

Abstract

The rapid growth of population in Palestine leaves the country with a higher energy demand each year. Therefore, investing in renewable energy sources and performing energy audits on different households, organizations, factories, ministers, etc.... will help to reduce the energy demand and maintain a sustainable energy life cycle.

In this report, Energy Audit will be performed for the Engineering Association Building (EAB). This case study focused on three aspects: lighting loads and its distribution, their HVAC energy consumption and its functionality and the different Plug-in loads in the building such as computers and printers.

After taking a closer look at the electric bills of EAB in 2023, the building consumed about **35,960 kWh**. The majority of energy consumption was attributed to the use of HVAC system, which was **45%** of the total energy consumption, where the lighting and the Plug Loads consumed **36%**, **19%** respectively. Also, their lighting distribution inside the building have a problem with the lighting intensity in some areas of different rooms, where the measured readings were either higher or lower than the standard codes for each room and even some rooms have different lux readings in each corner we measured at. The results that have been obtained from the simulations of EAB are; the EAB operate at almost half the load (Load Factor = 50%) the COP and EER of the system is relatively high, 4.14 and 3.702 respectively. When using the Halls in F1 and F2 on regular basis, the energy cost increases about 14,000 NIS of their last energy bill. Also optimizing the Temperature in summer from 18°C to 23°C reduces their last energy bill by about 3,000 NIS. Turning off the HVAC system in April and November and setting the Temperature during summer at 23°C can save up to 4,000 NIS; also installing a Canopy can save 640 NIS of their last energy bill. These savings if taken into consideration would save 20% of their last energy bill. Lastly, the recommended PV solar system to be installed is the On-Grid system which has a SPP of 3.15 Years and the SPP of 4 batteries Hybrid solar system is 4.58 Years, which means that the On-Grid system is more feasible.

النمو السريع للسكان في فلسطين يؤدي إلى زيادة الطلب على الطاقة في كل عام. لذلك، فإن الاستثمار في مصادر الطاقة المتجددة وإجراء تدقيقات للطاقة على المنازل والمنظمات والمصانع والوزارات المختلفة، سيساعد على تقليل الطلب على الطاقة والحفاظ على دورة حياة طاقة مستدامة.

في هذا التقرير، سيتم إجراء تدقيق للطاقة لمبنى نقابة المهندسين، تركزت هذه الدراسة على ثلاثة جوانب: أحمال الإضاءة وتوزيعها، واستهلاك الطاقة لنظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، ووظيفته، والأحمال المختلفة للأجهزة الإلكترونية في المبنى مثل الحواسيب والطابعات.

بعد النظر عن كذب في فواتير الكهرباء لنقابة المهندسين في عام ٢٠٢٣، استهلك المبنى حوالي ٣٥,٩٦٠ كيلوواط ساعة. وتم تخصيص الجزء الأكبر من استهلاك الطاقة لاستخدام نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء، حيث كان يمثل ٤٥٪ من إجمالي استهلاك الطاقة، في حين استهلكت الإضاءة والأحمال الإلكترونية ٣٦٪ و ١٩٪ على التوالي. كما أن توزيع الإضاءة داخل المبنى يعاني من مشكلة في شدة الإضاءة في بعض مناطق الغرف المختلفة، حيث كانت القراءات المقاسة إما أعلى أو أقل من المعايير القياسية لكل غرفة، وحتى أن بعض الغرف كانت تحتوي على قراءات مختلفة للضوء في كل زاوية قمنا بقياسها. النتائج التي تم الحصول عليها من المحاكاة لمبنى نقابة المهندسين هي؛ يعمل المبنى بحمل يبلغ حوالي نصف الحمل (عامل الحمل = ٥٠٪)، وكانت قيمة معامل الأداء ونسبة كفاءة الطاقة للنظام عالية نسبيًا، ١٤,١٤ و ٣,٧٠٢ على التوالي. عند استخدام القاعات في الطابقين الأول والثاني بشكل دائم، يرتفع تكاليف الطاقة بحوالي ١٤,٠٠٠ شيكل من فاتورة الطاقة الأخيرة. أيضًا، تحسين درجة الحرارة في الصيف من ١٨ درجة مئوية إلى ٢٣ درجة مئوية يقلل من فاتورة الطاقة الأخيرة بحوالي ٣,٠٠٠ شيكل. إيقاف نظام التدفئة والتهوية وتكييف الهواء في أبريل ونوفمبر وضبط درجة الحرارة خلال الصيف عند ٢٣ درجة مئوية يمكن أن يوفر حتى ٤,٠٠٠ شيكل؛ كما أن تركيب مظلة يمكن أن يوفر ٦٤٠ شيكل من فاتورة الطاقة الأخيرة. إذا تم الأخذ بعين الاعتبار هذه التوفيرات، يمكن توفير ٢٠٪ من فاتورة الطاقة الأخيرة. أخيرًا، النظام الشمسي الموصى بتركيبه هو النظام الشمسي المرتبط بالشبكة الذي يتمتع بفترة استرداد للتكلفة تبلغ ٣,١٥ سنة، بينما فترة استرداد التكلفة لنظام الطاقة الشمسية الهجين مع ٤ بطاريات تبلغ ٤,٥٨ سنة، مما يعني أن النظام المرتبط بالشبكة أكثر جدوى.