



**An-Najah National University**  
**Faculty of Engineering & Information Technology.**

**Building Engineering Department.**

**Graduation project report (1)**

**(10611590)**

**Integrated redesign of the Children's Hospital of Palestine in Ramallah  
city.**

**Prepared By:**

- 1. Ameer Ihmedan.**
- 2. Anees Ihmedan.**
- 3. Rawan Amireh.**

**Supervisor: Eng. HaithamSawalha.**

**Academic Year: 2021-2022**

## **ABSTRACT**

---

Hospitals are among the most important buildings required in all places, principally specialized hospitals for children. It is noticed that there is no specialized children's hospital that contains all subspecialties in all of Palestine. Therefore, a specialized children's hospital project has been chosen to be assessed and redesigned, taken into account comfort and safety aspects for patients, easy access between different spaces, and generally providing everything needed and related to children in the hospital.

The specialized hospital for children is being built at these moments but has not finished yet. The site of its construction is Ramallah - Al-Bireh, Block No. 102, Basin 8, Khallat Al-Salama. The area designated for the hospital is 6594.96 meters square. Hospital height designed to be 39.44 meters and consists of 11 floors, 2 of them is underground and 8 are above ground, but we added a floor for cars parking, so the building will have 12 floors, 3 are underground and 8 are above ground.

In this graduation project, five main parts will be studied: Architectural, Structural, Environmental, Electro-Mechanical and project Economics. Regarding the architectural aspect, the architectural spaces in the proposed design will be compared with the required standards for each space, taking into account the location of the hospital and the surrounding environmental influences, and then adjusting these spaces to match the required standards for each space.

In terms of the structural side, a structural design will be made in accordance with the architectural modifications made to the building. In terms of the environmental aspect, the building will be treated to reach its comfort zone in terms of day light, shading, heat and other environmental matters.

In terms of the Electro-Mechanical side; an artificial lighting, an HVAC system, a power system, a photovoltaic system, a water supply system, a drainage system and an acoustics system will be

designed. Each design will be done through either a special program for design or calculations based on equations dedicated to design.

Finally, the initial construction cost of the hospital will be calculated and estimated, based on materials and modifications proposed in this project.

Among the important things that have been done:

#### Architectural:

- Some spaces have been modified, whether in terms of space or providing privacy.
- Elevators has been added to the hospital in order to achieve the required number of them.
- A new floor has been added to the hospital as a park for cars. Ramps has also been added for cars arriving to the car park.

#### Structural:

- The structural design of the building is based on a system of voids.
- Concrete B500 has been selected to reduce the dimensions of the poles.
- Building checks were done and the checks are: equilibrium, compatibility and internal force.
- Building design on seismic design and Building checks were done and the checks are: Base shear, Drift and stiffness.
- Complete details of all structural parts of the project were designed.

#### Environmental:

- The amount of glare was high in some areas, especially the glass facades, so the amendment was made mainly in daylight on the glass façades by choosing glass that reduces the amount of glare in the building.
- The walls and ceiling layers of the building have been modified to reduce the amount of heating and cooling required for the building and to provide comfort for patients and workers in the hospital, by using design builder program.

#### Electro-Mechanical:

- Artificial Lighting was designed for the hospital, according to the amount of lux required in each zone, by using DIALux program.
- The HVAC system was built on the VRF system, using the Design Builder software.
- The amount of current needed for each building is calculated. Also, plugs and main panels are distributed on each floor according to its needs.
- A Photovoltaic system was designed to reduce the burden of electricity and ongoing expenses on the hospital.
- The amount of water needed for building and the size of the necessary pipes were calculated, and sewer lines were connected to get draining of them without affecting the building or those in it.
- The necessary layers were calculated to achieve the required amount of sound in dB, in each room, by reducing the disturbance between floors or between the building and outside, by using Ease program and Insul program.

Quantity surveying cost estimation:

- An approximate calculation of 99% was made for each floor in the building, so that all the details were detailed and the cost of all quantities was calculated, then the total cost of the building was collected.

## ABSTRACT

تعتبر المستشفيات من أهم المباني المطلوبة في جميع الأماكن، وعلى رأسها المستشفيات المتخصصة للأطفال. يُلاحظ أنه لا يوجد مستشفى متخصص للأطفال يحتوي على جميع التخصصات الدقيقة في عموم فلسطين. لذلك، تم اختيار مشروع مستشفى متخصص للأطفال ليتم تقييمه وإعادة تصميمه، مع مراعاة جوانب الراحة والأمان للمرضى، وسهولة الوصول بين المساحات المختلفة، وبشكل عام توفير كل ما هو مطلوب وما يتعلق بالأطفال في المستشفى.

يجري بناء المستشفى التخصصي للأطفال في هذه اللحظات ولكنه لم ينته بعد. وموقع بنائه رام الله -البيرة- بلوك 102 حوض 8 - خلة السلامة. تبلغ المساحة المخصصة للمستشفى 6594.96 متر مربع. تم تصميم ارتفاع المستشفى ليكون 39.44 مترًا ويتكون من 11 دورًا، 2 منهم تحت الأرض و8 فوق الأرض، لكننا أضفنا طابقًا لمواقف السيارات، فيكون المبنى من 12 دورًا، 3 تحت الأرض و8 فوق الأرض.

في مشروع التخرج هذا، ستنتم دراسة خمسة أجزاء رئيسية: الهندسة المعمارية والهيكلية والبيئية والكهروميكانيكية واقتصاديات المشروع. فيما يتعلق بالجانب المعماري، ستنتم مقارنة المساحات المعمارية في التصميم المقترح بالمعايير المطلوبة لكل مساحة، مع مراعاة موقع المستشفى والتأثيرات البيئية المحيطة، ومن ثم تعديل هذه المساحات لتناسب مع المعايير المطلوبة لكل مساحة.

فيما يتعلق بالجانب الهيكلي، سيتم عمل التصميم الإنشائي وفقًا للتعديلات المعمارية التي أجريت على المبنى. من الناحية البيئية، سيتم معالجة المبنى للوصول إلى منطقة الراحة الخاصة به من حيث ضوء النهار والتظليل والحرارة وغيرها من الأمور البيئية.

من حيث الجانب الكهروميكانيكي؛ سيتم تصميم الإضاءة الاصطناعية ونظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء ونظام الطاقة ونظام الطاقة الكهربائية ونظام إمداد المياه ونظام الصرف ونظام الصوتيات. سيتم تنفيذ كل تصميم إما من خلال برنامج خاص للتصميم أو الحسابات بناءً على معادلات مخصصة للتصميم.

أخيرًا، سيتم حساب وتقدير تكلفة البناء الأولية للمستشفى، بناءً على المواد والتعديلات المقترحة في هذا المشروع.

من بين الأشياء المهمة التي تم القيام بها:

المعماري:

- تم تعديل بعض المساحات سواء من حيث المساحة أو توفير الخصوصية.

• تم إضافة مصاعد للمستشفى لتحقيق العدد المطلوب منها.

• تم إضافة دور جديد بالمستشفى كموقف للسيارات. كما تمت إضافة منحدرات للسيارات التي تصل إلى ساحة انتظار السيارات.

الهيكلية:

• يعتمد التصميم الإنشائي للمبنى على نظام الفراغات.

• تم اختيار الخرسانة B500 لتقليل أبعاد الأعمدة.

• تم إجراء فحوصات البناء والفحوصات هي: التوازن والتوافق والقوة الداخلية.

• تم تصميم المبنى على التصميم الزلزالي وفحوصات المبنى وفحوصات: قص القاعدة، الانجراف والصلابة.

• تم تصميم التفاصيل الكاملة لجميع الأجزاء الهيكلية للمشروع.

بيئي:

• كانت كمية التوهج عالية في بعض المناطق وخاصة الواجهات الزجاجية لذلك تم التعديل بشكل رئيسي في ضوء النهار على الواجهات الزجاجية عن طريق اختيار الزجاج الذي يقلل من مقدار التوهج في المبنى.

• تم تعديل جدران وسقف المبنى لتقليل كمية التدفئة والتبريد المطلوبة للمبنى ولتوفير الراحة للمرضى والعاملين في المستشفى باستخدام برنامج تصميم البناء.

الكهروميكانيكي:

• تم تصميم الإضاءة الاصطناعية للمستشفى حسب كمية اللوكس المطلوبة في كل منطقة باستخدام برنامج DIALux.

• تم بناء نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (HVAC) على نظام VRF باستخدام برنامج Design Builder.

• يتم احتساب مقدار التيار المطلوب لكل مبنى. كما يتم توزيع المقابس واللوحات الرئيسية في كل طابق حسب احتياجاته.

• تم تصميم النظام الكهروضوئي للتخفيف من أعباء الكهرباء والنفايات المستمرة على المستشفى.

• تم حساب كمية المياه اللازمة للبناء وحجم الأنابيب اللازمة وربط خطوط الصرف الصحي لتصريفها دون التأثير على المبنى أو من فيه.

• تم حساب الطبقات اللازمة لتحقيق المقدار المطلوب من الصوت dB في كل غرفة عن طريق تقليل التشويش بين الطوابق أو بين

المبنى وخارجه باستخدام برنامج Ease وبرنامج Insul.

تقدير تكلفة مسح الكميات:

- تم إجراء احتساب تقريبي بنسبة 99٪ لكل طابق في المبنى بحيث تم تفصيل كافة التفاصيل وحساب تكلفة جميع الكميات، ثم تم جمع التكلفة الإجمالية للمبنى.