جامعة دمشق
كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

تقييم الأداء الطاقي للأبنية عند استخدام وسائل التظليل

Energy Performance Evaluation of Buildings Which Using Shading Devices

م. ريم نديم حج علي

د.م. ثناء حسن

الملخص

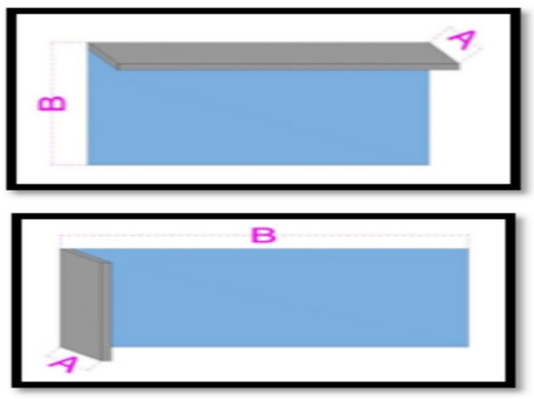
يعد تظليل المباني بأنواعه المختلفة الخطوة الأولى ضمن الأنظمة الطبيعية لتبريد المباني لما له من دور في خفض الطاقة المصروفة على التبريد صيفاً من خلال حجب كمية من الاشعاع الشمسي الذي يصل لداخل المبنى ،يهدف البحث إلى دراسة تأثير وسائل التظليل الرأسية والجانبية على الأداء الطاقي وشدة الإضاءة الطبيعية الداخلية للمباني في مدينة دمشق وذلك عن طريق الاستعانة ببرنامج المحاكاة TRNSYS حيث تم دراسة تأثير امتدادات مختلفة لوسائل التظليل على أحمال التبريد والتدفئة انطلاقا من التصميم الأعظمي المحسوب. فكانت النسبة A/B التي تمثل امتداد البروز الأمثل الى عرض النافذة لوسيلة التظليل الجانبية بالنسبة للواجهة الشرقية تساوي ٠,٥، وبالنسبة للواجهة الغربية تساوي ٠,٤ أما النسبة A/B التي تمثل امتداد البروز الأمثل الى ارتفاع النافذة من أجل وسيلة التظليل الرأسية للواجهة الجنوبية تساوي ٠,٥. كما تم دراسة تأثير وسيلة التظليل الشرائحية على كفاءة التظليل .

القسم النظري

وسائل التظليل هي وسائل تستخدم للحد بشكل كبير من اكتساب المبنى للحرارة وتحسين نوعية الإضاءة الطبيعية في الفراغات الداخلية، اعتماداً على كمية وموقع النوافذ، وهي تساهم في تحسين الراحة الحرارية والبصرية من خلال التحكم بكمية الاشعاع الشمسي. النافذ يوجد عدة أنواع لوسائل التظليل منها الداخلية مثل الستائر ومنها الخارجية مثل وسائل التظليل الرأسية والجانبية ووسائل التظليل الشرائحية الأفقية والعمودية، يعتمد تصميم وسائل التظليل الخارجية على العديد من المتغيرات مثل خصائص الإشعاع الشمسي والظروف المناخية وكما تؤثر على شدة الإضاءة داخل المبنى والأرباح الحرارية الداخلية لذلك من المهم أن نعتمد عند تطبيقها على أساس علمي يتوافق مع الظروف المناخية للمنطقة أي لا تكون أبعاد وسيلة التظليل مصممة بشكل عشوائي

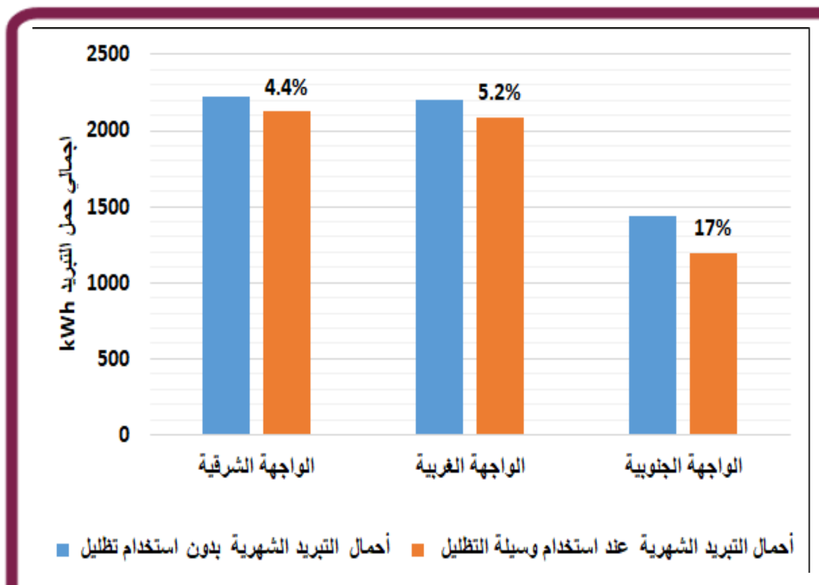
القسم العملي

تم إيجاد البروز الأعظمي لوسيلة التظليل الجانبية والرأسية حسابيا بالاعتماد على الزوايا الشمسية وزوايا الظل الأفقية والرأسية للواجهات الشرقية والغربية والجنوبية ومن ثم تم إيجاد البروز الأمثل لوسائل التظليل باستخدام برنامج المحاكاة TRNSYS وذلك عن طريق إيجاد احمال التبريد والتدفئة لعدة بروزات انطلاقا من البروز الأعظمي المحسوب فكانت النسبة A/B التي تمثل امتداد البروز الأمثل الى عرض النافذة لوسيلة التظليل الجانبية بالنسبة للواجهة الشرقية تساوي ٠,٥، وبالنسبة للواجهة الغربية تساوي ٠,٤ أما النسبة A/B التي تمثل امتداد البروز الأمثل الى ارتفاع النافذة من أجل وسيلة التظليل الرأسية للواجهة الجنوبية تساوي ٠,٥. كما تم دراسة تأثير وسيلة التظليل الشرائحية على كفاءة التظليل حيث بينت النتائج أن استخدام وسيلة التظليل الشرائحية الأفقية يقدم الفائدة المرجوة على الواجهة الجنوبية أكثر من الفائدة التي تحققها وسيلة التظليل الشرائحية الرأسية على الواجهتين الشرقية والغربية



النسبة A/B بالنسبة لوسيلة التظليل الجانبية والرأسية

النتائج والمناقشة



بينت النتائج أن استخدام البروز الأمثل لوسائل التظليل للمبنى المدروس يخفض من حمل التبريد السنوي بالنسبة للواجهة الجنوبية بنسبة ١٧% وللواجهة الشرقية بنسبة ٤,٤% وللواجهة الغربية بنسبة ٠,٢% ولكن بالمقابل يزيد حمل التدفئة السنوي بالنسبة للواجهة الجنوبية بنسبة١١,٦% وللواجهة الشرقية بنسبة ١,٨% وللواجهة الغربية بنسبة ٢,٥% كما تنخفض شدة الإضاءة الطبيعية عند استخدام وسائل التظليل بامتداد البروز الأمثل ولكن تبقى فوق الحد المطلوب حسب CIBSE guide .

وعند دراسة تأثير وسيلة التظليل الشرائحية على كفاءة التظليل تبين أن استخدام وسيلة التظليل الشرائحية الأفقية يقدم الفائدة المرجوة على الواجهة الجنوبية أكثر من الفائدة التي تحققها وسيلة التظليل الشرائحية الرأسية على الواجهتين الشرقية والغربية

المراجع

- فارس، أمينة. (2016). *أنظمة التسخين الشمسي 1*. منشورات جامعة دمشق.
- Kishore, Pranav, Sathwik, Bysani, Bajpai, Vatsala, Didwania, Srijan, Shetty, Stuthi, Kini ,Pradeep. (2021, 29-30, July). **Design Guidelines to achieve Optimum Shading Strategies for different window orientations across various geographical locations in India**,International Conference on Innovations in Energy Engineering & Cleaner Production IEECP21, Silicon Valley, San Francisco, CA – USA.
- Nikolaou, T, Stavrakakis,G, Skias,I, Kolokotsa,D.(2007, 7,September). **Contribution of shading In improving the energy performance of buildings.** 2nd PALENC Conference and 28th AIVC Conference on Building Low Energy.