

Energetska učinkovitost konvencionalnih izvora svjetlosti

Pavoković, Tin

Master's thesis / Diplomski rad

2015

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:455893>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-02**

Repository / Repozitorij:

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET

Sveučilišni studij

**ENERGETSKA UČINKOVITOST KONVENCIONALNIH
IZVORA SVJETLOSTI**

Diplomski rad

Tin Pavoković

Osijek, 2014.

Sadržaj:

1.	Uvod.....	1
1.1.	Zadatak diplomskog rada.....	1
2.	Dualnost svjetla.....	2
2.1.	Valna priroda svjetlosti.....	2
2.2.	Čestična priroda svjetlosti	3
3.	Elektromagnetsko zračenje i zračenje crnog tijela.....	5
3.1.	Maxwellove jednadžbe i opis elektromagnetskog zračenja	5
3.2.	Crno tijelo.....	8
3.2.1.	Fizikalna podloga crnog tijela.....	9
3.2.2.	Sivo tijelo	10
4.	Receptor vidljive svjetlosti i prostor boja	12
4.1.	Opis svjetla i boje	12
4.1.1.	Varijacija u prirodnoj svjetlosti.....	14
4.2.	Oko	16
4.2.1.	Građa oka	16
4.2.1.1.	Očna leća.....	16
4.2.1.2.	Pred receptorsko filtriranje	18
4.2.1.3.	Mrežnica	19
4.2.1.4.	Fotoreceptorna stanica	20
4.2.2.	Molekula fotopigmenta	22
4.3.	Percipiranje svjetlosti	23
4.3.1.	Četiri vrste ljudskog fotopigmenta.....	23
4.3.2.	Mjerenje osjetljivosti fotoreceptora na svjetlo	24
4.4.	Fotopski i skotopski vid.....	27
4.4.1.	Fotopska osjetljivost (dnevno svjetlo).....	27
4.4.2.	Skotopska (prigušeno svjetlo) osjetljivost.....	28

4.4.3.	Mezopska osjetljivost na svjetlo	29
4.5.	Prostor Boja	30
4.5.1.	Prostor uzbude čunjića	31
4.5.2.	Ploha Kromaticiteta.....	34
4.5.3.	Prostor boja CIE 1931 XYZ.....	39
4.5.3.1.	Primarne i suptraktivne boje	39
4.5.3.2.	Temperatura boja	40
4.5.3.3.	Bijela točka	41
5.	Osnove svjetlotehničke veličine.....	42
5.1.	Svjetlosni tok	42
5.2.	Rasvjetljenost.....	43
5.3.	Jakost svjetla.....	44
5.4.	Sjajnost	44
5.5.	Svjetlosna iskoristivost i učinkovitost	45
5.6.	Mjerni instrumenti	47
6.	Maksimalna učinkovitost bijele svjetlosti	50
7.	Zaključak.....	55
8.	Literatura	56
9.	Potpis i opis upotrijebljenih kratica.....	58
10.	Sažetak	59
11.	Abstract	60
12.	Životopis.....	61

10. SAŽETAK

NASLOV: ENERGETSKA UČINKOVITOST KONVENCIONALNIH IZVORA SVJETLOSTI

KLJUČNE RIJEČI: Crno tijelo, Sivo tijelo, čestična priroda svjetlosti, valna priroda svjetlosti, dualnost svjetla, Maxwellove jednadžbe, oko, štapići, čunjići, prostor boja, temperatura boja, svjetlotehničke veličine, svjetlostni tok, rasvjetljenost, sjajnost, jakost svjetla, svjetlosna iskoristivost, svjetlosna učinkovitost

U ovom diplomskom radu temeljno je obrađena energetska učinkovitost izvora svjetlosti, i maksimalna svjetlosna iskoristivost. Za opis svjetlosne iskoristivosti upotrebljeno je crno tijelo kao izvor elektromagnetskog zračenja sunca pomoću kojeg se dokazala maksimalna iskoristivost bijelog svjetlost. Maksimalna iskoristivosti također ovisi o percepciji oka i rasponu spektra u kojem se promatra bijela svjetlost. Raspon spektra k tome zavisi od Plackovog odstupanje, budući da se izvor spektra koji ima Planckovo odstupanje iznad 0,0054 smatra previše udaljenom od crnog tijela da bi se uopće mogao smatrati „bijelim“.

11. ABSTRACT

TITLE: ENERGY EFFICIENCY OF CONVENTIONAL SOURCES OF LIGHT

KEY WORDS: Black Body, Grey body, particle nature of light, the wave nature of light, the duality of light, Maxwell's equations, eye, rods, cones, color space, color temperature, luminous flux, luminance, illuminance, luminous intensity, luminous efficacy , luminous efficiency

This thesis deals with the fundamental energy efficiency of the light source, and maximum luminous efficacy. For a description of light utilization used a black body as a source of electromagnetic radiation of the sun by which to prove the maximal efficiency of white light. Maximum efficiency also depends on the perception of the eye and the range of the spectrum in which the observed white light. Spread spectrum in addition depends on the Planck deviation, since the source range having Planck deviation above 0.0054 is considered too remote from the black body to even be considered "white".