

تحليل وتصميم وحساب كميات
ورسم المخططات الانشائية لهيكل
واسس بنائية هيكلية متعددة الطوابق
باستخدام البرامج الهندسية المعتمدة

STAAD PRO.

PROKON

AUTOCAD

طريق الصريح المتيقن من العلم حصة لغيره

أعداد

14

W

[REDACTED]



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(وما أوتيتم من العلم الا قليلا)

صدق الله العظيم



الاهداء
بناية سكنية مؤلفة من ثلاث طوابق

الاهداء

الى تلك الشجرة التي ترعوتني في ظلها

الى تلك الشجرة التي لم تبذل علي بقايتها

الى تلك الشجرة التي ليس لي بيتاً الا على اعناقها

التي تلك الشجرة التي لم تبذل علي بقطبها كي أعيش

الى ابي

الى من كان دعائنا ينور لي طريقه

الى من صبره الليل لراحتي

الى من صمم بكل شيء من اجلي

الى من احس بالامان في حضني امخاضها

الى امي



الاهداء
بناية سكنية مؤلفة من ثلاث طوابق

الى من كانت في ديار الغربة

الى من احتراق اليها في كل لحظة تمر علي

الى من وقف بجانب في اهد المصن والظروف

الى من نحن لما بعد امي وابي صبة في قلبي

الى اخي

الى استاذي ومعلمي والاب العلمى لي

الى من جاهد في سبيل تطويري وتعليمي

الى من لم يخل وخي من علمه علي

الى من كان الصبر والكرم من خلقه

الى د. علاء جمال



الفهرست:

1	المقدمة
	الفصل الاول: فكرة عامة عن التصميم الانشائي.
3	❖ 1-1 الهندسة الانشائية
3	❖ 2-1 نظرية الانشاءات
4	❖ 3-1 تاريخ تطور نظرية الانشاءات
4	❖ 4-1 المنهج التصميمي الحديث
7	❖ 5-1 التحليل الانشائي
9	❖ 6-1 أنواع الابنية
14	❖ 7-1 عناصر البناء الهيكلي
	الفصل الثاني: البرامج المستعملة في تصميم البناية.
24	❖ 1-2 برنامج (STAAD PRO.)
27	❖ 2-2 برنامج (Prokon)
	الفصل الثالث: وصف البناية وعملية الادخال وحساب الاحمال.
28	❖ 1-3 وصف البناية
28	❖ 2-3 ادخال المعلومات الى برنامج (STAAD PRO.)
41	❖ 3-3 مشاكل ظهرت في المشروع وحلولها
42	❖ 4-3 ادخال المعلومات الى برنامج (Prokon)
45	الفصل الرابع: اخراج برنامجي (Staad pro & Prokon)
	الفصل الخامس: المخططات المعمارية والانشائية
	الفصل السادس: فكرة عامة عن الاسس وبرنامج (SAFE).
61	❖ 1-6 أعمال الاسس
62	❖ 2-6 أنواع الاسس
63	❖ 3-6 برنامج (CSI SAFE)
63	❖ 4-6 مميزات البرنامج
	الفصل السابع: ادخال المعلومات الى برنامج (SAFE).
64	❖ 1-7 ادخال المعلومات الى البرنامج
	الفصل الثامن: اخراج برنامج (SAFE) والمخططات الانشائية.
68	❖ نتائج البرنامج
	الفصل التاسع: فكرة عامة عن اعمال البناء.
73	❖ 1-9 البناء بالطابق
76	❖ 2-9 الارضيات والسقوف



الفهرست
بناية سكنية مؤلفة من ثلاث طوابق

78	❖ 3-9 الاكساء بالكاشي مسبق الصب
79	❖ 4-9 مانع الرطوبة
82	❖ 5-9 إنهاء الجدران والسقوف
الفصل العاشر: فكرة عامة عن برنامج (Autodesk quantity takeoff).	
90	❖ 1-10 برنامج (Autodesk quantity takeoff)
90	❖ 2-10 مميزات البرنامج
91	❖ 3-10 جولة سريعة في البرنامج
الفصل الحادي عشر: إدخال المعلومات الى برنامج (Autodesk quantity takeoff).	
94	❖ حساب الكميات بواسطة برنامج (Autodesk quantity takeoff)
الفصل الثاني عشر: اخراج برنامج (Autodesk quantity takeoff)	
101	الفصل الثالث عشر: جداول الكميات
112	الفصل الرابع عشر: المناقشة



المقدمة:

يشهد العالم حالياً قفزة ملحوظة في مجال التصميم والاعمال الانشائية ومواد البناء وذلك نتيجة للنمو الحاصل في مجال العلم وظهور متطلبات جديدة يجب ان تغطيها الابنية وعلى ذلك ظهرت الحاجة الماسة للتطوير في مجال التصميم الانشائي وتصميم الاسس وحساب الكميات بحيث تشمل الفقرات السابقة السرعة في العمل مصحوبا بدقة عالية ليواكبوا بذلك السرعة في تطور العالم. ونتيجة لمتطلبات السرعة والدقة في انجاز الاعمال اتجه العالم الى تطوير البرامج الحاسوبية الهندسية والتي تساعد في تحليل وتصميم وحساب كميات وتصميم مختلف الابنية الانشائية، ان استخدام الحاسوب في التحليل والتصميم يعطي دقة عالية في النتائج والمرونة في الاستخدام وادخال المعلومات والسرعة في التحليل والتصميم للمنشأ ولحساب الكميات بالاضافة الى الجانب الاقتصادي المهم. ومن هذه البرامج التي تم استخدامها في هذا المشروع:

1. برنامج (STAAD PRO): وهو اختصار لـ (Structural analysis and design) والذي قامت بتصميمه شركة (Benetely) يعتبر من البرامج المهمة في تحليل وتصميم المنشآت الهيكلية المبنية من مقاطع فولاذ والخرسانة والخشب والالمنيوم.
2. برنامج (Prokon): وهو برنامج يقوم بتصميم اجزاء من المنشأ وقد تم تصميم الاسقف في هذا المشروع باستعماله.
3. برنامج (SAFE): برنامج قامت بآنتاجه شركة (CSI) وهو برنامج احترافي يستعمل لتصميم الاسس والاسقف.
4. برنامج (Autocad): وقامت بآنتاجه شركة (Autodesk) وهو برنامج عملاق مختص في اعداد الرسومات الهندسية بوضوح ودقة عالية.
5. برنامج (Autodesk Quantity Takeoff): وقد قامت بتصميمه شركة (Autodesk) وهو البرنامج الاول من نوعه في العالم لحساب الكميات يمتاز هذا البرنامج بالدقة العالية في حساب الكميات والمرونة في ادخال المعلومات.

ان برامج التصميم اعلاه تعتمد في عملها على طريقة (Stiffness matrix method) ان هذه الطريقة استخدمت في البداية في مصانع الطائرات في اربعينيات القرن الماضي ولكنها لم تستخدم في البداية في التحليل للابنية الانشائية بسبب كبر المصفوفة الناتجة وصعوبة حلها لابطس انواع المنشآت لذلك لم يضعوا



لهذه الطريقة اي اعتبار وظلت مهمة. ان هذا كله قاد الى اختراع طريقة اخرى هي (finite element) في العام 1956. وتعتمد هذه الطريقة على طريقة (Stiffness matrix method). واليوم وبعد التطور الحاصل في مجال الحاسبات وظهور برامج التحليل والتصميم الهندسي اصبحت طريقة (Stiffness matrix method & finite element) من اهم الطرق في مجال التحليل الهندسي للمهندسين.

ان طريقة (Stiffness matrix method) تعتمد على (Elastic theory) والتي تفرض ان معظم انواع الابنية تتصرف على شكل (complex elastic spring). ومن مبدأ الطريقة نعرف بأنها تفرض انه لا يوجد اي جزء من منشأ لا يحمل شيئاً من وزنه فكل جزء من منشأ يحمل جزءاً من وزنه وينقل الباقي الى الجزء الاخر ومثال على ذلك:
السقف فهو يحمل جزءاً من وزنه وينقل الجزء الاخر الى الروافد (Beams) لان السقف له (stiffness) فهو ليس جزءاً يستهان به بحيث لا يستطيع ان يحمل شيئاً بل يقوم بحمل جزء من وزنه.

الفصل الأول

الذي هو في الحقيقة الفصل الأول من الكتاب

والذي هو في الحقيقة الفصل الأول من الكتاب



1-1 المهندسة الانشائية: (1)

يمكن بصورة سريعة ان نربط حقل التصميم الانشائي بالعلوم او بالهندسة. مهما يكن من امر توجد هناك فروق مهمة بين الدور الذي يقوم كل من هذين المجالين بلعبه ويمكن تلخيص هذه الفروق بأفضل ما يكون عليه التلخيص وذلك بملاحظة ان مجال العلوم يقم نفسه بالبحث عن الموجود بينما تعني الهندسة المشاركة الكاملة بالبحث عن غير الموجود. ان الطبيعة الخلاقة للهندسة تجعلها عبارة عن فن وذلك بالرغم من تطبيق الهندسة بذكاء لمبادئ العلوم. لقد تعددت عبر السنين القائمة بالكلمات المعدلة التي تلحق بكلمة الهندسة وذلك بتعدد المجالات المطبقة للنهج الهندسي.

تركز الهندسة الانشائية على تصور وتصميم وتشييد الانظمة الانشائية التي تدعو الحاجة اليها لدعم النشاطات الانشائية. تتداخل الهندسة الانشائية وذلك بالرغم من كونها مرتبطة مع الهندسة المدنية مع مجالات هندسية اخرى تتطلب نظاماً انشائياً او مركبة انشائية كخطوة متكاملة للوصول الى غاياتها. تتضمن المشاريع المحددة التي تتطلب استخدام الهندسة الانشائية: الجسور، الابنية، السدود، تسهيلات المواصلات، تخزين الغاز او السائل وتسهيلات النقل، توليد القدرة ووحدات النقل، معامل معالجة الماء وماء المجاري، المعامل الصناعية، هياكل العربات ومركبات الالات. تتطلب كل من هذه المشاريع انظمة او مركبات انشائية يجب التفكير بها لكي تقابل الاحتياجات التي بنيت من اجلها وتصمم للامان والخدمة في تحمل الحمولات المطبقة وتشييد لاعطاء الانتاج النهائي المتناسق مع مفاهيم التصميم.

2-1 نظرية الانشاءات: (2)

1-2-1 تعريف نظرية الانشاءات:

أن نظرية الانشاءات تستند على القواعد والطرق لاحتساب الاجهادات والقص وعزوم الانحناء وعزوم اللوي في اي مقطع من اجزاء المنشأ عندما يكون واقعاً تحت تأثير الاحمال المسلطة عليه والواجب تحملها بأمان.

أضافة الى ذلك فإن نظرية الانشاءات تبحث في التغيرات الحاصلة في الشكل (Deformation) وأحتساب الازاحات (Displacements) في مختلف أجزاء المنشأ عندما يكون واقعاً تحت تأثير الاحمال.



3-1 تاريخ تطور نظرية الانحناء:

أن بعض المبادئ الأساسية في علم السكون (Static) عرفت عند اوائل البنائين وتم فهمها بوضوح بواسطة بعض العلماء كآرخميدس وليونارد دي فانسبي وغاليلو. وكان غاليلو هو أول من حاول ايجاد نظرية لأجهادات الانحناء في مسند لعتبة معلقة (Cantilever beam) وكان في سنة 1638. وقد تم تحسين المحاولة بعدئذ في سنة 1686 بواسطة ماريوتي. أن مبادئ نظرية الانحناء تم تثبيتها أخيراً بواسطة جاكوب برنولي و اولير في سنة 1744.

أضافة الى انحناء العتبة فإن الرياضيين والمهندسين الاوائل كان اهتمامهم مركزاً على سلوك الاقواس و الحجارة وعلى الجدران الساندة. أن أول محاولة لدراسة الاقواس تمت بواسطة لاهيري في سنة 1695 وظل اهتمام المهندسين الإنشائيين باقياً بها لحد الان. وأن أول دراسة للجدران الساندة كانت في سنة 1784 بواسطة كولومب وظلت الدراسة خاضعة الى عدة نظريات حتى وقتنا هذا. في سنة 1826 قام نافير بأصدار كتابه في مقاومة المواد ولقد بين ان من المهم جداً معرفة الحدود التي يسلك فيها المنشأ سلوكاً مرناً ولذلك فإنه ركز على السلوكية المرنة للمنشآت. في 1858 اقترح مينبير استعمال طاقة الانفعال في تحليل الجمالونات. أن طريقة الشغل الافتراضي لاجاد الانحرافات في الجمالون تم وضعها بواسطة ماكسويل في سنة 1864. في سنة 1914 استعمل بينديكسن طريقة الانحراف الدوران لتحليل الهياكل الثابتة. أن طريقة توزيع العزم (Moment distribution method) لتحليل المنشأ غير المحددة تم عرضها في سنة 1929 من قبل هاردي كروس. أن كل الطرق المرنة في تحليل المنشأ التي تم تطويرها في الاربعينيات من القرن الماضي عرفت بأنها طرق قوة وطرق اراحة وليست طرقاً تقليدية.

4-1 المنهج التصميمي المندمجي⁽¹⁾:

يحتوي المنهج التصميمي بين جنباته على أكثر مما تم اقتراحه بالفقرة السابقة. على الرغم من الدور الذي يلعبه المهندس الإنشائي في حقل التصميم الإنشائي فإنه من الضرورة بمكان ان يستوعب المهندس كامل المنهج التصميمي. وفقاً لما يلي:

- المرحلة التصورية – يتحتم على اي مشروع هندسي ان يعالج بصورة مرضية مجموعة وحيدة من الاهداف. يتم خلال المرحلة التصورية او التخطيطية التعرف على الاحتياجات المحددة كما يتم تكوين

1 تحليل المنشآت (نهرى دويت) صفحة 22



الاهداف بحرص لتناسب هذه الاحتياجات وعلى هذه الاهداف ان تتلائم مع رغبات صاحب العمل واهتمامات الاطراف ذات العلاقة.

تتطلب هذه المرحلة مساهمة صاحب المشروع والمهندسين والمعماريين والمخططين والجمهور الممثل بالمهندس والمسؤولين المنتخبين والوكالات الحكومية المنظمة للقوانين او المنظمات المدنية. خلال هذه المرحلة غالباً ما يخدم المهندس كمرجع يتعلق بالجدوى الهندسية والجودة الاقتصادية للبدائل المختلفة قيد الاعتبار. مهما يكن من أمر فعلى المهندس ان لا يتردد في ابداء ارائه المتعلقة بما قد تحويه البدائل من تأثير يتعلق بالبيئة او بالنواحي الجمالية. مراراً وبصورة غير طبيعية يبقى المهندس صامتاً عن النواحي الواقعة خارج حدود اختصاصه الضيق وبسبب الصمت يوجه الانتقاد اللاذع للمهندس.

ينبغي على المرحلة التصورية اعطي القيم الاعظمية للاهداف الموضوعية بنفس الوقت الذي يعطي فيه القيم الاصغرية للنواحي المعترض عليها من المشروع.

● مرحلة التصميم الاولى - غالباً يحتوي المخطط الناتج عن المرحلة التصورية عدة بدائل ينبغي التحقق منها خلال تحضير التصميم الافراذية الاولى.

تلعب التصميم الاولى دوراً مهماً كما يلعب المهندس الانشائي دوراً مركزياً خلال هذه المرحلة. ان للقرارات الحاسمة المتعلقة بتوقيع المنشأ والنموذج الانشائي المستخدم والاسلوب التي يتم بواسطته ربط المركبات الانشائية مع بعضها بعضاً علاقة بالتصميم النهائي. في هذه المرحلة تلعب الموهبة الخلاقة للمهندس اهمية كبيرة وذلك عندما يبحث



شكل رقم ١ (جسر قيد الانشاء)

المهندس الاحتمالات المتنوعة الملائمة للبدائل كما وردت في المرحلة التصورية بالاضافة الى ذلك فعلى المهندس ان يبقي نصب عينيه بأن على المنشأ الذي يقوم بتصميمه ان يتم بناؤه وعليه يتحتم الالتفات وبأنتباه لنواحي التشييد والتصنيع حيث انه وبمعظم الحالات تكون أكثر شروط التحميل قساوة هي الناتجة خلال التصنيع ويوضح الشكل رقم (1) جسر قيد الانشاء حيث تختلف الاحمال على هذا المنشأ المشيد جزئياً اختلافاً كلياً عن الاحمال النهائية التي سيسندھا المنشأ. يتضمن كل تصميم اولي اعتباراً شاملاً للحمولات



والتأثيرات التي سيسببها المنشأ بما في ذلك الشروط التي تحدث خلال التصنيع. في هذه المرحلة فإن التحميل الانشائي ضروري - ويعني حتمية تحديد القوى والتشوهات خلال هذا المنشأ وهذا الحقل (التحليل الانشائي للنظام).

غالباً ما يركز التصميم الاول على النظريات التقريبية للتحليل الانشائي وذلك لتقليص الجهد والوقت المستثمرين بالطور الاول. يتحتم على هذا الطور ان يعطي تفصيلاً كافياً ليصبح بالامكان عندها صنع قرارات حكيمة عند الاختيار النهائي لاحدى البدائل المقترحة في المرحلة التصورية.

- **مرحلة الاختيار -** حال اتمام التصميم الاولى ينبغي الاختيار، فعلى الفرق التي اشتركت في المرحلة التصورية ان تجتمع ثانية فلربما تساهم في منهج الاختيار بحيث يتركز الاعتبار النهائي على كيفية تحقيق الاهداف الموضوعية منذ البداية لكل من البدائل المذكورة. لابد من الاشارة هنا الى ضرورة النظر بصورة سلبية الى النواحي القابلة للاعتراض من البدائل. يهتم المهندس الانشائي في هذه المرحلة بالاقتصاديات النسبية للبدائل كذلك تأثير أية خصائص نسبية لكل بديل ربما على السلوك الانشائي او مدى كون عملية التشييد قابلة للتطبيق أو على حقول اخرى لها علاقة بالقرار. ان نتيجة هذه المرحلة عبارة عن قرار يقضي بالمضي قدماً باتجاه احدى هذه البدائل التي تم اعداد التصميم الاول لها. من المناسب في بعض الحالات العودة الى مرحلة التصميم الاول لانجاز تصميم اولية جديدة. مهما يكن من أمر فإنه من الضرورة بمكان اختيار احدى هذه البدائل قبل الانتقال للمرحلة التالية.

- **مرحلة التصميم النهائي -** تشكل نتائج التصميم الاول نقطة انطلاق للتصميم النهائي. ويتحتم على المهندس الانشائي ان ينطلق من هذه النقطة بحذر اكثر من ذي قبل حيث تحدد الاحمال هنا بدقة اكبر مما كان ضرورياً خلال التصميم الاول وكذلك يتحتم الاخذ بعين الاعتبار كل شروط التحميل وما يتركب منها مما هو جدير بالاعتبار. يتحتم على التحليل الانشائي المطلوب لهذه المرحلة ان يتم بدقة كبيرة بحيث يتم تخفيض الافتراضات المقيدة والعائدة لمرحلة التصميم الاول. يتم تحديد ابعاد كل عضو وتفاصيل الوصلات لضمان سلوك المنشأ بشكل مطابق للفرضيات المعمول بها في التحليل الانشائي.





تتطلب نتائج التصميم النهائي وفقاً لمجموعة رسوم تصميمية كاملة موضحة لتفاصيل النظام بكامله. ترافق هذه المجموعة بصورة عامة مواصفات مكتوبة تحدد المواد المستعملة، نوعية التنفيذ، الانظمة التحديدية المنسبة المستخدمة وامور اخرى كثيرة.

- **مرحلة التشييد** - هدف هذه المرحلة التحقيق الواقعي لما تم وصفه في مرحلة التصميم النهائية. تخدم الوثائق المعقدة لمرحلة التصميم النهائية كأساس لمقاولي البناء المتقدمين لطرح اسعارهم على العطاء. غالباً ما يقوم المقاول الفائز بوضع رسومات اضافية عائدة لتصنيع المنشأ. يتحتم على واضع السعر ان يكون لديه ضمن مستخدميه مهندسون انشائيون مقتدرون بحيث تكون لديهم الامكانية للعمل عن قرب مع هؤلاء اللذين قاموا بتصميم المنشأ. يتضح من الانهيارات الانشائية التي تحدث اثناء التشييد مدى اهمية دور المهندس الانشائي وبالواقع فان عملية التصنيع والبناء تعطي بعضاً من اعظم مشكلات التحليل الانشائي التي تحمل طابع التحدي بين جوانبها.
- وبصورة محددة تعود هذه المناقشة الى دور المهندس الانشائي بمشروع للهندسة المدنية ولا يتم اتباع هذا النهج في كل مجالات الهندسة حتى ان تسلسل العمليات في مشاريع الهندسة المدنية (حيث يتم التصميم والتشييد من قبل منظمة واحدة) ربما يكون مختلفاً. مهم يكن من أمر توجد المكونات الاساسية للتصور والتصميم الاولي وللتصميم النهائي والتشييد بأي منهج تصميمي هندسي.
- من الجدير بالملاحظة ان التصميم الانشائي التفصيلي سواء أكان اولياً او نهائياً هو فقط عبارة عن جزء صغير من المنهج التصميمي الشامل حتى ان دور التحليل الانشائي يكون محدوداً بصورة أوضح.

1-5 التحليل الانشائي⁽¹⁾

التحليل الانشائي هو المنهج الذي يحدد المهندس الانشائي بوساطته كيفية تجاوب المنشأ مع حمولات أو تأثيرات محددة ويقاس هذا التجاوب بمعرفة القوى والتشوهات ضمن هذا المنشأ بحيث يتم التعبير عن طريقة معطاة من التحليل الانشائي بصورة واسعة بواسطة نهج رياضي مبني على معلومات مكتسبة من خلال تطبيق نظريات ميكانيك الهندسة والابحاث المخبرية والنماذج والتجارب الحقلية والخبرة والحكمة الهندسية للامور.



يمكن ان يكون المنهج التحليلي جزءاً من التصميم الاول او التصميم النهائي او التشييد كما موضح في الفقرة السابقة. مهما يكن من أمر فمن الاهمية بمكان ملاحظة بأن التحليل الانشائي يلعب دوراً مهماً ضمن المنهج التصميمي الانشائي وحتى انه يلعب دوراً أصغر في مرحلة التصميم الشامل، بالإضافة لذلك يلعب وبشكل تام دوراً مسانداً للمنهج التصميمي. وبالتالي فإن التحليل الانشائي يحد ذاته ليس نهاية المطاف ومن الاهمية بمكان فهم الطبيعة المساندة للتحليل الانشائي عند دراستنا لهذه المادة. ومن السهل لطالب الهندسة ان يعشق هذه المادة المحببة الى نقطة يصل به طموحه بأن يصبح محلاً انشائياً، الا ان هدفاً كهذا هو هدف غير واقعي فالمهندسون الانشائيون المقتررون هم بالضرورة محللون انشائيون جيدون يستخدمون قدراتهم التحليلية بذكاء عند قيامهم بمسؤوليتهم الاساسية بوصفهم مصممين انشائيين.

1-5-1 طرق التحليل الانشائي: بالطرق التقليدية مقابل الطرق الحديثة

صممت المنشآت الاولى بالاحساس المستند الى خبرة وتم قياس مدى لياقة التصميم بالطريقة التي يعمل بها المنشأ فإذا وجد هناك أية نواقص تمت التغييرات اللازمة بعد بناء المنشأ. أثرت الخبرة التي تم اكتسابها خلال هذا المنهج التجريبي بصورة كبيرة على التصميم اللاحقة وهذا ربما ما تم اعتباره البداية المتعلقة الانشائي عند ازدياد الحاجة الى مناهج المقدمة من التحليل الانشائي أصبح لدى العاملين في الحقل الميكانيك وحقل الرياضيات رغبة لتطبيق مهاراتهم على المشكلة مما فتح الباب على مصراعيه لسلسلة طويلة من التطويرات حيث بنى كل باحث تقدمه على معاصريه أو على من سبقه. أدى الطلب على وجود تحليل متقدم مع عدم وجود قدرة حسابية متطورة الى افساح المجال لطرق خاصة لحل مجموعة مطابقة من المشكلات الخاصة تسمى بالطرق التقليدية والتي تحتوي على افكار رائعة قامت بخدمة احتياجات المهندس الانشائي لسنوات كثيرة. مهما يكن من أمر فإن ما حصل بقوم وتطور الحاسب الالى من زيادة القدرات الحسابية عدة مرات من حيث المقدار أدى الى الغاء الحاجة للمناهج حيث حلت التعميمات الجارفة للطرق المصفوفية الحديثة محل التخصصات الحادثة للطرق التقليدية.

نتج من التحول عن التحول من الطرق التقليدية الى طرق حديثة تغيرات جذرية في الهندسة الانشائية وفي عملية تعليم المهندسين الانشائيين هذا ويمكن القول بأنه ليس من الواضح تماماً ما سيكون عليه دور الطرق التقليدية خصوصاً في المنهج التعليمي وذلك على الرغم من كون الطرق المصفوفية قد اصبحت اساساً للتحليل الانشائي بسبب استخدامه العملي في الهندسة الانشائية.



1-6 أنواع الأبنية: (1)

يمكن تقسيم الأبنية الى انواع وفق العوامل التالية:

1-6-1 حسب طريقة التنفيذ:

تنفذ الأبنية بأحد الاساليب التالية:

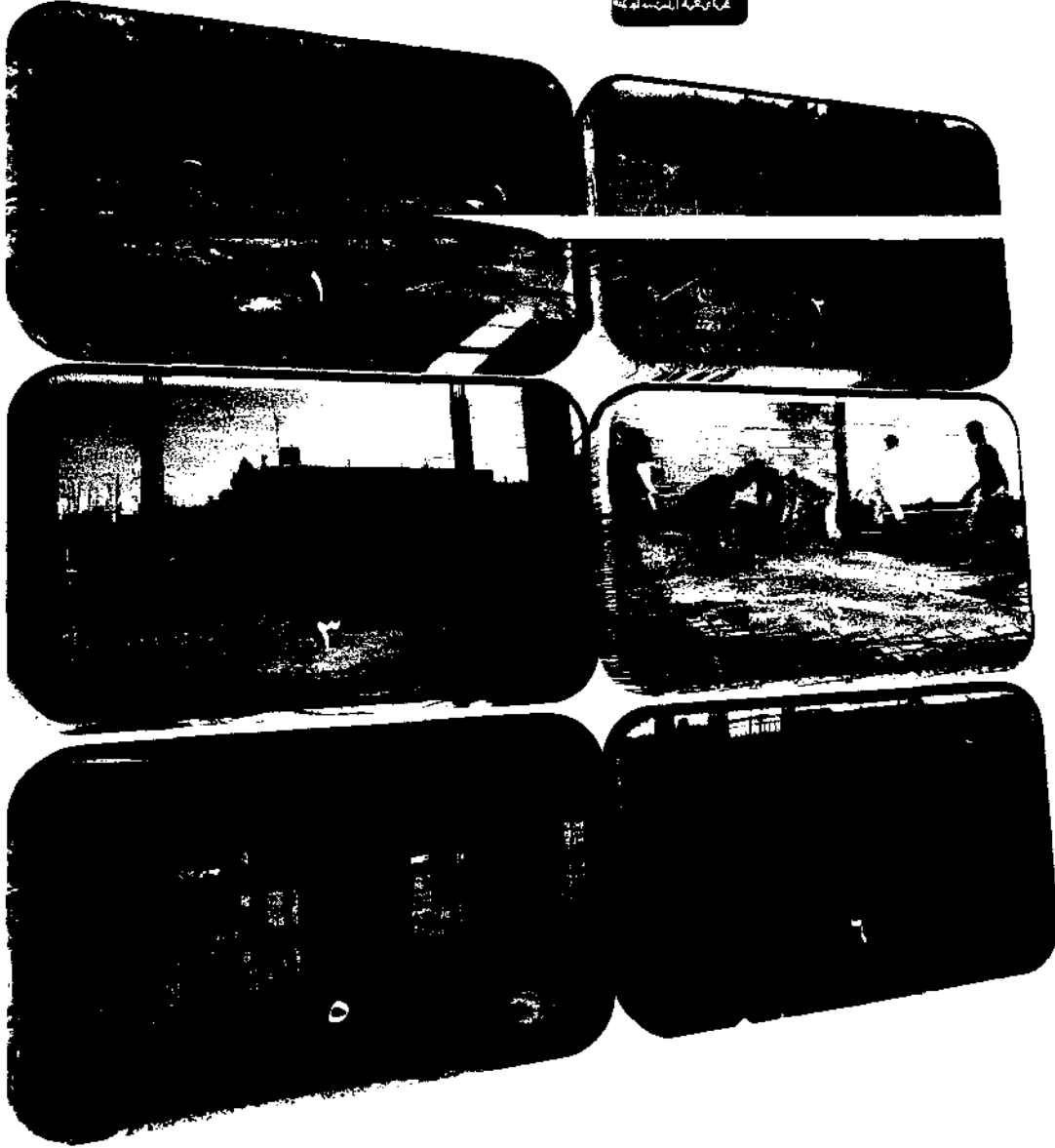
أ- أنجاز موقعي:-

حيث تنفذ كافة فقرات الاعمال تقريباً في موقع العمل. يحتاج هذا الاسلوب في البناء الى أيدي عاملة كثيرة ومتعددة الاصناف ويستوجب تهيئة المواد الاولية في ساحة العمل وتصنيفها في الموقع بصورة كلية أو جزئية.

أن مجال تصرف المهندس المصمم في هذا النوع من الأبنية واسع ويعطيه الحرية في اختيار الأشكال والمواد ومن سلبياته كون نسبة التلف في المواد الاولية عالية وسرعة انجازه بطيئة مقارنة مع بقية اساليب التنفيذ.

أن هذا الاسلوب متبع حالياً في معظم دور السكن الشخصية والأبنية العامة. لاحظ الشكل رقم (2) الذي يبين مراحل مختلفة لانجاز بناية تم تنفيذها بأسلوب الأنجاز الموقعي.





شكل رقم (2)
مراحل مختلفة لتنفيذ
العمل لبناية تنفذ
بطريقة الانجاز
موقعي.

ب- انجاز سابق (ويسمى أحياناً البناء الجاهز):-

حيث ينفذ البناء باستخدام وحدات انشائية جاهزة مصنعة في معامل متخصصة تكون خارج الموقع في معظم الحالات. تتركب هذه الوحدات في موقع العمل بموجب تفاصيل وأساليب هندسية معينة. توجد أنواع متعددة من البناء الجاهز بنسب مختلفة من التصنيع خارج موقع العمل. ففي بعض الأبنية تكون كافة اجزاء البناء عدا الاسس وحدات مصنعة خارج الموقع بما في ذلك أنهاء الوحدات وتأسيسات



التراكيب الخدمية وفي أنواع اخرى تكون بعض الاجزاء الرئيسية من البناء مصنعة ويكون الأنهاء مثلاً موقعياً.

تختلف اساليب تصنيع البناء حسب المواد المستعملة كأن يكون خرسانياً أو معدنياً أو بلاستيكيّاً أو مركباً من عدد من هذه المواد.

تتميز الابنية الجاهزة بسرعة التنفيذ والتحكم العالي في النوعية وقلة الايدي العاملة اللازمة للتصنيع والتركيب وخفة الوزن مقارنة بالابنية التقليدية التنفيذ وفق تصاميم محددة ومقيدة بموجب انتاج معامل التصنيع.

أن تكرار استعمال نفس الوحدات البنائية لمرات كثيرة يجعل هذا النوع من البناء اقتصادياً. لاحظ الشكل رقم (3) الذي يبين صور

مختلفة عن البناء
الجاهز.



شكل رقم (3)
صور مختلفة
عن البناء
الجاهز



2-6-1 حسب طريقة التصميم:

1. البناء الهيكلي:

يتميز هذا النوع بوجود هيكل حامل للأعتاب والأعمدة تقوم بنقل أحمل الأرضيات والجدران الى الأسس وتكون الهياكل أما معدنية أو خرسانية أو مركبة.

يتميز الهيكل المعدني بسرعة التركيب والرفع عند الحاجة. ويمكن الاستفادة منه ثانية عند رفعه. ان المعادن تتحمل أجهادات الشد والضغط بدرجة عالية يجعل مساحة المقاطع المطلوبة قليلة مقارنة مع المواد الأخرى الأمر الذي يقلل من الاحمال المسلطة على الاسس ويوفر في المساحات التي تشغلها الأعمدة وفضاء رأسياً أكبر لذا فإن المنشآت المعدنية أصبحت مفضلة في المنشآت المتعددة الطوابق والأبنية ذات الفضاءات الواسعة جداً مثل ابنية المصانع والمخازن والمعارض.

تحتاج الهياكل المعدنية الى وقاية من الحريق وصيانة مستمرة لاحتمال تأثرها بالعوامل الجوية. ان وجوب التزام المصمم بالمقاطع القياسية المنتجة والمتوفرة يحد كثيراً من التصرف الهندسي بالتصميم.

تستورد كافة المقاطع المعدنية في البناء في الوقت الحاضر لذا من المتوقع ان تكون الكلفة مرتفعة.

حفاظاً على الاقتصاد الوطني يفضل استعمال البدائل المنتجة محلياً حتى في حالة تساوي الكلفة او ارتفاعها نسبياً.

تكون الهياكل الخرسانية المسلحة أما مصبوبة او مسبقة الصب.

تتميز الهياكل الخرسانية المسلحة بأن جميع موادها عدا فولاذ التسليح مصنعة محلياً مع توفر الايدي العاملة لها وتعطي الهياكل الخرسانية للمصمم حرية التصرف في انتاج الانماط البنائية والاشكال المرغوبة وتتميز بمقاومتها الجيدة للحريق وكذلك بدوامها العالي وثقل وزنها ويستغرق انشاءها زمناً طويلاً بالمقارنة مع الهياكل المعدنية وتحتاج الى سيطرة نوعية في الانتاج والتنفيذ وتكون هذه الهياكل دائمية ولا يمكن رفعها ونصبها في مكان اخر.

تنفذ الجدران في الأبنية الهيكلية بعد اكمال الهيكل ويمكن رفع الجدران من دون التأثير على سلامة المنشأ. لاحظ الشكل رقم (4) يبين البناء الهيكلي باستعمال الحديد والكونكريت.



شكل رقم (4)
البناية الهيكلية

2. البناية الغير هيكلية:

تنقل احمال الرضيات في هذا النوع من البناية الى الاسس بواسطة جدران حاملة لا يمكن رفعها بعد البناية بخلاف البناية الهيكلية ويتبع هذا الاسلوب في الابنية الاعتيادية ذات الطوابق القليلة لان تعدد الطوابق يعني زيادة السمك للجدران الامر الذي يؤدي نقصان المساحات الصافية للطوابق وتسلط احمال كبيرة على الاسس ويجب ان تبنى الجدران الحاملة قبل بناء السقوف والارضيات.

3. البناية المشترك:

في هذا النوع هناك اعمدة واعتاب خرسانية أو معدنية تعمل كهيكل في جزء من البناية وايضاً جدران حاملة في بعض الاجزاء الاخرى ويتبع هذا الاسلوب لتنفيذ متطلبات انشائية ومعمارية



ولاسباب اقتصادية أيضاً من الضروري توفير التفاصيل الانشائية وأعداد التصميم بشكل ملائم لتجنب الهبوط التفاضلي للأسس أكثر من الحد المسموح به.

1-7 مظاهر البناء الهيكلي:

لقد تناولنا في هذا المشروع التفصيل في الابنية الهيكلية وذلك لكي يتناسب مع البناية التي تم تصميمها كبناية هيكلية.

يتكون البناء الهيكلي الخرساني من ثلاثة عناصر رئيسية والتي يتكون من مجموعها الهيكل العام للابنية المختلفة سواء كانت صناعية، سكنية، تعليمية ام صحية ذات طابق واحد أو متعددة الطوابق مع استخدام المواد المختلفة في انشاءها كالحديد والخشب والخرسانة المسلحة وسنقتصر على بيان عمل وتفاصيل البناء باستعمال الخرسانة المسلحة المصبوبة موقعياً.

ان النظام الهيكلي في الانشاء يتميز بميزات كثيرة لا تتوفر في غيره من الانظمة البنائية الاخرى كنظام الجدران الحاملة للاتقال مثلاً حيث يعطي مرونة كبيرة في تقسيم الفضاءات الداخلية وحسبما تتطلبه التصميم المعدة لها كما أن بالامكان تغيير حجوم هذه الفضاءات لمرات كثيرة اذا تطلب الامر اعادة تصميم القواطع الداخلية لهذه الفضاءات وذلك لتغيير اماكن القواطع الداخلية لانها عناصر غير انشائية بل اجزاء وعناصر مألوفة لتقسيم الفضاءات الداخلية ولا تتحمل أي نوع من الاحمال سوى ثقل نفسها أما الاتقال الانشائية فيتحمّلها الهيكل العام للابنية باختلاف انواعها من اتقال ثابتة أو متحركة. أن هذه المرونة لا تتوفر في غيرها من الانظمة الانشائية الاخرى كالبناء باستعمال الجدران الحاملة للاتقال كنظام انشائي في تشييد الابنية حيث لا يمكن رفع او تغيير اماكن الجدران لتغيير حجوم الفضاءات واستعمالها لغير الحاجة التي صممت من اجلها نظراً لانهايار السقوف والارضيات التي تستند عليها. ان الفضاءات التي يستعمل في بناءها وانشاؤها الجدران الحاملة للاتقال تكون وظيفتها محددة لا يمكن تغييرها بخلاف المرونة المتوفرة في النظام الانشائي الهيكلي والتي تم ذكرها سابقاً. لقد سبق ان ذكرنا ان الانشاء باتباع النظام الهيكلي يعتمد على ثلاثة عناصر رئيسية يكمل احدها الاخر في عملية تحمل الاتقال وهذه العناصر هي:

1. الاعمدة (Column).
2. العتبات (Beam).
3. الارضيات والسقوف (floor and raft slabs).





1-7-1 العتب (Beams):⁽¹⁾

العتب عبارة عن العضو البنائي المستقر الذي يوضع افقياً فوق فضاء واحد أو عدة فضاءات ويستند على اعمدة أو جدران أو عوارض ويرفع احمالاً موزعة توزيعاً منتظماً أو متغيرة بانتظام أو مزيجاً منها عمودية على المحور أو مائلة عليها ويكون العتب مستقيماً أو منحنيماً أو منكسراً. تعرف الاعتاب بتسميات مختلفة كل حسب موقعه والغرض من استخدامه ومنها:-

1. العارضة (girder):- وهي عبارة عن عتب كبير يوضع فوق فضاء معين ويستند على اعمدة أو جدران وتحمل اثقلاً من عدة أعتاب أو رافدات أو اعمدة أو جدران.
2. الرافدة (rafter):- وهي عبارة عن العتب الذي يستعمل مع السقوف المائلة ويكون بموازا ميل السقف وتوضع بمسافات متقاربة.
3. الحاملة (joists):- وهي عبارة عن العتب الذي يستعمل مع السقوف والارضيات الافقية وتوضع كما في الروافد بمسافة متقاربة.
4. المداد (purlins):- وهو عبارة عن عتب يحمل فضاء السقف المائل ويستند على المسمنات (trusses). المداد الاخير الذي يربط الاعمدة الساندة للعتب المسمن يسمى بالعتب الحزامي. تنقسم الاعتاب من حيث احوال مساندها وعدد فضاءاتها الى مايلي:-
1. عتب بسيط (Simply supported): وهو العتب ذو الفضاء الواحد وله مرتكز حر في طرفيه.
2. عتب بسيط مع قوة مائلة: مما يتطلب معادلة القوى الافقية بمرتكز مفصلي (hinge) لبقاء العتب مستقراً
3. عتب ناتئ (cantilever beam): وهو العتب الذي يكون مثبتاً في أحد طرفيه (fixed) لمنع دورانه وطلقاً في الطرف الآخر واذا كانت القوى المسلطة على العتب الناتئ مائلة فعندئذ تتولد قوة افقية في الطرف المثبت لمقاومة المركبة الافقية للقوى المسلطة المائلة.

الاجهادات في الاعتاب ومقاطعها:⁽²⁾

يتولد في مقطع من العتب المتوازن وهو تحت تأثير الاحمال المسلطة عليه عزم انحناء (bending moment) وقوة قص (shear force) يعادلها عزم انحناء مقاوم وقوة قص مقاومة لاجل حفظ العتب متوازناً. الاجهادات الناتجة من عزم الانحناء تعرف بتسميات مختلفة، أولهما اجهاد القص





وتسمى بأجهادات متعامدة (normal stress) أو بأجهادات الانحناء (bending stress) أو أجهادات انشائية وتكون هذه الاجهادات عمودية على مقطع العتبة. أما اجهادات القص فتكون على نوعين الشاقولي (vertical shear stress) وثانيهما اجهاد القص الافقي (horizontal shear stress).

تتحني الاعتاب عند تعرضها لعزم الانحناء بحيث تكون الالياف في اي مقطع منها مجهددة وأنها تطول بأجهاد الشد (tension stress) وتنقص بأجهاد الضغط (compressive stress) وتتغير الاستطالة والتقلص في الياف مقطع العتب بصورة منتظمة ابتداء بالصفير عند محور التعادل (neutral axis) الى حدها الاعظم (maximum stress) في الالياف الخارجية. لما كان الاجهاد عند محور التعادل صغيراً فيمكن تقليص مادة المقطع عنده لغرض الاقتصاد. ان احسن وضعية اقتصادية للمادة التي يصنع منها العتب هي ان تكون بعيدة بقدر الامكان من محور تعادله وينطبق هذا عملياً في عمل اعتاب بمقطع على شكل حرف (I). فالمقطع بشكل حرف (I) مثلاً شفتاه (flanges) اجهادات شد وضغط عزم الانحناء الاعظم وتحمل الوتر (web) اجهادات قص العتب.

من القواعد الهندسية المعروفة ان تحمل العتب يتناسب عكسياً مع طول فضائه وطرديا مع كل من عرض مقطعه ومربع ارتفاعه لذا فمن الضروري اقتصادياً وللحصول على اقصى عتب لاي مساحة مقطع عمل الارتفاع اكبر ما يمكن والعرض اقل ما يمكن على ان يتحمل المقطع اجهادات الانشاء والقص بأمان وان يكون العرض كافياً بأن يعطي للمقطع جساءة ويضمن عدم تحديق العتب جانبياً (buckling) يكون عرض مقطع الاعتاب والعوارض الاعتيادية من 40% الى 60% من ارتفاعها تقريباً وبالنسبة للاعتاب الاخرى كالرافدات والحمالات من 25% الى 40% من الارتفاع. يتم تحديد شكل مقطع العتب وأبعاده حسب متطلبات التصميم الانشائي والمعماري مع الاخذ ما جاء اعلاه بنظر الاعتبار.

أنواع الاعتاب حسب مواد عملها: (1)

اهم انواع الاعتاب بالنسبة الى مواد عملها كما يلي:

1. اعتاب خشبية.
2. اعتاب مركبة من الخشب والحديد.
3. اعتاب من حديد الصلب (الفولاذ).
4. اعتاب خرسانية مسلحة.





أعتاب خرسانية مسلحة: (1)

تستعمل الخرسانة في عمل الاعتاب وذلك لخاصيتها الجيدة في تحمل اجهادات الضغط وتسليح بقضبان فولاذية في مناطق الشد باعتبار ان مادة الخرسانة لا تتحمل الشد او تتحمل شداً ضعيفاً يمكن اهماله عند التصميم. تضاف قضبان التسليح في مناطق الضغط احياناً لتقوية العتب وزيادة مقاومتها لاجهادات الانضغاط. يتطلب استعمال اطواق التسليح (stirrups) لمقاومة اجهادات القص ومنع حدوث الشقوق المائلة على طرفي العتب حيث توجد الاجهادات القصية العظمى (max shear stresses) والتي تعجز الخرسانة عن تحملها. يمكن ثني حديد التسليح الطولي بزاوية (30 – 60) وعلى مسافة (1/4) الفضاء ما بين المسندين بالنسبة للاعتاب الواقعة في الحافة و (1/3) الفضاء ما بين المسندين بالنسبة للاعتاب الوسطية وذلك للاقتصاد في حديد التسليح وهو ما يسمى بـ (bend up) أو يمكن استخدام الطريقة الاعتيادية وهو مد حديد التسليح الذي يقاوم العزوم السالبة لمسافة (1/4 – 1/3) الفضاء ما بين المسندين (وحسب موقع العتب كما في اعلاه) من كل جانب ومد حديد التسليح الذي يقاوم العزوم الموجبة الى منتصف كلا المسندين وتسمى هذه الطريقة (cut off)، ان السبب بمد حديد التسليح اعلاه على الاقل لمسافة (1/4 – 1/3) الفضاء بين المسندين وحسب الشروط اعلاه يرجع الى ان العزم السالب يبعد عن المسند بهذه المسافة ثم يتحول الى عزم موجب لذلك سوف تكون اجهادات الشد في الاعلى على مسافة (1/4 – 1/3) الفضاء من المسند ثم يتحول اجهاد الشد الى الاسفل والذي يسببه العزم الموجب. لقد وجد انه من الضروري عقف وادخال حديد التسليح المقاوم للعزوم السالبة او الموجبة في المسند لمسافة لا تقل عن 150 ملم في المسند لضمان الترابط ما بين الخرسانة وحديد التسليح كما يفضل استعمال قضبان تسليح ذات نتوءات لغرض تقوية التماسك وزيادة الترابط بين الخرسانة وحديد التسليح. كما يجب توفير غطاء خرساني لا يقل عن 40 ملم للمحافظة على التسليح من الصدأ والتأثيرات الجوية. يفضل عمل اعتاب خرسانية مسلحة بموجب ابعاد خشب القوالب المتوفر لتجنب قص الخشب أو اتلافه أو بموجب الابعاد القياسية للقوالب المعدنية ويستحسن توحيد ابعاد الاعتاب في المنشأ الواحد أن امكن وذلك لغرض استعمال القوالب مرات عديدة للسرعة وتقليل الهدر. يتم ايجاد ارتفاع العتب لضمان عدم حصول (deflection) فيه حسب المعادلات الاتية:

$$h = \frac{lc}{18.5} * \left(0.4 + \frac{f_y}{700}\right) \dots\dots\dots \text{For one edge continuous.}$$

$$h = \frac{lc}{21} * \left(0.4 + \frac{f_y}{700}\right) \dots\dots\dots \text{For two edge continuous.}$$



حيث:

h : ارتفاع العتب.

lc/c : طول الفضاء من منتصف المساند.

f_y : مقاومة حديد التسليح.

ويتم تحديد عرض العتب بصورة عامة حسب المتطلبات المعمارية ومن المفضل ان يكون مساوياً لاجد ابعاد العمود لكي يتلائم مع الشكل العام للبنية.

2-7-1 الأعمدة (Columns):⁽¹⁾

العمود هو كل عضو شاقولي معرض الى حمل تركزى أو لامتركى أو كليهما معاً يحاول تحديب العمود قبل تصدعه.

تقسم الأعمدة من حيث المواد المستعملة في تركيبها الى:⁽²⁾

1. أعمدة من الطابوق أو الحجر.
2. أعمدة خشبية.
3. أعمدة معدنية.
4. أعمدة خرسانية مسلحة.

أعمدة خرسانية مسلحة:⁽³⁾

تصنف الأعمدة الخرسانية المسلحة الى اعمدة قصيرة وهي الأعمدة التي تكون نسبة النحافة لها $(\frac{Kl}{r})$ اقل من (22) واعمدة طويلة وهي الأعمدة التي تكون نسبة النحافة لها اكبر أو تساوي (22).

1. تشاه نبيلى زهير مكر صفحه 330.

2. تشاه نبيلى زهير مكر صفحه 332.

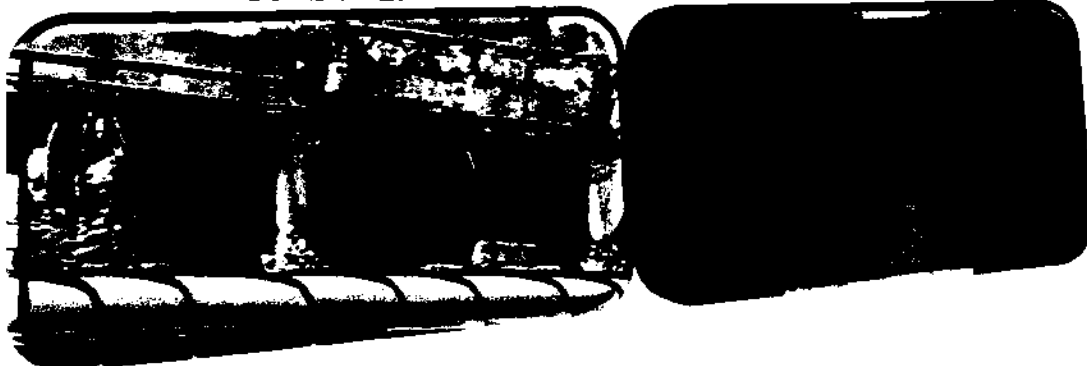
3. تشاه نبيلى زهير مكر صفحه 333 وسلازم ديسس تمر حة الزابعة كونكريت.



تسلح الاعمدة بقضبان فولاذية باتجاه طول العمود وتثبتها قضبان رباط اعتيادي أو حلزوني تحزم تسلح العمود وتمنع تفلطحه. لاحظ الشكل رقم (5) الذي يبين حالات القشل للاعمدة بسبب قلة استخدام اطواق التسليح (stirrups)، لاحظ الشكل رقم (6) الذي يبين تسلح الاعمدة.



شكل رقم (5)
قشل الاعمدة
بسبب قلة
اطواق التسليح



شكل رقم (6)
تسلح الاعمدة





يمكن اضافة مقطع فولاذي مدلفن بدلاً من التسليح الرئيسي للعمود ويسمى العمود في هذه الحالة بالعمود المركب وأحياناً يكون تسليح العمود بالقضبان والمقطع المدلفن.

تكون الاعمدة الخرسانية بمقطع دائري او مربع او مستطيل او مضلع او زاوية او على شكل حرف (T) والتسليح يستمر على طول العمود مع اضافة تشكيل للطرفين للربط مع الاسس من الاسفل ومع الاعمدة والاعتاب من الاعلى.

ان نسبة مساحة التسليح الرئيسي الى مساحة مقطع العمود تتراوح بين 1% الى 8% وبموجب متطلبات المدونة الهندسية وقد تختلف النسب بين مدونة واخرى. يجب ان لا يقل قضبان التسليح عن اربعة بالنسب للاعمدة ذات المقطع المربع وستة قضبان بالنسبة للاعمدة ذات المقطع الدائري والرباط الحلزوني. ان المسافة بين الرباطات الاعتيادية يجب ان لا تزيد عن ستة عشر مرة بقدر قطر قضبان التسليح الرئيسي او 48 بقدر قطر قضبان الرباط او لا تزيد عن اصغر بعد من مقطع العمود ايهم الاقل. يتطلب ايضاً ربط قضبان التسليح الرئيسي في اركان المقطع على ان لا تزيد المسافة بين القضبان المتجاورة الغير مربوطة عن 150 ملم وزاوية الربط عن 135 درجة.

ان التسليح العرضي الحلزوني يزيد من تحمل العمود بنسبة معينة حيث ان تحمل العمود ذو الرباط الاعتيادي يساوي تقريباً 85% من تحمل العمود ذو التسليح العرضي الحلزوني وهما بنفس مساحة المقطع والتسليح الرئيسي. بالاضافة الى ان الانهيار بالاعمدة ذي التسليح العرضي الحلزوني لا يحدث فجائياً كما هو الحال في الاعمدة الاخرى.

ان مسافات الربط الحلزوني يجب ان لا تزيد كمعدل عن 8 سم لقضبان بقطر 10 ملم وسمك الغطاء الخرساني لمعظم حالات الاعمدة 40 ملم ولحالات خاصة يكون اكثر من ذلك لوقاية التسليح من التأثيرات المناخية. يتطلب في المقاطع المركبة ان لا تزيد مساحة المقطع عن 29% من مساحة مقطع العمود الخرساني. وفي حالة استعمال انبوب فولاذي يملأ داخل الانبوب بالخرسانة الاعتيادية.





1-7-3 الارضيات والسقوف: (1)

عبارة عن الاجزاء الافقية تقسم البناية الى مستويات تسمى بالطوابق منها الطابق الارضي والنصفي والاول وهكذا يستمر الى الطابق الاخير الذي سقفه يسمى السطح. توجد انواع من السقوف غير الافقية منها السقوف المائلة والمقوسة. تعمل الارضيات من مواد عديدة منها الخشب والخرسانة المسلحة والعقادة من الطابوق والشيلمان والسقوف من الالواح المعدنية المغلونة والالمنيومية والبلاستيكية المركبة المستوية منها والمضلعة. يتم اختيار نوعية الارضيات والسقوف حسب عوامل اهمها ما يلي:

1. نوعية الاحمال ومقاديرها.
2. المظهر الخارجي والناحية المعمارية في حالة وجود سقف ثانوي او بدونه.
3. مقاومة الحريق.
4. سهوله الادامة عند الحاجة.
5. التسهيلات الممكن توفيرها بالنسبة الى تأسيس المرافق الخدمية الكهربائية والصحية التكيف.
6. العزل الصوتي والحراري.
7. البساطة في التفاصيل ورعة الانشاء.
8. الناحية الاقتصادية ومدى توفر المواد الانشائية.

الاحمال: (2)

تصمم الارضيات لتحمل كل او جزء من الاحمال التالية:

1. الحمل الساكن (D.L): عبارة عن وزن مادة بناء الارضية وكذلك اوزان الاجزاء البنائية اللازمة لختم الارضية كالكاشي والبياض والسقف المعلق وغيرها. يسمى هذا الحمل بالحمل الساكن لانه ثابت في موقعه وغير قابل للتحريك.
2. الحمل الحي (L.L): عبارة عن الحمل المتحرك او القابل للتحريك فالناس والاثاث مثلاً يعتبران من الاحمال الحية. لقد حددت الكودات العالمية الاحمال الحية حسب نوع استعمال الارضية.
3. الحمل الصدمي (Impact Load): تؤثر على بعض الارضيات احمال صدمية ناتجة عن حركة مصعد او اهتزازات تشغيل مكائن أو حركة ناقلات وغيرها. تحسب الاحمال الصدمية كنسبة من الاحمال الحية. تحدد الاحمال الصدمية لبعض المكائن من قبل المنتج وفي مثل هذه الحالة تستعمل هذه الاحمال بدلاً من التقدير بالنسب.

1. انشاء المباني زهير سكر صفحة 339

2. انشاء المباني زهير سكر صفحة 339



الفصل الثاني

البرامج المستعملة في تصميم البناية



البرامج المستعملة في تصميم البناية:

1-2 برنامج (STAAD PRO):

يعتبر من أحدث البرامج في التحليل والتصميم الانشائي للمنشآت المختلفة سواء كانت منشآت خرسانية او معدنية وتمتاز بسهولة وسرعة عاليين في تحليل وتصميم المنشآت واخراج البيانات المطلوبة ويمتاز ايضاً بسهولة عالية في التشغيل حيث يتم اختيار أي من الاوامر المطلوبة عن طريق مجموعة من النوافذ التي تتفرع منها جميع اوامر البرنامج.

يتم تحليل وتصميم أي بناية باستعمال طريقة مصفوفة الصلابة (Stiffness matrix method) وهي طريقة تعتمد على اساس وجود عقد في المنشأ وتمثل منطقة ربط اجزاء المنشأ (joints) واجزاء المنشأ الاخرى مثل الاعمدة والعنابات فتتمثل كاجزاء (element) تنقل الاحمال الى العقد (nodes) حيث ان كل عقدة بإمكانها تحمل قوى قص وقوى افقية وعزوم تقوم كل جزء من اجزاء المنشأ بنقل الحمل المسلط عليه مباشرة الى العقد لذلك يجب الانتباه وترتيب وضعية المنشأ بوضع العقد في امكان انتقال الحمل وبصورة صحيحة تتناسب مع ماهو موجود وسوف يسلط على المنشأ بالحقيقة.

1-1-2 مميزات برنامج (Staad pro):

- ✚ تحليل وتصميم منشآت من مختلف المواد (حديد، كونكريت، الالمنيوم الخ).
- ✚ فحص كافة عمليات ادخال هيكل البناية واظهار الاخطاء الحاصلة في عملية الادخال وموقع الخطأ مما يتيح لنا الفرصة لمعالجتها.
- ✚ وضع تسهيلات كثيرة في عملية ادخال هيكل البناية باستخدام العديد من اوامر الاختصار.
- ✚ له القابلية على قراءة ملفات من برنامج (Autocad) وهذا ما يمكن من استيراد البناية المراد ادخالها الى برنامج (Staad pro.) من برنامج (Autocad) وبالتالي التسهيل في ادخال الابنية.
- ✚ له القابلية على اظهار النتائج التالية في ملف الاخراج:
 1. القيام بتوضيح المنشأ المراد تحليله بشكل رسومات.
 2. توضيح كافة الخواص المتعلقة بالمنشأ من حيث المادة المستعملة والمقاطع.
 3. اظهار القوى الخارجية والاجهادات في المقاطع.





4. اظهار كافة القوى الداخلية والازاحات.
5. أمكانية رسم منحنيات الازاحة والقوى الاخرى.
6. يوضح مدى حركة المنشأ نتيجة الاحمال المسلطة عليه.
7. له القابلية على اخراج نتائج التحليل على شكل تقارير احترافية تمتاز بالترتيب العالي.

التعدد في اساليب التحميل:

هناك الكثير من الاساليب في تحميل المنشأ فنجد ان هناك اكثر من امر في تحميل الاعتاب كلاً له حالته الخاصة التي يستعمل من اجلها، كذلك نجد هناك اساليب كثيرة في تحميل المفاصل وغيرها من الاجزاء الانشائية.

ان الذي يهمنا في هذا كله اسلوب تحميل الاسقف او ما يعادل وزن الاسقف للبناية فهناك اكثر من امر بخصوص ذلك وفي هذا المشروع تم استعمال طريقتين بتحميل سقف المنشأ الاولى تمت باستعمال الامر (Plate load) والثانية تمت باستعمال الامر (Floor load). ادناه مقارنة بين توضيح سلبيات وايجابيات كل طريقة:

ت	التحميل باستعمال الامر (Plate load)	التحميل باستعمال الامر (Floor load)
1	يحتاج الى ادخال (plate) تمثل الاسقف ويتم عمل (mesh) لها وذلك من اجل ان ينتقل الحمل بصورة صحيحة الى العتبة حيث ان فائدة (mesh) هو تقسيم (plate) الى عدة (plates) ان كل نقطة من نقاط الوصل مبين (plate) والعتب تمثل نقطة لنقل الحمل وبالتالي عند وجود العديد من نقاط الارتباط سوف ينتقل الحمل من السقف الى العتب على شكل حمل منشر. ان عمل (Mesh) قد يؤدي الى اخطاء كثيرة في الادخال وصعوبات كبيرة في معالجة تلك الاخطاء لذا هنا تكمن الصعوبة في هذه الطريقة.	لا تحتاج الى ادخال الاسقف بل يتم حساب حمل وزن السقف (KN/m^2) وادخالها مباشرة عن طريق الامر (Floor load). ان عدم الحاجة الى عمل (mesh) في هذه الطريقة بسبب عدم وجود (plate) يهل العمل بصورة كبيرة ويقلل الاخطاء الحاصلة في الادخال الى ادنى مستوى.
2	يعرقل من العمل بسبب البطء بادخال البيانات.	يسرع من العمل بسبب سهولة وسرعة ادخال البيانات.



ت	التحميل بأستعمال الامر (Plate load)	التحميل بأستعمال الامر (Floor load)
3	يتم التحميل بأضافة نوع التحميل ومقداره الى (Load cases) ثم التأشير على (Plate) المراد تحميلها ومن ثم استعمال الامر (assign).	يتم التحميل بادخال مقدار التحميل واحداثيات المنطقة المراد التحميل عليها.
4	يمكن تمثيل كافة احمال المنشأ بصورة تفصيلية بسبب تعدد انواع التحميل لل (plate load) فهناك 6 انواع من (plate load) منها: ⚡ Pressure on full plat. ⚡ Concentrated load. ⚡ Partial plate pressure.	لا يمكن تمثيل كافة احمال المنشأ بصورة تفصيلية بسبب الاقتصار على حالة تحميل واحدة حيث يقوم بتحميل منطقة السقف بحمل منتشر فقط يوزع اما باتجاهين او باتجاه واحد.
5	يستغرق وقتاً طويلاً في تحليل المنشأ بسبب العدد الكبير للعقد و (Plate) الناتج من عمل (Mesh) قد يصل الى 30 دقيقة أو أكثر ويتناسب طردياً مع عدد العقد و (Plate).	يستغرق وقتاً قليلاً بالتحليل حيث لا يتجاوز ثواني او دقائق معدودة.

ونتيجة لكل ما ذكر اعلاه من صعوبات في تحميل المنشأ باستعمال الامر (Plate load) فقد تم البناية بالمشروع باستخدام الامر (Floor load) بالنسبة للأسقف وتم استعمال الامر (Plate load) في تمثيل الدرج والمصعد فقط.

لقد تم تصميم الاسقف باستعمال برنامج (Prokon) للسهولة والسرعة في ادخال البيانات.





2-2 برنامج (PROKON):

يعتبر من البرامج الحديثة والمتميزة في مجال التحليل والتصميم الهندسي يقوم البرنامج بتصميم الاجزاء الانشائية الكونكريتية والمعدنية والخشبية والطابوقية بصورة منفصلة فمثلا يقوم البرنامج بتصميم السقف بصورة منفصلة عن الاعتاب والاعمدة. يعتمد البرنامج في ايجاد الاجهادات والعزوم على البلاطة على طريقة (Finite element method) يقوم البرنامج بتقسيم البلاطة الى (Grid 6x6) ويقوم بحل معادلات (Finite element) بواسطة طريقة (Gaussian integration).

1-2-2 مميزات البرنامج:

- يتميز البرنامج بالسهولة والسرعة العالية في ادخال المعلومات بادق التفاصيل.
- السرعة العالية في تحليل وتصميم الاجزاء الانشائية المختلفة.
- اخراج النتائج باسلوب تفصيلي متميز كما انه يقوم باعداد تلك النتائج بشكل تقرير يوضح فيه الرسومات التفصيلية لتوزيع العزوم وحديد التسليح مثلاً.





3-1 وصف البناية:

ان البناية التي تم تصميمها هي بناية سكنية بابعاد البناية (41x23)م اي بمساحة 903م². ان الهيكل الانشائي لهذه البناية من الخرسانة المسلحة حيث تحتوي على اعمدة واعتاب وعلى سقوف خرسانية ولقد تم اسناد البناية على اساس حصيري وتتكون البناية من 3 طوابق ارتفاع الطابق الارضي هو 4م والطوابق الاخرى 3م كل طابق فيه 8 شقق سكنية ان البناية هي بناية متناظرة لذلك فان كل شقتين متقابلتين متشابهتين تماماً من حيث التصميم واماكن الاعمدة الاعتاب كما تختلف الشقق المتجاورة من المساحة واماكن الاعمدة والاعتاب وبصورة عامة تتراوح مساحات الشقق من (77 - 79)م² ان كل شقة تتكون من مطبخ وحمام وصالة وغرفتي نوم وتختلف عدد البلكونات باختلاف موقع الشقة من البناية وتتراوح ما بين (1 - 3) شقة. ان مدخل البناية يقع في منتصفها ويمتد على طول البناية ومنتصف عرض هذا المدخل يمثل محور تناظر البناية ان ابعاد المدخل هي (41x5.4)م ويوجد في نهايته مصعد بابعاد (2x2)م كما تحتوي البناية على سلمين في بداية ونهاية البناية بعرض 1.2م يتفرع من مدخل البناية 8 مناور وذلك لتوفير الاضاءة الكافية للشقق كل منور ابعاده (4.15x1.3)م بالاضافة الى 8 مناور صغيرة توجد على جانبي البناية. لقد تم تحليل هذه البناية وتصميمها اعتماداً على المواصفات الامريكية (ACI code).

3-2 إدخال المعلومات الى برنامج (STAAD PRO):

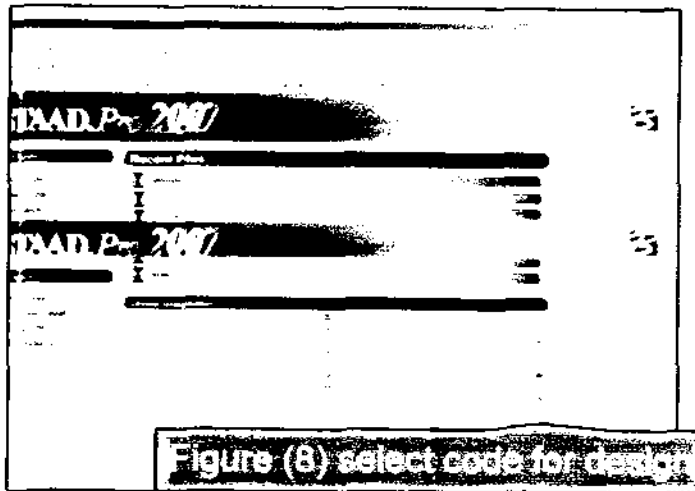


Figure (8) select code for design

1. عند بداية تشغيل البرنامج يجب اختيار نوع الكود التصميمي الذي سوف يتم اعتماده في التصميم ان تخطي هذه الخطوة سوف يسبب مشاكل في عدم تصميم المنشأ وذلك بظهور عبارة تقول ان الكود المختار في التصميم غير موجود ويمكن حل هكذا مشكلة بتشغيل البرنامج من ملفه التشغيلي الرئيسي واختيار الكود المراد التصميم عليه ومن ثم تشغيل البناية المراد تصميمها.



2. عند اختيار مشروع جديد سوف تظهر نافذة نختار منها (space) والتي تدل على ان (frame) والاحمال التي سوف يتم ادخالها ثلاثية الابعاد وذلك لكي يقوم البرنامج بتحليل المنشأ على هذا الاساس ان اختيار (plane) يؤدي الى ظهور مشكلة في عدم تحليل البنية بصورة صحيحة لان البنية ثلاثية الابعاد وفي حالة الخطأ وتم اختيار (plane) وارادنا تغييره الى (space) يمكن الدخول الى (editor) ومسح (plane) وكتابة (space) بدلاً منها.

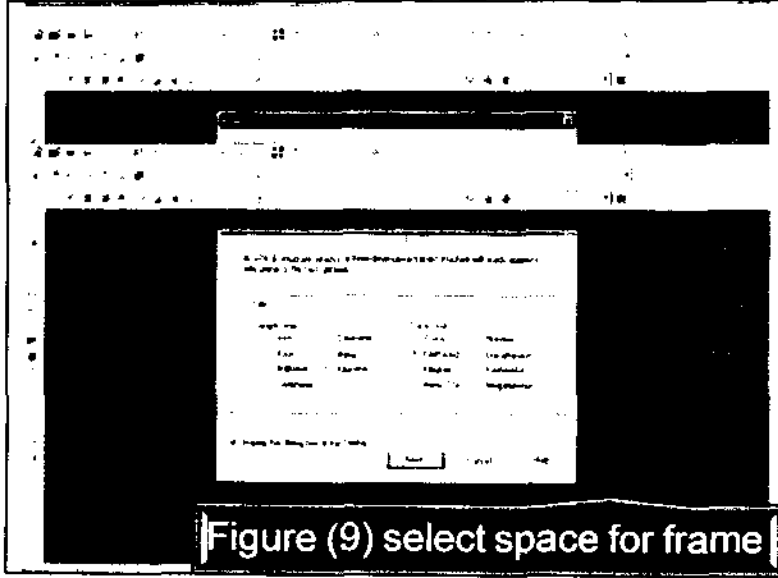


Figure (9) select space for frame

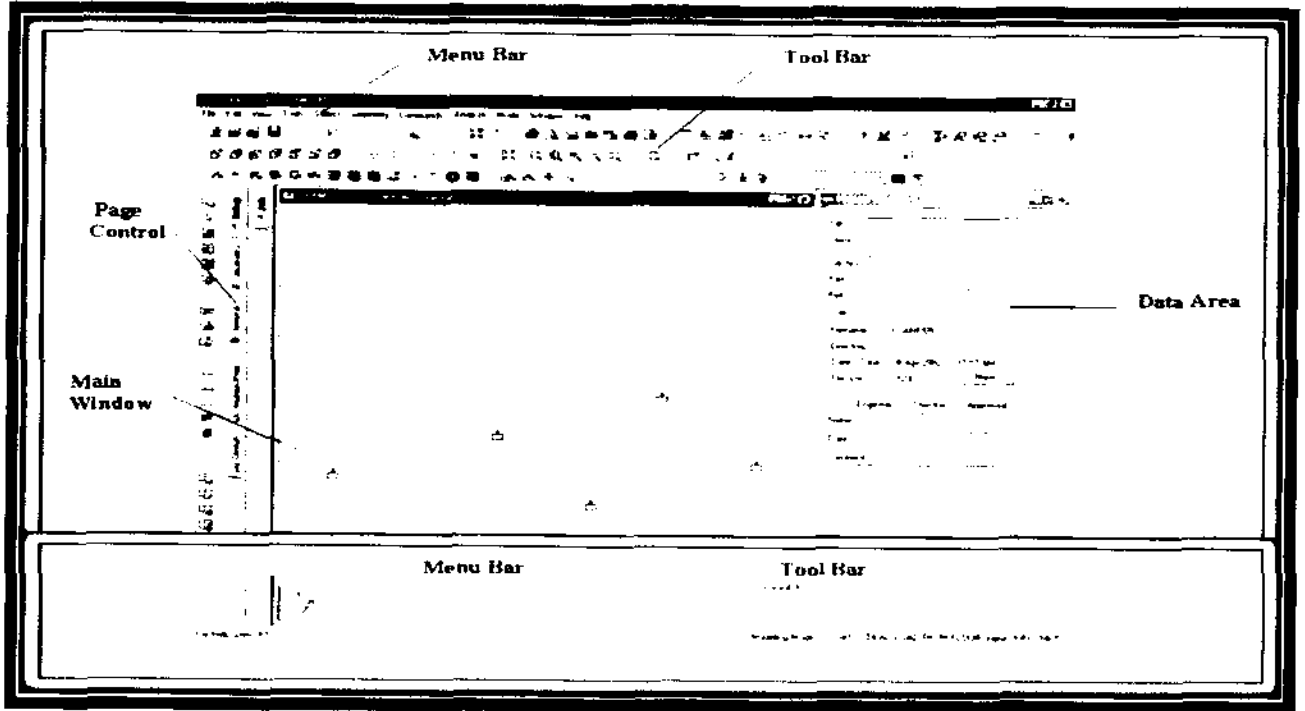


Figure (10) element of stand pro. screen



3. يتم ادخال معلومات عامة عن المشروع في نافذة (data area) مثل عنوان المشروع والجهة المسؤولة عن المشروع (client) واسم المصمم والمراجع للمشروع وغيرها.
4. يتم الان تقسيم عملية ادخال البناية الى ثلاثة اقسام رئيسية كالآتي:-

أ. مرحلة (MODELING): يتم من خلالها ادخال هيكل البناية ومواصفات الاعتب (Beams) والاعمدة (Columns) والمساند وتتم العملية كالآتي:-

رسم هيكل البناية: يتم تحديد الاحداثيات المركزية للاعمدة على الخريطة المعمارية ثم يتم ادخال هذه الاحداثيات بطريقة الادخال المباشر وذلك عن طريق ادخال تلك الاحداثيات كعقدة (node) ولقد تمت الاستفادة من خاصية التناظر وذلك بادخال نصف العقد ومن ثم استعمال خاصية المرآة (mirror) لكي ترسم العقد المناظرة لها ومن ثم اختيار الامر (add beam) لكي نضيف

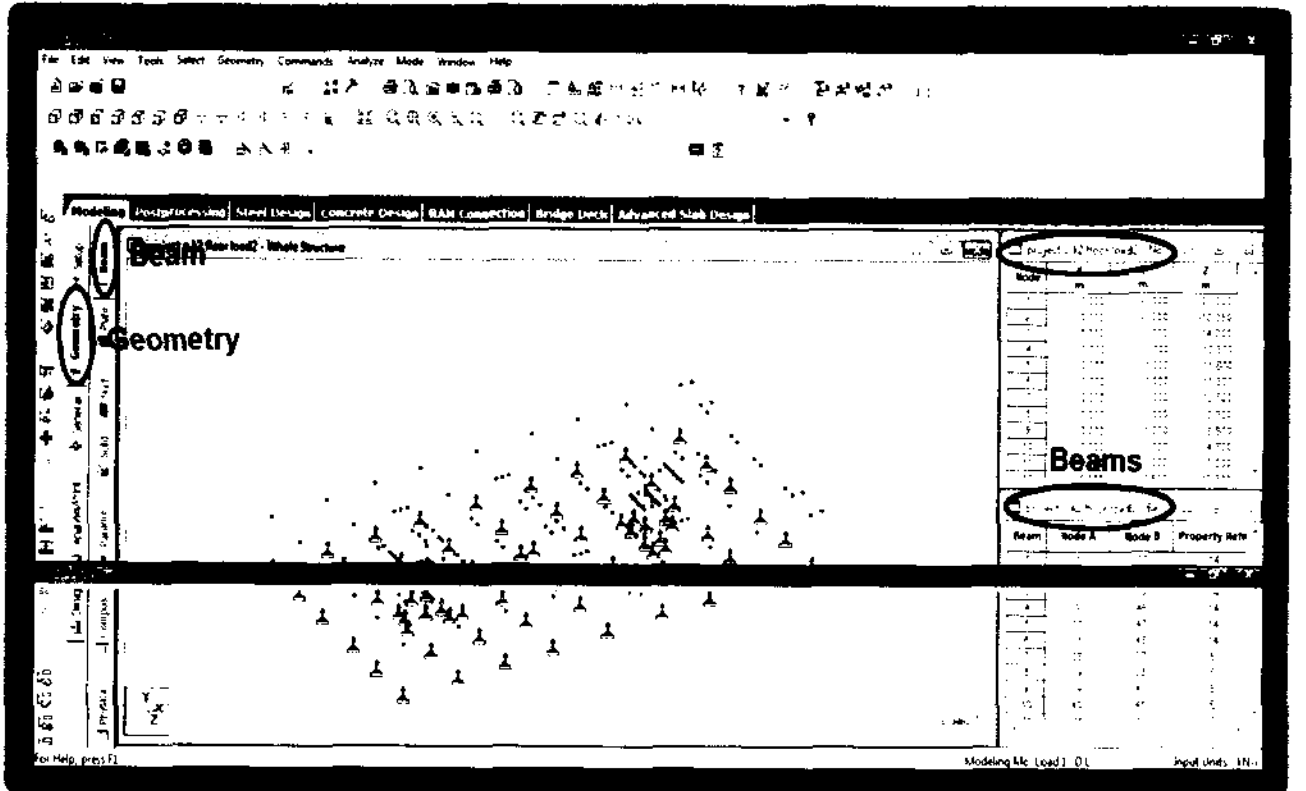


Figure (1.1) node & beam window





اماكن الاعتبار ومن ثم استعمال الامر (repeat) لكي يتم تكرار العقد بالاتجاه العمودي حيث يتم تحديد اتجاه الاحداثي المراد التكرار بموازاته وعدد مرات التكرار والمسافة بين تكرار واخر كما تم التأشير على الخاصة (Link steps) حيث تقوم بالربط بين العقد المكررة والتي سوف تمثل الاعمدة بعد ذلك يتم اختيار مؤشر الاعتبار (beams cursor) ونؤشر الاعتبار الافقية في الاسفل ونمسحها عن طريق الامر (delete). لاحظ الشكل رقم (12) الذي يبين الاوامر اعلاه.

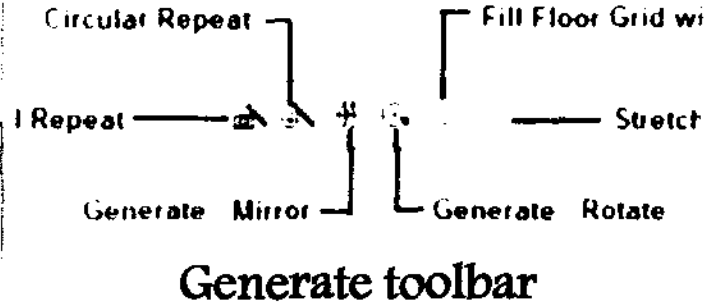
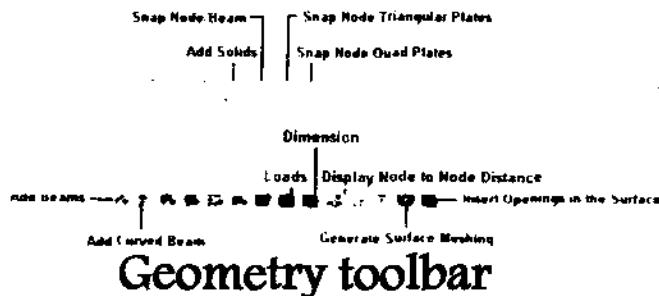
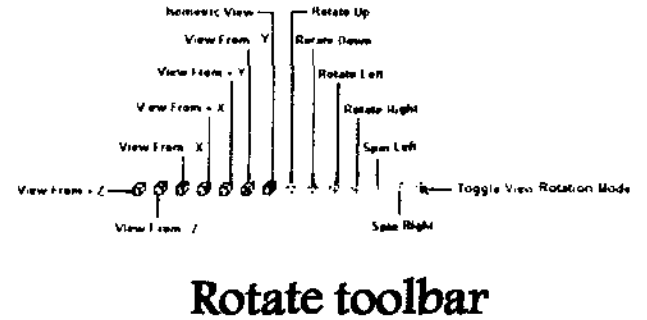
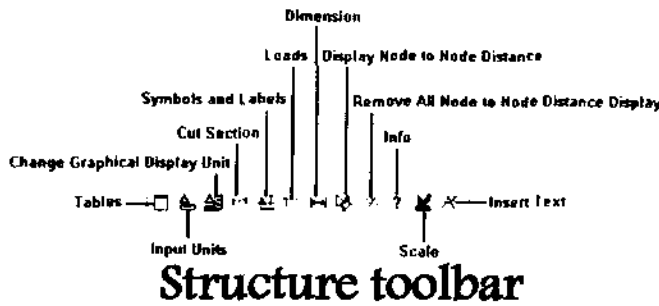
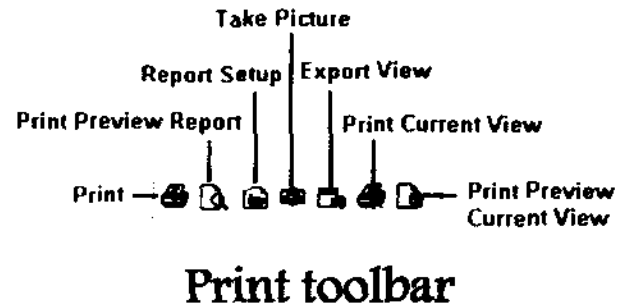
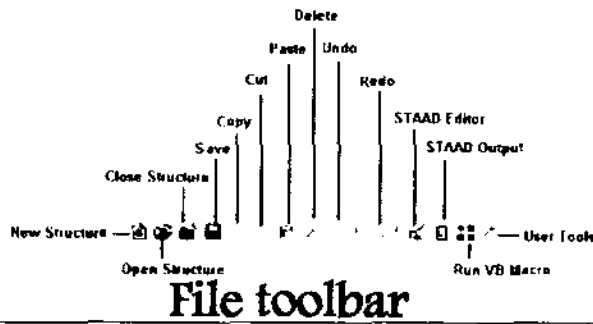


Figure (12) the toolbars





يتم استخدام الامر (add 4 noded plate) او (3 noded plate) في اضافة (plate) الخاصة بالدرج و (Shear wall).

✚ **تحديد خواص العناصر:** الان تم ادخال الهيكل العام للبنائة فنقوم بعد ذلك بادخال خواص العناصر الاعتاب والاعمدة فمن القائمة الجانبية (general) نختار (property) ومن ثم نختار (define) حيث يتم من خلالها تحديد شكل وابعاد العتبة والمادة المكونة لها. لاحظ الشكل رقم (13) الذي مانكر اعلاه.

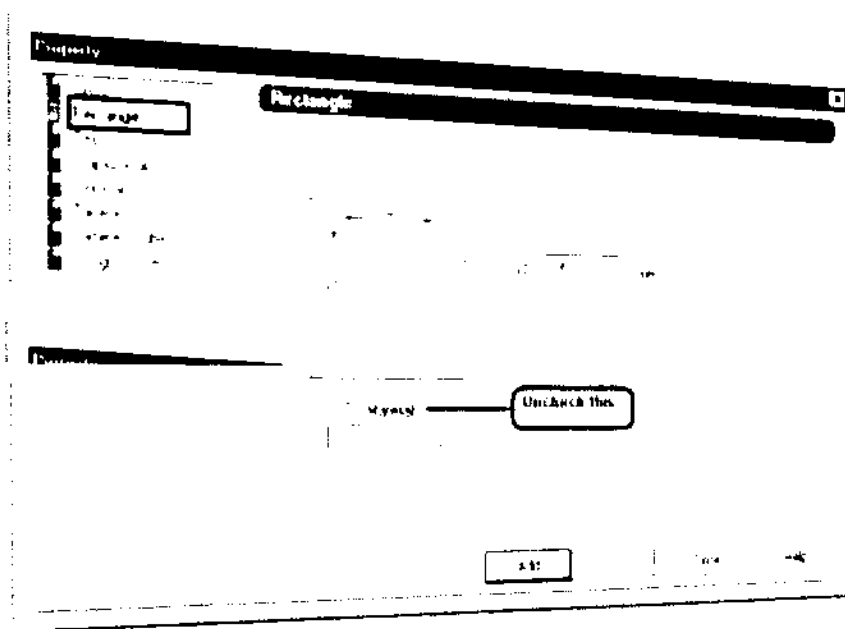


Figure (13)
Beam pismatic

✚ **تحديد المساند:** في هذه الخطوة يتم تحديد نوع الاسناد للبنائة فمن القائمة الجانبية (General) نختار (support) ومن ثم نختار (create) فتظهر قائمة نختار منها (pinned) ونضغط (add) بعدها يتم اختيار العقد التي سوف يتم وضع مساند لها ونضغط (assign). لاحظ الشكل رقم (14) الذي يبين الخطوات اعلاه.



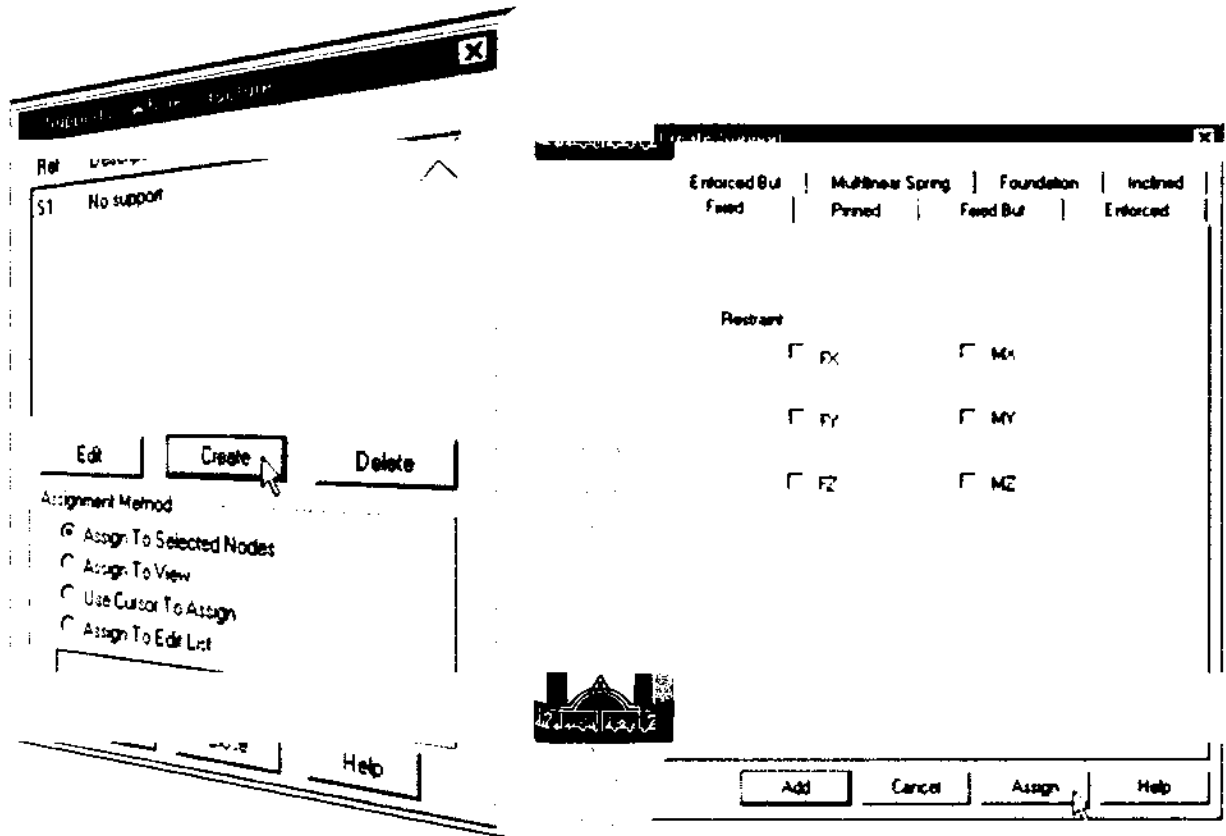


Figure (14) support specification

مرحلة التحميل (LOADING):

يتم تحديد الاحمال المسلطة على المنشأ عن طريق اختيار (load) من القائمة الجانبية (general) ومن ثم نختار الامر (add) فتظهر واجهة نختار (primary) ونسمي اول حالة لك (load) مثلاً (D.L or L.L) وحسب نوع الحمل بعدها نؤشر على الحالة المضافة ونضغط (add) فتظهر واجهة جديدة فيها انواع مختلفة من الاحمال مثل (self weight, member load) وغيرها. لاحظ الشكل رقم (15) الذي يبين كيفية اضافة حالة تحميل.

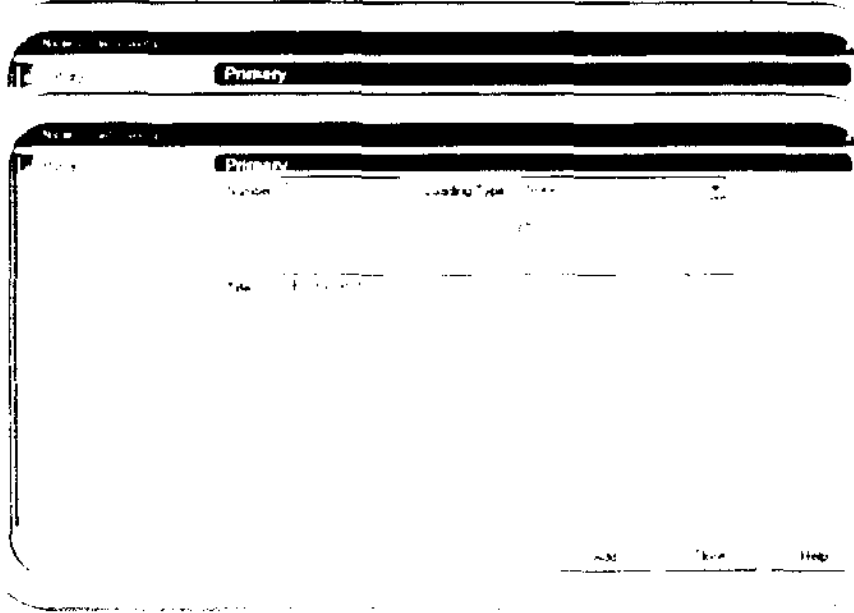


Figure (15)
Load cases

حالات التحميل:-

أحمال المنشأ الميتة (D.L):

حيث تم استخدام الامر (self weight) لحساب احمال الخرسانة المصبوبة للبناية الهيكلية للاعتاب والاعمدة. حيث يستخدم هذا الامر لحساب الابعاد المعطاة في حساب الموقع مضروباً في الكثافة التي تم ادخالها في الامر (constant).
اما بالنسبة للاسقف فقد تم حساب الحمل الذاتي لها وتسليطها على المنشأ باستخدام الامر (Floor load) وكالاتي:
الحمل الذاتي = سمك السقف x كثافة الخرسانة

$$\text{Selfweight} = 24 \times 0.16 = 3.84 \text{ KN/m}^2$$

حيث:

$$\text{سمك السقف} = 0.16 \text{ م}$$

الاحمال الميتة الاضافية (S.I.D):

وقد تم حساب هذه الاحمال عن طريق حساب وزن الكاشي ومونته بالنسبة للطوابق السكنية وحساب تراب التهوير ووزن الشتاير بالنسبة للسطح وقد تم استعمال الامر (Floor load) في تسليطها على المنشأ بالنسبة لاحمال الاسقف واستعمال الامر (plate load) بالنسبة لاحمال الدرج وكالاتي:

الفصل الثالث بناية سكنية مؤلفة من ثلاث طوابق



وصف البناية وعملية الانخال وحساب الاحمال

بالنسبة للطوابق السكنية:

وزن الكاشي + المونة = الكثافة للكونكريت \times سمكها

$$= 24 \times (0.05 + 0.03) \\ = 1.92 \text{ KN/m}^2$$

حيث:

سمك الكاشي = 0.05م

سمك مونة السمنت = 0.03م

بالنسبة للمسطح:

سمك الشتاير \times كثافة الكونكريت + سمك تراب التهوير \times كثافة التراب

$$= 0.05 \times 24 + 0.13 \times 18 \\ = 3.54 \text{ KN/m}^2$$

حيث:

سمك الشتاير = 0.05م

سمك تراب التهوير = 0.13م ويتراوح بين (100-150) ملم

كثافة تراب التهوير = 18 KN/m^2

احمال القواطع:

بالنسبة للجدران التي تقع ضمن مساحة الاسقف وليس على الاعتبار فقد تم حساب احمالها وذلك عن طريق فرض وجود قاطعين على طول البناية بشكل مستمر ومن ثم تقسيم وزن القاطعين على مساحة البناء من البناية.

$$= 20 \times 2.84 \times 0.24 \times 82 / (82 \times 19.9) \\ 0.7 \text{ KN/m}^2 \cong 8 = 0.6 \\ \therefore S.I.D = 0.7 + 1.92 = 2.62 \sim 2.7 \text{ KN/m}^2$$

٣٤ الاحمال الميتة للجسور (S.I.D):

لقد تم حساب الاحمال الميتة على الجسور بالاعتماد على وزن الجدار الطابوقي العمودي على الجسر. وتبلغ قيمة كثافة الطابوق 20 KN/m^3 ويتم حساب هذا النوع من القوى بالاعتماد على ارتفاع الجدار وسمكه وكثافة الطابوق ويتم استعمال الامر (member load) في تسليط هذه الاحمال.

• الوزن المسلط على الجسور = سمك الجدار \times ارتفاعه \times كثافة الطابوق





$$= 0.24 \times 2.4 \times 20 \\ = 11.52 \text{KN/m}$$

• وزن الستارة = السمك الستارة \times ارتفاعها \times كثافة الطابوق

$$= 0.12 \times 1 \times 20 \\ = 2.4 \text{KN/m}$$

§ الاحمال الحية (L.L):

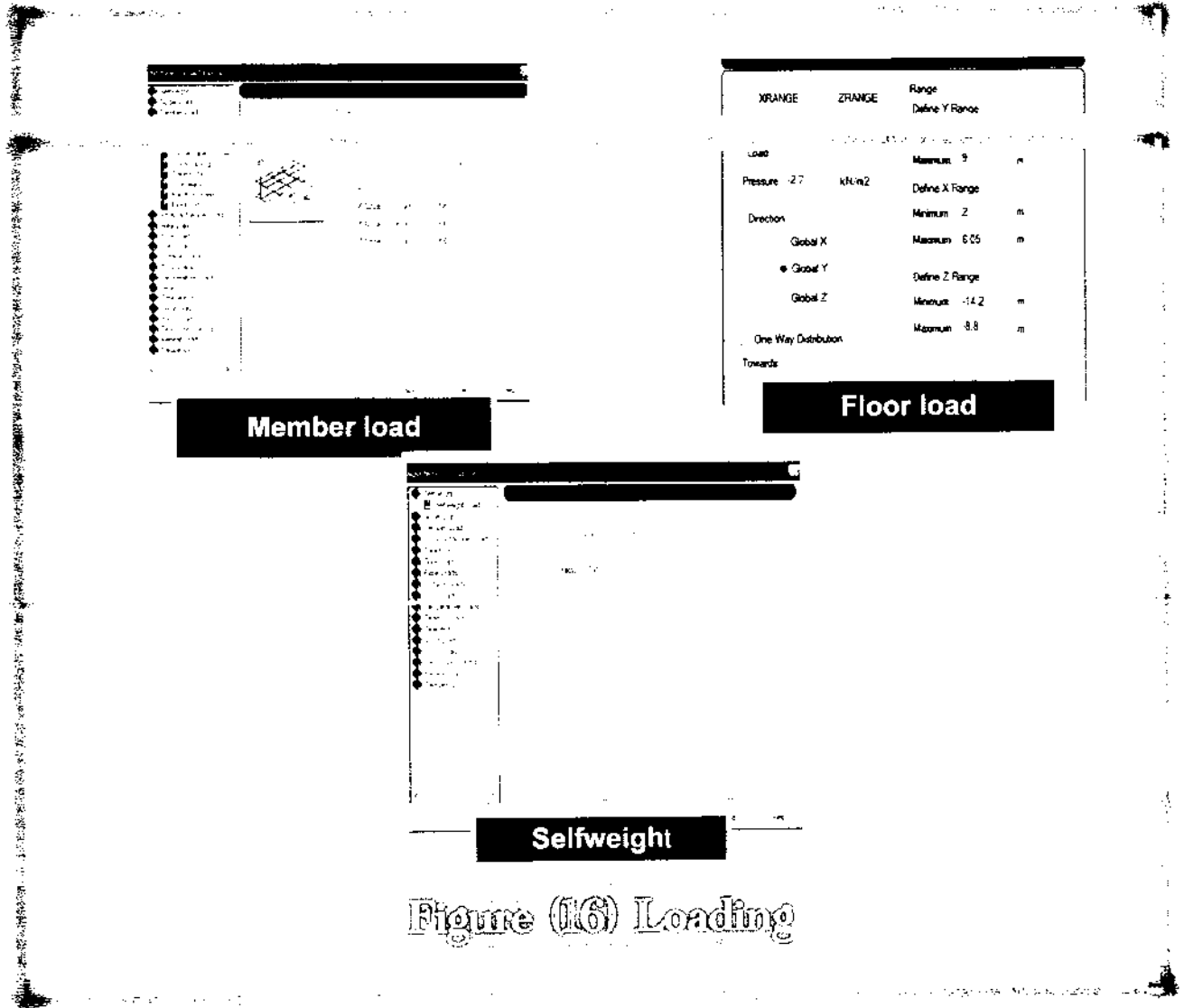
وتشمل اوزان الاشخاص والاثاث وغيرها وقد تم فرض قيم لها وفقاً للمواصفات العالمية حيث تم فرض احمال السقوف الغير مزدحمة بالسكان بـ (2KN/m^2) والاماكن المزدحمة بـ (5KN/m^2) وبالنسبة للسطح فيحمل بـ (1.5KN/m^2) ويتم استعمال الامر (Floor load) في تسليط هذه الاحمال على المنشأ بالنسبة الى ما يخص الاسقف والامر (Plate load) بالنسبة لتحميل الدرج.

§ الحمل النهائي (Combination load):

لقد تم عمل ما يسمى (combination) بين الاحمال وذلك لاستخراج الحمل النهائي على المنشأ وكان كلاتي:

- First Combination:
 $D.L \times 1.2 + S.I.D \times 1.2 + L.L \times 1.6$
- Second Combination:
 $D.L + S.I.D + L.L$





مرحلة التحليل (ANALYSIS):

يتم في هذه المرحلة تحليل كافة اجزاء المنشأ وايجاد القوى والعزوم والالجهادات وردود الالفعال عند المساند وتتم هذه العملية بالذهاب الى القائمة الجانبية (Analysis) واطضافة نوع التحليل المراد تحليل المنشأ على اساسه وعادة هو (Perform analysis) ثم الذهاب الى القائمة (Analyze) ثم (Run analysis) بعدها يمكننا الذهاب من النافذة العلوية الى (Post processing) لنتمكن من رؤية نتائج التحليل.



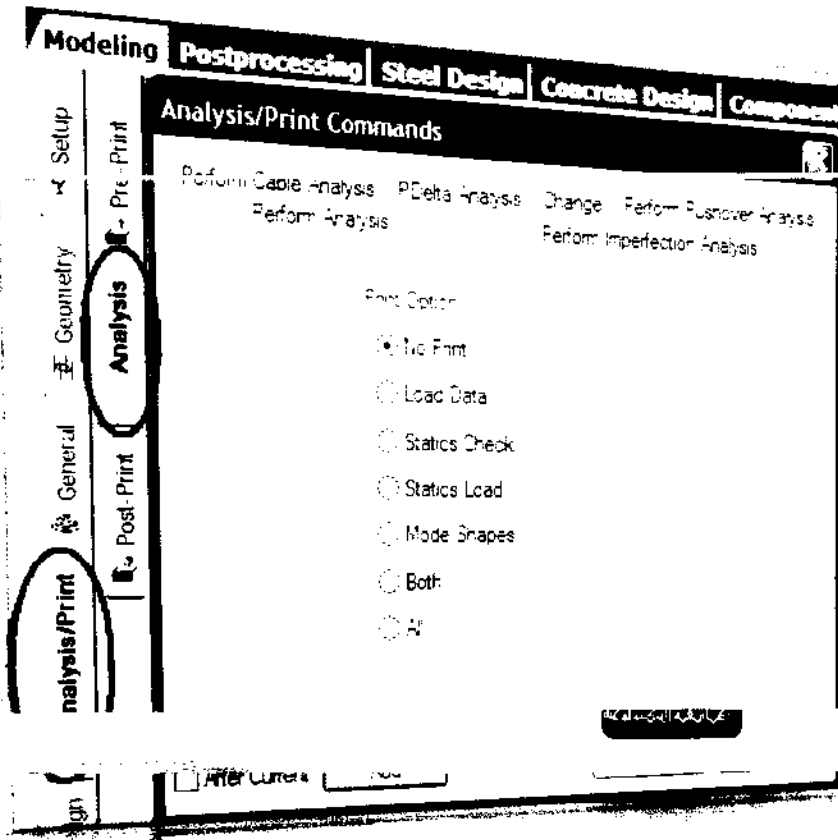


Figure (17)
Analysis

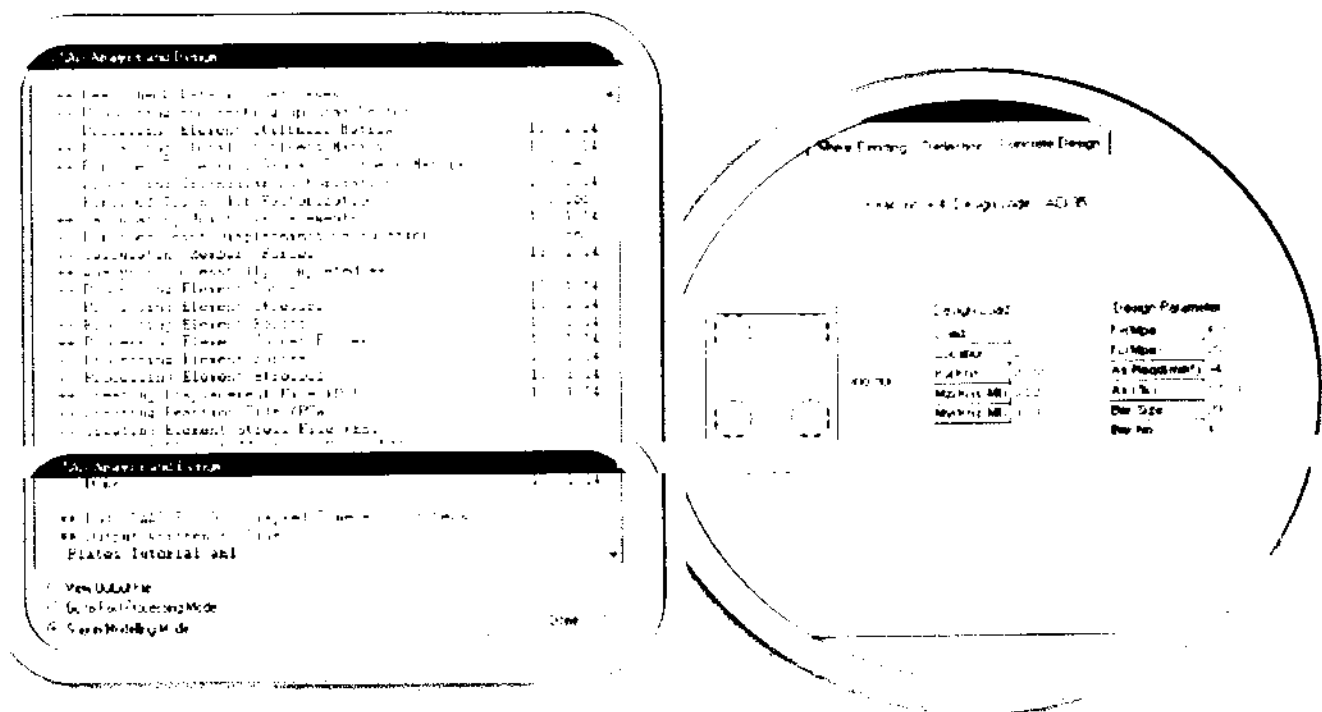
التصميم (DESIGN):

نصمم البناية عن طريق القائمة الجانبية (design) ونختار (concrete) ونختار الامر (define parameter) حيث نحدد من خلالها العديد من الخواص مثل (cover) لحديد التسليح واجهاد الخرسانة (f_c') واجهاد الحديد الرئيسي والثانوي (f_y) واعلى واصغر قطر لحديد التسليح الرئيسي والثانوي ونوع (stirrups) للاعمدة (tied or spiral) فنضيف مواصفات الذي نحتاجه ويؤخذ الباقي حسب اعدادت البرنامج (default) ونختار الامر (command) ونضيف (design beam, design column) ونقوم بتحديد الاعمدة والعنّبات ونختار الامر (assign) كلاً حسب نوعه نحدد له (design) الخاص به.



قراءة النتائج:

نقوم بتحليل البنية عن طريق الامر (Analyze) فنحصل على التحليل والتصميم للبنية.





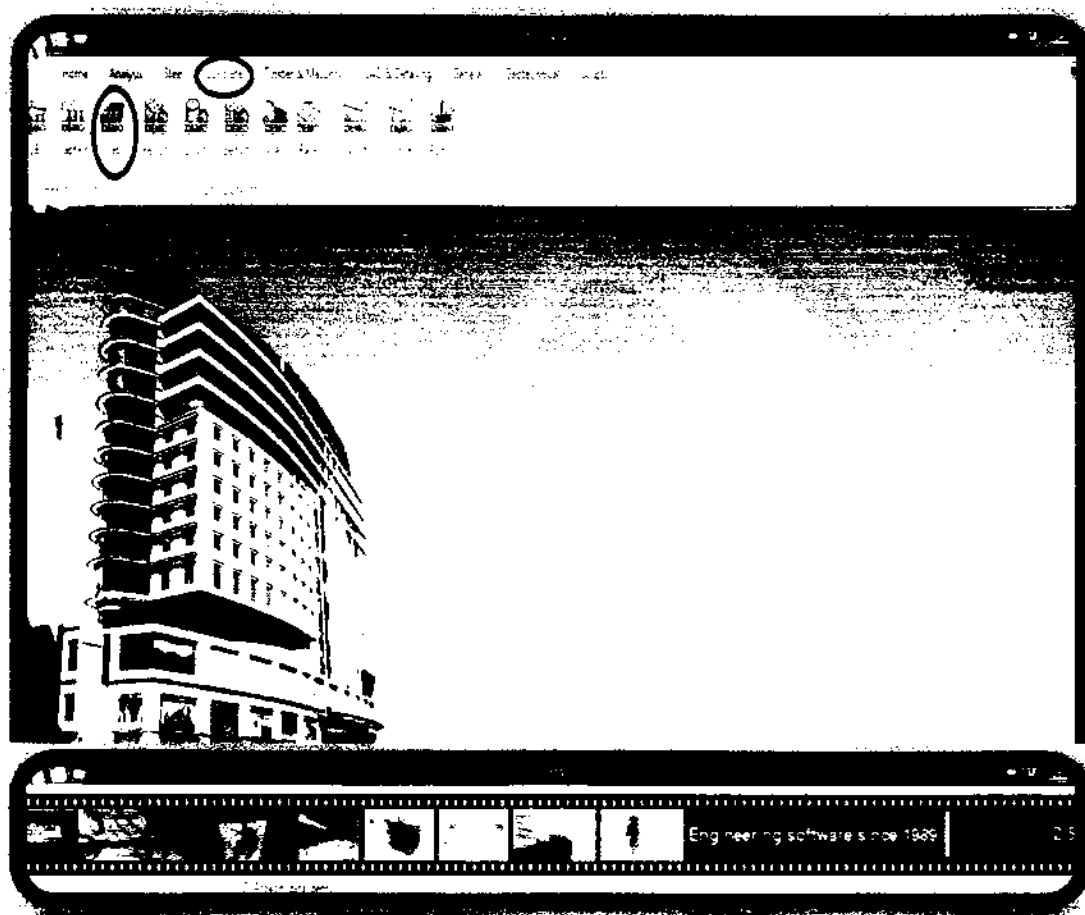
3-3 مشاكل ظهرت في المشروع وحلولها:

- عند اجراء الاوامر التالية من القائمة (tools) ظهرت المشاكل التالية:
 1. عند اجراء الامر (check multiple structure) ظهر لي ان هناك بنايتين في المشروع مع العلم ان المشروع هو بنية واحدة وبعد التدقيق وجدت ان هناك جزءاً من البنية لم يتم ربطه مع البنية فقرأ البرنامج بنايتين فقامت بربطه وبالتالي حلت المشكلة.
 2. عند اجراء الامر (check duplicate nodes) واعطاء (tolerance) ظهر ان هناك العديد من العقد قريبة جداً من بعضها وهذا غير مقبول فقامت باختيار (merge selected nodes) ودمجت العقد القريبة مع بعضها وهكذا حلت المشكلة.
 3. عند اجراء الامر (overlapping collinear member) ظهرت الكثير الاعتاب التي هي الواحدة فوق الاخرى ان هذه المشكلة حصلت بسبب عدم وجود عقدة تربط بين عتبين فيمنطقة اتصالهما فاصبحا كأنهما منفصلين والواحد فوق الاخر فيجب عمل عقدة في منطقة الاتصال لحل المشكلة.
 4. عند اجراء الامر (check beam plate connectivity) ظهرت العديد من الاعتاب والبلاطات الغير مربوطة جيداً مع بعضها ان السبب في ذلك وجود عقد ضمن (plate) لم يتم ربطها مع (beam) ولذلك يجب عند رسم (plate) و (beam) رسمها بطريقة تمنع حدوث هذا الخطأ.
- هناك مشكلة ظهرت اثناء التحليل وهي (badly plate shape) ان سببها ان (plate) تم رسمها بطريقة غير صحيحة اي تم مدّها او تقليصها بصورة زائدة عن الحاجة فظهر هذا الخطأ.



3-4 إدخال المعلومات الى برنامج (PROKON):

1. عند بداية تشغيل البرنامج يتم اختيار نوع مادة الجزء المراد تصميمه فمن القائمة العلوية يتم اختيار (Concrete) ثم يتم اختيار نوع (Rectangular slab design). لاحظ الشكل رقم (20) الذي يوضح ما ذكر اعلاه.





2. يجب اختيار نوع الكود التصميمي الذي سوف يتم اعتماده في التصميم من القائمة (File) ثم اختيار (Design code).

3. لقد تم اختيار اكبر بلاطة في البناية وادخالها على البرنامج واعتماد تصميمها حيث ادخال كافة المعلومات الخاصة بالبلاطة وهي كالآتي:

■ مواصفات البلاطة الهندسية:

- d_x : العمق الفعال لحديد التسليح الموازي للمحور (x) بوحدة (mm).
- d_y : العمق الفعال لحديد التسليح الموازي للمحور (y) بوحدة (mm).
- h : سمك البلاطة بوحدة (mm).
- L_x : طول البلاطة بالاتجاه الموازي لمحور (x) بوحدة (m).
- L_y : طول البلاطة بالاتجاه الموازي لمحور (y) بوحدة (m).

■ مواصفات مواد البلاطة:

- f_{cu} : اجهاد مكعب الخرسانة بوحدة (N/mm^2) .
- F_y : اجهاد حديد التسليح بوحدة (N/mm^2) .
- ϵ : معامل الوقت للانحراف طويل الامد.
- ν : نسبة بواسون.
- γ : كثافة الكونكريت بوحدات (KN/m^3) .

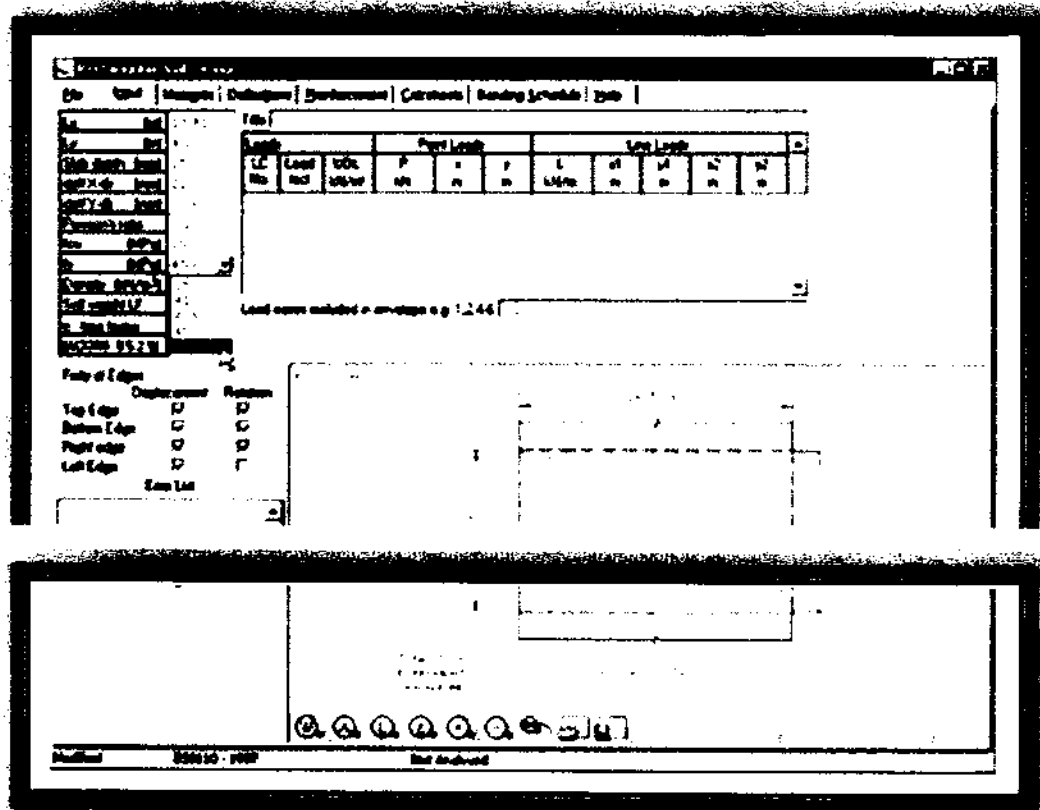


Figure (21): Input specification for slab

4. بعد انخال جميع هذه المواصفات سوف يقوم البرنامج بتصميم البلاطة ويعطي رسومات تفصيلية لتوزيع العزوم والانحرافات الحاصلة في البلاطة بالاضافة الى رسومات تفصيلية لتوزيع حديد التسليح في البلاطة.

الفصل الرابع

أخراج برنامجي

STAAD PRO.

PROKON



UNIVERSITY OF
TECNOLOGY

Software licensed to

Job Title COMPARTMENT

Client University Of Technology

Job No

Sheet No

45

Rev

Part

Ref

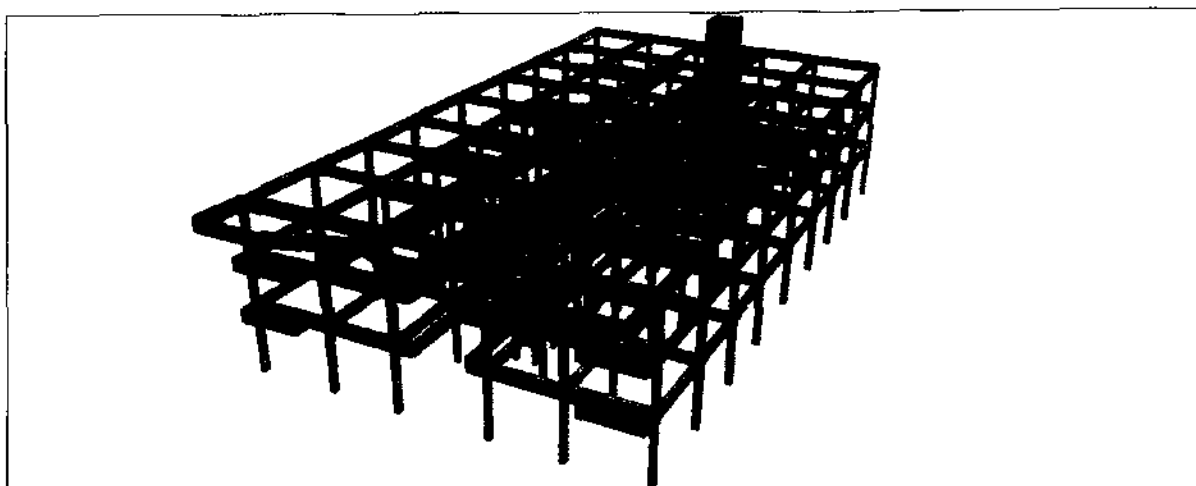
By eng.Haider

Date 03-Dec-10

Chd Dr.A Kamal

File College Project.std

Date/Time 23-May-2011 00:18



3D Rendered View (Input data was modified after picture taken)

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:	eng.Haider	Dr.A Kamal	
Date:	03-Dec-10		

Structure Type SPACE FRAME

Number of Nodes	1063	Highest Node	1063
Number of Elements	903	Highest Beam	903
Number of Plates	574	Highest Plate	1477

Number of Basic Load Cases	3
Number of Combination Load Cases	2

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure
-----	---------------------

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	D.L
Primary	2	S.I.D
Primary	3	L.L
Combination	4	COMBINATION LOAD CASE 4
Combination	5	COMBINATION LOAD CASE 5



3D Rendered View (Input data was modified after picture taken)

Materials

Mat	Name	E (kN/mm ²)	ν	Density (kg/m ³)	α (1/ ^o K)
1	STEEL	205.000	0.300	7.83E 3	12E -6
2	ALUMINUM	68.948	0.330	2.71E 3	23E -6
3	CONCRETE	21.718	0.170	2.4E 3	10E -6

Supports

Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN/m/deg)	rY (kN/m/deg)	rZ (kN/m/deg)
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
8	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
10	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
246	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
250	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
350	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
351	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
352	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
353	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
354	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
355	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
386	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
387	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
484	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
485	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
558	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
559	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
560	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed



**UNIVERSITY OF
TECNOLOGY**

Software licensed to

Job No

Sheet No

47

Rev

Part

Ref

By eng.Haider

Date 3-Dec-10

Chd Dr.A Kamal

Job Title COMPARTMENT

Client University Of Technology

File College Project.std

Date/Time 23-May-2011 00:18

Supports Cont...

Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN m/deg)	rY (kN m/deg)	rZ (kN m/deg)
561	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
604	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
605	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
606	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
607	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
620	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
621	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
640	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
641	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
642	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
643	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
644	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
645	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
670	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
671	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
690	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
691	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
692	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
693	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
706	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
707	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
726	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
727	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
728	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
729	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
730	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
731	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
756	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
757	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
776	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
777	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
802	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
803	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
804	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
805	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
842	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
843	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
862	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
863	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
942	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
943	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
968	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
969	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
970	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
971	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
972	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
973	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
1007	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
1008	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed



Supports Cont...

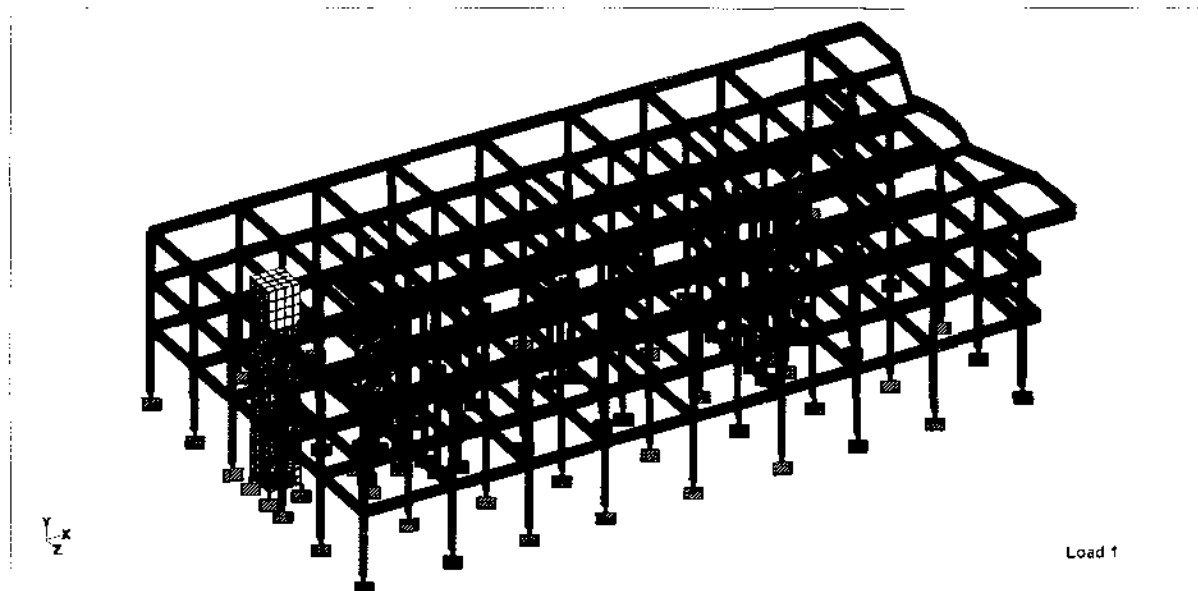
Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN/m/deg)	rY (kN/m/deg)	rZ (kN/m/deg)
1009	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
1010	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
1011	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
1012	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

Basic Load Cases

Number	Name
1	D.L
2	S.I.D
3	L.L

Combination Load Cases

Comb.	Combination L/C Name	Primary	Primary L/C Name	Factor
4	COMBINATION LOAD CASE 4	1	D.L	1.20
		2	S.I.D	1.20
		3	L.L	1.60
5	COMBINATION LOAD CASE 5	1	D.L	1.00
		2	S.I.D	1.00
		3	L.L	1.00



Whole Structure (Input data was modified after picture taken)



Node Displacement Summary

	Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (rad)	rY (rad)	rZ (rad)
Max X	964	4:COMBINATIC	10.366	-10.664	-0.007	14.865	-0.001	-0.000	-0.006
Min X	411	4:COMBINATIC	-7.447	-8.022	0.206	10.947	0.001	-0.000	0.004
Max Y	801	3:L.L	0.950	0.028	0.026	0.950	-0.000	-0.000	-0.000
Min Y	1061	4:COMBINATIC	1.007	-12.825	0.022	12.864	0.000	-0.000	-0.004
Max Z	702	4:COMBINATIC	1.037	-2.422	2.248	3.463	0.001	0.000	-0.000
Min Z	705	4:COMBINATIC	1.140	-2.438	-2.292	3.534	-0.001	-0.000	-0.000
Max rX	985	4:COMBINATIC	0.480	-4.965	0.005	4.988	0.001	0.000	-0.000
Min rX	986	4:COMBINATIC	0.632	-4.943	-0.024	4.983	-0.001	-0.000	-0.000
Max rY	1004	4:COMBINATIC	0.922	-5.796	-0.020	5.869	0.000	0.000	0.000
Min rY	904	4:COMBINATIC	2.670	-2.617	0.124	3.741	0.001	-0.001	-0.004
Max rZ	410	4:COMBINATIC	-7.380	-7.804	0.206	10.743	0.001	-0.000	0.004
Min rZ	965	4:COMBINATIC	10.218	-10.408	-0.006	14.586	-0.001	-0.000	-0.006
Max Rst	964	4:COMBINATIC	10.356	-10.664	-0.007	14.865	-0.001	-0.000	-0.006

Beam Displacement Detail Summary


Displacements shown in *italic* indicate the presence of an offset

	Beam	L/C	d (m)	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)
Max X	669	4:COMBINATIC	0.750	4.003	-0.721	0.222	4.073
Min X	208	4:COMBINATIC	0.450	-2.871	-0.701	-0.338	2.975
Max Y	609	3:L.L	0.000	0.949	0.028	0.026	0.950
Min Y	900	4:COMBINATIC	0.000	1.008	-12.825	0.022	12.864
Max Z	455	4:COMBINATIC	2.700	1.027	-3.991	2.280	4.710
Min Z	456	4:COMBINATIC	2.700	1.143	-3.990	-2.331	4.760
Max Rst	900	4:COMBINATIC	0.000	1.008	-12.825	0.022	12.864

Beam End Force Summary

The signs of the forces at end B of each beam have been reversed. For example: this means that the Min Fx entry gives the largest tension value for an beam.

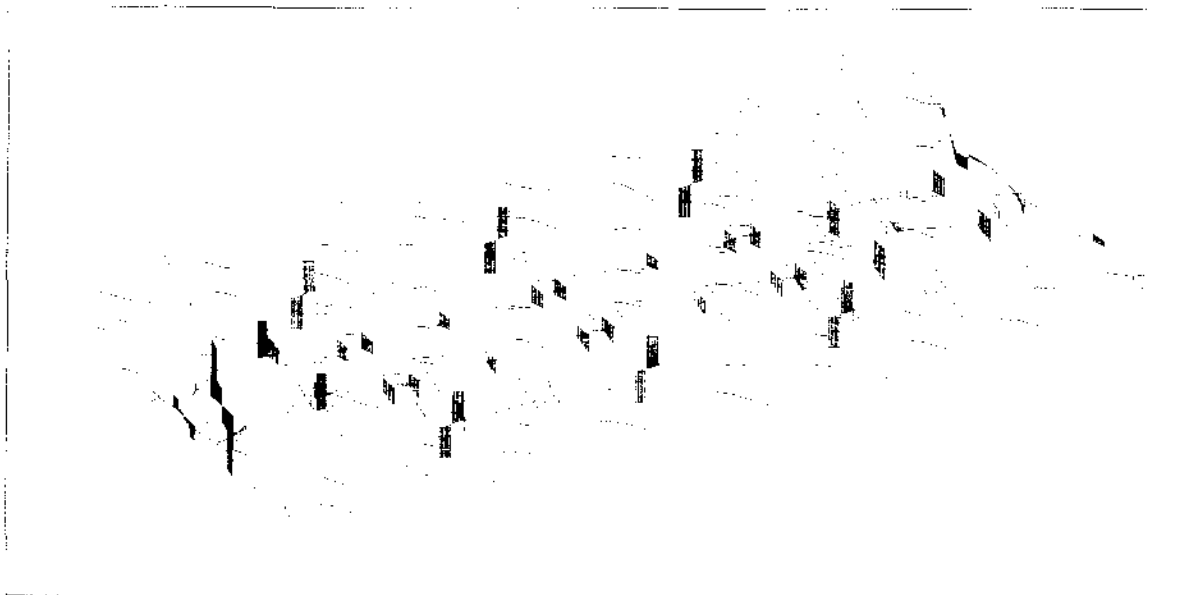
	Beam	Node	L/C	Axial	Shear		Torsion	Bending	
				Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Max Fx	101	354	4:COMBINATIC	1.25E 3	1.796	0.908	0.033	-1.020	2.767
Min Fx	147	395	4:COMBINATIC	-50.786	3.199	-11.889	0.675	12.638	-18.566
Max Fy	73	323	4:COMBINATIC	-12.814	223.998	-2.106	-2.205	1.414	152.713
Min Fy	77	328	4:COMBINATIC	-24.953	-240.553	6.384	3.564	2.765	131.851
Max Fz	749	952	4:COMBINATIC	-8.034	11.818	40.021	3.248	-12.632	-5.320
Min Fz	122	367	4:COMBINATIC	299.781	10.050	-37.711	-0.326	51.119	14.263
Max Mx	132	371	4:COMBINATIC	35.391	149.391	-32.117	48.480	2.876	56.655
Min Mx	131	370	4:COMBINATIC	31.066	157.054	31.860	-54.098	-2.858	73.380
Max My	117	368	4:COMBINATIC	288.467	9.925	37.352	0.297	61.402	-15.696
Min My	122	373	4:COMBINATIC	289.602	10.050	-37.711	-0.326	-62.014	-15.888
Max Mz	889	1040	4:COMBINATIC	-0.037	116.990	0.381	4.654	-1.128	264.145
Min Mz	829	1004	4:COMBINATIC	5.846	1.222	-1.941	0.460	4.762	-81.601

 UNIVERSITY OF TECNOLOGY <small>Software licensed to</small>	Job No	Sheet No 50	Rev
	Part		
Job Title COMPARTMENT	Ref		
	By eng.Haider	Date 03-Dec-10	Chd Dr.A Kamal
Client University Of Tecnology	File College Project.std	Date/Time 23-May-2011 00:18	

Beam Force Detail Summary

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

	Beam	LC	d (m)	Axial	Shear		Torsion	Bending	
				Fx (kN)	Fy (kN)	Fz (kN)	Mx (kNm)	My (kNm)	Mz (kNm)
Max Fx	101	4:COMBINATIK	0.000	1.25E 3	1.796	0.908	0.033	-1.020	2.767
Min Fx	147	4:COMBINATIK	0.000	-50.786	3.199	-11.889	0.675	12.638	-18.566
Max Fy	73	4:COMBINATIK	0.000	-12.814	223.998	-2.106	-2.205	1.414	152.713
Min Fy	77	4:COMBINATIK	0.400	-24.953	-240.553	6.384	3.564	2.765	131.851
Max Fz	749	4:COMBINATIK	0.000	-8.034	11.818	40.021	3.248	-12.632	-5.320
Min Fz	122	4:COMBINATIK	0.000	299.781	10.050	-37.711	-0.326	51.119	14.263
Max Mx	132	4:COMBINATIK	0.000	35.391	149.391	-32.117	48.480	2.876	56.655
Min Mx	131	4:COMBINATIK	0.000	31.066	157.054	31.860	-54.098	-2.858	73.380
Max My	117	4:COMBINATIK	3.000	288.467	9.825	37.352	0.297	61.402	-15.696
Min My	122	4:COMBINATIK	3.000	289.602	10.050	-37.711	-0.326	-62.014	-15.888
Max Mz	889	4:COMBINATIK	0.000	-0.037	116.990	0.381	4.654	-1.128	264.145
Min Mz	88	4:COMBINATIK	2.750	39.921	-8.794	0.511	-0.251	0.374	-113.222



Whole Structure Fy 75kN/m 4 COMBINATION LOAD CASE 4



 UNIVERSITY OF TECNOLOGY Software licensed to	Job No	Sheet No 51	Rev
	Part		
Job Title COMPARTMENT	Ref		
	By eng.Haider	Date 03-Dec-10	Chd Dr.A Kamal
Client University Of Tecnology	File College Project.std	Date/Time 23-May-2011 00:18	

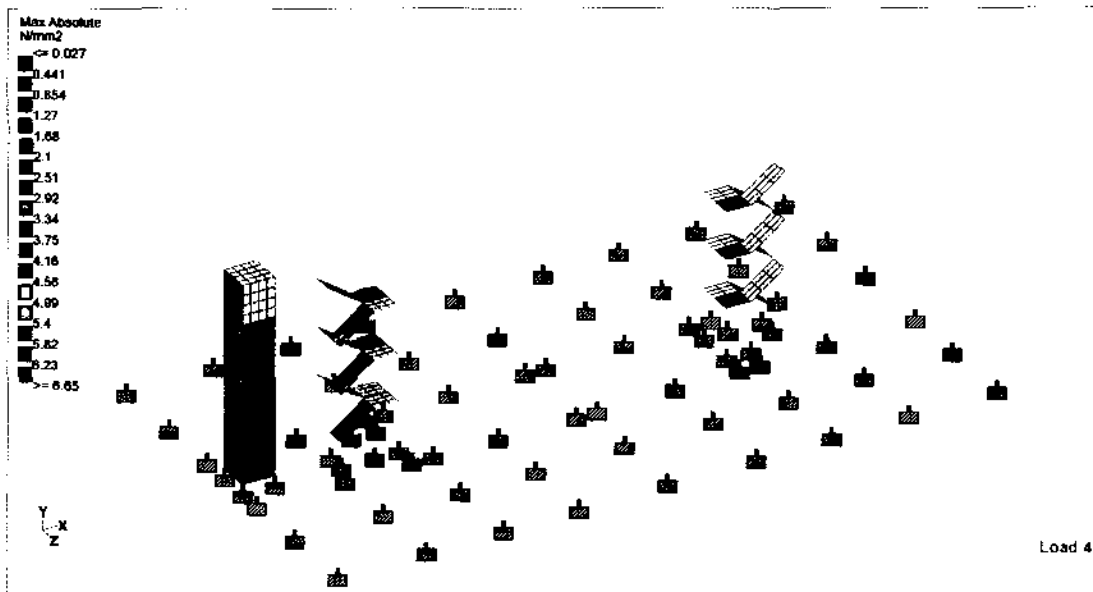
Plate Centre Stress Summary

	Plate	LC	Shear		Membrane			Bending		
			Qx (N/mm ²)	Qy (N/mm ²)	Sx (N/mm ²)	Sy (N/mm ²)	Sxy (N/mm ²)	Mx (kNm/m)	My (kNm/m)	Mxy (kNm/m)
Max Qx	1316	4:COMBINATIC	0.264	-0.210	-0.278	-0.035	0.172	-34.767	-4.790	5.571
Min Qx	1436	4:COMBINATIC	-0.215	-0.141	0.239	0.013	0.147	-26.774	-3.427	-3.117
Max Qy	1429	4:COMBINATIC	0.147	0.258	-0.031	-0.490	-0.178	-3.702	-16.291	-1.329
Min Qy	1316	4:COMBINATIC	0.264	-0.210	-0.278	-0.035	0.172	-34.767	-4.790	5.571
Max Sx	1195	4:COMBINATIC	-0.045	0.053	1.148	0.274	-0.800	-1.320	-2.715	1.339
Min Sx	1188	4:COMBINATIC	0.062	-0.017	-1.882	-0.357	-0.647	-2.980	-0.226	-0.015
Max Sy	1215	4:COMBINATIC	0.070	0.044	0.986	1.355	0.943	-4.243	-2.582	-1.919
Min Sy	1151	4:COMBINATIC	0.006	0.123	-0.938	-2.731	-1.471	-0.390	-1.814	0.646
Max Sxy	1148	4:COMBINATIC	-0.008	0.128	-0.974	-2.718	1.490	-0.351	-1.764	-0.627
Min Sxy	1151	4:COMBINATIC	0.006	0.123	-0.938	-2.731	-1.471	-0.390	-1.814	0.646
Max Mx	1315	4:COMBINATIC	0.262	-0.210	0.272	-0.000	-0.149	33.799	4.775	-5.577
Min Mx	1316	4:COMBINATIC	0.264	-0.210	-0.278	-0.035	0.172	-34.767	-4.790	5.571
Max My	1465	4:COMBINATIC	-0.031	0.058	-0.133	-0.409	0.223	1.846	10.635	-0.156
Min My	1441	4:COMBINATIC	0.140	0.214	-0.039	-0.241	-0.165	-3.394	-26.732	-3.082
Max Mxy	1318	4:COMBINATIC	0.264	-0.210	-0.278	-0.035	0.172	-34.767	-4.790	5.571
Min Mxy	1315	4:COMBINATIC	0.262	-0.210	0.272	-0.000	-0.149	33.799	4.775	-5.577

Plate Centre Principal Stress Summary

	Plate	LC	Principal		Von Mises		Tresca	
			Top (N/mm ²)	Bottom (N/mm ²)	Top (N/mm ²)	Bottom (N/mm ²)	Top (N/mm ²)	Bottom (N/mm ²)
Max (t)	1441	4:COMBINATIC	6.642	-6.642	6.321	5.766	6.642	6.083
Max (b)	1441	4:COMBINATIC	6.642	-6.642	6.321	5.766	6.642	6.083
Max VM (t)	1441	4:COMBINATIC	6.642	-6.642	6.321	5.766	6.642	6.083
Max VM (b)	1436	4:COMBINATIC	6.100	-6.100	5.772	6.332	6.100	6.646
Tresca (t)	1441	4:COMBINATIC	6.642	-6.642	6.321	5.766	6.642	6.083
Tresca (b)	1436	4:COMBINATIC	6.100	-6.100	5.772	6.332	6.100	6.646

 UNIVERSITY OF TECNOLOGY Software licensed to	Job No	Sheet No 52	Rev
	Part		
Job Title COMPARTMENT	Ref		
Client University Of Technology	By eng.Haider	Date 03-Dec-10	Chd Dr.A.Kamal
	File College Project.std	Date/Time 23-May-2011 00:18	



Whole Structure

Reactions

Node	LC	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
1	1:D.L	2.437	156.447	1.180	1.582	-0.001	-3.184
	2:S.I.D	3.509	214.668	1.818	2.439	-0.002	-4.553
	3:L.L	0.730	35.780	0.370	0.497	-0.001	-0.909
	4:COMBINATIC	8.303	502.586	4.190	5.621	-0.006	-10.739
	5:COMBINATIC	6.676	406.895	3.368	4.518	-0.004	-8.646
2	1:D.L	3.830	260.495	-0.288	-0.384	-0.001	-5.076
	2:S.I.D	4.580	275.956	-1.097	-1.459	-0.004	-6.064
	3:L.L	1.436	72.976	-0.086	-0.114	0.001	-1.840
	4:COMBINATIC	12.390	760.502	-1.800	-2.393	-0.004	-16.312
	5:COMBINATIC	9.846	609.426	-1.471	-1.957	-0.004	-12.980
3	1:D.L	1.785	128.558	-0.646	-0.867	-0.061	-2.202
	2:S.I.D	2.240	71.615	-0.523	-0.697	-0.056	-2.819
	3:L.L	0.880	26.429	-0.235	-0.314	-0.025	-1.057
	4:COMBINATIC	6.214	282.493	-1.778	-2.378	-0.181	-7.717
	5:COMBINATIC	4.885	226.601	-1.403	-1.877	-0.142	-6.079
4	1:D.L	49.145	169.226	33.461	-3.485	0.160	3.160
	2:S.I.D	19.888	36.368	4.384	-0.690	0.158	0.383
	3:L.L	12.885	23.845	2.973	-0.458	0.103	0.224
	4:COMBINATIC	103.455	284.867	50.170	-5.743	0.545	4.610
	5:COMBINATIC	81.918	229.440	40.817	-4.633	0.420	3.767
8	1:D.L	47.710	169.996	-35.223	3.395	-0.116	3.293
	2:S.I.D	17.959	34.340	-5.367	0.585	-0.122	0.448
	3:L.L	12.057	23.088	-3.638	0.397	-0.084	0.255
	4:COMBINATIC	98.095	282.144	-54.529	5.413	-0.419	4.897
	5:COMBINATIC	77.727	227.424	-44.228	4.378	-0.322	3.996
9	1:D.L	1.118	114.545	0.607	0.800	-0.017	-1.037
	2:S.I.D	1.515	55.114	0.518	0.693	-0.008	-1.582



Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
	3:L.L	0.542	20.407	0.223	0.298	-0.013	-0.463
	4:COMBINATIC	4.028	236.241	1.708	2.268	-0.050	-3.884
	5:COMBINATIC	3.176	190.065	1.349	1.791	-0.038	-3.082
10	1:D.L	3.622	259.512	0.329	0.424	0.047	-4.632
	2:S.I.D	4.391	275.766	1.164	1.550	0.037	-5.664
	3:L.L	1.325	72.443	0.109	0.144	0.025	-1.601
	4:COMBINATIC	11.735	758.242	1.966	2.599	0.140	-14.916
	5:COMBINATIC	9.338	607.721	1.602	2.118	0.109	-11.896
11	1:D.L	2.343	157.731	-1.238	-1.673	0.015	-2.973
	2:S.I.D	3.440	216.154	-1.871	-2.509	0.002	-4.400
	3:L.L	0.673	36.181	-0.385	-0.518	0.016	-0.781
	4:COMBINATIC	8.018	506.552	-4.346	-5.847	0.046	-10.098
	5:COMBINATIC	6.457	410.066	-3.493	-4.700	0.033	-8.154
246	1:D.L	-41.400	243.227	57.349	-5.143	0.151	-5.470
	2:S.I.D	-11.991	108.177	27.285	-2.333	0.144	-2.653
	3:L.L	-6.710	64.967	16.325	-1.419	0.094	-1.643
	4:COMBINATIC	-74.805	525.633	127.681	-11.242	0.506	-12.376
	5:COMBINATIC	-60.101	416.372	100.959	-8.896	0.390	-9.766
250	1:D.L	-43.748	245.817	-55.643	5.327	-0.111	-5.415
	2:S.I.D	-13.595	108.743	-25.893	2.450	-0.116	-2.556
	3:L.L	-7.445	65.881	-15.991	1.464	-0.086	-1.610
	4:COMBINATIC	-80.724	530.581	-123.429	11.675	-0.409	-12.142
	5:COMBINATIC	-64.788	420.241	-97.527	9.241	-0.312	-9.581
350	1:D.L	-0.453	272.424	2.814	3.798	0.009	0.656
	2:S.I.D	-0.671	373.221	3.668	5.030	0.013	0.990
	3:L.L	-0.191	75.024	1.013	1.338	0.003	0.296
	4:COMBINATIC	-1.654	894.812	9.399	12.734	0.031	2.449
	5:COMBINATIC	-1.315	720.669	7.495	10.166	0.025	1.942
351	1:D.L	-0.491	399.540	-0.219	-0.287	-0.010	0.687
	2:S.I.D	-0.396	450.502	-0.750	-0.958	-0.001	0.569
	3:L.L	-0.268	133.654	-0.067	-0.100	-0.008	0.397
	4:COMBINATIC	-1.492	1.23E 3	-1.270	-1.653	-0.025	2.142
	5:COMBINATIC	-1.154	983.696	-1.036	-1.344	-0.018	1.653
352	1:D.L	-0.468	339.691	-0.853	-1.145	0.096	0.786
	2:S.I.D	-0.670	295.198	-0.813	-1.041	0.064	1.080
	3:L.L	-0.537	163.865	-0.105	-0.161	0.057	0.840
	4:COMBINATIC	-2.226	1.02E 3	-2.167	-2.881	0.285	3.583
	5:COMBINATIC	-1.676	798.754	-1.771	-2.347	0.218	2.706
353	1:D.L	-0.288	316.603	0.449	0.538	-0.010	0.589
	2:S.I.D	-0.339	273.941	0.577	0.757	-0.015	0.652
	3:L.L	-0.263	153.771	-0.067	-0.136	-0.004	0.467
	4:COMBINATIC	-1.172	954.686	1.123	1.337	-0.037	2.237
	5:COMBINATIC	-0.889	744.315	0.958	1.159	-0.029	1.709
354	1:D.L	-0.588	403.466	0.078	0.033	0.012	0.887
	2:S.I.D	-0.482	454.617	0.745	0.970	0.005	0.746
	3:L.L	-0.320	135.602	-0.049	-0.115	0.008	0.505
	4:COMBINATIC	-1.796	1.25E 3	0.908	1.020	0.033	2.767
	5:COMBINATIC	-1.390	993.686	0.773	0.888	0.025	2.138



Job Title COMPARTMENT

Client University Of Tecnology

Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
355	1:D.L	-0.523	273.397	-3.071	-4.293	0.000	0.799
	2:S.I.D	-0.722	374.367	-3.667	-4.983	-0.007	1.092
	3:L.L	-0.234	75.365	-1.227	-1.765	0.005	0.383
	4:COMBINATIK	-1.869	897.901	-10.050	-13.955	-0.001	2.882
	5:COMBINATIK	-1.479	723.129	-7.966	-11.041	-0.003	2.274
386	1:D.L	-0.539	9.373	1.616	0.800	-0.341	2.317
	2:S.I.D	-2.093	1.766	0.822	0.531	-0.134	2.556
	3:L.L	0.471	6.856	1.195	0.490	-0.283	1.092
	4:COMBINATIK	-2.406	24.336	4.837	2.381	-1.023	7.595
	5:COMBINATIK	-2.162	17.995	3.633	1.821	-0.758	5.965
387	1:D.L	-2.899	1.331	0.344	0.437	0.094	3.532
	2:S.I.D	-2.604	-2.011	0.687	0.556	0.092	2.590
	3:L.L	-1.507	1.077	-0.201	0.049	0.078	2.217
	4:COMBINATIK	-9.015	0.907	0.915	1.271	0.347	10.894
	5:COMBINATIK	-7.010	0.396	0.830	1.043	0.264	8.339
484	1:D.L	-5.296	112.522	2.253	2.138	0.322	6.189
	2:S.I.D	-3.308	38.092	1.042	0.892	0.252	3.911
	3:L.L	-3.364	69.914	1.652	1.609	0.189	3.899
	4:COMBINATIK	-15.707	292.598	6.598	6.211	0.990	18.359
	5:COMBINATIK	-11.968	220.527	4.947	4.639	0.762	13.999
485	1:D.L	-2.693	98.307	-1.073	-0.634	0.339	3.101
	2:S.I.D	-1.400	32.227	-0.789	-0.636	0.259	1.597
	3:L.L	-1.865	59.962	-0.694	-0.346	0.202	2.116
	4:COMBINATIK	-7.894	252.580	-3.345	-2.079	1.040	9.023
	5:COMBINATIK	-5.957	190.496	-2.556	-1.617	0.799	6.814
558	1:D.L	-0.357	237.492	0.080	0.098	0.024	0.546
	2:S.I.D	-0.361	255.946	-0.991	-1.343	0.020	0.563
	3:L.L	-0.240	87.361	0.244	0.323	0.013	0.373
	4:COMBINATIK	-1.246	731.904	-0.704	-0.977	0.073	1.928
	5:COMBINATIK	-0.958	580.800	-0.668	-0.922	0.057	1.482
559	1:D.L	-4.857	24.711	0.120	-0.179	0.298	5.812
	2:S.I.D	-2.946	-1.319	-0.486	-0.807	0.239	3.601
	3:L.L	-3.103	1.868	0.302	0.171	0.172	3.675
	4:COMBINATIK	-14.329	31.059	0.045	-0.910	0.920	17.176
	5:COMBINATIK	-10.906	25.260	-0.064	-0.816	0.709	13.088
560	1:D.L	-2.967	24.797	-1.490	-1.531	0.327	3.331
	2:S.I.D	-1.500	-1.217	-1.157	-1.372	0.255	1.681
	3:L.L	-1.976	1.895	-0.841	-0.788	0.189	2.210
	4:COMBINATIK	-8.521	31.327	-4.522	-4.745	1.002	9.550
	5:COMBINATIK	-6.442	25.475	-3.488	-3.692	0.771	7.222
561	1:D.L	-0.687	244.098	-0.173	-0.251	-0.012	1.129
	2:S.I.D	-0.649	261.350	0.963	1.322	-0.005	1.074
	3:L.L	-0.402	90.921	-0.312	-0.443	-0.009	0.657
	4:COMBINATIK	-2.246	752.012	0.449	0.576	-0.035	3.694
	5:COMBINATIK	-1.738	596.369	0.478	0.628	-0.026	2.859
604	1:D.L	-0.101	242.813	3.096	4.126	0.018	0.197
	2:S.I.D	-0.168	333.556	3.786	5.056	0.016	0.335
	3:L.L	-0.071	64.678	1.173	1.558	0.005	0.140



Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
	4:COMBINATK	-0.437	795.128	10.136	13.511	0.049	0.862
	5:COMBINATK	-0.340	641.047	8.056	10.740	0.039	0.672
605	1:D.L	-0.101	337.723	-0.694	-0.937	0.019	0.182
	2:S.I.D	-0.082	482.072	-0.723	-0.977	0.013	0.167
	3:L.L	-0.076	98.380	-0.292	-0.396	0.010	0.147
	4:COMBINATK	-0.341	1.14E 3	-2.167	-2.929	0.055	0.654
	5:COMBINATK	-0.259	918.175	-1.709	-2.309	0.042	0.496
606	1:D.L	-0.211	337.977	0.692	0.902	-0.008	0.400
	2:S.I.D	-0.180	482.068	0.798	1.088	-0.000	0.360
	3:L.L	-0.136	98.627	0.266	0.331	-0.007	0.265
	4:COMBINATK	-0.686	1.14E 3	2.214	2.917	-0.021	1.335
	5:COMBINATK	-0.527	918.673	1.757	2.321	-0.015	1.025
607	1:D.L	-0.168	244.266	-3.286	-4.457	-0.027	0.336
	2:S.I.D	-0.217	335.086	-3.855	-5.124	-0.009	0.434
	3:L.L	-0.112	65.288	-1.302	-1.799	-0.014	0.224
	4:COMBINATK	-0.640	799.684	-10.652	-14.376	-0.065	1.282
	5:COMBINATK	-0.496	644.640	-8.443	-11.380	-0.050	0.994
620	1:D.L	0.216	239.828	0.104	0.112	0.027	-0.218
	2:S.I.D	0.239	261.490	-0.912	-1.249	0.013	-0.235
	3:L.L	0.054	84.797	0.219	0.279	0.016	-0.019
	4:COMBINATK	0.633	737.256	-0.620	-0.918	0.074	-0.573
	5:COMBINATK	0.509	586.114	-0.589	-0.858	0.056	-0.471
621	1:D.L	-0.027	239.182	-0.196	-0.272	-0.010	0.251
	2:S.I.D	0.028	260.537	0.875	1.204	0.004	0.172
	3:L.L	-0.064	84.690	-0.280	-0.392	-0.010	0.208
	4:COMBINATK	-0.101	735.167	0.367	0.490	-0.023	0.840
	5:COMBINATK	-0.063	584.409	0.399	0.539	-0.016	0.631
640	1:D.L	0.242	258.061	2.952	3.770	0.038	-0.252
	2:S.I.D	0.251	350.992	3.446	4.602	0.026	-0.211
	3:L.L	0.050	69.989	1.100	1.362	0.016	-0.018
	4:COMBINATK	0.671	842.846	9.436	12.226	0.102	-0.585
	5:COMBINATK	0.542	679.042	7.497	9.734	0.079	-0.481
641	1:D.L	0.332	384.886	-0.378	-0.582	0.008	-0.384
	2:S.I.D	-0.489	366.227	-0.749	-1.006	0.003	0.726
	3:L.L	0.104	125.988	-0.165	-0.266	0.003	-0.089
	4:COMBINATK	-0.022	1.1E 3	-1.616	-2.332	0.017	0.268
	5:COMBINATK	-0.053	877.102	-1.291	-1.854	0.014	0.253
642	1:D.L	0.176	325.384	0.193	0.176	0.024	-0.158
	2:S.I.D	0.160	294.671	0.149	0.188	0.015	-0.121
	3:L.L	0.061	125.743	0.191	0.208	0.013	-0.025
	4:COMBINATK	0.501	945.254	0.716	0.769	0.068	-0.375
	5:COMBINATK	0.397	745.797	0.533	0.572	0.053	-0.304
643	1:D.L	-0.038	322.829	-0.232	-0.241	-0.009	0.276
	2:S.I.D	-0.024	292.750	-0.156	-0.190	-0.001	0.251
	3:L.L	-0.042	124.574	-0.214	-0.250	-0.008	0.183
	4:COMBINATK	-0.142	938.014	-0.808	-0.917	-0.024	0.926
	5:COMBINATK	-0.105	740.154	-0.602	-0.681	-0.017	0.710
644	1:D.L	0.233	384.764	0.413	0.617	-0.004	-0.180



**UNIVERSITY OF
TECNOLOGY**

Software licensed to

Job No

Sheet No

57

Rev

Part

Job Title **COMPARTMENT**

Ref

By eng.Haider

Date 03-Dec-10

Chd Dr.A Kamal

Client **University Of Technology**

File **College Project.std**

Date/Time **23-May-2011 00:18**

Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
726	5:COMBINATIC	0.404	647.329	0.610	1.249	0.042	0.071
	1:D.L	-0.434	257.304	3.020	3.916	-0.045	0.667
	2:S.I.D	-0.558	276.731	1.519	1.928	-0.019	0.900
	3:L.L	-0.189	69.776	1.143	1.453	-0.026	0.307
	4:COMBINATIC	-1.492	752.484	7.277	9.337	-0.117	2.372
727	5:COMBINATIC	-1.180	603.811	5.683	7.297	-0.089	1.874
	1:D.L	-0.535	384.465	-0.340	-0.508	-0.025	0.804
	2:S.I.D	0.307	292.055	-0.143	-0.236	-0.010	-0.312
	3:L.L	-0.264	125.876	-0.142	-0.223	-0.014	0.415
	4:COMBINATIC	-0.695	1.01E 3	-0.807	-1.249	-0.065	1.255
728	5:COMBINATIC	-0.492	802.396	-0.625	-0.967	-0.049	0.908
	1:D.L	-0.428	320.858	0.182	0.185	-0.011	0.670
	2:S.I.D	-0.456	293.277	0.026	-0.013	-0.003	0.724
	3:L.L	-0.237	123.355	0.184	0.212	-0.007	0.384
	4:COMBINATIC	-1.440	934.330	0.544	0.546	-0.028	2.288
729	5:COMBINATIC	-1.121	737.490	0.392	0.385	-0.021	1.779
	1:D.L	-0.655	319.705	-0.209	-0.213	0.032	1.128
	2:S.I.D	-0.647	292.519	-0.051	-0.018	0.020	1.109
	3:L.L	-0.347	122.905	-0.187	-0.206	0.015	0.606
	4:COMBINATIC	-2.118	931.317	-0.610	-0.607	0.086	3.654
730	5:COMBINATIC	-1.649	735.129	-0.446	-0.437	0.067	2.843
	1:D.L	-0.635	384.454	0.407	0.605	0.030	1.008
	2:S.I.D	0.218	291.969	0.179	0.287	0.018	-0.131
	3:L.L	-0.318	125.928	0.178	0.280	0.016	0.526
	4:COMBINATIC	-1.009	1.01E 3	0.989	1.519	0.082	1.893
731	5:COMBINATIC	-0.735	802.351	0.764	1.172	0.063	1.403
	1:D.L	-0.503	259.138	-3.078	-3.976	0.052	0.809
	2:S.I.D	-0.608	277.879	-1.584	-1.983	0.030	1.000
	3:L.L	-0.231	70.552	-1.148	-1.437	0.026	0.394
	4:COMBINATIC	-1.703	757.304	-7.407	-9.449	0.140	2.802
756	5:COMBINATIC	-1.342	607.569	-5.790	-7.395	0.108	2.204
	1:D.L	-0.367	242.972	0.255	0.380	-0.007	0.598
	2:S.I.D	-0.497	255.229	-0.984	-1.333	0.004	0.788
	3:L.L	-0.166	88.635	0.379	0.541	-0.007	0.294
	4:COMBINATIC	-1.302	739.657	-0.268	-0.279	-0.014	2.134
757	5:COMBINATIC	-1.030	586.836	-0.350	-0.413	-0.009	1.680
	1:D.L	-0.620	240.832	-0.191	-0.280	0.033	1.092
	2:S.I.D	-0.703	253.391	0.975	1.315	0.018	1.194
	3:L.L	-0.290	87.560	-0.315	-0.433	0.016	0.536
	4:COMBINATIC	-2.051	733.184	0.436	0.550	0.087	3.600
776	5:COMBINATIC	-1.613	581.784	0.468	0.602	0.067	2.822
	1:D.L	2.889	22.705	1.760	1.973	0.377	-3.079
	2:S.I.D	1.127	-7.079	0.877	1.128	0.226	-1.134
	3:L.L	2.173	-3.208	0.939	0.951	0.212	-2.344
	4:COMBINATIC	8.295	13.619	4.666	5.242	1.062	-8.807
777	5:COMBINATIC	6.188	12.418	3.576	4.051	0.815	-6.558
	1:D.L	4.884	22.393	0.257	0.708	0.345	-5.776
	2:S.I.D	2.293	-6.711	0.638	0.923	0.207	-2.727



Reactions Cont...

Node	LC	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
	2:S.I.D	-0.577	366.968	0.808	1.092	0.003	0.904
	3:L.L	0.050	125.988	0.168	0.259	-0.002	0.022
	4:COMBINATIK	-0.332	1.1E 3	1.734	2.465	-0.005	0.904
	5:COMBINATIK	-0.294	877.720	1.389	1.968	-0.004	0.746
645	1:D.L	0.176	259.882	-3.077	-3.967	-0.037	-0.115
	2:S.I.D	0.204	352.851	-3.526	-4.692	-0.019	-0.114
	3:L.L	0.010	70.778	-1.170	-1.484	-0.018	0.065
	4:COMBINATIK	0.472	848.526	-9.796	-12.765	-0.094	-0.171
	5:COMBINATIK	0.390	683.512	-7.773	-10.143	-0.073	-0.164
670	1:D.L	-0.600	265.157	-0.053	-0.270	0.013	0.887
	2:S.I.D	-0.697	285.376	-0.730	-1.112	0.015	1.032
	3:L.L	-0.318	95.881	0.139	0.093	0.006	0.485
	4:COMBINATIK	-2.065	814.048	-0.718	-1.510	0.043	3.079
	5:COMBINATIK	-1.615	646.413	-0.644	-1.289	0.034	2.404
671	1:D.L	-0.824	264.250	0.048	0.273	0.007	1.336
	2:S.I.D	-0.888	284.021	0.715	1.106	0.003	1.415
	3:L.L	-0.425	95.516	-0.139	-0.090	0.002	0.701
	4:COMBINATIK	-2.735	810.751	0.693	1.510	0.014	4.423
	5:COMBINATIK	-2.137	643.787	0.624	1.289	0.011	3.452
690	1:D.L	-0.098	282.035	2.801	3.285	-0.008	0.211
	2:S.I.D	-0.268	373.446	3.006	3.721	0.009	0.498
	3:L.L	-0.069	78.448	1.037	1.168	-0.007	0.145
	4:COMBINATIK	-0.550	912.094	8.627	10.277	-0.009	1.082
	5:COMBINATIK	-0.435	733.929	6.844	8.175	-0.006	0.854
691	1:D.L	-0.101	391.575	-0.996	-1.528	0.004	0.210
	2:S.I.D	-0.199	396.917	-0.933	-1.378	0.008	0.352
	3:L.L	-0.078	121.046	-0.427	-0.663	0.002	0.161
	4:COMBINATIK	-0.485	1.14E 3	-2.998	-4.548	0.017	0.932
	5:COMBINATIK	-0.378	909.538	-2.356	-3.569	0.013	0.723
692	1:D.L	-0.202	391.381	1.051	1.603	0.012	0.415
	2:S.I.D	-0.290	396.429	1.002	1.476	0.007	0.534
	3:L.L	-0.133	121.113	0.448	0.691	0.005	0.272
	4:COMBINATIK	-0.802	1.14E 3	3.180	4.802	0.031	1.575
	5:COMBINATIK	-0.624	908.923	2.501	3.771	0.024	1.222
693	1:D.L	-0.165	283.873	-2.879	-3.385	0.008	0.349
	2:S.I.D	-0.317	375.393	-3.086	-3.813	-0.005	0.598
	3:L.L	-0.111	79.253	-1.070	-1.211	0.005	0.229
	4:COMBINATIK	-0.755	917.924	-8.870	-10.576	0.011	1.504
	5:COMBINATIK	-0.593	738.519	-7.035	-8.410	0.008	1.177
706	1:D.L	0.368	266.584	-0.072	-0.300	0.001	-0.402
	2:S.I.D	0.420	286.822	-0.746	-1.140	0.002	-0.455
	3:L.L	0.146	96.432	0.128	0.077	0.001	-0.132
	4:COMBINATIK	1.179	818.380	-0.776	-1.605	0.005	-1.240
	5:COMBINATIK	0.934	649.839	-0.690	-1.363	0.004	-0.989
707	1:D.L	0.141	265.705	0.041	0.253	0.020	0.053
	2:S.I.D	0.227	285.467	0.709	1.090	0.015	-0.069
	3:L.L	0.036	96.156	-0.140	-0.095	0.007	0.088
	4:COMBINATIK	0.499	815.257	0.677	1.460	0.053	0.120



Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
	3:L.L	3.352	-4.114	-0.206	-0.011	0.190	-3.903
	4:COMBINATIC	13.975	12.236	0.746	1.940	0.967	-16.448
	5:COMBINATIC	10.528	11.568	0.690	1.620	0.742	-12.406
802	1:D.L	-0.106	244.662	3.293	4.531	-0.063	0.236
	2:S.I.D	-0.177	326.387	3.608	4.832	-0.029	0.401
	3:L.L	-0.074	64.879	1.332	1.877	-0.038	0.157
	4:COMBINATIC	-0.457	789.066	10.413	14.239	-0.171	1.015
	5:COMBINATIC	-0.356	635.929	8.233	11.240	-0.130	0.793
803	1:D.L	-0.136	336.157	-0.610	-0.764	-0.011	0.283
	2:S.I.D	-0.079	475.199	-0.664	-0.893	0.000	0.214
	3:L.L	-0.100	96.357	-0.240	-0.281	-0.009	0.201
	4:COMBINATIC	-0.418	1.13E 3	-1.914	-2.438	-0.028	0.919
	5:COMBINATIC	-0.315	907.713	-1.515	-1.938	-0.020	0.699
804	1:D.L	-0.232	336.615	0.654	0.827	0.031	0.481
	2:S.I.D	-0.164	474.834	0.699	0.924	0.018	0.389
	3:L.L	-0.152	96.779	0.280	0.353	0.016	0.309
	4:COMBINATIC	-0.719	1.13E 3	2.071	2.666	0.085	1.539
	5:COMBINATIC	-0.548	908.228	1.632	2.104	0.065	1.180
805	1:D.L	-0.173	246.317	-3.342	-4.587	0.065	0.374
	2:S.I.D	-0.225	328.018	-3.732	-5.033	0.033	0.500
	3:L.L	-0.115	65.594	-1.295	-1.783	0.036	0.242
	4:COMBINATIC	-0.662	794.153	-10.561	-14.397	0.176	1.436
	5:COMBINATIC	-0.513	639.929	-8.369	-11.403	0.135	1.116
842	1:D.L	0.293	258.400	0.383	0.562	-0.018	-0.278
	2:S.I.D	0.190	259.293	-1.056	-1.428	-0.008	-0.126
	3:L.L	0.178	102.253	0.556	0.785	-0.011	-0.163
	4:COMBINATIC	0.865	784.838	0.082	0.217	-0.048	-0.745
	5:COMBINATIC	0.661	619.947	-0.117	-0.081	-0.036	-0.567
843	1:D.L	0.031	253.771	-0.268	-0.413	0.046	0.228
	2:S.I.D	-0.018	256.228	1.061	1.412	0.029	0.283
	3:L.L	0.049	99.825	-0.455	-0.634	0.023	0.086
	4:COMBINATIC	0.094	771.719	0.223	0.184	0.127	0.750
	5:COMBINATIC	0.062	609.824	0.338	0.365	0.098	0.597
862	1:D.L	2.617	96.473	1.256	0.927	0.388	-2.853
	2:S.I.D	1.145	18.357	0.658	0.572	0.227	-1.151
	3:L.L	2.199	70.141	0.861	0.532	0.229	-2.364
	4:COMBINATIC	8.032	250.021	3.675	2.650	1.105	-8.587
	5:COMBINATIC	5.960	184.971	2.776	2.031	0.844	-6.368
863	1:D.L	5.632	111.551	-2.018	-1.806	0.379	-6.414
	2:S.I.D	2.900	24.122	-0.779	-0.629	0.224	-3.242
	3:L.L	3.806	80.549	-1.641	-1.552	0.214	-4.290
	4:COMBINATIC	16.329	291.685	-5.982	-5.406	1.066	-18.450
	5:COMBINATIC	12.339	216.221	-4.438	-3.987	0.817	-13.945
942	1:D.L	0.952	3.269	-0.053	-0.313	0.130	-2.012
	2:S.I.D	0.833	-0.253	-0.456	-0.439	0.082	-1.104
	3:L.L	-0.147	4.222	1.017	0.333	0.171	-1.326
	4:COMBINATIC	1.907	10.374	1.016	-0.370	0.528	-5.861
	5:COMBINATIC	1.638	7.238	0.508	-0.419	0.383	-4.442



**UNIVERSITY OF
TECNOLOGY**

Software licensed to

Job No

Sheet No

59

Rev

Part

Job Title **COMPARTMENT**

Ref

By eng.Haider

Date 03-Dec-10

Chd Dr.A Kamal

Client **University Of Technology**

File **College Project.std**

Date/Time **23-May-2011 00:18**

Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
943	1:D.L	-0.683	10.445	-1.796	-0.866	-0.275	-1.399
	2:S.I.D	0.613	2.704	-0.962	-0.581	-0.086	-1.250
	3:L.L	-2.235	11.834	-1.693	-0.574	-0.356	-0.319
	4:COMBINATIC	-3.660	34.712	-6.017	-2.656	-1.002	-3.689
	5:COMBINATIC	-2.305	24.982	-4.450	-2.022	-0.716	-2.968
968	1:D.L	0.200	251.713	3.619	5.377	-0.036	-0.167
	2:S.I.D	0.142	279.146	1.773	2.618	-0.016	-0.015
	3:L.L	0.045	70.062	1.550	2.360	-0.018	0.000
	4:COMBINATIC	0.483	749.130	8.950	13.402	-0.092	-0.217
	5:COMBINATIC	0.388	600.921	6.942	10.375	-0.070	-0.181
969	1:D.L	0.307	375.643	0.036	0.272	-0.021	-0.295
	2:S.I.D	-0.749	283.237	0.070	0.197	-0.017	1.119
	3:L.L	0.116	122.436	0.041	0.184	-0.010	-0.082
	4:COMBINATIC	-0.344	986.553	0.193	0.856	-0.061	0.857
	5:COMBINATIC	-0.326	781.315	0.147	0.652	-0.048	0.742
970	1:D.L	0.429	413.854	1.476	2.186	-0.019	-0.448
	2:S.I.D	0.448	341.236	0.584	0.879	-0.006	-0.458
	3:L.L	0.164	197.410	1.266	1.817	-0.011	-0.137
	4:COMBINATIC	1.314	1.22E 3	4.497	6.585	-0.047	-1.307
	5:COMBINATIC	1.040	952.501	3.325	4.882	-0.036	-1.043
971	1:D.L	0.215	407.280	-1.336	-1.992	0.047	-0.006
	2:S.I.D	0.259	338.026	-0.528	-0.812	0.028	-0.075
	3:L.L	0.063	194.015	-1.155	-1.645	0.022	0.073
	4:COMBINATIC	0.670	1.2E 3	-4.085	-5.996	0.126	0.019
	5:COMBINATIC	0.537	939.321	-3.019	-4.449	0.098	-0.008
972	1:D.L	0.204	376.278	0.001	-0.213	0.028	-0.068
	2:S.I.D	-0.839	284.482	-0.068	-0.201	0.022	1.301
	3:L.L	0.059	122.750	-0.000	-0.106	0.014	0.032
	4:COMBINATIC	-0.667	989.313	-0.081	-0.667	0.081	1.506
	5:COMBINATIC	-0.576	783.511	-0.067	-0.520	0.063	1.244
973	1:D.L	0.131	253.440	-3.654	-5.404	0.040	-0.026
	2:S.I.D	0.098	280.062	-1.839	-2.724	0.018	0.079
	3:L.L	0.003	70.748	-1.497	-2.253	0.021	0.087
	4:COMBINATIC	0.279	753.400	-8.986	-13.359	0.103	0.202
	5:COMBINATIC	0.232	604.251	-6.989	-10.382	0.079	0.140
1007	1:D.L	-0.949	284.850	1.558	2.368	-0.013	1.462
	2:S.I.D	-2.056	289.863	1.250	1.818	0.011	3.079
	3:L.L	-0.648	64.115	0.553	0.889	-0.009	0.981
	4:COMBINATIC	-4.644	792.240	4.254	6.444	-0.017	7.019
	5:COMBINATIC	-3.654	638.828	3.361	5.074	-0.011	5.522
1008	1:D.L	-3.114	384.251	-0.029	0.246	-0.016	4.465
	2:S.I.D	-1.466	325.023	-0.163	-0.070	-0.013	2.260
	3:L.L	-1.529	100.691	0.106	0.291	-0.010	2.231
	4:COMBINATIC	-7.943	1.01E 3	-0.061	0.677	-0.051	11.638
	5:COMBINATIC	-6.109	809.965	-0.086	0.467	-0.039	8.955
1009	1:D.L	-3.654	340.537	0.719	1.243	0.033	5.208
	2:S.I.D	-4.023	296.843	0.181	0.387	0.037	5.738
	3:L.L	-2.017	108.692	0.496	0.811	0.017	2.905



**UNIVERSITY OF
TECNOLOGY**

Software licensed to

Job No

Sheet No

60

Rev

Part

Job Title **COMPARTMENT**

Ref

By **eng.Haider**

Date **03-Dec-10**

Chd **Dr.A Kamal**

Client **University Of Tecnology**

File **College Project.std**

Date/Time **23-May-2011 00:18**

Reactions Cont...

Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
		FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
	4:COMBINATIC	-12.439	938.785	1.873	3.252	0.111	17.783
	5:COMBINATIC	-9.693	746.073	1.395	2.440	0.087	13.851
1010	1:D.L	-4.163	339.906	-0.735	-1.258	0.031	6.254
	2:S.I.D	-4.464	290.124	-0.207	-0.422	0.010	6.635
	3:L.L	-2.259	108.858	-0.478	-0.768	0.013	3.406
	4:COMBINATIC	-13.966	930.209	-1.895	-3.245	0.070	20.916
	5:COMBINATIC	-10.886	738.888	-1.420	-2.448	0.054	16.295
1011	1:D.L	-3.324	384.487	0.072	-0.184	0.039	4.909
	2:S.I.D	-1.661	321.136	0.213	0.137	0.033	2.665
	3:L.L	-1.638	101.032	-0.069	-0.222	0.021	2.465
	4:COMBINATIC	-8.603	1.01E 3	0.231	-0.412	0.120	13.031
	5:COMBINATIC	-6.623	806.656	0.216	-0.269	0.093	10.038
1012	1:D.L	-1.039	286.439	-1.582	-2.394	0.024	1.669
	2:S.I.D	-2.108	297.812	-1.260	-1.831	0.002	3.209
	3:L.L	-0.708	64.654	-0.537	-0.848	0.015	1.113
	4:COMBINATIC	-4.910	804.547	-4.269	-6.427	0.056	7.635
	5:COMBINATIC	-3.855	648.905	-3.379	-5.073	0.041	5.991

Reaction Summary

	Node	L/C	Horizontal	Vertical	Horizontal	Moment		
			FX (kN)	FY (kN)	FZ (kN)	MX (kNm)	MY (kNm)	MZ (kNm)
Max FX	4	4:COMBINATIC	103.456	284.867	50.170	-5.743	0.545	4.610
Min FX	250	4:COMBINATIC	-80.724	530.561	-123.429	11.675	-0.409	-12.142
Max FY	354	4:COMBINATIC	-1.796	1.25E 3	0.908	1.020	0.033	2.767
Min FY	776	2:S.I.D	1.127	-7.079	0.877	1.128	0.226	-1.134
Max FZ	246	4:COMBINATIC	-74.805	525.633	127.681	-11.242	0.506	-12.376
Min FZ	250	4:COMBINATIC	-80.724	530.561	-123.429	11.675	-0.409	-12.142
Max MX	802	4:COMBINATIC	-0.457	789.066	10.413	14.238	-0.171	1.015
Min MX	805	4:COMBINATIC	-0.662	794.153	-10.561	-14.397	0.176	1.436
Max MY	862	4:COMBINATIC	8.032	250.021	3.675	2.650	1.105	-8.587
Min MY	386	4:COMBINATIC	-2.406	24.336	4.837	2.381	-1.023	7.595
Max MZ	1010	4:COMBINATIC	-13.966	930.209	-1.895	-3.245	0.070	20.916
Min MZ	863	4:COMBINATIC	16.329	291.685	-5.982	-5.406	1.066	-18.450



تابع الى اخراج برنامج (STAAD PRO)

ELEMENT	LONG. REINF	MOM-X /LOAD	TRANS. REINF	MOM-Y /LOAD
	(SQ.MM/MM)	(KN-MM/MM)	(SQ.MM/MM)	(KN-MM/MM)
904 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.				
904 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.				
904 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.				
904 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.				
904 TOP :	0.360	0.09 / 2	0.360	0.21 / 2
BOTT:	0.360	0.11 / 1	0.360	1.14 / 1
905 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.				
905 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.				
905 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.				
905 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.				
905 TOP :	0.360	0.14 / 4	0.360	0.27 / 4
BOTT:	0.360	0.00 / 1	0.360	0.00 / 1



906 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.

906 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.

906 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.

906 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.

906 TOP : 0.360 0.13 / 4 0.360 0.28 / 4

BOTT: 0.360 0.00 / 1 0.360 0.00 / 1

907 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.

907 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.

907 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.

907 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.

907 TOP : 0.360 0.09 / 2 0.360 0.20 / 2

BOTT: 0.360 0.11 / 1 0.360 1.17 / 1

908 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.

908 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.

908 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.

908 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.

908 TOP : 0.360 0.10 / 4 0.360 0.68 / 4

BOTT: 0.360 0.00 / 1 0.360 0.00 / 1



909 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.

909 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.

909 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.

909 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.

909 TOP : 0.360 0.15 / 4 0.360 0.62 / 4

BOTT: 0.360 0.00 / 1 0.360 0.00 / 1

910 TOP : Longitudinal direction - Only minimum steel required.

910 BOTT: Longitudinal direction - Only minimum steel required.

910 TOP : Transverse direction - Only minimum steel required.

910 BOTT: Transverse direction - Only minimum steel required.

910 TOP : 0.360 0.14 / 4 0.360 0.62 / 4



BEAM NO. 7 DESIGN RESULTS - FLEXURE PER CODE ACI 318-05

LEN - 4650. MM FY - 414. FC - 28. MPA, SIZE - 300. X 600. MMS

LEVEL	HEIGHT (MM)	BAR INFO (MM)	FROM (MM)	TO STA	ANCHOR END
-------	----------------	------------------	--------------	-----------	---------------

1	54.	5 - 12MM	252.	4205.	NO NO
---	-----	----------	------	-------	-------

|-----|

| CRITICAL POS MOMENT= 55.66 KN-MET AT 2325.MM, LOAD 4|

| REQD STEEL= 546.MM2, ROW=0.0033, ROWMX=0.0214 ROWMN=0.0033 |

| MAX/MIN/ACTUAL BAR SPACING= 261./ 37./ 48. MMS |

| REQD. DEVELOPMENT LENGTH = 427. MMS |

|-----|

Cracked Moment of Inertia Iz at above location = 99655.8 cm^4

2	546.	5 - 12MM	0.	1219.	YES NO
---	------	----------	----	-------	--------



-----|
| CRITICAL NEG MOMENT= 54.04 KN-MET AT 0.MM, LOAD 4|
| REQD STEEL= 546.MM2, ROW=0.0033, ROWMX=0.0214 ROWMN=0.0033 |
| MAX/MIN/ACTUAL BAR SPACING= 261./ 37./ 48. MMS |
REQD. DEVELOPMENT LENGTH = 427. MMS

Cracked Moment of Inertia Iz at above location = 99655.8 cm⁴

3 546. 5 - 12MM 3625. 4650. NO YES

-----|
| CRITICAL NEG MOMENT= 29.44 KN-MET AT 4650.MM, LOAD 4|
| REQD STEEL= 546.MM2, ROW=0.0033, ROWMX=0.0214 ROWMN=0.0033 |
| MAX/MIN/ACTUAL BAR SPACING= 261./ 37./ 48. MMS |
REQD. DEVELOPMENT LENGTH = 427. MMS

Cracked Moment of Inertia Iz at above location = 99655.8 cm⁴



BEAM NO. 7 DESIGN RESULTS - SHEAR

AT START SUPPORT - $V_u = 66.64$ KNS $V_c = 140.09$ KNS $V_s = 0.00$ KNS

$T_u = 2.34$ KN-MET $T_c = 5.8$ KN-MET $T_s = 0.0$ KN-MET LOAD 4

NO STIRRUPS ARE REQUIRED FOR TORSION.

REINFORCEMENT FOR SHEAR IS PER CL.11.5.5.1.

PROVIDE 10 MM 2-LEGGED STIRRUPS AT 273. MM C/C FOR 1773. MM

AT END SUPPORT - $V_u = 56.05$ KNS $V_c = 140.09$ KNS $V_s = 0.00$ KNS

$T_u = 2.34$ KN-MET $T_c = 5.8$ KN-MET $T_s = 0.0$ KN-MET LOAD 4

NO STIRRUPS ARE REQUIRED FOR TORSION.

REINFORCEMENT FOR SHEAR IS PER CL.11.5.5.1.

PROVIDE 10 MM 2-LEGGED STIRRUPS AT 273. MM C/C FOR 1773. MM



BEAM NO. 757 DESIGN RESULTS - FLEXURE PER CODE ACI 318-05

LEN - 1805. MM FY - 414. FC - 28. MPA, SIZE - 200. X 800. MMS

LEVEL	HEIGHT (MM)	BAR INFO (MM)	FROM (MM)	TO STA	ANCHOR END
-------	----------------	------------------	--------------	-----------	---------------

1	56.	3 - 16MM	0.	1805.	YES YES
---	-----	----------	----	-------	---------

-----|

| CRITICAL POS MOMENT= 39.95 KN-MET AT 301.MM, LOAD 4|

| REQD STEEL= 496.MM2, ROW=0.0033, ROWMX=0.0214 ROWMN=0.0033 |

| MAX/MIN/ACTUAL BAR SPACING= 261./ 41./ 44. MMS |

| REQD. DEVELOPMENT LENGTH = 830. MMS |

-----|

Cracked Moment of Inertia Iz at above location = 192576.8 cm⁴

2	744.	3 - 16MM	949.	1805.	NO YES
---	------	----------	------	-------	--------

-----|

| CRITICAL NEG MOMENT= 0.10 KN-MET AT 1805.MM, LOAD 1|

| REQD STEEL= 496.MM2, ROW=0.0033, ROWMX=0.0214 ROWMN=0.0033 |

| MAX/MIN/ACTUAL BAR SPACING= 261./ 41./ 44. MMS |

| REQD. DEVELOPMENT LENGTH = 830. MMS |

-----|



940J 1805X 200X 800
993J

|=====||

| 3No16 H 744. 949.TO 1805 | ||

| ||

| 2*10c/c207 2*10c/c207 ||

| ||

| 3No16 H 56. 0.TO 1805 | ||

||=====||
=====||

|
|

		ooo	ooo
		3#16	3#16
3#16	3#16	3#16	3#16
ooo	ooo	ooo	ooo



COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
3303.46	2642.77	1168.89	153.95	131.7
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
62.58	-519.85	222.67	3.77	0.00424

COLUMN NO. 2 DESIGN PER ACI 318-05 - AXIAL + BENDING

FY - 413.7 FC - 27.6 MPA, RECT SIZE - 300.0 X 400.0 MMS, TIED

ONLY MINIMUM STEEL IS REQUIRED.

AREA OF STEEL REQUIRED = 1200.0 SQ. MM

BAR CONFIGURATION REINF PCT. LOAD LOCATION PHI

4 - 20 MM 1.047 1 END 0.650

(PROVIDE EQUAL NUMBER OF BARS ON EACH FACE)

TIE BAR NUMBER 10 SPACING 300.00 MM



COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Z -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
3303.46	2642.77	1230.24	215.53	175.2
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
86.81	-519.85	383.30	12.19	0.00795

COLUMN INTERACTION: MOMENT ABOUT Y -AXIS (KN-MET)

P0	Pn max	P-bal.	M-bal.	e-bal. (MM)
3303.46	2642.77	1168.89	153.95	131.7
M0	P-tens.	Des.Pn	Des.Mn	e/h
62.58	-519.85	383.30	0.92	0.00060

Rectangular Slab Panel Design :

Input Data

Lx	(m)	5.5
Ly	(m)	4.65
Slab depth	(mm)	160
deff X-dir	(mm)	122
deff Y-dir	(mm)	134
Poisson's ratio		0.2
fc'	(MPa)	33
fy	(MPa)	450
Density (kN/m ³)		24
Self weight LF		1.2
ε - time factor		2
(ACI318 :9.5.2.5)		

C04

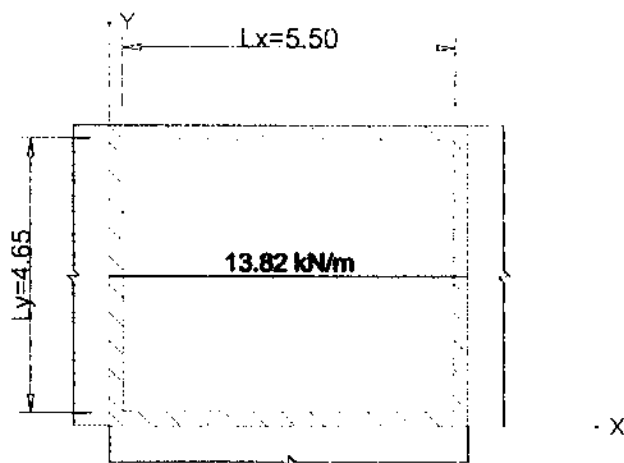


Load Cases

Unfactored Loads			Unfactored Point Loads			Unfactored Line Loads				
LC No.	Load fact	UDL kN/m ²	P kN	x m	y m	L kN/m	x1 m	y1 m	x2 m	y2 m
1	1.2	2.7				11.52	0	2.325	5.5	2.325
	1.6	5								

Sketch of slab

ACI 318 - 2005



Total UDL =
15.848 kN/m²
(Incl self Wt)

Load Case 1 (factored)

Output

Wood-Armer Moments and reinforcement for each load case:
Wood-Armer moments were calculated using the 'Wood & Armer' theory.

LOAD CASE 1

Position		Wood-Armer Moments (kNm/m)				Reinforcement (mm ² /m)			
		Top		Bottom		Top		Bottom	
X (m)	Y (m)	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
0.00	0.00	0.0	0.0	1.0	1.2	0	0	21	22
0.46	0.00	1.3	5.0	0.0	0.0	25	94	0	0
0.92	0.00	2.9	10.8	0.0	0.0	59	201	0	0
1.38	0.00	4.6	18.4	0.0	0.0	93	346	0	0
1.83	0.00	5.8	25.5	0.0	0.0	118	484	0	0
2.29	0.00	6.1	27.7	0.0	0.0	124	527	0	0
2.75	0.00	6.3	29.9	0.0	0.0	128	570	0	0
3.21	0.00	6.1	27.7	0.0	0.0	124	527	0	0
3.67	0.00	5.8	25.5	0.0	0.0	118	484	0	0
4.13	0.00	4.6	18.4	0.0	0.0	93	346	0	0
4.58	0.00	2.9	10.8	0.0	0.0	59	201	0	0
5.04	0.00	1.3	5.0	0.0	0.0	25	94	0	0
5.50	0.00	0.0	0.0	1.0	1.2	0	0	21	22
0.00	0.39	4.0	0.9	0.0	0.2	82	17	0	3
0.92	0.39	5.0	9.7	1.7	0.0	102	180	35	0
1.83	0.39	4.4	16.2	0.0	0.0	89	305	0	0
2.75	0.39	2.3	16.9	0.0	0.0	47	317	0	0
3.67	0.39	4.4	16.2	0.0	0.0	89	305	0	0
4.58	0.39	5.0	9.7	1.7	0.0	102	180	35	0
5.50	0.39	4.0	0.9	0.0	0.2	82	17	0	3
0.00	0.78	8.6	2.5	0.0	0.0	175	47	0	0
0.46	0.78	8.1	5.5	0.2	2.8	165	101	5	52
0.92	0.78	7.2	8.4	6.4	5.2	147	157	131	96
1.38	0.78	4.9	8.1	6.4	3.2	100	150	130	59
1.83	0.78	2.9	7.7	6.1	1.4	59	143	125	25
2.29	0.78	0.6	6.0	3.1	0.0	12	111	63	0
2.75	0.78	-0.0	4.2	1.8	0.0	0	77	36	0
3.21	0.78	0.6	6.0	3.1	0.0	12	111	63	0
3.67	0.78	2.9	7.7	6.1	1.4	59	143	125	25
4.13	0.78	4.9	8.1	6.4	3.2	100	150	130	59
4.58	0.78	7.2	8.4	6.4	5.2	147	157	131	96
5.04	0.78	8.1	5.5	0.2	2.8	165	101	5	52
5.50	0.78	8.6	2.5	0.0	0.0	175	47	0	0
0.00	1.16	15.9	4.3	0.0	0.0	329	80	0	0
0.92	1.16	6.4	6.2	6.7	6.9	130	115	136	128
1.83	1.16	-0.0	2.1	8.9	6.1	0	39	183	112
2.75	1.16	0.0	0.0	5.6	2.3	0	0	114	43
3.67	1.16	-0.0	2.1	8.9	6.1	0	39	183	112
4.58	1.16	6.4	6.2	6.7	6.9	130	115	136	128
5.50	1.16	15.9	4.3	0.0	0.0	329	80	0	0
0.00	1.55	22.9	5.8	0.0	0.0	479	108	0	0
0.46	1.55	14.0	5.1	0.0	0.2	289	95	0	4
0.92	1.55	5.6	4.2	6.9	8.3	114	78	141	154
1.38	1.55	1.0	0.4	9.0	9.7	20	7	185	180
1.83	1.55	0.0	0.0	11.8	11.3	0	0	243	210
2.29	1.55	0.0	0.0	10.4	10.1	0	0	213	187
2.75	1.55	0.0	0.0	9.3	8.9	0	0	191	166
3.21	1.55	0.0	0.0	10.4	10.1	0	0	213	187
3.67	1.55	0.0	0.0	11.8	11.3	0	0	243	210
4.13	1.55	1.0	0.4	9.0	9.7	20	7	185	180
4.58	1.55	5.6	4.2	6.9	8.3	114	78	141	154
5.04	1.55	14.0	5.1	0.0	0.2	289	95	0	4
5.50	1.55	22.9	5.8	0.0	0.0	479	108	0	0
0.00	1.94	27.3	6.6	0.0	0.0	574	123	0	0
0.92	1.94	2.8	0.1	5.4	8.1	56	2	110	150
1.83	1.94	0.0	0.0	12.3	13.4	0	0	254	251
2.75	1.94	0.0	0.0	11.6	13.1	0	0	239	246
3.67	1.94	0.0	0.0	12.3	13.4	0	0	254	251

PROKON

Software Consultants (Pty) Ltd

Internet: <http://www.prokon.com>E-Mail: mail@prokon.com

Job Number

Sheet

Job Title

Client

Calcs by

Checked by

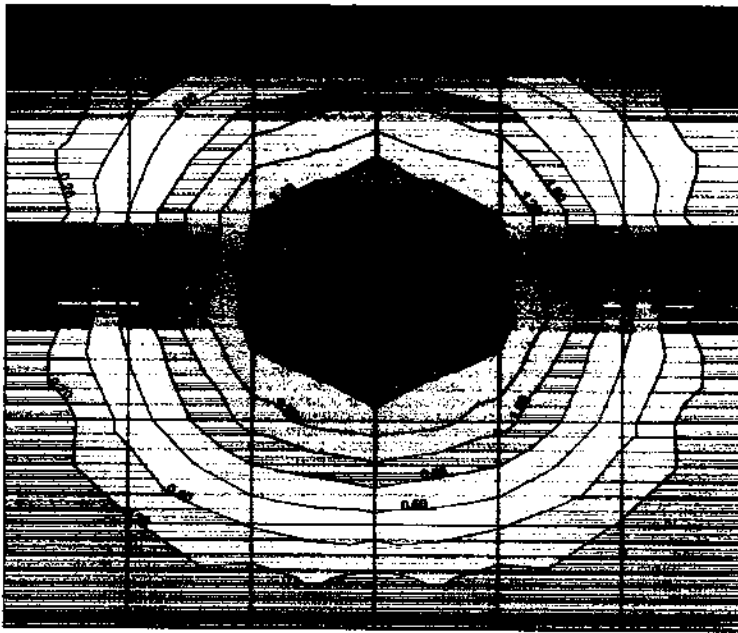
Date

4.58	1.94	2.8	0.1	5.4	8.1	56	2	110	150
5.50	1.94	27.3	6.6	0.0	0.0	574	123	0	0
0.00	2.33	31.2	6.9	0.0	0.0	660	129	0	0
0.46	2.33	14.8	1.3	0.0	0.0	306	25	0	0
0.92	2.33	0.0	0.0	3.8	7.9	0	0	78	147
1.38	2.33	0.0	0.0	7.8	11.8	0	0	160	221
1.83	2.33	0.0	0.0	12.8	15.7	0	0	264	295
2.29	2.33	0.0	0.0	13.2	16.6	0	0	273	312
2.75	2.33	0.0	0.0	13.9	17.5	0	0	287	329
3.21	2.33	0.0	0.0	13.2	16.6	0	0	273	312
3.67	2.33	0.0	0.0	12.8	15.7	0	0	264	295
4.13	2.33	0.0	0.0	7.8	11.8	0	0	160	221
4.58	2.33	0.0	0.0	3.8	7.9	0	0	78	147
5.04	2.33	14.8	1.3	0.0	0.0	306	25	0	0
5.50	2.33	31.2	6.9	0.0	0.0	660	129	0	0
0.00	2.71	29.8	6.7	0.0	0.0	629	125	0	0
0.92	2.71	0.0	0.0	2.4	5.6	0	0	48	103
1.83	2.71	0.0	0.0	11.6	13.5	0	0	239	252
2.75	2.71	0.0	0.0	13.3	15.8	0	0	275	296
3.67	2.71	0.0	0.0	11.6	13.5	0	0	239	252
4.58	2.71	0.0	0.0	2.4	5.6	0	0	48	103
5.50	2.71	29.8	6.7	0.0	0.0	629	125	0	0
0.00	3.10	28.6	6.7	0.0	0.0	603	125	0	0
0.46	3.10	15.4	3.6	0.0	0.0	319	66	0	0
0.92	3.10	2.7	0.1	4.4	6.9	54	2	89	129
1.38	3.10	0.0	0.0	8.4	10.3	0	0	171	193
1.83	3.10	0.0	0.0	12.7	13.7	0	0	262	256
2.29	3.10	0.0	0.0	12.6	13.9	0	0	259	261
2.75	3.10	0.0	0.0	12.7	14.2	0	0	262	266
3.21	3.10	0.0	0.0	12.6	13.9	0	0	259	261
3.67	3.10	0.0	0.0	12.7	13.7	0	0	262	256
4.13	3.10	0.0	0.0	8.4	10.3	0	0	171	193
4.58	3.10	2.7	0.1	4.4	6.9	54	2	89	129
5.04	3.10	15.4	3.6	0.0	0.0	319	66	0	0
5.50	3.10	28.6	6.7	0.0	0.0	603	125	0	0
0.00	3.49	23.6	5.9	0.0	0.0	495	110	0	0
0.92	3.49	4.5	2.1	6.4	8.8	92	39	130	164
1.83	3.49	0.0	0.0	12.1	13.2	0	0	249	247
2.75	3.49	0.0	0.0	10.3	11.9	0	0	212	223
3.67	3.49	0.0	0.0	12.1	13.2	0	0	249	247
4.58	3.49	4.5	2.1	6.4	8.8	92	39	130	164
5.50	3.49	23.6	5.9	0.0	0.0	495	110	0	0
0.00	3.88	18.7	5.1	0.0	0.0	389	95	0	0
0.46	3.88	12.4	4.8	0.0	2.3	254	89	0	42
0.92	3.88	6.4	4.3	8.4	10.6	131	79	172	197
1.38	3.88	2.5	0.4	9.6	11.7	51	8	197	218
1.83	3.88	0.0	0.0	11.5	12.9	0	0	236	242
2.29	3.88	0.0	0.0	9.6	11.3	0	0	196	212
2.75	3.88	0.0	0.0	7.9	9.8	0	0	162	182
3.21	3.88	0.0	0.0	9.6	11.3	0	0	196	212
3.67	3.88	0.0	0.0	11.5	12.9	0	0	236	242
4.13	3.88	2.5	0.4	9.6	11.7	51	8	197	218
4.58	3.88	6.4	4.3	8.4	10.6	131	79	172	197
5.04	3.88	12.4	4.8	0.0	2.3	254	89	0	42
5.50	3.88	18.7	5.1	0.0	0.0	389	95	0	0
0.00	4.26	10.5	3.6	0.0	0.0	215	67	0	0
0.92	4.26	7.8	6.5	8.9	10.2	160	121	182	190
1.83	4.26	2.0	1.0	8.8	9.8	41	18	180	183
2.75	4.26	0.0	0.0	4.0	5.3	0	0	82	98
3.67	4.26	2.0	1.0	8.8	9.8	41	18	180	183
4.58	4.26	7.8	6.5	8.9	10.2	160	121	182	190
5.50	4.26	10.5	3.6	0.0	0.0	215	67	0	0
0.00	4.65	2.1	2.1	1.7	1.8	43	39	35	33
0.46	4.65	5.9	5.7	5.6	5.8	120	105	114	107
0.92	4.65	9.2	8.8	9.3	9.7	188	164	190	180
1.38	4.65	7.3	6.9	7.6	8.0	149	129	156	148
1.83	4.65	5.7	5.4	6.1	6.4	117	100	124	119
2.29	4.65	2.7	2.3	3.1	3.5	55	43	63	65
2.75	4.65	0.0	0.0	0.2	0.6	0	0	4	11

3.21	4.65	2.7	2.3	3.1	3.5	55	43	63	65
3.67	4.65	5.7	5.4	6.1	6.4	117	100	124	119
4.13	4.65	7.3	6.9	7.6	8.0	149	129	156	148
4.58	4.65	9.2	8.8	9.3	9.7	188	164	190	180
5.04	4.65	5.9	5.7	5.6	5.8	120	105	114	107
5.50	4.65	2.1	2.1	1.7	1.8	43	39	35	33

Deflections

Short term deflections: Load case 1 (mm)

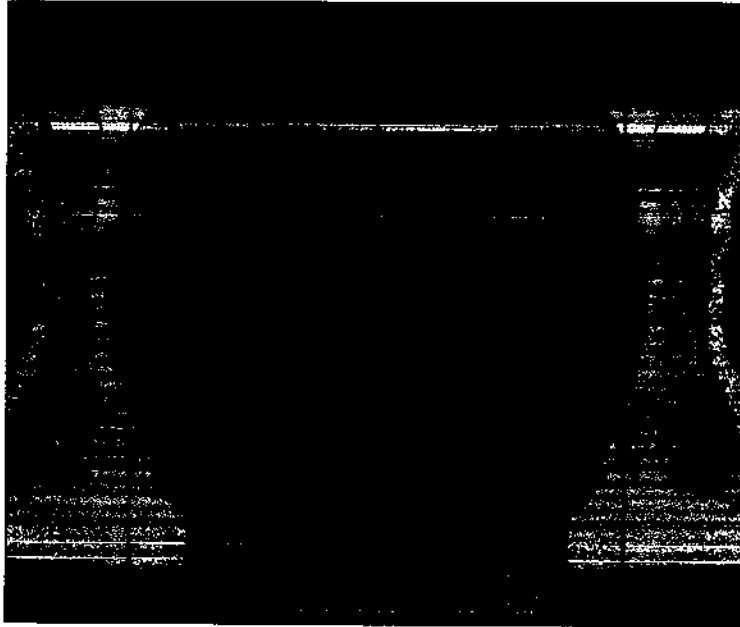


NOTE: Short term elastic deflections based on gross concrete sections

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 2005

Top:LC 1 (kNm/m)



Max value:31.2 at X:5.5 Y:2.3

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 2005

Top:LC 1 (kNm/m)



Max value:29.9 at X:2.8 Y:0.0

PROKON

Software Consultants (Pty) Ltd
Internet: <http://www.prokon.com>
E-Mail: mail@prokon.com

Job Number

Sheet

Job Title

Client

Calcs by

Checked by

Date

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 2005

Bot:LC 1 (kNm/m)

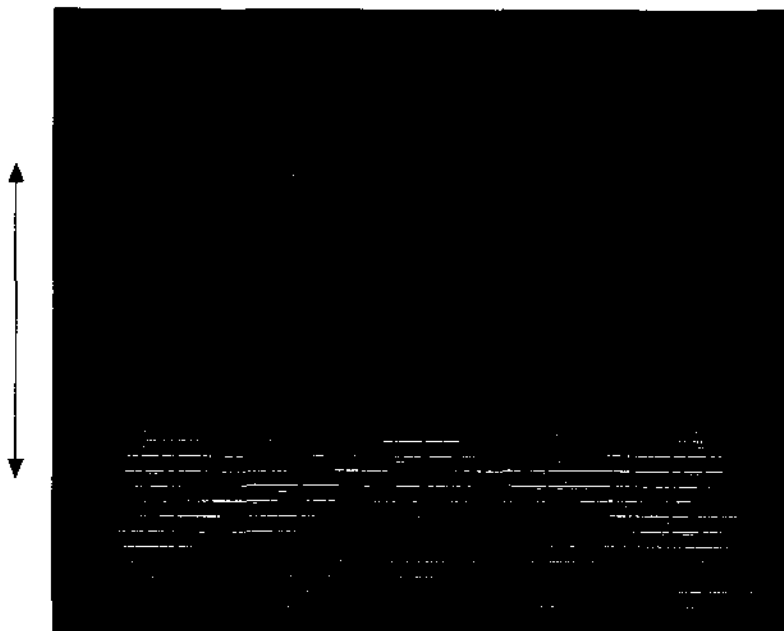


Max value:13.9 at X:2.8 Y:2.3

Wood-Armer Moments:

ACI 318 - 2005

Bot:LC 1 (kNm/m)



Max value:17.5 at X:2.8 Y:2.3

Reinforcement:

ACI 318 - 2005

Top:LC 1 (mm²/m)



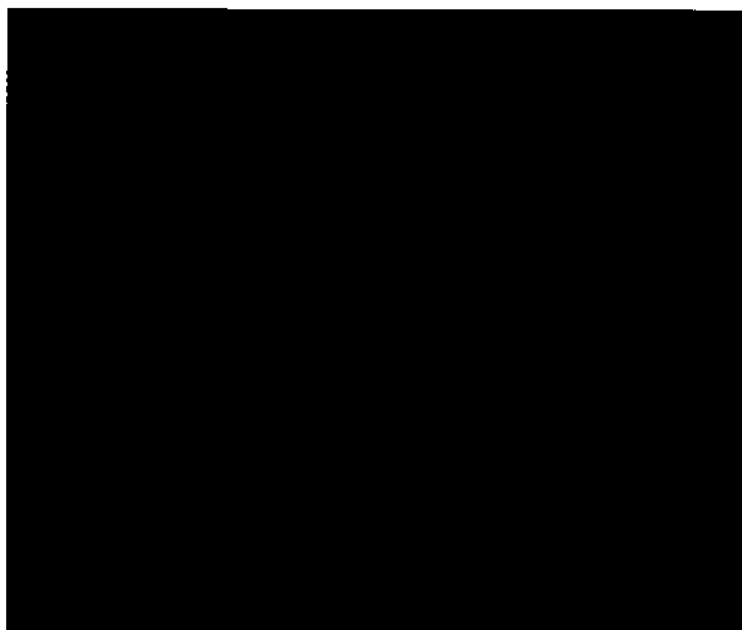
Max value:659.7 at X:5.5 Y:2.3



Reinforcement:

ACI 318 - 2005

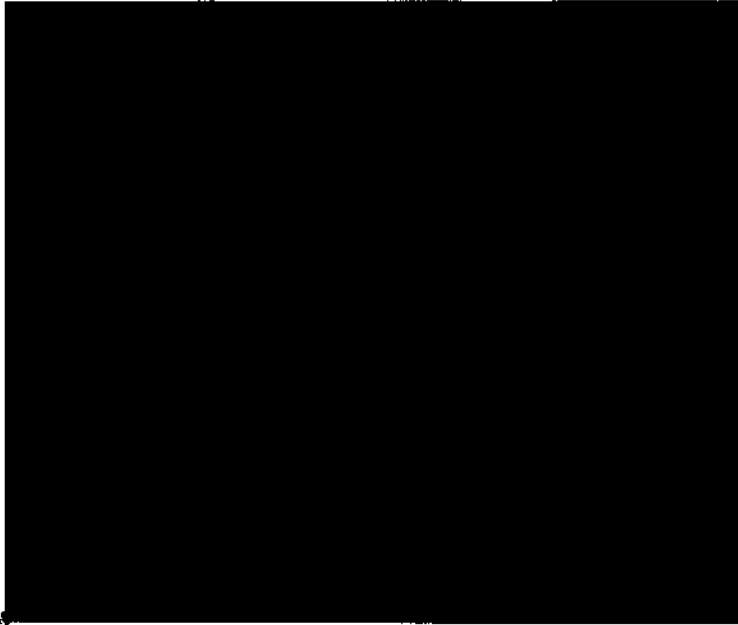
Top:LC 1 (mm²/m)



Max value:570.0 at X:2.8 Y:0.0

Reinforcement:

ACI 318 - 2005

Bot:LC 1 (mm²/m)

Max value:286.7 at X:2.8 Y:2.3

Reinforcement:

ACI 318 - 2005

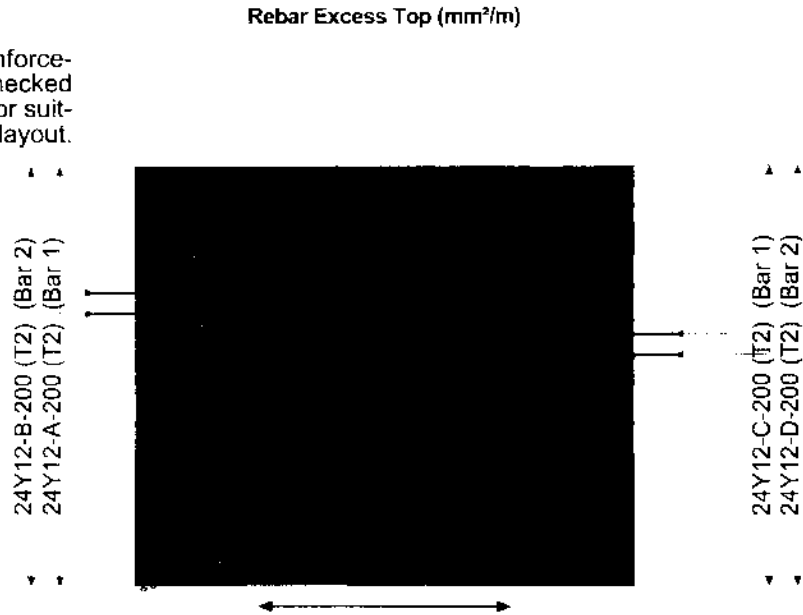
Bot:LC 1 (mm²/m)

Max value:328.6 at X:2.8 Y:2.3

Job Number		Sheet
Job Title		
Client		
Calcs by	Checked by	Date

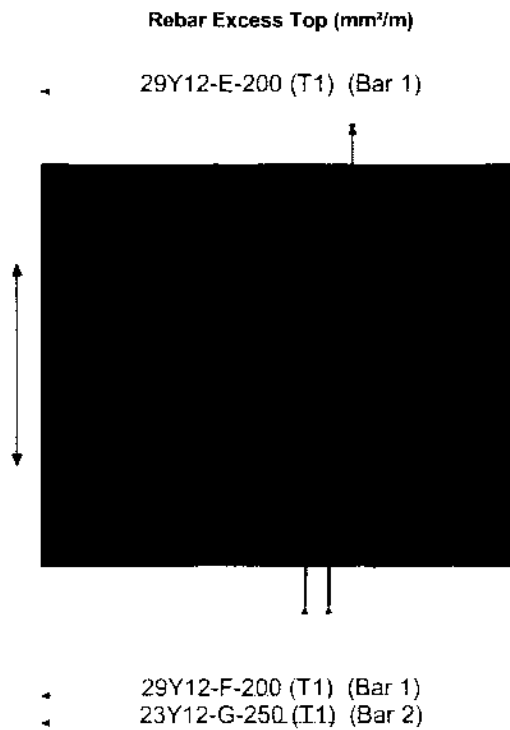
Rebar Excess:

Note: Default reinforcement should be checked and adjusted for suitability and layout.



Rebar Excess:

Note: Default reinforcement should be checked and adjusted for suitability and layout.



Rebar Excess:

Note: Default reinforcement should be checked and adjusted for suitability and layout.

Rebar Excess Bot (mm^2/m)



Rebar Excess:

Note: Default reinforcement should be checked and adjusted for suitability and layout.

Rebar Excess Bot (mm^2/m)



الفصل الخامس

المخططات المعمارية
و المدنية

الفصل السادس

فكرة عامة عن الأسس

وبرنامج (SAFE)



1-6 احمال الاسس⁽¹⁾ :

الاساس هو ذلك القسم من المنشأ الذي يشيد عادة تحت مستوى الأرض الطبيعي وعلى عمق معين وبمواد مختلفة منها الخرسانة المسلحة وغير المسلحة والطابوق والحجر والحديد ليقوم بنقل ثقل المنشأ الى طبقات التربة الصالحة لتحمل تلك الأثقال .

عمق الاسس :

يتحدد عمق الأساس حسب عوامل عديدة اهمها ما يلي :

1. طبيعة التربة وطبقاتها الصالحة لتحمل احمال المنشأ
2. حالات الطقس وتعرض الاسس الى تأثيرات الأنجماد والتمدد والتقلص لذا يتطلب بناء الاسس على عمق لا يقل عن (30) سم لحمايتها من هذه التأثيرات .
3. مستوى الماء الجوفي وجعل الاسس فوق هذا المستوى لتجاوز الصعوبات الانشائية عند التنفيذ .
4. موقع الاساس من البناء نو خدمات معينة كسرداب او ملجأ او محل وقوف سيارات خاصة غيرها .
5. اسس الأبنية المجاورة والأحمال التي تنقلها وتأثيرها على تحديد عمق الاساس الجديد .
6. عمل الاسس بعمق لا يؤثر على الأشجار التجميلية التي يرغب ببقائها .
7. علاقة عمق الاسس مع ممرات القنوات والمجاري وغيرها من المنشآت الخاصة بالخدمات الصحية والكهربائية والميكانيكية الخاصة لذلك المنشأ .

طبيعة التربة وعلاقتها بالاسس :

يتطلب قبل المباشرة بأي تصميم بنائي فحص تربة المواقع من قبل مختبر هندسي للتعرف على خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية ومقدار تحمل طبقات التربة للاحمال ونوعية الاسس المناسبة ونزولها المتوقع نوعا ومقدارا ويقدم المختبر تقريراً وافياً يمكن المصمم والمنفذ من اداء مهامهما .

1. انشاء المباني لأحمد بكر صفحة 37



2-6 انواع الاسس (1)

تستعمل في البناء انواع عديدة من الاسس كل حسب ملائمتها لطبيعة التربة وتحملها ومدى امكانية اشغال بعضها والاستفادة منها لأغراض معينة . واهم انواع الاسس ما يلي :

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. الاساس الجداري | (wall footing) |
| 2. الاساس الشريطي | (strip footing) |
| 3. الاساس المنفرد | (isolated footing) |
| 4. الاساس المتصل | (combined footing) |
| 5. الاساس المستمر | (continuous footing) |
| 6. الاساس الحصييري | (raft foundation) |
| 7. اسس ركائز | (piles) |





3-6 برنامج (CSI SAFE):

يعتبر برنامج (CSI SAFE) واحداً من أكثر البرامج الانشائية تخصصاً في تحليل وتصميم البلاطات والاسس الخرسانية ان هذا البرنامج قامت بانتاجه شركة (CSI) كواحداً من حزمة برامجها التي تمتاز بالتخصص والدقة العالية مثل برنامج (Etabs) وبرنامج (sap2000) .

4-6 مميزات البرنامج:

1. يمتاز البرنامج بالسرعة والدقة في ادخال المعلومات.
2. الامكانية العالية بالتحكم بشكل المنشئ بحيث يكون مطابق للحقيقة.
3. سرعة البرنامج في التحليل ووضوح نتائج التحليل والتي تتوفر بشكل ارقام او بطريقة خطوط كنتورية.
4. اخراج نتائج التصميم بأسلوب منظم ومرتب مصحوباً برسومات تمتاز بالدقة الهندسية ويمكن تصديرها الى برنامج (Autocad).



الفصل السابع

إدخال المعلومات إلى

برنامج (SAFE)



5. نقوم بعملية التحميل بالضغط بزر الفأرة الايمن على النقطة المراد تحميلها فتظهر نافذة يمكننا من خلالها اجراء عملية التحميل.

Identification and Location

Point ID: 1 X: -0.75 Y: 120.75 Units: ft

Attached to: 1 Elements

Restraints and Spring Supports

☐ UZ Restraint Restraint Dimension X: 0

☐ RX Restraint Restraint Dimension Y: 0

☐ RY Restraint

Spring Support: []

Applied Loads and Displacements

Load Case: DL

Fx (Down Pos) Mv Mu

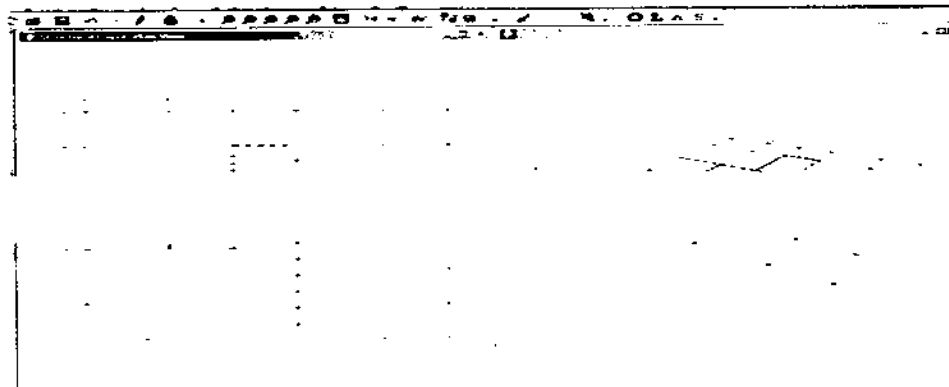
Size of Load: 0 0

Uz (Down Pos) Rx Ry

Applied Displ: 0 0 0

Cancel

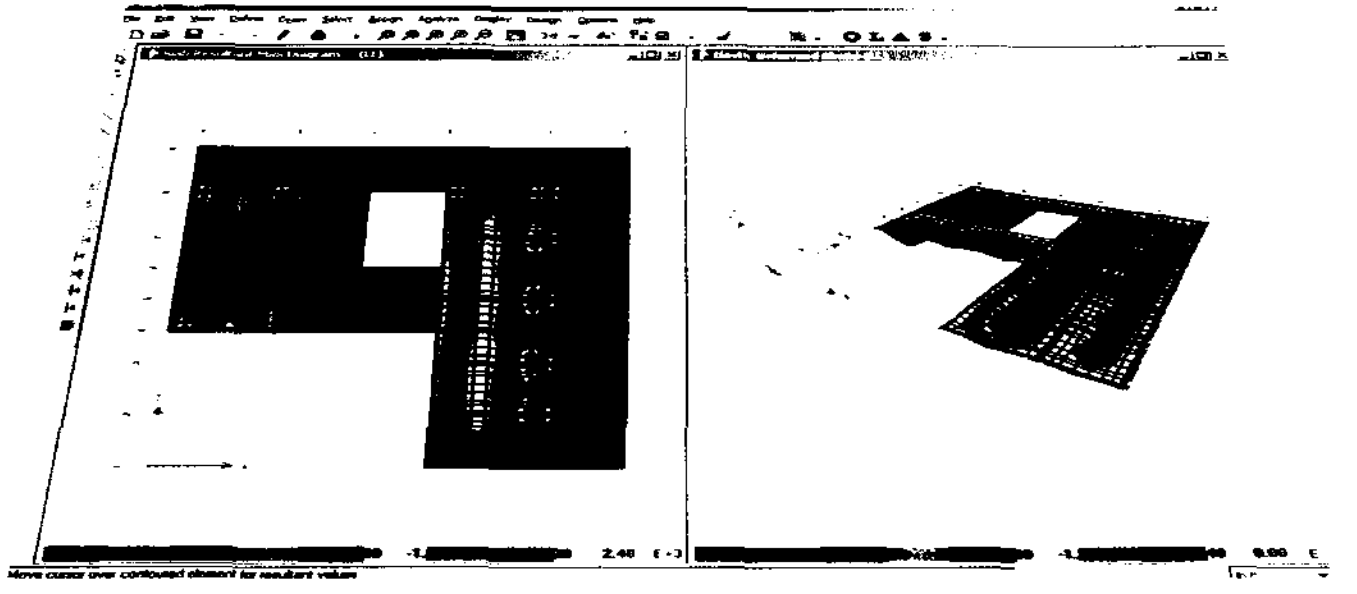
شكل رقم (25)
تحميل العناصر



شكل رقم (26)
استكمال عملية
التحميل



6. بعد الاستكمال من عملية التحميل نقوم بعمل تحليل (Analysis) للأساس.



شاشة عرض نتائج عملية التحليل

7. نقوم بعملية التصميم بالذهاب الى الشريط العلوي واختيار القائمة (Design) ومن ثم اختيار (Start design) فتم عملية التصميم.

8. لاطهار نتائج التصميم بصورة مفصلة نذهب من الشريط العلوي الى (Detailing) ومن ثم اختيار (Start detailing) فتظهر تفاصيل كاملة عن عملية التصميم مصحوبة برسومات تفصيلية لحديد التسليح يمكن اخراج هذه النتائج بصيغة (DXF) التي يقرأها برنامج (Auto cad).

الفصل الثامن

إخراج برنامج (SAFE)



1-8 نتائج البرنامج:

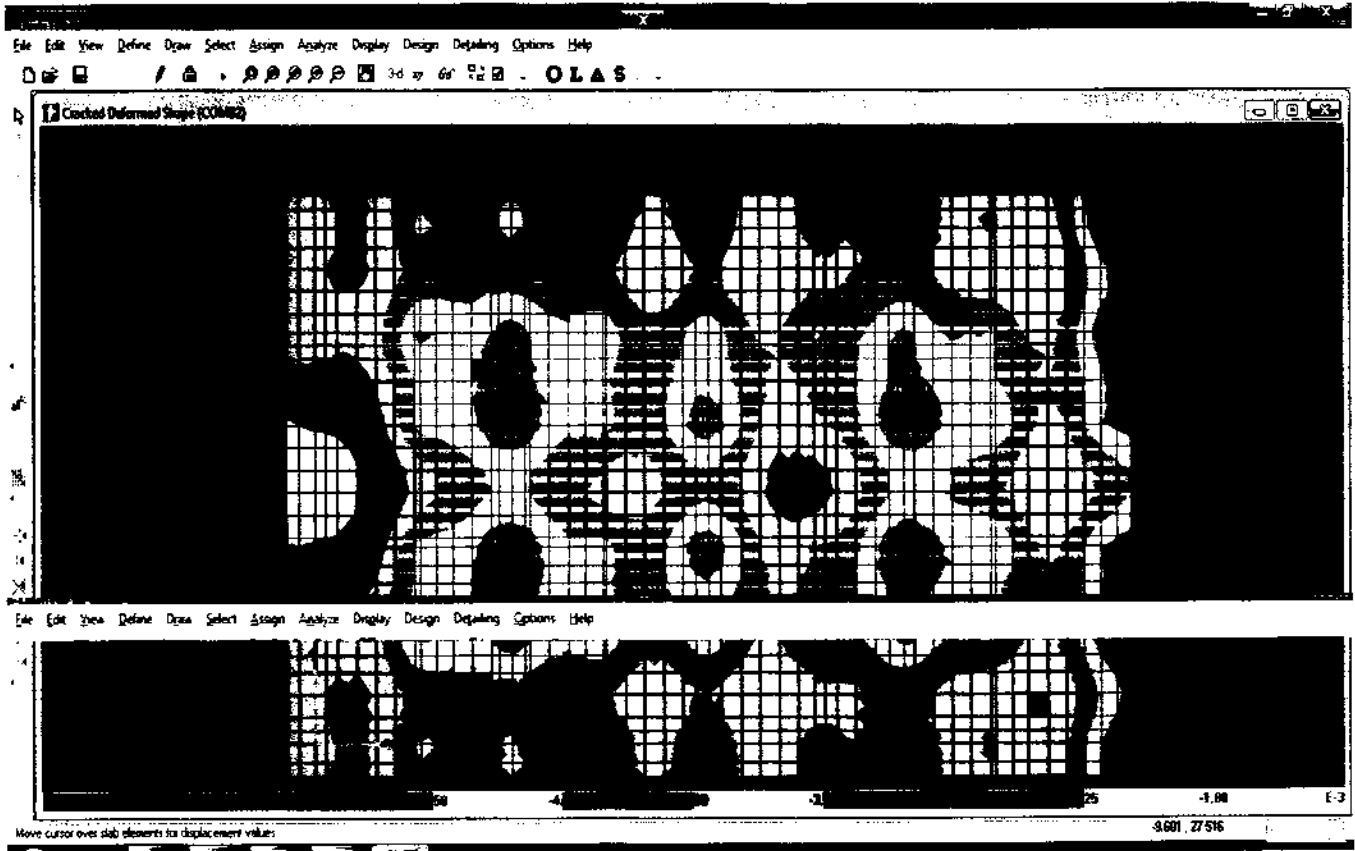


Figure (28) Deformed shape

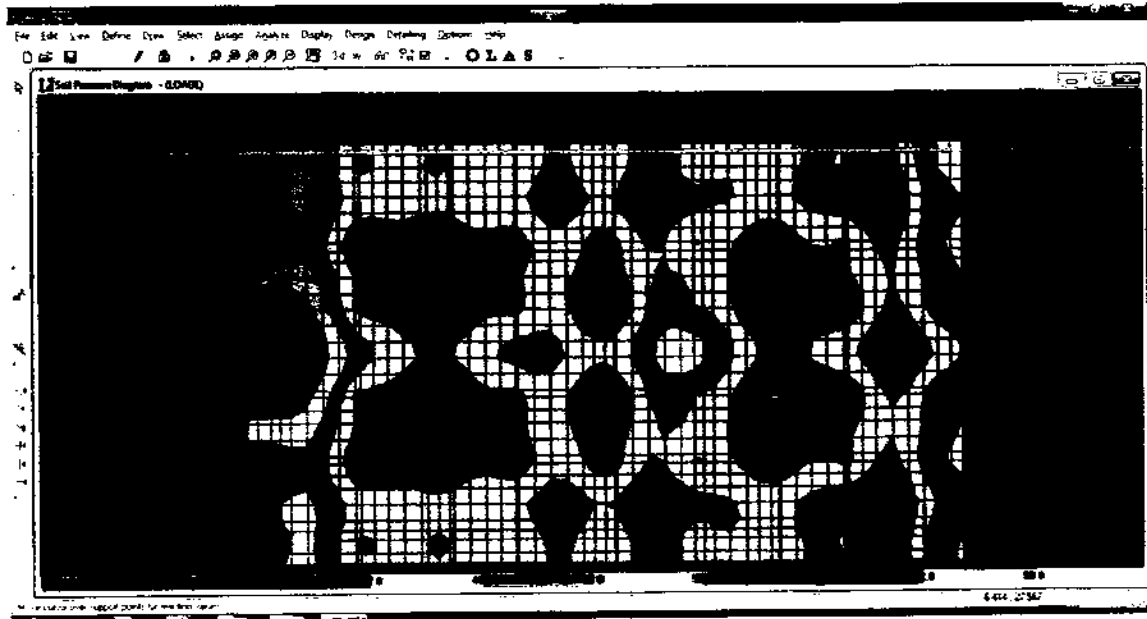


Figure (29) Soil pressure

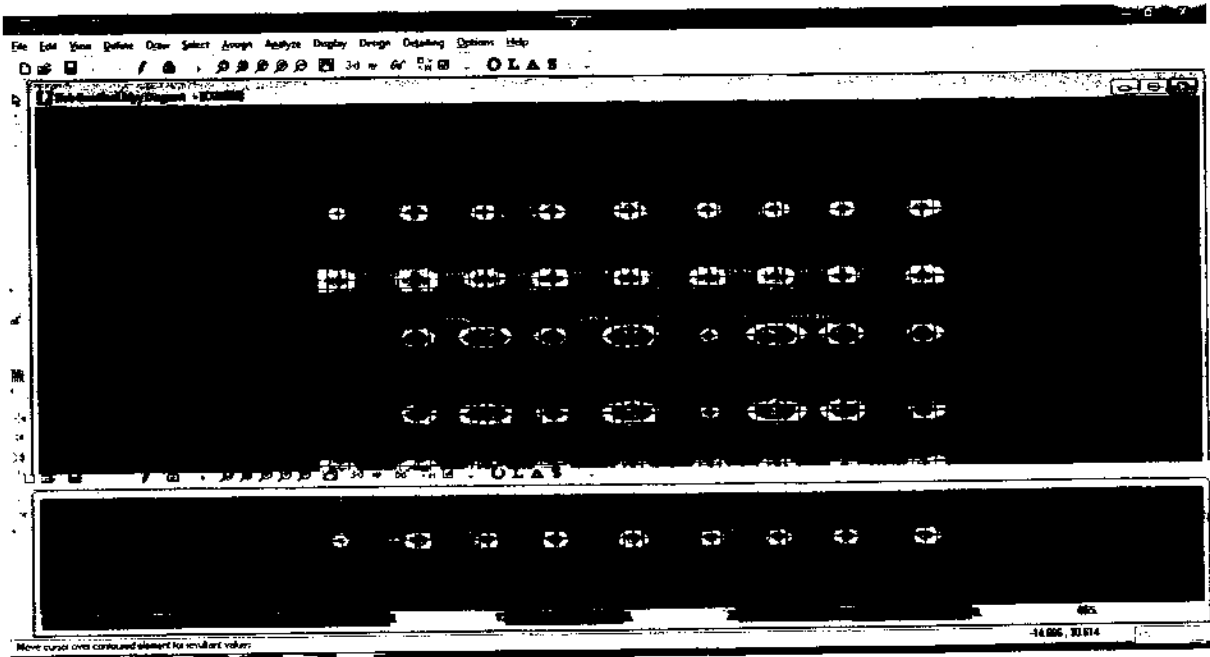


Figure (30) Moment in Y direction

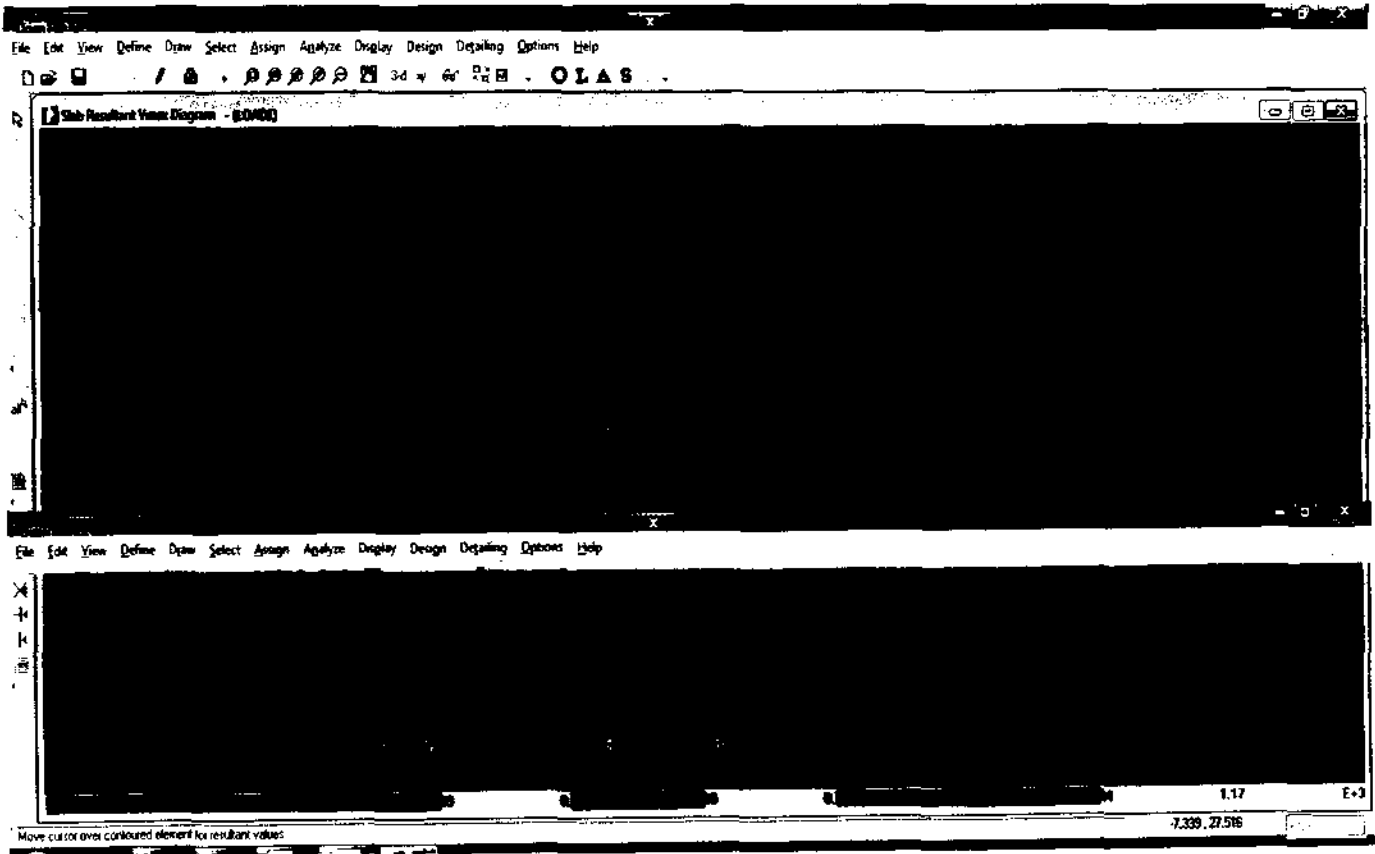


Figure (31) Max Shear

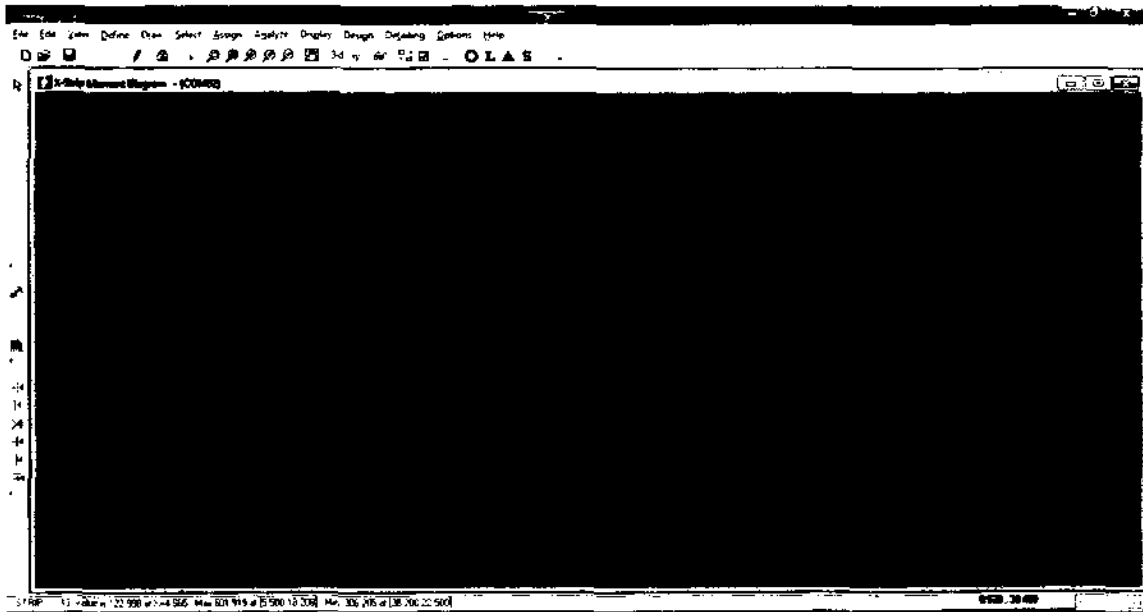


Figure (32) Moment Strip X direction

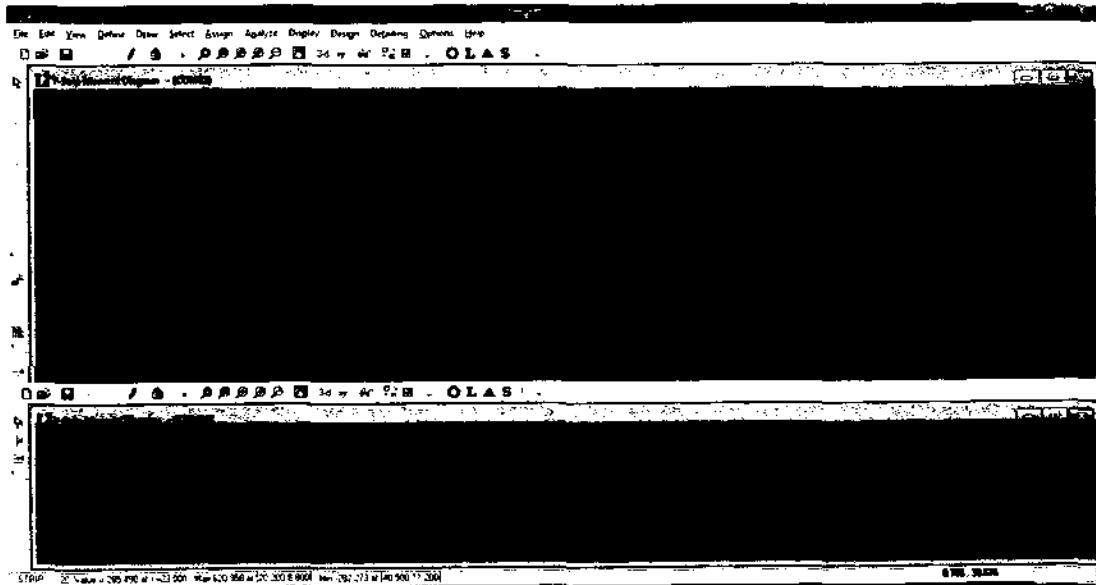


Figure (33) Moment Strip Y direction

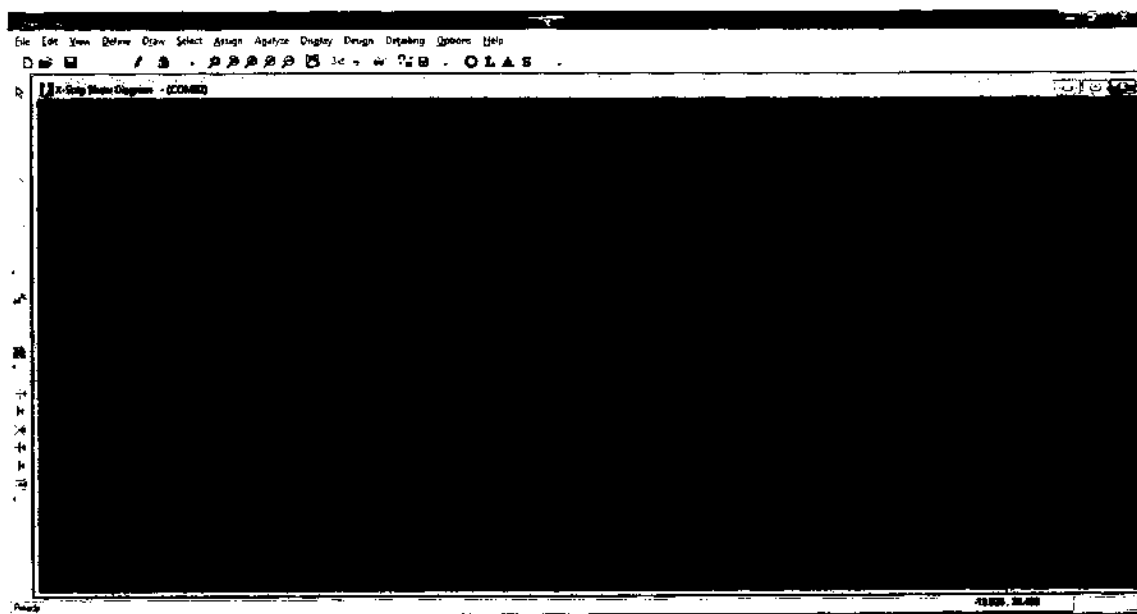


Figure (34) Shear Strip X direction

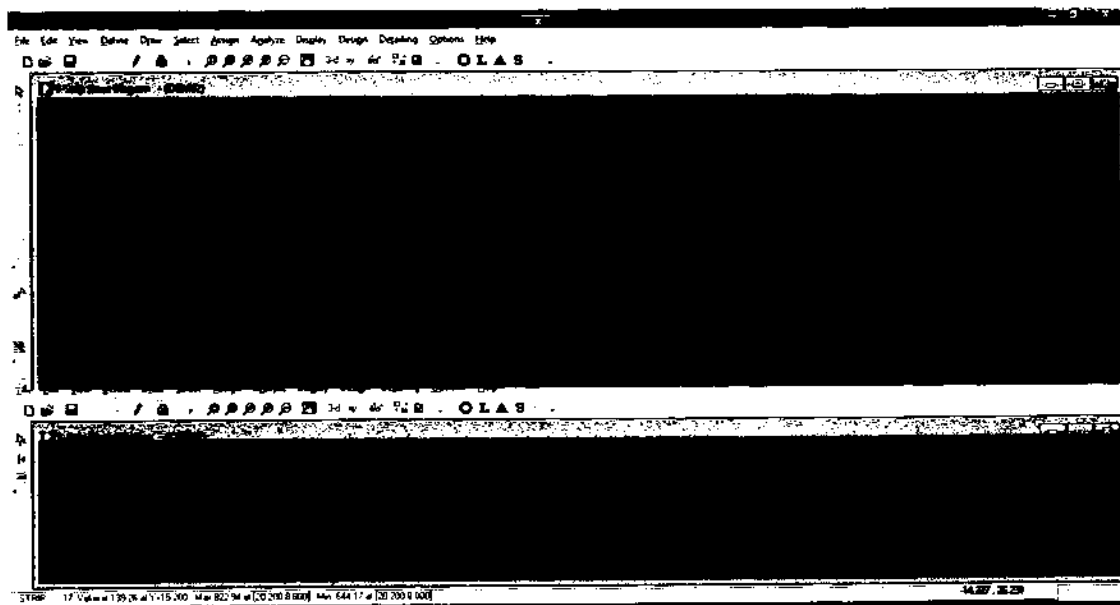


Figure (35) Shear Strip Y direction

مخططات

الأسس

الفصل التاسع

فكرة عامة عن

أعمال البساتر



9-1 البناء بالطابوق⁽¹⁾:

هو الفن في وضع الطابوق في القيمة (المونة) لعمل كتل متجانسة تربط الطابوق مع بعضه بحيث يتوزع أي حمل مرفوع بالجدار بصورة متساوية و منتظمة فيه بدون حدوث خلل وكذلك اعطاء البناء مظهراً جمالياً محدداً.

9-1-1 أنواع الربط⁽²⁾:

يقصد بالربط تشكيلة اوضاع الطابوق في البناء بحيث تكون الوحدات البنائية متماسكة (متراصة) لدرجة تؤمن تحملاً جيداً للبناء. و يكون الربط على انواع اشهرها الربط على الراس و الربط على الطول و الربط الالمني و الربط الانكليزي. يسمى الربط تبعاً لمظهر الطابوق في وجه الجدار بالرغم من ان ظهر الجدار قد يكون بطابوق مصفوف بشكل اخر وذلك في بعض انواع الجدران التي يكون سمكها طابوقة ونصف فما فوق.

1. الربط على الراس:

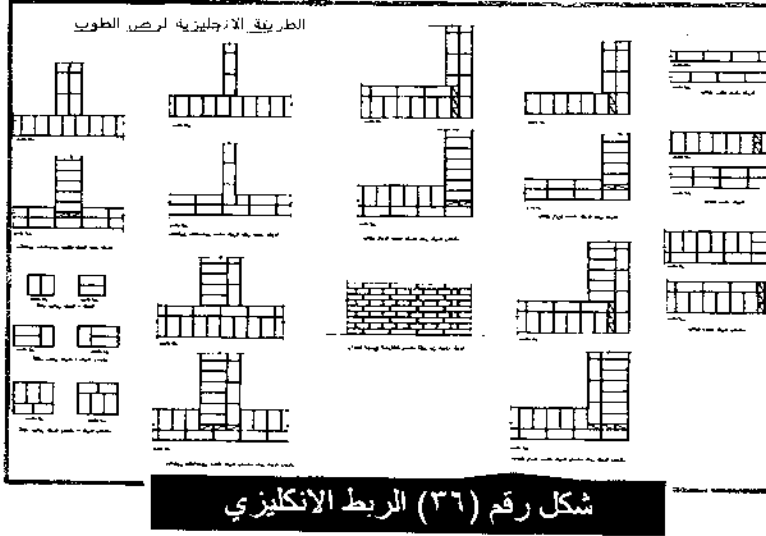
هو الربط الذي تكون فيه جميع السوف مبنية بطابوق على الراس. يفضل هذا النوع في بناء القواعد والجدران الحادة الاقواس حيث لا يمكن وضع الطابوق على الطول لأنه يعطي حافات مضلعة في البناء الذي يفترض ان يكون مقوساً.

2. الربط على الطول:

هو الربط الذي تكون فيه جميع السوف مبنية بطابوق على الطول وتؤخذ شكفة نصف في بداية كل ساف اخر (أي تؤخذ في بداية ساف ولا توضع في الذي يليه وتؤخذ في الثالث وهكذا) وذلك لمنع تداخل المفاصل في السوف المتعاقبة مع اعطاء مسافة حل تساوي نصف طابوقة تقريباً. في الجدران المتعامدة تكون الطابوقة على الراس في الركن بدل من الشكفة يستعمل هذا الربط في الجدران بسمك نصف طابوقة والقواطع غير المحملة وفي الجدران المجوفة.

1. بناء السلي زاهر - ذكر صفحة 192.

2. بناء السلي زاهر - ذكر صفحة 196.



٣. الربط الانكليزي:

هو الربط الذي يكون وضع الطابوق في وجه الجدار على الطول في ساف بأكمله وعلى الراس في الساف الذي يليه وهكذا أي ان البناء يكون بنوعين من السوف كل نوع فوق ساف من النوع الاخر.

٤. الربط الماني:

هو الربط الذي يكون فيه بجوار كل طابوقة في الراس على الطول وهكذا بالتناوب في جميع الجدار ويكون على نوعين :

- ربط الماني زوجي.
- ربط الماني فردي.

٥. الربط على الكاز:

وهو عبارة عن بناء جدار بسمك (80) ملم (سمك طابوقة) ويكون القسم الظاهر من الطابوقة هو الوجه بأبعاد (115×240) ملم . يستعمل هذا الربط في القواطع ذات المساحة الصغيرة لغير المعرضة للجو وفي بعض الجدران المجوفة.



9-1-2 الجدران وبنائها⁽¹⁾:

الغرض من تصميم الجدران:

- تخدم الجدران واحد او اكثر من الاغراض التالية :
1. حصر مساحة معينة من الارض او من المنشأ.
 2. العمل كعضو انشائي لحمل انقال السقوف والارضيات التي فوق الجدران.
 3. العزل الصوتي والحراري ومنع الرطوبة ومياه الامطار.
 4. سند اتربة او مواد اخرى.

الحدود بين سمك الجدران:

يحدد سمك الجدران بناء على متطلبات انشائية ومتطلبات غير انشائية.

أ. متطلبات انشائية:

تقسم الجدران عادة الى:

■ جدران محملة

■ جدران غير محملة: وهي الجدران التي تحمل وزنها فقط وتنشأ لأغراض تقطيع المساحات او لأغراض العزل الحراري والصوتي وغيرها. تصمم الجدران في هذه الحالة وفقا لمتطلبات غير انشائية على الأغلب.

ب. متطلبات تصميم غير انشائية:

قد لا يكون مقدار تحميل الجدار هو الأساس في اختيار سمك الجدار المطلوب بل قد تحدده المتطلبات غير الانشائية. ان المتطلبات الغير انشائية تشتمل على كل او بعض من النقاط التالية :

1. العزل الحراري.
2. مقاومة الحريق.
3. العزل الصوتي.
4. اختراق الرطوبة.

(1) بناء على كود البناء رقم 203.



9-2 الارضيات والسقوف

9-2-1 خواص الارضيات والسقوف⁽¹⁾:

يتطلب اكساء الأرضيات في معظم الأحيان وجود طبقات اضافية فوق الأرضية وذلك لتثبيت طبقة الأكساء عليها وجعل الأرضية و طبقة الأكساء كوحدة متماسكة واحدة . تمتاز كل طبقة من طبقات الأكساء بخاصية بارزة او اكثر تميزها عن النوعيات الأخرى . ان اختيار طبقة الأكساء تعتمد على الخواص المطلوبة كل حسب نوعية المنشأ واستخدام الأرضية . واهم هذه الخواص ما يلي :

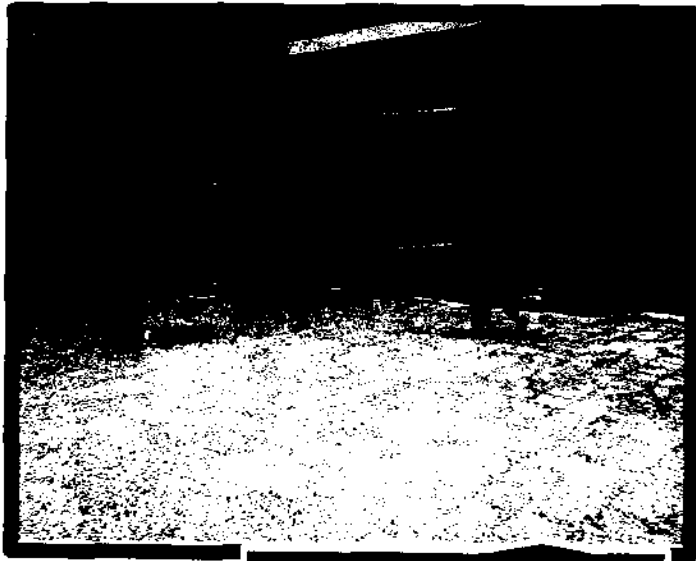
1. المظهر: وهذا يعتمد على اللون والتكوين العام ومي التوافق مع الأجزاء البنائية الأخرى . ويقرر المهندس المعماري عادة نوعية الاختيار .
2. الدوام والمتانة: ويعرف بأنه مقاومة مادة الأكساء لعوامل التآكل والتفتت وتغيرات درجات الحرارة والرطوبة وغيرها .
3. الراحة: ويقصد بها مدى قابلية مادة الأكساء على امتصاص صدمات وطئة القدم اثناء الحركة ومطاطيتها.
4. كتم الضجيج: حيث هناك نوع من الأرضيات تستوجب ان يكون اكساؤها بمواد عازلة للصوت كأرضيات المستشفيات مثلاً.
5. مقاومة الحريق: يتطلب لبعض الأبنية اكثر من غيرها ان يكون اكساء ارضيتها ذا قابلية عالية لمقاومة الحريق.
6. الناحية الصحية: ويقصد بها امكانية تنظيف الأرضية بسهولة عند تلوثها واتساخها من الغبار او الملوثات .
7. مقاومة الحوامض والقواعد: وذلك بالنسبة لأرضيات الورش وبعض المصانع والأبنية الإنتاجية.
8. مقاومة تأثير الشحوم والدهون: هناك بعض مواد الاكساء تمتص الدهان والزيوت ويصعب تنظيفها وازالة البقع منها بسهولة.
9. مقاومة الرطوبة: ان مقاومة مادة الأكساء للرطوبة تأثيراتها ضروري ومهم جدا .
10. مقاومة تأثير الحك: مقاومة حركة المرور وعدم تآكل الأكساء عند تعرضه لحركة مرور مستمرة لبعض الأرضيات

1. انشاء المباني لؤهر - 375 صفحة



3-9 الأقسام الكاشي المسبق الصب⁽¹⁾:

ويتم ذلك بكبس مواد خرسانية في قوالب حديدية بأبعاد مربعة (20 او 30 او 40)سم او بأبعاد مستطيلة حسب الطلب ويسمك يتراوح بين (2.5 - 5)سم حسب ابعاد الكاشي.
أن أهم انواع الكاشي هو السادة بأنواعه المختلفة والكاشي المزائيك الذي يحتوي على حجارة رخامية في القشرة يعبر عن احجامها بأرقام من الصفر الى ستة. ويحتاج الى الارسقاء والتصليح والجلي مع الصقل قبل الاستعمال. هناك نوعية خاصة من الكاشي ويكون بمساحات كبيرة (30 الى 50)سم مربع ومطعم بقطع الرخام بألوان وتراكيب معينة وسعره اعلى من النوعيات الاخرى.



شكل رقم (٣٨) تطبيق الكاشي

تكون طبقات تثبيت الكاشي على الارضيات اما بمونة الجص بالنسبة الى الطوابق البعيدة عن الرطوبة او بمونة السمنت المقاوم للاملاح مع الرمل بمزج (1:3) للارضيات التي تصلها الرطوبة والاملاح.

يتطلب ترك مفاصل تمتد لمساحات الكاشي في السطوح والطارمات الخارجية لكل (3)م باتجاهين وثم ختم الكاشي في جميع الاحوال بالشرية بمزيج السمنت الابيض والغبرة الناعمة لاملاء المفاصل بين الكاشي.

يفحص الكاشي مختبرياً لمعرفة تحمل الكسر والامتصاص ومقاومة الاحتكاك ونسبة الاملاح ومزج الخرسانة بالاضافة الى فحصه خارجياً لمعرفة استوائية ودقة ابعاده وسمكه حسب المواصفات.
يمتاز الكاشي بالمظهر والمتانة ومقاومة الحريق والتآكل بحركة المرور سهولة التنظيف من الدهن والملوثات.

1. البناء المبني لزهير ساكر صفحة 380



9-4 مانع الرطوبة⁽¹⁾:

9-4-1 اضرار الرطوبة:

من الضروري محافظة اي بناء من الرطوبة بحيث يبقى جافا لما للرطوبة من اضرار انشائية وجمالية وصحية . فمن الناحية الانشائية تكون المواد المسامية (كالطابوق والمواد الرابطة ومعظم انواع الخرسانة) اقل تحملا عندما تكون رطبة وكذلك فان الرطوبة تكون عاملا اساسيا في حدوث التزهر وفي تنشيط تفاعل الأملاح وخاصة الكبريتية منها مع المركبات السمنتية وذلك التفاعل الذي يسبب اضعاف المواد الخرسانية والمواد السمنتية الأخرى تبعا لشدة التفاعل . كما وان انجماد المياه داخل الأعضاء الانشائية قد يؤدي الى تفتيت ذلك الجزء نتيجة لتمدد الماء داخل الفجوات وتسليطه اجهادات عالية على ما يجاوره من مواد اذا كان تمده مقيدا . ان الرطوبة عامل اساس في صدأ وتآكل بعض المعادن وعلى هذا فان الرطوبة تقلل من دوام اي منشأ بالإضافة الى الناحية الجمالية حيث البقع الرطبة تكون بلون مختلف عن المحلات الجافة مما يشوه المظهر ويلحق اضرارا بالختم والطبقات التجميلية للسطوح البنائية . واضح ان الأبنية ذات الرطوبة العالية هي غير صالحة للأشغال والسكن من الناحية الصحية .

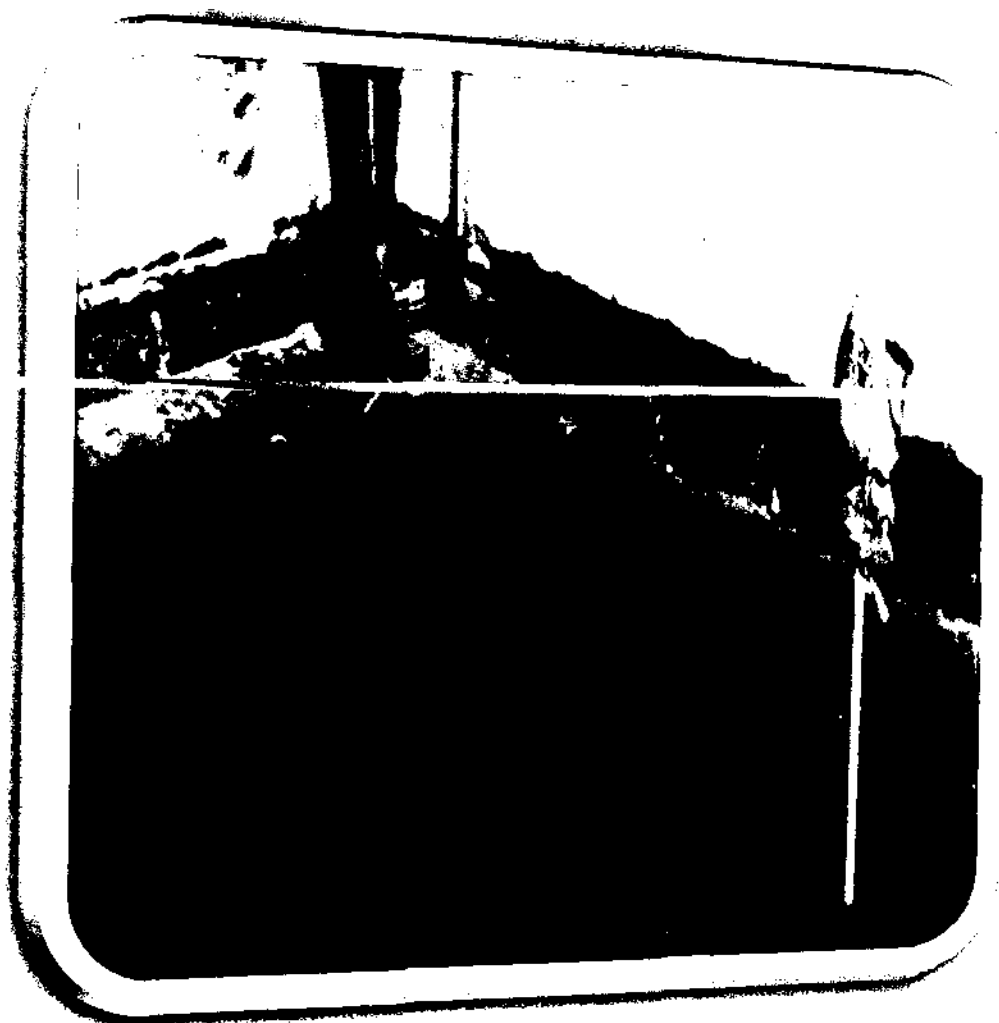
9-4-1 ممانع تسرب الرطوبة الى الأبنية :

- يمكن ان تصبح الأبنية رطبة من الداخل (او متأثرة بالرطوبة في واحد او اكثر) من الحالات التالية :
1. بسبب الرطوبة الناتجة عن استعمال الماء مع المواد الانشائية عند البناء حيث يعتبر الماء مادة اساسية للبناء بالطابوق والكتل والأعمال الخرسانية والمواد الرابطة وغيرها ويستهلك بكميات كبيرة. عند جفاف الماء الفائض قد تظهر بقع الأملاح نتيجة ذلك في جميع الحالات يستوجب عدم المباشرة بالأنهاء والختم الا بعد ان يجف البناء بصورة جيدة . تعتمد سرعة الجفاف على درجة الحرارة والرطوبة الجوية وكذلك على التهوية الجيدة .
- نتيجة لأنتقال الماء من التربة الى الجدران او الأرضيات بسبب الخاصية الشعرية وصعودها فوق مستوى المياه الجوفية او بسبب ضغط المياه كما في السرايب تحت مستوى المياه الجوفية .

1. انشاء عملي ، مير سكر صفحة 403.



3. نتيجة لأختراق الماء للسقوف بسبب خلل في تسطيح السقوف او من خلال بناء الستائر.
4. نتيجة لأختراق مياه الامطار الجدران الخارجية من الجانب بسبب الامتصاص او الفتحات.
5. نتيجة لخلل في مجاري المياه الناقلة للسوائل كنضوح انابيب المجاري او المياه او المرازيبالخ.



شكل رقم (39)
ساف مانع
الرطوبة



2-4-9 معالجة الجدران وارضية السطوح الأرضية من الرطوبة⁽¹⁾:

تتعرض الجدران للرطوبة بفعل مياه الأمطار التي تلامس وجه الجدار الخارجي وفي هذه الحالة فإن مقدار امتصاص الطابوق للماء وسمك الجدار هما العاملان اللذان يحددان مدى تأثير الجدار للرطوبة . ان عمل السقوف بارزة عن وجه الجدار الخارجي مع تنفيذ مفصل مائي في الحافة الخارجية من الأسفل يساعد كثيرا في وقاية الجدران من تأثير مياه الأمطار . تتأثر الجدران بصعود الرطوبة من الأسفل الى الأعلى بفعل قابلية الامتصاص وبخاصية الشعرية . في بعض الحالات تكون ظاهرة التكثيف او طبيعة الاستعمال سبب رطوبة الجدران من الداخل.

يمنع صعود الرطوبة العمودي في الجدران وذلك بفعل الساف على طول الجدار من مانع الرطوبة ويعمل هذا الساف بحيث يكون مستمرا مع طبقة مانع الرطوبة في الأرضية .

ان عدم استمرارية مانع الرطوبة في الجدار مع الأرضية تعني امكانية صعود الرطوبة بالخاصية الشعرية من خلال منطقة تلامس طبقات الأرضية مع الجدار احيانا وتسربها الى طبقات انهاء وجه الجدار . يعمل ساف مانع الرطوبة بأرتفاع لا يقل عن (15) سم فوق منسوب المماشي الخارجية او التربة الملاصقة للجدران الخارجية لمنع عبور الرطوبة من التربة التي قد تتراكم عند اسفل الجدار من الخارج الى ما فوق طبقة مانع الرطوبة . يفضل انهاء اللبخ الخارجي للجدار بمستوى اعلى مانع الرطوبة وعدم ملاسته للمماشي الخارجية وذلك لتحاشي امتصاص طبقة اللبخ للماء الذي يكثر على المماشي نتيجة للأمطار والغسل وغيرها وثم تسربه الى وجه الجدار خارج طبقة مانع الرطوبة . من الشائع استعمال خرسانة بسمك (100) ملم على الأقل بنسبة (1 : 2 : 4) ممزوجة مع مضافات سمنتية مانعة للرطوبة الا انه بالرغم من كون المادة الناتجة بحد ذاتها ذات دوام طويل وتحمل جيد ومقاومة عالية للرطوبة الا ان احتمال تشققها نتيجة انكماش الخرسانة عند الجفاف او نتيجة لحركة البناء او هبوطه تفاضليا يؤدي الى صعود الرطوبة بالخاصية الشعرية خلال تلك الشقوق لذا يفضل استعمال طبقة اضافية من مانع الرطوبة غشائي مرن (كاللباد مثلا) مع مانع الرطوبة الخرساني يعمل على قطع الرطوبة في منطقة الشقوق الشعرية .



5-9 إنهاء الجدران والسقوف⁽¹⁾:

عند اختيار نوع الأنهاء لجدار أو سقف ربما تكون عوامل جمال المظهر والكلفة الأولية وكلفة الصيانة لذلك النوع من الأنهاء اساس الاختيار الا انه في حالات اخرى يمكن ان تكون عوامل غيرها ذات اثر فاعل في الاختيار مثل الخواص المتعلقة بمقاومة التكثف او الخواص الصوتية او خواص العزل الحراري او ضرورة الحصول على شكل او وضع معين للسطوح .

9-5-1 إنهاء الجدران من الداخل :

تتجه اوجه الجدران من الداخل باتباع احد الأساليب التالية :

أ. البياض :

ان تعدد اساليب الأنهاء تبعاً لنوع المواد المتوفرة وكذلك تعدد انواع السطوح التي توضع عليها مادة الأنهاء ستوجب ان يكون الاختيار مناسباً وعلى هذا فإن استعراض مهام الأنهاء يعتبر ضروري لاختيار نوع الأنهاء المناسب . ان مهام الأنهاء الاساسي هي :

تعديل السطوح غير المنتظمة لأعطاء سطح منتظم (مستوعلى الأغلب) ، متجانس ، أملس صقيل عادة ، خال من الشقوق ، صحي ، مقاومته جيدة لظروف الاستعمال ويعطي او يمكن تجميله لأعطاء مظهراً معمارياً جيداً ومن المهام الثانوية زيادة العزل الحراري والصوتي وتكثيف انعكاس الصوت في الداخل.

لتعيين اسلوب ونوع البياض يجب تحديد :

- طبيعة الختم النهائي لوجه الجدار .
- عدد طبقات البياض .
- نوع المعالجة الأولية لسطح الجدار .
- المادة (او المواد) الرابطة المستعملة .

أ- الختم النهائي للبياض :

كان يكون صلباً او ليناً أملساً او ذو أنسجة معينة وكذلك المادة التجميلية كصبغ او الورق الملون وغيره التي ستوضع فوق البياض والزمن المتوفر بين اكمال ختم البياض ووضع طبقة التجميل كلها عوامل تؤثر في انتخاب نوع البياض .

(1) البناء المباني لـ هـ ز سكو صفحة 427.



ب- عدد طبقات البياض :

يكون البياض بثلاث طبقات (وهذا نادر في الوقت الحاضر) حيث تكون الطبقة التحتية الأولى طبقة تسوية وجه الجدار وتكون بسمك حوالي (10) ملم والطبقة التحتية الثانية وهي بسمك حوالي (6) ملم وتعمل كطبقة الأمتصاص المتجانس للطبقة التي فوقها أي الطبقة الثالثة التي هي طبقة الختم النهائي وتكون بسمك 2-3 ملم . يمكن تنفيذ بياض ذي ثلاث طبقات فوق معظم انواع السطوح .

ان البياض بطبقتين يعتبر مناسباً للجدران الطابوقية والجدران المشيدة بالكتل الا اذا كان امتصاص الجدار غير متجانس لدرجة كبيرة . عند تنفيذ البياض بطبقتين تكون الطبقة التحتية هي طبقة تسوية السطح وتجانس الأمتصاص والطبقة التي فوقها هي طبقة الختم النهائي . يكون سمك البياض الكلي حوالي (16) ملم . ان بعض السطوح المنتظمة مثل سطوح الواح البياض او الخرسانة الصقيلة المستوية وذات الأمتصاص المتجانس يمكن ان تنهى طبقة واحدة فقط .

ت- المعالجة الأولية لسطح الجدار :

- يجب ان يكون سطح الجدار مهيناً لاستقبال طبقات البياض ويستوجب ذلك :
1. ان يوفر السطح ربطاً كافياً او تداخلاً جيداً بين المادة الرابطة والسطح بحيث يؤمن ثبات المادة الرابطة قبل تصلبها وبعده على الجدار لذا يستوجب ان يكون السطح نظيفاً وخالياً من الأتربة ومن السطوح المزججة بفعل الحرارة، الزيوت، التزهر او اية مادة غريبة وخشنا بصورة كافية .
 2. ان يترك السطح بعد البناء فترة كافية يستنفذ خلالها معظم تقلص الجفاف ان ذلك التقلص يحدث بصورة كبيرة في المواد الخرسانية بأنواعها وفي الطابوق الجيري والأخشاب .
 3. ان يكون البناء جافاً تماماً اذا كانت مواد الانتهاء جبسية ورطب السطح قليلاً عند استعمال المواد السمنتية .

د- المواد المستعملة في البياض :

- يمكن استعمال انواع المواد الرابطة في البياض . وينسب مزج مختلفة . يشمل ذلك على سبيل المثال :
- بياض بالنورة .
 - بياض بالجص .
 - بياض السمنت وبياض السمنت - نورة .



2-5-9 طريقة عمل بياض الجدران الداخلية^(١):

1. بياض عادي :

وهو البياض الذي يعمل بطبقتين اذا كان بياض جص وبطبعة واحدة اذا كان بياض سمنت او سمنت نورة.

2. بياض مسطرة :

نوع البياض الذي يعدل فيه وجه الجدار بصورة شاقولية ومستوية . ينفذ هذا البياض بأخذ مساطر بصورة شاقولية تمتد من حد السقف الى قاعدة البياض وتكون من خشب الصاج عادة وتثبت بالمادة الرابطة في الأعلى والأسفل بحيث تبعد عن وجه الجدار في اقرب نقطة بما يساوي اقل سمك مرغوب للمادة الرابطة وتضبط شاقولية وجه المسطرة بواسطة الشاقول ثم يملأ الفراغ بين المسطرة والجدار على طول المسطرة بالمادة الرابطة وبعد تلمسك المادة الرابطة لحد مقبول تضرب المسطرة الخشبية بصورة خفيفة فتتفصل عن المادة الرابطة تاركة الوجه الخارجي للمادة الرابطة الذي سيكون الدليل المحدد لمستوى وجه الطبقة الأولى . تكرر العملية بأخذ مساطر اخرى لكافة مساحة الجدار بحيث تكون المسافة بين مسطرة واخرى (400-500) ملم وكذلك في الأركان والزوايا وحول الفتحات .

تضبط هذه المساطر فيما بينها بحيث تكون على استقامة واحدة تعين بواسطة وتر على وجه المساطر . بعد اكمال المساطر تملأ المساحات المتبقية بين مسطرة واخرى بالمادة الرابطة وتسحب مسطرة خشبية على وجه الجدار بين مساطر المادة الرابطة المتصلبة لازالة القيمة الزائدة وتحديد استوائية الطبقة وتعد في الوقت ذاته المحلات الواطئة وتعدا عملية السحب الى ان يضبط الوجه تملما بعد ذلك ينهي السطح بوضع طبقة من المخمر بسمك (3) ملم تقريبا .



شكل رقم (٤٠) بياض الجدران الداخلية



9-5-3 إنهاء السقف بالاكساء⁽¹⁾:

تنتهي السقوف بعدد من الطرق يعتمد تحديدها على عدة عوامل مثل نوع السقف كأن يكون خرسانياً مصبوباً في الموقع أو مسبق الصب أو من عقادة بالطابوق والحديد أو سناماً ... الخ وكذلك تبعاً للمتطلبات الهندسية أحياناً كالعزل الحراري أو الصوتي أو لأغراض الأنارة أو تكييف الهواء أو بناءً على متطلبات معمارية خاصة. من الطبيعي أن تكون توفر المواد اللازمة للأنهاء وسرعة انجاز العمل والعامل الاقتصادي أيضاً عوامل لها تأثيرها في اختيار نوع الأنهاء .
فيما يلي عرضاً لأهم انواع الأنهاء مع خواصها واستعمالاتها :

1. البياض :

وهو أكثر الأنواع شيوعاً في إنهاء السقوف المصمتة. المستوية المستمرة مثل السقوف الخرسانية والعقادة. ويكون البياض بطبقة واحدة أو بطبقتين أو ثلاث طبقات والأخيرة نادرة في الوقت الحاضر. يتبع في بياض السقوف نفس الأساليب المتبعة في بياض الجدران مع ضرورة الأخذ بنظر الاعتبار أن توفر السطوح التي يوضع عليها البياض ربطاً مع المادة الرابطة لأن احتمال تشقق وتساقط المادة الرابطة من على السقوف أكبر من احتمال اتصالها عن الجدران وخاصة في السقوف الخرسانية ذات السطوح الصقيلة. إن سمك البياض اللازم للسقوف يكون عادة أقل من السمك البياض اللازم للجدران. ينبه إلى ضرورة عدم السماح بتحميل أو بالحركة فوق السقوف في الفترة بين البدء ببياض السقوف ولحين تصلب المادة الرابطة بدرجة كافية لأن الحركة الناتجة عن ذلك يمكن أن تؤدي إلى تشقق المادة الرابطة وتسهيل تساقطها في فترة لاحقة. إذا كانت السقوف من نوع الخرستاني السابق الصب وذات مفاصل واضحة وتعالج المفاصل أولاً بتغطيتها بشريط من المشبك المعدني الخفيف ويملج بمونة السمنت 3:1 وبعد تصلبها يجري البياض بالطريقة الاعتيادية. يختم البياض ويجمل عادة بالاصباغ المناسبة .

2. الاكساء بالخشب .

3. بياض بغدادي خشب .

4. بياض بغدادي هابرب .

5. الانهاء بقطع كاتمة الصدى .

1. إنشاء المباني لزهير ساكر صفحة 441



4-5-9 إنهاء الجدران والسقوف من الخارج⁽¹⁾:

تنتهى اوجه الجدران والسقوف من الخارج عندما تكون سطوحها غير ملائمة لان تترك كما هي اما لقلة مقاومتها للعوامل الجوية او لأسباب معمارية ان اكثر انواع الانهاء شيوعا هو اللبخ بمونة السمنت - رمل و احيانا سمنت - نورة - رمل. لا يستعمل البياض بالجص مطلقا لانهاء اوجه الجدران والسقوف من الخارج لعدم مقاومته للرطوبة. قد تغلف الجدران بمواد اخرى كالصخور البنائية ومنها الرخام مثلا او بأنواع من الطابوق.

1. اللبخ بالسمنت:

يكون طبقة واحدة او بطبقتين الاولى سمكها لا يقل عن (15) ملم في الجدران ويمكن ان يكون اقل من ذلك في السقوف وطبقة الختم ويكون سمكها حوالي (4) ملم .
يعالج وجه الجدار او السقف كما ورد في أعمال البياض ثم يلبخ باحدى الطريقتين:

أ. لبخ عادي :

ويكون بعمل السطح النهائي مواز لوجه الجدار اي يجعل سمك المادة الرابطة ثابت تقريبا وقد يترك الوجه خشنا لاستلام طبقة الختم او يصقل مباشرة بالمالج الخشبي ويكون السمك في هذه الحالة حوالي (20) ملم ويعتبر اقل انواع اللبخ كلفة واوطنها نوعية .

ب . لبخ مسطرة :

وهي الطريقة المشابهة لطريقة عمل بياض مسطرة حيث يكون وجه اللبخ شاقوليا ومستويا دون التقيد بسمك اللبخ واذا زاد سمك اللبخ في بعض المحلات (نتيجة لعدم انتظام بناء الجدار او السقف) فيه عن (25) ملم فيؤخذ بطبقتين . تؤخذ الطبقة الثانية بعد تصلب الطبقة الاولى . قد يصقل اللبخ في هذه المرحلة بالمالج الخشبي ويعتبر اللبخ مختوما او يترك خشنا (منشطا مثلا) لاستلام طبقة ختم اللبخ .



شكل رقم (٤١) إنهاء الجدران من الخارج



ج . النشر :

ينثر فوق الطبقة الأولى بالمونة التي تتكون عادة من شربت (مونة ذات قوام شبه سائل) سمنت ورمل (2:1) قد يستعمل سمنت بورتلاند اعتيادي لأعطاء انهاء بلون رمادي فاتح او سمنت بورتلاند مقاوم الاملاح لأعطاء انهاء بلون رمادي غامق او سمنت بورتلاند ابيض او ملون تستعمل لذلك الألوان السمنتية الخاصة لأعطاء انهاء باللون المطلوب . تستعمل الرمل المدرج حسب نعومة النثر المطلوبة فقد يكون ناعما او معتدلا او خشنا . تخلط كمية من المواد الجافة كافية لإنجاز العمل بأكمله ويضاف الماء الى جزء منها عند الحاجة فقط وتمزج وذلك للمحافظة على تجانس لون الختم للعمل بأكمله حيث ان تبدل نوعيات المواد وكمياتها يؤدي الى اعطاء لون مغاير في شدته. تنثر المونة على الطبقة الأولى التي تكون خشنة بدرجة كافية بأحدى الطرق التالية:

1. النشر بالماكنة :

تستعمل الماكنة وهي جهاز يدوي بسيط تكون قاعدته خزاناً لمونة النشر التي ترمى الى وجه الجدار بواسطة النهايات المدببة لأسلاك او انصال ما يشبه الفرشة المعدنية محمولة الى محور افقي وتدار باليد .

تغمس نهايات الأتصال في الشربت ثم تقذف ما يتعلق بها اثناء الدوران نتيجة لارتطام الأسلاك بحاجز معدني . يتميز النثر بالماكنة بكونه متجانساً ما يستعمل في النثر الناعم الا ان نسجة السطح تعتمد بصورة علما على نوع المواد المستعملة ونوع الماكنة المستعملة . ينثر احيانا بأستعمال الهواء المضغوط .

2. النشر اليدوي .

3. النشر بواسطة الجمجة .

4. النشر المعالج .

5-5-9 الكساح بالجدران:

الاصباغ:

الصبغ بصورة عامة هو الطلاء الذي يستعمل لمحافظة وتجميل السطوح وجعلها سهلة التنظيف وصحية وكذلك للمساعدة في التحكم في امتصاص وتوزيع الضوء كما في الجدران والسقوف. يتكون الصبغ اساسا من مواد ناعمة ملونة تدعى الخضاب تكون معلقة في سائل. أن الخضاب هو المادة التي تعطي اللون المطلوب وكذلك درجة العتمة المطلوبة. يجب ان يكون الصبغ ملائماً للنشر على السطح المراد طلائه. ينشر الصبغ بواسطة الفرشة المدحرجة الأسطوانية او بالرد أو بالغمس.



بعد نشر الصبغ يتحول من مادة سائلة الى غلاف قاس يثبت المادة الملونة (الخضاب) الى السطح .



شكل رقم (42)
انواع متعددة من
انهاء الجدران



9-5-6 صبغ الجدران والسقوف⁽¹⁾:

يجب ان تكون الجدران والسقوف المراد صبغها جافة تماما وهذه المشكلة تواجه البناء المنفذ حديثا وخاصة في موسم الرطوبة وانخفاض درجة الحرارة حيث يستوجب الانتظار لحين جفاف الانتهاء والبناء الذي تحته. ان تهوية داخل المنشأ وكذلك تدفئته يمكن ان تعجل في جفاف السطوح . ان تواجد الاملاح على السطح بشكل شورة وكذلك القلوويات المتفاعلة يمكن ان تحدث مشاكل في الصبغ لذا يستوجب ازالة كافة الاملاح وايقاف ظهورها بمعالجة الجدار نفسه واعادة الانتهاء في تلك المواقع ان اقتضى الامر وكذلك السطوح ذات الطبيعة القلوية لتجف تماما . تزال كافة الأجزاء الرخوة في السطح وكذلك الأتربة والمساحيق بحك السطح بورق السفرة (كاغذ سنبادج) ثم التنظيف بفرشاة خاصة بحيث يكون السطح بعدها سليما . ان الختم اللامع يعطي سطوحا ذات قابلية اعلى للغسل (اذا كان الصبغ مقاوما للرطوبة) ودوام ومقاومة اعلى الا ان انعكاس الضوء الساقط يكون اكبر وكذلك تكون عيوب عدم انتظام السطح اكثر وضوحا بينما يعطي الختم المطفا سطوحا تقلل من انعكاس الضوء الساقط عليها تخفيف بعض عيوب السطح المطلي الا انها اقل مقاومة للحك واصعب غسلا واكثر امتصاصا للرطوبة المجففة من الختم اللامع .

الفصل العاشر

فكرة عامة عن برنامج

**AUTODESK QUANTITY
TAKEOFF**



10-1 برنامج (AUTODESK QUANTITY TAKEOFF):

يعتبر برنامج (Autodesk quantity takeoff) أول برنامج معتمد عالمياً لحساب الكميات قامت بإنتاجه شركة (Autodesk) كواحداً من حزمة برامجها العملاقة ان هذا البرنامج يمتاز بدقة وسرعة عاليتين في حساب الكميات بصورة مفصلة واعدادها بجداول مفصلة متجاوزاً بذلك الطرق التقليدية اليدوية المملة في حساب الكميات.

ان الفكرة الرئيسية من البرنامج هو عمل مجموعتين الاولى لحساب الاطوال والمساحات والاعداد بواسطة ادوات معينة في البرنامج تستخدم لذلك للاعمال التي تقاس بالعدد، والمجموعة الثانية تذكر فيها كافة فقرات عمل المشروع ومن ثم عمل (Assembly) مابين المجموعتين بضرب او بقسمة او جمع ما تم حسابه في المجموعة الاولى من اطوال ومساحات واعداد بسمك او عرض او ارتفاع حسب تتطلبه العملية وبالتالي يتم حساب الكميات المطلوبة.

10-2 مميزات البرنامج:

1. يقوم البرنامج بالاضافة الى حساب الكميات بحساب كلفة المواد والعمال والاليات والمهندسين المشرفين وايام العمل اللازمة لاكمال فقرة بنائية معينة.
2. يمكن حساب الكميات بواسطة وحدات (Imperial) او (Metric) كما يمكن حساب الكلفة بواسطة انواع متعدد من العملة اهمها الدولار واليورو.
3. يتم ادخال فقرات العمل بالبرنامج وفق مبدأ (Activity code) وبالتالي نجد من السهولة بعد اكمال جداول الكميات ربط البرنامج مع برنامج (Primavera) وذلك لحساب ورسم مخطط العمل.
4. للبرنامج القابلية على قراءة صيغ متعددة من الملفات منها (dwf, xps, pdf, dwg, Bmb, jpg, gif, tiff, cal).
5. يقوم البرنامج بأعداد الكميات بشكل جداول ذاكرة فيها (Activity code) المدخلة الى البرنامج ووصف عام لكل فقرة والملاحظات المذكورة ضمن الفقرة وعدد الايام وكلفة انجاز الفقرة من ناحية كلفة المواد والعمال والمهندسين.
6. المرونة العالية في البرنامج في حساب كافة انواع الكميات وبكافة اجزاء الوحدات ان هذه المرونة ترجع الى وجود مجموعة رائعة من الادوات اللازمة لحساب الكميات من ادوات مساحات وطول وعدد.

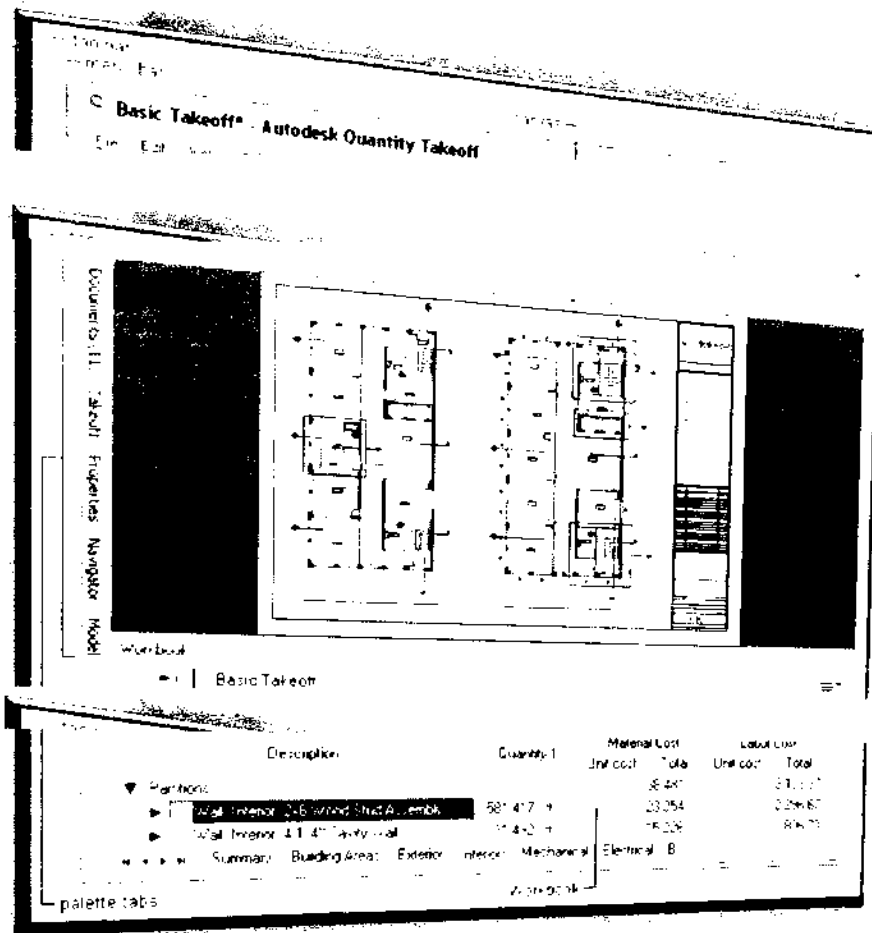




7. تتوفر فيه مجموعة كبيرة من العمليات الحسابية عند اجراء (Assembly) ما بين فقرة واخرى.
8. فيه العديد من (Catalog) الجاهز لحساب الكميات كما يمكن اعداد (Catalog) خاص بكل شخص يمكن اعتماده كمرجع له في حساب الكميات.

3-10 جولة سريعة في البرنامج:

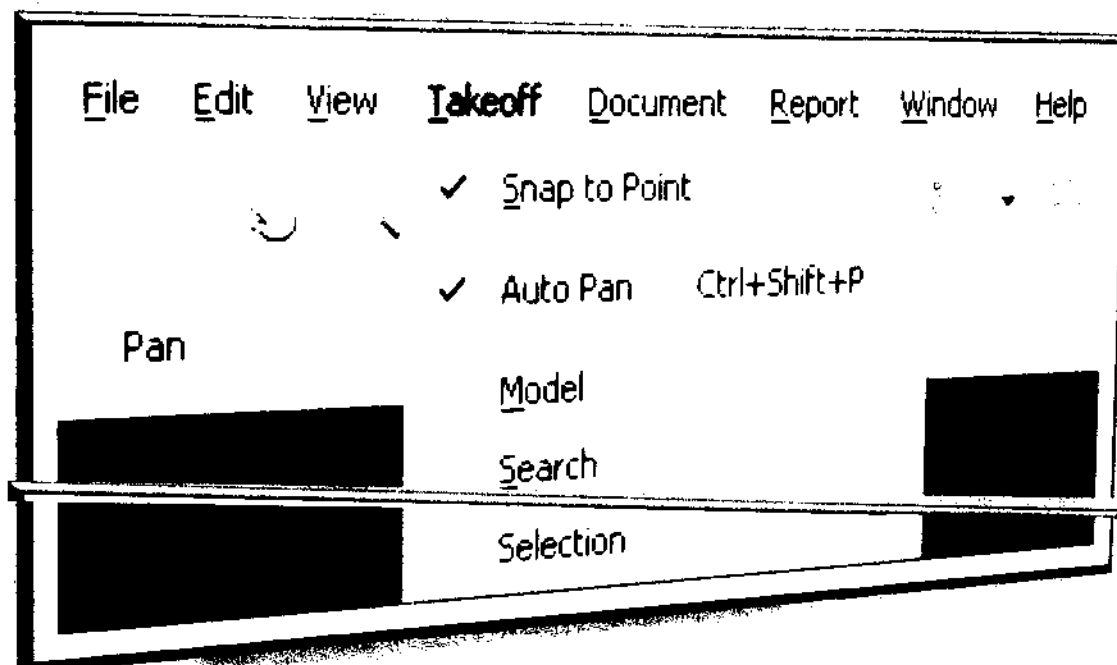
واجهة البرنامج:



شكل رقم (3-10)
واجهة البرنامج



قائمة (menu bar):



شكل رقم (44) menu bar



أعدادات البرنامج:

من القائمة (File) يتم اختيار (Setting) يمكننا الآن التلاعب بأعدادات البرنامج من عمل (Password) وتغيير الوحدات والعملية التي يعمل بها بالإضافة إلى اعداد عدد أيام العمل وساعاته.

Security
Units
Currency
Takeoff
Time

Password Protection
☐ Password Protect this File
Password
Re-Enter Password

Make password

Security
Units
Currency
Takeoff
Time

Default Units
Unit System
System: Imperial
Quantity Unit
Length: ft Height: ft
Area: sq ft Thickness: ft
Volume: cubic ft
Display Unit: Feet and Inches

Change units

Security
Units
Currency
Takeoff
Time

Currency
Currency: \$,USD
☐ Use Long Format

Change Currency

Security
Units
Currency
Takeoff
Time

Takeoff
Linear Thickness
Default Thickness: 1/4 pt
☐ Always use default thickness
Label Size
Default Label Size: 4 pt

Setting takeoff

Security
Units
Currency
Takeoff
Time

Time
One Day equals: 8 hours
One Week equals: 5 days
One Month equals: 4 weeks

Time of work

تتمثل وثيقة (15) إعدادات البرنامج

الفصل الحادي عشر

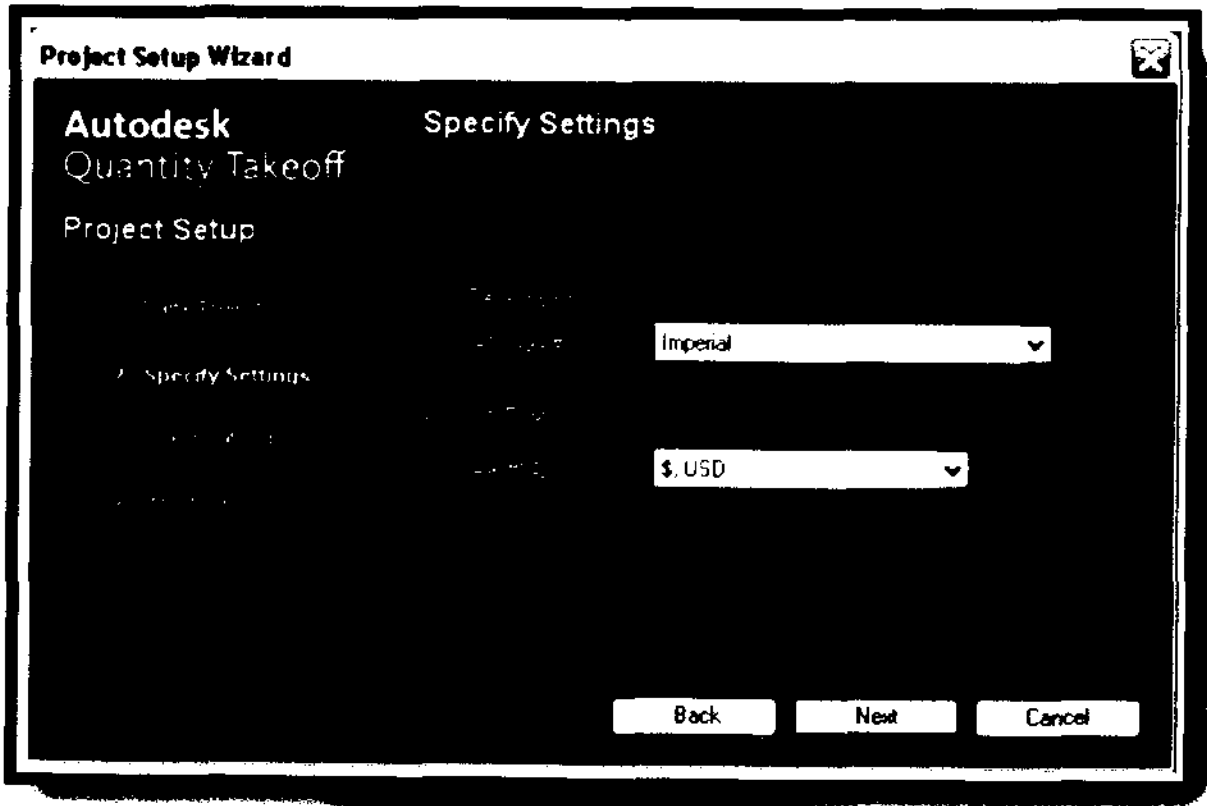
أدخال المعلومات الى برنامج

**Autodesk Quantity
Takeoff**



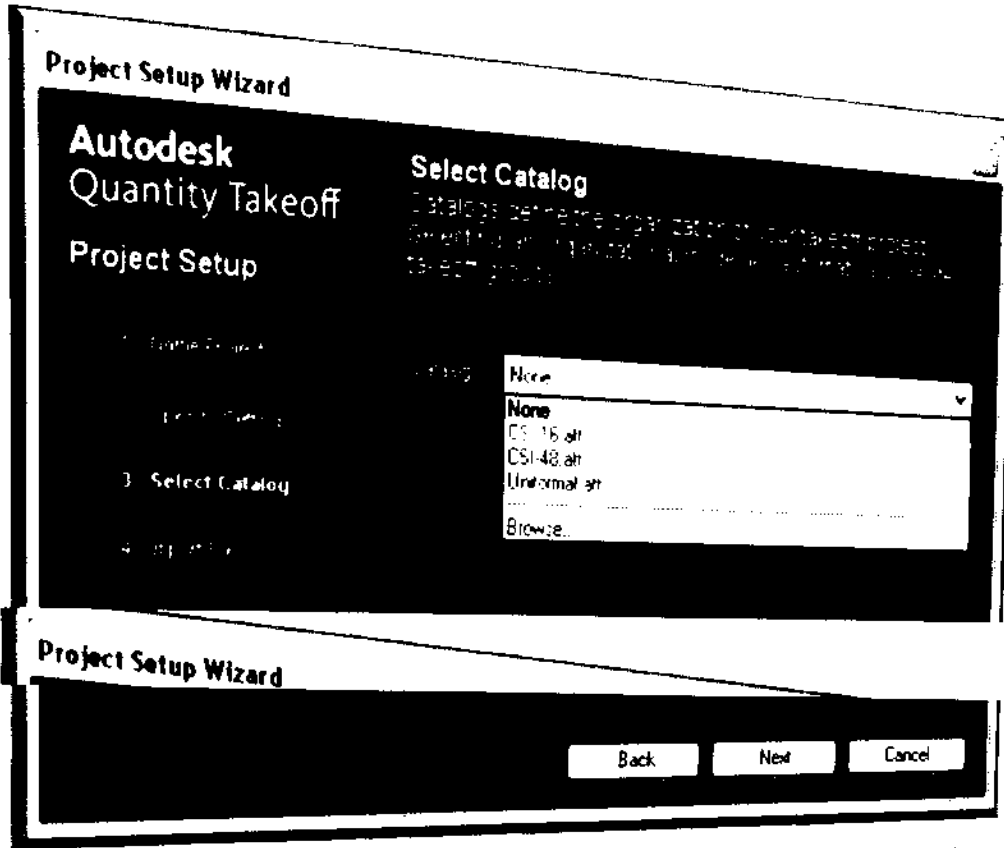
1-11 حساب الكميات بواسطة برنامج (AUTODESK QUANTITY TAKEOFF):

1. في البداية يتم تحديد الوحدات التي سوف يتم بها حساب الكميات وهي الوحدات المترية (Metric) كما يتم اختيار العملة وهي الدولار (\$) . لاحظ الشكل رقم (46) الذي يوضح ما ذكر اعلاه.



شكل رقم (46) اعدادات المشروع

2. بعد ان تم اختيار الوحدة والعملية يتم الان اختيار (Catalog) وفي مشروعنا هذا تم اختيار (None) وتم عمل (Catalog) خاص به. لاحظ الشكل رقم (47) الذي يوضح ذلك.



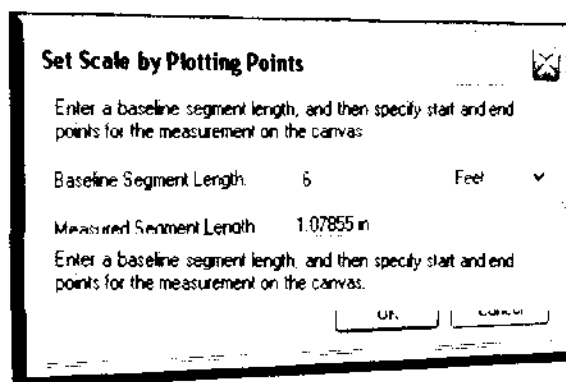
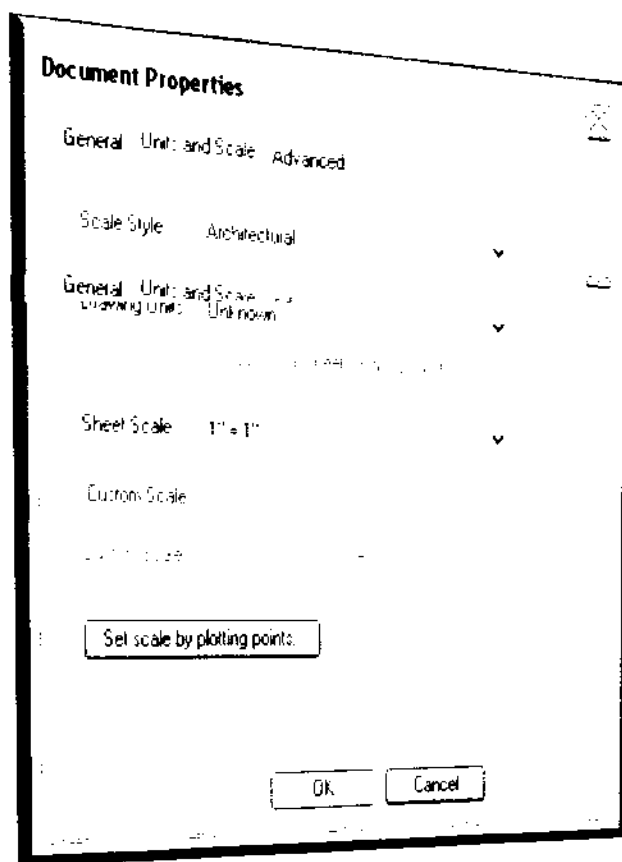
شكل رقم (47)
اختيار (Catalog)

3. يتم الان ادخال الخرائط التي يتم عن طريقها حساب الكميات ومن الضروري هنا الانتباه الى امر مهم جداً وهو ان الخرائط التي سوف يتم استدعائها من (Autocad) يجب ان تكون موضوعة بشكل (Layout) ان عدم وضع الخرائط بهذا الوضع يؤدي الى استدعاء البرنامج جزء غير محدد من (Model) وبالتالي عدم القدرة على حساب الكميات.





٤. نقوم الان بأدخال (Scale) الخاص بالخريطة فمن الشريط العلوي يتم اختيار القائمة (Document) ثم اختيار منها (Unit and scale) ستظهر نافذة يتم اختيار منها الوحدات المرسوم بها الخريطة وهي المتر كما يتم تحديد (Scale) بطريقتين وهي كالآتي:
- ❑ ان يكون (Scale) معلوم فيتم ادخاله مباشرة من نفس النافذة.
 - ❑ وهي الطريقة التي تم اتباعها في هذا المشروع ان يكون غير معلوم فنضغط من نفس النافذة على (Set scale by plotting point) فتظهر نافذة تطلب ادخال البعد الموجود على الخريطة ونقوم نحن بقياس نفس البعد بواسطة البرنامج وبهذه الطريقة يتم حساب (Scale).



شكل رقم (٤٨)

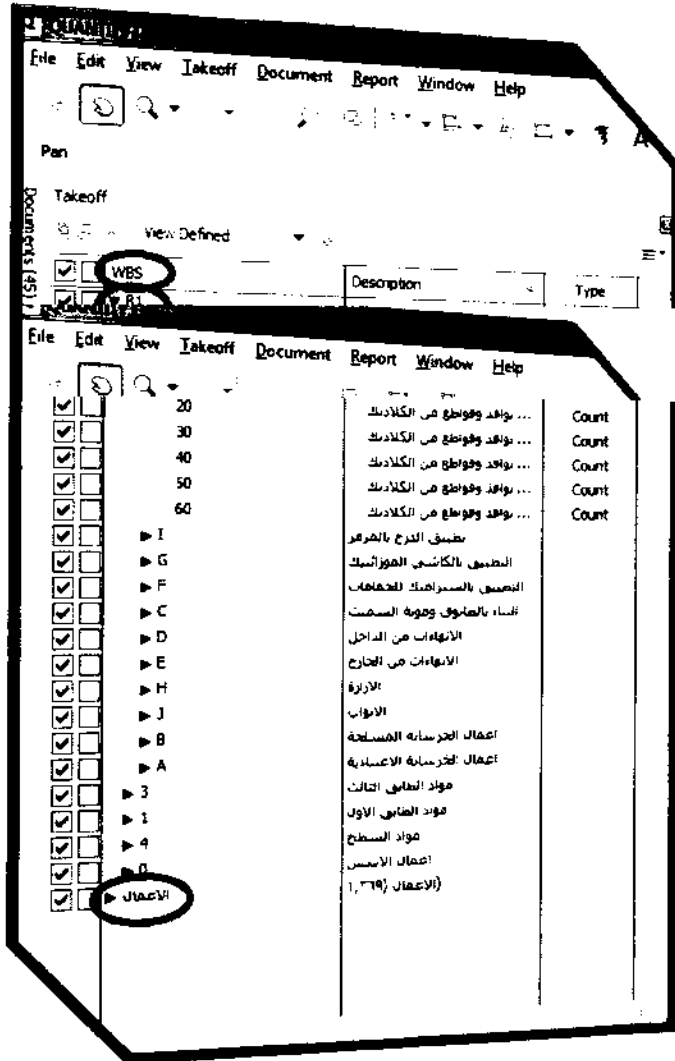
تعيين البعد



5. يتم تكوين مجموعتين الان من النافذة الجانبية (Takeoff) ومن اختيار (New group) تم تقسيم كل مجموعة في المشروع كلاتي:

● المجموعة الاولى: تمت تسميتها بالاعمال وتتفرع منها مجموعتين الاولى تمثل اعمال الاسس والثانية اعمال الطوابق عدة مجاميع كل مجموعة تمثل فقرة بنائية رئيسية وفقاً للدليل القياسي الموحد للمسح الكمي فمثلا مجموعة الاعمال الخرسانية الاعتيادية تضم كل اعمال الخرسانة الاعتيادية ومن تلك الفقرات الرئيسية يتم عمل (item) تمثل فقرة العمل الثانوي وهي التي يتم عن طريقها حساب الكميات حيث يتم اختيار الوحدة المراد ان يقاس بها (item) ومواصفاته من طول وعرض وارتفاع.

● المجموعة الثانية: تمت تسميتها بـ(B1) وتمت تجزئتها الى مجاميع بعدد طوابق البناية بالاضافة الى السطح وثم كل مجموعة من هذه المجموعات تمت تجزئتها الى مجموعات فرعية اخرى تمثل فقرات العمل الرئيسية في كل طابق ومن مجموعات الفقرات الرئيسية يتم تكوين (item) يمثل فقرة العمل التي تتجزء من فقرة العمل الرئيسية حيث يتم اختيار الوحدة المراد ان يقاس بها (item) وشرح عنه بالاضافة الى ارجاع الملاحظات الخاصة به. يتم تسمية كل هذه التفرعات من المجموعة الثانية وفقاً الى مايعرف بـ(Activity code) او (Wbs) وهو عبارة عن شفرة او كود تعريفي لكل فقرة بنائية تسهل عملية ادخال تلك الفقرات الى البرنامج بصورة سريعة حيث حيث تسمية المجموعة الرئيسية برقم البناية وبما انه لدينا بنائية واحد فقد تمت تسميتها بـ(B1) وتتجزء منها مجموعات فرعية كل مجموعة يتم تسميتها بتسلسل الطابق ثم يتم تجزئة تلك





المجموعات الى مجموعات فرعية اخرى تسمى كل منها بحرف معين يمثل فقرة بنائية رئيسية وبعدها يتم تقسيم كل مجموعة الى (item) يسمى كارقام مثل (10) او (20) اي مضاعفات الرقم 10. وبالتالي بمجرد قراءة (Activity code) يمكن معرفة مكان وتسلسل الفقرة الموجود فيها.

لاحظ الشكل رقم (49) و(50) اللذان يوضحان ما ذكر اعلاه.

Takeoff Item Properties

WBS: New Item_2

Description: Wall Exterior Brck on Mtl Stud

Type: Linear

General Assembly Cost Data

Thickness: 6 Unit: in

Remarks: Common cored brck on metal studs

Takeoff Item Properties

WBS: New Item_2

Description: Wall Exterior Brck on Mtl Stud

Type: Linear

General Assembly Cost Data

Quantity 2 (Qty 2): 1 Unit: sq ft

Area: 1 sq ft

Time: 25 hr

Cost Calculations:

Material Cost: 6.80 x Qty 1 (Length)

Labor Cost: 14.20 x Qty 1 (Length)

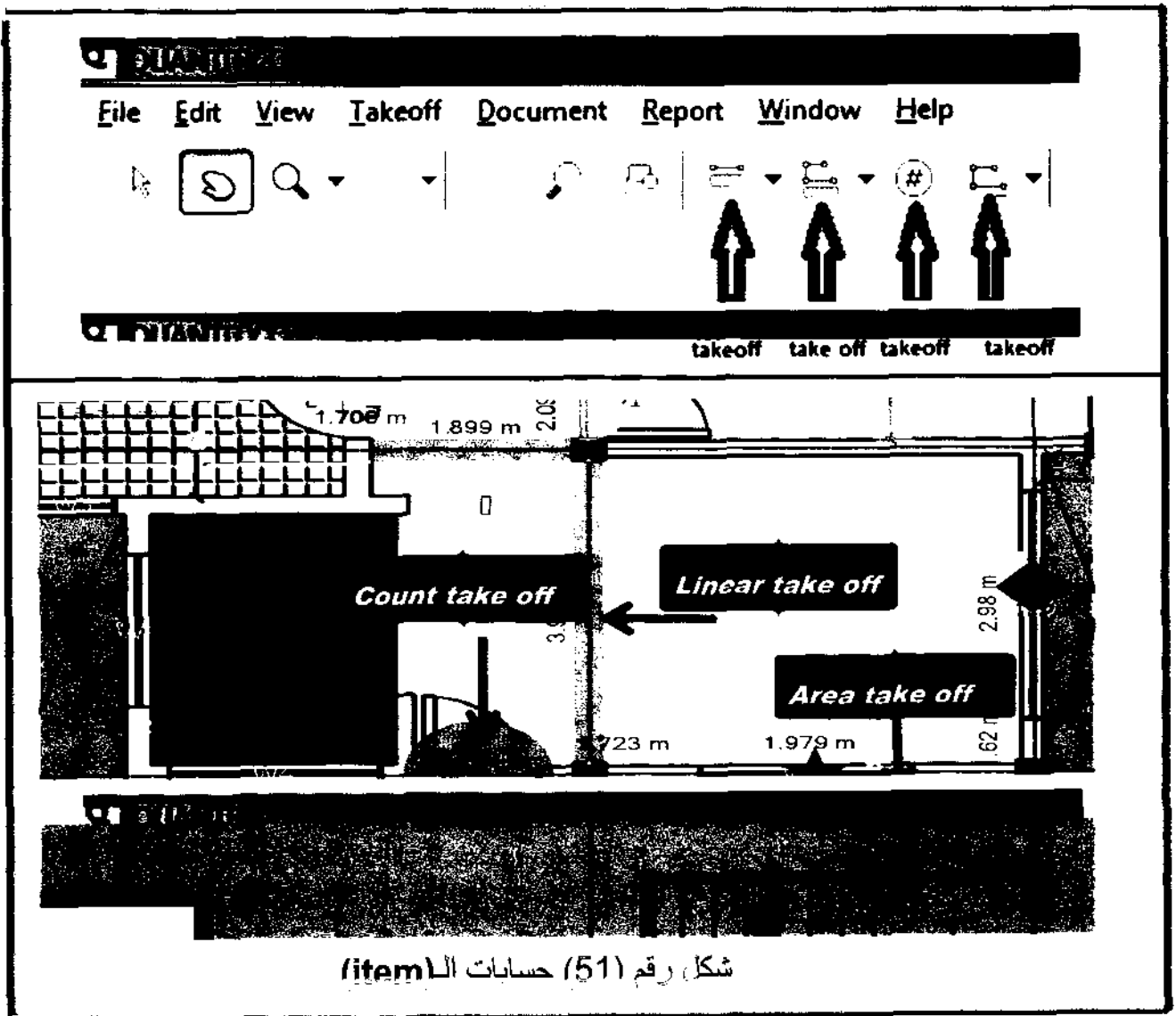
Subcontractor Cost: 0.00 x Qty 1 (Length)

Equipment Cost: 0.00 x Qty 1 (Length)

شكل رقم (50) اعداد (item)

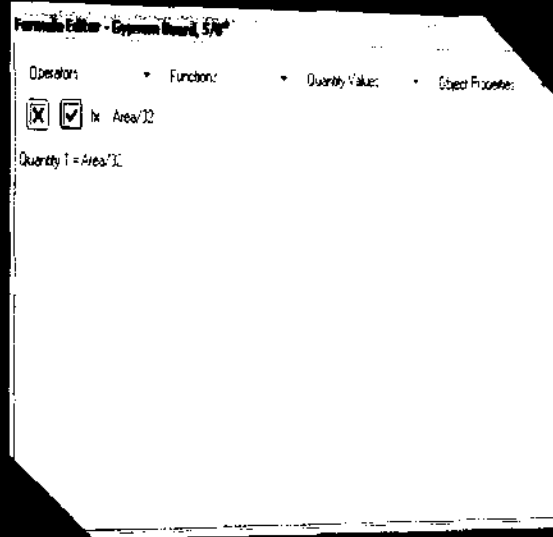


6. يتم الان حساب الاطوال اوالمساحات اوالاعداد لكل (item) موجود بمجموعة الاعمال وحسب مواصفات (item) المدخل فمثلاً اذا كان (item) الفقرة البنائية يقيس الطول (Linear) مثلاً فنختار من الشريط العلوي (Polyline linear takeoff) ونختار اللون المراد ظهور القياس له ومجى شفافية اللون وبالتالي فان كل جزء تم القياس له سوف يتلون بلون معين ونؤشر المسافة الطولية المراد قياسها وهكذا بالنسبة اذا كان القياس مساحة او عدد. لاحظ شكل رقم (31) الذي يبين ذلك.

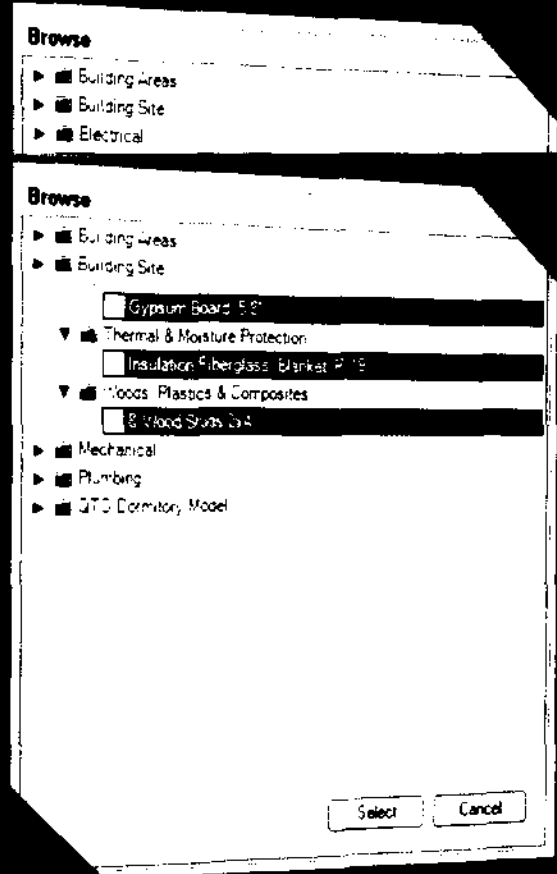




7. بعد اكمال حسابات كافة (items) يتم عمل (Assembly) بين (item) المجموعة الاولى و (item) المجموعة الثانية حيث من (item) المجموعة الاولى يتم اختيار (Assembly) ثم (add) ونختار (item) المراد التجميع معه من المجموعة الثانية وندخل المعادلة مثل ضرب طول (item) اذا كان (item) مقاس بالطول في العرض وفي الارتفاع لايجاد حجم وهكذا بالنسبة لبقية (items)، ينبغي الملاحظة انه في حالة وجود (item) ثانوي داخل (item) الرئيس نتج عن حساب الطول او المساحة في اماكن مختلفة وتم عمل في معادلة (Assembly) جمع او طرح فيجب قسمة كل جمع وطرح على عدد (item) الثانوي.



General Assembly Cost Data				
Description	Quantity 1	Unit	Quantity 2	Unit
Gypsum Board, 5/8"		ea		
Insulation Fiberglass, ...		ea		
8" Wood Studs 2x6		ea		



الشكل رقم (52) عمل (Assembly item)



8. الان تم حساب كافة الكميات بعمل (Assembly) لكل (item) والان يتم اعداد التقرير الخاص بالكميات فمن الشريط العلوي يتم اختيار (Report) ثم نختار (Custom Report) فتظهر نافذة فنختار للـ (Report type) ← (Material only) ثم نعد باقي الاعدادت الخاصة مثل الاعمدة المراد ادراجها في التقرير وفي النهاية بامكاننا اخراج التقرير بعد تصيغ مثل (Excel, Word, pdf) لاحظ الشكل رقم (53) الذي يبين ما ذكر اعلاه.

Reports

General Columns Labels Layout HeaderFooter

Name: Basic Takeoff

Report Type: Summary

Takeoff Entity: Level of Hierarchy: All

Available Selected

- ▶ Building Areas
- ▶ Building Site
- ▶ Electrical
- ▶ Existing Conditions
- ▶ Exterior
- ▶ Furnishings
- ▶ Interiors
- ▶ Materials

Cancel

Reports

General Columns Labels Layout HeaderFooter

Available Selected

- Equipment Cost
- Labor Cost

General Columns Labels Layout HeaderFooter

- Quantity 1
- Quantity 2
- Remarks
- Subcontractor Cost
- Time

Create Report Cancel

شكل رقم (53) اعداد (Report)

الفصل الثاني عشر

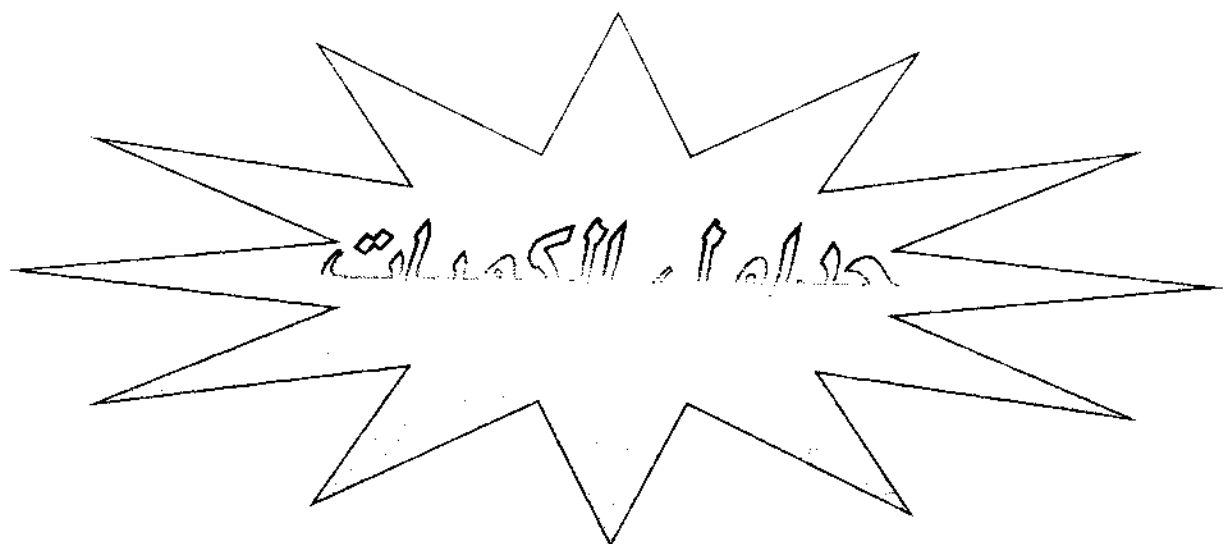
أحمد محمد

Autodesk Quantity
Takeoff

WBS	Description	Remarks	Quantity 1	
B1.1.K.40	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	شباك W4 ابعاد 1.2*2	8.000	e
B1.1.K.50	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	شباك W5 ابعاد 1.2*3	8.000	ea
B1.2.A.10	اعمال الخرسانة الاعتيادية	مانع الرطوبة خلطة ١:٢:٤	101.799	sq. r
B1.2.B.10	اعمال الخرسانة المسلحة	الجسور الخرسانية خلطة ١:١,٥:٣	88.482	cubic m
B1.2.B.20	اعمال الخرسانة المسلحة	الجسور فوق فتحات الابواب والشبابيك خلطة ١:١,٥:٣	6.560	cubic r
B1.2.B.30	اعمال الخرسانة المسلحة	السقف خلطة ١:١,٥:٣	126.614	cubic m
B1.2.B.40	اعمال الخرسانة المسلحة	خرسانة المصعد خلطة ١:١,٥:٣	4.509	cubic r
B1.2.B.50	اعمال الخرسانة المسلحة	خرسانة الاعمدة - (40*30)سم خلطة ١:١,٥:٣	22.320	cubic m
B1.2.B.60	اعمال الخرسانة المسلحة	خرسانة الدرج السلالم والصحن خلطة ١:١,٥:٣	2.380	cubic r
B1.2.C.10	البناء بالطابوق ومونة السمنت الاعتيادي	مونة السمنت ١:٣	293.611	cubic r...
B1.2.C.20	البناء بالطابوق ومونة السمنت الاعتيادي	سمك ١٢ سم مونة السمنت ١:٣	14.914	cubic m
B1.2.D.10	الانتهاءات من الداخل	الليخ بالجص سمك ١٥ ملم	2,042.287	sq. r
B1.2.D.20	الانتهاءات من الداخل	البياض بالبورك سمك ٢ ملم	2,042.287	sq. m
B1.2.D.30	الانتهاءات من الداخل	الصيغ بالدهان باللون الابيض ثلاث طبقات	6,126.859	sq. r
B1.2.D.40	الانتهاءات من الداخل	التطبيق بالسيراميك للحمام والمطبخ	445.525	sq. m
B1.2.E.10	الانتهاءات من الخارج	الليخ بمونة السمنت والرمل خلطة ١:٣	929.843	sq. r
B1.2.E.20	الانتهاءات من الخارج	اعمال النتر باستعمال غيرة سمنت ابيض	929.843	sq. m
B1.2.F.10	التطبيق بالسيراميك للارضيات والحمامات	التطبيق للحمامات باستخدام مونة السمنت والرمل ١:٣	44.689	sq. r
B1.2.G.10	التطبيق بالكاشي الموزائيك المطعم بالمرمر	ابعاد الكاشي 40*٤٠ سم خلطة ١:٣	702.178	sq. m
B1.2.H.10	الازارة من المرمر	ارتفاع ١٠ سم	389.231	n
B1.2.I.10	تطبيق النرج بالمرمر باية ومراية	استخدام مونة السمنت والرمل ١:٣ بشريت الوجه بالسمنت الابيض والقبيرة ١:١	34.000	ea
B1.2.J.10	ابواب الخشب الصاج	D1 باب نوع ابعاد 2.1*١ م	26.000	e
B1.2.J.20	ابواب الخشب الصاج	D2 باب نوع ابعاد 2.1*١ م	8.000	e
B1.2.J.30	ابواب الخشب الصاج	D3 باب نوع ابعاد 2.1*١ م	2.000	ea
B1.2.K.10	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W1 قاطع ابعاد 2.1*0.5 - 2.1*١,٢	8.000	e
B1.2.K.20	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W2 باب-شباك ابعاد 2.1*١,٢	8.000	ea
B1.2.K.30	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W3 شباك ابعاد 0.4*٠,٧٥	8.000	e
B1.2.K.40	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W4 شباك ابعاد 1.2*٢	6.000	ea
B1.2.K.50	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W5 شباك ابعاد 1.2*٢	8.000	e
B1.2.K.60	نوافذ وقواطع من الكلادنك الألمنيوم	W6 شباك ابعاد 1.2*٢	4.000	ea
B1.3.A.10	اعمال الخرسانة الاعتيادية	مانع الرطوبة خلطة ١:٢:٤	101.799	sq. r
B1.3.B.10	اعمال الخرسانة المسلحة	الجسور الخرسانية خلطة ١:١,٥:٣	88.482	cubic m

WBS	Description	Remarks	Quantity 1	
B1.3.B.20	اعمال الخرسانة المسلحة	الجسور فوق فتحات الابواب والشبابيك خلطة ١:١,٥:٢	6.560	cubic m
B1.3.B.30	اعمال الخرسانة المسلحة	السقف خلطة ١:١,٥:٢	126.614	cubic m
B1.3.B.40	اعمال الخرسانة المسلحة	جدران المصعد خلطة ١:١,٥:٢	4.509	cubic m
B1.3.B.50	اعمال الخرسانة المسلحة	خرسانة الأعمدة - (40*30) سم خلطة ١:١,٥:٢	22.320	cubic m
B1.3.B.60	اعمال الخرسانة المسلحة	خرسانة الدرج-السلالم والصحن خلطة ١:١,٥:٢	2.380	cubic m
B1.3.C.10	البناء بالطابوق ومونة السمنت الاعتيادي	مونة السمنت ١:٢	293.611	cubic m
B1.3.C.20	البناء بالطابوق ومونة السمنت الاعتيادي	سمك ١٢ سم مونة السمنت ١:٢	14.914	cubic m
B1.3.D.10	الانتهاءات من الداخل	الليخ بالجص سمك ١٥ ملم	2,042.287	sq. m
B1.3.D.20	الانتهاءات من الداخل	البياض بالبورك سمك ٢ ملم	2,042.287	sq. m
B1.3.D.30	الانتهاءات من الداخل	الصيغ بالدهان باللون الابيض ثلاث طبقات	6,126.859	sq. m
B1.3.D.40	الانتهاءات من الداخل	التطبيق بالسيراميك للحمام والمطبخ	445.525	sq. m
B1.3.E.10	الانتهاءات من الخارج	الليخ بمونة السمنت والرمل خلطة ١:٢	929.843	sq. m
B1.3.E.20	الانتهاءات من الخارج	اعمال النثر باستعمال غيرة سمنت ابيض	929.843	sq. m
B1.3.F.10	التطبيق بالسيراميك للارضيات والحمامات	التطبيق للحمامات باستخدام مونة السمنت والرمل ١:٢	44.689	sq. m
B1.3.G.10	التطبيق بالكاشي الموزائيك المطعم بالمرمر	ابعاد الكاشي 40*٤٠ سم خلطة ١:٢	702.178	sq. m
B1.3.H.10	الازارة من المرمر	ارتفاع ١٠ سم	389.231	m
B1.3.I.10	تطبيق الدرج بالمرمر باية ومراية	استخدام مونة السمنت والرمل ١:٢ يشترت الوجة بالسمنت الابيض والغيرة ١:١	34.000	ea
B1.3.J.10	ابواب الخشب الصاج	D1 باب نوع ابعاد ١ * 2.1 م	26.000	ea
B1.3.J.20	ابواب الخشب الصاج	D2 باب نوع ابعاد ١,١ * 2.1 م	8.000	ea
B1.3.J.30	ابواب الخشب الصاج	D3 باب نوع ابعاد ١,١ * 2.1 م	2.000	ea
B1.3.K.10	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W1 قاطع ابعاد ١,٢ * 2.1 - 0.5	8.000	ea
B1.3.K.20	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W2 باب شباك ابعاد ١,٢ * 2.1	8.000	ea
B1.3.K.30	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W3 شباك ابعاد ٧٥, 0.4	8.000	ea
B1.3.K.40	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W4 شباك ابعاد ٢ * 1.2	6.000	ea
B1.3.K.50	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W5 شباك ابعاد ٢ * 1.2	8.000	ea
B1.3.K.60	نوافذ وقواطع من الكلادنك الالمنيوم	W6 شباك ابعاد ٢ * 1.2	4.000	ea
B1.4.A.10	التشطيب	التطبيق بالشتاكر ابعاد 80*80*4 سم	870.341	sq. m
B1.4.B.10	اعمال الخرسانة المسلحة	سقف المصعد خلطة ١:١,٥:٢	0.803	cubic m
B1.4.B.20	اعمال الخرسانة المسلحة	جدران المصعد خلطة ١:١,٥:٢	4.509	cubic m
B1.4.C.10	البناء بالطابوق ومونة السمنت الاعتيادي	سمك ١٢ سم مونة السمنت ١:٢	47.482	cubic m
B1.4.D.10	الانتهاءات من الخارج	الليخ بمونة السمنت والرمل خلطة ١:٢	956.721	sq. m
B1.4.D.20	الانتهاءات من الخارج	اعمال النثر باستعمال غيرة سمنت ابيض	956.721	sq. m

الفصل الثالث عشر





جدول أعمال : بناية سكنية.

«صفحة العمل» يتضمن العمل انشاء بناية هيكلية ثلاث طوابق مع بناء الجدران بالطبوق وجميع اعمال الانهاء الداخلية والخارجية.

شروط هامة :-

1. على المقاول زيارة موقع العمل للإطلاع على طبيعة العمل في الموقع قبل التسعير وسوف لن يسمح بأي سوء فهم لاحقاً .
2. تعتمد المواصفات القياسية الأمريكية و (ACI CODE 2005) (ASTM) لبقية المواد إضافة إلى المواصفات العراقية عدا ما ينكر خلاف ذلك.
3. توفير الحراسة الكافية لمواد العمل أثناء التنفيذ .
4. على المقاول توفير الماء الصالح للعمل.
5. على المقاول تجهيز مكعبات لفحص الخرسانة على أن تكون قوة التحمل للكونكريت لا تقل عن (25 نيوتن/ملم²) بعمر (28) يوم لنسبة خلط (1 : 1 1/2 : 3) و (21 نيوتن/ملم²) لنسبة خلط (1 : 2 : 4).
- عدا ما يذكر خلاف ذلك .
6. يجب أن تكون نسبة الماء إلى السمنت (W/C) لا تزيد عن (0.45) في الأعمال الخرسانية عدا ما ينكر خلاف ذلك.
7. جميع المواد الانشائية يجب ان تخضع للفحوصات المختبرية قبل المباشرة بالعمل.
8. عدم قبول أي تحفظ من قبل المقاول على فقرات جدول المواصفات والكميات وعلى المناقص الالتزام بجميع شروط ومواصفات المناقصة.
9. لا يحق للمقاول تسمية وكيل لتنفيذ أعمال المناقصة الا اذا كان يحمل هوية تصنيف بنفس درجة الصنف المطلوبة للمناقصة .
10. لا يحق للمقاول التصرف بأي مادة موجودة في موقع العمل دون استحصال الموافقات الأصولية من الشركة.
11. على المقاول تجهيز جميع المواد اللازمة للعمل وكافة المعدات والآليات التي تضمن تنفيذ العمل عدا ما يذكر خلاف ذلك .
12. إزالة كافة المخلفات وتنظيف الموقع بعد إتمام العمل.



13. على المقاول الرش بالماء للأعمال الخرسانية والبناء بالطابوق واللبخ ولمدة لا تقل عن سبعة أيام.
14. عدم توقيع العقد مع المقاولين إلا بعد تسديدهم التأمينات النظامية ورسم الطابع وغيرها وإبرازهم وثيقة التأمين على المقاول الصادرة من إحدى شركات التأمين.
15. عند عدم قيام المقاول بتنفيذ ما هو مطلوب في الفقرة (14) أعلاه خلال مدة سبعة أيام من تاريخ صدور كتاب الإحالة وعلى عنوانه المثبت في العطاء يعتبر المقاول ممتنعاً عن توقيع العقد وتطبيق بحقه أحكام النكول الواردة بشروط العقد.
16. تقوم الشركة بتسهيل حصول المقاول على الموافقات الأصولية لعمل المقاول داخل المنطقة.
17. على المقاول التقيد بتعليمات السلامة والإطفاء أثناء العمل ويتحمل مسؤولية أي أضرار قد تحدث نتيجة العمل أو بسببه.
18. تقع على المقاول مسؤولية توفير مادة الوقود والمشتقات النفطية بكافة أنواعها والشركة غير مسؤولة عن تزويد المقاول بكتاب فيما يخص تجهيزه بمادة الوقود.
19. على المقاول الأخذ بنظر الاعتبار الوضع الأمني عند تقديم عطاءه وسوف لن يتم النظر بأي مطلبات تخص هذا الموضوع بعد الإحالة.
20. يتحمل المقاول كلفة الفحوصات المختبرية سواء كانت ناجحة أو فاشلة .
21. على المقاول تجهيز نماذج من كافة المواد المطلوبة في العمل للموافقة عليها قبل التجهيز وحسب طلب المهندس المشرف.
22. يجب أن يكون تسعير فقرات جدول الكميات بشكل متناسق ومتوافق مع طبيعة العمل في كل فقرة من فقرات العمل وسوف يؤخذ ذلك في تقييم عطاء المقاول وبشكل أساسي ولا يتم الاعتماد على المبلغ الكلي فقط للمناقصة ، علماً بأن الشركة غير ملزمة بقبول أوطأ العطاءات أو أي عطاء آخر غير مستوفي للشروط المذكورة.
23. على المقاول تجهيز الخرسانة الجاهزة المصنعة في معامل الخلط المركزية عندما تزيد كمية الخرسانة على (50) م³ ليوم عمل واحد وللأعضاء الإنشائية التي لا يمكن تجزئة أعمال الصب لها (الاسس،السقوف، الجسور المستمرة) والتي لا يمكن من الناحية التصميمية تجزئتها أو عمل مفصل إنشائية فيها.
24. على المقاول تثبيت سعر الفقرة رقماً وكتابة .



استعمال الاسس

الاعمال الترابية:-				
1	أ-	الحفريات الترابية:- تجهيز المعدات والأدوات والعمال والقيام بالحفريات الترابية اللازمة لكافة الاسس وبعمق 1.8م على ان يكون القعر مستوياً خالياً من التجمعات شاملاً السعر الردم بترية الحفر بعد الانتهاء من اعمال الصب والبناء مع الرش بالماء المخلوط بمادة الكلوردرين وحسب تعليمات الشركة المنتجة والحدل للمساحة المحفورة بنسبة (92%) من الكثافة العظمى الجافة حسب طريقة بروكتر المعدلة شاملاً السعر رفع العوائق والعوارض اثناء الحفر بضمونها اسس الابنية السابقة ان وجدت وتنظيف الموقع جيداً بعد الانتهاء من كافة الاعمال والتخلص من الانقاض والمخلفات ونقلها خارج موقع العمل في المكان الذي يحدده المهندس المشرف 405	م. مكعب	2082
	ب-	الدفن بخليط الحصى والرمل تحت الارضيات والممشى:- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بالدفن بخليط الحصى والرمل بطبقة سمك (10) سم تحت الارضيات وعلى شكل طبقات لا يزيد سمك الطبقة الواحدة عن (10 سم) مع الرش بالماء المخلوط بمادة الكلوردرين وحسب تعليمات الشركة المنتجة والحدل الجيد بالمعدات الميكانيكية لدرجة الانضغاط المطلوبة أي بنسبة حدل (95%) من الكثافة العظمى الجافة تتم جميع الاعمال حسب المناسيب المثبتة بالمخطط وارشادات المهندس المشرف.	م. مكعب	109
2	أعمال الخرسانة المسلحة للاسس:-	صب خرسانة اسس سمك 80سم شاملاً السعر تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بصب خرسانة مسلحة بنسبة خلط (3: 1 1/2: 1) ويستعمل السمنت المقاوم للملاح ذلك شاملاً السعر حديد التسليح والقوالب والطلاء بالزفت رقم 30/20 لجميع السطوح الكونكريتية الملاصقة للتربة مع اعمال الاسماء (curing) ويتم العمل حسب المخططات وتوجيهات اللجنة المشرفة.	م. مكعب	926
مجموع المبالغ (بالدينار) - ينقل الى جدول خلاصة الاعمال:-				



جداول الكميات

جدول الكميات للأعمال الإنشائية

1	أعمال الخرسانة الاعتيادية:-			
	تجهيز المواد والمعدات والأيدي العاملة للقيام بصب خرسانة علوية بنسبة خلط (4:2:1) عدا كونكريت التعمية بنسبة خلط (6:3:1) وباستعمال السمنت المقوم للإملاح في جميع الاصل تحت مستوى مانع الرطوبة شاملاً السور القوالب والطلاء بالزفت رقم 30/20 لجميع السطوح الكونكريتية الملامسة للتربة يتم العمل حسب المخططات وارشادات اللجنة المشرفة وكما يلي :			
	أ- التعمية:-			
	• سمك 5سم تحت الارضيات.	م.مربع	629	
	• سمك 10سم تحت الممشي.	م.مربع	238	
	ب- خرسانة الارضيات سمك (10 سم) مع عمل مفاصل التمدد وملئها بمونة السمنت والرمل (3:1) مع مراعاة الميل للممشي.	م.مربع	202	
	ت- خرسانة مانع الرطوبة سمك (10 سم) مع الخلط بمادة مانعة للرطوبة وحسب تعليمات الشركة المنتجة.	م.مربع	306	
	مجموع المبالغ (بالدينار) – ينقل الى جدول خلاصة الاعمال:-			



2				
اعمال الخرسانة المسلحة :-				
			م. مكعب	266
			م. مكعب	20
			م. مكعب	381
			م. مكعب	20
			م. مربع	36
			م. مكعب	67
			م. مكعب	8
3 البناء للجدران :-				
			م. مكعب	881
			م. مكعب	88
مجموع المبالغ (بالدينار) - ينقل الى جدول خلاصة الاعمال :-				



4 <u>الانتهاءات من الداخل:-</u>				
			م.مربع	6127
			م.مربع	6127
			م.مربع	18381
			م.مربع	1337
مجموع المبالغ (بالدينار) - ينقل الى جدول خلاصة الاعمال:-				



5	الإنهاءات من الخارج:- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بأعمال الليخ من الخارج للجدران وكما يلي: أ- الليخ بمونة السمنت والرمل:- سمك 15 ملم خلطة (3:1) على ان يتم القيام بعمل مساطر شاقولية على ان لا تزيد المسافة بين مسطرة واخرى عن (1 متر) وباستعمال مالج حديدي (ليخ صقيل) ويجب الحصول على سطح نهائي صقيل خالي من المسامات تقريباً ومستوي خالي من التمجوجات والاركان المدورة وحسب المواصفات الفنية وتوجيهات اللجنة المشرفة مع وضع نسيج سلكي في اماكن مرور القابلات في الجدران.	م.مربع	3530	
	ب- اعمال التثري:- باستعمال غيرة وسمنت ابيض ناعم بنسبة (1:1) وحسب المواصفات الفنية وتوجيهات اللجنة المشرفة.	م.مربع	3530	
6	التطبيق بالسيراميك للحمامات:- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بأعمال التطبيق بالسيراميك لأرضية الحمامات من أحسن المنشآت العالمية التي توافق عليها الدائرة ويتم التطبيق باستخدام مونة السمنت المقاوم والرمل (3:1) ثم يشرت بمونة السمنت الأبيض والرمل (على المقاول تقديم نموذج للفحص ولا تتم المباشرة الا بعد ظهور نتائج الفحص) على ان تكون الالوجه النهائية مستوية وخالية من التمجوجات ويتم العمل حسب المخطط والمواصفات الفنية وتوجيهات اللجنة المشرفة وعلى المقاول تقطيع وتثبيت شرائط ملونة ضمن الأرضية وحسب الألوان التي تختارها الدائرة وحسب توجيهات المهندس المشرف . على المقاول تنظيف الأرضية تنظيفاً جيداً يحوز على موافقة المهندس المشرف قبل تطبيق الأرضية.	م.مربع	135	
7	تطبيق الارضيات بالكاشي الموزانيك المطعم بالمرمر 40x40 سم الخام والجلى الموقى :- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بتطبيق الارضيات بالكاشي الموزانيك المطعم بالمرمر 40x40 سم من اجود الانواع وباستعمال مونة السمنت المقاوم للملاح والرمل (3:1) ويشرت الوجه بمونة السمنت الابيض والغيرة (1:1) ثم يجلى موقياً ويمسح بالجنفاص على المقاول تقديم نموذج للمصاغة من قبل اللجنة قبل التجهيز على ان يحوز العمل على موافقة المهندس المشرف.	م.مربع	1988	
مجموع المبالغ (بالدينار) – ينقل الى جدول خلاصة الاعمال:-				



8	ازارہ من المرمر :- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بتثبيت ازاره من المرمر بارتفاع (10) سم داخل البناية والغرف واستخدام مونة السمنت المقاوم للملاح والرمل (3:1) على ان لا تبرز الازارہ اكثر من (1سم) عن وجه الانتهاء، يجب ان تكون الانواع المستعملة من اجود الانواع بالمسوق المحلية وعلى ان يحوز العمل على موافقة المهندس المشرف على المقاول تنظيف الجدران تنظيفاً جيداً قبل تثبيت الازارہ .	م.طول	1193		
9	التسطيح :- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بتسطيح السقف الكونكريتي وبموجب المخطط وارشدات المهندس المشرف وكما يلي : • تنظيف السطح جيداً من الغبار والمواد العالقة. • فرش طبقتين من الزفت رقم 30/20 فوق طبقتين من الفلتكوت. • فرش طبقتين متعكمتين من اللباد القيري مع القيام بفرش طبقة من الزفت في مكان التداخل على ان لا يقل عن (15 سم). • التهوير بالتراب التنظيف بمعدل سمك (13سم) مع تأمين الانحدار المطلوب مع الضغط الجيد. • التطبيق بالشتاكر قياس (80x80x4) سم مع مراعاة الاستقامة وملتء المفاصل بالمانتك الجيد الذي يوافق عليه المهندس المشرف مع استعمال زوايا مسبقة الصب للحافات ويجب استعمال الكوي لكافة المفاصل .	م.مربع	871		
10	تطبيق الدرج بالمرمر (باية ومراية) :- تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بتطبيق بايات الدرج الداخلي والدرج الخارجي للمدخل بالمرمر وحصب اشراف مهندس الديكور (من اجود الانواع وباستعمال مونة السمنت المقاوم للملاح والرمل (3:1) وبشريت الوجه بمونة السمنت الابيض والغبرة (1:1) وبمسح بالجنفاص على المقول تقديم نموذج للمصادقة من قبل اللجنة قبل التجهيز على ان يحوز العمل على موافقة المهندس المشرف .	عدد	102		
مجموع المبالغ (بالدينار) – ينقل الى جدول خلاصة الاعمال :-					



11 أبواب الخشب الصاج:-				
		عدد	76	تجهيز المواد والاندوات والعمال والقيام بتصنيع وتركيب وتثبيت ابواب من الخشب الصاج كاملة مع الديدات والكيلون والترمادات والاطار من الخشب الجولي قياس 6x3 عتقة شاملا السعر الصبغ بالسبيرتو دملوك طبقتين للوصول الى اللمعان المطلوب، علما ان القلمه يجب ان تكون من الخشب الصاج والكيلون من النوع الممتاز تتم جميع الاعمال حسب المخطط والمواصفات الفنية وارشادات المهندس المشرف وكما يلي :- أ- باب نوع D1 بابعاد (2.1x1) م.
		عدد	24	ب- باب نوع D2 بابعاد (2.1x1.1) م.
		عدد	4	ت- باب نوع D3 بابعاد (2.1x0.75) م.
12 نوافذ وقواطع من الكلاينك الألمنيوم:-				
		عدد	24	تجهيز المواد والمعدات والعمال والقيام بتصنيع وتركيب وتثبيت نوافذ وقواطع من الألمنيوم (لون برونزي) مع كلفة الملحقات والاطارات والديدات والترمادات والزجاج دبل سمك (6 ملم) (لون قهواني عاكس) مع ترك فراغ سمك 16 ملم بين الطبقتين، تنفذ الاعمال حسب المخطط وارشادات المهندس المشرف وكما يلي : أ) نوافذ نوع W1 بابعاد (7.52.6 X) م ب) نوافذ نوع DW1 بابعاد (7.5 4.3 X) م شاملا السعر البوابة للزجاجية الضمنية والزجاج العاكس. أ- قاطع نوع W1 بابعاد (2.1x1.3) م.
		عدد	24	ب- باب - شبك نوع W2 بابعاد (2.1x1.3) م.
		عدد	24	ت- نوافذ نوع W3 بابعاد (0.75x0.4) م.
		عدد	20	ث- نوافذ نوع W4 بابعاد (2x1.2) م.
		عدد	24	ج- نوافذ نوع W5 بابعاد (3x1.2) م.
		عدد	8	ح- نوافذ نوع W6 بابعاد (1.5x1.3) م.
مجموع المبالغ (بالدينار) - ينقل الى جدول خلاصة الاعمال:-				



* ملاحظات هامة:

1. **الاعمال الترابية:-** بالنسبة للفقرة (1) من اعمال الاسس تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الثالث من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . يشمل السعر كل ما يلزم من تجهيز المواد و المعدات والمكانن و الأدوات والأيدي العاملة وكل ما يتطلبه العمل وفق بنود العقد وحسب المخططات والتفاصيل.
2. **الاعمال الخرسانية:-** بالنسبة لل فقرات (1،2) من الاعمال الانشائية عدا فقرة **ماتع الرطوبة** وفقرة (2) من اعمال الاسس تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الخامس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . يشمل السعر كل ما يلزم من تجهيز المواد و المعدات والمكانن و الأدوات والأيدي العاملة وكل ما يتطلبه العمل وفق بنود العقد وحسب المخططات والتفاصيل.
3. **ماتع الرطوبة:-** بالنسبة للنقطة (ت) من الفقرة (1) من الاعمال الانشائية تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الثامن من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . يشمل السعر كل ما يلزم من تجهيز المواد و المعدات والمكانن و الأدوات والأيدي العاملة وكل ما يتطلبه العمل وفق بنود العقد وحسب المخططات والتفاصيل.
4. **البناء للجدران:-** بالنسبة للفقرة (3) من الاعمال الانشائية تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل السادس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . يشمل السعر كل ما يلزم من تجهيز المواد و المعدات والمكانن و الأدوات والأيدي العاملة وكل ما يتطلبه العمل وفق بنود العقد وحسب المخططات والتفاصيل.
5. **اعمال الانتهاء والصيغ:-** الفقرات (4 - 10) من الاعمال الانشائية تجري المقايسة لها وفق ما جاء في الفصل العاشر من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . يشمل السعر كل ما يلزم من تجهيز المواد و المعدات والمكانن و الأدوات والأيدي العاملة وكل ما يتطلبه العمل وفق بنود العقد وحسب المخططات والتفاصيل.

الفصل الرابع عشر

المنافسة والاستنتاج



14-1 المناقشة:

يتم تصميم وتشبيد المنشآت لغرض تحقيق متطلبات أنسانية محدودة. من الممكن أن تكون هذه المتطلبات وظيفية الى حد كبير بشكل يتناسب مع الإحتياجات الأساسية للمجتمع، ومن الممكن أن تكون هذه المتطلبات كمالية بشكل يتناسب مع الإحتياجات الجمالية أو الإحساسات العاطفية للبشر. ومهما اختلفت المتطلبات و الإحتياجات يبقى المحور الرئيسي هو تصميم وتشبيد المنشآت، فكانت المنشآت سابقاً تُشيد حسب طرق بدائية وتقليدية معقدة ذات دقة قليلة وسرعة بطيئة، وبعد تطور التكنولوجيا الرقمية أدى الى ظهور برامج تخص المجال الهندسي الأنشائي. ولتميز هذه البرامج من حيث الدقة والسرعة العاليتين والاقتصادية في التصميم والحصول على نتائج مطابقة للمواصفات أدى الى انتشارها بسرعة كبيرة في ميادين الهندسة الأنشائية وأصبح من السهل الاعتماد عليها عند التصميم وحساب الكميات. ومن هذه البرامج (STAAD Pro) و (SAFE) و (Autodesk quantity takeoff)، وهي البرامج التي اعتمدتُ عليها في أنجاز مشروعي الذي كان عبارة عن بناية مؤلفة من ثلاث طوابق تم اختيارها كبناية سكنية، وكان الغرض هو تحليل وتصميم تلك البناية باستخدام برنامج

الـ (STAAD Pro) وتصميم الاسس باستخدام برنامج (SAFE) وحساب الكميات باستخدام برنامج (Autodesk quantity takeoff) ومن خلال النتائج التي حصلت عليها عند تطبيق المشروع يُلاحظ أن هذه البرامج تمتاز بالسرعة العالية كذلك الدقة العالية في أستحصال النتائج بالنسبة للطرق اليدوية التقليدية والتي تأخذ وقتاً أكثر بكثير، وكذلك الطريقة المتبعة في التحليل الإنشائي بالنسبة لبرامج التحليل والتصميم الإنشائي (باستخدام طريقة العناصر المحددة) تعطي نتائج دقيقة والذي ينعكس إيجاباً في تقليل كمية حديد التسليح المستخدمة في التصميم نسبة إلى ما نحصل عليه في طرق التصميم اليدوية التقليدية، وعليه فإن أهم عناصر التصميم هي الدقة والسرعة والاقتصادية والتي توفرها برامج التحليل الإنشائي المعتمدة وكما هو معروف فإن التصميم مبني على الموازنة بين ثلاثة عوامل هي الأمان ، الكلفة والوقت والتصميم المثالي هو بالكلفة الأقل مع الأمان العالي.



الخلاصة:

يرجع سبب اختياري لهذا المشروع هو رغبتني في تعلم مهنتي المستقبلية بلمسة التكنولوجيا العصرية. وبعد ان عملت بالمشروع فقد أمنتُ بماهية الحاسبة وأهميتها، وقُرِبت لي الصورة عن تصميم أي منشأ بمختلف أنواعه بعد أن كانت التساؤلات تثيرني حول إنشاء تلك المنشآت العملاقة وثباتها، فأن استخدام برامج التحليل والتصميم من قبل مُصممين أنشائيين ذو خبرة عالية في مجال التصميم بالتحديد هي التي ستؤدي الى شموخ تلك المنشآت.

ولأنكر أن أقول على الرغم من صغر مشروعي إلا انه زاد في حُبي لأختصاصي وزاد فضولي في الغوص في بحر معرفته أكثر.

ولي وطيد الأمل بأن وفقتُ في أنجاز هذا المشروع على أكمل وجه، وأوضحت عن كيفية استخدامي للبرامج ومدى استفادتي منها...

وفي النهاية أقدم الشكر والعرفان لأستاذي الفاضل الدكتور علاء كمال المحترم على تقديمه كل العون لي واتحفني بجزيل أرشاداته القيمة واستمرارية متابعته على انجاز وتحقيق هذا المشروع الطيب والذي هو قطعة من شجرة علمه الزاخر..

فلك مني يااستاذي الفاضل كل التقدير والاحترام ...



المراجع
بناية سكنية مؤلفة من ثلاث طوابق

المراجع:

1. إنشاء مباني لزهير ساكو.
2. مبادئ نظرية الانشاءات للدكتور وائل نور الدين الرفاعي.
3. تحليل الانشاءات لـ (هاري هـ. وست).