الجامعة الوطنية الخاصة
Al-Wataniya Private University

المهندس الانشائي
علاء حسين العليوي

الأخطاء الشائعة في التصميم الإنشائي باستخدام البرامج الهندسية

كيف تحدث الأخطاء داخل البرامج ؟ وكيف نمنع انتقالها للواقع

Eng.Alaa Al-eliwe

alalioealaa@gmail.com
+9647512901059
Alaa Aleilewe

المقدمة

مع كل شبر يتحرر من أرض سوريا، تولد فينا مسؤولية... وتُفتح أمامنا أبواب الأمل.

لقد آن أوان البناء، لا فقط بالحجر، بل بالعقل والضمير والخبرة.

فنحن، كمهندسين إنشائيين، لسنا مجرّد مصمّمين لمنشآت، بل حَمَلة لرسالة إعادة الحياة لما تهدّم، وبُناة لواقعٍ أكثر أمانًا ووعيًا.

وفي هذا السياق، تأتي ندوتنا اليوم خطوة على طريق إعمارٍ هندسيٍّ واعٍ، نضيء فيها بعض الجوانب الخفيّة في استخدام البرامج الهندسية، لنكون أكثر دقة، وأكثر مسؤولية... لأن ما نبنيه اليوم، سيحمله الوطن غدًا

Eng.Alaa Al-eliwe

لمحة عن تأثير الأخطار البرمجية على التصميم

ليست كل الأخطاء في الهندسة ناتجة عن سوء تنفيذ... بعضها يبدأ بخطأ رقمي داخل برنامج تصميم. في زمن تحسم فيه البرامج الإنشائية قرارات تتعلق بالسلامة والكفاءة الاقتصادية، يصبح أي خطأ، مهما كان بسيطًا، تهديدًا حقيقيًا.

في هذه المحاضرة، نكشف الوجه الخفي لهذه البرامج: أين تقع الأخطاء؟ لماذا تحدث؟ وكيف نمنعها قبل أن تكلّفنا أمان المنشأة أو اقتصاد المشروع؟

فهل نستخدم البرامج بوعي، أم نثق بها بثمن قد ندفعه غاليًا ؟؟؟؟؟

Eng.Alaa Al-eliwe

تصنيف أخطاء البرامج الهندسية :

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه: تشمل الثغرات البرمجية أو القيود التقنية التي قد تمنع البرنامج من التعامل مع بعض الحالات الواقعية أو تنفيذ جميع الحسابات المطلوبة بدقة.
- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج: قد يؤدي الاستخدام غير الصحيح أو الجزئي لأدوات البرنامج إلى نتائج خاطئة، خصوصًا إذا لم يكن المهندس ملمًا بكيفية تطبيق الخيارات والإعدادات المتاحة.
- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية: بعض البرامج لا تغطي كامل شروط الأكواد والمعايير الهندسية، ما يتطلب من المهندس إضافة حسابات أو اعتبارات خارج نطاق البرنامج لضمان الالتزام الكامل.
- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق: الثقة المطلقة بنتائج البرنامج دون مراجعة أو تحليل نقدي تمنع اكتشاف الأخطاء أو إيجاد حلول بديلة، مما قد يؤدي إلى تصميمات غير آمنة أو غير اقتصادية .

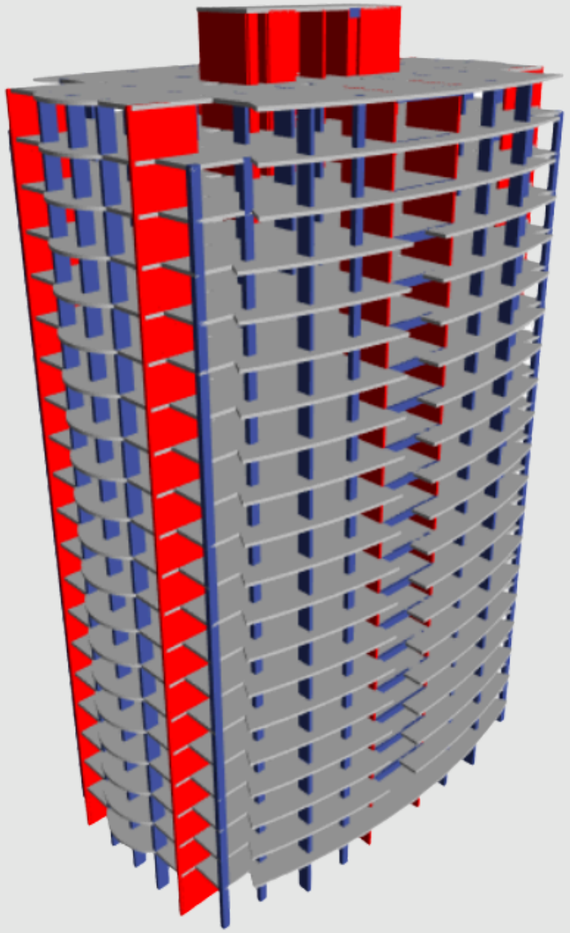
- ## أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

بعض البرامج تعتمد فرضيات داخلية قد لا تعكس الواقع بدقة.
مثلًا، في تصميم الأعمدة عللى برنامج Etabs، يُستخدم الطول الكامل للعنصر دون خصم سماكة السقف أو Drop Panel ، ما يؤثر على دقة فحص الانبعاج.
وعند تعديل الطول يدويًا، يرفع البرنامج معامل التقوس Cm تلقائيًا إلى 1، رغم أن لا علاقة مباشرة بين الطول الصافي وCm، مما يؤدي إلى نتائج مبالغ فيها تتطلب تصحيحًا وايجاد حلول من قبل المهندس المصمم ، إذاً ما الحل ؟؟؟؟؟

وفيما يلي، سنعرض مجموعة من الصور التوضيحية التي تسلّط الضوء على هذه الإشكالية البرمجية، مع بيان الخطوات التصحيحية الواجب اتباعها ضمن البرنامج لضمان دقة التحليل وسلامة النتائج :

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

فيما يلي لدينا المثال على تصميم أحد الأعمدة لبرج مجمع SWISS COMPOUND الذي تم تصميمه في محافظة بغداد حيث أن العمود كان بطول كامل 5.5m وبسبب وجود سقف بسمك 20cm سيكون الطول الصافي 5.3m ورغم ذلك البرنامج أخذ طول العمود 5.5m :



- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

Column Element Details (Part 1 of 2)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc
Ground Floor	C11	11	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th	U12=1.2SIDL+1Ev+1(X2Y2 SRSS)+0.5LL	0

Column Element Details (Part 2 of 2)

Length (mm)	LLRF	Type
5500	0.4	Sway Intermediate

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
450	2000	60	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
29725.41	40	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
7614.2992	-218.835	-566.9997	218.835	572.8999	1.26	0.424

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length mm
Major Bend(M3)	0.337889	1	1	1	5500
Minor Bend(M2)	0.304419	1	1	1	5500

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

Concrete Frame Design Overwrites for ACI 318-19

	Item	Value
01	Current Design Section	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th
02	Framing Type	Sway Intermediate
03	Live Load Reduction Factor	0.4
04	Unbraced Length Ratio (Major)	1
05	Unbraced Length Ratio (Minor)	5300/5500
06	Effective Length Factor (K Major)	1
07	Effective Length Factor (K Minor)	1
08	Moment Coefficient (Cm Major)	1
09	Moment Coefficient (Cm Minor)	1
10	NonSway Moment Factor (Dns Major)	1
11	NonSway Moment Factor (Dns Minor)	1
12	Sway Moment Factor (Ds Major)	1
13	Sway Moment Factor (Ds Minor)	1
14	Consider Minimum Eccentricity?	Program Determined

Item Description

Unbraced length factor for buckling about the frame object minor axis. This item is specified as a fraction of the frame object length. Multiplying this factor times the frame object length gives the unbraced length for the object. This factor is also used for determining the length for lateral-torsional buckling. Program determined value means it is calculated for each element uniquely. Specifying 0 means the value is program determined.

For symmetrical sections minor bending is bending about the local 2-axis. For unsymmetrical sections (e.g., angles) minor bending is the bending about the section principal axis with the smaller moment of inertia.

Explanation of Color Coding for Values

Blue: All selected items are program determined

Black: Some selected items are user defined

Red: Value that has changed during the current session

Set To Default Values: All Items | Selected Items

Reset To Previous Values: All Items | Selected Items

OK | Cancel

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

Column Element Details (Part 1 of 2)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc
Ground Floor	C11	11	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th	U12=1.2SIDL+1Ev+1(X2Y2 SRSS)+0.5LL	0

Column Element Details (Part 2 of 2)

Length (mm)	LLRF	Type
5500	0.4	Sway Intermediate

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
450	2000	60	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
29725.41	40	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{cTied}	$\phi_{cSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
7614.2992	314.7796	-566.9997	218.835	572.8999	1.26(O/S #52)	0.437(O/S #52)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length mm
Major Bend(M3)	0.337889	1	1	1	5500
Minor Bend(M2)	1	1.438434	1	1	5300

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

نلاحظ من المثال السابق عند تعديل الطول الفعال قام البرنامج بتضخيم معامل التقوس cm إلى القيمة الأعظمية والتي هي 1 رغم أن علاقة Cm بالكود الأمريكي ACI ليست لها علاقة بالطول الفعال :

6.6.4.5.3 C_m shall be in accordance with (a) or (b):

(a) For columns without transverse loads applied between supports

$$C_m = 0.6 - 0.4\frac{M_1}{M_2} \qquad (6.6.4.5.3a)$$

where M_1/M_2 is negative if the column is bent in single curvature, and positive if bent in double curvature. M_1 corresponds to the end moment with the lesser absolute value.

(b) For columns with transverse loads applied between supports.

$$C_m = 1.0 \qquad (6.6.4.5.3b)$$

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

Concrete Frame Design Overwrites for ACI 318-19

	Item	Value
01	Current Design Section	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th
02	Framing Type	Sway Intermediate
03	Live Load Reduction Factor	0.4
04	Unbraced Length Ratio (Major)	1
05	Unbraced Length Ratio (Minor)	1
06	Effective Length Factor (K Major)	1
07	Effective Length Factor (K Minor)	5300/5500
08	Moment Coefficient (Cm Major)	1
09	Moment Coefficient (Cm Minor)	1
10	NonSway Moment Factor (Dns Major)	1
11	NonSway Moment Factor (Dns Minor)	1
12	Sway Moment Factor (Ds Major)	1
13	Sway Moment Factor (Ds Minor)	1
14	Consider Minimum Eccentricity?	Program Determined

Item Description

Effective length factor for buckling about the frame object minor axis. This item is specified as a fraction of the frame object length. Multiplying the frame object length with this factor gives the effective length for the object. This item only applies to frame objects with column-type current design sections. Program determined value means it is calculated for each element uniquely. Specifying 0 means the value is program determined.

For symmetrical sections minor bending is bending about the local 2-axis. For unsymmetrical sections (e.g., angles) minor bending is the bending about the section principal axis with the smaller moment of inertia.

Explanation of Color Coding for Values

Blue: All selected items are program determined

Black: Some selected items are user defined

Red: Value that has changed during the current session

Set To Default Values: All Items | Selected Items

Reset To Previous Values: All Items | Selected Items

OK | Cancel

- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

Column Element Details (Part 1 of 2)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc
Ground Floor	C11	11	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th	U12=1.2SIDL+1Ev+1(X2Y2 SRSS)+0.5LL	0

Column Element Details (Part 2 of 2)

Length (mm)	LLRF	Type
5500	0.4	Sway Intermediate

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
450	2000	60	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
29725.41	40	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u , M_{u2} , M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
7614.2992	-218.835	-566.9997	218.835	572.8999	1.26	0.424

Axial Force and Biaxial Moment Factors

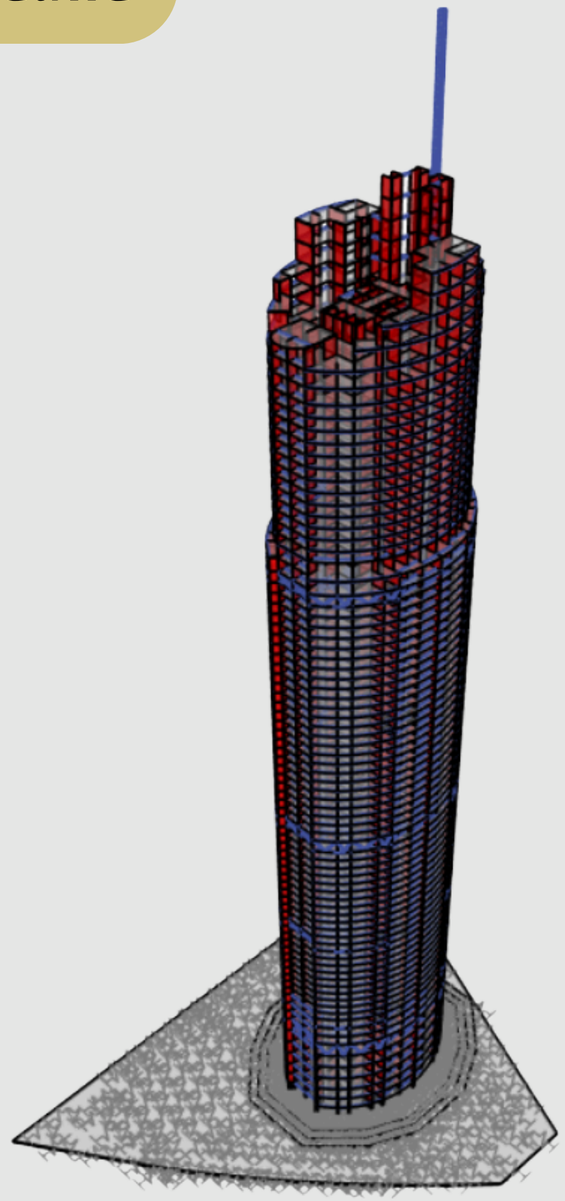
	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length mm
Major Bend(M3)	0.337889	1	1	1	5500
Minor Bend(M2)	0.304419	1	1	0.963636	5500

- ## أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

كما أنه أحياناً يجبر المهندس على تفعيل نوع من الخيارات مثل خيار Auto Construction Sequence والذي يفيد في محاكاة مراحل التنفيذ الواقعية وتوزع الأحمال التدريجي على العناصر الإنشائية حيث أن هذا التحليل يعكس سلوك المنشأ بشكل أدق، والذي يعطي نتائج أدق من نتائج النمذجة والتحليل التقليدية التي تعطي نتائج غير دقيقة بسبب التحميل الفوري الغير واقعي.

فلدينا مثال من احدى الأبراج العالية في مجمع DOWN TOWN الذي يتجاوز ارتفاعه ال 85 طابق حيث بعد التحليل تم التحقق من تصميم الأعمدة وجدنا أن البرنامج ضخّم معامل التقوس Cm لكل الأعمدة بعد تفعيل تحليل Auto Construction Sequence بشكل غير منطقي .

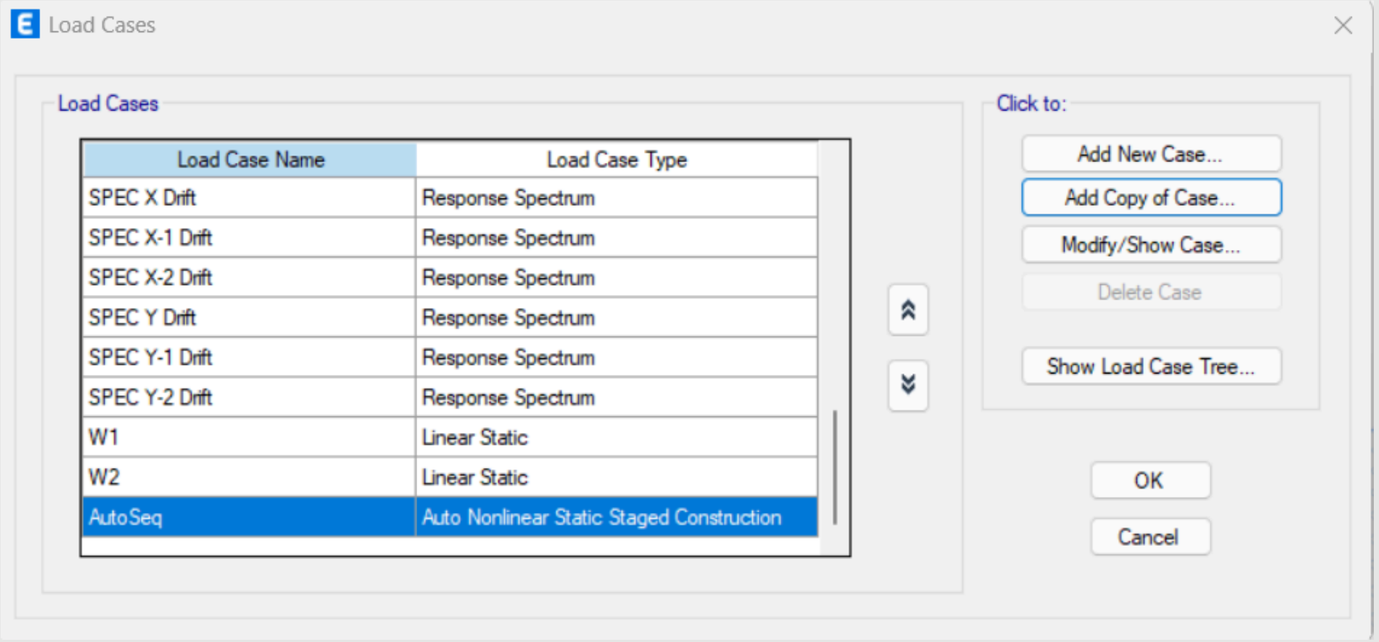
- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :



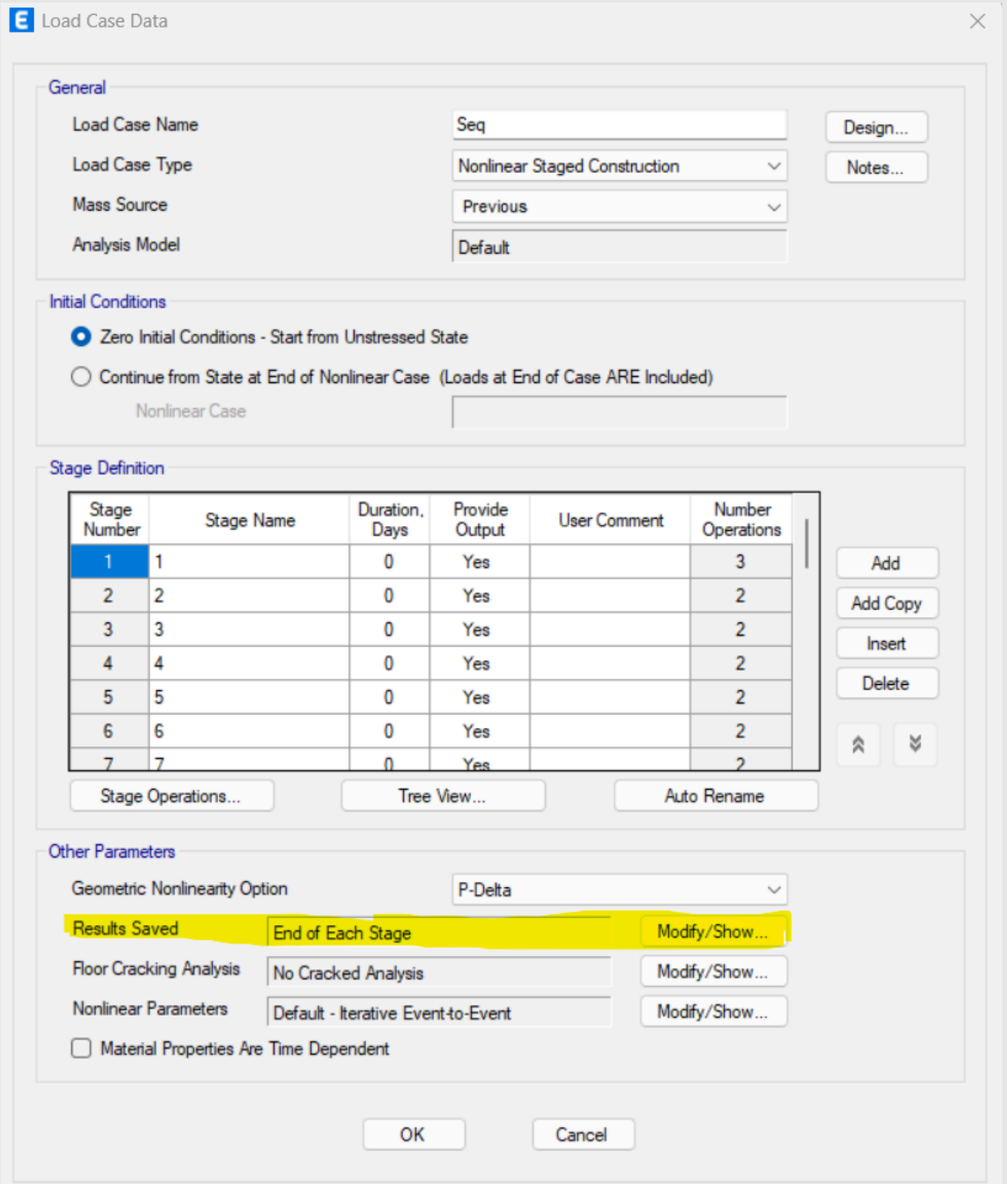
• أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

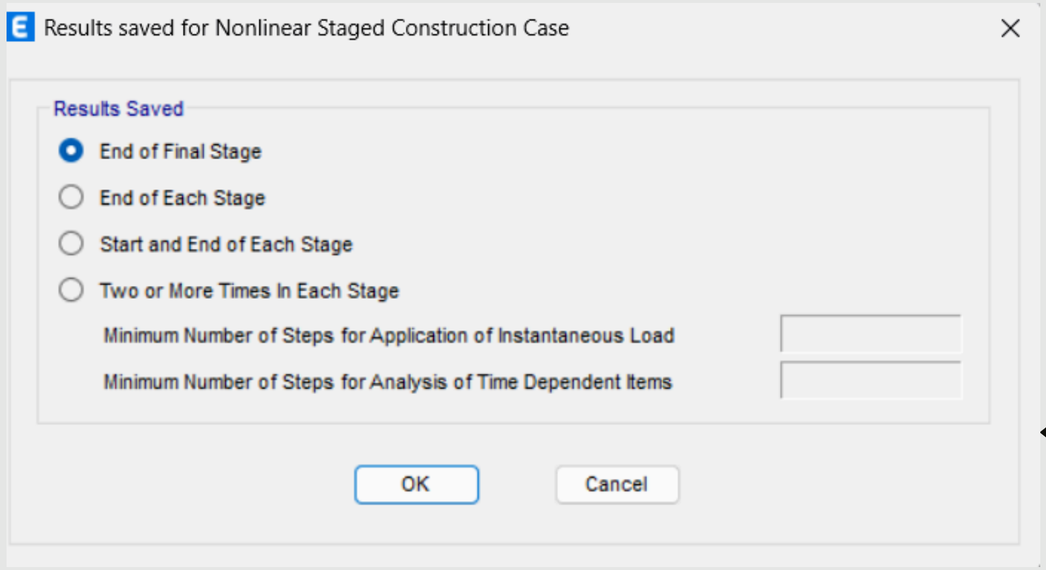
فعند تفعيل تحليل Auto Construction Sequence يقوم البرنامج بأخذ معامل التقوس Cm=1 لجميع الأعمدة ويعود السبب أن البرنامج يفترض تطبيق الأحمال تدريجياً خلال التنفيذ مما يقلل من تأثير الانبعاج الجانبي ، لكن هذا الافتراض ليس دقيقاً دائماً ومن الممكن ان يحدث انبعاج خلال التحميل المرحلي لذلك البرنامج للأمان يقوم بفرض معامل التقوس Cm=1 لذلك يجب على المهندس مراجعة Cm يدوياً وفقاً لشروط تقييد العمود وطوله أو ممكن استخدام الحل التالي :

بأن نعرف أو نفعل خيار Auto Construction Sequence ثم نقوم بالخطوات التالية الموضحة في الصور :



- أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :





- ## أخطاء ناتجة عن البرنامج نفسه :

فالغاية من هذه العملية أن الحالة الأصلية لايمكن التعديل فيها فنعمل نسخة منها ونقوم بالخطوات السابقة السبب أن البرنامج أصبح يفهم أن كل طابق بدء يتحمل الأحمال تدريجياً ويقوم بحساب التشوهات والانفعالات بناءاً على هذه العملية ، لكن البرنامج سيحسب التشوهات على الأعمدة بشكل أكبر بسبب تراكم هذه التشوهات .

لذلك الحل الذي قمنا به يجبر البرنامج على عدم حفظ النتائج المتراكمة وانما فقط النهائية فيحسب Cm بناءاً على التشوهات النهائية الفعلية وهو المطلوب من ذلك .

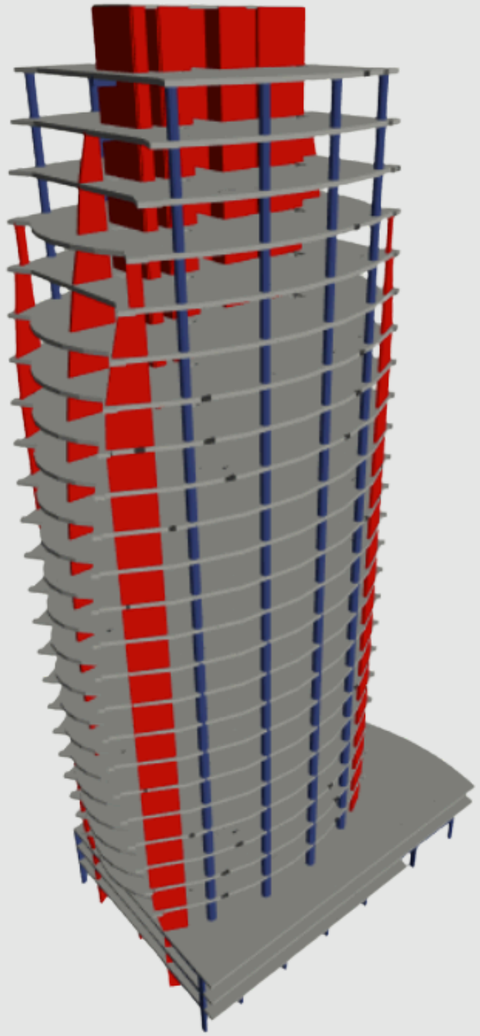
- ## أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:

ليست كل الأخطاء ناتجة عن خلل في البرنامج ذاته، بل كثيرٌ منها يعود إلى سوء فهم المهندس لآلية عمل أدوات البرنامج أو إهمال إدخال بيانات ضرورية تؤثر بشكل مباشر على النتائج.

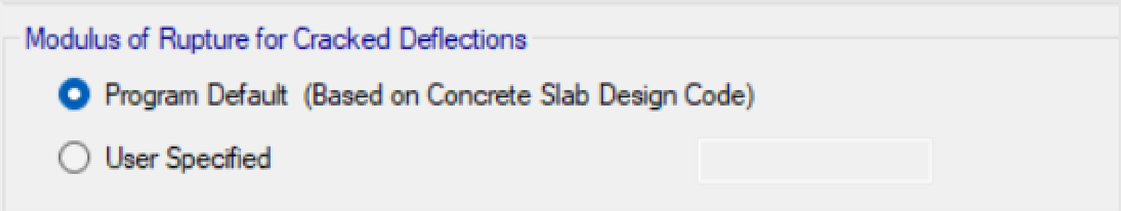
فعلى سبيل المثال في تصميم الأسقف باستخدام برنامج SAFE، إذا لم يقم المهندس بإدخال تسليح الحديد العلوي والسفلي أو لم يُعدّل معاملات مهمة مثل معامل (Modulus of Rupture) ونطاق الصلابة (Rigid Zone) للأعمدة والجدران، فإن البرنامج سيحسب السهم (Deflection) بشكل مبالغ فيه، وقد يعطي نتائج غير واقعية، تؤثر سلبًا على دقة التصميم وقرارات التنفيذ .

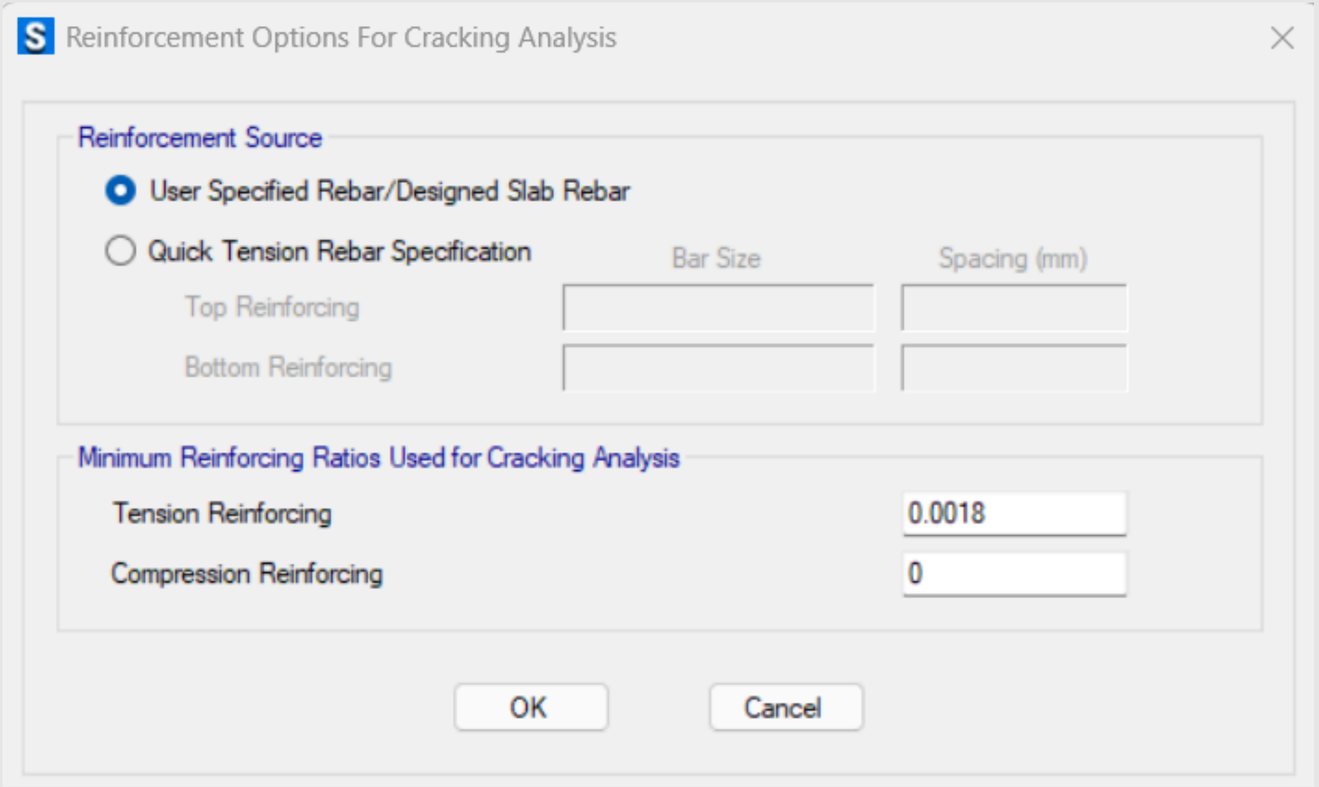
فلدينا مثال لسقف أحد الأبراج التجارية في مجمع SWISS COMPOUND الجاري تنفيذها حالياً في محافظة بغداد التي تم تصميمها وتم بالبداية عدم تعديل المعاملات المذكورة سابقاً و نفس المثال مع تعديل هذه المعاملات وكيفية فرق النتائج يالحالتين :

- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:

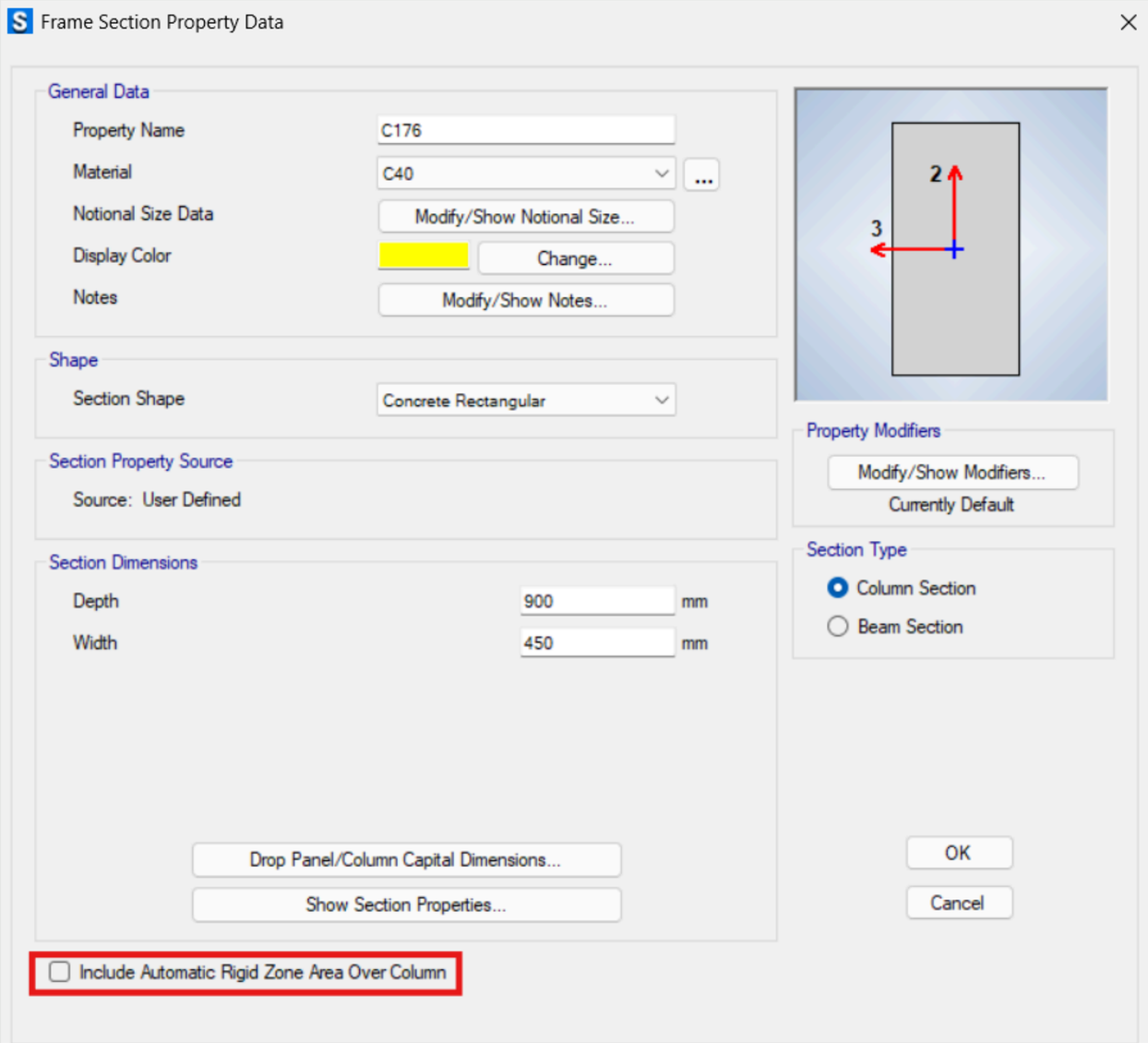


- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الأولى : عدم أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :

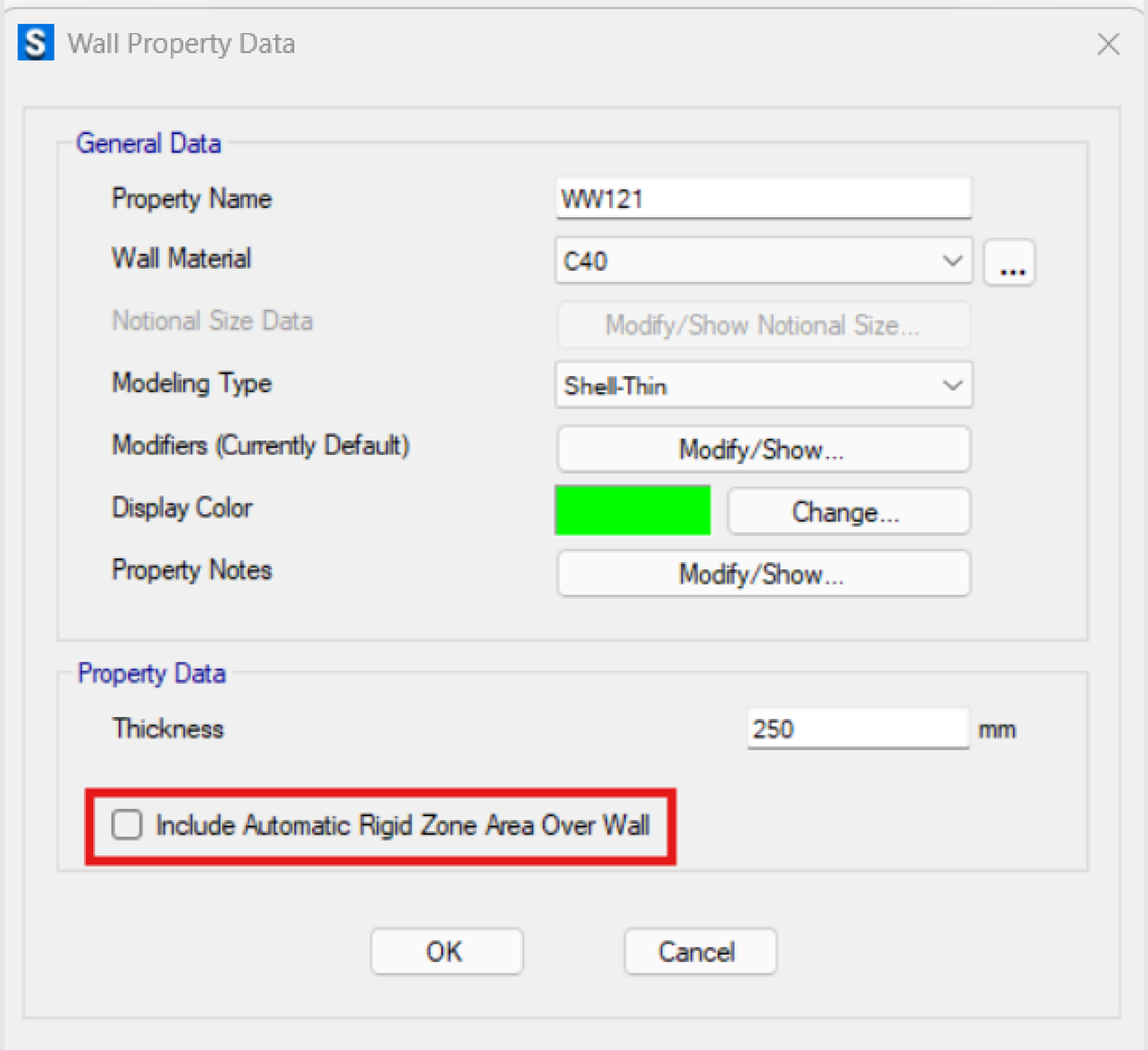




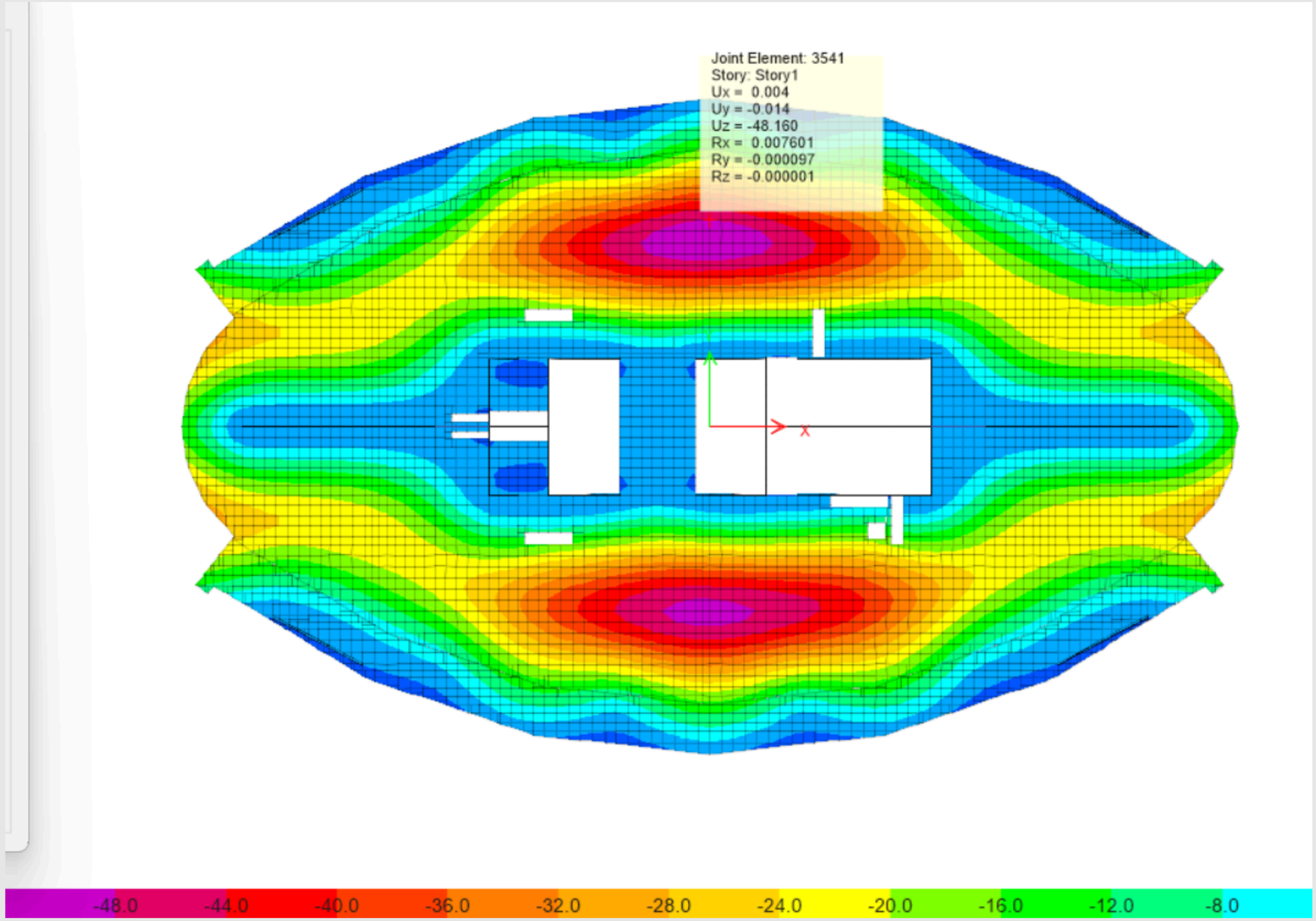
- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الأولى : عدم أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الأولى : عدم أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الأولى : عدم أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الثانية : عند أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :

Modulus of Rupture for Cracked Deflections

○ Program Default (Based on Concrete Slab Design Code)

● User Specified 3.51 MPa

- والذي علاقته محددة بالكود الأمريكي ACI318-19 والتي ندخل بعلاقة عزم التشقق:

19.2.3 *Modulus of rupture*

19.2.3.1 Modulus of rupture, f_r, for concrete shall be calculated by:

$$f_r = 0.62\lambda\sqrt{f'_c} \qquad (19.2.3.1)$$

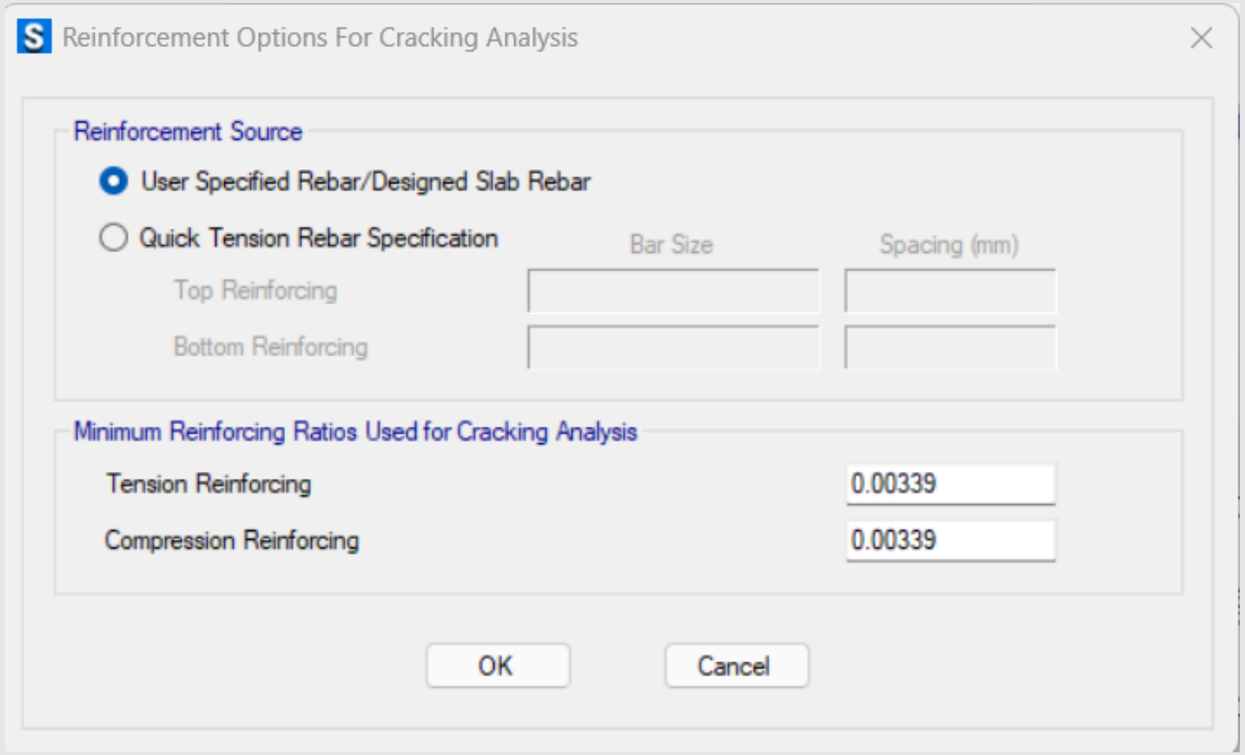
2.5.2 *Cracked members-Effective moment of inertia* I_e

-Tension cracks occur when the imposed loads cause bending moments in excess of the cracking moment, thus resulting in tensile stresses in the concrete that are higher than its modulus of rupture. The cracking moment, M_{cr}, may be computed as follows:

$$M_{cr} = \frac{f_r I_g}{y_t} \qquad (2.11)$$

where y_t is the distance from the neutral axis to the tension face of the beam, and f_r is the modulus of rupture of the concrete, as expressed by Eq. 2.1.

- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الثانية : عند أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



2.6--Long-term deflection

2.6.1 *ACI method*-Time-dependent deflection of one-way flexural members due to the combined effects of creep and shrinkage, is calculated in accordance with ACI 318-89 (using Branson's Equation, 1971, 1977) by applying a multiplier, λ, to the elastic deflections computed from Equation 2.10:

$$\lambda = \frac{\xi}{1 + 50\,\rho'} \qquad (2.22)$$

where ρ' = reinforcement ratio for non-prestressed compression steel reinforcement

ξ = time dependent factor, from Fig. 2.2 (ACI 318, 1989)

Hence, the total long-term deflection is obtained by:

$$\delta_{LT} = \delta_L + \lambda_t\,\delta_{sus} \qquad (2.23)$$

where

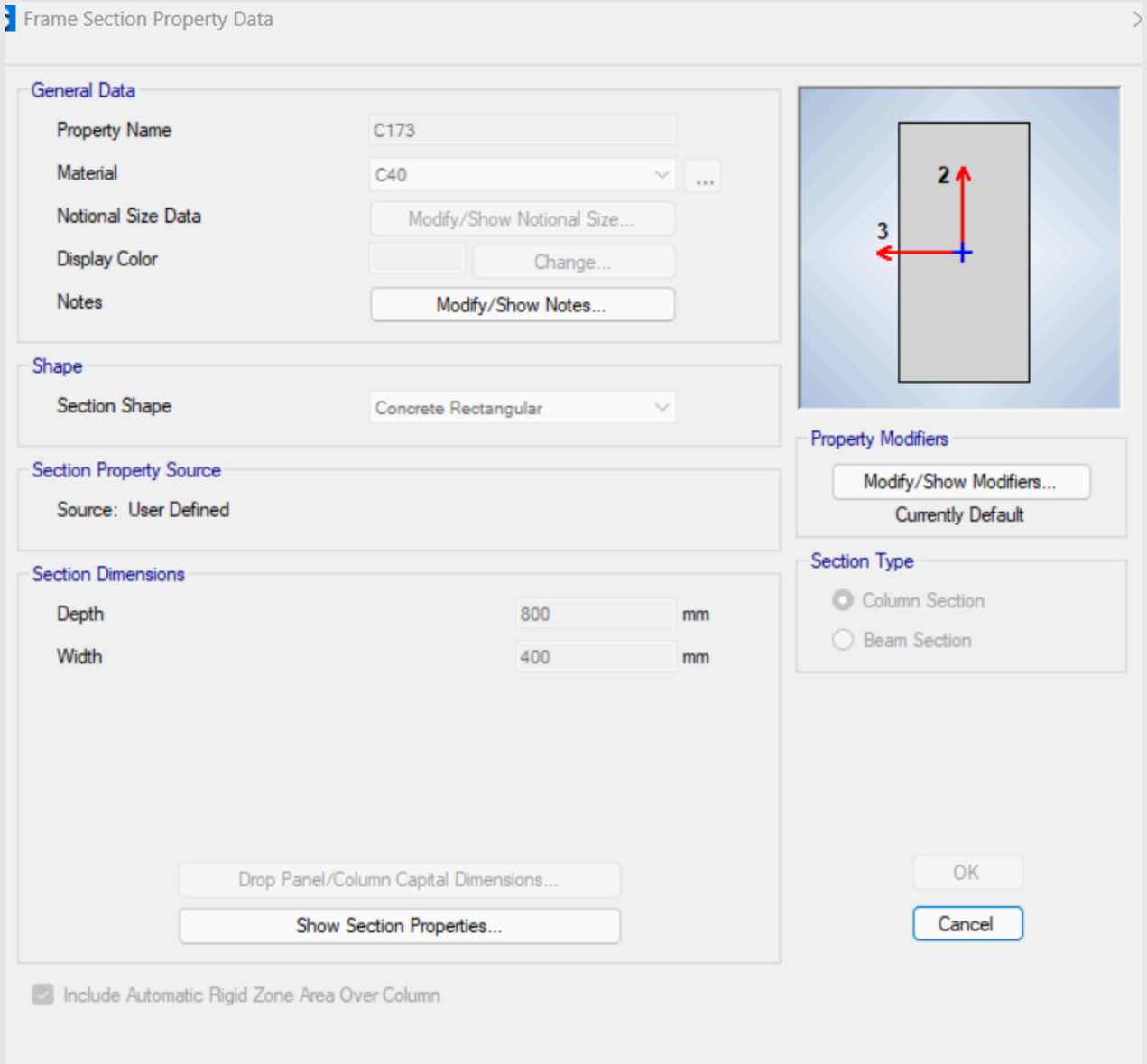
δ_L = initial live load deflection

δ_{sus} = initial deflection due to sustained load

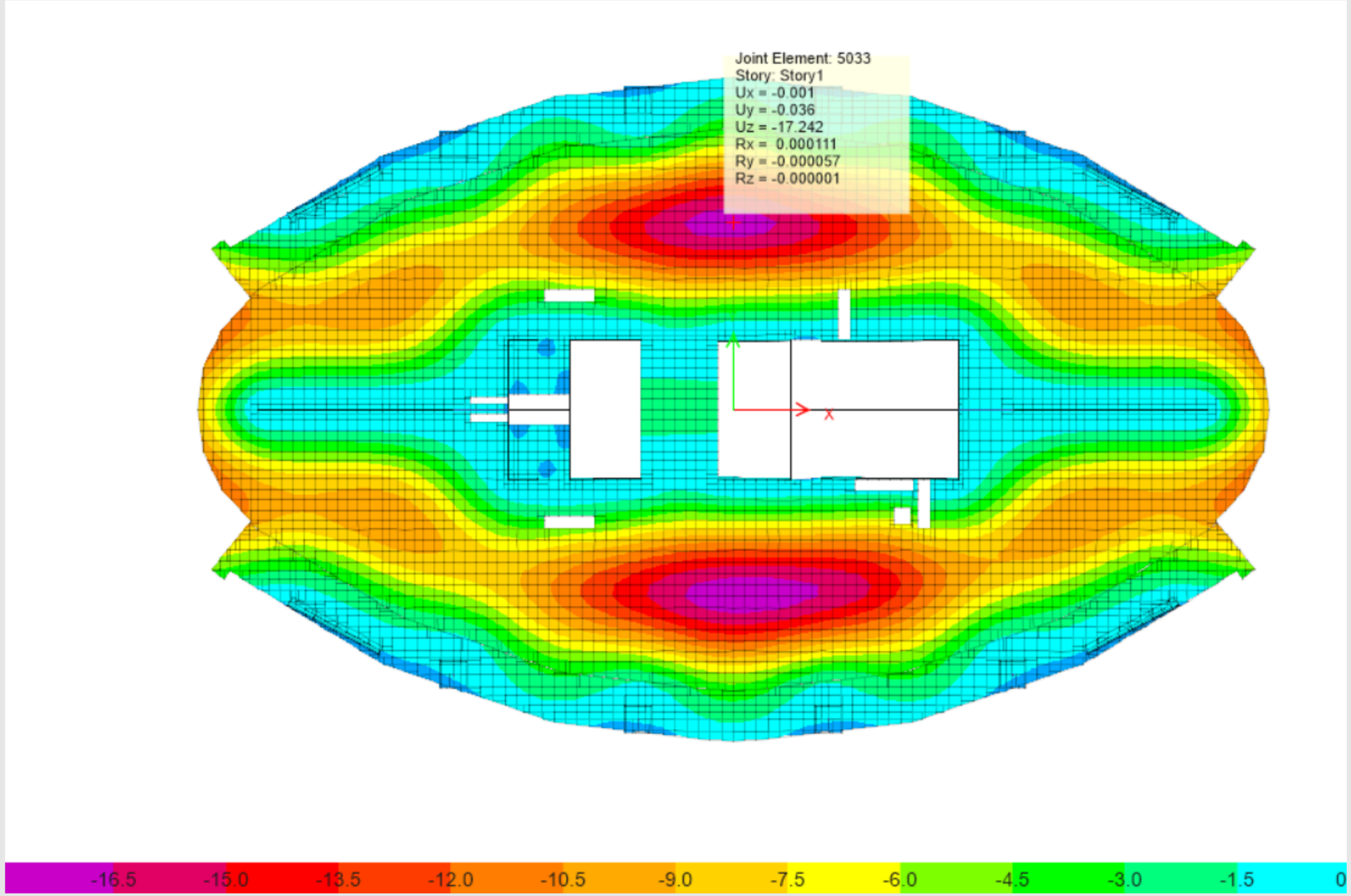
λ_t = time dependent multiplier for a defined duration time t

حيث أن نسبة الحديد تدخل بعلاقة حساب السهم وتؤثر بشكل فعّال على السهم .

- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الثانية : عند أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



- أخطاء ناجمة عن سوء فهم المهندس لأدوات البرنامج:
  - الحالة الثانية : عند أخذ المعاملات المأخوذة سابقاً بعين الاعتبار :



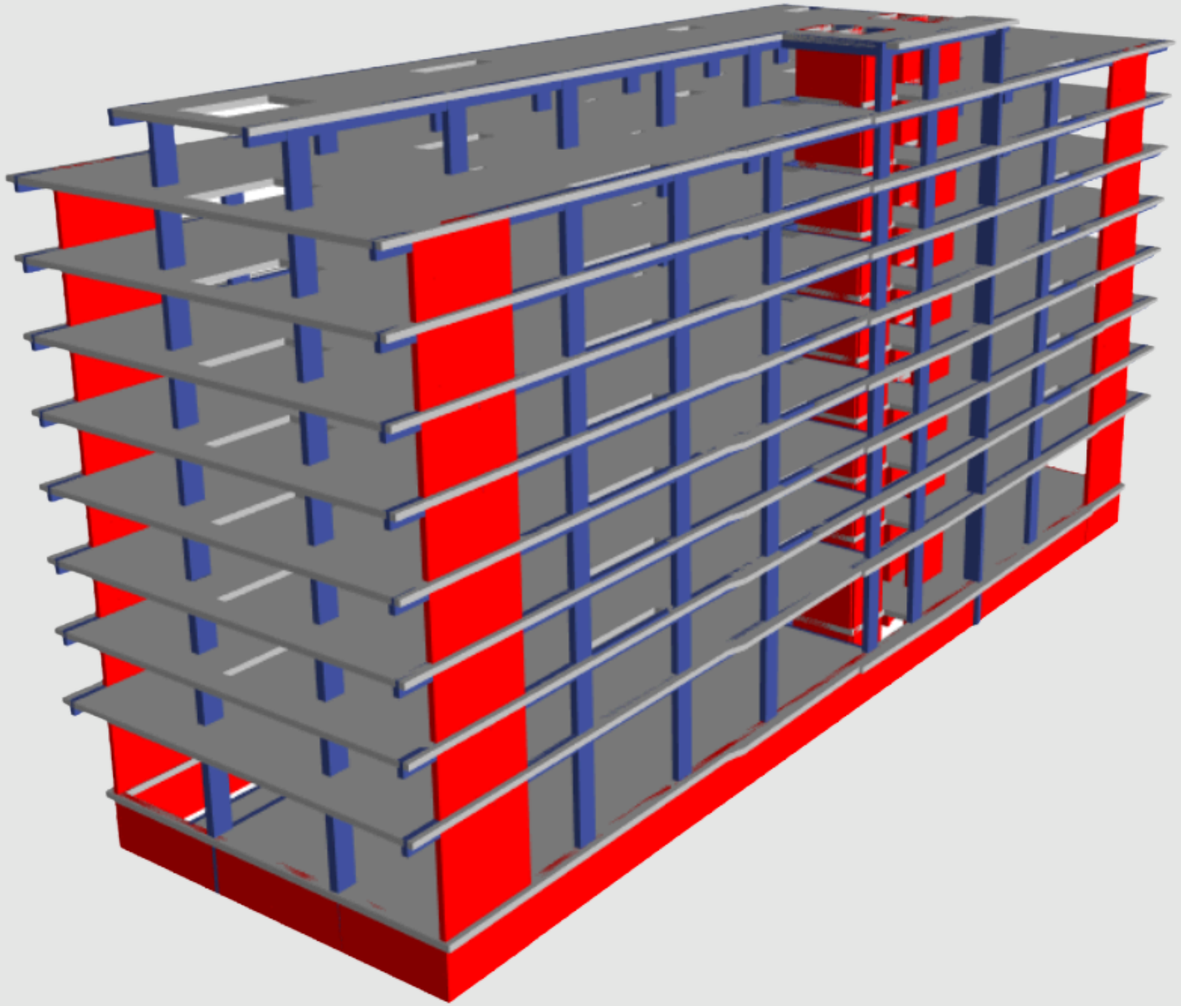
- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

رغم تطور البرامج الهندسية، إلا أنها لا تغطي دائمًا كافة أنظمة الإنشاء أو محددات الأكواد التصميمية بشكل مباشر.
وهنا يقع المهندس أمام مسؤولية فهم النظام الإنشائي بدقة، وتحديد كيفية تمثيله يدويًا داخل البرنامج لتحقيق نتائج صحيحة وواقعية.

على سبيل المثال:
البلاطات المفرّغة (Voided Slabs) لا تُدعم بشكل صريح ضمن برامج مثل ETABS أو SAFE، رغم أن لها طريقة تصميم خاصة ومحددات مذكورة في الكودات.
تمثيل هذا النوع من الأنظمة بشكل خاطئ أو تقليدي يؤدي إلى نتائج غير دقيقة في الأحمال والتسليح والتشوه. لذلك، يجب على المهندس فهم سلوك هذا النظام، واستخدام برامج متخصصة أو إيجاد تمثيل مكافئ داخل البرامج العامة يعكس خصائصه الحقيقية من حيث الصلابة والتوزيع .
حيث أنه يتم تمثيل هذه السقوف فقط من خلال تخفيض وزن البلاطة فقط وهذا التمثيل خاطئ ومنافي لمحددات الأكواد وطريقة التصميم الصحيحة .

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

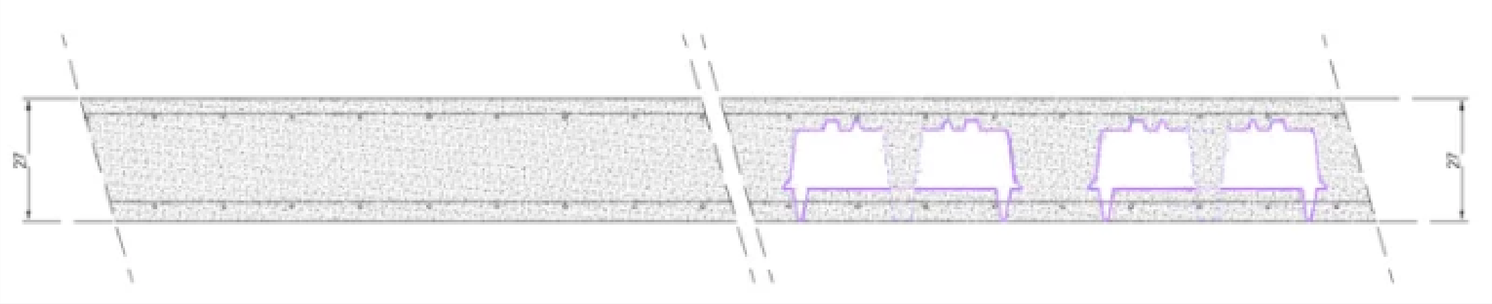
حيث تم تمثيل هذا النظام الانشائي بإحدى الأبنية في محافظة كركوك لفندق كانت أساساته من نوع Raft on Piles تم الغاء ال Piles واستخدام أساسات سطحية من نوع Raft بسبب استخدام هذا النظام لكن كانت المشكلة في هذا النظام أنه لايتوفر في برنامج Etabs أو Safe لذلك تم ايجاد الحلول كالتالي :



- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

حيث الفكرة في هذا النوع من الأسقف تكمن في تعديل Modifiers الخاصة بالسقف بناءاً على أبعاد وشكل المقطع المستخدم في التصميم وتكون كما يلي :

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:



Modeling steps:

1. Determine parameters for flat (full) slab

2. Calculate voided slab equivalent coefficients

Flat slab cross-section features with the same geometry as the voided slab cross-section features are determined and the following features of the 2 slabs are proportioned:

Section Area Factor: A_{voided} / A_{full}

Concrete Volume Factor: V_{voided} / V_{full}

Moment of Inertia Factor: I_{voided} / I_{full}

These ratios are used by multiplying effective section stiffness in the code.

- ## أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

ومن الأمثلة الشائعة أيضاً في هذا النوع من الأخطاء هو أنه في برنامج ETABS عند تصميم العمود قد يعطينا مشكلة O/S#52 وهي أن النسبة Delta Dns تجاوزت 1.4 ودوماً يقوم المصمم بتغيير أبعاد العمود لتجنب هذه المشكلة سنتحدث عن هذه المشكلة في برنامج ETABS والكود بشكل مفصل أكثر :

- يتم حساب الحمل المسبب للإنبعاج وذلك وفق معادلة أويلر :

6.6.4.4.2 The critical buckling load P_c shall be calculated by:

$$P_c = \frac{\pi^2 (EI)_{eff}}{(k\ell_u)^2} \qquad (6.6.4.4.2)$$

- حيث يتم حساب معامل الجساءة الفعالة للعمود من أحد القوانين :

6.6.4.4.4 For columns, $(EI)_{eff}$ shall be calculated in accordance with (a), (b), or (c):

(a) $$(EI)_{eff} = \frac{0.4E_c I_g}{1+\beta_{dns}} \qquad (6.6.4.4.4a)$$

(b) $$(EI)_{eff} = \frac{(0.2E_c I_g + E_s I_{se})}{1+\beta_{dns}} \qquad (6.6.4.4.4b)$$

(c) $$(EI)_{eff} = \frac{E_c I}{1+\beta_{dns}} \qquad (6.6.4.4.4c)$$

- # أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

إن برنامج Etabs يستخدم المعادلة الأولى لحساب معامل جساءة الفعالة للعمود وهنا يفتقر البرنامج لاستخدام بقية المعادلات التي تعتمد احداهما على ادخال تأصير الحديد بعين الاعتبار بحال كان بنسبة كبيرة في العمود أو المعادلة الثالثة التي تستخدم بشرط حساب نسبة الجساءة بشكل دقيق :

Column Element Details (Part 1 of 2)

Level	Element	Unique Name	Section ID	Combo ID	Station Loc
Ground Floor	C13	13	C (45X200) - 36T20 - Gr to 4th	U07=1.2SIDL+1W2+0.5LL+0.5RLL	5500

Column Element Details (Part 2 of 2)

Length (mm)	LLRF	Type
5500	0.4	Sway Intermediate

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
450	2000	60	27.3

Material Properties

E_c (MPa)	f'_c (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	f_y (MPa)	f_{ys} (MPa)
29725.41	40	1	420	420

Design Code Parameters

ϕ_T	ϕ_{CTied}	$\phi_{CSpiral}$	ϕ_{Vns}	ϕ_{Vs}	ϕ_{Vjoint}	Ω_0
0.9	0.65	0.75	0.75	0.6	0.85	2

Axial Force and Biaxial Moment Check for P_u, M_{u2}, M_{u3}

Design P_u kN	Design M_{u2} kN-m	Design M_{u3} kN-m	Minimum M_2 kN-m	Minimum M_3 kN-m	Rebar % %	Capacity Ratio Unitless
8466.4258	380.9082	-234.9478	243.3251	637.0139	1.26(O/S #52)	0.485(O/S #52)

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	C_m Factor Unitless	δ_{ns} Factor Unitless	δ_s Factor Unitless	K Factor Unitless	Length mm
Major Bend(M3)	0.870151	1	1	1	5500
Minor Bend(M2)	0.979511	1.565429	1	1	5500

Eng.Alaa Al-eliwe

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

حيث عند تصميم نفس العمود على نفس الأحمال لكن باختلاف نوع المعادلة سنلاحظ التالي :

- استخدام المعادلة الثانية :

InPut			
Compressive Strength	$F_c`$	32.00	Mpa
Concrete Denisty	w_c	25.00	Kn/m^3
Ultimate Load	P_u	9142	Kn
Sustained Load	Factored D_L	8218	Kn
Moment 1	M_1	-0.464	Kn.m
Moment 2	M_2	2.727	Kn.m
Correction Factor	Cm	0.98	U.Less
Clear Height	L_u	5.50	M
Unsupported Length Factor	K	1.00	User Define
Width Of Column	B	45.00	Cm
Length Of Column	L	200.00	Cm
Clear Cover	Cc	4.0	Cm
Stirrups Diameter	DIA	10	mm
RFT Details	No	Dia	Area /mm2
Number Of Bars Along Axis 2-2	32	20	10048
Total Number Of Bars	36	20	11304
Ratio For RFT		1.26%	

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:
  - استخدام المعادلة الثانية :

OutPut			
Modulus Of Elasticity For Concrete	E_c	26587.215	Mpa
Moment Of Inertia For Concrete	I_g	1518750.00	Cm4
Moment Of Inertia For Steel	I_s	54739.11	Cm4
Minimum Eccentricity	e_{min}	0.029	U.Less
Minimum Moment	M_{min}	260.55	Kn.m
Radius Of Gyration	r	13.50	Cm
Kl_u/r	40.741	U.Less	Ok < 100
$34 \pm 12(M_1/M_2)$	31.957	U.Less	Slender Column
β_{dns}	0.899	U.Less	
EI For Method $_{01-a}$	85057.11	$Kn.m^2$	
EI For Method $_{02-b}$	100181.20	$Kn.m^2$	
EI For Method $_{03-c}$	148849.94	$Kn.m^2$	
Critical Buckling Load / P_C	32685.911	Kn	OK (P_u < 0.75P_c)
δ_{ns}	1.56	U.Less	Warning δns > 1.4

Eng.Alaa Al-eliwe

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:
  - استخدام المعادلة الثالثة : حيث تشترط هذه الطريقة حساب الجساءة الفعالة بناءاً على الأحمال المطبقة على العمود بالطريقة المحددة بالكود الأمريكي كالتالي :

Table 6.6.3.1.1(b)—Alternative moments of inertia for elastic analysis at factored load

Member	Alternative value of I for elastic analysis		
	Minimum	I	Maximum
Columns and walls	$0.35I_g$	$\left(0.80+25\frac{A_{st}}{A_g}\right)\left(1-\frac{M_u}{P_u h}-0.5\frac{P_u}{P_o}\right)I_g$	$0.875I_g$
Beams, flat plates, and flat slabs	$0.25I_g$	$(0.10+25\rho)\left(1.2-0.2\frac{b_w}{d}\right)I_g$	$0.5I_g$

Notes: For continuous flexural members, I shall be permitted to be taken as the average of values obtained for the critical positive and negative moment sections. P_u and M_u shall be calculated from the load combination under consideration, or the combination of P_u and M_u that produces the least value of I.

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:
  - استخدام المعادلة الثالثة :

InPut

Material Properties

$F_{c'}$	32	Mpa	ACI-19.2.1.1
F_y	420	Mpa	ACI-20.2.2.4

Section Properties

C_{22}	450	mm	Column Width
C_{33}	2000	mm	Column Length
Cc	40	mm	ACI-20.6.1.3.1
RFT $_{Ratio}$	1.26%	U.Less	FROM ETABS

Loads

P_u	8466	Kn	FROM ETABS
M_{22}	381	Kn.m	FROM ETABS
M_{33}	637	Kn.m	FROM ETABS

OutPut

A_{st}	11340	mm^2	
A_g	900000	mm^2	
Po	28934.352	Kn	ACI-22.4.2.2

I_{22}	0.70	ACI-6.6.3.1.1 (b)
I_{33}	0.70	ACI-6.6.3.1.1 (b)

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:

- استخدام المعادلة الثالثة :

InPut			
Compressive Strength	F_c'	32.00	Mpa
Concrete Denisty	w_c	25.00	Kn/m^3
Ultimate Load	P_u	9142	Kn
Sustained Load	Factored D_L	8218	Kn
Moment 1	M_1	-0.464	Kn.m
Moment 2	M_2	2.727	Kn.m
Correction Factor	Cm	0.98	U.Less
Clear Height	L_u	5.50	M
Unsupported Length Factor	K	1.00	User Define
Moment Of Inertia About Axix 2-2	I_{22}	0.700	U.Less
Width Of Column	B	45.00	Cm
Length Of Column	L	200.00	Cm
Clear Cover	Cc	4.0	Cm
Stirrups Diameter	DIA	10	mm
RFT Details	No	Dia	Area /mm2
Number Of Bars Along Axis 2-2	32	20	10048
Total Number Of Bars	36	20	11304
Ratio For RFT		1.26%	

- أخطاء بسبب عدم شمولية البرنامج لمحددات الأكواد الهندسية:
  - استخدام المعادلة الثالثة :

OutPut			
Modulus Of Elasticity For Concrete	E_c	26587.215	Mpa
Moment Of Inertia For Concrete	I_g	1518750.00	Cm4
Moment Of Inertia For Steel	I_s	54739.11	Cm4
Cracked Moment Of Inertia	I	1063125.00	Cm4
Minimum Eccentricity	e_{min}	0.029	U.Less
Minimum Moment	M_{min}	260.55	Kn.m
Radius Of Gyration	r	13.50	Cm
Kl_u/r	40.741	U.Less	Ok < 100
$34 \pm 12(M_1/M_2)$	31.957	U.Less	Slender Column
β_{dns}	0.899	U.Less	
EI For Method $_{01-a}$	85057.11	$Kn.m^2$	
EI For Method $_{02-b}$	100181.20	$Kn.m^2$	
EI For Method $_{03-c}$	148849.94	$Kn.m^2$	
Crtitical Buckling Load / P_c	48564.961	Kn	OK (P_u < 0.75P_c)
δ_{ns}	1.31	U.Less	OK < 1.4

Eng.Alaa Al-eliwe

• أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

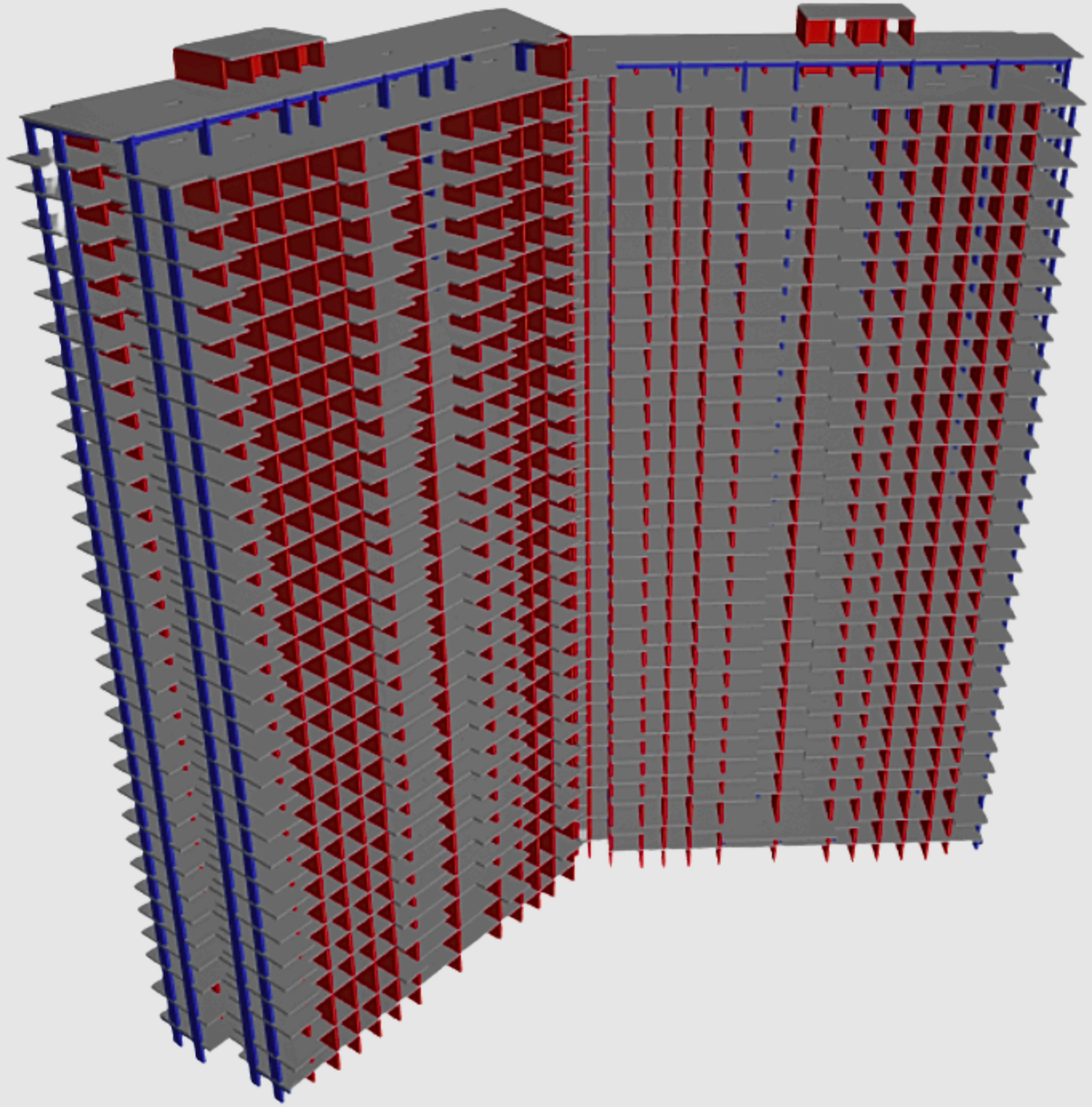
من الأخطاء الشائعة في الممارسة الهندسية أن يكتفي المهندس بقراءة النتائج كما تظهرها البرامج، ثم يبني عليها قرارات فورية دون تحليل أعمق أو تدقيق هندسي.

فليست كل نتيجة رقمية تعني بالضرورة وجود خلل إنشائي، بل قد تكون مرتبطة بتفصيل معين يتطلب فهمًا دقيقًا لطبيعة التحليل والتحميل.

مثال عملي:
في أحد أبراج مجمع Garden City التي تم تصميمها في بغداد، أظهرت نتائج التحليل تجاوز الإزاحة الطابقية (Story Drift) للحد المسموح به وفق الكود.
لكن عند مراجعة النتائج، تبين أن الجزء المسيطر من هذا الانجراف ناتج عن أحمال الجاذبية (Vertical Load Drift)، وليس عن الأحمال الجانبية (الزلازل أو الرياح).
لذلك، لم يكن من المنطقي اللجوء إلى زيادة سماكة الجدران أو تغيير الجملة الإنشائية، بل كان المطلوب تحليل السبب بدقة وتخفيف أثره بطرق هندسية مدروسة.

والآن، سأعرض مجموعة من الصور التي توضح هذه المشكلة، وكيفية التعامل معها بشكل منطقي ضمن البرنامج :

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:



- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

TABLE: Story Drifts								
Story	Output Case	Case Type	Step Typ	Directio	Delta s	Delta m	Limit	
23FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00589	0.02648	>0.02	Not OK
24FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00588			
22FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00587			
25FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00585			
21FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00584			
26FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00583			
27FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00579			
20FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00579			
19FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00574			
18FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00569			
17FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00564			
16FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00558			
28FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00552			
15FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00551			
14FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00543			
13FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00536			
12FL	U50=1.2SIDL+1Ev+1(SPEC X1-Y1 SRSS) +0.5RLL	Combination	Min	Y	0.00528			

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

Story Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: Yes Sort: None Story Drifts

Filter: ([Story] = '23FL') AND ([Output Case] = 'U50 - Vertical=1.2SIDL+1Ev+0.5RLL')

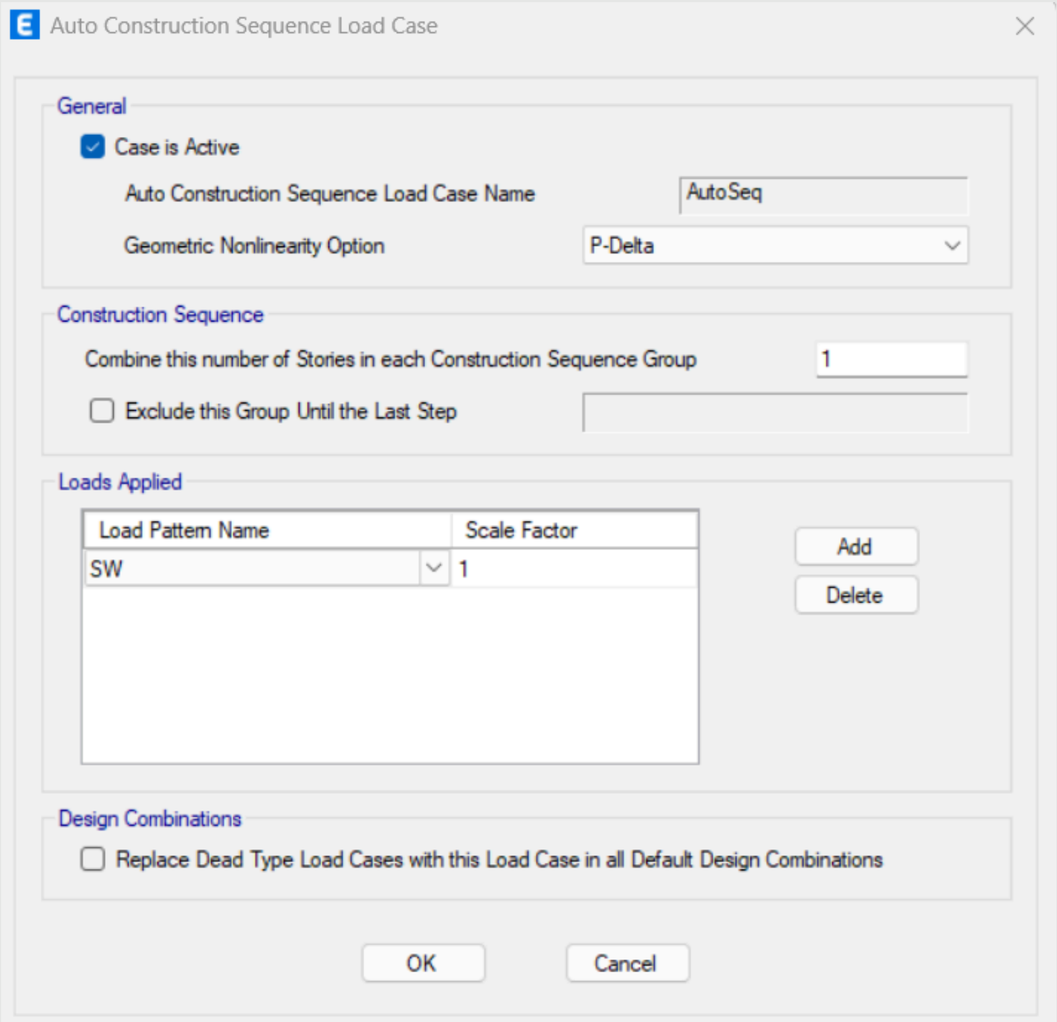
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift
23FL	U50 - Vertical...	Combination		X	0.001999
23FL	U50 - Vertical...	Combination		Y	0.003651

Delta s (Seismic+Vertical)	Delta s (Vertical)	Delta s (Vertical) Ratio
0.005885	0.003651	0.620390824

Eng.Alaa Al-eliwe

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

نلاحظ أن ال Vertical Drift هو المسيطر بنسبة أعلى لذلك هنا علينا الانتباه أنه قبل البدء بتكبير أبعاد العناصر المقاومة للأحمال الجانبية أو تغيير في الجملة الانشائية أن نجد حلولاً تقلل من قيمة ال Drift .
وهنا كان الحل الأنسب استخدام تحليل Auto Construction Sequence والذي أعطانا النتائج التالية :



Eng.Alaa Al-eliwe

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

Story Drifts

File Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted Hidden Columns: Yes Sort: None Story Drifts

Filter: ([Story] = '23FL') AND ([Direction] = 'Y')

Story	Output Case	Case Type	Direction	Drift
23FL	U50 - Vertical - Auto Seq =1.2SIDL...	Combination	Y	0.002454
23FL	U50 - Vertical =1.2SIDL+1Ev+0.5RLL	Combination	Y	0.003651

Delta s (Seismic+Vertical)	Delta s (Vertical - Auto Seq)	Delta s (Vertical) Ratio
0.005885	0.00245	0.416312659

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

وبالنهاية نلاحظ أن تحليل Auto Construction Sequence أظهر أثرًا واضحًا في تقليل الإزاحة الرأسية (Vertical Drift)، من خلال محاكاة مراحل التنفيذ الواقعية وتوزع الأحمال التدريجي على العناصر الإنشائية.

هذا التحليل عكس سلوك المنشأ بشكل أدق، وأبرز أن جزءًا كبيرًا من الازاحة الرأسية في النمذجة التقليدية كان ناتجًا عن تحميل فوري غير واقعي.

وبذلك، يُثبت هذا النوع من التحليل أن الفهم العميق لآلية البرنامج وتفعيل خصائصه المتقدمة يمكن أن يوفّر حلولًا دقيقة دون اللجوء إلى تعديلات إنشائية غير ضرورية

- ## أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

مثال عملي:
كما أنه في أحد أبراج مجمع SWISS COMPOUND التي تم عرضها سابقاً ، أظهرت نتائج التحليل تجاوز الإزاحة الطابقية تحت تأثير الرياح (Wind Drift) للحد المسموح به وفق الكود.
لكن عند مراجعة النتائج، تبين أن المشكلة تكمن في خطوات هندسية يوصي بها الكود الأمريكي ASCE7-16 حيث بحال حساب ال Wind Drift يجب حساب معامل
لذلك، لم يكن من المنطقي اللجوء إلى زيادة سماكة الجدران أو تغيير الجملة الإنشائية، بل كان المطلوب تحليل السبب بدقة وتخفيف أثره بطرق هندسية مدروسة.

والآن، سأعرض مجموعة من الصور التي توضح هذه المشكلة، وكيفية التعامل معها بشكل منطقي ضمن البرنامج :

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

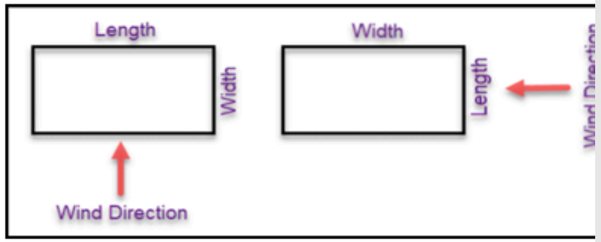
Story	Load Case/Combo	Item	Max Drift	LIMIT
				0.0025
TOP ROOF	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003242	NOT OK
ROOF FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003393	NOT OK
25 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003257	NOT OK
24TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003276	NOT OK
23TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003291	NOT OK
22TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003345	NOT OK
21TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003371	NOT OK
20TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003403	NOT OK
19 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003431	NOT OK
18 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003452	NOT OK
17 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003468	NOT OK
16 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003505	NOT OK
15 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003544	NOT OK
14 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003572	NOT OK
13 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003555	NOT OK
12 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.00353	NOT OK
11 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003464	NOT OK
10TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003363	NOT OK
9 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003221	NOT OK
8TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.003032	NOT OK
7 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.002807	NOT OK
6 TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.00255	NOT OK
5TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.002212	OK
4TH FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.00185	OK
3RD FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.001407	OK
2ND FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.001019	OK
1ST FLOOR	WYDRFT Max	Diaph D1 Y	0.000436	OK

• أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

لكن في الأبراج العالية يوجد ما يسمى معامل Guest Factor لحساب قوى الرياح ففي الأبراج العالية بدايةً نفرضه 1 ثم بعد التحليل نحسبه بقيمته الفعلية والتي تؤثر على نتائج الازاحة :

***Input Data**

Time Period From ETABS	4.1	Sec
Exposure Type	C	
Width Of Structure, (B)	43	Meter
Length Of Structure, (L)	26.15	Meter
Height Of Structure, (H)	107.7	Meter
Damping Ratio, (β)	2%	
Basic Wind Speed, (V)	43	m/s



***Output Data**

G_f	0.96
C	0.2
z_{min}	4.57
ℓ	152.4
$I_{z`}$	0.147
$\acute{\varepsilon}$	0.20
$L_{z`}$	221.34
Q	0.818
α`	0.11
b`	0.65
$V`_{z`}$	34.02
n_1	0.24
N_1	1.59
R_n	0.10

26.11.5 Flexible or Dynamically Sensitive Buildings or Other Structures. For flexible or dynamically sensitive buildings or other structures as defined in Section 26.2, the gust-effect factor shall be calculated by

$$G_f = 0.925\left(\frac{1 + 1.7I_{\hat{z}}\sqrt{g_Q^2 Q^2 + g_R^2 R^2}}{1 + 1.7g_v I_{\hat{z}}}\right) \quad (26.11\text{-}10)$$

g_Q and g_v shall be taken as 3.4, and g_R is given by

$$I_{\hat{z}} = c\left(\frac{10}{\hat{z}}\right)^{1/6} \quad (26.11\text{-}7.si)$$

$$L_{\hat{z}} = \ell\left(\frac{\hat{z}}{10}\right)^{\bar{\varepsilon}} \quad (26.11\text{-}9.si)$$

$$Q = \sqrt{\frac{1}{1 + 0.63\left(\frac{B+h}{L_{\hat{z}}}\right)^{0.63}}} \quad (26.11\text{-}8)$$

$$\hat{V}_{\hat{z}} = \bar{b}\left(\frac{\hat{z}}{10}\right)^{\bar{\alpha}} V \quad (26.11\text{-}16.si)$$

$$N_1 = \frac{n_1 L_{\hat{z}}}{\hat{V}_{\hat{z}}} \quad (26.11\text{-}14)$$

$$R_n = \frac{7.47N_1}{(1 + 10.3N_1)^{5/3}} \quad (26.11\text{-}13)$$

Eng.Alaa Al-eliwe

- أخطاء ناتجة عن اعتماد المهندس الكامل على نتائج البرنامج دون تدقيق:

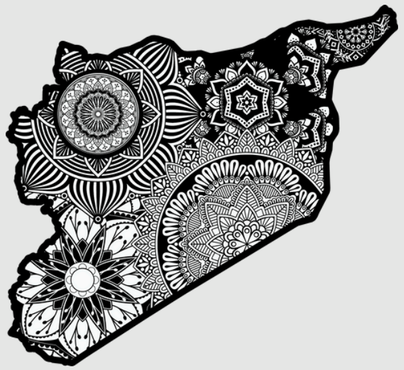
كما أن القيام بتحليل Auto Construction Sequence يعطي التحميل الواقعي للبناء والذي يقلل من قيمة الازاحة التي قد تكون غير دقيقة :

TABLE: Story Drifts

Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift
14 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002416
14 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002416
15 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002395
15 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002395
13 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002394
13 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002394
12 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002382
12 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002382
16 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002373
16 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002373
17 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002347
17 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002347
18 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002342
18 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002342
11 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002336
11 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002336
19 TH FLOOR	W1P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002332
19 TH FLOOR	W2P - Drift = 1SIDL+0.5LL+0.5RLL+0.7W1	Combination	Max	Y	0.002332

الخاتمة :

في خضم الاعتماد المتزايد على البرامج الهندسية، تبرز الحاجة الماسّة إلى فهمٍ واعٍ ودقيقٍ لطبيعة هذه الأدوات، وإدراك حدودها وإمكاناتها.



فالأخطاء لا تنشأ فقط من خلل برمجي، بل كثيرٌ منها يعود إلى سوء التمثيل، أو الإغفال، أو الثقة المطلقة بالنتائج دون تحليل أو تدقيق.
ومن هنا، فإن على المهندس أن يبقى حاضر الذهن، ناقدًا، لا مُسلِّمًا، قادرًا على التمييز بين ما هو ناتج عن الواقع، وما هو نتيجة فرضيات رقمية.

نأمل أن تكون هذه المحاضرة قد أسهمت في تسليط الضوء على أهم الأخطاء التي قد تواجهنا في استخدام البرامج الإنشائية، وساعدت في تعزيز الوعي الهندسي لدى زملائنا ومهندسينا الشباب.

ففي طريقنا نحو إعادة إعمار هندسية واعية، لا بد أن نجمع بين الخبرة التقنية والوعي التحليلي، لنُنشئ بنية متينة، دقيقة، وآمنة... لا تثق بما يعطيك إيّاه البرنامج فقط، بل افهمه، وراجعه، وأعد تشكيله كما تراه هندسيًا صائبًا

Eng.Alaa Al-eliwe

الجامعة الوطنية الخاصة
Al-Wataniya Private University

المهندس الانشائي
علاء حسين العليوي

Thank You

For Your Attention

Eng.Alaa Al-eliwe

alalioealaa@gmail.com
+9647512901059
Alaa Aleilewe