

Konversijos fosfore šviestukų, skirtų nišiniams taikymas, prototipavimas

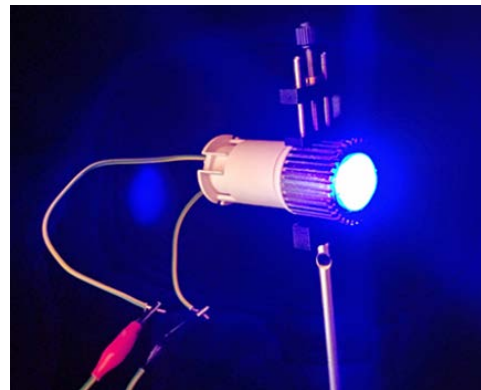
Akvilė Zabaliūtė-Karaliūnė, Henrikas Dapkus, Pranciškus Vitta

Vilniaus universitetas, Taikomųjų mokslų institutas
Saulėtekio al. 3, LT-10257, el. p.: akvile.zabaliute@tmi.vu.lt

Šviesos diodai (šviestukai) plačiai taikomi įvairiose apšvietimo srityse. Bendrajame apšvietime jų dėka taupoma energija, o nišiniuose taikymuose, kurie apima, bet neapsiriboja augalų, gatvių, paveikslų ar vitrinų apšvietimu, šviestukai pasirenkami dar ir dėl tokių privalumų kaip ilgaamžiškumas, momentinis įsidedimas bei galimybė optimizuoti spektrinį galios skirstinį (SGS). Šiame darbe aptariama nišiniams taikymams skirtų dalinės konversijos fosfore kietakūnių šviestuvų prototipų gamyba.

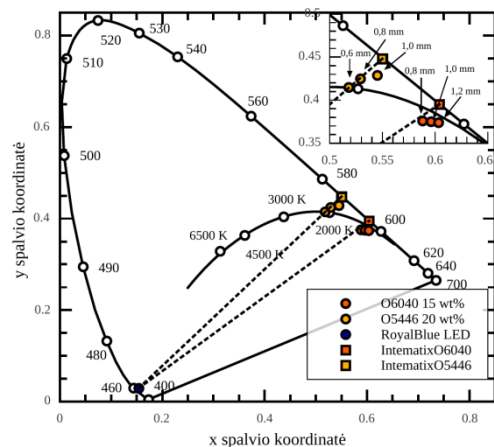
Pirmoje dalyje pristatomas dalinės konversijos fosfore kietakūnis šviestuvus, skirtas augalų fotofiziologiniams poreikiams tenkinti. Šviestuvą sudaro prekinis mėlynas Philips Lumileds šviestukas bei šviesos keitiklis, pagamintas iš silikono ir Vilniaus Universiteto Chemijos fakulteto mokslininkų susintetinto tolimos raudonos spektro srities $Y_3Ga_5O_{12}:Cr^{3+}$ 8 mol% fosforo mišinio. Optimalus SGS, kuomet mėlynos ir raudonos komponentių fotonų srautų santykis yra apie 4,7, pasiektas naudojant 1,5 mm storio silikoninį keitiklį, kuriame fosforo koncentracija buvo 5,7 wt%, šio keitiklio našumas siekė 35% [1]. Šviestuvus atvaizduotas 1 pav.

Antroje dalyje aptariamas dalinės konversijos fosfore puslaidininkinis šviesos šaltinis, skirtas naktiniam gatvių apšvietimui. Šio šviestuvo SGS charakterizuojamas maža mėlyna ir intensyvia oranžine komponente, siekiant neslopinti miego hormono melatonino išsiskyrimo smegenyse ir netrikdyti žmogaus cirkadinio ritmo [2]. Šviestuvus pagamintas pasitelkus prekinį Philips Lumileds gilių mėlyną (Royal blue) šviestuką ir mėlynos šviesos keitiklį, sudarytą iš skaidraus Dow Corning silikono ir oranžinių prekinį Intematix ir PhosphorTech fosforų mišinio. Juodo kūno spinduliavimą atitinkantys SGS buvo gauti keičiant keitiklių storius ir fosforų koncentracijas.



1 pav. Tolimos raudonos spektro srities šviestuvus, skirtas augalų fotofiziologiniams poreikiams tenkinti.

Keitiklių našumai kito tarp 24% ir 42%, o atstumas nuo planko lanko D_{UV} tarp 0,001 ir 0,003 priklausomai nuo naudojamo fosforo, jo koncentracijos keitiklyje bei keitiklio storio. Šviesos šaltinių spalvinės xy koordinatės ir keitiklių storiai atvaizduoti 2 pav.



2 pav. Naktinių kietakūnių šviesos šaltinių spalvinės xy koordinatės atvaizduotos CIE 1931 diagramoje.

Literatūra

1. A. Zabaliūtė-Karaliūnė, H. Dapkus, R.P. Petrauskas, S. Butkutė, A. Žukauskas, A. Kareiva, Lith. J. Phys. **55**, 200 (2015).
2. A. Zabaliūtė, A. Žukauskas, R. Vaicekauskas, P. Vitta, Opt. Lett. **39**, 563–566 (2014).