

بسم الله الرحمن الرحيم



جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

هندسة مباني

مشروع التخرج

التصميم الإنشائي لـ "بلدية بيت كاحل" في مدينة الخليل

فلسطين-الخليل

فريق العمل

أسيل رمضان

مها الزغاري

إيناس عطاونة

وفاء حلاحة

إشراف

الدكتور خليل كرامة

2017-2018 م





بسم الله الرحمن الرحيم



جامعة بوليتكنك فلسطين  
كلية الهندسة والتكنولوجيا  
هندسة مباني

التصميم الإنشائي لـ " بلدية بيت كاحل " في مدينة الخليل

فريق العمل

أسيل رمضان  
ايناس عطاونة

مها الزغاري  
وفاء حلاحلة

بناء على توجيهات الأستاذ المشرف على المشروع وبموافقة جميع أعضاء اللجنة الممتحنة، تم تقديم هذا المشروع إلى دائرة الهندسة المدنية والمعمارية في كلية الهندسة والتكنولوجيا للوفاء بمتطلبات الدائرة لدرجة البكالوريوس.

توقيع رئيس الدائرة  
د. فيضي شبانة

توقيع مشرف المشروع  
د. خليل كرامة

٢٠١٧-٢٠١٨ م



## الإهداء

إلى من هو قدوة في كل الخطوات دون استثناء ، الذي زرع الحُلم في النفس والفكرة في الروح ،

إلى ذاك السند الذي اتكأنا عليه طيلة أيامنا كلها

إلى الفخر الذي لم يخذلنا يوماً ، إلى آبائنا

إلى صانعة الأمة إلى التي سهرت وبكت وتعبت إلى التي وقفت بروحها ودعائها معنا

إلى أمهاتنا اللاتي كنّ وراء كل إنجازاتنا

إلى الذين يؤمنون بنا ونؤمن بهم

إلى اللذين يفخرون بنا وبما نصنع

إلى من وقفوا وقفة عز وشموخ وانتصار في وجه كل عدو غاشم

إلى البلاد التي تنبض بنا نحن أنفسنا ،، البلاد التي نحب والتي نسعى لأن تكون  
أزهى البلاد كلها

إلى شموع العلم التي تحترق لتضيء للآخرين طريقهم

إلى كل من علمنا حرفاً وأهدانا فكرة

إليهم جميعاً.

فريق العمل



## شكر وتقدير

الهي لك الحمد الذي أنت أهله .. على نعم كنت قطا لها أهلا .. متى ازددت تقصيرا تزدني تفضلا .. كأني بالتقصير أستوجب الفضلا .

ما توفيقنا إلا بالله ، وما من خطوة سرناها إلا برعايته ، اللهم لك الحمد والشكر كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك .

وكل الشكر من بعد الله ، إلى آبائنا وأمهاتنا فمن أي أبواب الثناء سندخل ، وبأي أبيات القصيد نعبر ، وفي كل لمسة جودكم وأكفكم للمكرمات أسطر ، كنتم كسحابة معطاءة ، سقت الأرض ، فاحضرت .

ونخص بالذكر أستاذنا الفاضل ، المهندس خليل كرامة ، المشرف والموجه ، تتسابق الكلمات وتتزاحم العبارات لتنظم عقد الشكر الذي تستحقه على ما بذلت من مجهودات جمة لنكون ما نحن عليه اليوم .

ونشكر هذا الصرح التعليمي العظيم ، جامعة بوليتكنك فلسطين ، ونخص بهذا الشكر دائرة الهندسة المدنية والمعمارية بكل طاقمها العظيم الذي لم يتوانى يوما عن دفعنا للأمام بكل ما أوتي من علم .

كما نتقدم بشكرنا الى زميلاتنا وزملائنا الأعزاء الذين لولا وجودهم لما أحسننا بمتعة البحث ، ولا حلاوة المنافسة الإيجابية.

شكرا لأمننا جميعا ، حافزنا الأوحد نحو النجاح ، شكرا فلسطين .

فريق العمل



## خلاصة المشروع

### التصميم الإنشائي لـ "بلدية كاحل" في مدينة الخليل.

#### فريق العمل

مها الزغاري أسيل رمضان

وفاء حلاحلة ايناس عطاونة

إشراف :

د. خليل كرامة .

يمكن تلخيص هدف المشروع في عمل التصميم الإنشائي لجميع العناصر الإنشائية التي يحتويها من عقدات ، جسور، أعمدة ، أساسات ، جدران ، جمالونات ، وغيرها من العناصر الإنشائية.

بداية ، يتكون المشروع من مبنيين خرسانيين ، بالنسبة لـ المبنى الخرساني الاول مبنى البلدية يتكون من أربعة طوابق موزعة على النحو التالي : طابق تسوية وطابق أرضي بالإضافة الى طابقين ، و المبنى الثاني مبنى المكتبة يتكون من طابقين ، حيث تبلغ مساحة المشروع الاجمالية 2787 متر مربع .

بالإضافة إلى ما يحتويه المشروع من عدة مراحل ، تتمثل بـ التدقيق المعماري للمخططات ، من ثم اختيار العناصر الإنشائية المختلفة من أعمدة ، جسور ، وعقدات. بشكل لا يتناقض مع التصميم المعماري للمشروع . يتبع ذلك مرحلة التصميم الإنشائي للعناصر الإنشائية باستخدام بعض البرامج التصميمية الإنشائية وعرض نتائجها على شكل مخططات تنفيذية.

من الجدير بالذكر أنه تم استخدام الكود الأردني لتحديد الأحمال الحية أما في تحديد أحمال الزلازل تم استخدام (U.B.C- 97) ، بالنسبة للتحليل الإنشائي وتصميم المقاطع فقد تم استخدام الكود الأمريكي (ACI 318-08). لا بد من الإشارة إلى أنه تم الاعتماد على بعض البرامج الحاسوبية مثل : Autocad2014+2007, SAFE 2014 ,ETABS 2015, SP column, Microsoft Office ,Office2010, Atir12, XP,ETABS 2015 وغيرها.

والله ولي التوفيق.



## **Abstract**

### **The Structural Design of “Municipality of Beit Kahl” in Hebron City**

#### **Team Work:**

**Maha al Zaghare , Aseel Ramadan , Wafa Halahlah , Enas Atawnah.**

#### **Supervisor:**

**Dr. Khalel Karamah**

The aim of this project is to design the structural elements of all buildings. These buildings consist of concrete and steel works that contains slabs, beams, columns, foundations and walls .

The project consists of two concrete building. The first concrete building consists of four stories and the second one consists of two stories. The buildings contain facilities that is designed to suit the needs of the municipality according to the appropriate modern requirements.

Moreover, the designing of the project consists of many stages, which is represented by examining the architectural sketches, choosing different kinds of structural elements such as columns, beams and slabs that is not in contraction with the architectural design. After that comes the stage of designing the structural elements by using computer programs and then displaying the results as executive sketches.

There are many codes used in this project. Jordanian Building Code is used to determine live loads. Uniform Building Code (UBC-97) is used to determine seismic loads. In Addition, the American Concrete Institute's code (ACI 318-14) is used for structural analysis and designing sections.

The computer programs that has been used in designing the project are AutoCAD 2014+2007, Atir 12, ETABS 2015,SAFE 2014 , office 2010 and others.



## Table of Contents

## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الصفحات الابتدائية
I	تقرير مقدمة مشروع التخرج
II	تقييم مقدمة مشروع التخرج
III	الإهداء
IV	الشكر والتقدير
V	الملخص باللغة العربية
VI	الملخص باللغة الانجليزية
VII	فهرس المحتويات
X	فهرس الجداول
XI	فهرس الأشكال
XII	List of Figures
XIII	List of Abbreviations

1	المقدمة	الفصل الأول
2	مقدمة	1-1
2	وصف عام المشروع	1-2
3	أسباب اختيار المشروع	1-3
3	أهداف المشروع	1-4
4	مشكلة المشروع	1-5
4	المسلمات	1-6
4	فصول المشروع	1-7
5	الجدول الزمني للمشروع	1-8



6	الوصف المعماري	الفصل الثاني
7	مقدمة	2-1
7	لمحة عامة عن المشروع	2-2
8	موقع المشروع	2-3
9	أهمية الموقع	2-3-1
9	حركة الشمس والرياح	2-3-2
9	الرطوبة	2-3-3
10	العناصر المعمارية	2-3-4
10	وصف طوابق المشروع	2-4
10	طابق التسوية	2-4-1
11	الطابق الأرضي	2-4-2
12	الطابق الأول	2-4-3
13	الطابق الثاني	2-4-4
14	الطابق الأرضي	2-4-5
15	الطابق الأول	2-4-6
16	وصف واجهات المشروع	2-5
16	الواجهة الشرقية	2-5-1
17	الواجهة الجنوبية	2-5-2
18	الواجهة الشمالية	2-5-3
19	الواجهة الغربية	2-5-4
20	الواجهة الجنوبية	2-5-5
21	الواجهة الشرقية	2-5-6
22	الواجهة الشمالية	2-5-7
23	الواجهة الغربية	2-5-8
24	وصف الحركة	2-6
24	مقاطع المبنى الأول	2-6-1
25	مقاطع المبنى الثاني	2-6-2
26	وصف المداخل	2-7



27	الوصف الإنشائي	الفصل الثالث
28	مقدمة	3-1
28	الهدف من التصميم الإنشائي	3-2
28	مراحل التصميم الإنشائي	3-3
29	الأحمال	3-4
29	الأحمال الميتة	3-4-1
29	الأحمال الحية	3-4-2
30	الأحمال البيئية	3-4-3
30	أحمال الرياح	3-4-3-1
32	أحمال الثلوج	3-4-3-2
32	أحمال الزلازل	3-4-3-3
33	الاختبارات العملية	3-5
33	العناصر الإنشائية	3-6
34	العقدات	3-6-1
35	عقدات العصب ذات الاتجاه الواحد	3-6-1-1
35	عقدات العصب ذات الاتجاهين	3-6-1-2
36	العقدات المصمتة ذات الاتجاه الواحد	3-6-1-3
37	العقدات المصمتة ذات الاتجاهين	3-6-1-4
37	الأدراج	3-6-2
38	الجسور	3-6-3
39	الأعمدة	3-6-4
40	جدران القص	3-6-5
41	الأساسات	3-6-6
43	فواصل التمدد	3-7
44	برامج الحاسوب التي تم استخدامها	3-8



Chapter 4	Structural Analysis and Design	45
4-1	Introduction	46
4-2	Design Method and Requirements	46
4-3	Check of Minimum Thickness of Structural Member	47
4-4	Design of Topping	48
4-5	Design of One Way Rib Slab	50
4-6	Design of Beam	61
4-7	Design of two way Ribbed Slab	71
4-8	Design of Stair	78
4-9	Design of column	83
4-10	Design of Shear wall	85
4-11	Design of Basement wall	89
4-12	Design of footing	91

95	النتائج والتوصيات	الفصل الخامس
96	مقدمة	5-1
96	النتائج	5-2
97	التوصيات	5-3
97	المصادر والمراجع	5-4

#### فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
5	الجدول الزمني للمشروع	جدول (١-١)
29	الكثافة النوعية للمواد المستخدمة	جدول (١-٣)
30	الأحمال الحية لعناصر المبنى	جدول (٢-٣)
31	سرعة وضغط الرياح اعتماداً على الكود الأردني	جدول (٣-٣)
32	أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر	جدول (4-3)
48	Dead Load Calculation of Topping	جدول (4-1)
51	Dead Load Calculation of Rib (R 1)	جدول (4-2)
72	Two way rib calculation (R5)	جدول (4-3)



79	Dead Load Calculation of Flight.	جدول (4-4)
----	----------------------------------	------------

## فهرس الأشكال

رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
8	الموقع العام لقطعة الأرض	الشكل (١-٢)
10	المسقط الأفقي لطابق التسوية	الشكل (٢-٢)
11	مسقط الطابق الأرضي	الشكل (٣-٢)
12	مسقط الطابق الأول	الشكل (٤-٢)
13	مسقط الطابق الثاني	الشكل (٥-٢)
14	الطابق الأرضي - المبنى الثاني	الشكل (٦-٢)
15	الطابق الأول - المبنى الثاني	الشكل (٧-٢)
16	الواجهة الشرقية للمبنى الأول	الشكل (٨-٢)
17	الواجهة الجنوبية للمبنى الأول	الشكل (٩-٢)
18	الواجهة الشمالية للمبنى الأول	الشكل (١٠-٢)
19	الواجهة الغربية للمبنى الأول	الشكل (١١-٢)
20	الواجهة الجنوبية للمبنى الثاني	الشكل (١٢-٢)
21	الواجهة الشرقية للمبنى الثاني	الشكل (١٣-٢)
22	الواجهة الشمالية للمبنى الثاني	الشكل (١٤-٢)
23	الواجهة الغربية للمبنى الثاني	الشكل (١٥-٢)
24	المبنى الأول Section A-A	الشكل (١٦-٢)
25	المبنى الأول Section B-B	الشكل (١٧-٢)
25	المبنى الثاني Section A-A	الشكل (١٨-٢)
25	المبنى الثاني Section B-B	الشكل (١٨-٢)
31	تأثير الرياح على المباني	الشكل (١-٣)
33	توضيح لبعض العناصر الإنشائية	الشكل (٢-٣)
35	عقدات العصب ذات الاتجاه الواحد	الشكل (٣-٣)
36	عقدات العصب ذات الاتجاهين	الشكل (٤-٣)
36	عقدات مصمتة ذات الاتجاه الواحد	الشكل (٥-٣)
37	عقدات مصمتة ذات الاتجاهين	الشكل (٦-٣)



37	الدرج	الشكل (٧-٣)
39	الجسور	الشكل (٨-٣)
40	الأعمدة	الشكل (٩-٣)
41	جدران قص	الشكل (١٠-٣)
42	الأساسات	الشكل (١١-٣)
43	فاصل تمدد	الشكل (١٢-٣)

## List of Figures

Figure #	Description	Page #
4-1	Section in one way rib slab	47
4-2	Geometry One Way Rib Slab (RG1)	50
4-3	Reaction support for R1	51
4-4	Dead and Live load of R1	52
4-5	Moment Envelope Diagram of R1	53
4-6	Shear Envelope Diagram of R1	59
4-7	Beam (5 )	61
4-8	Geometry of Beam( 5 )	62
4-9	Dead and Live load of Beam (5 )	62
4-10	Moment Envelope Diagram of Beam (5)	63
4-11	Shear Envelope Diagram of Beam(5)	69
4-12	Stair plan	78
4-13	Stair Reinforcement	82
4-14	Column Section & Reinforcement	83
4-15	Shear force and moment on the wall from ETABS	85
4-16	surcharge & soil pressure for basement wall .	89



4-17	Footing Reinforcement Details.	94
------	--------------------------------	----

## List of Abbreviations

- $A_c$  = area of concrete section resisting shear transfer.
- $A_s$  = area of non-prestressed tension reinforcement.
- $A_{s\bar{\circ}}$  = area of non-prestressed compression reinforcement.
- $A_g$  = gross area of section.
- $A_v$  = area of shear reinforcement within a distance (S).
- $A_t$  = area of one leg of a closed stirrup resisting tension within a (S).
- $b$  = width of compression face of member.
- $bw$  = web width, or diameter of circular section.
- $C_c$  = compression resultant of concrete section.
- $C_s$  = compression resultant of compression steel.
- $DL$  = dead loads.
- $d$  = distance from extreme compression fiber to centroid of tension reinforcement.
- $E_c$  = modulus of elasticity of concrete.
- $f_{c\bar{\circ}}$  = compression strength of concrete .
- $f_y$  = specified yield strength of non-prestressed reinforcement.
- $h$  = overall thickness of member.
- $L_n$  = length of clear span in long direction of two- way construction, measured face-to-face of supports in slabs without beams and face to face.



- **LL** = live loads.
- **Lw** = length of wall.
- **M** = bending moment.
- **Mu** = factored moment at section.
- **Mn** = nominal moment.
- **Pn** = nominal axial load.
- **Pu** = factored axial load.
- **S** = Spacing of shear in direction parallel to longitudinal reinforcement.
- **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.
- **W** = width of beam or rib.
- **Wu** = factored load per unit area.
- $\Phi$  = strength reduction factor.
- $\epsilon_c$  = compression strain of concrete = 0.003.
- $\epsilon_s$  = strain of tension steel.
- $\epsilon'_s$  = strain of compression steel.
- **p** = ratio of steel area.