

مثال ١٠

تحليل لبشرة ذات حدود مستقيمة و منحنيّة

## جدول الابحاث

## صفحة

٣	وصف التمرين.....	١
٣	الأهال.....	١-١
٥	مادة اللبسة وسمكها.....	٢-١
٥	خواص التربة .....	٣-١
٥	طرق التحليل.....	٤-١
٦	إنشاء المشروع.....	٢
٦	طريقة التحليل.....	١-٢
١٠	توضيف المشروع .....	٢-٢
١١	معطيات شبكة العناصر.....	٣-٢
٢٥	خواص التربة .....	٤-٢
٣٠	خصائص الأساسات.....	٥-٢
٣٤	الأهال.....	٦-٢
٣٧	تنفيذ العمليات الحسابية .....	٣
٤١	عرض المعطيات والنتائج.....	٤
٤١	عرض المعطيات والنتائج رسومياً .....	١-٤
٤٣	توقيع منحني من النتائج.....	٢-٤
٤٦	جدولة المعطيات والنتائج .....	٣-٤
٤٩	فهرسة.....	٥

## ١ وصف التمارين

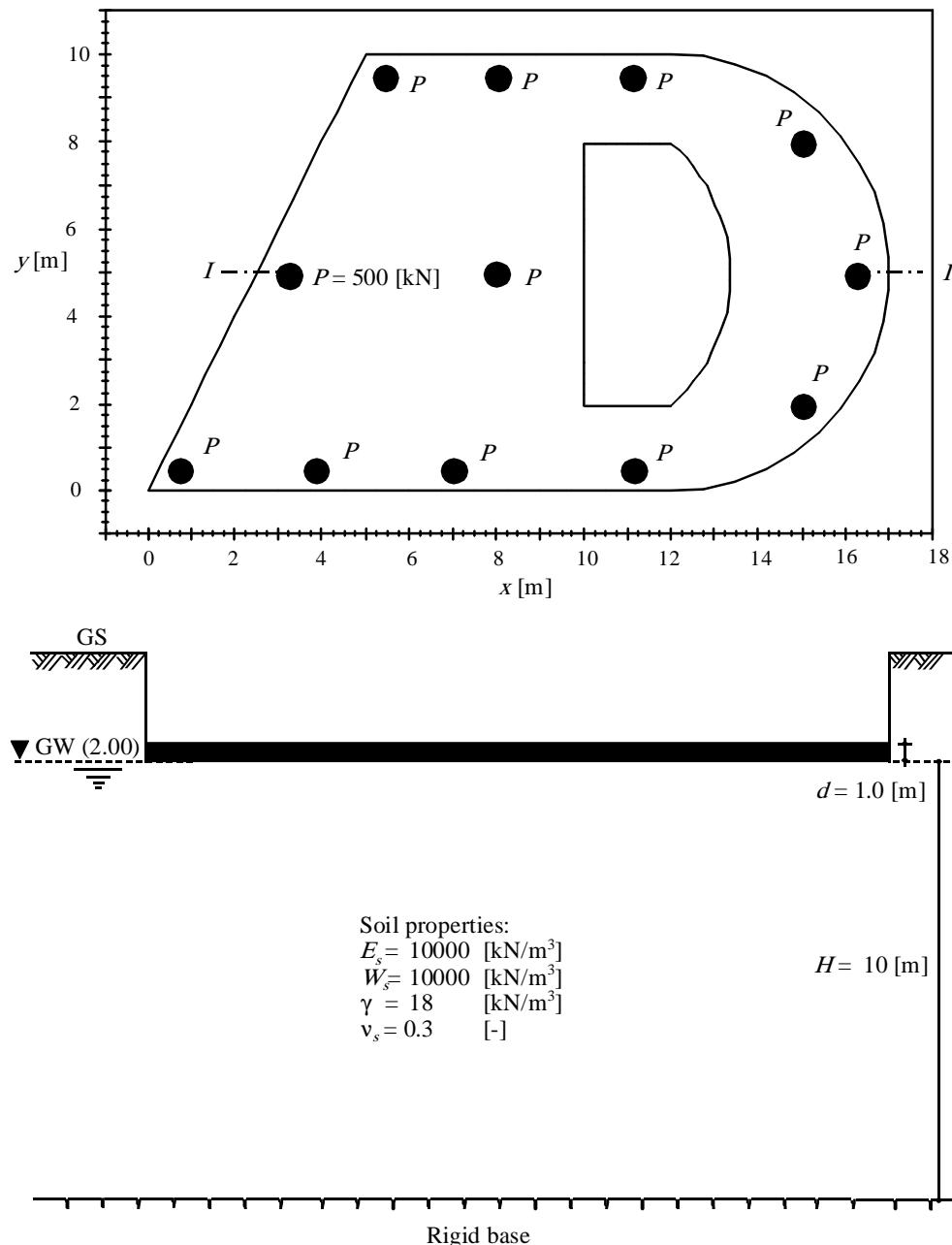
اختيار تمرن للبشرة ذات حدود منحنية ومستقيمة لتوسيع بعض الوظائف والميزات الرئيسية لـ بلا عند تحليل البشرة.  
يتم تحليل البلاطة باستخدام شبكة من العناصر المحددة المثلثية.

### ١-١ الأهمال

البشرة معرضة لـ ١٢ حمل مركز بقيمة ٥٠٠ [كن]، كما هو موضح في شكل (١-١٠) وجدول (١-١٠).

جدول (١-١٠) أهمال مركزية  $P$ :

حمل رقم ن [-]	قيمة الحمل P [كن]	إحداثي-س [م]	إحداثي-س [م]	إحداثي-س [م]
١	٥٠٠	٥,٤٢	٣,٢٥	٧
٢	٥٠٠	٥٠٠	٨,٠٢	٨,٠٢
٣	٥٠٠	٥٠٠	١١,١٢	١١,١٤
٤	٥٠٠	٥٠٠	١١,١٤	١٥
٥	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠
٦	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠
٧	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠
٨	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠
٩	٥٠٠	٥٠٠	١٦,٢٥	١٦,٢٥
١٠	٥٠٠	٥٠٠	٣,٨٤	٣,٨٤
١١	٥٠٠	٥٠٠	٨	٨
١٢	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠	٥٠٠



شكل (١٠-١) مسقط أفقى يوضح أبعاد اللبسة [م]، الأهمال [كن] وكذلك قطاع طولى في التربة

## ٢-١ مادة اللبسة وسمكها

مادة اللبسة وسمكها لها الخواص التالية:

$E_b = 2 \times 10^7$	[kN/m <sup>2</sup> ]	معامل المرونة
$v_b = 0.25$	[-]	نسبة بواسون
$\gamma_b = 25$	[kN/m <sup>3</sup> ]	وزن وحدة الحجوم
$d = 1.00$	[m]	سمك اللبسة

## ٣-١ خواص التربة

تتكون التربة من طبقة من الطمي بعمق ١٢ [م] أسفل سطح الأرض، منسوب المياه الجوفية يقع على بعد ٢٠ [م] من سطح الأرض الطبيعية والذي يقع عنده أيضاً منسوب التأسيس كما هو موضح في شكل (١-١٠). وطبقة الطمي لها الخواص التالية:

$E_s = 10000$	[kN/m <sup>2</sup> ]	معامل المرونة للتحميل
$W_s = 10000$	[kN/m <sup>2</sup> ]	معامل المرونة لإعادة التحميل
$\gamma_s = 18$	[kN/m <sup>3</sup> ]	وزن وحدة الحجوم للتربة
$v_s = 0.3$	[-]	نسبة بواسون

## ٤-١ طرق التحليل

المطلوب هو تحليل اللبسة طبقاً لنموذج التربة الطبقية (فوذج التربة المستمر) وطريقة الحساب رقم ٦. عند التحليل لم يتم الأخذ في الاعتبار تأثير إعادة التحميل للتربة نتيجة ضغط العباء، لذلك فإن معامل المرونة للتحميل يتساوى مع معامل المرونة لإعادة التحميل.

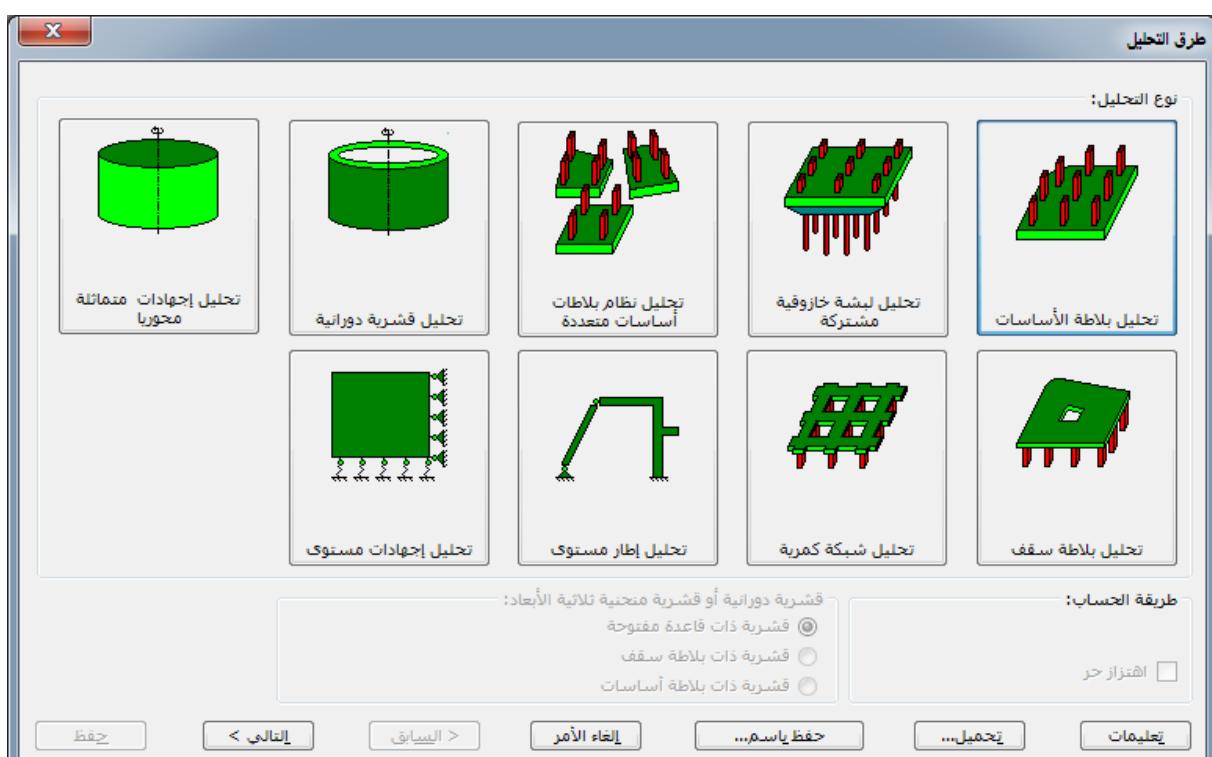
هذا الكتاب الخاص بالتدريبات لا يقدم الأساس النظري للنموذج الرياضي المستخدم في حساب المثال. لمزيد من المعلومات المتعلقة بطرق التحليل يرجى الرجوع إلى دليل المستخدم لـ *لابلا* الذي يقدم مرجع وافي لنماذج التربة وطرق الحساب الرياضية.

## ٢ إنشاء المشروع

في هذا الجزء سيعمل المستخدم كيفية إنشاء مشروع لتحليل أساس لبسة. يتم تدريجياً التعامل مع كامل المثال لتوضيح إمكانيات وقدرات البرنامج. لإدخال معطيات المثال، اتبع التعليمات والخطوات في المقطع التالية.

### ١-٢ طريقة التحليل

اختر أمر "مشروع جديد" من قائمة "ملف". ستظهر لك قائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل"، شكل (٢-١٠). هذه القائمة السريعة سوف تساعدك على تعريف نوع التحليل وطريقة التحليل للمشكلة من خلال سلسلة من النوافذ. أول نافذة لقائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل" هي نافذة "نوع التحليل" (شكل (٢-١٠)).



شكل (٢-١٠) قائمة الخيارات السريعة "طرق التحليل" مع نافذة "نوع التحليل"

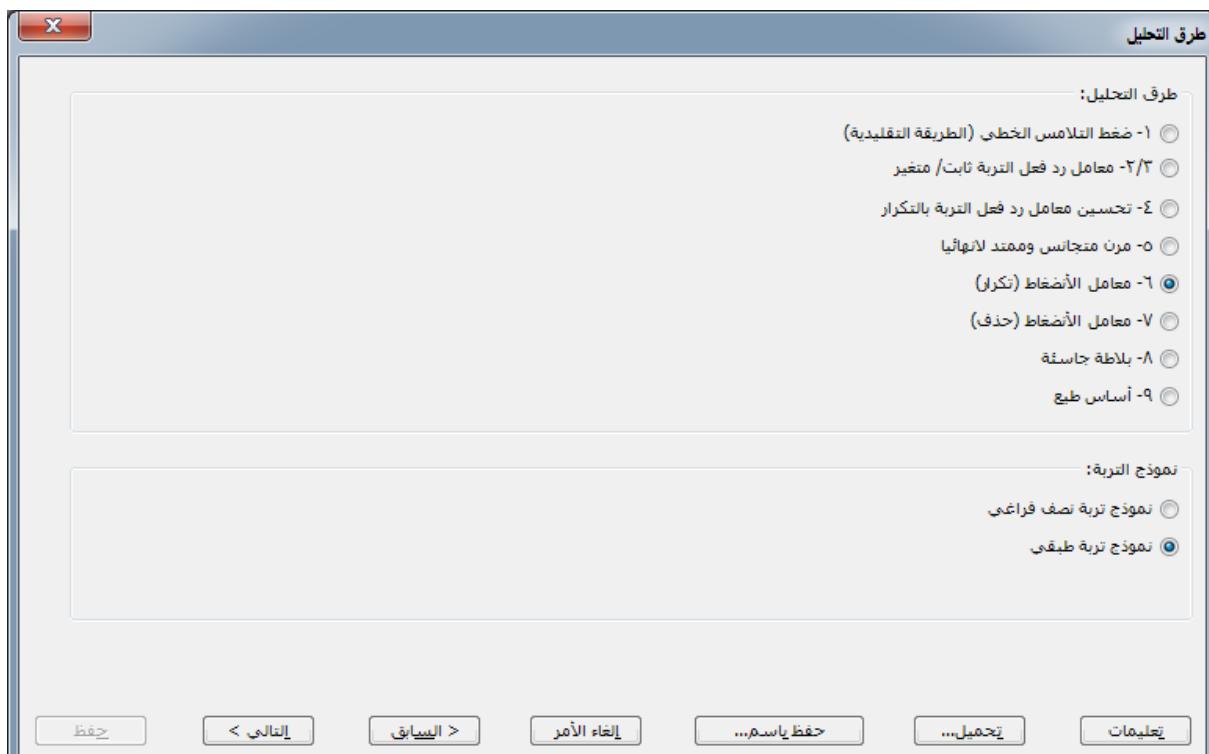
في نافذة "نوع التحليل" في شكل (٢-١٠)، عرف نوع تحليل المشكلة حيث يمكنه من التعامل مع العديد من الأنظمة الإنسانية المختلفة. بما أن نوع التحليل هو مشكلة أساسات، قُم بتنفيذ الخطوتان التاليتان:

- اختر "تحليل بلاطة أساسات"
- أنقر زر "التالي"

بعد النقر على زر "التالي"، تظهر نافذة "طرق التحليل"، شكل (٣-١٠).

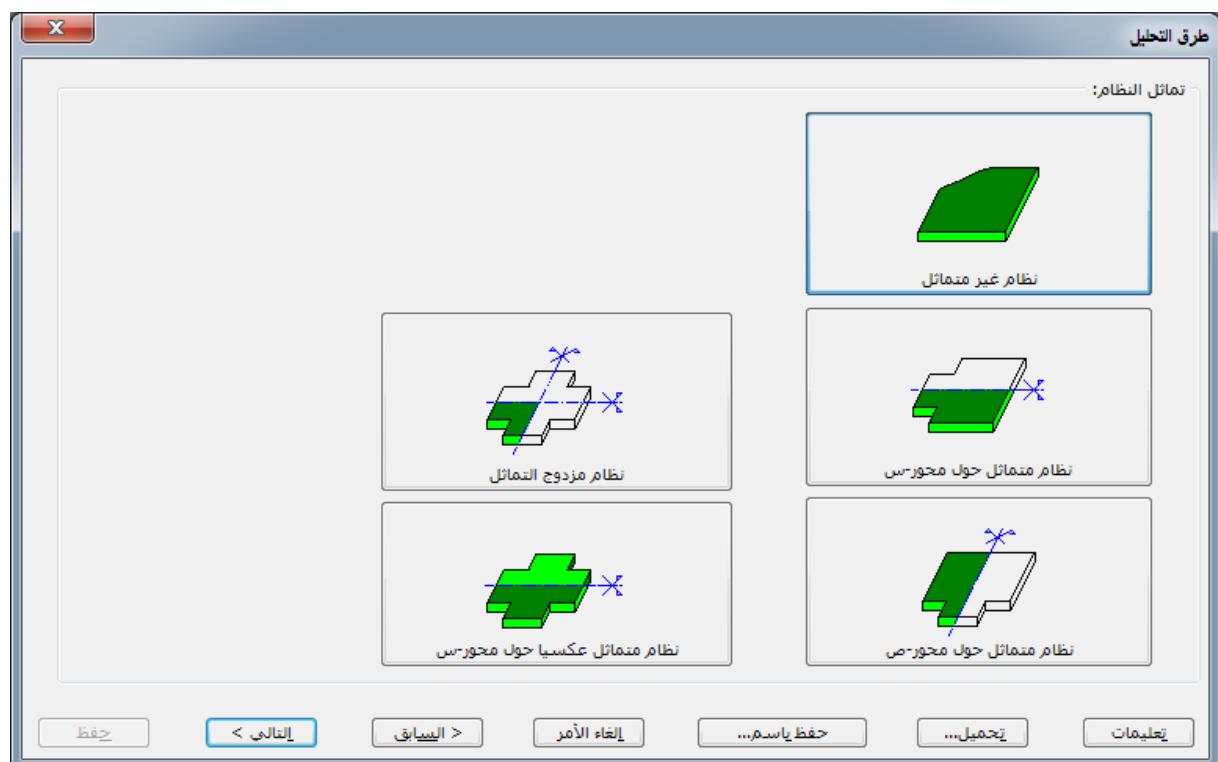
لتعريف طريقة التحليل:

- اختر طريقة التحليل "٦-معامل الانضغاط (تكرار)".
- اختر نموذج التربة "نموذج تربة طبقي"
- انقر زر "التالي".



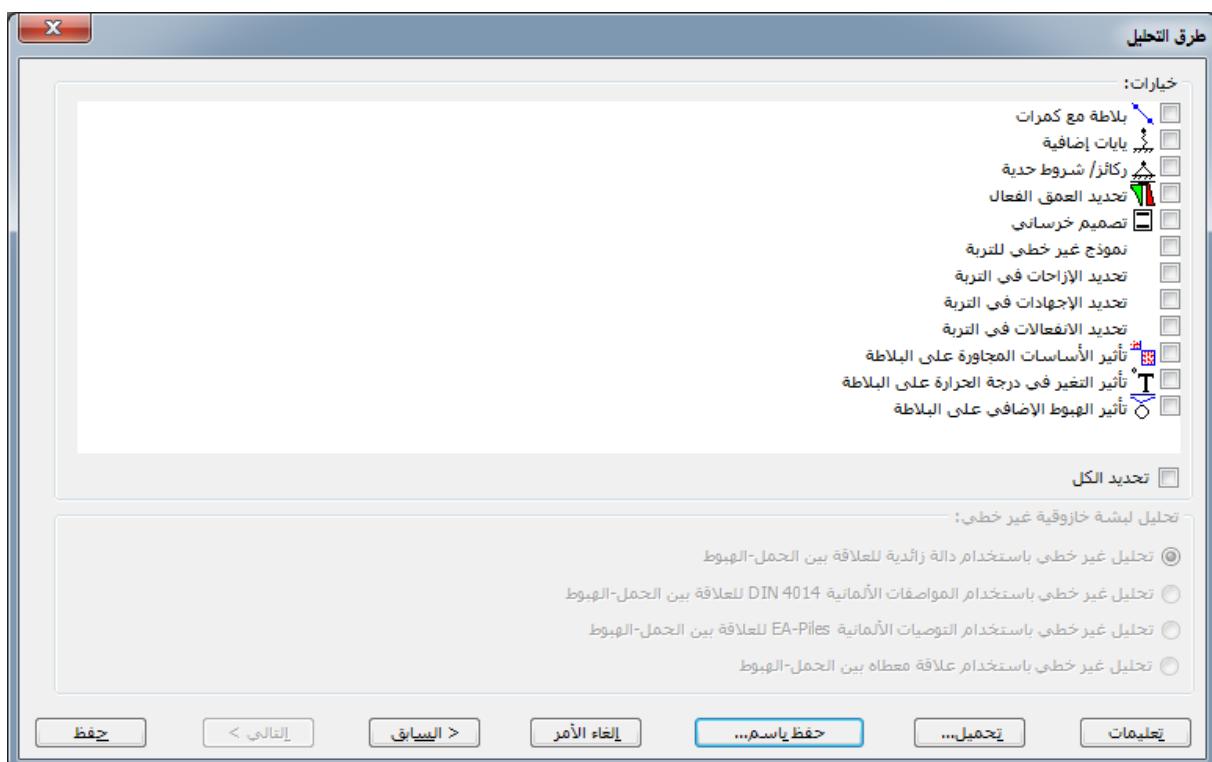
شكل (١٠-٣) نافذة "طرق التحليل"

بعد النقر على زر "التالي"، تظهر نافذة "تماثل النظام"، شكل (١٠-٤). في هذه النافذة اختر "نظام غير متماثل" ثم انقر زر "التالي".



شكل (١٠-٤) نافذة "ـقـائـلـ الـنـظـامـ"

بعد النقر على زر "التالي"، تظهر نافذة "ـخـيـارـاتـ" ، شـكـل (١٠-٥). في هذه النافذة يعرض إـلـبـاـءـ بعضـ الـخـيـارـاتـ المـتـاحـةـ وـالمـتـعـلـقـةـ بـالـنـمـوذـجـ الـرـياـضـيـ الـمـسـتـخـدـمـ، الـتـيـ تـخـتـلـفـ مـنـ نـمـوذـجـ إـلـيـ آـخـرـ. وـلـأـنـهـ لـاـ تـوـجـدـ أـيـ خـيـارـاتـ مـطـلـوـبـةـ، أـنـقـرـ زـرـ "ـحـفـظـ".

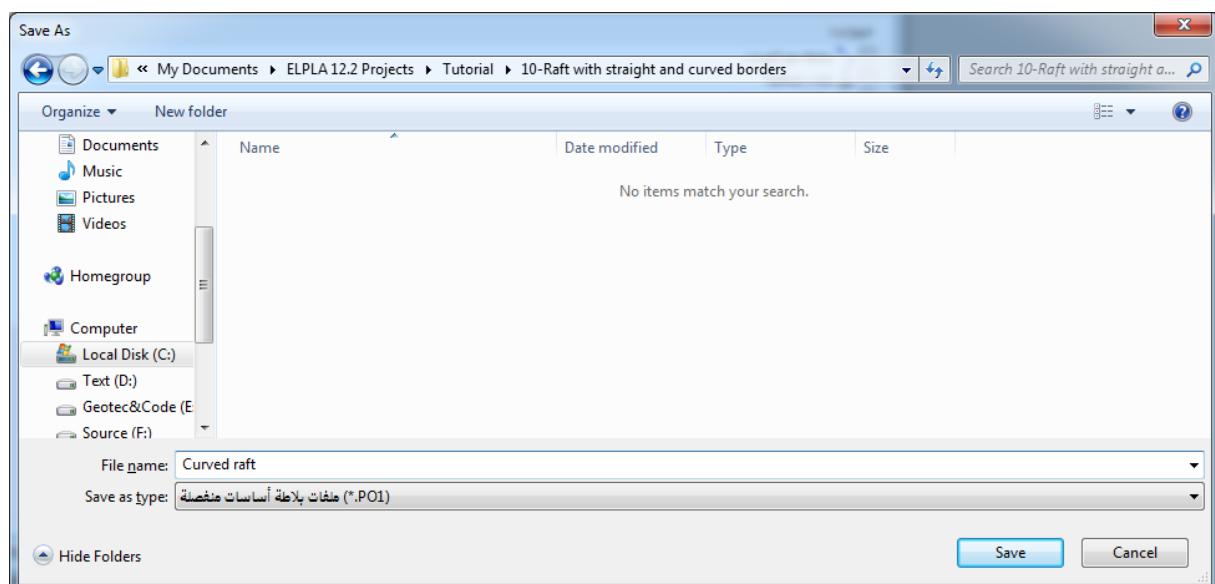


شكل (٥-١٠) نافذة "خيارات"

بعد نقر زر "حفظ" ، يظهر صندوق حوارات "حفظ باسم" ، شكل (٦-١٠).  
في صندوق الحوارات هذا:

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

بعد تعريف طريقة التحليل واسم الملف للمشروع، إلأا سيجعل اسم ملف المشروع الحالي [Curved Raft] يظهر بدلاً من الكلمة [دون عنوان] في شريط العنوان.



شكل (٦-١٠) 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 والنواتج. توصيف المشروع لا يلعب أي دور في الحسابات. السطور الثلاثة هي اختيارية ويمكن عدم إدخالها كاملاً.

### لتوصيف المشروع:

- اختر أمر "وصف المشروع" من علامة التبويب "معطيات".
- سيظهر صندوق الحوارات في شكل (٧-١٠).

في صندوق الموارد هذا، نفذ الخطوات التالية:

- أكتب السطر التالي لوصف المشكلة داخل خانة الصوص "العنوان": "تحليل لبشرة ذات حدود مستقيمة ومنحنية".
  - أكتب تاريخ المشروع في خانة الصوص "التاريخ".

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

- أكتب "Curved raft" في خانة النصوص "مشروع".  
— أقر زر "احفظ".



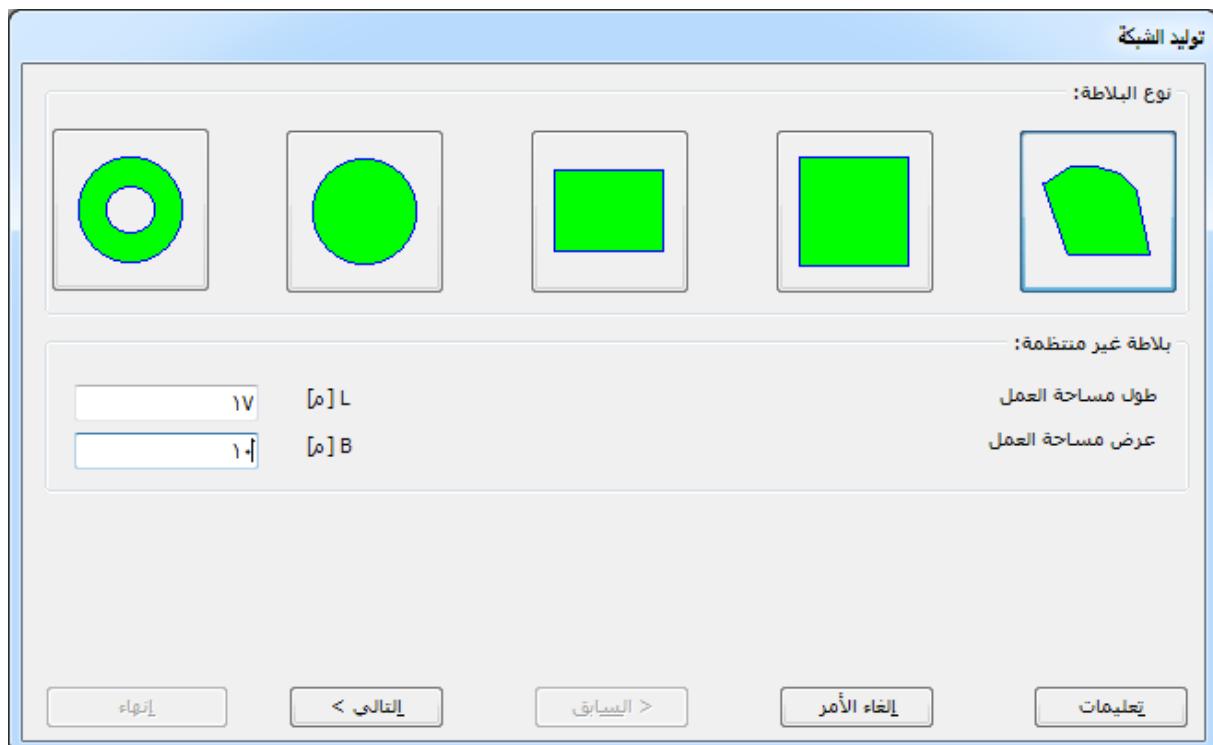
شكل (٧-١٠) صندوق حوارات "تعريف المشروع"

٣-٢ معطيات شبكة العناصر

لته ليد شكة تخليلة من العناصر المحددة:

- اختي أم "معطيات الشكّة" من عالمة التي يس "معطيات".

تظهر القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" كما هو موضح في شكل (٨-١٠). هذا القائمة السريعة سوف تساعدك على توليد شبكة العناصر المحددة من خلال سلسلة من النوافذ. أول نافذة لقائمة "توليد شبكة العناصر المحددة" السريعة هي نافذة "نوع البلاطة" (شكل (٨-١٠)), 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.



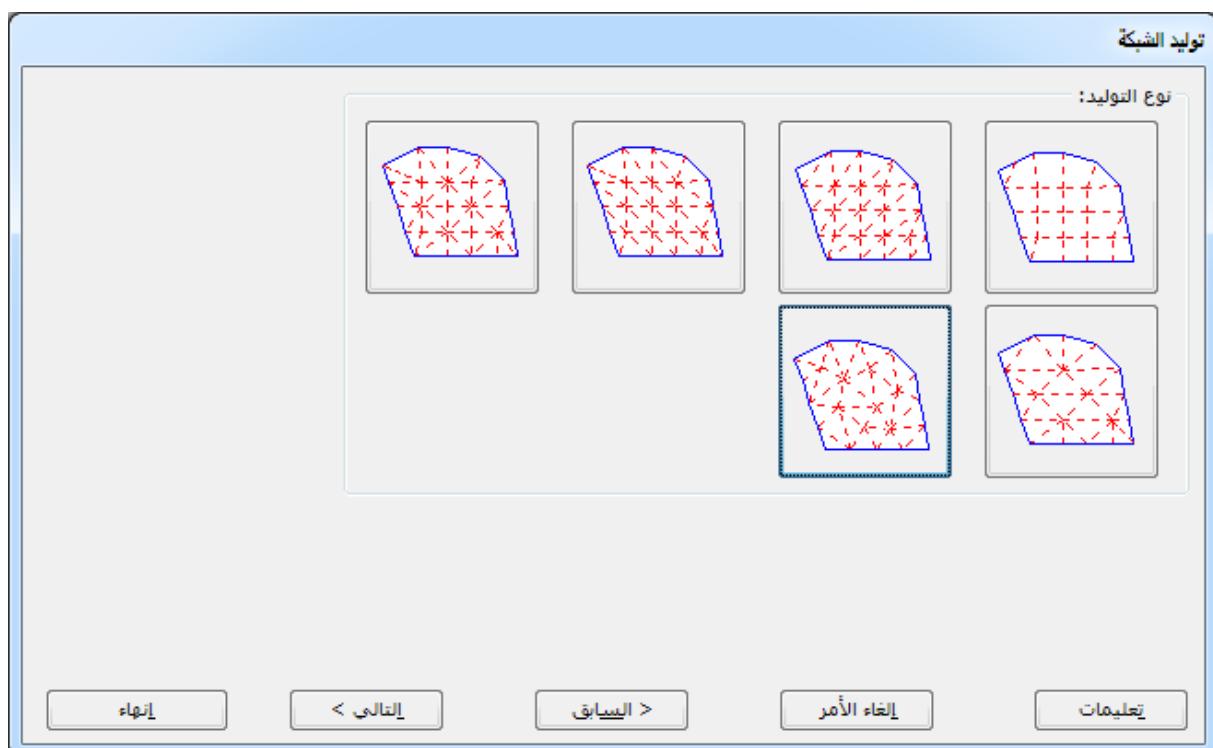
شكل (٨-١٠) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع نافذة "نوع البلاطة"

لتوليد شبكة العناصر المحددة:

- في نافذة خيارات "نوع البلاطة"، اختر بلاطة غير منتظمة الشكل.
- انقر زر "التالي".

بعد النقر على زر "التالي" في القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة"، تظهر نافذة "نوع التوليد"، شكل (٩-١٠) إلـا يمكنه التعامل مع العديد من أنواع التوليد للعناصر المثلثية أو / المستطيلة. اختر النوع الأخير من العناصر وهو المثلثية، ثم انقر زر "التالي".

## مثال ١٠

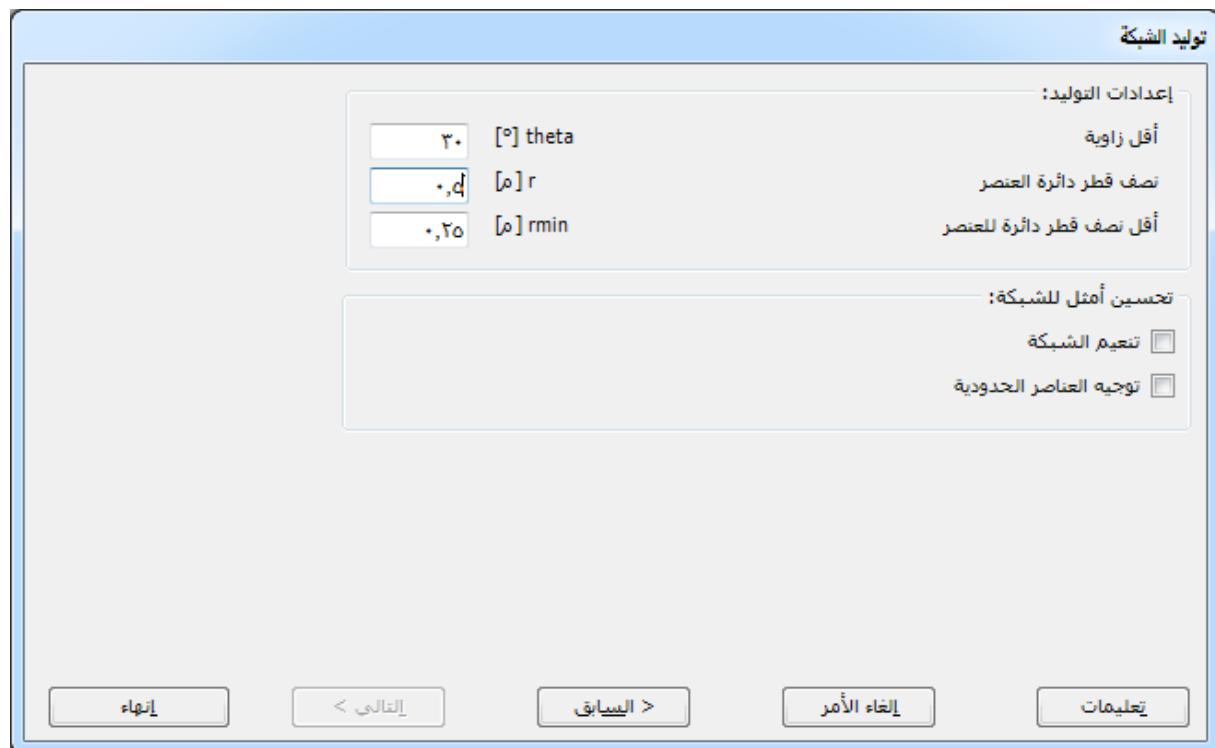


شكل (٩-١٠) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع نافذة "نوع التوليد"

النافذة التالية في القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" هي نافذة "إعدادات التوليد" الموضحة في شكل (١٠-١٠)، وفي هذه النافذة أدخل البيانات التالية:

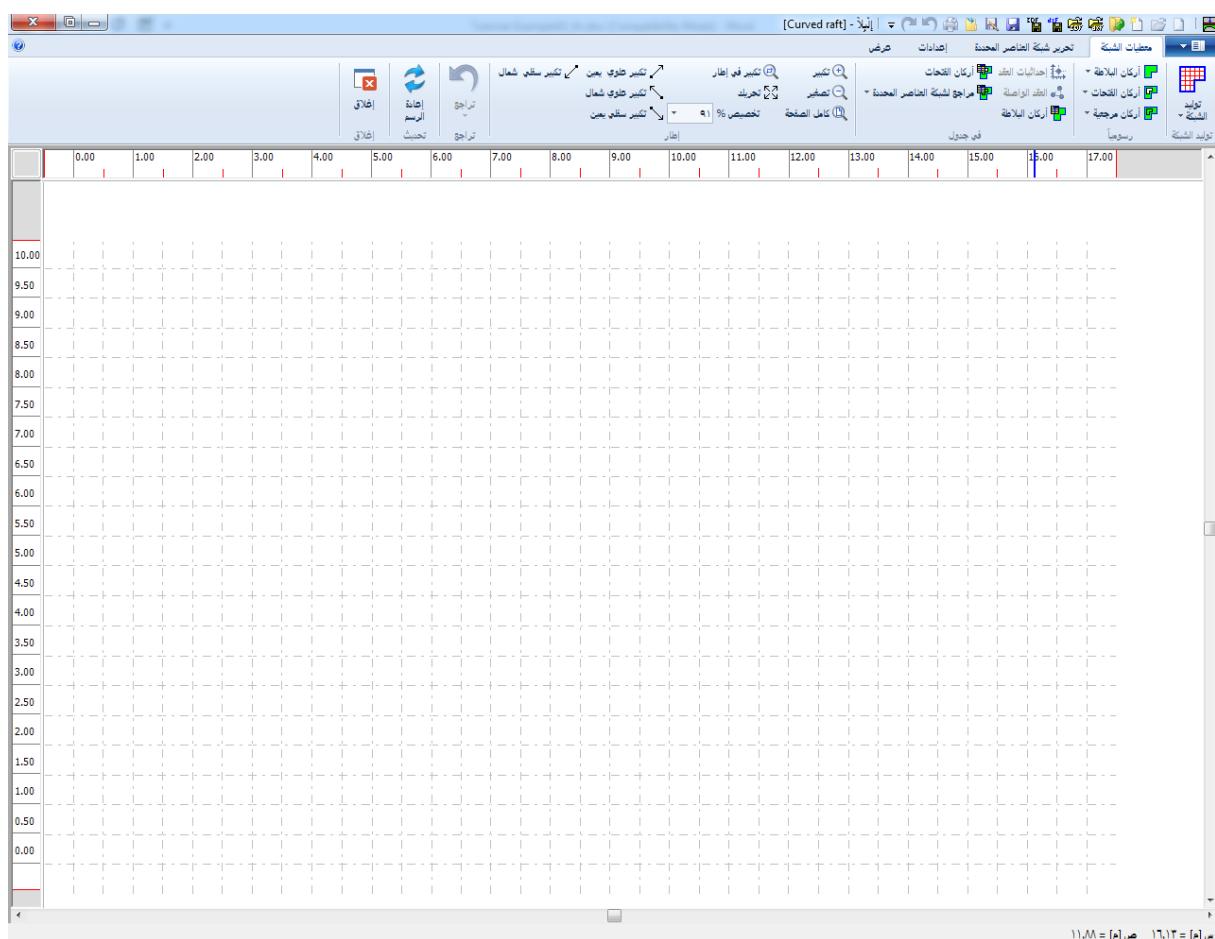
- في خانة أقل زاوية (بالدرجات) أدخل ٣٠
- في خانة قطر دائرة العنصر (المتر) أدخل القيمة ٥,٥
- في خانة أقل قطر دائرة للعنصر (المتر) أدخل القيمة ٢٥,٠

بعد الانتهاء من إدخال القيم السابقة، قم بالنقر على زر "إنهاء" في صندوق الحوارات "توليد شبكة العناصر المحددة" لترى شبكة العناصر المحددة التخيلية على الشاشة كما هو مبين في شكل (١١-١٠).



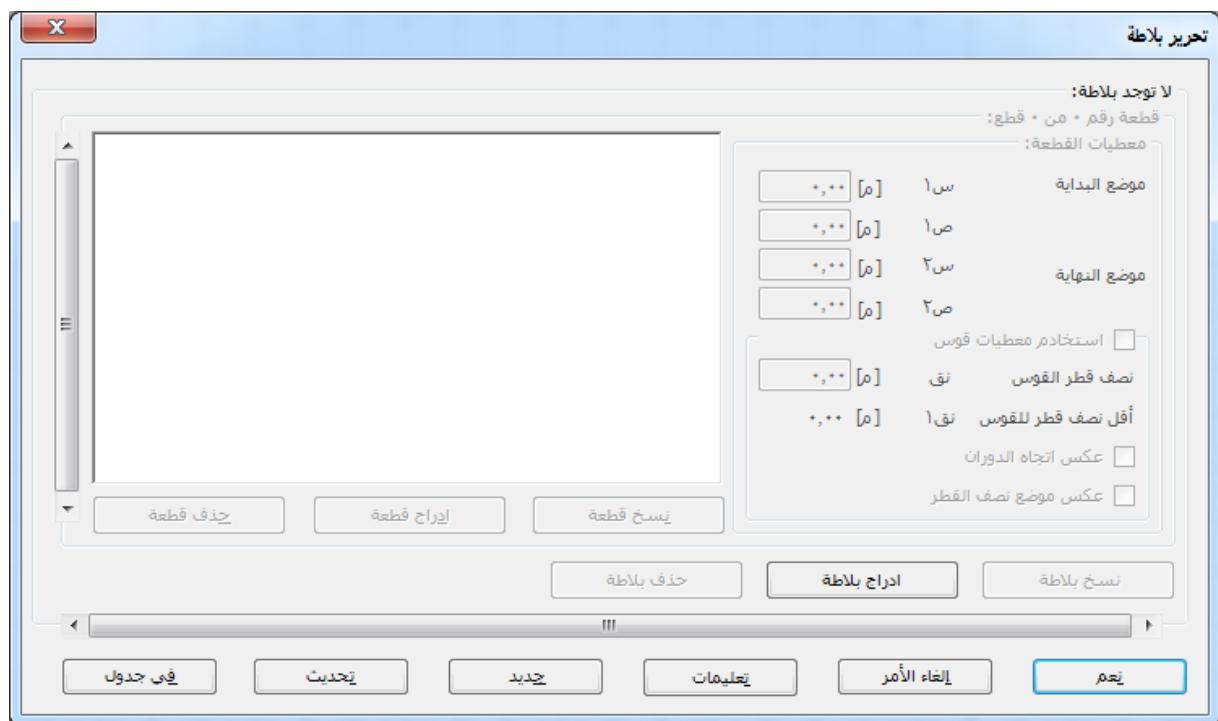
شكل (١٠-١٠) القائمة السريعة "توليد شبكة العناصر المحددة" مع صندوق الخيارات "إعدادات التوليد"

## مثال ١٠



شكل (١١-١٠) شبكة العناصر المحدثة المولدة

يمكن رسم اللبسة مباشرة في هذه الشبكة التخيلية أو إدخال أركان اللبسة في جدول. لإدخال أركان العناصر في جدول، اختر أمر "أركان البلاطة" من قائمة "في جدول"، سيظهر صندوق الحوارات في شكل (١٢-١٠).



شكل (١٢-١٠) صندوق الموارد "أركان البلاطة"

لإدخال إحداثيات القطعة المستقيمة الأولى التي تصل بين أول نقطتين في اللبسة شكل (١-١٠):

- لا تغير القيمة الافتراضية لإحداثيات النقطة الأولى والتي يفترضها البرنامج (٠٠,٠٠,٠٠).
- أكتب ١٢,٠٠ في خانة "س٢" لإدخال الإحداثي السيني للنقطة الثانية.
- أكتب ٠٠,٠٠ في خانة "ص٢" لإدخال الإحداثي الصادي للنقطة الثانية.

لإدخال إحداثيات القطعة المستقيمة الثانية:

- استخدم شريط التمرير الرأسى للانتقال إلى القطعة المستقيمة الثانية.
- أكتب ١٢,٠٠ في خانة "س٢" لإدخال الإحداثي السيني للنقطة الثالثة.
- أكتب ١٠,٠٠ في خانة "ص٢" لإدخال الإحداثي الصادي للنقطة الثالثة.
- اختر خاصية "استخدام معطيات القوس" لتحويل القطعة المستقيمة إلى قوس.
- اختر خيار "عكس اتجاه الدوران" لعكس اتجاه الدوران للنهاية الأخرى.
- اختر خيار "عكس موضع نصف القطر" لعكس موضع نصف القطر للنهاية الأخرى.
- أكتب ٥ في خانة "نصف قطر القوس" لإدخال نصف قطر القوس.

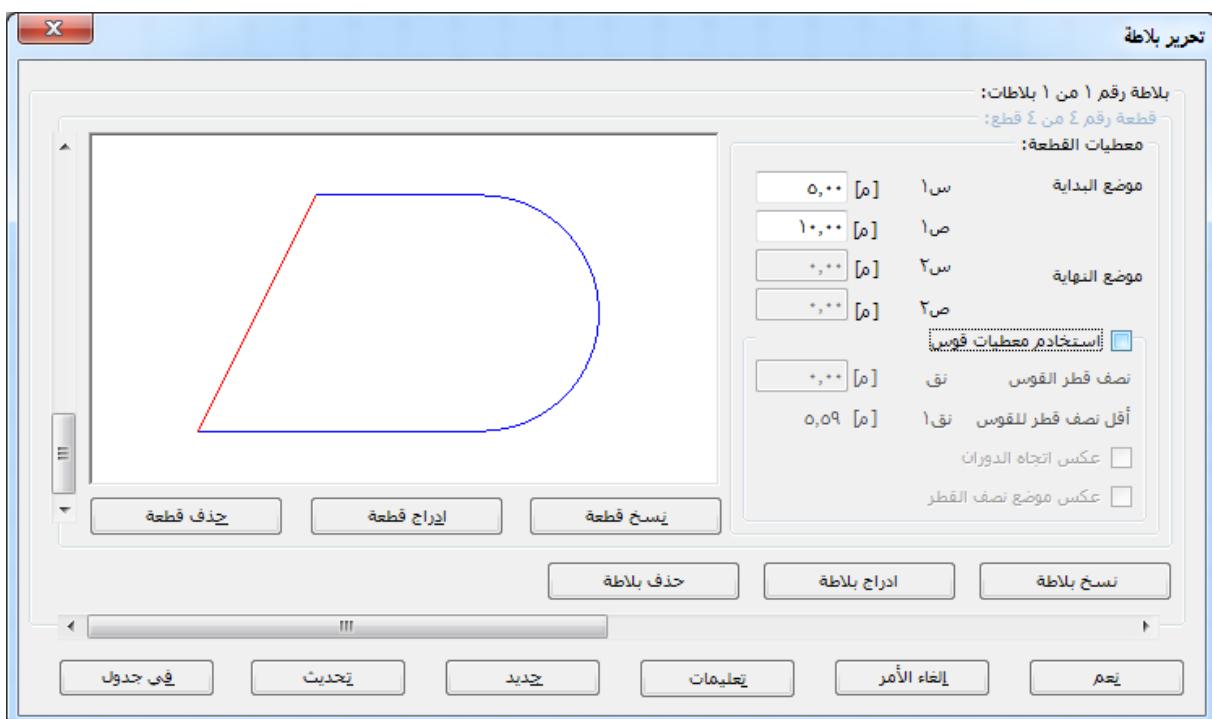
يفترض إلبا وجود ثلاث قطع مستقيمة على الأقل تمر بثلاث نقط في الأركان، ونظراً لأن اللبسة تحتوي على ٤ قطع مستقيمة

يمكنك اختيار أمر "إدراج قطعة" لإدراج القطعتان المستقيمتان المتبقيتان للبasha. يمكنك استخدام نقاط الأركان وبيانات الأقواس المتاحة في جدول (٢-١٠) لإكمال تعريف أركان البasha. كرر نفس الخطوات التالية في رسم القطعتين المستقيمتين الأولى والثانية لأي قطعة مستقيمة.

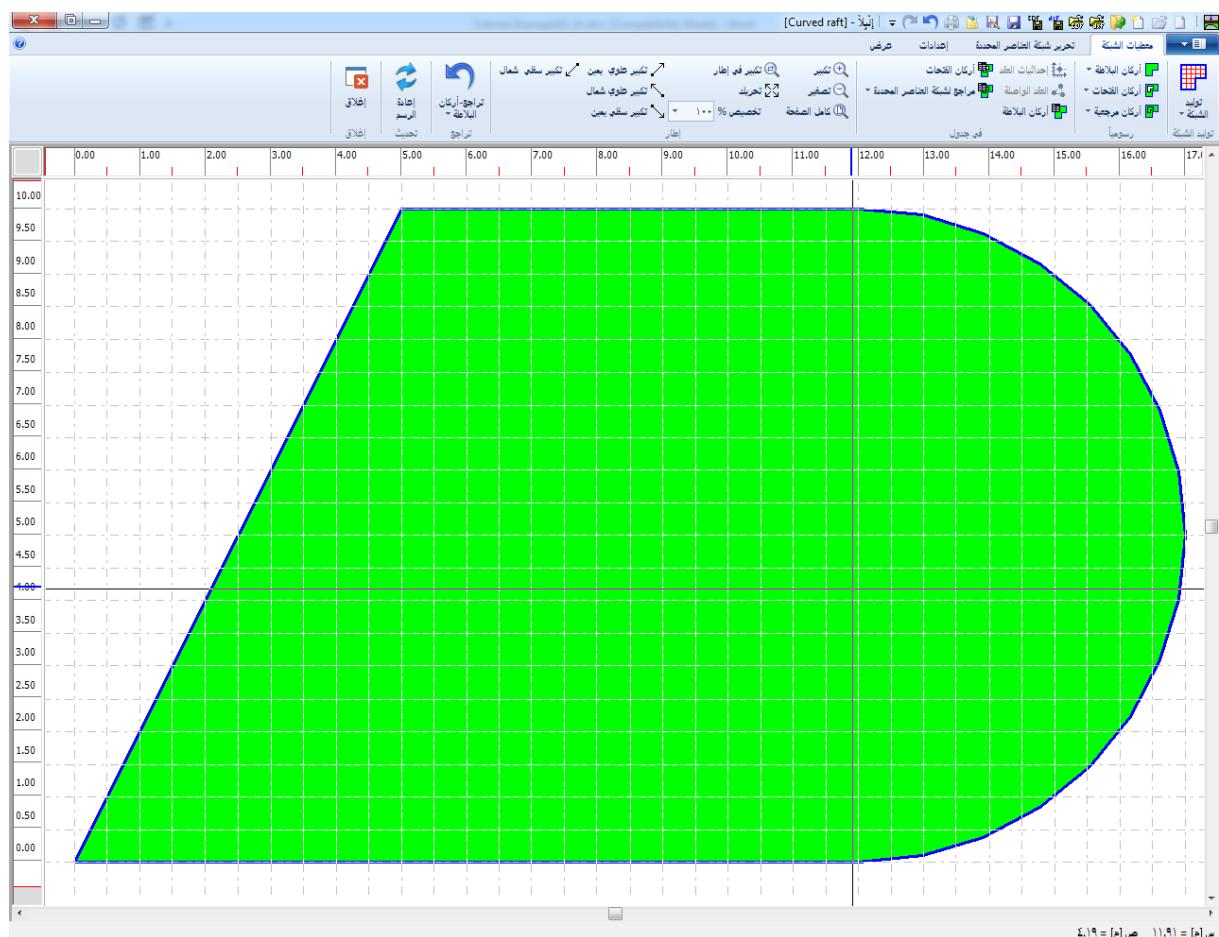
جدول (٢-١٠) أركان البasha

نصف قطر القوس [م]	موقع النهاية		موقع البداية		القطعة [-]
	ص ٢ [م]	س ٢ [م]	ص ١ [م]	س ١ [م]	
	٠,٠٠	١٢,٠٠	٠,٠٠	٠,٠٠	١
٥	١٠,٠٠	١٢,٠٠	٠,٠٠	١٢,٠٠	٢
	١٠,٠٠	٥,٠٠	١٠,٠٠	١٢,٠٠	٣
	٠,٠٠	٠,٠٠	١٠,٠٠	٥,٠٠	٤

سيبدو صندوق الحوارات "أركان البلاطة" كما هو موضح في شكل (١٣-١٠) وذلك عقب الانتهاء من إدخال أركان البasha حيث سيظهر رسم مُبسط للبasha. قم بالضغط على زر "نعم" سيظهر شكل الحدود الخارجية للبasha كما هو موضح في شكل (١٤-١٠).



شكل (١٣-١٠) صندوق الحوارات "أركان البلاطة" عقب إدخال أركان البasha

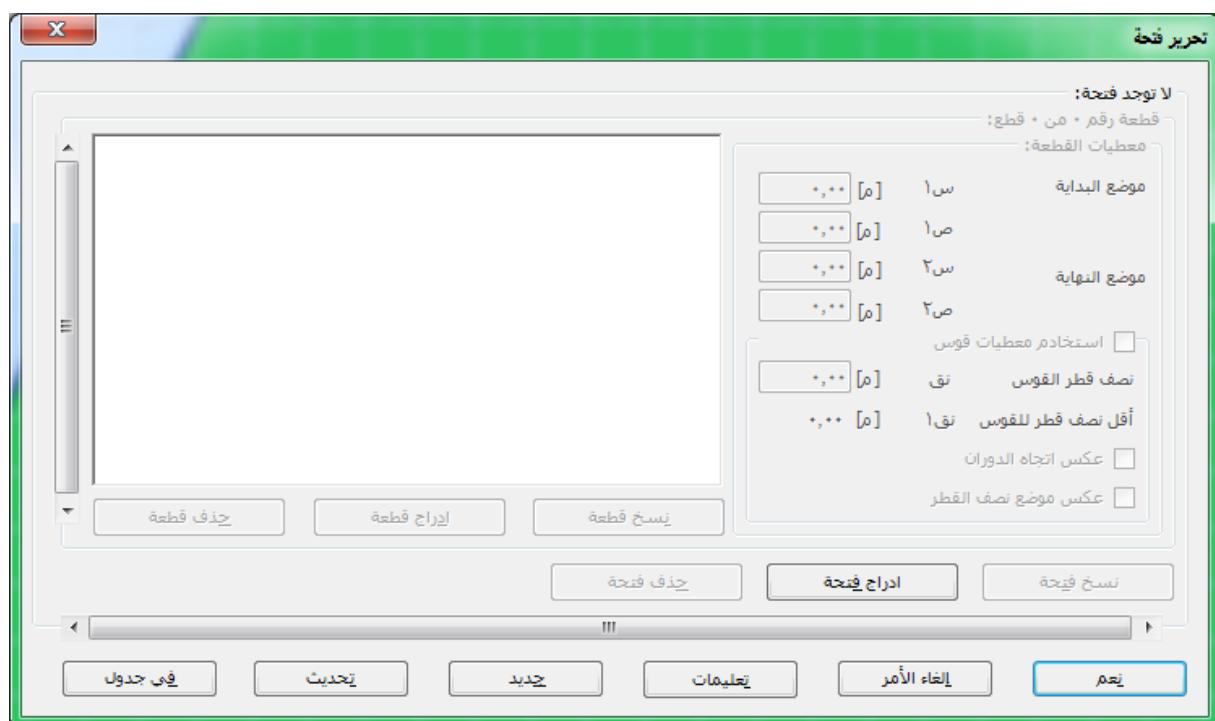


شكل (١٤-١٠) شكل الخطوط الخارجية للبasha

#### عمل الفتحات في اللبasha:

عمل الفتحات في اللبasha اختر أمر "أركان الفتحات" من قائمة "في جدول"، سيظهر صندوق الموارد الموضح في شكل (١٥-١٠).

## مثال ١٠



شكل (١٥-١٠) صندوق الحوارات "أركان الفتحات"

في صندوق الحوارات هذا، انقر زر إدراج فتحة ثم أدخل إحداثيات أركان الفتحة في اللبسة تماماً بنفس طريقة إدخال أركان البلاطات.

لإدخال إحداثيات القطعة المستقيمة الأولى في الفتحة:

- أكتب ١٠,٠٠ في خانة "س ١" لإدخال الإحداثي السيني للنقطة الأولى.
- أكتب ٢,٠٠ في خانة "ص ١" لإدخال الإحداثي الصادي للنقطة الأولى.
- أكتب ١٢,٠٠ في خانة "س ٢" لإدخال الإحداثي السيني للنقطة الثانية.
- أكتب ٢,٠٠ في خانة "ص ٢" لإدخال الإحداثي الصادي للنقطة الثانية.

## لإدخال إحداثيات القطعة المستقيمة الثانية في الفتحة:

- استخدم شريط التمرير الرأسي للانتقال إلى القطعة المستقيمة الثانية.
- أكتب ١٢,٠٠ في خانة "س٢" لإدخال الإحداثي السيني للنقطة الثالثة.
- أكتب ٨,٠٠ في خانة "ص٢" لإدخال الإحداثي الصادي للنقطة الثالثة.
- اختار خاصية "استخدام معطيات القوس" لتحويل القطعة المستقيمة إلى قوس.
- اختار خيار "عكس اتجاه الدوران" لعكس اتجاه الدوران للناحية الأخرى.
- اختار خيار "عكس موضع نصف القطر" لعكس موضع نصف القطر للناحية الأخرى.
- أكتب ٤ في خانة "نصف قطر القوس" لإدخال نصف قطر القوس.

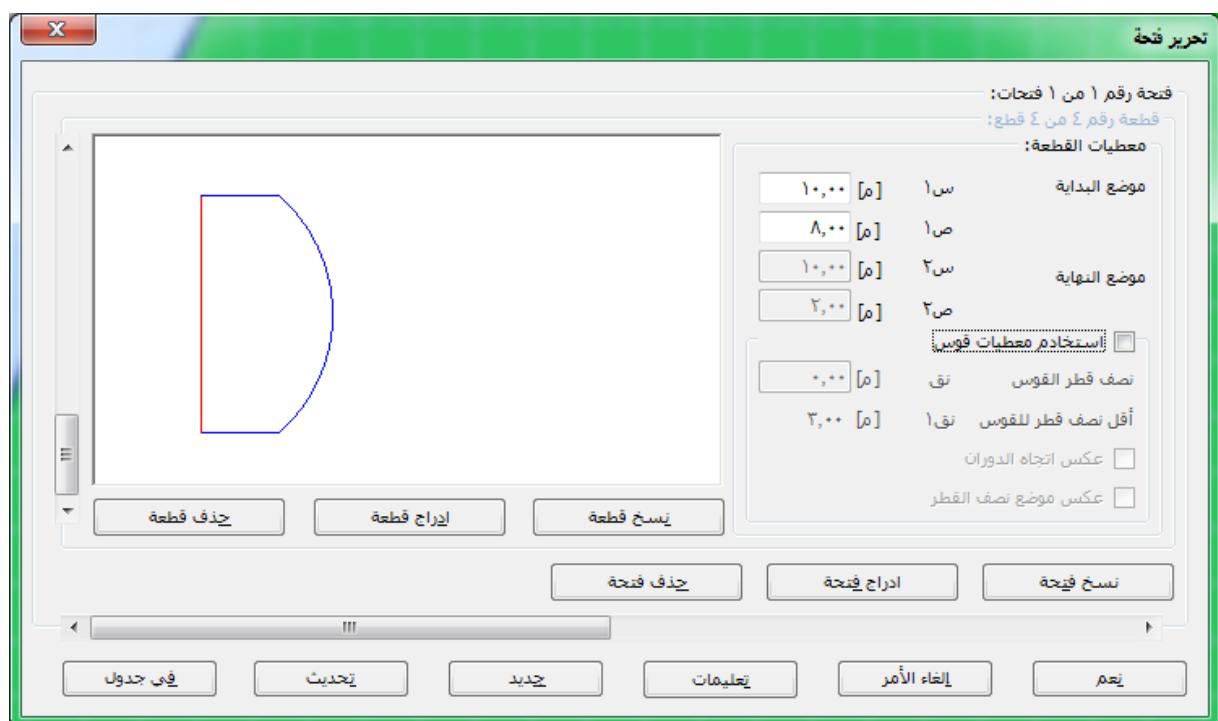
يفترض **البلاء** وجود ثلاث قطع مستقيمة على الأقل تمر بثلاث نقاط في الأركان للفتحة الواحدة تماماً مثل أركان البلاطات، ونظراً لأن الفتحة محددة بـ ٤ قطع مستقيمة يمكنك اختيار أمر "إدراج قطعة" لإدراج القطعتان المستقيمتان المتبقيتان للفتحة. يمكنك استخدام نقاط الأركان وبيانات الأقواس المتأحة في جدول (٣-١٠) لإكمال تعريف أركان الفتحة على اللبسة. كرر نفس الخطوات المتبعة في رسم القطعتين المستقيمتين الأولى والثانية لأي قطعة مستقيمة.

جدول (٣-١٠) أركان الفتحة في اللبسة

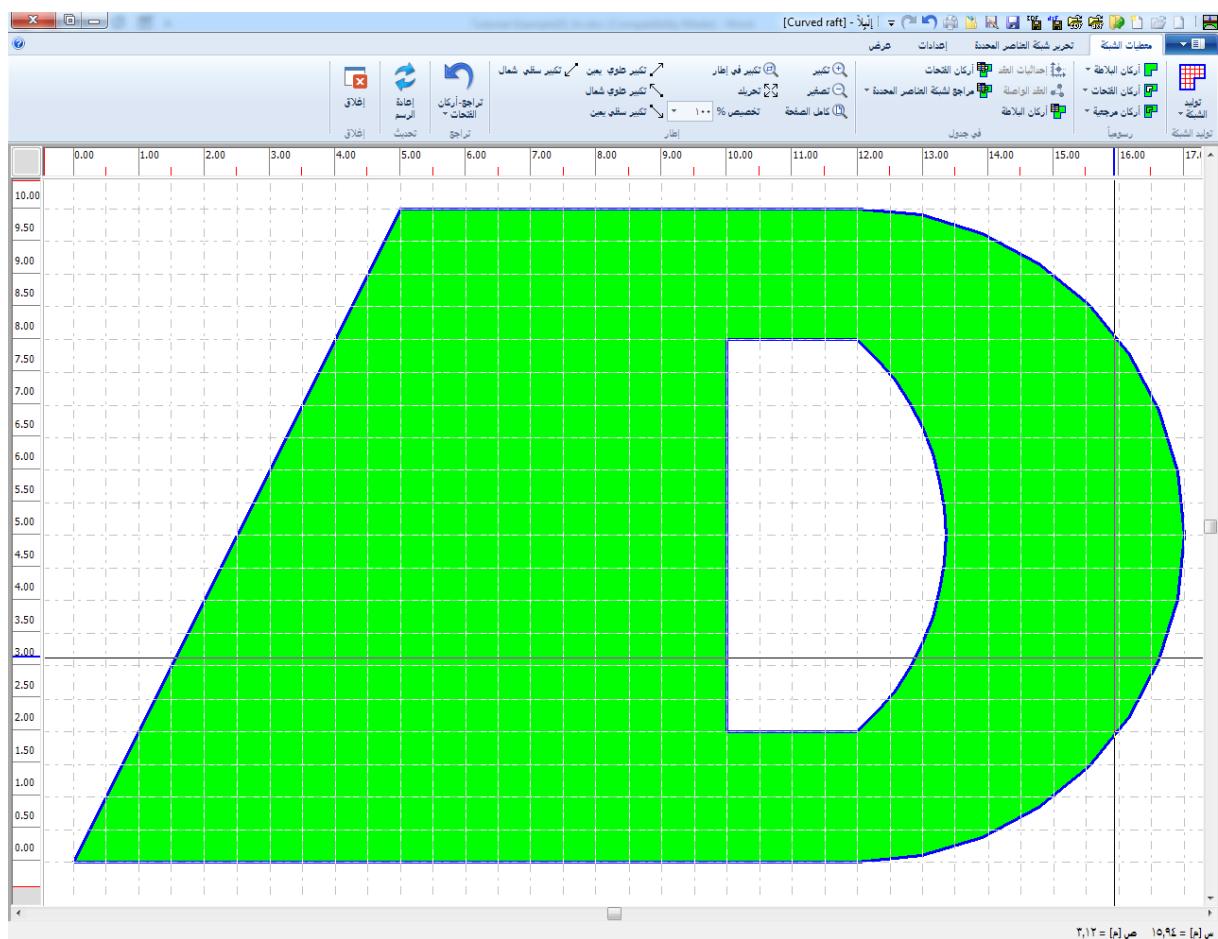
نصف قطر القوس [م]	موقع النهاية		موقع البداية		القطعة [-]
	ص [م]	س [م]	ص [م]	س [م]	
	٢,٠٠	١٢,٠٠	٢,٠٠	١٠,٠٠	١
٤	٨,٠٠	١٢,٠٠	٢,٠٠	١٢,٠٠	٢
	٨,٠٠	١٠,٠٠	٨,٠٠	١٢,٠٠	٣
	٢,٠٠	١٠,٠٠	٨,٠٠	١٠,٠٠	٤

سيبدو صندوق الحوارات "أركان الفتحات" كما هو موضح في شكل (١٠-١٦) وذلك عقب الانتهاء من إدخال أركان الفتحة، حيث سيظهر رسم مبسط للفتحة. قم بالضغط على زر "نعم" سيظهر شكل الفتحة على اللبسة كما هو موضح في شكل (١٠-١٧).

## مثال ١٠



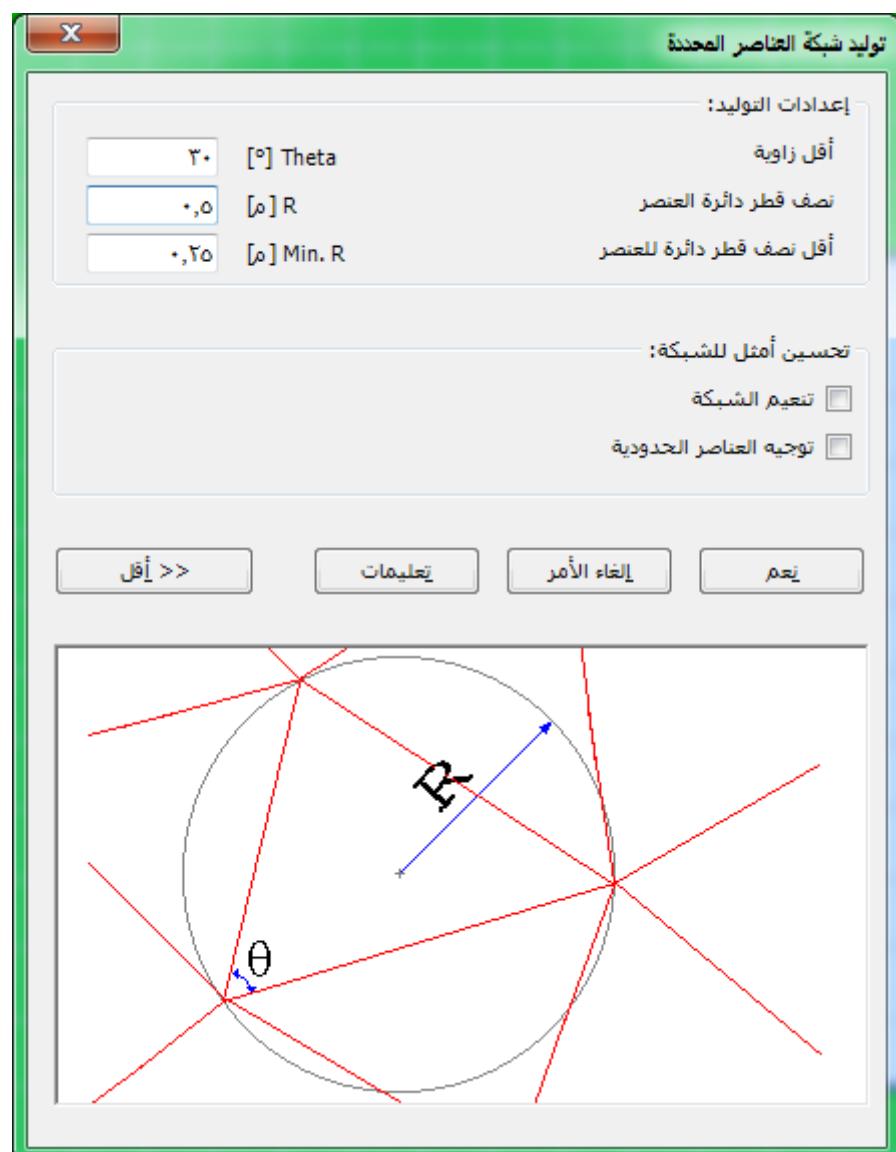
شكل (١٦-١٠) صندوق الحوارات "أركان الفتحات" عقب إدخال الفتحات للبضة



شكل (١٧-١٠) شكل الفتحة للبشرة

لإكمال توليد الشبكة للمثال، اختر أمر "توليد شبكة العناصر المحددة" من قائمة "توليد الشبكة". سيظهر صندوق الحوارات "توليد شبكة العناصر المحددة" كما هو موضح في شكل (١٨-١٠).

## مثال ١٠

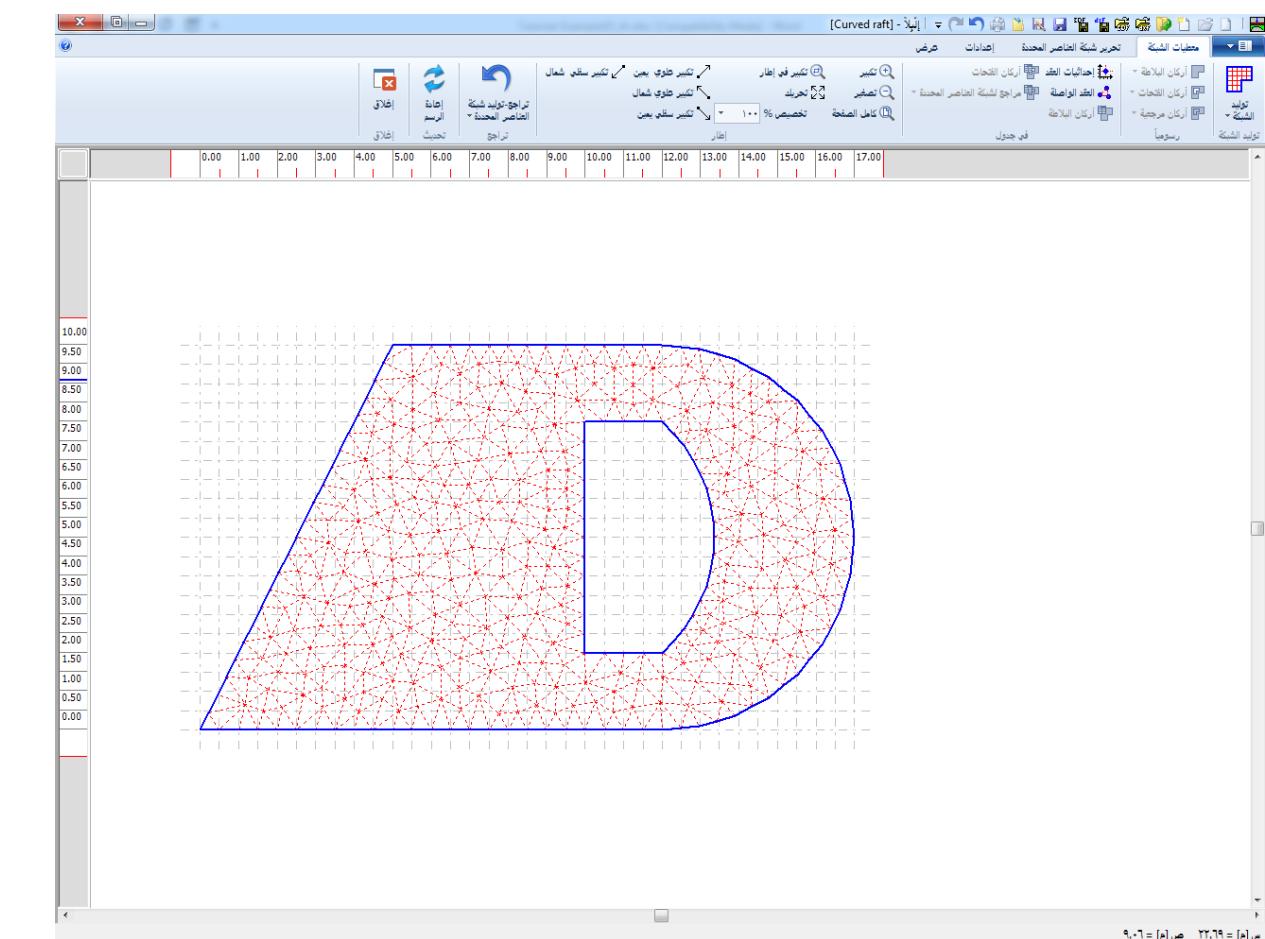


شكل (١٠-١٨) صندوق الموارد "توليد شبكة العناصر المحددة"

لإدخال بيانات التوليد:

- أكتب ٥٠٠ في خانة "نصف قطر دائرة العنصر" لتعريف نصف قطر الدوائر الحاوية للعناصر.
- أكتب ٢٥٠ في خانة "أقل نصف قطر دائرة للعنصر" لتعريف أقل نصف قطر الدوائر الحاوية للعناصر.
- لتحسين أبعاد الشبكة، اختر "تعييم الشبكة" لجعل العناصر لها نفس المساحة تقريباً.
- أنقر زر "نعم".

بعد الانتهاء من عملية التوليد، ستظهر شبكة العناصر للبasha كما في شكل (١٠-١٩).



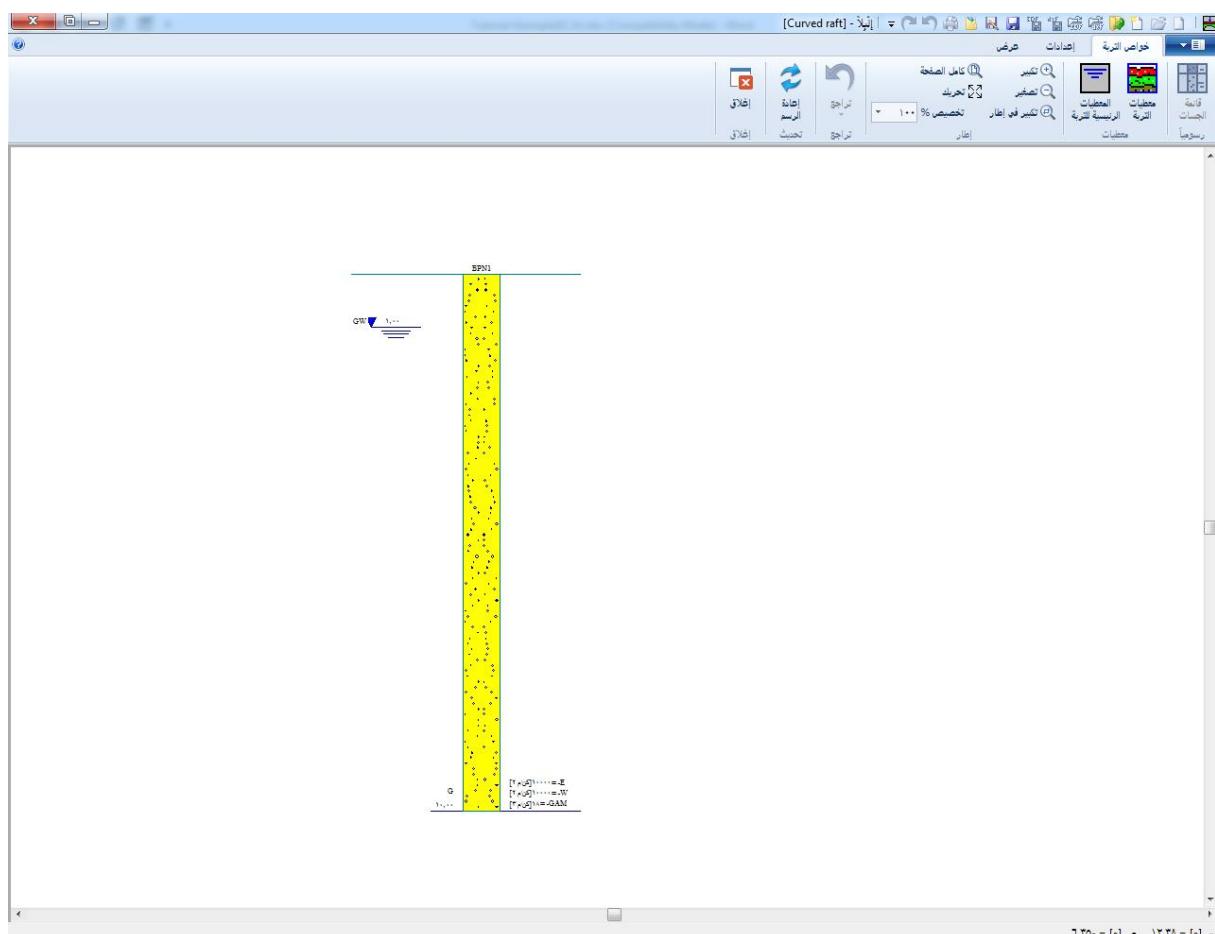
شكل (١٩-١٠) شبكة العناصر النهاية للبasha

بعد ذلك قم بعمل الخطوات التالية:

- اختر أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (١٩-١٠) لحفظ بيانات الشبكة.
- اختر أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (١٩-١٠) لإغلاق نافذة "شبكة العناصر المحددة" والعودة مجدداً إلى النافذة الرئيسية.

#### ٤-٢ خواص التربة

لإدخال خواص التربة اختر أمر "خواص التربة" من علامة التبويب "معطيات". ستظهر النافذة التالية في شكل (٢٠-١٠) مع قطاع جسدة افتراضي.



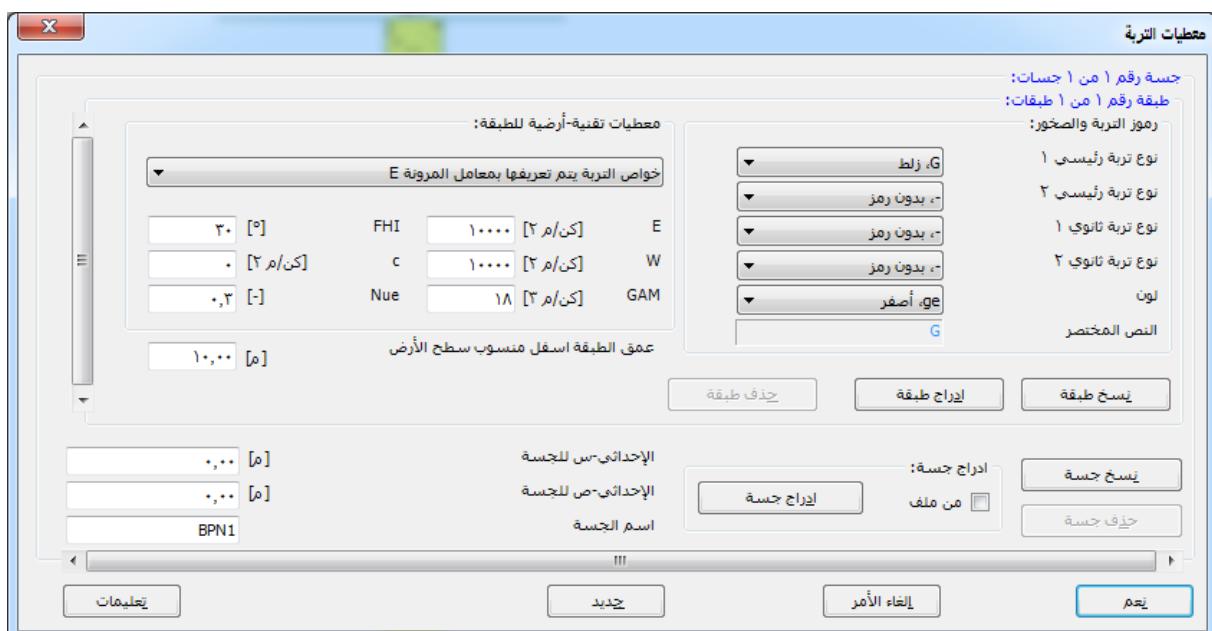
شكل (٢٠-١٠) نافذة "خواص التربة" مع قطاع جسدة افتراضي

يتم تعريف خواص التربة من خلال قائمة "معطيات" في شكل (٢٠-١٠)، التي تحتوي على الأمرين التاليين:

- أمر "معطيات التربة". هذا الأمر يستخدم لإدخال قطاعات الجسات.
- أمر "معطيات التربة الرئيسية". هذا الأمر يستخدم لإدخال المعطيات المشتركة لكل طبقات التربة.

## لإدخال خواص التربة لقطاع الجسسة للمثال الحالي:

- اختيار الأمر "معطيات التربة" من قائمة "معطيات" في نافذة شكل (٢٠-١٠).  
يظهر صندوق الحوارات التالي في شكل (٢١-١٠) مع قطاع جسسه افتراضي.



شكل (٢١-١٠) صندوق الحوارات "معطيات التربة"

في صندوق مجموعة الحوارات "معطيات تقنية أرضية للطبقة" في شكل (٢١-١٠) يتطلب تعريف معطيات التقنية الأرضية وهي معاملات المرونة للتحميل وإعادة التحميل، وزن وحدة الحجوم، نسبة بواسان. أدخل معطيات التقنية الأرضية لطبقة التربة الأولى لقطاع الجسسه كالتالي:

$$\begin{aligned} E_s &= 10000 & [\text{kN/m}^2] \\ W_s &= 10000 & [\text{kN/m}^2] \\ \gamma_s &= 18 & [\text{kN/m}^3] \\ v_s &= 0.3 & [-] \end{aligned}$$

في المثال الحالي، زاوية الاحتكاك الداخلي  $fhi$  والتماسك للتربة  $c$  غير مطلوبين لأن نوع التحليل المختار هو تحليل خطى. لذلك يستطيع المستخدم ترك قيم زاوية الاحتكاك والتماسك الافتراضية.

$$\begin{aligned} c &= 0 & [\text{kN/m}^2] \\ \varphi_s &= 30 & [°] \end{aligned}$$

نتيجة لوجود المياه الجوفية، فإن التربة أعلى منسوب المياه لها وزن وحدة حجوم مختلف عن التربة أسفل هذا المنسوب. لذلك فإن عمق الطبقة الأولى يأخذ ٢ [م]، حيث يساوي هذا العمق منسوب المياه الجوفية. الآن، أكتب هذه القيمة في خانة النصوص "عمق الطبقة أسفل منسوب سطح الأرض".

لكل يتم رسم طبقات التربة برموز مختلفة طبقاً للمواصفات الألمانية DIN 4023، يجب تعريف نوع التربة وكذلك لونها لكل طبقة على حده.

لتعریف نوع التربة ولونها للطبقة الأولى:

- اختار "طفله" كنوع التربة في الخانة المركبة "نوع تربة رئيسى ١" في صندوق مجموعة الحوارات "رموز التربة والصخور" في شكل (٢١-١٠).

سيتم تلقائياً اختيار لون الطفله طبقاً للمواصفات الألمانية DIN 4023. يمكن للمستخدم تغيير هذا اللون إذا رغب. كذلك سيتم كتابة نص مختصر "١١" للتعبير عن الطفلة.

لإدخال الطبقة الثانية من قطاع الجesse:

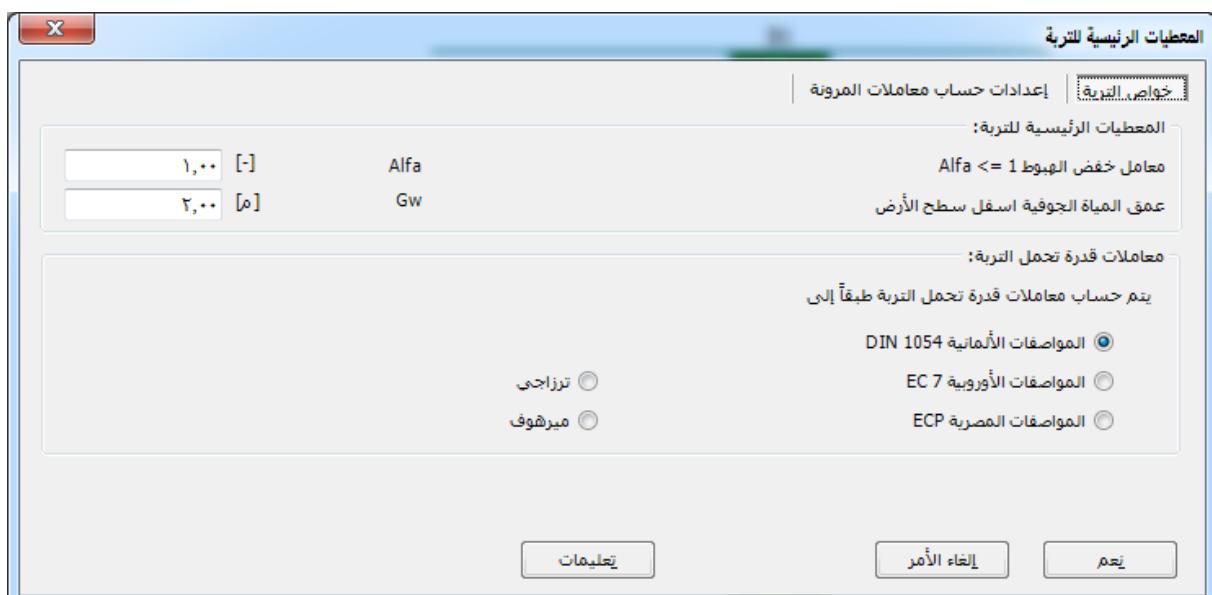
- انقر زر "نسخ طبقة" في شكل (٢١-١٠).
  - سيتم نسخ طبقة لها نفس خواص الطبقة الأولى.
  - استخدم شريط التمرير الرأسي للانتقال إلى الطبقة الثانية للتربة.
- سيتم كتابة رقم الطبقة تلقائياً في الركن العلوي الشمالي من صندوق الحوارات الرئيسي لطبقات التربة كعنوان رئيسى.
- غير قيمة وحدة الحجوم للتربة من ١٨ [كن/٣م] إلى ٩ [كن/٣م].
  - غير قيمة عمق الطبقة أسفل منسوب سطح الأرض من ٢ [م] إلى ١٢ [م].

لإدخال إحداثيات الجesse وعنوانها:

- أكتب ٠ في خانة النص مثلاً لإحداثي س في خانة النص "إحداثي-س للجesse".
- أكتب ٠ في خانة النص مثلاً لإحداثي ص في خانة النص "إحداثي-ص للجesse".
- أكتب B1 مثلاً لعنوان الجesse الأولى في خانة النص "عنوان الجesse".

## لإدخال معطيات التربة الرئيسية لكل الطبقات:

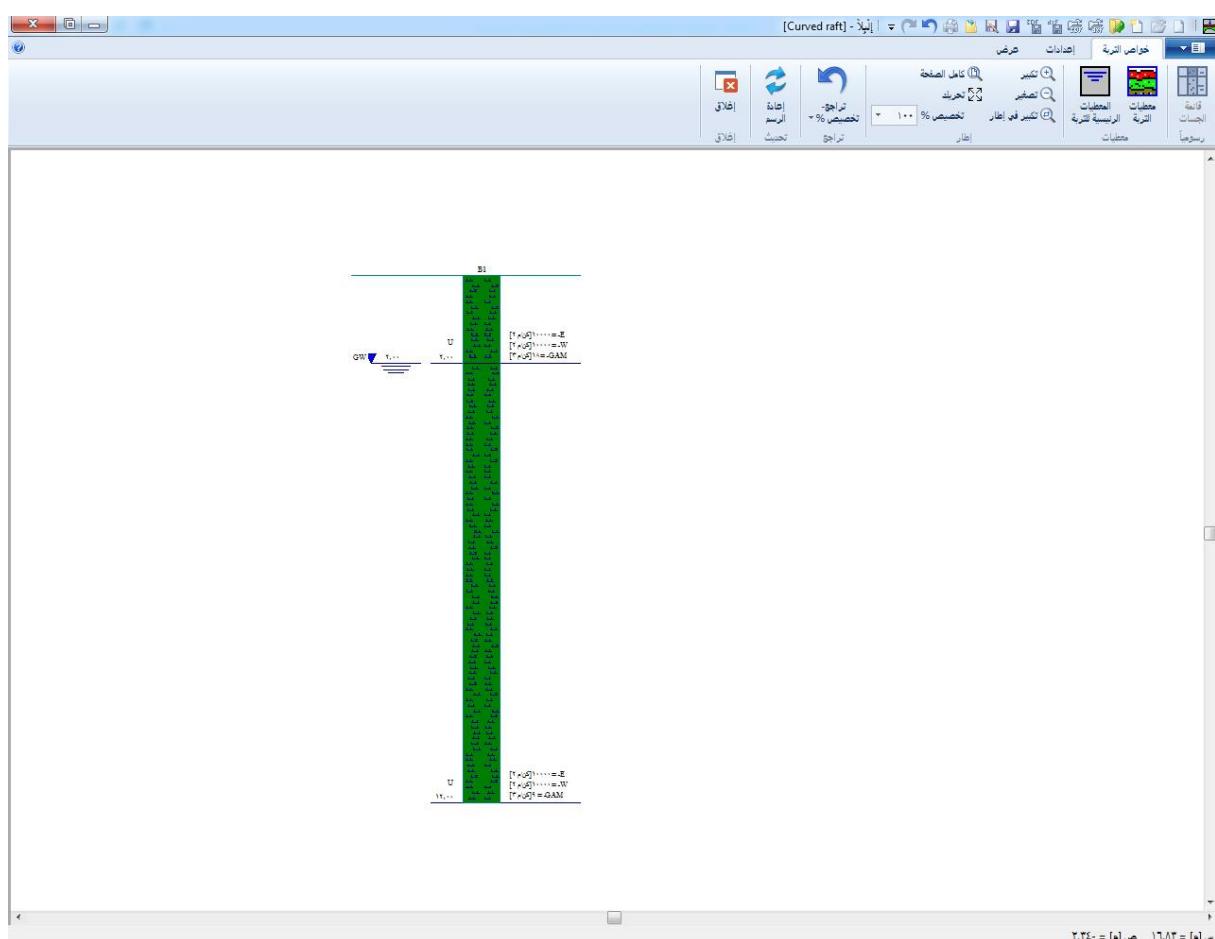
- اختار أمر "المعطيات الرئيسية للتربة" من قائمة "معطيات" في شكل (٢٠-١٠).
- سيظهر صندوق الحوار التالي في شكل (٢٢-١٠). في صندوق الحوار هذا، أدخل معامل تحفيض الهبوط وعمق المياه الجوفية أسفل سطح الأرض كما هو موضح في شكل (٢٢-١٠).
- أنقر زر "نعم" في صندوق الحوار "معطيات التربة الرئيسية" في شكل (٢٢-١٠).



شكل (٢٢-١٠) صندوق الحوار

الآن بعد الانتهاء من تعريف كل معاملات ومعطيات التربة يجب أن يظهر قطاع الجesse على الشاشة كما في شكل (٢٣-١٠).

## مثال ١٠



شكل (٢٣-١٠) قطاع الجesse على الشاشة.

بعد إدخال جميع المعطيات والمعاملات لقطاع الجesse نفذ الخطوتين التاليتين:

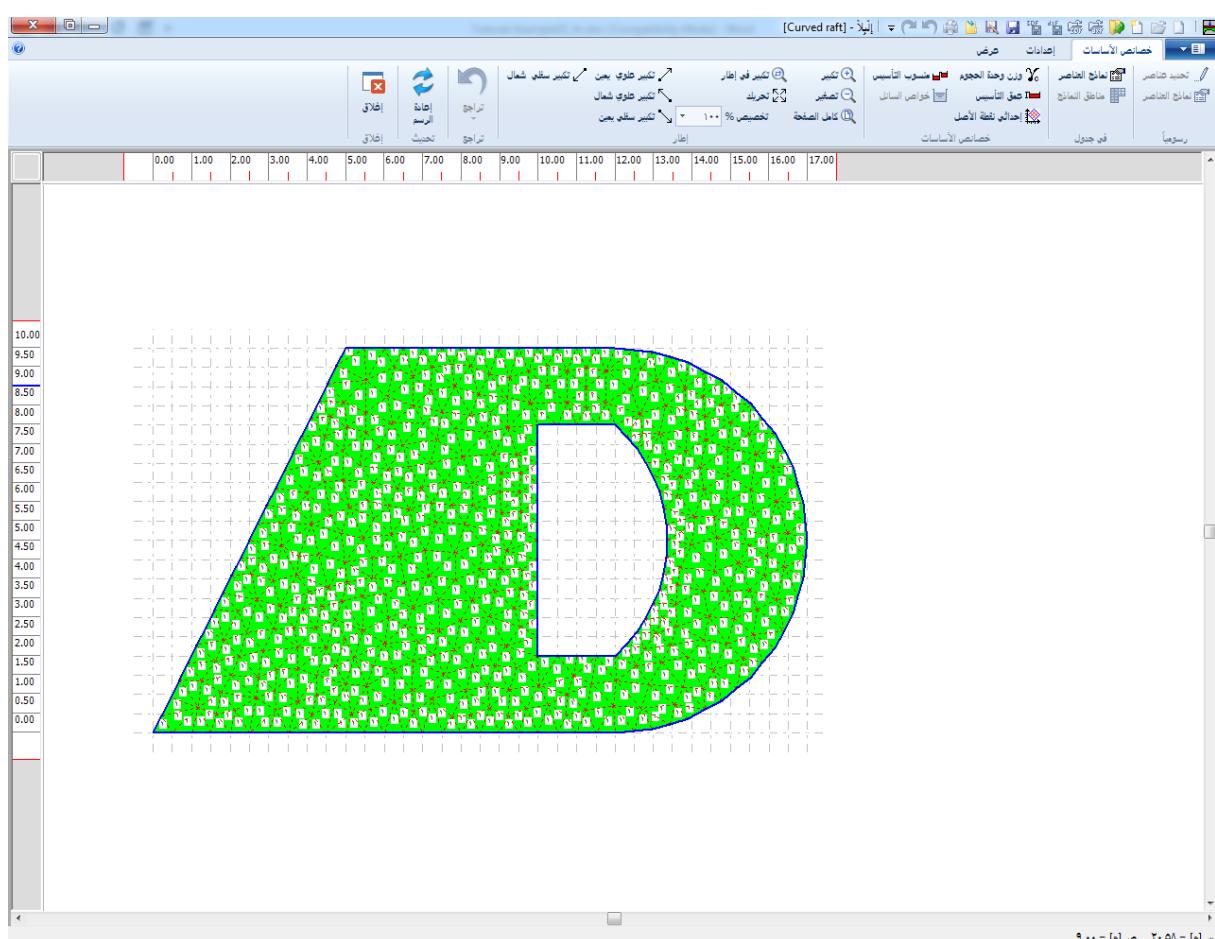
- اختر أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٢٣-١٠) ليتم حفظ معطيات قطاعات الجسسات.
- اختر أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" في شكل (٢٣-١٠) لإغلاق نافذة "حواص التربة" والعودة إلى النافذة الرئيسية.

## ٥-٢ خصائص الأساسات

### تعريف خصائص الأساسات:

- اختر أمر "خصائص الأساسات" من علامة التبويب "معطيات".

ستظهر النافذة التالية في شكل (٢٤-١٠) مع خواص أساس افتراضية. معطيات خواص الأساس للمثال الحالي، التي يتطلب إدخالها، هي مادة اللبسة سلك البلاستيك وعمق التأسيس. أي معطيات أخرى متعلقة بخواص الأساس في قوائم البرنامج غير مطلوبة لهذا المثال. لذلك فإن المستخدم يمكنه أن يأخذ هذه المعطيات من خصائص الأساس الافتراضية.



شكل (٢٤-١٠) نافذة "خواص الأساسات"

## لإدخال مادة الملبة وسمكها:

- اختر أمر "نماذج العناصر" من قائمة "في جدول" في نافذة شكل (٢٤-١٠).
- سيظهر الجدول التالي في شكل (٢٥-١٠) مع معطيات افتراضية. لإدخال أو تعديل أي قيمة في هذا الجدول، أكتب هذه القيمة في الخلية المقصودة ثم اضغط مفتاح "الإدخال" في الجدول الموجود في شكل (٢٥-١٠)، أدخل معامل المرونة للملبة، نسبة بواسون للملبة وسمك الملبة. نماذج العناصر تعني مجموعة العناصر التي لها نفس السmek والمادة.
- انقر زر "نعم".

تعريف نماذج العناصر ( بنفس التخانة والمادة)

ن	معامل المرونة للبلاطة Eb [كن/م²]	نسبة بواسون للبلاطة Nue [-]	تخانة البلاطة d [م]	نعم
١	٦٥+٠٧	٠,٢٥	١	
*				

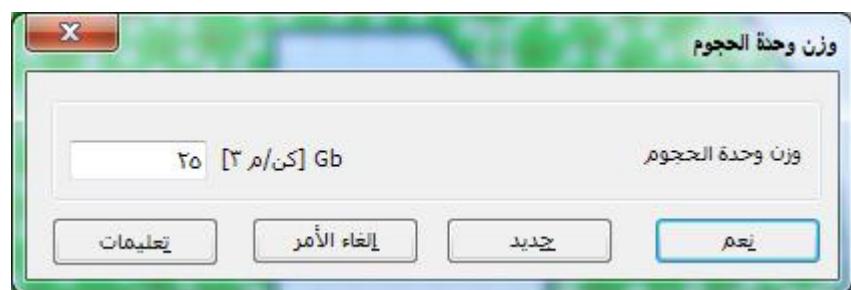
[...]

[إلغاء الأمر] [إدراج] [نسخ] [حذف] [جديد] [إرسال إلى إكسل] [لصق من إكسل] [تعليمات]

شكل (٢٥-١٠) جدول "تعريف نماذج العناصر"

## لإدخال وزن وحدة الحجوم للبasha:

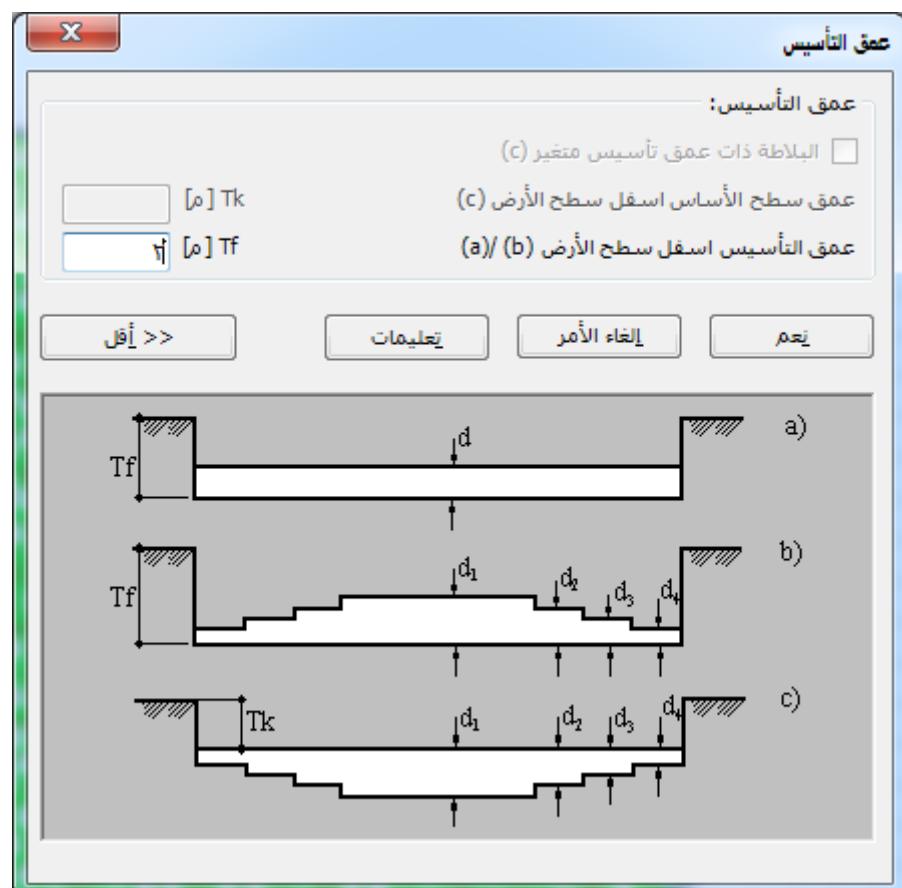
- اختر أمر "وزن وحدة الحجوم" من قائمة "خصائص الأساسات" في نافذة شكل (٢٤-١٠).
- سيظهر صندوق الحوار في شكل (٢٦-١٠) مع وحدة وزن حجوم افتراضية ٢٥ [كن/م<sup>٣</sup>]. اترك هذه القيمة كما هي في خانة النص "وزن وحدة الحجوم مادة الأساس".
- انقر زر "نعم".



شكل (٢٦-١٠) صندوق حوار "وزن وحدة الحجوم"

## لإدخال عمق التأسيس أسفل منسوب سطح الأرض:

- اختر أمر "عمق التأسيس" من قائمة "خصائص الأساسات" في نافذة شكل (٢٤-١٠).
- سيظهر صندوق الحوار في شكل (٢٧-١٠) لتعريف عمق التأسيس أسفل سطح الأرض.
- أكتب ٢,٠٠ في خانة النص "عمق التأسيس أسفل سطح الأرض".
- انقر زر "نعم".



شكل (٢٧-١٠) صندوق الحوار "عمق التأسيس"

بعد إدخال خواص الأساس، نفذ الخطوتين التاليتين:

- اختر أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (٢٤-١٠) لحفظ خواص الأساس.
- اختر أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" لغلق نافذة "خصائص الأساس" والعودة إلى النافذة الرئيسية.

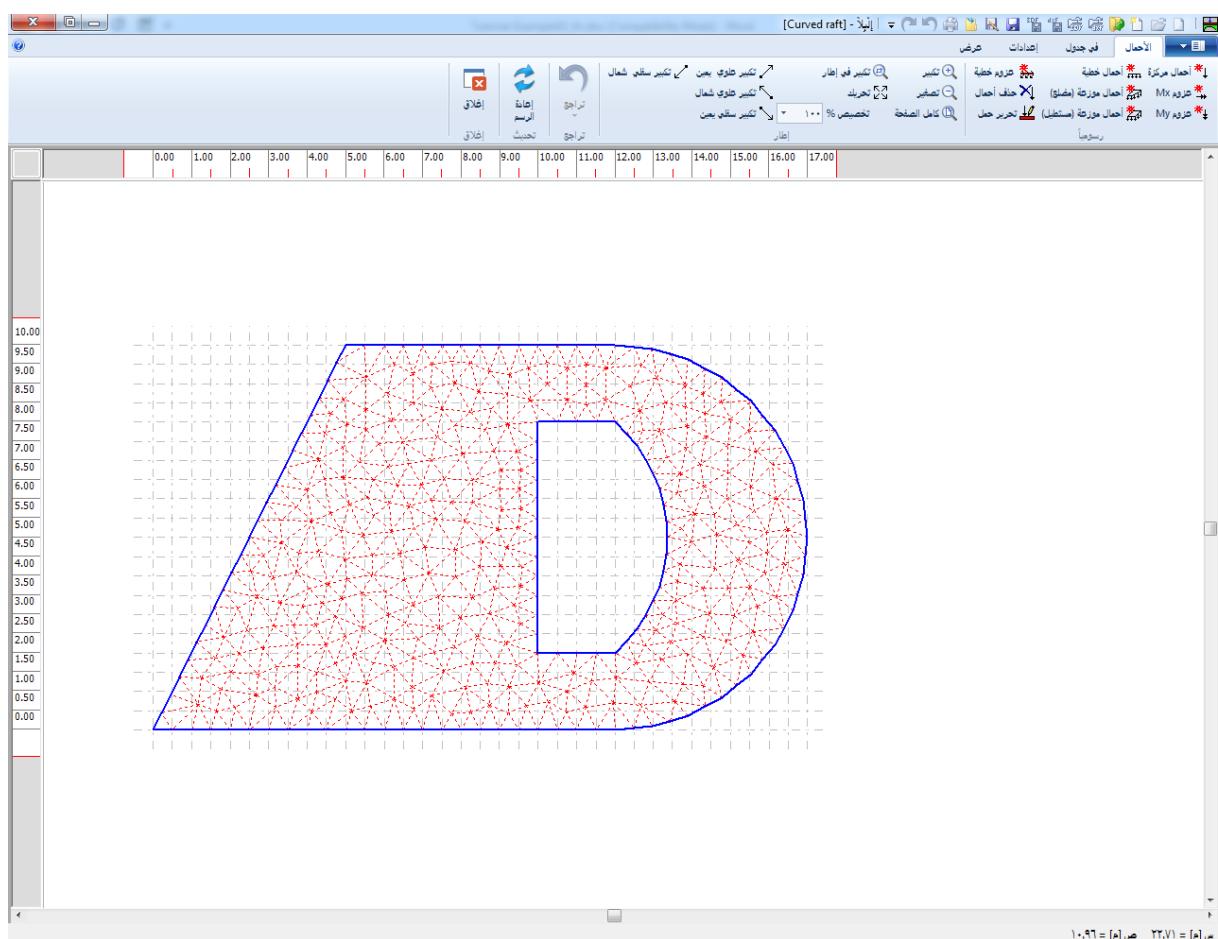
## ٦-٢ الأهمال

في الإلآ، يمكن أن تقع الأهمال المؤثرة على اللبسة مثل الأهمال المركزة، الأهمال الخطية، الأهمال الموزعة أو العزوم في أي مكان فوق شبكة العناصر المحددة خارج العقد دون الاعتماد على أبعاد العناصر.

لإدخال الأهمال:

- اختر أمر "الأهمال" من علامة التبويب "معطيات".

ستظهر النافذة التالية في شكل (٢٨-١٠).



شكل (٢٨-١٠) نافذة "الأهمال"

في الإلآ، إدخال الأهمال يمكن أن ينفذ إما عددياً (في جدول) أو رسمياً باستخدام الأوامر لقائمة "رسومياً" في شكل (٢٨-١٠). في هذا المثال سوف يتعلم المستخدم كيفية إدخال الأهمال عددياً.

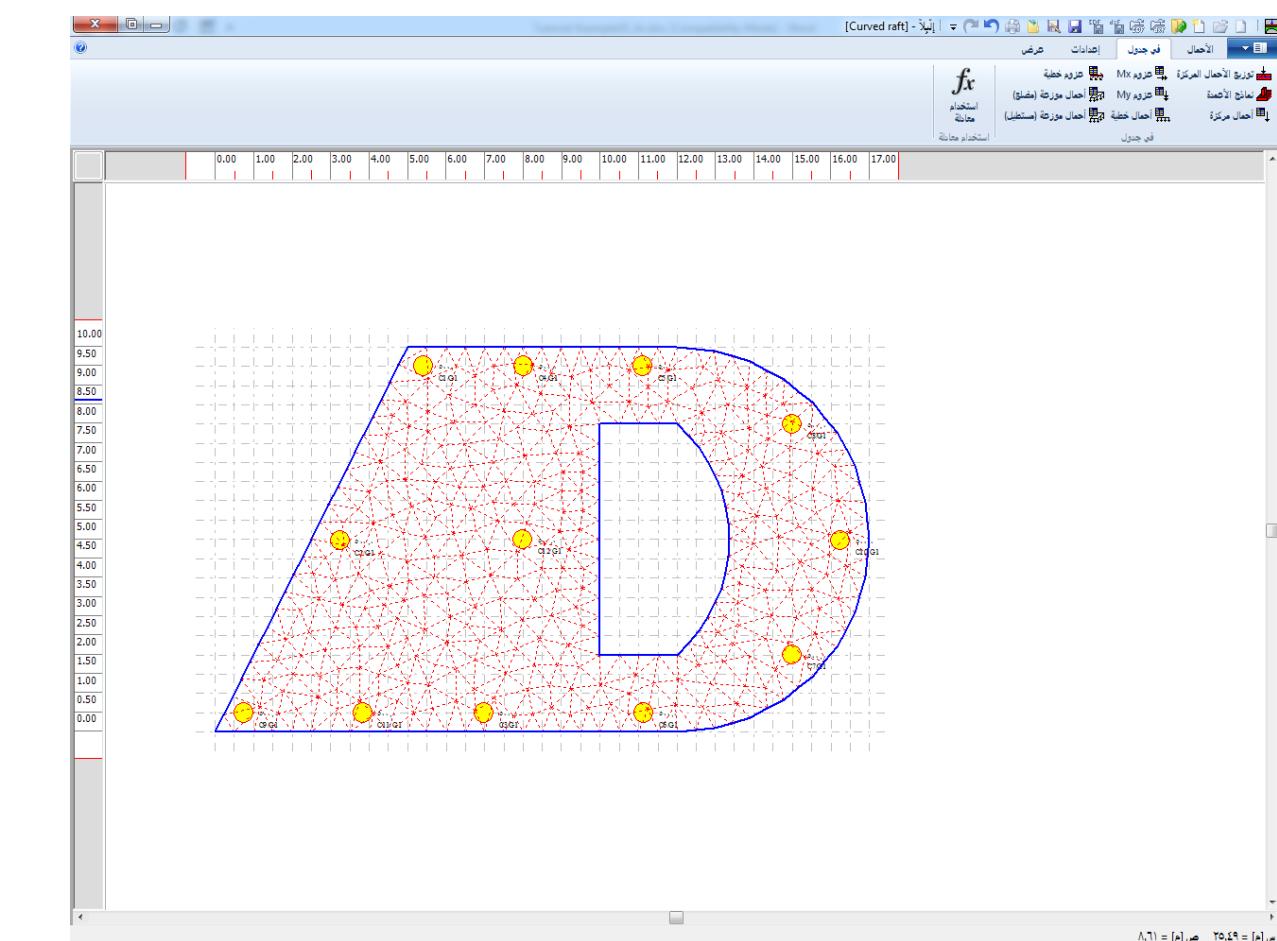
## إدخال الأهمال المركزة:

- اختر أمر "أهمال مركزة" من قائمة "في جدول" من نافذة شكل (٢٨-١٠).  
سيظهر الجدول التالي في شكل (٢٩-١٠).
- أدخل الأهمال الخارجية P والإحداثيات الخاصة بها (س، ص) في شكل (٢٩-١٠).  
هذا يتم بأن تكتب القيمة في الخلية المناسبة ثم تضغط على مفتاح "الإدخال".  
إحداثيات الحمل المركز تنسب إلى الركن الشمالي السفلي للبasha (إحداثيات محلية).
- انقر زر "نعم".

رقم [ن] [N]	نماذج الأعمدة [ن] [N]	الحمل P [كن] [Cn]	موضع-S [س] [س] [m]	موضع-Ch [ص] [ص] [m]	اسم العمود CZ	رقم [ن] [N]
١	١	٥٠٠,٠	٥,٤٢	٩,٥٠	C1	١
٢	١	٥٠٠,٠	٣,٢٥	٤,٩٦	C2	٢
٣	١	٥٠٠,٠	٧,٠٠	٤,٥٠	C3	٣
٤	١	٥٠٠,٠	٨,٠٣	٩,٥٠	C4	٤
٥	١	٥٠٠,٠	١١,١٢	٩,٥٠	C5	٥
٦	١	٥٠٠,٠	١١,١٤	٤,٥٠	C6	٦
٧	١	٥٠٠,٠	١٥,٠٠	٢,٠٠	C7	٧
٨	١	٥٠٠,٠	١٥,٠٠	٨,٠٠	C8	٨
٩	١	٥٠٠,٠	٠,٧٥	٤,٥٠	C9	٩
١٠	١	٥٠٠,٠	١٦,٢٥	٤,٩٨	C10	١٠
١١	١	٥٠٠,٠	٣,٨٤	٤,٥٠	C11	١١
١٢	١	٥٠٠,٠	٨,٠٠	٥,٠٠	C12	١٢

شكل (٢٩-١٠) جدول "الأهمال المركزة"

بعد إتمام تعريف جميع معطيات الأهمال، ستبدو الشاشة كما في شكل (٣٠-١٠).



شكل (١٠-٣٠) الأحمال على الشاشة

بعد الانتهاء من تعريف معطيات الأحمال، نفذ الخطوتين التاليتين:

- اختر أمر "حفظ" من قائمة "ملف" في شكل (١٠-٣٠) لحفظ معطيات الأحمال.
- اختر أمر "إغلاق" من قائمة "ملف" لإغلاق نافذة "الأهمال" والعودة إلى النافذة الرئيسية.

بالانتهاء من إدخال الأحمال يكون المستخدم قد أنهى تماماً إدخال جميع المعطيات المطلوبة ويمكن الانتقال إلى عالمة التبويب "حسابات" لحل النموذج الرياضي.

### ٣ تنفيذ العمليات الحسابية

لتحليل مشكلة قد قمت توأ بتعريفها، انتقل إلى عالمة التبويب "حسابات". سينظر نافذة حسابات، شكل (٣١-١٠).



شكل (٣١-١٠) عالمة 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:

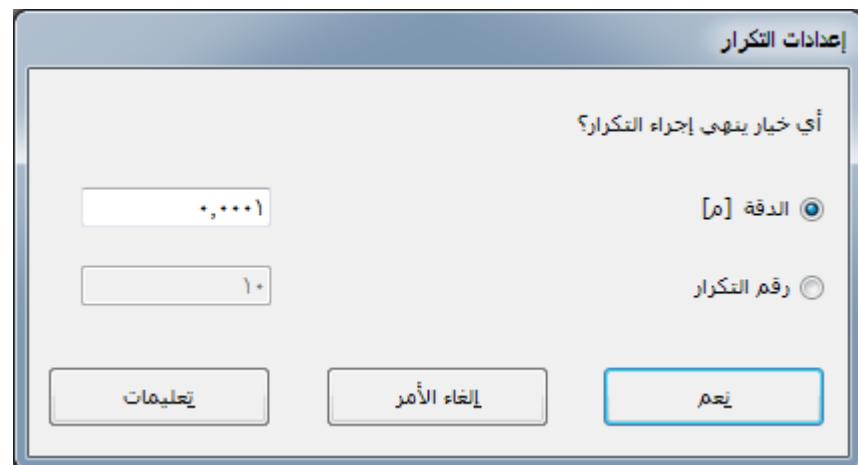
- تجمیع متوجه الأحمال
- تحديد معاملات المرونة للترابة
- تجمیع مصفوفة الصلابة للترابة
- إجراء التكرار
- تحديد التشوه، القوى داخلية، ضغوط التلامس

يمكن تنفيذ هذه العناصر الحسابية منفردة أو في مرة واحدة.

#### تنفيذ كل الحسابات

لتنفيذ كل الحسابات في مرة واحدة:

- اختر أمر "حساب الكل" من عالمة التبويب "حسابات".
- سيظهر صندوق الخيارات "إعدادات التكرار" في شكل (٣٢-١٠).
- في صندوق الخيارات "إعدادات التكرار"، اختر خيار التكرار.
- أنقر زر "نعم".

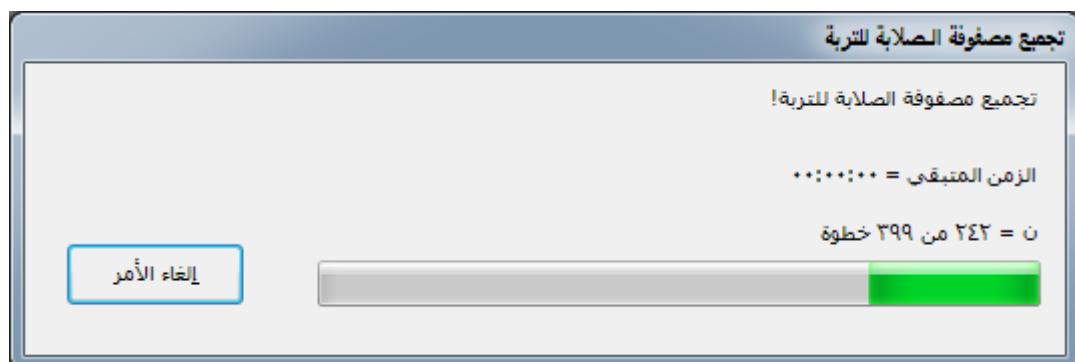


شكل (٣٢-١٠) صندوق الخيارات "إعدادات التكرار".

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

### إجراء التحليل

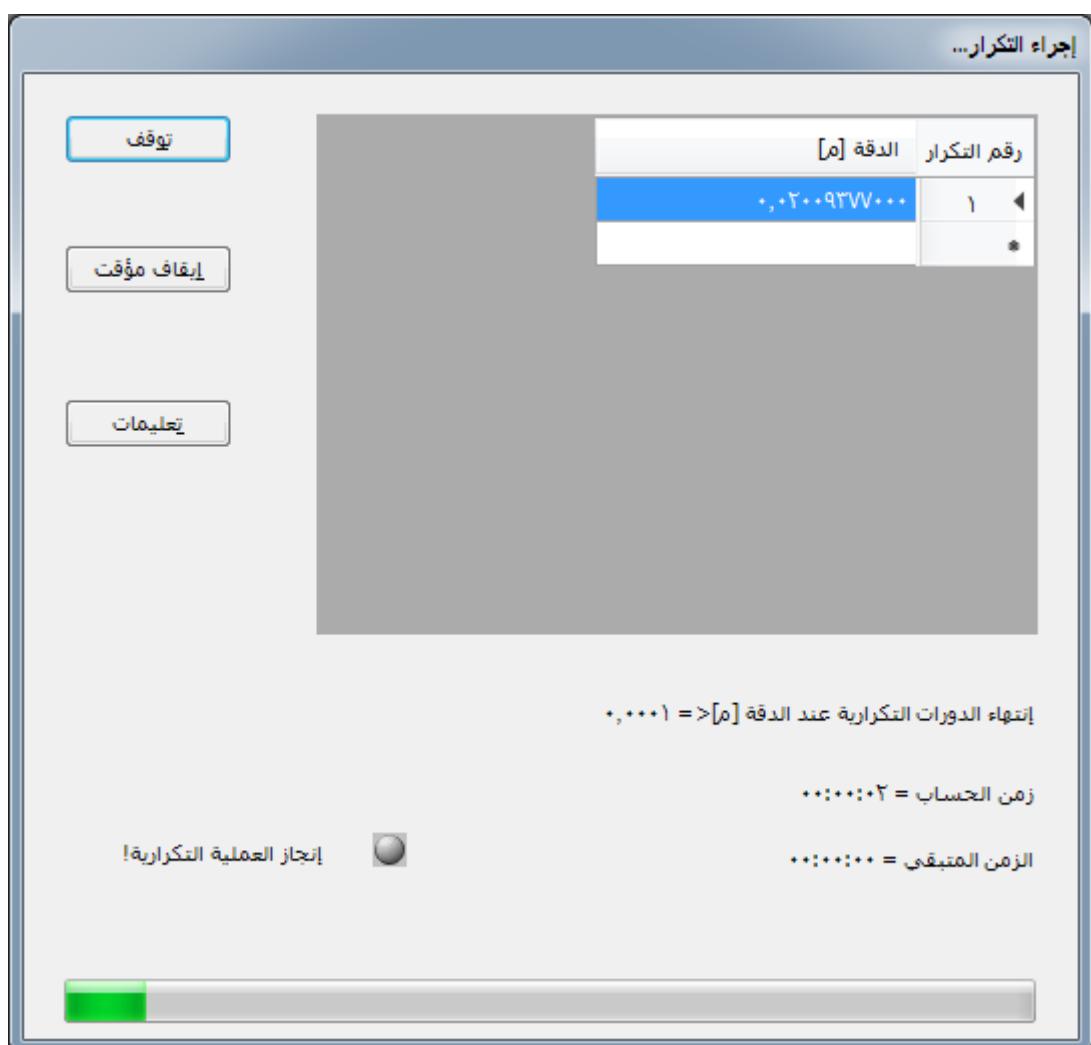
تظهر نافذة سريان العمليات الحسابية في شكل (٣٣-١٠)، التي تدون فيها مختلف خطوات الحساب تتابعاً بينما يتم البرنامج تحليل المشكلة. أيضاً يظهر شريط معلومات أسفل الشاشة معلومات عن إجراء الحساب.



شكل (٣٣-١٠) نافذة سريان العمليات الحسابية

## إجراء التكرار

يظهر معلومات عن إجراء التقارب للحسابات في صندوق القوائم "إجراء التكرار" في شكل (٣٤-١٠) أثناء إجراء التكرار.



شكل (٣٤-١٠) جدول القائمة "إجراء التكرار"

## اختبار الحل

بعجرد انتهاء الحساب، تظهر نافذة اختبار الحل، شكل (٣٥-١٠). تقارن هذه النافذة بين قيم الفعل ورد الفعل، من خلال اختبار المقارنة هذا يمكن للمستخدم تقدير دقة الحساب.



شكل (٣٥-١٠) نافذة "اختبار الحل"

لإنهاء من تحليل المشكلة:

- انقر زر "نعم"

#### ٤ عرض المعطيات والنتائج

يستطيع إيلآ أن يعرض متسع مختلف من النتائج في أشكال رسومية، منحنيات أو جداول من خلال علامة التبويب "النتائج".

##### ٤-١ عرض المعطيات والنتائج رسومياً

عرض بيانات ونتائج المشكلة التي تم تعريفها وحلها رسومياً انتقل إلى علامة التبويب "النتائج". شكل (٣٦-١٠).



شكل (٣٦-١٠) علامة التبويب "النتائج"

سيتم هنا فقط توضيح أحد أوامر قائمة "رسم"، وبنفس الطريقة يمكن للمستخدم تنفيذ بقية الأوامر في القائمة السابقة. أوامر القوائم "خيارات"، "قيمة" و "نافذة" التي تستخدم لإعدادات الرسم مثل مقياس الرسم، الخط، إلخ.. يتم مناقشتها بالتفصيل في دليل المستخدم لإيلآ.

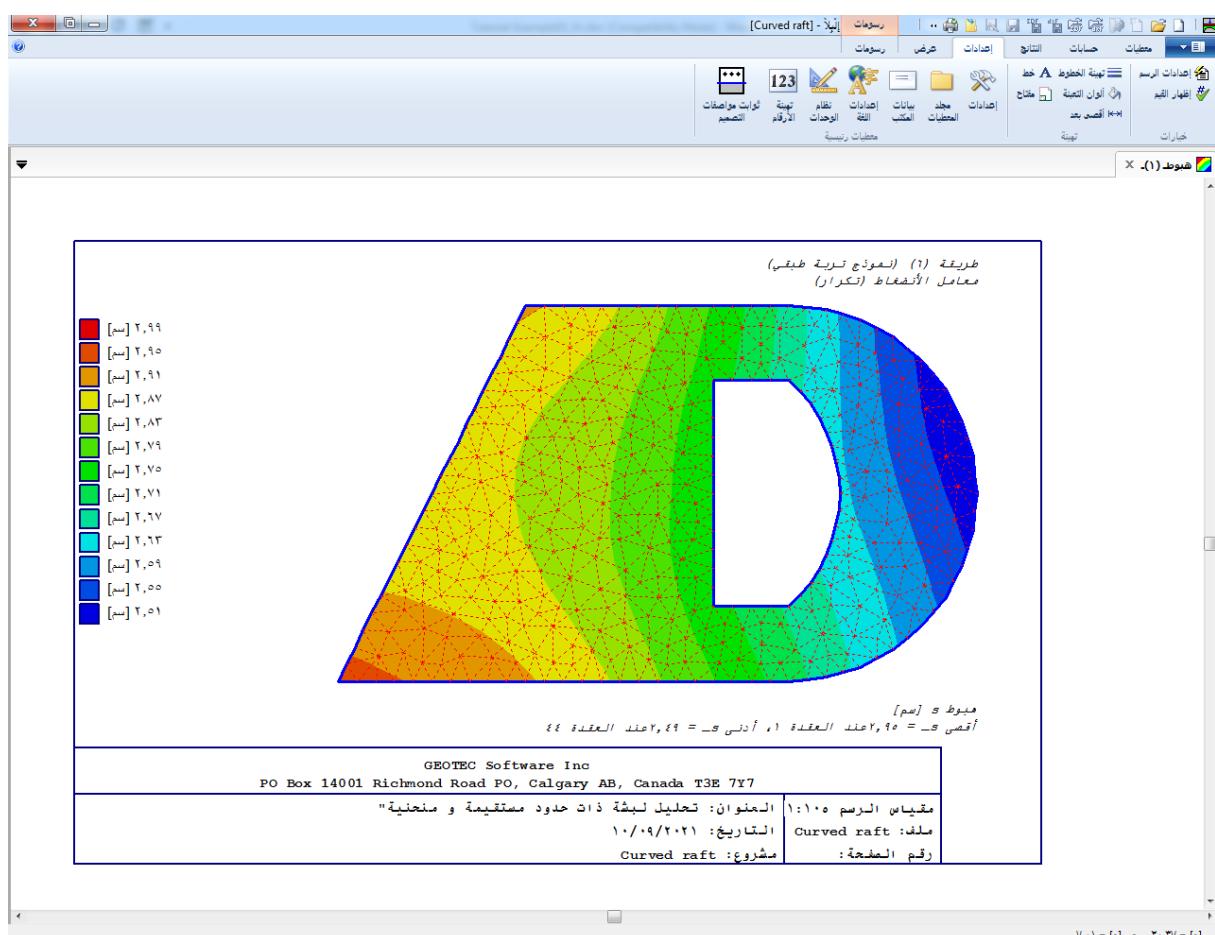
عرض نتائج الهبوط للبasha على هيئة خطوط كنترول:

- اختر أمر "خطوط كنترول" من قائمة "النتائج" في علامة التبويب "النتائج"
- سيظهر صندوق الخيارات الموضح في شكل (٣٧-١٠).
- في صندوق الخيارات "النتائج" على هيئة خطوط كنترول، اختر خيار "هبوط" كمثال لعرض النتائج
- اضغط زر "نعم"

سيظهر الهبوط للبasha على هيئة خطوط كنترول كما هو موضح في شكل (٣٨-١٠).



شكل (٣٧-١٠) صندوق الخيارات "النتائج على هيئة خطوط كنتور"



شكل (٣٨-١٠) الـهـبـوـط لـلـبـشـة عـلـى هـيـئـة خـطـوـط كـنـتوـر.

#### ٤-٢ توقيع منحى من النتائج

سيتم هنا فقط توضيح الأمر الأول من قائمة "قطاعات". بنفس الطريقة يمكن للمستخدم تنفيذ بقية الأوامر في القائمة السابقة. أوامر القوائم "خيارات"، "قائمة" و "نافذة"، التي تستخدم لإعدادات الرسم مثل مقياس الرسم، الخط، الخ... يتم مناقشتها بالتفصيل في دليل المستخدم لإلبيان.

لتوضيع قطاع في اتجاه - س:

- اختر أمر "قطاع في اتجاه - س" من قائمة "قطاعات". سيظهر صندوق الخيارات التالي في شكل (٣٩-١٠). قم باختيار "البوبو ط" كعينة لتوقيع النتائج في منحى.
- انقر زر "نعم".

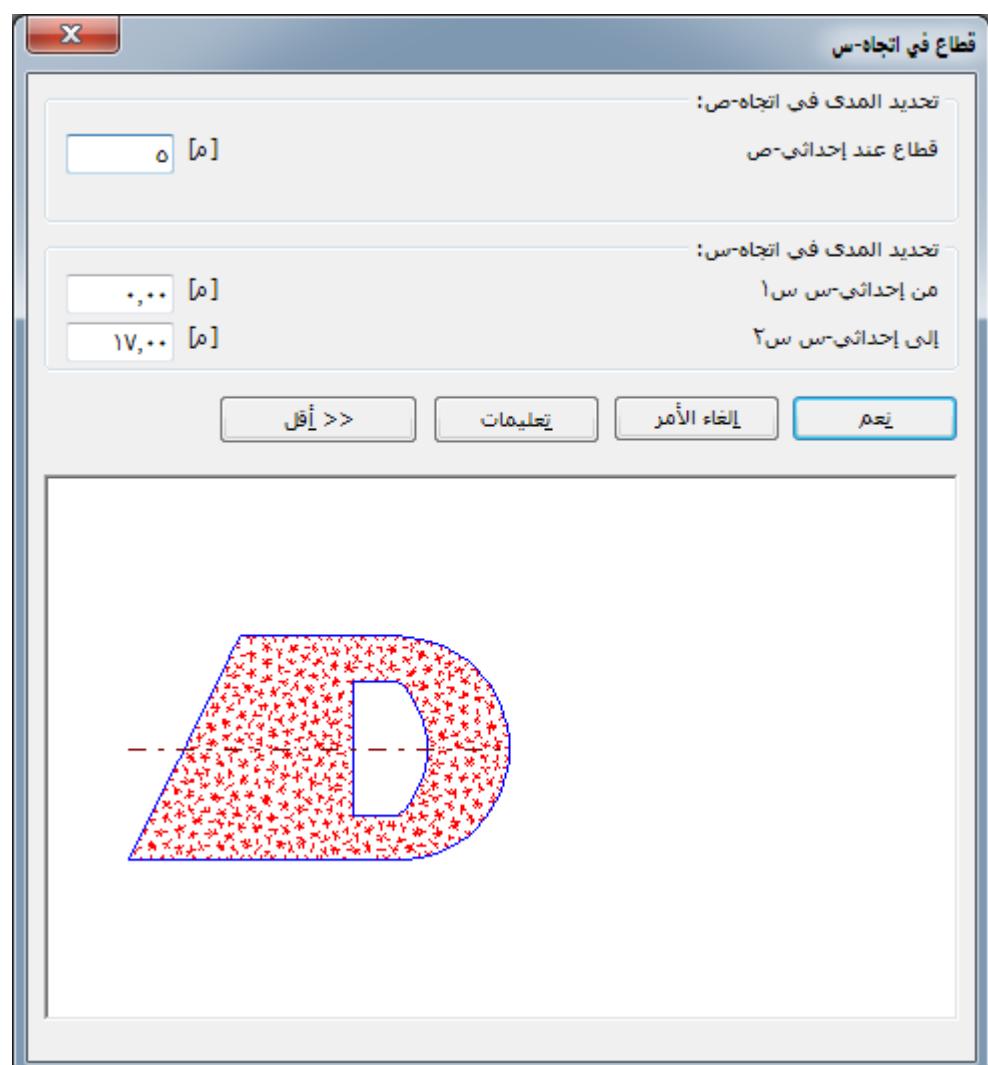


شكل (٣٩-١٠) صندوق الخيارات "قطاع في اتجاه - س"

سيظهر صندوق الحوارات التالي في شكل (٤٠-١٠) لتحديد القطاع في اتجاه - س الذي يتطلب توقيعه.

في صندوق الحوارات هذا:

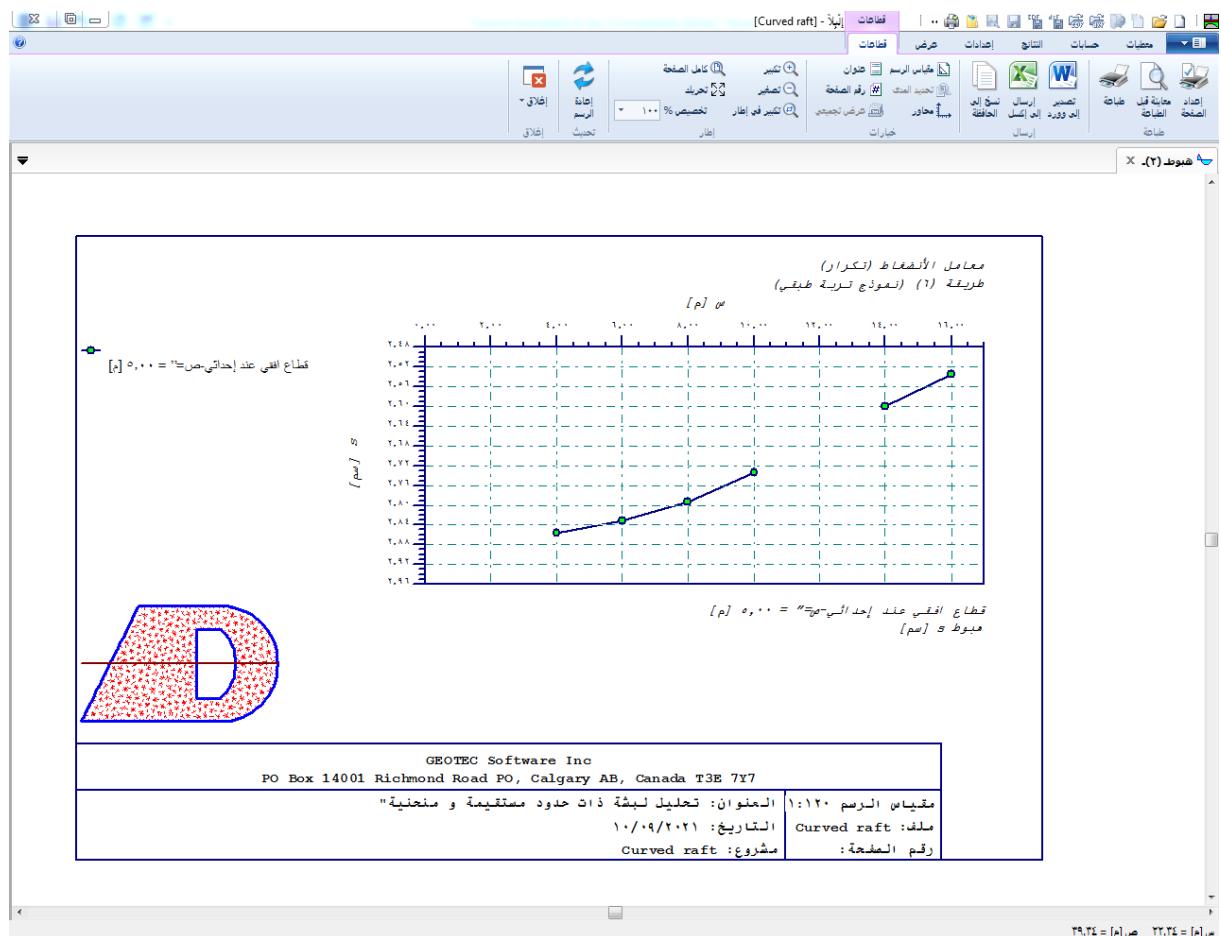
- أكتب ٥٠٠٥ في خانة إدخال "قطاع عند إحداثي-ص" لرسم قطاع في منتصف اللبسة.
- أنقر زر "نعم".



شكل (٤٠-١٠) صندوق الحوار "قطاع في اتجاه - س" مع قطاع افتراضي

## مثال ١٠

سيتم الآن تقييم الهبوط في منحني كما هو موضح في شكل (٤-١٠).



شكل (٤-١٠) منحني الهبوط في اتجاه - س عند منتصف اللبنة

### ٤-٣ جدولة المعطيات والنتائج

وظيفة قائمة "جداول" هي جدولة وطباعة المعطيات والنتائج على هيئة جداول. يمكن إذا رغب المستخدم تصدير المعطيات والنتائج إلى تطبيقات النواخذة الأخرى لإعداد التقارير أو إضافة أي معلومات جديدة. تحوي قائمة "جداول" على أوامر جدولة المعطيات والنتائج.

سيتم هنا فقط توضيح أحد الأوامر من قائمة "جداول". بنفس الطريقة يمكن للمستخدم تنفيذ بقية الأوامر في القائمة السابقة. أوامر القوائم "هيئة" و "نافذة"، التي تستخدم لإعدادات الجداول مثل هيئة الصفحة، الخط، الخ... يتم مناقشتها بالتفصيل في دليل المستخدم لللباقة.

جدولة النتائج:

- اختر أمر "إظهار جداول النتائج" من قائمة "جداول" في علامة التبويب "النتائج".
- سيظهر صندوق الخيارات التالي في شكل (٤٢-١٠)
- في صندوق الخيارات "إظهار جداول النتائج" ، اختر "هبوط" كعينة جدولية المعطيات.
- انقر زر "نعم".

ستظهر الآن نتائج المبوط على هيئة جدول على الشاشة كما هو موضح في شكل (٤٣-١٠).

- اختر أمر "إرسال إلى Excel" من قائمة "إرسال" في علامة التبويب "جداول" إذا كنت ترغب في تصدير الجداول إلى تطبيق Excel من مايكروسوف特 شكل (٤٤-١٠).



شكل (٤٢-١٠) صندوق الخيارات "إظهار جداول النتائج"

## مثال ١٠

The screenshot shows a Microsoft Word document titled "[Curved raft] - [بيان].docx". The table contains 33 rows of data, with the first row being the header. The columns are labeled: عقدة رقم [No.], مسافة X [X distance], مسافة Y [Y distance], مجموع التحمل [Total load], and إعادة التحميل [Re-load]. The data shows the results of a soil investigation for a curved raft foundation, with values ranging from 0.00 to 15.54 meters and 0.44 to 1.71 kilonewtons per meter.

عقدة رقم [No.]	مسافة X [X]	مسافة Y [Y]	مجموع التحمل [Total load]	إعادة التحميل [Re-load]
1	0.00	0.00	2.95	0.44
2	0.50	0.00	2.94	0.60
3	1.00	0.00	2.94	0.71
4	1.50	0.00	2.93	0.80
5	2.00	0.00	2.93	0.88
6	2.50	0.00	2.92	0.94
7	3.00	0.00	2.92	0.99
8	3.50	0.00	2.92	1.01
9	4.00	0.00	2.91	1.04
10	4.50	0.00	2.90	1.08
11	5.00	0.00	2.90	1.10
12	5.50	0.00	2.89	1.12
13	6.00	0.00	2.88	1.13
14	6.50	0.00	2.87	1.13
15	7.00	0.00	2.86	1.13
16	7.50	0.00	2.84	1.12
17	8.00	0.00	2.83	1.12
18	8.50	0.00	2.81	1.11
19	9.00	0.00	2.80	1.09
20	9.50	0.00	2.78	1.07
21	10.00	0.00	2.77	1.04
22	10.50	0.00	2.76	1.03
23	11.00	0.00	2.74	1.01
24	11.50	0.00	2.73	0.99
25	12.00	0.00	2.71	0.95
26	12.49	0.05	2.69	0.94
27	12.98	0.10	2.67	0.91
28	13.45	0.24	2.66	0.92
29	13.91	0.38	2.64	0.89
30	14.35	0.61	2.63	0.91
31	14.78	0.84	2.61	0.90
32	15.16	1.15	2.60	0.90
33	15.54	1.46	2.59	0.88

شكل (٤-٣-١٠) جدول نتائج المبوط

	رقم	مسافة x [m]	مسافة y [m]	مجموع s [m]	التحمل SU [N/mm²]	التحمل se [N/mm²]	
1	1	0	0	2.95	0.44	2.51	
2	2	0.5	0	2.94	0.6	2.35	
3	3	1	0	2.94	0.71	2.23	
4	4	1.5	0	2.93	0.8	2.13	
5	5	2	0	2.93	0.88	2.04	
6	6	2.5	0	2.92	0.94	1.98	
7	7	3	0	2.92	0.99	1.93	
8	8	3.5	0	2.92	1.01	1.9	
9	9	4	0	2.91	1.04	1.87	
10	10	4.5	0	2.9	1.08	1.83	
11	11	5	0	2.9	1.1	1.79	
12	12	5.5	0	2.89	1.12	1.77	
13	13	6	0	2.88	1.13	1.75	
14	14	6.5	0	2.87	1.13	1.74	
15	15	7	0	2.86	1.13	1.73	
16	16	7.5	0	2.84	1.12	1.72	
17	17	8	0	2.83	1.12	1.71	
18	18	8.5	0	2.81	1.11	1.71	
19	19	9	0	2.8	1.09	1.7	
20	20	9.5	0	2.78	1.07	1.72	
21	21	10	0	2.77	1.04	1.73	
22	22	10.5	0	2.76	1.03	1.73	
23	23	11	0	2.74	1.01	1.73	
24	24	11.5	0	2.73	0.99	1.74	
25	25	12	0	2.71	0.95	1.76	
26	26	12.49	0.05	2.69	0.94	1.76	
27	27	12.98	0.1	2.67	0.91	1.76	
28	28	13.45	0.24	2.66	0.92	1.74	
29	29	13.91	0.38	2.64	0.89	1.75	
30	30	14.35	0.61	2.63	0.91	1.72	
31	31	14.78	0.84	2.61	0.9	1.72	
32							

شكل (٤-١٠) المعطيات المصدرة إلى تطبيق Excel

<p><b>ش</b></p> <p>شبكة العناصر ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ٢٤، ٢٣، ٢٣ ..... ٢٥ شريط العنوان ..... ٩</p> <p><b>ع</b></p> <p>عنوان ..... ٩</p> <p><b>ق</b></p> <p>قائمة ٦، ١٥، ١٩، ٢٣، ٢٥، ٢٣، ٣٠، ٣٢، ٣٤، ٣٣، ٣٧، ٣٦ ..... ٤٢ قطاع ..... ٤٤ قطر ..... ٢٤، ٢١، ١٧، ١٦</p> <p><b>ل</b></p> <p>لبضة ..... ١١، ٦، ١</p> <p><b>م</b></p> <p>متوجه الأحمال ..... ٣٨ مصفوفة الصلابة للتربة ..... ٣٨ معاملات المرونة للتربة ..... ٣٨ ملف ..... ٩ منحني ..... ٤٦، ٤٤</p> <p><b>ن</b></p> <p>نسبة بوراسون ..... ٣٢، ٥ نصف القطر ..... ٢١، ١٦</p> <p><b>هـ</b></p> <p>هبوط ..... ٤٧، ٤٢</p> <p><b>وـ</b></p> <p>وزن وحدة الحجوم ..... ٣٣، ٥</p>	<p><b>أـ</b></p> <p>أركان الفتحات ..... ٢٢، ٢١، ٢٠، ١٩ ..... ٢٢ التربيـة ..... ٢٩، ٢٦ ..... ٢٩ الخط ..... ٤٧، ٤٤، ٤٢ ..... ٤٧ العناصر ..... ٣٨ ..... ٣٨ القطعة المستقيمة ..... ٢١، ٢٠، ١٧، ١٦ ..... ٢١ اللبـة ..... ٣، ٤، ٥، ١٥، ١٩، ١٨، ١٧، ١٦ ..... ٤٥ المـشروع ..... ٩ ..... ٩ النتائج ..... ٤٤، ٤٣، ٤٢ ..... ٤٤ الهـبوط ..... ٤٨، ٤٧، ٤٦، ٤٤ ..... ٤٨</p> <p><b>تـ</b></p> <p>تماثـل النـظام ..... ٨، ٧ ..... ٨ تنـعيم الشـبـكة ..... ٢٤ ..... ٢٤ هيـئة الصـفـحة ..... ٤٧ ..... ٤٧ تـولـيد شبـكة العـناـصـر المـحدـدة ..... ٢٣، ١٣، ١٢، ١١ ..... ٢٣</p> <p><b>جـ</b></p> <p>جدـول ..... ٤٧ ..... ٤٧ جـسـة ..... ٢٦ ..... ٢٦ جـمـالـون ..... ٩ ..... ٩</p> <p><b>حـ</b></p> <p>حـفـظ ..... ٢٥ ..... ٢٥</p> <p><b>خـ</b></p> <p>خطـوط كـنـسـور ..... ٤٣، ٤٢ ..... ٤٣</p> <p><b>رـ</b></p> <p>رسـومـات ..... ٤٢ ..... ٤٢</p>
--	---