

ملخص المشروع:

يقدم مشروع التخرج عملية إعادة التصميم وإعادة التحليل لمشروع برج القدس التوأم الواقع في مدينة القدس - فلسطين ، ويتكون من اثنين وعشرين طابقاً فوق الأرض و أربعة طوابق تحت الأرض ، وتتنوع الطوابق في استخداماتها ، حيث منها طوابق سكنية ومنها مواقف للسيارات ومنها طوابق تحتوي على محلات تجارية وغرف للتخزين. كانت الجدران الخارجية ومعظم الجدران الداخلية من الخرسانة المسلحة ، واستخدمت الجدران الفاصلة من مادة الطوب.

يحتوي هذا المشروع على سلسلة من الخطوات في التحليل والتصميم ، وتم الأخذ بعين الاعتبار العديد من الأحمال التي تم تطبيقها على هيكل المشروع مثل أحمال الجاذبية (الأحمال الميتة والمترابكة ، والأحمال الحية والتلجبية) ، والأحمال الجانبية (ضغط التربة ، والحمل الإضافي ، والأحمال الزلزالية) ، بالإضافة الي حمل درجة الحرارة. من أجل الحمل الزلزالي ، تم استخدام طريقة طيف الاستجابة "Response spectrum" واستخدام طريقة الحمل الاستاتيكي المكافئ "Equivalent static" للتحقق من نتائج طيف الاستجابة والتحقق بشكل أساسي من نتيجة القص الأساسي "Base shear" ، ثم تم اختيار النظام الهيكلي ليكون نظام الجدار الحامل (جدران القص الخرسانية المسلحة العادية) ، كما كانت التربة مصنفة من النوع "C" .

تتمثل المنهجية في مشروع التخرج هذا في الفهم الكامل للمخططات المعمارية ، لتحديد أو إعادة توزيع الأعمدة والجدران - إذا لزم الأمر - . علاوة على ذلك ، معرفة وتعيين الأحمال الاستاتيكية وفقاً للمخططات المعمارية واستخدامات الطوابق المختلفة ، وتعيين الأحمال الديناميكية وفقاً لموقع المبنى والتسارع الذروة وفئة التصميم الزلزالي. و أيضاً، اقتراح أنظمة هيكلية مختلفة للأسقف التي يمكن من خلالها اختيار الأفضل والأكثر ملائمة ، تم اختيار نظام السقف المسطح "Flat slab". كما تم إيجاد الأبعاد الأولية للعناصر الإنشائية المختلفة. بعد ذلك ، تم ادخال جميع البيانات على البرامج وبشكل رئيسي على برنامج اليتابس "Etabs" وتم التحقق من صحة مخرجات البرنامج من خلال الفحوصات المختلفة مثل فحوصات التوافق "Compatibility check" والتوازن "Equilibrium check" وفحص الاجهاد والتشوه النسبي "Stress-Strain check" ، وفحص الانحراف طويل المدى "Long-term deflection" ، مع الأخذ في الاعتبار نسبة الاختلاف ألا تتجاوز 5 ٪ . كما تم إجراء الفحوصات الهيكلية الإنشائية أيضاً مثل المخالفات الأفقية والرأسية "Horizontal and vertical irregularities" ، وفحص "P-Delta" وفحص الانحراف "Drift check". والهدف من هذه الفحوصات هو التأكد من قابلية الخدمة واستقرار وقوة الهيكل.

تكمن أهمية هذا المشروع في تطبيق ما تم تعلمه في مقررات التصميم والتحليل الإنشائي في قسم الهندسة المدنية في جامعة النجاح الوطنية ، بما يعزز المعرفة العلمية للفريق.

كانت المراجع في هذا المشروع عدة أكواد وهي معهد الخرسانة الأمريكي ACI 318-14 ، والجمعية الأمريكية للمهندسين المدنيين ASCE 7-16 و ASCE 7-10 (للأحمال الزلزالية) ، والجمعية الأمريكية للاختبارات والمواد ASTM. كما تم تمثيل هذا الهيكل في التحليل ثلاثي الأبعاد والتصميم باستخدام برنامج ETABS 16 .