(2-5) الأعضاء الإنشائية:

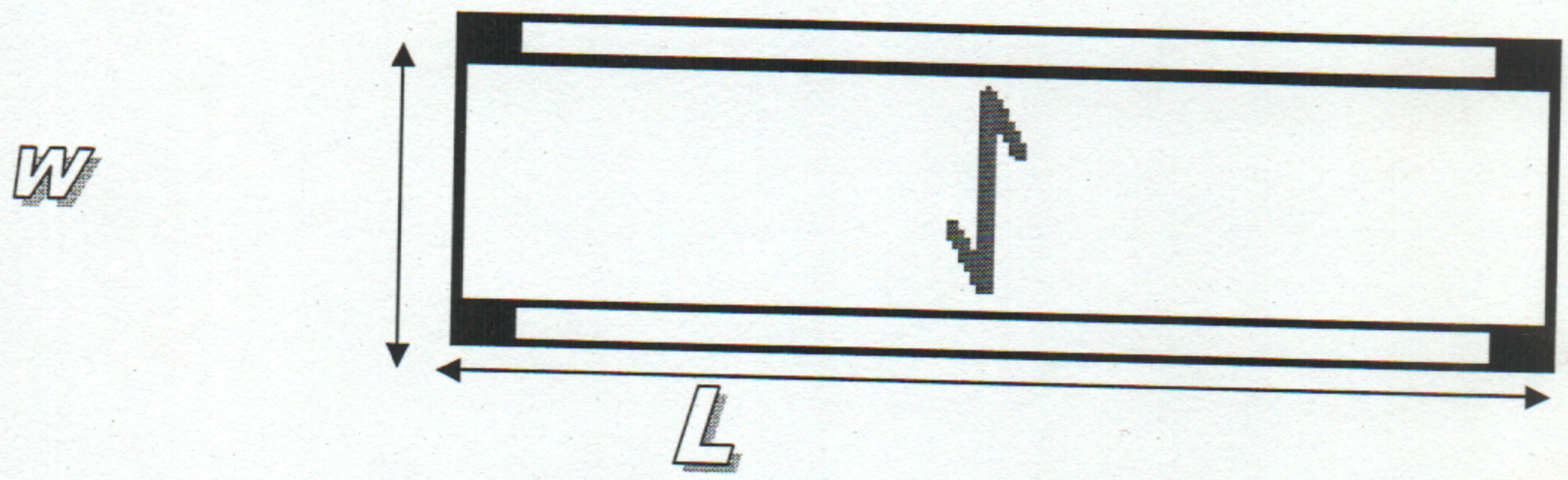
تتكون المباني الهيكلية الخرسانية المسلحة من مجموعة أعضاء إنشائية مختلفة تتقاطع مع بعضها لتقاوم الأحمال الموضوعة على المنشأ وتضم عادة الأعضاء الإنشائية الآتية:

- **البلاطات الخرسانية المسلحة:**

تعتبر البلاطات الخرسانية المسلحة من أكثر العناصر الإنشائية شيوعاً لتحمل الأحمال العمودية التي تقع على سطحها وترتكز البلاطات إما على حوائط مباشرة أو على عارضات أو مباشرة على الأعمدة، و عادة ما تكون مستطيلة أو مربعة الشكل ولكن يمكن أن تأخذ أي شكل آخر مثل المثلث وشبه المنحرف والدائري.

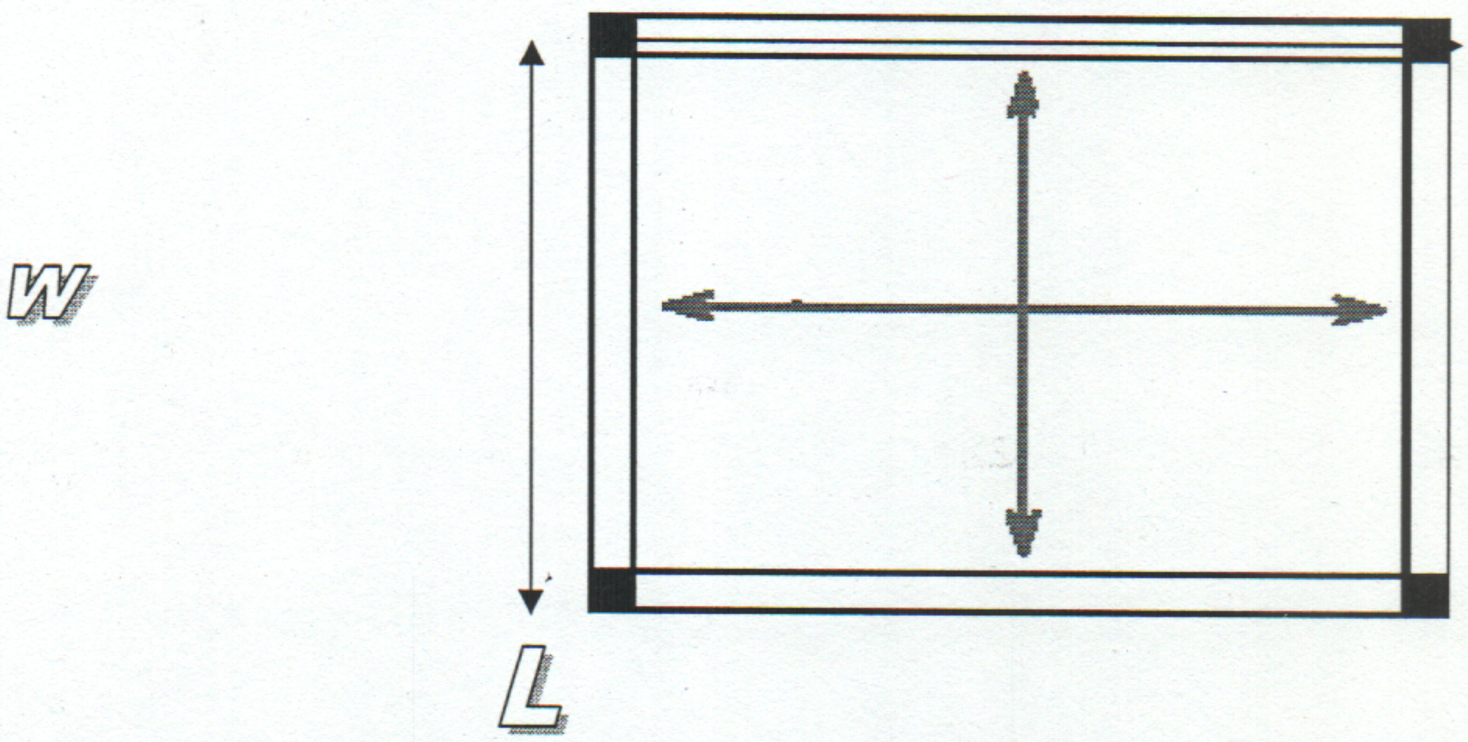
- **أقسام البلاطات:**

بلاطة ذات إتجاه واحد One way slab هي البلاطة التي تحقق الشرط $L/w \geq 2$ وتقاوم الأحمال الواقعة عليها بالإنحناء في اتجاه عمودي على الركائز.



بلاطة ذات الاتجاهين: Two way slab

وهي البلاطة التي تحقق الشرط $\frac{L}{W} \leq 2$ وهي إما تكون مستطيلة ذات طول غير كبير نسبياً لمقارنة بعرضها أو مربعة مرتكزة على أربعة جوانب وتقاوم الأحمال عليها عن طريق الإنحناء في اتجاهين متعامدين.



البلاطات أيضاً لها دور في مقاومة أحمال الرياح والزلازل بالإضافة لمقاومتها للأحمال التي تقع على سطحها وذلك في المباني العالية أو المتعددة الطوابق وذلك بفضل عملها كعارضات أفقية عميقة Deep horizontal beams وفي هذه الحالة تعمل كحاجز إطاري جاسي Rigid diaphragm ذو صلابة عالية يعمل على تقليل التشكلات العرضية Lateral Deformation لإطارات متعددة الطوابق.

- **أنواع البلاطات:**

توجد أنواع مختلفة وعديدة شائعة الاستعمال من البلاطات الخرسانية المسلحة منها ما يلي:

- البلاطة المصمتة Solid slab.
- البلاطات المفرغة Hollow block slabs.
- البلاطات المسطحة Flat slab.

- البلاطات المصمتة ذو الأعصاب Waffle slabs.
- البلاطات المنشأة بالرفع Lift slabs.
- البلاطات السابقة التجهيز Precast slabs.

- **الأعمدة: Colums**

تعتبر الأعمدة من العناصر الإنشائية التي تستعمل أساساً في مقاومة أحمال الضغط والأعمدة. و هي أيضاً أعضاء الضغط التي يزيد طولها أو ارتفاعها في اتجاه قوة الضغط عن خمسة أمثال البحر الأصغر ويشمل ذلك القطاعات الدائرية أو المربعة أو المضلعة أو الأعمدة المركبة.

في نظم المنشآت الهيكلية تنتقل الأحمال من طابق إلى آخر عبر الأعمدة ومن ثم إلى الأساسات و هذا يعني أن أعمدة الطابق السفلي دائماً ما تكون أكبر حملاً وأبعاداً وكمية تسليحٍ من نظيراتها في الطوابق العليا ولكن لأغراض تسهيل عملية التنفيذ قد تكون الأعمدة ذات الأبعاد ثابتة لكل الطوابق.

- **أقسام الأعمدة:**

يمكن تقسيم الأعمدة إلى:

- الأعمدة المقيدة وغير المقيدة Braced and unbarred column
- الأعمدة القصيرة الدائرية Short cylinder columns
- الأعمدة المحملة مركزياً ولا مركزياً Concentrically or eccentricity loaded columns

- **العارضات الأرضية Grade beams:**

وهي أعضاء إنشائية يتم إنشاؤها لعدة أغراض منها:

- توضع الكمرات تحت الحائط لتحميل الحائط عليها تجنباً لتحميله مباشرة على البلاطة الخرسانية الضعيفة.
- تعمل على ربط الأعمدة للحصول على توزيع أفضل لعزوم الإنحناءفي العارضات وتقليل قوى الإنبعاج في الأعمدة.
- العارضات التي تربط الأعمدة يجب أن لا يزيد طولها عن 8m وعرضها يتناسب مع عرض الحائط وارتفاع العارضة لا يقل عن L/8.

- **السلالم الخرسانية المسلحة:**

السلالم هي مجموعة من الدرج وضعت للوصول إلى الأدوار المختلفة في المبنى فهي تعمل على ربط أدوار المبنى ببعضها رأسياً.

إن السلالم الخرسانية المسلحة تتكون بصفة عامة من بلاطة مائلة (درج) وبلاطة أفقية (بسطة) وترتكز على العارضات أو على الأعمدة مباشرة.

يوصى بعدم السماح بتنفيذ أكثر من 15 درجة في القلبة الواحدة للسلم وذلك للحصول على سلم مريح ولتحقيق ذلك في السلالم يوصى بالالتزام بالأبعاد الآتية:

- نائم Tread:

في المباني الخاصة أو المنازل لا يقل عن(220-300)mm.في المباني العامة لا يقل عن (230)mm.

- القائم Riser:

في المباني الخاصة و المنازل لا تزيد عن (200)mm.في المباني العامة لا يزيد عن (160)mm.

- عرض السلم:

- عرض السلم:

في المباني الخاصة لا يقل عن mm(900). في المباني العامة لا يقل عن mm(1200).

- **الأساسات Foundation:**

الأساس هو الجزء السفلي من المنشأة والمتصل بالأرض والأساس هو العضو الإنشائي الذي ينقل الأحمال سواء كانت حية أو ميتة أو غيرها بطريقة آمنة إلى تربة الأرض. وتنفذ الأساسات أسفل مستوى الأرض وإن كانت في بعض الأحيان قد تمتد أعلى سطح الأرض.

- **أقسام الأساسات:**

تنقسم الأساسات بصورة عامة إلى نوعين:

- الأساسات السطحية Shallow foundations:

وهي الأساسات التي تنفذ على أعماق قريبة من سطح الأرض وتنقسم إلى الأنواع التالية:

- القواعد المتصلة Bad foundations.
- القواعد المشتركة Combined foundations.
- الأساسات الشريطية Strip foundations.
- الأساسات الحصيرة (اللبشة) Raft foundations.

- الأساسات العميقة Deep foundations:

حينما يتعذر الحصول على طبيعة صالحة للتأسيس بالقرب من سطح الأرض لتنفيذ أساسات سطحية يتم اللجوء إضطراراً إلى إختراق التربة إلى أعماق كبيرة للحصول على العمق الصالح للتأسيس ويتم ذلك بتنفيذ أساسات عميقة.

(2-6) التحليل:

التحليل الغرض منه الحصول على قوى القص وعزم الإنحناء من الأعضاء المعرضة للأحمال.

تحليل الإنشاءات كان من أكثر المشاكل التي كانت تواجه المهندس قديماً في تحليل المنشآت العالية بسبب استخدام التحليل اليدوي ومن طرق التحليل اليدوي طريقة توزيع العزوم وطريقة الجساءة طريقة ميل الإنحراف. ولكن الآن تم التوصل إلى برامج حاسوبية لتحليل المنشآت العالية أو البسيطة مثل استخدام برامج (SAP200) , و الذي يعمل على تحليل كل أعضاء المنشأة في أسرع وقت ممكن وإعطاء النتائج بصورة تفصيلية في شكل تقرير أو شكل بياني.

(2-7)الأحمال:

تنقسم الأحمال المؤثرة على المنشأة بصورة عامة إلى:

- الأحمال المباشرة:

وهي الأحمال التي تتعرض لها المنشأة عادة حسب طبيعة ونوع المنشأة والغرض منها:

- الأحمال الميتة Dead load.
- الأحمال الحية Imposed load.
- الأحمال الديناميكية Dynamic load.
- أحمال الرياح Wind load.
- أحمال الزلازل

- الأحمال الغير مباشرة:

وهي القوى الناتجة عن:

- تغييرات درجة الحرارة على المنشأة.
- انكماش الخرسانة.
- الهبوط النسبي أو المتفاوت على العنصر أو المنشأة ككل.

(2-8) التصميم:

التصميم الإنشائي هو الأعمال التي تتطلب خبرة عملية طويلة حيث أن اختبار شكل المقطع المناسب ليس بالسهولة للمصممين حديثي العهد والتصميم الجيد يوازي ما بين المتانة والناحية الاقتصادية وذلك بإعداد عدة تصاميم آمنة يتم المفاضلة بينها من حيث التكلفة.

يتم في هذا البحث تصميم البلاطات والأعمدة والقواعد والعارضات الأرضية والسلالم باستخدام الحاسوب.

- **طرق التصميم:**
- **طريقة التصميم المرن Elastic method:**

تعتمد على التنبؤ بالإجهاد الذي يكون في العضو الإنشائي عند تعرضه للأحمال العزمية المتوقعة و كذلك تبين العلاقة بين الإجهاد والأحمال ويتم تصميم الأعضاء الإنشائية بحيث لا تتعدى الاجهادات التي تحدثها الأحمال الخدمية Service load والإجهاد المسموح به Allowable load.

- **طريقة التصميم بالمقاومة القصوى Ultimate strength method:**

وهي تعتمد على التنبؤ بالحمل الذي سوف يحدث إنهيار العضو الإنشائي وذلك بتضخيم أحمال الخدمة باستخدام عوامل أكبر من واحد. أن الأحمال التي يمكن تحديدها بدقة (الأحمال الميتة Dead load)

أو الأحمال التي تكون عرضة للتغيير (الأحمال الحية Imposed load) وأحمال الرياح (wind load)

فيمكن ضربها في معاملات حسب تركيبة الأحمال Load combination

N = 1.4 DL + 1.6 LL

N = 1.0 DL + 1.4 WL

N = 1.2 (DL+ LL + WL)

- **الحالات الحدية Limit states:**

هنالك نوعين من الحالات الحدية هما الحالة الحدية القصوى Ultimate limit state والحالة الحدية للاستخدام Service ability limit state.

- **الحالة الحدية القصوى Ultimate limit state:**

هذه الحالة تتطلب بأن تكون المنشأة قادرة على المقاومة بمعامل كافي من الأمان ضد الإنهيار وذلك للأحمال التصميمية المطلوبة كما يجب أن تؤخذ إمكانية التحدب Buckling أو الإنقلابOver turning في الاعتبار وكذلك الأضرار العرضية الناتجة من الصدم مثل الإنفجار الداخلي.

- **الحالة الحدية للاستخدام: Serviceability limit state**

الانحراف Deflection:

كفاءة الجزء في المنشأة يجب أن لا تكون متأثرة بالانحراف.

التشقق Cracking :

الضرر المحلي الناتج من التشقق أو التصدع Cracking والتكسير Spalling يجب أن لا يؤثر على المظهر وكذلك كفاءة ومتانة المنشأة.

المتانة Durability:

يجب أن تؤخذ في الاعتبار من حيث العمر الافتراضي للمنشأة.

الحالات الحدية الأخرى يجب أن تتضمن الآتي:

الاهتزاز المفرط Excessive vibration:

الذي قد يسبب مضايقة بالإضافة إلى الضرر.

مقاومة الاحتراق Fire resistance:

يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار من ناحية مقاومة الانهيار واحتراق اللهب وكذلك تحول الحرارة.أي متطلبات خاصة في المنشأة لم تعطي بأي من الحد الأكثر شيوعاً مثل مقاومة الزلازل يجب أن تؤخذ في الحسبان.

الفصـــل الثـــالث

نبذه عن البرامج الهندسيه

الفصل الثالث

نبذة عن البرامج

(3-1)برنامج ETABS :

برنامج كمبيوتر يستند إلى نظرية العناصر المحدودة مخصص لتحليل وتصميم الأحمال الإنشائية للمباني حصراً .

بدأت فكرة تصميمه عام 1963 م حيث أنتجت النسخة الأولى في جامعة بيركلي في ولاية كليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية عام 1984 وطورت فيما بعد نسخ عديدة من البرنامج وتم استخدام النسخة 8.4 م برنامج الإيتابس في نمذجة برج خليفة أطول بناء في العالم حالياً بتحليله إنشائيا تحت تأثير الحمولات الشاغولية والجانبية (الرياح والزلازل) وباعتبار تأثيرات بي – دلتا (P– Delta) .

وفي آخر نسخة للبرنامج من عملاق التحليل والتصميم الإنشائي (ETABS 2015) تم إضافة عدة مميزات نستعرضها كما يلي:

- النسخة الجديدة فيها تطويرات هامة بموضوع التصميم الزلزالي وإجراء التحليل الديناميكي للخطأ عن طريق معرفة السلوك الفعلي للمنشأة من خلال حساب وتقويم الطاقة المتبددة ضمن المنشأ خلال تعرضه للزلزال وهو ما أطلقت عليه الشركة اسم (performance Based Design: PBD)
- إدخال كودات جديدة في البرنامج .
- تطوير لواجهة العرض وأشرطة الأدوات عن النسخ السابقة .
- الميزة الأقوى للمهتمين بموضوع المنشآت الفولاذية هي إمكانية نمذجة المنشأ الفولاذي أو الإطار المزود بتربيط ممنوع من التحنيب.

- إمكانية توليد زلزال صنع على المنشأ عن طريق الربط بين السجل الزمني للزلزال مع طيف الاستجابة
- إمكانية نمذجة المفاصل المتشكلة في جدران القص.
- التصميم والتحقق من الوصلات الفولاذية ووصلات الـ(Base Plate) .
- تقنيات نمذجة لاخطية وتأثيرات الزمن على العنصر المدروس (الانكماش والزحف) .

(3-2)برنامج Safe :

هو من إنتاج شركة CSI يستخدم البرنامج في التحليل الإنشائي للبلاطات بأنواعها المختلفة والأساسات كما يقوم بعملية التصميم باستخدام الأكواد العالمية.

تم إنتاج البرنامج من قبل معهد مواصفات الإنشاءات الامريكي والذي يرمز له بإختصار(CSI)بعد ان تم تصميمه في جامعة بيركلي في ولاية كاليفورنيا

يمكن ان تكون الاساسات المدروسة باستخدام البرنامج مؤلفة من قواعد منفردة او اساسات شريطية اوحصائر ،كما يمكن ان تكون البلاطات عادية وذات كمرات طرفية تحوي انقطاعات .

عندما يعتبر المصمم ان ضغط التربة علي الاساسات هو كردود افعال نابضة يمكن عندها نمذجة هذه الاساسات كبلاطات سميكة تعتمد علي معاملات رد فعل التربة المحددة لكل عنصر من عناصر هذه الاساسات .يقوم البرنامج بتحليل العناصر المذكورة علي إجهادات الثقب الناجم عن القص حيث يعطي تأثيرات الثقب حول مناطق إستناد الاعمدة بالإضافة الي ترتيبات التسليح.

يتضمن البرنامج ايضا خيارات لأخذ حالة التشقق في النموذج المعتمد علي العناصر المحددة بعين الإعتبار ،وذلك حسب تسليح البلاطة كما يحتوي علي خيار خاص للإستيراد من برنامج (ETAPS).

اولاًإمكانات النمذجة :

تتضمن عمللات النمذجة في البرنامج مايلي :

_ توليد نموذج بشكل طباعي (رسومي).

_ إعطاء نماذج جاهزة للبلاطات والاساسات النموذجية بسماكات مختلفة .

_ توليد حمولات بسبب متطلبات المستثمر.

_ التقسيم التلقائي للعناصر .

_ نمذجة عناصر خطية كالكمرات والجدران.

– نمذجة عناصر مساحية السميكة او النحيفة كالبلاطات والاساسات ،مع خيار البلاطة السميكة او النحيفة.

_ توليد إستنادات تلقائية للتربة كنوابض .

_ تحرير بإستخدام التحريك بالإضافة الي خاصتي التناظر والتكرار.

_ القياس الدقيق باستخدام خطوط مساعدة وخاصة القفز.

_ خيارات الرسم السريع لنمذجة العناصر.

_ إمكانية إدخال المعطيات بالنقر بالزر اليمين علي عنصر ما علي الشاشة .

_ تطبيق حمولات علي العناصر المساحية والخطية والنقطية.

_ رسم الفتحات بسهولة في البلاطات.

_ خاصة تجميع العناصر ضمن مجموعات.

_ التحكم بشرائح التصميم من قبل المستخدم.

ثانيا إمكانات التحليل :

– تحليل البلاطات والاساسات تامنمزجه كعناصر مساحيه

– تحليل الكمرات المرسومه كعناصر

(3-3)نبذة عن برنامج SAP:

برنامج SAP هو برنامج تحليل وتصميم للمنشآت لمعالجة التطبيقات الهندسية الإنشائية وقد أصبح اليوم البرنامج الأكثر انتشاراً في العالم والأكثر استخداماً في الشركات ومكاتب التصميم الهندسية.

يشتمل البرنامج على أداة تحليل قوية للمباني والجسور والمنشآت الهيكلية المعدنية وتصميم للجدران الاستشارية والأساسات والبلاطات، ويسمح البرنامج بناء النموذج وإنجاز التحليل والتصميم وإظهار النتائج وإنشاء التقارير والاستفسار عن مواصفات عناصر معينة من المنشأة وغير ذلك ضمن بيئة برمجية متكاملة والبرنامج المستخدم في التحليل في هذا البحث هو برنامج SAP وهو برنامج يقوم بتحليل الإنشاءات إستاتيكياً بشتى أنواعها وهو سهل الاستعمال يساعد المهندس المدني في تحليل جميع العناصر الإنشائية.

(3-4)مميزات وعيوب التصميم بالحاسوب :

ان تحليل وتصميم اي منشأة بالحاسوب ضرورى جداً لما يوفره من دقة في الحسابات وكذلك اختصاراً للوقت اللازم لتحليل وتصميم اي منشأة

ويتم في عصرنا هذا الاعتماد بشكل رئيسي علي الحاسوب في التصميم الهندسي بشكل عام واصبح المهندس الذي لا يتعامل مع الحاسوب يواجه صعوبات مواكبه متطلبات العصر الهندسي واحتياجاته الهندسية .

ولكن استخدام الحاسوب يؤدي احياناً الي اهمال بعض النقاط الهندسية التي يألفها المهندس الممارس وقد يؤدي احياناً الي كوارث قد تنتج من عدم فهم المهندس في تمثيل المنشأة الغير واقعي علي الحاسوب او عدم نمزجة مطابقة .

ان مبدأ استخدام الحاسوب يجب الا يفسر بان التصميم هو سليم حيث يسود مبدأ مغلوط بين المهندسين بان التصميم الذي يتم بالحاسوب بانه سليم .

ان استخدام الحاسوب بشكل واسع في الهندسة ما هو الا نتاج للتقدم الذي حصل في البرمجيات السهلة الاستخدام حتي يمكن القول بان تصميم المنشآت العالية بدون استخدام الحاسوب اصبح امراً نادراً ويتم التصميم في وقتنا الحالي علي استخدام الحاسوب والبرمجيات الحديثة في اكمال التصميم بشكله الامثل ومع الفائدة والتقدم الكبيران ابتدت مخاوف من جهات هندسية بريطانية تشير الي استخدام الحواسيب في اجراء الحسابات الانشائية يمكن ان يقودنا الي منشآت غير امنه حيث يثبت خطر الاستخدام الخاطء الناجم عن عدم الفهم الكامل لعمل هذه البرامج انشائياً من خلال امثلة ادت الي انهيار منشآت ضخمة نتيجة لخطأ سببه الحاسوب او المصمم الذي قام باستخدام الحاسوب بدون ان يستند الي الاسس النظرية التي يعتمد عليها الحاسوب .

الفصل الرابع

التحليل والتصميم

الفصل الرابع

التحليل والتصميم بالحاسوب

التحليل والتصميم بالحاسوب

(1-1) البيانات المدخلة إلى البرنامج:

Slabs

Roof slab h= 200mm

c= 25mm

Dead Load:

Density of concrete = 24 kN/m^3

Finishes = 2kN/m^2

D.L =h*L*b* Density of concrete

D.L .2*1*1*24 = 4.8kN/m^3

L.L = 2 kN/m^3

f_y = 460 N/mm^2

f_{cu} = 25 N/mm^2

wall =18*0.25*2.8=12.6 kN/m^2

Grade Beam:

h_b = 450mm

B = 250mm

f_y = 460 N/mm^2

f_{cu} = 25 N/mm^2

Fy *=250*

الأحمال الواقعة على G.B

Density of wall *h*L*b= وزن من المتر الطولى للحائط

2.8*1*.25*18=12.6 kN/m^2

Coulome

f_y = 460 N/mm^2

f_{cu} = 25 N/mm^2

Fy *=250 N/mm^2*

L =3m

X =.45m

Y =.45m

Foundation

y = 460 N/mm^2 L =2m

f_{cu} = 25 N/mm^2 Y =2m

عملية التحليل والتصميم

تمت عملية التحليل والتصميم وفقاً لأعلى حمل يقع على العضو الانشائي المعين كالتالي:

البلاطة:

يتم تصميم البلاطات على انها بلاطات وسطية نسبتاً لاعلى عزم يقع على هذه البلاطة وعمم المنشأ على هذا المبدأ.

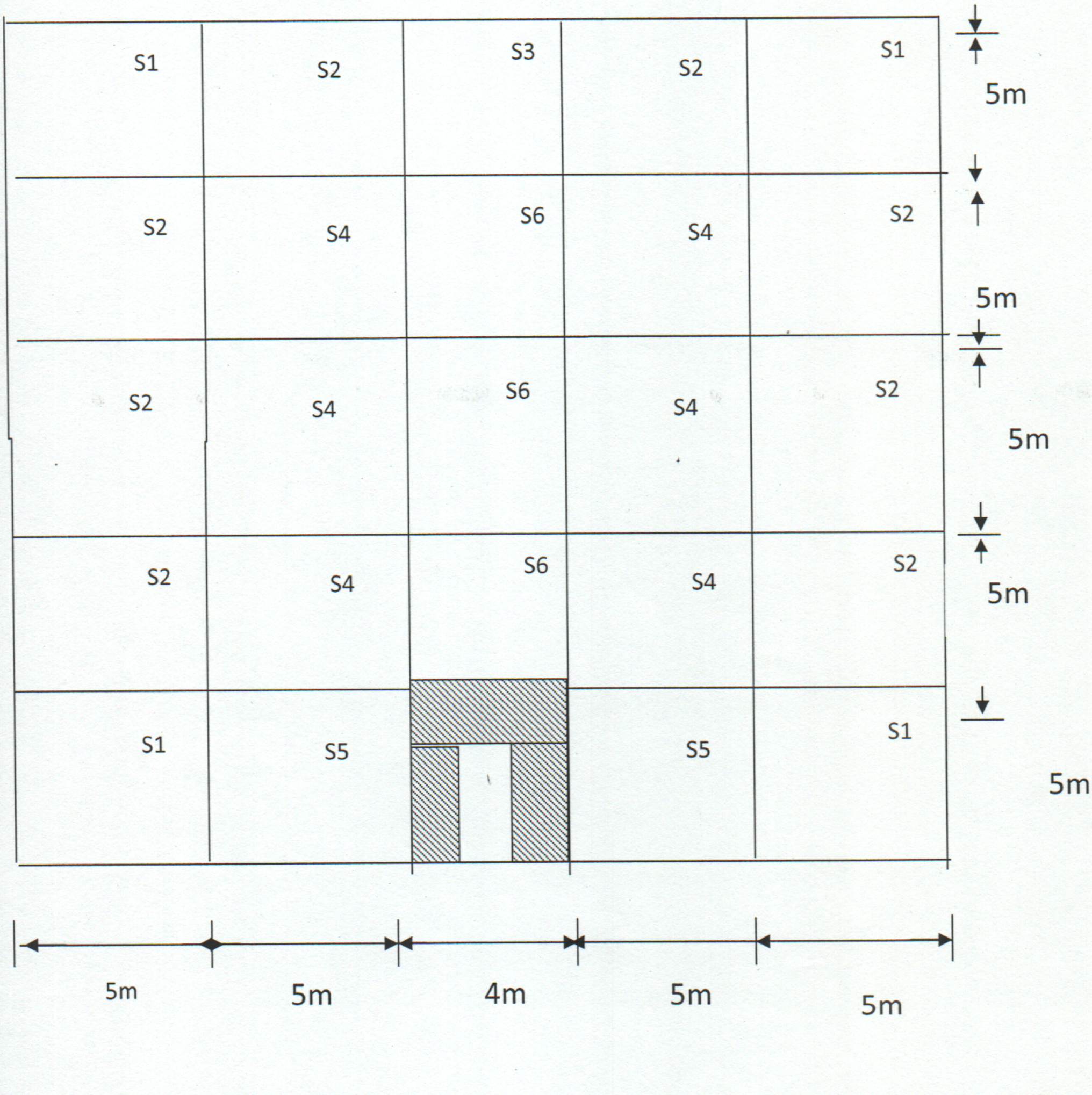
الاعمدة:

هي تلك الاعضاء التي تصمم على الأحمال المحورية واكبر حمل محوري يقع على الأعمدة الوسطية لذلك نصص عمود وسطي له اكبر حمل محوري ونعممه على الا عمده الطرفية والركنية.

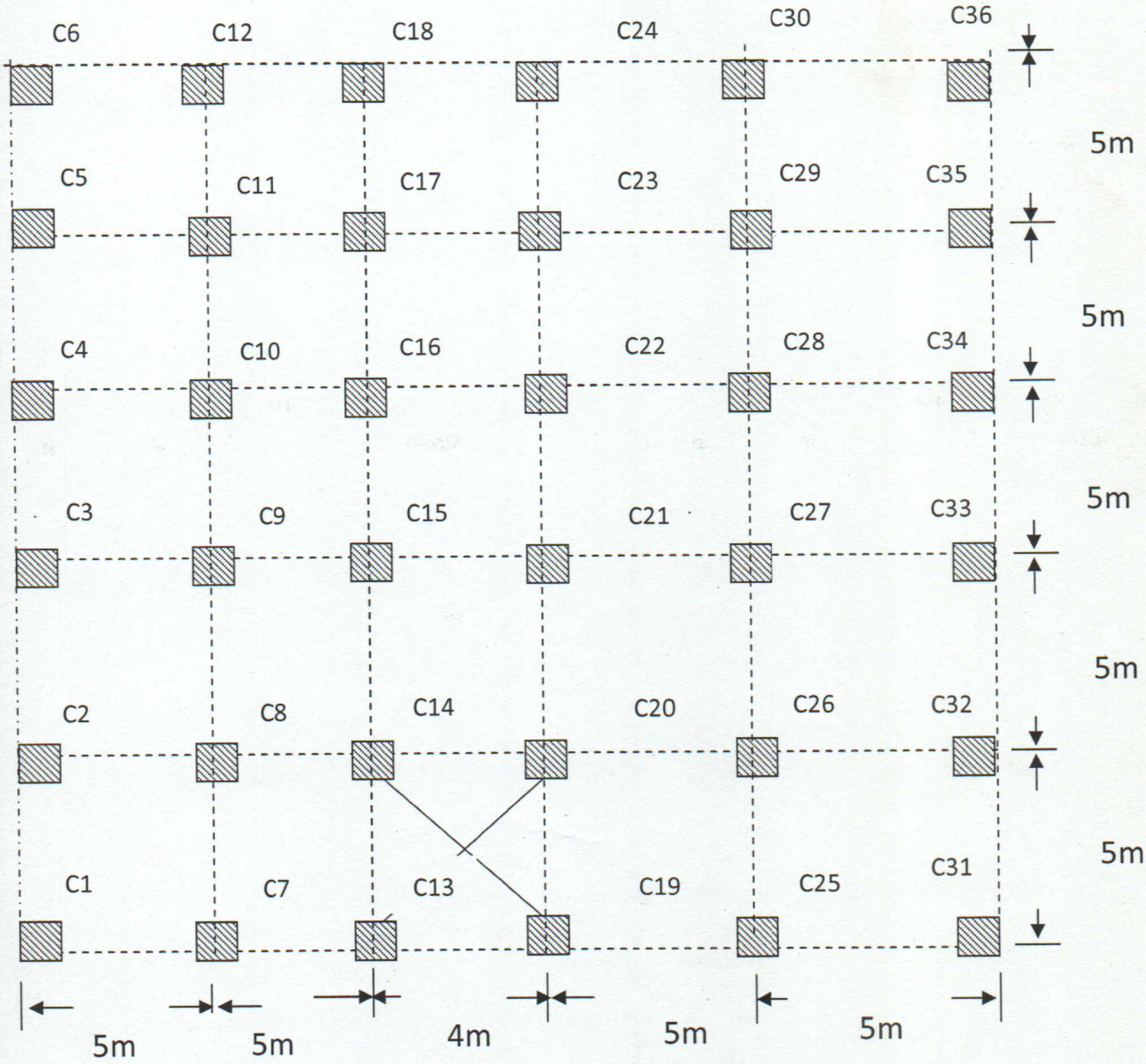
القواعد:

نتبع نفس مبدأ البلاطات والاعمدة حيث نصمم قاعدة وسطية لها اكبر حمل ساقط من الأعمدة لتوزيعه بأمان على سطح الأرض ونستخدمها في القواعد الطرفية والركنية.

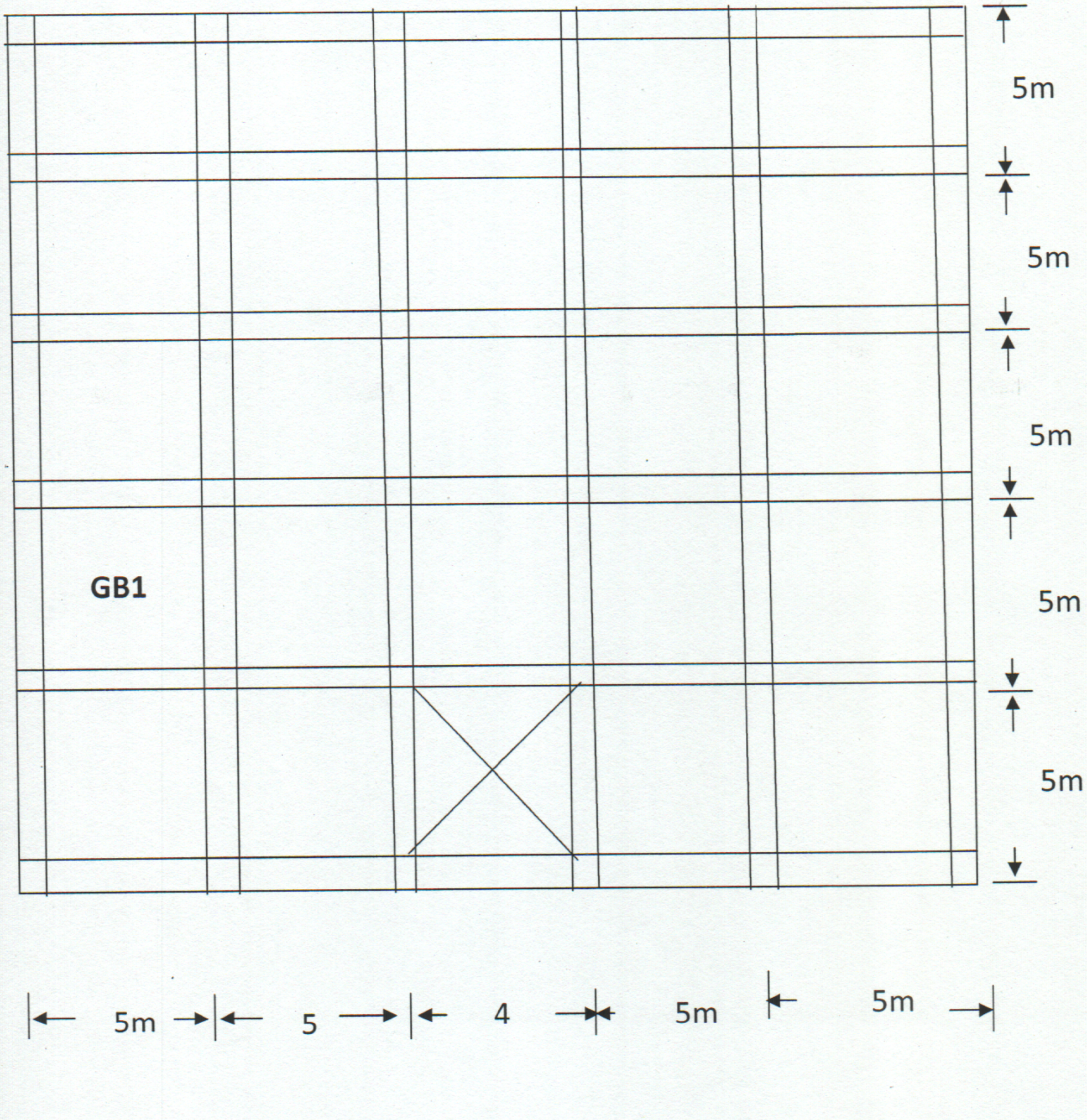
تم التحليل باستخدام برنامج **ETAPS** وتم الحصول على النتائج الموضحة على الجداول التالية.



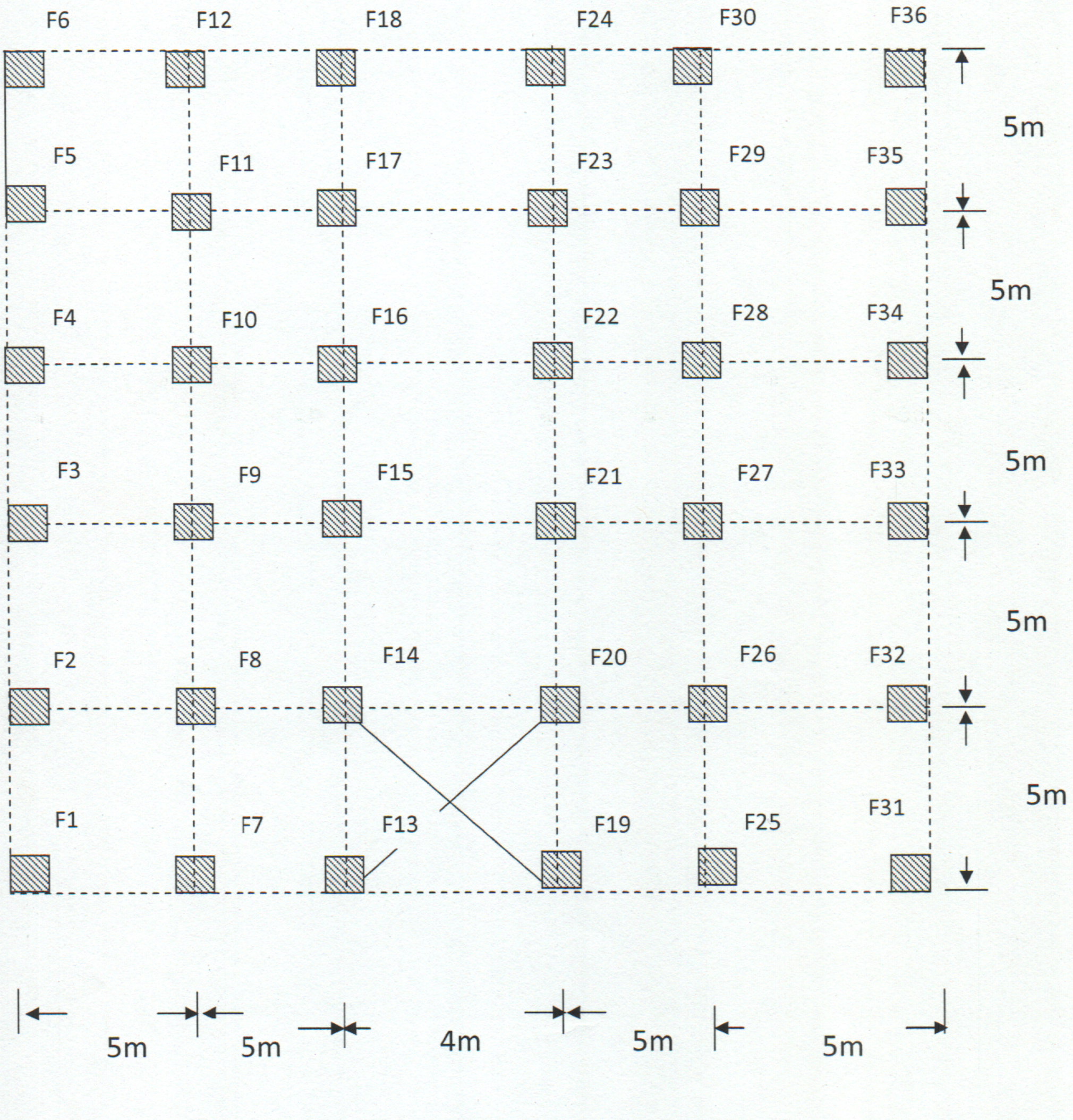
شكل (4-1) يوضح مسقط أفقي يقسم البلاطة إلى شرائح في اتجاه x



شكل (4-2) يوضح مسقط أفقي للأعمدة

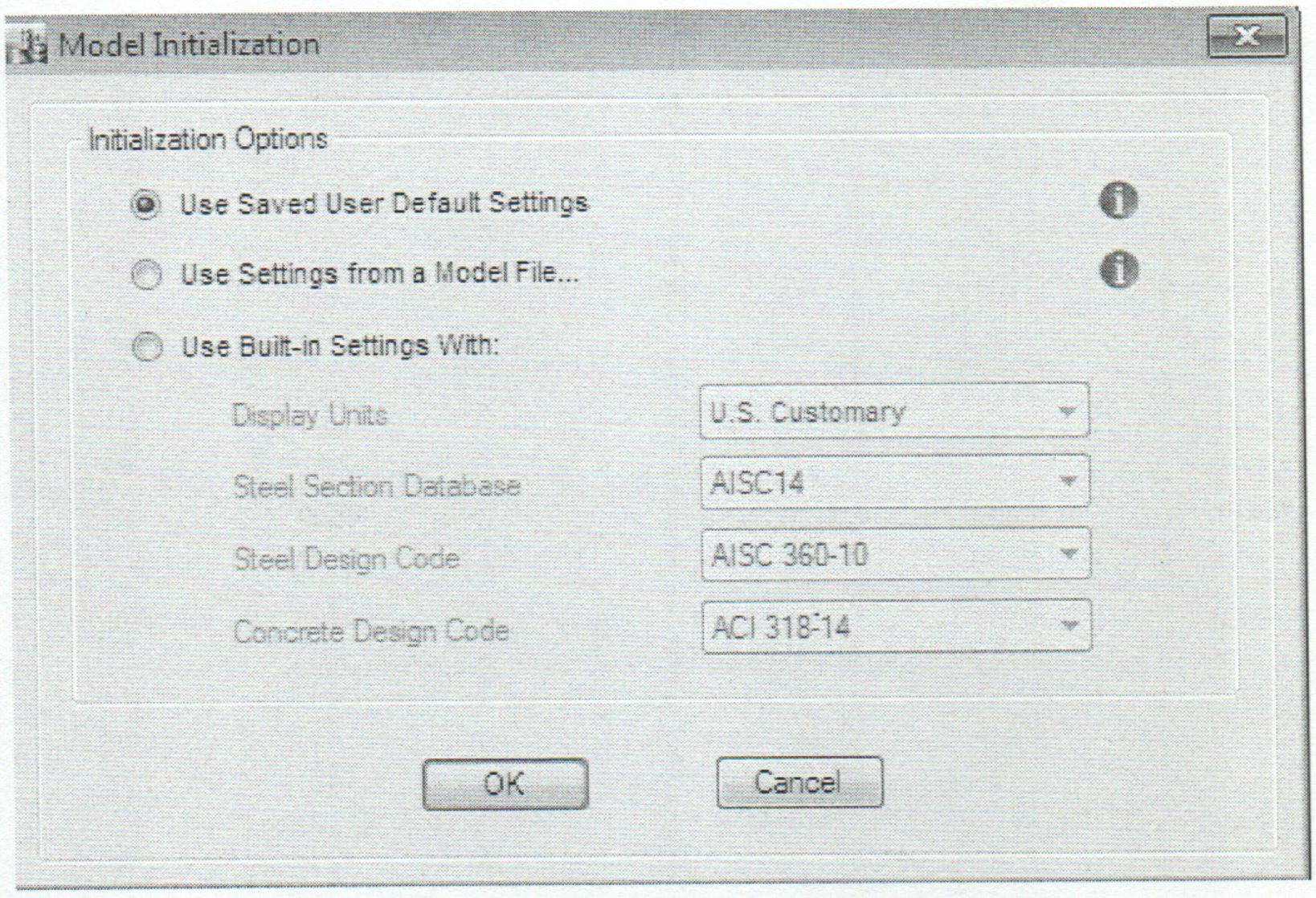


شكل (4-3) يوضح مسقط أفقي لعارضات الارضية



شكل(4-4) يوضح مسقط الاساسات

بعد فتح البرنامج واختيار ملف جديد(New model)،ستظهر نافذة يتم من خلالها فيها بإختيار نظام الوحدات وإختيار الكود ثم ok



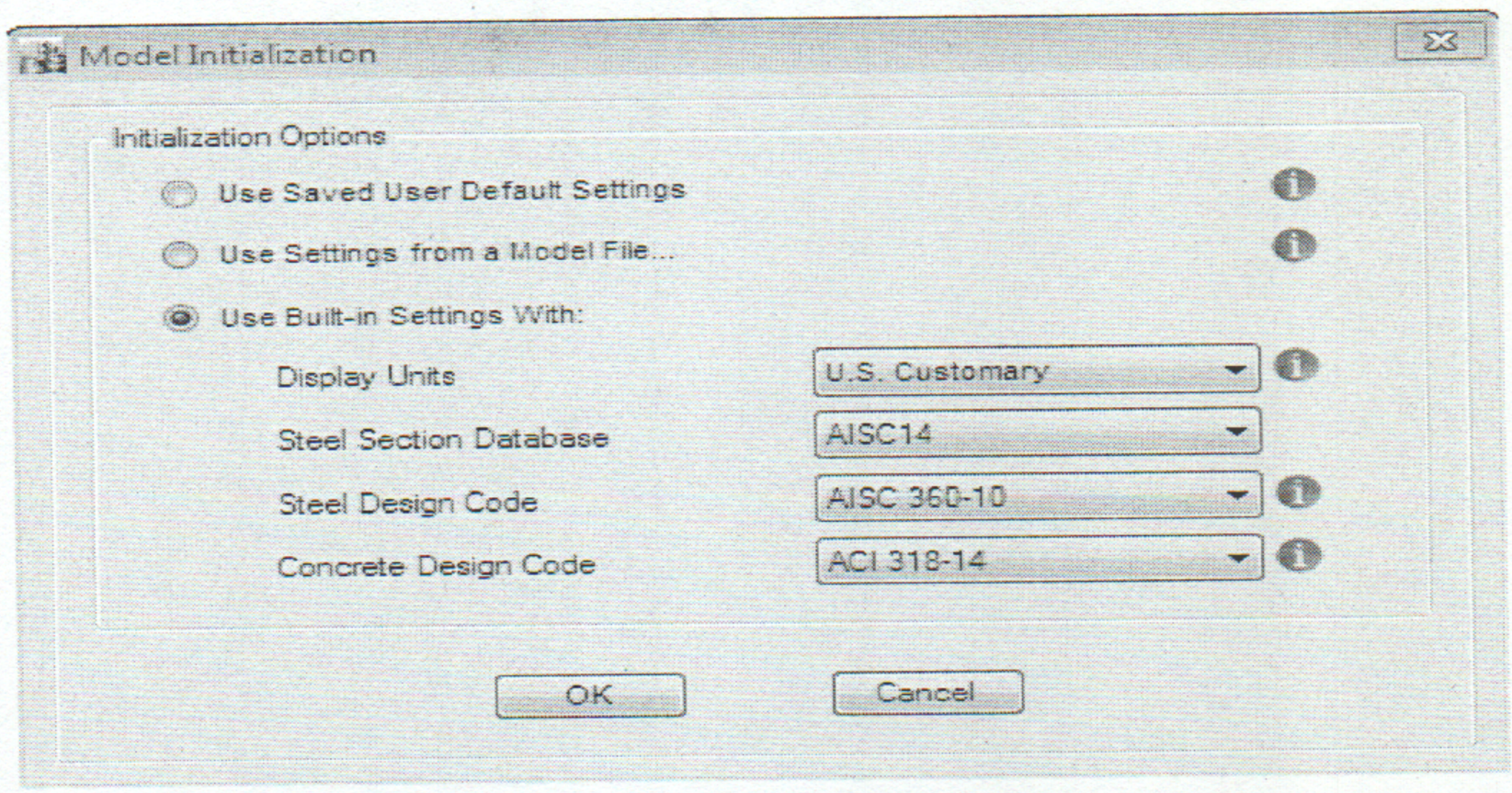
شكل(4-5) نافذة الكود والوحدات

تحتوي النافذة علي ثلاثة خيارات:

- لفتح ملف به بيانات جاهزة محفوظة من قبل المستخدم .
- لفتح ملفات افتراضية جاهزة.
- لفتح ملف حسب بيانات المنشأ ودون التقيد ببيانات البرنامج.

بالضغط علي الخيار الثالث أي فتح ملف حسب بيانات و دون التقييد ببيانات البرنامج ،بعد ذلك

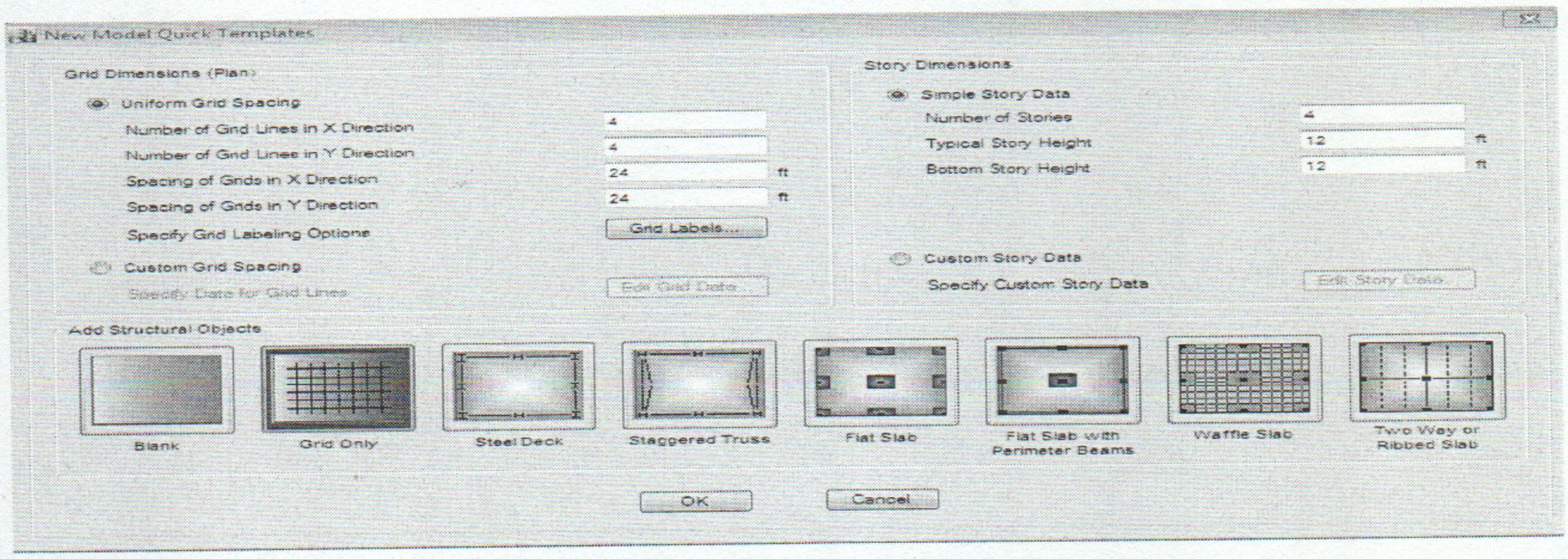
يتم تحديد الوحدات المستحدمة وكود الفولاذوالخرسانة كما موضح في الشكل التالي:



شكل(4-5) نافذه توضح تنشيط الكود والحدات

ثم نضغط okبعد تظهر نافذة أساسية جداً في بداية عملية النمذجة نحدد من خلالها خطوط الشبكة

وعددها التي تناسب اطارنا وكذلك نحدد عدد الطوابق وارتفاع الأطار كما موضح بالشكل التالي:



شكل(4-6) يوضح النمازج الجاهزه بالبرنامج

عند ادخال ارتفاع الطوابق اذا كان ارتفاع الطوابق متغير عندها من الشكل السابق نفعل الخيار

custom story Data ثم نضغط Edit Story Data ،ولتعديل خط الشبكة ننقر الزر Edit

Grid ضمن النافذة بعد تفعيل الخيار Custom Grid Spacing

- ونلاحظ في اسفل الشاشة أنواع متعددة ، نحن لا نود تحديد أي نوع من البلاطات لذلك

نضغط علي الزر Grid Only أي فقط إدخال خطوط الشبكة الي النموذج ثم نضغط Ok .

بيدأ البرنامج بتحميل النموذج المعلق ويجب ملاحظة أن النافذة اليمنية هي(3D-View)والنافذة اليسارية هي (plan-view)كما موضح بالشكل أدناه:

قائمةالتعريف في ETABS :

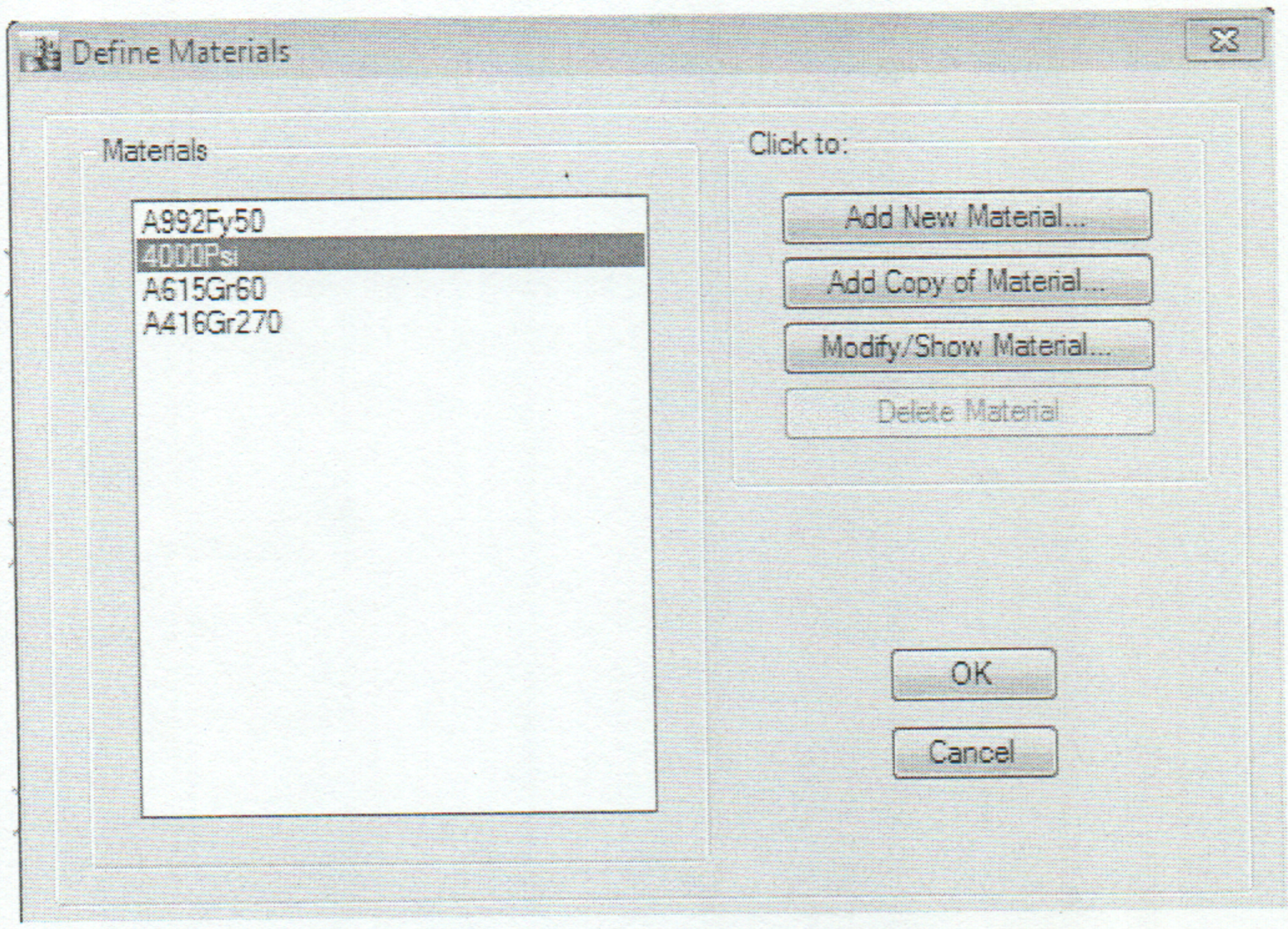
- تعريف خصائص المواد المستخدمة.
- تعريف خصائص مقاطع العناصر الأطارية والقشرية والجدران القصية .
- تعريف حالات التحميل الأستاتيكية.
- تعريف تراكيب الأحمال المستحدمة في التصميم.

:Materials properties

وهو أمر يستخدم لتعريف خصائص مواد المنشأ وهي تدعم خصائص لأهم المواد المستخدمة أنشائياً مثل الخرسانة Concrete والحديد Steel، ويتم تعريفها بإدخال قيم لكثافتها ومعامل مرونتها ومعامل بواسون ومعامل التمدد الحراري ومعامل القص ، ويجب ملاحظة أن أهم العوامل التي يمكن تعديلها قبل عملية التخصيص هي:

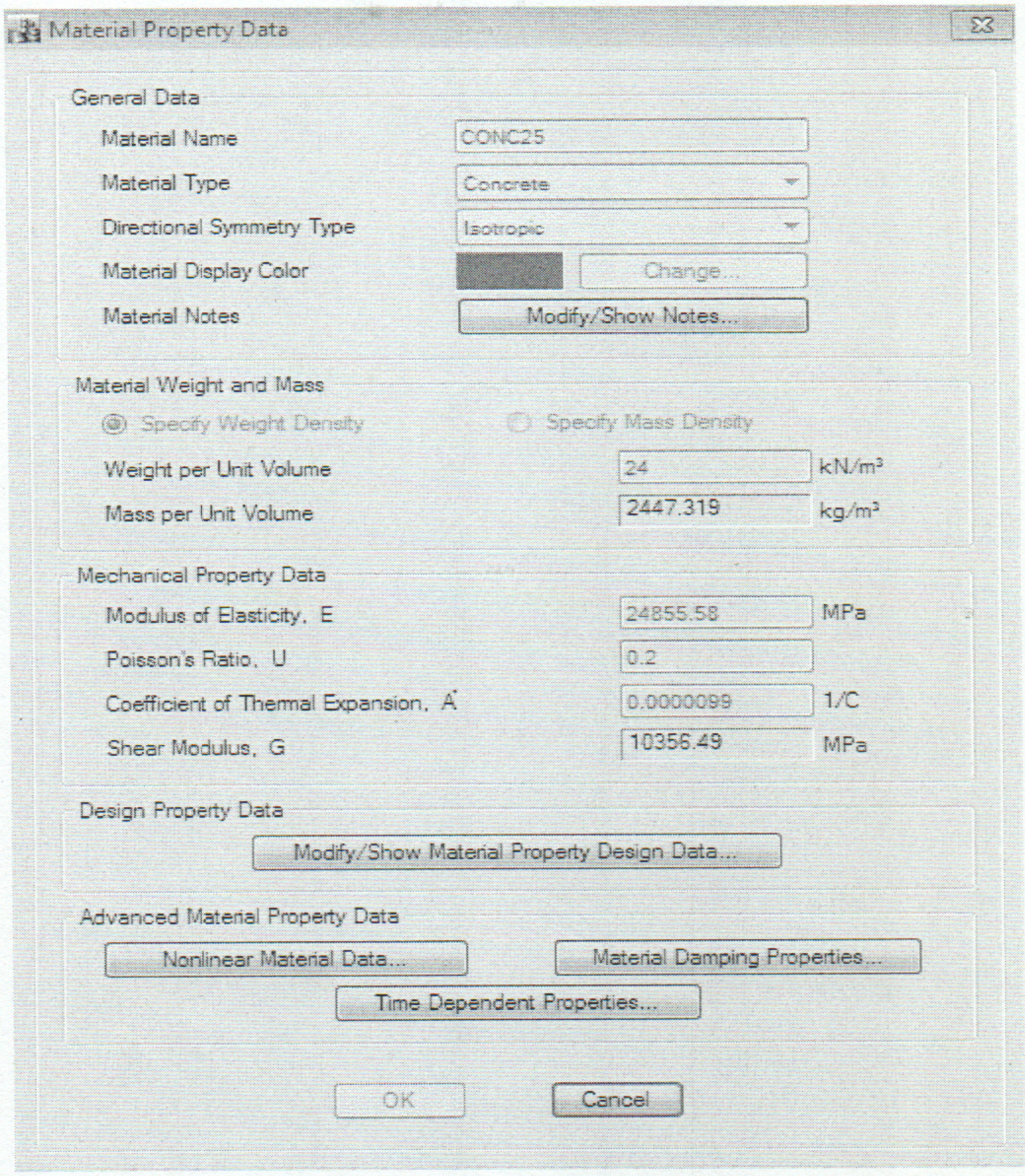
- معامل المرونة E: وهو يستخدم لتحديد الصلابة المحورية و الصلابة الانعطافية .
- معامل القص G: وهو يستخدم لتحديد الصلابة الفتلية والصلابة العرضية للقص.
- الكتلة الحجمية : وهي تستخدم لحساب كتلة للعنصر
- الوزن الحجمي: ويستحدم لحساب الوزن الذاتي للعنصر

فعند اختيار الأمر Material Define تظهر النافذة التالية:



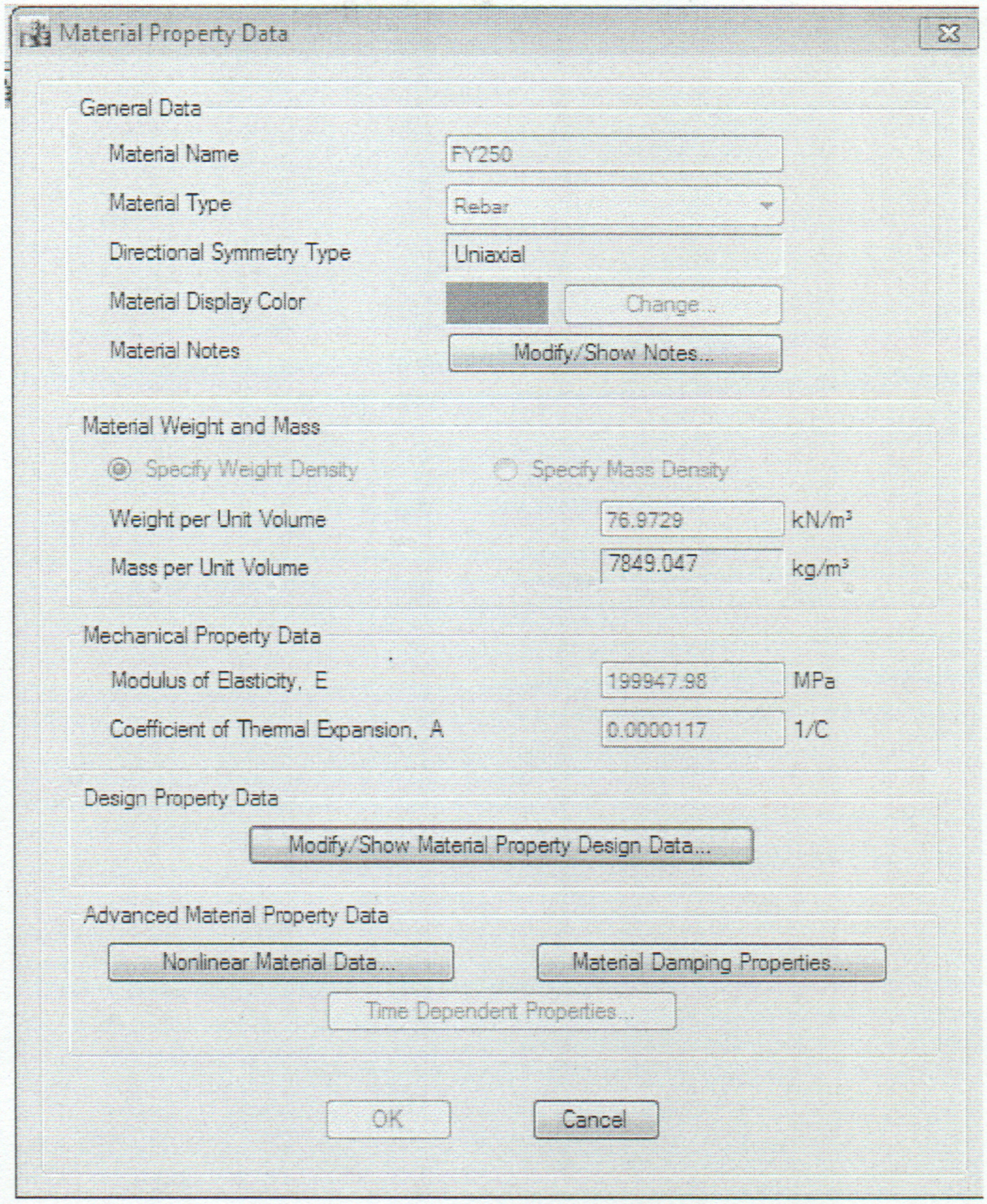
شكل(4-7) يوضح نافذة خصائص المواد

من خلال هذه النافذة يتم تعريف خصائص الخرسانة المستخدمة بالإضافة لخواص حديد التسليح. و ذلك بتعديل الخصائص الموجودة أصلاً او من خلال تعريف مادة جديدة . لتعديل خاصية الخرسانة $4000\ Psi$ يتم النقر على الأمر Material Modidfy /Show فتظهر النافذة التالية:



شكل(4-8) نافذة تغريف خصائص الخرسانه

من خلال هذه النافذة يتم إدخال قيم كل من معايير المرونة و نسبة بواسون إلى البرنامج ومن ثم يتم الرجوع إلى النافذة السابقة لتعريف خصائص حديد التسليح و ذلك بالتعديل على مادة التسليح A615Gr60 بعد النقر على الزر Material Modify /show لتظهر النافذة التالية:

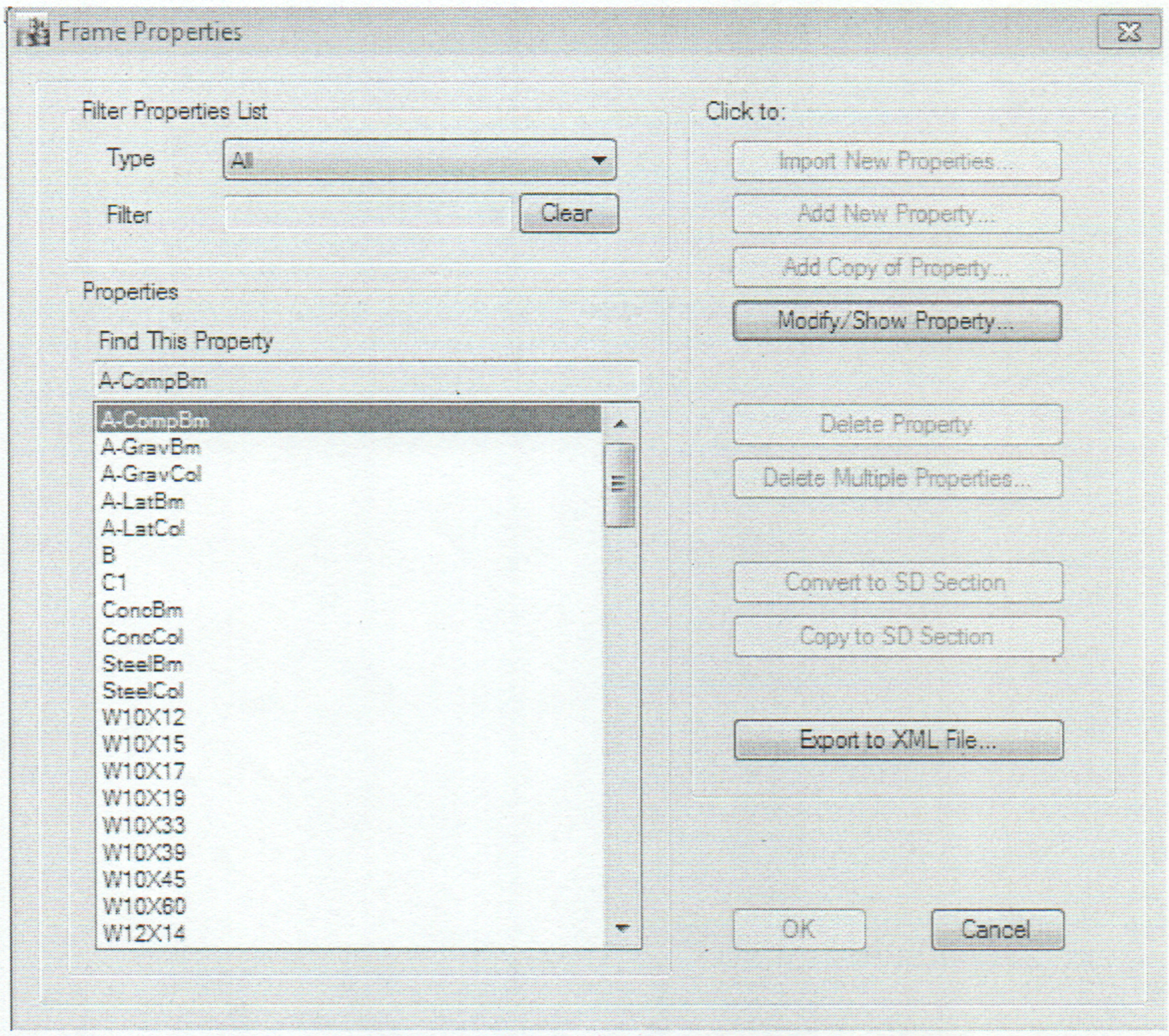


شكل(4-9) نافذة تعريف خصائص مواد حديد التسليح

من خلال هذه النافذة يمكن إعطاء إسم مميز لحديد التسليح المستخدم في عملية التصميم كما يمكن تغيير كل من قيمة إجهاد الخضوع و معايير المرونة و معامل التمدد الحراري لحديد التسليح.

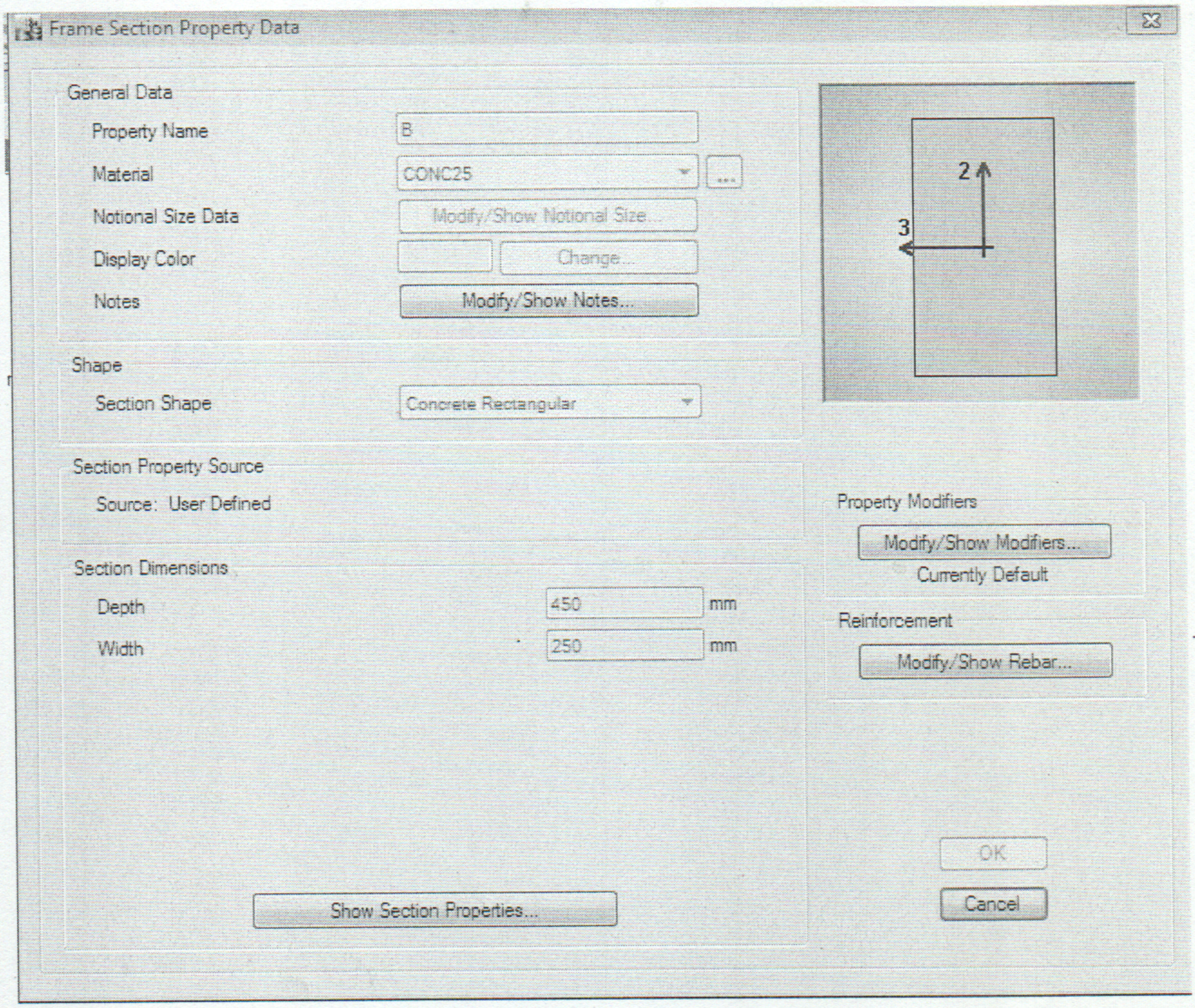
تعريف خصائص المقطع: Section Properties

و يتم تحديد خصائص مقاطع (الأبيام والبلاطات و الأعمدة و.....) المستخدمة من خلال الأمر Frame Properties و الذي عند اختياره تظهر النافذة التالية:



شكل(4-10) نافذة تعريف خصائص المقاطع الخرسانيه

بعد ذلك يتم إختيار المقطع concB1 و لتعديل خصائصه يتم النقر على الزر Modify/show properites فتظهر النافذة التالية و من خلالها يتم إدخال خصائص وأبعاد الأبيام كما بالشكل أدناة:



شكل(4-11) نافذة خصائص وابعاد مقطع الابيام

بعد تعريف خصائص و أبعاد الأبيام يتم تعريف الأعمدة و ذلك بالرجوع للنافذة السابقة للنافذة لتعريف مقاطع الاعمدة ، و ذلك بالتعديل على الخاصية ConcCol بعد اختيارها ومن ثم الضغط علي Modify/show properties لتظهر النافذة التالية :