

# 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:* **2025-03-05**

*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 Plackovog deviation, since the source range having Planck deviation above 0.0054 is considered too remote from the black body to even be considered "white".