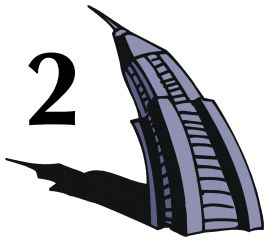


2 منشأ إطاري ثنائي البعد
2D Portal Frame

نقدم في هذا الفصل الخطوات اللازمة لإنشاء نموذج إطار ثنائي البعد باستخدام البرنامج STAAD/Pro. وسنغطي في هذا الفصل المواضيع التالية:

- بدء تشغيل البرنامج.
- إنشاء منشأة جديدة.
- إنشاء عقد وعناصر.
- تحديد مواصفات عنصر.
- تحديد ثوابت (خواص) المادة.
- تحديد إزاحات العناصر.
- طباعة معلومات العنصر.
- تحديد مواصفات الاستناد.
- تحديد الحمولات.
- تحديد نموذج التحليل.
- تحديد أوامر الطباعة بعد التحليل.
- تحديد بارامترات تصميم الفولاذ.
- إنجاز التحليل والتصميم.

- عرض ملف النتائج.
- التحقق من النتائج على الشاشة بيانياً وعددياً.

طرق إنشاء النموذج

يوجد طريقتان لتوليد معطيات المنشأة:

1. استخدام الأوامر المكتوبة بلغة أوامر البرنامج STAAD.
2. استخدام الواجهة البيانية GUI.

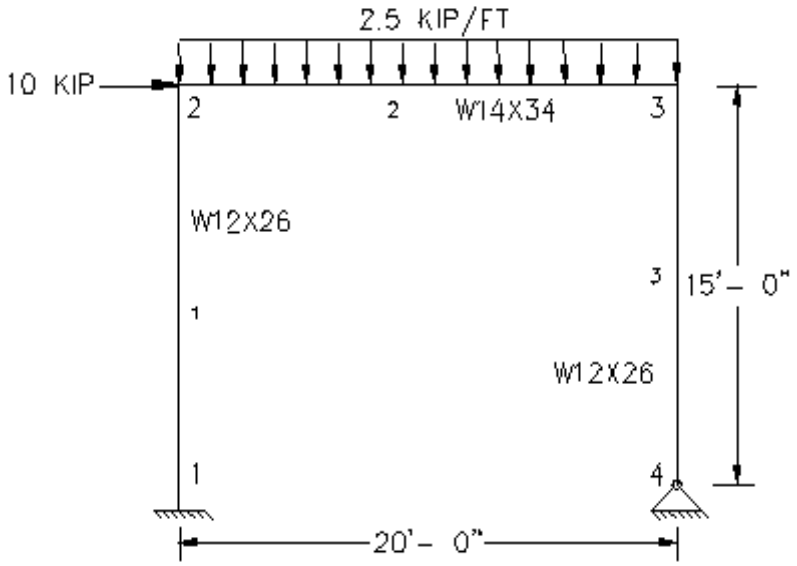
ملف الأوامر عبارة عن ملف نصي يتضمن معطيات المنشأة قيد النمذجة، ويتألف من مجموعة من الأوامر مكتوبة باللغة الإنكليزية البسيطة.

يمكن إنشاء هذا الملف مباشرة باستخدام محرر النصوص المضمن ضمن البرنامج أو باستخدام محررات نصوص أخرى مثل المفكرة NotePad والدفتر Wordpad المتوفرة في نظام التشغيل Windows. كما يتم إنشاء ملف الأوامر آلياً في خلفية البرنامج عند توليد المنشأة باستخدام الواجهة البيانية.

يبدو النمطان: نمط الواجهة البيانية ونمط محرر النصوص متكاملان. لذلك يمكنك في أي لحظة الخروج آنياً من نمط توليد النموذج بيانياً والدخول إلى ملف الأوامر. وستلاحظ أن البرنامج قد دوّن في ملف الأوامر كافة المعطيات التي تم إدخالها من خلال نمط الإنشاء البياني. وعندما تجري تعديلات على ملف الأوامر باستخدام محرر النصوص وتحفظ هذه التعديلات سيعمل البرنامج تلقائياً على تحديث النموذج البياني، وسنشرح خلال هذا الفصل كلتا الطريقتين.

1-2 وصف المسألة Description of the Tutorial Problem

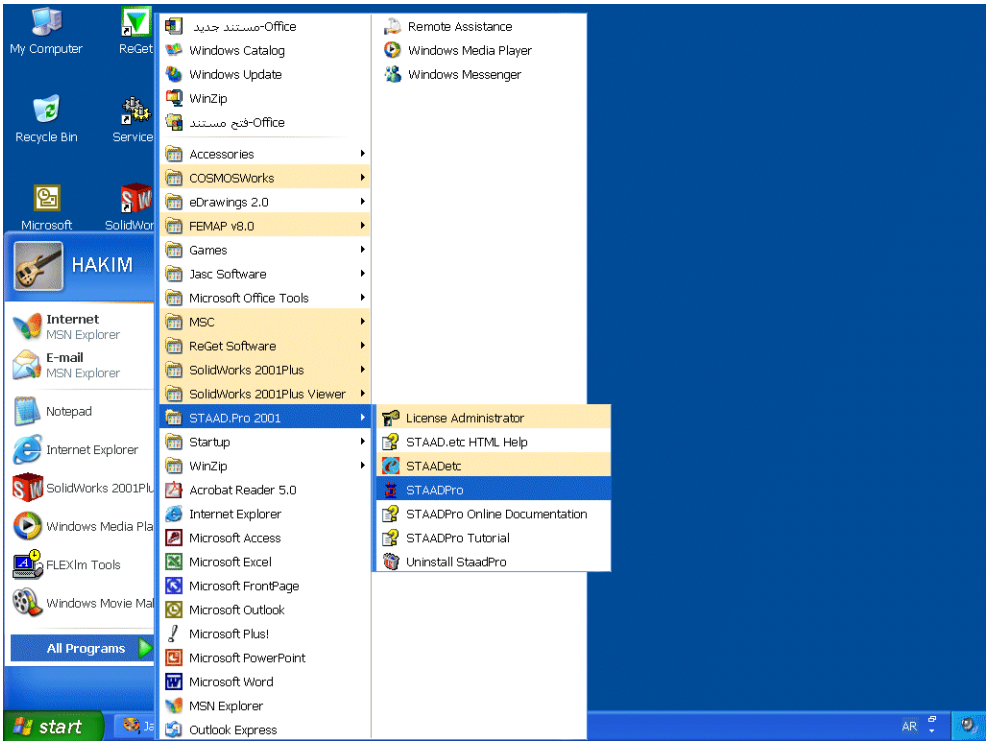
المنشأة الحالية عبارة عن إطار فولاذي في المستوي الشاقولي X_Y وسنقوم خلال هذا التمرين بتحليلها وتصميمها. يبين الشكل (1-2) المنشأة مع أبعادها الهندسية والمقاطع والحمولات وشروط الاستناد.



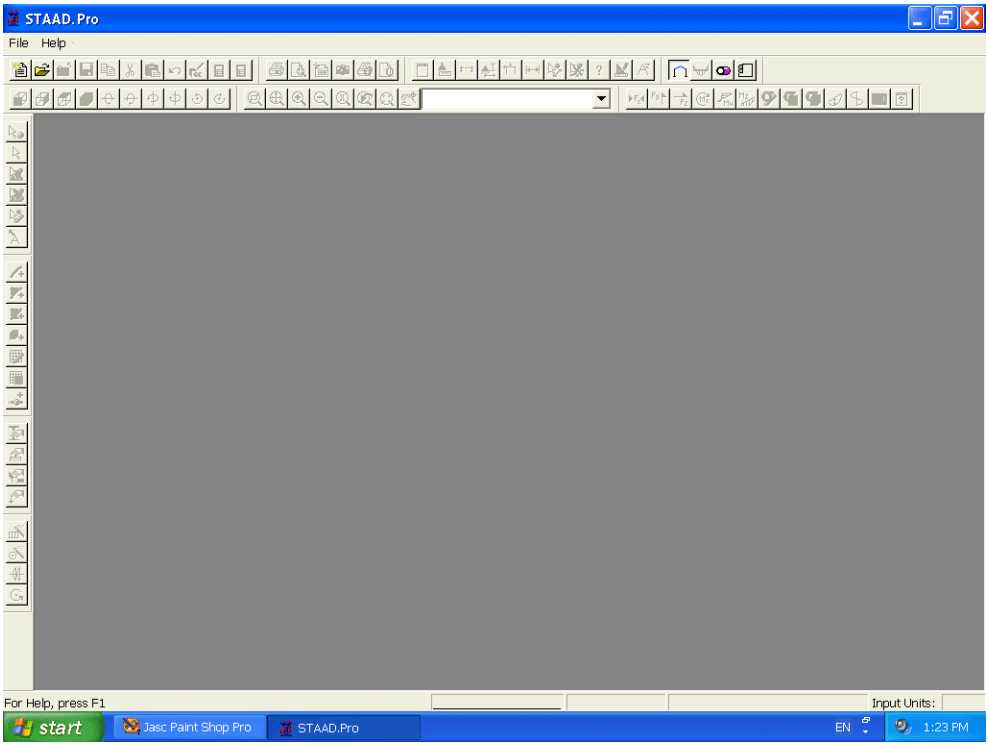
الشكل 2-1

2-2 بدء تشغيل البرنامج Starting the Program

اختر STAAD/PRO من المجموعة STAAD/PRO2001 الموجودة في قائمة البرامج Programs، لتفتح واجهة البرنامج.


My Computer
ReGet
Recycle Bin
Service
Microsoft
SolidWor
HAKIM
Internet
MSN Explorer
E-mail
MSN Explorer
Notepad
Internet Explorer
SolidWorks 2001Plu
Windows Media Pla
FLEXlm Tools
Windows Movie Mal
All Programs
start
مستند جدید-Office
Windows Catalog
Windows Update
WinZip
فتح مستند-Office
Accessories
COSMOSWorks
eDrawings 2.0
FEMAP v8.0
Games
Jasc Software
Microsoft Office Tools
MSC
ReGet Software
SolidWorks 2001Plus
SolidWorks 2001Plus Viewer
STAAD.Pro 2001
Startup
WinZip
Acrobat Reader 5.0
Internet Explorer
Microsoft Access
Microsoft Excel
Microsoft FrontPage
Microsoft Outlook
Microsoft Plus!
Microsoft PowerPoint
Microsoft Word
MSN Explorer
Outlook Express
Remote Assistance
Windows Media Player
Windows Messenger
License Administrator
STAAD.etc HTML Help
STAADetc
STAADPro
STAADPro Online Documentation
STAADPro Tutorial
Uninstall StaadPro
AR

الشكل 2-2

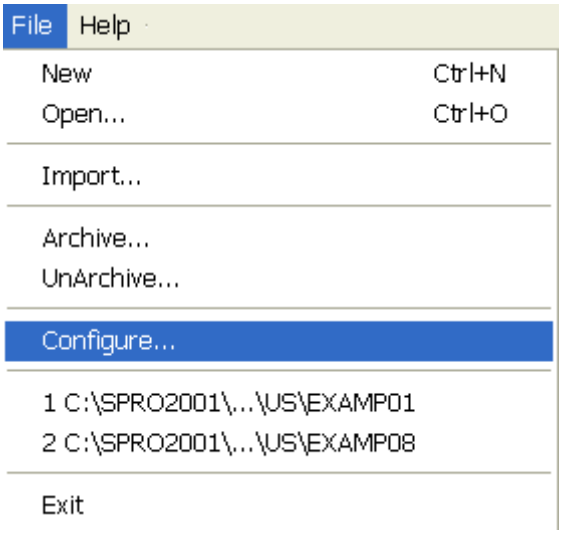


الشكل 2-3

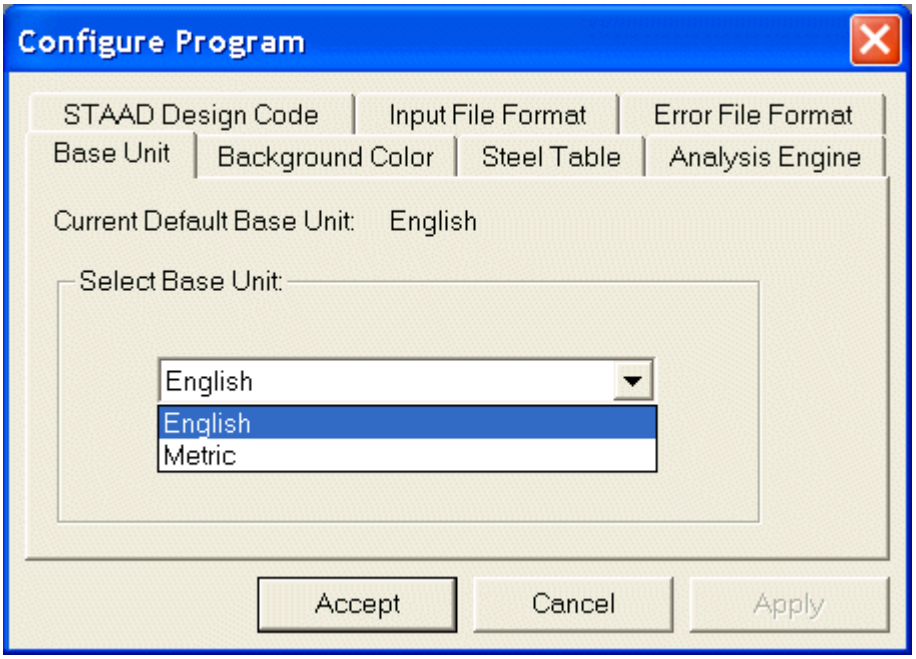
ملاحظة

حول نظام الواحدات:

طالما أننا سنستخدم في التطبيقات التالية نظام الواحدات البريطاني (قدم، باوند،...) يفضل اعتماد هذا النظام في النمذجة. وفي حال كان النظام الذي تم اختياره كنظام افتراضي عند تنصيب البرنامج غير النظام البريطاني فيمكننا تغييره باختيار الأمر **Configure** من القائمة **File**.



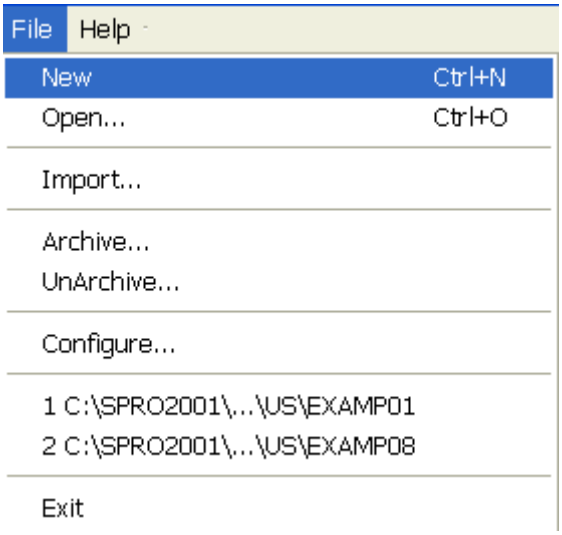
الشكل 2-4



الشكل 2-5

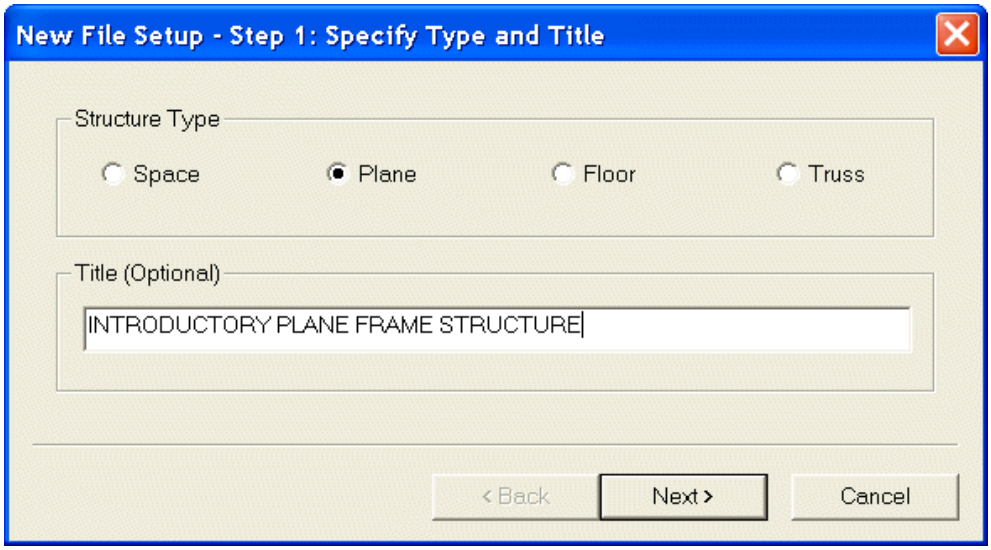
3-2 إنشاء منشأة جديدة Creating a New Structure

اختر الأمر New من القائمة File.



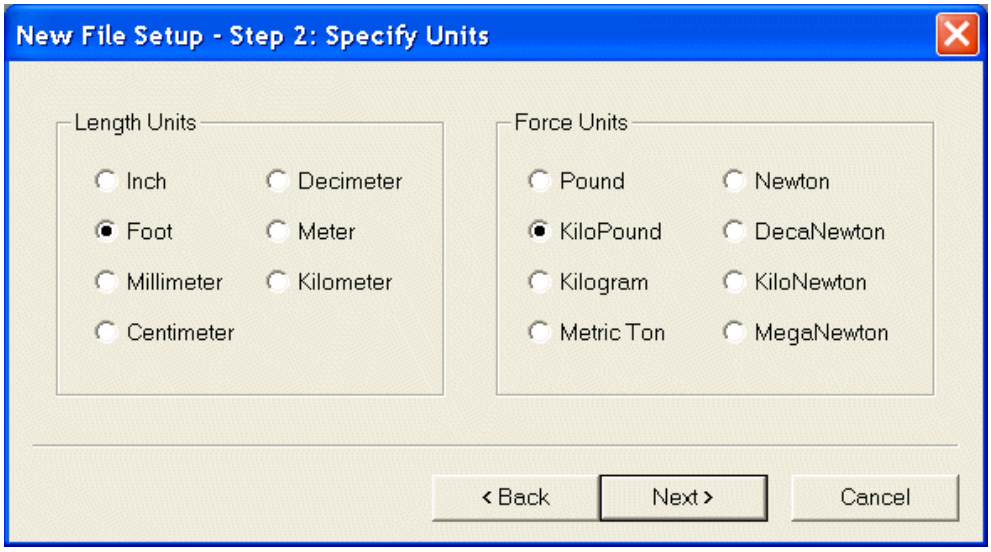
الشكل 2-6

اختر النموذج Plane (النموذج المناسب لتطبيقنا الحالي) واكتب عنواناً معبراً ومن ثم انقر على الزر Next.



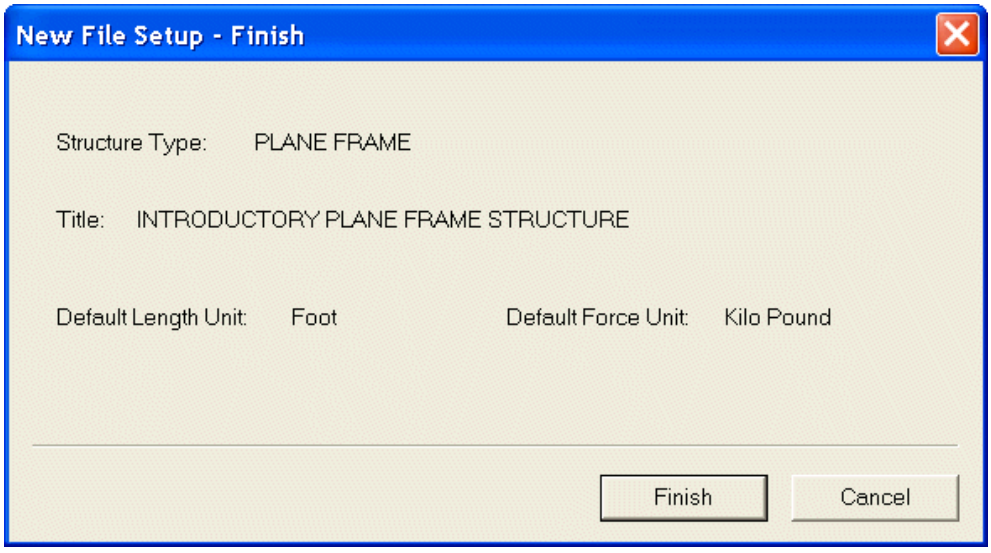
الشكل 2-7

في الخطوة التالية، اختر واحدة قياس الأطوال Foot وواحدة قياس القوى KiloPound.



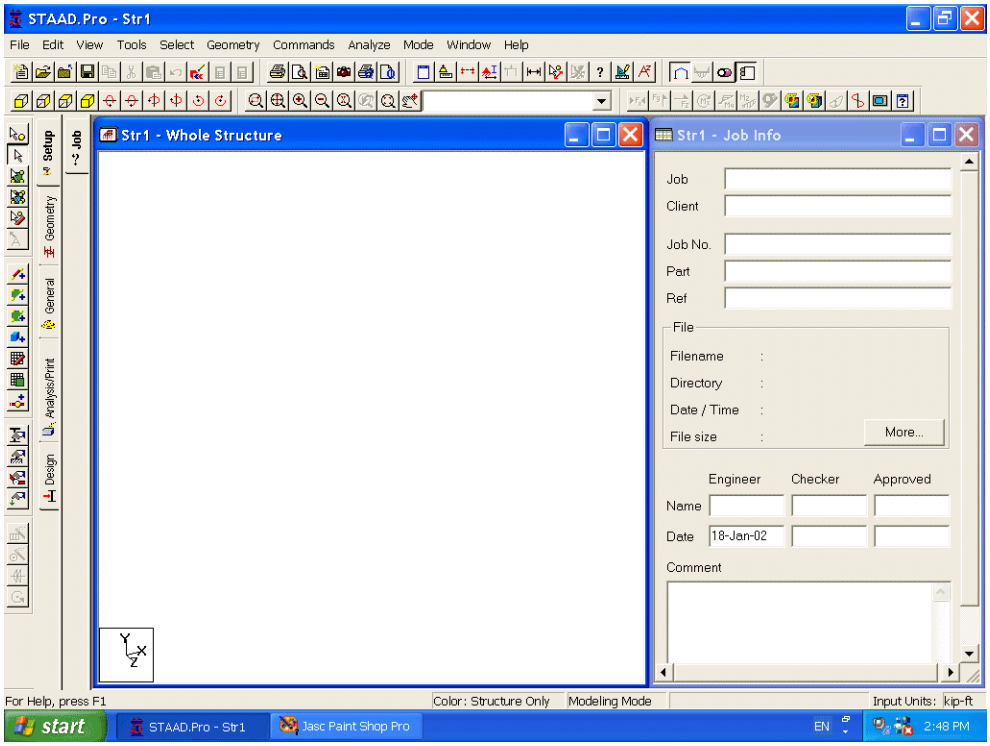
الشكل 2-8

انقر على الزر Next لتنتقل إلى مربع الحوار الأخير الذي يلخص المعلومات المذكورة.



الشكل 2-9

انقر على الزر Finish لتعود إلى الواجهة البيانية للبرنامج STAAD/PRO مع الملف الافتراضي باسم Str1.



الشكل 2-10

4-2 إنشاء النموذج باستخدام ملف الأوامر

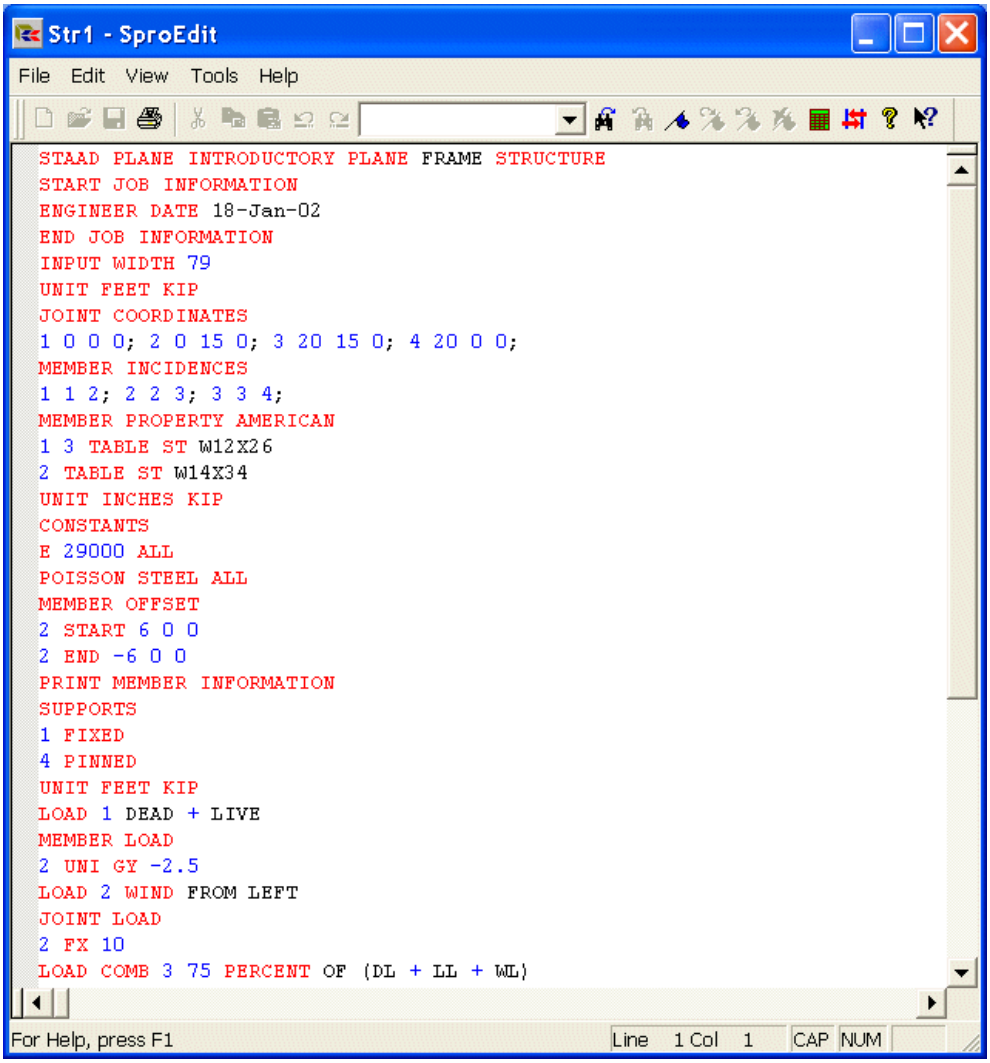
Creating the Model Using the Command File

سنستخدم أولاً طريقة الأوامر المكتوبة لإنشاء نموذج المسألة الحالية وسنشرح الأوامر المبينة في الملف أدناه في وقت لاحق في هذا المقطع.

يمكن إنشاء ملف الأوامر باستخدام محرر النصوص المضمن في البرنامج أو باستخدام محرر نصوص آخر مثل المفكرة NotePad أو الدفتر WordPad. ولكن يفضل استخدام محرر نصوص STAAD/PRO للاستفادة من مزايا التحقق من صيغة الأوامر والمعطيات والتعليقات والتي تظهر

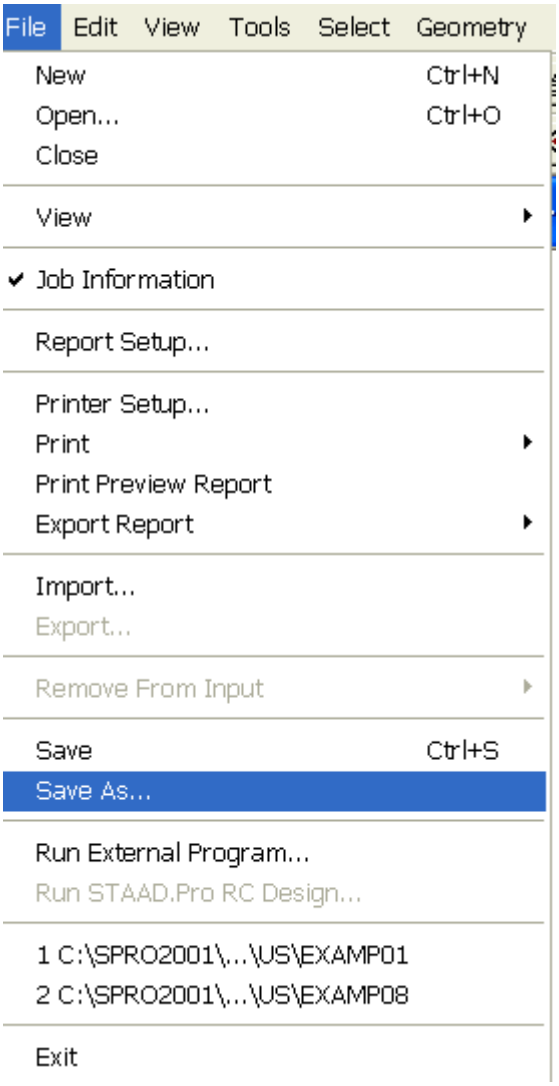
بألوان تميزها عن بعضها البعض، وتتم عملية التحقق بشكل متزامن مع الإدخال.

يبين الشكل أدناه مثالاً نموذجياً لمظهر شاشة محرر STAAD.



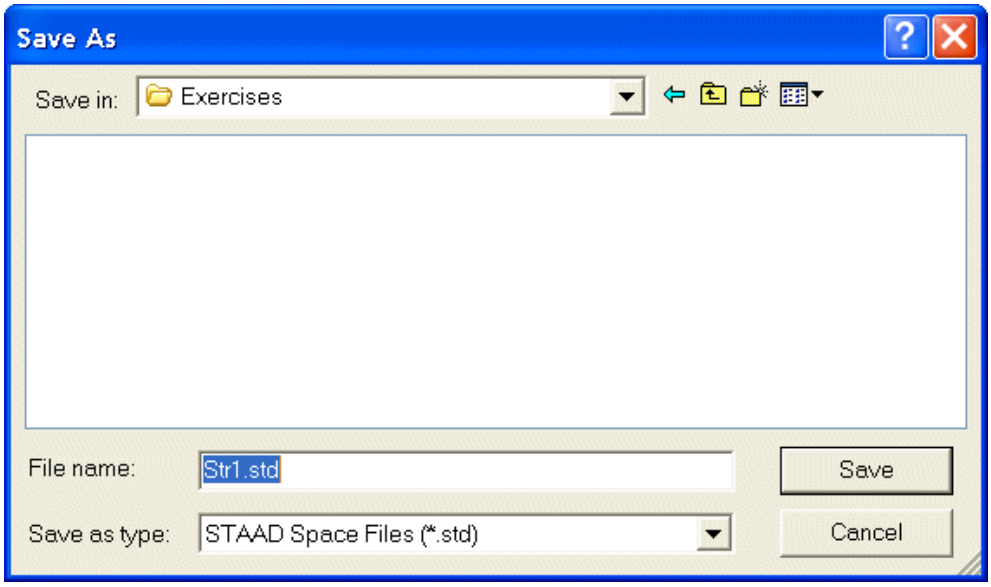
الشكل 2-11

للوصول إلى محرر النصوص يجب أولاً الخروج من نمط الواجهة البيانية، ويتطلب ذلك حفظ الملف باستخدام الأمر Save As من القائمة File.



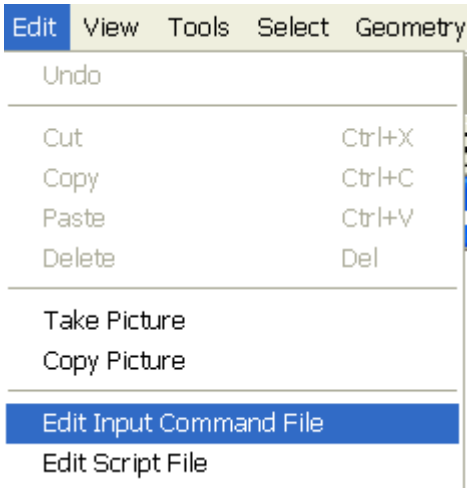
الشكل 2-12

بعد أن يُظهر البرنامج مربع الحوار Save As أدخل اسم الملف في النافذة File name واختر المجلد المناسب للحفظ من النافذة Save in ومن ثم انقر على الزر Save.



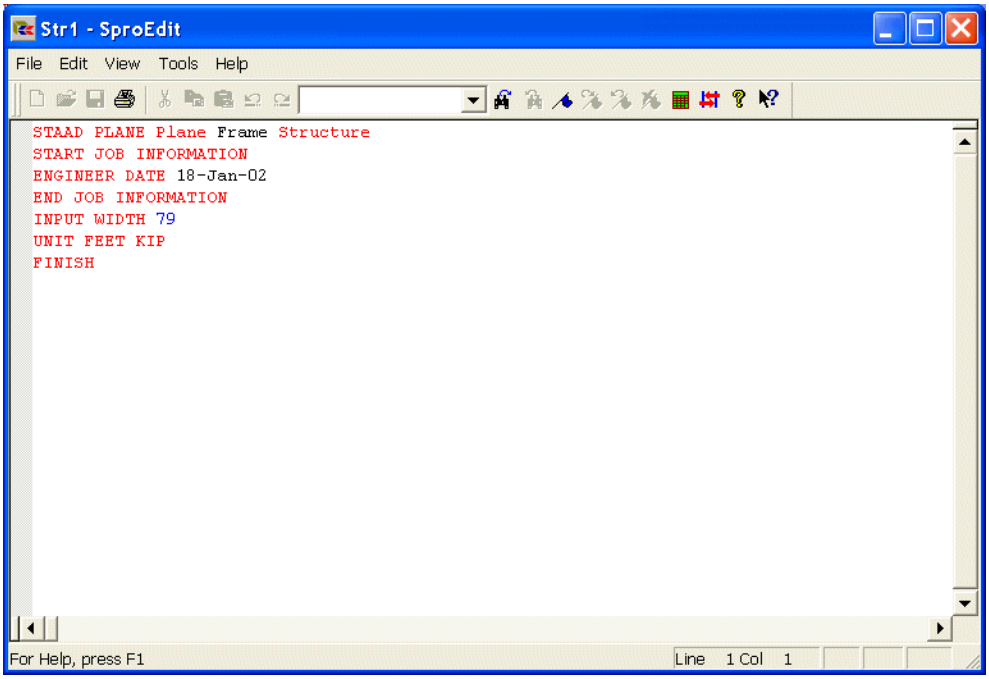
الشكل 2-13

اختر من القائمة Edit الأمر Edit Input Command File:



الشكل 2-14

وعند هذه النقطة يفتح البرنامج شاشة محرر النصوص كما هو مبين في الشكل 2-15.



الشكل 2-15

امسح كافة الأوامر الموجودة في الملف وابدأ إدخال الأوامر المبينة بخط عريض في النص التالي. يمكن إدخال الأوامر بأحرف صغيرة أو كبيرة ويمكن استخدام الكلمات المختصرة (عادة الأحرف الثلاثة الأولى) مثل PLA بدلاً من PLANE.

STAAD PLANE INTRODUCTORY PLANE FRAME PROBLEM

يجب أن يبدأ كل ملف دخل في STAAD بالكلمة STAAD.

تدل الكلمة PLANE على منشأة إطارية مستوية في المستوي XY. وبقية الكلمات في الأمر عبارة عن عنوان المسألة (خيار).

توضع إشارة النجمة * في أول السطر للدلالة على سطر تعليق فقط غير قابل للتنفيذ، فيمكنك مثلاً أن تكتب عنوان المسألة بشكل تعليق في ملف الأوامر:

*** INTRODUCTORY PLANE FRAME PROBLEM**

تحديد واحدات الأطوال والقوى بإدخال الأمر:

UNIT KIP FEET

تحديد إحداثيات العقد بإدخال الأمر:

JOINT COORDINATES
1 0 0; 2 0 15; 3 20 15; 4 20 0

إحداثيات العقدة الأولى 0 ,0 وفق x ,y على الترتيب. وإحداثيات العقدة الثانية 15 ,0 وفق x ,y على الترتيب. وغياب الإحداثية z يبرره تعريف منشأة مستوية.

لو كانت المنشأة فراغية لتوجب علينا إدخال الإحداثية الثالثة z. وتستخدم الفاصلة المنقوطة (;) لوضع عدة معطيات على سطر واحد.

تعريف ارتباطات العناصر مع العقد بإدخال الأوامر:

MEMBER INCIDENCE
1 1 2; 2 2 3; 3 3 4

وهذا يكافئ تعريف العناصر كما يلي:

العنصر	العقدة الأولى	العقدة الثانية
1	1	2
2	2	3
3	3	4

تحديد مواصفات مقاطع العناصر بإدخال الأوامر التالية:

MEMBER PROPERTY AMERICAN
1 3 TABLE ST W12X26
2 TABLE ST 14X34

يسند للعنصران 1 و3 مواصفات المقطع W12X26 من جدول الفولاذ الأمريكي المضمن ضمن البرنامج. وسنبحث هذا الموضوع في المرجع التقني للبرنامج: STAAD/PRO وسنتعرف على مصطلحات تسميات المقاطع W.

تغيير واحدة الطول وإدخال الخواص الميكانيكية:

UNIT INCHES
CONSTANTS
E 29000.0 ALL
POISSON STEEL ALL

غيرنا واحدة الطول إلى الإنش لتسهيل إدخال قيمة معامل المرونة (E) بالواحدة (PSI) وأسندنا قيمة عامل المرونة ومعامل بواسون للفولاذ لكافة المقاطع.

تحديد الإزاحات:

MEMBER OFFSET
2 START 6 .0 0. 0.
2 END -6.0 0. 0.

ستكون بداية العنصر 2 مزاحة عن محور الوصلة بمقدار 6 إنشاً وفق المحور العام X بينما ستكون نهايته مزاحة في الاتجاه السالب بمقدار 6- إنشاً. ونستخدم هذا الأمر (أمر الإزاحة) للاستفادة من الإمكانية التي يقدمها البرنامج في إنشاء نمذجة واقعية للوصلات غير المتحورة للأخذ بعين الاعتبار التأثيرات الثانوية للعزوم الناجمة عن اللامحورية.

طباعة معلومات العنصر:

PRINT MEMBER INFORMATION

تتضمن المعلومات التي سيطبعها البرنامج، وفق هذا الأمر، أرقام عقد العناصر (الارتباطات) وأطوالها والزاوية بيتا وشروط تحرير نهايات العناصر.

تعريف الشروط الحدية (شروط الاستناد):

SUPPORT
1 FIXED ; 4 PINNED

نعرف هنا وثاقة (مسنداً ثابتاً) في العقدة الأولى ومسنداً متمفصلاً في العقدة الرابعة.

تغيير واحدة الطول وتعريف مواصفات الحمولات:

UNIT FT
LOADING 1 DEAD+LIVE
MEMBER LOAD

2 UNI GY -2.5

طالما أن مواصفات الحمولة الموزعة معطاة في الواحدة Kips/ft فيفضل تغيير واحدة الطول من الإنش إلى القدم.

نعرف هنا حالة الحمولة الأولى بعنوان خياري (DEAD+LIVE) ليعبر عن طبيعة الحمولة المطبقة، وهي عبارة عن حمولة موزعة على امتداد العنصر الثاني وشدتها 2.5 kips/ft وتؤثر في الاتجاه السالب للمحور الشاقولي Y.

LOADING 2 WIND FROM LEFT
JOINT LOAD
2 FX 10.

نعرف حالة الحمولة الثانية وهي عبارة عن حمولة رياح من اليسار كما يشير عنوانها ومطبقة في العقدة 2 باتجاه المحور X وشدتها 10 kips.

LOAD COMBINATION 3 75 PERCENT OF (DL+LL+WL)
1 0.75 2 0.75

نعرف حمولة مركبة من الحمولتين السابقتين مع مساهمة بمقدار 75% من قيمة كل منهما.

بدء التحليل:

PERFORM ANALYSIS

طباعة القوى وردود الأفعال:

PRINT MEMBER FORCES
PRINT SUPPORT REACTIONS

تعطى القوى في العناصر وفق جمل الإحداثيات الموضعية للعناصر بينما تعطى ردود الأفعال في جملة الإحداثيات العامة.

بدء التصميم:

PARAMETERS
CODE AISC

UNT 10.0 ALL
UNB 10.0 ALL
DFF 250. MEMB 2
BEAM 1.0 ALL
TRACK 2.0 ALL
CB 1.4 ALL
LOAD LIST 1 3
SELECT MEMBER 2 3

ندخل سلسلة الأوامر هذه لبدء إجرائية تصميم الفولاذ. ويُتبع الأمر PARAMETERS ببارامترات تصميم الفولاذ المختلفة وتتم عملية التصميم وفق الكود الأمريكي لتصميم الفولاذ AISC. تملك كافة العناصر طولاً غير مستند عرضياً بمقدار 10 FT لكل من النعلين العلوي والسفلي للمقطع. ويستخدم البارامتران UNT وUNB لحساب إجهاد الضغط المسموح على الانعطاف من خلال الأمر:

DFF 250. MEMB 2

نضع قيداً تصميمياً على العنصر الثاني يتمثل بتحديد قيمة حدية للانتقالات المسموحة لأي نقطة من نقاط العنصر:

$$\mathbf{DFF = L/\delta \geq 250 \Rightarrow \delta \leq L/250}$$

يشير البارامتر BEAM إلى ضرورة التحقق من قيم القوى خلال التصميم في ثلاثة عشر مقطعاً على امتداد الجائز بما فيها مقطعي البداية والنهاية. يضبط البارامتر TRACK مستوى تفصيل النتائج ويعتبر المستوى الثاني الأكثر تفصيلاً.

يحدد الأمر:

LOAD LIST 1 3

حالات الحمولة المستخدمة في التصميم.

ويطلب الأمر:

SELECT MEMBER 2 3

من البرنامج البحث عن المقطع الاقتصادي للعنصرين الثاني والثالث والذي يحقق شروط

التصميم المحددة.

طباعة النتائج:

يعمل الأمر:

PRINT SECTION DISPLACEMENT SAVE

على طباعة انتقالات المقاطع في جداول عند المقاطع الثلاثة عشر على امتداد كافة العناصر. ويُلزم الأمر SAVE البرنامج بإنشاء ملف يمكن أن يستخدمه البرنامج لعرض الانتقالات في الواجهة البيانية.

نهاية الحل:

يعمل الأمر:

FINISH

على إنهاء عملية التحليل أو التصميم، ويمكن استخدامه في أي سطر من سطور ملف الأوامر بهدف كشف الأخطاء الموجودة في ملف الأوامر.

5-2 إنشاء النموذج باستخدام الواجهة البيانية

Creating the Model Using the Graphical User Interface

في هذا المقطع سنقوم بإنشاء النموذج باستخدام الواجهة البيانية انطلاقاً من النقطة التي توقفنا عندها في نهاية المقطع (2-3). وسنشرح عند كل خطوة الأوامر الموافقة لها.

1-5-2 توليد الشكل الهندسي للنموذج Creating the Model Geometry

الأوامر المطلوب تنفيذها:

```
JOINT COORDINATES
1 0 0; 2 0 15; 3 20 15; 4 20 0
MEMBER INCIDENCE
1 1 2; 2 2 3; 3 3 4
```

خطوات الإنشاء:

1. اختر الصفحة:

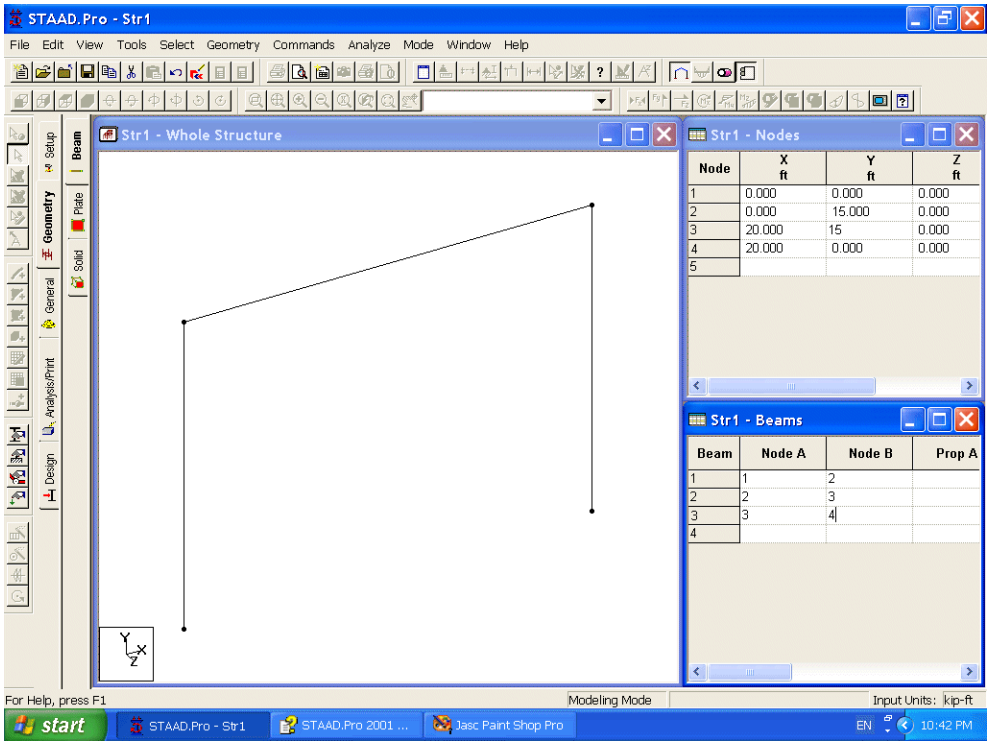
Geometry | Beam

2. أغلق مربع الحوار:

Snap Node/Beam

3. أدخل قيم إحداثيات العقد من 1 إلى 4 في الجدول Node كما هو مبين في الشكل (2-16). عندما تدخل إحداثيات العقد لاحظ كيف تظهر العقد بشكل تلقائي في نافذة الرسم كنقاط.

4. أدخل ارتباطات العناصر في الجدول Beam كما هو مبين في الشكل (2-16). ولاحظ أنه عندما تعرف عقدتي العنصر يظهر هذا العنصر بشكل متزامن في نافذة الرسم كقطعة مستقيمة تمثل العنصر.



الشكل 2-16

2-5-2 تحديد مواصفات العناصر Specifying Member Properties

الأوامر المطلوب تنفيذها:

MEMBER PROPERTY AMERICAN
1 3 TABLE ST W12X26
2 TABLE ST W14X34

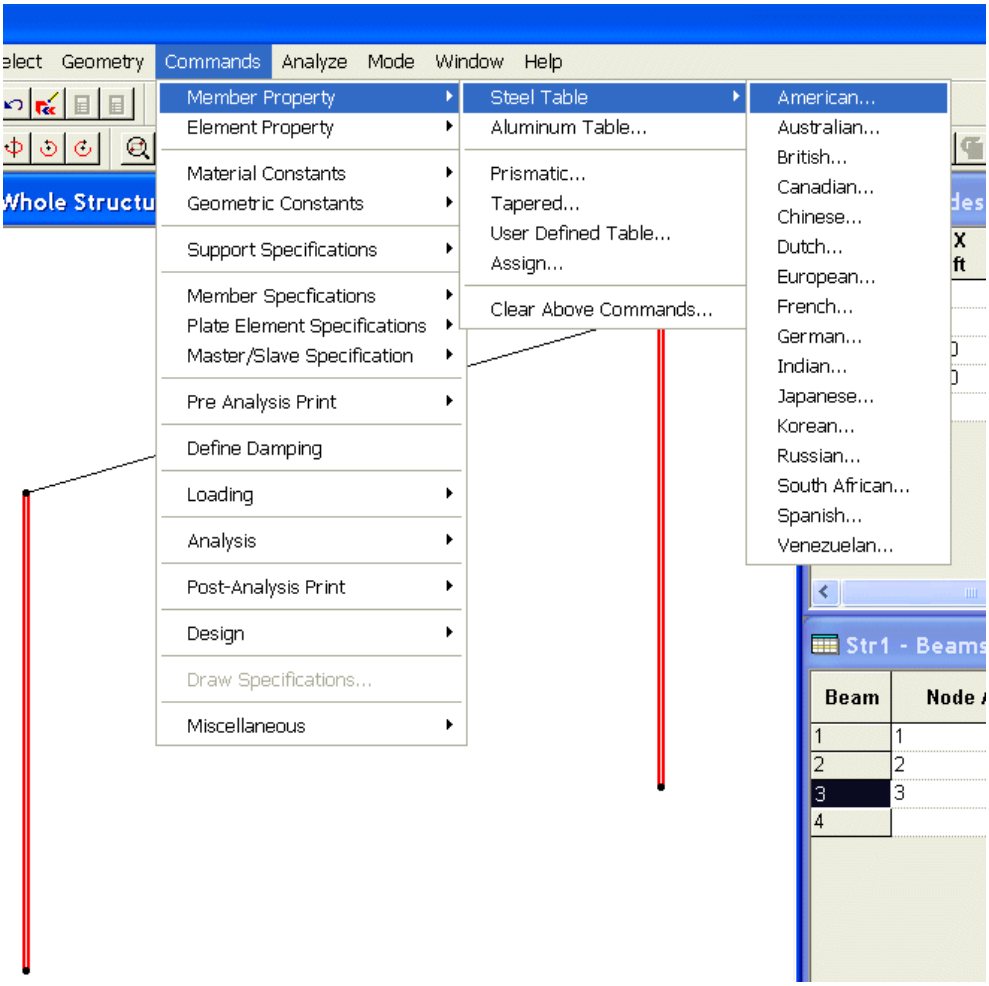
الخطوات:

1. اختر العنصرين 1 و3 (العنصرين الشاقوليين) بالضغط باستمرار على المفتاح Ctrl والنقر عليهما. وسيتم إضاءة العنصرين بلون مختلف (اللون الأحمر).

2. اختر من القائمة Commands:

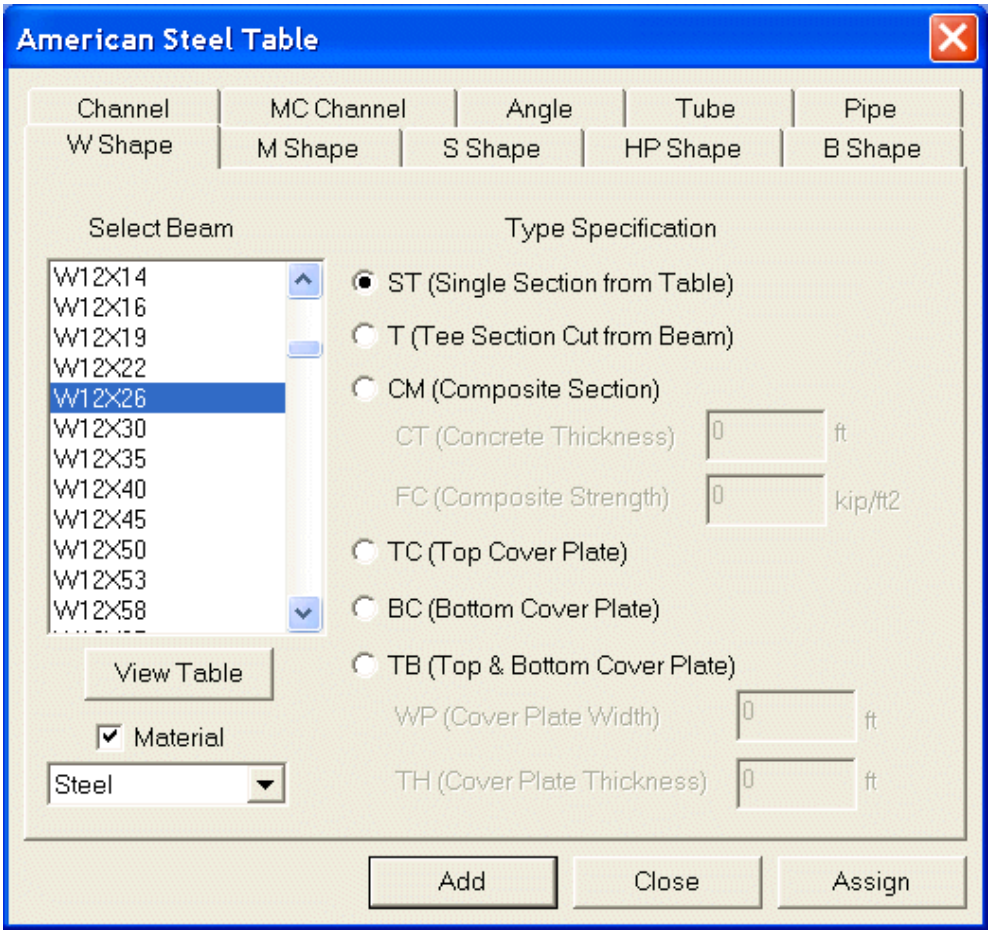
Member Property → Steel Table → American

كما هو مبين في الشكل (2-17).



الشكل 2-17

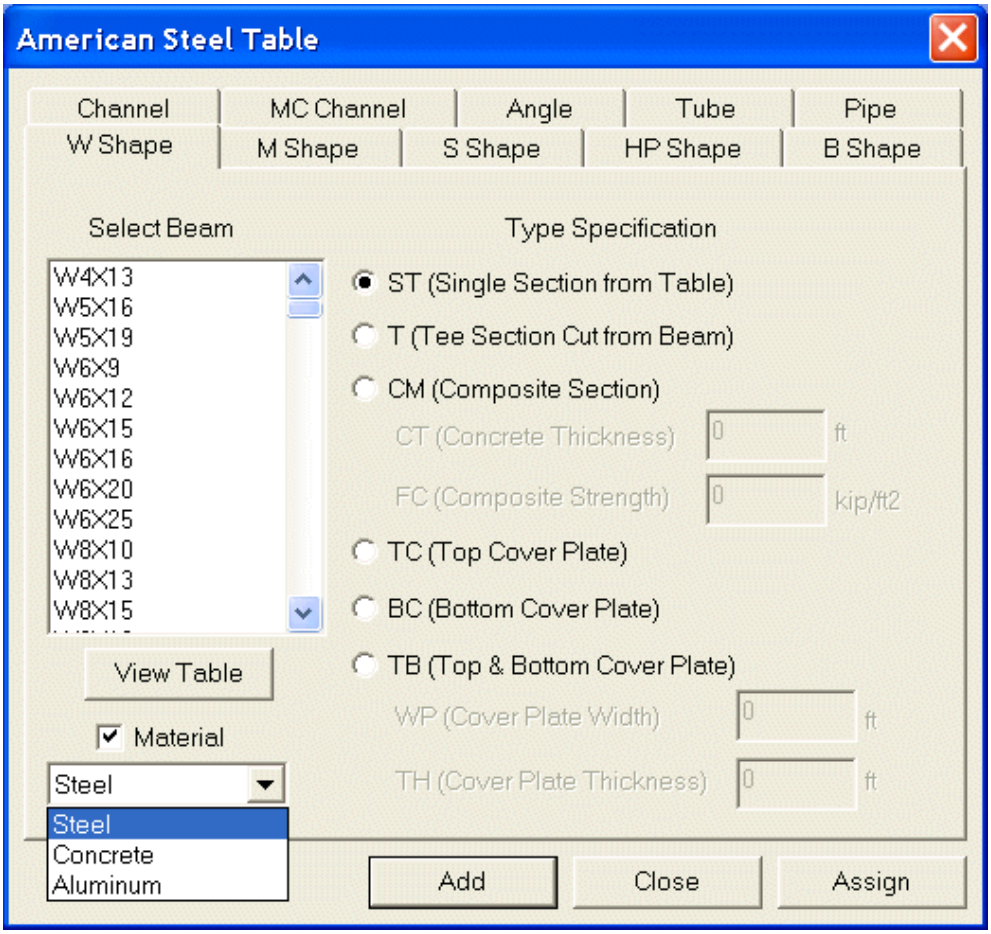
3. في مربع الحوار American Steel Table اختر المقطع W12X26 من اللائحة Select Beam (استخدم شريط التمرير للوصول إلى المقطع المطلوب) ومن ثم انقر على الزر Assign.



الشكل 2-18

4. كرر الخطوتين السابقتين من أجل العنصر الثاني وأسند له مواصفة المقطع W14X34.

لاحظ خلال تحديدك لمواصفات المقطع في مربع الحوار **American** بأنك تستطيع أن تحدد أيضاً نوع المادة في القائمة المنسدلة **Material** الموجودة في أسفل مربع الحوار.



الشكل 2-19

3-5-2 تحديد ثوابت المادة Specifying Member Constants

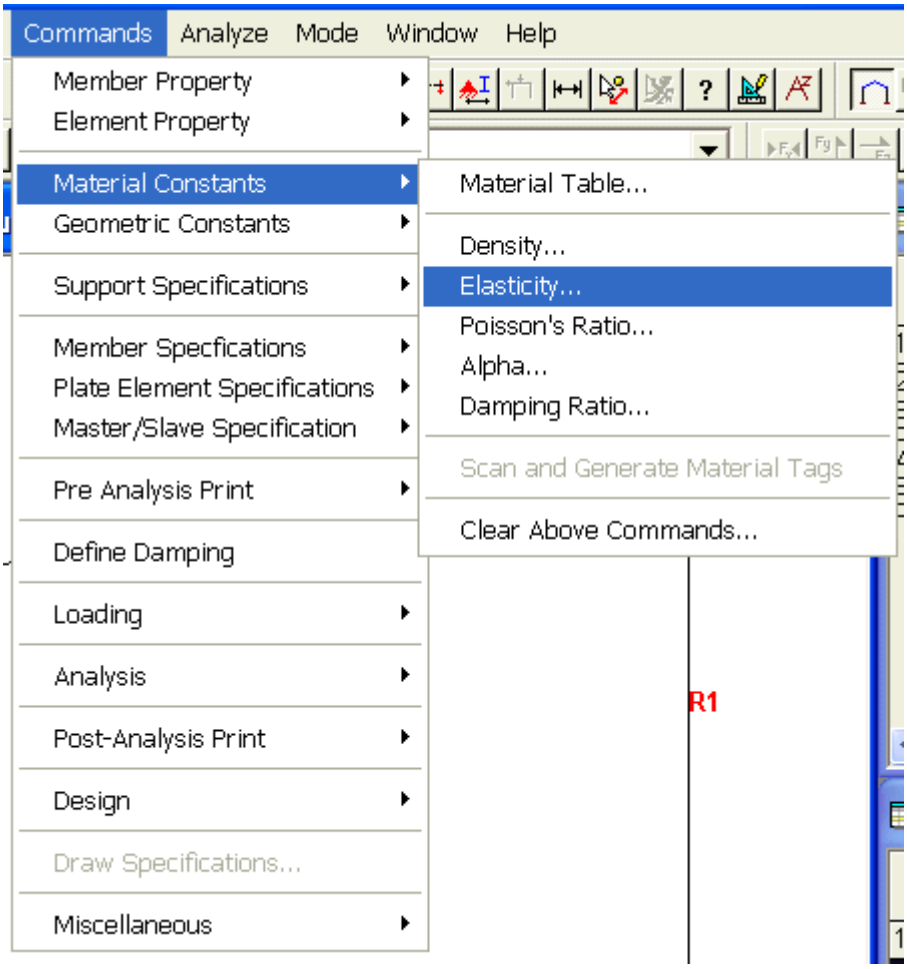
الأوامر المطلوب تنفيذها:

```
CONSTANTS
E STEEL ALL
```

الخطوات:

كما أشرنا أعلاه فإنه يمكن تعيين خواص المادة مع مواصفات المقطع، إلا أنه إذا تطلب الأمر فيمكن تعريف خواص المادة (الثوابت) باستخدام الأمر Material Constants من القائمة

Commands مباشرة كما هو مبين في الشكل (2-20).



الشكل 2-20

4-5-2 تحديد إزاحات العناصر Specifying Member Offsets

الأوامر المطلوب تنفيذها:

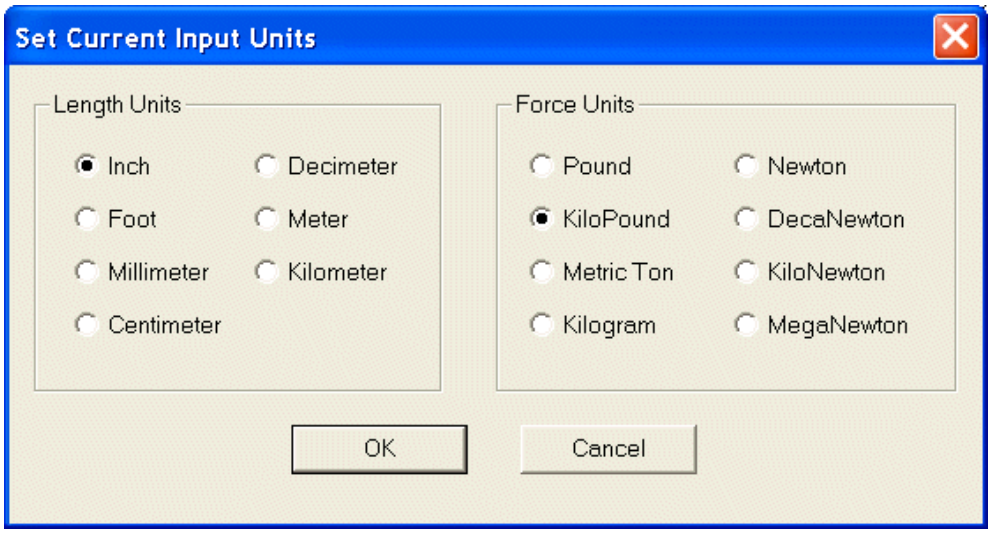
```
UNIT  INCHES
MEMBER  OFFSET
2  START          6.0  0.0  0.0
2  END            -6.0  0.0  00
```

الخطوات:

1. انقر على أيقونة الواحدات الموجودة في شريط الأدوات.

الشكل 2-21

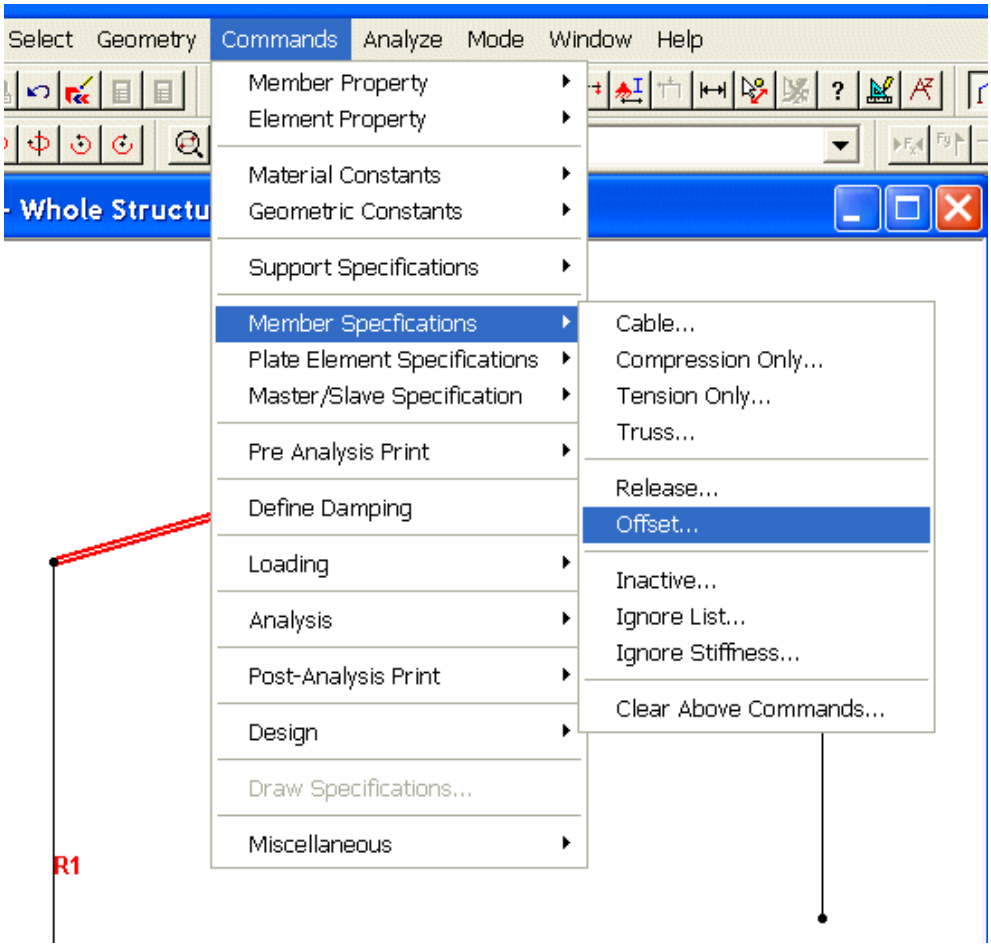
2. اختر واحدة الإنش (Inch) من منطقة واحدات الطول Length Units ومن ثم انقر على الزر OK.



الشكل 2-22

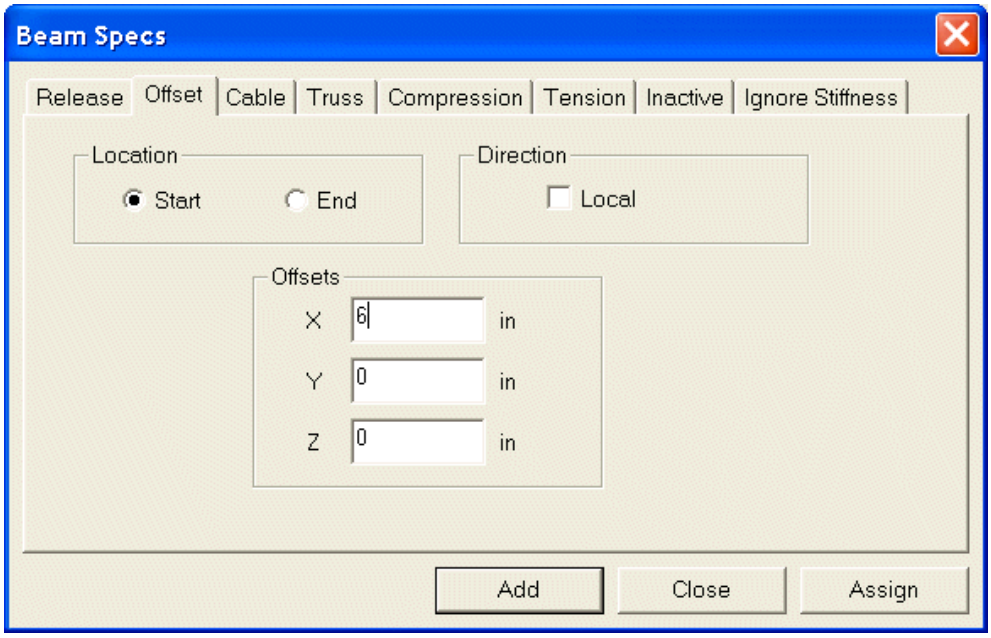
3. اختر العنصر الثاني (العنصر الأفقي) بالنقر فوقه.
4. من القائمة Commands اختر:

Member Specifications → Offset....



الشكل 2-23

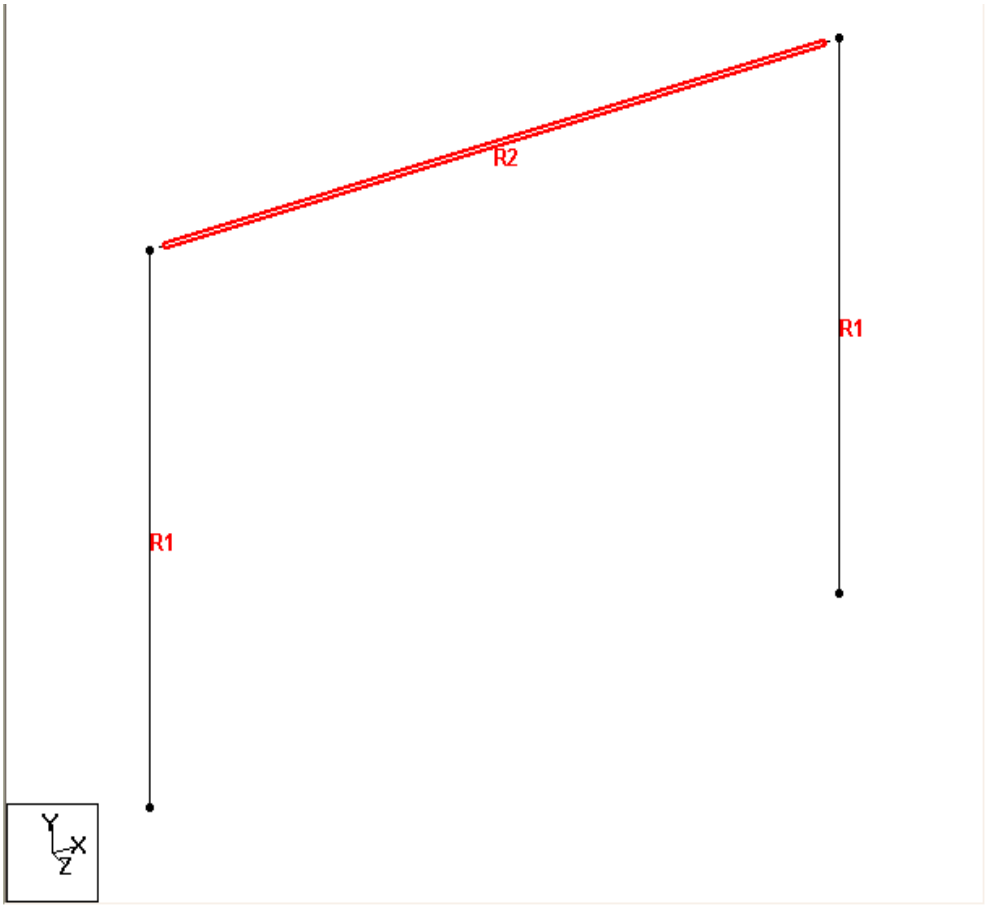
5. في مربع الحوار Beam Specs اختر الزر Start وأدخل قيمة الإزاحة 6 في الاتجاه X ومن ثم انقر على الزر Assign.



الشكل 2-24

6. كرر الخطوتين السابقتين واختر هذه المرة الزر End وأدخل القيمة 6- في الاتجاه X ومن ثم انقر على الزر Assign.

لاحظ كيف ظهرت مواصفات الإزاحة على الرسم الهندسي.



الشكل 2-25

2-5-5 طباعة معلومات العناصر في ملف الخرج

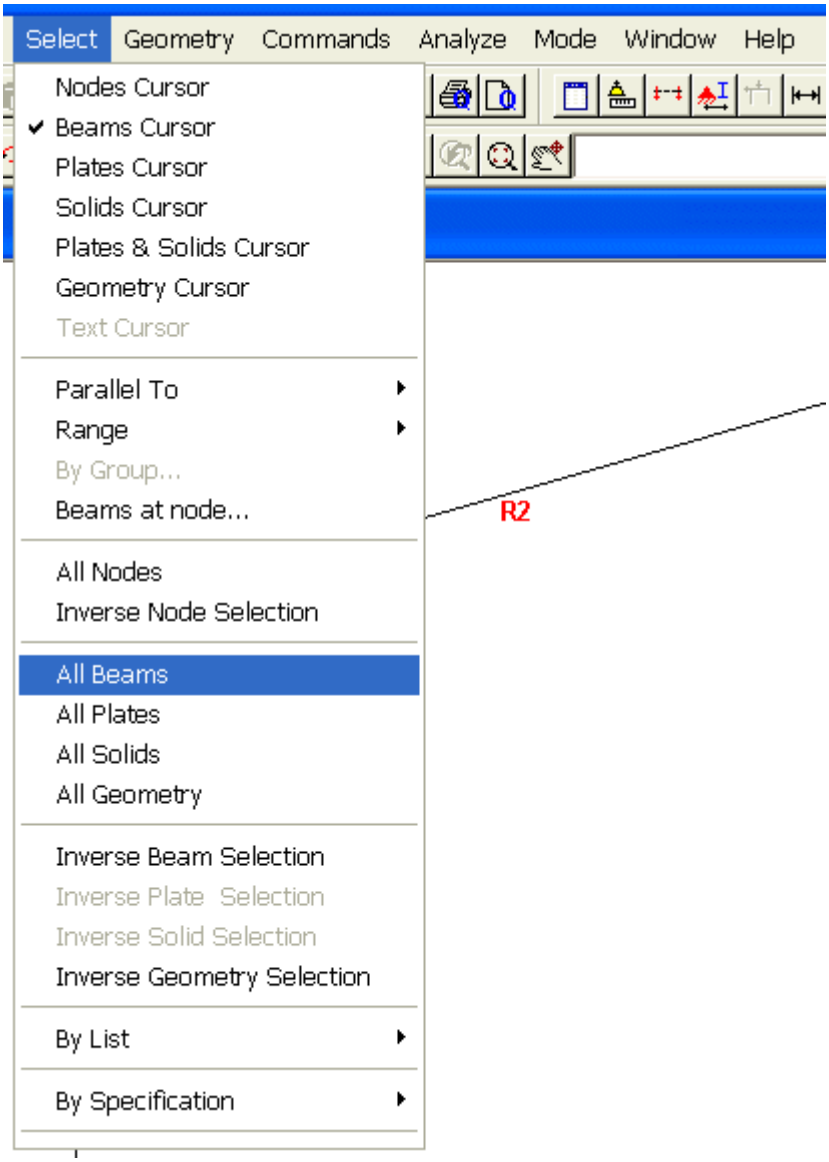
Printing Member Information in the Output File

الأوامر المطلوب تنفيذها:

PRINT MEMBER INFORMATION ALL

الخطوات:

1. اختر أولاً كافة العناصر بتنفيذ الأمر All Beams من القائمة Select.

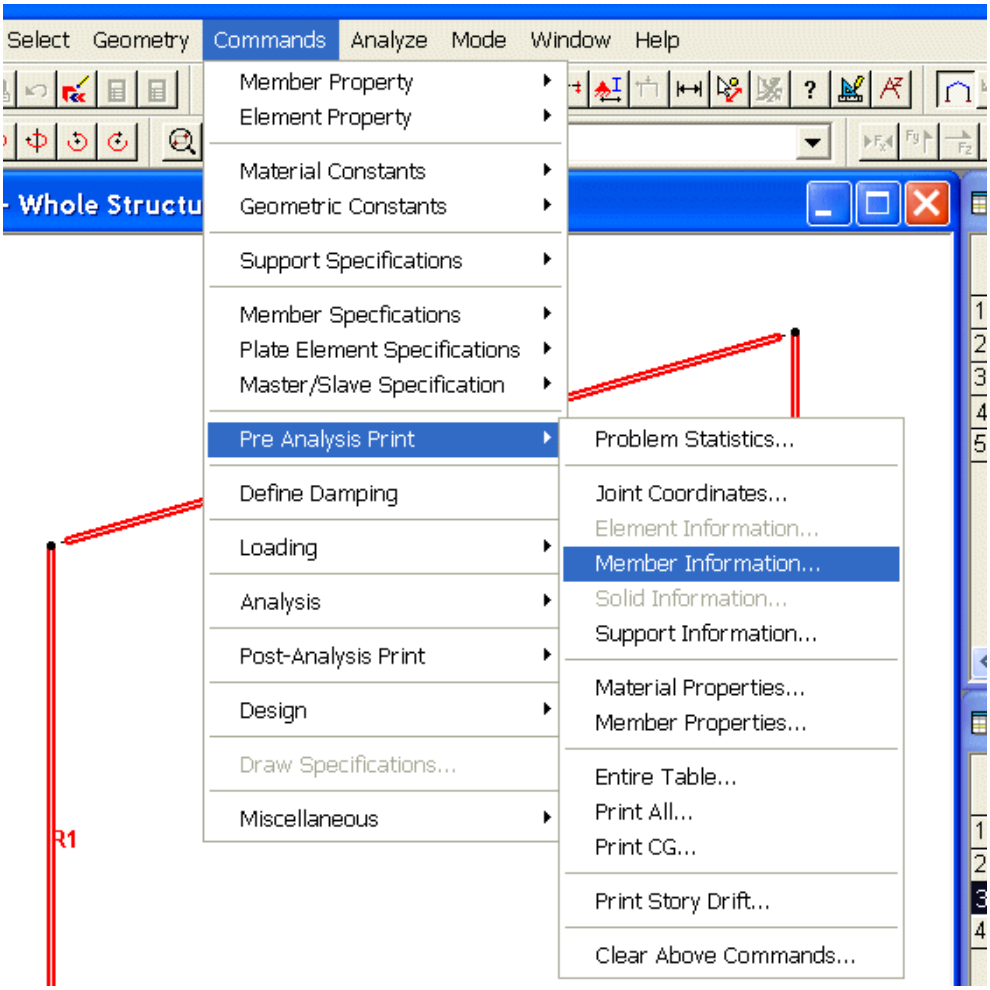


الشكل 2-26

2. من القائمة Commands نفذ الأمر:

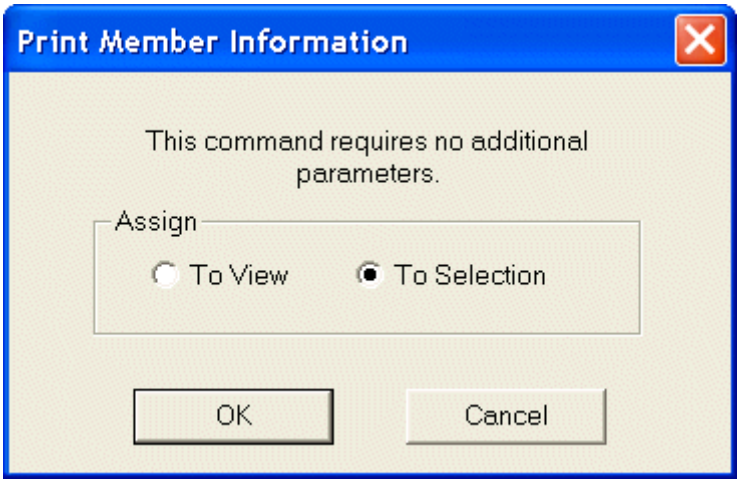
Pre Analysis Print → Member Information...

كما هو مبين في الشكل (2-27).



الشكل 2-27

3. في مربع الحوار Print Member Information حدد الخيار To Selection وانقر على الزر OK.



الشكل 2-28

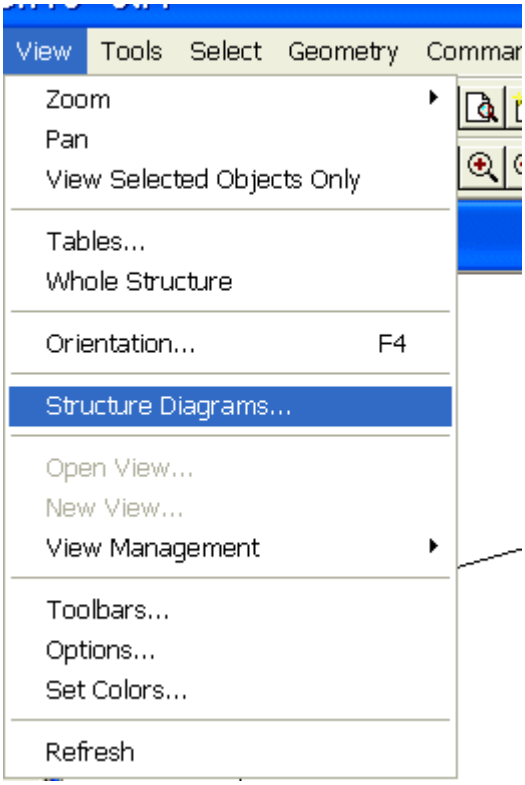
6-5-2 تحديد شروط الاستناد Specifying Supports

الأوامر المطلوب تنفيذها:

```
SUPPORT
1  FIXED ; 4 PINNED
```

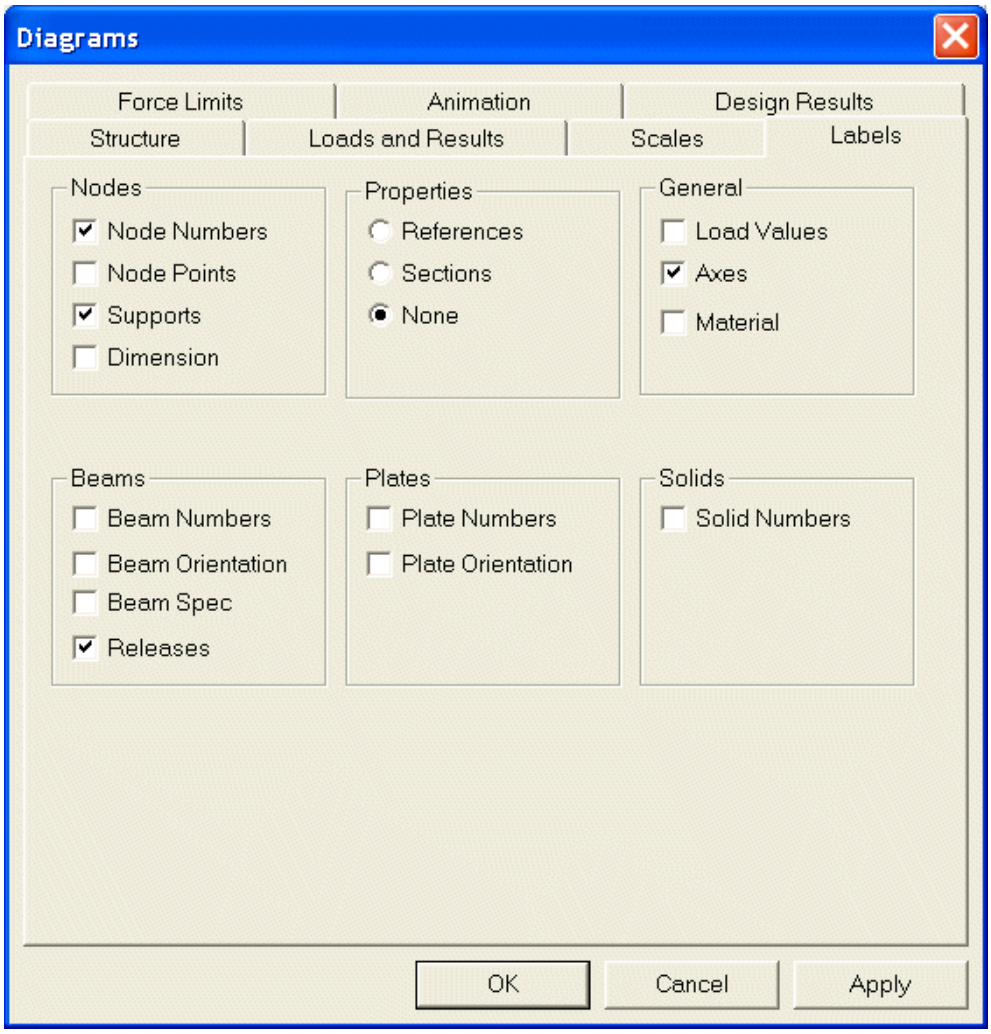
الخطوات:

1. من القائمة View اختر الأمر Structure Diagrams.



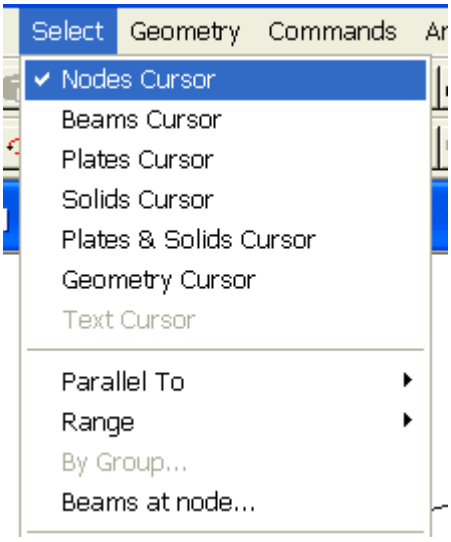
الشكل 2-29

2. في مربع الحوار Diagrams اختر الصفحة Labels وفعل الخيار Node Numbers ومن ثم انقر على الزر OK ولاحظ كيف تظهر أرقام العقد على الشكل الهندسي.



الشكل 2-30

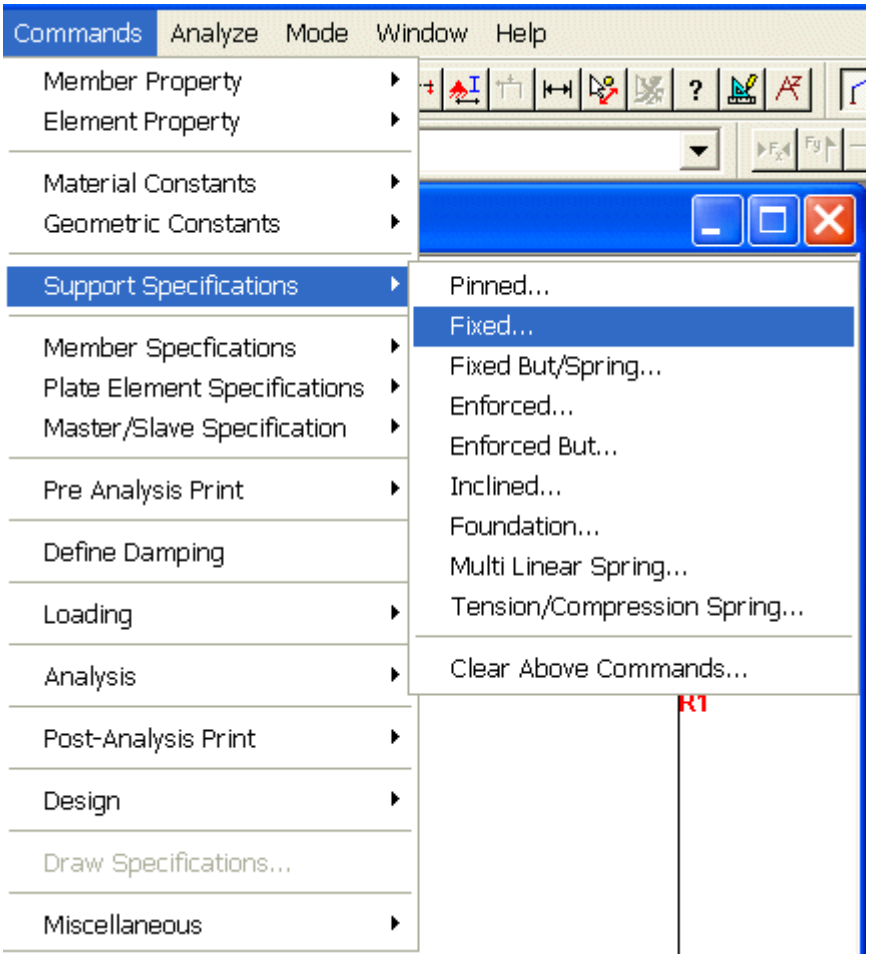
3. فعل الخيار Node Cursor في القائمة Select ولاحظ كيف تحولت الإشارة المرافقة للمشيرة إلى دائرة للدلالة على أن البرنامج في نمط اختيار العقد.



الشكل 2-31

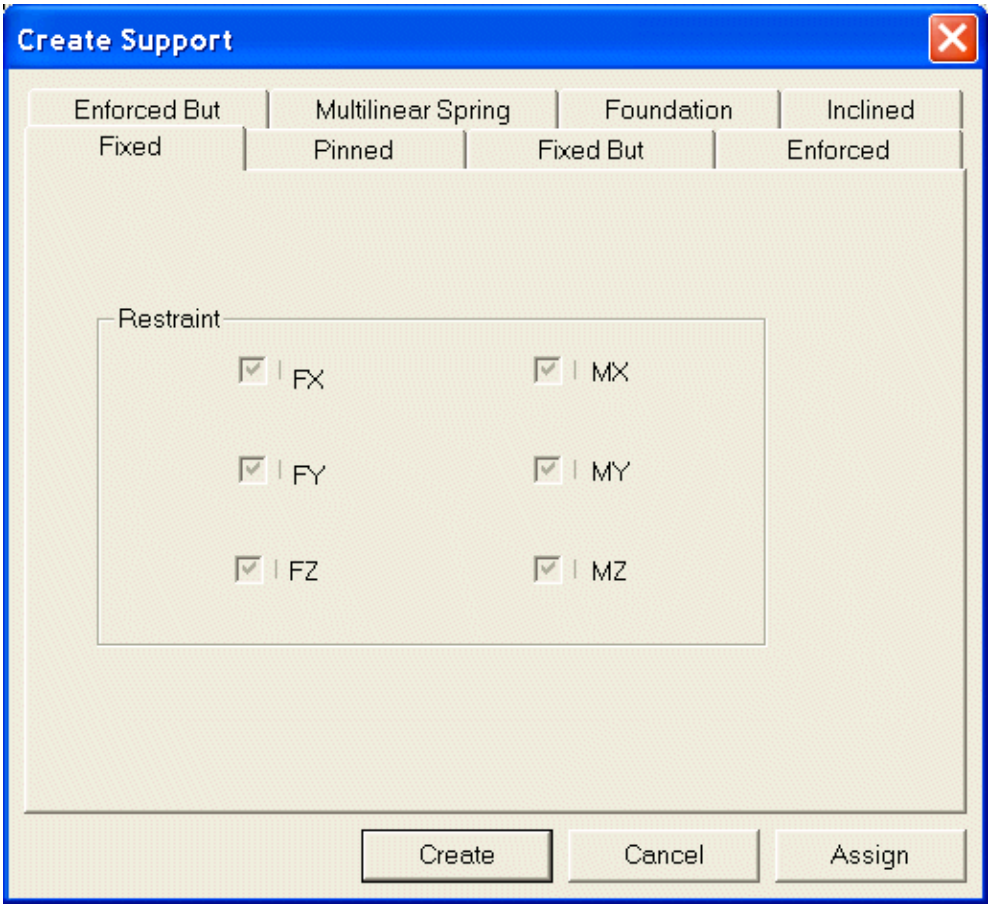
4. انقر العقدة الأولى ومن ثم اختر من القائمة Commands الأمر:

Support Specifications → Fixed...



الشكل 2-32

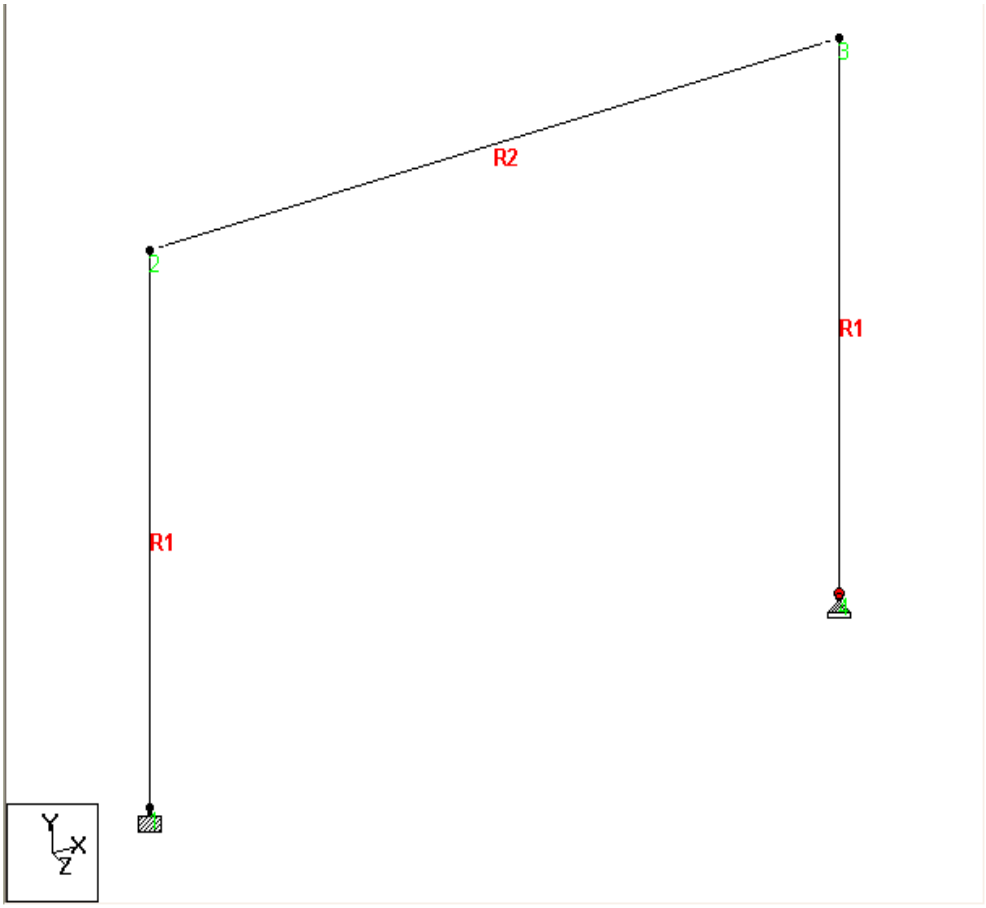
5. في مربع الحوار Create Support انقر على الزر Assign لتعرف مسنداً ثابتاً في العقدة الأولى.



الشكل 2-33

6. كرر الخطوتين السابقتين وأسند إلى العقدة 4 مسنداً متمفصلاً Pinned من القائمة الفرعية Support Specifications.

لاحظ الآن ظهور أيقونتي المسندين على الشكل الهندسي وقارن طريقة عرض المسند المتمفصل مع المسند الثابت على الشكل.



الشكل 2-34

2-5-7 تغيير الواحدات Changing Units

الأمر المطلوب تنفيذه:

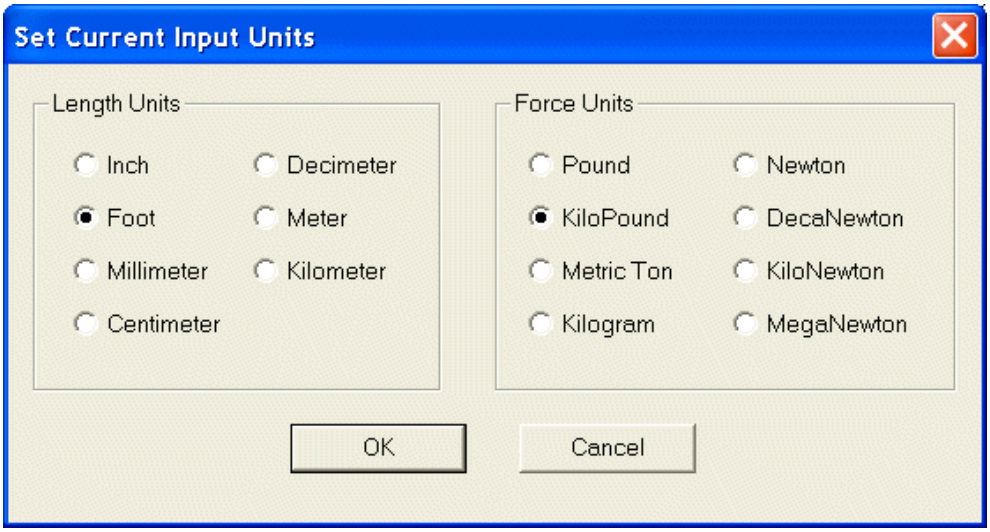
UNIT FEET KIP

الخطوات:

1. انقر على أيقونة الواحدات الموجودة في شريط الأدوات.

الشكل 2-35

2. في مربع الحوار Set Current Input Units اختر الواحدة Foot وانقر على زر OK.



الشكل 2-36

8-5-2 تحديد الحمولات Specifying Loads

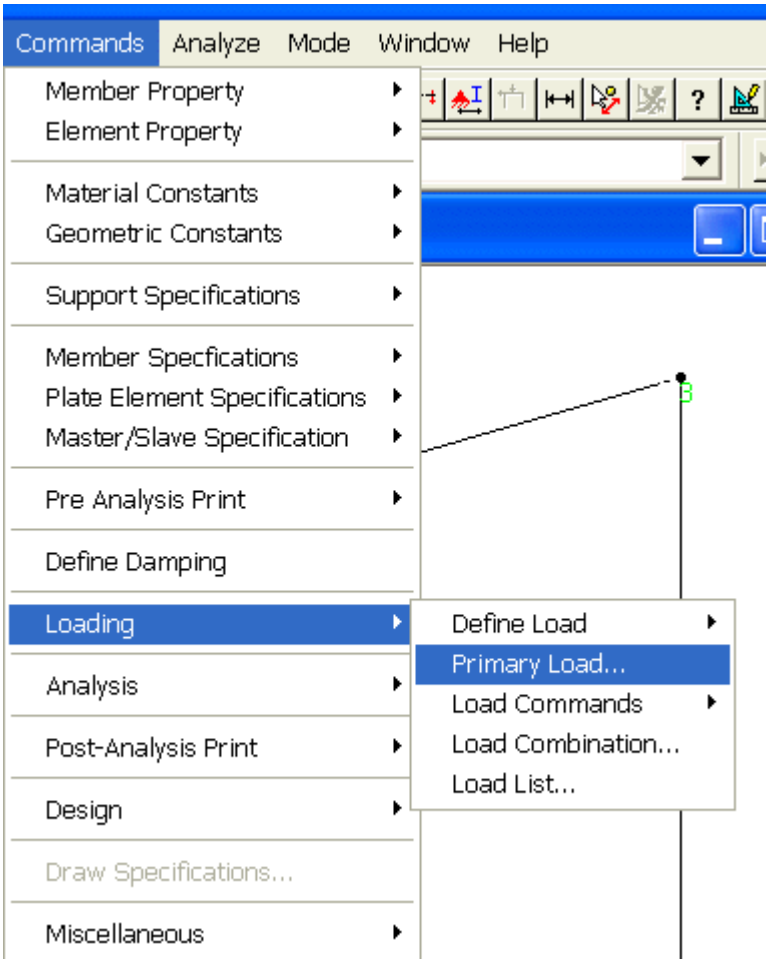
الأوامر المطلوب تنفيذها:

```
LOADING 1 DEAD+LIVE
MEMBER LOAD
2 UNI GY -2.5
LOADING 2 WIND FROM LEFT
JOINT LOAD
2 FX 10.
LOAD COMBINATION 3 75 PERCENT OF (DL+LL+WL)
1 0.75 2 0.75
```

الخطوات:

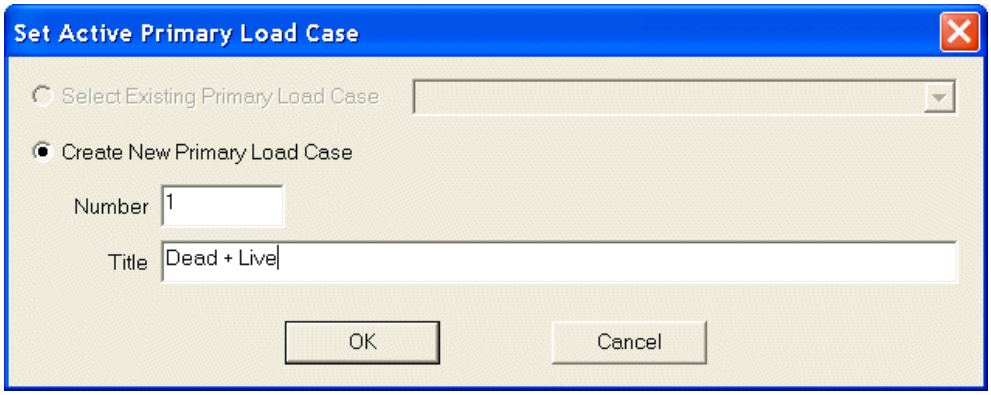
1. من القائمة Commands نفذ الأمر:

Loading → Primary Load...



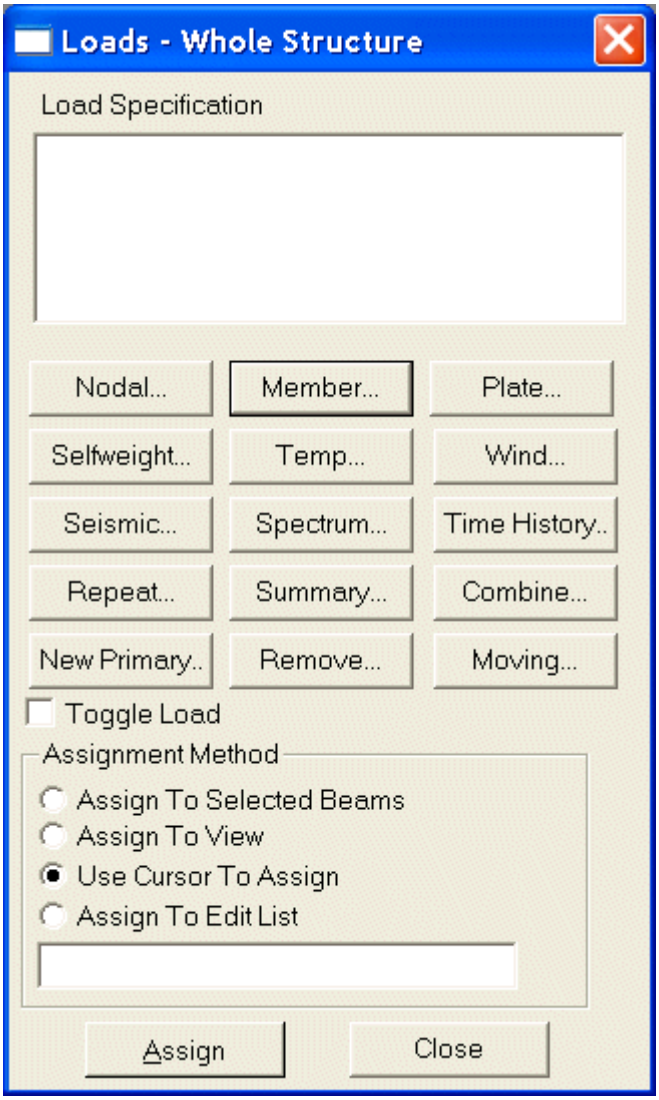
الشكل 2-37

2. في مربع الحوار Set Active Primary Load Case أدخل رقم الحمولة (1) وأدخل عنواناً مناسباً لتوصيفها ومن ثم انقر على الزر OK لتغلق مربع الحوار هذا وتفتح مربع حوار الحمولات (Loads-Whole Structure) إلى يمين نافذة الرسم.



الشكل 2-38

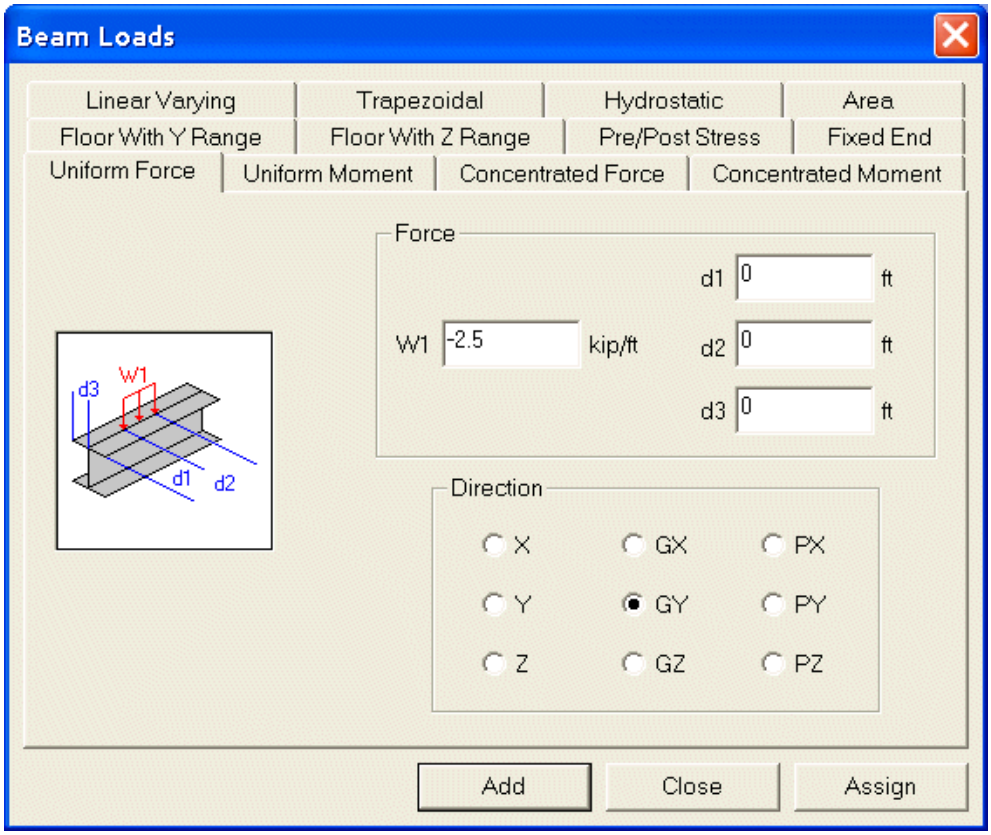
3. في مربع الحوار Loads-Whole Structure انقر على الزر ...Member لتفتح مربع الحوار Beam Loads.



الشكل 2-39

4. في مربع الحوار Beam Loads وفي الصفحة الافتراضية Uniform Force اختر الاتجاه GY من المنطقة Direction وأدخل القيمة 2.5- في النافذة W1 ومن ثم انقر على الزر Assign.

وبهذا الشكل نطبق على العنصر الثاني (الجائز الأفقي) حمولة موزعة بانتظام شدتها 2.5- kip/ft وفق المحور الشاقولي GY باتجاه الأسفل.



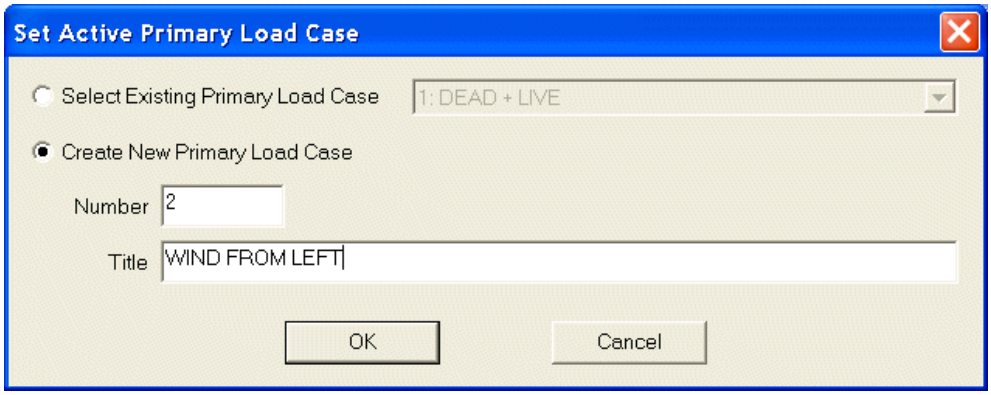
الشكل 2-40

5. سنعرف الآن حمولة عقدية ضمن حالة حمولة جديدة.

6. من القائمة Commands نفذ الأمر:

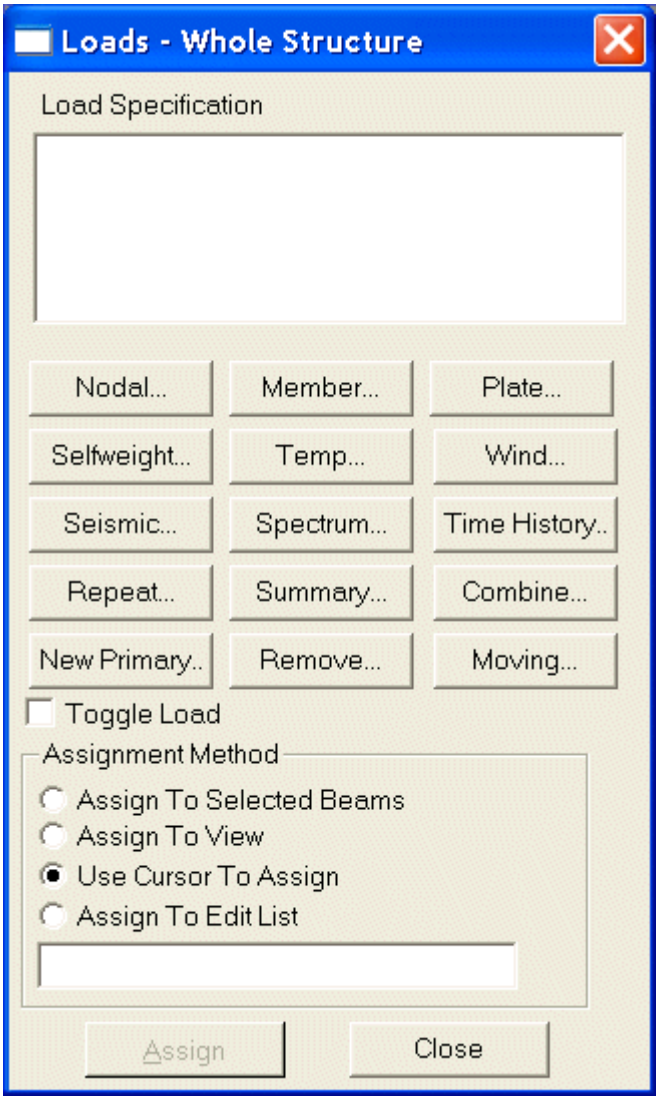
Loading → Primary Load...

7. في مربع الحوار Set Active Primary Load Case فعّل الخيار Create New Primary Load Case.
أدخل رقم حالة الحمولة (2) وأدخل العنوان المناسب (مثلاً: WIND FROM LEFT).
ومن ثم انقر على الزر OK.



الشكل 2-41

8. يفتح البرنامج إلى يمين شاشة الرسم مربع حوار إدخال الحمولات Loads-Whole Structure.



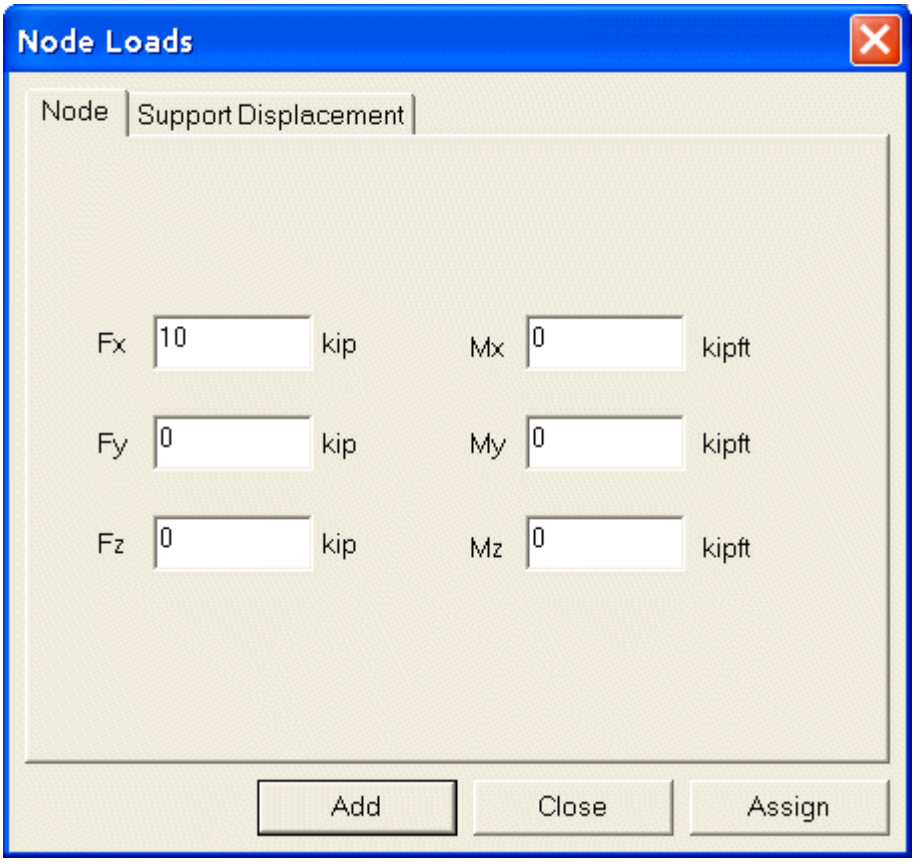
الشكل 2-42

9. من القائمة Select فعّل الخيار Nodes Cursor واختر العقدة 2 في نافذة الرسم.

10. في مربع الحوار Loads-Whole Structure انقر على الزر ...Nodal لتعريف حمولة عقدية مطبقة في العقدة الثابتة.

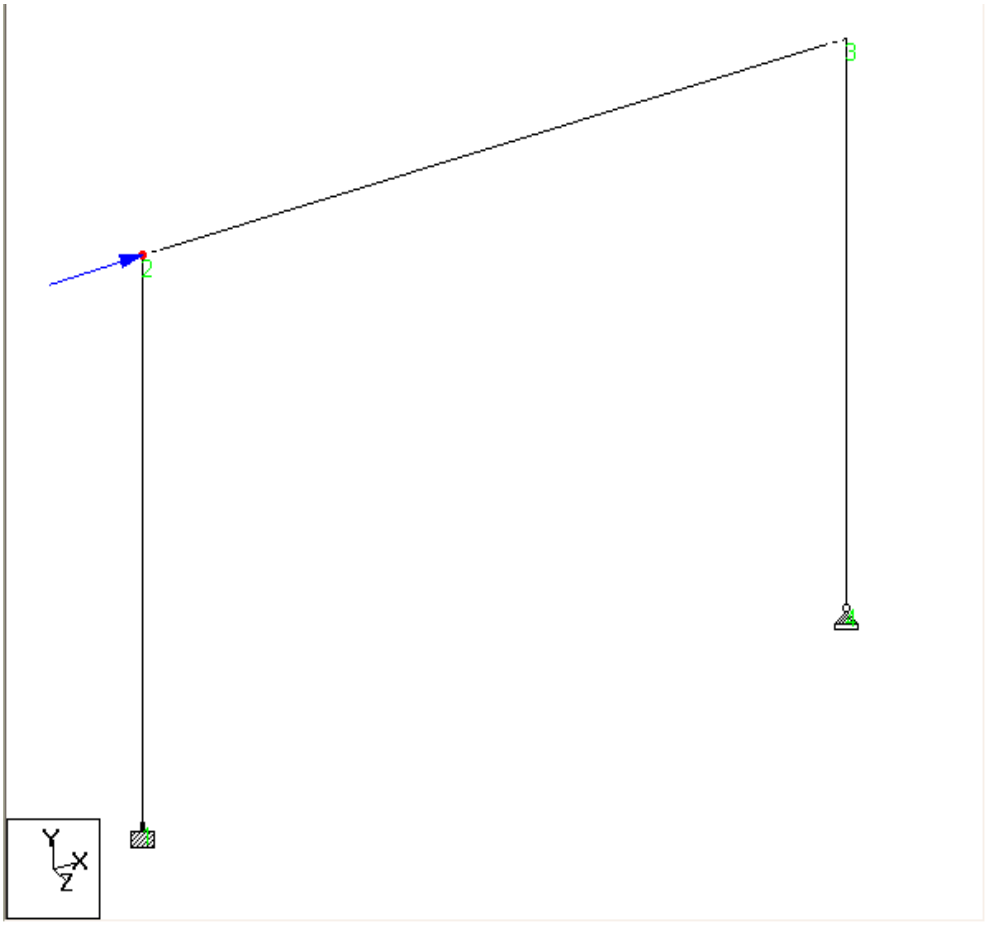
11. في مربع الحوار Node Loads أدخل قيمة الحمولة 10 kips في مربع النص FX وانقر الزر Assign. وبهذا الشكل يطبق البرنامج حمولة عقدية في العقدة الثانية شدتها 10 kips وفق

الاتجاه الموجب للمحور X لتمثل حمولة رياح من اليسار.

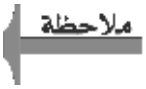


الشكل 2-43

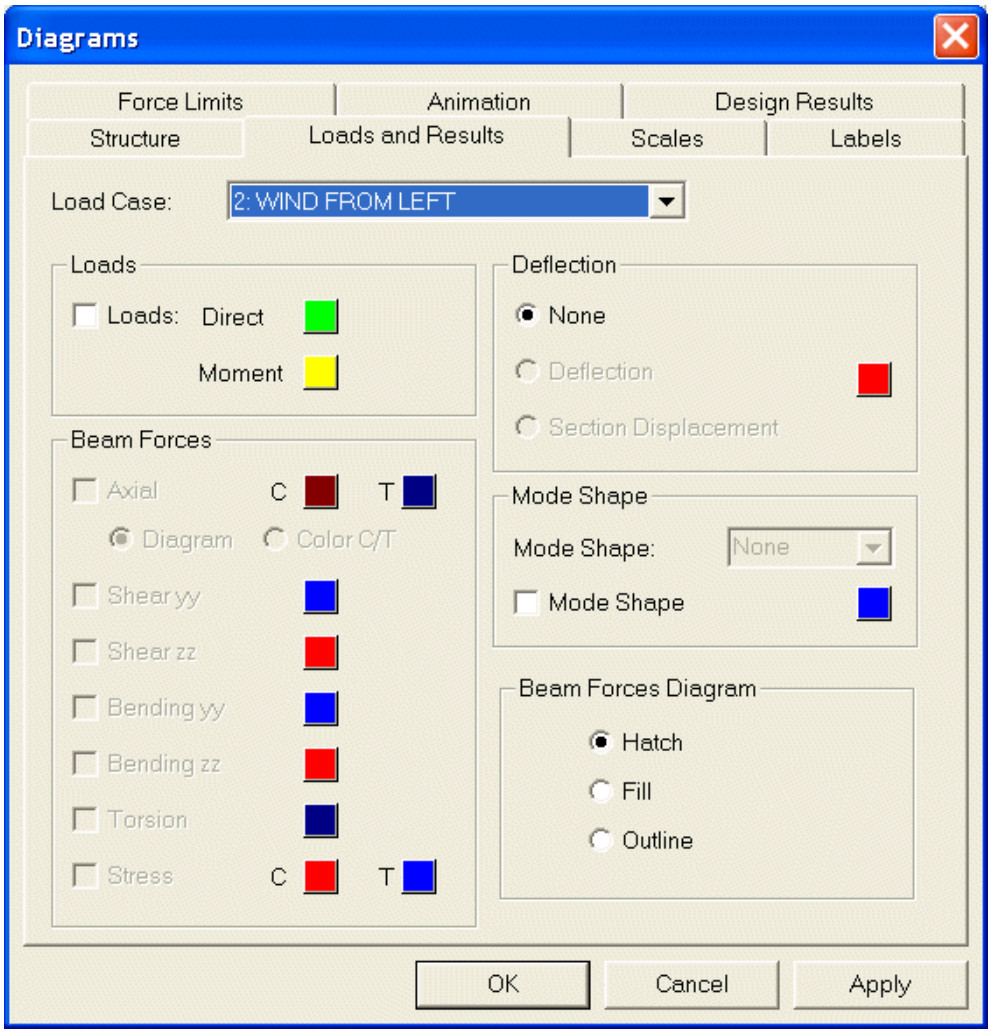
والآن نكون قد انتهينا من تعريف حالات الحمولات الأولية.



الشكل 2-44



يعرض البرنامج على شاشة الرسم الحمولات المرتبطة بحالة الحمولة المحددة في الصفحة **Loads and Results** في مربع الحوار **Diagrams**. ولا يعرض البرنامج حالتي حمولة في آنٍ واحد. (انظر الشكل **2-44**).



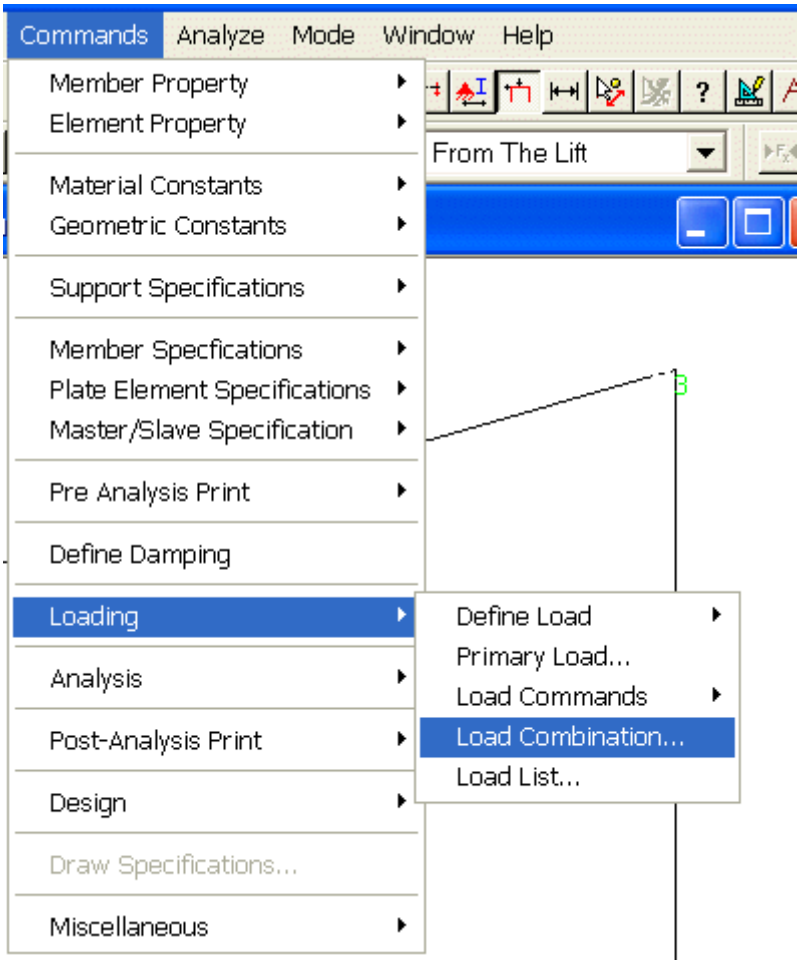
الشكل 2-45

سنعرف الآن حمولة مركبة (تركيب حمولة) من حالتي الحمولة السابقتين:

0.75 X (Load1 + Load2)

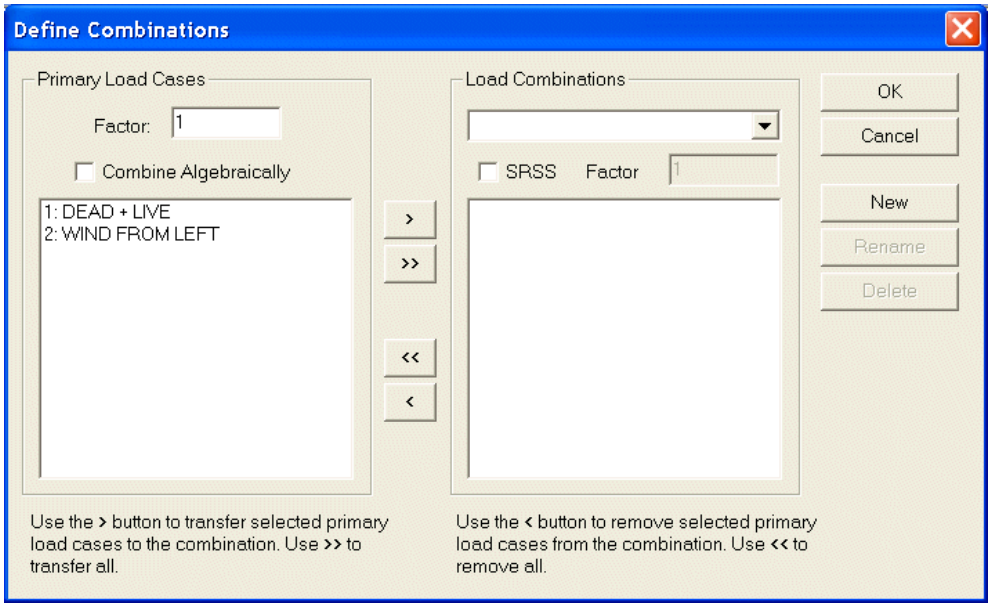
1. اختر من القائمة Commands:

Loading → Load Combination...



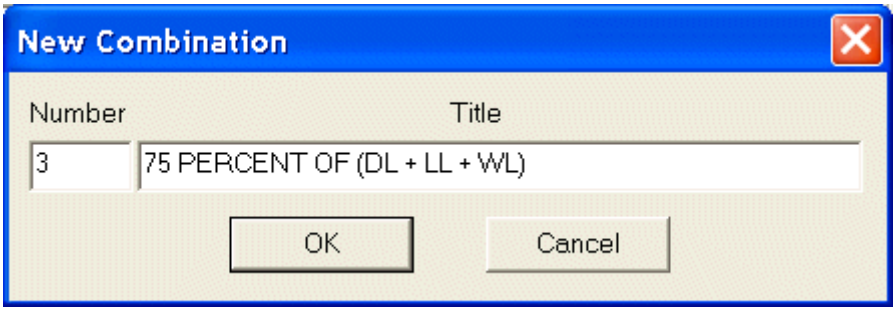
الشكل 2-46

2. في مربع الحوار Define Combinations انقر على الزر New.



الشكل 2-47

3. يفتح البرنامج مربع الحوار New Combination. أدخل رقم الحمولة والعنوان في الحقل Title. ومن ثم انقر على الزر OK.

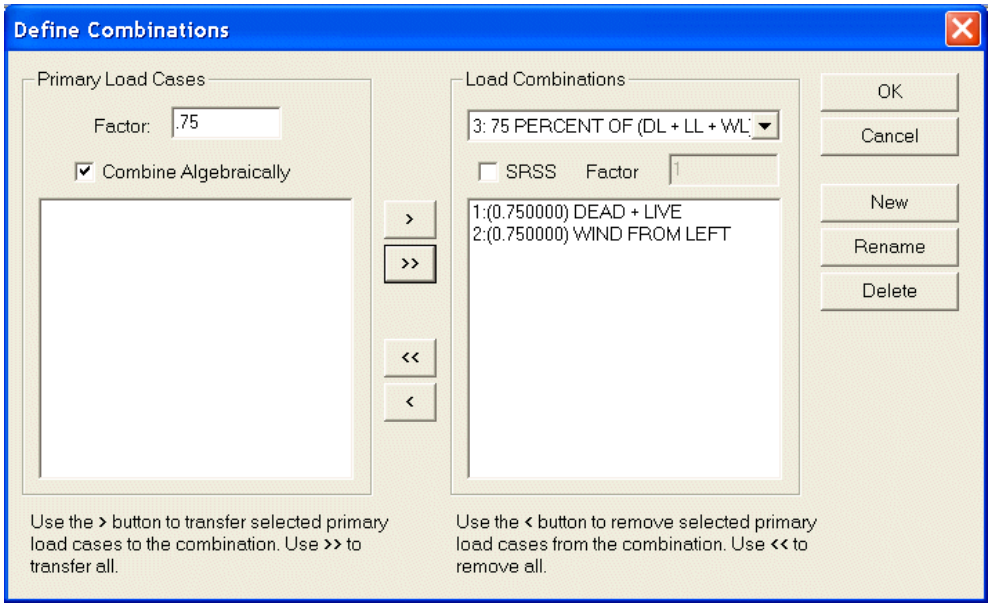


الشكل 2-48

4. في مربع الحوار Define Combinations أجر العمليات التالية:

- أدخل قيمة عامل الحمولة 0.75 في الحقل Factor.
- فعّل خيار التركيب الجبري للحمولات Combine Algebraically.
- اختر حالتي الحمولة الموجودتين في النافذة اليسرى لمربع الحوار وانقر على زر الإضافة

< . وهكذا تظهر حالتا الحمولة في النافذة اليمنى مع عامل الحمولة بجانب كل منهما كما هو مبين في الشكل (2-49). انقر على الزر OK.



الشكل 2-49

9-5-2 تحديد نوع التحليل Specifying the Analysis Type

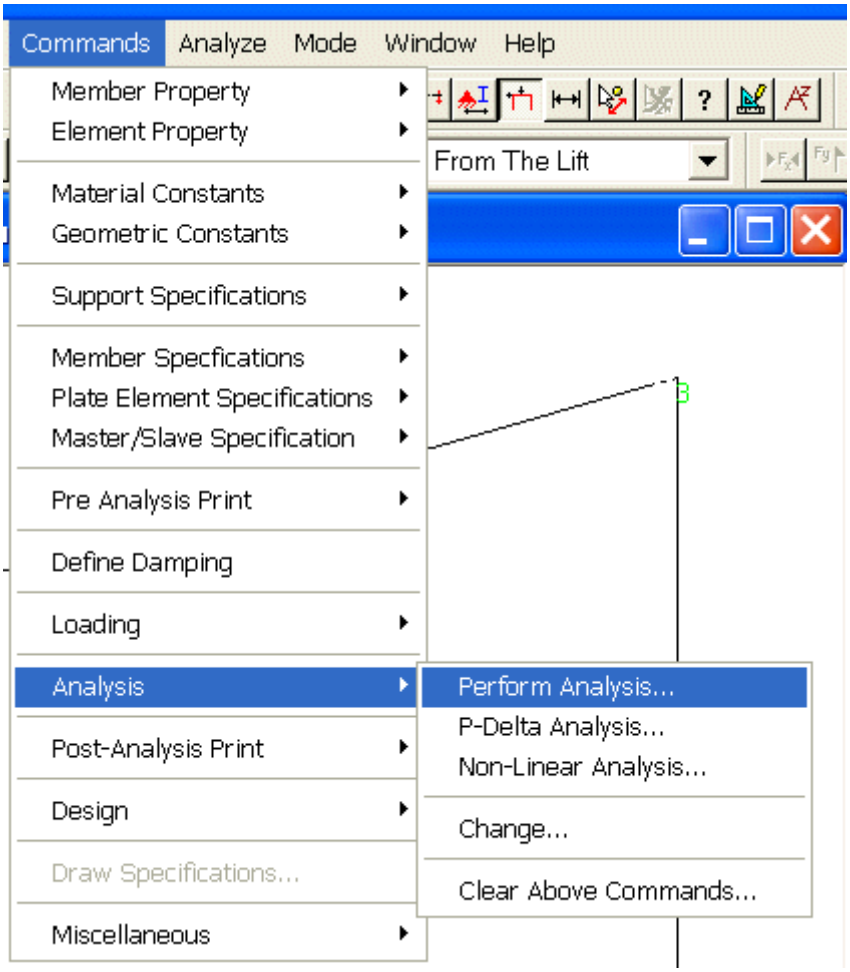
الأمر الذي يجب تنفيذه:

PERFORM ANALYSIS

الخطوات:

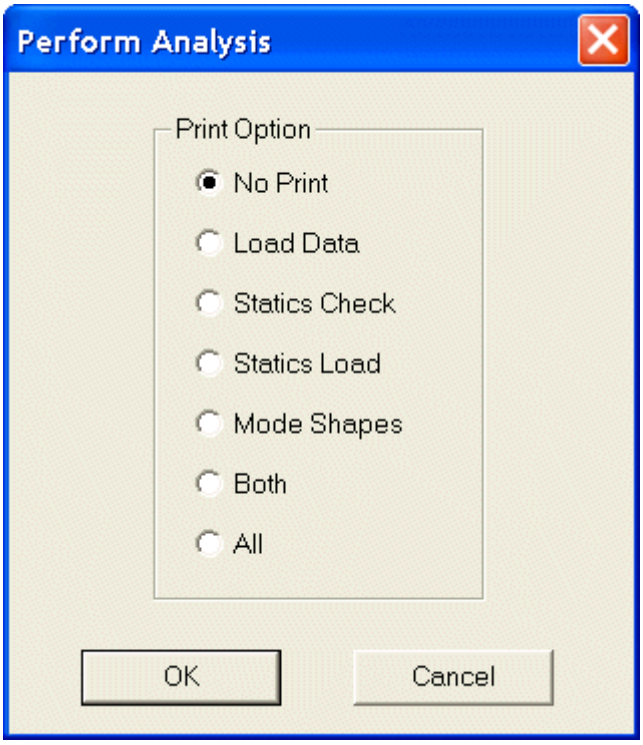
1. من القائمة Commands نفذ الأمر:

Analysis → Perform Analysis...



الشكل 2-50

2. في مربع الحوار Perform Analysis اختر No Print ومن ثم انقر على الزر OK.



الشكل 2-51

2-5-10 تحديد أوامر الطباعة لما بعد التحليل

Specifying Post Analysis Print Commands

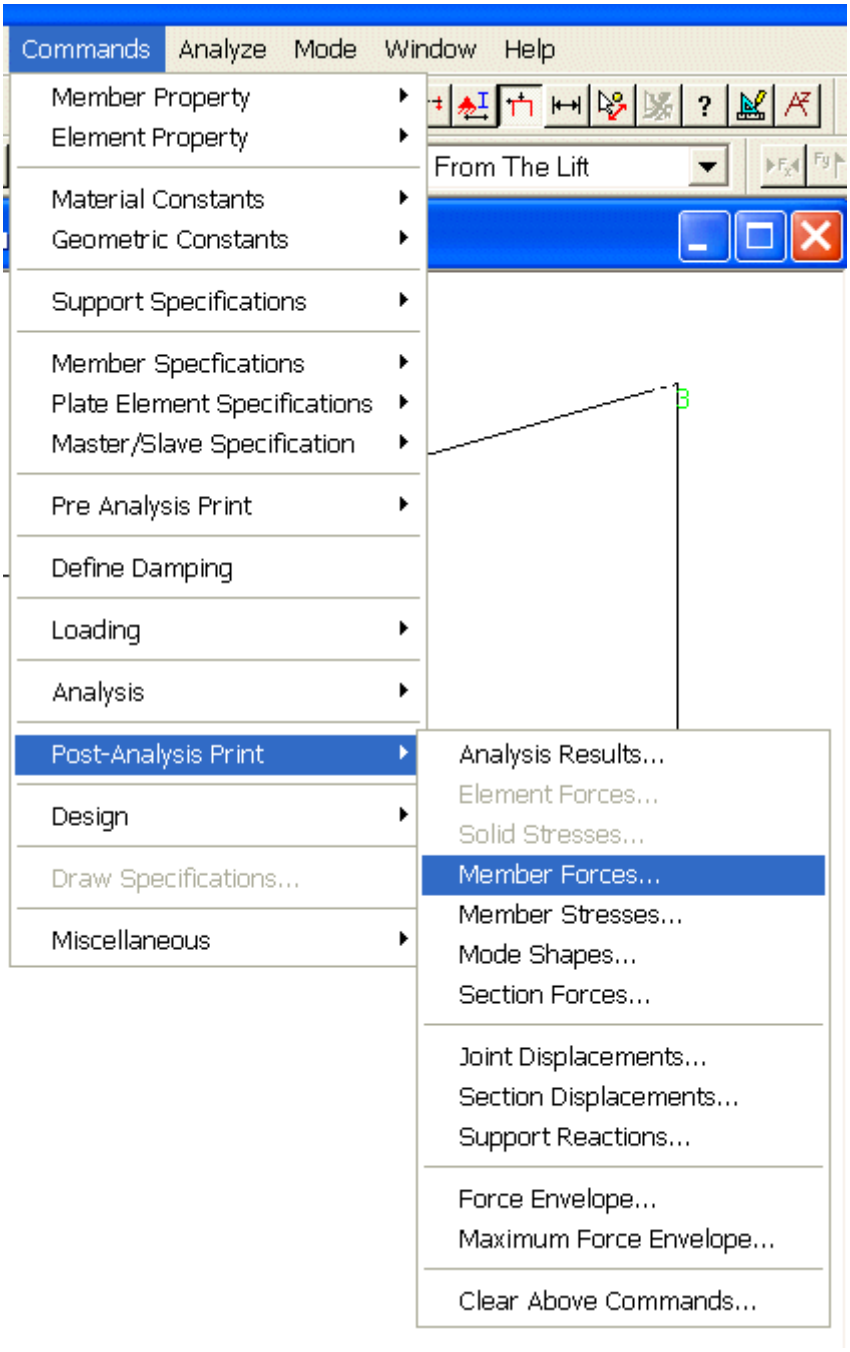
الأوامر التي يجب تنفيذها:

PRINT MEMBER FORCES ALL
PRINT SUPPORT REACTIONS

الخطوات:

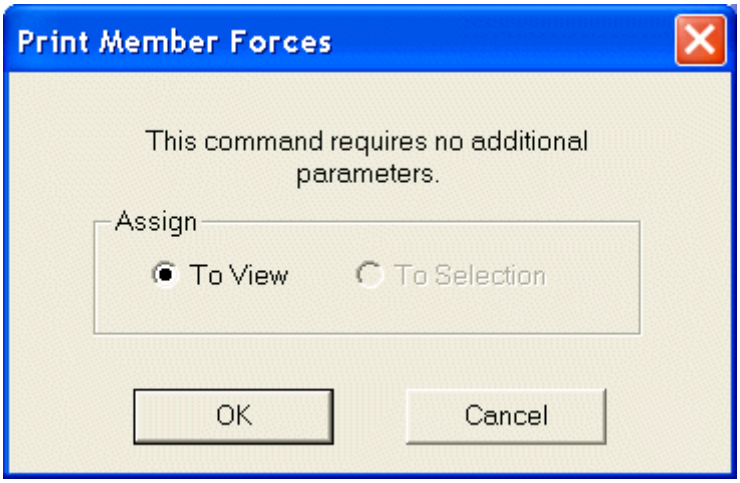
1. من القائمة Commands اختر الأمر:

Post-Analysis Print → Member Forces...


Commands
Analyze
Mode
Window
Help
Member Property
Element Property
Material Constants
Geometric Constants
Support Specifications
Member Specfications
Plate Element Specifications
Master/Slave Specification
Pre Analysis Print
Define Damping
Loading
Analysis
Post-Analysis Print
Design
Draw Specifications...
Miscellaneous
From The Lift
Analysis Results...
Element Forces...
Solid Stresses...
Member Forces...
Member Stresses...
Mode Shapes...
Section Forces...
Joint Displacements...
Section Displacements...
Support Reactions...
Force Envelope...
Maximum Force Envelope...
Clear Above Commands...

الشكل 2-52

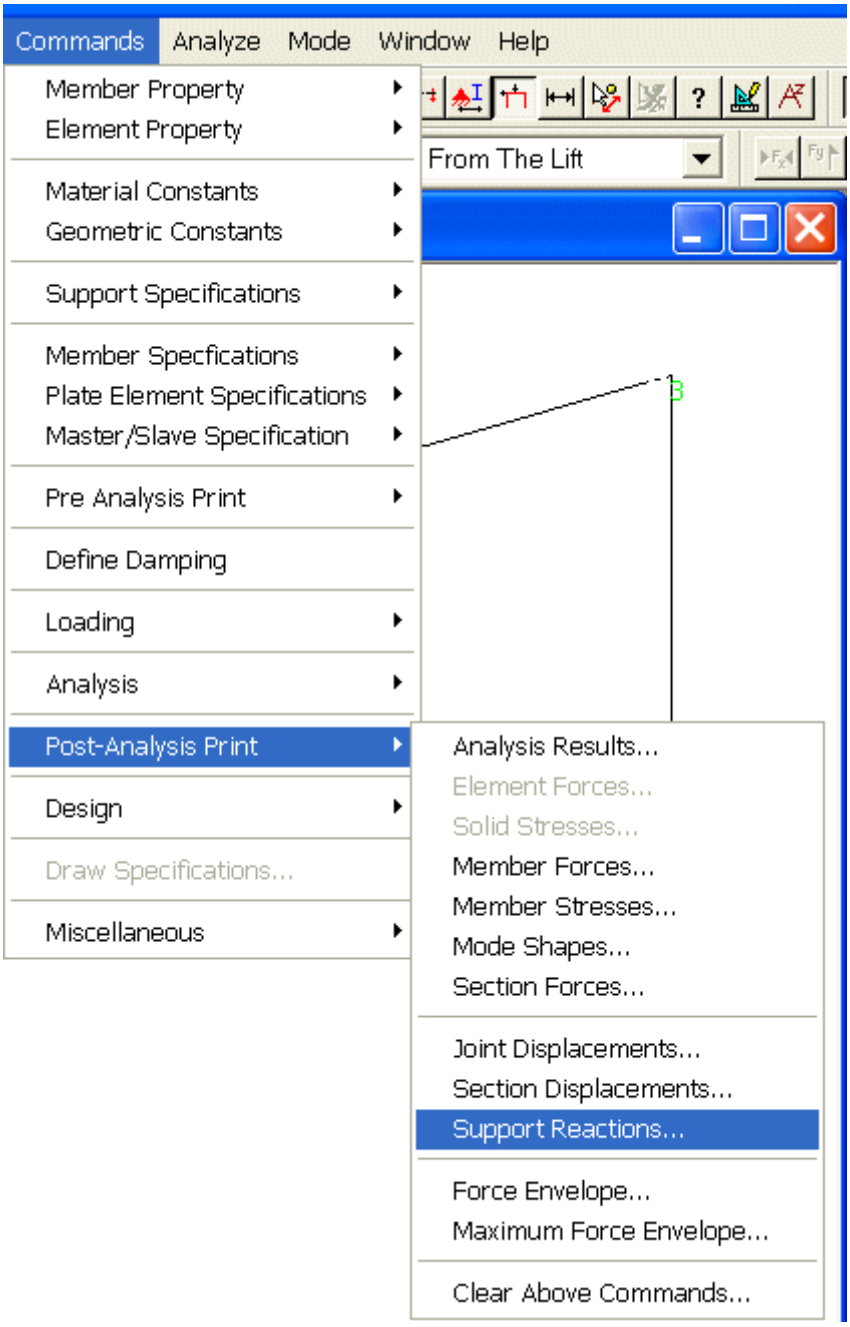
2. انقر على الزر OK في مربع الحوار Print Member Forces



الشكل 2-53

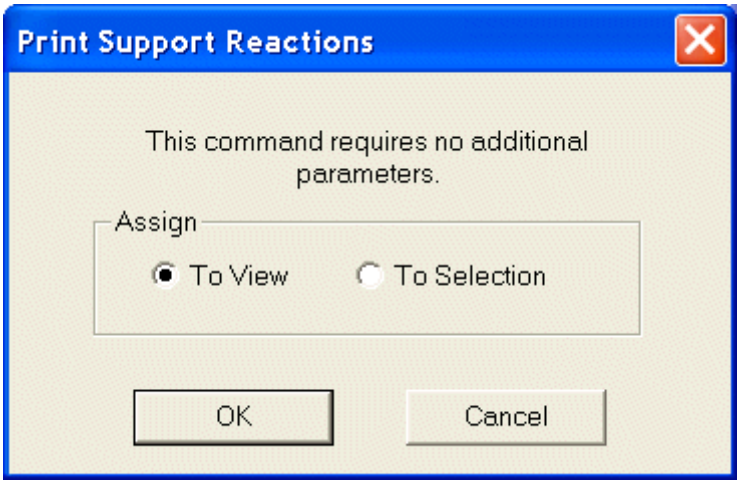
3. من القائمة Commands اختر الأمر:

Post-Analysis Print → Support Reactions...



الشكل 2-54

4. انقر على الزر OK في مربع الحوار Print Support Reactions



الشكل 2-55

10-5-2 تحديد بارامترات تصميم الفولاذ

Specifying Steel Design Parameters

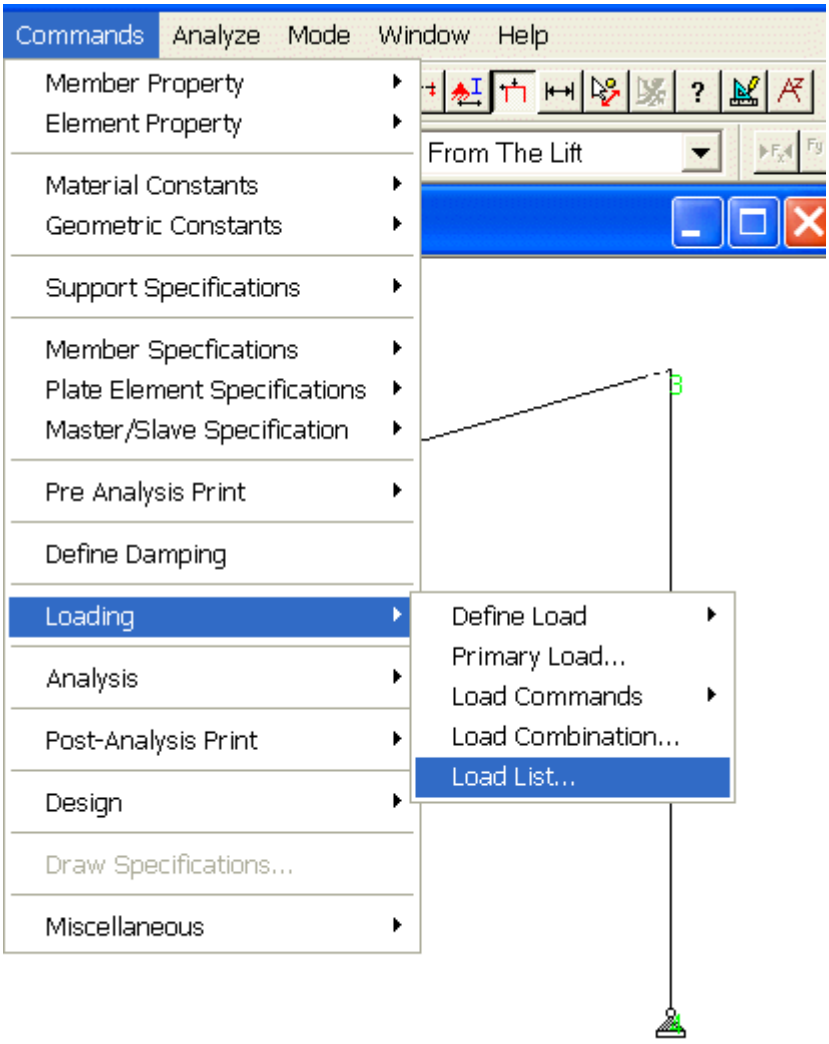
الأوامر المطلوب تنفيذها:

```
LOAD LIST 1  3
PARAMETERS
CODE  AISC
UNT  10.0  ALL
UNB  10.0  ALL
DFF  250.0  MEMB  2
BEAM  1.0  ALL
TRACK  2.0  ALL
CB  1.4  ALL
SELECT  MEMBER  2  3
```

الخطوات:

1. من القائمة Commands اختر الأمر:

Loading → Load List ...



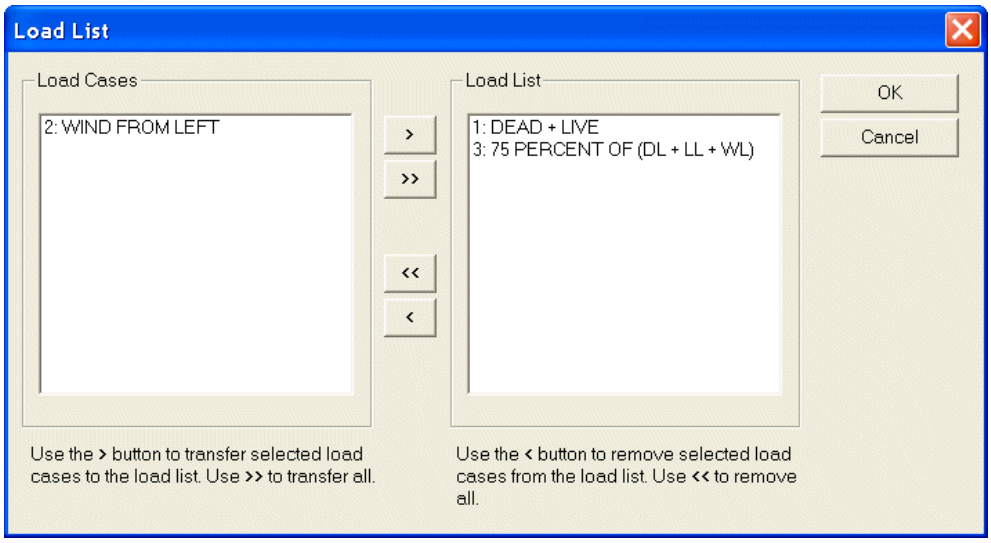
الشكل 2-56

2. في مربع الحوار Load List انقر مرتين على كل من حالتي الحمولة في النافذة Load Cases:

1 : DEAD + LIVE

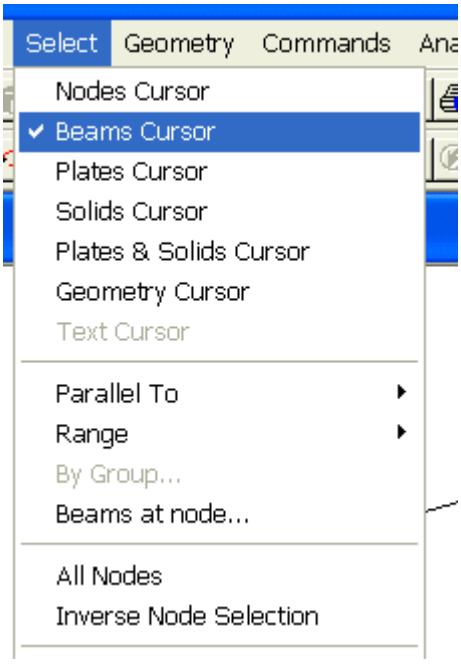
3 : 75 PERCENT OF (DL + LL + WL)

لإدراجهما في النافذة Load List ومن ثم انقر على الزر OK.



الشكل 2-57

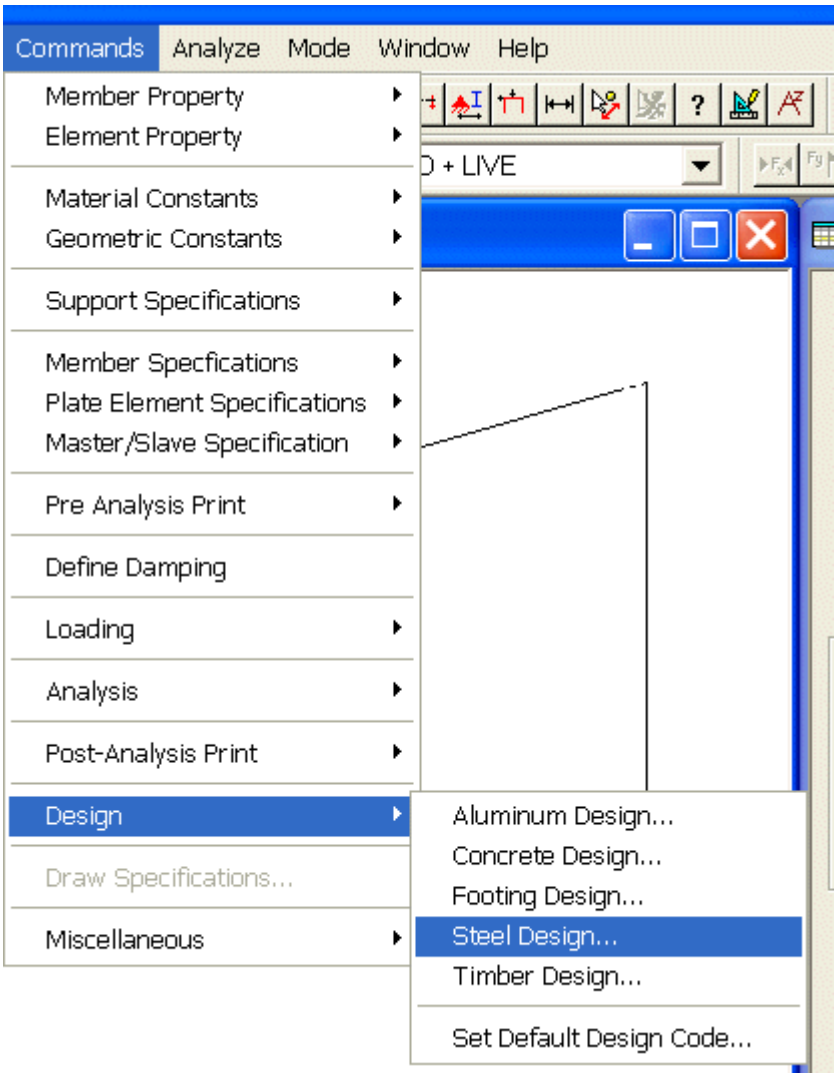
3. اختر الخيار Beams Cursor من القائمة Select.



الشكل 2-58

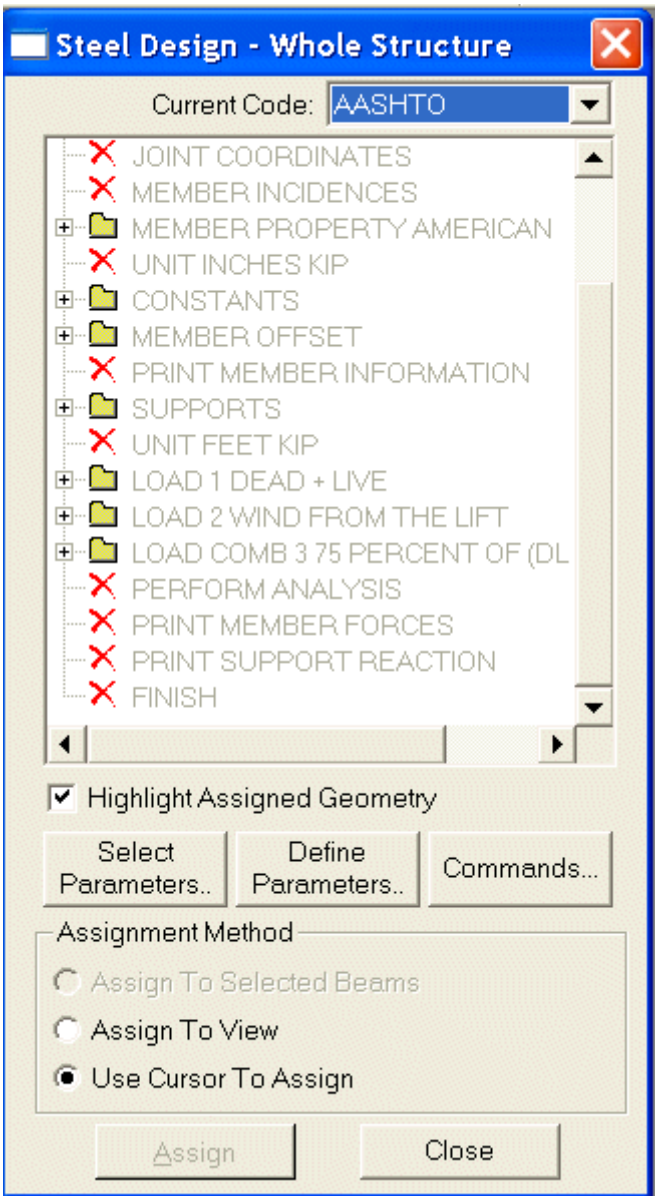
4. من القائمة Commands اختر الأمر:

Design → Steel Design



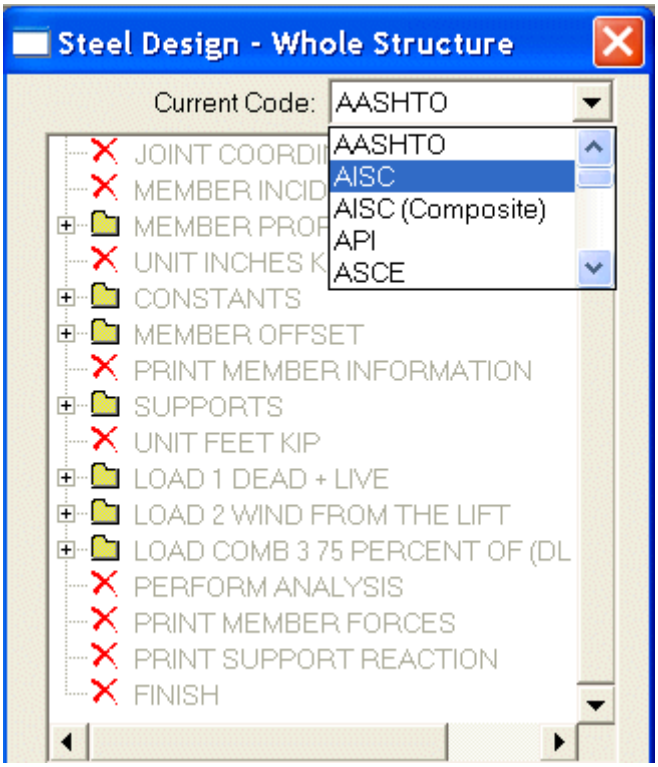
الشكل 2-59

وهكذا يفتح البرنامج صفحة التصميم Steel Design-Whole Structure إلى يمين نافذة الرسم.



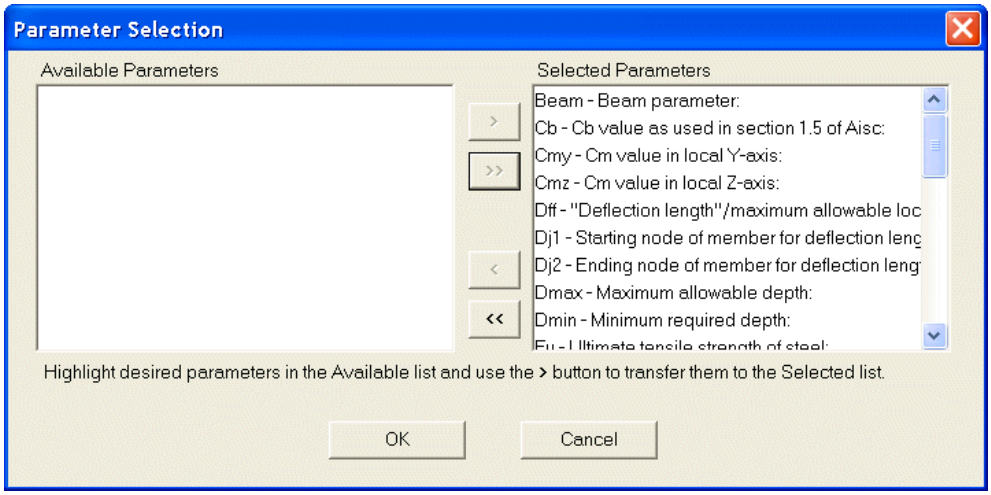
الشكل 2-60

5. اختر من النافذة Current Code الكود التصميمي AISC من ضمن القائمة المنسدلة التي تتضمن الكودات التصميمية المتوفرة.



الشكل 2-61

6. في صفحة التصميم انقر على الزر (Select Parameters...) لتفتح مربع الحوار Parameter Selection مع اختيار كافة البارامترات بشكل افتراضي.



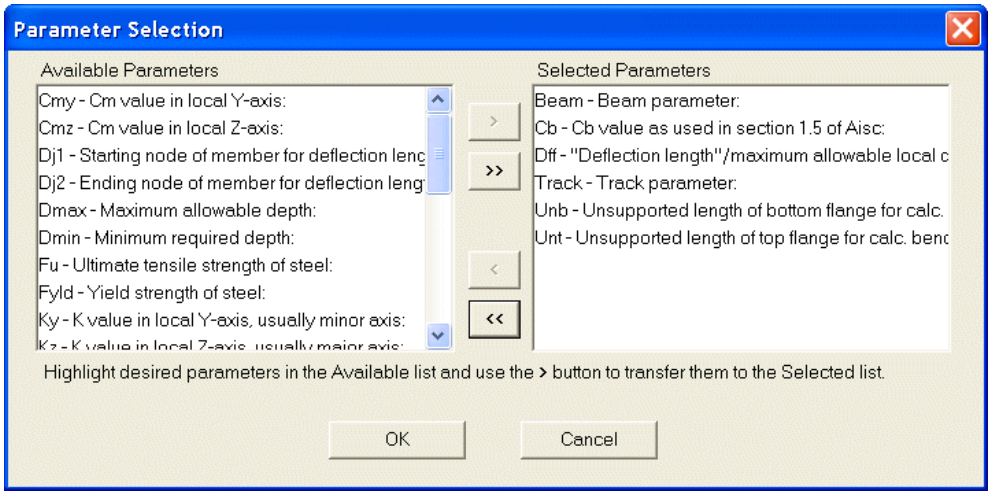
الشكل 2-62

7. احذف كافة البارامترات الموجودة في النافذة Selected Parameters بالنقر على الزر << لتنقلها جميعها إلى النافذة Available Parameters.

8. اختر من النافذة Available Parameters البارامترات التصميمة التي تريد اعتمادها في مسألة التصميم الحالية وهي:

Beam – Cb – Dff – Track – Unb – Unt

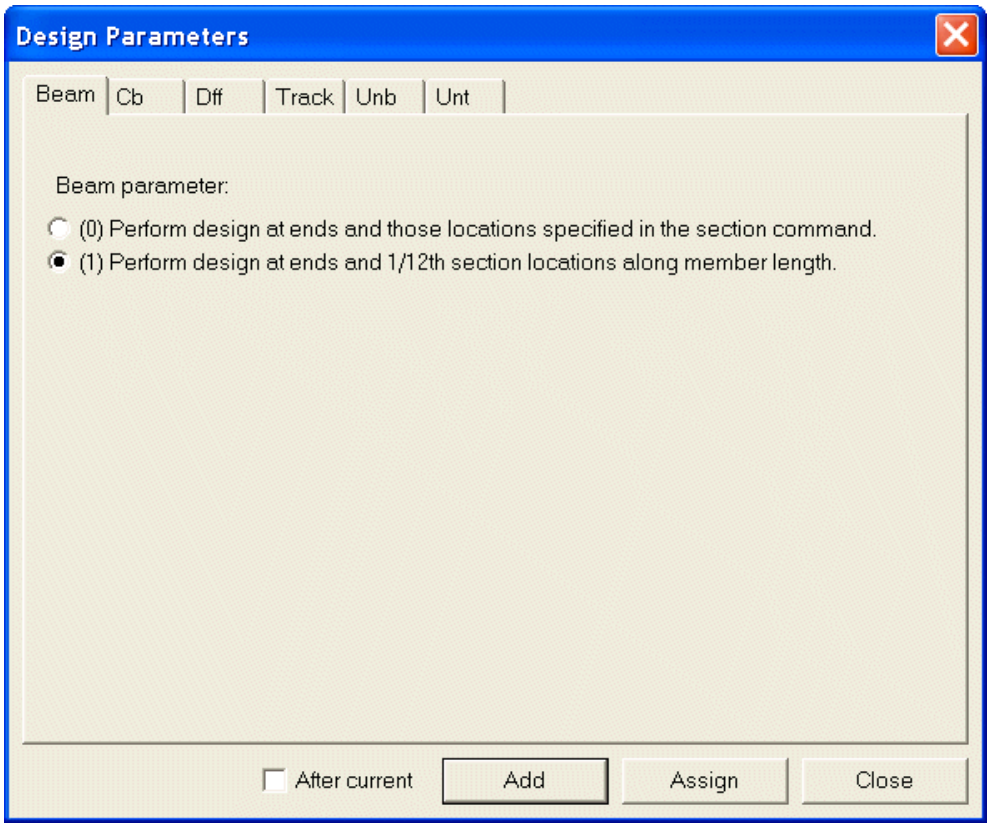
لتحديد هذه البارامترات انقر فوق كل منها نقرة مزدوجة فتنتقل من جديد إلى النافذة اليمنى Selected Parameters. وبهذا الشكل نكون قد حددنا البارامترات التصميمية للمسألة الحالية. انقر بعد ذلك على الزر OK.



الشكل 2-63

9. اختر كافة العناصر بتنفيذ الأمر All Beams من القائمة Select.

10. في صفحة التصميم انقر على الزر Define Parameter لتفتح مربع الحوار Design Parameters مع الصفحة الافتراضية للبارامتر الأول Beam.



الشكل 2-64

11. في الصفحة Beam اختر الخيار:

(1) Perform design at ends and 1/12th section Locations along member length.

أي أن التصميم سينجز عند ثلاثة عشر مقطعاً بما فيها مقطعي البداية والنهاية.

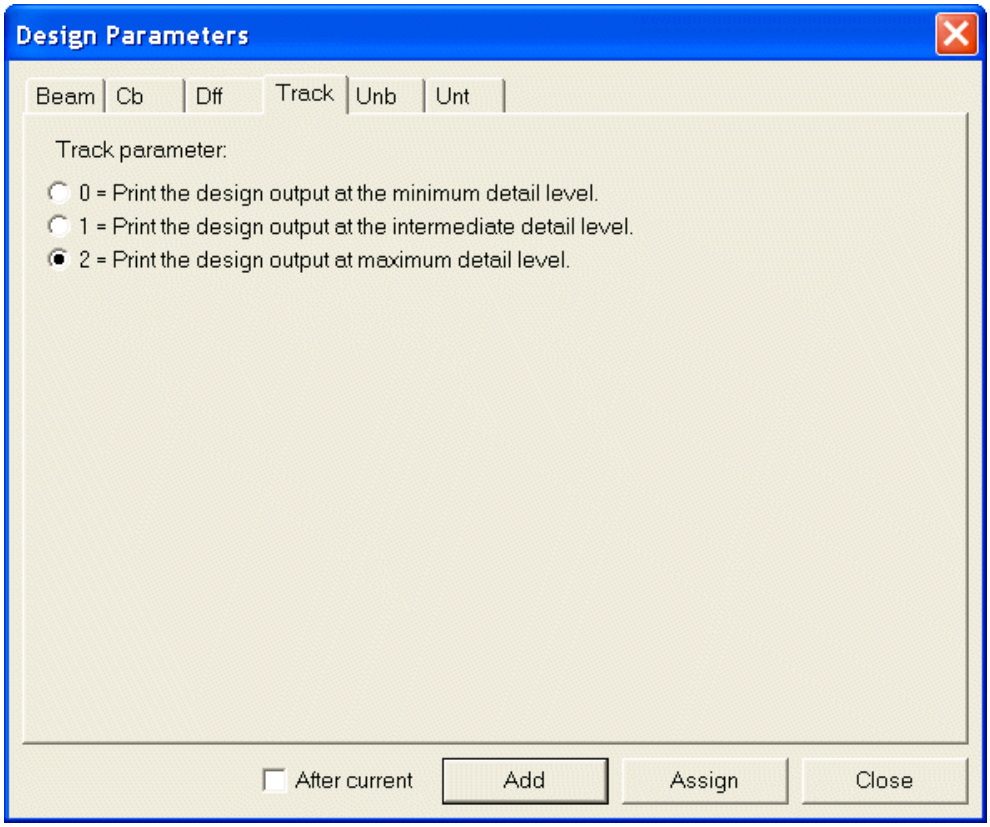
انقر بعد ذلك على الزر Assign.

12. افتح الصفحة Track بالنقر فوق التبويب Track. اختر الخيار الأخير:

2 = Print the design output at maximum detail level.

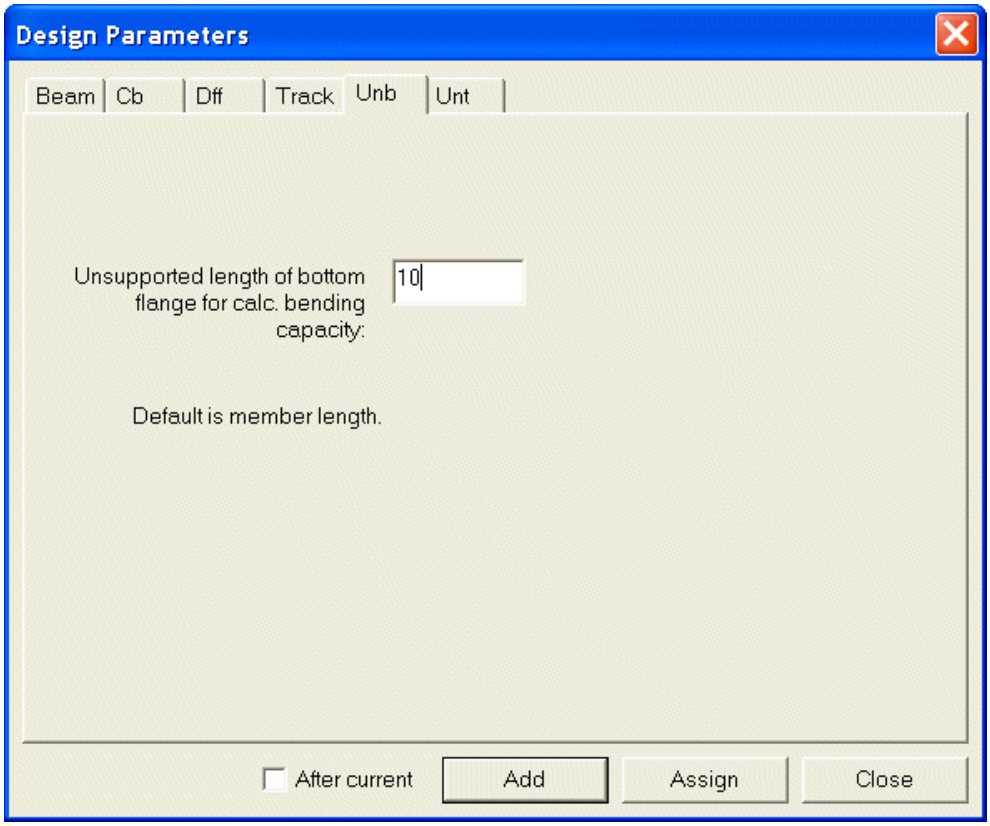
أي: طباعة نتائج التصميم بأعلى مستوى تفصيل.

ومن ثم انقر على الزر Assign.



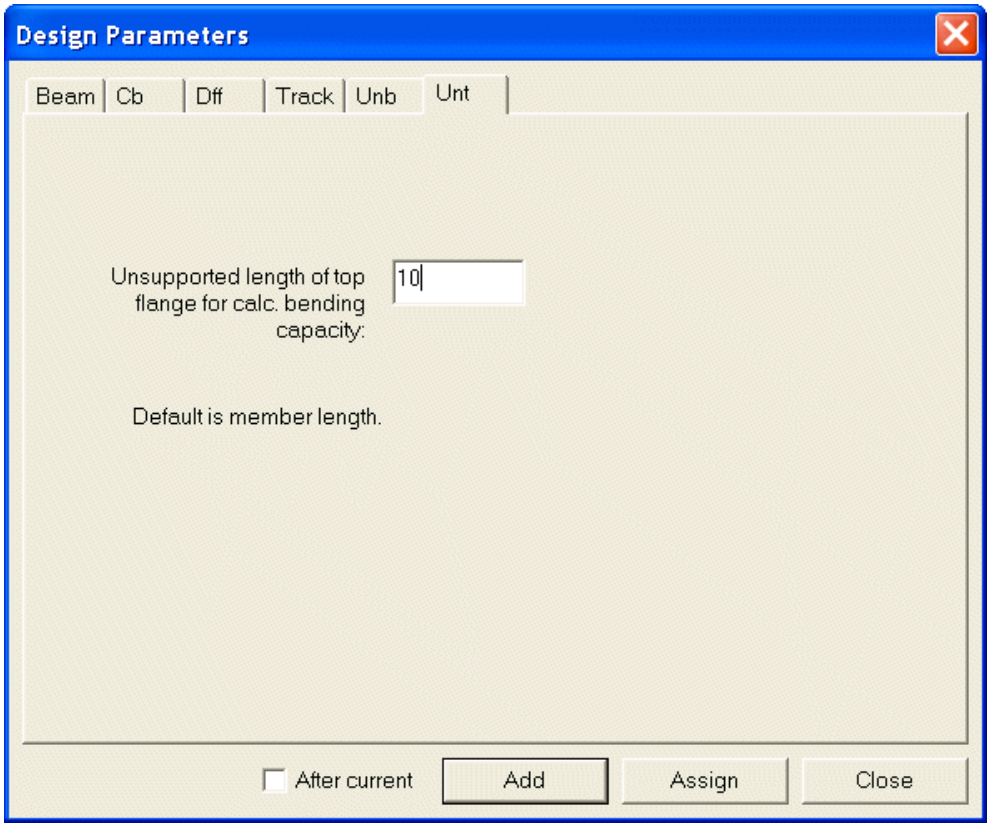
الشكل 2-65

13.افتح الصفحة Unb بالنقر فوق محددتها وأدخل القيمة 10 في النافذة كما هو مبين في الشكل 2-66. وانقر على الزر Assign.



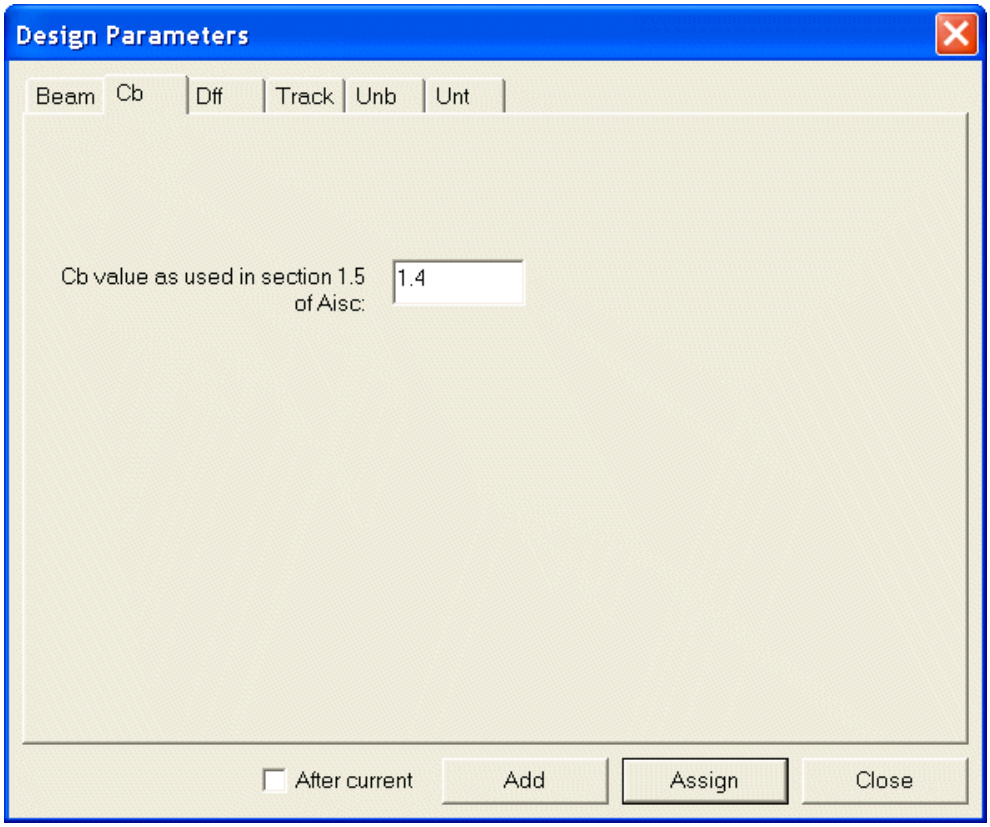
الشكل 2-66

14. افتح الصفحة Unt وأدخل القيمة 10 في النافذة ومن ثم انقر على الزر Assign.



الشكل 2-67

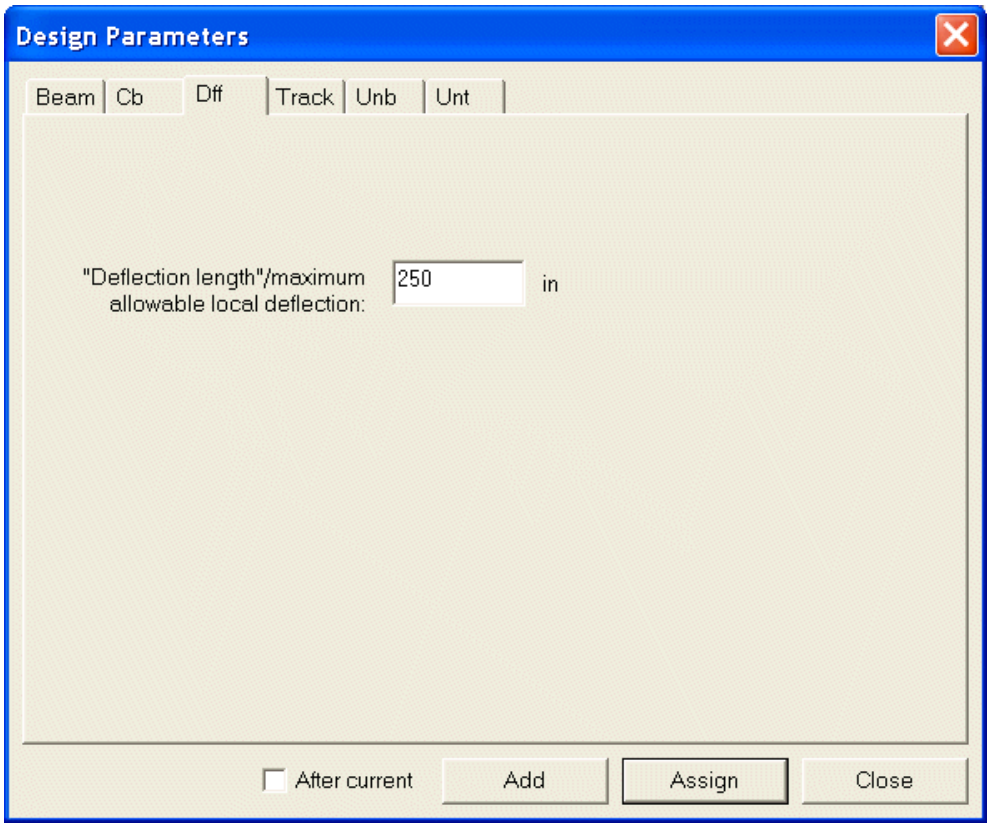
15. افتح الصفحة Cb وأدخل القيمة 1.4 في النافذة ومن ثم انقر على الزر Assign ومن ثم على الزر Close.



الشكل 2-68

16. في نافذة الرسم اختر العنصر الثاني فقط (الجائز الأفقي) بالنقر فوقه مباشرة. ومن ثم انقر على الزر Define Parameter في صفحة التصميم.

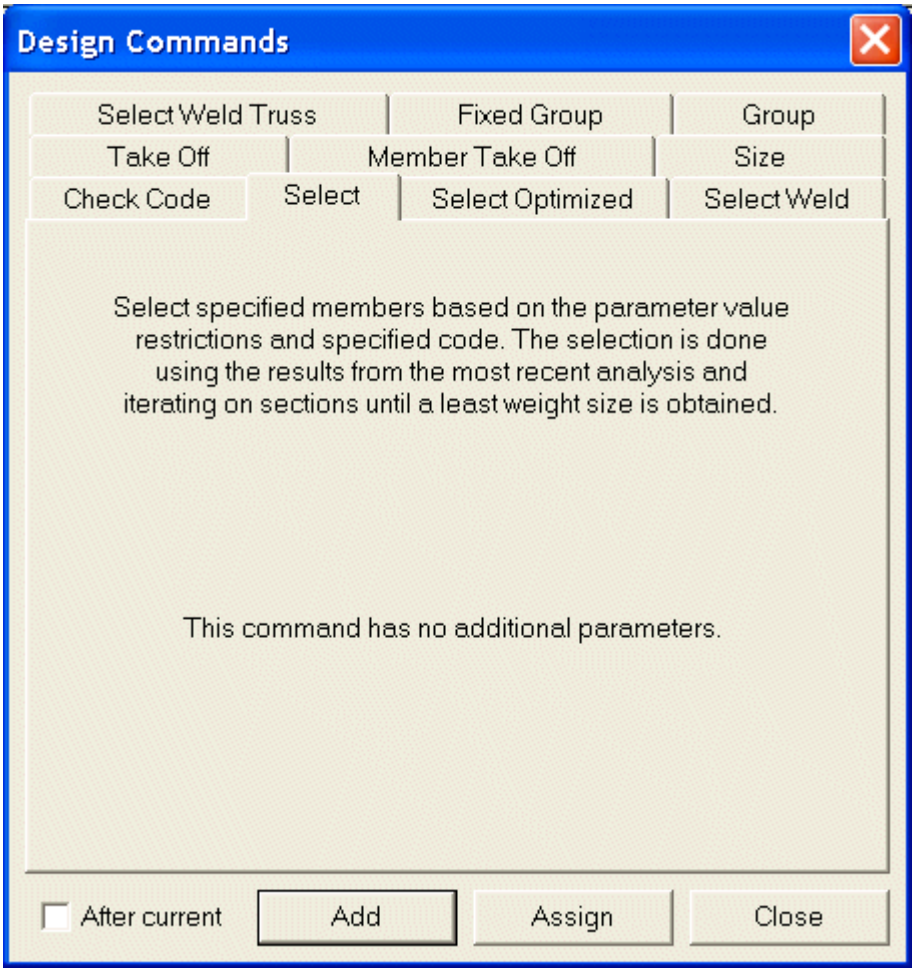
17. افتح الصفحة Dff وأدخل في النافذة القيمة 250 ومن ثم انقر على الزر Assign ومن ثم على الزر Close.



الشكل 2-69

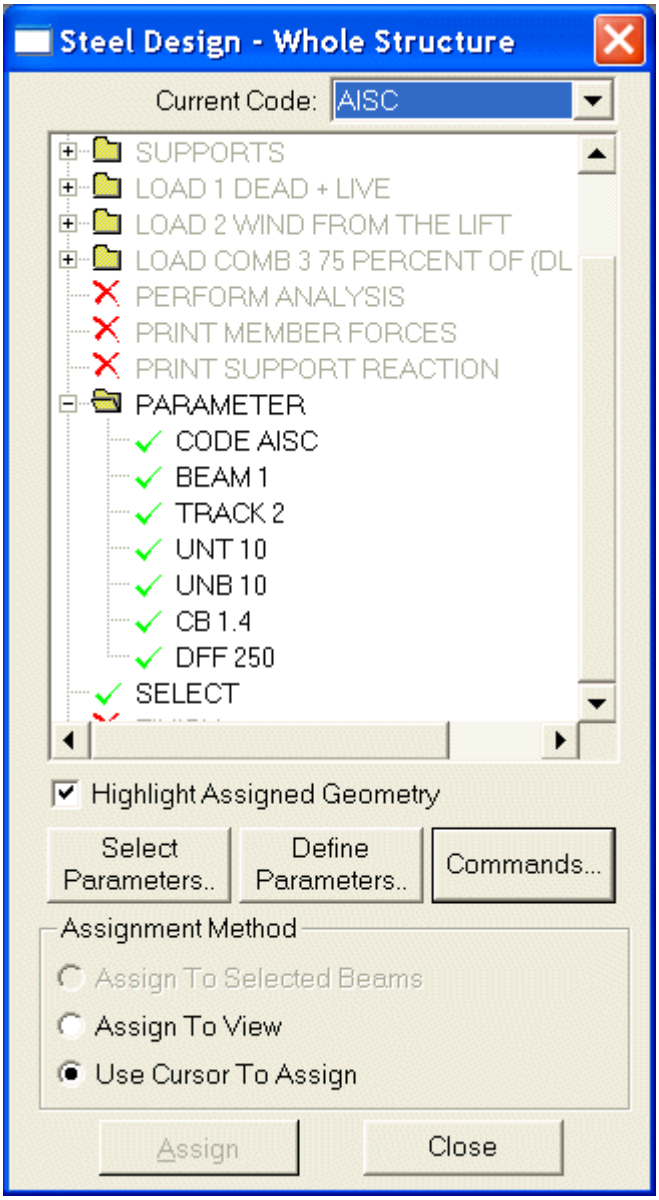
18. في نافذة الرسم اختر العنصرين الثاني والثالث ومن ثم انقر على الزر Commands في صفحة التصميم.

19. انقر على الزر Select ومن ثم على الزر Assign وأخيراً انقر على الزر Close.


Design Commands
Select Weld Truss
Fixed Group
Group
Take Off
Member Take Off
Size
Check Code
Select
Select Optimized
Select Weld
Select specified members based on the parameter value restrictions and specified code. The selection is done using the results from the most recent analysis and iterating on sections until a least weight size is obtained.
This command has no additional parameters.
After current
Add
Assign
Close

الشكل 2-70

لاحظ الآن كيف تم إدخال بارامترات التصميم إلى لوحة التصميم تحت البند PARAMETER كما هو مبين في الشكل (2-71).



الشكل 2-71

11-5-2 طباعة انتقالات المقطع في ملف الخرج

Printing Section Displacements in the Output File

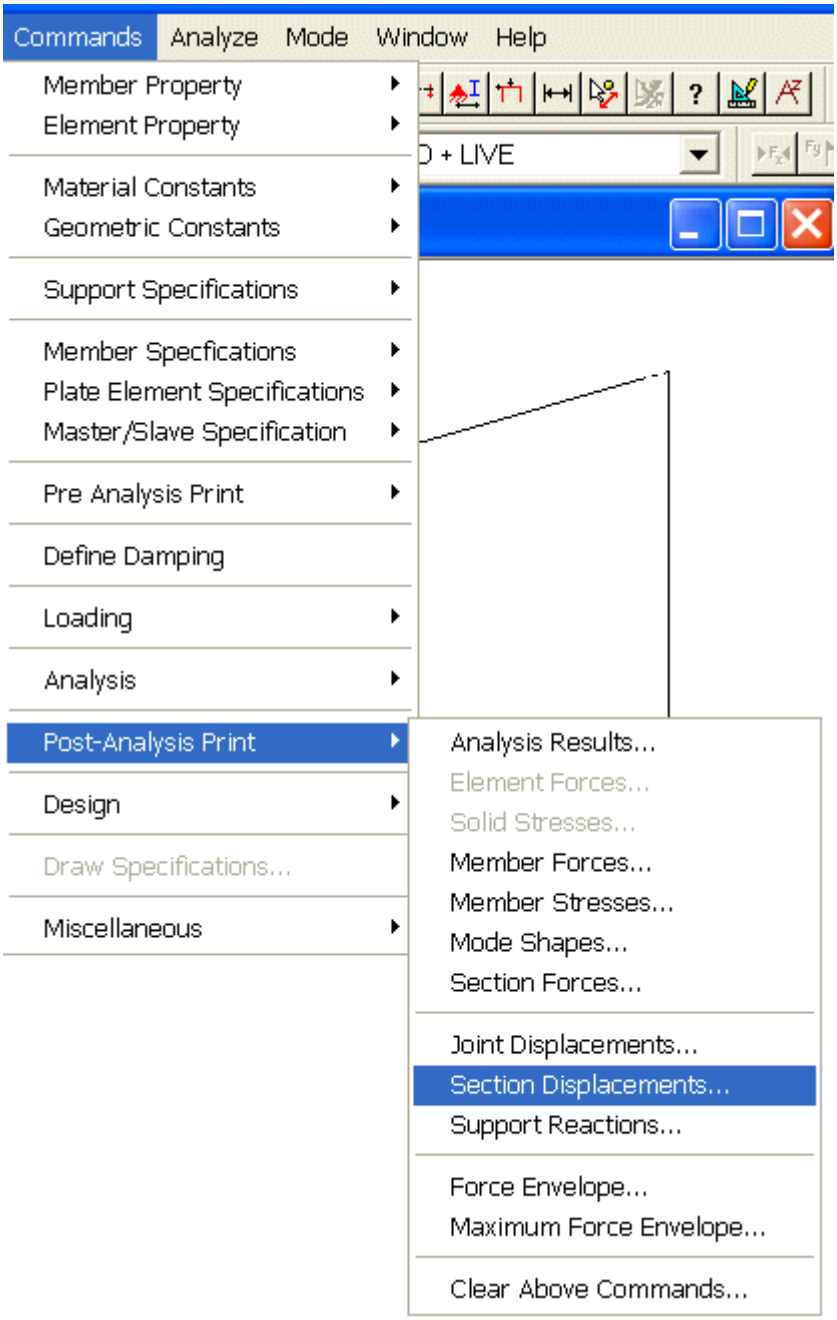
الأمر المطلوب تنفيذه:

PRINT SECTION DISPLACEMENT SAVE ALL

الخطوات:

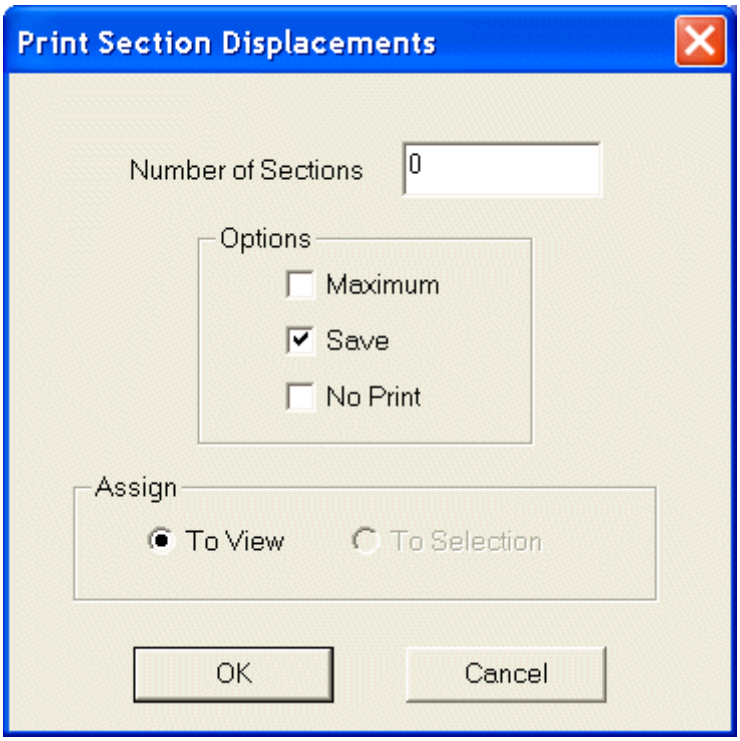
1. من القائمة Commands اختر الأمر:

Post-Analysis Print → Section Displacements...


Commands
Analyze
Mode
Window
Help
Member Property
Element Property
Material Constants
Geometric Constants
Support Specifications
Member Specfications
Plate Element Specifications
Master/Slave Specification
Pre Analysis Print
Define Damping
Loading
Analysis
Post-Analysis Print
Design
Draw Specifications...
Miscellaneous
+ LIVE
Analysis Results...
Element Forces...
Solid Stresses...
Member Forces...
Member Stresses...
Mode Shapes...
Section Forces...
Joint Displacements...
Section Displacements...
Support Reactions...
Force Envelope...
Maximum Force Envelope...
Clear Above Commands...

الشكل 2-72

2. في مربع الحوار Print Section Displacements فعّل الخيار Save ومن ثم انقر على الزر OK.



الشكل 2-73

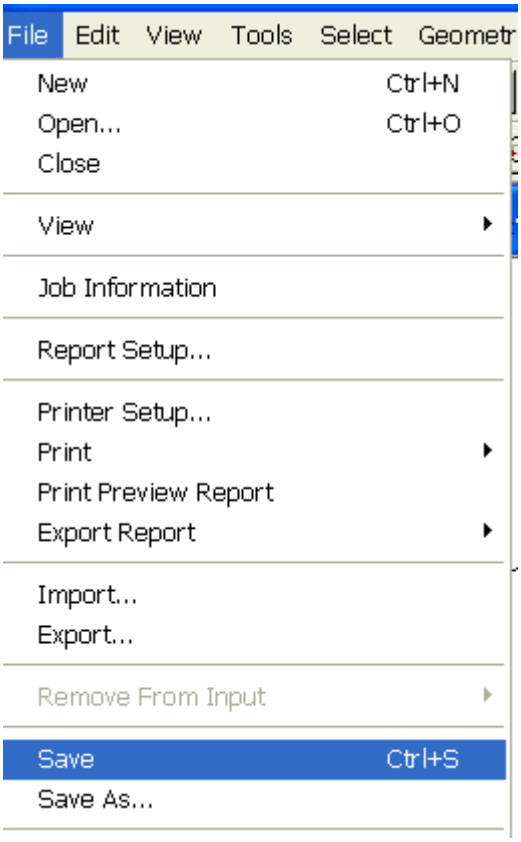
12-5-2 حفظ الملف Saving the Structure File

الأمر المطلوب تنفيذه:

SAVE

الخطوات:

1. اختر من القائمة File الأمر Save.



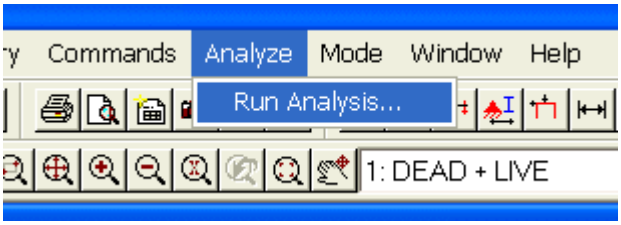
الشكل 2-74

6-2 إنجاز التحليل و التصميم Performing Analysis/Design

أصبح الآن ملف الدخل، الذي أنشأناه سواء باستخدام محرر الأوامر أو باستخدام الواجهة البيانية، جاهزاً للتحليل والتصميم.

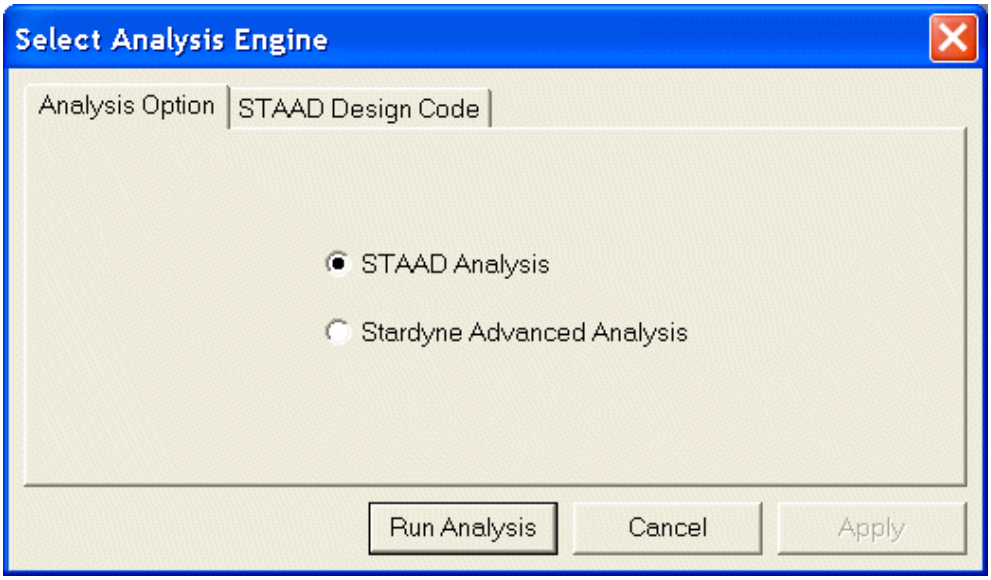
خلال عملية التحليل سينشئ البرنامج STAAD/Pro ملف الخرج الذي سيتضمن النتائج المحددة.

1. نفذ الأمر Run Analysis... من القائمة Analyze.



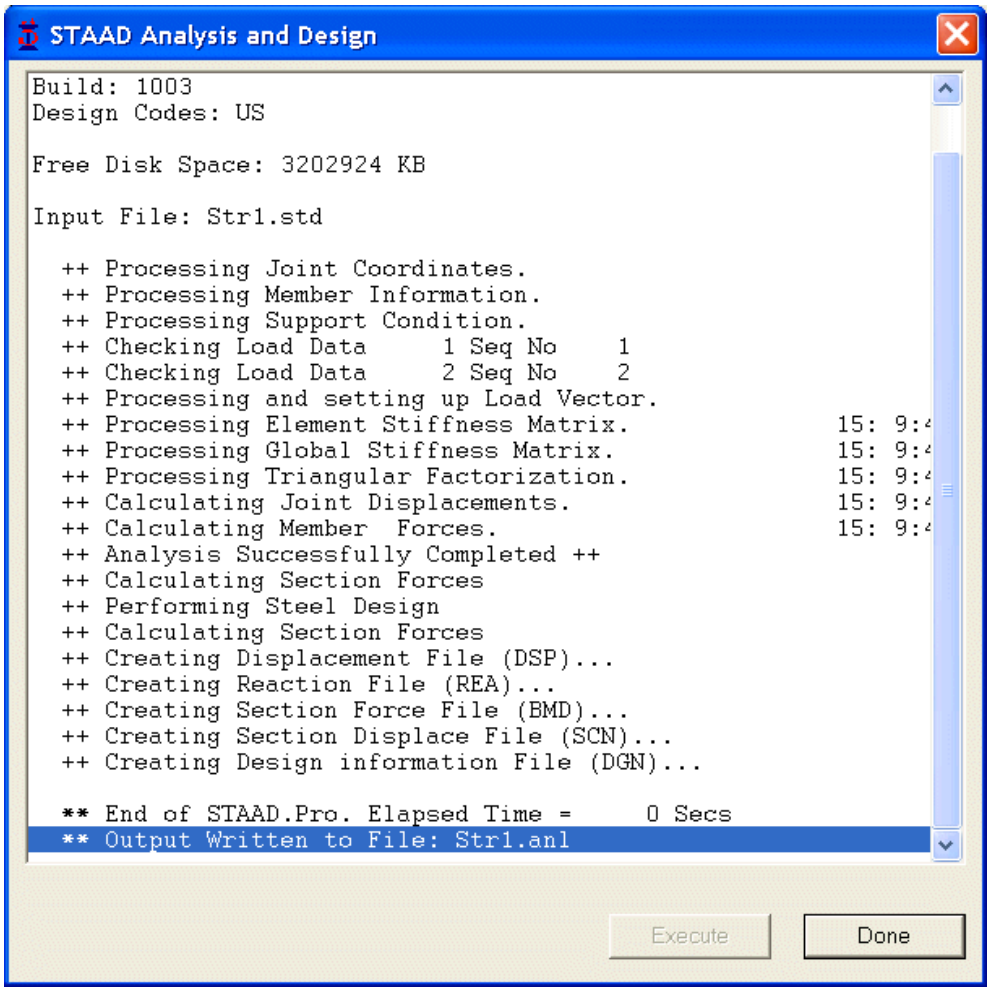
الشكل 2-75

2. يفتح البرنامج مربع الحوار Select Analysis Engine مع الاختيار الافتراضي STAAD Analysis. انقر على الزر Run Analysis.



الشكل 2-76

3. تعرض الشاشة خطوات التحليل والتصميم وعندما ينهي البرنامج كافة الإجرائيات المحددة في ملف الدخل يظهر في آخر شاشة العرض رسالة تشير إلى نهاية الحل وكتابة ملف النتائج. عند ذلك انقر على الزر Done لإغلاق شاشة الإظهار.



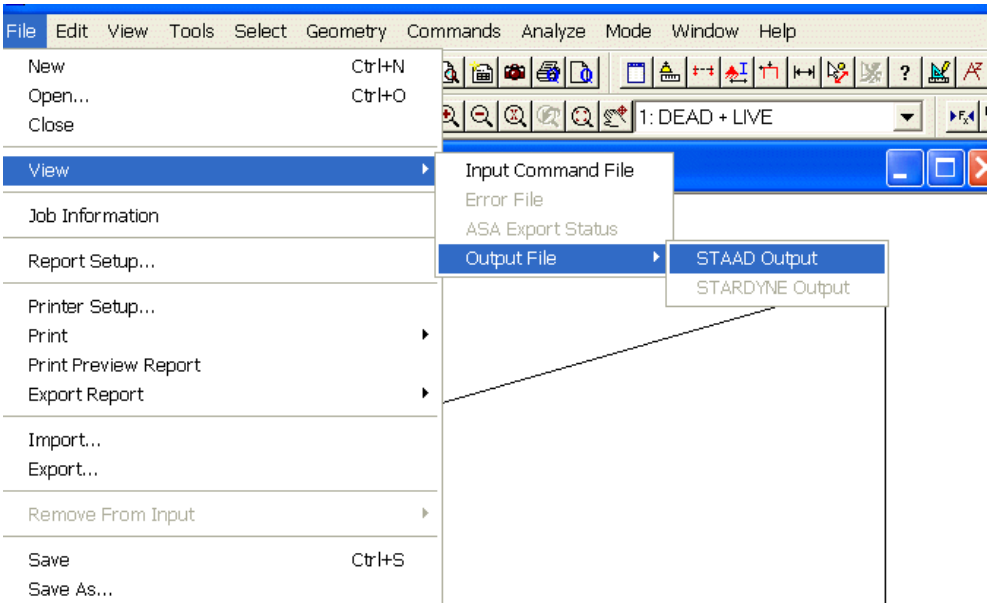
الشكل 2-77

7-2 عرض ملف النتائج Viewing the Output File

ينشئ البرنامج STAAD/Pro خلال إجرائية التحليل ملف النتائج. ويقدم هذا الملف معلومات هامة حول إنجاز التحليل بشكل صحيح. فعلى سبيل المثال، إذا صادف STAAD/Pro مشكلة عدم استقرار خلال مرحلة تحليل مصفوفة الصلابة فإنه سيعرض تلك المشكلة في هذا الملف.

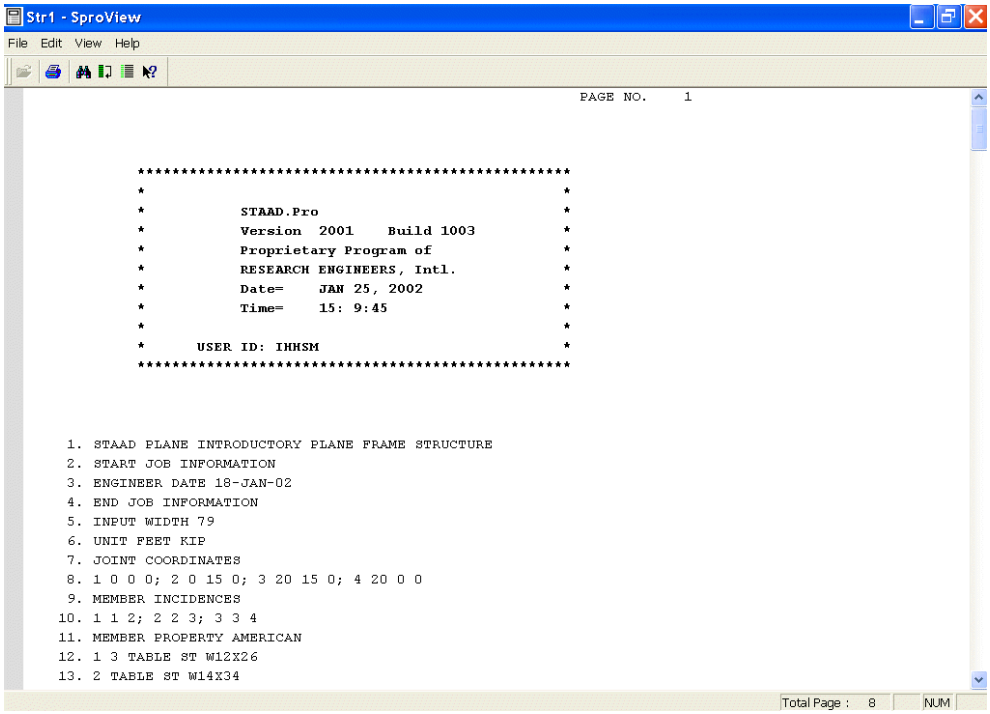
لكي تشاهد ملف الخرج اختر من القائمة File سلسلة الأوامر:

View → Output File → STAAD Output



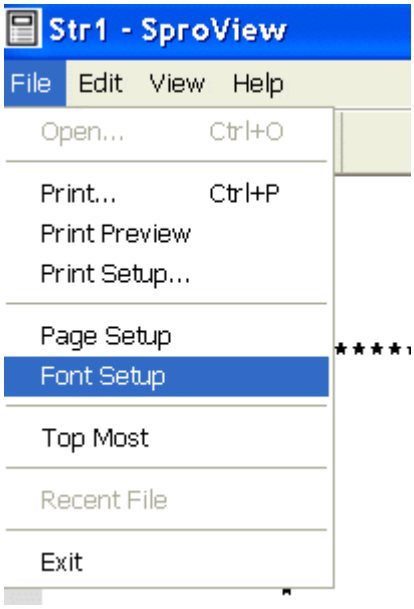
الشكل 2-78

عند ذلك يعرض البرنامج SproView ملف الخرج المذكور مقترناً باسم المسألة الحالية كما هو مبين في الشكل 2-79.



الشكل 2-79

يسمح لك برنامج العرض SproView بإعداد نمط الخط لكامل الملف وبطباعة الملف من خلال الأوامر المتوفرة في القائمة File الخاصة به.



الشكل 2-80

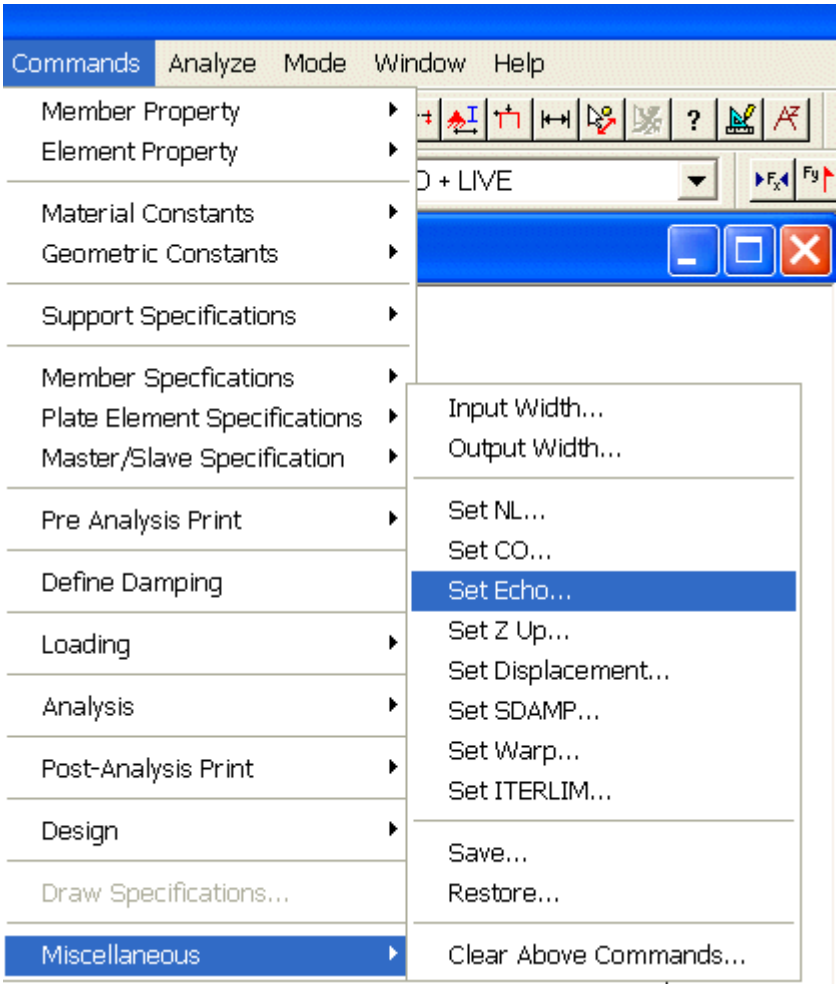
ملاحظة

في الحالة الافتراضية يعرض البرنامج في مقدمة ملف الخرج ملف المعطيات أيضاً.

ويمكن أن تلغي هذا الخيار بإتباع الخطوات التالية:

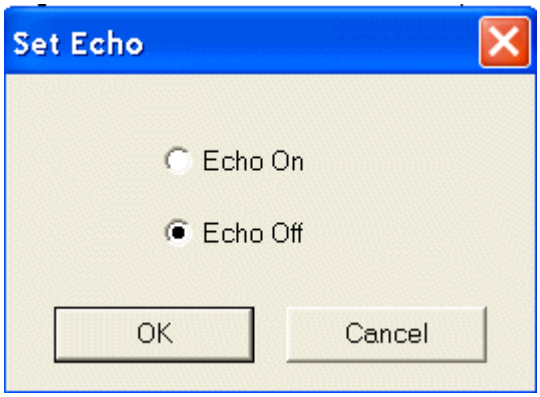
1. من القائمة Commands نفذ الأمر:

Miscellaneous → Set Echo...



الشكل 2-81

2. بعد أن يفتح البرنامج مربع الحوار Set Echo فعّل الخيار Echo Off.



الشكل 2-82

استعرض ملف النتائج باستخدام شريط التمرير وتحقق من صحة نتائجك بالمقارنة مع النتائج المعروضة في الصفحات التالية:

```
                                                    PAGE NO.     1

**************************************************
*                                                *
*           STAAD.Pro                            *
*           Version  2001    Build 1003          *
*           Proprietary Program of               *
*           RESEARCH ENGINEERS, Intl.            *
*           Date=    JAN 25, 2002                *
*           Time=    15: 9:45                    *
*                                                *
*      USER ID: IHHSM                            *
**************************************************


  1. STAAD PLANE INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE
  2. START JOB INFORMATION
  3. ENGINEER DATE 18-JAN-02
  4. END JOB INFORMATION
  5. INPUT WIDTH 79
  6. UNIT FEET KIP
  7. JOINT COORDINATES
  8. 1 0 0 0; 2 0 15 0; 3 20 15 0; 4 20 0 0
  9. MEMBER INCIDENCES
 10. 1 1 2; 2 2 3; 3 3 4
 11. MEMBER PROPERTY AMERICAN
 12. 1 3 TABLE ST W12X26
 13. 2 TABLE ST W14X34
 14. UNIT INCHES KIP
```

```
   16. E 29000 ALL
   17. POISSON STEEL ALL
   18. MEMBER OFFSET
   19. 2 START 6 0 0
   20. 2 END -6 0 0
   21. PRINT MEMBER INFORMATION
-------------------------------< PAGE 1 Ends Here >--------------------------
   INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE                        -- PAGE NO.    2
```

MEMBER INFORMATION

MEMBER	START JOINT	END JOINT	LENGTH (INCH)	BETA (DEG)	RELEASES
1	1	2	180.000	0.00	
2	2	3	228.000	0.00	
3	3	4	180.000	0.00	

```
  ************ END OF DATA FROM INTERNAL STORAGE ************

   22. SUPPORTS
   23. 1 FIXED
   24. 4 PINNED
   25. UNIT FEET KIP
   26. LOAD 1 DEAD + LIVE
```

INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE -- PAGE NO. 3

MEMBER END FORCES STRUCTURE TYPE = PLANE

ALL UNITS ARE -- KIP FEET

MEMBER	LOAD	JT	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	TORSION	MOM-Y	MOM-Z
1	1	1	23.23	-3.49	0.00	0.00	0.00	-10.35
		2	-23.23	3.49	0.00	0.00	0.00	-41.97
	2	1	-4.23	7.67	0.00	0.00	0.00	65.49
		2	4.23	-7.67	0.00	0.00	0.00	49.60
	3	1	14.26	3.14	0.00	0.00	0.00	41.36
		2	-14.26	-3.14	0.00	0.00	0.00	5.72
2	1	2	3.49	23.23	0.00	0.00	0.00	30.35
		3	-3.49	24.27	0.00	0.00	0.00	-40.18
	2	2	2.33	-4.23	0.00	0.00	0.00	-47.48
		3	-2.33	4.23	0.00	0.00	0.00	-32.80
	3	2	4.36	14.26	0.00	0.00	0.00	-12.85
		3	-4.36	21.37	0.00	0.00	0.00	-54.74
3	1	3	24.27	3.49	0.00	0.00	0.00	52.32
		4	-24.27	-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00

	4	-24.27	-3.49	0.00	0.00	0.00	0.00
2	3	4.23	2.33	0.00	0.00	0.00	34.91
	4	-4.23	-2.33	0.00	0.00	0.00	0.00
3	3	21.37	4.36	0.00	0.00	0.00	65.42
	4	-21.37	-4.36	0.00	0.00	0.00	0.00

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

36. PRINT SUPPORT REACTION ALL

-------------------------------< PAGE 3 Ends Here >--------------------------

SUPPORT REACTIONS -UNIT KIP FEET STRUCTURE TYPE = PLANE

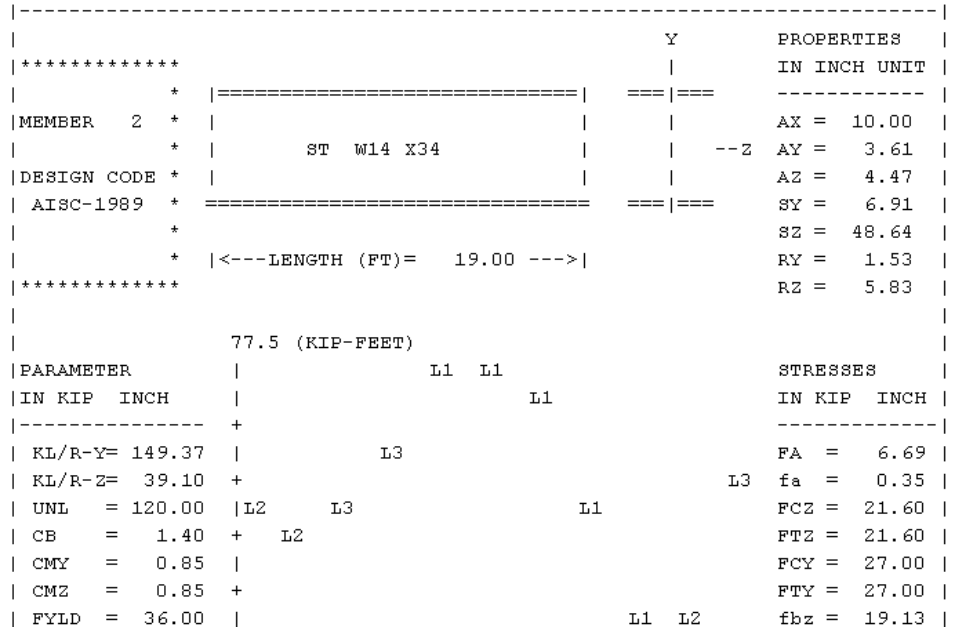
JOINT	LOAD	FORCE-X	FORCE-Y	FORCE-Z	MOM-X	MOM-Y	MOM Z
1	1	3.49	23.23	0.00	0.00	0.00	-10.35
	2	-7.67	-4.23	0.00	0.00	0.00	65.49
	3	-3.14	14.26	0.00	0.00	0.00	41.36
4	1	-3.49	24.27	0.00	0.00	0.00	0.00
	2	-2.33	4.23	0.00	0.00	0.00	0.00
	3	-4.36	21.37	0.00	0.00	0.00	0.00

********** END OF LATEST ANALYSIS RESULT **********

INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE -- PAGE NO. 5

STAAD.Pro MEMBER SELECTION - (AISC)

****



DFF = 250.00 21.2					FV = 14.40
dff = 521.26		ABSOLUTE MZ ENVELOPE			Fey = 6.69
		(WITH LOAD NO.)			Fez = 97.67

MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY (KIP-FEET)

	AXIAL	SHEAR-Y	SHEAR-Z	MOMENT-Y	MOMENT-Z
VALUE	4.4	24.3	0.0	0.0	77.5
LOCATION	0.0	19.0	0.0	0.0	9.5
LOADING	3	1	0	0	1

DESIGN SUMMARY (KIP-FEET)

RESULT/ FX	CRITICAL COND/ MY	RATIO/ MZ	LOADING/ LOCATION
PASS	AISC- H1-3	0.938	1
3.49 C	0.00	-77.54	9.50

-----< PAGE 5 Ends Here >-----

INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE -- PAGE NO. 6

STAAD.Pro MEMBER SELECTION - (AISC)

****

```
|-------------------------------------------------------------------------|
|                                                  Y        PROPERTIES    |
|*************                                     |        IN INCH UNIT  |
|             *  |==============================|   ===|===     ------------ |
|MEMBER   3   *  |                              |      |        AX =   8.85  |
|             *  |       ST  W14 X30            |      |   --Z  AY =   3.39  |
|DESIGN CODE  *  |                              |      |        AZ =   3.76  |
| AISC-1989   *  ================================   ===|===     SY =   5.82  |
|             *                                           SZ =  42.05  |
|             *  |<---LENGTH (FT)=   15.00 --->|          RY =   1.49  |
|*************                                           RZ =   5.73  |
|                                                                       |
|                 65.4 (KIP-FEET)                                       |
|PARAMETER        |L3                                     STRESSES      |
|IN KIP  INCH     |   L3  L3                              IN KIP  INCH  |
|---------------  +           L3                          -------------|
| KL/R-Y= 120.95  |               L3                      FA  =  10.14  |
| KL/R-Z=  31.39  +                   L3                  fa  =   2.41  |
| UNL   = 120.00  |                       L3              FCZ =  21.60  |
| CB    =   1.40  +                                       FTZ =  21.60  |
| CMY   =   0.85  |                               L3      FCY =  27.00  |
| CMZ   =   0.85  +                                 L3  L3  FTY =  27.00  |
| FYLD  =  36.00  |                                     L0  fbz =  18.67  |
```

```
| NSF   =   1.00  +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---|   fby =   0.00 |
| DFF   =   0.00  -3.6                                      FV  =  14.40 |
| dff   =   0.00              ABSOLUTE MZ ENVELOPE          Fey =  10.21 |
|                                (WITH LOAD NO.)            Fez = 151.55 |
|                                                                        |
|                     MAX FORCE/ MOMENT SUMMARY  (KIP-FEET)              |
|                     -------------------------                          |
|                                                                        |
|                AXIAL      SHEAR-Y    SHEAR-Z    MOMENT-Y    MOMENT-Z  |
|                                                                        |
|      VALUE      24.3         4.4        0.0         0.0        65.4   |
|   LOCATION       0.0         0.0        0.0         0.0         0.0   |
|    LOADING         1           3          0           0           3    |
|                                                                        |
|************************************************************************|
|*                                                                      *|
|*                         DESIGN SUMMARY  (KIP-FEET)                   *|
|*                         --------------                               *|
|*                                                                      *|
|*       RESULT/     CRITICAL COND/     RATIO/         LOADING/         *|
|         FX              MY             MZ           LOCATION          |
|        ========================================================        |
|          PASS        AISC- H1-1       0.985             3             |
|         21.37 C          0.00        65.42            0.00            |
|*                                                                      *|
|************************************************************************|
|                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------|
```

```
 46. PRINT SECTION DISPL SAVE ALL
```

INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE -- PAGE NO. 7

MEMBER SECTION DISPLACEMENTS

UNIT =INCHES FOR FPS AND CM FOR METRICS/SI SYSTEM

MEMB	LOAD	GLOBAL X,Y,Z DISPL FROM START TO END JOINTS AT 1/12TH PTS					
1	1	0.0000	0.0000	0.0000	-0.0037	-0.0016	0.0000
		-0.0101	-0.0031	0.0000	-0.0173	-0.0047	0.0000
		-0.0232	-0.0063	0.0000	-0.0259	-0.0079	0.0000
		-0.0234	-0.0094	0.0000	-0.0137	-0.0110	0.0000
		0.0053	-0.0126	0.0000	0.0354	-0.0141	0.0000
		0.0788	-0.0157	0.0000	0.1373	-0.0173	0.0000
		0.2129	-0.0188	0.0000			
	2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0179	0.0003	0.0000
		0.0613	0.0006	0.0000	0.1258	0.0009	0.0000
		0.2071	0.0011	0.0000	0.3008	0.0014	0.0000
		0.4025	0.0017	0.0000	0.5078	0.0020	0.0000
		0.6123	0.0023	0.0000	0.7117	0.0026	0.0000
		0.8016	0.0029	0.0000	0.8777	0.0031	0.0000
		0.9355	0.0034	0.0000			
	3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0106	-0.0010	0.0000
		0.0384	-0.0019	0.0000	0.0814	-0.0029	0.0000
		0.1379	-0.0039	0.0000	0.2061	-0.0048	0.0000
		0.2843	-0.0058	0.0000	0.3706	-0.0067	0.0000
		0.4632	-0.0077	0.0000	0.5604	-0.0087	0.0000

```
                    0.6603   -0.0096    0.0000    0.7612   -0.0106    0.0000
                    0.8613   -0.0116    0.0000

     MAX LOCAL  DISP =    0.15274   AT      75.00  LOAD    3    L/DISP= 1178

       2      1        0.2129   -0.0188    0.0000    0.2127   -0.1313    0.0000
                       0.2125   -0.2429    0.0000    0.2122   -0.3414    0.0000
                       0.2120   -0.4175    0.0000    0.2118   -0.4649    0.0000
                       0.2116   -0.4797    0.0000    0.2113   -0.4609    0.0000
                       0.2111   -0.4101    0.0000    0.2109   -0.3321    0.0000
                       0.2106   -0.2338    0.0000    0.2104   -0.1254    0.0000
                       0.2102   -0.0197    0.0000

              2        0.9355    0.0034    0.0000    0.9353   -0.0418    0.0000
                       0.9352   -0.0692    0.0000    0.9350   -0.0815    0.0000
                       0.9349   -0.0818    0.0000    0.9347   -0.0730    0.0000
                       0.9346   -0.0581    0.0000    0.9344   -0.0399    0.0000
                       0.9343   -0.0214    0.0000    0.9341   -0.0056    0.0000
                       0.9339    0.0046    0.0000    0.9338    0.0063    0.0000
                       0.9336   -0.0034    0.0000

              3        0.8613   -0.0116    0.0000    0.8610   -0.1299    0.0000
                       0.8607   -0.2340    0.0000    0.8604   -0.3172    0.0000
                       0.8602   -0.3745    0.0000    0.8599   -0.4035    0.0000
                       0.8596   -0.4033    0.0000    0.8593   -0.3756    0.0000
                       0.8590   -0.3237    0.0000    0.8587   -0.2532    0.0000
                       0.8584   -0.1719    0.0000    0.8582   -0.0893    0.0000
                       0.8579   -0.0173    0.0000
--------------------------------< PAGE 7 Ends Here >---------------------------
```

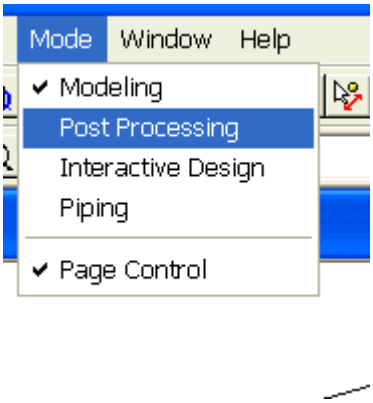
```
INTRODUCTORY PLANE FRAME STRUCTURE                          -- PAGE NO.    8


 MAX LOCAL  DISP =    0.46042   AT     114.00  LOAD    1    L/DISP=  495

   3     1       0.2102   -0.0197    0.0000    0.2515   -0.0180    0.0000
                 0.2775   -0.0164    0.0000    0.2895   -0.0148    0.0000
                 0.2889   -0.0131    0.0000    0.2772   -0.0115    0.0000
                 0.2557   -0.0098    0.0000    0.2259   -0.0082    0.0000
                 0.1891   -0.0066    0.0000    0.1467   -0.0049    0.0000
                 0.1001   -0.0033    0.0000    0.0508   -0.0016    0.0000
                 0.0000    0.0000    0.0000

         2       0.9336   -0.0034    0.0000    0.8951   -0.0031    0.0000
                 0.8463   -0.0029    0.0000    0.7882   -0.0026    0.0000
                 0.7217   -0.0023    0.0000    0.6478   -0.0020    0.0000
                 0.5673   -0.0017    0.0000    0.4813   -0.0014    0.0000
                 0.3906   -0.0011    0.0000    0.2962   -0.0009    0.0000
                 0.1990   -0.0006    0.0000    0.1000   -0.0003    0.0000
                 0.0000    0.0000    0.0000

         3       0.8579   -0.0173    0.0000    0.8599   -0.0159    0.0000
                 0.8428   -0.0144    0.0000    0.8082   -0.0130    0.0000
                 0.7580   -0.0116    0.0000    0.6938   -0.0101    0.0000
                 0.6173   -0.0087    0.0000    0.5304   -0.0072    0.0000
                 0.4348   -0.0058    0.0000    0.3322   -0.0043    0.0000
                 0.2244   -0.0029    0.0000    0.1131   -0.0014    0.0000
                 0.0000    0.0000    0.0000

 MAX LOCAL  DISP =    0.19333   AT      75.00  LOAD    3    L/DISP=  931

     ************ END OF SECT DISPL RESULTS ************
```

8-2 المعالجة البيانية للنتائج Graphical Post Processing

يقدم البرنامج STAAD/Pro تسهيلات غنية للإظهار والتحقق من النتائج وذلك من خلال نمط الإظهار Post Processing الذي يمكن تفعيله من القائمة Mode في الواجهة البيانية الرئيسية للبرنامج.

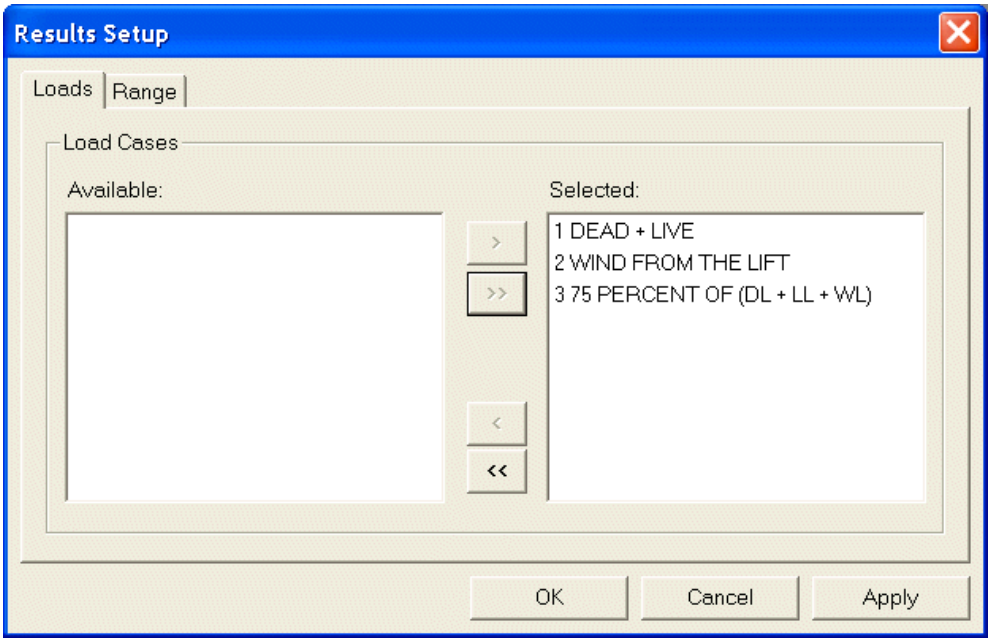
يستخدم نمط معالجة النتائج للتحقق من نتائج التحليل والتصميم وإنشاء التقارير.

اختر من القائمة Mode الخيار Post Processing.



الشكل 2-83

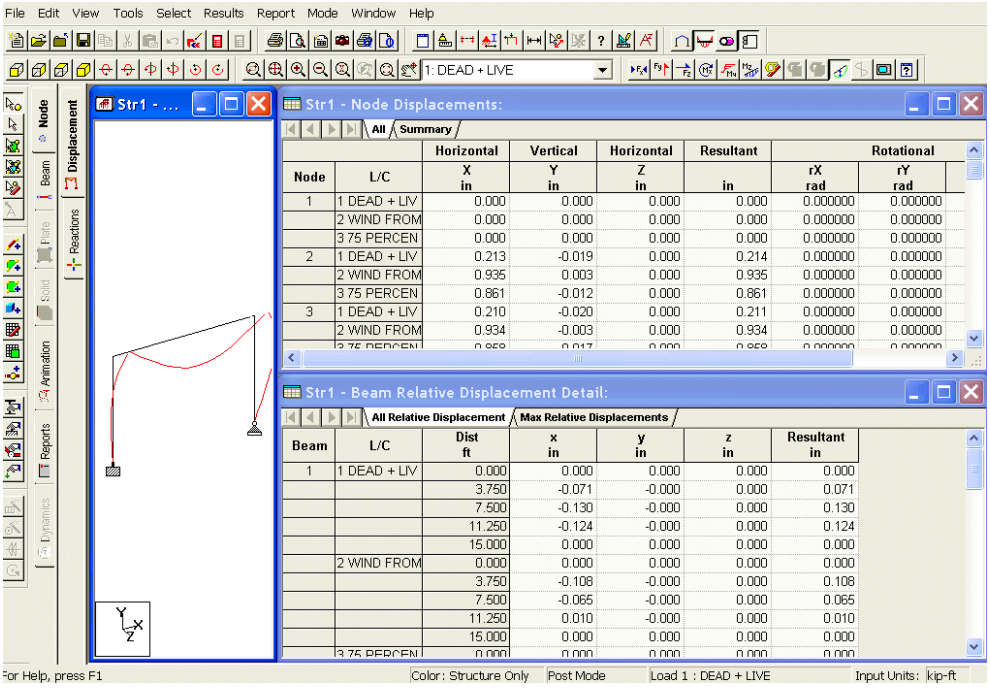
يفتح البرنامج مربع الحوار Results Setup والذي يتضمن في نافذته اليسرى حالات الحمولة المتوفرة في مسألتنا الحالية. وهنا يمكن أن نختار حالة حمولة أو أكثر. لنحدد كافة حالات الحمولة بالنقر على الزر > > ولننقر بعد ذلك على الزر OK لنغلق مربع الحوار.



الشكل 2-84

يعرض البرنامج شاشة النتائج التي تتألف من مجموعة من القوائم وأشرطة الأدوات

والصفحات الخاصة بعرض النتائج وتتضمن مساحة الرسم التي تظهر الشكل الهندسي الأساسي للمنشأة قبل التحميل وشكل الانتقالات بعد التحميل بالإضافة إلى جدولين لعرض انتقالات العقد ومقاطع العناصر عددياً من أجل كافة حالات الحمولة المحددة أعلاه.

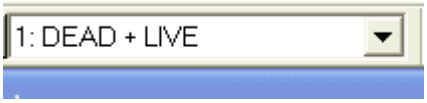


Node	L/C	Horizontal X in	Vertical Y in	Horizontal Z in	Resultant in	Rotational rX rad	Rotational rY rad
1	1 DEAD + LIV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
	2 WIND FROM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
	3 75 PERCEN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000000	0.000000
2	1 DEAD + LIV	0.213	-0.019	0.000	0.214	0.000000	0.000000
	2 WIND FROM	0.935	0.003	0.000	0.935	0.000000	0.000000
	3 75 PERCEN	0.861	-0.012	0.000	0.861	0.000000	0.000000
3	1 DEAD + LIV	0.210	-0.020	0.000	0.211	0.000000	0.000000
	2 WIND FROM	0.934	-0.003	0.000	0.934	0.000000	0.000000

Beam	L/C	Dist ft	x in	y in	z in	Resultant in
1	1 DEAD + LIV	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3.750	-0.071	-0.000	0.000	0.071
		7.500	-0.130	-0.000	0.000	0.130
		11.250	-0.124	-0.000	0.000	0.124
		15.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	2 WIND FROM	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		3.750	-0.108	-0.000	0.000	0.108
		7.500	-0.065	-0.000	0.000	0.065
		11.250	0.010	-0.000	0.000	0.010
		15.000	0.000	0.000	0.000	0.000

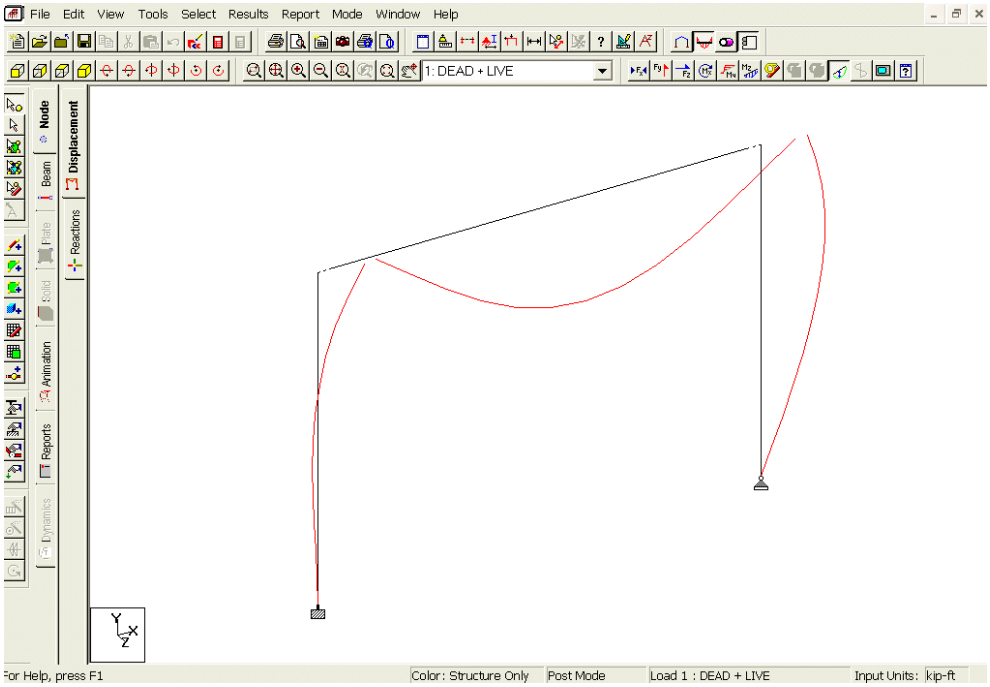
الشكل 2-85

بينما يقتصر العرض البياني على حالة الحمولة الأولى وهي الحالة الافتراضية كما هو مبين في شريط الأدوات.



الشكل 2-86

لتكبير نافذة الرسم يمكن النقر على زر التكبير الموجود في أعلى النافذة لنحصل على رؤية أفضل للنتائج البيانية.

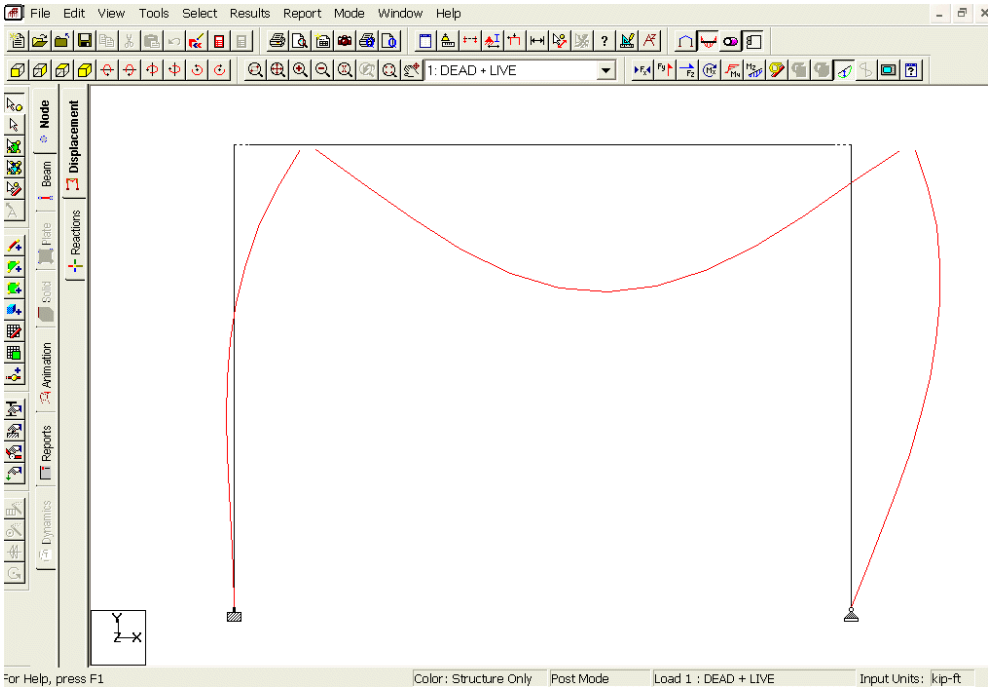


الشكل 2-87

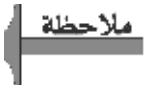
وطالما أن المنشأة الحالية مستوية فيمكن عرضها في المستوي XY وذلك بالنقر على زر المنظور الجبهي الموجود في شريط الأدوات.

الشكل 2-88

عندئذٍ سنحصل على الشكل التالي:



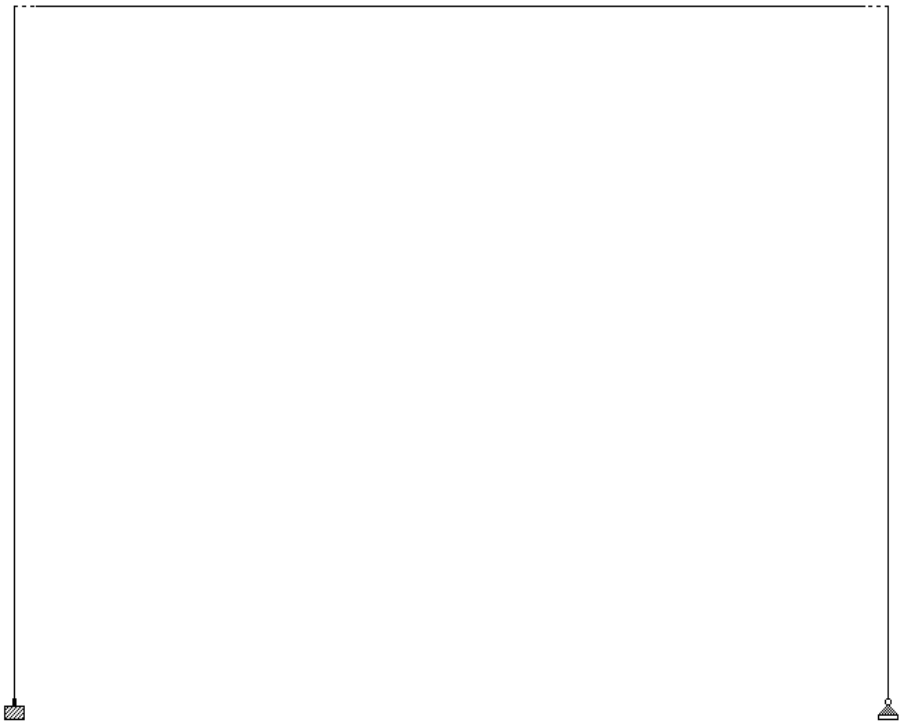
الشكل 2-89



الفراغان الموجودان في نهايتي العنصر الأفقي نتيجة تعريف إزاحة لبداية ونهاية العنصر.

كما لاحظنا فإن البرنامج يعرض بشكل افتراضي انتقالات المقاطع لدى تفعيل نمط عرض النتائج، ويمكن إلغاء عرض انتقالات المقاطع بإزالة إشارة التحقق من أمام الخيار Section Displacement من القائمة Results.

أزل إشارة التحقق لتعرض الشكل الأساسي للمنشأة بدون أي معلومات إضافية أخرى.

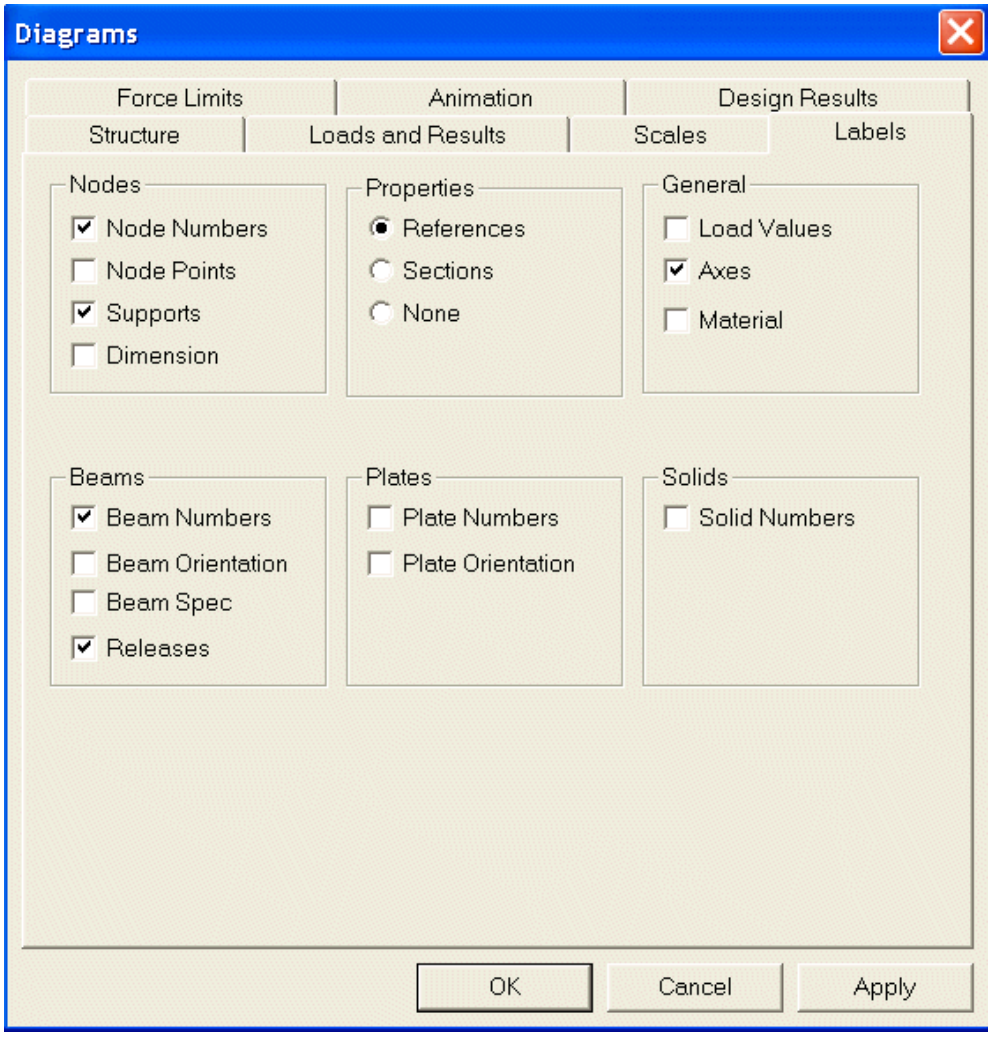


الشكل 2-90

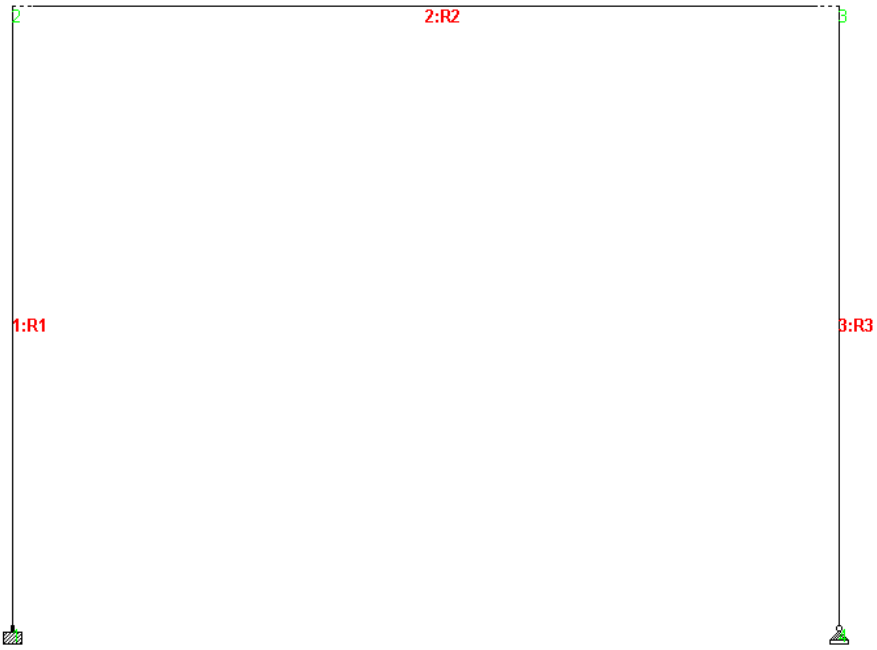
سنقوم الآن بعرض بعض المواصفات على الشكل الهندسي للمنشأة. انقر على زر الرموز والتسميات الموجود في شريط الأدوات.

الشكل 2-91

في مربع الحوار Diagrams اختر الصفحة Labels وفعّل الخيارات المبينة في الشكل 2-92 ومن ثم انقر على الزر OK.

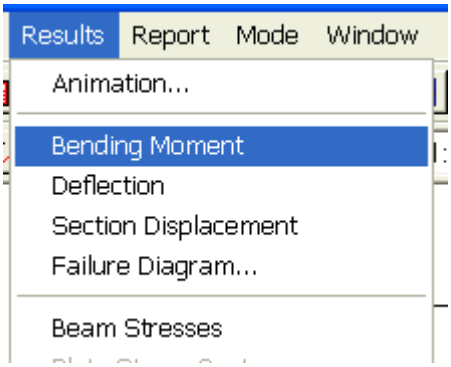

Diagrams
Force Limits
Animation
Design Results
Structure
Loads and Results
Scales
Labels
Nodes
Node Numbers
Node Points
Supports
Dimension
Properties
References
Sections
None
General
Load Values
Axes
Material
Beams
Beam Numbers
Beam Orientation
Beam Spec
Releases
Plates
Plate Numbers
Plate Orientation
Solids
Solid Numbers
OK
Cancel
Apply

الشكل 2-92



الشكل 2-93

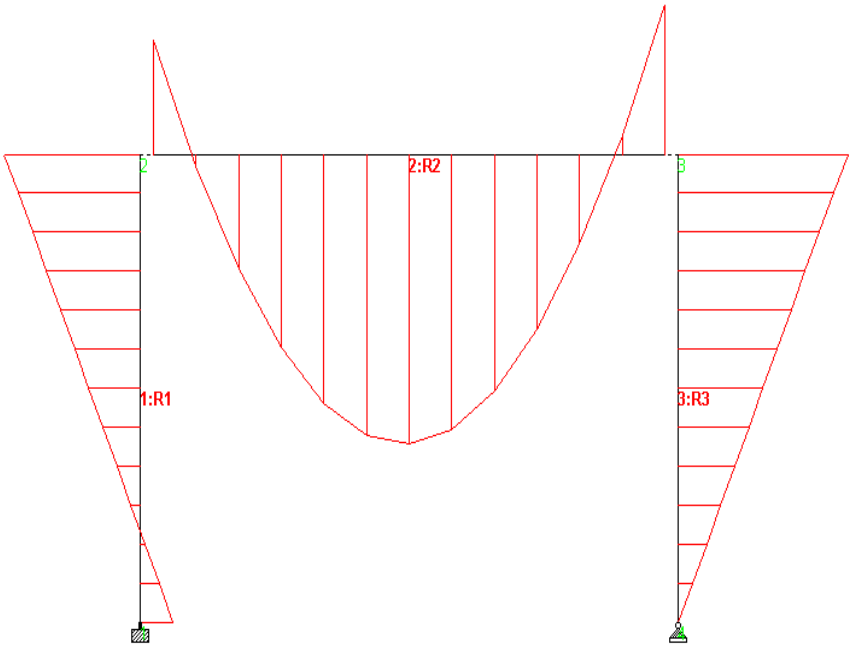
سنعرض الآن مخططات عزم الانعطاف مع الرسم وذلك باختيار القائمة Results واختيار عزم الانعطاف Bending Moment.



الشكل 2-94

وهنا يعرض البرنامج مخططات عزم الانعطاف للعناصر وقد يكون هذا العرض خارج حدود

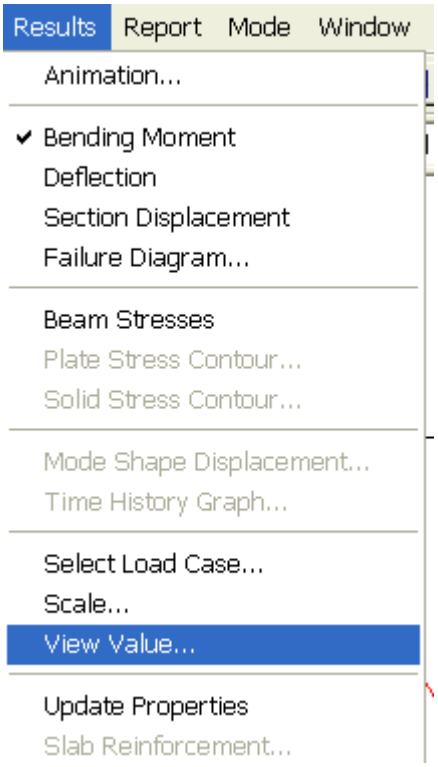
نافذة الرسم وفي هذه الحالة يمكنك النقر على زر التصغير الموجود في شريط الأدوات حتى تحصل على العرض المناسب.



الشكل 2-95

تستطيع أيضاً أن تعرض قيم العزم على المخطط عند نهايات العناصر وفي منتصفاتها.

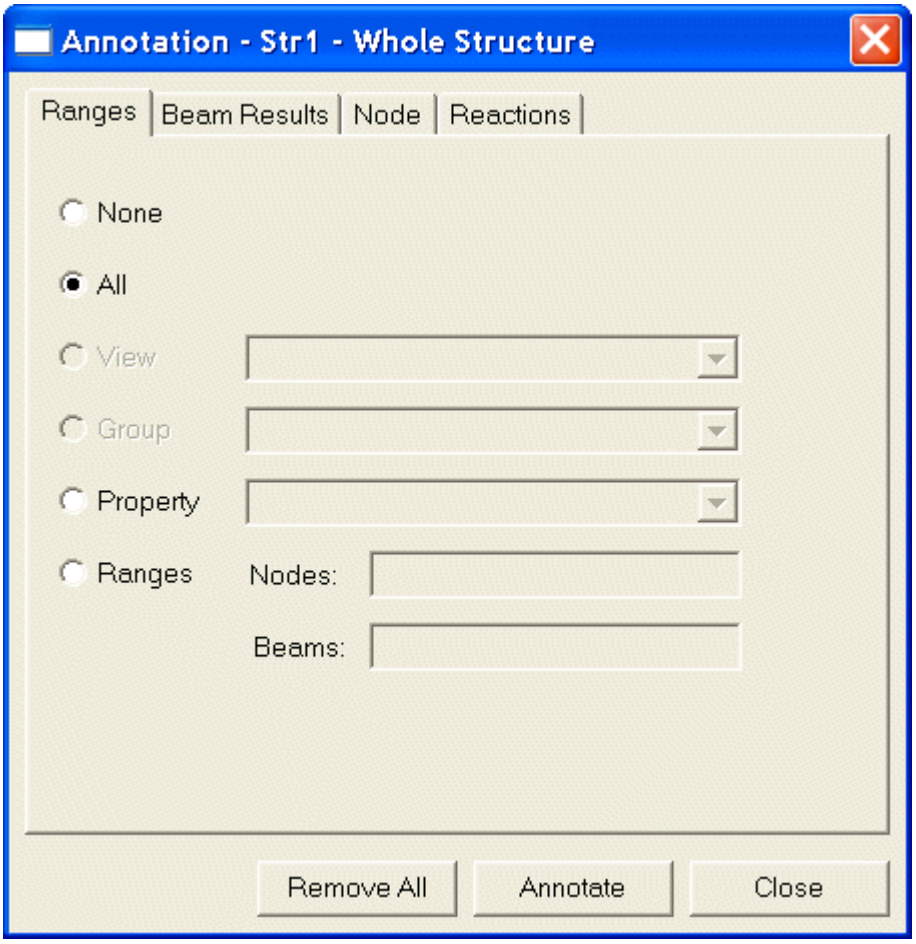
اختر من القائمة Results الخيار View Value.



الشكل 2-96

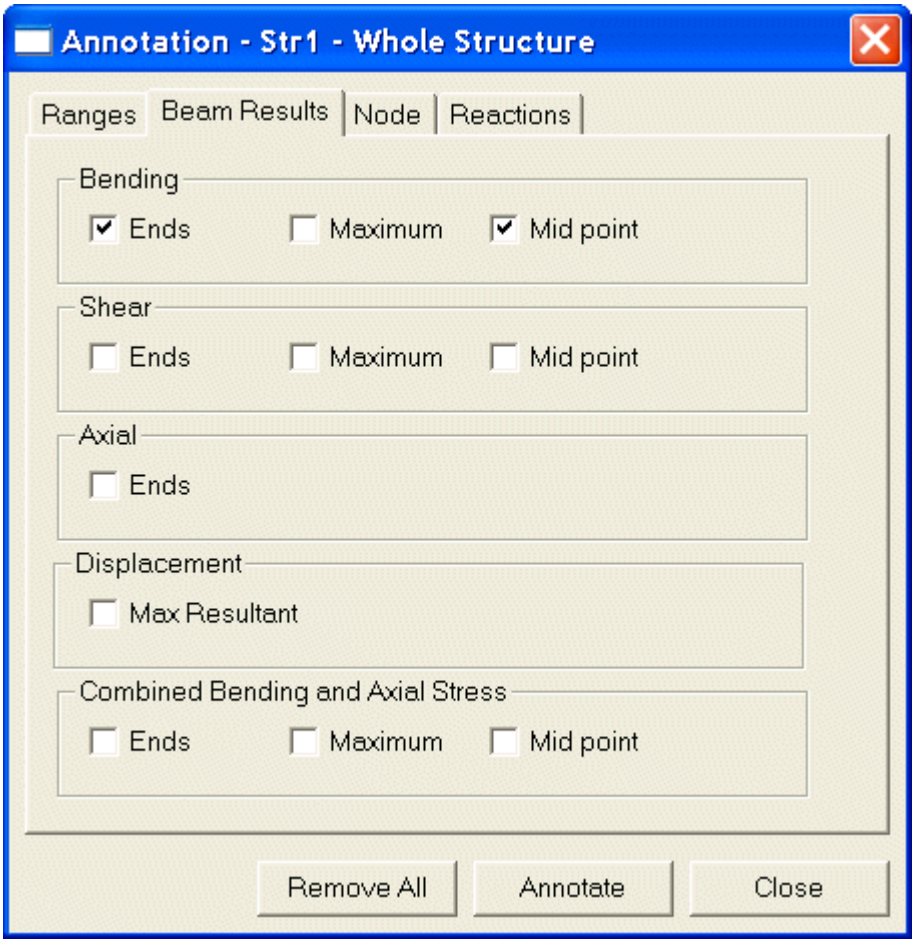
يعرض البرنامج مربع الحوار Annotation مقترناً باسم الملف (في حالتنا Str1). ويتضمن هذا الصندوق أربع صفحات.

اختر في الصفحة الأولى (الافتراضية) Ranges كافة العناصر All.



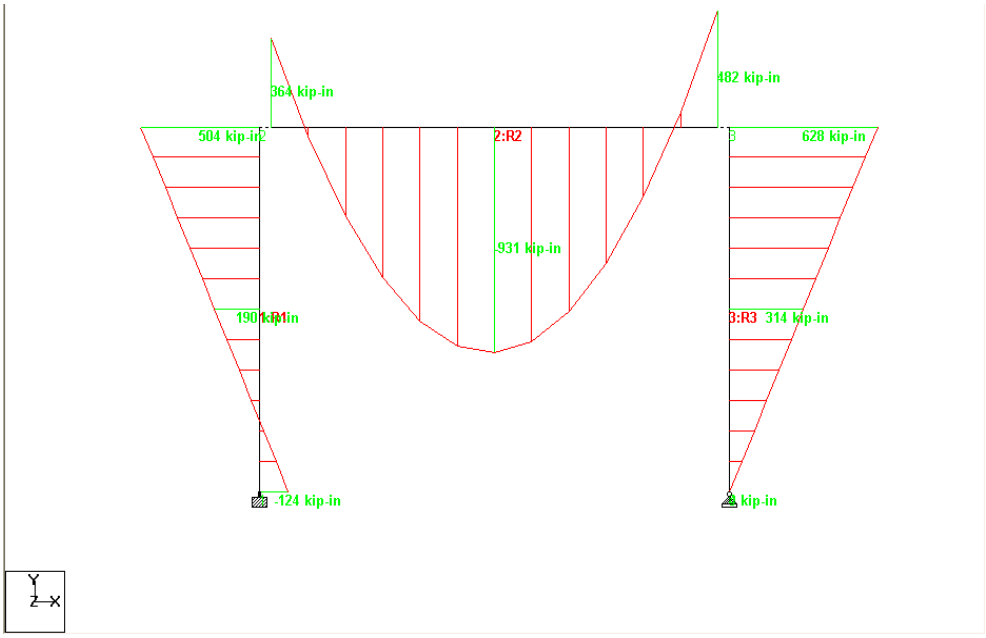
الشكل 2-97

انقر تبويب الصفحة Beam Results وفعّل الخيارين Ends وMid Point تحت العنوان Bending كما هو مبين في الشكل.



الشكل 2-98

انقر على الزر Annotate ولاحظ ظهور القيم على المخطط مباشرة. انقر على الزر Close لإغلاق مربع الحوار والعودة إلى نافذة الرسم.

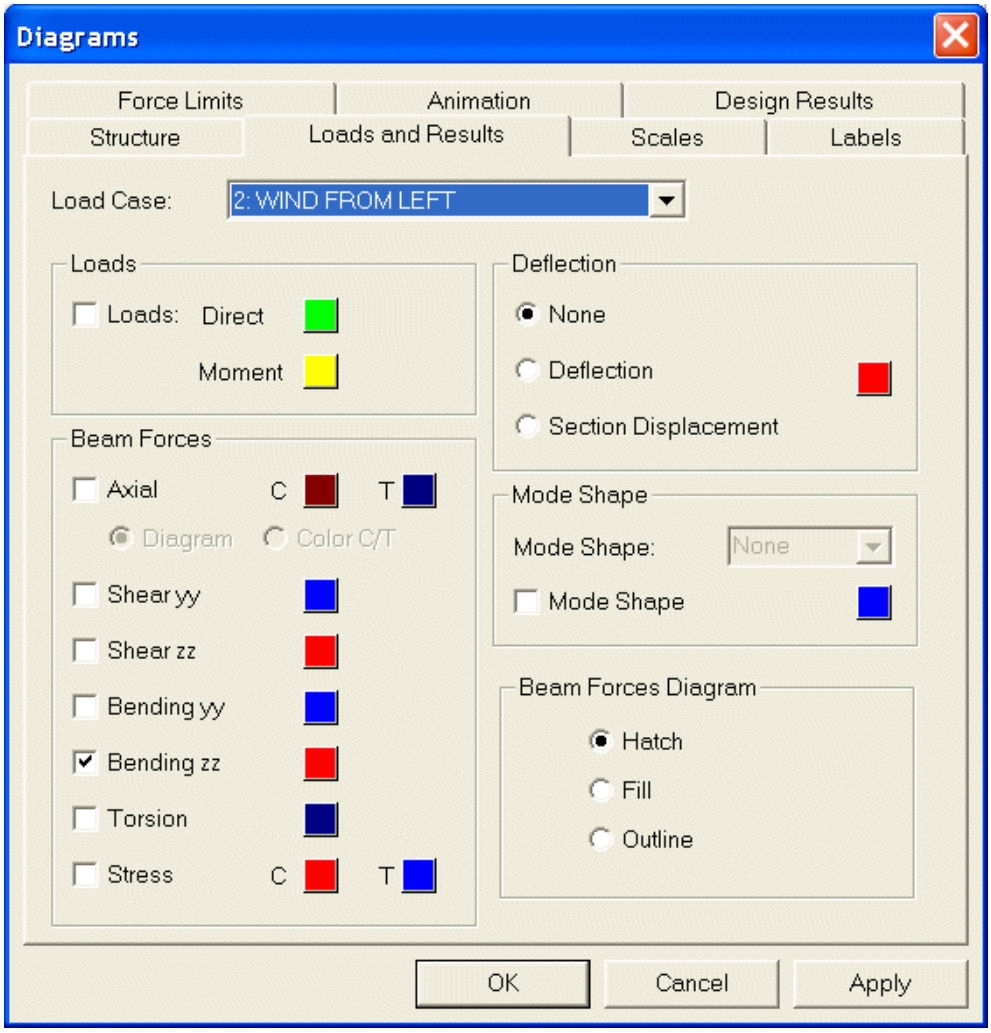


الشكل 2-99

من أجل عرض مخططات عزم الانعطاف الناجم عن حالة الحمولة الثانية. اختر زر الرموز والتسميات من شريط الأدوات لتفتح مربع الحوار Diagrams وانقر على تبويب الصفحة Loads and Results. اختر حالة الحمولة:

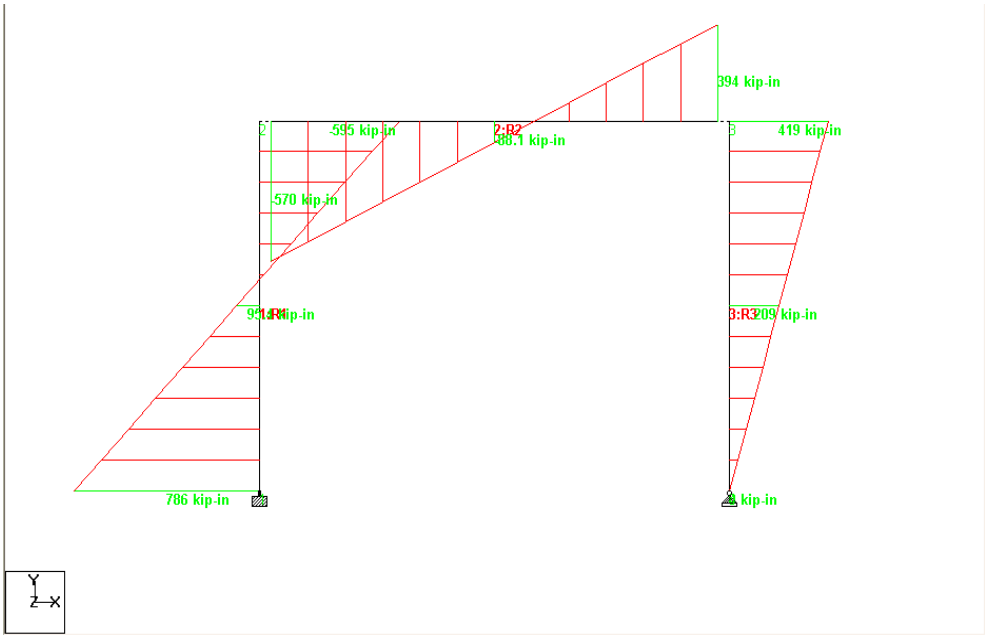
2 : WIND FROM LEFT

من لائحة الحمولات واختر None في المساحة Deflection.



الشكل 2-100

انقر على الزر OK لتعرض مخططات عزم الانعطاف من أجل الحمولة الثانية.



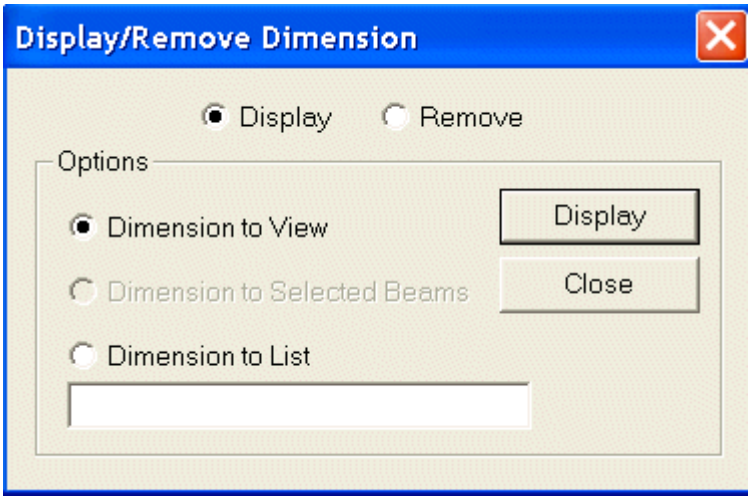
الشكل 2-101

سنعرض الآن حالة الحمولة الأولى مع أبعاد المنشأة. اختر أيقونة الرموز والتسميات من شريط الأدوات لتفتح مربع الحوار Diagrams وفي الصفحة Loads and Results اختر حالة الحمولة الأولى Dead+Live : 1 من القائمة المنسدلة Load Case ومن ثم أزل إشارة التحقق من أمام الخيار Bending zz ومن ثم انقر على الزر Apply متبوعاً بالزر OK. وهكذا نكون قد أزلنا مخططات العزوم من الشكل الهندسي.

يمكنك الآن أن تعرض أبعاد المنشأة (أطوال العناصر) بالنقر على أيقونة الأبعاد الموجودة في شريط الأدوات.

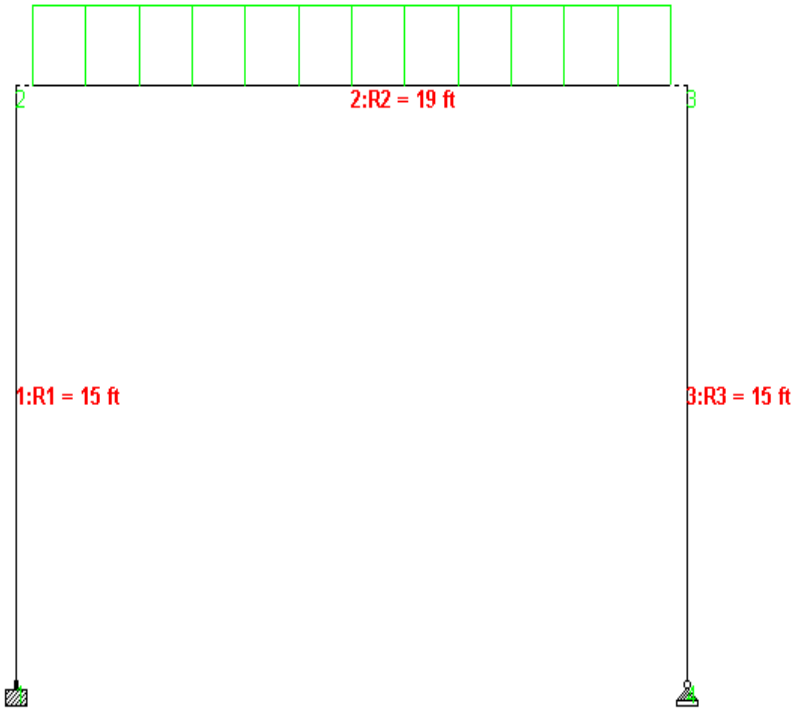
الشكل 2-102

يفتح البرنامج مربع الحوار Display/Remove Dimension مع تفعيل الخيار Dimension to View.



الشكل 2-103

انقر على الزر Display ومن ثم على الزر Close.



الشكل 2-104

يمكنك أن تحفظ صورة لشكل المنشأة باستخدام الأيقونة Take Picture الموجودة في شريط الأدوات والمبينة في الشكل أدناه. ويمكن إدراج هذه الصورة ضمن تقارير مخصصة.

الشكل 2-105

انظر الفصل الثالث (المقطع 3-16) لتتعرف على كيفية إنشاء تقارير مخصصة.

للحصول على معلومات تفصيلية حول ميزات عرض النتائج وإنشاء التقارير يمكنك الرجوع إلى الفصل الرابع في الجزء الثاني "دليل استخدام الواجهة البيانية للبرنامج STAAD/Pro".