



جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

الجامعة التكنولوجية

قسم هندسة البناء والأنشاءات

فرع البناء وإدارة المشاريع

تصميم الهيكل الأنشائي لبناية ذات هيكل فولاذي بأستخدام برنامج STAAD PRO. وأعمال المسح الكمي للبناية

مشروع سنوي مقدم الى

الجامعة التكنولوجية قسم هندسة البناء والأنشاءات فرع البناء وإدارة المشاريع

وهو جزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في

علوم هندسة البناء والأنشاءات

من قبل

نؤي فارس ابراهيم

بأشراف

أنس حكمت انطوان

مدرس

17/5/2011

بناء

بسم الآب والابن والروح القدس, الإله الواحد.. آمين.

((مَا مِنْ تَلْمِيذٍ اعْتَمَدَ مِنْ مُعَلِّمِهِ . كُلُّ تَلْمِيذٍ أَحْمَلُ يَلْفَهُ بِكَمُونٍ مِثْلَ مُعَلِّمِهِ))

انجيل لوقا (فصل 6 / آية 40)

الاهداء:

إلى والدتي العزيزة التي كافحت وضحت من اجلي...

إلى والدي العزيز الذي كابد من اجلي...

إلى أخواتي العزيزات...

إلى أساتذتي الافاضل...

إلى أصدقائي الأعزاء...

أهدي ثمرة جهدي وتعبي....

شكر وتقدير:

الى كل من أسهم في إنجاز هذا المشروع وشكر خاص الى أستاذي
ومشرف مشروعي المدرس أنس حكمت أنطوان والى المدرس الدكتور زياد
مال الله والأستاذ المساعد الدكتورة أقبال نعيم كوركيس والى المدرس المساعد
معن نهاد ال جميل، لأرشاداتهم وجهودهم المتواصلة لحين اكمال المشروع.

الفهرس:

| | |
|----|---|
| 1 | الفهرس |
| 3 | Symbol key |
| 4 | المقدمة |
| 5 | الفصل الأول: نظرة عامة |
| 6 | 1-1 مجالات استعمال الفولاذ في الإنشاءات |
| 7 | 2-1 مميزات المنشآت الفولاذية |
| 9 | 3-1 عيوب استعمال الفولاذ في الإنشاءات |
| 9 | 4-1 أشكال وأنواع المقاطع الحديدية |
| 13 | الفصل الثاني: الأحمال |
| 14 | 1-2 الأحمال الأساسية |
| 15 | 2-2 الأحمال الإضافية |
| 16 | الفصل الثالث: وصف البناية والمخططات المعمارية |
| 25 | الفصل الرابع: حساب الأحمال وملف الأدخال |
| 26 | 1-4 حساب الأحمال |
| 29 | 2-4 ملف الأدخال |

| | |
|---------|--|
| 37..... | 3-4 تصميم الأعمدة..... |
| 38..... | 4-4 تصميم العتبات..... |
| 39..... | الفصل الخامس: تصميم الأسس و صفيحة القاعدة..... |
| 41..... | 1-5 تصميم الأسس..... |
| 47..... | 2-5 تصميم صفيحة القاعدة |
| 57..... | 3-5 تصميم البراغي ل صفيحة القاعدة..... |
| 58..... | 4-5 تصميم اللحام بين العمود و صفيحة القاعدة..... |
| 66..... | الفصل السادس: تصميم المفاصل..... |
| 79..... | الفصل السابع: أعمال المسح الكمي..... |
| 80..... | 1-7 تمهيد |
| 81..... | 2-7 أعمال المسح الكمي |
| 93..... | الفصل الثامن: الأستنتاجات والتوصيات..... |
| 94..... | 1-8 الأستنتاجات..... |
| 95..... | 2-8 التوصيات..... |
| 96..... | المصادر..... |

Symbol key

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------|---|--------------|
| Area of steel bar | A_{sb} | Full cross-sectional area of concrete support | A_2 |
| Actual shear force | f_v | Minimum welding size | $D_{min.}$ |
| Area of plate | A_1 | Minimum percentage of steel reinforcement | ρ_{min} |
| Allowable bearing capacity for soil | q_{all} | Maximum welding size | $D_{max.}$ |
| Allowable bearing pressure on support | F_p | Net bearing capacity for soil | q_{net} |
| Actual bearing pressure on base plate | f_p | Percentage of steel reinforcement | ρ |
| Allowable shear stress | F_v | Plate dimensions | B, N |
| Column dimensions | b, a | Shear force carried by concrete footing | V_c |
| Compressive strength of concrete | f'_c | Shear force applied on concrete footing | V_{ud} |
| Density of concrete | $\gamma_{con.}$ | Total column load | p_n, p |
| Dry density of soil | γ_{soil} | Total area of steel reinforcement | A_s |
| Depth of column section | d | Thickness of base plate | t_p |
| Diameter of steel reinforcement bar | d_b | Ultimate bending moment | M_u |
| Effective depth of footing | d | Ultimate bearing capacity for soil | q_u |
| Footing width | B | Ultimate column load | p_u |
| Flange width of column section | b_f | Welding size | D |

الخلاصة:

تعتبر المنشآت ذات الهيكل الفولاذي ذات فائدة مهمة في مجال البناء وان سرعة انتشار واستعمال الفولاذ في شتى المجالات يتطلب تطوير التقنيات الحديثة القادرة على توقع ومعرفة سلوك المنشآت الفولاذية تحت تأثير الأحمال والمحيط الخارجي وتحليل الأجهاد الناتج عن تلك الأحمال. فبفضل الإنشاءات الفولاذية استطاع الإنسان ان يخترق السحاب، بأشائه المباني العالية والتي لعبت بناطحات السحاب كذلك استطاع ايصال المدن ببعضها البعض بفضل الجسور الطويلة والتي أنشأت باستعمال الفولاذ.

ومن ابرز التقنيات الحديثة التي اسهمت بشكل فعال بمواكبة هذا التطور هي البرامج الحاسوبية التي تعمل على تحليل وتصميم المنشآت كافة بسرعة ودقة متناهية. ومن هذه البرامج برنامج Structural Analysis And Design (STAAD PRO.V8i)

حيث ان ما تتميز به الأبنية الفولاذية من مميزات مقارنة بالأبنية الكونكريتية تلائم التطور الحاصل في قطاع الإنشاءات في العالم بصورة عامة حيث ان ظهور الأبنية المرتفعة المتعددة الطوابق التي لو انشأت باستخدام الخرسانة الكونكريتية لكانت الأحمال المسلطة على اعمدة البناية وخاصة في الطوابق السفلى هائلة وبالتالي يحتاج الى مساحة مقطع اكبر، بالاضافة الى ان الأبنية الفولاذية التي تتسم بالخفة المرزبة و قدرتها على مجابهة الرياح والزلازل اما تمتلكه من مرونة عالية مقارنة مع الأبنية الكونكريتية.

تم في هذا المشروع تصميم البناية باستخدام برنامج (STAAD PRO.V8i) وكذلك صممت كل من الأسس للبناية و صفيحة القاعدة والمفاصل عن طريق الحسابات اليدوية واجراء اعمال المسح الكمي لها.

الفصل الأول

General view نظرة عامة

1-1 مجالات استعمال الفولاذ في الإنشاءات^[1]

Fields of using steel in constructions:

1- الجسور Bridges:

يستخدم في إنشاءات جسور المسكك الحديدية المختلفة نظرا لسهولة إنشاء الأنواع المختلفة كالجملونات trusses وهي قادرة على تحمل الأحمال الناتجة عن ثقل أوزان القطارات كما يستخدم في إنشاء جسور الطرقات المتحركة التي يمكن فتحها وغلقها.

2- المباني الهيكلية Structural Buildings:

وتشمل المباني السكنية والصناعية أو المباني العالية وخير مثال على المباني العالية ناطحات السحاب Skyscrapers التي قد تصل إلى مئة طابق أو أكثر والتي تتكون من الفولاذ.

3- الرافعات Cranes:

يستعمل الفولاذ في إنشاء أجزاء الرافعات بكافة أنواعها مثل الرافعات الطوية التي ترتكز على أعمدة المبنى أو المستخدمة في الموانئ وللرافعات فائدة جدا مهمة كنقل البضائع على أرصفة الموانئ ولتنقل الأجزاء المصنعة داخل الورش كقطع الغيار الثقيلة.

4-الصالات Halls:

يستعمل الفولاذ في تغطية المساحات الكبيرة والتي تلزم لأغراض معينة مثل الممرات ونور السينما وقاعات الاجتماعات ومواقف الحافلات ومحطات السكك الحديدية وكذلك منشآت المصانع والمعامل ومنشآت الموانئ .

5-الأنفاق Tunnels:

تستعمل دعائم الفولاذ لأستناد جوانب الأنفاق لحمايتها من الانهيارات .

6-أبراج نقل القدرة الكهربائية Power Transmission Towers.

7-الخزانات Tanks:

مثل خزانات الوقود وأحيانا في خزانات المياه العلوية.

8-خطوط أنابيب البترول Pipe line.

9-الركائز والركائز اللوحية Piles and Sheet Piles.

10- الهياكل ذات الفتحات الكبيرة التي تستخدم في المصانع الكبرى وحظائر الطائرات.

1-2 مميزات المنشآت الفولاذية steel structure characteristics^[1]:

- لا تحتاج الى اية مواد تستهلك اثناء التنفيذ مما يوفر في كلفة الأنشاء.
- الفولاذ مادة متجانسة مما يسهل في التحكم في خواصها وفي تكوينها الكيميائي وهي ميزة لا تتمتع بها مواد الأنشاء الاخرى.

- الفولاذ ذو قدرة عالية لتحمل الأجهادات المتساوية تقريبا في الشد والضغط مما يوفر في المواد وبالتالي في الأوزان والتكاليف.
- السرعة في الأثناء حيث يتم تصنيع اجزاء المنشأ في الورش ويتم تجميعها وتركيبها في موقع الأثناء.
- يمكن فك المنشأ وإعادة تركيبه في موقع اخر.
- يمكن اجراء تعديلات في المنشآت الفولاذية أثناء الأثناء او بعده بسهولة ودون اللجوء الى هدم المبنى كما في حالة المثأت الخرسانية.
- يمكن القيام بتقوية بعض العناصر الأنشائية الفولاذية وذلك بأضافة اعضاء جديدة للقطاعات بسهولة كما هو في حالة استخدام اللحام.
- المادة قابلة للاستطالة بحيث يمكن ملاحظة التشوه في المنشآت وبالتالي يمكن معالجتها قبل حدوث الأتهيار.
- حد المرونة للفولاذ عالي نسبيا بمقارنته بالمواد الأخرى بحيث يمكن تطبيق نظريات المرونة عليه بدون تجاوزات والتي تعرف بما يسمى بقانون هوك.
- يمكن بيع المنشأ الفولاذي كمادة اولية لمصانع الحديد بعد الأستغناء عنه .

3-1 عيوب استعمال الفولاذ في الإنشاءات:^[1]

Disadvantages of the use of steel in construction:

1- قابلية الفولاذ للصدأ في الجو الرطب أو المثلج بالأملاح أو الأحماض ويلزم لصيانته الكثف على الأجزاء المعرضة للجو وتنظيفها وإعادة طلائها بمادة غير قابلة للصدأ بين الحين والآخر.

2- مقاومة الفولاذ للحرائق ضعيفة خصوصا بعد 500 درجة مئوية ويسيل تماما عند درجة 1200 درجة مئوية لذا يجب تغطيته بطبقة عازلة مقاومة للحرائق كالخرسانة بسمك حوالي 3 سم لزيادة قدرة الفولاذ على مقاومة الحرائق.

3- التزام المصمم بالمقاطع القياسية المفتجة والمتوفرة.

4- استيراد المقاطع المعدنية وهذا يزيد من الكلفة.

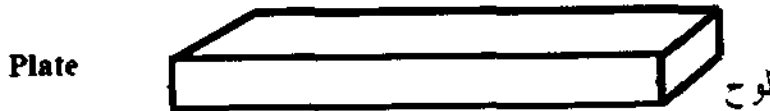
5- نحتاج الى عمال ذوي خبرة ومختصين في تنفيذ الأبنية الفولاذية.

4-1 أشكال وأنواع المقاطع الحديدية:^[1]

Shapes and types of steel sections:

• الألواح (Plats):

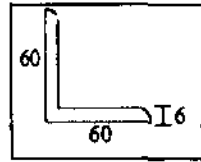
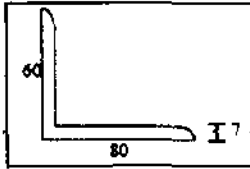
وتكون بأسماء مختلفة وأبعاد قياسية مثل 16*0.5 أنج.



شكل (1-1) لوح قياسي

• مقطع زاوية Angle section:

قد تكون متساوية الأضلاع أو غير متساوية الأضلاع وقد تكون بأسماء مختلفة.



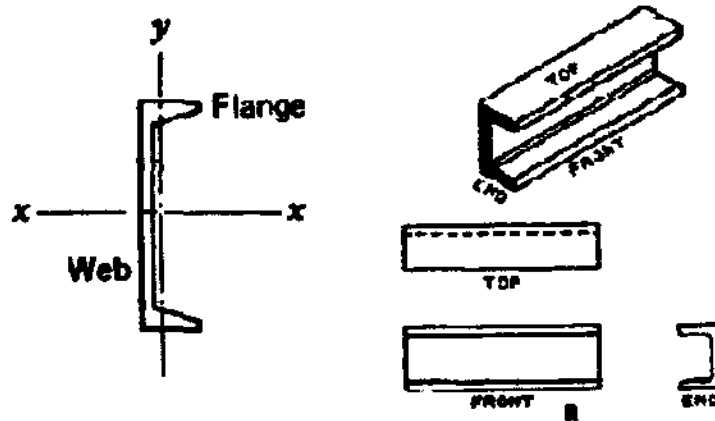
شكل (2-1) مقطع زاوية الأبعاد

• مقطع ساقية Channel section:

وتكون من اصناف C(American standard channel) و (Miscellaneous

MC(channel) , وكمثال عليها C15x50 و MC18x85 حيث ان الرقم الأول

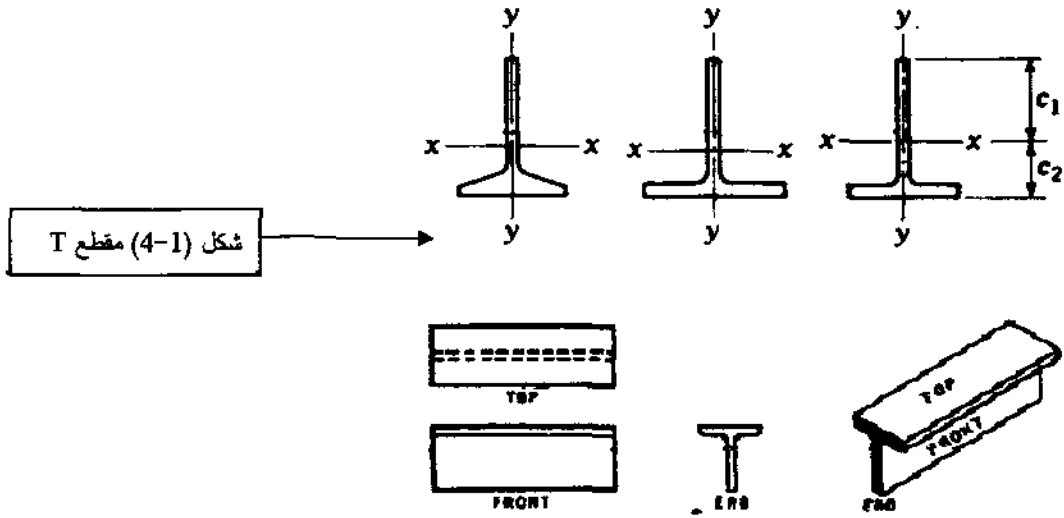
يمثل عمق المقطع بالأنج والرقم الثاني الوزن بالباوند لكل قدم (lb/ft).



شكل (3-1) مقطع ساقية

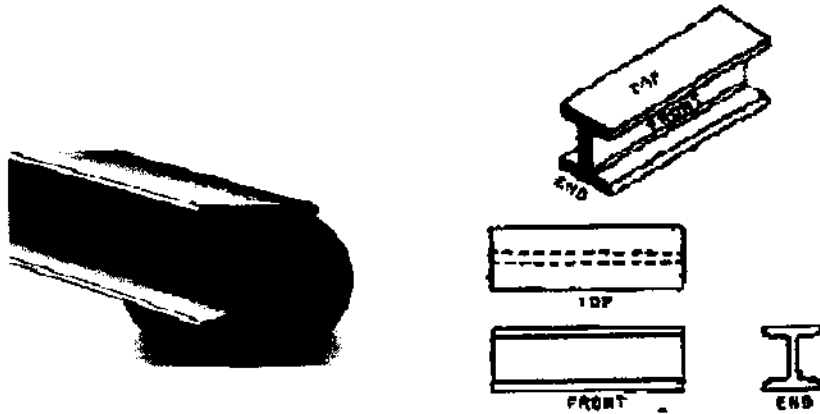
• مقطع T Section tees :

وتكون بأصناف عديدة (WT,ST,MT).



• مقطع I القياسي Standard I beam :

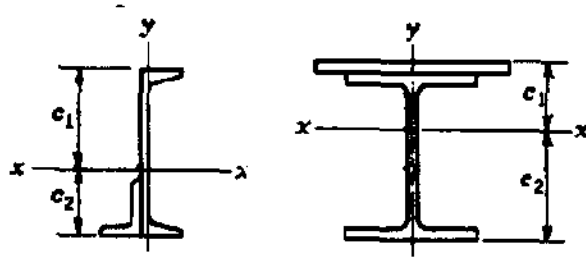
يتراوح ارتفاعها من 3.15 أنج الى 23.622 أنج وتستخدم في الجسور الأفقية.



شكل (5-1) مقطع I

• المقاطع الحديدية المركبة Build up section:

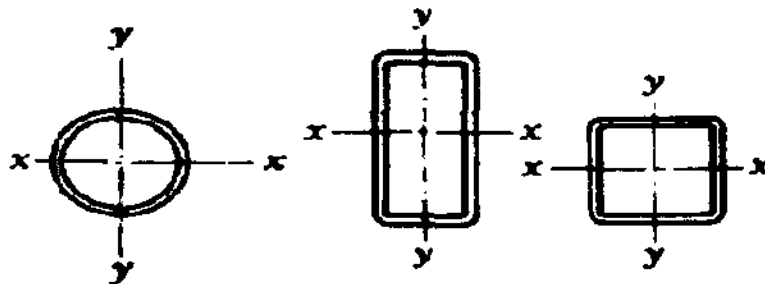
مقاطع انشائية يتم تركيبها في موقع الإنشاء حسب توفر المقاطع



شكل (6-1) مقاطع حديدية مركبة

• مقطع انبوبي Pipe and structure tubing

وهي من اصناف HSS وهي عبارة عن انابيب فولاذية انشائية تأخذ اشكال مختلفة كدائرية والمستطيلة او المربعة.



شكل (7-1) مقطع انبوبي

الفصل الثاني

الأحمال Loads

1-2 الأحمال الأساسية Main Loads:

1-1-2 الأحمال الميتة Dead Loads:

وهو وزن المنشأ الذاتي وهو مكون من وزن الجمالونات والأجزاء المعدنية الأخرى كالمدادات والأريطة وأغطية السقوف والسقوف الثانوية والحوائط والبلاطات والتركيبات الدائمة في المبنى ويمكن حسابه من معرفة الأبعاد والكثافة للمادة.^[2]

2-1-2 الأحمال الحية Live Loads:

وتشمل :

1-2-1-2 الأحمال الساكنة Movable Loads:

وهي الأحمال الموزعة بانتظام وهي تشمل الأحمال كالتجهيزات داخل المباني السكنية والأشخاص اما بالنسبة للجمالونات فتتوقف على امكانية الوصول الى السطح وزاوية ميل السطح ويمكن اعتبار وزن الثلوج كحمل حي على اسقف الجمالونات في المناطق التي تتساقط فيها الثلوج.^[2]

2-2-1-2 الأحمال المتحركة Moving Loads:

وهي الأوزان المتحركة مثل السيارات وقاطرات السكك الحديدية والرافعات العلوية.^[2]

2-1-2-3 التأثير الديناميكي للأحمال المتحركة Impact:

عندما تتعرض المنشآت الى الأحمال المتحركة كالالات التي لها اهتزازات وصدمات فيجب زيادة تأثير تلك الأحمال بما يتلاءم مع التأثير الديناميكي لها.^[2]

2-2 الأحمال الإضافية Additional Loads:

2-2-1 ضغط الرياح Wind Pressure:

يؤثر على المنشآت كافة ويزداد مع ارتفاع المبنى ويتوقف ضغط الرياح على سرعتها وحسب المنطقة وحسب شكل المبنى (وفي هذا المشروع تم اهمال تأثير الرياح اكون الارتفاع اقل من 6 امتار).^[2]

2-2-2 تأثير درجات الحرارة Temperature Effect:

عندما يكون جزء من المنشأ غير حر في ان يتمدد او يتكسح بسبب تغير درجات الحرارة يجب حساب الجهود الناشئة عنها وتعتبر درجة الحرارة في المنشآت الصلب متغيرة بمقدار 30° م اعلى او اوطى من درجة الحرارة المحلية وإذا كانت بعض اجزاء المنشأ محمية من التغيرات الحرارية الخارجية فإن تغير درجة الحرارة $\pm 15^{\circ}$ م بين الأجزاء المعرضة والأجزاء غير المعرضة.^[2]

2-2-3 هبوط الركائز Settlement of supports:

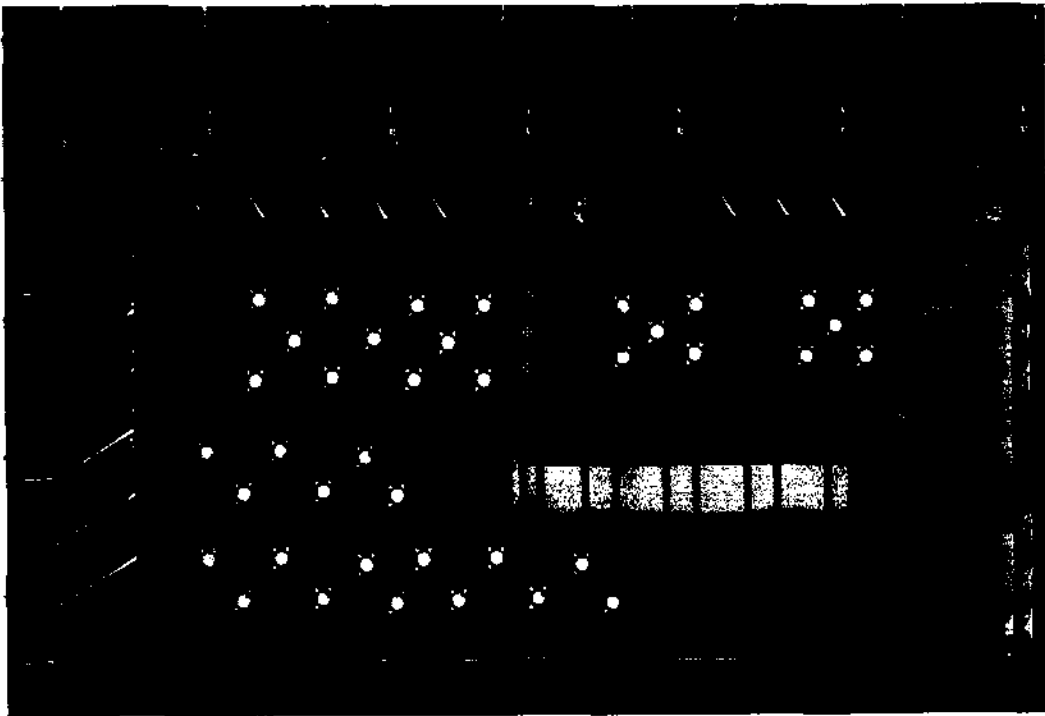
إذا تعرضت الركائز للهبوط في منشأ يجب حساب تأثير ذلك على جميع اجزاء المنشأ مع اعتبار الجهود الناشئة عنه جهود اضافية وتوجد احمال خاصة مثل الزلازل والصدمات.^[2]

الفصل الثالث

وصف البناية والمخططات المعمارية

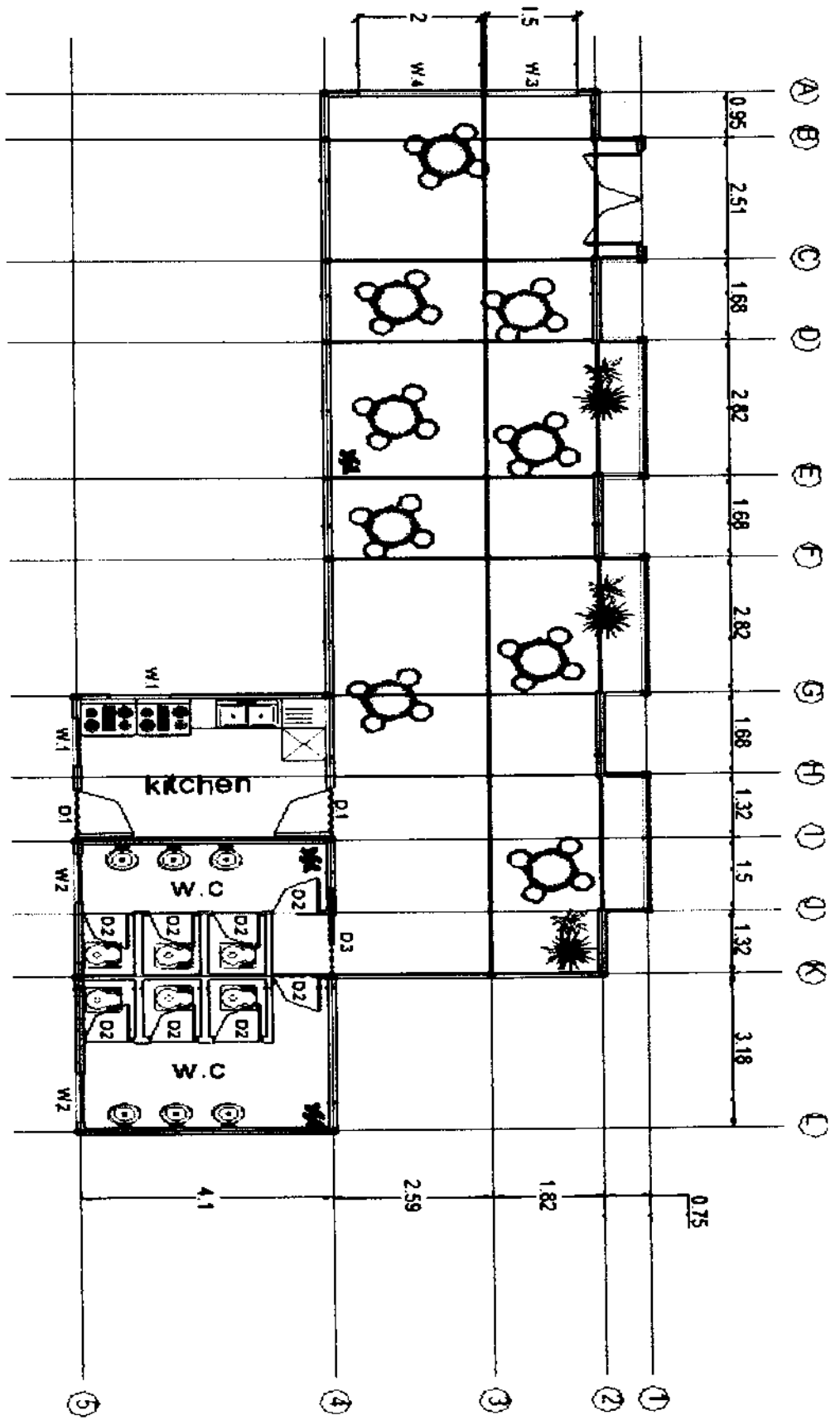
Building description and architectural plans

تم اختيار بناية ذات هيكل فولاذي تحتوي على العناصر الإنشائية التي نهدف الى دراستها وتصميمها في هذا المشروع والبناية عبارة عن مطعم (كافتريا) بأبعاد (21.533*9.38) متر البناية تتكون من طابق ارضي فقط يحتوي على منطقة لجلوس الزبائن وعلى مطبخ ومرافق صحية، والبناء مغلف من الخارج بتغليف الألمنيوم اما بالنسبة لللون المستخدم للتغليف الخارجي فيعتمد ذلك على رغبة المالك او المهندس المعماري والأشكال (1-3) الى (3-12) تبين المخططات المعمارية.

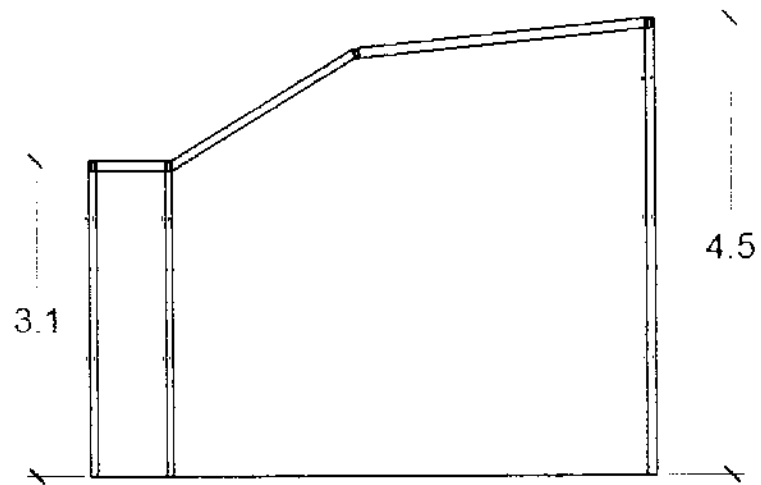


شكل (1-3) مسقط افقي

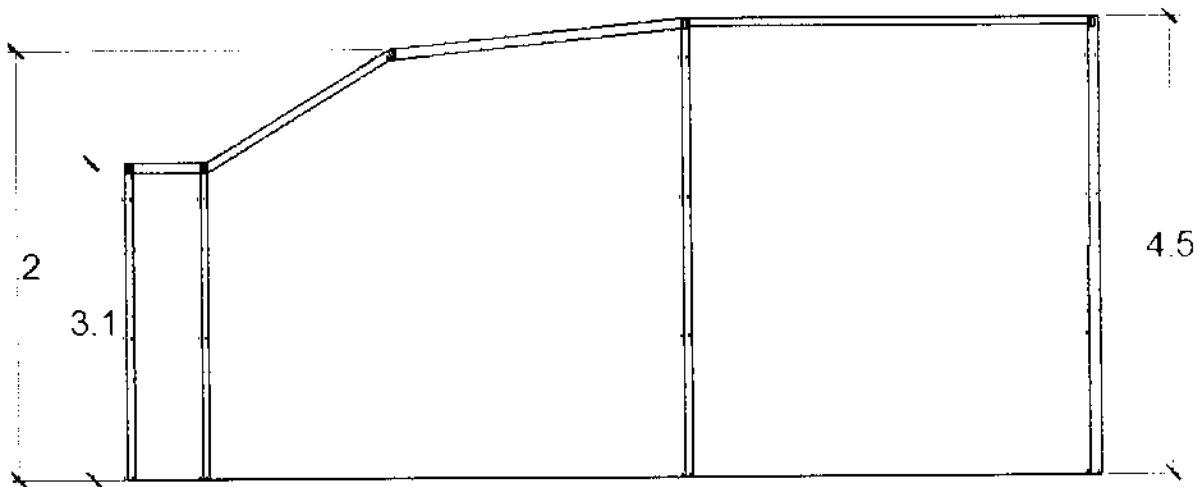
architectural plan



شكل (2-3) مخطط ارضي للتبانيه



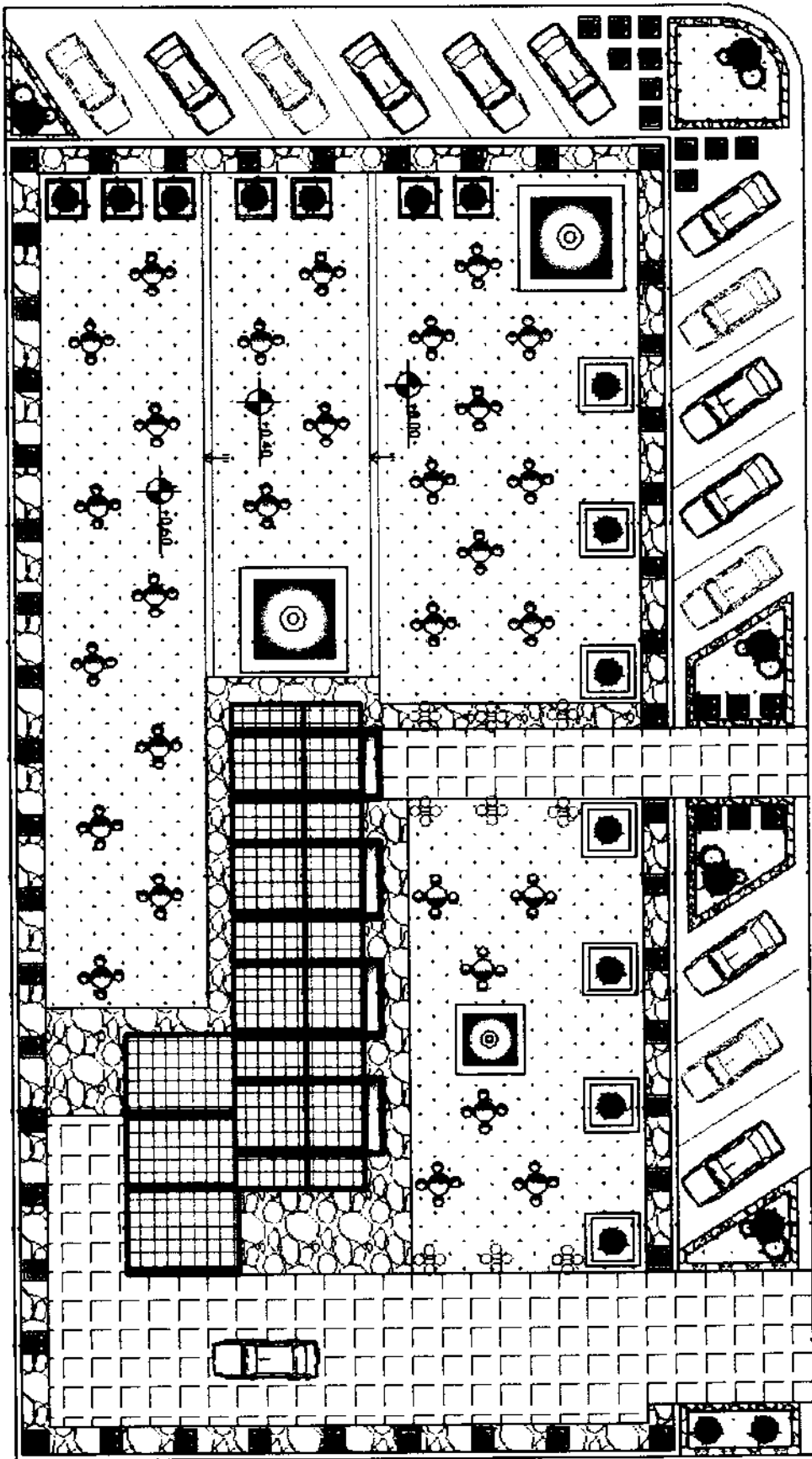
steel elevation along B- axis



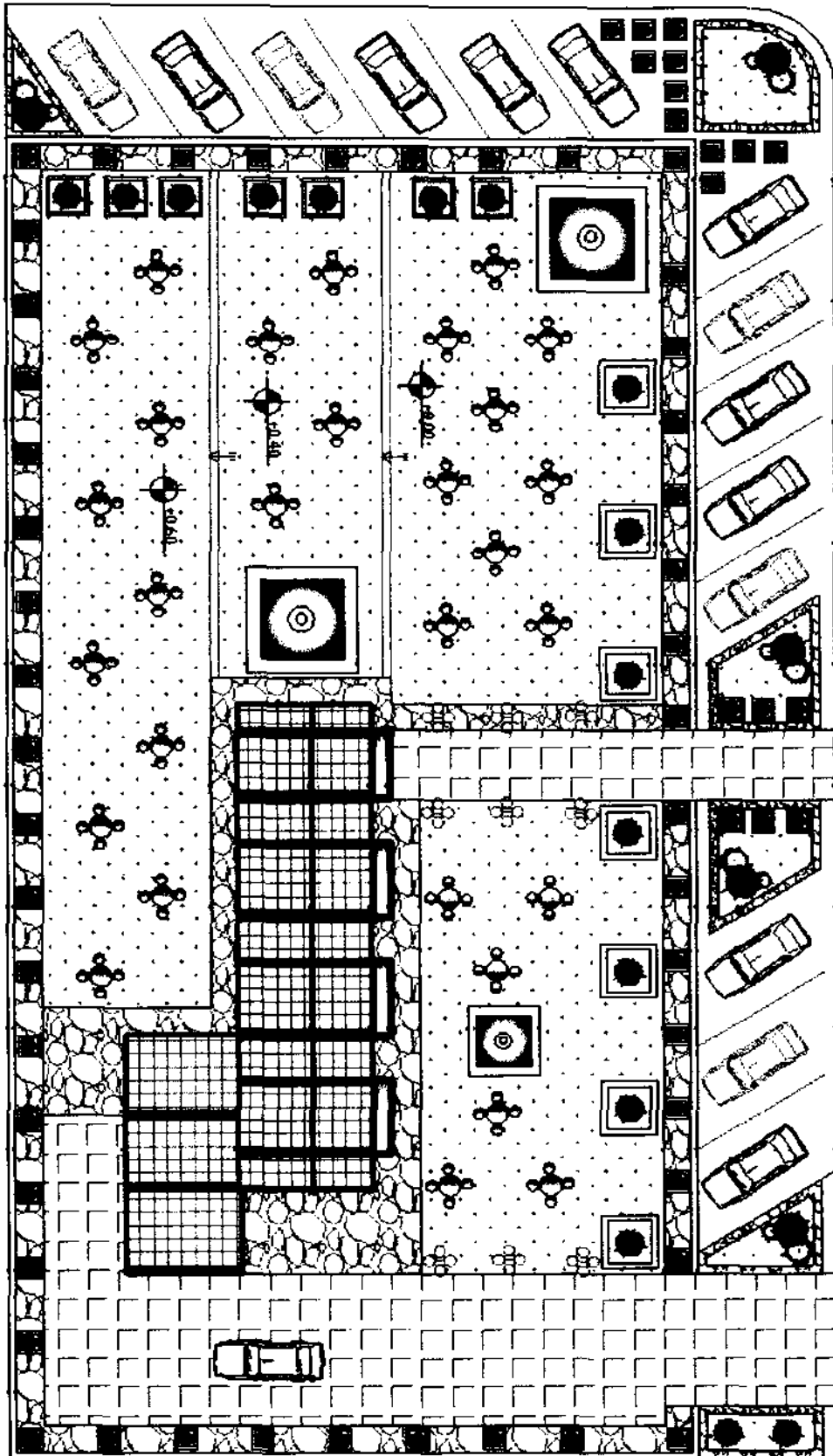
steel elevation along G- axis

شکل (3-3) مقطع عرضی

Site Plan for Restaurant



Site Plan for Restaurant



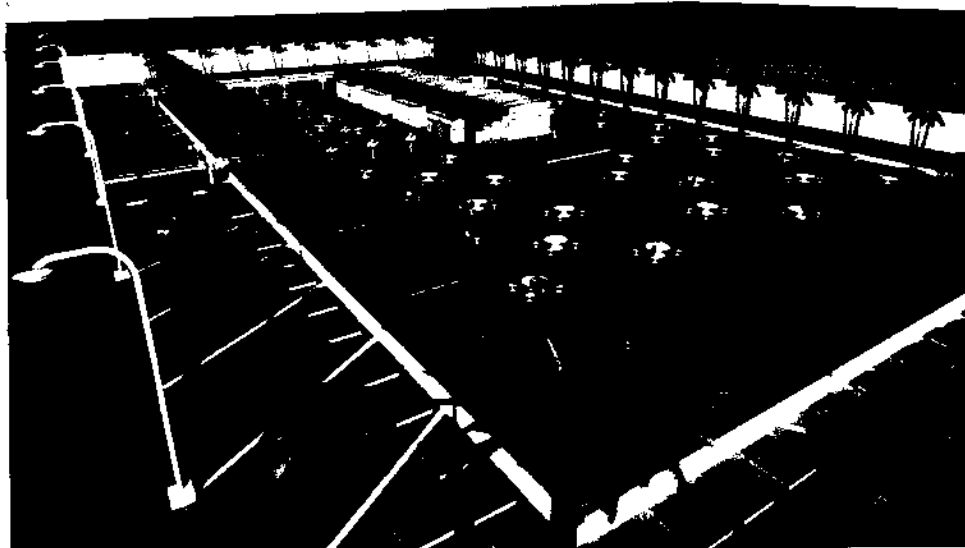
شكل (3-4) خطط الموقع



شكل (5-3) المنظور الأول



شكل (6-3) المنظور الثاني



شكل (7-3) المنظور الثالث



شكل (8-3) المنظور الرابع



شكل (9-3) المنظور الخامس



شكل (10-3) المنظور السادس



شكل (11-3) المنظور السابع



شكل (12-3) المنظور الثامن

الفصل الرابع

حساب الأحمال ومنف الأذخال

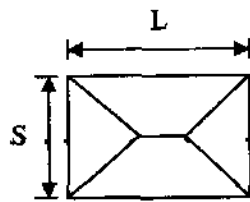
Calculate loads and the input file

1-4 حساب الأحمال:

1-1-4 وزن التسقيف cladding وهو بمقدار (1 kN/m^2) فيالنسبة للسقوف

الأفقية تم حساب الحمل بأسلوب floor load ان برنامج staad.pro يتبع

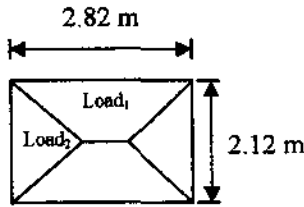
المعادلة التالية عند حساب الحمل المسلط على كل member:

$$\frac{ws}{3} \left(\frac{3-m^2}{2} \right) \quad \leftarrow \quad \text{لحساب الحمل على الضلع الطويل}$$


$$\frac{ws}{3} \quad \leftarrow \quad \text{لحساب الحمل على الضلع القصير}$$

$$m = \frac{S}{L}$$

اما بالنسبة للسقوف المائلة فان برنامج staad.pro غير مجهز لحساب الأحمال على السقوف المائلة بأسلوب floor load لذلك يتم استخدام أسلوب member load فبالناتالي يجب حساب الحمل على كل member يدويا وكما مبين ادناه لأحد السقوف المائلة:



$$\text{Load}_1 = \frac{1}{3} \left(\frac{3 - \frac{2.12}{2.82}}{2} \right) = 0.4058 \text{ kN/m}$$

$$\text{Load}_2 = \frac{1}{3} \text{ kN/m}$$

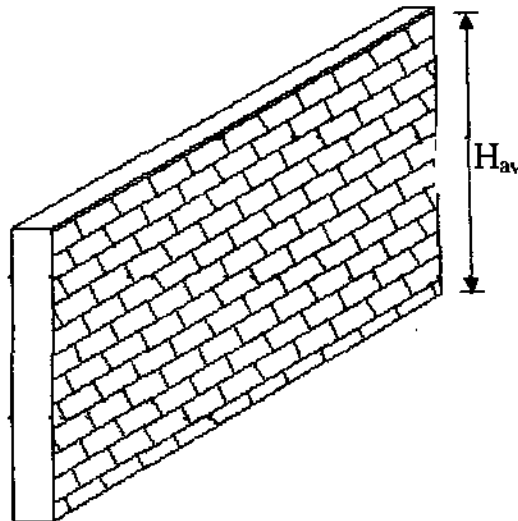
2-1-4 حساب الحمل المسلط على الجدران والذي يشمل وزن التغليف على

الجدران ووزن الجدار نفسه.

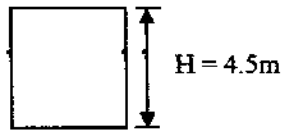
$$\text{Total load} = \text{cladding weight} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + \text{wall weight} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right)$$

$$\text{Cladding weight} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = \text{cladding weight} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \right) * \text{wall height}(\text{m})$$

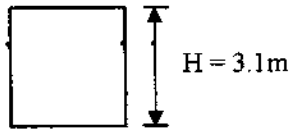
$$\text{Wall weight} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = \text{wall density} \left(\frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \right) * \text{wall thickness} * \text{wall height}(\text{m})$$



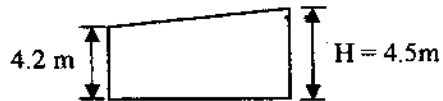
شكل (1-4) مقطع لجدار



$$\text{Total load} = 1 \cdot 4.5 + (19 \cdot 0.12 \cdot 4.5) = 14.76 \text{ kN/m}$$

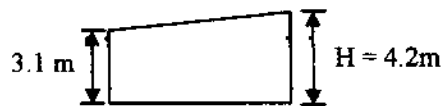


$$\text{Total load} = 1 \cdot 3.1 + (19 \cdot 0.12 \cdot 3.1) = 10.168 \text{ kN/m}$$



$$H_{av} = \frac{4.2 + 4.5}{2} = 4.35 \text{ m}$$

$$\text{Total load} = 1 \cdot 4.35 + (19 \cdot 0.12 \cdot 4.35) = 14.268 \text{ kN/m}$$



$$H_{av} = \frac{4.2 + 3.1}{2} = 3.65 \text{ m}$$

$$\text{Total load} = 1 \cdot 3.65 + (19 \cdot 0.12 \cdot 3.64) = 11.972 \text{ kN/m}$$

STAAD SPACE .1

INPUT FILE: project.STD

START JOB INFORMATION .2

ENGINEER DATE 17-NOV-10 .3

END JOB INFORMATION .4

INPUT WIDTH 79 .5

UNIT METER KN .6

JOINT COORDINATES .7

5.15 0 9.645 17 ;5.15 0 12.465 16 ;5.15 0 14.145 15 ;5.15 0 15.465 14 .8

5.15 0 0 36 ;5.15 0 3.465 20 ;5.15 0 5.145 19 ;5.15 0 7.965 18 .9

5.15 4.5- 9.645 41 ;5.15 4.5- 12.465 40 ;5.15 4.5- 15.465 38 .10

4.5- 0 46 ;5.15 4.5- 3.465 44 ;5.15 4.5- 5.145 43 ;5.15 4.5- 7.965 42 .11

5.15

- 3.465 59 ;2.565 0.3- 0.95 57 ;2.565 0.3- 16.965 55 ;2.565 0.3- 0 47 .12

2.565 0.3

2.565 0.3- 9.645 62 ;2.565 0.3- 7.965 61 ;2.565 0.3- 5.145 60 .13

- 0.95 67 ;0.75 1.4- 0 66 ;2.565 0.3- 14.145 64 ;2.565 0.3- 12.465 63 .14

0.75 1.4

- 9.645 71 ;0.75 1.4- 7.965 70 ;0.75 1.4- 5.145 69 ;0.75 1.4- 3.465 68 .15

0.75 1.4

75 ;0.75 1.4- 16.965 74 ;0.75 1.4- 14.145 73 ;0.75 1.4- 12.465 72 .16

5.15 0 0.95

0 1.4- 5.145 79 ;0 1.4- 3.465 78 ;0 1.4- 0.95 77 ;5.15 4.5- 0.95 76 .17

0 1.4- 14.145 83 ;0 1.4- 12.465 82 ;0 1.4- 9.645 81 ;0 1.4- 7.965 80 .18

89 ;2.565 0.3- 18.285 88 ;0.75 1.4- 18.285 87 ;0 1.4- 16.965 84 .19

9.25 0 15.465

93 ;9.25 4.5- 12.465 92 ;9.25 4.5- 15.465 91 ;9.25 0 12.465 90 .20

5.15 0 21.465

97 ;9.25 4.5- 21.465 96 ;5.15 4.5- 21.465 95 ;9.25 0 21.465 94 .21

5.15 0 16.965

0.95 102 ;9.25 4.5- 18.285 101 ;9.25 0 18.285 100 ;5.15 0 18.285 99 .22

0 4.5-

4.5- 9.645 106 ;0 4.5- 7.965 105 ;0 4.5- 5.145 104 ;0 4.5- 3.465 103 .23

0

18.285 110 ;0 4.5- 16.965 109 ;0 4.5- 14.145 108 ;0 4.5- 12.465 107 .24

0.75 4.5-

18.285 114 ;2.565 4.5- 18.285 113 ;2.565 4.5- 0 112 ;0.75 4.5- 0 111 .25

5.15 4.5-

0.75 4.5- 16.96 116 ;0.75 4.5- 0.95 115 .26

MEMBER INCIDENCES .27

15 22 ;15 16 21 ;16 17 20 ;17 18 19 ;18 19 18 ;19 20 17 ;75 36 15 .28

38 14 33 ;14

36 42 ;46 36 41 ;44 20 39 ;43 19 38 ;42 18 37 ;41 17 36 ;40 16 35 .29

66 47 43 ;47

59 52 ;64 15 50 ;63 16 49 ;62 17 48 ;61 18 47 ;60 19 46 ;59 20 45 .30

69 60 53 ;68

31

75 60 ;67 57 59 ;57 75 58 ;73 64 57 ;72 63 56 ;71 62 55 ;70 61 54 .31
57 47 61 ;20

75 68 ;64 63 67 ;63 62 66 ;62 61 65 ;61 60 64 ;60 59 63 ;59 57 62 .32
74 55 69 ;76

69 76 ;69 68 75 ;68 78 74 ;78 77 73 ;77 67 72 ;67 66 71 ;87 88 70 .33
80 79 77 ;79

73 84 ;73 72 83 ;72 82 82 ;82 81 81 ;81 71 80 ;71 70 79 ;70 80 78 .34
84 83 85 ;83

90 92 ;91 89 91 ;90 16 90 ;89 14 89 ;55 88 88 ;87 74 87 ;74 84 86 .35
89 90 93 ;92

97 100 ;14 97 99 ;96 94 98 ;95 93 97 ;99 93 96 ;100 94 95 ;94 93 94 .36
55

78 106 ;102 77 105 ;101 100 104 ;89 100 103 ;88 99 102 ;97 99 101 .37
103

112 ;108 83 111 ;107 82 110 ;106 81 109 ;105 80 108 ;104 79 107 .38
109 84

118 ;114 99 117 ;113 88 116 ;112 47 115 ;111 66 114 ;110 87 113 .39
100 99

;101 96 124 ;74 73 123 ;72 71 122 ;70 69 121 ;68 67 120 ;55 64 119 .40
91 101 125

STAAD SPACE

– PAGE NO. 2

109 140 ;114 95 137 ;95 96 136 ;42 41 129 ;40 92 127 ;92 91 126 .41
108

;103 104 145 ;104 105 144 ;105 106 143 ;106 107 142 ;107 108 141 .42
102 115 147

;113 114 152 ;101 114 151 ;91 38 150 ;109 116 149 ;116 110 148 .43
110 113 153

159 ;44 76 158 ;76 46 157 ;46 112 156 ;112 111 155 ;111 115 154 .44
43 44

40 41 161 ;42 43 160 .45

DEFINE MATERIAL START .46

ISOTROPIC STEEL .47

E 2.05E+008 .48

POISSON 0.3 .49

DENSITY 76.8195 .50

ALPHA 1.2E-005 .51

DAMP 0.03 .52

END DEFINE MATERIAL .53

MEMBER PROPERTY AMERICAN .54

TO 22 42 43 45 TO 50 52 TO 67 69 TO 88 93 95 96 99 TO 17 15 .55
- 103 119 TO 127

TO 145 147 TO 161 TABLE ST HSST4X2X0.25 140 137 136 129 .56

TO 112 TABLE ST HSST4X3X0.25 105 .57

TO 39 41 68 113 TO 116 TABLE ST HSST2.5X2.5X0.25 36 .58

TABLE ST HSST6X3X0.25 117 104 98 97 92 91 35 33 .59

TABLE ST HSST3X2.5X0.25 118 94 90 89 .60

CONSTANTS .61

BETA 90 MEMB 33 35 41 68 91 92 97 98 104 113 TO 117 .62

MATERIAL STEEL ALL .63

SUPPORTS .64

TO 44 46 76 91 92 95 96 101 TO 116 PINNED 40 38 .65

LOAD 1 LOADTYPE DEAD TITLE D.L .66

SELFWEIGHT Y -1 .67

FLOOR LOAD .68

YRANGE -1 1 FLOAD -1 XRANGE 12 22 ZRANGE 5 9.5 GY .69

YRANGE -1.5 -1.3 FLOAD -1 XRANGE 0.5 17 ZRANGE -0.5 1 .70
GY

MEMBER LOAD .71

TO 50 52 TO 57 59 TO 63 65 67 69 71 75 79 83 87 88 46 19 17 15 .72
- 100

UNI GY -0.3333 101 .73

UNI GY -0.4665 59 43 .74

UNI GY -0.4777 58 42 .75

UNI GY -0.3811 120 62 .76

UNI GY -0.3446 58 45 .77

TO 57 UNI GY -0.3953 52 .78

TO 50 UNI GY -0.4304 45 .79

TO 123 UNI GY -0.4058 121 119 66 64 .80

UNI GY -0.3583 119 99 66 64 22 20 18 .81

UNI GY -0.4353 70 69 .82

UNI GY -0.457 102 100 .83

TO 127 129 136 137 150 151 157 TO 161 UNI GY -14.76 124 .84

TO 145 147 TO 149 154 UNI GY -10.168 140 .85

UNI GY -14.268 156 152 .86

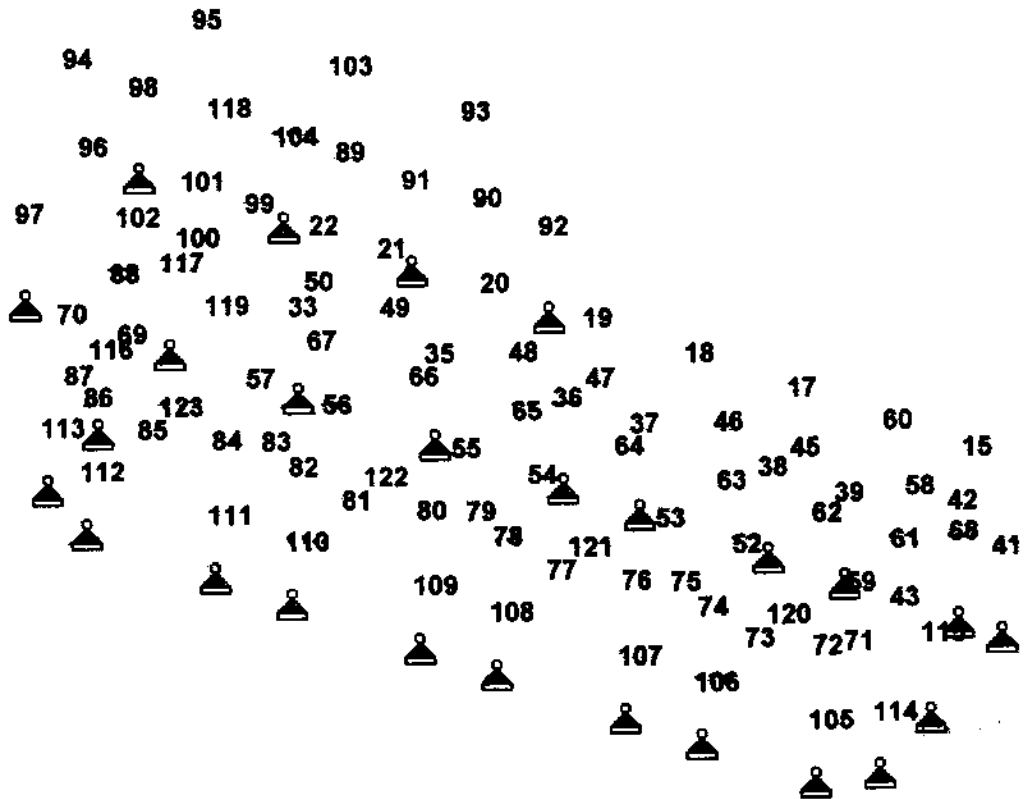
UNI GY -11.972 155 153 .87

PERFORM ANALYSIS .88



Software licensed to 0

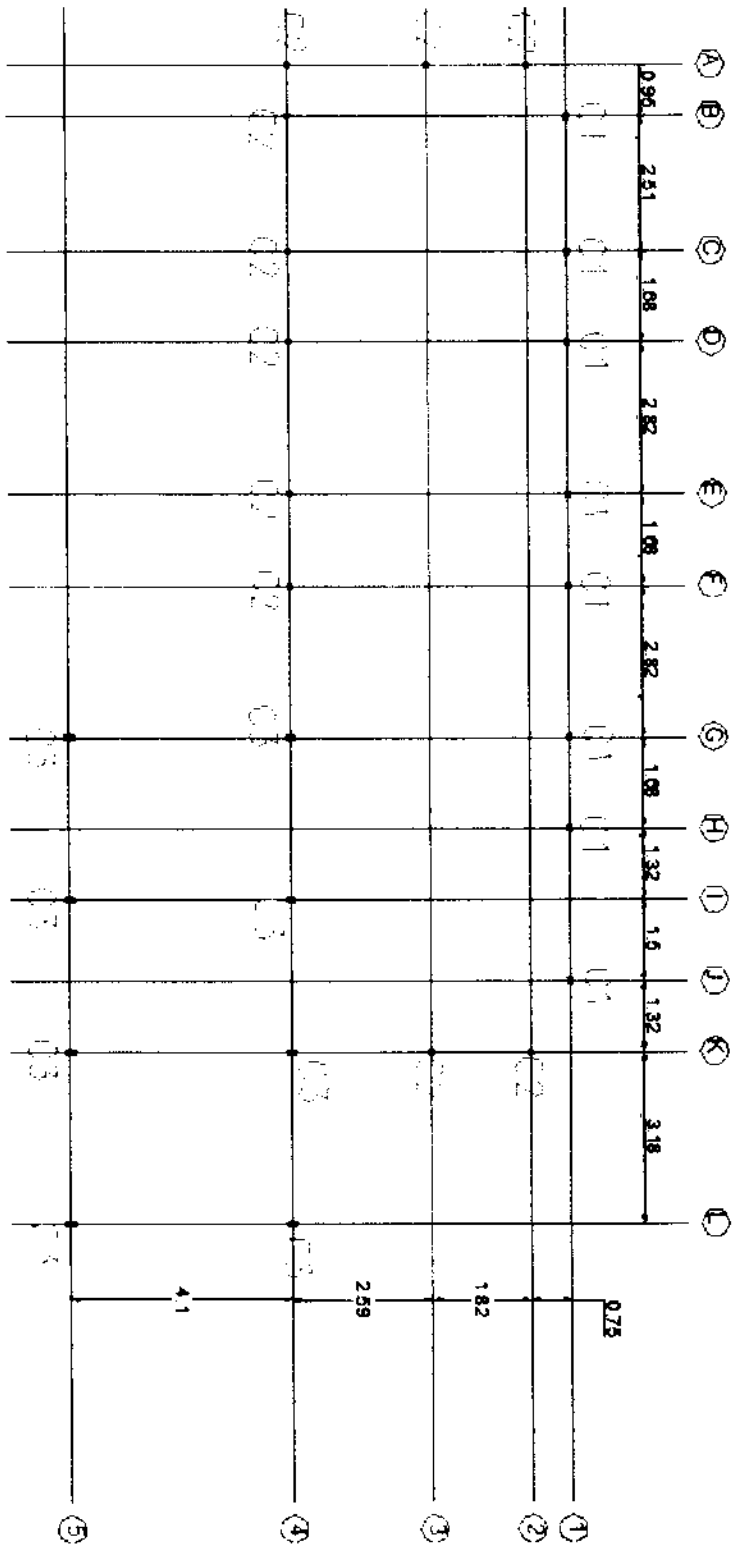
| | | |
|--------|----------------------|------------------------------|
| Job No | Sheet No 1 | Rev |
| Part | | |
| Ref | | |
| By | Date: 17-Nov-10 | Chd |
| Client | File: project.std | Date/Time: 18-May-2011 14:44 |



YZ

شكل (3-4) مخطط ارقام beam

3-4 تصميم الأعمدة

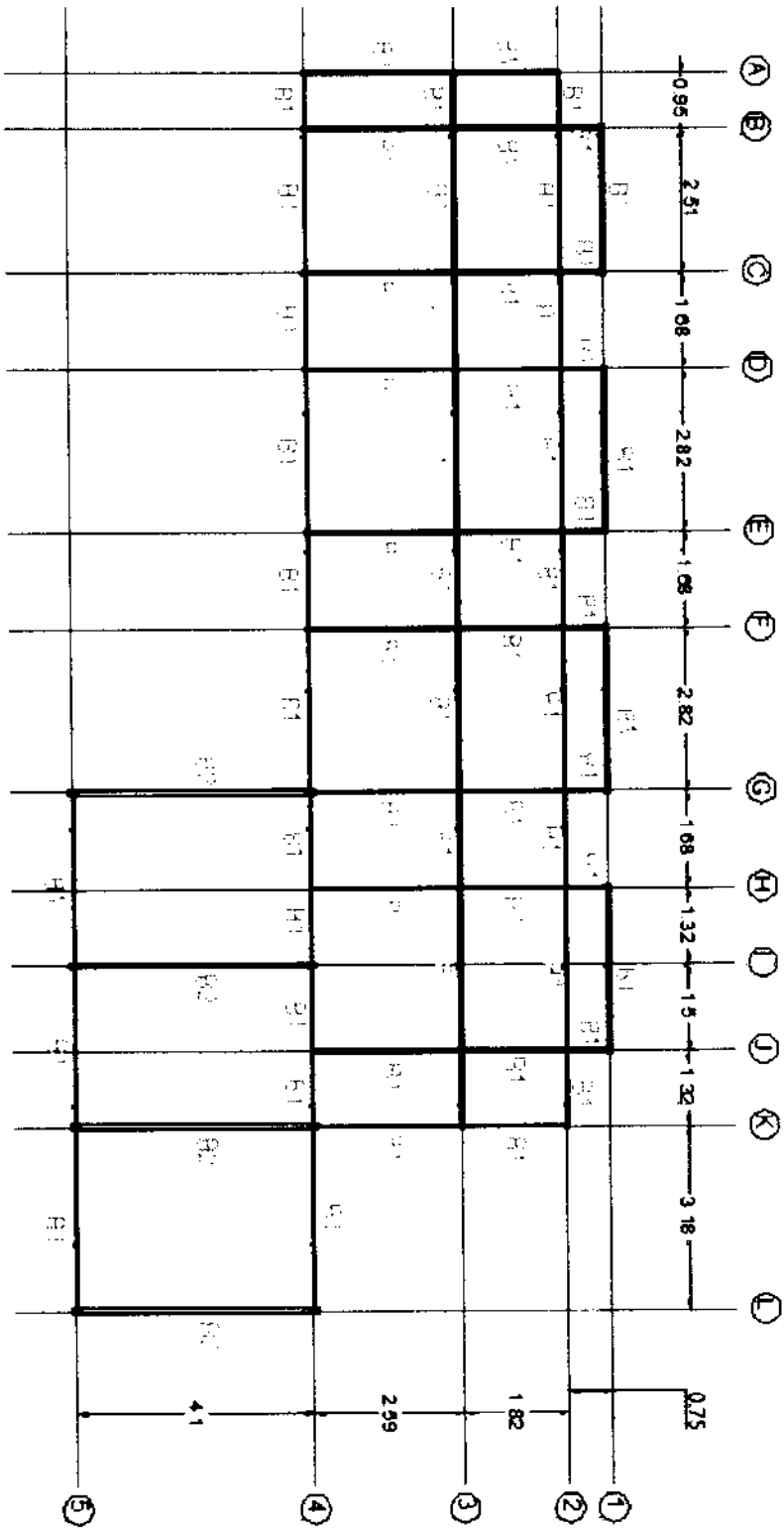


شكل (4-4) مخطط الأعمدة

columns key plan :
 C1=HSS 4"×3"×1/4"
 C2=HSS 2.5"×2.5"×1/4"
 C3=HSS 6"×3"×1/4"

-
-
-

4-4 تصميم العتبات



beams key plan:

B1=HSS 4"×2"×1/4" □

B2=HSS 3"×2.5"×1/4" □

شكل (5-4) مخطط العتبات

الفصل الخامس

تصميم الأسس وصفحة القاعدة

Design foundation and base plate

ان القيم التالية تبين نتائج التحليل لبرنامج STAAD PRO عند قواعد الأعمدة:

SUPPORT REACTIONS -UNIT KN METE STRUCTURE TYPE = SPACE

| JOINT | LOAD | FORCE-X | FORCE-Y | FORCE-Z | MOM-X | MOM-Y | MOM Z |
|-------|------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| 38 | 1 | 0.06 | 42.52 | 4.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 40 | 1 | -1.27 | 59.00 | 3.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 41 | 1 | 0.36 | 38.89 | -0.24 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 42 | 1 | -0.25 | 37.65 | -0.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 43 | 1 | 0.32 | 39.44 | -0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 44 | 1 | -0.16 | 33.88 | -0.34 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 46 | 1 | 0.02 | 17.73 | -0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 76 | 1 | 0.22 | 36.40 | -0.39 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 91 | 1 | -0.49 | 83.20 | -5.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 92 | 1 | 1.49 | 56.05 | -4.89 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 95 | 1 | -2.07 | 58.55 | 4.55 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 96 | 1 | -1.86 | 56.58 | -4.41 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 101 | 1 | 0.60 | 84.20 | -4.57 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 102 | 1 | -0.09 | 5.91 | 0.20 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 103 | 1 | 0.16 | 11.49 | 0.72 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 104 | 1 | 0.76 | 31.69 | 0.67 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 105 | 1 | -0.73 | 28.65 | 0.73 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 106 | 1 | 1.09 | 28.92 | 0.71 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 107 | 1 | -0.65 | 28.74 | 0.84 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 108 | 1 | 1.17 | 29.73 | 0.90 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 109 | 1 | -1.26 | 22.61 | 0.92 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 110 | 1 | -0.26 | 16.47 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 111 | 1 | 0.35 | 13.65 | -0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 112 | 1 | 0.27 | 41.39 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 113 | 1 | -0.08 | 33.91 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 114 | 1 | 2.21 | 84.59 | 2.62 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 115 | 1 | 0.19 | 8.59 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 116 | 1 | -0.09 | 10.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Assume:

$$\text{Bearing capacity of soil } (q_{all}) = 80 \frac{kN}{m^2}$$

$$\gamma_{soil} = 16 \frac{kN}{m^3}, \gamma_{con.} = 24 \frac{kN}{m^3}$$

Excavation depth (H) = 1 m

$$f'_c = 20 \frac{n}{mm^2}$$

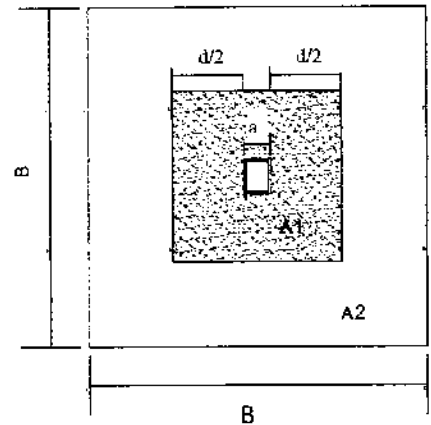
5-1-1 design for reaction (83.2 \rightarrow 84.59) kN footing (F1)

$$q_{net} = q_{all} - \gamma_{av} * H \text{ ----- } \textcircled{1}$$

$$q_{net} = 80 - \frac{24+16}{2} * 1 = 60 \frac{kN}{m^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{pn}{q_{net}}} \text{ ----- } \textcircled{2}$$

$$B = \sqrt{\frac{84.59}{60}} = 1.18 \text{ m} \approx 1.2 \text{ m}$$



Assume footing thickness (h) = 200 mm

$$d = h - \text{concrete cover} - \frac{db}{2} = 200 - 70 - \frac{16}{2} = 112 \text{ mm}$$

$$q_u = \frac{p_u}{\text{actual area}} \text{ ----- } \textcircled{3}$$

$$q_u = \frac{1.2 * 84.59}{1.2 * 1.2} = 70.49 \frac{kN}{m^2}$$

Check beam shear (one-way shear):

$$V_{ud} = q_u \left[\frac{B-a}{2} - d \right] \text{ ----- } \textcircled{4}$$

$$V_{ud} = 70.49 * \left[\frac{1.2-0.08}{2} - 0.122 \right] = 30.87 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0.85 * \frac{\sqrt{f'_c}}{6} * bw * d \quad \text{-----} \quad (5)$$

$$\phi V_c = 0.85 * \frac{\sqrt{20}}{6} * \frac{1000 * 122}{1000} = 77.29 \text{ kN} > 30.87 \text{ kN} \therefore \text{o.k}$$

Check punching shear (two-way shear):

$$V_u = qu [A_2 - A_1] = qu [B^2 - (a + d)^2] \quad \text{-----} \quad (6)$$

$$= 70.49 [1.2^2 - (0.08 + 0.122) * (0.16 + 0.122)] = 97.47 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \frac{\phi}{6} \left[1 + \frac{2}{\beta_c} \right] * \sqrt{f'_c} * b * d \quad \text{-----} \quad (7)$$

$$\beta_c = \frac{b}{a} = \frac{0.16}{0.08} = 2$$

$$b = 2 * [(0.08 + 0.122) + (0.16 + 0.122)] = 0.968 \text{ m} = 968 \text{ mm}$$

$$\phi V_c = \frac{0.85}{6} \left[1 + \frac{2}{2} \right] * \sqrt{20} * \frac{968 * 122}{1000} = 149.64 \text{ kN} > 97.7 \text{ kN} \therefore \text{o.k}$$

Bending moment:

$$M_u = \frac{qu(B-a)^2}{8} * B \quad \text{-----} \quad (8)$$

$$M_u = \frac{70.49 * (1.2 - 0.08)^2}{8} * 1.2 = 13.263 \text{ kN.m}$$

$$R_u = \frac{M_u * 10^6}{\phi b d^2} \quad \text{-----} \quad (9)$$

$$R_u = \frac{13.263 * 10^6}{0.9 * 1200 * 122^2} = 0.825$$

$$\mu = \frac{f_y}{0.85 * f'_c} = 23.5$$

$$\rho = \frac{1}{\mu} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2R_u \mu}{f_y}} \right] \quad \text{-----} \quad (10)$$

$$V_{ud} = 70.8 \left[\frac{1-0.08}{2} - 0.122 \right] = 23.93 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0.85 * \frac{\sqrt{f'_c}}{6} * bw * d = 0.85 * \frac{\sqrt{20}}{6} * \frac{1000 * 122}{1000} = 77.29 \text{ kN} >$$

$$23.93 \text{ kN} \therefore \text{o.k}$$

Check punching shear (two-way shears):

$$V_u = q_u [A_2 - A_1] = q_u [B^2 - (a + d)^2]$$

$$= 70.8 [1^2 - (0.08 + 0.122) * (0.16 + 0.122)] = 66.7669 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \frac{\phi}{6} \left[1 + \frac{2}{\beta_c} \right] * \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$\beta_c = \frac{b}{a} = \frac{0.16}{0.08} = 2$$

$$b = 2 * [(0.08 + 0.122) + (0.16 + 0.122)] = 0.968 \text{ m} = 968 \text{ mm}$$

$$\phi V_c = \frac{0.85}{6} \left[1 + \frac{2}{2} \right] * \sqrt{20} * \frac{968 * 122}{1000} = 149.64 \text{ kN} > 66.7669 \text{ kN} \therefore \text{o.k}$$

Bending moment:

$$M_u = \frac{q_u(B-a)^2}{8} * B = \frac{70.8 * (1-0.08)^2}{8} * 1 = 7.49 \text{ kN.m}$$

$$R_u = \frac{M_u * 10^6}{\phi b d^2} = \frac{7.49 * 10^6}{0.9 * 1000 * 122^2} = 0.559$$

$$\mu = \frac{f_y}{0.85 * f'_c} = 23.5$$

$$\rho = \frac{1}{\mu} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2R_u \mu}{f_y}} \right] = \frac{1}{23.5} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 0.559 * 23.5}{400}} \right] = 0.00142 < \rho_{min} =$$

$$\frac{1.4}{f_y} = \frac{1.4}{400} = 0.0035 \therefore \text{use } \rho_{min}$$

$$A_s = \rho_{min} * b * d = 0.0035 * 1000 * 122 = 427 \text{ mm}^2$$

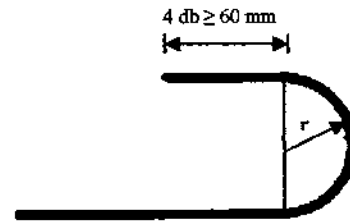
$$\text{use } \phi 16 \rightarrow \text{No. of bars} = \frac{A_s}{A_{sb}} = \frac{427}{201.0619} = 2.12 \approx 3$$

Anchored tension bars by hooks:

$$r = 3db \text{ if } (10\text{mm} \leq \phi \leq 25\text{mm})$$

$$r = 3 * 16 = 48\text{mm}$$

$$4db = 4 * 16 = 64\text{mm}$$



5-1-3 design for reaction (5.91 → 17.73) kN footing (F4, F6)

$$q_{net} = q_{all} - \gamma_{av} * H$$

$$q_{net} = 80 - \frac{24+16}{2} * 1 = 60 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$B = \sqrt{\frac{Pu}{q_{net}}} = \sqrt{\frac{17.73}{60}} = 0.54 \text{ m} \approx 0.55 \text{ m}$$

Assume $h = 150 \text{ mm}$

$$d = h - \text{concrete cover} - \frac{db}{2} = 150 - 70 - \frac{10}{2} = 75 \text{ mm}$$

$$q_u = \frac{pu}{\text{actual area}} = \frac{1.2 * 17.73}{0.55 * 0.55} = 70.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Check beam shear (one-way shear):

$$V_{ud} = q_u \left[\frac{B-a}{2} - d \right]$$

$$V_{ud} = 70.3 \left[\frac{0.55-0.065}{2} - 0.075 \right] = 11.775 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = 0.85 * \frac{\sqrt{f'_c}}{6} * bw * d = 0.85 * \frac{\sqrt{20}}{6} * \frac{1000 * 75}{1000} = 47.516 \text{ kN} >$$

11.775 kN ∴ o.k

Check punching shear (two-way shears):

$$V_u = q_u [A_2 - A_1] = q_u [B^2 - (a + d)^2]$$

$$= 70.3[0.55^2 - (0.065 + 0.075)^2] = 19.887 \text{ kN}$$

$$\phi V_c = \frac{\phi}{6} \left[1 + \frac{2}{\beta c} \right] * \sqrt{f'_c} * b * d$$

$$\beta c = \frac{b}{a} = \frac{0.065}{0.065} = 1 < 2 \text{ use } \beta c = 2$$

$$b = 4 * (0.065 + 0.075) = 0.554 \text{ m} = 554 \text{ mm}$$

$$\phi V_c = \frac{0.85}{6} \left[1 + \frac{2}{2} \right] * \sqrt{20} * \frac{554 * 75}{1000} = 52.65 \text{ kN} > 19.887 \text{ kN} \therefore \text{o.k}$$

Bending moment:

$$Mu = \frac{qu(B-a)^2}{8} * B = \frac{70.3 * (0.55 - 0.065)^2}{8} * 0.55 = 1.136 \text{ kN.m}$$

$$Ru = \frac{Mu * 10^6}{\phi b d^2} = \frac{1.136 * 10^6}{0.9 * 550 * 75^2} = 0.408$$

$$\mu = \frac{fy}{0.85 * f'_c} = 23.5$$

$$\rho = \frac{1}{\mu} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2Ru\mu}{fy}} \right] = \frac{1}{23.5} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{2 * 0.408 * 23.5}{400}} \right] = 0.00103 < \rho_{min} =$$

$$\frac{1.4}{fy} = \frac{1.4}{400} = 0.0035 \therefore \text{use } \rho_{min}$$

$$As = \rho_{min} * b * d = 0.0035 * 550 * 75 = 144.375 \text{ mm}^2$$

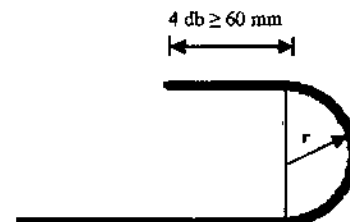
$$\text{use } \phi 10 \rightarrow \text{No. of bars} = \frac{As}{Asb} = \frac{144.375}{78.54} = 1.838 \approx 2$$

Anchored tension bars by hooks:

$$r = 3db \text{ if } (10\text{mm} \leq \phi \leq 25\text{mm})$$

$$r = 3 * 10 = 30\text{mm}$$

$$4db = 4 * 10 = 40\text{mm} < 60\text{mm} \therefore \text{use } 60\text{mm}$$



2-5 تصميم صفيحة القاعدة^[4]: Design of base plats

تستخدم الواح القاعدة base plate في نقل القوى التي تتعرض لها الأعمدة عند قواعدها الى القواعد الخرسانية للأساسات وتتعرض هذه الألواح اما للأحمال محورية او احمال غير محورية ويتم الربط بين العمود ولوح القاعدة أما بالحام حيث يتم حساب طول ومقاسه بحيث ينقل القوى المطلوبة او يمكن استخدام قواعد زاوية تربط بين لوح القاعدة والعمود حيث ينتقل الحمل من العمود الى القواعد الزاوية ومنها الى لوح القاعدة ويتم ربط لوح القاعدة بالأساس بواسطة البراغي.^[2]

5-2-1 design base plate for column ($4" \times 3" \times \frac{1}{4}"$)

5-2-1-1 for reaction (31.69 kN) footing (F3)

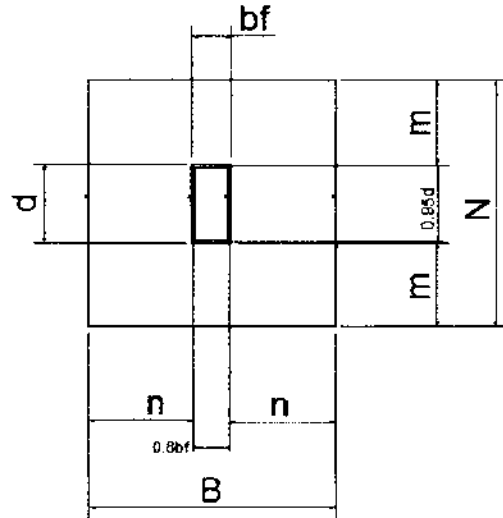
$$A2 = 1 * 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35f_c'} \right)^2 \text{ ----- (11)}$$

$$A1 = \frac{1}{10^6} \left(\frac{31.69 \cdot 1000}{0.35 \cdot 20} \right)^2 = 20.5 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7f_c'} \text{ ----- (12)}$$

$$A1 = \frac{31.69 \cdot 1000}{0.7 \cdot 20} = 2263 \text{ mm}^2$$



$$A1 = bf * d = 80 * 102 = 8160 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 8160 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf) \text{ ----- (13)}$$

$$\Delta = 0.5 * [(0.95 * 102) - (0.8 * 80)] = 16.5 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta \text{ ----- (14)}$$

$$N = \sqrt{8160} + 16.5 = 107 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} \text{ ----- (15)}$$

$$B = \frac{8160}{107} = 76.26 \text{ mm} \approx 80 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 80 * 107 = 8560 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B+N} \text{ ----- (16)}$$

$$fp = \frac{31.69 * 1000}{8560} = 3.7 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$Fp = 0.35 f'c' \sqrt{\frac{A2}{A1}} \leq 0.7 f'c' \text{ ----- (17)}$$

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{8560}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 75.65 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \therefore \text{not o.k}$$

Try (500×500) base plate

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{500 * 500}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \therefore \text{o.k}$$

$$fp < Fp \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} \text{ ----- (18)}$$

$$m = \frac{0.5 - 0.95 * 0.102}{2} = 0.202 \text{ m} = 202 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8bf}{2} \text{ ----- (19)}$$

$$n = \frac{0.5 - 0.8 * 0.08}{2} = 0.218 \text{ m} = 218 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp * d * bf}{(d + bf)^2 Fp}$$

$$q = \frac{4 * 3.7 * 102 * 80}{(102 + 80)^2 * 14} = 0.26 < 1 \text{ o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1-\sqrt{1-q}]}{\sqrt{q}} \text{ ----- } \textcircled{21}$$

$$\lambda = \frac{2[1-\sqrt{1-0.26}]}{\sqrt{0.26}} = 0.548 \leq 1 \text{ o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d \cdot bf}}{4} \text{ ----- } \textcircled{22}$$

$$n' = \frac{\sqrt{0.102 \cdot 0.08}}{4} = 0.0225 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.202, 0.218, 0.0123) \Rightarrow \therefore c = 0.218$$

$$tp = 2c \sqrt{\frac{f_p}{F_y}} \text{ ----- } \textcircled{23}$$

$$tp = 2 * 0.218 \sqrt{\frac{3.7}{400}} = 0.0419 \text{ m} = 41.9 \text{ mm} \approx 45 \text{ mm}$$

Use base plate (500×500×45) mm

5-2-1-2 for reaction (11.49 kN) footing (F4)

$$A2 = 0.55 * 0.55 = 0.3025 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35f_c'} \right)^2 = \frac{1}{0.3025 * 10^6} \left(\frac{11.49 * 1000}{0.35 * 20} \right)^2 = 8.9 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7f_c'} = \frac{11.49 * 1000}{0.7 * 20} = 820.7 \text{ mm}^2$$

$$A1 = bf * d = 80 * 102 = 8160 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 8160 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf)$$

$$\Delta = 0.5 * [(0.95 * 102) - (0.8 * 80)] = 16.5 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = \sqrt{8160} + 16.5 = 107 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} = \frac{8160}{107} = 76.26 \text{ mm} \approx 80 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 80 * 107 = 8560 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B \cdot N} = \frac{11.49 \cdot 1000}{8560} = 1.34 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$Fp = 0.35 fc' \sqrt{\frac{A2}{A1}} \leq 0.7 fc'$$

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{302500}{8560}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 41.6 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{not o.k}$$

Try (300×300) base plate

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{302500}{300 \cdot 300}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 12.8 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{o.k}$$

$$fp < Fp \quad \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{0.3 - 0.95 \cdot 0.102}{2} = 0.102 \text{ m} = 102 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8bf}{2} = \frac{0.3 - 0.8 \cdot 0.08}{2} = 0.118 \text{ m} = 118 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp \cdot d \cdot bf}{(d + bf)^2 Fp} = \frac{4 \cdot 1.34 \cdot 102 \cdot 80}{(102 + 80)^2 \cdot 12.8} = 0.103 < 1 \quad \text{o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1 - \sqrt{1 - q}]}{\sqrt{q}} = \frac{2[1 - \sqrt{0.103}]}{\sqrt{0.103}} = 0.329 \leq 1 \quad \text{o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d \cdot bf}}{4} = \frac{\sqrt{0.102 \cdot 0.08}}{4} = 0.0225 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.102, 0.118, 7.4 \cdot 10^{-3}) \Rightarrow \therefore c = 0.118$$

$$tp = 2c \sqrt{\frac{fp}{Fy}} = 2 * 0.118 \sqrt{\frac{1.34}{400}} = 0.0136 \text{ m} = 13.66 \text{ mm} \approx 15 \text{ mm}$$

Use base plate (300×300×15) mm

5-2-2 Design base plate for column ($2.5'' \times 2.5'' \times \frac{1}{4}''$)

5-2-2-1 for reaction (41.39 kN) footing (f5)

$$A2 = 1 * 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35 f_c'} \right)^2 = \frac{1}{10^6} \left(\frac{41.39 * 1000}{0.35 * 20} \right)^2 = 35 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7 f_c'} = \frac{41.39 * 1000}{0.7 * 20} = 2956 \text{ mm}^2$$

$$A1 = bf * d = 63.5 * 63.5 = 4032.25 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 4032.25 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf)$$

$$\Delta = 0.5 * [(0.95 * 63.5) - (0.8 * 63.5)] = 4.76 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = \sqrt{4032.25} + 4.76 = 68.26 \text{ mm} \approx 70 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} = \frac{4032.25}{70} = 57.6 \text{ mm} \approx 60 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 60 * 70 = 4200 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B * N} = \frac{41.39 * 1000}{4200} = 9.85 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$Fp = 0.35 f_c' \sqrt{\frac{A2}{A1}} \leq 0.7 f_c'$$

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{4200}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 108 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{not o.k}$$

Try (500×500) base plate

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{500 * 500}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{o.k}$$

$$fp < Fp \quad \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{0.5 - 0.95 * 0.0635}{2} = 0.219 \text{ m} = 219 \text{ mm} \approx 220 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B-0.8bf}{2} = \frac{0.5-0.8*0.0635}{2} = 0.2246 \text{ m} = 224.6 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp*d*bf}{(d+bf)^2Fp} = \frac{4*9.85*63.5*63.5}{(63.5+63.5)^2*14} = 0.7 < 1 \text{ o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1-\sqrt{1-q}]}{\sqrt{q}} = \frac{2[1-\sqrt{0.7}]}{\sqrt{0.7}} = 1 \leq 1 \text{ o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d*bf}}{4} = \frac{\sqrt{0.0635*0.0635}}{4} = 0.015875 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.22, 0.2246, 0.015875) \Rightarrow \therefore c = 0.2246$$

$$tp = 2c \sqrt{\frac{fp}{Fy}} = 2 * 0.2246 \sqrt{\frac{9.85}{400}} = 0.0705 \text{ m} = 70.5 \text{ mm} \approx 75 \text{ mm}$$

Use base plate (500×500×75) mm

5-2-2-2 for reaction (17.73 kN) footing (F6)

$$A2 = 0.55 * 0.55 = 0.3025 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35fc} \right)^2 = \frac{1}{0.3025*10^6} \left(\frac{17.73*1000}{0.35*20} \right)^2 = 21.2 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7fc} = \frac{17.73*1000}{0.7*20} = 1266.5 \text{ mm}^2$$

$$A1 = bf * d = 63.5 * 63.5 = 4032.25 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 4032.25 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf)$$

$$\Delta = 0.5 * [(0.95 * 63.5) - (0.8 * 63.5)] = 4.76 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = \sqrt{4032.25} + 4.76 = 68.26 \text{ mm} \approx 70 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} = \frac{4032.25}{70} = 57.6 \text{ mm} \cong 60 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 60 * 70 = 4200 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B*N} = \frac{17.73*1000}{4200} = 4.22 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$F_p = 0.35 f_c' \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 0.7 f_c'$$

$$F_p = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{302500}{4200}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 59 \frac{N}{mm^2} \leq 14 \frac{N}{mm^2} \therefore \text{not o.k}$$

Try (300×300) base plate

$$F_p = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{302500}{300*300}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 12.8 \frac{N}{mm^2} \leq 14 \frac{N}{mm^2} \therefore \text{o.k}$$

$$f_p < F_p \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{0.3 - 0.95 * 0.0635}{2} = 0.12 \text{ m} = 120 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8bf}{2} = \frac{0.3 - 0.8 * 0.0635}{2} = 0.1246 \text{ m} = 124.6 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp * d * bf}{(d + bf)^2 F_p} = \frac{4 * 4.22 * 63.5 * 63.5}{(63.5 + 63.5)^2 * 12.8} = 0.33 < 1 \text{ o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1 - \sqrt{1 - q}]}{\sqrt{q}} = \frac{2[1 - \sqrt{0.33}]}{\sqrt{0.33}} = 0.63 \leq 1 \text{ o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d * bf}}{4} = \frac{\sqrt{0.0635 * 0.0635}}{4} = 0.015875 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.12, 0.1246, 0.01) \Rightarrow \therefore c = 0.1246$$

$$t_p = 2c \sqrt{\frac{f_p}{F_y}} = 2 * 0.1246 \sqrt{\frac{4.22}{400}} = 0.02559 \text{ m} = 25.59 \text{ mm} \approx 30 \text{ mm}$$

Use base plate (300×300×30) mm

5-2-3 Design base plate for column ($6'' \times 3'' \times \frac{1}{4}''$)

5-2-3-1 for reaction (84.59 kN) footing (F1)

$$A2 = 1.2 * 1.2 = 1.44 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35f'c'} \right)^2 = \frac{1}{1.44 * 10^6} \left(\frac{84.59 * 1000}{0.35 * 20} \right)^2 = 101.4 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7f'c'} = \frac{84.59 * 1000}{0.7 * 20} = 6042 \text{ mm}^2$$

$$A1 = bf * d = 160 * 80 = 12800 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 12800 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf)$$

$$\Delta = 0.5 * [(0.95 * 160) - (0.8 * 80)] = 44 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = \sqrt{12800} + 44 = 157 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} = \frac{12800}{157} = 81.5 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 81.5 * 157 = 12795.5 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B * N} = \frac{84.59 * 1000}{12795.5} = 6.61 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

$$Fp = 0.35 f'c' \sqrt{\frac{A2}{A1}} \leq 0.7 f'c'$$

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{1.44 * 10^6}{12795.5}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 74 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{not o.k}$$

Try (600×600) base plate

$$Fp = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{1.44 * 10^6}{600 * 600}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \leq 14 \frac{N}{\text{mm}^2} \quad \therefore \text{o.k}$$

$$fp < Fp \quad \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{0.6 - 0.95 * 0.16}{2} = 0.224 \text{ m} = 224 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8bf}{2} = \frac{0.6 - 0.8 \cdot 0.08}{2} = 0.268 \text{ m} = 268 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp \cdot d \cdot bf}{(d + bf)^2 Fp} = \frac{4 \cdot 6.61 \cdot 160 \cdot 80}{(160 + 80)^2 \cdot 14} = 0.419 < 1 \text{ o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1 - \sqrt{1 - q}]}{\sqrt{q}} = \frac{2[1 - \sqrt{0.419}]}{\sqrt{0.419}} = 0.734 \leq 1 \text{ o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d \cdot bf}}{4} = \frac{\sqrt{0.16 \cdot 0.08}}{4} = 0.02828 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.224, 0.268, 0.02075) \Rightarrow \therefore c = 0.268$$

$$tp = 2c \sqrt{\frac{fp}{Fy}} = 2 \cdot 0.268 \sqrt{\frac{6.61}{400}} = 0.0689 \text{ m} = 68.9 \text{ mm} \approx 70 \text{ mm}$$

Use base plate (600×600×70) mm

5-2-3-2 for reaction (59 kN) footing (F2)

$$A2 = 1 \cdot 1 = 1 \text{ m}^2$$

$$A1 = \frac{1}{A2} \left(\frac{P}{0.35f'c} \right)^2 = \frac{1}{10^6} \left(\frac{59 \cdot 1000}{0.35 \cdot 20} \right)^2 = 71 \text{ mm}^2$$

$$A1 = \frac{P}{0.7f'c} = \frac{59 \cdot 1000}{0.7 \cdot 20} = 4214.28 \text{ mm}^2$$

$$A1 = bf \cdot d = 160 \cdot 80 = 12800 \text{ mm}^2 \quad \therefore \text{use } A1 = 12800 \text{ mm}^2$$

$$\Delta = 0.5(0.95d - 0.8bf)$$

$$\Delta = 0.5 \cdot [(0.95 \cdot 160) - (0.8 \cdot 80)] = 44 \text{ mm}$$

$$N = \sqrt{A1} + \Delta = \sqrt{12800} + 44 = 157 \text{ mm}$$

$$B = \frac{A1}{N} = \frac{12800}{157} = 81.5 \text{ mm}$$

$$\therefore A1 = 81.5 \cdot 157 = 12795.5 \text{ mm}^2$$

$$fp = \frac{p}{B \cdot N} = \frac{59 \cdot 1000}{12795.5} = 4.61 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$F_p = 0.35 f_c' \sqrt{\frac{A_2}{A_1}} \leq 0.7 f_c'$$

$$F_p = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{12795.5}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 61.88 \frac{N}{mm^2} \leq 14 \frac{N}{mm^2} \quad \therefore \text{not o.k}$$

Try (500×500) base plate

$$F_p = 0.35 * 20 * \sqrt{\frac{10^6}{500*500}} \leq 0.7 * 20 \Rightarrow 14 \frac{N}{mm^2} \leq 14 \frac{N}{mm^2} \quad \therefore \text{o.k}$$

$$f_p < F_p \quad \therefore \text{o.k}$$

$$m = \frac{N - 0.95d}{2} = \frac{0.5 - 0.95 * 0.16}{2} = 0.174 \text{ m} = 174 \text{ mm}$$

$$n = \frac{B - 0.8bf}{2} = \frac{0.5 - 0.8 * 0.08}{2} = 0.218 \text{ m} = 218 \text{ mm}$$

$$q = \frac{4fp * d * bf}{(d + bf)^2 F_p} = \frac{4 * 4.61 * 160 * 80}{(160 + 80)^2 * 14} = 0.293 < 1 \quad \text{o.k}$$

$$\lambda = \frac{2[1 - \sqrt{1 - q}]}{\sqrt{q}} = \frac{2[1 - \sqrt{0.293}]}{\sqrt{0.293}} = 0.588 \leq 1 \quad \text{o.k}$$

$$n' = \frac{\sqrt{d * bf}}{4} = \frac{\sqrt{0.16 * 0.08}}{4} = 0.02828 \text{ m}$$

$$c \cong \max(m, n, \lambda n') \Rightarrow \max(0.174, 0.218, 0.01663) \Rightarrow \therefore c = 0.218$$

$$t_p = 2c \sqrt{\frac{f_p}{F_y}} = 2 * 0.218 \sqrt{\frac{6.61}{400}} = 0.0468 \text{ m} = 46.8 \text{ mm} \approx 50 \text{ mm}$$

Use base plate (500×500×50) mm

3-5 تصميم البراغي لصفحة القاعدة¹⁵: Design bolts for base plate

Max shear stress = 5.03 kN , Using bolts A325 with threads included ,

1 kN = 0.225 k, $F_v = 21 \text{ Ksi}$, $F_y = 36 \text{ Ksi}$, $F_u = 58 \text{ Ksi}$,

bolt diameter = $\frac{3}{4}$ " , $t = 70 \text{ mm} = \frac{70}{25.4} = 2.8$ "

$$f_v = 5.03 * 0.225 = 1.132 \text{ k}$$

Check bolt shear capacity:

alt. shear = $F_v * \text{cross section area of bolt}$ ----- (24)

$$\text{alt. shear} = 21 * \frac{\pi}{4} \left(\frac{3}{4}\right)^2 = 9.277 \text{ k} > 1.132 \text{ k} \text{ o.k}$$

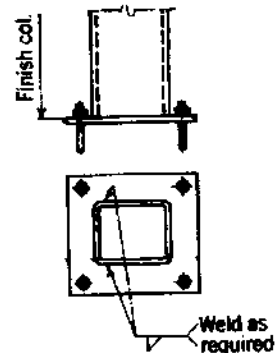
Check bearing action:

bearing capacity = $d * t * 1.2F_u$ ----- (25)

$$\text{bearing capacity} = \frac{3}{4} * 2.8 * 1.2 * 58 = 146.16 \text{ k} > 1.132 \text{ k} \text{ o.k}$$

\therefore use bolt A325 dia = $\frac{3}{4}$ "

no. of bolts = $\frac{1.132}{9.277} = 0.122 \approx 1$ use 4 bolts



شكل (1-5) ربط العمود و صفحة القاعدة

4-5 تصميم اللحام بين العمود وصفحة القاعدة¹⁵:

Design welding between column and base plate:

Max shear stress = 1.132 k, for column (6"×3"× $\frac{1}{4}$ ")

Base plate (600*600*70) mm.

Use the thicker thickness of column or base plate

$$t = 70 \text{ mm} = 2.75" \rightarrow \text{table(J2.4)} \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{2}"$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = 2.75 - \frac{1}{16} = 2.69"$$

$$\text{shear capacity of base metal} = 0.4 * F_y * t_{min.} \text{ ----- } \textcircled{25}$$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{T}{L * 0.707 * 0.3 * 70} \text{ ----- } \textcircled{26}$$

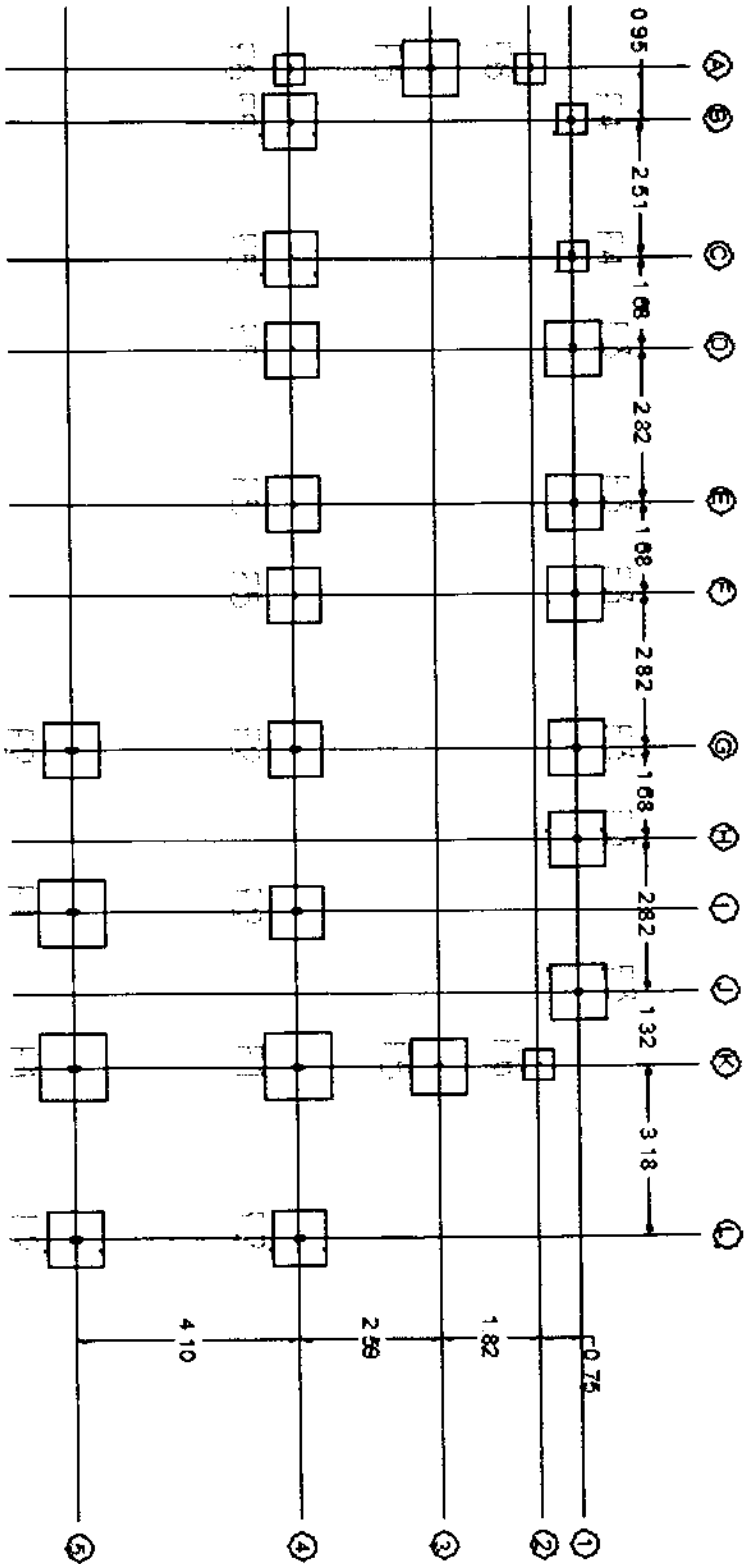
$$D = \frac{3.6}{1 * 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24" \text{ use } D_{min.}$$

$$D = \frac{v}{col.perimeter * 0.707 * 0.3 * 70} = \frac{1.132}{14.849 * 2(6+3)} = 0.00423" < D_{min.} \therefore$$

use $D_{min.}$

* use $D = \frac{1}{2}"$ Fillet weld E70XX of length = 18"

Footing Key plan



footing key plan :

F1=(1.2m*1.2m*0.2m) with base plate(0.6m*0.6m*0.07m)

F2=(1m*1m*0.2m) with base plate(0.5m*0.5m*0.05m)

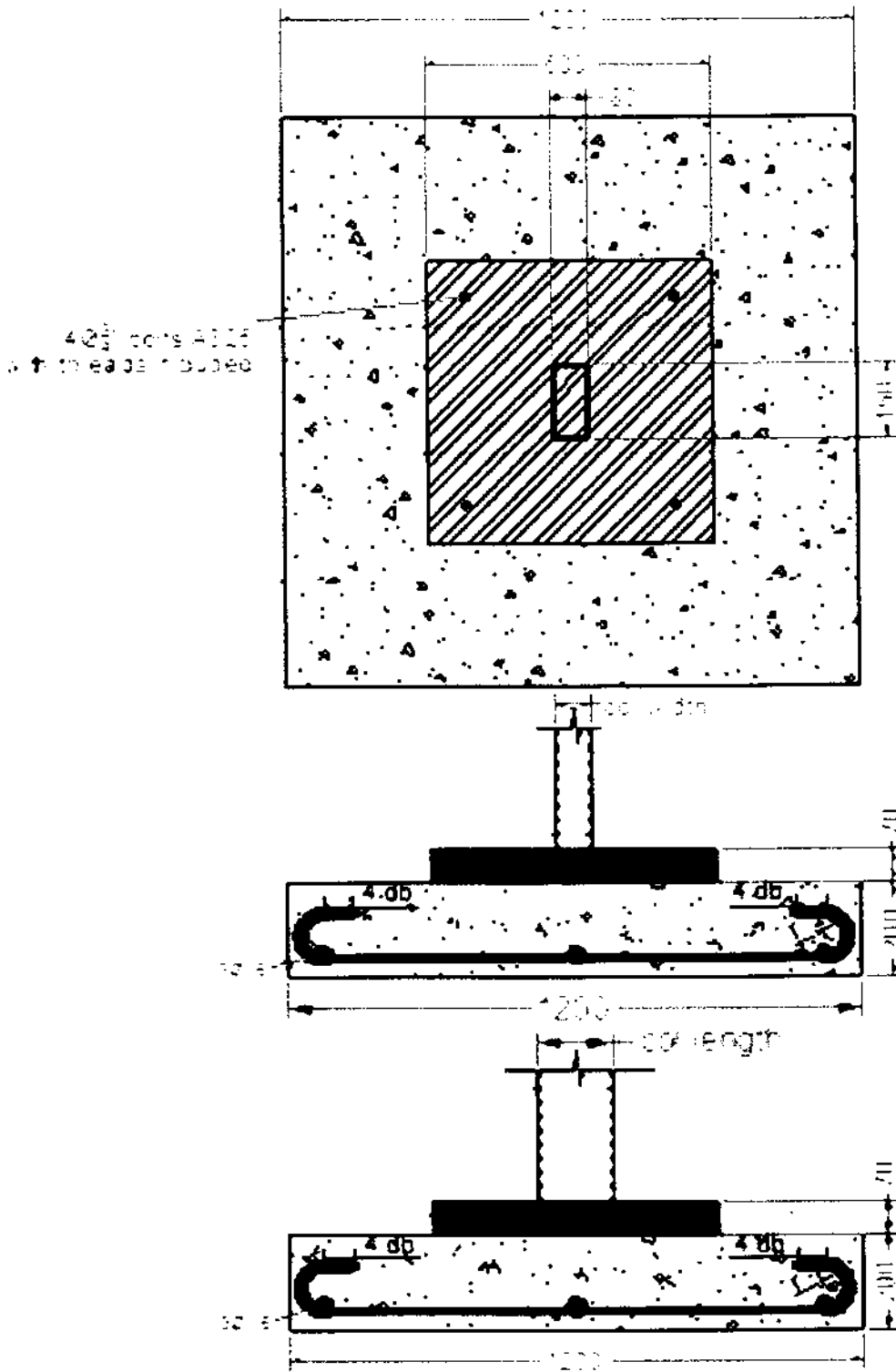
F3=(1m*1m*0.2m) with base plate(0.5m*0.5m*0.045m)

F4=(0.55m*0.55m*0.15m) with base plate(0.3m*0.3m*0.015m)

F5=(1m*1m*0.2m) with base plate(0.5m*0.5m*0.075m)

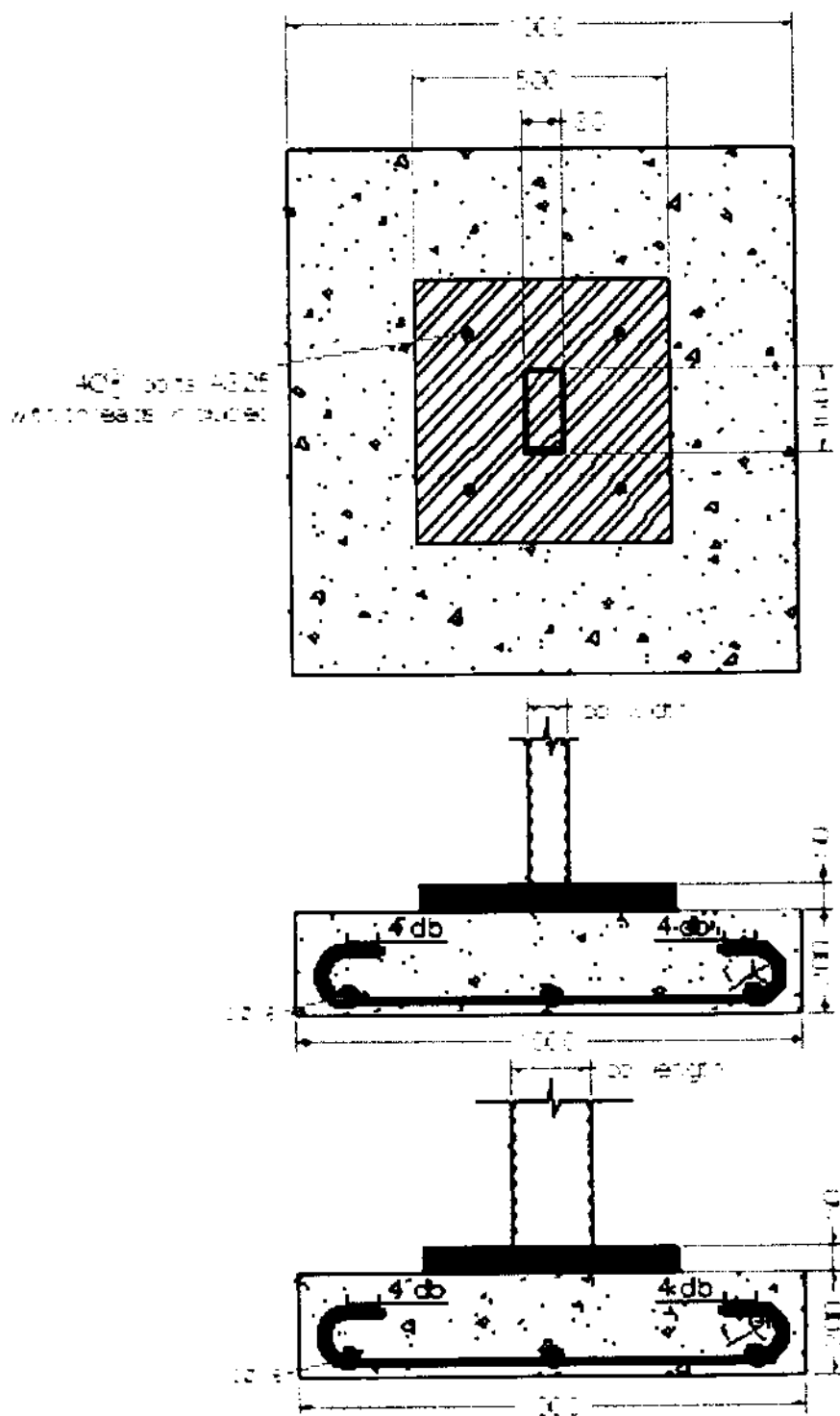
F6=(0.55m*0.55m*0.15m) with base plate(0.3m*0.3m*0.03m)

شكل (2-5) مخطط الأسس



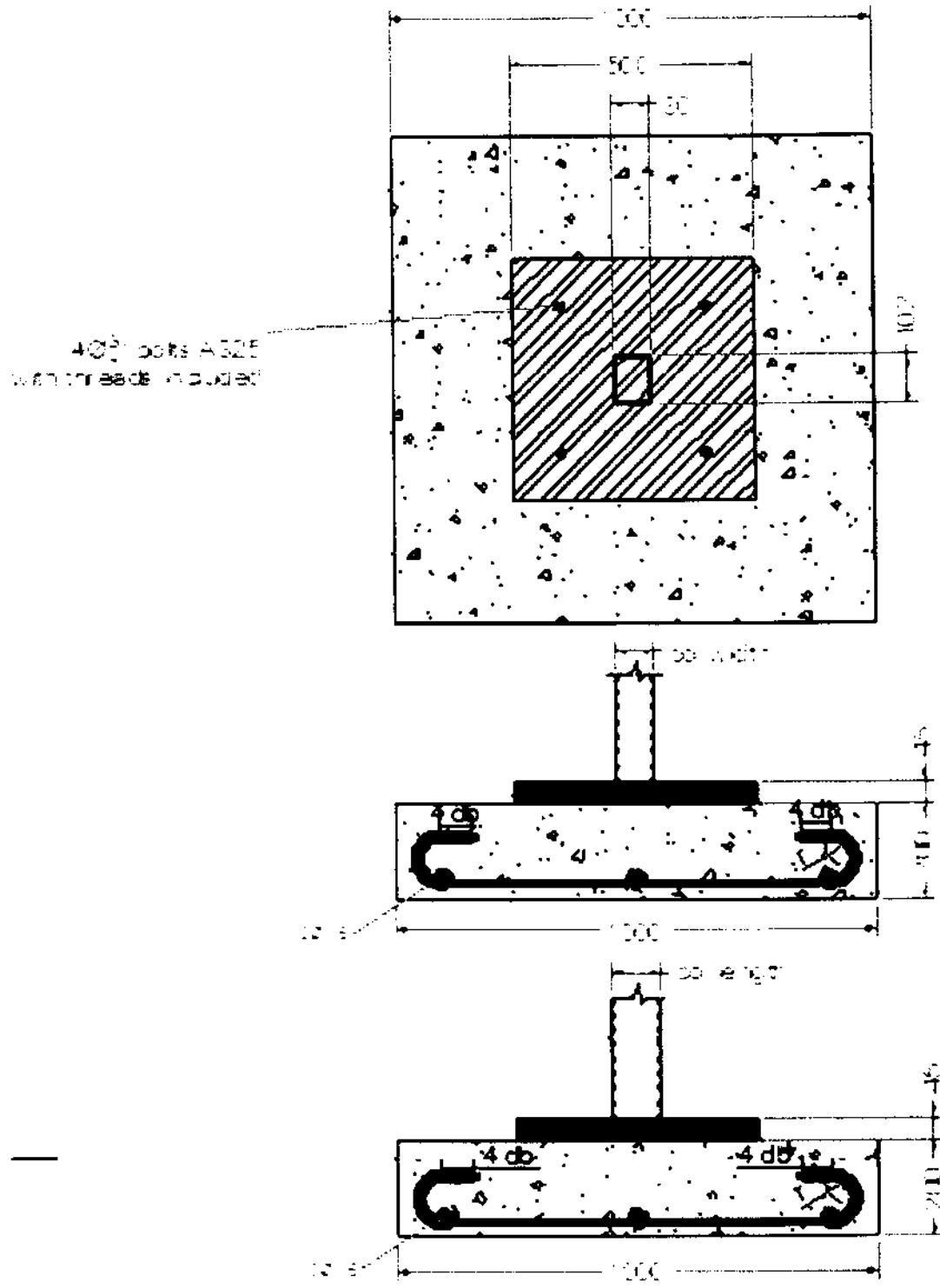
footing (F1) detail

شكل (3-5) تفاصيل الأساس F1



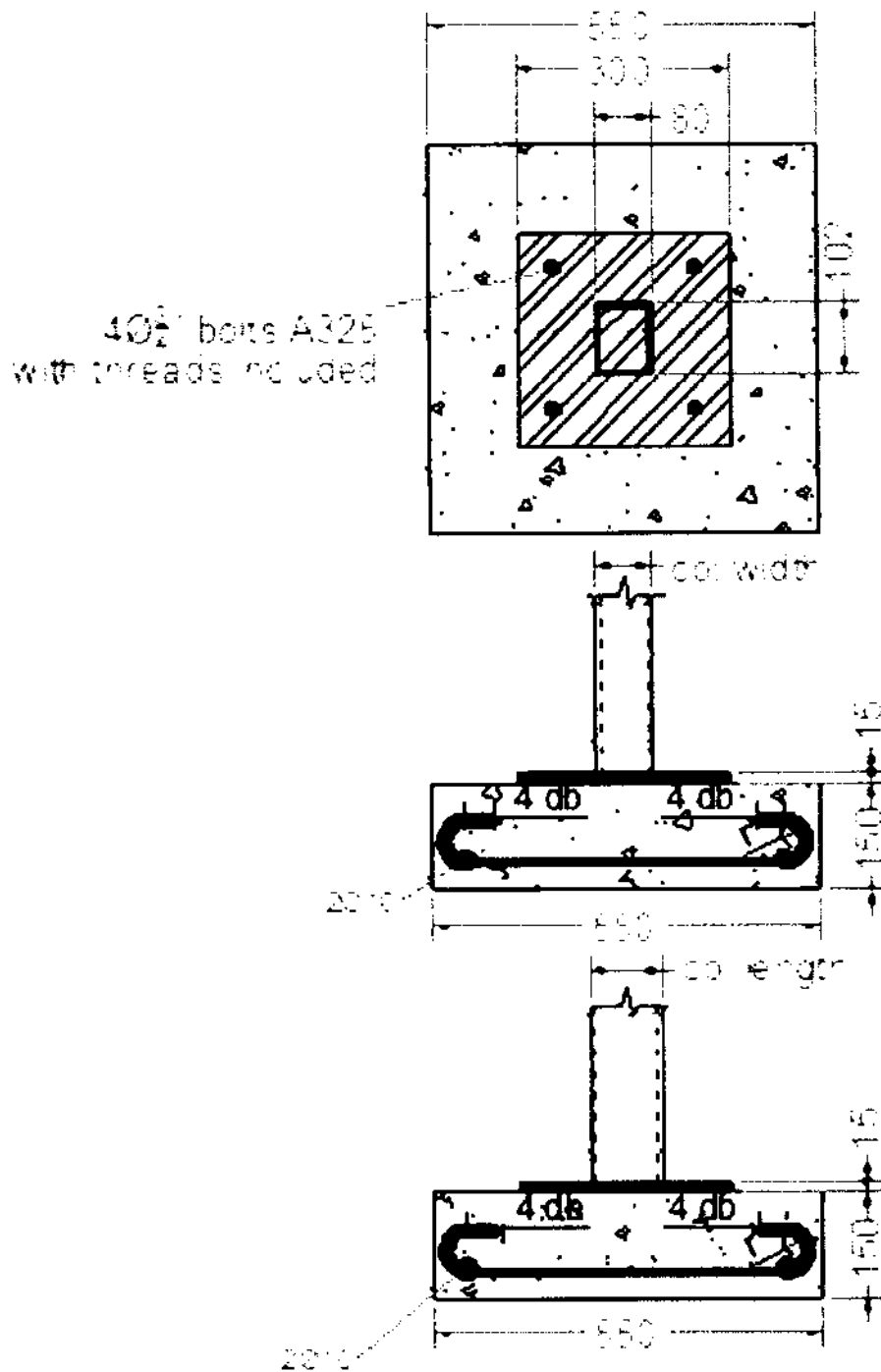
footing (F2) detail

شكل (4-5) تفاصيل الأساس F2



footing (F3) detail

شكل (5-5) تفاصيل الأساس F3

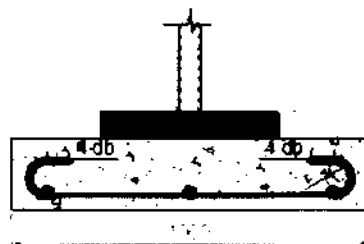
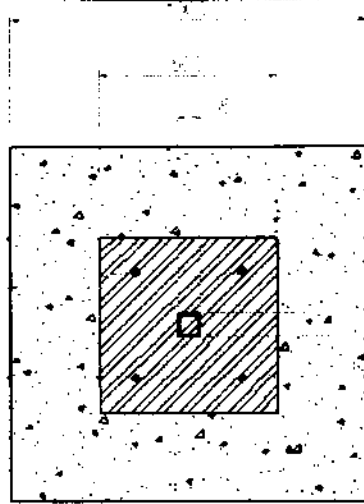


footing (F4) detail

شكل (5-6) تفاصيل الأساس F4

شكل (10-5) تفاصيل الأساس F5

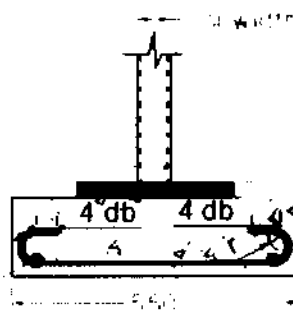
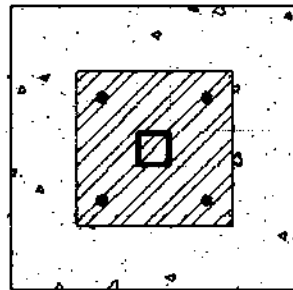
40" Bolt A125
with threads in footing



footing (F5) detail

شكل (11-5) تفاصيل الأساس F6

40" Bolt A125
with threads in footing



footing (F6) detail

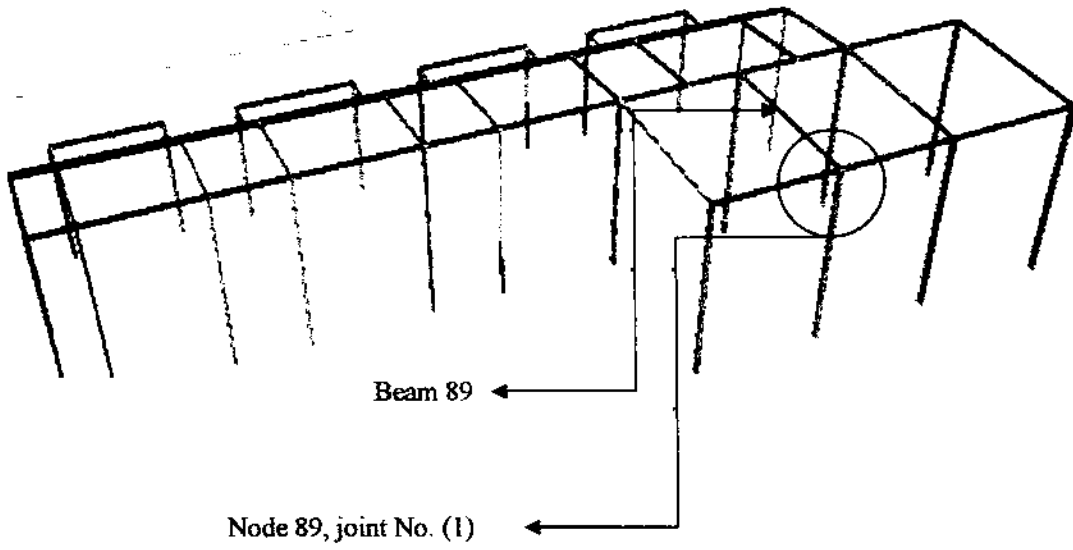
جدول (1-5) يبين تفاصيل الأسس:

| رمز الأساس | حجم الأساس | التسليح المستخدم | ابعاد صفيحة القاعدة |
|------------|----------------|------------------|---------------------|
| F1 | 1.2*1.2*0.2 | 6Ø16 | 0.6*0.6*0.07 |
| F2 | 1*1*0.2 | 6Ø16 | 0.5*0.5*0.05 |
| F3 | 1*1*0.2 | 6Ø16 | 0.5*0.5*0.045 |
| F4 | 0.55*0.55*0.15 | 4Ø10 | 0.3*0.3*0.015 |
| F5 | 1*1*0.2 | 6Ø16 | 0.5*0.5*0.075 |
| F6 | 0.55*0.55*0.15 | 4Ø10 | 0.3*0.3*0.03 |

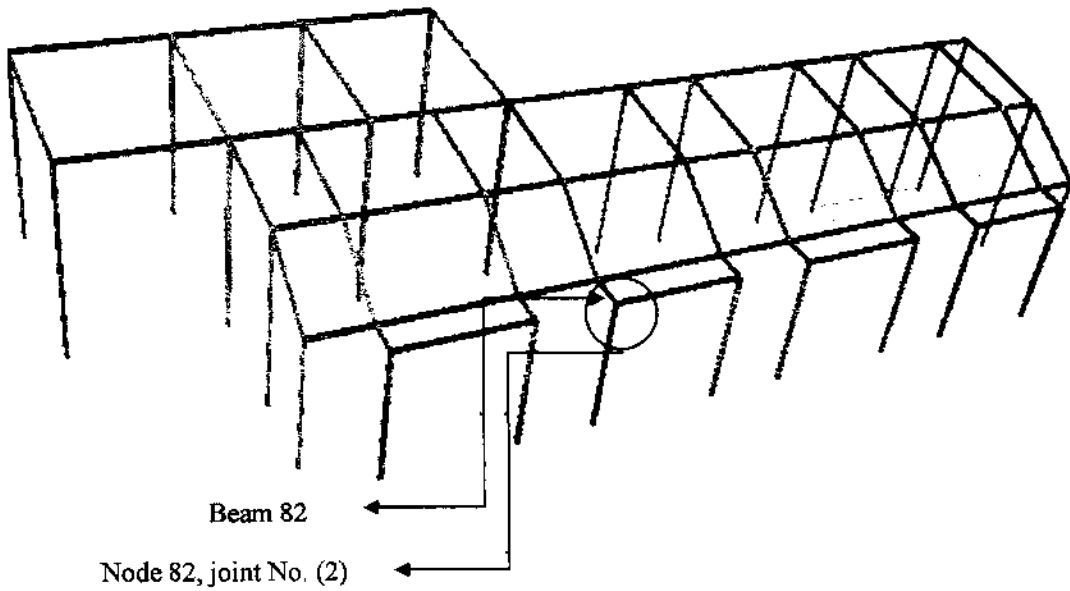
الفصل السادس

تصميم المفاصل (Joints design) [6]

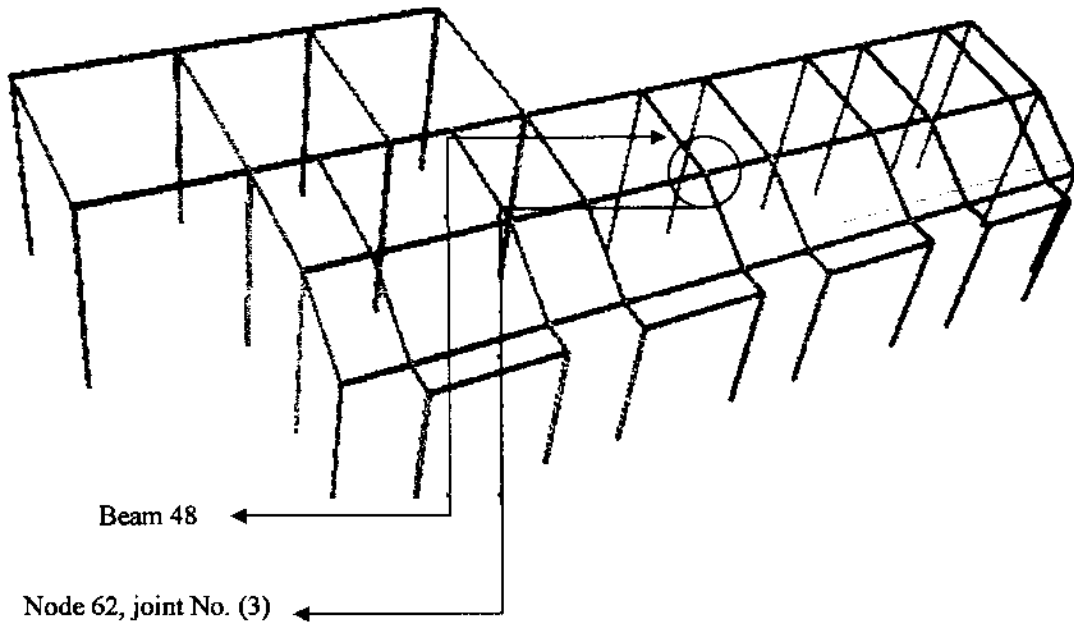
الأشكال ادناه توضح المفاصل التي تم تصميمها والتي تم اختيارها اعتمادا على مواقعها واعتمادا على الاجزاء التي تربطها واعتمادا على اكبر حمل.



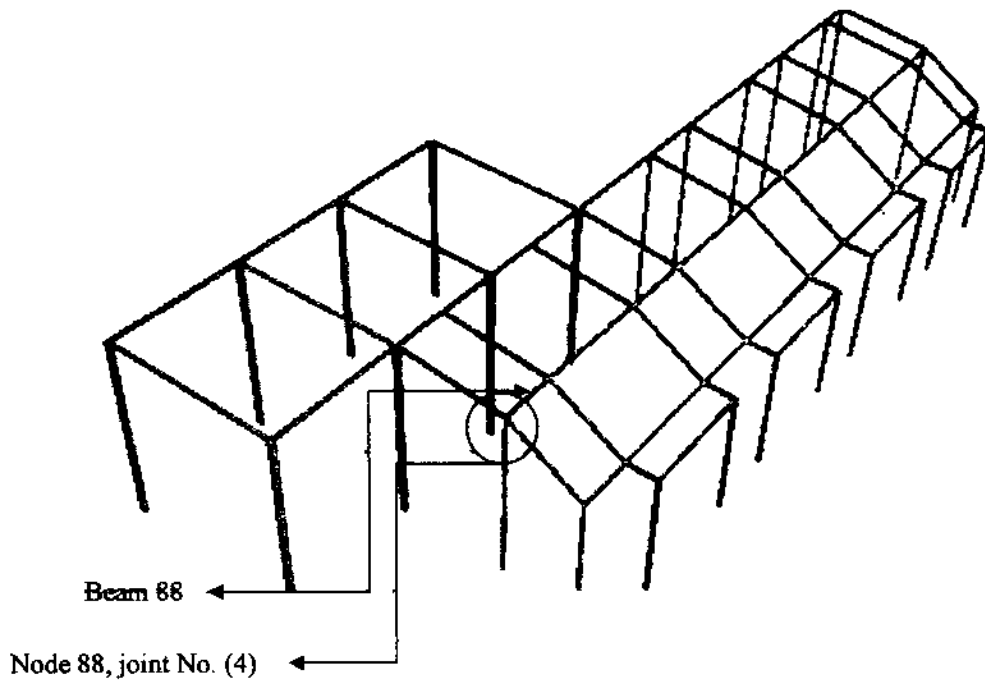
شكل (6-1) شكل يوضح مفصل 1



شكل (6-2) شكل يوضح مفصل 2



شکل (3-6) شکل بوضوح مفصل 3



شکل (4-6) شکل بوضوح مفصل 4

4-1 Design welding joint for node 89 in beam 89 (Max moment) joint No.

(1)

Moment range ($30.259 \text{ kip.in} < M \leq 38.259 \text{ kip.in}$), $f_y=0.878 \text{ kip}$,

$F_y=36 \text{ ksi}$

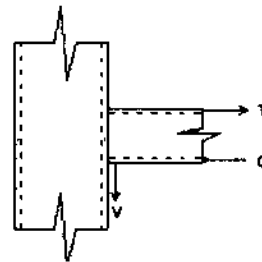
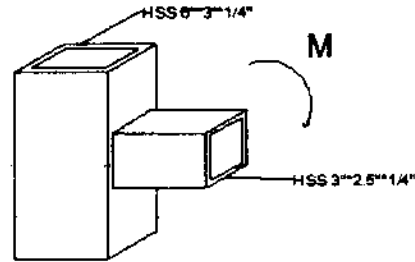
a- Design top & bottom weld:

$$T \text{ or } C = \frac{M}{d \text{ beam}}$$

$$T \text{ or } C = \frac{38.069}{3} = 12.689 \text{ kip}$$

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}''$$



شكل (5-6) فصل 1

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

$$D = \frac{T}{L \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70}$$

shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{12.689}{2.5 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.342'' > D_{max.}$$

Need to use top and bottom angle.

$$\text{area of angle} = \frac{T}{0.6 \cdot F_y} = \frac{12.689}{0.6 \cdot 36} = 0.587 \text{ in}^2$$

Assume angle length = 2"

$$t_{\text{angle}} = \frac{\text{area of angle}}{\text{assumed length}} = \frac{0.587}{2} = 0.29 \approx 0.3$$

$$\text{Use } L \ 3'' \times 3'' \times \frac{5}{16}''$$

Use the thicker thickness of angle or beam.

$$t = \frac{5}{16}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{\text{min.}} = \frac{3}{16}''$$

$$D_{\text{max.}} = t - \frac{1}{16} = \frac{5}{16} - \frac{1}{16} = \frac{1}{4}''$$

shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{\text{min.}}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 * 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24'' < D_{\text{max.}}$$

use $D = 0.2''$

$$L = \frac{12.689}{0.707 * 0.2 * 0.3 * 70} = 4.27'' \approx 4.5''$$

* Welding between column and angle is the same as above because the column thickness is the same as beam thickness.

* use $D = 0.2'' = 5.08\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $4.5'' = 114.3\text{mm}$, use

$$L \ 3'' \times 3'' \times \frac{5}{16}''$$

With length = 2" for each top and bottom

b- Design sides weld:

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{\text{min.}} = \frac{1}{8}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

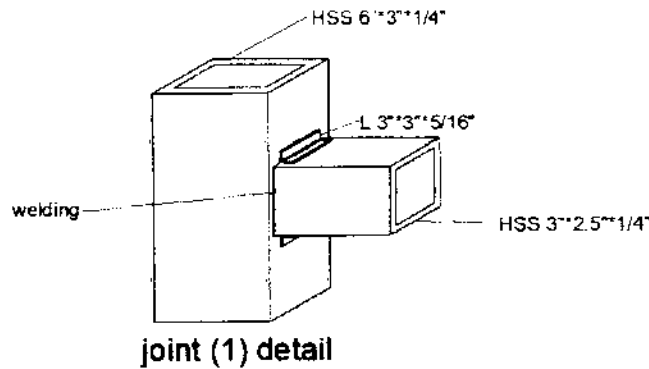
shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 * 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{V/2}{d_{beam} * 0.707 * 0.3 * 70} = \frac{0.878}{29.694 * 3} = 0.00985'' < D_{min.} \therefore \text{ use } D_{min.}$$

Use $D = 1/8'' = 3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $3'' = 76.2\text{mm}$



شكل (6-6) تفاصيل مفصل 1

4-2 Design welding joint for node 82 in beam 82 (Max shear) joint No. (2)

Moment range ($9.982 \text{ kip.in} < M \leq 23.143 \text{ kip.in}$),

$f_y = 1.086 \text{ kip}$,

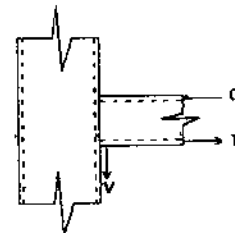
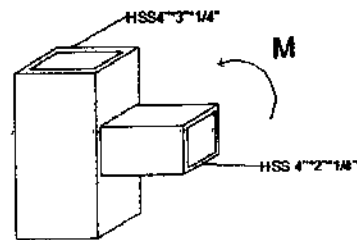
$F_y = 36 \text{ ksi}$

a- Design top & bottom weld:

$$T \text{ or } C = \frac{M}{d_{beam}}$$

$$T \text{ or } C = \frac{23.143}{4} = 5.785 \text{ kip}$$

Use the thicker thickness of column or beam.



شكل (7-6) مفصل 2

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

$$D = \frac{T}{L \cdot 0.707 + 0.3 \cdot 70}$$

shear capacity of base metal = $0.4 \cdot F_y \cdot t_{min.}$

$$= 0.4 \cdot 36 \cdot 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 + 0.3 \cdot 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{5.785}{2 \cdot 0.707 + 0.3 \cdot 70} = 0.194'' > D_{max.}$$

Need to use top and bottom angle.

$$\text{area of angle} = \frac{T}{0.6 \cdot F_y} = \frac{5.785}{0.6 \cdot 36} = 0.267 \approx 0.3 \text{ in}^2$$

Assume angle length = 1.5''

$$t_{\text{angle}} = \frac{\text{area of angle}}{\text{assumed length}} = \frac{0.3}{1.5} = 0.2$$

$$\text{Use } L \ 2'' \times 2'' \times \frac{5}{16}''$$

Use the thicker thickness of angle or beam.

$$t = \frac{5}{16}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{min.} = \frac{3}{16}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{5}{16} - \frac{1}{16} = \frac{1}{4}''$$

shear capacity of base metal = $0.4 \cdot F_y \cdot t_{min.}$

$$= 0.4 \cdot 36 \cdot 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 + 0.3 \cdot 70} = 0.24 < D_{max.}$$

use $D = 0.2"$

$$L = \frac{5.785}{0.707 \cdot 0.2 + 0.3 \cdot 70} = 1.94" \approx 2"$$

* Welding between column and angle is the same as above because the column thickness is the same as beam thickness.

* use $D = 0.2" = 5.08\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $2" = 50.8\text{mm}$, use

$$L \ 2" \times 2" \times \frac{5}{16}"$$

With length = 1.5" for each top and bottom

b- Design sides weld:

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}" \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}"$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}"$$

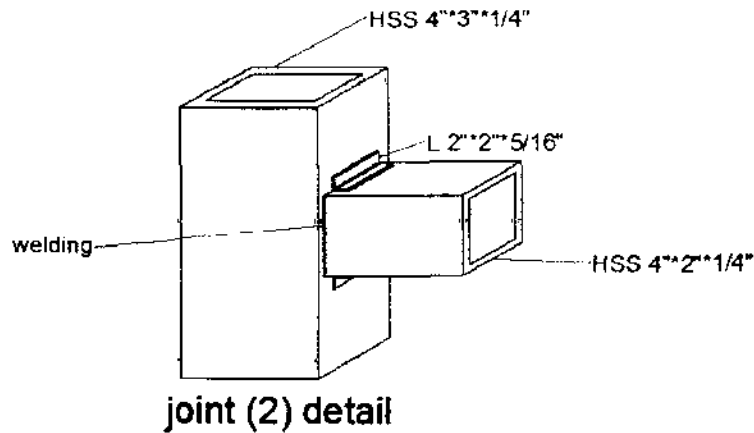
shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.24" > D_{max.} \text{ use } D_{max}$$

$$D = \frac{V/2}{d_{beam} \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = \frac{1.086}{29.694 \cdot 4} = 0.00914" < D_{min.} \therefore \text{ use } D_{min.}$$

Use $D = 1/8" = 3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $4" = 10\text{mm}$



شکل (8-6) تفاصيل مفصل 2

4-3 Design welding joint for node 62 in beam 48 joint No. (3)

Moment range ($23.143 \text{ kip.in} < M \leq 30.259 \text{ kip.in}$), $f_y = 1.033 \text{ kip}$,

$F_y = 36 \text{ ksi}$

a- Design top & bottom weld:

$$T \text{ or } C = \frac{M}{d \text{ beam}}$$

$$T \text{ or } C = \frac{30.259}{4} = 7.565 \text{ kip}$$

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4} \text{''} \rightarrow \text{table (J2.4)} \rightarrow D_{\min.} = \frac{1}{8} \text{''}$$

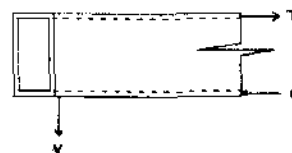
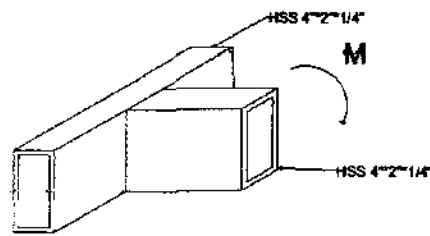
$$D_{\max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16} \text{''}$$

$$D = \frac{T}{L * 0.707 * 0.3 * 70}$$

shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{\min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 * 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24 \text{''} > D_{\max.} \text{ use } D_{\max.}$$



شکل (9-6) مفصل 3

$$D = \frac{7.565}{2 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.255" > D_{max}.$$

Need to use top and bottom plate.

$$\text{area of plate} = \frac{T}{0.6 \cdot F_y} = \frac{7.565}{0.6 \cdot 36} = 0.35 \text{ in}^2$$

Assume plate width = 1.5"

$$t_{\text{plate}} = \frac{\text{area of plate}}{\text{assumed width}} = \frac{0.35}{1.5} = 0.233" \approx 0.3"$$

Use the thicker thickness of plate or beam.

$$t = \frac{1}{3}" \rightarrow \text{table (J2.4)} \rightarrow D_{min.} = \frac{3}{16}"$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{3} - \frac{1}{16} = 0.27"$$

shear capacity of base metal = $0.4 \cdot F_y \cdot t_{min.}$

$$= 0.4 \cdot 36 \cdot 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.24" < D_{max}.$$

use $D = 0.2"$

$$L = \frac{7.565}{0.707 \cdot 0.2 \cdot 0.3 \cdot 70} = 2.55" \approx 2.75"$$

* **Welding between column and plate is the same as above because the column thickness is the same as beam thickness.**

* **use $D = 0.2" = 3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $2.75" = 70\text{mm}$, use plate of Length = $2.75" = 70\text{mm}$, width = $1.5" = 38.1\text{mm}$, $t = 0.3" = 7.62\text{mm}$ for each top and bottom**

b- Design sides weld:

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table(J2.4)} \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

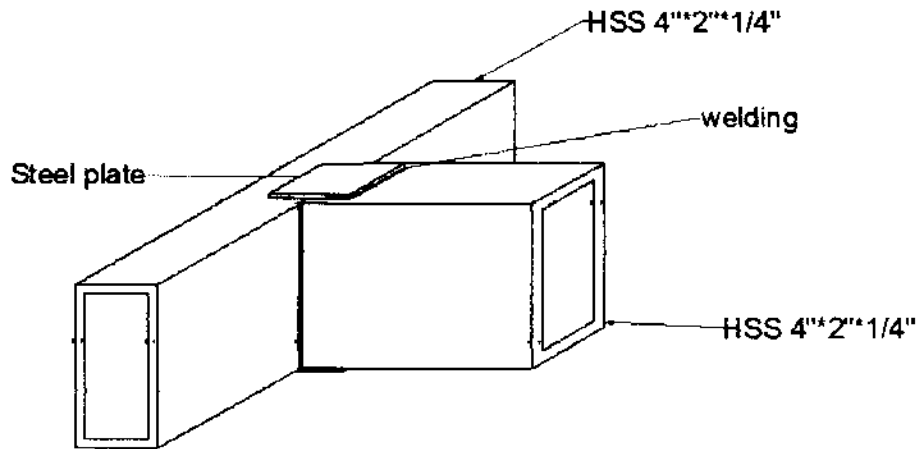
shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 + 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{V/2}{d_{beam} * 0.707 * 0.3 * 70} = \frac{1.033}{29.694 * 4} = 0.00869'' < D_{min.} \therefore \text{ use } D_{min.}$$

Use $D = 1/8'' = 3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $4'' = 102\text{mm}$



joint (3) detail

شكل (6-10) تفاصيل مفصل 3

4-4 Design welding joint for node 88 in beam 88 joint No. (4)

Moment range ($0.028 \text{ kip.in} \leq M \leq 9.982 \text{ kip.in}$), $f_y=0.467 \text{ kip}$,

$$F_y=36 \text{ ksi}$$

a- Design top & bottom weld:

$$T \text{ or } C = \frac{M}{d \text{ beam}}$$

$$T \text{ or } C = \frac{9.982}{4} = 2.49 \text{ kip} \approx 2.5 \text{ kip}$$

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table}(J2.4) \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

$$D = \frac{T}{L \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70}$$

shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

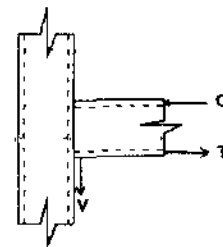
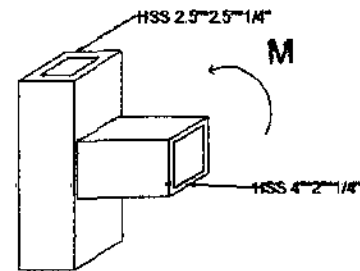
$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{2.5}{2 \cdot 0.707 \cdot 0.3 \cdot 70} = 0.084'' < D_{min.} \text{ use } D_{min.}$$

* Welding between column and plate is the same as above because the column thickness is the same as beam thickness.

Use $D=1/8''=3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $2''=50.8\text{mm}$ for each top and bottom



شكل (11-6) مفصل 4

b- Design sides weld:

Use the thicker thickness of column or beam.

$$t = \frac{1}{4}'' \rightarrow \text{table(J2.4)} \rightarrow D_{min.} = \frac{1}{8}''$$

$$D_{max.} = t - \frac{1}{16} = \frac{1}{4} - \frac{1}{16} = \frac{3}{16}''$$

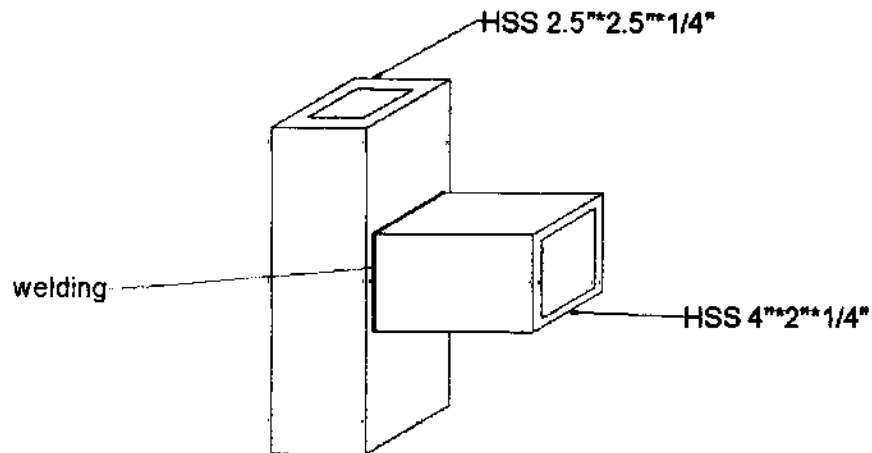
shear capacity of base metal = $0.4 * F_y * t_{min.}$

$$= 0.4 * 36 * 0.25 = 3.6 \frac{k}{in}$$

$$D = \frac{3.6}{1 * 0.707 * 0.3 * 70} = 0.24'' > D_{max.} \text{ use } D_{max.}$$

$$D = \frac{V/2}{d_{beam} * 0.707 * 0.3 * 70} = \frac{1.033}{29.694 * 4} = 0.00869'' < D_{min.} \therefore \text{ use } D_{min.}$$

Use $D = 1/8'' = 3.175\text{mm}$ fillet weld E70XX of length = $4'' = 102\text{mm}$



joint (4) detail

شكل (12-6) تفاصيل مفصل 4

الفصل السابع

1-7 تمهيد

من اجل جعل المشروع كامل تم حساب الكميات للفقرات مثل اعمال الموقع الترابية والحفريات
والاعمال الخرسانية واعمال البناء والاعمال المعدنية واعمال الانتهاء الخارجي والداخلي والأبواب
والشبابيك وان الجدول ادناه يبين اعمال المسح الكمي.

| مطم (كثرتيا) | | الأعمال المنفية و المعمارية (1) | | | | | |
|--|---|---------------------------------|-------|---------|-------|----------|-------------|
| أعمال المواقع الترابية و الحفرات | | | | | | | |
| تجري المقنوسة وفق ما جاء في الفصل الثالث من اللول القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المنفية الصلار عن وزارة للتخطيط إلا إذا نُكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | العدد | الأبعاد | | | الملاحظات |
| | | | | الطول | العرض | الارتفاع | |
| 1 | تهيئة وتخطيط الموقع حسب المخططات. | جملة | | | | | |
| 2 | مسالحة الإملايات الترابية حول أسس الخاية و أعمال التريبع بمادة سبيد الحشرات و حسب المواصفات الفنية و حسب إرشادات ومصاقلقة المهندس. | جملة | | | | | |
| 3 | الحفریات الترابية للأسس الأعمدة بطول 1.2 متر وعرض 1.2 متر وعمق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال الترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 3 | 1.2 | 1.2 | 1 | 4.320 |
| 4 | الحفریات الترابية للأسس الأعمدة بطول 1 متر وعرض 1 متر وعمق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال الترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 18 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 5 | الحفریات الترابية للأسس الأعمدة بطول 0.55 متر وعرض 0.55 متر وعمق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال الترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 7 | 0.55 | 0.55 | 1 | 2.118 |
| مجموع أعمال الحفریات الترابية | | | | | | | 24 ≈ 24.438 |
| 6 | تريبع الاسس باستخدام الجلود التنظيف الخالي من المواد العضوية والأملاح ويسمك 8 سم شاملاً السعر الحدل للحصول على كثافة 95% وبموجب المخططات والمواصفات | m ² | 3 | 1.2 | 1.2 | | 4.320 |
| 7 | تريبع الاسس باستخدام الجلود التنظيف الخالي من المواد العضوية والأملاح ويسمك 8 سم شاملاً السعر الحدل للحصول على كثافة 95% وبموجب المخططات والمواصفات | m ² | 18 | 1 | 1 | | 18 |
| 8 | تريبع الاسس باستخدام الجلود التنظيف الخالي من المواد العضوية والأملاح ويسمك 8 سم شاملاً السعر الحدل للحصول على كثافة 95% وبموجب المخططات والمواصفات | m ² | 7 | 0.55 | 0.55 | | 2.118 |
| مجموع أعمال التريبع | | | | | | | 24 ≈ 24.438 |

| الأعمال المدنية و المعمارية (2) | | مطعم (تقريباً) | | | | | | |
|---------------------------------|-----------|---|-------|-------|-------|----------------|---|---|
| الأعمال الخرسانية | | تجري المقايمة وفق ما جاء في الفصل الخامس من الدليل القياسي الموحد للمصحح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل. | | | | | | |
| الملاحظات | الكمية | الأبعاد | | | العدد | الوحدة | وصف العمل | ت |
| | | الارتفاع | العرض | الطول | | | | |
| | 0.864 | 0.2 | 1.2 | 1.2 | 3 | m ³ | خرسانة مسلحة لأبس بسمك 20 سم باستعمال السمنت المقاوم وصب المخططات والتفاصيل مع كل ما يلزم بنسبة خلط 1:2:4 | 1 |
| | 3.6 | 0.2 | 1 | 1 | 18 | m ³ | | |
| | 0.318 | 0.15 | 0.55 | 0.55 | 7 | m ³ | خرسانة مسلحة لأبس بسمك 15 سم باستعمال السمنت المقاوم وصب المخططات والتفاصيل مع كل ما يلزم بنسبة خلط 1:2:4 | 2 |
| | 5 ≈ 4.782 | | | | | | مجموع الأعمال الخرسانية | |

| الأعمال المدنية و المعمارية (3) | | مطعم (تقريباً) | | | | | | |
|---------------------------------|---------------|---|-------|--------|-------|----------------|---|---|
| الأعمال الخرسانية | | تجري المقايمة وفق ما جاء في الفصل الخامس من الدليل القياسي الموحد للمصحح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل. | | | | | | |
| الملاحظات | الكمية | الأبعاد | | | العدد | الوحدة | وصف العمل | ت |
| | | الارتفاع | العرض | الطول | | | | |
| | 82.094 | | 4.475 | 18.345 | 1 | m ² | خرسنة الأرضيات بسمك 10 سم باستعمال السمنت المقاوم بنسبة خلط 1:2:4 | 1 |
| | 37.664 | | 4.148 | 9.08 | 1 | | | |
| | 1.994 | | 0.758 | 2.63 | 1 | m ² | | |
| | 6.686 | | 0.758 | 2.94 | 3 | m ² | | |
| | 128 ≈ 128.437 | | | | | | مجموع أعمال صب الأرضيات | |
| | 58 ≈ 57.708 | | | 57.708 | 1 | M.L. | صب قواعد الجدران بسمك 10 سم وعرض 20 سم | 2 |

| مطعم (كافيتريا) | | | | | | | الأعمال المنفية و المصترية (4) | |
|--|--|----------------|-------|---------|-------|----------|--------------------------------|----------------------------|
| أعمال البناء | | | | | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل السادس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط (لا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل). | | | | | | | | |
| رقم | وصف العمل | الوحدة | العدد | الأبعاد | | | الكمية | الملاحظات |
| | | | | الطول | العرض | الأرتفاع | | |
| 1 | البناء بالطبوق مع مونة السميت 1 : 3 بسبك 12 سم باستعمال السميت العادي للجدران وحسب المواصفات الفنية مع كل ما يلزم. | m ² | 1 | 45.343 | | 4.198 | 190.35 | 4.5-0.2-0.102=4.198 |
| | | | 1 | 7.725 | | 2.798 | 21.61 | 3.1-0.2-0.102=2.798 |
| | | m ² | 2 | 4.28 | | 2.798 | 23.95 | 1.755+2.525=4.28 |
| | | m ² | 2 | | 0.965 | | 1.93 | 0.5*1.755*1.1=0.965 |
| | | m ² | 2 | | 0.378 | | 0.756 | 0.5*2.525*0.3=0.378 |
| | جدران المرافق الصحية | m ² | 1 | 10.872 | | 2.1 | 22.83 | 11.312-(4*(0.12/2))=10.872 |
| | | m ² | 2 | 1.263 | | 3 | 7.58 | |
| | مجموع أعمال البناء بالطبوق | | | | | | 261.433 | |
| | طرح فتحات الأبواب | | | | | | | |
| | D.1 | m ² | 2 | 2.1 | | 1 | 4.20 | |
| | D.2 | m ² | 8 | 2.1 | | 0.8 | 13.44 | |
| | D.3 | m ² | 1 | 2.1 | | 1.2 | 2.52 | |
| | طرح فتحات الشبابيك | | | | | | | |
| | W.1 | m ² | 2 | 1 | | 1 | 2.00 | |
| | W.2 | m ² | 2 | 0.5 | | 1 | 1.00 | |
| | W.3 | m ² | 1 | 1 | | 1.5 | 1.50 | |
| | | | | 1 | | 0.2 | 0.08 | |
| | | | | 1 | | 0.5 | 0.19 | |
| | | | | 1 | | 1 | 0.38 | |
| | W.4 | m ² | 1 | 1 | | 2 | 2.00 | |
| | | | | 1 | | 0.5 | 0.25 | |
| | صافي أعمال البناء بالطبوق | | | | | | 234= 233.89 | |

| مطم (كافتريا) | | الأعمال المنية و المصوية (5) | | | | | |
|--|---|--------------------------------|-------|---------|-------|----------|-----------|
| أعمال معدنية | | | | | | | |
| تجري المقايمة وفق ما جاء في الفصل الثامن من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل | | | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | العدد | الأبعاد | | | الملاحظات |
| | | | | الطول | العرض | الارتفاع | |
| 1 | صفحة قاعدة بمسك 0.45 | m ² | 6 | 0.5 | 0.5 | 1.500 | 2≈ |
| 2 | صفحة قاعدة بمسك 0.15 | m ² | 4 | 0.3 | 0.3 | 0.360 | 0≈ |
| | صفحة قاعدة بأبعاد 0.15*0.3*0.3 | عدد | 4 | | | | 4 |
| 3 | صفحة قاعدة بمسك 0.75 | m ² | 7 | 0.5 | 0.5 | 1.750 | 2≈ |
| 4 | صفحة قاعدة بمسك 0.3 | m ² | 3 | 0.3 | 0.3 | 0.270 | 0≈ |
| | صفحة قاعدة بأبعاد 0.3*0.3*0.3 | عدد | 3 | | | | 3.000 |
| 5 | صفحة قاعدة بمسك 0.7 | m ² | 3 | 0.6 | 0.6 | 1.080 | 1≈ |
| 6 | صفحة قاعدة بمسك 0.5 | m ² | 5 | 0.5 | 0.5 | 1.250 | 1≈ |
| 7 | براغي تثبيت صفحة القاعدة نوع A325 بقطر 3/4" | عدد | 28 | | | | 28 |
| أصعدة تثبيت بالأساس بواسطة اللحام مع صفحة القاعدة | | | | | | | |
| 8 | C1 HSS (4"×3"× 1/4 ") | ML | 8 | 3.1 | | | 24.8 |
| | C2 HSS (2.5"×2.5"× 1/4 ") | ML | 2 | 3.1 | | | 6.2 |
| | C2 HSS (2.5"×2.5"× 1/4 ") | ML | 2 | 4.2 | | | 8.4 |
| | C2 HSS (2.5"×2.5"× 1/4 ") | ML | 6 | 4.5 | | | 27 |
| | مجموع C2 | | | | | | 42≈ 41.6 |
| | C3 HSS (6"×3"× 1/4 ") | ML | 8 | 4.5 | | | 36 |
| جسور تربط مع بعضها البعض بواسطة اللحام | | | | | | | |
| 9 | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 4 | 2.51 | | | 10.04 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 12 | 2.82 | | | 33.84 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 9 | 1.68 | | | 15.12 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 4 | 1.32 | | | 5.28 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 3 | 0.95 | | | 2.85 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 10 | 2.12 | | | 21.2 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 10 | 2.6 | | | 26 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 2 | 3.18 | | | 6.36 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 1 | 1.5 | | | 1.5 |
| | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | ML | 1 | 3 | | | 3 |
| مجموع B1 | | | | | | | |
| | B2 HSS(3"×2.5"×1/4 ") | ML | 4 | 4.1 | | | 16≈ 16.4 |
| 10 | المشبكة المعدني حول الأصعدة harelip مع تجميع بموتة السمنت | m ² | 7 | 0.065 | 3 | 1.365 | |
| | | m ² | 2 | 0.08 | 3 | 0.48 | |
| | | m ² | 9 | 0.04 | 3 | 1.08 | |
| المجموع | | | | | | | |
| | | | | | | 2≈ 1.56 | |

| مقطع (مختار) | | الأبعاد | | | | | الوحدة | وصف العمل | ت |
|--------------------------------|------------------------|----------|--------|--------|-------|----------------|--|-----------|---|
| الاصول المدنية والمسارية (8) | الاصول الانهاء الخارجي | الارتفاع | العرض | الطول | العدد | | | | |
| | | | 3.1 | 1.56 | 3 | m ² | التنظيف الخارجي بالأمونيوم بسبك 6 ملم للجدران والسقوف مع استخدام هونك حديدي للتثبيت. | 1 | |
| | 14.508 | | 3.1 | 0.923 | 1 | m ² | | | |
| | 2.8613 | | 3.1 | 1.292 | 1 | m ² | | | |
| | 4.0052 | | 4.5 | 12.453 | 1 | m ² | | | |
| | 56.0385 | | 4.5 | 4.148 | 1 | m ² | | | |
| | 18.666 | | 4.5 | 9.08 | 1 | m ² | | | |
| | 40.86 | | 4.5 | 4.26 | 1 | m ² | | | |
| | 19.17 | | 4.5 | 3.18 | 1 | m ² | | | |
| | 14.31 | | 1.998 | 4.475 | 2 | m ² | | | |
| | 17.88 | | 1.202 | 2.655 | 2 | m ² | | | |
| | 6.38 | | 0.39 | | 2 | m ² | | | |
| | 0.5*2.655*0.294=0.39 | | 1.09 | | 2 | m ² | | | |
| | 2.18 | | 18.345 | 2.67 | 1 | m ² | | | |
| | 48.98 | | 18.345 | 2.18 | 1 | m ² | | | |
| | 39.99 | | 4.148 | 9.08 | 1 | m ² | | | |
| | 37.66 | | | | | | | | |
| | 324.28081 | | | | | | مجموع أعمال الانهاء الخارجي | | |
| | | | | | | | طرح فتحات الابواب | | |
| | 4.20 | 1 | | 2.1 | 2 | m ² | D.1 | | |
| | | | | | | | طرح فتحات الشبليك | | |
| | 2.00 | 1 | | 1 | 2 | m ² | W.1 | | |
| | 1.00 | 1 | | 0.5 | 2 | m ² | W.2 | | |
| | 1.50 | 1.5 | | 1 | 1 | m ² | W.3 | | |
| | 0.08 | 0.375 | | 0.2 | 1 | | | | |
| | 0.19 | 0.375 | | 0.5 | 1 | | | | |
| | 0.38 | 0.375 | | 1 | 1 | m ² | W.4 | | |
| | 2.00 | 2 | | 1 | 1 | | | | |
| | 0.25 | 0.5 | | 0.5 | 1 | | | | |
| | 313 ≈ 312.69 | | | | | | صافي أعمال الانهاء الخارجي | | |

| مطعم (كافيتريا) | | الأعمال المنفية و المعمارية [7] | | | | | |
|---|---|-----------------------------------|-------|---------|-------|------------|---------------|
| أعمال الانتهاء الداخلي | | | | | | | |
| تجري للمقايسة وفق ما جاء في الفصل للحادي عشر من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المنفية الصادرة عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | العدد | الأبعاد | | | الملاحظات |
| | | | | العرض | الطول | الأرتفاع | |
| 1 | تثبيت السقوف الثانوية مع الهيكل الحامل | m ² | 1 | 18.105 | 4.228 | | 76.548 |
| | | m ² | 1 | 4.028 | 2.88 | | 11.601 |
| | | m ² | 1 | 4.028 | 2.7 | | 10.876 |
| | | m ² | 1 | 4.028 | 3.02 | | 12.165 |
| | | مجموع أعمال تثبيت السقوف الثانوية | | | | | 111.189 ≈ 111 |
| 2 | أعمال البياض الداخلي | m ² | 1 | 44.666 | 2.88 | | 128.638 |
| | أضافة عتبات شبابيك الواجهة الأمامية بعرض 0.12 | m ² | 1 | 7.986 | 0.12 | | 0.958 |
| | | m ² | 3 | 8.296 | 0.12 | | 2.987 |
| | أضافة عتبات الأبواب بعرض 0.04 | m ² | 1 | 5.2 | 0.04 | | 0.208 |
| | | m ² | 1 | 5.4 | 0.04 | | 0.216 |
| | | طرح فتحات الشبابيك | | | | | |
| | شبابيك الواجهة الأمامية | m ² | 1 | 2.39 | 3 | | 7.17 |
| | | m ² | 3 | 2.7 | 3 | | 24.30 |
| | W.3 | m ² | 1 | 0.2 | 1.5 | | 0.08 |
| | | | 1 | 0.5 | 0.375 | | 0.188 |
| 1 | | | 1 | 0.375 | | 0.38 | |
| 1 | | | 1 | 2 | | 2 | |
| 1 | | | 0.5 | 0.5 | | 0.25 | |
| | طرح فتحات الأبواب | | | | | | |
| D.1 | m ² | 1 | 1 | 2.1 | | 2.10 | |
| D.3 | m ² | 1 | 1.2 | 2.1 | | 2.52 | |
| | مجموع أعمال البياض | | | | | 93 ≈ 92.53 | |

| الأعمال المنفية والمعمورة (7) | مقطع (كافتريا) | | | | | | | |
|--|----------------|------|-----|--------|----|----------------|--|---|
| أعمال الانتهاء الداخلي | | | | | | | | |
| $2 \times (2.88 + 4.028) = 13.816$ | 41.45 | | 3 | 13.816 | 1 | m ² | أعمال الانتهاء بالسيراميك باستخدام مونة السمكت | |
| | 11.28 | | 3 | 0.94 | 4 | m ² | | |
| | 5.10 | | 3 | 0.85 | 2 | | | |
| | 20.16 | | 2.1 | 1.2 | 8 | | | |
| | 7.90 | | 2.1 | 0.94 | 4 | | | |
| | 3.57 | | 2.1 | 0.85 | 2 | | | |
| | 12.26 | | 2.1 | 2.92 | 2 | | | |
| | 0.96 | | 3 | 0.16 | 2 | | | |
| $2 \times (1.36) + 4.028 + 0.917 = 7.665$ | 23 | | 3 | 7.665 | 1 | | | |
| $2 \times (1.2 + 0.917) = 4.234$ | 12.70 | | 3 | 4.234 | 1 | | | |
| $4.028 + 1.72 + 3.02 + 0.917 + 1.3 = 10.985$ | 32.96 | | 3 | 10.985 | 1 | | | |
| | | | | | | | أضافة عتبات الأبواب | |
| $2 \times 2.1 + 1 = 5.2$ | 0.42 | 0.04 | | 5.2 | 2 | m ² | 3 | |
| $2 \times 2.1 + 0.8 = 5$ | 3.20 | 0.04 | | 5 | 16 | m ² | | |
| | | | | | | | أضافة عتبات الشبائيك | |
| $2 \times (1 + 1) = 4$ | 0.32 | 0.04 | | 4 | 2 | m ² | | |
| $2 \times (1 + 0.5) = 3$ | 0.24 | 0.04 | | 3 | 2 | m ² | | |
| | 175.51 | | | | | | مجموع أعمال الانتهاء بالسيراميك | |
| | | | | | | | طرح الأبواب | |
| | 20.16 | 2.1 | | 0.8 | 12 | m ² | | |
| | 4.20 | 2.1 | | 1 | 2 | m ² | | |
| | | | | | | | طرح الشبائيك | |
| | 2.00 | 1 | | 1 | 2 | m ² | W.1 | |
| | 1.00 | 1 | | 0.5 | 2 | m ² | W.2 | |
| | 148 ≈ 148.15 | | | | | | المجموع الصافي للأعمال الانتهاء بالسيراميك | |
| | 93 ≈ 92.53 | | | | 1 | m ² | أعمال الصبغ بالبنتلايت للجدران الداخلية | 4 |

| الأعمال المدنية والمصاريف (7) | | مطعم (كافيتريا) | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------------|-------|--------|---|----------------|---|
| أعمال الإنهاء الداخلي | | | | | | | |
| | 76.548 | | 4.228 | 18.105 | 1 | m ² | أعمال التطبيق بالكاشي لموزايك بأبعاد 0.25*0.25*0.03 باستخدام مونة السميت |
| | 11.601 | | 2.88 | 4.028 | 1 | m ² | |
| | 5.478 | | 4.028 | 1.36 | 1 | m ² | |
| | 4.512 | | 0.94 | 1.2 | 4 | m ² | |
| | 2.04 | | 0.85 | 1.2 | 2 | m ² | |
| | 6.928 | | 4.028 | 1.72 | 1 | m ² | |
| | 1.192 | | 0.917 | 1.3 | 1 | m ² | |
| | 1.1 | | 0.917 | 1.2 | 1 | m ² | |
| | 109.40 | 109.40 | | | | | مجموع أعمال تطبيق الكاشي |
| | 33.0 | 33.0 | | 33.096 | 1 | M.L | الأزارة بارتفاع 12 سم يطرح من الطول فتحات الأبواب وشبابيك الواجهة الأمامية وتضاف أزارة جوانب الأبواب وشبابيك الواجهة الأمامية |
| | 2*(4.228+18.106)-1-1.2-2.39-(3*2.7)+(4*0.04)+(8*0.12)=33.096 | | | | | | |

| الأعمال المدنية والمصاريف (8) | | مطعم (كافيتريا) | | | | | | |
|---|---|-----------------|-------|---------|-------|----------|--------|---------|
| الأبواب والشبابيك | | | | | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل العاشر من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل | | | | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | العدد | الأبعاد | | | الكمية | ملاحظات |
| | | | | الطول | العرض | الارتفاع | | |
| | أبواب المنيوم مع الملحقات بأبعاد (0.8*2.1) متر | عدد | 6 | | | | | |
| | أبواب خشبية من الصاج مع الملحقات بأبعاد (0.8*2.1) متر | عدد | 2 | | | | | |
| | أبواب خشبية من الصاج مع الملحقات بأبعاد (1*2.1) متر | عدد | 1 | | | | | |
| | باب ملايد بطول 1.2 متر | عدد | 1 | | | | | |
| | شبابيك المنيوم مع الزجاج | عدد | 3 | | | | | |
| | باب شبابيك المنيوم مع الزجاج | عدد | 1 | | | | | |
| | شبابيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد (1*1) متر | عدد | 2 | | | | | |
| | شبابيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد (2-1.5-0.5-0.5) متر | عدد | 1 | | | | | |
| | شبابيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد (1-1.5-0.2) متر | عدد | 1 | | | | | |
| | شبابيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد (0.375-1-0.375-0.5) متر | عدد | 2 | | | | | |

| مطعم (كافيتريا) | | الأعمال المدنية و المصارية (1) | |
|---|---|--------------------------------|--------|
| أعمال الموقع الترابية و الحفریات | | | |
| تجري المقايسة وألق ما جاء في الفصل الثالث من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية |
| | السعر | السعر | الكمية |
| | دينار | دينار | دينار |
| 1 | تهيئة وتخطيط الموقع حسب المخططات. | جملة | |
| 2 | معالجة الإملاحيات الترابية حول أسس البناية و أعمال التزييع بمادة مييد الحشرات و حسب المواصفات الفنية و حسب إرشادات ومصانقة المهندس. | جملة | |
| 3 | الحفریات الترابية للأسس الأضدة بطول 1.2 متر وعرض 1.2 متر وصق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال للترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 4.320 |
| 4 | الحفریات الترابية للأسس الأضدة بطول 1 متر وعرض 1 متر وصق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال للترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 18 |
| 5 | الحفریات الترابية للأسس الأضدة بطول 0.55 متر وعرض 0.55 متر وصق بحدود 1 متر شاملاً السعر الحفر فوق و تحت مستوى المياه الجوفية و حسب إرشادات المهندس وبموجب المخططات والمواصفات والملاحظات وإسناد الأعمال للترابية وأسس الأبنية المجاورة و لكامل الموقع و في حالة ظهور مياه جوفية يكون المقاول مسؤولاً عنها | m ³ | 2.118 |
| | مجموع أعمال الحفریات الترابية | | 24 |
| 6 | تزييع الاسس باستخدام الجلود التنظيف الخالي من المواد العضوية والأملاح وبسبك 8 سم شاملاً السعر الحقل للحصول على كثافة 95% وبموجب المخططات والمواصفات | m ² | 24 |

| الأعمال المدنية و المعمارية (2) | | مطعم (كافتريا) | | |
|--|---|----------------|--------|----------------|
| الأعمال الخرسانية | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الخامس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل. | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية | السعر دينار |
| | | | | المبلغ |
| 1 | خرسانة مسلحة للأسس بسبك 20 سم باستعمال السمنت المقاوم وحسب المخططات والتفاصيل مع كل ما يلزم بنسبة خلط 1:2:4 | m ³ | 0.864 | |
| | | m ³ | 3.6 | |
| 2 | خرسانة مسلحة للأسس بسبك 15 سم باستعمال السمنت المقاوم وحسب المخططات والتفاصيل مع كل ما يلزم بنسبة خلط 1:2:4 | m ³ | 0.318 | |
| | مجموع الأعمال الخرسانية | | 5 | |

| الأعمال المدنية و المعمارية (3) | | مطعم (كافتريا) | | |
|--|---|----------------|--------|----------------|
| الأعمال الخرسانية | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الخامس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل. | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية | السعر دينار |
| | | | | المبلغ |
| 1 | خرسانة الأرضيات وبسبك 10 سم باستعمال السمنت المقاوم بنسبة خلط 1:2:4 | m ² | 128 | |
| 2 | صب قواعد الجدران بسبك 10 سم وعرض 20 سم | M.L | 58 | |

| الأعمال المدنية و المعمارية (4) | | مطعم (كافتريا) | | |
|--|---|----------------|--------|----------------|
| أعمال البناء | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل السادس من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني والهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا نكر خلاف ذلك في وصف العمل. | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية | السعر دينار |
| | | | | المبلغ |
| 1 | البناء بالطوب مع مونة السمنت 1 : 3 بسبك 12 سم باستعمال السمنت العادي للجدران وحسب المواصفات الفنية مع كل ما يلزم. | m ² | 234 | |

| مطعم (كافتريا) | | الأعمال المعدنية و المصنعية (5) | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------|----------------|-----------------|
| أعمال معدنية | | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الثامن من اللئيل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المياني و الهندسة المعدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية | السعر دينار | المبلغ دينار |
| 1 | صفحة قاعدة بسمك 0.45 | m ² | 2 | | |
| 2 | صفحة قاعدة بأبعاد 0.15*0.3*0.3 | عدد | 4 | | |
| 3 | صفحة قاعدة بسمك 0.75 | m ² | 2 | | |
| 4 | صفحة قاعدة بأبعاد 0.3*0.3*0.3 | عدد | 3 | | |
| 5 | صفحة قاعدة بسمك 0.7 | m ² | 1 | | |
| 6 | صفحة قاعدة بسمك 0.5 | m ² | 1 | | |
| 7 | براغي تثبيت صفحة القاعدة نوع A325 بقطر 3/4 " | عدد | 28 | | |
| اصدة تثبت بالأسلم بواسطة اللحام مع صفحة القاعدة | | | | | |
| 8 | C1 HSS (4"×3"× 1/4 ") | M.L | 25 | | |
| | C2 HSS (2.5"×2.5"× 1/4 ") | M.L | 42 | | |
| | C3 HSS (6"×3"× 1/4 ") | M.L | 36 | | |
| جسور تربط مع بعضها البعض بواسطة اللحام | | | | | |
| 9 | B1 HSS(4"×2"×1/4 ") | M.L | 125 | | |
| | B2 HSS(3"×2.5"×1/4 ") | M.L | 16 | | |
| 10 | المشك المعدني حول الأصدء harelip مع تشميع بمونة المسخت | m ² | 2 | | |

| مطعم (كافتريا) | | الأعمال المعدنية و المصنعية (6) | | | |
|---|---|-----------------------------------|--------|----------------|-----------------|
| أعمال الأتھام الخارجي | | | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الحادي عشر من اللئيل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المياني و الهندسة المعدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية | السعر دينار | المبلغ دينار |
| 1 | التغليف الخارجي بالألمنيوم بسمك 6 ملم للجدران والسقوف مع استخدام هيكل حديدي للتثبيت | m ² | 313 | | |

| مطعم (كافتريا) | | الأعمال المعدنية و المعمارية (7) | |
|--|---|------------------------------------|--------|
| أعمال الأنهاء الداخلي | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل الحادي عشر من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية |
| | | دينار | دينار |
| 1 | تنبيت السقوف الثانوية مع الهيكل الحامل | m ² | 111 |
| 2 | اعمال البياض الداخلي | m ² | 93 |
| 3 | اعمال الأنهاء بالمسيراميك باستخدام مونة أسمنت | m ² | 148 |
| 4 | اعمال الصبغ بالبنتلايت للجدران الداخلية | m ² | 93 |
| 5 | اعمال التطبيق بالكاشي الموزائيك بأبعاد 0.25*0.03 باستخدام مونة السمنت | m ² | 109 |
| 6 | الأزارة بارتفاع 12 سم يطرح من الطول فتحات الأبواب وشبائيك الواجهة الأمامية وتضاف ازالة جوانب الأبواب وشبائيك الواجهة الأمامية | M.L | 33 |

| مطعم (كافتريا) | | الأعمال المعدنية و المعمارية (8) | |
|--|---|------------------------------------|--------|
| الأبواب والشبائيك | | | |
| تجري المقايسة وفق ما جاء في الفصل العاشر من الدليل القياسي الموحد للمسح الكمي لأعمال المباني و الهندسة المدنية الصادر عن وزارة التخطيط إلا إذا ذكر خلاف ذلك في وصف العمل . | | | |
| ت | وصف العمل | الوحدة | الكمية |
| | | دينار | دينار |
| 1 | ابواب المنيوم مع الملحقات بأبعاد(0.8*2.1)متر | عدد | 6 |
| 2 | ابواب خشبية من الصاج مع الملحقات بأبعاد(0.8*2.1)متر | عدد | 2 |
| 3 | ابواب خشبية من الصاج مع الملحقات بأبعاد(1*2.1)متر | عدد | 1 |
| 4 | باب سلايد بطول 1.2متر | عدد | 1 |
| 5 | شبائيك المنيوم مع الزجاج للواجهة الأمامية | عدد | 3 |
| 6 | باب+شبائيك المنيوم مع الزجاج | عدد | 1 |
| 7 | شبائيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد(1*1)متر W.1 | عدد | 2 |
| 8 | شباك المنيوم مع الزجاج بأبعاد(2-1.5-0.5-0.5-1.5)متر W.4 | عدد | 1 |
| 9 | شباك المنيوم مع الزجاج بأبعاد(1-1.5-0.2-0.375-1-0.375)متر W.3 | عدد | 1 |
| 10 | شبائيك المنيوم مع الزجاج بأبعاد(0.5*1)متر W.2 | عدد | 2 |

الفصل الثامن

8-1 الاستنتاجات conclusions:

1- ان استخدام برنامج STAAD PRO يوفر الدقة بالنتائج والسرعة بالتحليل

والتصميم, ولكن عند محاولة استخدام هذا البرنامج لغرض تصميم joint لوحظ بأن هذا البرنامج غير قادر على تصميم joint للمقاطع الحديدية المربعة tube section مما استدعت الحاجة الى اللجوء الى التصميم اليدوي وكما موضح في الفصل السادس مسبقا.

2- يعتبر البرنامج من البرامج السهلة الاستخدام في ادخال الأحمال واشكال المقاطع وقيم الأحمال الميتة والأحمال الحية.

3- ان الأبنية الحديدية اسرع تنفيذا مقارنة الأبنية الكونكريتية وذات قدرة عالية لتحمل الأحمال المسلطة لذلك من الممكن استخدامها في المشاريع المطلوب انجازها بوقت قياسي.

4- أن التوجه نحو استخدام المنشآت ذات الهيكل الفولاذي مفيد جدا في مجال التوسع العمودي وخصوصا في العراق.

5- يمكن استخدام برنامج STAAD PRO كوسيلة يمكن الوثوق بها في عملية التصميم والتحليل الإنشائي حيث ان البرنامج يعمل على استبدال المقاطع الفاشلة بمقاطع اخرى ناجحة استنادا الى الكود الأمريكي ويتيح البرنامج كذلك استخدام كودات عالمية اخرى.

2-8 التوصيات

- 1- نوصي بتعدد مثل هذه المشاريع للوقوف على الايجابيات والسلبيات التي تحدث لهذه المشاريع ليتم وضع النقاط الرئيسية المدروسة للمشروع للاعتماد عليها مستقبلاً.
- 2- نوصي باستخدام الهياكل الفولاذية لبناء الوحدات السكنية حيث تمثل حلاً جذرياً للتحديات التي يواجهها قطاع البناء والتشييد ، حيث تتخفف تكاليف البناء.
- 3- نوصي باستخدام الهياكل الفولاذية لطول العمر الزمني للهياكل الفولاذية .
- 4- نوصي باستخدام الفولاذ في البناء لأمتهاره بامكانية تكوينه وتشكيله باشكال عدة تساهم في اغناء التصميم.
- 5- نوصي باستخدام برنامج STAAD PRO لانه يساعد المهندس بتصميم البناء الفولاذي بوقت مميز .

المصادر:

1. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني, المملكة العربية السعودية (انشاءات معدنية).
2. كتاب تصميم المنشآت المعدنية للدكتور حسام محمد غانم, كلية الهندسة /جامعة الإسكندرية وبيروت العربية /اصدار عام 1984 م.
3. محاضرات Reinforcement concrete design د.اقبال نعيم كوركيس للمرحلة الرابعة .ACI-Code 318-02 Building code requirement for structural concrete
4. Manual of steel construction (allowable stress design) 9th edition 1989
5. محاضرات Steel design د.زياد مال الله للمرحلة الرابعة.
6. محاضرات Steel design د.مي للمرحلة الرابعة.
7. الدليل القياسي الموحد للمصح الكمي للأعمال المباني والهندسة المدنية, الطبعة الثانية 1988 م (وزارة التخطيط).