شهادة تقييم مشروع التخرج

جامعة بوليتيكنك فلسطين

الخليل – فلسطين

اسم مشروع التخرج

التصميم الإنشائي لمكتبة بلدية الخليل العامة

فريق العمل

بهاء بهجت كمال الجعبري محمد حسن عطا المحتسب

بناء على توجيهات الأستاذ المشرف على المشروع، وبموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة، تم تقديم هذا المشروع لدائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة و التكنولوجيا للوفاء بمتطلبات الدائرة لدرجة البكالوريوس تخصص هندسة المباني.

توقيع المشرف

.....

توقيع اللجنة المناقشة

....

توقيع رئيس الدائرة

.....

حزيران - ٢٠٠٥

التصميم الإنشائي لمكتبة بلدية الخليل العامة

فريق العمل

بهاء بهجت كمال الجعبري محمد حسن عطا المحتسب

تقرير مشروع التخرج

مقدم الى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة و التكنولوجيا

جامعة بوليتكنك فلسطين

للوفاء بجزء من متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في تخصص هندسة المباني.

جامعة بوليتيكنك فلسطين

فلسطين - الخليل

حزيران ٢٠٠٥م

الإهداء

إلى الزهرة التي لا تذبل .....نبع الحنان ..... إلى آمي

إلى الماس الذي لا ينكسر.....نبع العطاء ..... إلى والدي

إلى ملائكة الأرض .....شقائق النعمان.....إلي أشقائي

إلى قناديل الدرب.....الشموع التي لا تنطفئ .... إلى أساتذتي

إلى رفاق الدرب ..... بناة المستقبل ..... إلى أصدقائي

إلى صناع الكرامة ..... رايات المجد ..... إلى شهدائنا

إلى من رفضوا الخضوع ..... من طلبوا العزة .....إلى أسرانا

إليكم جميعا أحبتي اهدي هذا الجهد المتواضع

الشكرو التقدير

نشكر كل من ساهم في إنجاز هذا المشروع
وقدم ما يستطيع لا نجاحه
نشكر كل من ساهم في إنجاز هذا العمل المتواضع
ونخص بالذكر
د. ماهر عمر والمشرف على المشروع
م.نافذ ناصر الدين للمساعدة في القسم حساب الكميات والقسم
الإداري في المشروع
م. امجد اعبيدوا المصمم المعماري للمشروع

ونقدم جزيل الشكر
إلى جميع أعضاء الهيئة التدريسية في دائرة الهندسة المدنية و المعمارية

الملخص

التصميم الإنشائي لمكتبة بلدية الخليل العامة

فريق العمل

بهاء بهجت كمال الجعبري **محمد حسن عطا المحتسب**

جامعة بوليتكنك فلسطين- ٢٠٠٥م

إشراف
الدكتور ماهر عمرو

يعد التصميم الانشائي احد أهم **خطوات العمل التي ترتبط ارتباطا مباشرا في أنشاء المباني**، ومن هنا كانت الفكرة في طرق باب التصميم الانشائي **من خلال مشروع** التصميم الانشائي لمكتبة بلدية الخليل العامة .

هدف المشروع هو التصميم الانشائي لكافة العناصر الإنشائية ابتدءا بالعقدات وانتهاءها **بالأسلست مرورا بالجسور والأعمدة بالإضافة** الى عمل جدول زمني وحساب كميات وتكلفه **للمشروع** .

من خلال متابعة مادة المشروع نرى أنها تحتوي على العديد من العناوين المهمة و المقسمة من خلال فصول المشروع الستة وهي المقدمة ، الوصف المعماري للمبنى ، الوصف الانشائي للمبنى ،التصميم الانشائي للمبنى و أخيرا فصل حساب الكميات والجدول الزمني للمشروع أخيرا الاستنتاجات والتوصيات .

من الاستنتاجات والتوصيات لتنفيذ المشروع التقييد بما ورد داخل المخططات تفاديا لأي معوقات ، ومن خلال كل ما تم نخلص الى أن التصميم الانشائي هو فن التعامل مع عناصر القوة لإخراجها بأفضل المواصفات واقل التكاليف .

Abstract

The Structural Design for Hebron public municipal library

Project Team

Baha Bahjat Kamal Al- Jabari Mohammed Hasan Atta AL- Muhataseb

Palestine Polytechnic University-2003

Supervisor

Dr. Maher Amro

The structural design is consider as one of the most important work steps that is directly connected with building structure .

From this point the idea of structural design arouse trough the project of the structural design for Hebron public municipal library .

The project aims at making an structural design for each of the structural factor starting with slabs , passing with the beams and extra columns and ending by footing ,in addition to make a work schedule and accounting the quantities and the cost of the project .

Through discussing the material of the project we can see that it contains a number of an important titles that are divided among the six chapter of the project ; the introduction the architectural description of the building ; the structural description of the building structural design ; and quantity account and the work schedule .

From what have discerned we conclude that the structural design is the arc of dealing with the power factor in order to have it in the best quality and the least cost .

Nv

شهادة تقييم مشروع التخرج ..... *I*

الإهداء ..... *II*

صفحة العنوان ..... *III*

الشكر و التقدير ..... **IV**

الملخص..... **V**

فهرس المحتويات ..... **VI**

فهرس الجداول ..... **VII**

فهرس الأشكال ..... **X**

الفصل الأول : المقدمة

(١,١) نظرة عامة..... ٢

(٢,١) مشكلة المشروع..... ٣

(٣,١) هدف المشروع..... ٤

(٤,١) ١نطاق المشروع..... ٤

(٥,١) حدود الدراسة..... ٥

(٦,١) وصف عام للمشروع.....٥

الفصل الثاني : الوصف المعماري

(١,٢) التمهيد.....٧

(٢,٢) وصف الموقع العام.....٧

(٣,٢) وصف الطوابق.....١٠

(٤,٢) وصف الواجهات.....١١

(٥,٢) وصف الحركة في المبنى.....١٤

الفصل الثالث : وصف العناصر الإنشائية

(١,٣) المقدمة.....١٧

(٢,٣) هدف التصميم.....١٧

(٣,٣) الاحمال.....١٨

(٤,٣) العناصر الإنشائية المكونة للمبنى.....٢٢

Chapter four : Design and structural analysis for element.

(4.1) Introductions…….30

(4.2) Design of rib…….……..31

(4.2.1) Calculate of dead load and life load.....31

(4.2.2) one way rib slab.....31

(4.2.3) two way rib slab ……...……32

(4.2.4) Design of top slab…….33

(4.2.5) Calculate of ultimate moment…….33

(4.2.6) Design of negative moment (for rib 2 ground)……..34

(4.2.7) Ddesign of positive moment (for rib 2 ground)……...34

(4.2.8) Design of shear for T-section (for rib 2 ground)…….….37

(4.3) design of beam.....41

(4.3.1) span (1) positive moment……43

(4.3.2) span (2) positive moment ……..……43

(4.3.3) span (1) negative moment ……44

(4.3.4) design of shear (for beam 2 ground)……..45

(4.3.5) design the spacing between stirrups……46

(4.4) Design of column……..……51

(4.4.1) Design of column without moment ……..51

(4.4.2) Design of column with moment……...……..51

(4.5) Design of footing…….……..57

(4.5.1) Footing Area……..……57

(4.5.2) Détermine depth based on shear strength…….……58

(4.5.3) Check this depth for two way shear action *(*punching)…..…..58

(4.5.4) Check transfer of load at base of column……..…59

(4.5.5) Design for Bending Moment…….60

(4.5.6) Development Length (L_d)…….60

(4.6) Design of strip footing……61

(4.6.1) determined the footing width ……62

(4.6.2) determined reinforcement for moment strength ……..62

(4.6.3) design of longitudinal bars ……..63

(4.7) Design of stairs……..……64

(4.7.1) Dead load……..64

(4.7.2) Design for positive moment……64

(4.8) Design of shear wall.....67

(4.8.1) the force of shear wall…….67

الفصل الخامس : إدارة المشروع وحساب الكميات

(١,٥) المقدمة ٧٣

(٢,٥) فوائد التخطيط للمشروع ٧٤

(٣,٥) التعريف بالمصطلحات ٧٥

(٤,٥) جداول حساب الكميات ٧٥

(٥,٥) الجدول الزمني ٩٠

الفصل السادس : الاستنتاجات والتوصيات

(١,٦) الاستنتاجات ٩٢

(٢,٦) التوصيات ٩٤

قائمة المصادر والمراجع.....٩٥

الملاحق.....٩٦

فهرس الجداول

الجدول رقم الصفحة

الجدول (١) : جدول الكثافة النوعية لمواد البناء المستخدمة ١٩

الجدول (٢) : قيمة الاحمال الحية حسب نوع الفعالية.....٢٠

الجدول (٣) : قيمة احمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح الارض.....٢٢

الجدول (٤) : جدول تسليح الاعصاب..... ٣٩-٤١

الجدول (٥) : جدول تسليح الجسور..... ٤٧-٥٠

الجدول (٦) : جدول تسليح الأعمدة.....٥٢-٥٦

الجدول (٧) : جدول تسليح الأساسات.....٦١

الجدول (٨) : الجدول الزمني للمشروع.....٩٠

فهرس الأشكال

الشكل رقم الصفحة

شكل (١) : الموقع العام ٨

شكل (٢) : الموقع العام والشارع الرئيسي.....٩

شكل (٣) : الواجهة الغربية.....١٢

شكل (٤) : الواجهة الشرقية..... ١٢

شكل (٥) : الواجهة الشمالية ١٣

شكل (٦) : الواجهة الجنوبية ٢٣

شكل (٧) : توزيع قوىالزلازل..... ٢٤

شكل (٨) : مقطع في العقدة ٢٥

شكل (٩) : مقطع في الجسر ٢٦

شكل (١٠) : مقطع في عامود..... ٢٦

شكل (١١) : مقطع لجدار مقاوم لقوى القص.....٢٧

شكل (١٢) : مقطع لأساس منفرد..... ٢٨

شكل (١٣) : مقطع لدرج..... ٢٩

Figure (14) : section in two way ribbed slap …….. 32

Figure (15) : moment diagram for ribbed ……35

Figure (16) : moment diagram for beam 42

Figure (17) : distribution reinforcement beam…… 47

Figure (18) : distribution reinforcement column (c2)……. 52

Figure (19) : distribution reinforcement footing 57

Figure (20) : two way shear area 59

Figure (21) : longitudinal of bare foundation ……63

Figure (22) : stirs section 66

Figure (17) : shear wall plain ……..68

فهرس المخططات المعماري

اسم اللوحة رقم اللوحة

الموقع العام.....(S-00)

مسقط الطابق الأرضي.....(S-01)

مسقط الطابق الاول.....(S-02)

مسقط الطابق الثاني.....(S-03)

مسقط الطابق الثالث.....(S-04)

الواجهة الغربية.....(S-05)

الواجهة الشرقية.....(S-06)

الواجهة الشمالية.....(S-07)

الواجهة الجنوبية.....(S-08)

المقطع (ا-ا).....(S-09)

المسقط الأرضي بالأبعاد.....(S-10)

المسقط الأول بالأبعاد.....(S-11)

المسقط الثاني بالأبعاد.....(S-12)

المسقط الثالث بالأبعاد.....(S-13)

مساحات الطوابق.....(S-14)

فهرس المخططات الانشائية

اسم اللوحة رقم اللوحة

مخطط القواعد وجسورة الربط .....(S-00)

مقطع في الأساس المنفرد مع تسليحه.....(S-01)

. مقطع في الأساس المنفرد مع تسليحه.....(S-02)

مقطع في الأساس المستمر مع تسليحه.....(S-03)

مقاطع للأعمدة مع تسليحها.....(S-04)

مقاطع للأعمدة مع تسليحها.....(S-05)

مقاطع للأعمدة مع تسليحها.....(S-06)

مسقط الطابق الارضي يبين توزيع الاعصاب.....(S-07)

مسقط الطابق الاول يبين توزيع الاعصاب.....(S-08)

مسقط الطابق الثاني يبين توزيع الاعصاب.....(S-09)

مسقط الطابق الثالث يبين توزيع الاعصاب.....(S-10)

مسقط الطابق الارضي يبين تفريد حديد تسليح الاعصاب.....(S-11)

مسقط الطابق الاول يبين تفريد حديد تسليح الاعصا.....(S-12)

مسقط الطابق الثاني يبين تفريد حديد تسليح الاعصاب.....(S-13)

مسقط الطابق الثالث يبين تفريد حديد تسليح الاعصاب.....(S-14)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-15)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-16)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-17)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-18)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-19)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-20)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-21)

مقطع في الجسور مع تفريد حديد التسليح.....(S-22)

مسقط يبين تسليح حديد بيت الدرج.....(S-23)

zالفصل الأولx

F المقدمةE

نظرة عامة

مشكلة المشروع

هدف المشروع

نطاق المشروع

حدود الدراسة

وصف عام للمشروع

الفصل الأول

المقدمة

١.١ نظرة عامة :

يعد المسكن من أهم مقومات الحياة على مر العصور فمنذ وجد الإنسان على هذه الأرض وهو يبحث عن المسكن الذي يستقر فيه ويحميه من المخاطر المحيطة به ، ومن حياة الكهوف إلى ناطحات السحاب مرورا بكل الحضارات القديمة على اختلافها من تعقيد آو بساطة ... .

وبمرور الزمن ظهرت الحاجة إلى المباني المتخصصة ، كدور العبادة والمباني الحكومية والمدارس والمنشات الرياضية و المكتبات والتي تعتبر محور الدراسة في هذا المشروع فالمكتبات تعد عنوان التقدم والحضارة لأي شعب آو أمة والأمثلة من التاريخ كثيرة تذكر بتلك الحضارات .

لذا ولأهمية هذا الصرح العلمي والحاجة الكبرى لأقامته وقع اختيارنا علـــى مبنـــى مكتبة بلدية الخليل العامة التي تعكف البلدية على تنفيذها ، لإجراء دراسة إنشائية متكاملـــة تشمل التحليل الإنشائي وتصميم العناصر المختلفة للمبنى للوصول إلى مبنى مكتبـــة قـــادر على تحمل كافة القوى المؤثرة عليه، بالإضافة إلى ذلك عمل حساب كميات و تكاليف بشكل مبدئي للمشروع وعمل جدول زمني للمشروع و آخر للأيدي العاملـــة باســـتخدام برنـــامج (MS- project) .

المشروع عبارة عن مكتبة عامة متعددة الأغراض ومتطورة تواكب التقدم المعرفي الكبير في العالم ، والمبنى مكون من أربع طبقات بمساحة إجمالية تفوق الثلاثة آلاف متر مربع وتحتوي على فعاليات متنوعة وحديثة مثل قاعات الكمبيوتر والميكروفيلم بالإضافة إلى الفعاليات التقليدية في أي مكتبة من قاعات مطالعة ومخازن للكتب وأرشيف خاص بالمكتبة .

٢.١ مشكلة المشروع :

تتلخص مشكلة المشروع في إعداد تصميم إنشائي متكامل لمبنى مكتبة بلدية الخليـــل العامة بشكل يشمل كافة العناصر الإنشائية من أساسات وجدران و أعمدة و عقدات بحيث يتم إعداد مخططات تنفيذية تمكن من تنفيذ المشروع على ارض الواقع.

٣.١ هدف المشروع :

١- التحليل الإنشائي للمبنى .

٢- التصميم الإنشائي للمبنى .

٣- إعداد المخططات التنفيذية للمبنى .

٤- المشاركة في إقامة هذا الصرح المعرفي الحضاري .

٥- الإطلاع على الإلية الإنشائية التي يتم التعامل بها مع مباني المكتبات .

٤.١ نطاق المشروع:

١- دراسة المشروع معماريا .

٢- تحديد العناصر الإنشائية .

٣- تحديد الأحمال المختلفة .

٤- التحليل الإنشائي للعناصر .

٥- التصميم الإنشائي للعناصر .

٦- إعداد المخططات التنفيذية .

٧- عمل الجدول الزمني و التكلفة الابتدائية للمشروع .

٥,١حدود الدراسة :

تقتصر الدراسة على أجراء التصميم الإنشائي لمبنى مكتبة بلدية الخليل العامة بشكل يتطابق مع المتطلبات المعمارية الأولية المحدد وبشكل يتوافق مع مختلف العناصر الجمالية داخل هذا الصرح ، بالإضافة إلى عمل الجدول الزمني والتكلفة الابتدائية لإنجاز الهيكل الإنشائي للمبنى .

٦.١ وصف عام للمشروع :

- الفصل الأول : المقدمة .
- الفصل الثاني : وصف معماري .
- الفصل الثالث : الوصف الإنشائي
- الفصل الرابع : التحليل و التصميم الإنشائي للعناصر .
- الفصل الخامس: إدارة المشروع وحساب الكميات .
- الفصل السادس : الاستنتاجات والتوصيات .

zالفصل الثانيx

Fالوصف المعماريE

تمهيد

وصف الموقع العام

وصف الطوابق

وصف الواجهات

وصف الحركة في المبنى

الفصل الثاني

الوصف المعماري

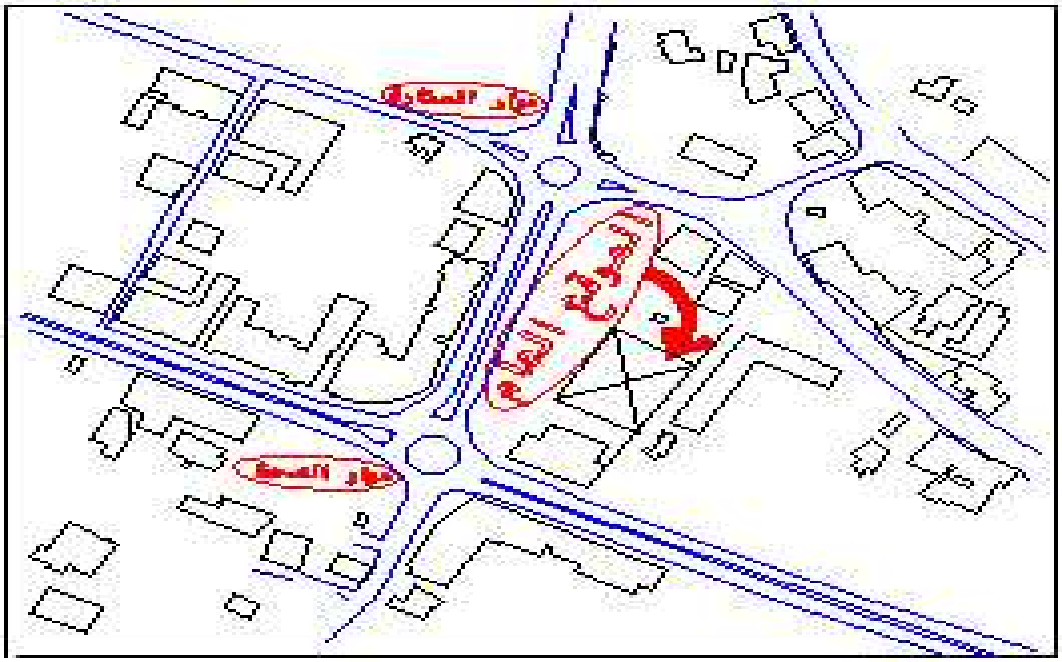
١.٢ تمهيد :

مبنى مكتبة بلدية الخليل العامة المقترح تنفيذه و المصمم من قبل مهندسي البلدية عبارة عن مبنى يتكون من عدة طوابق وبالتحديد أربع طوابق ارضي وأول وثاني وثالث ، المبنى واقع في المنطقة ما بين دواري المنارة والصحة في وسط مدينة الخليل ، والمبنى ذو واجهات معمارية جميلة تطفي طابعا جماليا للمنطقة.

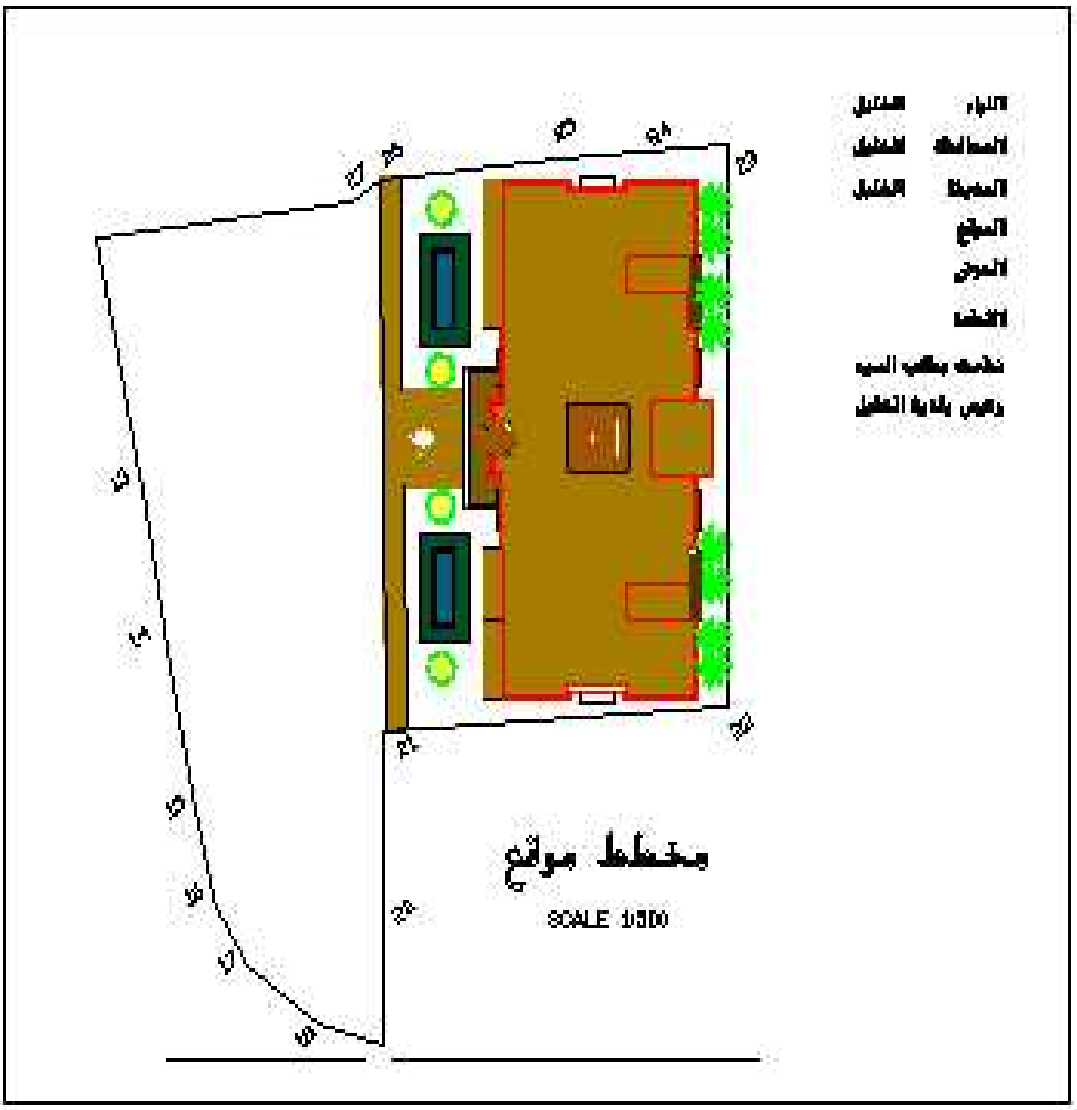
٢.٢ وصف الموقع العام :

الموقع الذي يراد إنشاء المكتبة فيه هو قطعة ارض تملكها البلدية في المنطقة المحصورة بين دواري المنارة والصحة في وسط مدينة الخليل بالقرب من مدرسة أبو دية

الأساسية والمشار إليها في الخرائط الملحقة والتي تبلغ مساحتها ما يقارب ٠ ١٤٥مترامربعا وقد تم اختيار هذا الموقع لعدة أهداف منها وجودها في منطقه حيوية قريبة من تجمعـــات الحافلات التي تنقل القادمين إلى المدينة من المدن والقرى المحيطة وبالتـــالي تمكـــين رواد المكتبة القادمين من داخل المدينة وخارجها من الوصول إليها بسهولة بالتالي تحقيق الهدف المرجو من وجودها في هذه المنطقة، لكن في الجانب المقابل يعد الموقع من المناطق شديدة الازدحام و الضوضاء والتلوث ، و افتقارها للمساحات الخضراء التي تساعد الرواد على التفاعل والانطلاق وتوفر الراحة النفسية للقراء لذلك سيتم اخذ هذه الامور بعين الاعتبار في التصميم .



الشكل رقم (١)



الشكل رقم (٢)

٣.٢ وصف الطوابق:

أ- **الطابق الأرضي**: مساحة الطابق ٧١٩ م٢ ، يتوسط الطابق _ ويتكرر ذلك في كل الطوابق _ بهو يحيط به رواق متعدد المداخل يوزع الحركة والفعاليات داخل الطابق يتوسطه فتحة سماوية بمساحة ٣٦ م٢ ويقسمه الى قسمين شمالي وجنوبي ، حيث يحتوي الطابق على العديد من الفعاليات منها : مكان خاص لبيع الكتب وتصوير الوثائق ومركز إنترنت ومعرض كتاب ومخزن ملحق به مقهى صغير في الجهة الجنوبية ، والجهة الشمالية مركز أمانات و مكان لإعارة الكتب ومركز لصيانة الكتب ومناطق خدمات خاصة بالكتاب من فهرسة وتجليد ومركز لتشغيل الميكروفيلم و الحاسب الآلي كما ويحتوي على مجموعة من الوحدات الصحية .

ب- **الطابق الأول**: مساحة الطابق ٧٤١ م٢ ، كما في الطابق السابق الرواق يقسم الطابق إلى قسمين ،القسم الجنوبي ويحتوي على مكتبة أطفال ومركز كمبيوتر وقاعة قراءة و فهرسة وقاعة عرض فيديو، والقسم الشمالي الذي يشكل القسم الإداري للمكتبة والمكون من مكتب رئيس مجلس إلادارة ومكتب الأمناء و الأوصياء و المدير العام و قاعة اجتماعات والسكرتارية والإدارة المالية بالإضافة إلى الوحدات الصحية .

ت- **الطابق الثاني**: مساحة الطابق ٧٧٤ م٢، كما في الطابق السابق الـرواق الوسـطي الذي يقسم الطابق إلى قسمان، الجنوبي قسم للمطالعة والمحتـوي علـى الـدوريات والمراجع وقاعة ميكروفيلم، والقسم الشمالي والمحتوي على قسم المطالعة والكتـب وقاعة سماع موسيقى ويحتوي على قاعة للباحثين بالاتجاهين بالإضافة إلى الوحدات الصحية المتكررة في كل الطبقات .

ث- **الطابق الثالث**: مساحة الطابق ٨٠٠ م٢، يعتبر هذا الطابق بشكل كامل مثيل لطـابق الثاني ولكن يتميز عنه بوجود غرف خاصة بالمخطوطات والخرائط مـن قاعـات المطالعة في القسمين الشمالي والجنوبي وقاعة موسيقية في المنطقة الشمالية.

٤.٢ وصف الواجهات :

أ- **الواجهة الغربية _الرئيسية_**: تتكون هذه الوجهة من كتل نـافرة تعطـي مظهـر معماري جميل حيث الواجهة مكونة من نوعين رئيسيين من الحجر وهما حجـري المطبة و الملطش، بالإضافة الى وجود المدخل الرئيسي الذي يحتوي على أعمـدة حجرية ممتدة على مستوى طابقين لإظهار المبني بشكل مهيب ، كما تحتوي علـى العديد من النوافذ على مختلف مستويات الطوابق.

الشكل رقم(٣)

ب- **الواجهة الشرقية _الواجهة الخلفيـــة _** : واجهة حجرية تحتوي على كتـــل نافرة بشكل متداخل جميل بالإضافة إلى العديد من النوافذ الموزعـــة علـــى الطوابق ، واستخدام نوعي الحجر المطبة و الملطش.

الشكل رقم (٤)

ت- **الواجهة الشمالية** : واجهة حجرية أيضا كما سبق الذكر في الواجهات الأخرى ولكن تتميز بكثرة استخدام الزجاج الممتد على طول الطوابق في منتصف الواجهة .

الشكل رقم (٥)

ث- **الواجهة الجنوبية**: مشابه للواجهة الشمالية واجهة حجريـــة تحتـــوي علـــى نوافـــذ بالإضافة إلى الزجاج الممتد كما في الواجهة الشمالية .

الشكل رقم (٦)

ومن الملاحظ أتباع المنهج الإسلامي في العمارة في تصميم المكتبة ذلك للحفاظ على الطابع التاريخي والحضاري للمدينة وإعطاء الانطباع للزائر عن هذه الحضارة العريقة .

٥.٢ وصف الحركة في المبنى :

تقسم الحركة في المبنى إلى ثلاثة أقسام هي حركة الكتاب وحركة الموظفين وحركة الرواد وهي فعليا منفصلة عن بعضها البعض إلا في مناطق محددة يجب التواصل فيها ذلك أن التداخل فيها يخلق نوعا من المشاكل الأمنية ، وبهذه الطريقة تصبح السيطرة على المكتبة افضل .

بالنظر إلى الحركة من الخارج إلى الداخل فان هذه الحركة ستتم من خلال بوابة رئيسية ضخمة يدخل منها رواد المكتبة تقع في الواجهة الرئيسية (الغربية) ، وفي الجانب الأخر تحتوي على مداخل خاص بالكتاب والموظفين تقع في الواجهة الشرقية ، كما أن هناك مخارج طوارئ في الواجهتين الشمالية والجنوبية تستخدمان في الحالات الطارئ .

يتم التنقل داخل المبنى أيضا بشكل منفصل بين أقسام الحركة المختلفة فحركة الرواد تكون من خلال الرواق الذي يحيط بالبهو الوسطي وهو نقطة الاتصال بين الموظفين و رواد المكتبة في الطابقين الأول والثاني والرواق يوزع الفعاليات ويتم تنقلهم بين الطوابق من خلال مجموعتين من الأدراج ومصعد رئيسي فالدرج الرئيسي والمصعد الرئيسي يقع في المنطقة الوسطية الملاصقة للرواق و الدرج الأخر يتوسط القسم الشمالي من المكتبة .

أما حركة الكتاب والموظفين فيتم من خلال درج يتوسط القسم الجنوبي ومصعد ملاصق له ويتم التنقل من خلالهما إلى مختلف الطوابق.

الفصل الثالث

وصف العناصر الإنشائية

المقدمة

هدف التصميم

الأحمال

العناصر الإنشائية المكونة للمبنى

الفصل الثالث

وصف العناصر الإنشائية

١.٣ المقدمة:

الوصول إلى التصميم الإنشائي للمبنى يتطلب وصف للعناصر الإنشائية التي سيتم التعامل معها وتصميمها مع التقدم المتسلسل في بنود المشروع ، وهذه العناصر متعددة و متنوعة ومختلفة في تركيبتها ومواقعها وتحتاج إلى تصنيف والتعريف بها .

٢.٣ هدف التصميم :

الهدف من التصميم الإنشائي الذي يراد القيام به هــو تصــميم المقــاطع الإنشــائية للعناصر الحاملة بتطبيق الكود الأمريكي (ACI) بشكل أمن وفعال باستخدام مجموعة مــن البرامج المحوسبة مثل (staad III _prokon _ mb _ autocad2004) لإتمام المشــروع بشكل متكامل ومترابط ، و الحصول على مبنى مقاوم لمختلف القوى الواقعة عليه وإجــراء مخططات تنفيذية متكاملة للمشروع بحيث يصبح جاهزا للتنفيذ على ارض الواقع .

٣.٣ الأحمال:

تتعرض المباني إلى أنواع عده من الأحمال تبعا لمجموعــة مختلفــة مــن العوامل مثل طبيعة المنشأ ، ارتفاع المنشأ ، طبيعة المنطقة التي يقع فيها المبنى و المواد المستخدمة في التشطيبات والعديد من العوامل الأخرى، وتقسم الأحمال إلى عدة أقسام هي :

١. **الأحمال الميتة (dead load)** : وهي الأحمال الناتجة عن وزن العناصــر الإنشائية وعناصر التشطيبات والتي لا تتغير بمرور الزمان أو المكان داخل المبني _ ثابت من حيث المقدار والموقع _ ويمكن التعرف على قيمتها من خلال معرفة المواد المستخدمة في بناء الهيكل الإنشائي وكثافتهــا النوعيــة

ومعرفة المواد التي تستخدم في التشطيبات وهي عديدة ومتنوعة ومن أمثلتها وزن الخرسانة ، حديد التسليح ، طوب العقدات ، وزن حجارة البنـــاء، وزن البلاط ، وزن القصارة ، وزن قواطع الطوب أو الجبص أو الرمل المستخدم أسفل البلاط والأسقف المعلقة والتمديدات المختلفة مثل التكيف والتبريد .

جدول رقم (١) يبين بعض المواد المستخدمة في البناء و كثافتها[١].

رقـــم البند	المادة	الكثافة النوعية (KN/m^3)
(١	الخرسانة المسلحة(reinforce concrete)	(25)
(٢	البلاط (Tile)	(22)
(٣	الرمل (sand)	(16)
(٤	طوب البناء المفرغ (hollow block)	(9)
(٥	القصارة (plaster)	(22)
(٦	المونة الإسمنتية (mortar)	(22)

[١] _ داود جبحي ، حسن عكور ، كودة الأحمال والقوى الأردنية ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ م .

- تم اعتماد أحمال قواطع الطوب (partition) حسب الكود الأردني والتي تساوي (1.0 KN/m²) .

٢. **الأحمال الحية (live load)** : وهي الأحمال التي تتغير من ناحية القيمة والموقع والتي يمكن أن تتواجد أو تزال حسب الحاجة وهي أقصى أحمال تشغيلية متوقعه خلال عمر المبنى ومن هذه الأحمال :

أ- الأشخاص .

ب- الأثاث .

ت- الأجهزة والمعدات.

ث- المواد المخزنة.

الجدول رقم (٢) التالي يبين قيمة الأحمال الحية حسب نوع الفعالية[٢] .

الرقم	نوع الفعالية	الحمل الحي(live load) (KN/m²)
(١	الإدراج	4.0
(٢	قاعات المطالعة + مستودع تخزين الكتب	4.0
(٣	مستودعات الكتب	6.0

٢- داود جبجي ، حسن عكور ، كودة الأحمال والقوى الأردنية ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ م .

٤)	الممرات	4.0

٢. **الأحمال البيئية**: وتشمل أحمال الهزات الأرضية_ الزلازل_ وأحمال الرياح و أحمال التربة والثلوج وهي أحمال متغيرة من حيث المقدار والاتجاه ويمكن تشبيهها بالأحمال الحية،

أحمال الرياح : وتعد أحمال الرياح من الأحمال المرتبطة بارتفاع المبنى عن سطح الأرض وسرعة الرياح والموقع من حيث الإحاطة بمباني مرتفعة أو موقع مرتفع أو منخفض والعديد من المتغيرات الأخرى هذا يظهر جليا في المعادلة التالية :

$$q = 0.613\ (Vz)^2 \text{.....}^{٣}$$

حيث أن :

q : الضغط الديناميكي للرياح على ارتفاع محدد من منسوب سطح الأرض المحيطة والوحدة (N/m^2) .

Vz : السرعة التصميمية للرياح .

$$Vz = V \cdot S1 \cdot S2 \cdot S3$$

٣- داود جبحي ، حسن عكور ، كودة الأحمال والقوى الأردنية ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ م .

S1 : معامل طبوغرافية الأرض ويحدد حسب ما ورد في الجدول المرفق جدول رقم ١٣.

S2 : معامل وعورة الأرض ويحدد حسب ما ورد في الجدول المرفق جدول رقم . ١٤.

S3 : معامل إحصائي ويحدد حسب ما ورد في الجدول المرفق جدول رقم ١٥.

أحمال الثلوج : وبمكن حساب أحمال الثلوج من خلال معرفة الارتفاع عن سطح البحر وباستخدام الجدول التالي:

الجدول رقم (٣) التالي يبين قيمة أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر [٤].

علو المنشأ عن سطح الأرض (h) (بالمتر)	أحمال الثلوج (kN/m^2)
h > 250	0
500 > h > 250	(h-250) /1000
1500 > h > 500	(h-400) / 400
2500 > h > 1500	(h – 812.5)/ 250

استنادا الى جدول أحمال الثلوج السابق وبعد تحديد ارتفاع المبنى عن سطح البحر و الذي يساوي (٩٠٠م) وتبعا للبند الثالث تم حساب أحمال الثلوج كالأتي:

٤- داود جبحي ، حسن عكور ، كودة الأحمال والقوى الأردنية ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ م .

SL = (h-400) / 400

= (900 – 400)/ 400

= 1.25 kN /m²

أحمال الزلازل : يمكن حساب أحمال الزلازل عن طريق المعادلة التالية :

$$V = \sim * * \text{¢} * \bar{} * \text{¦} * \sum_{Z=1}^{N} (\text{¥}_Z * w_z)$$

حيث :

V : قوى القص الناتجة عن الزلازل.

~ : معامل الشدة من الجدول رقم (٢٣) ومن الخارطة الزلزالية المرفقة.

: قيمة المعامل الديناميكي من الجدول رقم(٢٤) .

¢ : معامل التربة .

¯ :معامل السلوك من الجدول رقم (٢٨) .

¦ :معامل الأهمية من الجدول رقم (٢٩) .

z :رقم الطابق (١ ، ٢ ، .. ، ٦) .

¥$_z$:قيمة معامل الارتفاع من الجدول رقم (٢٦).

$$w_z = G_z * + K_Z * Q_Z$$

G_Z : الأحمال الميتة.

K_Z :معامل الحدوث من الجدول رقم (٢٢).

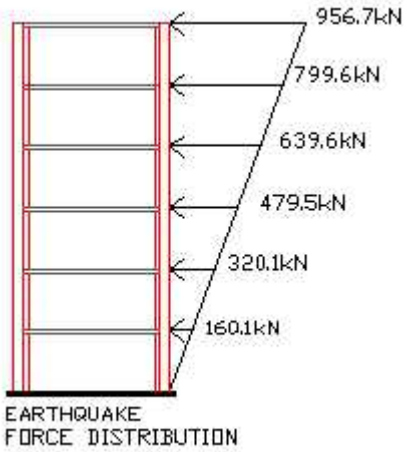
Q_Z :الأحمال الحية.

ومن الحسابات نجد ان :

$V_1 = 160.1kN$ $V_4 = 639.6kN$

$V_2 = 320.1kN$ $V_5 = 799.6kN$

$V_3 = 479.5kN$ $V_6 = 959.7kN$

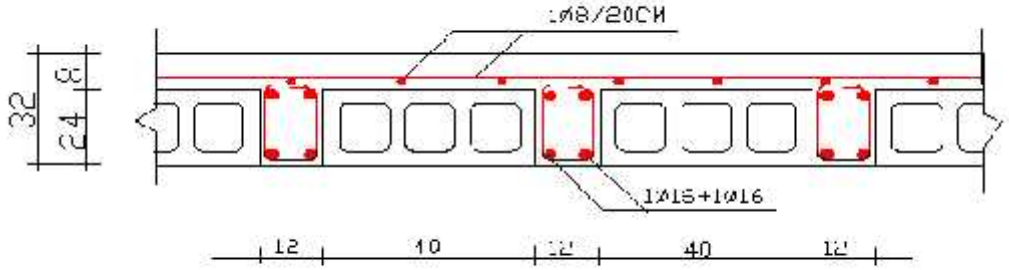


الشكل رقم (٧)

٤.٣ العناصر الإنشائية المكونة للمبنى :

العقدات : وهي عبارة عن العنصر الإنشائي الذي يقوم بنقل الأحمال من المستوى العامودي إلى العناصر الحاملة مثل الجدران والأعمدة .

استخدم في تصميم العقدات في المشروع نوعين من العقدات الأول عصب باتجاه واحد (one way ribbed slab) و ذلك فـــي جميـــع الطوابـــق ، وعصـــب بالاتجاهين (two way ribbed slab) في جزء من الطابقين الأرضي والثالث وتم حساب الأحمال لكل منهما على حدا ويظهر ذلك لاحقا كما وتم اختيار سمك العقدة طبقا للكود الأمريكي ٣٢سم وبأجراء تأكيدي من خلال الكود الإسرائيلي.

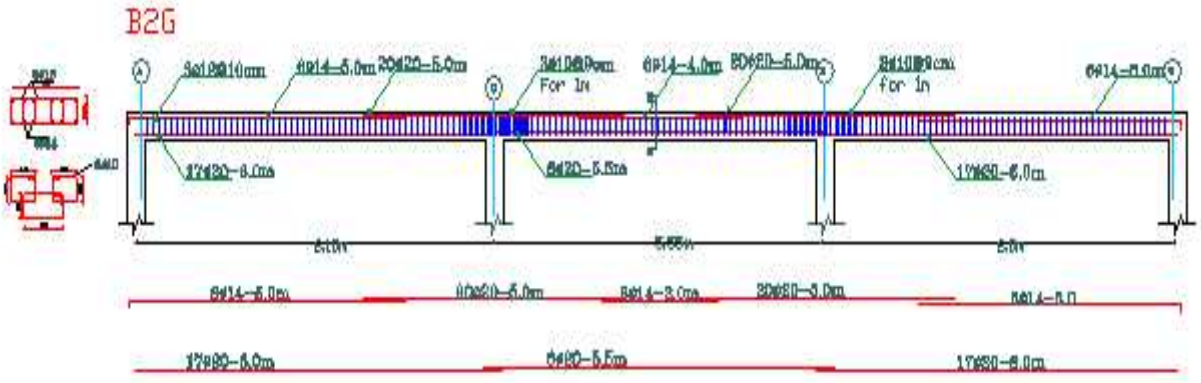


مقطع A – A في العقد

الشكل رقم(٨)

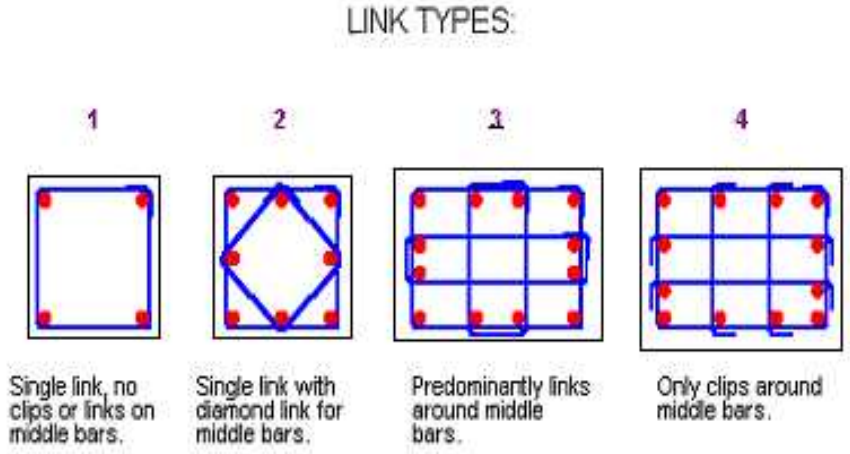
الجسور : وهي عناصر إنشائية تقوم بنقل الأحمال من الأعصاب داخل العقـــدة إلى الأعمدة وهي نوعين جسور مســـحورة _ أي مخفيـــة داخـــل العقـــدات _ والجسور المدلاة وهي التي تبرز عن العقدة ونظرا للمســـافات القريبـــة بـــين

الأعمدة نسبيا _ لا تتجاوز الستة أمتار _ فضلا عن الأحمال غير العالية نسـبيا فأن الجسور التي ستستخدم في العقدة ستكون جسور مسحور .



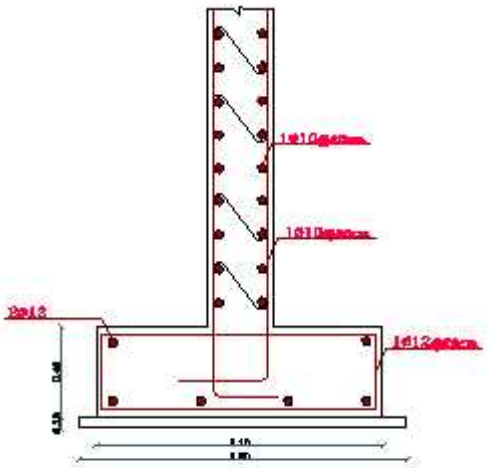
الشكل رقم (٩)

الأعمدة : وهي عبارة عن العناصر الإنشائية الحاملة التي تأخذ الأحمال من العقدات والجسور وتنقل الأحمال من الطوابق إلى الأساسات .



الشكل رقم (١٠)

الجدران الحاملة : وهي عناصر إنشائية حاملة تقاوم القوى العمودية والأفقيـــة الواقعة عليها وتستخدم بشكل أساسي لمقاومة الأحمال الأفقية مثل قوى الريـــاح والزلازل وتسمى جدران القص (shear wall) وهذه الجدران تسلح بطبقتين من الحديد حتى تزيد من كفاءتها على مقاومة القوى الأفقية .



Shear wall section

الشكل رقم (١١)

الأساسات : هي عبارة عن العناصر الإنشائية التي يتم من خلالها نقـــل جميـــع الأحمال والقوى من جدران و أعمدة إلى الأرض ، و الأساسات عـــدة أنـــواع

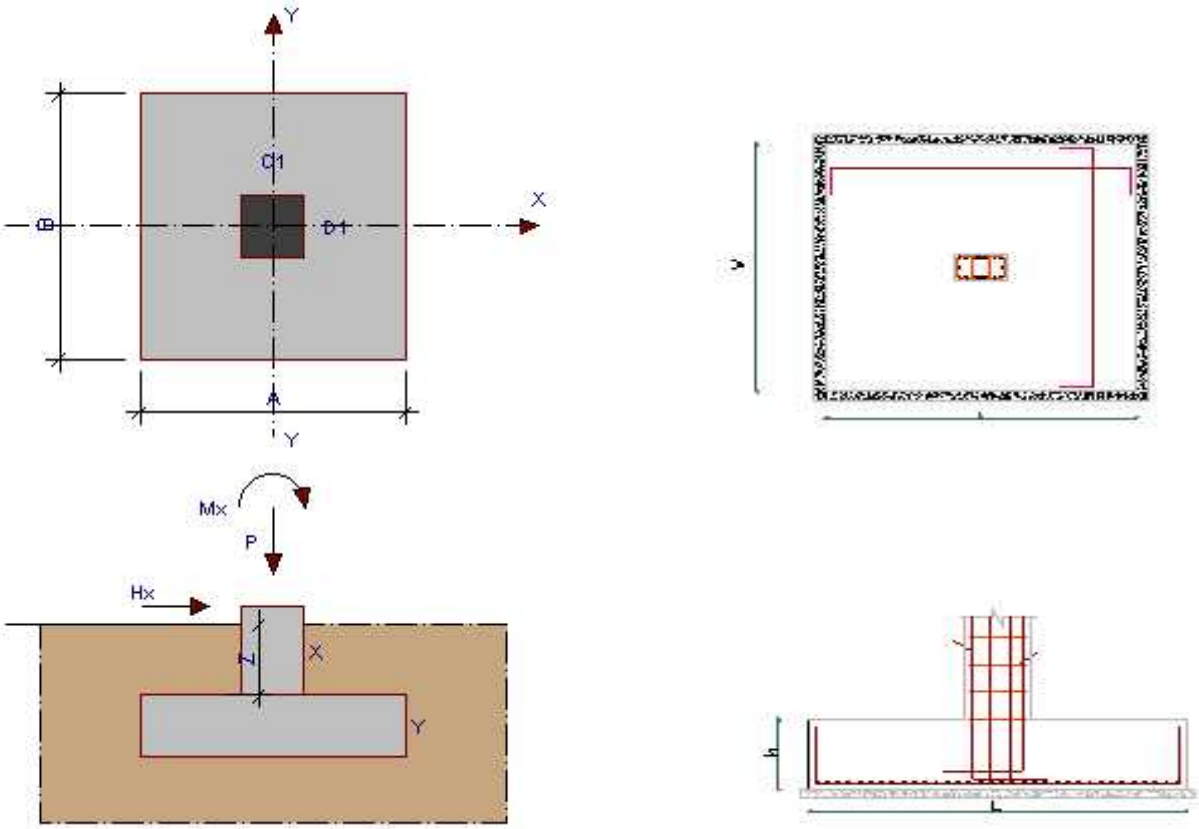
مختلفة منها الأساسات السطحية(shallow foundation) و الأساسات العميقة (deep foundation) ويعتم نوع الأساس على عوامل مختلفة و أهمها .

أ- نوع التربة .

ب- مقدار القوى المنقولة إلى الأرض .

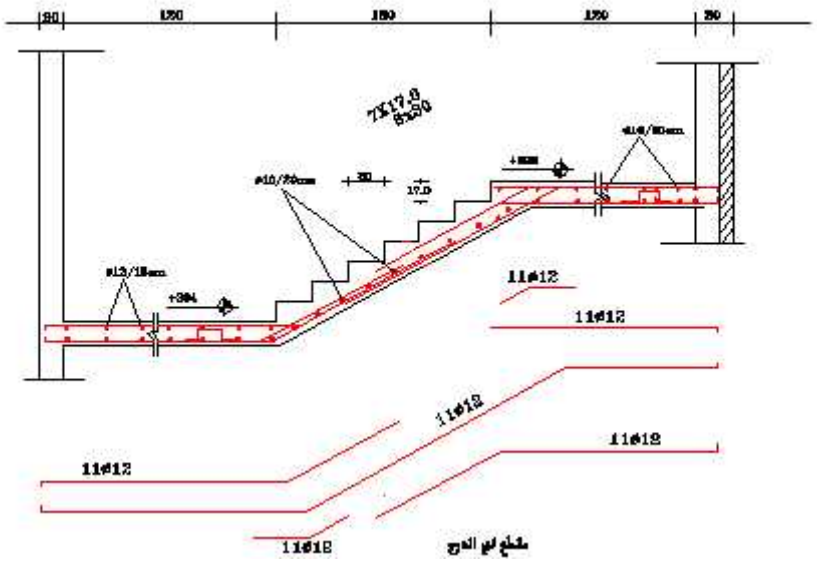
ت- المياه الجوفية أن وجدت .

وهنا سنستخدم أساسات سطحية (shallow foundation) ذلك للأسباب التي سنتطرق لها لاحقا .



الشكل رقم (١٢)

الأدراج : هي عبارة عن عناصر إنشائية تستخدم للتنقل بين الطوابق في المستوى ألعامودي .



الشكل رقم (١٣)

X Chapter four Z

E Design and structural analysis for element F

- Introductions
- Design of rib
- design of beam
- Design of column
- Design of footing
- Design of strip footing
- Design of stairs
- Design of shear wall

Chapter four

Design and Structural analysis for element

4.1 introduction :

The design and construction of reinforced concrete building is controlled by the (building code requirements for structural concrete) _ (ACI 318-99) of the American concrete institute .

Concrete consists primarily of a mixture of cement and fine and coarse aggregates (sand , gravel , crushed rock , and other materials) to which water has been added as a necessary ingredient for the chemical reaction of curing .

This chapter start with calculate the thickness of the floor by using table 9.5 from ACI code , and make cheek for the value , then calculate the dead load and select live load to begin analysis of the element, after doing the analysis make the design of each structure element in the system to select the effective section for element and its reinforcement of the profile .

After make the design of section start drawing the section and show the reinforcement of every element will be design .

4.2 Design of rib :

4.2.1 Calculate of dead load and life load

the overall depth must be satisfy by using table 9.5a .

Min h = L/18.5

h = 600/18.5 = 32 cm

cheek the value of thickness

from Israel code for rib slabs :

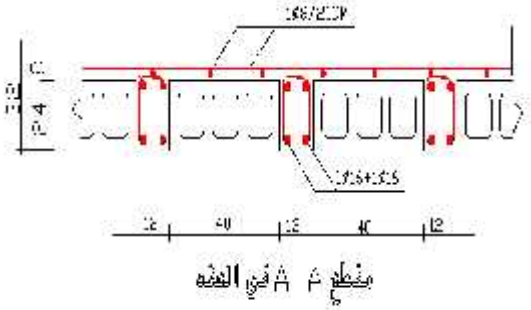
$$h = 7\ L\ \sqrt[3]{fser\ /\ EC}$$

$$= 7*6.2\ \sqrt[3]{(5.8+2.08)\ /\ 300000}$$

= 22 cm < 32 cm .

4.2.2 one way rib slab :

1. Tiles = (0.52) (0.04) (22) = 0.458 kN/unit
2. Mortar = (0.52) (0.05) (22) = 0.572 kN/unit
3. sand = (0.52) (0.15) (16) = 1.25 kN/unit
4. top slab = (0.52) (0.08) (25) = 1.04 kN/unit
5. block = (0.4) (0.24) (9) = 0.864 kN/unit
6. rib = (0.12) (0.24) (25) = 0.72 kN/unit
7. plaster = (0.52) (0.03) (22) = 0.34 kN/unit
8. partition = (1) (1) (0.52) = 0.52 kN/unit .



Total dead load for one way rib = 5.80 kN/unit .

Total dead load for one way rib = 11.15 kN/m² .

Factor load From ACI coad the equation tel that :

DL =1.4 (5.8) = 8.12 kN/unit rib .

LL = 1.7 (2.08) = 3.54 kN/unit rib .

Then :

	qu = 1.4 DL + 1.7 LL .	

qu = 1.4 (5.8) + 1.7 (2.08) = 11.71 kN/unit rib .

For meter square

qu = 1.4 (11.15) + 1.7 (4.0) = 22.4 kN/unit rib .

4.2.3 two way rib slab :

1. Tiles = (0.52) (0.52) (0.04) (22) = 0.24 kN/unit
2. Mortar = (0.52) (0.52) (0.05) (22) = 0.30 kN/unit
3. sand = (0.52) (0.52) (0.15) (16) = 0.65 kN/unit
4. top slab = (0.52) (0.08) (0.52) (25) = 0.541 kN/unit
5. block = (0.4) (0.4) (0.24) (9) = 0.346 kN/unit
6. rib = (0.12)(1.04) (0.24) (25) = 0.75 kN/unit
7. plaster = (0.52) (0.52) (0.03) (22) = 0.179 kN/unit
8. partition = (1) (0.52) (0.52) = 0.270 kN/unit

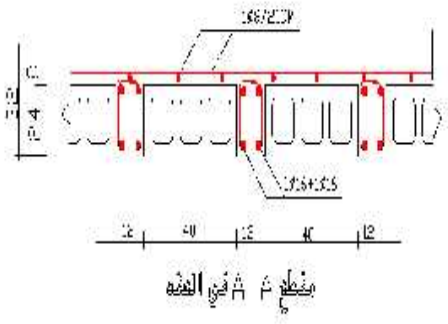


figure #.(14)

Total dead load for two way rib = 3.25 kN/unit .

Total dead load for two way rib = 12.0 kN/m² .

factor load From ACI coad the equation tel that :

DL =1.4 (3.25) = 4.55 kN/unit rib .

LL = 1.7 (1.08) = 1.84 kN/unit rib .

From ACI coad

qu = 1.4 DL + 1.7 LL .

qu = 1.4 (3.25) + 1.7 (1.08) = 6.39 kN/unit rib .

qu = 1.4 (12.0) + 1.7 (2.0) = 20.2 kN/unit rib .

4.2.4 Design of top slab :

dead load of rib = b * h * D

= 0.12 * 0.24 * 25

= 0.72 kN/m²

DL = (Total dead load of rib) – (dead load of one rib)

$= (\frac{5.8}{0.52} - \frac{0.72}{0.52}) = 9.76$ kN/m²

LL = 4 kN/m²

q_u = 1.4 (DL) + 1.7 (LL)

= 1.4 (9.78) + 1.7 (4)

= 20.4 kN/m²

4.2.5 Calculate of ultimate moment :

$M_+ = \frac{q_u * l^2}{24} = \frac{20.46*(0.4)^2}{24} = 0.136$ kN.m

$M_+ = \frac{q_u * l^2}{12} = \frac{20.46*(0.4)^2}{12} = 0.27$ kN.m

$Mn = f_v * s$

$S = \frac{b*h^2}{6} = \frac{100*(8)^2}{6} = 1066.67$ cm³

$f_v = 0.7\sqrt{30} = 3.83$ MPa

$Mn = 3.83 (1066.67 * 10^{-3} = 4.08$ kN.m

$Mn = Mn *$ (Reduction factor)

= 4.08 * (0.65) = 2.655 kN.m > 0.27

So the slab is plan concrete .

Minimum reinforced of slap is required according to ACI – COD :

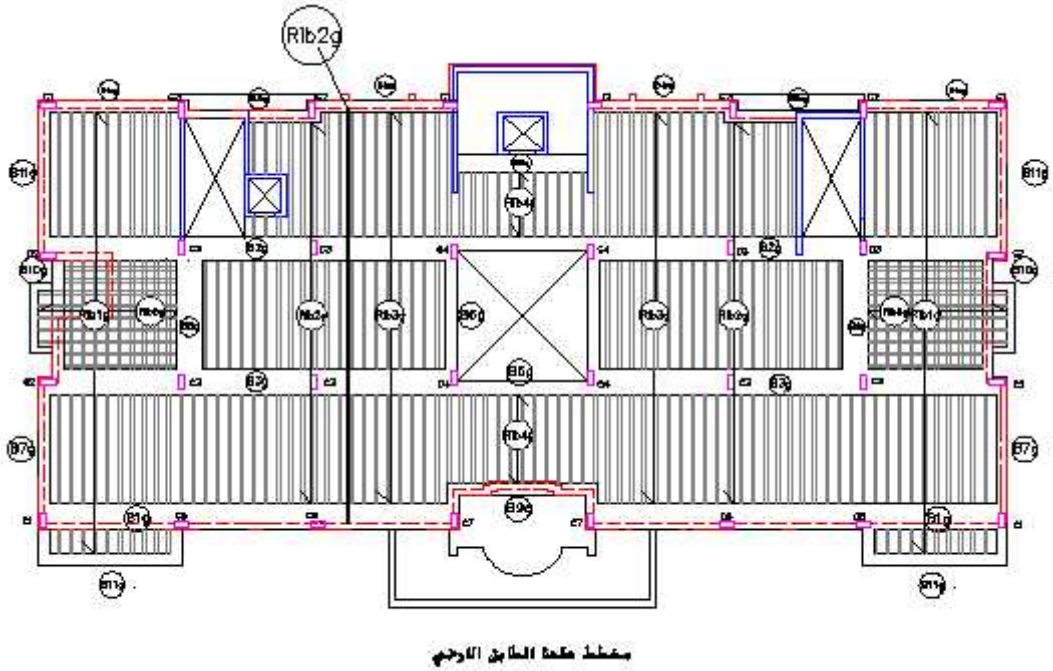
- to prevent shrinkage cracks .
- to minimize temperature .

As_{min} = 0.0018 * b * d

= 0.0018 * 100 * 8 = 1.44 cm²

select 6 Φ6 per one meter ----- As_{req} = 1.98 cm²

4.2.6 design of negative moment (for rib 2 ground):



rib 2 ground floor

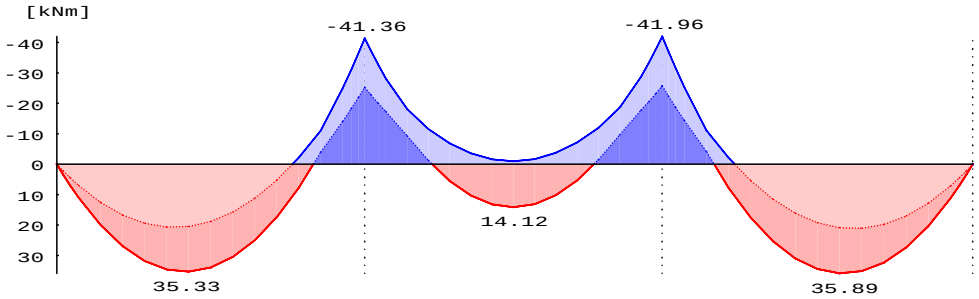


figure #.(15) rib 2 ground

maximum negative moment is $Mu = 41.96$ kN

d = h – c – Φ/2

= 32 – 2 - 1.4/2

= 29.4 cm

$$m = \frac{fy}{0.85 * fc'} = \frac{400}{0.85 * 30} = 15.7$$

$$\text{Rn} = \frac{Mu}{b * d^2} = \frac{41.96}{0.9 * 120 * (29.4)^2} = 4.49$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}}\right)$$

$$\rho = \frac{1}{15.7}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(4.49)}{400}}\right) = 0.012$$

$$\rho min = \frac{\sqrt{fc'}}{4\,fy} \geq \frac{1.4}{fy}$$

$$= \frac{\sqrt{30'}}{4(400)} \geq \frac{1.4}{400}$$

$$= 0.00342 \leq 0.012$$

ρmin = 0.0035 .

ρmax = 0.0244 .

As = ρ . b. d .

= 0.012 * 12 * 29.4

As = 4.23 cm²

- Select 3 Φ 14 with AS= 4.62 cm² .

4.2.7 design of positive moment (for rib 2 ground):

C = T

T = As * fy

C = 0.85 * fc' a * b

= 0.85 * 30 * 80 * 520

= 1060 kN

$Mn = c\ (d - \frac{t}{2})$

assume neutral axis equal thickness the flange

a = t

$= 1060\ (0.294 - \frac{0.080}{2}) = 269.24$ kN.m

$\frac{Mu_{rec}}{\Phi} = Mn = 42.2 \leq 269.24$ kN.m

a < t

$Rn = \frac{35.89}{0.9 * 520 * 293} = 0.89$ MPa , $m = 15.7$

$\rho = \frac{1}{m}(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}})$

$\rho = \frac{1}{15.7}(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(0.89)}{400}})$

$\rho = 0.0023 < \rho min = 0.0035$

$As min = \frac{\sqrt{fc'}}{4\,fy} bw*d \geq \frac{1.4}{fy} bw * d$

$As min = \frac{\sqrt{30}}{4(400)} 120*29.4 \geq \frac{1.4}{400} 120 * 29.4$

$= 12.08 \geq 1.24$

- so select 1 Φ 12 --A = 2.67 cm² and 1 Φ 14 -- A = 1.13 cm²

4.2.8 design of shear for T-section (for rib 2 ground):

$\Phi Vc = \Phi * \frac{\sqrt{fc'}}{6} bw * d$

$= 0.85 * \frac{\sqrt{30'}}{6} 120 * 29.3$

$= 27.3$ kN

$$\Phi V_{smin} = 0.85 \frac{1}{3} * 120 * 29.3$$

$$= 9.962 \text{ kN}$$

$$\frac{41.74}{3.75} = \frac{x}{3.45}$$

$$9.962 = \frac{400 * 1.1 * 29.3}{S}$$

$$S = \frac{\Phi * Av * fy * d}{\Phi Vs}$$

$$= \frac{0.85 * 1.01 * 400 * 29.4}{11.1} = 91\text{cm}$$

select 1 Φ 8/20cm .

# of Beam	places	Mu	Mn	m	Rn	ρ	b	d	As	# OF BARES
R1G	m1	39.92	44.356	15.700	0.987	0.003	52.000	29.400	3.8	2Φ16
	ms1	38.180	42.422	15.700	4.090	0.011	12.000	29.400	4.0	2Φ16
	m2+	4.88	5.422	15.700	0.121	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	m2-	10	11.111	15.700	0.247	0.001	52.000	29.400	0.9	1Φ16
	ms2	24.24	26.933	15.700	2.597	0.007	12.000	29.400	2.4	1Φ16
	m3	26.02	28.911	15.700	0.643	0.002	52.000	29.400	2.5	2Φ16
	ms3	45.87	50.967	15.700	4.914	0.014	12.000	29.400	4.9	3Φ16

R2G	m1	35.33	39.256	15.700	0.873	0.002	52.000	29.400	3.4	2Φ16
	ms1	41.36	45.956	15.700	4.431	0.012	12.000	29.400	4.3	3Φ16
	m2	14.12	15.689	15.700	0.349	0.001	52.000	29.400	1.3	1Φ16
	ms2	41.96	46.622	15.700	4.495	0.012	12.000	29.400	4.4	3Φ16
	m3	26.2	29.111	15.700	0.648	0.002	52.000	29.400	2.5	2Φ16
R3G	m1	23.32	25.911	15.700	0.576	0.001	52.000	29.400	2.2	2Φ16
R4G	m1	17.67	19.633	15.700	0.437	0.001	52.000	29.400	1.7	1Φ16
	ms1--c	24.38	27.089	15.700	2.612	0.007	12.000	29.400	2.4	2Φ16
RIB1F1	m1	38.8	43.111	15.700	0.959	0.002	52.000	29.400	3.7	2Φ16
	ms1	44.6	49.556	15.700	4.778	0.013	12.000	29.400	4.7	3Φ16
	m2+	23.6	26.222	15.700	0.583	0.001	52.000	29.400	2.3	2Φ16
	m2-	5	5.556	15.700	0.124	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	ms2	26.4	29.333	15.700	2.828	0.008	12.000	29.400	2.7	2Φ16
	m3	35.89	39.878	15.700	0.887	0.002	52.000	29.400	3.5	2Φ16
	ms3	55.2	61.333	15.700	5.913	0.017	12.000	29.400	6.0	3Φ16
RIB2F1	m1	36.4	40.444	15.700	0.900	0.002	52.000	29.400	3.5	2Φ16
	ms1	37	41.111	15.700	3.964	0.011	12.000	29.400	3.8	2Φ16
	m2+	22	24.444	15.700	0.544	0.001	52.000	29.400	2.1	2Φ16
	m2-	12.8	14.222	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	ms2	55.2	61.333	15.700	5.913	0.017	12.000	29.400	6.0	3Φ16
RIB3F1	m1	38.72	43.022	15.700	0.957	0.002	52.000	29.400	3.7	2Φ16
	ms1	43.55	48.389	15.700	4.665	0.013	12.000	29.400	4.6	3Φ16
	m2+	12.79	14.211	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	m2-	5	5.556	15.700	0.124	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	ms2	44.2	49.111	15.700	4.735	0.013	12.000	29.400	4.7	3Φ16
	m3	39.29	43.656	15.700	0.971	0.002	52.000	29.400	3.8	2Φ16
RIB4F1	m1	28.28	31.422	15.700	0.699	0.002	52.000	29.400	2.7	2Φ16
	ms1	64.76	71.956	15.700	6.937	0.021	12.000	29.400	7.3	4Φ16

RIB5F1	m1	23.32	25.911	15.700	0.576	0.001	52.000	29.400	2.2	2Φ16

RIB1F2	m1	38.8	43.111	15.700	0.959	0.002	52.000	29.400	3.7	2Φ16
	ms1	44.6	49.556	15.700	4.778	0.013	12.000	29.400	4.7	
	m2+	23.6	26.222	15.700	0.583	0.001	52.000	29.400	2.3	2Φ16
	m2-	5	5.556	15.700	0.124	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16

	ms2	26.4	29.333	15.700	2.828	0.008	12.000	29.400	2.7	2Φ16
	m3	35.89	39.878	15.700	0.887	0.002	52.000	29.400	3.5	2Φ16
	ms3	55.2	61.333	15.700	5.913	0.017	12.000	29.400	6.0	3Φ16

RIB2F2	m1	36.4	40.444	15.700	0.900	0.002	52.000	29.400	3.5	2Φ16
	ms1	37	41.111	15.700	3.964	0.011	12.000	29.400	3.8	3Φ16
	m2+	22	24.444	15.700	0.544	0.001	52.000	29.400	2.1	2Φ16
	m2-	12.8	14.222	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	ms2	55.2	61.333	15.700	5.913	0.017	12.000	29.400	6.0	3Φ16

RIB3F2	m1	38.72	43.022	15.700	0.957	0.002	52.000	29.400	3.7	2Φ16
	ms1	43.55	48.389	15.700	4.665	0.013	12.000	29.400	4.6	3Φ16
	m2+	12.79	14.211	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	m2-	5	5.556	15.700	0.124	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	ms2	44.2	49.111	15.700	4.735	0.013	12.000	29.400	4.7	3Φ16
	m3	39.29	43.656	15.700	0.971	0.002	52.000	29.400	3.8	2Φ16

RIB4F2	m1	28.28	31.422	15.700	0.699	0.002	52.000	29.400	2.7	2Φ16
	ms1	64.76	71.956	15.700	6.937	0.021	12.000	29.400	7.3	4Φ16

RIB1F3	m1	41.4	46.000	15.700	1.023	0.003	52.000	29.400	4.0	2Φ16
	ms1	43.4	48.222	15.700	4.649	0.013	12.000	29.400	4.6	3Φ16
	m2+	5.63	6.256	15.700	0.139	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	m2-	14.7	16.333	15.700	1.575	0.004	12.000	29.400	1.4	1Φ16
	ms2	35.6	39.556	15.700	3.814	0.010	12.000	29.400	3.7	2Φ16
	m3	43	47.778	15.700	1.063	0.003	52.000	29.400	4.2	3Φ16

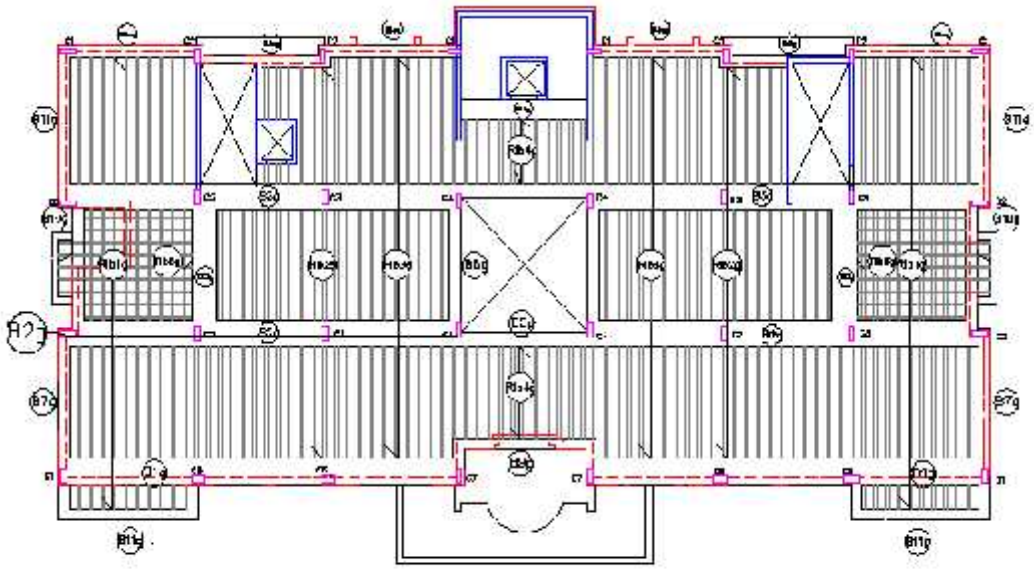
RIB2F3	m1	36.4	40.444	15.700	0.900	0.002	52.000	29.400	3.5	2Φ16
	ms1	37	41.111	15.700	3.964	0.011	12.000	29.400	3.8	2Φ16
	m2+	22	24.444	15.700	0.544	0.001	52.000	29.400	2.1	1Φ16
	m2-	12.8	14.222	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	ms2	55.2	61.333	15.700	5.913	0.017	12.000	29.400	6.0	3Φ16

RIB3F3	m1	38.72	43.022	15.700	0.957	0.002	52.000	29.400	3.7	2Φ16
	ms1	43.55	48.389	15.700	4.665	0.013	12.000	29.400	4.6	3Φ16
	m2+	12.79	14.211	15.700	0.316	0.001	52.000	29.400	1.2	1Φ16
	m2-	5	5.556	15.700	0.124	0.000	52.000	29.400	0.5	1Φ16
	ms2	44.2	49.111	15.700	4.735	0.013	12.000	29.400	4.7	3Φ16
	m3	39.29	43.656	15.700	0.971	0.002	52.000	29.400	3.8	2Φ16

RIB4F3	m1	28.28	31.422	15.700	0.699	0.002	52.000	29.400	2.7	2Φ16
	ms1	64.76	71.956	15.700	6.937	0.021	12.000	29.400	7.3	4Φ16

Reinforcement of ribbed table #(4)

4.3 design of beam :



مخطط عقدة الطابق الارضي

Beam 2 ground floor .

figure #.(16) beam 2 ground

4.3.1 span (1) positive moment :

Mu = 417.12 kN .m

$Mn = \frac{Mu_{rec}}{\Phi} = \frac{417.12}{0.9}$ = 463.47 kN .m

ρmax = 0.0244

$m = \frac{fy}{0.85 * fc'} = \frac{400}{0.85 * 30} = 15.7$

$Rn = \frac{Mu}{b * d^2}$

$Rn = \frac{463.47}{110 * (26)^2}$ = 6.23 MPa

$\rho = \frac{1}{m}(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}})$

$\rho = \frac{1}{15.7}(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(6.23)}{400}}) = 0.01817$

A_{req} = ρ * b * d = 0.001817 * 110 * 26 = 51.95cm²

- # Of bar = $\frac{51.95}{3.14}$ = 16.55 -----select (18) bar Φ 20

4.3.2 span (2) positive moment :

Mu = 152.89 kN .m

$Mn = \frac{Mu_{rec}}{\Phi} = \frac{152.9}{0.9}$ = 169.89 kN .m

$$m = \frac{fy}{0.85 * fc'} = \frac{400}{0.85 * 30} = 15.7$$

$$Rn = \frac{Mu}{b * d^2}$$

$$Rn = \frac{169.89}{110 * (26)^2} = 2.28 \text{ MPa}$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}}\right)$$

$$\rho = \frac{1}{15.7}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(2.28)}{400}}\right) = 0.006 \geq \rho_{min} = 0.0035 .$$

$A_{req} = \rho * b * d = 0.006 * 110 * 26 = 17.16 cm^2$

- # Of bar = $\frac{17.16}{3.14} = 5.46$ -----select (6) bar Φ 20

4.3.3 span (1) negative moment :

$Mu = 483.2$ kN .m

$$Mn = \frac{Mu_{rec}}{\Phi} = \frac{483.2}{0.9} = 536.88 \text{ kN .m}$$

$\rho_{max} = 0.0244$

$$m = \frac{fy}{0.85 * fc'} = \frac{400}{0.85 * 30} = 15.7$$

$$Rn = \frac{Mu}{b * d^2}$$

$$Rn = \frac{536.88}{110 * (25.75)^2} = 7.36 \text{ MPa}$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}}\right)$$

$$\rho = \frac{1}{15.7}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(7.30)}{400}}\right) = 0.022 \quad \leq \rho_{max} = 0.0244 .$$

$A_{req} = \rho * b * d = 0.022 * 110 * 25.75 = 63.19 cm^2$

- # Of bar = $\frac{63.19}{4.91}$ = 12.87 -----select (13) bar Φ 25

4.3.4 design of shear (for beam 2 ground):

ACI – 318 – Design categories :

1. $Vu \leq \frac{1}{2}\Phi Vc$

$$\frac{1}{2}\Phi Vc = \frac{1}{2}\Phi * \frac{\sqrt{fc'}}{6} bw * d$$

$$= \frac{1}{2} 0.85 * \frac{\sqrt{30'}}{6} 110 * 25.75$$

$$= 109.9 \text{ kN}$$

2. $\frac{1}{2}\Phi Vc \leq Vu \leq \Phi Vc$

$$\Phi Vc = \Phi * \frac{\sqrt{fc'}}{6} bw * d$$

$$\Phi Vc = 0.85 * \frac{\sqrt{30'}}{6} 110 * 25.75$$

$$= 219.79 \text{ kN}$$

3. $\Phi Vc \le Vu \le \Phi Vc + \Phi V_{smin}$

$\Phi V_{smin} = 0.85 (\frac{1}{3}) * bw * d$

$= 80.25 \text{ kN} + 219.79 \text{ kN} = 300 \text{ kN}$

4. $\Phi Vc + \Phi V_{smin} \le Vu \le \Phi Vc + \Phi * \frac{\sqrt{fc'}}{3} bw * d$

$\Phi Vs = \Phi * \frac{\sqrt{fc'}}{3} bw * d$

$= 0.85 * \frac{\sqrt{30'}}{3} 110 * 25.75 = 439.57 \text{ kN}$

$= 219.79 + 439.57 = 659.36 \text{ kN}$

4.3.5 design the spacing between stirrups :

$$S = \frac{\Phi * Av * fy * d}{\Phi Vs}$$

$$= \frac{0.85 * 4.74 * 400 * 25.75}{439.57} = 9.44 \text{ cm}$$

- select 3 Φ 10 / 9 cm (for 1 meter from the face of the support).

The residual beam select :

$$S = \frac{\Phi * Av * fy * d}{\Phi Vs}$$

$$S = \frac{0.85 * 4.74 * 400 * 25.75}{80.25} = 48.4 \text{ cm}$$

$S \le 60 \text{ cm}$

$$\le \frac{d}{2} = \frac{25.75}{2} = 12.88 \text{ cm}$$

- select 3 Φ 10 / 12 cm (for The residual beam).

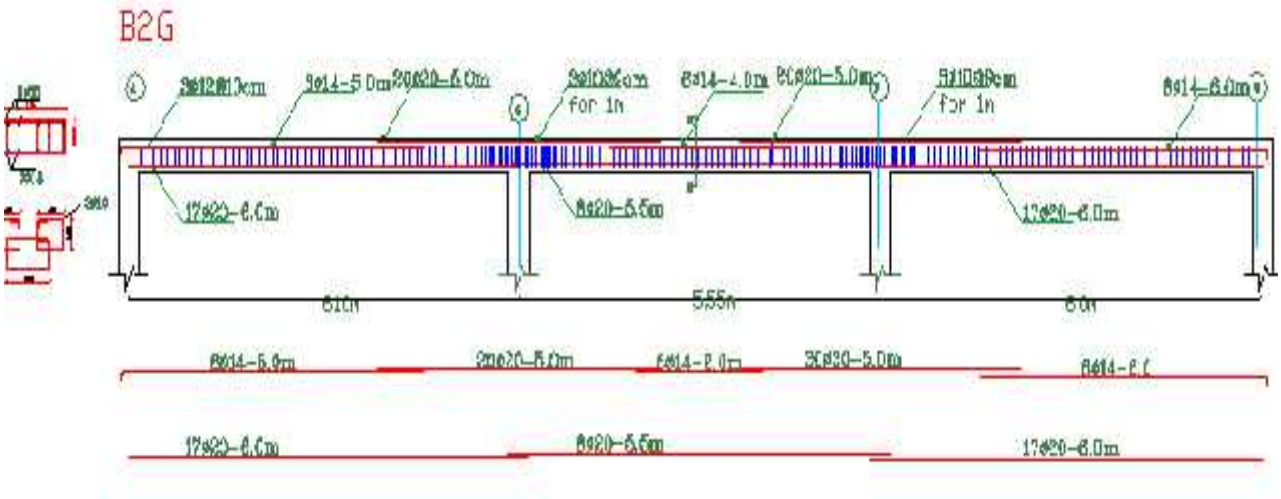


figure #.(17) beam 2 ground

# of Beam	places	Mu	Mn	m	Rn	ρ	b	d	As	# of barΦ20
B1G	m1	498.610	554.011	15.700	7.450	0.023	110.0	26.0	64.8	21
	ms1	465.320	517.022	15.700	6.953	0.021	110.0	26.0	59.4	19
	m2+	23.26	25.844	15.700	0.348	0.001	110.0	26.0	2.5	1
	m2-	110	122.222	15.700	1.644	0.004	110.0	26.0	12.2	4
	mS2	255.78	284.200	15.700	7.007	0.021	60.0	26.0	32.7	10
	m3	279.2	310.222	15.700	7.648	0.023	60.0	26.0	36.6	12
B2G	m1	422.390	469.322	15.700	6.311	0.018	110.0	26.0	52.8	17
	ms1	486.840	540.933	15.700	7.275	0.022	110.0	26.0	62.9	20
	m2	156.89	174.322	15.700	2.344	0.006	110.0	26.0	17.6	6
	ms2	496.03	551.144	15.700	7.412	0.023	110.0	26.0	64.4	20
	m3	424.71	471.900	15.700	6.346	0.019	110.0	26.0	53.1	17
B3G	m1	417.12	463.467	15.700	6.233	0.018	110.0	26.0	52.0	17
	ms1	478.49	531.656	15.700	7.150	0.022	110.0	26.0	61.5	20
	m2	152.89	169.878	15.700	2.285	0.006	110.0	26.0	17.1	5
	ms2	483.2	536.889	15.700	7.220	0.022	110.0	26.0	62.3	20
	m3	415.19	461.322	15.700	6.204	0.018	110.0	26.0	51.7	16
B4-1G	m1	339	376.667	15.700	6.965	0.021	80.0	26.0	43.3	14
B4-2G	m1	75.2	83.556	15.700	1.545	0.004	80.0	26.0	8.3	3
B4-3G	m1	331	367.778	15.700	6.801	0.020	80.0	26.0	42.0	13
B5G	m1	274.33	304.811	15.700	5.636	0.016	80.0	26.0	33.6	11
B6G	m1	82.1	91.222	15.700	1.687	0.004	80.0	26.0	9.1	3

B7G***c	m1	124.42	138.244	15.700	3.408	0.009	60.0	26.0	14.3	5
	ms1	79.29	88.100	15.700	2.172	0.006	60.0	26.0	8.9	3
B8G	m1	287	318.889	15.700	4.288	0.012	110.0	26.0	33.8	11
B9G	m1	187	207.778	15.700	2.794	0.007	110.0	26.0	21.2	7
B10G	m1	252	280.000	15.700	3.765	0.010	110.0	26.0	29.3	9
B11G	m1	48	53.333	15.700	1.315	0.003	60.0	26.0	5.3	2

B1F1	m1	431	478.889	15.700	6.440	0.019	110.0	26.0	54.1	17
	ms1	535	594.444	15.700	7.994	0.024	110.0	26.0	71.0	23
	m2	256	284.444	15.700	3.825	0.010	110.0	26.0	29.8	9
	ms2	229	254.444	15.700	3.422	0.009	110.0	26.0	26.4	8
	m3+	152	168.889	15.700	2.271	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	m3-	51.5	57.222	15.700	0.770	0.002	110.0	26.0	5.6	2
	ms3	357	396.667	15.700	5.334	0.015	110.0	26.0	43.3	14
	m4	350	388.889	15.700	5.230	0.015	110.0	26.0	42.3	13
	ms4	357	396.667	15.700	5.334	0.015	110.0	26.0	43.3	14
	m5+	152	168.889	15.700	2.271	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	m5-	51.5	57.222	15.700	0.770	0.002	110.0	26.0	5.6	2
	ms5	256	284.444	15.700	3.825	0.010	110.0	26.0	29.8	9
	m6	229	254.444	15.700	3.422	0.009	110.0	26.0	26.4	8
	ms6	535	594.444	15.700	7.994	0.025	110.0	26.0	71.0	23
	m7	431	478.889	15.700	6.440	0.019	110.0	26.0	54.1	17
B2F1	m1	448.36	498.178	15.700	6.700	0.020	110.0	26.0	56.7	18
	ms1	515.64	572.933	15.700	7.705	0.024	110.0	26.0	67.7	22
	m2	151.82	168.689	15.700	2.269	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	ms2	492.73	547.478	15.700	7.363	0.022	110.0	26.0	63.8	20
	m3	427.64	475.156	15.700	6.390	0.019	110.0	26.0	53.6	17
B3f1	m1	437.93	486.589	15.700	6.544	0.019	110.0	26.0	55.1	18
	ms1	503.49	559.433	15.700	7.523	0.023	110.0	26.0	65.6	21
	m2	149.81	166.456	15.700	2.239	0.006	110.0	26.0	16.8	5
	ms2	481.19	534.656	15.700	7.190	0.022	110.0	26.0	61.9	20
	m3	417.73	464.144	15.700	6.242	0.018	110.0	26.0	52.1	17
B4-1F1	m1	339	376.667	15.700	6.965	0.021	80.0	26.0	43.3	14
B4-2F1	m1	75.2	83.556	15.700	1.545	0.004	80.0	26.0	8.3	3
B4-3F1	m1	331	367.778	15.700	6.801	0.020	80.0	26.0	42.0	13
B5F1	m1	344	382.222	15.700	7.068	0.021	80.0	26.0	44.1	14
B6F1	m1	82.1	91.222	15.700	1.687	0.004	80.0	26.0	9.1	3
B7F1	m1	51.3	57.000	15.700	1.405	0.004	60.0	26.0	5.6	2
B8F1**	m1	43.9	48.778	15.700	1.203	0.003	60.0	26.0	4.8	2
B9F1	m1	48	53.333	15.700	1.315	0.003	60.0	26.0	5.3	2

B1F2	m1	431	478.889	15.700	6.440	0.019	110.0	26.0	54.1	17
	ms1	535	594.444	15.700	7.994	0.024	110.0	26.0	71.0	23
	m2	256	284.444	15.700	3.825	0.010	110.0	26.0	29.8	9
	ms2	229	254.444	15.700	3.422	0.009	110.0	26.0	26.4	8
	m3+	152	168.889	15.700	2.271	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	m3-	51.5	57.222	15.700	0.770	0.002	110.0	26.0	5.6	2
	ms3	357	396.667	15.700	5.334	0.015	110.0	26.0	43.3	14
	m4	350	388.889	15.700	5.230	0.015	110.0	26.0	42.3	13
	ms4	357	396.667	15.700	5.334	0.015	110.0	26.0	43.3	14
	m5+	152	168.889	15.700	2.271	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	m5-	51.5	57.222	15.700	0.770	0.002	110.0	26.0	5.6	2
	ms5	256	284.444	15.700	3.825	0.010	110.0	26.0	29.8	9
	m6	229	254.444	15.700	3.422	0.009	110.0	26.0	26.4	8
	ms6	535	594.444	15.700	7.994	0.025	110.0	26.0	71.0	23
	m7	431	478.889	15.700	6.440	0.019	110.0	26.0	54.1	17
B2F2	m1	448.36	498.178	15.700	6.700	0.020	110.0	26.0	56.7	18
	ms1	515.64	572.933	15.700	7.705	0.024	110.0	26.0	67.7	22
	m2	151.82	168.689	15.700	2.269	0.006	110.0	26.0	17.0	5
	ms2	492.73	547.478	15.700	7.363	0.022	110.0	26.0	63.8	20
	m3	427.64	475.156	15.700	6.390	0.019	110.0	26.0	53.6	17
B3f2	m1	437.93	486.589	15.700	6.544	0.019	110.0	26.0	55.1	18
	ms1	503.49	559.433	15.700	7.523	0.023	110.0	26.0	65.6	21
	m2	149.81	166.456	15.700	2.239	0.006	110.0	26.0	16.8	5
	ms2	481.19	534.656	15.700	7.190	0.022	110.0	26.0	61.9	20
	m3	417.73	464.144	15.700	6.242	0.018	110.0	26.0	52.1	17
B4-1F2	m1	339	376.667	15.700	6.965	0.021	80.0	26.0	43.3	14
B4-2F2	m1	75.2	83.556	15.700	1.545	0.004	80.0	26.0	8.3	3
B4-3F2	m1	331	367.778	15.700	6.801	0.020	80.0	26.0	42.0	13
B5F2	m1	344	382.222	15.700	7.068	0.021	80.0	26.0	44.1	14
B6F2	m1	82.1	91.222	15.700	1.687	0.004	80.0	26.0	9.1	3
B7F2	m1	51.3	57.000	15.700	1.405	0.004	60.0	26.0	5.6	2
B8F2**	m1	43.9	48.778	15.700	1.203	0.003	60.0	26.0	4.8	2
B9F2	m1	48	53.333	15.700	1.315	0.003	60.0	26.0	5.3	2

B1F3	m1	168.000	186.667	15.700	3.452	0.009	80.0	26.0	19.4	6
	ms1	293.000	325.556	15.700	6.020	0.017	80.0	26.0	36.3	12
	m2	195	216.667	15.700	4.006	0.011	80.0	26.0	22.8	7
	ms2	215	238.889	15.700	4.417	0.012	80.0	26.0	25.4	8
	m3	92.2	102.444	15.700	1.894	0.005	80.0	26.0	10.2	3
	ms3	240	266.667	15.700	4.931	0.014	80.0	26.0	28.8	9
	m4	215	238.889	15.700	4.417	0.012	80.0	26.0	25.4	8
	ms4	239	265.556	15.700	4.910	0.014	80.0	26.0	28.6	9
	m5	91.9	102.111	15.700	1.888	0.005	80.0	26.0	10.2	3
	ms5	216	240.000	15.700	4.438	0.012	80.0	26.0	25.5	8
	m6	197	218.889	15.700	4.048	0.011	80.0	26.0	23.1	7
	ms6	294	326.667	15.700	6.040	0.018	80.0	26.0	36.4	12
	m7	167	185.556	15.700	3.431	0.009	80.0	26.0	19.2	6
B2F3	m1	422.390	469.322	15.700	6.311	0.018	110.0	26.0	52.8	17
	ms1	486.840	540.933	15.700	7.275	0.022	110.0	26.0	62.9	20
	m2	156.89	174.322	15.700	2.344	0.006	110.0	26.0	17.6	6
	ms2	496.03	551.144	15.700	7.412	0.023	110.0	26.0	64.4	20
	m3	424.71	471.900	15.700	6.346	0.019	110.0	26.0	53.1	17
B3F3	m1	417.12	463.467	15.700	6.233	0.018	110.0	26.0	52.0	17
	ms1	478.49	531.656	15.700	7.150	0.022	110.0	26.0	61.5	20
	m2	152.89	169.878	15.700	2.285	0.006	110.0	26.0	17.1	5
	ms2	483.2	536.889	15.700	7.220	0.022	110.0	26.0	62.3	20
	m3	415.19	461.322	15.700	6.204	0.018	110.0	26.0	51.7	16
B4-1F3	m1	339	376.667	15.700	6.965	0.021	80.0	26.0	43.3	14
B4-2F3	m1	75.2	83.556	15.700	1.545	0.004	80.0	26.0	8.3	3
B4-3F3	m1	331	367.778	15.700	6.801	0.020	80.0	26.0	42.0	13
B5F1	m1	274.33	304.811	15.700	4.099	0.011	110.0	26.0	32.1	10
B6F1	m1	82.1	91.222	15.700	1.227	0.003	110.0	26.0	9.0	3
B7G***c	m1	124.42	138.244	15.700	3.408	0.009	60.0	26.0	14.3	5
	ms1	79.29	88.100	15.700	2.172	0.006	60.0	26.0	8.9	3
B8F3	m1	287	318.889	15.700	4.288	0.012	110.0	26.0	33.8	11
B9F3	m1	187	207.778	15.700	2.794	0.007	110.0	26.0	21.2	7
B10F3	m1	252	280.000	15.700	3.765	0.010	110.0	26.0	29.3	9
B11F3	m1	48	53.333	15.700	1.315	0.003	60.0	26.0	5.3	2

Reinforcement of beams table # (5)

4.4 Design of column :

4.4.1 Design of column without moment:

Po = Ag {0.85 fc' **+ ρg (** fy **- 0.85** fc' **)}**

Where :

Po **:** $\frac{p_n}{0.80}$, $p_n = \frac{p_u}{0.7}$

Design of column (C2) :

Po = Ag {0.85 fc' + ρg **(** fy - 0.85 fc' **)}**

Po = $\frac{p_n}{0.80} = \frac{p_u}{0.80*0.70} = \frac{2788.4E3}{0.80*0.70}$ = 4.98E6 N

ρg = $\{\frac{p_0}{Ag}\} - 0.85\ fc'/\{\ fy\ - 0.85\ fc'\ \}$

ρg = $\{\frac{4.98E6}{1.8E5}\} - 0.85$ *****30 / { 400 - 0.85 * 30}

= 0.007 < 0.01…….. select 8 Φ18…….

4.4.2 Design of column with moment:

From ACI – code chart :

With Pu = 2788.4 KN

Mu = 221 KN.m

To use chart we need :

$\frac{N}{bh} = \frac{2.788E6}{300*600}$ = 15.4911 N/mm²

$$\frac{M}{bh^2} = \frac{2.21E5}{300*(600)^2} = 2.046 \text{ N/mm}^2$$

the value of the chart is **** (2)**.

$$As = \frac{(chart.value)*b*h}{100}$$

$$= \frac{(2)*(30)(60)}{100} = 36 \text{ cm}^2$$

- select 14Φ18…….

Design the ties of the column :

- (48) tie – bar diameter = 48 (1.0) = 48 cm .
- (16) longitudinal – bar diameter = 16 (1.8) = 28.8 cm.
- least column dimension = 30 cm .
    - so select 2 Φ 10 @ 30 cm .
    - Not : select 2 Φ 10 @ 10 cm to resist the earthquake effect .

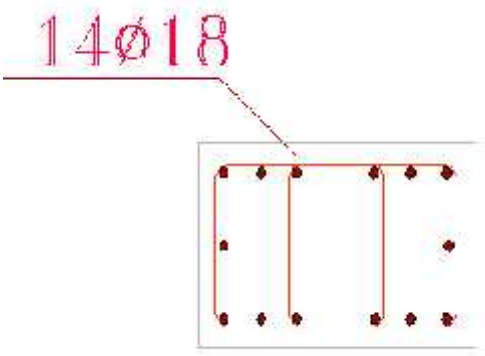


figure #.(18) column (c2)

ground floor

colums	b(mm)	h(mm)	h^2	N	M	N/(bh)	M/bh^2	char valu	Asc	#of bars
C1	300	600	360000	1589.5	2.21E+08	8.8306	2.0463	1	18	8Φ18
C2	300	600	360000	2788.4	2.21E+08	15.4911	2.0463	2	36	14Φ18
C3	300	600	360000	2691.6	2.21E+08	14.9533	2.0463	2	36	14Φ18
C4	300	600	360000	1646	2.21E+08	9.1444	2.0463	1	18	8Φ18
C5	300	600	360000	1646	2.21E+08	9.1444	2.0463	1	18	8Φ18
C6	300	600	360000	2691.6	2.21E+08	14.9533	2.0463	2	36	14Φ18
C7	300	600	360000	2788.4	2.21E+08	15.4911	2.0463	2	36	14Φ18
C8	300	600	360000	1589.5	2.21E+08	8.8306	2.0463	1	18	8Φ18
C9	300	600	360000	2659	2.21E+08	14.7722	2.0463	2	36	14Φ18
C10	300	600	360000	4683.4	8.70E+07	26.0189	0.80556	5.5	99	22Φ24
C11	300	600	360000	4569	8.70E+07	25.3833	0.80556	5	90	20Φ24
C12	300	600	360000	4035	2.21E+08	22.4167	2.0463	4.5	81	18Φ24
C13	300	600	360000	4035	2.21E+08	22.4167	2.0463	4.5	81	18Φ24
C14	300	600	360000	4569	8.70E+07	25.3833	0.80556	5	90	20Φ24
C15	300	600	360000	4683.4	8.70E+07	26.0189	0.80556	5.5	99	22Φ24
C16	300	600	360000	2659	2.21E+08	14.7722	2.0463	2	36	14Φ18
C17	300	600	360000	2611	2.21E+08	14.5056	2.0463	2	36	14Φ18
C18	300	600	360000	4620.2	8.70E+07	25.6678	0.80556	5.5	99	20Φ24
C19	300	600	360000	4484.5	8.70E+07	24.9139	0.80556	5	90	22Φ24
C20	300	600	360000	3901.2	2.21E+08	21.6733	2.0463	4.5	81	18Φ24
C21	300	600	360000	3901.2	2.21E+08	21.6733	2.0463	4.5	81	18Φ24
C22	300	600	360000	4484.5	8.70E+07	24.9139	0.80556	5	90	20Φ24
C23	300	600	360000	4620.2	8.70E+07	25.6678	0.80556	5.5	99	22Φ24
C24	300	600	360000	2611	2.21E+08	14.5056	2.0463	2	36	14Φ18
C25	300	600	360000	2154	2.21E+08	11.9667	2.0463	1	18	8Φ18
C26	300	600	360000	3820.6	2.21E+08	21.2256	2.0463	4	72	16Φ24
C27	300	600	360000	3188.9	2.21E+08	17.7161	2.0463	3	54	22Φ18
C28	300	600	360000	3296.4	2.21E+08	18.3133	2.0463	3.5	63	14Φ24
C29	300	600	360000	3296.4	2.21E+08	18.3133	2.0463	3.5	63	14Φ24
C30	300	600	360000	3188.9	2.21E+08	17.7161	2.0463	3	54	22Φ18
C31	300	600	360000	3820.6	2.21E+08	21.2256	2.0463	4	72	16Φ24
C32	300	600	360000	2154	2.21E+08	11.9667	2.0463	1	18	8Φ18

First floor

colums	b	h	h^2	N	M	N/(bh)	M/bh^2	char valu	Asc	#of bars
C1	300	600	360000	1589.5	2.21E+08	8.8306	2.0463	1	18	8Φ18
C2	300	600	360000	2788.4	2.21E+08	15.4911	2.0463	2	36	14Φ18
C3	300	600	360000	2691.6	2.21E+08	14.9533	2.0463	2	36	14Φ18
C4	300	600	360000	1646	2.21E+08	9.1444	2.0463	1	18	8Φ18
C5	300	600	360000	1646	2.21E+08	9.1444	2.0463	1	18	8Φ18
C6	300	600	360000	2691.6	2.21E+08	14.9533	2.0463	2	36	14Φ18
C7	300	600	360000	2788.4	2.21E+08	15.4911	2.0463	2	36	14Φ18
C8	300	600	360000	1589.5	2.21E+08	8.8306	2.0463	1	18	8Φ18
C9	300	600	360000	2659	2.21E+08	14.7722	2.0463	2	36	14Φ18
C10	300	600	360000	4683.4	8.70E+07	26.0189	0.80556	5.5	99	22Φ24
C11	300	600	360000	4569	8.70E+07	25.3833	0.80556	5	90	20Φ24
C12	300	600	360000	4035	2.21E+08	22.4167	2.0463	4.5	81	18Φ24
C13	300	600	360000	4035	2.21E+08	22.4167	2.0463	4.5	81	18Φ24
C14	300	600	360000	4569	8.70E+07	25.3833	0.80556	5	90	20Φ24
C15	300	600	360000	4683.4	8.70E+07	26.0189	0.80556	5.5	99	22Φ24
C16	300	600	360000	2659	2.21E+08	14.7722	2.0463	2	36	14Φ18
C17	300	600	360000	2611	2.21E+08	14.5056	2.0463	2	36	14Φ18
C18	300	600	360000	4620.2	8.70E+07	25.6678	0.80556	5.5	99	22Φ24
C19	300	600	360000	4484.5	8.70E+07	24.9139	0.80556	5	90	20Φ24
C20	300	600	360000	3901.2	2.21E+08	21.6733	2.0463	4.5	81	18Φ24
C21	300	600	360000	3901.2	2.21E+08	21.6733	2.0463	4.5	81	18Φ24
C22	300	600	360000	4484.5	8.70E+07	24.9139	0.80556	5	90	20Φ24
C23	300	600	360000	4620.2	8.70E+07	25.6678	0.80556	5.5	99	22Φ24
C24	300	600	360000	2611	2.21E+08	14.5056	2.0463	2	36	14Φ18
C25	300	600	360000	2154	2.21E+08	11.9667	2.0463	1	18	8Φ18
C26	300	600	360000	3820.6	2.21E+08	21.2256	2.0463	4	72	16Φ24
C27	300	600	360000	3188.9	2.21E+08	17.7161	2.0463	3	54	22Φ18
C28	300	600	360000	3296.4	2.21E+08	18.3133	2.0463	3.5	63	14Φ24
C29	300	600	360000	3296.4	2.21E+08	18.3133	2.0463	3.5	63	14Φ24
C30	300	600	360000	3188.9	2.21E+08	17.7161	2.0463	3	54	22Φ18
C31	300	600	360000	3820.6	2.21E+08	21.2256	2.0463	4	72	16Φ24
C32	300	600	360000	2154	2.21E+08	11.9667	2.0463	1	18	8Φ18

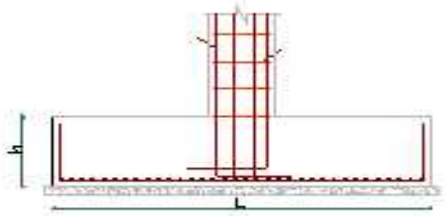
Second floor

colums	b	h	h^2	N	M	N/(bh)	M/bh^2	char valu	Asc	#of bars
C1	300	600	360000	1033	2.21E+08	5.7389	2.0463	1	18	8Φ18
C2	300	600	360000	1832.6	2.21E+08	10.1811	2.0463	1	18	8Φ18
C3	300	600	360000	1765.7	2.21E+08	9.8094	2.0463	1	18	8Φ18
C4	300	600	360000	1071	2.21E+08	5.9500	2.0463	1	18	8Φ18
C5	300	600	360000	1071	2.21E+08	5.9500	2.0463	1	18	8Φ18
C6	300	600	360000	1765.7	2.21E+08	9.8094	2.0463	1	18	8Φ18
C7	300	600	360000	1832.6	2.21E+08	10.1811	2.0463	1	18	8Φ18
C8	300	600	360000	1033	2.21E+08	5.7389	2.0463	1	18	8Φ18
C9	300	600	360000	1746.5	2.21E+08	9.7028	2.0463	1	18	8Φ18
C10	300	600	360000	3096.1	8.70E+07	17.2006	0.80556	2	36	14Φ18
C11	300	600	360000	3019.7	8.70E+07	16.7761	0.80556	2	36	14Φ18
C12	300	600	360000	2664.1	2.21E+08	14.8006	2.0463	2	36	14Φ18
C13	300	600	360000	2664.1	2.21E+08	14.8006	2.0463	2	36	14Φ18
C14	300	600	360000	3019.7	8.70E+07	16.7761	0.80556	2	36	14Φ18
C15	300	600	360000	3096.1	8.70E+07	17.2006	0.80556	2	36	14Φ18
C16	300	600	360000	1746.5	2.21E+08	9.7028	2.0463	1	18	8Φ18
C17	300	600	360000	1714.5	2.21E+08	9.5250	2.0463	1	18	8Φ18
C18	300	600	360000	3053.7	8.70E+07	16.9650	0.80556	2	36	14Φ18
C19	300	600	360000	2897.7	8.70E+07	16.0983	0.80556	2	36	14Φ18
C20	300	600	360000	2508.8	2.21E+08	13.9378	2.0463	2	36	14Φ18
C21	300	600	360000	2508.8	2.21E+08	13.9378	2.0463	2	36	14Φ18
C22	300	600	360000	2897.7	8.70E+07	16.0983	0.80556	2	36	14Φ18
C23	300	600	360000	3053.7	8.70E+07	16.9650	0.80556	2	36	14Φ18
C24	300	600	360000	1714.5	2.21E+08	9.5250	2.0463	1	18	8Φ18
C25	300	600	360000	1409.7	2.21E+08	7.8317	2.0463	1	18	8Φ18
C26	300	600	360000	2520.74	2.21E+08	14.0041	2.0463	2	36	14Φ18
C27	300	600	360000	2699.6	2.21E+08	14.9978	2.0463	2	36	14Φ18
C28	300	600	360000	2171.3	2.21E+08	12.0628	2.0463	1	18	8Φ18
C29	300	600	360000	2171.3	2.21E+08	12.0628	2.0463	1	18	8Φ18
C30	300	600	360000	2699.6	2.21E+08	14.9978	2.0463	2	36	14Φ18
C31	300	600	360000	2520.74	2.21E+08	14.0041	2.0463	2	36	14Φ18
C32	300	600	360000	1409.7	2.21E+08	7.8317	2.0463	1	18	8Φ18

colums	b	h	h^2	N	M	N/(bh)	M/bh^2	char valu	Asc	#of bars
C1	300	600	360000	1033	2.21E+08	5.7389	2.0463	1	18	8Φ18
C2	300	600	360000	1832.6	2.21E+08	10.1811	2.0463	1	18	8Φ18
C3	300	600	360000	1765.7	2.21E+08	9.8094	2.0463	1	18	8Φ18
C4	300	600	360000	1071	2.21E+08	5.9500	2.0463	1	18	8Φ18
C5	300	600	360000	1071	2.21E+08	5.9500	2.0463	1	18	8Φ18
C6	300	600	360000	1765.7	2.21E+08	9.8094	2.0463	1	18	8Φ18
C7	300	600	360000	1832.6	2.21E+08	10.1811	2.0463	1	18	8Φ18
C8	300	600	360000	1033	2.21E+08	5.7389	2.0463	1	18	8Φ18
C9	300	600	360000	1746.5	2.21E+08	9.7028	2.0463	1	18	8Φ18
C10	300	600	360000	3096.1	8.70E+07	17.2006	0.80556	2	36	14Φ18
C11	300	600	360000	3019.7	8.70E+07	16.7761	0.80556	2	36	14Φ18
C12	300	600	360000	2664.1	2.21E+08	14.8006	2.0463	2	36	14Φ18
C13	300	600	360000	2664.1	2.21E+08	14.8006	2.0463	2	36	14Φ18
C14	300	600	360000	3019.7	8.70E+07	16.7761	0.80556	2	36	14Φ18
C15	300	600	360000	3096.1	8.70E+07	17.2006	0.80556	2	36	14Φ18
C16	300	600	360000	1746.5	2.21E+08	9.7028	2.0463	1	18	8Φ18
C17	300	600	360000	1714.5	2.21E+08	9.5250	2.0463	1	18	8Φ18
C18	300	600	360000	3053.7	8.70E+07	16.9650	0.80556	2	36	14Φ18
C19	300	600	360000	2897.7	8.70E+07	16.0983	0.80556	2	36	14Φ18
C20	300	600	360000	2508.8	2.21E+08	13.9378	2.0463	2	36	14Φ18
C21	300	600	360000	2508.8	2.21E+08	13.9378	2.0463	2	36	14Φ18
C22	300	600	360000	2897.7	8.70E+07	16.0983	0.80556	2	36	14Φ18
C23	300	600	360000	3053.7	8.70E+07	16.9650	0.80556	2	36	14Φ18
C24	300	600	360000	1714.5	2.21E+08	9.5250	2.0463	1	18	8Φ18
C25	300	600	360000	1409.7	2.21E+08	7.8317	2.0463	1	18	8Φ18
C26	300	600	360000	2520.74	2.21E+08	14.0041	2.0463	2	36	14Φ18
C27	300	600	360000	2699.6	2.21E+08	14.9978	2.0463	2	36	14Φ18
C28	300	600	360000	2171.3	2.21E+08	12.0628	2.0463	1	18	8Φ18
C29	300	600	360000	2171.3	2.21E+08	12.0628	2.0463	1	18	8Φ18
C30	300	600	360000	2699.6	2.21E+08	14.9978	2.0463	2	36	14Φ18
C31	300	600	360000	2520.74	2.21E+08	14.0041	2.0463	2	36	14Φ18
C32	300	600	360000	1409.7	2.21E+08	7.8317	2.0463	1	18	8Φ18

Reinforcement of column table # (6)

4.5 Design of footing :



From Column (C 2):

4.5.1 Footing Area:

Total Factored load = 2788.4 kN

Total surface load = $\frac{2788.4}{1.45}$ = 1923 kN

Column= 60 cm x 30 cm

Estimate footing to be about 70 cm thick, in addition to about (10 cm) of blinding concrete .

Back fill = H * γs *(W * L – (bc * wc))

= 0.75 * 18 *(3 * 3 – 0.3 * 0.6) = 119.1 kN

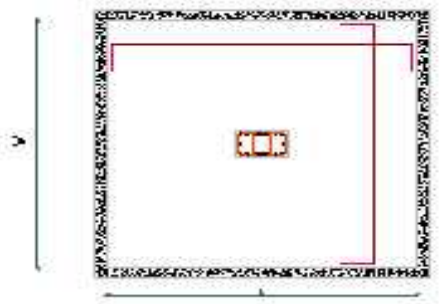


figure #.(19) footing (f 2)

weight of concrete footing = (weight of base footing) + (weight of neck column)

= (0.70 * 25 * 3 * 3) + (0.75 * 25 * 0.6 * 0.3)

= 160.9 kN

Allowable soil pressure = 3.0 kg/cm²

Area (A) = Total Weight / Soil Pressure

= 2203 kN / 300 kN/m²

= 7.34 m^2

Use L = 2.80 m, W = 2.80 m, A = 7.84 m^2

4.5.2 Détermine depth based on shear strength:

$$\Phi V_c = \Phi \frac{1}{6}\sqrt{f_c'}\, b_w d \;=\; 0.85 \times \frac{1}{6}\sqrt{30} \times (2800) \times (d) = 2172.6E3d$$

$$P_{net} = \frac{P_u}{Area} \;=\; \frac{3180}{7.84} = 405.6 kN/m^2$$

Vu = (Pnet) (one way shear area)

= (405.6E-3)(2800)(1250 - d) = (507 – 405.6E-3 d)2800

$\Phi V_c = V_u$ 2172.6 d = (507 – 405.6E-3 d) 2800

= (342.2 – 4.72 d)180

d = 43 cm

Total depth of footing = 43 + 5 + 2

- So select .. h= 60 cm so d = 53 cm

4.5.3 Check this depth for two way shear action *(*punching):

$$V_u = P_{net} \times \left((a+d)(b+d) \right)$$

= 405.6 [(0.30+0.53)(0.6+0.53)] = 380.4 kN

$$\Phi V_c = P_u - Rpu$$

ΦV_c = 3180 – 380.4 = 2799.6 kN .

The punching shear strength is the smallest of:

$$V_c = \frac{1}{6}\left(1 + \frac{2}{c}\right)\sqrt{f_c'}\, b_o d \qquad = 0.5\sqrt{f_c'}\, b_o d$$

$$V_c = \frac{1}{12}\left(\frac{\sim_s}{b_o / d} + 2\right)\sqrt{f_c'}\, b_o d \;=\; 0.55\sqrt{f_c'}\, b_o d$$

$$V_c = \frac{1}{3}\sqrt{f_c'}\, b_o d \qquad = 0.33\sqrt{f_c'}\, b_o d \;\text{……..Control}$$

Where:

$_c$ = a / b = 60 / 30 = 2 .

b_o = Perimeter of critical section taken at (d/2) from the loaded area

= 2{(530+600)+(530+300)} =3920 mm

~ $_s$ = 40 For interior column

$V_c = 0.33\sqrt{30}(3920)(530) = 3755.2kN$

- $\Phi V_c > V_u$ 3191.9 kN > 2845.8 kN OK

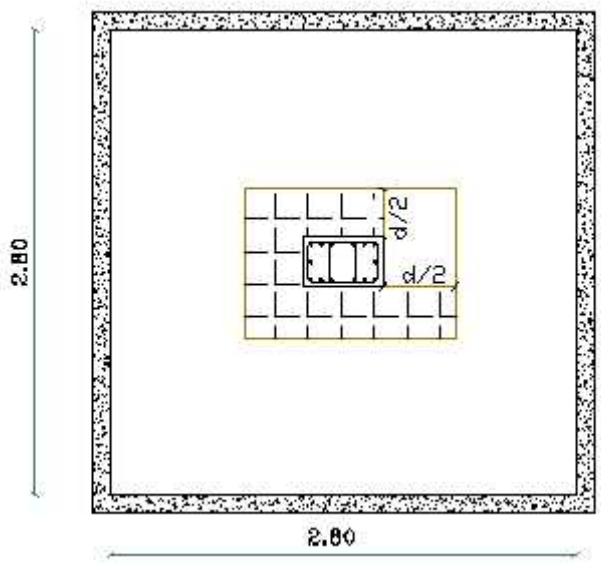


Figure # (20): Two way shear area.

4.5.4 Check transfer of load at base of column:

$\Phi Pn = \Phi(0.85\, fc'Ag)$

$\Phi Pn = 0.7(0.85)(30)(600 \times 300) = 3213kN$

- since $\Phi Pn > Pu$, the area of dowels is controlled by minimum reinforcement .

so the steel of column is control .

4.5.5 Design for Bending Moment:

$$\text{Mu} = \left(P_{net} \times W \times \left(\frac{L}{2} - \frac{a}{2} \right) \right) \times 0.5 \left(\frac{L}{2} - \frac{a}{2} \right)$$

$$= \left(405.6 \times 2.80 \times \left(\frac{2.80}{2} - \frac{0.3}{2} \right) \right) \times 0.5 \left(\frac{2.80}{2} - \frac{0.3}{2} \right) = 887.25 kN.m$$

$$\text{Mn} = \frac{Mu}{\Phi} = \frac{887.25}{0.9} = 985.8 kN.m$$

$$\text{Rn} = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{985.8 \times 10^6}{2800 \times 530^2} = 1.25 \ Kg/cm^2$$

$\rho = 0.0032 > \rho_{min} = 0.002$

Req. A_s = 0.0032 (280) (53) = 47.49 cm^2

- Use 1 Φ 16@ 10cm . A_s = 48.25 cm^2 (In each way)

4.5.6 Development Length (L_d):

Ld for Φ 16:

$$L_d = \frac{400}{2\sqrt{30}} \times d_b = 58.4 \text{ cm}$$

Available embedment = 125 – 5 = 120cm > 58.4 cm ∴ OK.

Instead of dowels, extend the longitudinal bars of the column within the footing.

Inside diameter of bent = 6 db = (6) (2.2) = 13.2 cm

Straight extension = 12 db = (12) (2.2) = 26.4 cm

Available = 60 – 5 – 2(1.6) = 51.8 cm > 40.0 cm ∴ OK

NAME	Pu (kN)	width (m)	length (m)	depth (m)	As x	As y
F1	4683.4	3.5	3.5	0.75	35Φ18	35Φ18
F2	3901	3.2	3.2	0.65	27Φ18	27Φ18
F3	2788	2.8	2.8	0.55	20Φ18	20Φ18
F4	1646	2.2	2.2	0.5	10Φ18	10Φ18

Reinforcement of footing table # (7)

4.6 Design of strip footing :

Total dead load = (no. of floors) (Hf) (W) (γc)

= 6 * 3.65 * 0.3 * 25 = 164.25 kN.

weight of concrete footing = b * h * γc

= 0.70 * 0.30 * 25

= 5.25 kN/m .

Total live load = (live load for one meter run) (no. of floors)

= (4) * (6)= 24 kN .

qu = 1.4 (170) + 1.7 (24)

= 280 kN

4.6.1 determined the footing width :

Pn =300 kN/m²

Width of footing = $\frac{qs}{B/C} = \frac{193.5}{300}$ = 65 cm

So select 70 cm width strip footing .

Determined of the contact pressure :

$$P_{net} = \frac{P_u}{Area} = \frac{280}{0.7*1} = 400 kN/m^2$$

$$\Phi V_c = \Phi \frac{1}{6}\sqrt{f_c'}\, b_w d = 0.85 \times \frac{1}{6}\sqrt{30} \times (700) \times (d) = 543.15d$$

Vu = (Pnet) ($\frac{w - bw}{2}$)

= 400 * ($\frac{0.7 - 0.3}{2}$) = 80 kN.

$$\Phi V_c = V_u$$

543.15d = 80

- d = 15 cm …. Thin h = (15 +5 + 0.6 +1.2) = 22 cm so select h = 30 cm .

4.6.2 determined reinforcement for moment strength :

Mu = (Pnet) ($\frac{w - bw}{2}$) ($\frac{w - bw}{4}$)

= 400 * 0.2 * 0.1 = 8 kN.m .

Mu = 8 kN .m

$Mn = \frac{Mu_{rec}}{\Phi} = \frac{8}{0.9}$ = 8.89 kN .m

ρ_{max} = 0.0244

$$m = \frac{fy}{0.85 * fc'} = \frac{400}{0.85 * 30} = 15.7$$

$$Rn = \frac{Mn}{b * d^2}$$

$$Rn = \frac{8.89E6}{700 * (232)^2} = 0.236 \text{ MPa}$$

$$\rho = \frac{1}{m}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2mRn}{fy}}\right)$$

$$\rho = \frac{1}{15.7}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2(15.7)(0.236)}{400}}\right) = 0.0006 \leq \rho_{min} = 0.0018 .$$

$A_{req} = \rho * b * d = 0.0018 * 70 * 23.2 = 3.0 \text{ cm}^2$

- # Of bar = $\frac{3.0}{0.79} = 4$ -----select (4) bar Φ 10 .

4.6.3 design of longitudinal bars :

$As = \rho * b * d$

$= 0.0018 * 100 * 23.2$

$= 4.176 \text{ cm}^2$

- select 5Φ12 ……..(3) down and (2) up .

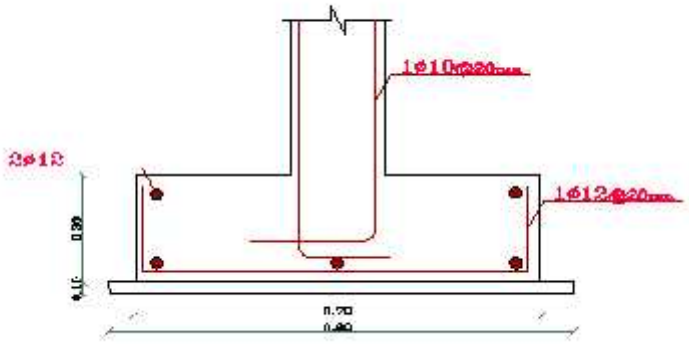


figure #.(21).

4.7 Design of stairs :

4.7.1 Dead load :

$$\text{Plaster} = \frac{(0.03m)(22kN/m^3)(1m)}{\cos 31} = 0.77kN/m$$

H – plat = t4 * $\frac{a}{b}$ * γc = 0.04 * 22* $\frac{0.33}{0.30}$ = 0.968 kN/m.

V – plat = t * $\frac{b_1}{b_2}$ γc = 0.03 * 22* $\frac{0.18}{0.30}$ = 0.40 kN/m.

$$\text{Plat cov} = \frac{(0.18m)(25kN/m^3)(1m)}{\cos 31} = 5.24kN/m$$

Stairs = $\frac{a}{2}$ γc = $(\frac{0.18m}{2}) * 25kN/m^3 = 2.25kN/m$

H – mortar = t * γp = 0.03 * 22 = 0.66 Kn/m

V – mortar = t * $\frac{a}{b}$ γp = 0.03 * 0.18 * 22 = 1.19 Kn/m

Total dead load = 11.476

Factored dead load = 1.4(11.476) = 16.06 kN/m.

Live load = 4 kN/m².

Factored live load = 1.7(4) = 6.8 kN/m.

Wu = 22.86 kN/m².

4.7.2 Design for positive moment:

1- The first stair :

calculate the magnitude of support reaction stair :

$$Ay = Wu * \frac{L_S}{2} = 22.86 * \frac{3.60}{2} = 41.15 \text{ kN.}$$

calculate the magnitude of maximum moment stair :

$$Mmax = A_Y((L_P|) + (\frac{L_S}{2}) - (D_L + L_L) * \frac{L_S}{2} * \frac{L_S}{4}$$

$$= 41.15 \ ((0.4) + (\frac{3.60}{2}) - (16.06 + 6.8) * \frac{3.60}{2} * \frac{3.60}{4}$$

Mu = 54.147 kN.m

Mn = 54.147/0.9 = 60.16 kN.m

m = 15.7

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{60.16(10)^{-3}}{(1)(0.15)^2} = 2.673 \text{Kg/cm}^2$$

° = 0.007 $\quad 0.0035 \leq 0.007 \leq 0.0244$

$As = 0.007(100)(15) = 10.616 \text{ cm}^2$

- Use …..1 Φ12 /10cm

2- The second stair :

A- the first part :

Wu = 33kN/m²

calculate the magnitude of support reaction stair :

$$Ay = Wu * \frac{L_S}{2} = 33 * \frac{2.10}{2} = 34.65 \text{ kN.}$$

calculate the magnitude of maximum moment stair :

$$Mmax = A_Y((L_P\ |) + (\frac{L_S}{2}) - (D_L + L_L) * \frac{L_S}{2} * \frac{L_S}{4}$$

$$= 34.65\ ((0.4) + (\frac{2.10}{2}) - (11.5 + 4) * \frac{2.10}{2} * \frac{2.10}{4}\quad Mu\ = 41.33\ kN.m$$

Mn = 41.33/0.9 = 46.33 kN.m

m = 15.7

$$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{46.33(10)^{-3}}{(1)(0.15)^2} = 2.1Kg/cm^2$$

$° = 0.006$ …….. $0.0035 \leq 0.006 \leq 0.0244$

$As = 0.006\ (100)(15) = 9\ cm^2$

- Use …..1 Φ12/12cm

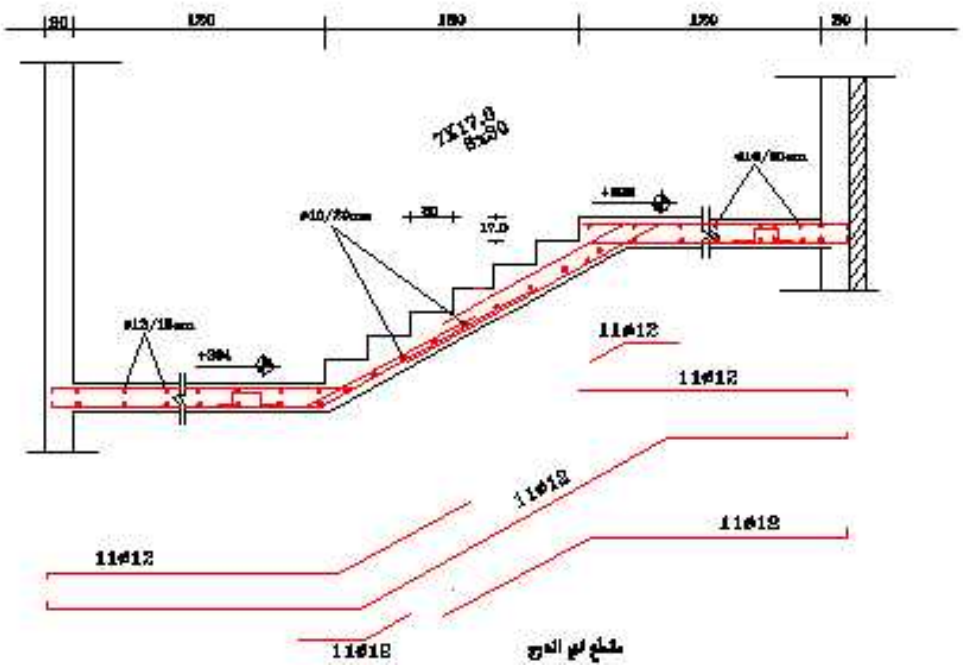


figure #.(22)

B- the second part :

Wu = 33kN/m²

calculate the magnitude of support reaction stair :

Ay = Wu * $\frac{L_S}{2}$ + qs1(0.4) = 33 * $\frac{2.70}{2}$ + 34.65 * 0.4= 58.41 kN.

calculate the magnitude of maximum moment stair :

Mmax = $A_Y((L_P|) + (\frac{L_S}{2}) - (D_L + L_L) * \frac{L_S}{2} * \frac{L_S}{4}$

$= 44.55\ ((0.4) + (\frac{2.70}{2})) - (11.5 + 4) * \frac{2.70}{2} * \frac{2.70}{4} + (34.65*0.40*1.55)$

Mu = 83.3 kN.m

Mn = 83.3/0.9 = 92.56 kN.m

m = 15.7

$Rn = \frac{Mn}{bd^2} = \frac{92.56(10)^6}{(1000)(150)^2} = 4.12$ Mba

° = 0.011 $0.0035 \leq 0.011 \leq 0.0244$

As = 0.011 (100)(15) = 16.5 cm^2

- Use …..1 Φ16/10cm

4.8 Design of shear wall :

by analysis and calculation the magnitude of earthquake force is greater than wind force , so that the design used is to be resist earthquake force .

4.8.1 the force of shear wall :

the first step of design shear wall is distribute the earthquake force to all shear wall by the method of area .

$$A_{TOTAL} = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 + A_6 + A_7 + A_8 + A_9$$

$$A_{TOTAL} = (5.7 * 0.20) + (4.4*0.2) + (1.8 * 0.2) + (4.7 * 0.2) + (1.8 * 0.2)$$

$$+(1.8 * 0.2) +(4.7 * 0.2) + (4.4 * 0.2) + (4.7 * 0.2) = 6.80 \text{ m}^2 .$$

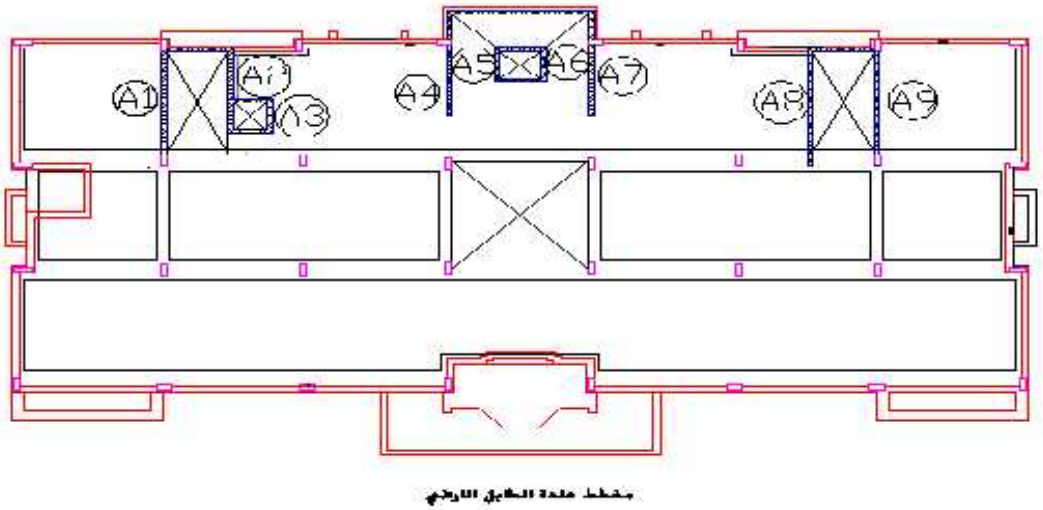


figure #.(23)

force in wall (1) = (area of wall (1) /total area of wall) * the force of earthquake

$$= \frac{5.7 * 0.2}{6.8} * 959.7 = 160.9 \text{ kN}$$

Vn = Vs + Vn

$$\Phi V_c = \frac{1}{6}\sqrt{f_c'}\, b_w d$$

$$\Phi V_c = 0.85\frac{1}{6}\sqrt{30} * 5600 * 160 = 1702 .3 \text{ kN} .$$

So $\Phi V_c \leq \Phi Vn$.

Select reinforce to satisfied shrinkage and temperature .

As = 0.0018 (100)(16) = 2.88 cm^2

- SELECT 1 Φ 8/20 cm .

List of abbreviation:

- **Ac** = area of concrete section resisting shear transfer.
- **As** = area of nonprestressed tension reinforcement.
- **Ag** = gross area of section.
- **Av** = area of shear reinforcement within a distance (S).
- **b** = width of compression face of member.
- **bw** = web width, or diameter of circular section.
- **DL** = dead loads.
- **d** = distance from extreme compression fiber to centroid of tension reinforcement.
- **Ec** = modulus of elasticity of concrete.
- **Fy** = specified yield strength of non-prestressed reinforcement.
- **h** = overall thickness of member.
- **I** = moment of inertia of section resisting externally applied factored loads.
- **LL** = live loads.
- **Ld** = development length.
- **M** = bending moment.
- **Mu** = factored moment at section.
- **Mn** = nominal moment.
- **Pn** = nominal axial load.
- **S** = Spacing of shear or in direction parallel to longitudinal reinforcement.
- **Tc** = nominal tensional concrete moment strength provided by concrete.
- **Vc** = nominal shear strength provided by concrete.
- **Vn** = nominal shear stress.
- **Vs** = nominal shear strength provided by shear reinforcement.
- **Vu** = factored shear force at section.
- **Wc** = weight of concrete. (Kg/m^3).

- **W** = width of beam or rib.
- **Wu** = factored load per unit area.
- **Φ** = strength reduction factor.
- ρ = ratio between area of concrete to area of steel .

الفصل الخامس

ادارة المشروع وحساب الكميات

المقدمة

المصطلحات

حساب الكميات

الجدول الزمني

الفصل الخامس

إدارة المشروع وحساب الكميات

١,٥ المقدمة :

بعد استكمال العمل في التصميم في المبنى من مختلف الجوانب يظهر بشكل جلي الحاجة إلى قسم لا يقل أهميه عن التصميم للمنشا ويشكل جزءا أساسيا للشروع بالبدا في المشروع إلا وهو إدارة المشروع وحساب الكميات والتي ترتبط ارتباطا مباشرا بتكلفة المشروع والجدول الزمني الذي يوضح المهام وخطوات العمل وجدول الكميات وكل ما يتعلق بالمشروع من الناحية التنفيذية.

التخطيط لأي مشروع يبدأ من خلال تقسيم المشروع لمجموعة من النشاطات مرتبطة ببعضها البعض بسلسلة متتالية ينتج عنها منتج _ مبنى_ خلال فترة زمنيه معينه ، وتتم عملية التخطيط للمشروع من خلال معرفة العوامل الرئيسية التي تتحكم بمجريات أي مشروع ،بدايتا بتكلفة المشروع والتي يتم حسابها من خلال متطلبات المشروع المختلفة ،

بالإضافة الى عامل الوقت المهم الذي يتحكم بسير العمل وسرعة التنفيذ وانتهاء بالمقومات التنفيذية و المتعلقة بالمعدات والآلات والوسائل التكنولوجية التي ستشارك بالعمل .

سيتم عمل الجدول الزمني وجدولة الأيدي العاملة والعديد من متطلبات المشروع من خلال برنامج (Microsoft office - project).

٢,٥ فوائد التخطيط للمشروع:

من خلال التخطيط يمكن الوصول الى العديد من الفوائد منها ما هو مباشر وآخر مستقبلي يظهر مع مرور الوقت وسريان العمل في المشروع .

١- التوفير في زمن المشروع وذلك من خلال توفير متطلبات المشروع وحاجات الفعاليات المختلفة قبل بداية أي نشاط ، وتحويل الأيدي العاملة و المعدات إليها حسب ما يتطلبه التخطيط للنشاط وبالتالي ينعكس إيجابا على تكاليف المشروع.

٢- خفض التكاليف، وذلك من خلال تحسين الاتصال بين الأفراد وتوزيع القوى العاملة والموارد بطريقة أفضل على النشاطات طريق تحديد أوقات تدفق المال الى المشروع.

٣- التقليل من المخاطر التي قد تحدث أثناء التنفيذ .

٤- تسهيل عملية المراقبة والسيطرة على المشروع .

٥- إدارة التدفق المالي للمشروع .

٣,٥ التعريف بالمصطلحات:

- النشاط (activities):هو القيام بأي عمل ملموس ينتج عنه منتج له بداية وله نهاية وخلال فترة زمنية محدده.
- المرحلة(stage): وهو عبارة عن مجموعة من النشاطات مربوطة مع بعضها البعض ويتم من خلالها تنفيذ جزء من المشروع .
- زمن النشاط (duration): وهي المدة الزمنية اللازمة لإنجاز النشاط.
- الارتباطات (predecessors): وهي العلاقة التي تربط بين النشاط والنشاطات السابقة.
- المصادر (resource): وهي المتطلبات المادية من أيدي عاملة ومواد أساسية لازمه لإتمام المشروع.

٤,٥ حساب الكميات :

ستتم عملية حساب الكميات بشكل تفصيل ثم سيتم أجراء مـــلا لجـــداول الكميـــات المرفقة .

الجدول الأول

أعمال الحفريات والردمات وتسوية الموقع

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
	عموميات: ١- يتم كيل أعمال الحفريات كيلا هندسيا بالمتر المكعب لصافي الحجوم المحفورة حسب المخططات. وتقاس من مسنوب الأرض الطبيعية (N.G.L.) او منسوب التسوية (R.L.) كما يلي: - من منسوب التسوية إذا كان منسوب التسوية اخفض من منسوب الأرض الطبيعية. - من منسوب الأرض الطبيعة إذا كان منسوب الأرض الطبيعية اخفض من منسوب التسوية. ٢- على المقاول تقديم مخططات تصنيعية لأعمال الطم ـم موضح فيها المناسيب المطلوبة وطريقة التنفيذ. ٣- يتم فحص كل طبقة من الردميات كل على حدة قبل تنفيذ الطبقة التي تليها ويكون ذلك على حساب المقاول ولا تعطى له أي علاوة. ٤- التنسيق مع جميع السلطات المحلية والبلديات...الخ لتسهيل الأعمال، إزالة العوائق، تحويل الطرق، الخدمات...الخ هي من مسؤوليات المقاول وتكون على نفقته الخاصة. ٥- يتم تصنيف نواتج الحفر بناء على تعليمات المهندس بحيث يتم طرح نواتج الحفر الغير صالحة خارج الموقع						

	في ألاماكن المسموح بها لهذا الغرض، بينما يتم اختيار قسم من المواد المستخرجة من الحفريات واستعمالها للطمم على شكل طبقات حول الأساسات والقواعد والقسم الأخر من تربة زراعية أن وجدت يتم الاحتفاظ بها من اجل أحواض الزريعة في حال وجودها ودون أي علاوة لكل ما سبق. ٦- أعمال طبقات البيسكورس المدموكة يجب أن لا تقل السماكة لكل طبقة عن ١٥سم وتكال هندسيا بالمتر المربع للمساحات الصافية غير شاملة لمساحة الجسور الأرضية...الخ ولا تعطى أي علاوة لأعمال التسهيل، الدمك بحيث لا تقل الكثافة عن ٩٧%، رش المياه، ملء الفراغات أسفل البيسكورس، الفحوصات..الخ. ٧- قبل الشروع بإعمال تسوية الموقع او الحفريات، على المقاول أن يحصل على موافقة المهندس الخطية على مخطط الشبكية (ميزانية شبكية) المقدم من قبله والموضح عليه جميع المناسيب ومعالم الموقع والذي يتم تدقيقه من قبل المهندس والمقاول من ناحية المقاطع والأبعاد والكميات. ٨- المحافظة على المنشات المجاورة واتخاذ احتياطات السلامة العامة.							

الجدول الأول

أعمال الحفريات والردمات وتسوية الموقع

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
	٩- استعمال معدات حفر آلية ميكانيكية او يدوية حسب إرشادات المهندس المشرف. ١٠- الأسعار المقدمة لأعمال الحفريات والردميات وتسوية الموقع، تشمل ما يلي:- - تنظيف الموقع من جميع الشوائب والأشجار والعوائق وغيرها حسب تعليمات المهندس. - تجهيز الموقع لإنشاء المبنى لأي عمق وفي أي نوع من أنواع التربة - الحفر في أي نوع من التربة او الصخر او باطون او إسفلت ولأي عمق او شكل. - في حالة وجود مياه (المياه الجوفية...الخ) يجب المحافظة على الحفريات بنزح المياه وحسب تعليمات المهندس. - المحافظة على نظافة الحفريات، التسهيل والتنظيف للأرضيات. - تكاليف أي فحوصات مخبرية للأعمال وللمواد. - سند جوانب الحفر كلما تطلب الحفر ذلك. - التنظيف والتسهيل والطمم. - التنظيف والدمك والدك الجيد على طبقات لا تزيد عن ٢٠سم للطبقة الواحدة الرش بالمياه الأصولية والدمك الميكانيكي.						

	- يجب أن يكون الردم بركام صغير نظيف متدرج الحبيبات ويردم على طبقات ولا تزيد الطبقات عن ٢٥سم لكل منها وان لا تقل الكثافة الجافة الطمم عن ٩٠% من الكثافة الجافة القصوى التي يحددها المختبر عند فحصها باختبار بركتور المعدل. - تحضير الوجه العلوي لاستقبال المدات والعقدات الأرضية. - كل ذلك طبقا للرسومات ومستندات العقد الأخرى.						

الجدول الأول

أعمال الحفريات والردمات وتسوية الموقع

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
١ - ١	أجور وتكاليف حفريات جرف وتسوية وتنظيف الموقع شاملة الأعمال الخارجية من كل نوع ترابي او صخري او حوري او باطون او إسفلت داخل حدود المبنى من منسوب الأرض الطبيعية حتى منسوب التسوية (R.L) وحيثما يلزم والسعر يشمل أجور وتكاليف إعادة الطمم الصالح حسب المواصفات من ناتج الحفريات ونقل وإزالة ناتج الحفريات الغير صالحة الزائدة خارج الموقع حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.	م^3	٠٠				
١ - ٢	أجور وتكاليف حفريات من كل نوع ترابي او صخري او حوري من منسوب التسوية (.R.L) الى المنسوب المطلوب بالمخططات للأساسات والقواعد والجسور الأرضية والجدران السائدة وحيثما يلزم والسعر يشمل أجور وتكاليف إعادة الطمم على طبقات لا تزيد كل طبقة عن ٢٠سم شاملة التسهيل والرش بالمياه الأصولية والدمك الميكانيكي حسب المواصفات الصالح وإزالة كميات الحفريات والشوائب الزائدة الى خارج الموقع وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف (الكيل الهندسي للقواعد والأساسات من منسوب التسوية حتى أسفل الأساسات حسب المخططات).	م^3	٦٠٠				
١ - ٣	أجور وتكاليف استعمال لمواد مختارة مستحضرة من خارج	م^3	٠٠٠				

	الموقع صالحة مخبريا في الطمم حول القواعد والأساسات او التسوية الى المستوى المطلوب وحيثما يلزم وفرشها على طبقات لا تزيد الواحدة منها عن ٢٥سم وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.						
١ - ٤	أجور وتكاليف تقديم وفرش طبقة البيسكورس من مواد مختارة سماكة ١٥سم بعد الدحل لاستقبال المدات الأرضية داخل المبنى وحوله وحيثما يلزم والسعر يشمل دحل الطبقة الأرضية قبل طبقة البيسكورس، الدحل الميكانيكي الجيد والرش بالماء واختبارها بحيث لا تقل الكثافة عن ٩٧% من الكثافة الجافة القصوى التي يحددها المختبر عند فحصها باختبار بركتور المعدل وذلك حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس المشرف.	م^{٢}	٧٠٠				
	المجموع للصفحة						
	المجموع ينقل للمستخلص						

الجدول الثاني

أعمال الخرسانة

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
٢	**عموميات:** ١- يتم الكيل لصافي المساحات بالمتر المربع ولصافي الحجوم بالمتر المكعب وذلك كيلا هندسيا حسب المخططات مع حسم أي فتحات او فراغات تزيد مساحاتها عن ١.م^{٢} للكميات المحسوبة بالمتر المربع. الكيل يجب أن يكون لمساقط المساحات العناصر الانشائية بحيث لا يسمح باحتساب التداخل بين بنود منفصلة مرتين (لا يكال أي جزء مرتين). ٢- الأسعار المقدمة لأعمال الخرسانة تشمل ما يلي:- - تشمل أسعار الخرسانة أعمال فحوصات الخرسانة - توريد وتخزين الاسمنت، المياه، الحصمة، الرمل، المعدات، الأدوات...الخ. - التوريد والصب والرج والمعالجة في جميع المواقع حسب المواصفات. - تقديم مخطط تصنيعي لجميع الأعمال، جدول ثني الحديد والعينات المطلوبة بحسب المواصفات.						

٢	- لا تشمل اسعار الخرسانة حديد التسليح الا اذا ذكر خلاف ذلك صراحة في بند الكميات. - أي حديد تسليح اضافي يطلبة المهندس لضمان عامل الأمان والحصول على جودة أفضل. - جميع أعمال الطوبار والسقالات في أي شكل او حجم شاملة للكسحات والانحناءات وما شابه ذلك بموجب المواصفات وحسب تعليمات المهندس. - الاضافات الخاصة لأعمال الخرسانة. - أجور وتكاليف فحص المواد والعينات ومكعبات الخرسانة حسب المواصفات وتعليمات المهندس. - لا يشمل أسعار الخرسانة طوب الأسقف (الربس). - أعمال عزل لجميع العناصر الإنشائية التحت أرضية بطبقتين من مادة البيتومين الساخن عيار (٧٥/٢٥) بسماكة ٤ملم كحد أدنى						

الجدول الثاني

أعمال الخرسانة

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
٢ – ١	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة B150 نظافة للاساسات والقواعد.	م٣	٤٩				
٢ – ٢	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة (B 300) للقواعد والأساسات.	م٣	٢٤٧				
٢ – ٣	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة B200 للمدات الأرضية.	م٣	٧٠				
٢ – ٤	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة من نوع B300 لقاعدة البئر وجدرانه وعقدته.	م٣	٠.٠٠				
٢-٥	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة B300 لجدران القص ذات طوبارين وحسب المخططات وموافقة المهندس المشرف.	م٣	١٣٧				
٢ – ٥	أجور وتكاليف تقديم قضيب خرسانة B300 للجدران الساندة التي سيطم خلفها.	م٣	٠.٠٠				
٢ – ٦	اجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة B300 للأعمدة الداخلية.	م٣	٣٢				
٢ – ٧	اجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة B300 لبسطات وشواحط الادراج.	م٣	٣٠				
٢ – ٨	أجور وتكاليف تقديم وصب خرسانة مسلحة للعقدات من نوع (B300) والسعر يشمل أي جسور ساقطة وكذلك يشمل الطوبار والصب وجميع ما يلزم لإنجاز العمل على أكمل وجه حسب المخططات والمواصفات	م٣	٦٥٦				

	وتعليمات المهندس المشرف.						
٢ - ٩	بالعدد: تقديم وصف طوب ربس للعقدات بابعـــاد ٤٠ × ٢٠ × ٢٤	عدد	١٩٣٠٩				
٢- ١٠	بالطن: تقديم وتثبيت قضبان حديد تسليح مـــن كافـــة الاطـــوال والاقطار والاشكال والسعر يشمل القص والثني واسلاك التربيط والمباعدات والمساند والكراسي (والتي يدفع لها أي سعر او علاوة) كذلك يشمل السعر اعمال الوصـــل الميكانيكية او الوصل باللحام وبحسب موافقة المهنـــدس على أي منهما سواء قضبان (أسياخ) الفـــولاذ المدلفنـــة على الساخن (٤٠) Grade واجهـــاد خصـــوع (٢٥٠) نيوتن/ملم٢ او قضبان (اسياخ) الفولاذ العالي المقاومـــة (٦٠)grade واجهاد خضوع (٤١٤) نيوتن/ملم٢ وبدون أي علاوة.	طن	١٣٧				
٢ – ١١	توريد وتركيب فاصل مائي من المطاط للتشـــريك بـــين صب الارضيات والجدران للبئر والجدران الساندة التي خلفها طمم Water stop	م.ط	٠.٠٠				
	المجموع للصفحة						
	المجموع من الصفحة السابقة						
	المجموع ينقل للمستخلص						

الجدول الثالث

أعمال الحجر

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
٣	**عموميات:** ١- يتم كيل حجر البناء كيلا هندسيا بالمتر المربع بعد خصم الفراغات والثغرات للأجزاء التي تزيد مساحتها عن (٠.١٠) متر مربع، ويكون الكيل للمسقط الشاقولي للواجهات، ولا تكال جوانب البروزات والفصمات والقموط والسلاحات ...الخ. ٢- لا تدفع أي علاوات للأعمال الحجرية مثل السلاحات والبراطيش والقموط والدساتير والزفور وخلافه من المعالجات الخاصة للشبابيك والجدران وتعتبر هذه الأمور كافة من ضمن أعمال الحجر للواجهات. ٣- يجب أن يكون الحجر على أنواعه من النخب الأول من الحجر المزي الصلب خاليا من الكمخ والاملاح والعروق والسوس، ولا اثر للمواد الغريبة فيه، متجانس اللون والمظهر ولا يفقد تجانسه مع مرور الزمن، وتكون الدقاقه منسجمة مع بعضها البعض في جميع أجزاء المبنى. ٤- بناء الحجر شامل الطوب والعزل يجب أن يكون حسب المخططات والمواصفات وتعليمات المهندس المشرف. ٥- يجب أن لا يقل طول الحجر عن مرة ونصف ارتفاعه، ولا يزيد عن مرتين ونصف، ويكون ارتفاع المداميك حسب المخططات والمواصفات وبسماكة لا تقل عن 5سم. ٦- جميع أعمال قص الحجر يجب أن تكون باستخدام المنجل. ٧- كل ما ذكر أعلاه يوخذ بعين الاعتبار في كيل حجر التلبيس						

	حيث يتبع شكل العناصر التي يتم تلبيسها. ٨- أعمال الكحلة شاملة للمواد ويجب أن تكون بناء على المواصفات. ٩- الأسعار المقدمة لأعمال الحجر تشمل ما يلي:- - توريد وتخزين الحجر والاسمنت والركام والماء وجميع المواد الأخرى اللازمة. - بناء الحجر شاملا القص والتنظيف والمونه. - تنظيف الوجه الخارجي وإغلاق الفتحات وتكحيل الحجر بالاسمنت الأبيض وحسب المواصفات وتعليمات المهندس. - تقديم وعمل عينات لاعتمادها من قبل المهندس المشرف. - الخرسانة خلف الحجر وبالسماكة والنوع الموصوفة بالمخططات. - الشبك والمرابط والزوايا والدسر المجلفة اللازمة لتلبيس الحجر على الواجهات. - عمل وإزالة الطوبار والسقالات - توريد وتركيب الطوب سماكة ١٠سم للجدران وحيثما يلزم حسب المواصفات والمخططات وتعليمات المهندس. - قمواط وأي عناصر خرسانة مسلحة داخلة في الجدران الحجرية شاملة حديد التسليح.						

الجدول الثالث

أعمال الحجر

رقم البند	بيان العمل	الوحدة	الكمية	سعر الوحدة		السعر الإجمالي	
				سنت	دولار	سنت	دولار
٣ – ١	توريد حجر وبناء واجهات حجرية حسب نمط النقش المحدد على المخططات ومن منتخب الحجر المحلي سماكة لا تقل عن ٥٥ ملم على ان يكون صلباً وخالي من عيوب الحجر بارتفاع كلي للمداميك (٢٥٠) ملم وبسماكة كلية مع التصفيحة الخرسانية (٤٠٠) ملم (يشمل ٢٠٠ – ٣٠٠ ملم حجر وتصفيحة خرسانية) او حسب المخططات، وعازل وطوب خرساني مفرغ مع تخشين (تنتير) واجهات الحجر الاربعة الملامسة للبلاط على ان يكون الحجر متجانس في اللون ومن مصدر واحد، مع جميع ما يلزم وحتى الحصول على واجهات شاقولية (رأسية) وأفقية تماما والسعر يشمل كافة علاوات حجارة الاقواس والسلاحات والقمط والبراطيش ولغاية تعمير ٢٠٠ ملم وما زاد عن ذلك يحسب بالمتر المربع مع نفس البند والسعر يشمل الصوف الصخري والطوب الاسمنتي والكحلة والمادة المانعة للنش لجميع الواجهات الحجرية الخارجية وسيحاسب على اعمال تلبيس الحجر على الاعمدة الحاملة والجسور الساقطة والعقدات وما شابه ذلك على هذا البند. وستعتبر الاعمدة والجسور في هذه الحالة بمثابة تصفيحة خرسانية وبحسب ما ورد في شمولية الاسعار.	م^2	٠.٠٠				
٣ - ٢	بالمتر المربع توريد حجر وبناء واجهات حجرية كما في البند السابق	م^2	١٦٩٠				

	ولكن بدون عازل وطوب وبسماكة كلية مع التصفيحة الخرسانية (٣٠٠) ملم تقريباً وذلك لتصوينة المبنى وما شابه ذلك.						
٣ - ٣	أجور وتكاليف وتوريد جبه الحجر منشار طبيعي غير مجلي نخب أول ابيض اللون بسماكة ٥ سم وعرض (٢٥ – ٣٠ سم) فوق التصوينة. ويشمل السعر كسح الحواف الحادة العلوية وبالسماكات والعرض اللازمين وحسب المهندس المشرف.	م.ط	١٥٧				
	المجموع للصفحة						
	المجموع من الصفحة السابقة						
	المجموع ينقل للمستخلص						

٥,٥ عمل الجدول الزمني :

من خلال ما سبق سيتم عمل الجدول الزمني بستخدام برنامج (**MS-Project**)

ومن خلال معطيات حساب الكميات والمتطلبات التنفيذية نحصل على جدول زمني ومدة مشروع وتوزيع الأعمال والعديد من المعطيات التنفيذية مثل المتطلبات لكل فعالية جدول الأيدي العاملة والمتطلبات المادية وتقارير عن سير التنفيذ في العمل والمواد وعن المشروع بشكل عام

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

التوصيات

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

بعد استكمال كافة متطلبات المشروع بما فيه من تصميم إنشائي وحساب كميات وجدول زمني ، تم التوصل الى عدة استنتاجات و توصيات وهي كالتالي .

١,٦النتائج :

١- طريقة ربط التصميم الانشائي بشكل مباشر بالتصميم المعماري للمبنى حيث أن الجهود التصميمية من قبل المصمم الانشائي في طريقة التغلب على المشكلات التي يمكن أن تظهر من التصميم المعماري .

٢- تعد إحدى أهم خطوات التصميم الانشائي هي كيفية الربط بين العناصر الانشائي المختلفة من خلال النظرة الشمولية للمبنى و من ثم تجزئة هذه العناصر للتصميم بشكل منفرد .

٣- من أهم الصفات التي يجب أن يتصف بها المصمم هي القدرة على اتخاذ القرار و التمسك بقراره إذا كان على صواب ، وذلك بسبب كثرة متطلبات التصميم في المشروع .

٤- يجب على أي مصمم إنشائي تصميم العناصر بشكل يدوي حتى يستطيع امتلاك الخبرة والقدرة على استخدام البرامج التصميمية المحو سبة .

٥- من العوامل التي يجب أخذها بعين الاعتبار هي العوامل الطبيعية المحيطة بالمبنى وطبيعة الموقع وتأثير القوى الطبيعية عليها .

٦- من الصفات التي يجب أن يتصف بها المصمم هي الحس الهندسي الذي يقوم من خلاله بتجاوز أية مشكله ممكن أن تعترضه في المشروع وبشكل مقنع ومدروس .

٧- من خلال المشروع والتعامل مع الكودات قد يجد المصمم بعض الاختلافات في الكودات المستخدمة في التصميم وخصوصا في التصاميم المتعلقة بالقوى البيئية .

٢,٦التوصيات:

١- ينصح في تنفيذ المشروع من خلال لجنة هندسية متخصصة تتابع العمل من مطابقة ما يتم على ارض الواقع وما بداخل المخططات .

٢- تم تصميم المبنى الى ستة طوابق ولا يجوز تجاوز هذا العدد .

٣- ينصح في أثناء التنفيذ بمراجعة كتاب المواصفات الفنية والهندسية الأردني الصادر عن وزارة الأشغال العامة .

٤- في حال تبين ان قوة تحمل التربة(BC) اقل من القوة المعمول بها في التصميم يجب إعادة تصميم الاساسات للمشروع وفقا للقوى الجديدة .

٥- يجب استكمال عمل التصميم الكهربائي و الميكانيكي للمشروع وذلك حسب ما تتطلبه مرافق المكتبة المختلفة اخذين بعين الاعتبار التطور التكنولوجي المتسارع.

٦- بعد تتمة التصميم في مختلف المجالات يوصى بمراجعة المخططات والتأكد من تطابقها وعدم تداخلها .

قائمة المصادر والمراجع

١- داود جبجي ، حسن عكور ، **كودة الأحمال والقوى الأردنية** ، الطبعة الأولى ، ١٩٩٠ م .

٢- داود جبجي ، أكرم عباس ، جبر عكاوي ، ***لمواصفات الفنية العامة للمباني الاعمال المدنية والمعمارية التنفيذية*** ، الطبع الأولى ، المجلد الاول ، ١٩٨٥ م .

٣- ملخص الدكتور ماهر عمرو .

٤- ملخص الدكتور جمال زلاطيمو .

٥- ملخص المهندس نافذ ناصر الدين.

6- Leonard Spiegel , George F.Limbrunner, ***Reinforced Concrete Design,*** Adition-Fifth .

(الملاحق)