

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

دائرة الهندسة المدنية والمعمارية

هندسة مباني

مشروع التخرج

التصميم الإنشائي لـ " كلية طب لجامعة بوليتكنك فلسطين "

فلسطين-الخليل

فريق العمل

يوسف جبر طافش

أحمد ناصر العملة

عبادة احمد الهور

معتز حمدي عايش

يزن خليل التميمي

إشراف :-

م.محمد مزهر

م.فهد صلاحات

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



جامعة بوليتكنك فلسطين

كلية الهندسة والتكنولوجيا

هندسة مباني

مشروع التخرج

التصميم الإنشائي لـ " كلية طب لجامعة بوليتكنك فلسطين "

فريق العمل

يوسف جبر طافش

معتز حمدي عايش

عبادة أحمد هور

أحمد ناصر العملة

يزن خليل التميمي

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

م. فيضي شبانة

توقيع مشرف المشروع

م. محمد مزهر

## ملخص المشروع

تعتبر مرحلة الدراسة الإنشائية و التصميم الإنشائي المرحلة الأهم بعد التصميم المعماري، وفيها تم اختيار النظام الإنشائي للمبنى من حيث توزيع الاعمدة و الجسور واختيار أنظمة العقدات المناسبة لطبيعة الإستخدام ومحددات الأمان المطلوب و الإقتصادية و التشغيل و جميعها عوامل تقع على عاتق المصمم الإنشائي .

يحتوي هذا التقرير على الدراسة والتصميم الإنشائي لكلية طب مكونة من **ستة أدوار** تحتوي على العديد من الفعاليات بمساحة إجمالية **11782 متر مربع** .

تم دراسة وتصميم المشروع على أساس توفير متطلبات الناحية الجمالية و الوظيفية التي تتلخص في التعليم الخدماتي والطبي وقد تم اختياره للدراسة و التصميم لأهمية توفير نظام انشائي هيكلي على درجة عالية من الامان و المتانة التشغيلية وبأقل تكلفة اقتصادية لهذا النوع من المشاريع .

من الجدير بالذكر انه تم استخدام الكود الأردني لتحديد الأحمال الحية، ولتحديد أحمال الزلازل، أما بالنسبة للتحليل الإنشائي وتصميم المقاطع فتم استخدام الكود الأمريكي (ACI318-11)، فضلاً عن استخدام بعض برامج التحليل و التصميم الإنشائي و الإخراج مثل :

(AutoCAD 2007, Atir 12, adobe Photoshop cs.6, Microsoft office 2010).

ويتضمن المشروع دراسة إنشائية تفصيلية من تحديد وتحليل للعناصر الإنشائية والأحمال المختلفة المتوقعة ومن ثم قمنا بالتصميم الإنشائي للعناصر ، وقمنا بإعداد المخططات التنفيذية بناء على التصميم المعد لجميع العناصر الإنشائية التي تكوّن الهياكل الإنشائية للمبنى.

والله ولي التوفيق

## الإهداء

نهدي هذا العمل إلى أصحاب الفضل الاول علينا آباءنا و أمهاتنا و إلى اساتذتنا  
الأجلاء الكرماء الذين قدموا لنا كل العون والجهد بعلمهم وأفكارهم وصدقهم معنا  
فوضعونا على درب و اناروا لنا الطريق، إلى الأخوة والأصدقاء الذين وقفوا وما  
يزالون إلى جانبنا في السراء والضراء، ولكل من قدم فكرة وأضاف مشكوراً في إنجاز  
هذا العمل.

لكل طالب علم أراد أن يبحر في هذا المجال ليساهم في بناء ورفعة وطنه بصدق  
العمل و غزارة الإنتماء , إلى ارواح شهدائنا الأبرار وإلى احبائنا الأسرى في السجون  
وإلى تراب هذه الأرض المباركة .... نهدي هذا العمل.

## شكر وتقدير

لا فضل علينا إلا فضله، وما من نعمة نحن بها إلا من عنده، وما توفيقنا إلا به فالحمد لله والشكر أولاً وأخيراً.

كما ونتقدم بجزيل شكرنا، وعظيم امتناننا وتقديرنا وعرفاننا إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل ونخص بالشكر أستاذنا الفاضل **المهندس محمد مزهر** الذي لم يدخر جهداً في تقديم علمه وخبرته الهندسية في سبيل إنجاز هذا العمل .

إلى أساتذتنا الأفاضل في دائرة الهندسة المدنية والمعمارية , إلى أهلنا... إلى زملائنا الطلاب...إلى أصدقائنا نوجه لكم جميعاً باقة من الشكر والعرفان لمساندتكم ومساهماتكم في إتمام هذا العمل...

## Table of Contents

## فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الصفحات الابتدائية
I	تقرير مشروع التخرج
II	تقييم مشروع التخرج
III	الملخص باللغة العربية
IV	الاهداء
V	الشكر والتقدير
VI	فهرس المحتويات
VIII	فهرس الجداول
IX	فهرس الاشكال
X	List of Figures
XI	List of Abbreviations

1	المقدمة	الفصل الاول
2	مقدمة	1-1
2	اهداف المشروع	2-1
3	مشكلة المشروع	3-1
3	حدود مشكلة المشروع	4-1
3	المسلمات	5-1
3	فصول المشروع	6-1
4	الجدول الزمني للمشروع	7-1

5	الوصف المعماري	الفصل الثاني
6	مقدمة	1-2
6	لمحة عامة عن المشروع	2-2
7	موقع المشروع	3-2
8	أهمية الموقع ووصف طوابق المشروع	4-2
14	الواجهات.	5-2
16	المقاطع.	6-2

17	وصف الحركة	7-2
17	المداخل	8-2

18	الوصف الانشائي	الفصل الثالث
19	مقدمة	1-3
19	الهدف من التصميم الانشائي	2-3
19	مراحل التصميم الانشائي	3-3
20	الأحمال	4-3
24	الاختبارات العملية	5-3
24	العناصر الانشائية	6-3
33	فواصل التمدد	7-3
33	برامج الحاسوب التي تم استخدامها	8-3

Chapter 4	Structural Analysis and Design	34
4-1	Introduction	35
4-2	Check of Minimum Thickness of Structural Member.	38
4-3	Design of Topping.	39
4-4	Design of One Way Rib Slab.	41
4-5	Design of Beam.	51
4-6	Design of Column	72
4-7	Design of Staircase	75
4-8	Design of Isolated Footing	89
4-9	Design of Basement Wall	97
4-10	Design of Shear Wall	101
4-11	Design of Retaining Wall	107

118	النتائج والتوصيات	الفصل الخامس
119	مقدمة	1-5
119	النتائج	2-5
120	التوصيات	3-5

## فهرس الجداول

رقم الصفحة	اسم الجدول	رقم الجدول
4	الجدول الزمني لمشروع التخرج.	جدول (1-1)
7	توزيع مساحات المشروع	جدول (1-2)
21	الكثافة النوعية للمواد المستخدمة	جدول (1-3)
21	الأحمال الحية لعناصر المبنى وفقاً للكود الأردني للأحمال.	جدول (2-3)
23	أحمال الثلوج حسب الارتفاع عن سطح البحر.	جدول (3-3)
39	<b>Determination of thickness for ribs and beams from maximum values of cases.</b>	جدول (1-4)
39	<b>Dead Load calculations on topping.</b>	جدول (2-4)
41	<b>Dead Load calculations of rib.</b>	جدول (3-4)
52	<b>The own weight of the beam and the weights of floor layers within the beam width .</b>	جدول (4-4)
72	<b>Design data of column group G.</b>	جدول (5-4)
77	<b>Dead load calculation on flight.</b>	جدول (6-4)
78	<b>Dead load calculation on landing.</b>	جدول (7-4)
109	<b>Moment and load calculation.</b>	جدول (8-4)



رقم الصفحة	اسم الشكل	رقم الشكل
7	الموقع العام للمشروع.	الشكل (1-2)
8	المسقط الأفقي لطابق التسوية.	الشكل (2-2)
9	المسقط الأفقي للطابق الأرضي.	الشكل (3-2)
10	المسقط الأفقي للطابق الأول.	الشكل (4-2)
11	المسقط الأفقي للطابق الثاني.	الشكل (5-2)
12	المسقط الأفقي للطابق الثالث.	الشكل (6-2)
13	المسقط الأفقي للطابق الرابع.	الشكل (7-2)
14	الواجهة الشمالية .	الشكل (8-2)
14	الواجهة الجنوبية .	الشكل (9-2)
15	الواجهة الشرقية .	الشكل (10-2)
15	الواجهة الغربية.	الشكل (11-2)
16	المقطع A-A.	الشكل (12-2)
16	المقطع B-B.	الشكل (13-2)
20	مسار نقل الأحمال Load path from structure to the ground	الشكل (1-3)
22	تباين سرعة الرياح بالنسبة للارتفاع variation of wind velocity with height	الشكل (2-3)
23	تأثير الرياح على المباني من حيث ارتفاع المبنى والبيئة المحيطة به.	الشكل (4-3)
25	توضيح لبعض العناصر الإنشائية للمبنى.	الشكل (5-3)
26	عقدات العصب ذات الاتجاه الواحد.	الشكل (6-3)
27	عقدات العصب ذات الاتجاهين.	الشكل (7-3)
27	العقدات المصمتة ذات الإتجاه الواحد .One way solid slab	الشكل (8-3)
28	العقدات المصمتة ذات الاتجاهين.	الشكل (9-3)
28	الدرج.	الشكل (10-3)
29	المقاطع المختلفة للجسور في العقدات .	الشكل (11-3)
29	التسليح في الجسور.	الشكل (12-3)
30	أنواع الأعمدة المستخدمة في المشروع.	الشكل (13-3)
31	جدار قص.	الشكل (14-3)
32	أساسات منفردة (Isolated Foundation).	الشكل (15-3)

## List of Figures

Figure #	Description	Page #
(4-1)	Relation between cylinder and cube concrete test.	36
(4-2)	Stress-strain curve of concrete.	36
(4-3)	Values of understrength factors related to strength condition.	38
(4-4)	minimum thickness from code	38
(4-5)	Topping statically system.	40
(4-6)	typical section of rib with overall slab thickness $h = 35cm$	41
(4-7)	The location of rib in slab drawing plan.	42
(4-8)	Rib geometry and loads.	43
(4-9)	Moment envelop diagram.	44
(4-10)	Shear diagonal.	47
(4-11)	Shear envelop diagram.	50
(4-12)	location of Beam (B,B7) in slab drawing plan	51
(4-13)	Beam (B, B7) geometry.	51
(4-14)	Reactions of rib (B-R1).	52
(4-15)	Analysis input load of beam (B, B7).	53
(4-16)	Envelope moment diagram for Beam (B, B7).	54
(4-17)	Shear envelop diagram of Beam.	70
(4-18)	Column detailing.	74
(4-19)	Stair plan and structural system.	75
(4-20)	Transformation of dead load into horizontal projection.	77
(4-21)	Loads and reactions on statically system of flight.	79
(4-22)	Detailing of flight 1.	82
(4-23)	Loads and reactions on statically system of flight.	83
(4-24)	Detailing of flight 2.	86
(4-25)	Loads and reactions on statically system of landing.	87
(4-26)	Footing section detailing.	90
(4-27)	One way shear calculation.	91

(4-28)	<b>Detailing of footing.</b>	<b>96</b>
(4-29)	<b>Moment and shear envelope of basement.</b>	<b>98</b>
(4-30)	<b>Detailing of basement.</b>	<b>100</b>
(4-31)	<b>Shear diagram of shear wall.</b>	<b>101</b>
(4-32)	<b>Moment diagram of shear wall.</b>	<b>101</b>
(4-33)	<b>Detailing of shear wall.</b>	<b>106</b>
(4-34)	<b>Section plan of retaining wall.</b>	<b>107</b>
(4-35)	<b>Loads of retaining wall on stem.</b>	<b>108</b>
(4-36)	<b>Loads of retaining wall on toe.</b>	<b>112</b>
(4-37)	<b>Loads of retaining wall on heel.</b>	<b>114</b>
(4-38)	<b>Detailing of retaining wall.</b>	<b>117</b>

## List of Abbreviations

- **Ac** = area of concrete section resisting shear transfer.
- **As** = area of non-prestressed tension reinforcement.
- **As̄** = 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.
- **Cc** = compression resultant of concrete section.
- **Cs** = 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.
- **f̄c** = 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.
- $L_w$  = length of wall.
- $M$  = bending moment.
- $M_u$  = factored moment at section.
- $M_n$  = nominal moment.
- $P_n$  = nominal axial load.
- $P_u$  = factored axial load.
- $S$  = Spacing of shear in direction parallel to longitudinal reinforcement.
- $V_c$  = nominal shear strength provided by concrete.
- $V_n$  = nominal shear stress.
- $V_s$  = nominal shear strength provided by shear reinforcement.
- $V_u$  = factored shear force at section.
- $W_c$  = weight of concrete.
- $W$  = width of beam or rib.
- $W_u$  = 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.
- $\rho$  = ratio of steel area.