

مثال ٤

تحليل شبكة كمرية

جدول الـحتـويـات

صفحة

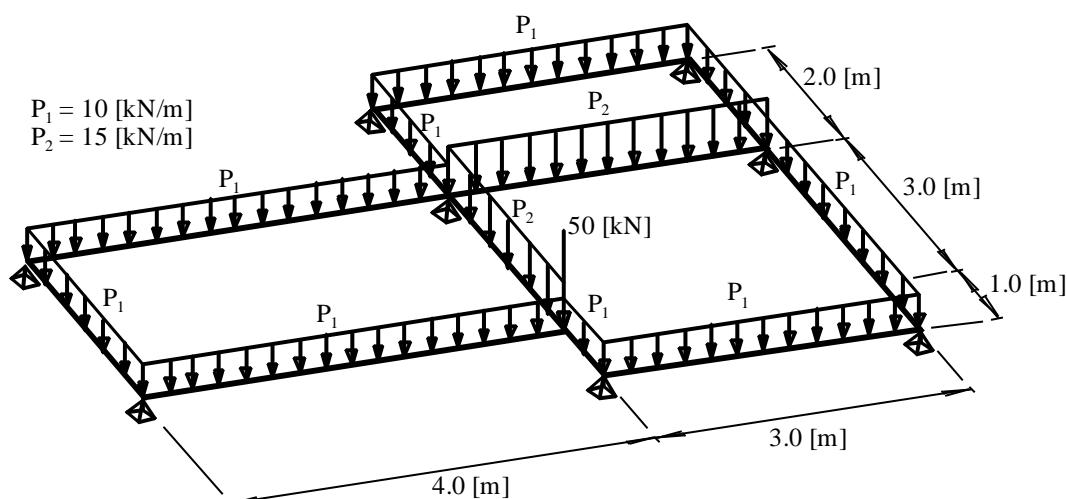
٣	وصف التـمـرين.....	١
٣	الأـهـالـ والأـبعـاد.....	١-١
٣	مـادـةـ الشـبـكـةـ الـكمـرـيةـ.....	٢-١
٤	تـحـلـيلـ الشـبـكـةـ الـكمـرـيةـ.....	٢-١
٤	إـنـشـاءـ الـمـشـرـوعـ.....	٢
٤	طـرـيقـةـ التـحلـيلـ.....	١-٢
٧	تـوـصـيفـ الـمـشـرـوعـ.....	٢-٢
٨	معـطـيـاتـ شـبـكـةـ العـناـصـرـ.....	٣-٢
١٣	الـكـمـرـاتـ.....	٤-٢
١٩	الـرـكـائـزـ.....	٥-٢
٢٥	الأـهـالـ.....	٦-٢
٢٨	تـنـفـيـذـ الـعـمـلـيـاتـ الـخـسـابـيـةـ.....	٣
٣١	عـرـضـ الـمـعـطـيـاتـ وـالـنـتـائـجـ رـسـومـيـاـ.....	٤
٣٣	فـهـرـسـ.....	٥

١ وصف التمرين

مثال لشبكة كمرية ترتكز على ثمانية ركائز تم اختياره لتوضيح بعض المهارات الأساسية لإلقاء في تحليل الشبكات الكمرية.

١-١ الأهمال والأبعاد

التمرين عبارة عن شبكة كمرية من العوارض المتساوية في مساحة المقطع، حيث أبعاد المقطع $15 \text{ [سم]} \times 60 \text{ [سم]}$. شكل الشبكة الكمرية والأهمال موضح في شكل (٤-١).



شكل (٤-١) أبعاد الشبكة الكمرية والأهمال

٢-١ مادة الشبكة الكمرية

مادة الشبكة الكمرية من الخرسانة المسلحة لها الخواص التالية:

$E_b = 3.2 \times 10^7$	$[\text{kN}/\text{m}^2]$	معامل المرونة للخرسانة المسلحة
$v_b = 0.2$	[-]	نسبة بواسون للخرسانة المسلحة
$G_b = 0.5 E_b (1 + v_b) = 1.3 \times 10^7$	$[\text{kN}/\text{m}^2]$	معامل القص للخرسانة المسلحة

٣-١ تحليل الشبكة الكمرية

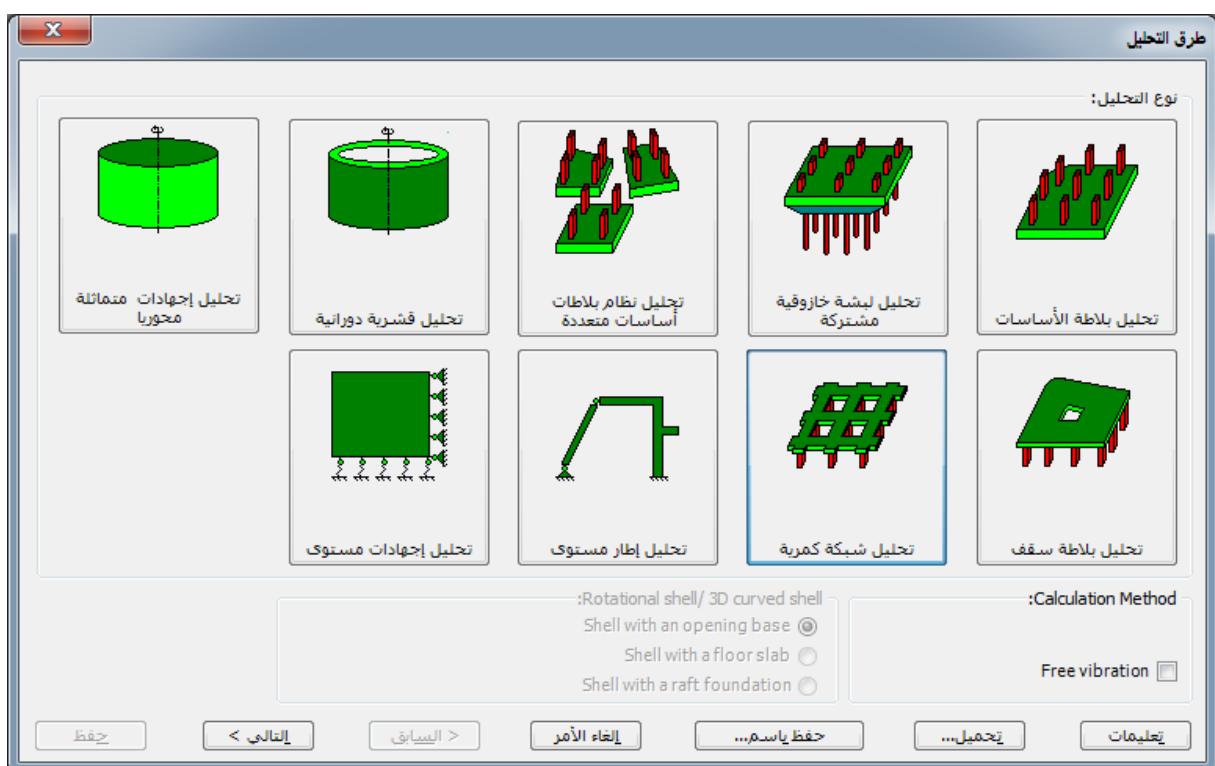
المطلوب تحليل الشبكة الكمرية باستخدام طريقة العناصر المحددة من نوع العنصر الكمرى، حيث بعد العنصر $1,0 [M]$ في كلا من اتجاهي س، ص. هذا الكتاب الخاص بالتدريبات لا يقدم الأساس النظري للنموذج الرياضي المستخدم في حساب المثلث. لمزيد من المعلومات المتعلقة بطريقة التحليل الرياضية يرجى الرجوع إلى دليل المستخدم لإلآ الذي يقدم مرجع وافي لطرق الحساب الرياضية.

٢ إنشاء المشروع

في هذا الجزء ستعلم المستخدم كيفية إنشاء مشروع لتحليل شبكة كمرية. يتم تدريجياً التعامل مع كامل المثال لتوضيح إمكانيات وقدرات البرنامج. لإدخال معطيات المثال، اتبع التعليمات والخطوات في المقطوع التالية.

١-٢ طريقة التحليل

اختار أمر "مشروع جديد" من قائمة "ملف". ستظهر لك قائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل"، شكل (٤-٤). هذه القائمة السريعة سوف تساعدك على تعريف نوع التحليل مع الخيارات المطلوبة لتحليل المشكلة من خلال سلسلة من النوافذ. أول نافذة لقائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل" هي نافذة "نوع التحليل"، شكل (٤-٤).



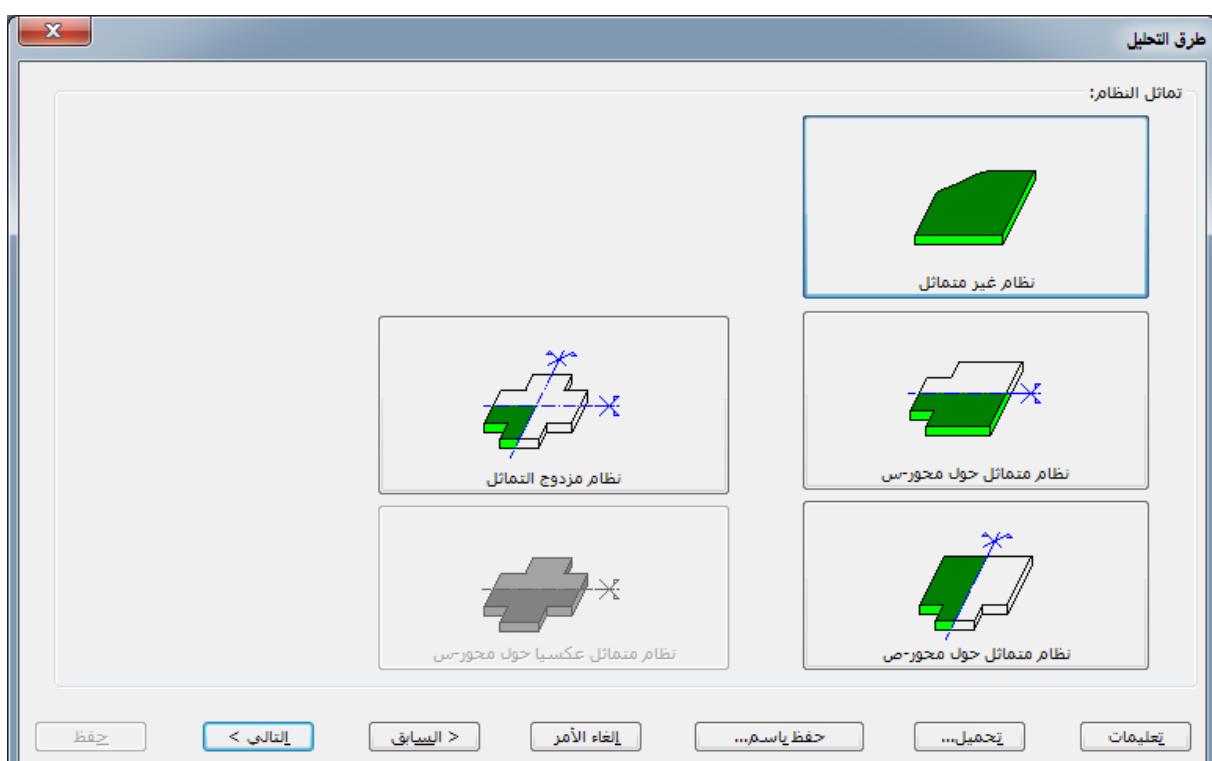
شكل (٤-٤) قائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل" مع نافذة "نوع التحليل"

مثال ٤

في نافذة "نوع التحليل" في شكل (٤-٢)، عرف نوع تحليل المشكلة حيث **إليآلا** يمكنه من التعامل مع العديد من الأنظمة الإنسانية المختلفة. تختلف نوعية الأنظمة الإنسانية المتاحة في البرنامج طبقاً ل نوع الإصدار المستخدم. بما أن نوع التحليل هو مشكلة شبكة كمرية، قم بعمل الخطوتين التاليتين :

- اختار "تحليل شبكة كمرية"
- أنقر زر "التالي"

بعد النقر على زر "التالي"، تظهر نافذة "تماثل النظام" ، شكل (٤-٣). في هذه النافذة اختار "نظام غير متماثل" ثم أنقر زر "التالي".

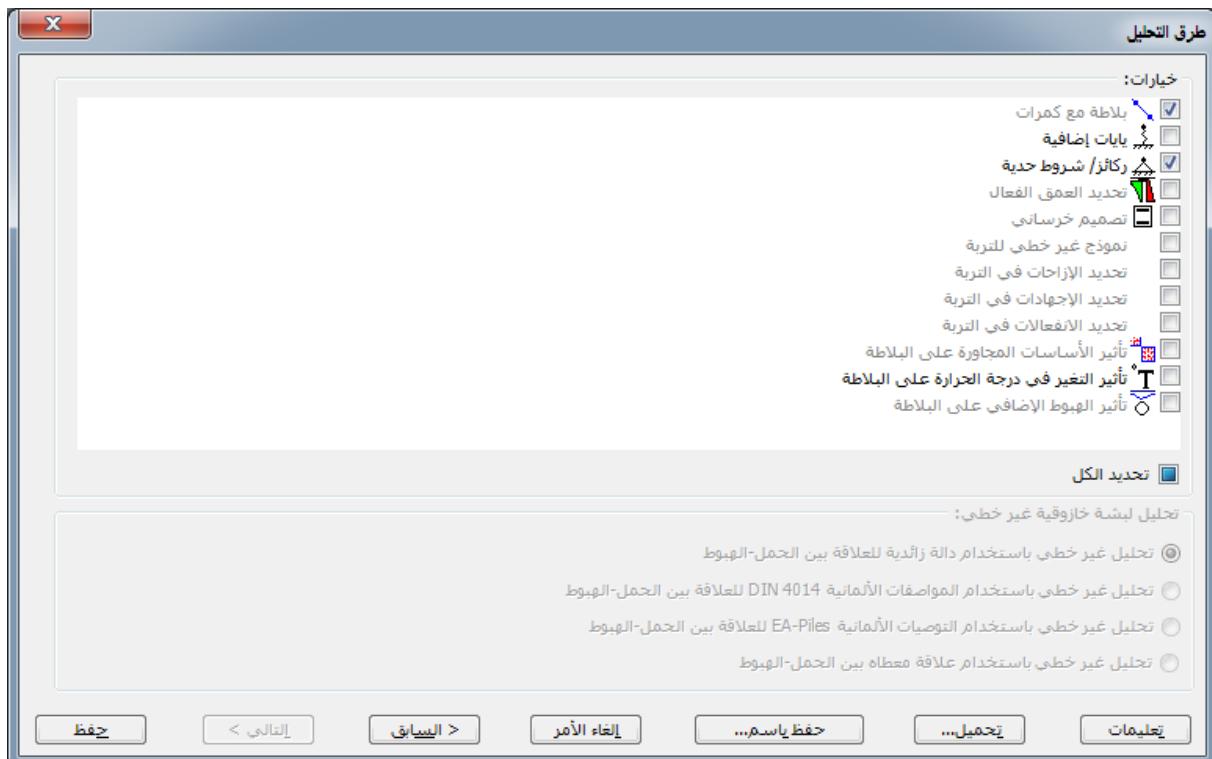


شكل (٤-٣) نافذة "تماثل النظام"

بعد النقر على زر "التالي"، تظهر نافذة "خيارات"، شكل (٤-٤). في هذه النافذة يعرض **إليآلا** بعض الخيارات المتاحة المتعلقة بالنموذج الرياضي المستخدم، التي تختلف من نموذج إلى آخر.

قم باختيار على الخيارات التالية:

- ركائز/شروط حدية، وذلك لإضافة ركائز الأعمدة.
- ثم بعد ذلك أنقر زر "حفظ".



شكل (٤-٤) نافذة "خيارات"

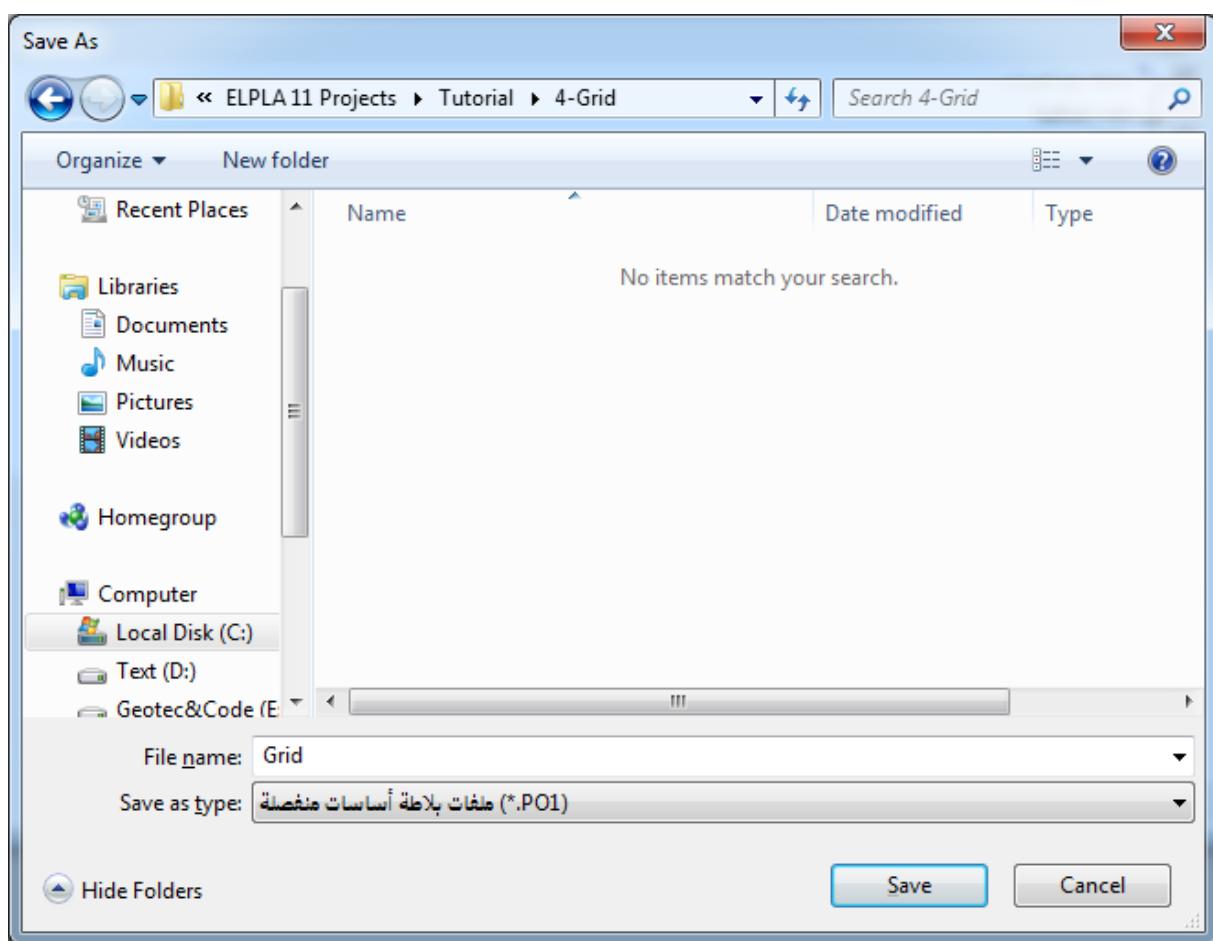
بعد نقر زر "حفظ"، يظهر صندوق حوارات "حفظ باسم"، شكل (٤-٥).

في صندوق الحوارات هذا:

- أكتب اسم ملف المشروع الحالي في صندوق الكتابة. كمثال أكتب "Grid". إيلآ سيستخدم تلقائياً هذا الاسم في جميع عمليات التسجيل أو القراءة.
- أنقر زر "حفظ".

بعد تعريف طريقة التحليل واسم الملف للمشروع، إيلآ سيجعل اسم ملف المشروع الحالي [Grid] يظهر بدلاً من الكلمة [بدون عنوان] في شريط العنوان.

مثال ٤



شكل (٤-٥) صندوق حوارات "حفظ باسم"

٢-٢ توصيف المشروع

يستطيع المستخدم إدخال ثلاثة أسطر من النصوص لوصف المشكلة والمعلومات الأساسية عن المهمة. هذه النصوص مطلوبة فقط للطباعة والرسم للمعطيات والنتائج. توصيف المشروع لا يلعب أي دور في الحسابات. السطور الثلاثة هي اختيارية ويمكن عدم إدخالها كاملاً.

لتوصيف المشروع:

- اختيار أمر "وصف المشروع" من علامة التبويب "معطيات".

سيظهر صندوق الحوارات في شكل (٦-٤).

في صندوق الحوارات هذا، نفذ الخطوات التالية:

- أكتب السطر التالي لوصف المشكلة داخل خانة النصوص "العنوان": "تحليل شبكة كمرية".
- أكتب تاريخ المشروع في خانة النصوص "التاريخ".

يقترح عليك إيلآ التاريخ الحالي من نتيجة الكمبيوتر. إذا لم ترغب في التاريخ الحالي، انقر السهم السفلي بجانب خانة النصوص "التاريخ" لتعديل التاريخ الحالي.

- أكتب "Grid" في خانة النصوص "مشروع".
- انقر زر "احفظ".



شكل (٤-٤) صندوق حوارات "وصف المشروع"

٣-٢ معطيات شبكة العناصر

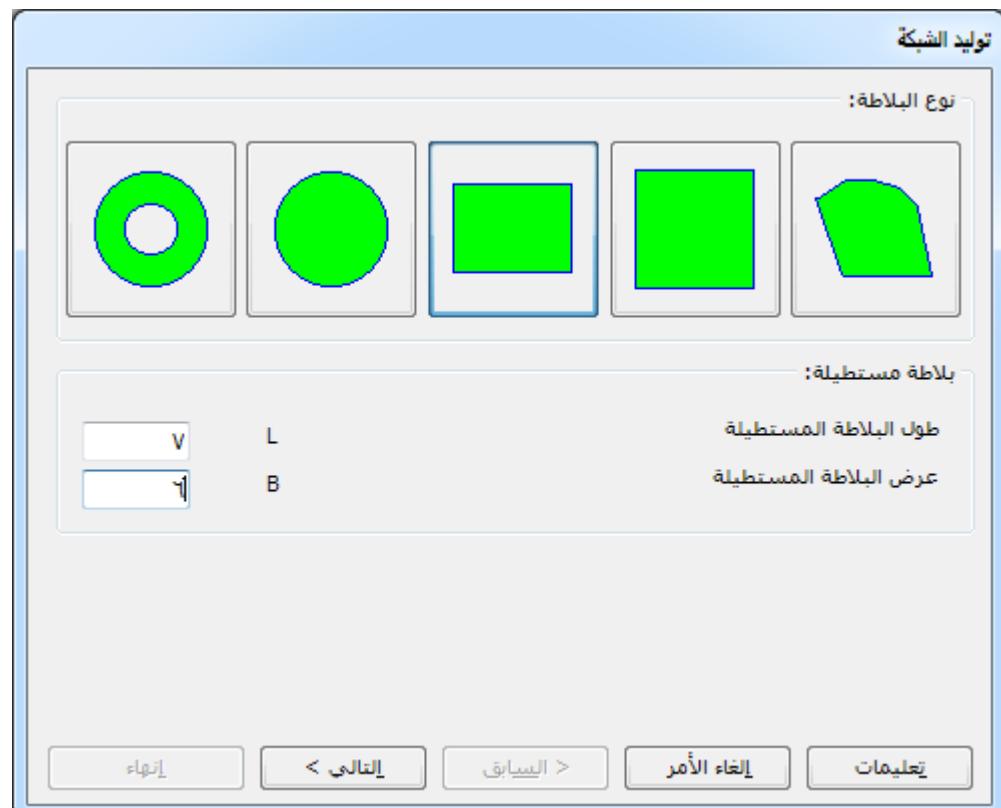
لتحديد شكل الشبكة الكمرية، يجب أولاً تعريف شبكة تخيلية من العناصر المحددة بأبعاد مناسبة ثم يتم لاحقاً تحديد العوارض عليها بشرط أن تمر بعقد الشبكة. شبكة التمرين الحالي لها شكل غير منتظم وللتحليل يتم تقسيمها إلى 6×7 عنصر. أبعاد العنصر في كلا من اتجاهي س، ص ثابت، طول العنصر يساوي ١،٠ [م].

لتوليد شبكة تخيلية من العناصر المحددة:

- اختيار أمر "معطيات الشبكة" من علامة التبويب "معطيات".

تظهر القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" كما هو موضح في شكل (٤-٧). هذا القائمة السريعة سوف تساعدك على توليد شبكة العناصر المحددة من خلال سلسلة من التوافذ. أول نافذة لقائمة "توليد شبكة العناصر المحددة" السريعة هي نافذة "نوع البلاطة" (شكل (٤-٧)), التي تحتوي على مجموعة من القوالب لأشكال مختلفة من الشبكات. هذه القوالب الشبكية تستخدم لتوليد الشبكات القياسية التي لها أبعاد ثابتة في كلا من اتجاهي س، ص.

مثال ٤



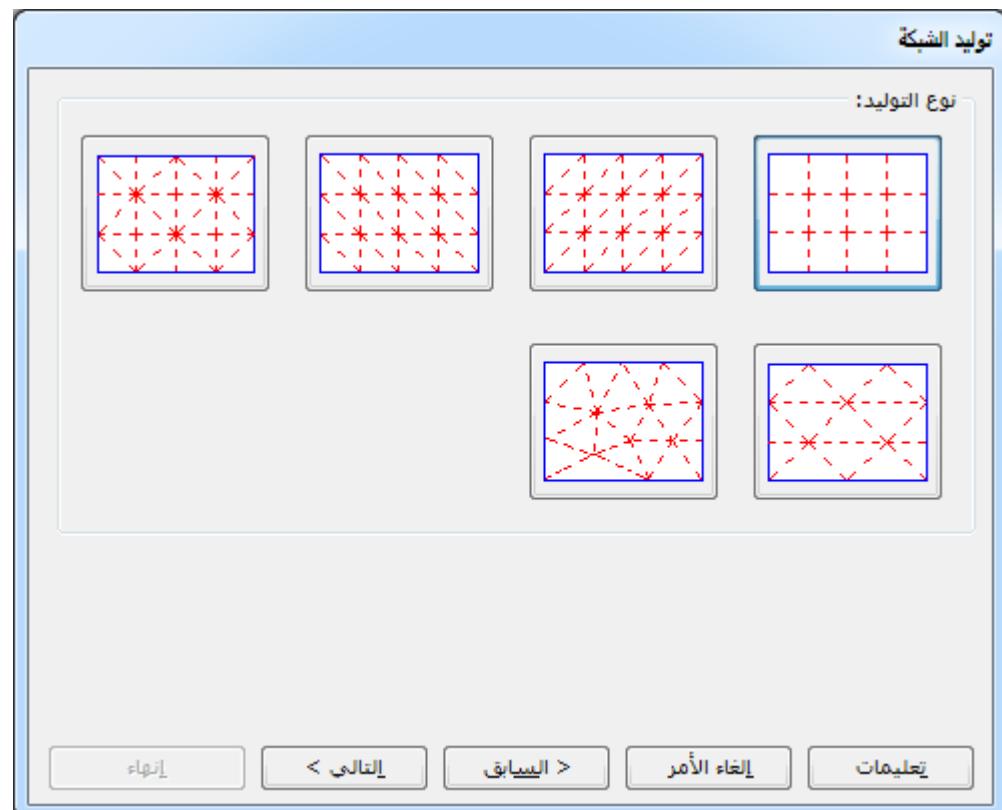
شكل (٤-٧) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع نافذة "نوع البلاطة"

لتوليد شبكة العناصر المحددة:

- في نافذة خيارات "نوع البلاطة"، اختار بلاطة مستطيلة.
- في خانة النص "طول بلاطة المستطيلة" أدخل الطول الكلي للبلاطة ٧ [م].
- في خانة النص "عرض بلاطة المستطيلة" أدخل العرض الكلي للبلاطة ٦ [م].
- أنقر زر "التالي".

بعد النقر على زر "التالي" في القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة"، تظهر نافذة "نوع التوليد"، شكل (٤-٨).

إليآ يكتمل التعامل مع العديد من أنواع التوليد للعناصر المثلثية أو / والمستطيلة. اختار أول نوع من العناصر وهو المستطيلة، ثم أنقر زر "التالي".



شكل (٤-٨) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع نافذة "نوع التوليد"

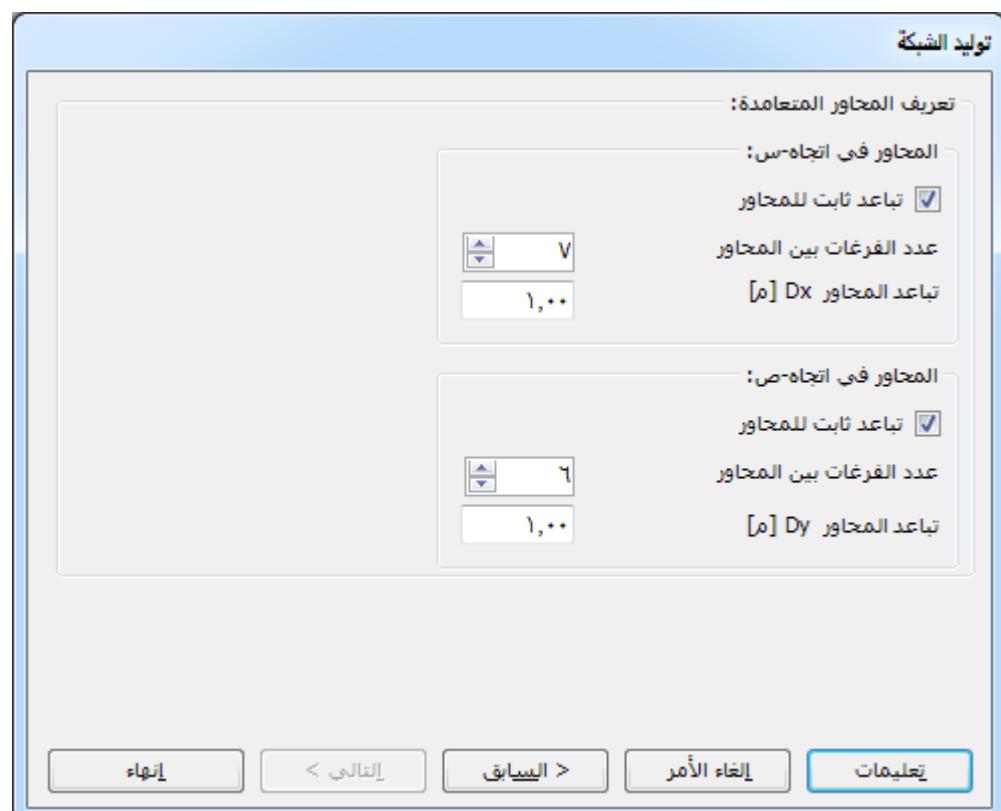
النافذة التالية في القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" هي نافذة "تعريف المحاور المتعامدة" مع بعد محاور ثابت افراضي، شكل (٤-٩). هذه النافذة تستخدم لتحرير أبعاد المحاور التي تم بشبكة العناصر المحددة.

لإدخال بعد عنصر ثابت في اتجاه - س:

- في إطار المحاور في اتجاه -س، علم على خانة الاختيار "تباعد ثابت للمحاور".
- في صندوق النصوص "عدد الفراغات بين المحاور" أكتب ٧
- في صندوق النصوص "تباعد المحاور" أكتب ١

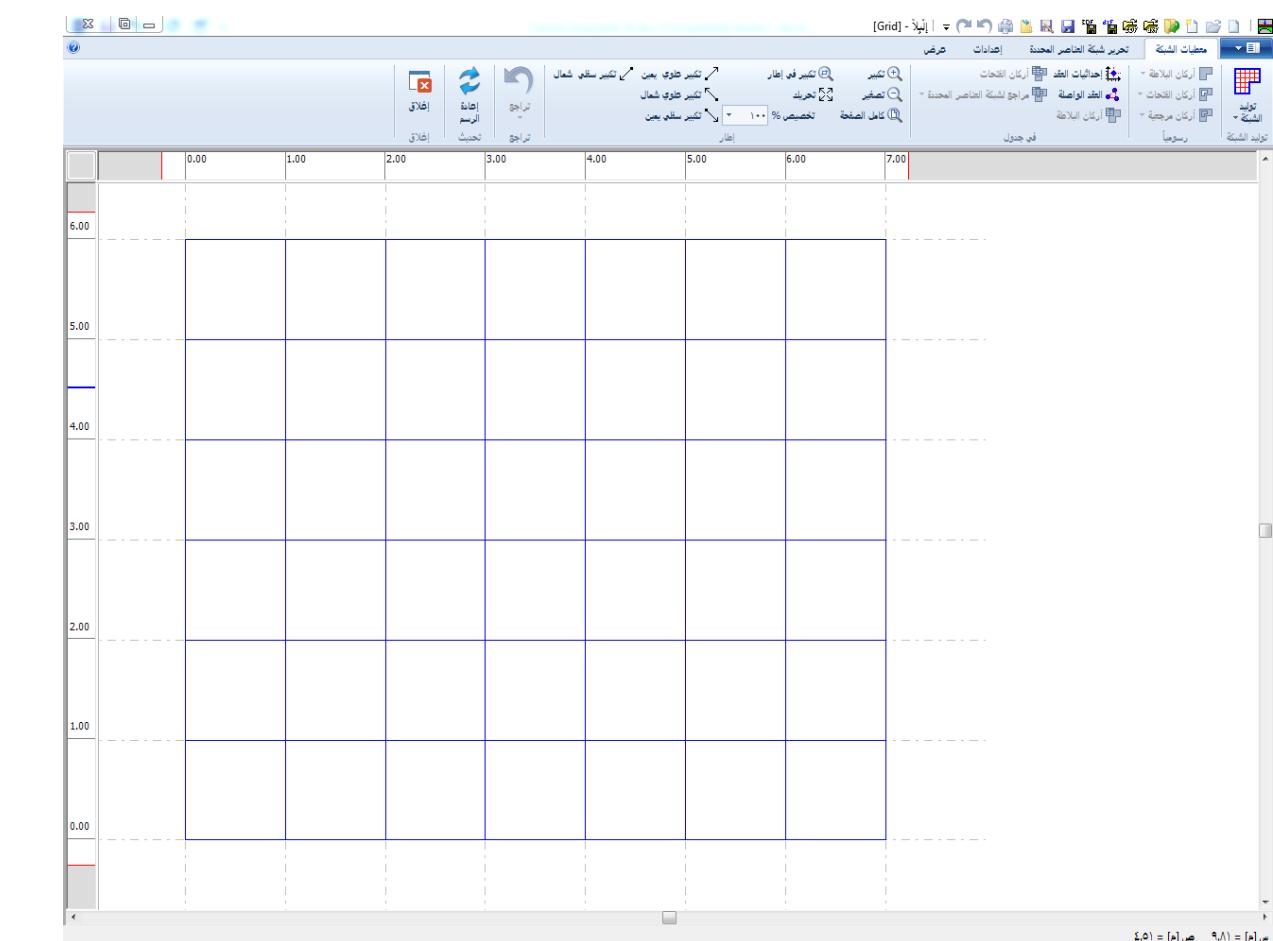
لإدخال بعد عنصر ثابت في اتجاه - ص، أعد الخطوات السابقة في إطار المحاور في اتجاه - ص.

مثال ٤



شكل (٤-٩) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع صندوق الحوارات "تعريف المحاور المتعامدة"

بعد إدخال بعد العنصر الثابت في كلا من اتجاهي س، ص انقر زر "إنهاء" في صندوق الحوارات "توليد شبكة العناصر المحددة" لترى شبكة العناصر المحددة التخيلية على الشاشة كما هو مبين في شكل (٤-١٠).



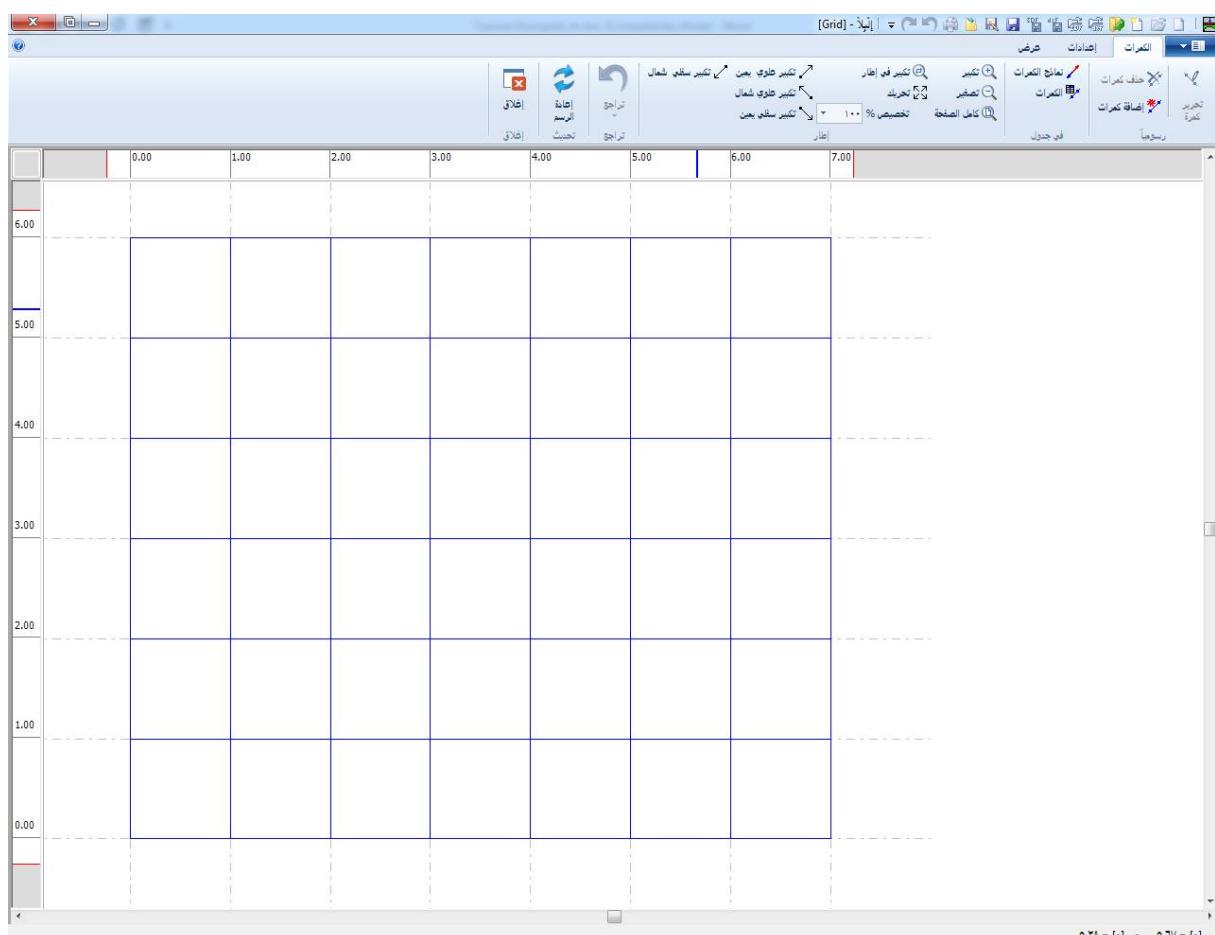
شكل (٤-١٠) شبكة العناصر المحددة المولدة

بعد الانتهاء من توليد الشبكة التخильية، قم بالخطوتين التاليتين:

- اختار أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٤-١٠) لحفظ بيانات الشبكة التخильية.
- اختار أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (٤-١٠) لإغلاق "شبكة العناصر المحددة" والعودة إلى النافذة الرئيسية.

٤-٢ الكمرات

اختار أمر "كمرات" من عالمة التبويب "معطيات" لإضافة الكمرات كما هو موضح في شكل (٤-١١). لاحظ أنه نفس النافذة الخاصة بعمل شبكة العناصر المحددة مع تغيير القائمة الرئيسية فقط.



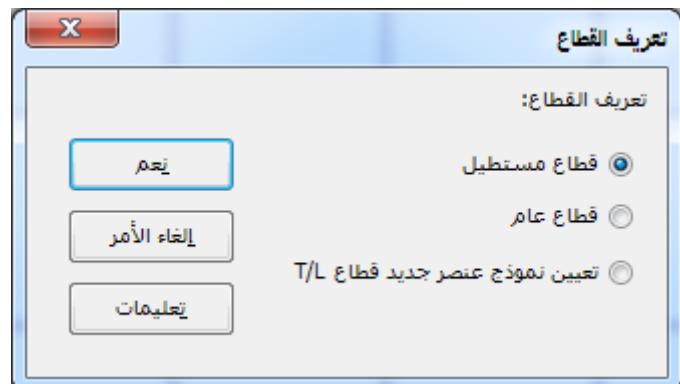
شكل (٤-١١) نافذة "كمرات"

يتم تعريف قطاع الكمرات من خلال قائمة "في جدول" في شكل (٤-١١)، التي تحتوي على الأمرين التاليين:

- أمر "نماذج الكمرات". هذا الأمر يستخدم لإدخال قطاعات الكمرات.
- أمر "كمرات". هذا الأمر يستخدم لتعريف أماكن الكمرات عدديا.

لـ إـدخـال قـطـاعـات الـكمـرات:

- اختار أمر "نماذج الكمرات" من قائمة "في جدول" في نافذة شكل (٤-١١).
يظهر صندوق الحوار التالي في شكل (٤-١٢).



شكل (٤-١٢) تعريف القطاع العرضي

وفيه يحدد المستخدم طريقة تعريف القطاع العرضي. أنقر زر "نعم" لكي تنتقل إلى الخطوة التالية وفيها يظهر الجدول الموضح في شكل (٤-١٣). وفيه يتاح لك البرنامج استخدام أكثر من نموذج للكمرات والبرنامج يفترض نوع واحد من النماذج ولإضافة نماذج أخرى أنقر فوق زر "إدراج" و يتم تغيير معطيات أي نموذج بالقرف فوق الخلية المطلوب تغيير قيمتها ثم كتابة الرقم مباشرة كما هو متعارف عليه في معظم البرامج التي تتعامل مع الجداول في بيئة ويندوز. الآن عرف خواص الكمرات كما هو موضح في شكل (٤-١٣)، وذلك لنماذجين من الكمرات متساوين في الخواص ومختلفين في الأهمال.
النموذج الأول حمله ١٠ [كن/م] بينما الثاني حمله ١٥ [كن/م].

مثال ٤

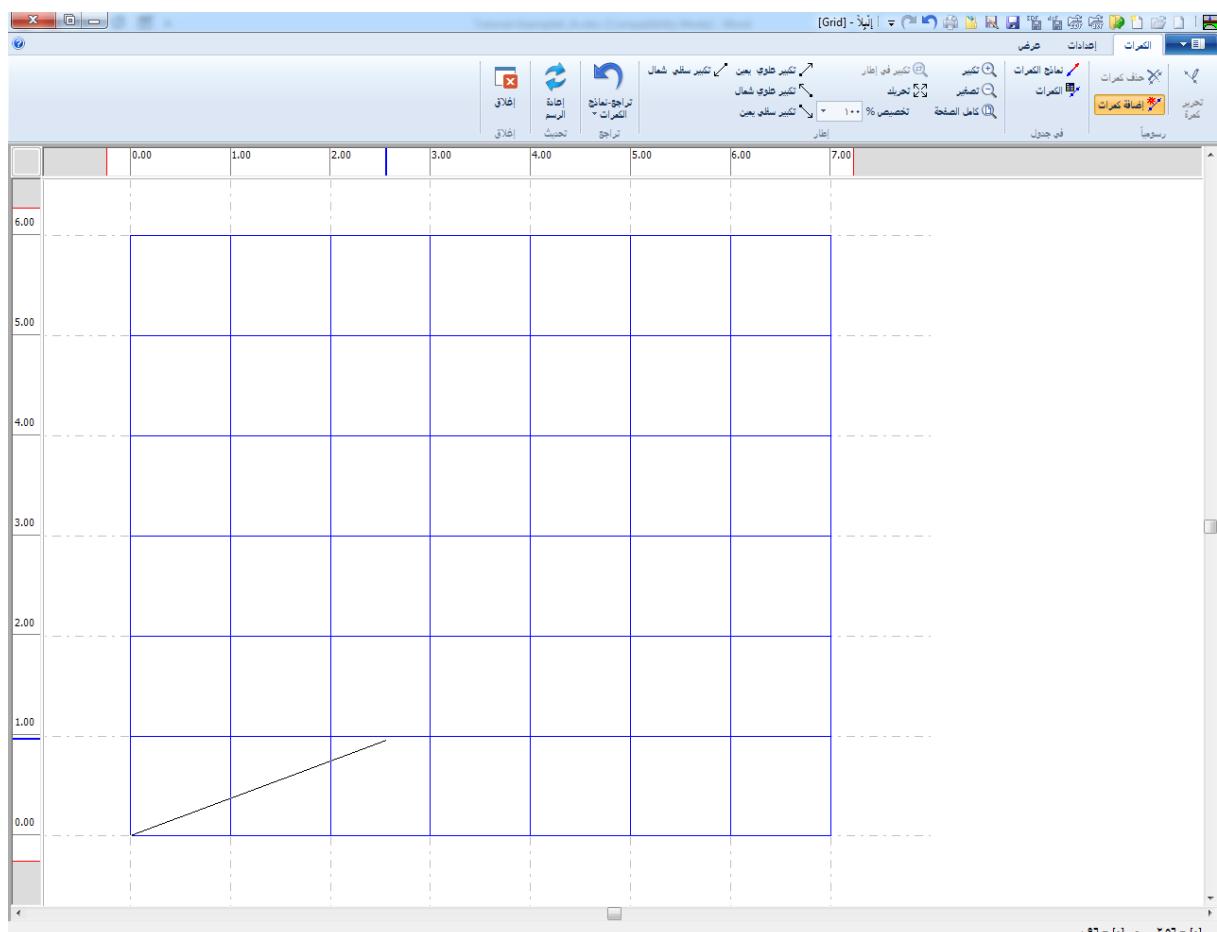
معامل رد فعل التردد	وزن الكمرة [كن/م]	عرض الكمرة [م]	ارتفاع الكمرة [م]	معامل القص للكمرة [كن/م]	معامل المرونة للكمرة [كن/م]	رقم المجموعة
٠,٠	١٠,٠	٠,١٥	٠,٦٠	١٣٠.....	٣٢٠.....	١
٠,٠	١٥,٠	٠,١٥	٠,٦٠	١٣٠.....	٣٢٠.....	٢
						*

شكل (٤-١٣) جدول تعريف غاذج الكمرات

أنقر زر "نعم" للانتقال إلى الخطوة التالية وهي تعريف أماكن الكمرات.

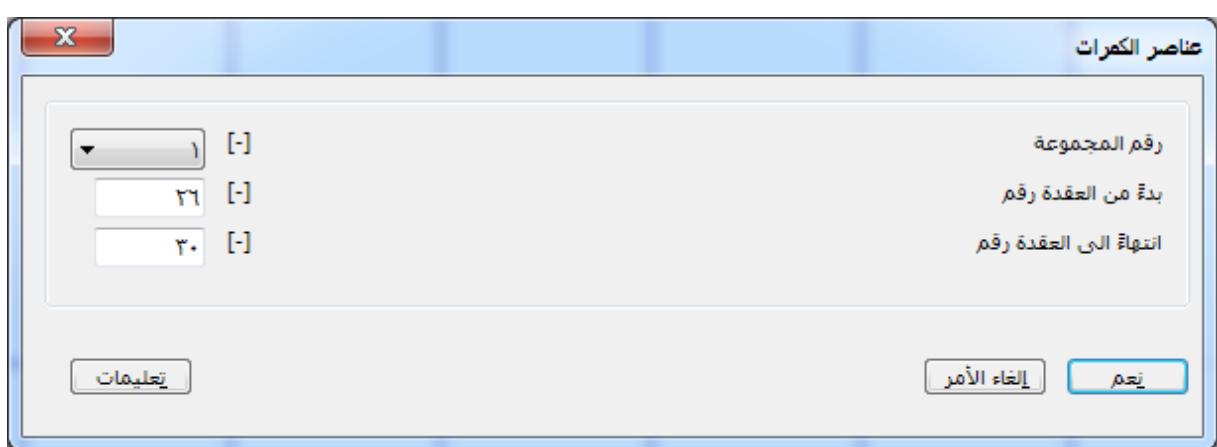
لتعريف أماكن الكمرات اتبع الخطوات التالية:

- اختيار أمر "إضافة كمرات" من قائمة "رسوميا" لاحظ تغير شكل الفارة ليصبح في وضع الرسم.
- أنقر على نقطة بداية الكمرة بالفارة ولاحظ وجود خط يصل بين نقطة البداية وحركة الفارة كما هو موضح في شكل (٤-٤).



شكل (٤-١٤) رسم الكمرات بواسطة الفارة

- أنقر على نقطة نهاية الكمرة ليظهر لك صندوق الحوار الموضح في شكل (٤-١٥).

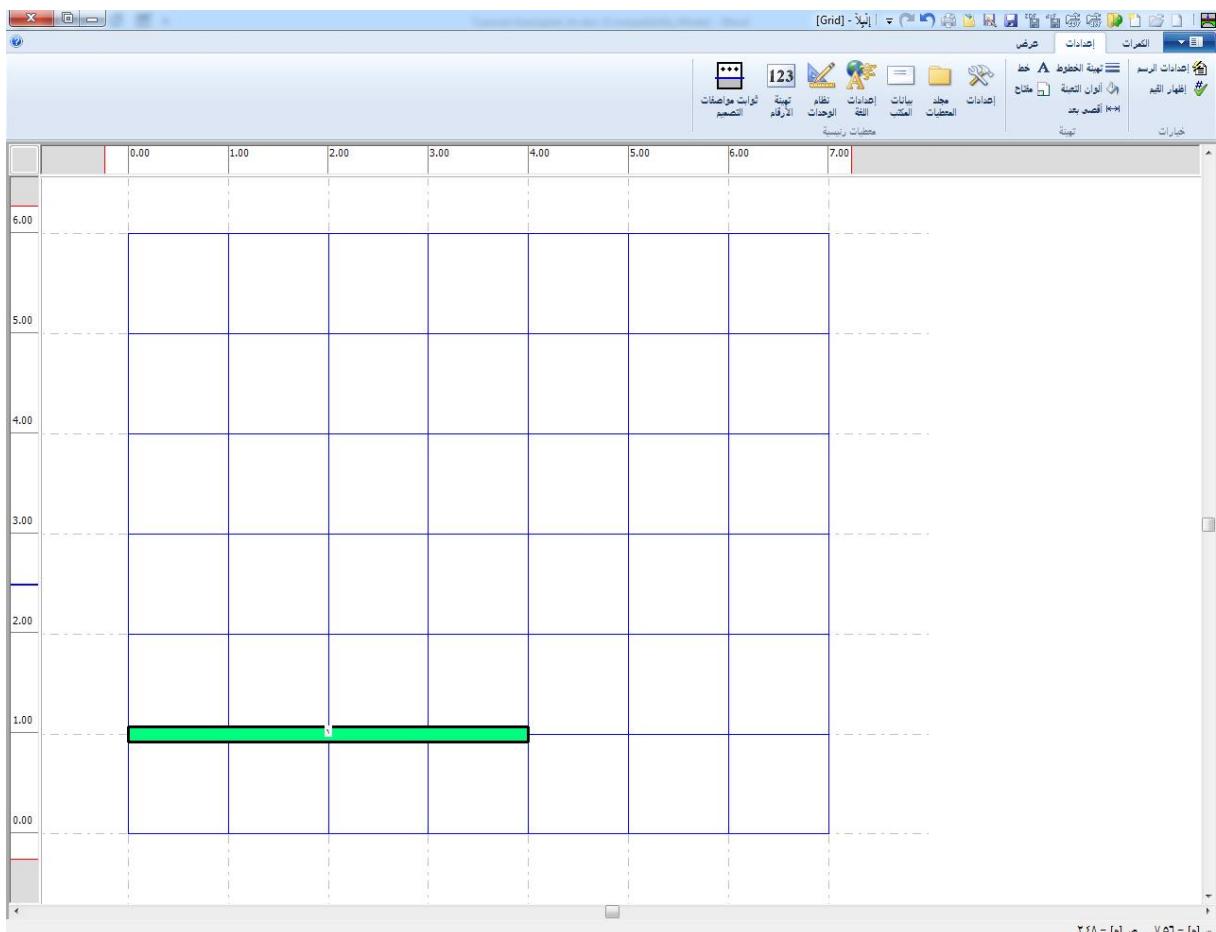


شكل (٤-١٥) تحديد غوذج الكمرة وكذلك نقطتي بداية ونهاية الكمرة

مثال ٤

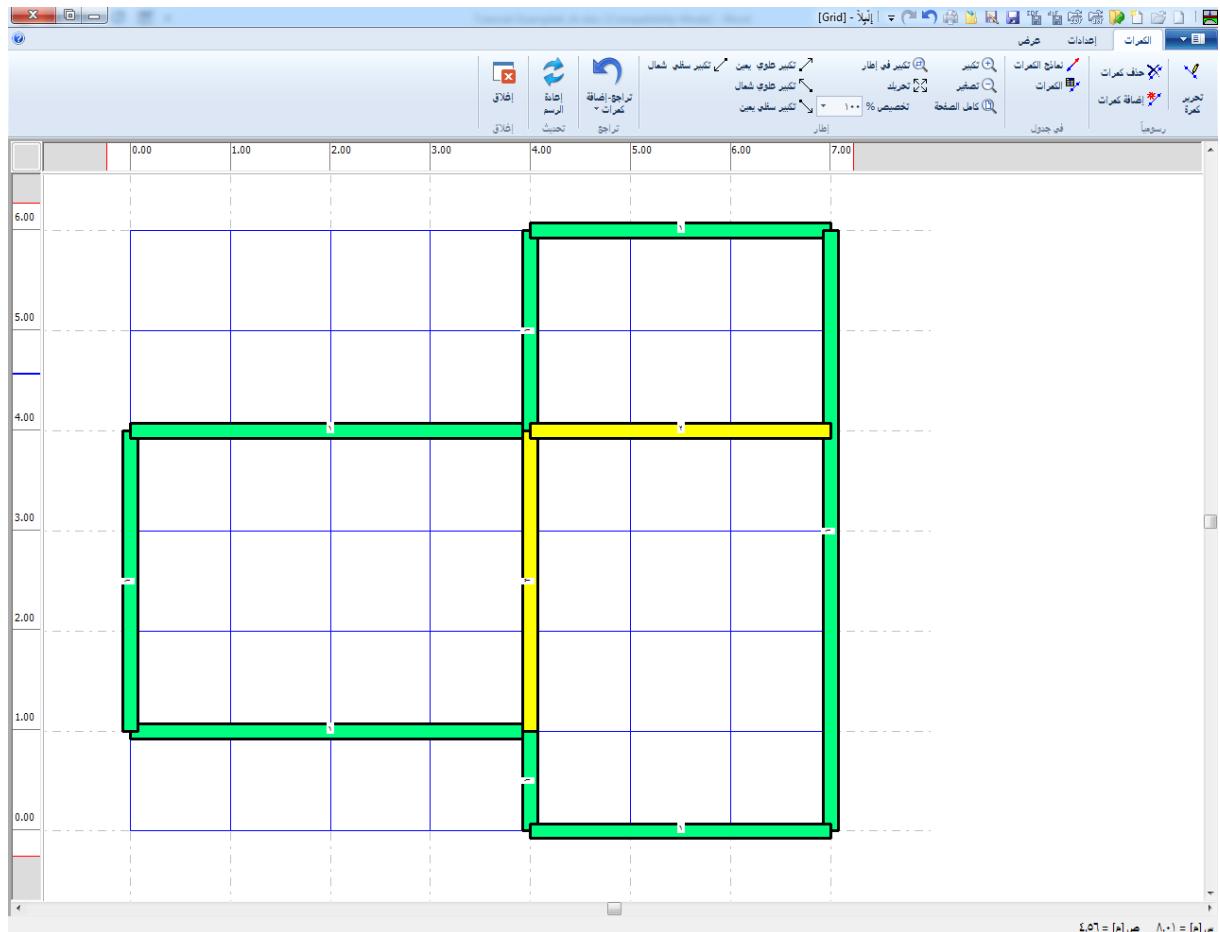
وفيه يعرض البرنامج رقمي نقطنا البداية والنهاية للكمرة كما تم اختيارهم ويمكنك تغيير تلك الأرقام. كذلك يطلب البرنامج نوذج الكمرة المختارة (يقترن البرنامج النموذج رقم ١ دائمًا).

- أنقر زر "نعم" ولاحظ أن البرنامج قد قام برسم الكمرة المطلوبة مع كتابة رقم النموذج عليها كما هو موضح في شكل (٤-٦).



شكل (٤-٦) رسم الكمرة وكتابة رقم النموذج عليها

- قم بتكرار الخطوات السابقة لكل كمرة يراد إضافتها مع مراعاة رقم المجموعة لكل كمرة حتى تحصل على شكل (٤-٧).

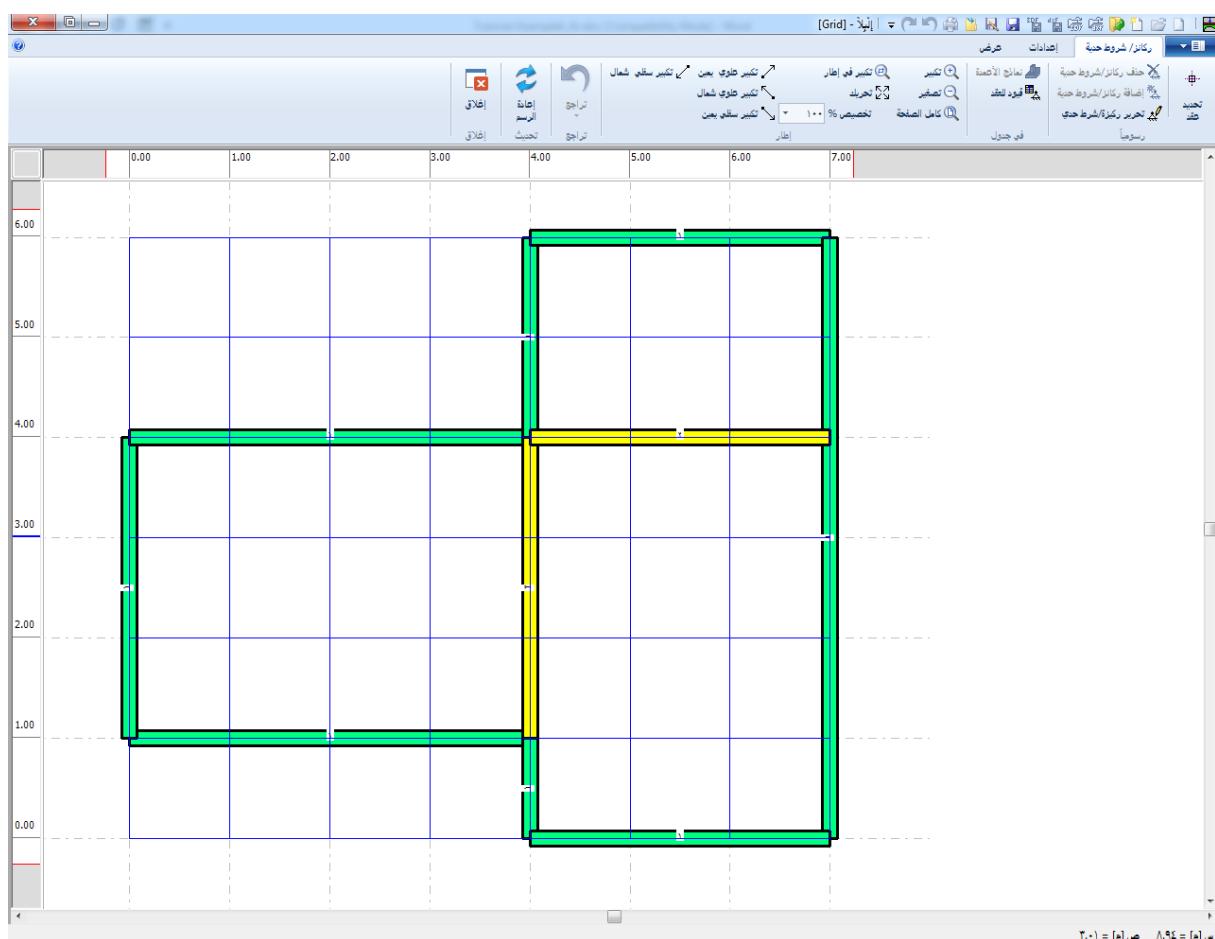


شكل (٤-١٧) الكمرات بعد الانتهاء من إدخالها

بعد إدخال الكمرات قم بحفظ ملف الكمرات وذلك كما تعلمت في الجزء الخاص بإدخال شبكة العناصر المحددة وذلك بتنفيذ الخطوتين التاليتين:

- اختيار أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٤-١٧) ليتم حفظ معطيات الكمرات.
- اختيار أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (٤-١٧) لإغلاق نافذة الكمرات والعودة إلى النافذة الرئيسية.

اختيار أمر "ركائز / شروط حدية" من قائمة "معطيات" لكي تنتقل إلى النافذة الخاصة بإضافة الركائز وهي نافذة مشابهة للنافذة الخاصة بإضافة الكمرات مع تغيير أوامر القوائم الرئيسية فقط كما هو موضح في شكل (١٨-٤).

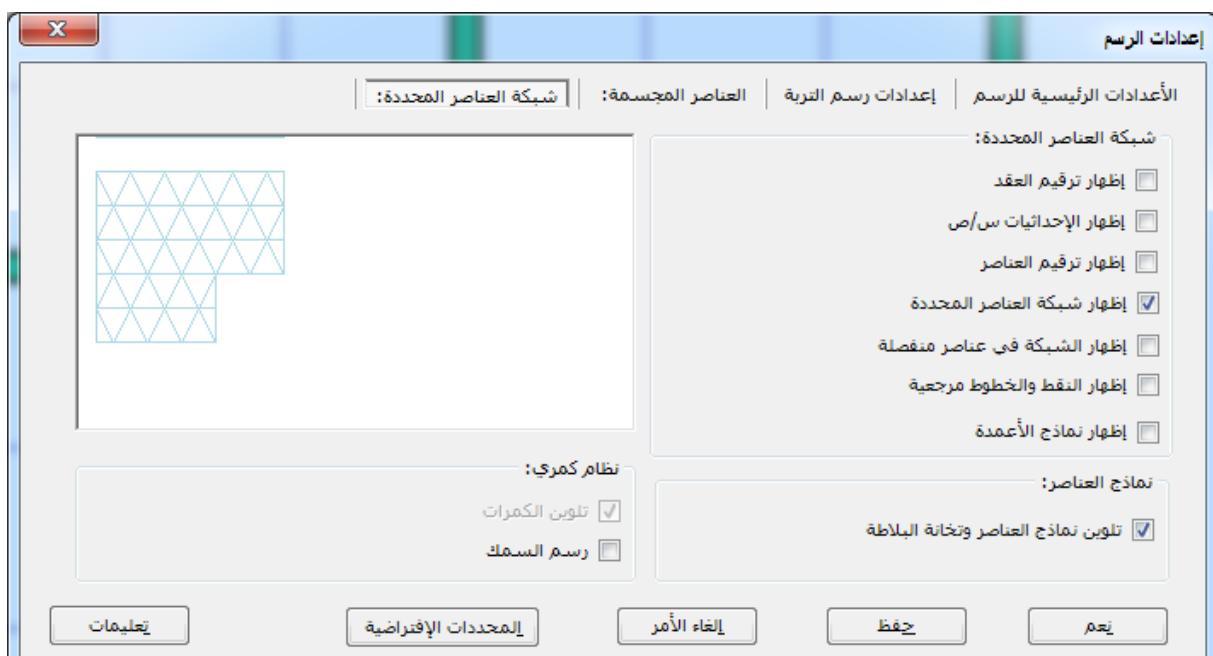


شكل (٤) نافذة "ركائز / شروط حدية"

إليآ يمكّنه رسم مجموعة من المعطيات معاً في شكل واحد (كمثال الكمرات، الركائز، الأحمال، سمك البلاطة، الخ...). ميزة هذا الخيار أن المستخدم يمكنه بسهولة تحديد أماكن الركائز أو الأحمال على الشبكة عند إدخال المتبقى من النتائج. في حالة تحليل مشكلة كمية، إليآ يرسم الكمرات أثناء إدخال المتبقى من المعطيات. كما هو موضح في شكل (٤) فقد رسمت الكمرات بسمكها الحقيقي.

لرؤية الكمرات كخطوط بسيطة عند تعريف المعطيات المتبقية:

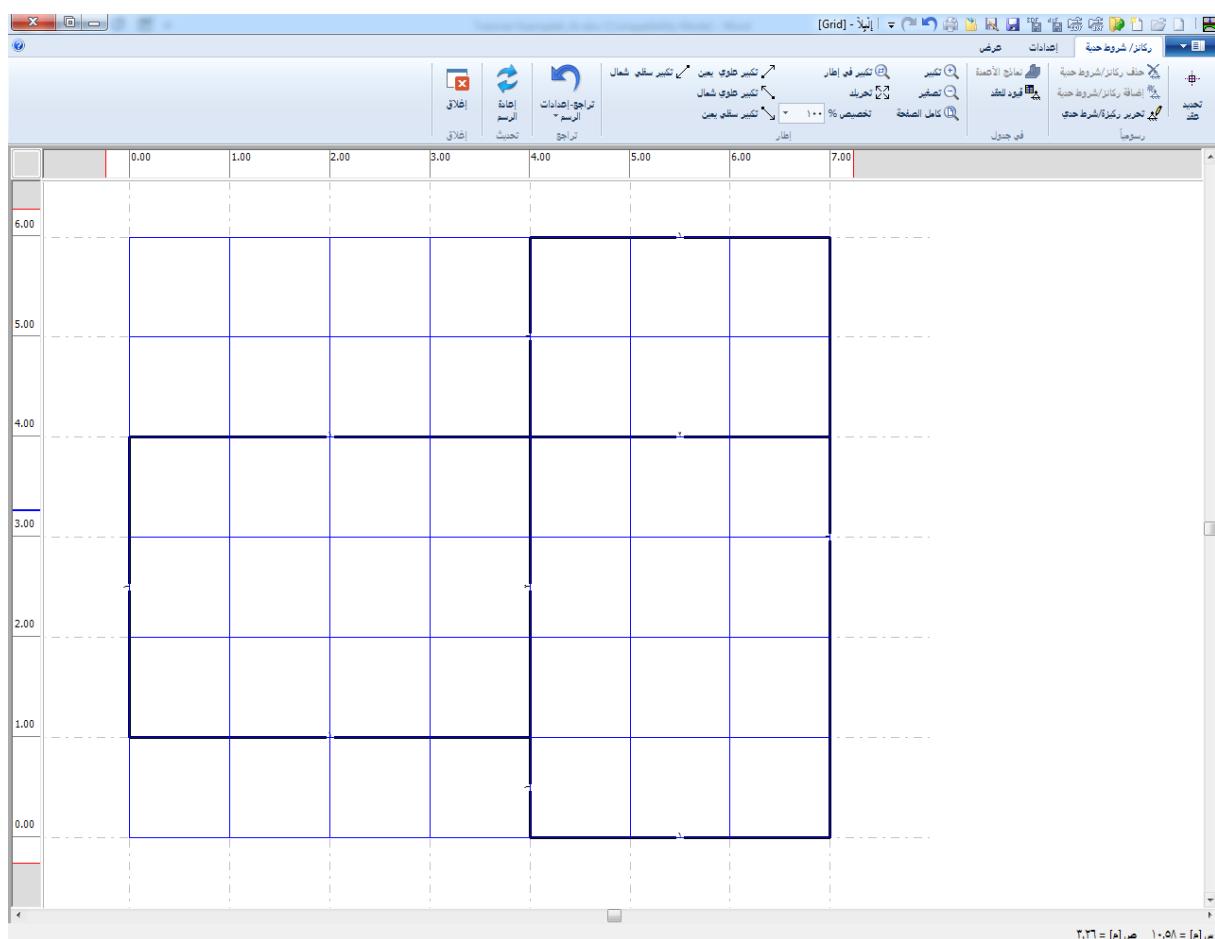
- اختار أمر "إعدادات الرسم" من قائمة إعدادات في شكل (٤-١٨).
- سوف يظهر صندوق الحوارات "إعدادات الرسم" في شكل (٤-١٩).
- في صندوق الحوارات "إعدادات الرسم" قم بإلغاء اختيار رسم السمك.
- أنقر زر "نعم"



شكل (٤-١٩) صندوق الحوارات "إعدادات الرسم"

بعد نقر زر "نعم" في صندوق الحوارات "إعدادات الرسم"، ستبدو نافذة "ركائز/شروط حدية" كما في شكل (٤-٢٠).

مثال ٤

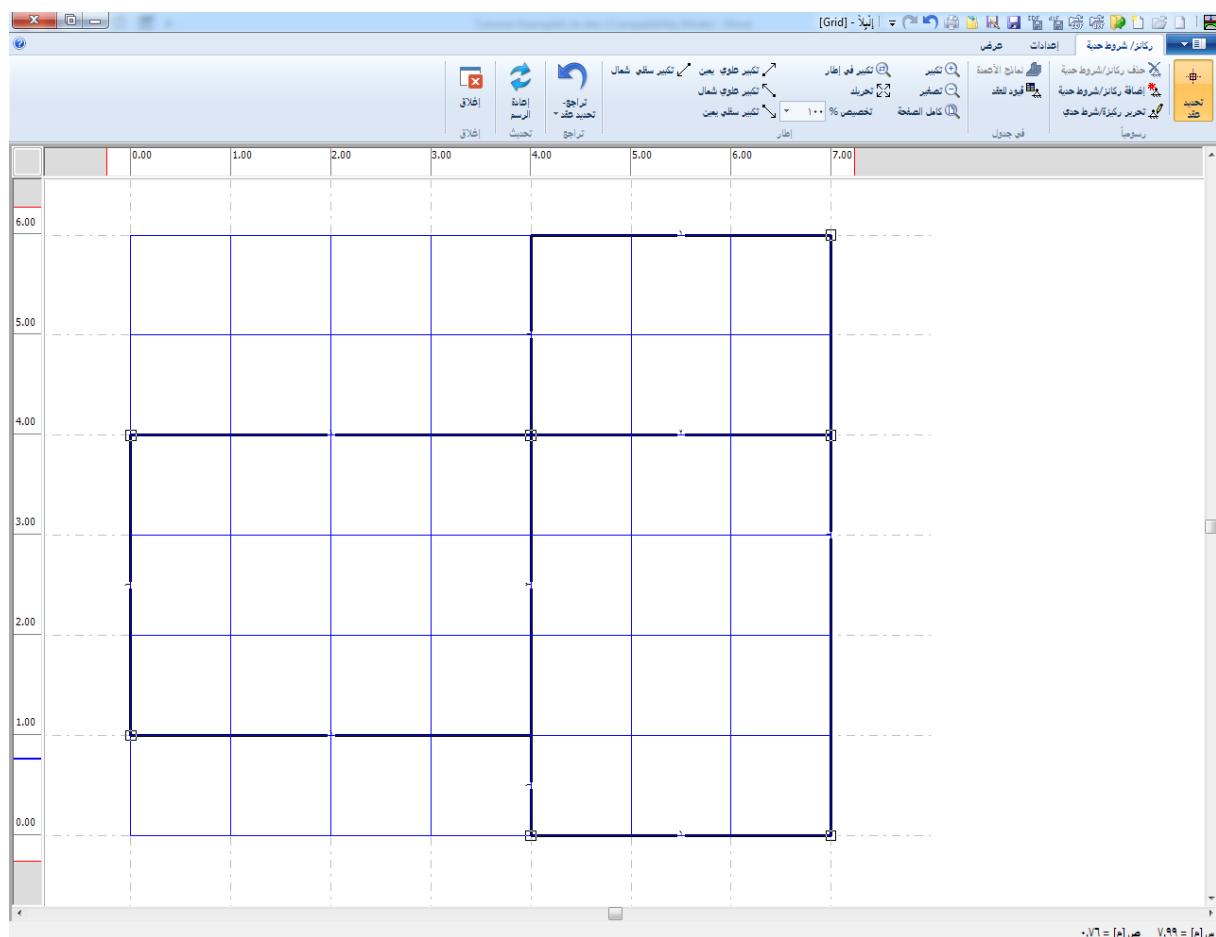


شكل (٤-٢٠) الکمرات كخطوط بسيطة في نافذة "ركائز/ شروط حدية"

لتعریف أماكن ونوعية الرکائز بواسطه الرسم اتبع الخطوات التالیة:

- اختار أمر "تحديد عقد" من قائمة "رسومياً" لاحظ تغير شكل الفارة ليصبح في وضع الرسم مع ملاحظة تغير حالة أمري "حذف رکائز/شروط حدية" و "إضافة رکائز/شروط حدية" ليصباحا في الحالة الفعالة.
- أنقر بالفارة على أماكن الرکائز لاحظ وجود مربع صغير مكان كل عقدة محدد كما هو موضح في شكل (٤-٢١).

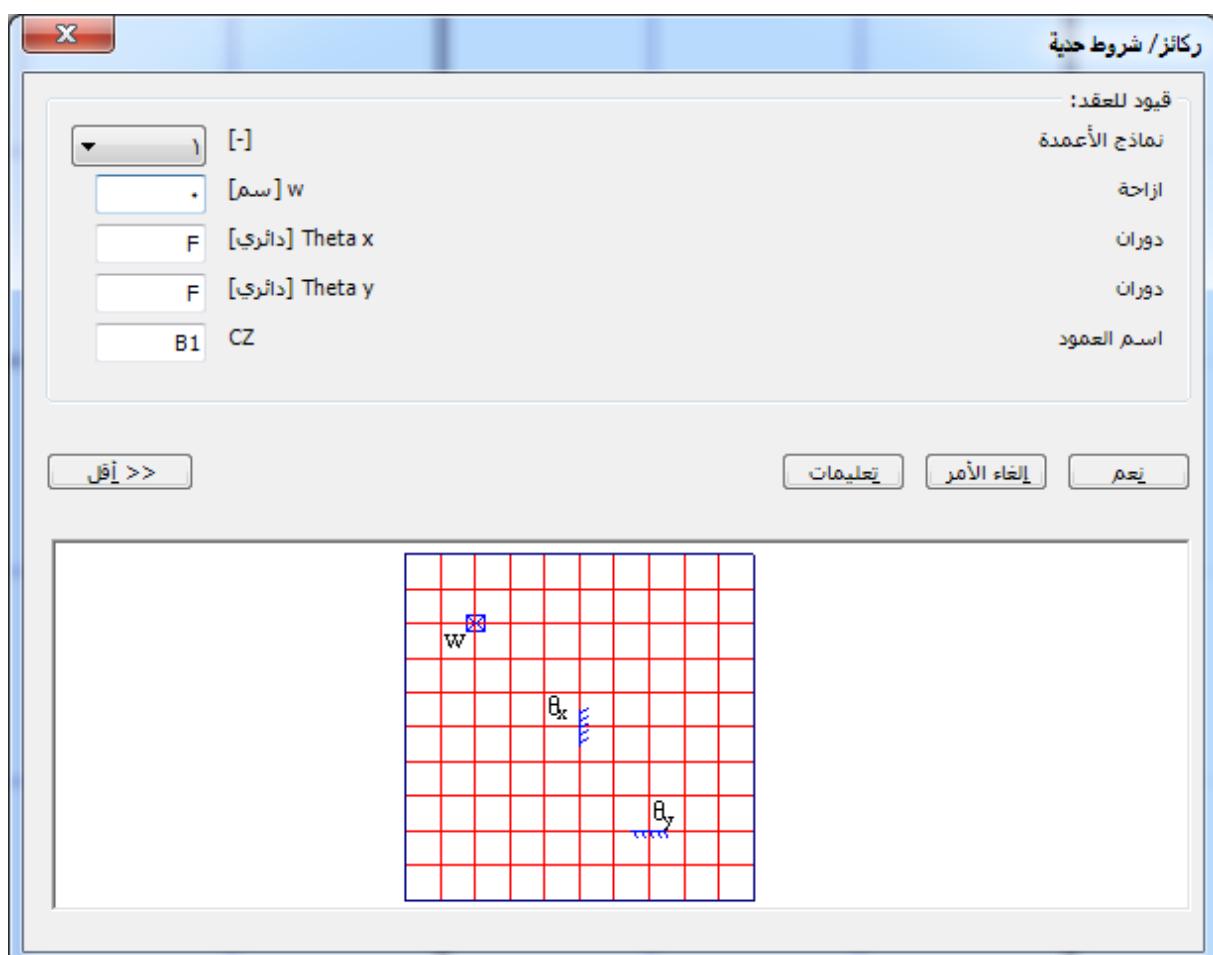
لاحظ أنك إذا قمت باختيار عقدة بطريق الخطأ فيمكنك إلغاء هذا الاختيار عن طريق النقر عليها مرة أخرى مع ملاحظة اختفاء المربع الصغير المحيط بهذه العقدة.



شكل (٤-٢١) تحديد أماكن الركائز

- اختار أمر "إضافة ركائز/شروط حدية" من قائمة "رسومياً" ليظهر صندوق الحوار التالي في شكل (٤-٢٢).

مثال ٤



شكل (٤-٢٢) إدخال الشروط الحدية

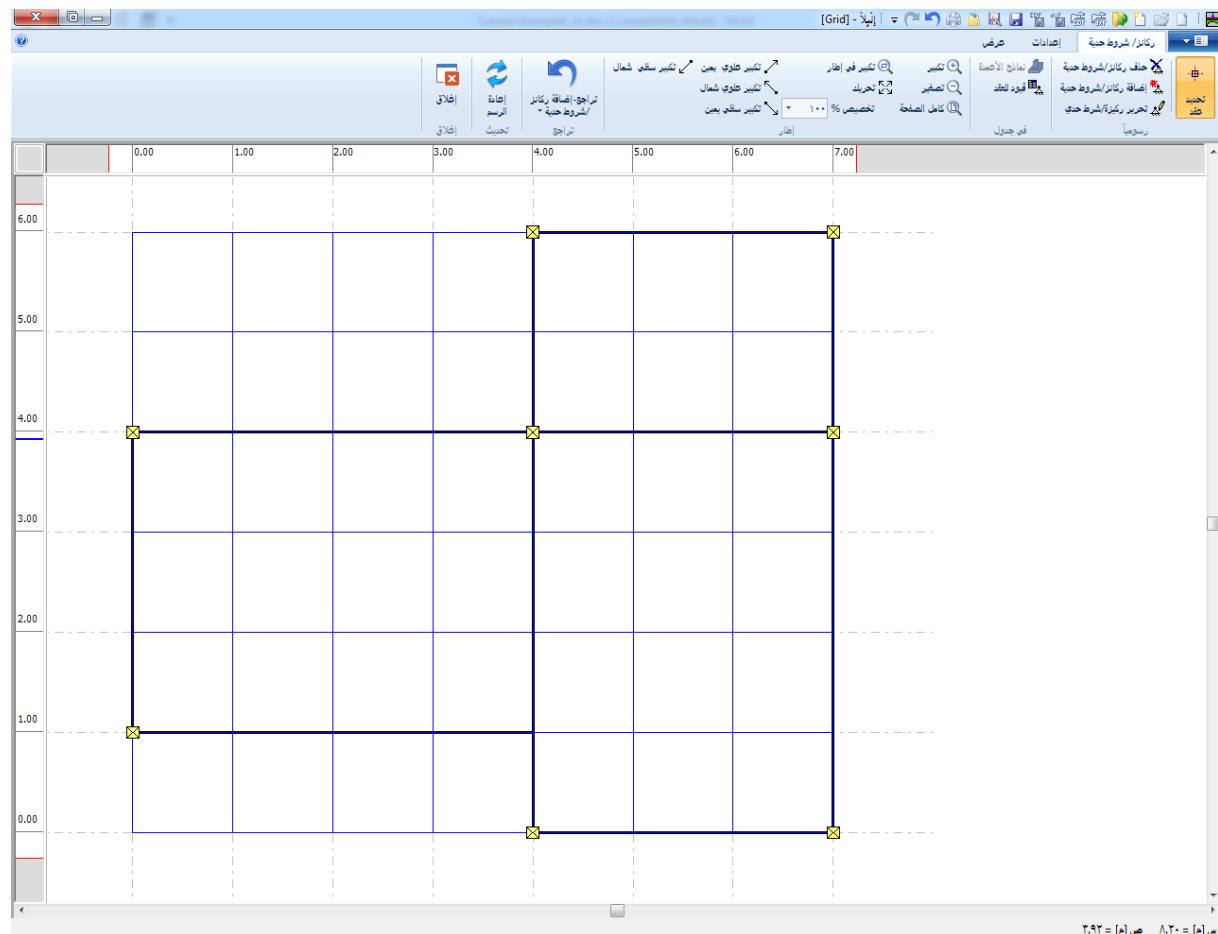
وفيه يسألك البرنامج عن قيم الإزاحات المطلوبة للعقد المختارة وللحصول على ركائز مكافئة للأعمدة أدخل المعطيات التالية:

$$\text{إزاحة رئيسية} \quad "0" = \text{(ركيزة جاسئة)}$$

$$\text{دوران حول المحور س} \quad "F" = \text{(حرية الحركة حول محور س)}$$

$$\text{دوران حول المحور ص} \quad "F" = \text{(حرية الحركة حول محور ص)}$$

- انقر زر "نعم" ولاحظ أن البرنامج قد قام برسم الركائز على شكل مربعات صغيرة مغلقة وهو ما يعني أن هذه الركائز جاسئة كما هو موضح في شكل (٤-٢٣).



شكل (٤-٢٣) رسم الركائز

بعد إدخال الركائز قم بحفظ ملف الركائز وإغلاق نافذة الركائز وذلك كما تعلمت في الجزء الخاص بإدخال الكمارات وذلك بتنفيذ الخطوتين التاليتين:

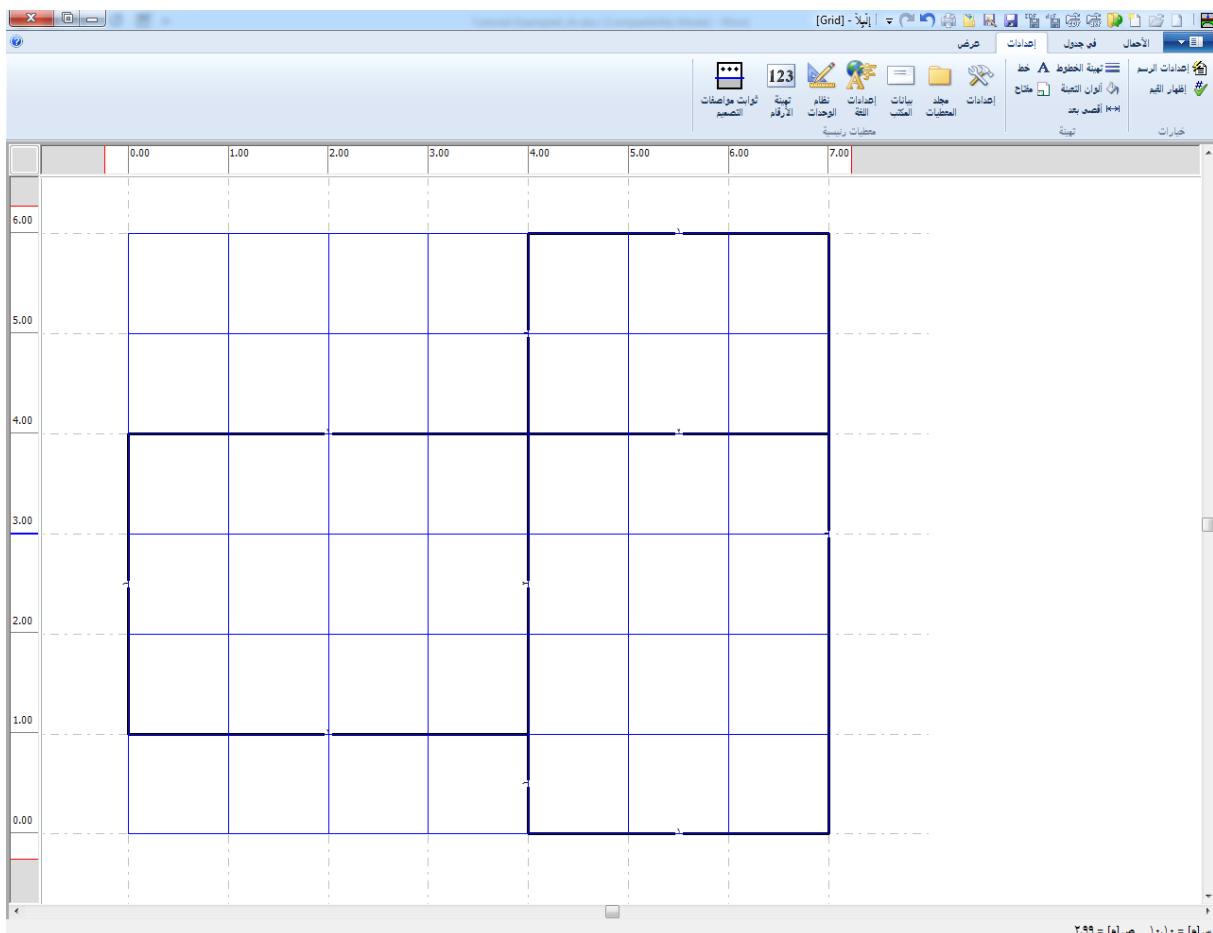
- اختيار أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٤-٢٣) ليتم حفظ معطيات الركائز.
- اختيار أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (٤-٢٣) لإغلاق نافذة الركائز والعودة إلى النافذة الرئيسية.

مثال ٤

٦-٢ الأهمال

لإدخال الأهمال:

- اختار أمر "الأهمال" من علامة التبويب "معطيات".
- ستظهر نافذة الأهمال في شكل (٤-٤).



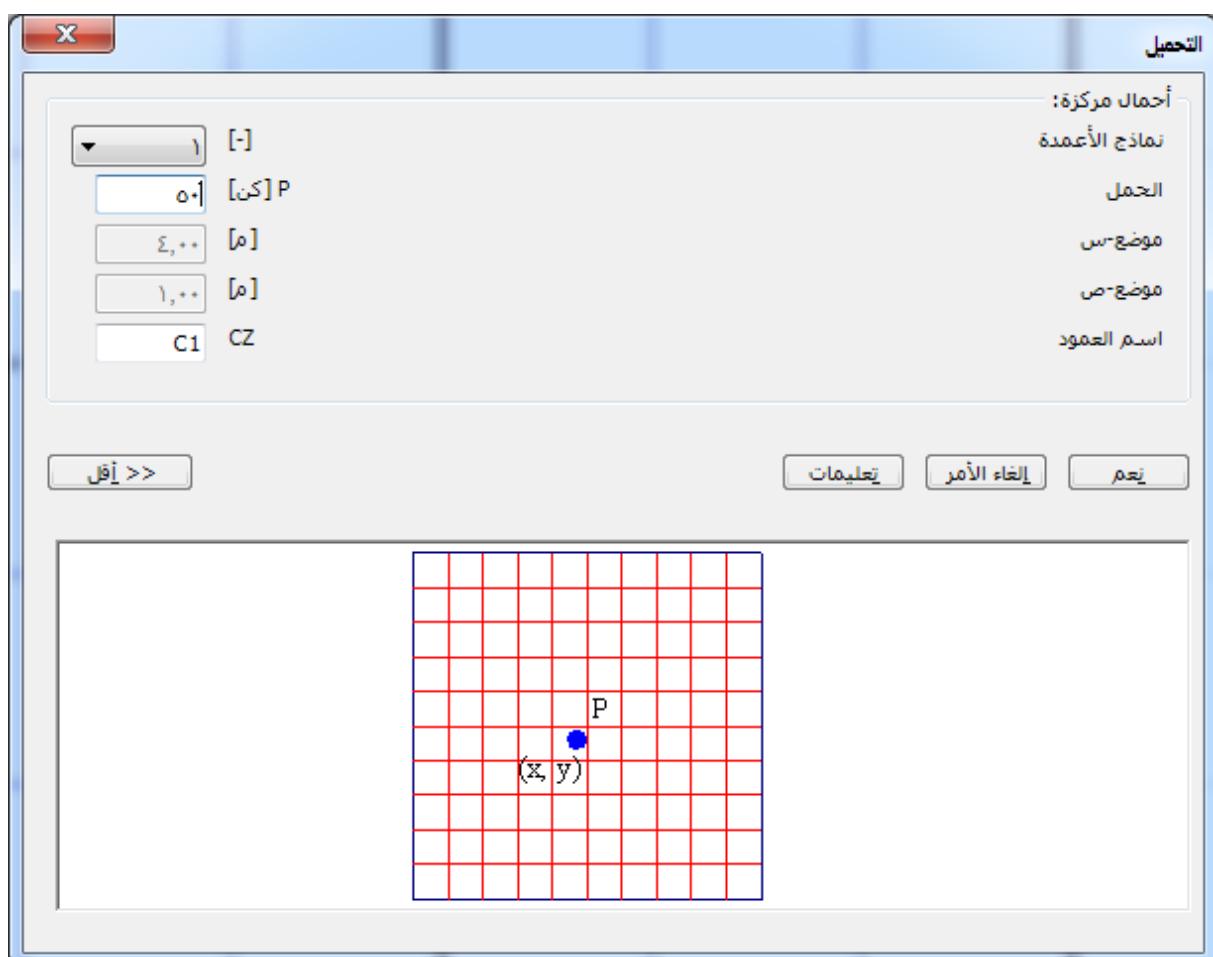
شكل (٤-٤) نافذة "الأهمال"

في إلأ، إدخال الأهمال يمكن أن ينفذ إما عددياً (في جدول) أو رسمياً باستخدام الأوامر لقائمة "رسومياً" في شكل (٤-٤). في هذا المثال سوف يتعلم المستخدم كيفية إدخال الأهمال عددياً.

لإدخال الحمل المركز المطلوب في المثال اتبع الخطوات التالية:

- اختيار أمر "أحمال مركزة" من قائمة "رسوميا" لاحظ تغير شكل الفارة ليصبح في وضع الرسم.
- أنقر على مكان الحمل الموزع.

سيظهر لك صندوق الحوار التالي في شكل (٤-٢٥).

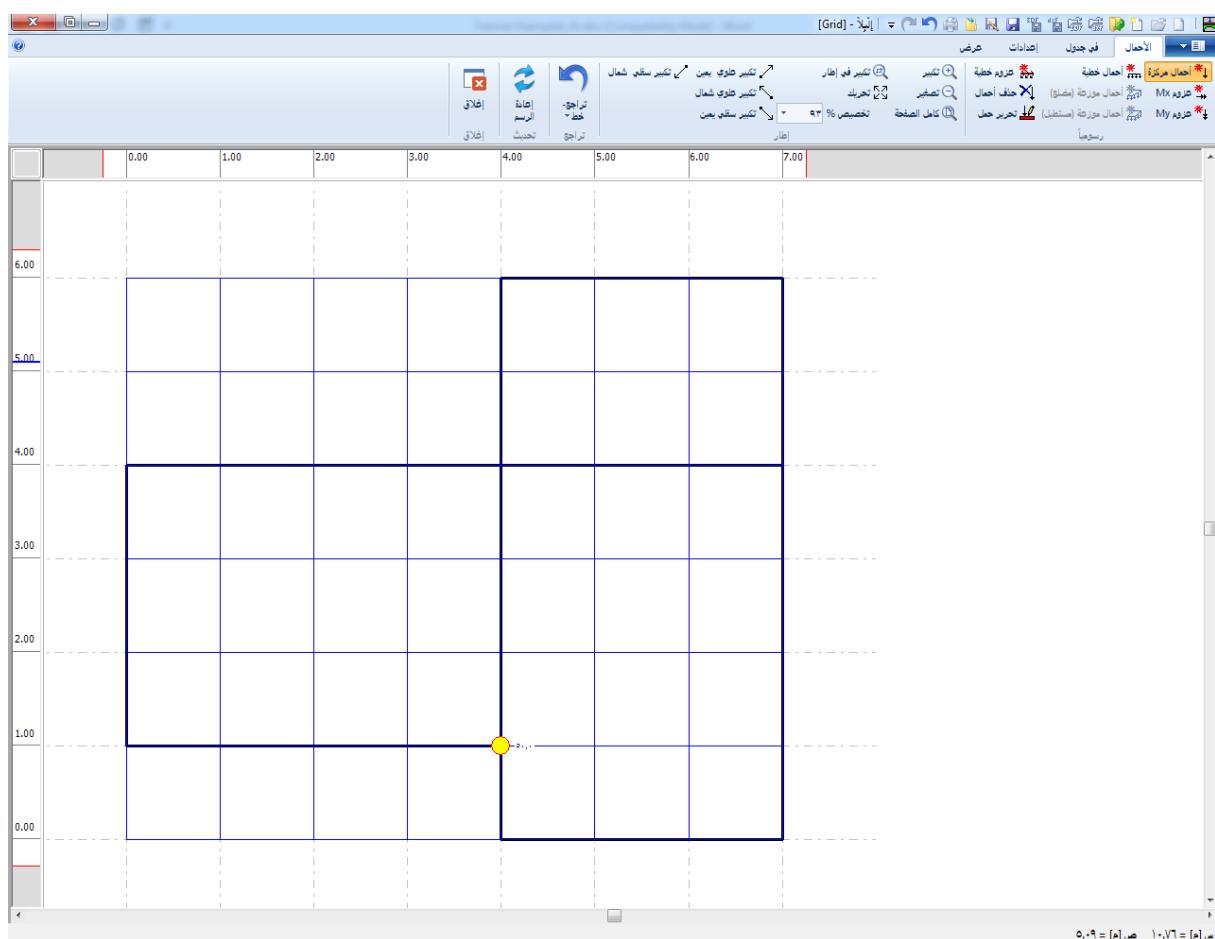


شكل (٤-٢٥) إدخال معطيات الحمل المركز

و فيه يعرض البرنامج إحداثيات الحمل المركز كما تم اختيارهم بالفارة لأقرب عقدة ويطلب منك البرنامج قيمة الحمل المركز.

- ضع قيمة الحمل المركز المطلوب ثم أنقر زر "نعم" لترى الحمل وقد تم رسمه كما في شكل (٤-٢٦).

مثال ٤



شكل (٤-٢٦) الأهمال على الشاشة

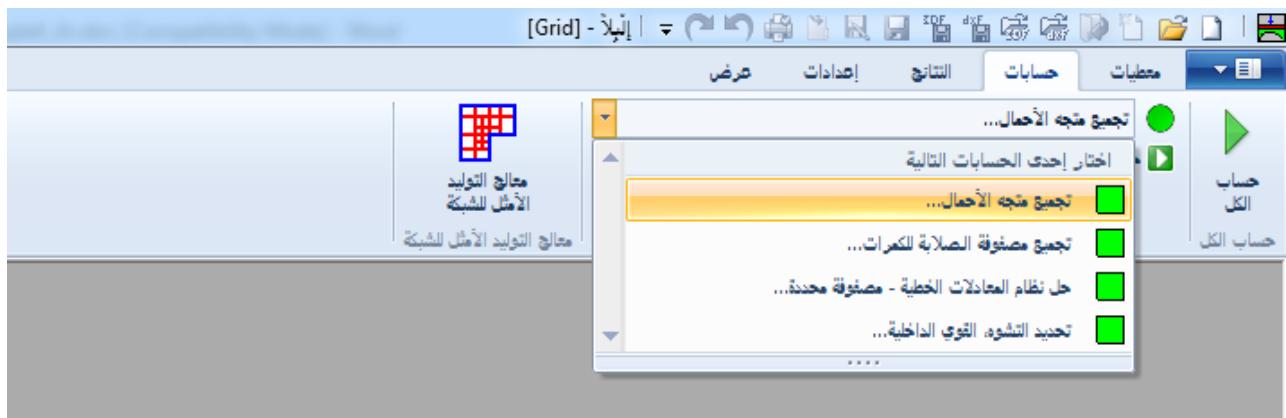
بعد الانتهاء من تعريف معطيات الأهمال، نفذ الخطوتين التاليتين:

- اختيار أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٤-٢٦) لحفظ معطيات الأهمال.
- اختيار أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (٤-٢٦) لإغلاق نافذة "الأهمال" والعودة إلى النافذة الرئيسية.

بالانتهاء من إدخال الأهمال يكون المستخدم قد أنهى تماماً إدخال جميع المعطيات المطلوبة ويمكن مغادرة عالمة التبويب "المعطيات" والانتقال إلى عالمة التبويب "حسابات"

٣ تنفيذ العمليات الحسابية

لتحليل مشكلة قد قمت تواً بتعريفها، انتقل إلى علامة التبويب "حسابات". ستبهُر نافذة حسابات شكل (٤-٢٧).



شكل (٤-٢٧) علامة التبويب "حسابات"

تحتوي هذه القائمة على كل أوامر الحسابات. تعتمد أوامر الحساب على طريقة الحساب المستخدمة في التحليل.
فعلى سبيل المثال العناصر المطلوب حسابها هي:

- تجميع متوجه الأحمال
- تجميع مصفوفة الصلابة للكمرات
- حل نظام المعادلات الخطية
- تحديد التشوه، القوى الداخلية

يمكن تنفيذ هذه العناصر الحسابية منفردة أو تنفيذها معًا في خطوة واحدة.

تنفيذ كل الحسابات

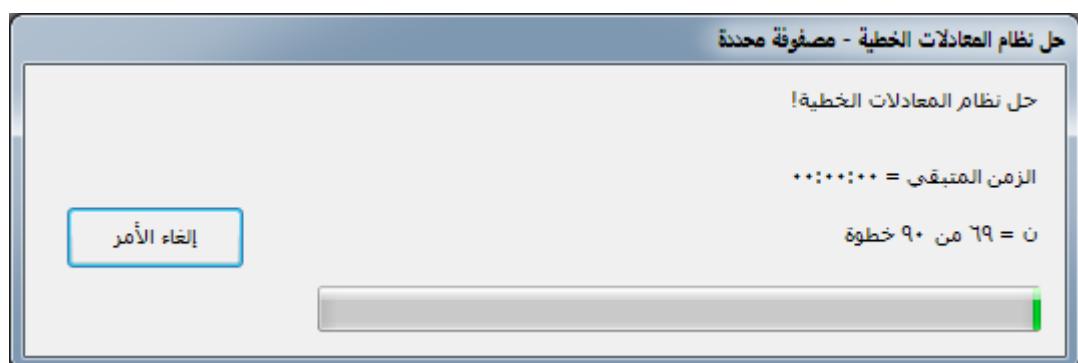
لتتنفيذ كل الحسابات في مرة واحدة:

- اختيار أمر "حساب الكل" من علامة التبويب "حسابات".

سيتم تنفيذ جميع الإجراءات الحسابية طبقاً للطريقة المعرفة تلقائياً مع إظهار معلومات من خلال قوائم ورسائل.

إجراء التحليل

تظهر نافذة سريان العمليات الحسابية في شكل (٤-٢٨)، التي تدون فيها مختلف خطوات الحساب تتابعاً بينما يتم البرنامج تحليل المشكلة. أيضاً يظهر شريط معلومات أسفل الشاشة لنافذة البرنامج معلومات عن إجراء الحساب.



شكل (٤-٢٨) نافذة سريان العمليات الحسابية

اختبار الحل

بمجرد انتهاء الحسابات، تظهر نافذة اختبار الحل، شكل (٤-٢٩). تقارن هذه النافذة بين قيم الفعل ورد الفعل، من خلال اختبار المقارنة هذا يمكن للمستخدم تقدير دقة الحساب.



شكل (٤-٢٩) نافذة "اختبار الحل".

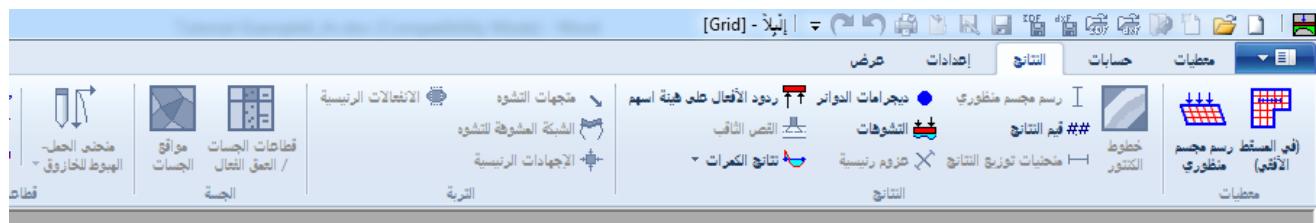
لإنهاء من تحليل المشكلة:

- انقر زر "نعم"

مثال ٤

٤ عرض المعطيات والنتائج رسومياً

يستطيع إيلاء أن يعرض متسع مختلف من النتائج في أشكال رسومية، من حيثيات أو جداول من خلال علامة التبويب "النتائج".
عرض بيانات ونتائج المشكلة التي تم تعريفها وحلها رسومياً انتقل إلى علامة التبويب "النتائج" شكل (٤-٣٠).



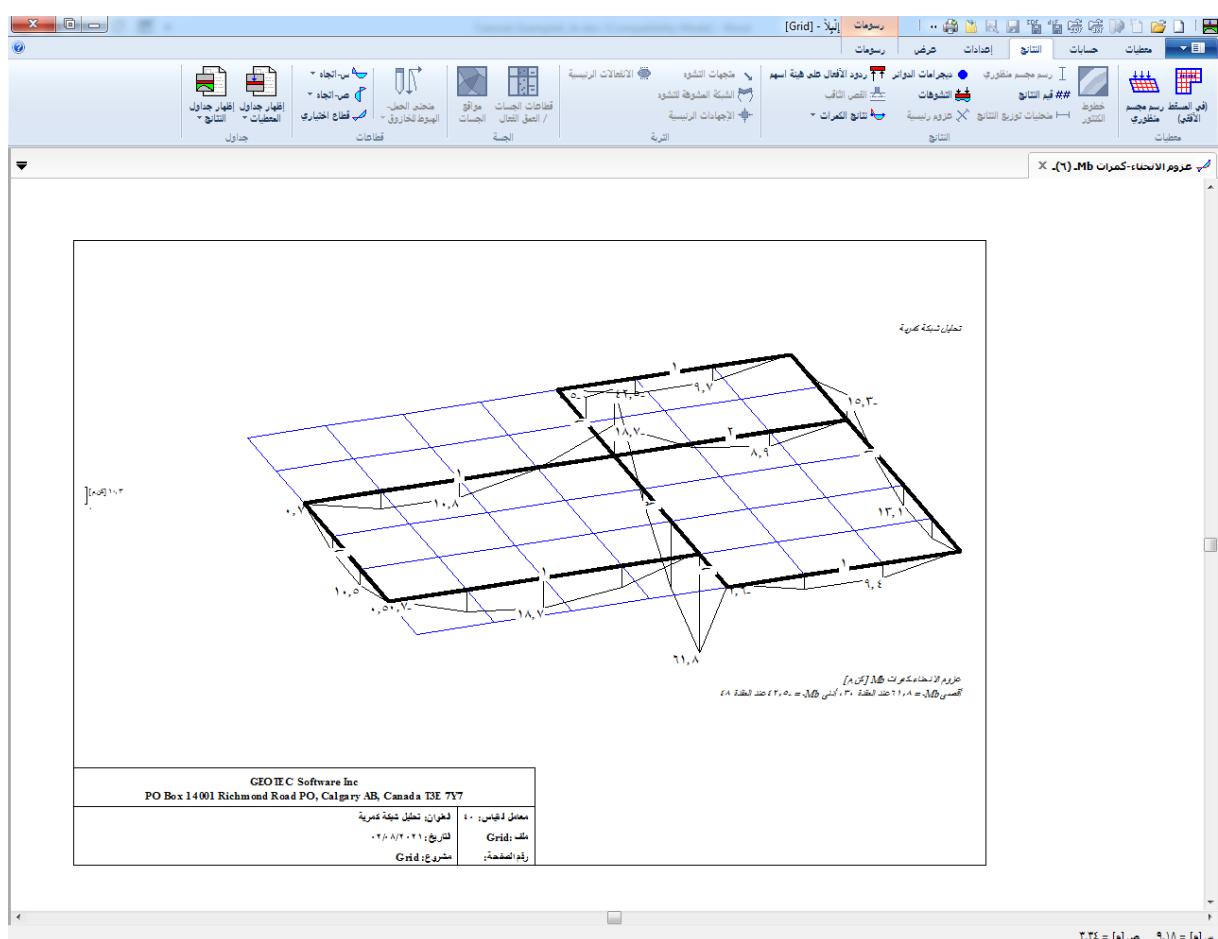
شكل (٤-٣٠) نافذة "النتائج"

عرض نتائج الكمارات:

- اختيار أمر "نتائج الkmr" من علامة التبويب "النتائج"، ثم من قائمة "نتائج الkmr" ، اختيار أمر "قوى الداخلية" في رسم مجسم منظوري .
سيظهر صندوق الخيارات التالي في شكل (٤-٣١).
- في صندوق الخيارات "قوى الداخلية" في رسم مجسم منظوري ، قم باختيار "عزم الانحناء-كمارات Mb" كعينة من النتائج لإظهارها.
أنقر زر "نعم" .
- سيتم الآن إظهار عزم الانحناء للكمارات في رسم مجسم منظوري كما هو موضح في شكل (٤-٣٢).



شكل (٤-٣١) صندوق الخيارات "القوى الداخلية في رسم مجسم منظوري"



شكل (٤-٣٢) عزوم الانحناء للكمرات في رسم مجسم منظوري

أ	أبعاد.....
٦	شريط العنوان.....
<hr/>	
ط	
٦	طريقة التحليل.....
<hr/>	
ع	
٦	عنوان.....
<hr/>	
م	
٣	مادة.....
٣	معامل القص.....
٣	معامل المرونة.....
٦	ملف.....
<hr/>	
ن	
٣	نسبة بواسون.....
<hr/>	
ج	
٦	جُّملون.....
<hr/>	
ح	
٢٨	حساب الكل.....