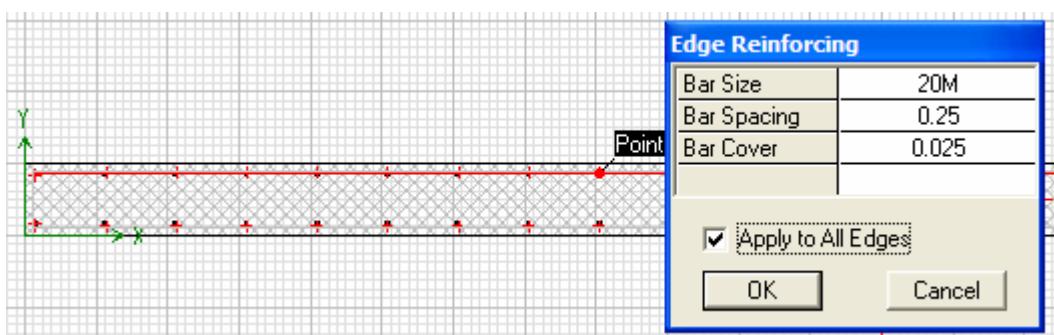
- ▶ ตั้งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Define Pier Sections for Checking...
แล้วคลิกปุ่ม Add Pier Section...



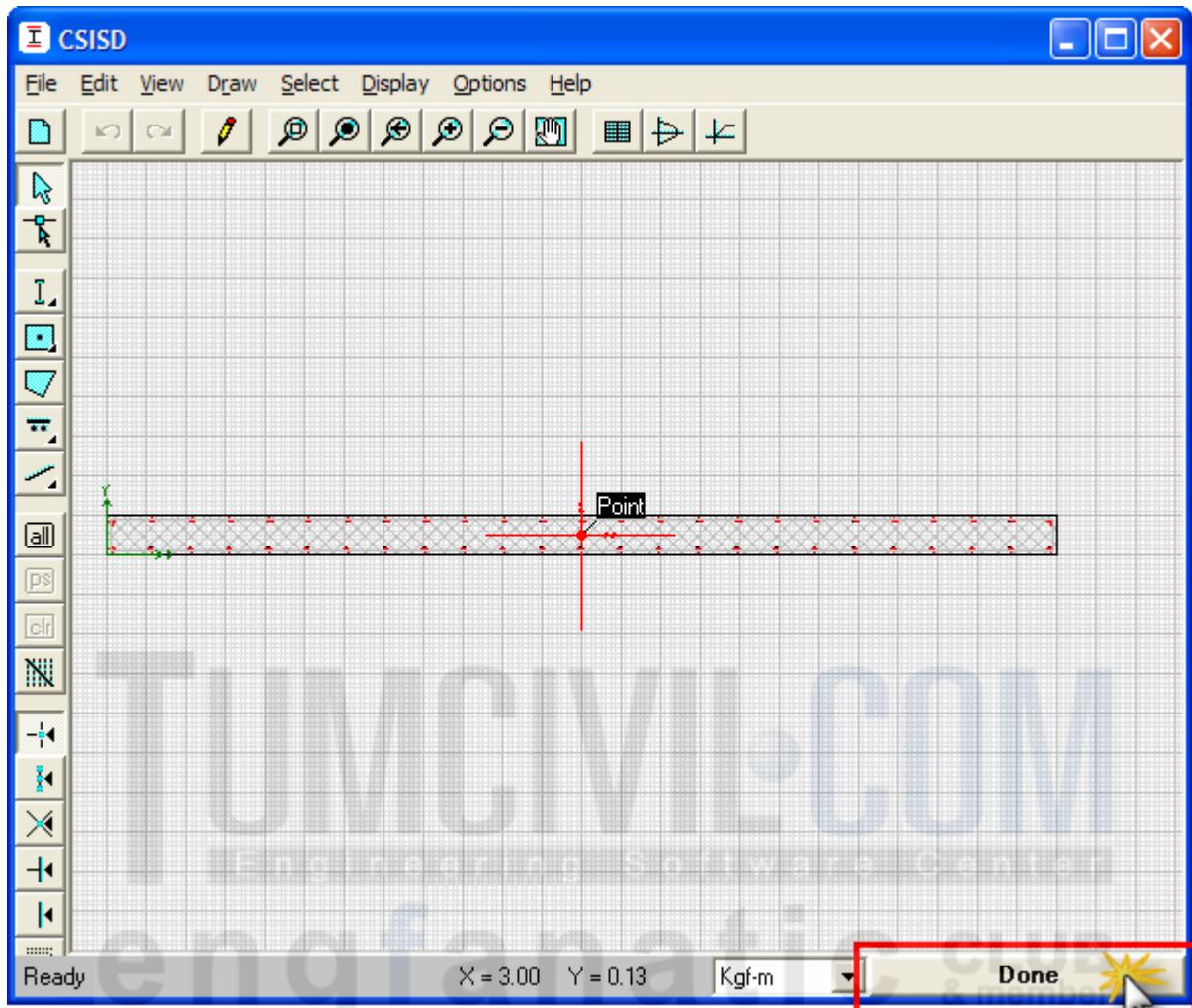
- ▶ เลือกสร้างจากหน้าตัดผนังที่มีอยู่แล้วคือ P5 แล้วคลิกปุ่ม Section Designer...



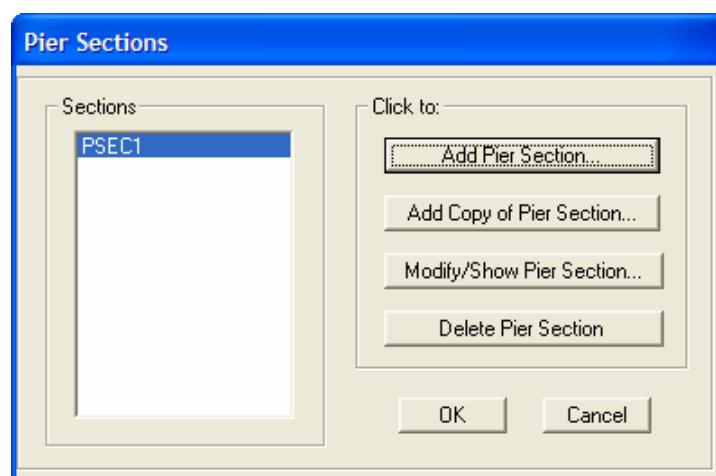
- ▶ โปรแกรมย่อย Section Designer จะถูกเรียกขึ้นมา พร้อมทั้งแสดงหน้าตัดผนัง P5 ที่เลือกไว้ โดยเราสามารถคลิกขวาที่เหล็กเสริมเพื่อเปลี่ยนขนาดเหล็ก ระยะห่าง และระยะหุ้ม บนแต่ละด้าน หรือให้เหมือนกันบนทุกด้าน



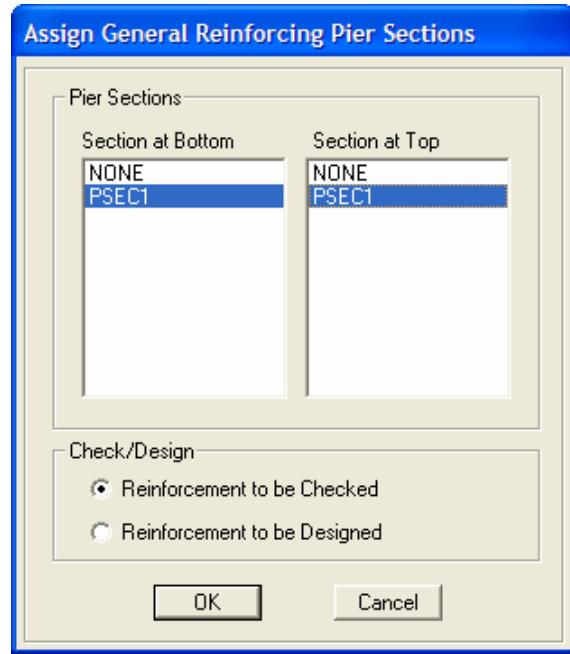
- ▶ เมื่อทำการแก้ไขเสร็จแล้วให้กดปุ่ม **Done** ที่มุมขวาล่างของหน้าจอ



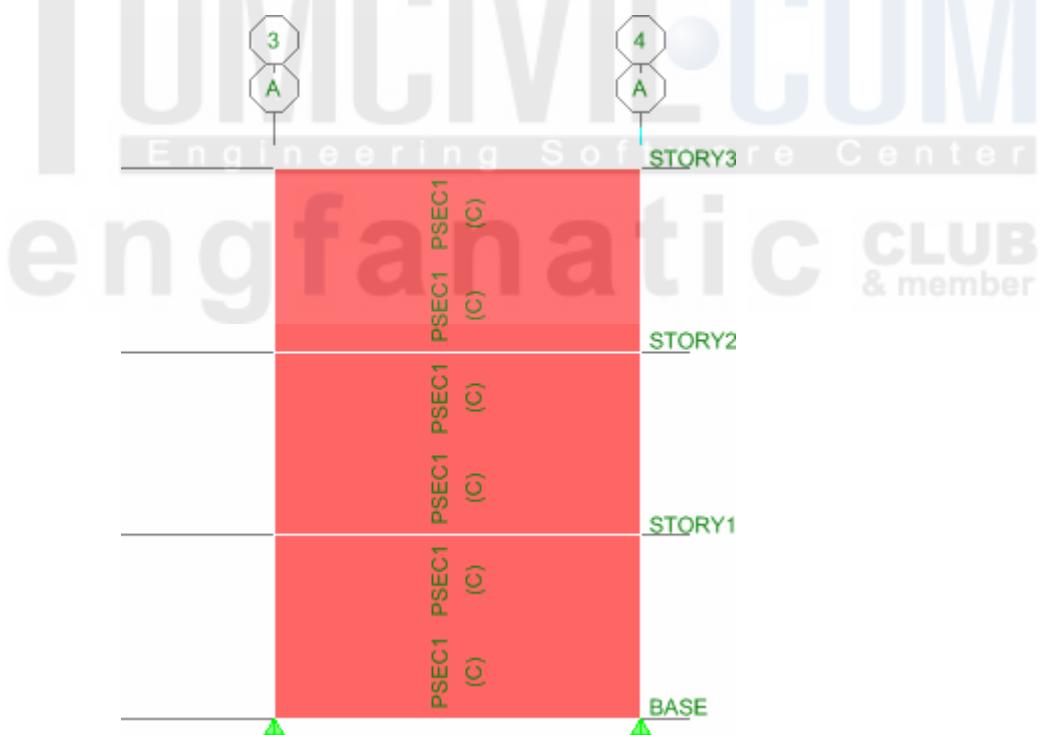
- ▶ กดปุ่ม **OK** ในหน้าต่าง **Pier Section Data** รายการหน้าตัดที่เรากำหนดจะแสดงขึ้นมา



- ▶ กำหนดผนัง PSEC1 ที่สร้างขึ้นให้แก่ผนัง โดยคลิกเลือกผนัง แล้วสั่งเมนู **Design > Shear Wall Design > Assign Pier Sections for Checking... > General Reinforcing Pier Section** จะมีหน้าต่างแสดงรายการผนัง ให้เลือกหน้าตัด PSEC1 ทั้งบนและล่าง



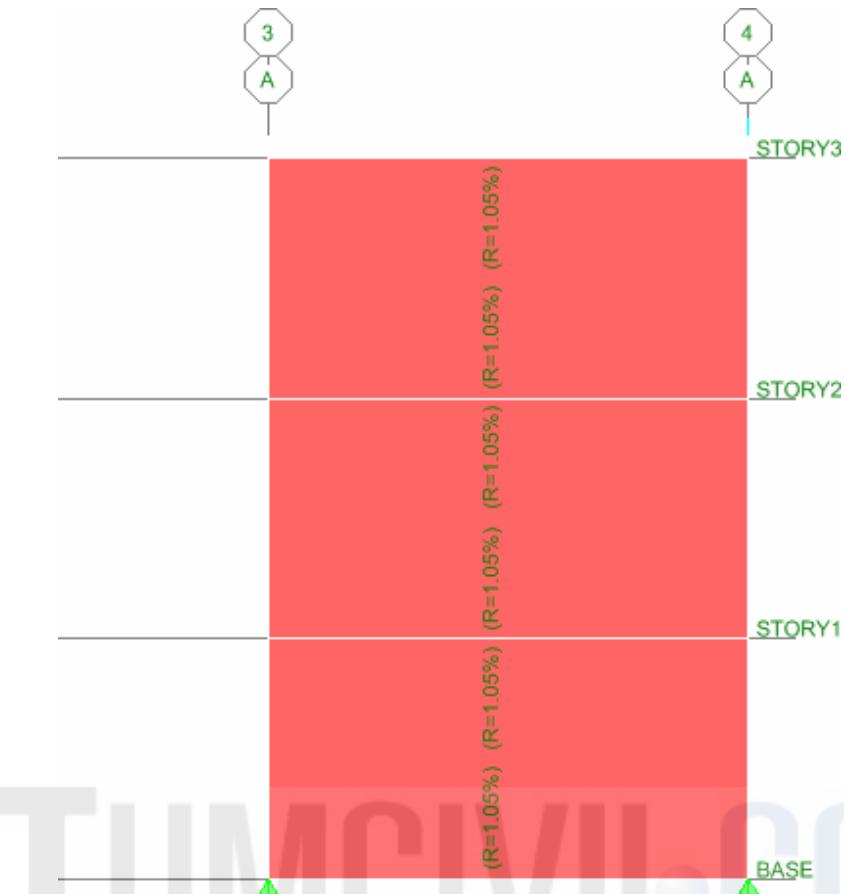
- ▶ เมื่อกดปุ่ม OK บนหน้าจอแสดงหน้าตัด PSEC1



- ▶ สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure

เมื่อรันการคำนวณเสร็จตัวเลขที่แสดงจะเป็นอัตราส่วนของกำลังที่ต้องการต่อกำลังที่มีอยู่ หมายความว่าถ้าไม่เกิน 100% ถือว่าปลอดภัย

- ▶ คลิกขวาบนผนังจะแสดงรายละเอียดการตรวจสอบ

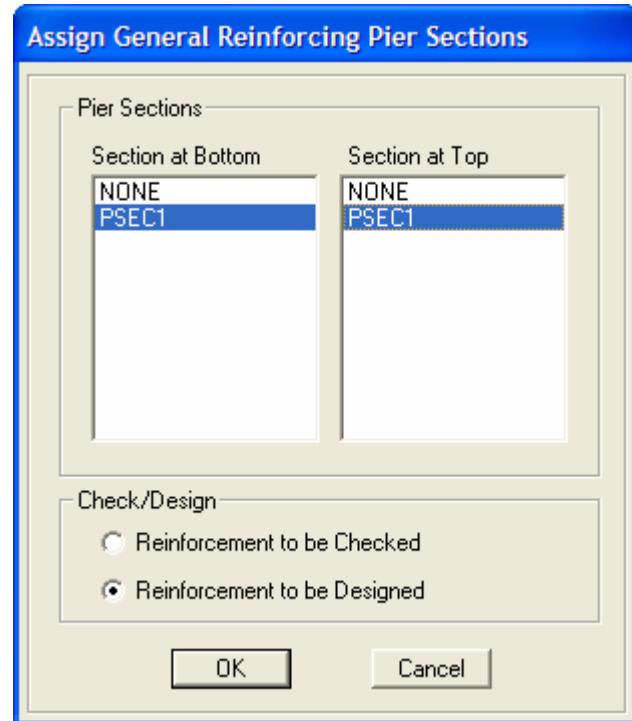


General Reinforcing Pier Section - Check (ACI 318-99)

Story ID: STORY1		Pier ID: P5	X Loc: 0	Y Loc: 15	Units: Kgf-m	
Flexural Check for P-M2-M3 (RLLF = 1.000)						
Station Location	D/C Ratio	Flexural Combo	P _u	M _{2u}	M _{3u}	
Top	0.235	DWAL6	117105.358	-8745.917	-328640.826	
Bottom	0.325	DWAL14	46625.398	0.000	-528309.303	
Shear Design						
Station Location	Rebar cm ² /m	Shear Combo	P _u	M _u	Capacity phi V _c	Capacity phi V _n
Top Leg 1	6.250	DWAL14	39986.970	-289467.725	80038.849	174953.249
Bot Leg 1	6.250	DWAL14	46625.398	-528309.303	92636.277	168567.797
Boundary Element Check						
Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	P _u	M _u	V _u	P _u /P _o
Top Leg 1	Not Needed	DWAL4	123576.133	-49634.269	13330.999	0.0419
Bot Leg 1	Not Needed	DWAL4	137961.195	-9641.271	13330.999	0.0468

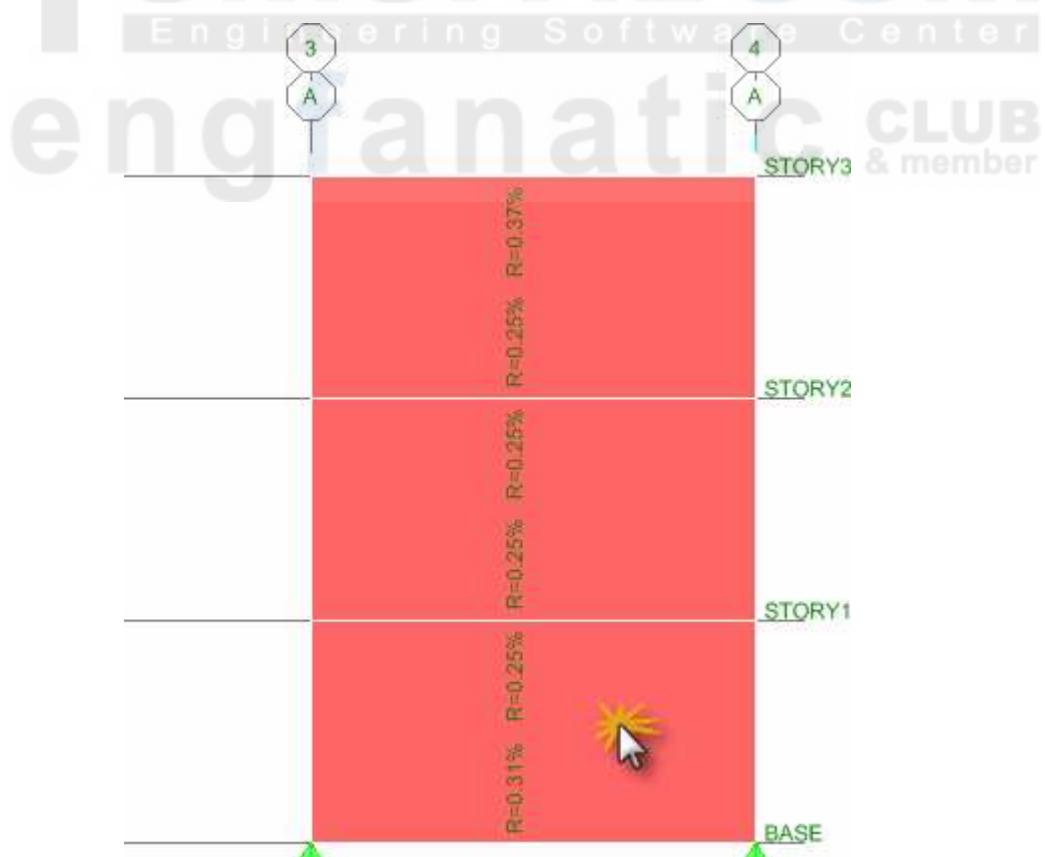
Buttons: Combos... Overwrites... Section Top... Section Bot... OK Cancel

- ▶ ในขั้นสุดท้ายลองออกแบบ โดยคลิกเลือกผนัง แล้วสั่งเมนู **Design > Shear Wall Design**
- ▶ **Assign Pier Sections for Checking...** ▶ **General Reinforcing Pier Section** จะมีหน้าต่างแสดงรายการผนัง ให้เลือกหน้าตัด **PSEC1** ทั้งบนและล่าง แล้วเลือกให้ออกแบบ



▶ สั่งเมนู Design > Shear Wall Design ▶ Start Design/Check of Structure

เมื่อรันการคำนวณเสร็จตัวเลขที่แสดงจะเป็นปริมาณเหล็กเสริมที่ต้องการที่คำนวณต่างๆ



▶ คลิกขวาบนพื้นที่จะแสดงรายละเอียดการออกแบบ

General Reinforcing Pier Section - Design (ACI 318-99)

Story ID: STORY1 Pier ID: P5 X Loc: 0 Y Loc: 15 Units: Kgf-m

Flexural Design for P-M2-M3 (RLLF = 1.000)								Pier Ag
Station Location	Required Reinf Ratio	Current Reinf Ratio	Flexural Combo	Pu	M2u	M3u		
Top	0.0025	0.0105	DWAL14	39986.970	-2752.695	-289467.725		1.500
Bottom	0.0031	0.0105	DWAL14	46625.398	0.000	-528309.303		1.500
Shear Design								
Station Location	Rebar cm^2/m	Shear Combo	Pu	Mu	Vu	Capacity phi Vc	Capacity phi Vn	
Top Leg 1	6.250	DWAL14	39986.970	-289467.725	-79613.859	80038.849	174953.249	
Bot Leg 1	6.250	DWAL14	46625.398	-528309.303	-79613.859	92636.277	168567.797	
Boundary Element Check								
Station Location	B-Zone Length	B-Zone Combo	Pu	Mu	Vu	Pu/Po		
Top Leg 1	Not Needed	DWAL4	123576.133	-49634.269	13330.999	0.0369		
Bot Leg 1	Not Needed	DWAL4	137961.195	-9641.271	13330.999	0.0412		

Combos...

Overwrites...

Section Top...

Section Bot...

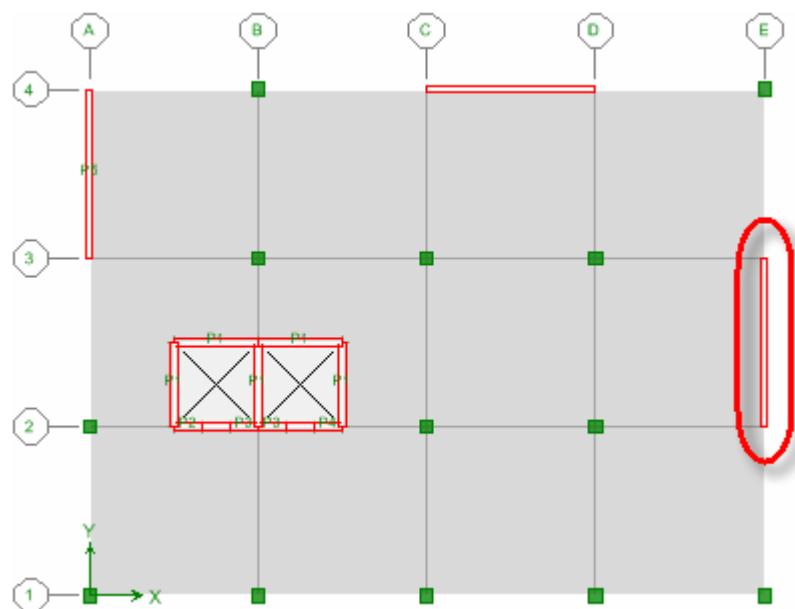
OK

Cancel

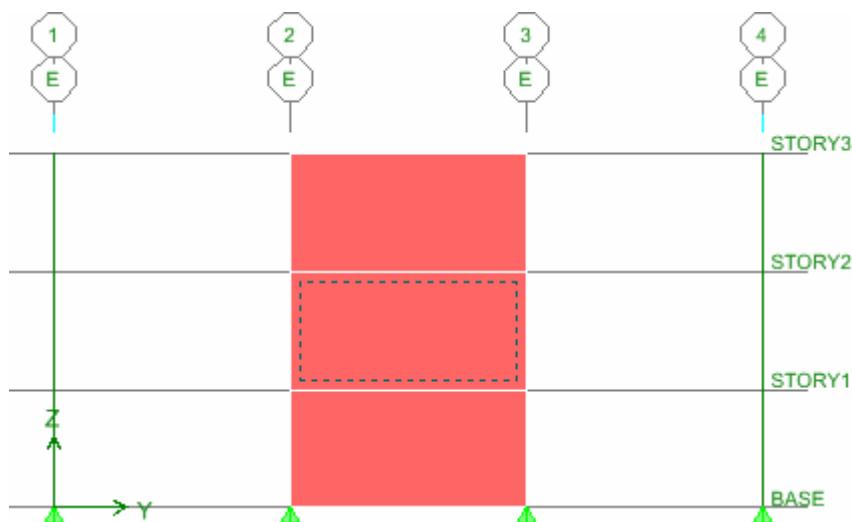
การแบ่งย่อผนังเนื้อ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการแบ่งผนังย่อและความสำคัญของการใช้ **Line Constraint** ในการไม้เดลผนังที่มีความไม่ต่อเนื่อง เราจะใช้ไม้เดลอาคารเดิมนำมาปรับเปลี่ยนเล็กน้อย

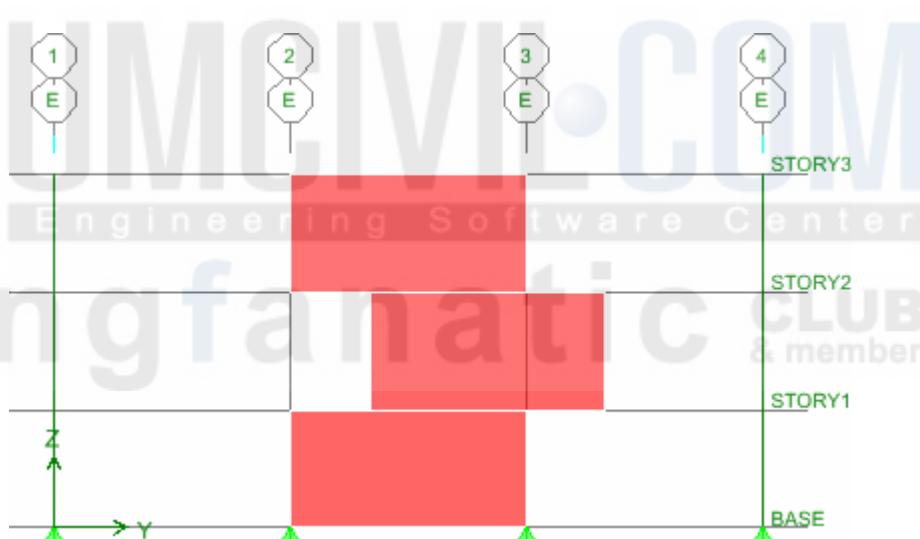
- ▶ สั่งเมนู File > Save As ตั้งชื่อว่า WallMesh.EDB และกด  ปลดล็อกไม้เดล
- ▶ กดปุ่ม  เปลี่ยนเป็นมุมมอง Plan View – STORY3 เราจะใช้ผนังบนเส้นกริด E มาตัดสำหรับหัวข้อนี้



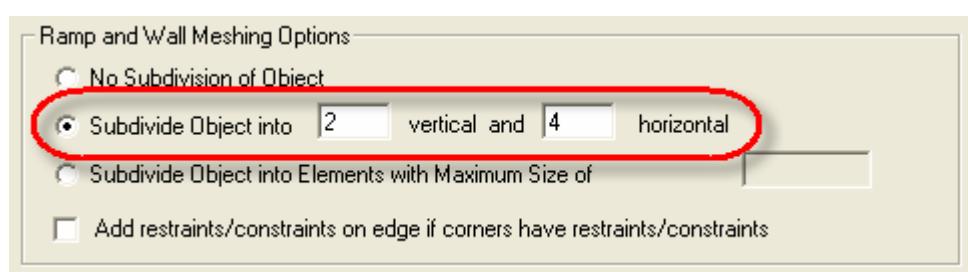
- ▶ กดปุ่ม เลือกให้แสดงมุมของบันเด็นกริด E คลิกเลือกผนังชั้นที่สอง



- ▶ ตั้งเมนู **Edit > Move Points/Lines/Areas...** ใส่ระยะ **Delta Y = 2 m** จะได้



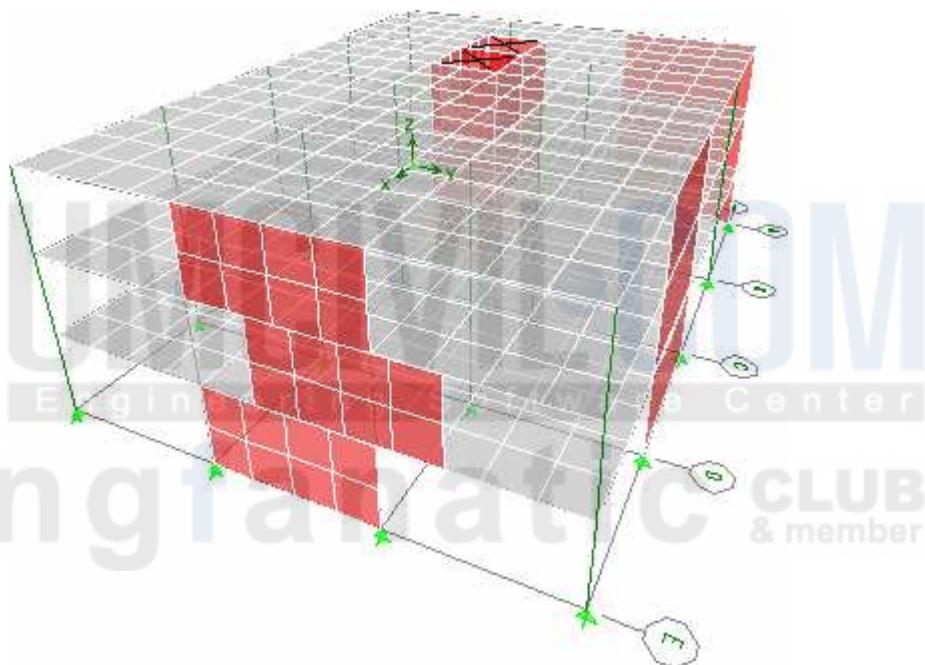
- ▶ คลิกเลือกผนังทึ้งสามแผ่น ตั้งเมนู **Assign > Shell/Area ▶ Area Object Mesh Options...** เลือกให้แบ่งย่อยเป็น 2 ช่องแนวตั้ง และ 4 ช่องแนวนอน



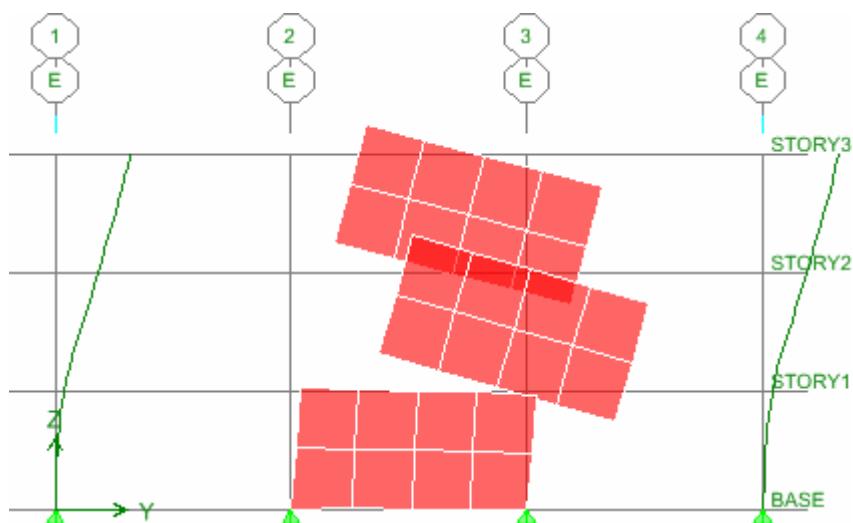
- ▶ เลือกผนังทึ้งสามแผ่นอีกครั้ง ตั้งเมนู **Assign > Shell/Area ▶ Auto Line Constraint...** เลือกปิดการใช้ **Line Constraint**



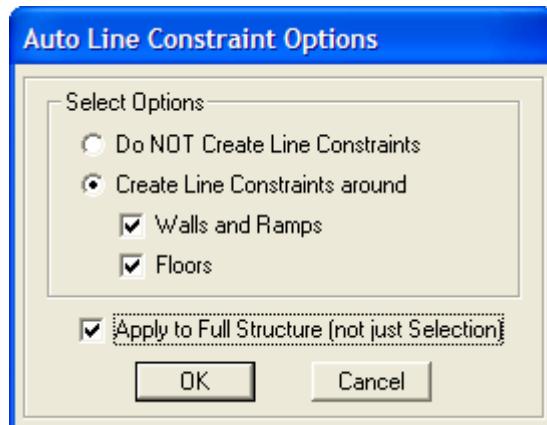
- ▶ คลิกปุ่ม เลือกให้แสดง Auto Area Mesh และ Object Fill จะได้มุมมอง 3-D View ดังในรูป



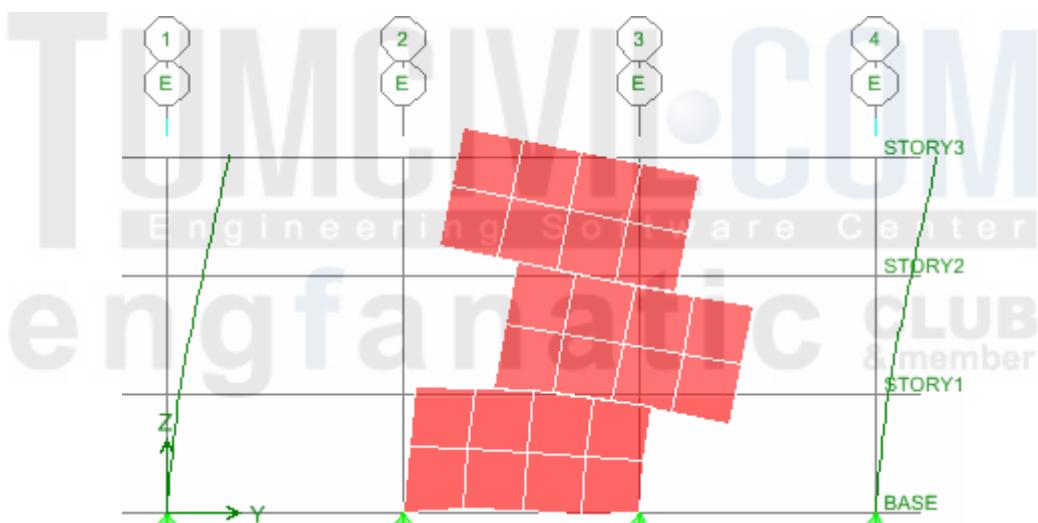
- ▶ กดปุ่ม หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปทรงจาก EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้



- ▶ กดปุ่ม ปิดคลี๊กโน้มเดล แล้วเลือกผนังทั้งสามแผ่น ลั่นเมนู Assign > Shell/Area ▶ Auto Line Constraint... เลือกเปิดการใช้ Line Constraint

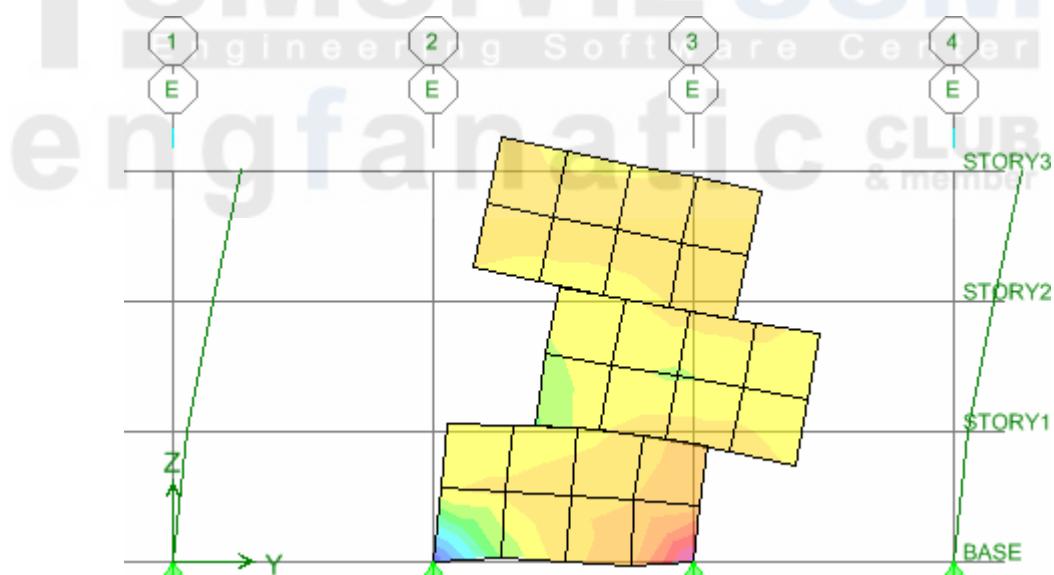
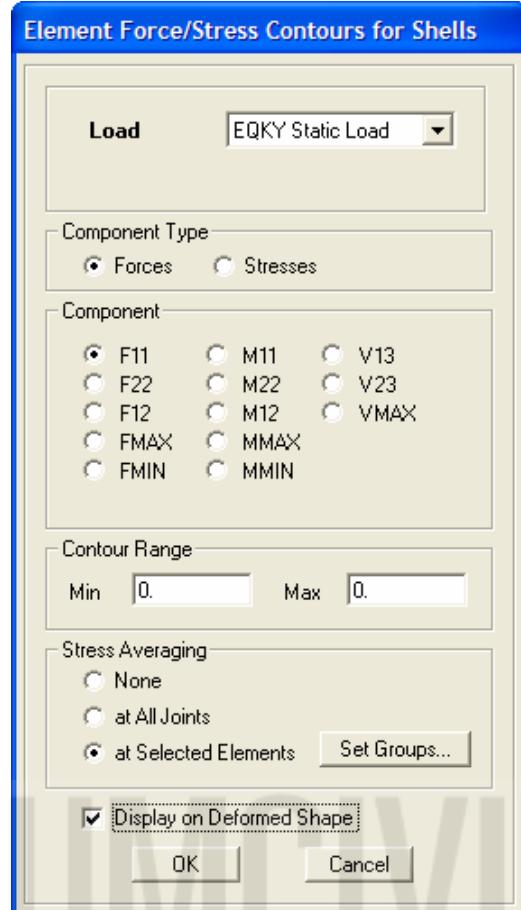


- ▶ กดปุ่ม หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปทรงจาก EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้

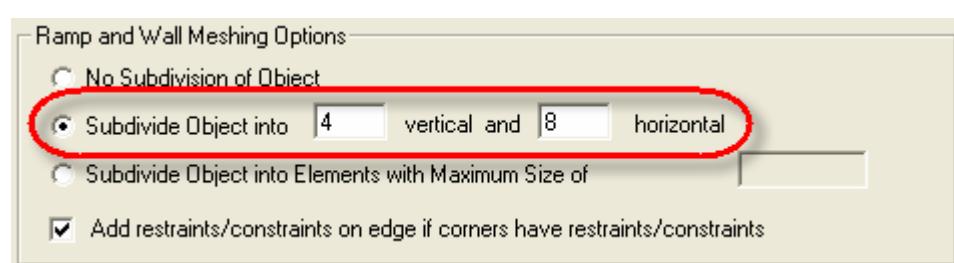


จะเห็นว่าการใช้ Line Constraint จะทำให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับความเป็นจริงมากขึ้น ซึ่งโดยปกติแล้วโปรแกรม ETABS จะใช้เป็น Auto Line Constraint ให้อยู่แล้ว

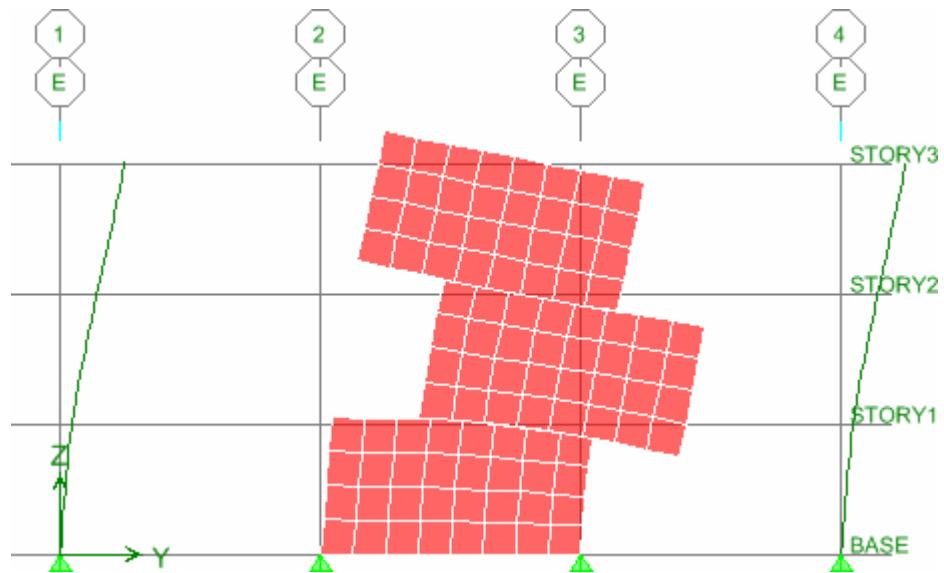
- ▶ คลิกปุ่ม เลือก Shell Stresses/Forces... เลือกรูปแบบทุก EQKY เพื่อให้แสดงแรงที่เกิดขึ้นบนผนัง
- ▶ จะรูปการกระจายแรงบนผนัง ถ้าเห็นว่ายังไม่ละอียดพออาจลองแบ่งผนังย่อยให้เล็กลงไปอีก



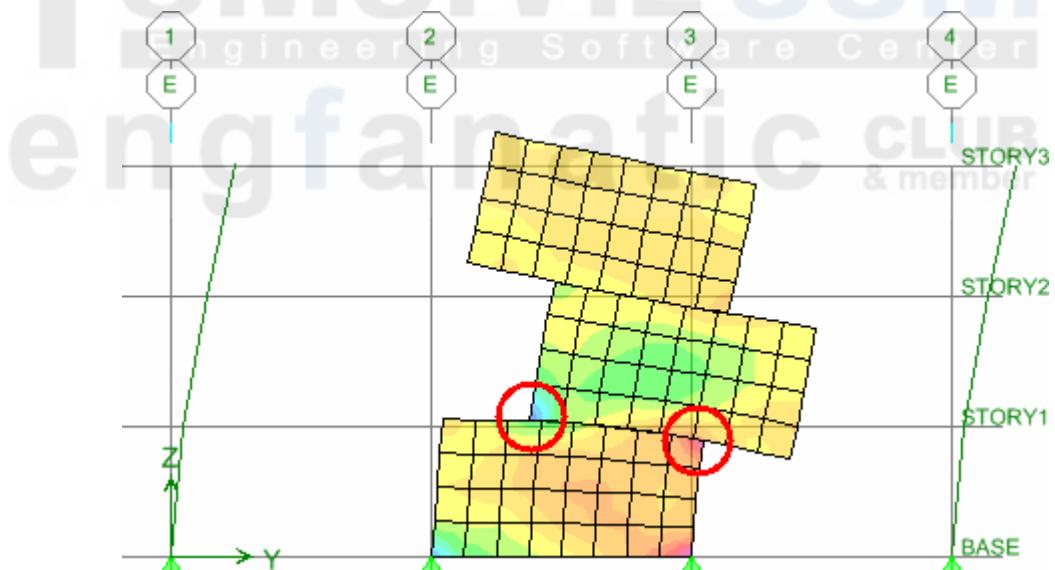
- ▶ กดปุ่ม ปลดล็อกโหมดแล้วเลือกผนังทั้งสามแผ่น สั่งเมนู Assign > Shell/Area ▶ Area Object Mesh Options... เลือกให้แบ่งย่อยเป็น 4 ช่องแนวตั้ง และ 8 ช่องแนวนอน



- ▶ กดปุ่ม หรือ กดปุ่ม F5 เพื่อรันการวิเคราะห์โครงสร้าง แล้วดูการเสียรูปของจาก EQKY ในมุมมอง Elevation View บนเส้นกริด E จะได้



- ▶ คลิกปุ่ม เลือก Shell Stresses/Forces... เลือกรายละเอียดทุก EQKY เพื่อให้แสดงแรงที่เกิดขึ้นบนผนัง



จะสังเกตเห็นความเข้มข้นของแรงบนผนังจะมีมากที่มุ่งรอยต่อผนัง ได้ชัดเจนขึ้น