

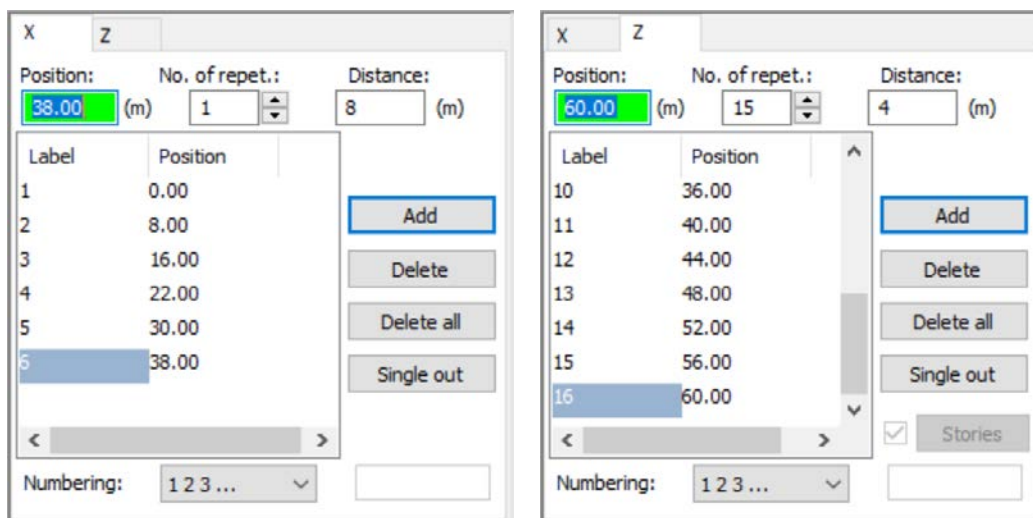
ปฏิบัติการที่ 7 พลศาสตร์ของโครงสร้าง (Structural Dynamic)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากระบวนการวิเคราะห์ Mode of Vibration ของโครงสร้าง
2. เพื่อศึกษาการอ่านผลการวิเคราะห์ Mode of Vibration สำหรับการนำไปใช้งานในการวิเคราะห์ Response Spectrum

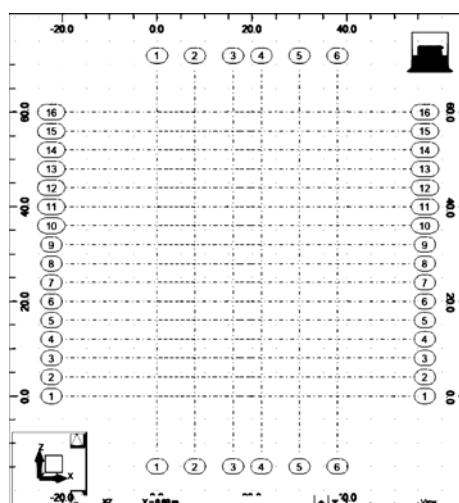
ปฏิบัติการ

1. เริ่มโปรเจคใหม่โดยใช้ Template Frame 2D
2. กำหนด ระบบพิกัดตามแกน X และแกน Z ตามค่าดังต่อไปนี้



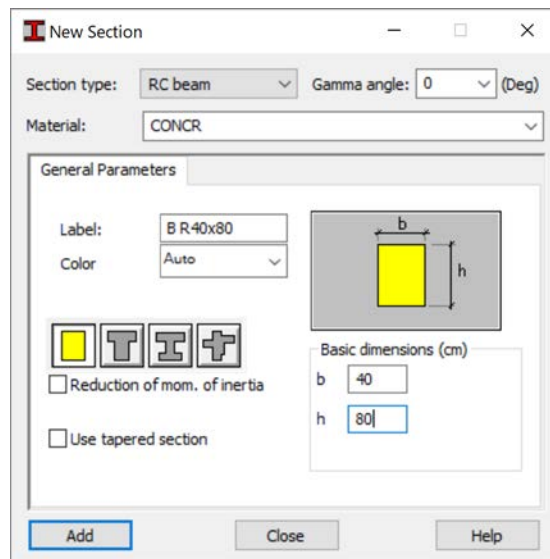
ภาพที่ 197 การกำหนดพิกัดก่อสร้าง

โปรแกรมจะแสดงระบบพิกัดตามภาพ



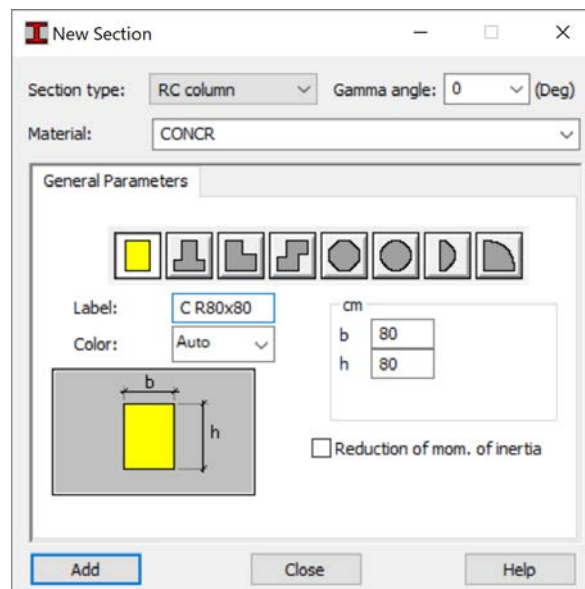
ภาพที่ 198 ระบบพิกัดที่ใช้ในการทำงาน

3. ทำการสร้าง คานคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด กว้าง 40 ลึก 80 cm



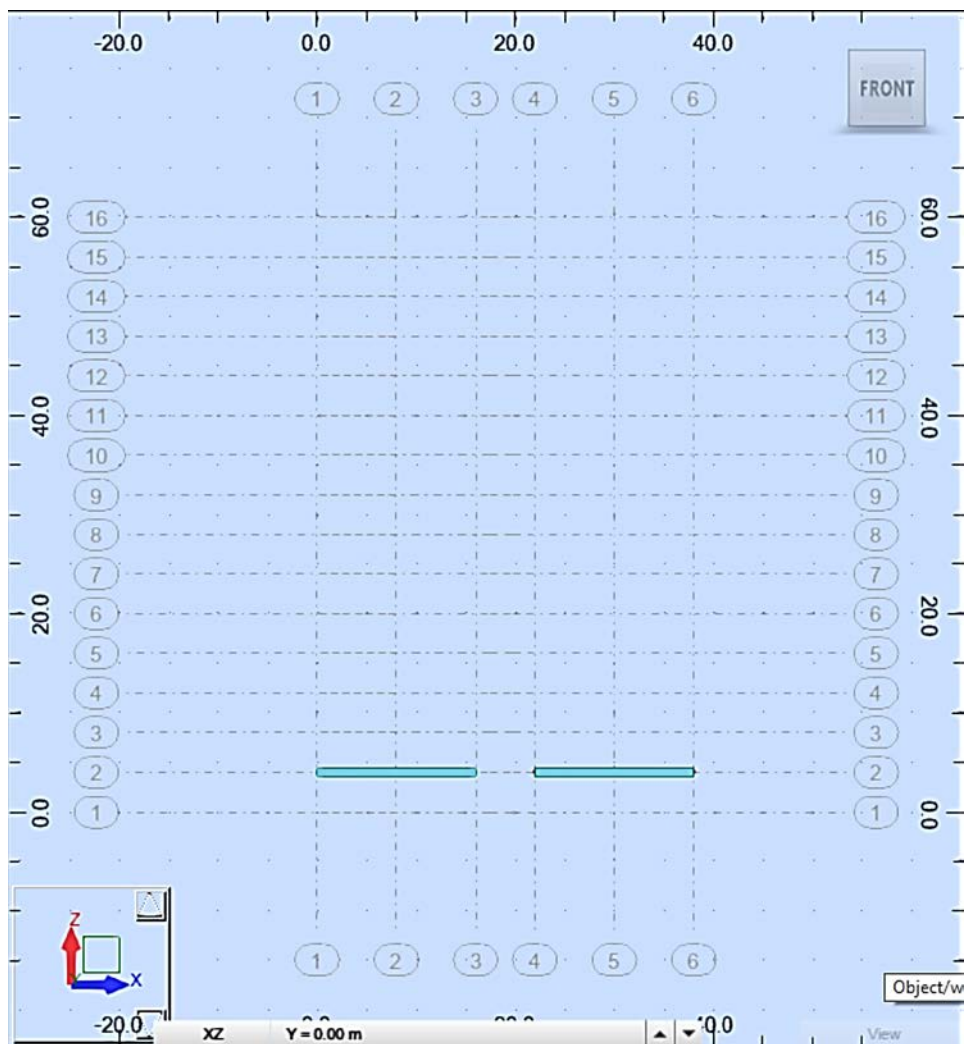
ภาพที่ 199 การกำหนดขนาดของชิ้นส่วนคาน

4. ทำการสร้างเสาคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด ดังต่อไปนี้
- 80 x 80 cm
 - 60 x 60 cm
 - 40 x 40 cm



ภาพที่ 200 การกำหนดขนาดของเสา

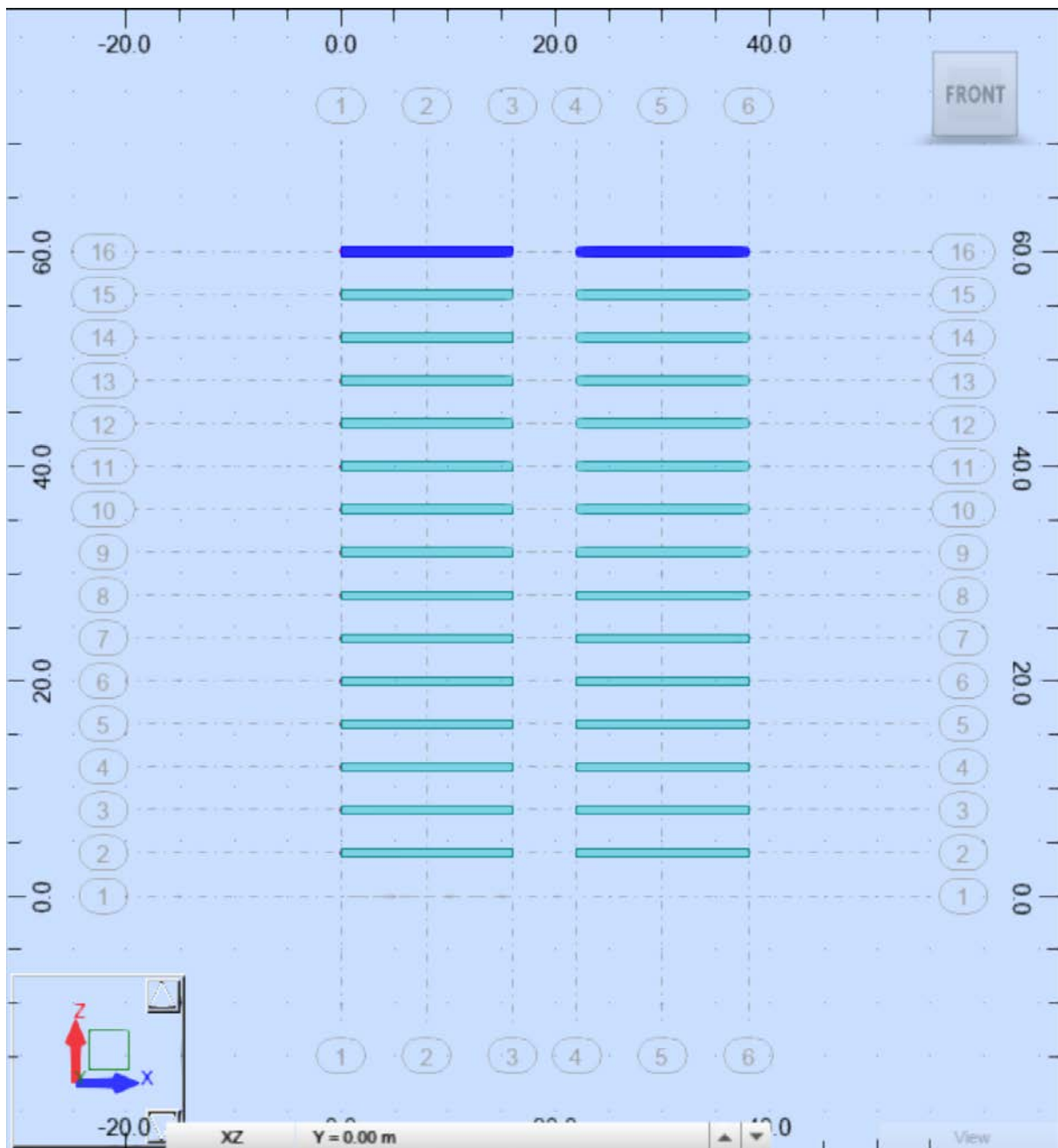
5. ทำการสร้างแบบจำลองโครงสร้างโดยเริ่มจากการสร้างคานที่ระดับชั้น 2



ภาพที่ 201 การสร้างคาน

6. โดยการใช้เครื่องมือ Move / Copy ทำการคัดลอกคานที่สร้างขึ้น ไปจนถึงชั้นที่ 16 โดย กำหนด Parameter ดังต่อไปนี้
- Translation Vector 0,4 m
 - Repeat 14

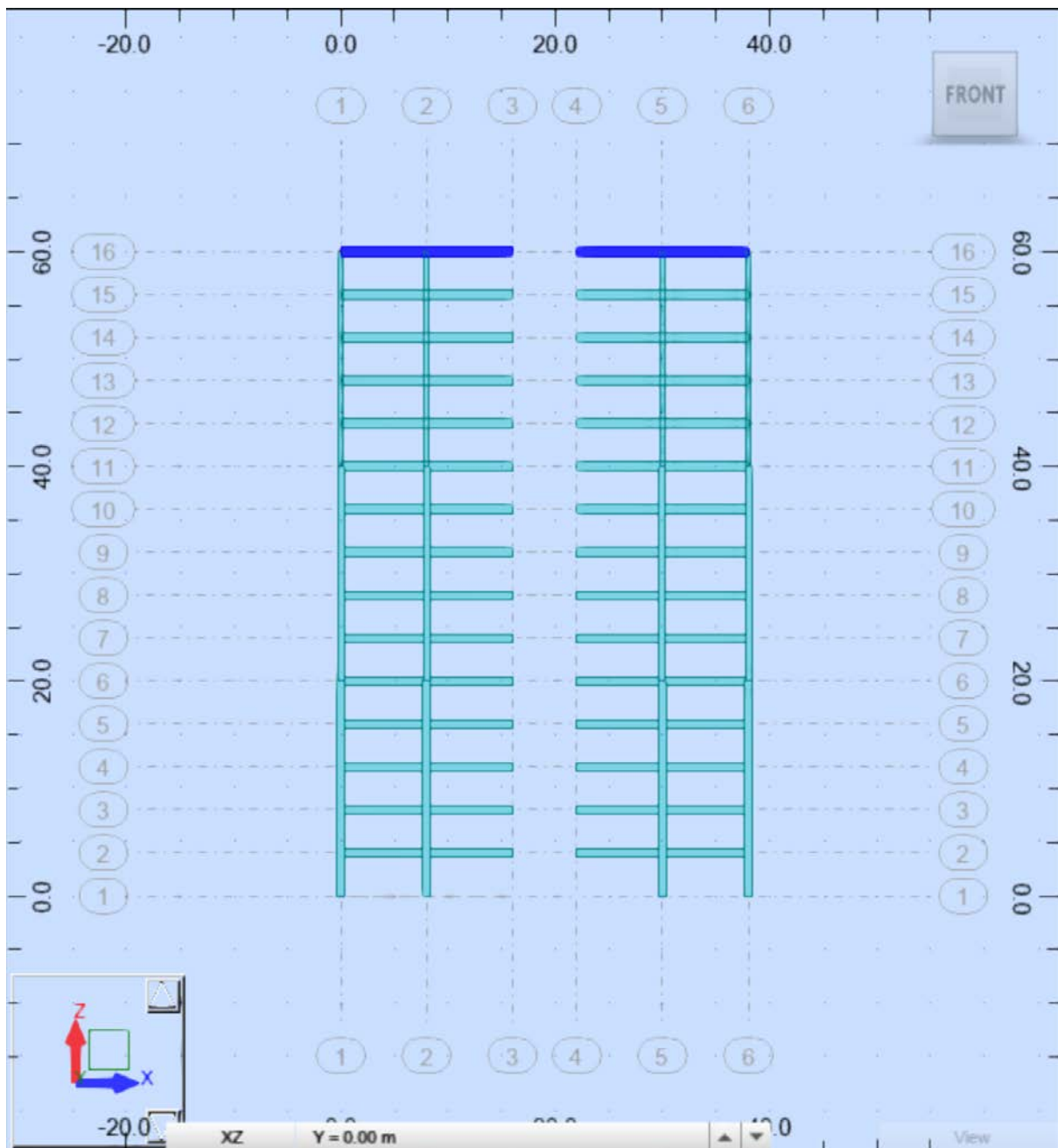
โดยจะได้แบบจำลองโครงสร้างตามภาพ



ภาพที่ 202 ผลการใช้คำสั่ง Move / Copy

7. ทำการสร้างแบบจำลองโครงสร้างเสา

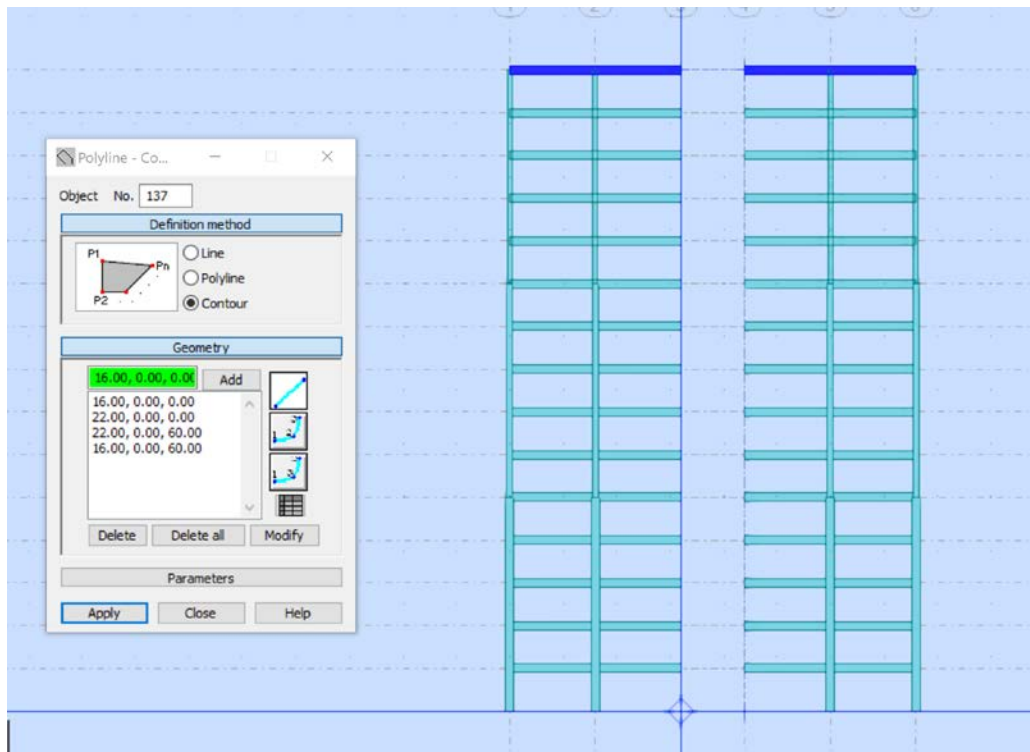
ชั้น 1-6	ใช้เสาขนาด	80 x 80
ชั้น 6-11	ใช้เสาขนาด	60 x 60
ชั้น 11-16	ใช้เสาขนาด	40 x 40



ภาพที่ 203 โครงสร้างที่ทำการเพิ่มเสาแล้ว

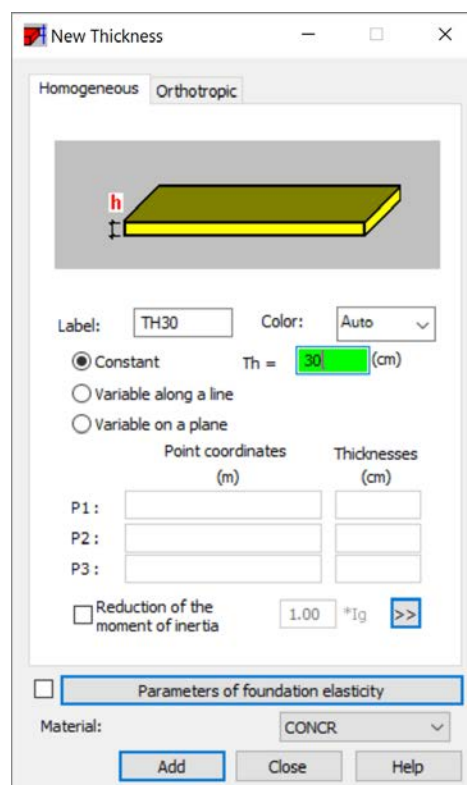
หมายเหตุ ให้ทำการเว้นช่องเสาในช่วงของผนังรับแรงเฉือน

8. ทำการเปลี่ยนแปลง template เป็น Shell design จากนั้นจึงใช้เครื่องมือ Contour เพื่อสร้างกรอบของผนังรับแรงเฉือนตามภาพ



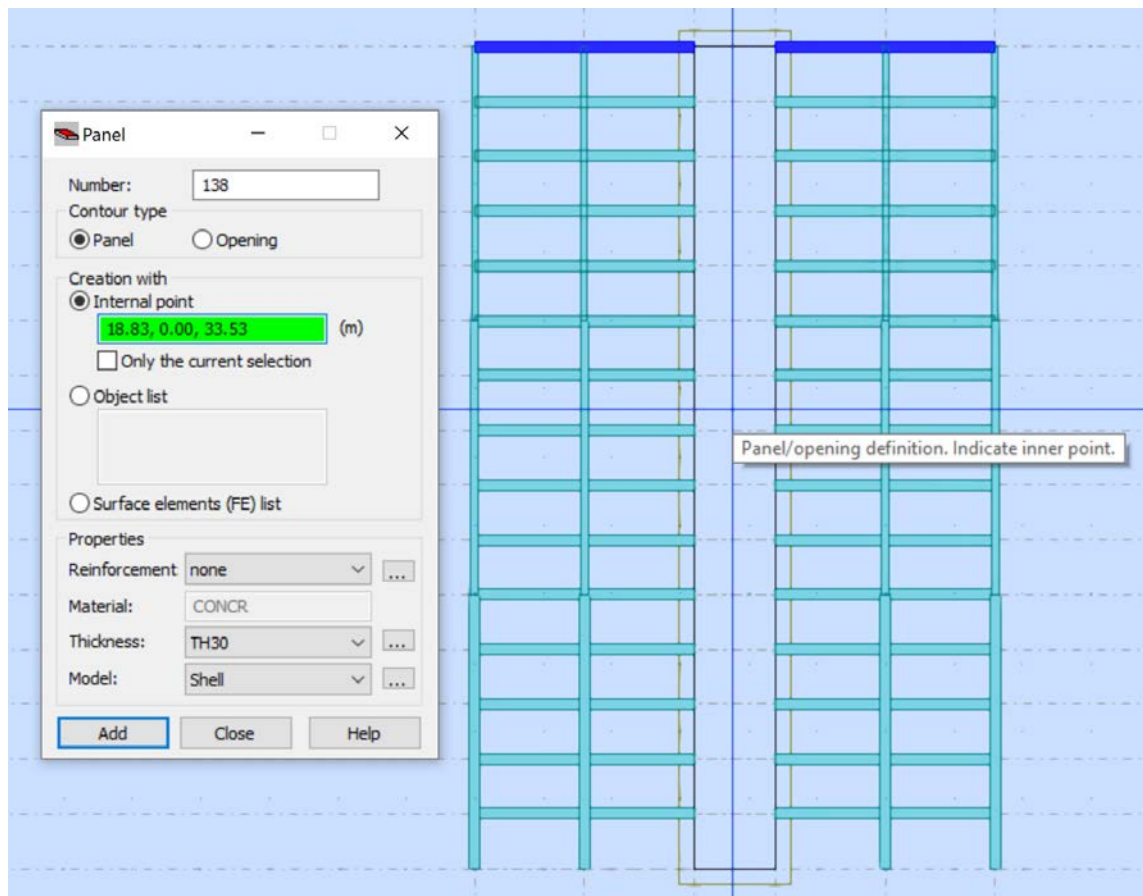
ภาพที่ 204 พิกัดของ Contour

- สร้าง Panel Concrete ความหนา 30 cm โดยใช้คำสั่ง New Thickness



ภาพที่ 205 การกำหนด Thickness

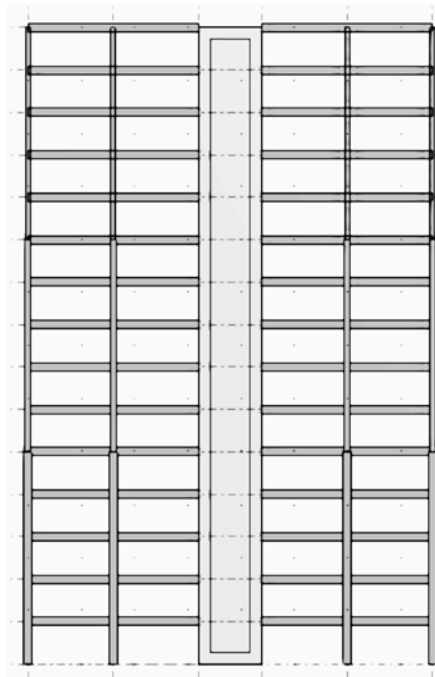
10. ใช้เครื่องมือ panel เพื่อกำหนดจุดภายใน ในการสร้างผนังรับแรงเฉือน



ภาพที่ 206 การกำหนด Panel ให้กับ Contour ที่สร้าง

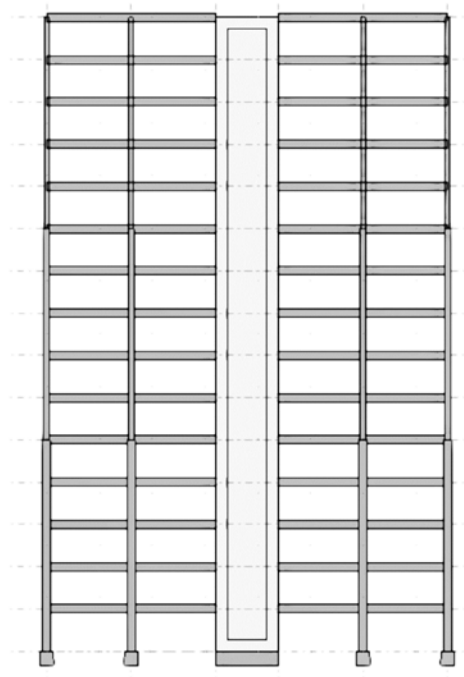
หมายเหตุ การกำหนด contour ควรทำการกำหนดในรูปแบบการแสดงผลแบบระนาบ 2 มิติ เนื่องจาก ต้องเป็นการกำหนดจุดที่อยู่ภายในระนาบของ contour เท่านั้น การทำงานใน ระบบพิกัด 3 มิติ อาจมีปัญหาด้านความแม่นยำของการคำนวณ และ ทำให้ไม่สามารถกำหนดจุด ในกรอบของ contour ได้

โครงสร้างที่เสร็จแล้วควรมีลักษณะตามภาพดังต่อไปนี้



ภาพที่ 207 สถาปัตยกรรมโครงสร้างที่เพิ่มแบบจำลอง Panel แล้ว

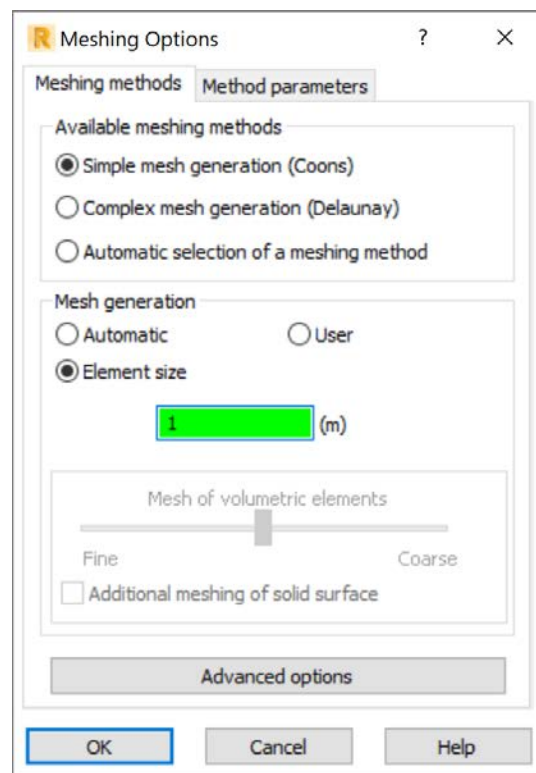
11. ทำการกำหนดคุณสมบัติของ Support



ภาพที่ 208 โครงสร้างที่มีการกำหนดสภาพฐานรองรับ

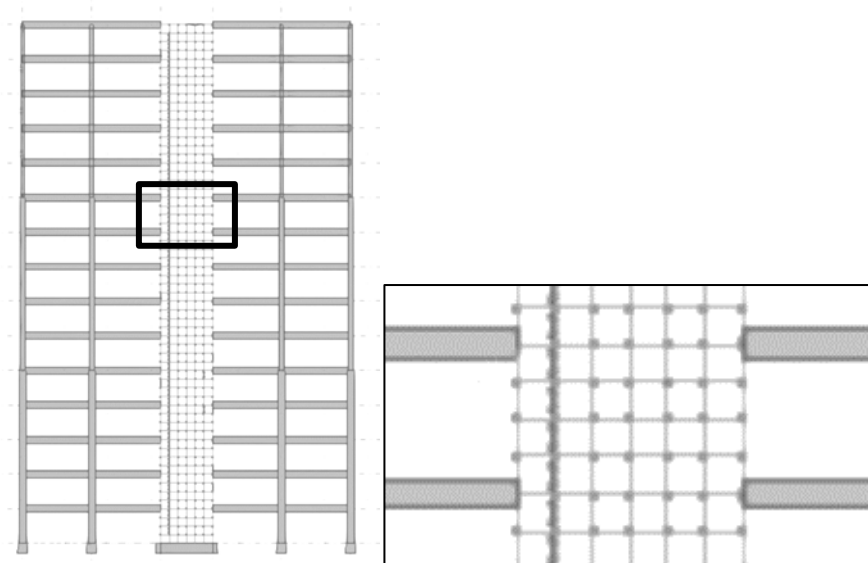
- Support ของเสาให้ใช้ชนิด Nodal - Fixed
- Support ของ Shear Wall ให้ใช้ ชนิด Line - Fixed

12. กำหนดค่า Meshing Option ตามภาพ



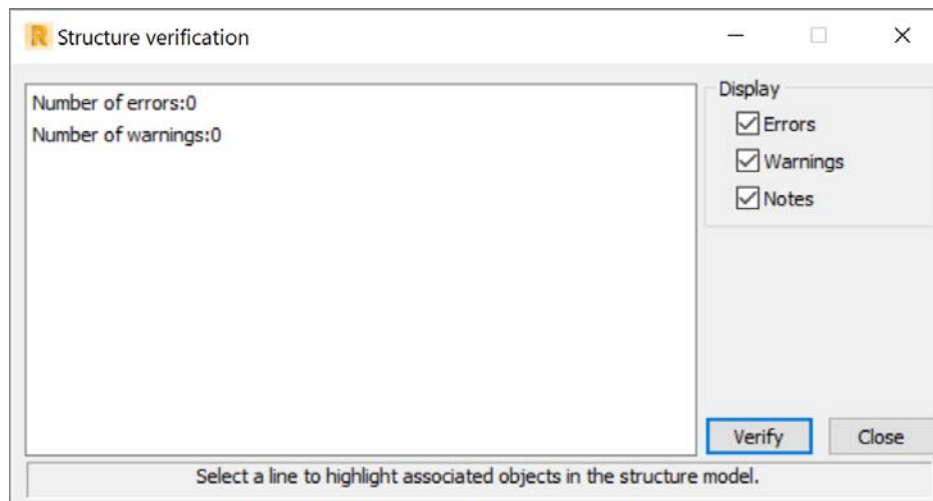
ภาพที่ 209 ตัวเลือกการกำหนดค่าการสร้างโครงตาข่าย

13. จากนั้นจึงทำการสร้าง Model สำหรับการวิเคราะห์ โดยใช้คำสั่ง Generation of computation Model ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะเป็นแบบจำลองตามภาพที่



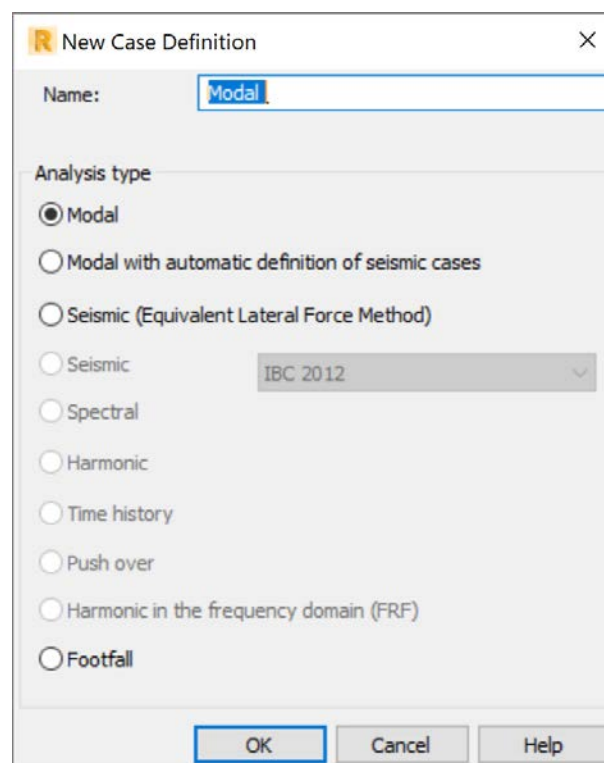
ภาพที่ 210 รูปแบบของโครงตาข่าย

ให้ทำการ Verify Model



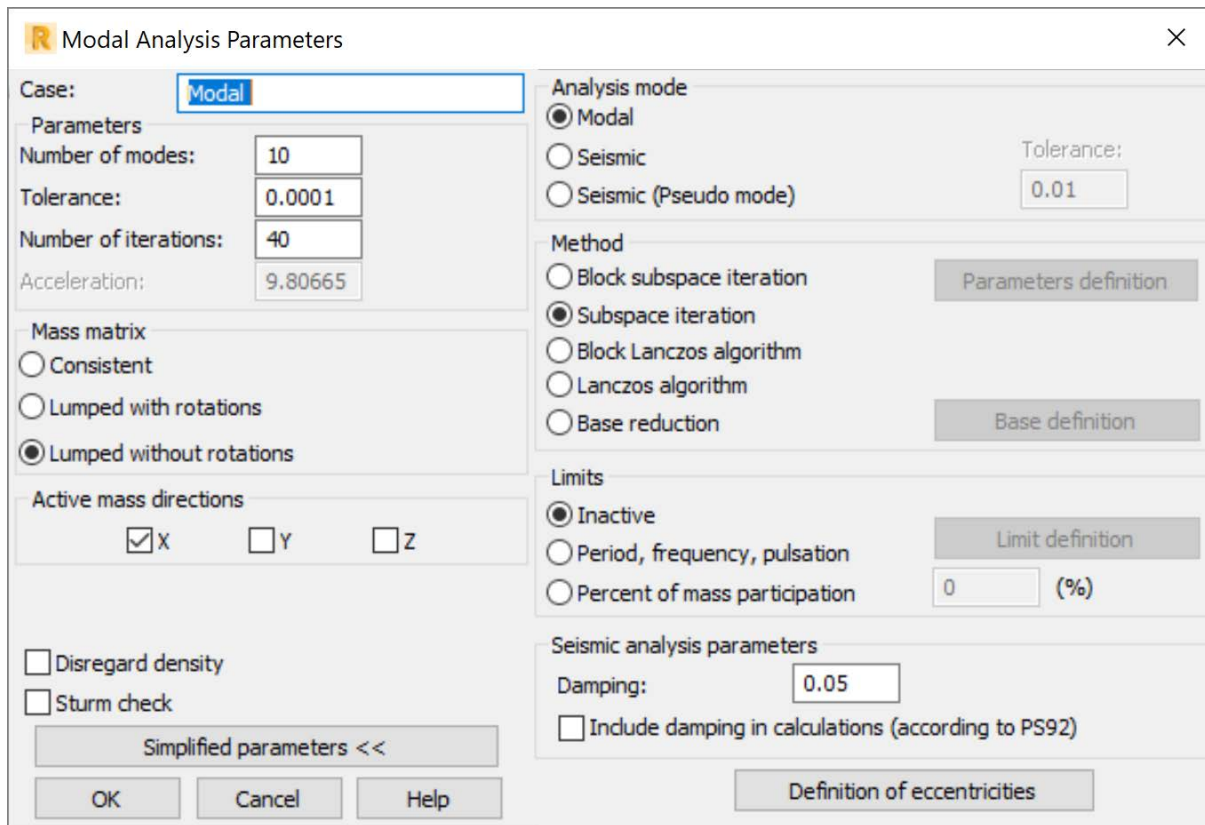
ภาพที่ 211 ผลการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง

14. ทำการสร้าง Analysis Type ใหม่ โดยเลือก Modal case



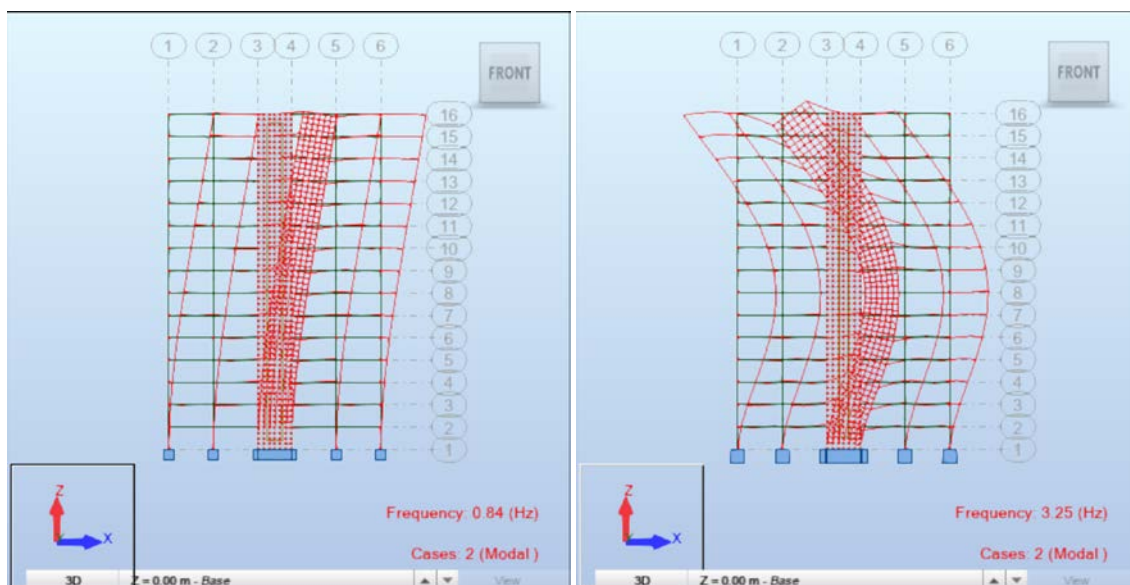
ภาพที่ 212 การสร้าง Analysis case การวิเคราะห์ Modal ของโครงสร้าง

15. การกำหนด Analysis Parameter ตามภาพดังต่อไปนี้

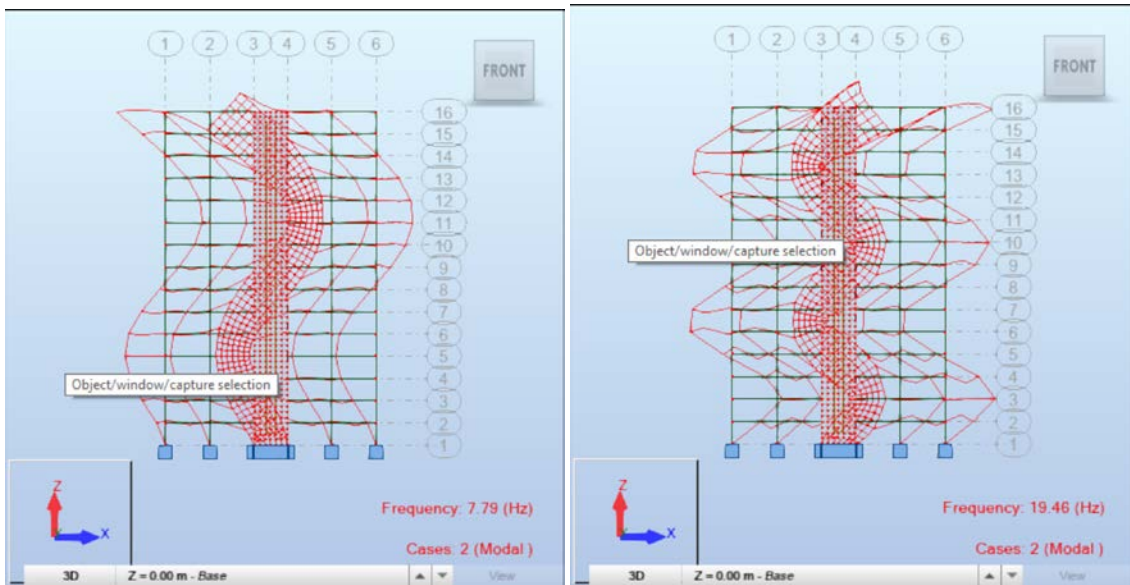


ภาพที่ 213 ตัวเลือกการวิเคราะห์ Modal

16. ทำการวิเคราะห์โครงสร้าง และ ศึกษาผลลัพธ์ ของ Mode Case โดยพิจารณารูปแบบของ ความถี่ธรรมชาติของโครงสร้าง (natural frequency) และ Mode Shape ของโครงสร้าง



ภาพที่ 214 Mode of Vibration ที่ 1 และ 2



ภาพที่ 215 Mode of Vibration ที่ 3 และ 4

17. ให้ไปยังเมนู Results / Advanced / Modal Analysis เพื่อพิจารณา ค่า Mass Participating ratio (Rel.Mas.UX (%))

Dynamic Analysis Results - Case: 2 (Modal) Active modes: 1..10, CQC

Case/Mode	Frequency (Hz)	Period (sec)	Rel.mas.UX (%)	Rel.mas.UY (%)	Rel.mas.UZ (%)	Cur.mas.UX (%)	Cur.mas.UY (%)	Cur.mas.UZ (%)	Total mass UX (kg)	Total mass UY (kg)	Total mass UZ (kg)
2/ 1	0.84	1.19	61.92	0.0	0.0	61.92	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 2	3.25	0.31	81.35	0.0	0.0	19.43	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 3	7.79	0.13	89.29	0.0	0.0	7.94	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 4	13.65	0.07	93.03	0.0	0.0	3.74	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 5	19.46	0.05	95.35	0.0	0.0	2.32	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 6	24.37	0.04	96.62	0.0	0.0	1.27	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 7	27.84	0.04	96.62	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 8	28.39	0.04	97.27	0.0	0.0	0.65	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 9	29.60	0.03	97.27	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0
2/ 10	31.13	0.03	97.65	0.0	0.0	0.38	0.0	0.0	838659.54	0.0	0.0

ภาพที่ 216 ผลการวิเคราะห์ ผลศาสตร์ของโครงสร้าง

ค่า Mass Participating ratio (Rel.Mas.UX (%)) เป็นค่าที่แสดงให้เห็นว่า ใน Mode of Vibration ต่างๆ ที่เกิดขึ้นนั้น