جامعة بوليتكنك فلسطين



كلية الهندسة والتكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

هندسة المباني

مشروع تخرج

اسم المشروع :

التصميم الإنشائي لمتحف " الكارثة " في مدينة بيت لحم

فريق العمل :

زكريا عمرو سماح حميدات

ضياء حريبات عمران شاهين

عيسى أبو شرخ

توقيع المشرف :

.....

توقيع اللجنة الممتحنة :

....

توقيع رئيس الدائرة :

.....

الإهداء

وتهفو النفوس إلى أن تُـهدي ....
لتُودع فيما تُهدي قطعة منها....
وتحُس أنها متجهة إلى هناك....
إلى صمود الجِد .... وسمو الأمل ...
وإصـــــــرار الإرادة الـتي لا تكـــل

إلى الأرض التي أحببناها .... الأرض التي باركها الله .... إلى مسرى خاتم الأنبياء عليه الصلاة والسلام .... إلى فلسطين الحبيبة.

إلى أولئك ...
وشعور الواجب المتدفق نحوهم ....
واشتياق الاتصال الدائم بهم ....
والحنين المحرق للالتقاء بهم ....
إلى من هم أكرم منا جميعا .... إلى الشهداء...
ثم هذا الجيل الصاعد...
إلى الشباب في ربوعه
حيث لزام الانتماء الأصيل
يشدنا أن نقف دوما معه.... بالتقدير والعرفان

إلى أساتذتنا الأفاضل الذين علمونا أن الشمعة لا تحترق لتذوب.... بل لتنير الدرب للآخرين.

إلى النبع إلى الفيض إلى الدمع الصبّاب من عينيها.... إلى نورها المشع.... إلى الأم الحنون.

إلى من علمني النجاح والصبر ... إلى من علمني أن أثابر لأصل ... إلى الوالد الحاني

إلى الذين عشنا معهم أجمل أيام العمر وعرفنا معهم معنى السعادة والاخوة ... إليكم أصدقائي وزملائي.

إلى الأحبة الذين علموني معنى التضحية والإيثار ... إليكم أخوتي .

إلى الإخوة .... إلى الأهل .... إلى الأحبة ....

إليكم جميعا أحبتنا نهدي هذا الجهد المتواضع

الشكر والتقدير

إن الشكر والمنة لله وحدة كما يليق بجلال وجهه وعظيم سلطانه أولاً، كما يتقدم فريق العمل بالشكر الجزيل والعميق لكل من ساهم في رعاية هذا المشروع وأنبت ينعه وزاد حصاده إلى الشكل الذي هو عليه، إلى:

- جامعة بوليتكنك فلسطين الموقرة، وكلية الهندسة والتكنولوجيا، ودائرة الهندسة المدنية والمعمارية بكافة طاقمها العامل على تخريج الأجيال وبناة الغد.

- جميع الأساتذة بالجامعة ونخص بالذكر الدكتور بلال المصري ، الذي بذل الجهد النفيس للخروج بهذا العمل بالشكل اللائق.

- مكتبة الجامعة والقائمين عليها لتعاونهم الكامل ومساعدتهم في توفير الكتب الخاصة بالمشروع.

- لكل من قدم العون وكانت سواعده سواعدنا ولم يبخل بالمساعدة بأي شيء.

التصميم الإنشائي لمتحف " الكارثة " في مدينة بيت لحم

ملخص المشروع :

تتلخص فكرة المشروع في التصميم الإنشائي لمتحف في مدينة بيت لحم تحديدا في بلدة زعترة ، وهذا المبنى الذي سيتم تصميمه هو جزء من مجموعة من المباني مجتمعة مع بعضها لتشكل متحف "أرض الذاكرة الفلسطينية "
يتكون المبنى من خمسة طوابق تقدر مساحتها الكلية ب ١٣٥٥٢ متر مربع.

وقد تم الاعتماد في التصميم على متطلبات كود الخرسانة الأمريكي (ACI-318)، وتم استخدام بعض برامج التصميم الإنشائية وبرامج الرسم مثل AutoCAD /ATIR/ safe/ E-tabs وغيرها من البرامج. ومن الجدير بالذكر أنه تم استخدام الكود الأردني لتحديد الأحمال الحية، وتم الاطلاع على بعض مشاريع التخرج السابقة، وسيتضمن المشروع دراسة إنشائية تفصيلية من تحديد وتحليل للعناصر الإنشائية والأحمال المختلفة المتوقعة ومن ثم التصميم الإنشائي للعناصر وإعداد المخططات التنفيذية بناء على التصميم المعد لجميع العناصر الإنشائية التي تكون الهياكل الإنشائية للمبنى.

والله ولي التوفيق

ABSTARCT

The idea of this project revolves around the Structural design of Musuem in the city of Bethlehem , specifically in the town of Za'atara, and this building will be designed , which is part of a group of buildings combined with each other to form a museum "Memory of Palestinian land."

The building consists of five floors with a total estimated area of 13,552 square meters.

The project contains the structural analysis for vertical and horizontal loads, the structural design, and details for each element. ACI 318-14, Jordanian loads code 2006, and some engineering programs "Etabs, Atir, Safe and Autocad " were used in the design of the structures.

فهرس الأشكال والصور

الرقم	الوصف	رقم الصفحة
2.1	موقع قطعة الأرض بالنسبة لمركز مدينة بيت لحم	7
2.2	طريقة الوصول للموقع من مدخل مدينة بيت لحم	8
2.3	أهم المعالم المحيطة بالموقع	8
2.4	سمات سطح الأرض في الموقع	9
2.5	لقطة منظورية لقطعة الأرض من الحدود الجنوبية الشرقية	10
2.6	معدلات الحرارة السنوية بالدرجات	11
2.7	الرياح المختلفة التي تهب على الموقع	12
2.8	تصريف المياه داخل الموقع	12
2.9	مقاطع توضح الفكرة التصميمية	13
2.10	الفكرة التصميمية وانسجام الموقع بما حوله ويوضح مسار الحركة الذي تتخلله الساحات الرئيسية	14
2.11	بداية الفكرة التصميمية وكيفية ربط الساحات والمدرجات بالمباني	14
2.12	الفكرة التصميمية لمتحف الكارثة	15
2.13	لقطة منظورية لمتحف الكارثة	16
2.14	لقطة منظورية للمدخل الرئيسي للمتحف	16
2.15	مسقط طابق التسوية	17
2.16	مسقط الطابق الأرضي	17
2.17	مسقط الطابق الأول	18
2.18	مسقط الطابق الثاني	19
2.19	مسقط الطابق الثالث	20
2.20	مسقط للقبة	21
2.21	الواجهة الغربية	21
2.22	الواجهة الشمالية	22
2.23	Section B-B	23
3.1	حمل الرياح على المبنى	27
3.2	حمل الثلوج على المبنى	28
3.3	بعض العناصر الإنشائية في المبنى	29
3.4	عقدات العصب ذات الاتجاه الواحد	30

3.5	عقدات العصب ذات الاتجاهين	31
3.6	العقدات المصمتة ذات الاتجاه الواحد	31
3.7	العقدات المصمتة ذات الاتجاهين	32
3.8	أشكال الجسور المدلاة و المسحورة	33
3.9	أحد أشكال الأعمدة	33
3.10	جدار القص	34
3.11	الأساس المنفرد	34
3.12	الدرج	35
3.13	القبة	36
3.13	فواصل التمدد بالمبنى	37
4.1	One way rib slab	40
4.2	Topping of slab	42
4.3	Rib location in basement floor slab	44
4.4	Geometry of rib R2-BF	45
4.5	Loading of rib R2-BF (KN/m).	45
4.6	Moment and Shear Envelop for rib R2-BF	46
4.7	reinforcement of rib R2-BF	56
4.8	Beam location in ground floor slab	57
4.9	support reactions of the rib RG – 5 (KN)	57
4.10	support reactions of the rib RG – 6 (KN	58
4.11	Geometry of Beam BG-8	58
4.12	Loading of Beam-(KN/m).	59
4.13	Moment and Shear envelop for Beam BG-8	59
4.14	reinforcement for beam BG-8	67
4.15	Location of solid slab in ground floor slab.	68
4.16	Moment/shear Envelope of one way solid slab	70
4.17	Envelope moment/shear diagram for solid slab	72
4.18	cross section in column C20	75
4.19	Stair plan	75

77	structural system of flight 2	4.20
79	structural system of flight 1	4.21
80	shear diagram of flight 2	4.22
82	Loads on Basement wall	4.23
83	Envelope diagram of Basement Wall.	4.24
85	Reinforcement for Basement Wall	4.25
86	Shear force and moment in the shear wall	4.26
91	Loads in isolated footing	4.27
98	Reinforcement detailing of the isolated footing	4.28
99	Loads in combined footing	4.29
107	Dome Elevation	4.30
108	The resulting section of the analysis and design	4.31

فهرس الجداول

الرقم	الوصف	رقم الصفحة
1.1	الجدول الزمني للمشروع خلال السنة الدراسية (٢٠١٦\٢٠١٧)	4
3.1	الكثافة النوعية للمواد المستخدمة	26
3.2	الأحمال الحية	26
3.3	قيمة أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر	27
4.1	Calculation of the total dead load for one way rib slab-museum	40
4.2	Calculation of the total dead load for Topping- museum	42

لائحة المحتويات

الموضوع **رقم الصفحة**

- صفحة الغلاف x
- الاهداء..... x
- الشكر والتقدير..... x
- ملخص المشروع..... x
- Abstract..... x
- فهرس الأشكال والصور..... x
- فهرس الجداول..... x
- لائحة المحتويات x .....
- List of abbreviation..... vx
- الفصل الأول –المقدمة..... 1
  - 1.1 المقدمة..... 2
  - 1.2 مشكلة المشروع..... 2
  - 1.3 أسباب اختيارالمشروع..... 2
  - 1.4 أهداف المشروع..... 3
  - 1.5 المسلمات 3
  - 1.6 حدود مشكلة المشروع..... 3
  - 1.7 فصول المشروع..... 3
  - 1.8 إجراءات المشروع..... 4
  - 1.9 الجدول الزمني للمشروع..... 4
- الفصل الثاني –الوصف المعماري للمشروع..... 5
  - 2.1 مقدمة 6
  - 2.2 لمحة عن المشروع..... 6
  - 2.3 تحليل موقع المشروع 6
    - 2.3.1 مطابقة الموقع للمعايير التخطيطية..... 7
    - 2.3.2 التحليل العمراني..... 7
    - 2.3.3 التحليل البيئي..... 9
  - 2.4 تصميم المشروع 13
    - 2.4.1 الموقع العام 13

- 2.4.2 تصميم المتحف 15
- 2.5 وصف المساقط الأفقية..... 17
- 2.5.1 طابق التسوية:..... 17
- 2.5.2 الطابق الأرضي:..... 17
- 2.5.3 الطابق الأول:..... 18
- 2.5.3 الطابق الثاني:..... 19
- 2.5.5 الطابق الثالث :..... 20
- 2.6 وصف الواجهات : 21
- 2.7 وصف الحركة: 22
- الفصل الثالث : الوصف الانشائي 24
- 3.1 مقدمة 25
- 3.2 هدف التصميم الإنشائي 25
- 3.3 الدراسات النظرية للعناصر الإنشائية في المبنى..... 25
- 3.3.1الأحمال..... 25
- 3.3.2الأحمال الميتة..... 25
- 3.3.3 الأحمال الحية 26
- 3.3.4 الأحمال البيئية..... 27
- 3.3.4.1 الرياح..... 27
- 3.3.4.2 الثلوج..... 27
- 3.3.4.3 الزلازل 28
- 3.4 الاختبارات العملية:..... 29
- 3.5 العناصر الإنشائية المكونة للمبنى..... 29
- 3.5.1 العقدات 30
- 3.5.1.1 عقدات العصب ذات الاتجاه الواحد (One way ribbed slab)..... 30
- 3.5.1.2 عقدات العصب ذات الاتجاهين (Two way ribbed slab): 30
- 3.5.1.3 العقدات المصمتة ذات الاتجاه الواحد (One way solid slab):..... 31
- 3.5.1.4 العقدات المصمتة ذات الاتجاهين (Two way solid slab) : 32
- 3.5.2 الجسور: 32

- 3.5.3الأعمدة: 33
- 3.5.4 الجدران الحاملة (جدران القص): 33
- 3.5.5 الأساسات: 34
- 3.5.6 الأدراج:..... 35

3.5.7 القبة: 35

- 3.6 فواصل التمدد (Expansions Joints):..... 36

- الفصل الرابع - Structural Analysis and Design 38
  - 4.1 Introduction.....39
  - 4 .2 Factored Loads.....39
  - 4.3 Design for Museum.....39

- 4.3.1 Determination of thickness.....39
- 4.3.2 Load Calculation.....40
- 4.3.3 Design of Topping.....41
- 4.3.4 Design of rib RB-2.....43
  - 4.3.4.1 Design of shear for rib RG-8: 46
  - 4.3.4.2 Design of Positive Moment:.....47
  - 4.3.4.3 Design of Max Negative Moment for (Rib):.....52
- 4.3.5 Design of Beam BG-8.....56
  - 4.3.5.1 Design of shear for Beam :.....60
  - 4.3.5.2 Design of Beam of negative moment :.....61
  - 4.3.5.3 Design of positive moment :.....63
  - 4.3.6 Design of one way solid slab …….....68
  - 4.3.6.1 Minimum thickness (deflection requirements)…….69
  - 4.3.6.2 Load Calculation ……69
  - 4.3.6.3 Analysis ……...69
  - 4.3.6.4 Design of max positive moment …….70
  - 4.3.7 Design of column 20 ……...72
  - 4.3.8 Design of Stair ……75
  - 4.3.8.1 Determination of Thickness……76

- **4.3.8.2 Design of Flight 2 ……..76**
- **4.3.8.3 Design of Flight 1……..…….79**

- **4.3.9 Design of Basement wall …….……81**
- **4.3.9.1 Load Calculation ……..81**
- **4.3.9.2 support reaction ……....82**
- **4.3.9.3 Design of shear ……..…84**
- **4.3.9.4 Design of Bending Moment ……..84**

- **4.3.10 Design of shear Wall……..……86**

- **4.3.11 Design of isolated footing ……..90**

- **4.3.12 Design of steel dome ……..106**

- **الفصل الخامس : النتائج والتوصيات 109**

5.1 المقدمة 110
5.2 النتائج 110
5.3 التوصيات 111

List of Abbreviations

- **Ac** = area of concrete section resisting shear transfer.
- **As** = area of non-prestressed tension reinforcement.
- **A_sõ =** area of non-prestressed compression reinforcement.
- **Ag** = gross area of section.
- **Av** = area of shear reinforcement within a distance (S).
- **At** = 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.
- **Ec** = modulus of elasticity of concrete.
- **f_c**õ = compression strength of concrete .
- **fy** = specified yield strength of non-prestressed reinforcement.
- **h** = overall thickness of member.
- **Ln** = 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 of beam or other supports in other cases.
- **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.
- **Φ** = strength reduction factor.
- ε_c **=** compression strain of concrete = 0.003.
- ε_s **=** strain of tension steel**.**
- $\acute{\varepsilon}_s$**=** strain of compression steel.
- **ρ** =ratio of steel area .