

تقييم تأثير خصائص الفتحات على أداء المبنى | حالة دراسية في جدة، المملكة العربية السعودية

إعداد

عطاء الرحمن محمد أبو البشر

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير العمارة

المشرف

د. جاهد تارم

كلية تصاميم البيئة

جامعة الملك عبدالعزيز

جدة - المملكة العربية السعودية

رجب ١٤٣٧ هـ - مايو ٢٠١٦ م

المستخلص

استهلاك الطاقة في العالم في تزايد مستمر، ولذلك فإن إيجاد التوازن بين تحقيق بيئة مريحة والاقتصاد في استهلاك الطاقة أمر مطلوب خصوصا في قطاع البناء. وبعد أخذ عنصر الطاقة في الاعتبار لن يتحقق هذا التوازن وبالتالي سيزداد الطلب على الطاقة والذي يؤثر سلبا على بيئتنا.

تعتبر مباني القطاع التجاري واحدة من أضخم القطاعات المسؤولة عن استهلاك الطاقة بشكل رئيسي، حيث أنها تستهلك ما يزيد عن ٥٠% من إجمالي الطاقة التي تستهلكها المباني العامة. ومن المسلم به أن هذه النسبة تزداد في الدول تحت التطوير كالمملكة العربية السعودية. ولقد تم اختيار مدينة جدة كحالة دراسية (CaseStudy) للتحقيق في ما اذا كنا نستطيع أن نتخطى هذه المشكلة من مراحل التصميم الأولية. حيث تم دراسة أبعاد فتحات الواجهات كمقترح في تحسين استهلاك المبنى للطاقة وتحقيق بيئة عمل مريحة وذلك بالتحكم بالإضاءة الطبيعية والتكييف.

بالإضافة إلى ذلك، استخدمنا نظام المحاكاة بالحاسوب (Computer Simulation) لدراسة وإيجاد أبعاد الفتحات المثالية في كل توجيه جغرافي للمبنى (شرق، جنوب، غرب، شمال)، حيث تم افتراض مساحة أو غرفة مكتبية ذو إطلالة واحدة فقط (نافذة واحدة) والواقعة في مبنى مكتبي متعددة الأدوار لأغراض المحاكاة وتبسيط النموذج الدراسي. كما تم استخدام برنامج "Ladybug and Honeybee" للوصول إلى مستوى الإضاءة (Lux) وأحمال التبريد (kWh/sqm) المناسبين للفراغ، كما إستند البحث على دراسة أربع أيام من السنة وهي أيام الانقلاب والإعتدال الفصلي (٢٠ مارس، ٢٠ يونيو، ٢٢ سبتمبر و ٢١ ديسمبر) ضمن الساعات المكتبية المتعارف عليها (٩:٠٠ صباحا الى ٥:٠٠ مساء).

استخدم في البحث برنامج "Grasshopper" كأداة "Parametric" مكنتنا من توليد حوالي ١١٣٤٠ اختبار لمقاسات نوافذ مختلفة لكل واجهة لنفس الغرفة باستخدام نظام "Evolutionary Generative System"، للوصول الى أفضل نسبة أبعاد للنافذة (النافذة المثالية WWR) لكل واجهة. وهذه النتيجة أمكنت لتوفير ١٨% من الطاقة اللازمة لتكييف الفراغ المكتبي مقارنة مع أكبر نافذة يمكن استغلالها للفراغ، كما حققت النافذة المثالية الإضاءة الطبيعية المناسبة أطول فترة ممكنة خلال ساعات العمل في النهار.

Evaluating Openings Configuration Influence on Building Performance

| A Case Study Located In Jeddah, Saudi Arabia

Ataur Rahman Mohammed Abul Basher

**A thesis submitted for the requirements of the degree of
Master of Architecture**

**Supervised By
Dr. Jahed Tarim**

**FACULTY OF ENVIRONMENTAL DESIGN
KING ABDULAZIZ UNIVERSITY
JEDDAH – SAUDI ARABIA
Rajab 1437H - May 2016G**

Abstract

The consumption of the energy in the world is in rise. However, without considering energy factors, this trade-off could hardly be maintained, therefore, increasing the demand for energy consumption that can lead to more harm to our environment.

Commercial buildings are considered one of the largest buildings sectors and are responsible for over 50% of the total energy consumption of public buildings (Aksamija, 2013). It is believed that this percentage is much higher in many under-developed countries as in Saudi Arabia. In this work, we conducted a case study in Jeddah city to explore how to overcome this issue from the early stages of the design. We proposed a solution by identifying ideal WWR “window to wall ratio” to optimize building energy consumption in terms of lighting and cooling energy maintaining office comfort levels.

In the experiment, we used a computer simulation to study the ideal WWR for four main orientations. We chosed a single private office space with a single exposed opening window wall. The space location is proposed in a multi-story office building for simulation purposes. The study used Ladybug and Honeybee software to obtain the required daylight levels (Lux) and cooling loads (kWh/sqm). To eliminate the number of simulations which takes a considerable time, We run the tests only on four days for daylight calculations of four Equinoxes and Solstices Months (20th March, 20th June, 22nd September, and 21st December) during typical office working hours (9:00 am to 5:00 pm).

The research used Grasshopper software as a parametric tool, that enabled the study to explore around 11,340 tests on each orientation by using “Evolutionary Generative System”, to produce the ideal window openings for each direction, that eventually reduced 18% of energy required for cooling loads compared with the maximum size of windows within the same space, maintaining required daylight levels during the day.