

ÉPÜLETBURKOLAT TÖBBSZEMPONTÚ OPTIMALIZÁLÁSA A MEGVILÁGÍTÁS MINŐSÉGÉNEK FÜGGVÉNYÉBEN AZ ENERGIAHATÉKONYSÁG NÖVELESE ÉRDEKÉBEN

Szerző: **Dr. HARMATHY Norbert** (norbert.harmati@gmail.com)

Témavezető: **Dr. MAGYAR Zoltán** egyetemi docens

Intézmény: Újvidéki Egyetem, Műszaki Tudományegyetem, Építészmérnöki Kar, Újvidék

A beltéri megvilágítás minősége jelentős téma az irodaházak burkolatának a tervezésében, mivel nagymértékben befolyásolja a felhasználók komfortérzetét és munkaképességét az irodai környezetben. A kutatás tárgya a beltéri fény teljesítményének a vizsgálata dinamikus fényszimulációval (Radiance programban) hatékony megoldások meghatározása céljából. A megfogalmazott módszer alkalmazható lesz az épületburkolatok felújításában, továbbá új irodaházak korai tervezési szakaszaiban. Az alaphipotézis kérdése, hogy lehetséges-e megfogalmazni és kifejleszteni egy numerikus modellt, amely hatékonyan javíthatja az irodaépületek energetikai jellemzőit többszempontú optimalizálással és komparatív elemzéssel. A vizsgálat kiterjed a beltéri megvilágítás minőségének részletes elemzésére két érdekből:

- 1) Az irodákban levő beltéri fény minőségének a növelése és
- 2) A burkolat termikus tulajdonságainak a javítása az üvegezési arány csökkentésével.

A kutatás meghatározza az üvegezési arány, ablakgeometria és ablaktípus hatását az energiaigényletre a beltéri fényintenzitás, naptényező és térbeli fényszórás függvényében. Végül, egy összehasonlító elemzést végeztünk az összegyűjtött éves energetikai költségek és szimulált többzónás EnergyPlus termikus modell fűtési és hűtési igényei között. A dinamikus szimuláció eredményeiből megállapítottuk az üvegezés paramétereinek a befolyását az épületmodell éves energiaigényeire, mely elérte a csaknem 80%-os fűtési energiamegtakarítást.

Kulcsszavak: fényszimuláció, épületburkolat optimalizálás, energiahatékonyság

MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION OF BUILDING ENVELOPE IN THE FUNCTION OF ILLUMINATION QUALITY TOWARDS BUILDING ENERGY PERFORMANCE IMPROVEMENT

Author: **Norbert HARMATHY**, D.Sc. (norbert.harmati@gmail.com)

Supervisor: **Zoltán MAGYAR**, Ph.D., associate professor

Institution: University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences, Department of Architecture, Novi Sad

Indoor illumination quality is a significant topic in office building envelope design since it highly influences occupant comfort and affects productivity in office environments. The subject of my research is to investigate indoor daylight performance using advanced lighting simulations in Radiance engine in order to formulate efficient solutions for building envelope reconstruction of existing buildings and offer solutions in the early design stages of new office buildings.

The investigation methodology covers a multi-criteria analysis of indoor illumination quality in order to formulate an improved building envelope which could both

- 1) improve indoor daylight quality in offices, and
- 2) improve the thermal properties of the building envelope by reducing overall window to wall ratio.

The goal of the research is to determine efficient exterior glazing area and window geometry in the function of qualitative indoor daylight intensity, daylight factor, and spatial daylight dispersion. A comparative analysis was performed among gathered annual building expenses and simulated heating and cooling demands from the multi-zone thermal model constructed in EnergyPlus engine. Findings from the dynamic simulations indicated the influence of glazing parameters on the annual heating and cooling demand, whereas the optimal model indicated approximately 80% energy reduction for annual heating.

Keywords: **illumination simulation, building envelope optimization, energy efficiency**

VIŠEKRITERIJUMSKA OPTIMIZACIJA SPOLJAŠNJEG OMOTAČA U FUNKCIJI KVALITETA OSVETLJENJA SA CILJEM POBOLJŠANJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

Autor: **Dr Norbert HARMATI** (norbert.harmati@gmail.com)

Mentor: **Dr Zoltan MAĐAR**, vanredni profesor

Institucija: Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za arhitekturu, Novi Sad

Kvalitet unutrašnjeg osvetljenja je veoma značajna tema u projektovanju omotača poslovnih zgrada, s obzirom na presudan uticaj korisničkog komfora koji utiče na zdravlje i produktivnost zaposlenih u random prostoru. Predmet istraživanja je utvrđivanje kvaliteta osvetljenja primenom napredne svetlosne simulacije u program Radiance sa ciljem formulisanja efikasnog rešenja za izgradnju i rekonstrukciju omotača administrativnih zgrada. Metodologija istraživanja obuhvata višekriterijumsku optimizaciju kvaliteta unutrašnjeg osvetljenja u cilju formulisanja metode za poboljšanje performansi omotača zgrade sa kojim bi se:

- 1) Poboljšao kvalitet unutrašnje sunčeve svetlosti u random prostoru i
- 2) Poboljšale bi se termičke karakteristike omotača redukcijom ukupne površine zastakljenost.

Istraživanjem se utvrđuje efikasnost performanse zastakljivanja u funkciji intenziteta unutrašnjeg osvetljenja, faktora osvetljenja i prostorne disperzije svetlosti. Upporedna analiza je urađena između godišnjih energetske troškova i simuliranih energetske zahteva za grejanje i hlađenje multi-zonskog termičkog modela konstruisanog u programu EnergyPlus. Nalazi iz dinamičkih simulacija ukazuju na uticaj parametara zastakljenja na godišnje energetske zahteve koji prema rezultatima formulisanog modela dostižu približno 80% utroška energije za grejanje na godišnjem nivou.

Gljučne reči: **simulacija svetlosti, optimizacija omotača zgrade, energetska efikasnost**