

Kietakūnių gatvių šviestuvų optikos tyrimas ir optimizavimas

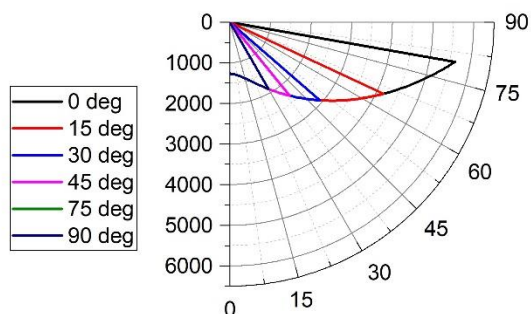
Investigation and Optimization of The Solid-state Luminaire Optics for Street Lighting

Vladislovas Čižas, Pranciškus Vitta

Vilniaus universitetas, Taikomųjų mokslų institutas, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius
vladislovas.cizas@gmail.com

Šiuolaikiniame pasaulyje vis daugiau ir daugiau pradeda galvoti apie energijos taupymą bei gamtos saugojimą. Gatvių apšvietimui visame pasaulyje naudojami be galo dideli energijos kiekiai. Viena to priežastis – technologiškai pasenusių ir neefektyvių senos kartos šviestuvų naudojimas. Paskutinį dešimtmetį matoma akivaizdi tendencija - gatvių apšvietime naudoti kietakūnius šviesos šaltinius, kurie yra daug efektyvesni. Atnaujinant gatvių apšvietimo šaltinius, dažnai kyla klausimas, kokius šviestuvus pasirinkti. Deja, tenka pripažinti, kad beveik visada senesnės gatvių apšvietimo instaliacijos neatitinka nustatytų reikalavimų. Dėl to norima žinoti ar bent teoriškai įmanoma su jau turima infrastruktūra atitikti gatvių apšvietimo standartą. Jau sukurtos gatvių apšvietimo projektavimo programos veikia tik su jau egzistuojančiais šviestuvais, yra labai griozdiškos ir nepatogios. Tad pagrindinis šio darbo tikslas: **sukurti skaitmeninį metodą, leidžiantį identifikuoti projektuojamo apšvietimo ribinius parametrus ir teorines galimybes atitikti konkrečią gatvės apšvietimo klasę esamoje situacijoje, bei atlikti Lietuvos tipinių gatvių ribinių parametrų identifikaciją.**

Tyrimo metu buvo pasirinktas vienas iš naujesnių, "banginio uodegos" formos erdvinis šviesos skirstinys su prielaida, kad pasirinktas modelis, yra geriausiai tinkantis gatvių apšvietimo šviestuvams [1]. Darbo metu buvo išsiaiškinta, kad egzistuojančios komercinės modeliavimo programos visiškai netinkamos nustatytiems tikslams pasiekti, todėl buvo sukurta savo gatvių apšvietimo modeliavimo ir optimizavimo programa.



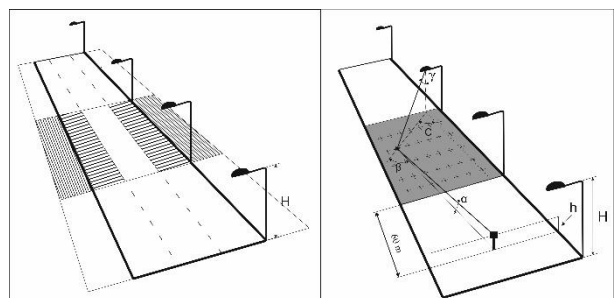
1 pav. Tipinis „banginio uodegos“ erdvinis šviesos skirstinys.

Naudojantis parašytąja programa buvo atliktas pasirinkto matematinio modelio optimizavimas. Visi skaičiavimai buvo atliekami atsižvelgiant į atnaujinto EN13201:2015 gatvių apšvietimo standarto

normuojamus fotometrinius dydžius ir matavimo metodikas [2]. Optimizavimo metu buvo nuspręsta orientuotis į naujo gatvių apšvietimo projektavimo poreikius, tad buvo ieškomas maksimalus įmanomas atstumas tarp stulpų. Papildomai buvo atlikta efektyvumo esant didžiausiam atstumui tarp stulpų analizė. Buvo nuspręsta našumui taikyti metro iš kiloliumento matavimo dydį. Be to buvo atlikti palyginamieji skaičiavimai su realiai egzistuojančiais produktais.

Optimizavimo metu buvo sumodeliuota virš 10^8 įvairių šviestuvo erdvinį šviesos skirstinių ir gatvių parametrų kombinacijų. Galiausiai, buvo sukurtos ribinių parametrų lentelės tipinėms Lietuvos gatvių parametrų ir apšvietimo poklasėms.

Tyrimo metu buvo parodyta, kad moderniems šviesos šaltiniams pritaikytos optikos yra daug efektyvesnės (net neatsižvelgiant į pačių šaltinių našumus), bet dar nepasiekė teorinių galimybių ribos.



2 pav. Standartizuojamų fotometrinių dydžių matavimo metodikos.

Reikšminiai žodžiai: šviestukai, gatvių apšvietimas, optikos, IES rinkmenos

Literatūra

- [1] Moreno, I. Et al., *Modelling LED Street Lighting*, Applied Optics, 53 4420-4430 2014).
- [2] EN 13201-1:2015 (E), *Road lighting*, European Committee for Standardization/Technical Committee 169 86 (2014)