

Elektrotehnika, raziskovalna naloga

Smiselna izbira svetlečih teles

Mentor: Matjaž Mlinšek

Avtor: Jan Cvetko, Aleš Grintal, Tilen Trček

Vsi tehnik mehatronike 5.Z

Ljubljana, 28. 2. 2020

Kazalo vsebine:

Kazalo slik:.....	3
POVZETEK	4
ABSTRACT	5
1. UVOD	6
2. HIPOTEZE	7
3. RAZISKOVALNA VPRAŠANJA	8
4. IZBOR ŽARNIC.....	10
4.1 Žarnica z žarilno nitko	11
4.2 Halogenska žarnica.....	12
4.3 Varčna žarnica	13
4.4 Led žarnica	14
5. MERILNE NAPRAVE	15
5.1 Merilnik napetosti in toka.....	16
5.2 Merilnik svetilnosti.....	17
5.3 Merilnik temperature	17
5.4 Merilnik energije	18
5.5 Merilnik električnega polja.....	19
6. PREDSTAVITEV TABEL IN GRAFOV	21
6.1 Merjenje temperature (20cm)	21
6.2 Merjenje temperature (30cm)	22
6.3 Temperatura merjena na grlu.....	23
6.4 Meritve svetilnosti	24
6.5 Merjenje električnega toka	25
6.6 Merjenje električne poljske jakosti.....	26
6.7 Merjenje porabljene energije	27
7. ENERGIJSKE VREDNOSTI ŽARNIC	29
8. CENOVNA UGODNOST	32
9. ZAKLJUČEK	34
10. VIRI IN LITERATURA	35

Kazalo slik:

Slika 1: Vrste izbranih žarnic	10
Slika 2: Žarnica z žarilno nitko	11
Slika 3: Halogenska žarnica	12
Slika 4: Varčna žarnica	13
Slika 5: Led žarnica.....	14
Slika 6: Merilne naprave	15
Slika 7: Merilnik napetosti in toka	16
Slika 8: Merilnik svetilnosti	17
Slika 9: Merilnik temperature	18
Slika 10: Merilnik energije.....	19
Slika 11: Merilnik električnega polja	20
Slika 12: Tabela merjenja temperature 20cm od žarnice	21
Slika 13: Graf temperature merjenja 20cm od žarnice.....	22
Slika 14: Tabela merjenja temperature 30cm od žarnice	22
Slika 15: Graf temperature merjenja 30cm od žarnice.....	23
Slika 16: Tabela merjenja temperature na grlu	23
Slika 17: Graf temperature merjenja na grlu	24
Slika 18: Tabela meritev svetilnosti v odprtem in zaprtem prostoru	24
Slika 19: Stolpčni diagram merjenja svetilnosti v odprtem in zaprtem prostoru	25
Slika 20: Stolpični diagram merjenja električnega toka.....	26
Slika 21: Stolpični diagram merjenja električne poljske jakosti	27
Slika 22: Tabela merjenja porabe energije	27
Slika 23: Diagram merjenja energije v eni uri	28
Slika 24: Energijska vrednost žarnice z žarilno nitko	29
Slika 25: Energijska vrednost halogenske žarnice	30
Slika 26: Energijska vrednost varčne žarnice	30
Slika 27: Energijska vrednost led žarnice	31
Slika 28: Tabela cenovne ugodnosti.....	32
Slika 29: Graf cenovne ugodnosti	32
Slika 30: Račun nakupa žarnic	33

POVZETEK

Naše ugotovitve in zanimivosti vam želimo predstaviti v naši projektni nalogi. Odločili smo se, da bomo naredili različne meritve in te vrednosti meritev s pomočjo grafičnega prikaza primerjali med seboj. Odločili smo se, da naredimo meritve svetilnosti za vse žarnice najprej v odprtem prostoru (v našem primeru šolski učilnici), nato pa tudi v zaprtem kontroliranem prostoru (v plastičnem zaboju). Za vsako žarnico posebej smo tudi izmerili električno poljsko jakost, tok, napetost, moč in energijo v določenem času. Menili smo, da bo zanimiva tudi oddana toplota žarnice, zato smo večjo pozornost preusmerili na temperaturo oddane žarnice, ki gre seveda v izgubo. Odločili smo se za tri področja, ki so: merjenje temperature 30cm od žarnice, merjenje temperature 20cm od žarnice in merjenje temperature na grlu žarnice. Na koncu smo izmerili še porabo posamezne žarnice, ki nam je skupaj s cenovno primerjavo podala celostno sliko za izbiro žarnic.

Ključne besede: žarnica z žarilno nitko, halogenska žarnica, LED žarnica, varčna žarnica, meritve

ABSTRACT

Our findings and interesting facts that we researched, we want to present to you in our assignment project. We decided that we will do a lot of different measurements and presented them on graphs. Later on we did compare them together. We thought that it would be better to first measure luminosity in outdoor (classroom) and then indoor (plastic box). For each lightbulb we measured the intensity of an electric field, current and voltage. We thought that it will be also interesting measurement of radiation heat, that's why we diverted our attention on the radiated temperature of lightbulb. We decided for three measurements of temperatures. They are measurement on different distances (30, 20, on the lightbulb). At the end we measured consumption of each lightbulb.

Key words: incandescent bulb, halogen bulb, LED bulb, energy saving bulb, measurements

1. UVOD

To raziskovalno nalogo smo si izbrali zato, ker nas je pritegnila razlika med žarnicami, ki jih splošno uporabljamo ljudje v vsakdanjem življenju. Raziskovali smo med štirimi izbranimi žarnicami iste moči in z meritvami ugotavljali učinkovitost žarnic glede na njihovo nazivno moč. Med merjenjem smo ugotovili, da veliko naših hipotez ne drži in se veliko novega naučili s področja praktične elektrotehnike. V nadaljnji nalogi, bi vam radi predstavili naše ugotovitve skozi celotno nalogo ter pojasnili katera žarnica glede na naše mnenje oz. ugotovitve se je najbolj izkazala.

2. HIPOTEZE

Hipoteza 1:

Uporabniki zaradi reklamnih potez izbirajo LED svetila.

Hipoteza 2:

Največji prihranki električne energije v odvisnosti od svetilnosti svetlečega telesa je pri svetilih, ki uporabljajo plin.

Hipoteza 3:

Največji kratkotrajni tokovi se pojavijo pri žičnih svetilnih telesih, zato je tudi najbolj nevarni za uporabo.

3. RAZISKOVALNA VPRAŠANJA

- a) Katera žarnica bo oddajala največ toplote?

Glede na naše meritve, ter ugotovitve se najbolj greje klasična žarnica z žarilno nitko, vendar pa se z oddaljenostjo senzorja od vira svetlobe zadeve spreminjajo in pri večjih (30cm) razdaljah se najbolj segreva halogenska žarnica.

- b) Katera žarnica bo oddajala najmanj toplote?

Najmanj toplote v vseh treh primerih meritev smo zabeležili, da oddaja led žarnica.

- c) Katera iz med žarnic je najboljša?

Iz naših meritev je razvidno, da je najbolj učinkovita led žarnica.

- d) Katera žarnica je po meritvah najslabša?

Iz meritev smo ugotovili, da je najmanj učinkovita halogenska žarnica saj za delovanje potrebuje veliko električnega toka, zatorej posledično porabi največ energije ter v prostor odda največ toplote.

- e) Katera žarnica za delovanje potrebuje največ toka?

Največ toka za delovanje potrebuje halogenska žarnica.

- f) Katera žarnica najbolj osvetljuje zaprt prostor?

Po naših meritvah najbolj osvetljuje zaprt prostor led žarnica.

- g) Katera žarnica najbolj osvetljuje odprt prostor?

Po naših meritvah najbolj osvetljuje odprt prostor tudi led žarnica.

- h) Pri kateri žarnici zaznamo največjo jakost električnega polja?

Največjo jakost električnega polja zaznamo pri led žarnici.

i) Katera žarnica je cenovno najbolj ugodna?

Cenovno najbolj ugodna žarnica je klasična žarnica z žarilno nitko, vendar je od leta 2012 prepovedana njena prodaja. Cenovno najbolj ugodna žarnica, ki sledi klasični žarnici z žarilno nitko je varčna žarnica.

j) Kakšna standardna svetila obstajajo v Sloveniji (prosta prodaja)?

V Sloveniji lahko zasledimo varčne sijalke, halogenska svetila in led svetila. V EU je od 1. 9. 2012 prepoved prodaje klasičnih žarnic z žarilno nitko.

k) Ali je elektromagnetno polje škodljivo?

Do zdaj še ni dokazano, da bi elektromagnetno polje slabo vplivalo na naše zdravje. Vendar je dobro, da upoštevamo pol metrsko razdaljo od sijalke za vsaki slučaj.

l) Ali žarnice z oddajanjem toplote ne zmanjšujejo stroškov ogrevanja?

Žarnice v poletni polovici leta prispevajo k ogrevanju. V zimski polovici leta pa se ni pametno greti na elektriko, saj je električna energija 3x dražja kot plin ali kurilno olje.

m) Kakšne merilne postopke bomo uporabili?

Uporabili bomo merjenje temperature, svetilnosti, toka, napetosti, električne poljske jakosti in merjenje električne energije.

4. IZBOR ŽARNIC

Preden smo začeli izvajati meritve smo morali izbrati štiri vrste različnih žarnic, da jih bomo lahko primerjali med seboj. Najprej smo se odločili za merjenje žarnice z žarilno nitko saj je bila nedavno še najbolj razširjena. Nato smo vzeli še halogen žarnico, ker sta si med seboj z žarnico z žarilno nitko v delovanju zelo podobne. Poleg teh dveh žarnic, pa smo izbrali še led žarnico, trenutno najbolj razširjeno vrsto svetil in varčno žarnico.



Slika 1: Vrste izbranih žarnic

4.1 Žarnica z žarilno nitko

Žarnica ali svetilka z žarilno nitko pretvarja električno energijo v svetlobno s pomočjo segrevanja kovinskega vložka (spirale) na zelo visoko temperaturo, da zažari. Vroča notranjost je zaščitena pred atmosferskimi vplivi s pregrado, skoraj vedno izdelano iz stekla, vsebina pa je lahko vakum ali katerikoli plin, ki je kemično nevtralen (problem oksidacije). Svetilke z žarilno nitko se izdelujejo v različnih velikostih, svetlobnih jakostih ter napetostnih razredih (od 1,5 do okoli 300 voltov). Za svoje delovanje ne potrebujejo nobenih zunanjih prožilnih ali regulacijskih elementov, imajo nizke proizvodne stroške ter delujejo ne glede na tip napajalne napetosti (DC ali AC). Posledično je svetilka z žarilno nitko široko uporabljena na vseh področjih, kjer je potrebna umetna osvetlitev (stanovanja, pisarne, tovarne, avtomobili, prenosne luči, dekoracije ...). Svetilka z žarilno nitko ima izredno slab izkoristek le okoli 10% energije se pretvori v vidno svetlobo, vendar pa to lastnost izkoriščajo v inkubatorjih, valilnicah za perutnino, grelnikih za terarije (plazilci), pomembno vlogo pa igra tudi pri ogrevanju stanovanj.



Slika 2: Žarnica z žarilno nitko

4.2 Halogenska žarnica

V bistvu gre za izboljšano klasično žarnico. V steklenem balonu je plinu dodan halogeni element (jod ali brom), ki "obnavlja" žarilno žičko, kar podaljša življenjsko dobo žarnice in omogoča uporabo tanjše žičke, ki ob enaki porabi energije žari močneje. Lastnosti te svetlobe so enake kot tiste, ki jo oddaja klasična žarnica. Za stanovanjske prostore jih izdelujejo v treh oblikah: z navojem kot nadomestilo za standardne žarnice, z zatičem kot svetila za nizkonapetostne 12-voltno sisteme s transformatorjem, prav tako pa tudi kot žarnice za 230 V omrežje, ki jih uporabljamo predvsem za reflektorje, namizne svetilke in stropne luči. Vendar: le nekaj halogenskih svetil je varčnih. Za osnovno osvetlitev so vsekakor boljše varčne sijalke.



Slika 3: Halogenska žarnica

4.3 Varčna žarnica

Varčne sijalke oziroma kompaktne fluorescenčne sijalke svetijo, ko elektroni vzbudijo pare živega srebra, da oddajajo svetlobo UV, ta pa aktivira fosforjeve soli na obodu steklene cevi, ki oddajajo vidno svetlobo. Pri varčni sijalki je kemično fizikalni proces pri pretvorbi energije v svetlobo veliko učinkovitejši kot klasično žarenje. Sijalke (s fizikalnega stališča) sijejo in ne žarijo, zato jih tudi imenujemo sijalke in ne žarnice. Lastnosti svetlobe, ki jo oddajajo sijalke, niso enake kot pri sončni svetlobi, ker fosforjeve soli ne oddajajo svetlobe v celotnem vidnem barvnem spektru. Poznamo jih v obliki paličnih sijalk ali pa kot manjša kompaktna svetila. V glavnem so prirejena za uporabo za različne namene: za stopnišča s krajšim zagonskim časom, za uporabo na prostem s polno svetilnostjo tudi pri nižjih temperaturah ter za pisarniške prostore z zelo dobro barvno reprodukcijo.



Slika 4: Varčna žarnica

4.4 Led žarnica

Sijalke iz svetlečih diod (LED) vsebujejo polprevodne kristale, ki jih električni tok vzbudi, da oddajajo svetlobo. Dejansko so najučinkovitejše, vendar tehnologija še ne omogoča, da bi en sam element sprostil veliko svetlobne moči, zato jih je treba združevati v skupine. Kristal oddaja le svetlobo ene barve, za domačo uporabo je zato treba mešati elemente različnih barv. Predstavljajo najnovejšo alternativo razsvetljave prostorov, doslej smo jih poznali v glavnem iz baterijskih žepnih svetilk. Zdaj izdelujejo tudi svetilke LED z navojem. V primerjavi s klasičnimi žarnicami je njihova prednost predvsem v njihovi visoki svetilnosti, ki jo dosegajo pri enaki porabi električne energije, poleg tega pa so trenutno še zelo drage.



Slika 5: Led žarnica

5. MERILNE NAPRAVE

Zavedali smo se, da moramo meritve opraviti z ustreznimi merilnimi napravami. Preučevali smo različne merilne vrednosti, to so: merjenje napetosti in toka, merjenje svetilnosti, merjenje električne poljske jakosti, temperature in energije. Te meritve smo ustrezno odčitali in na podlagi teh dobili željene ugotovitve. Te merilne naprave vam bomo v nadaljevanju predstavili.

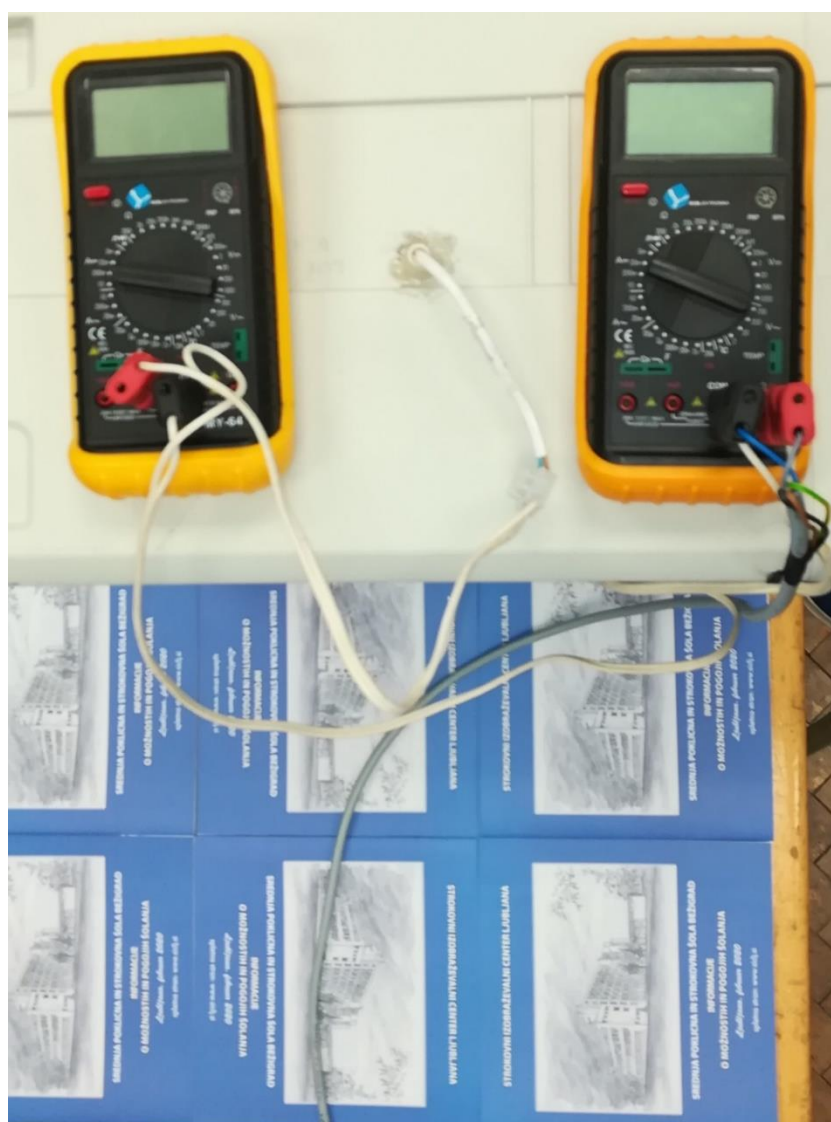


Slika 6: Merilne naprave

5.1 Merilnik napetosti in toka

Multimeter MY-64: S tem merilnikom lahko merimo upornost, napetost, tok. To je čisto klasičen multimeter. Njegova toleranca za izmenično napetost znaša $\pm 1,2\%$, za izmenični tok pa $\pm 1,8\%$.

Ta multimeter smo uporabili za merjene napetosti, ki jo uporabljala žarnica ter tok, ki je tekkel proti njej.



Slika 7: Merilnik napetosti in toka

5.2 Merilnik svetilnosti

Lutron Lux Meter LX 1102: S tem merilnikom lahko merimo osvetljenost, ki jo oddaja posamezna žarnica. Njegova toleranca pri merjenju je +/- 3%.

Ta merilec smo uporabili za merjenje svetilnosti na odprtem prostoru der v zaprtem prostoru.



Slika 8: Merilnik svetilnosti

5.3 Merilnik temperature

Digital thermometer 315: ta merilnik je namenjen merjenju temperatur v merilnem območju od -200 do 1370 stopinj cezija. Njegova toleranca pri merjenju je +/- 0,5%.

Mi smo ga uporabili za merjenje temperature na razdalji 30cm od grla žarnice ter 20 cm in na samem grlu, ko je žarnica prižgana v obdobju 10min.



Slika 9: Merilnik temperature

5.4 Merilnik energije

BASETech Cost Control 3000: S tem merilnikom lahko merimo napetost, tok, moč, porabo določenega porabnika. Je priročen in ga lahko enostavno vključimo v vtičnico. Ta merilnik ima natančnost merjenja +/- 3%.

S tem merilnikom smo merili porabo porabnika v časovnem obdobju ter trenutno porabo.

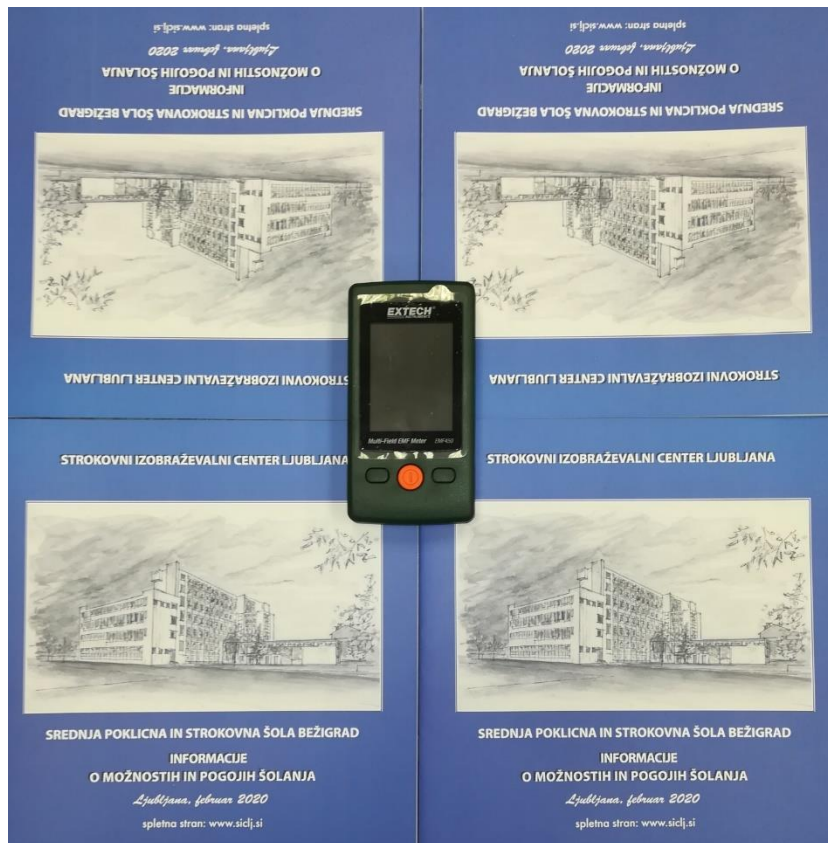


Slika 10: Merilnik energije

5.5 Merilnik električnega polja

EXTECH EMF450: Merilec meri magnetno polje, električno polje in radio frekvenčno moč, in jo izpisuje na zaslonu. Ima barvni zaslon, je priročen za v žep.

Ta merilnik smo uporabili za merjenje električne poljske jakosti, saj tam kjer so prisotne nekakšne tiskanine vedno prihaja do kakšnih motenj. Ta merilnik ima toleranco pri merjenju +/- 7%.



Slika 11: Merilnik električnega polja

6. PREDSTAVITEV TABEL IN GRAFOV

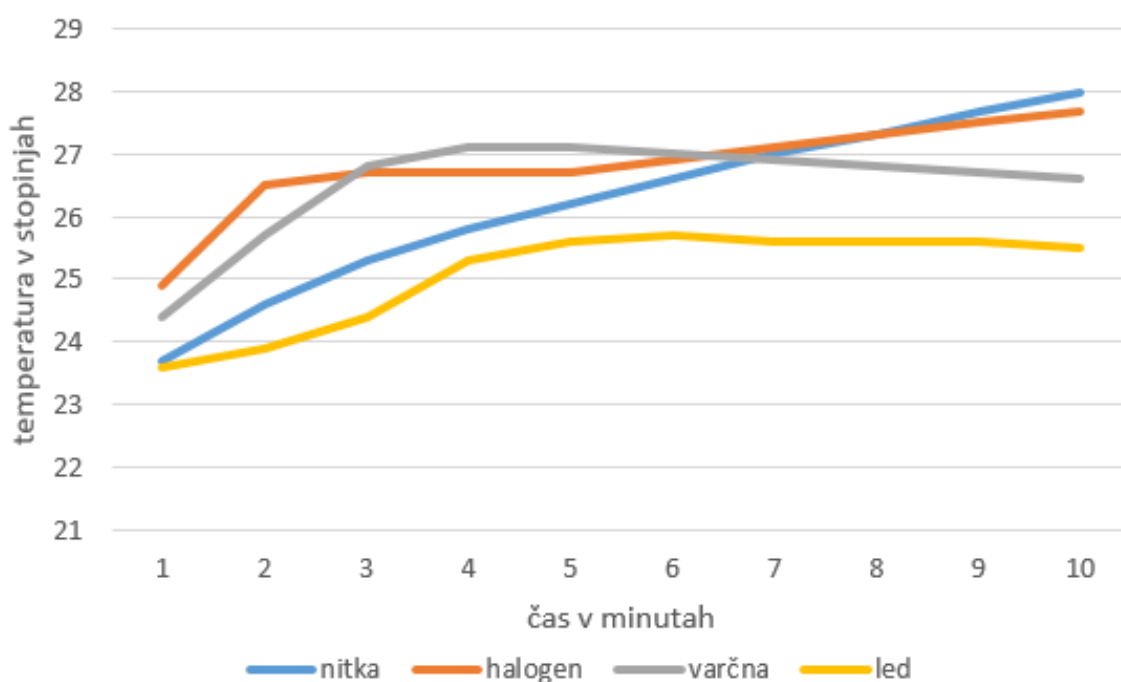
Odčitane temperature, tokove, napetosti in energijo smo oblikovali v tabele. Ker je bila naša želja, da med seboj primerjamo odčitke smo morali oblikovati grafe saj se iz tabel slabo vidi medsebojno primerjavo lastnosti žarnic. Te grafe in tabele predvsem pa ugotovitve vam bomo tudi predstavili.

6.1 Merjenje temperature (20cm)

Temperaturo smo merili v notranjem prostoru 20cm od žarnice. Pri tem merjenju smo opazili, da v 10 minutah najbolj naraste temperatura pri žarnici z žarilno nitko. Druga po vrsti z najvišjo temperaturo je halogenska žarnica. Nato si sledita varčna, ki dobi najvišjo temperaturo pri ogrevanju žarnice nato temperatura pada in led žarnica katere temperature so zelo nizke.

žarnice	notranje merjenje temperature 20cm od žarnic										
nitka	23,7	24,6	25,3	25,8	26,2	26,6	27	27,3	27,7	28	temperatura
halogen	24,9	26,5	26,7	26,7	26,7	26,9	27,1	27,3	27,5	27,7	
varčna	24,4	25,7	26,8	27,1	27,1	27	26,9	26,8	26,7	26,6	
led	23,6	23,9	24,4	25,3	25,6	25,7	25,6	25,6	25,6	25,5	
čas	1. min	2.min	3.min	4.min	5.min	6.min	7.min	8.min	9.min	10.min	

Slika 12: Tabela merjenje temperature 20cm od žarnice



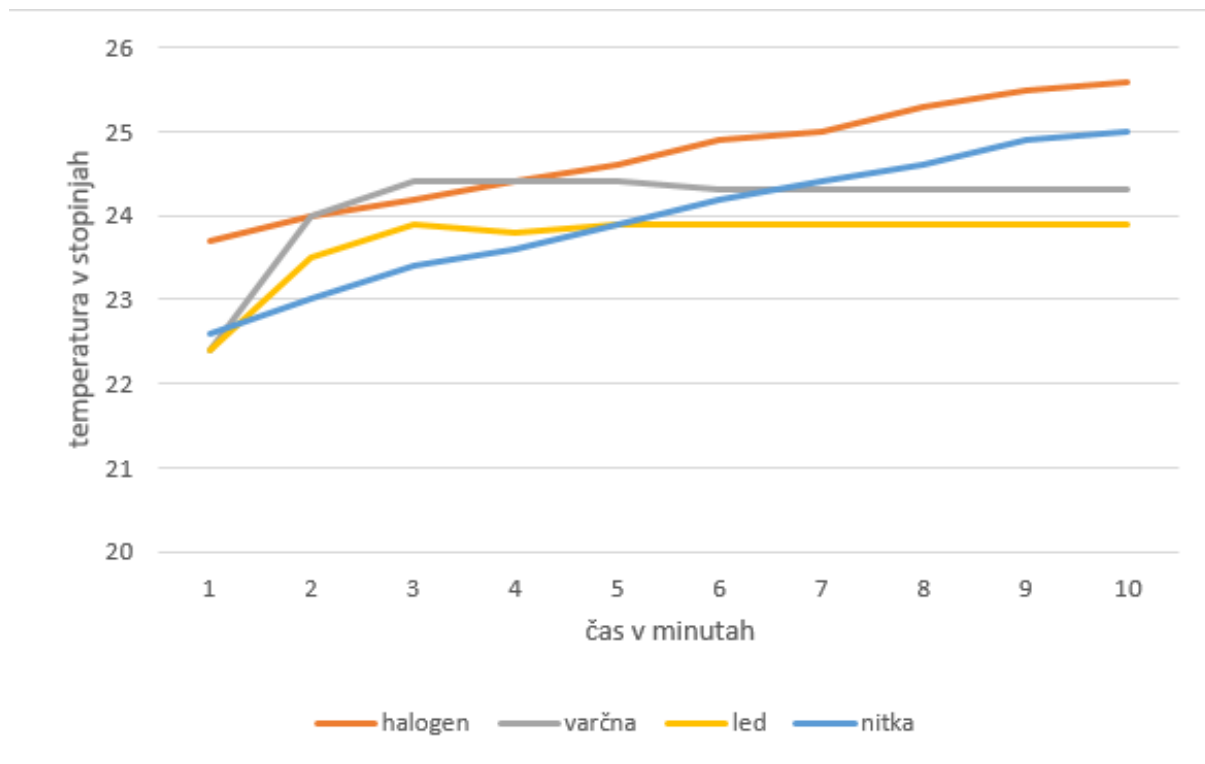
Slika 13: Graf temperature merjenja 20cm od žarnice

6.2 Merjenje temperature (30cm)

Pri tem merjenju 30cm od žarnice smo našli zanimive ugotovitve. V prejšnjem merjenju smo ugotovili, da se najbolj segreje žarnica z žarilno nitko, zato smo sklepali, da se bo to v tem merjenju ponovilo, vendar je v tem primeru najvišjo temperaturo dosegla halogenska žarnica. Sledili so si žarnica z žarilno nitko, varčna ter seveda led na zadnjem mestu.

žarnice	notranje merjenje temperature 30cm od žarnic										temperatura
	1. min	2. min	3. min	4. min	5. min	6. min	7. min	8. min	9. min	10. min	
nitka	22,6	23	23,4	23,6	23,9	24,2	24,4	24,6	24,9	25	
halogen	23,7	24	24,2	24,4	24,6	24,9	25	25,3	25,5	25,6	
varčna	22,4	24	24,4	24,4	24,4	24,3	24,3	24,3	24,3	24,3	
led	22,4	23,5	23,9	23,8	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	23,9	
čas	1. min	2. min	3. min	4. min	5. min	6. min	7. min	8. min	9. min	10. min	

Slika 14: Tabela merjenja temperature 30cm od žarnice



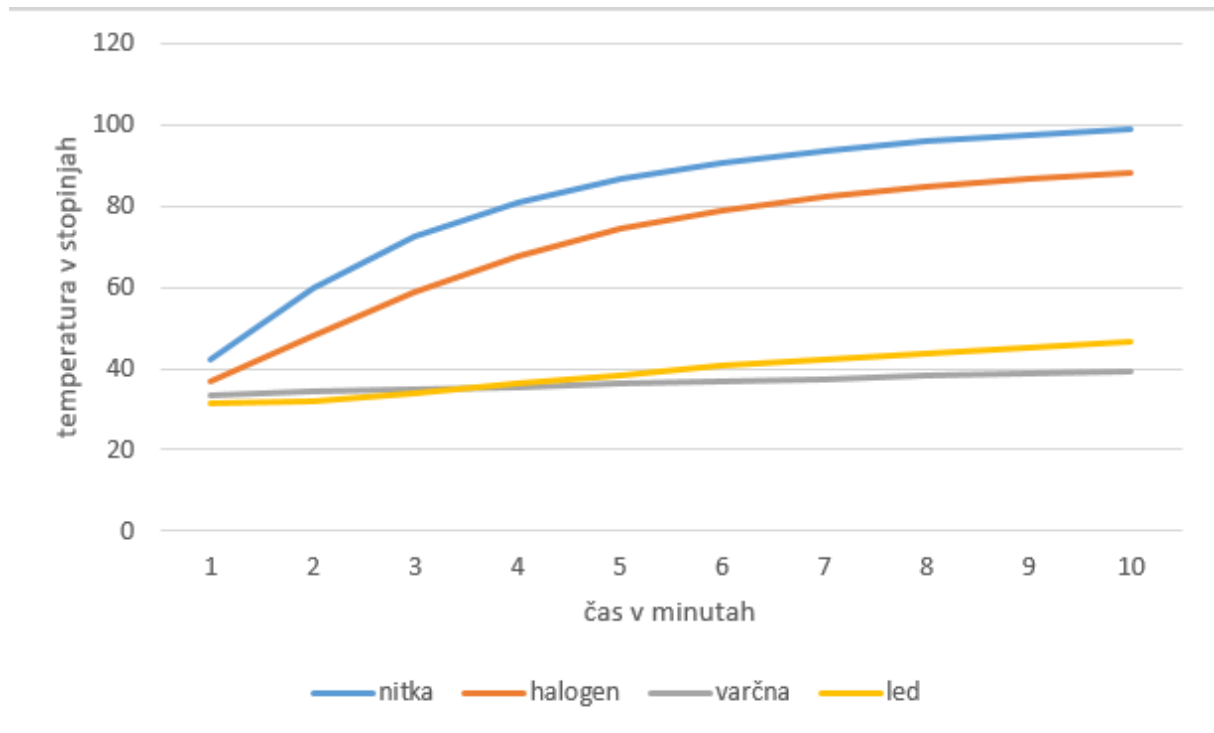
Slika 15: Graf temperature merjenja 30cm od žarnice

6.3 Temperatura merjena na grlu

Zaradi zanimivih ugotovitev v prejšnjih merjenjih smo se odločil, da opravimo meritve tudi na grlu žarnic. Odločili smo se na podlagi varčne žarnice, ki v začetku oz. pri segrevanju dobi večjo temperaturo nato ji pa pade. Seveda smo tudi tukaj dobili zanimive ugotovitve. Najvišjo temperaturo je dosegala žarnica z žarilno nitko, hitro ji je sledila halogenska žarnica. Led žarnica pa je v tem primeru dosegala večje temperature kot varčna žarnica.

žarnice	notranje merjenje temperature na grlu žarnic										temperatura
	1. min	2. min	3. min	4. min	5. min	6. min	7. min	8. min	9. min	10. min	
nitka	42	60	72,6	80,8	86,6	90,5	93,4	96	97,5	98,9	
halogen	36,6	47,9	59	67,8	74,2	78,7	82,1	84,7	86,6	88,1	
varčna	33,6	34,3	34,9	35,5	36,2	36,9	37,5	38,3	38,9	39,4	
led	31,5	31,9	34	36,3	38,5	40,6	42,4	43,9	45,3	46,4	
čas	1. min	2. min	3. min	4. min	5. min	6. min	7. min	8. min	9. min	10. min	

Slika 16: Tabela merjenja temperature na grlu



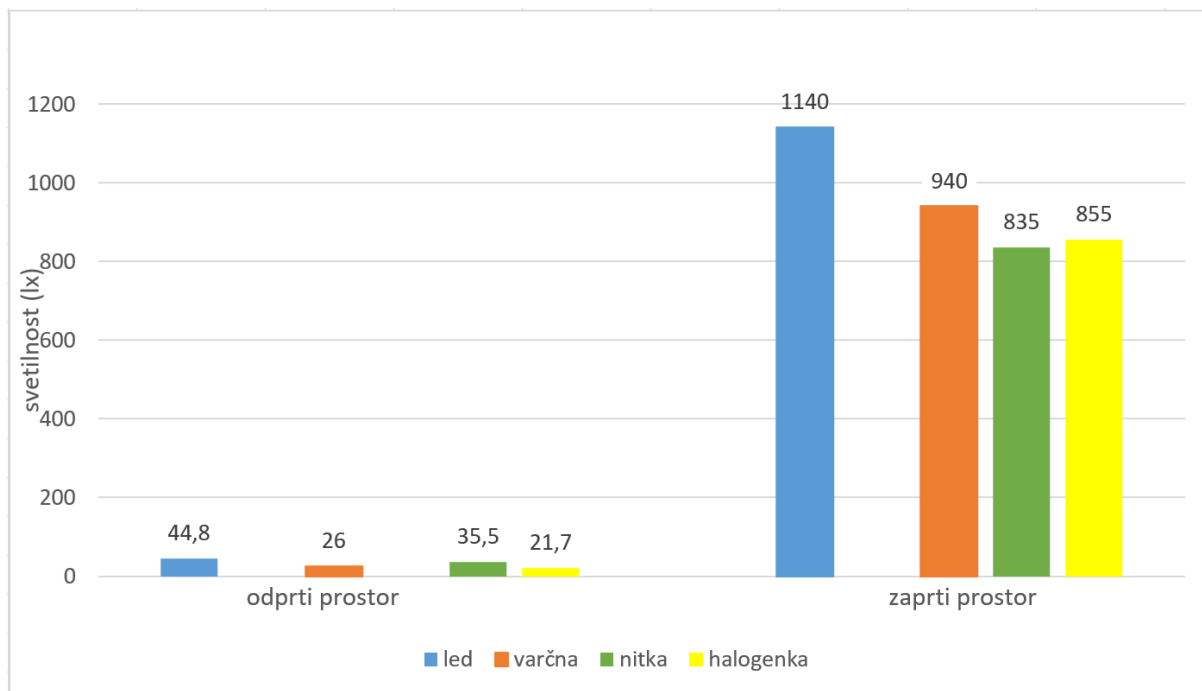
Slika 17: Graf temperature merjenja na grlu

6.4 Meritve svetilnosti

Meritve svetilnosti smo izvajali v odprtem in zaprtem prostoru in jih primerjali med seboj. Poleg svetilnosti smo merili še tok ter napetost, ki sta si v obeh primerih seveda zelo podobna. V notranji meritvi svetilnosti smo hkrati izmerili še električno poljsko jakost.

enote	zunanje meritve žarnic			notranje meritve žarnic			
	I(mA)	U(V)	Lx	I(mA)	U(V)	Lx	E (V/m)
vste žarnic							
led 5.5W-40W 470 Lm E14	24,9	227	44,8	24,8	227	1140 lx pada	40
varčna 8W-40W 425 Lm E14	33,7	226	26	34,2 tok narašča	226	940 lx narašča	22
nitka 40W 400 Lm E14	171	226	35,5	170	226	835	39
halogenska 40W 490Lm E14	185	226	21,7	185	227	855	28
model merilnika	MY-64	MY-64	MS-1500	MY-64	MY-64	Lx-1102	EMF450

Slika 18: Tabela meritev svetilnosti v odprtem in zaprtem prostoru

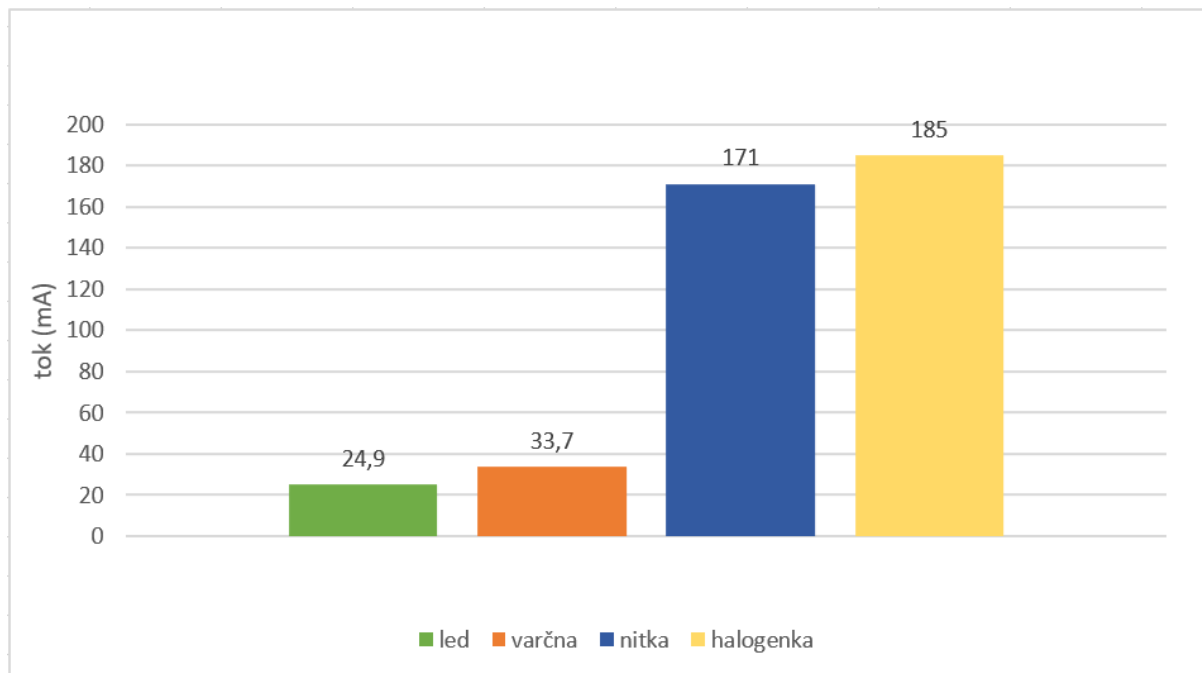


Slika 19: Stolpčni diagram merjenja svetilnosti v odprtem in zaprtem prostoru

Iz grafa je razvidno, da je v obeh primerih najvišjo svetilnost dosegala led žarnica. V zunanjem prostoru je led žarnici sledila žarnica z žarilno nitko, kar pa v notranjih meritvah ne drži, saj je varčna žarnica tukaj premagala žarnico z žarilno nitko. Najslabša svetleča žarnica v notranjem prostoru je bila žarnica z žarilno nitko v zunanjem pa halogenska žarnica.

6.5 Merjenje električnega toka

Tok smo merili hkrati z svetilnostjo v odprtem in zaprtem prostoru, ampak seveda to na tok ne vpliva saj žarnica potrebuje zmeraj isti tok ne glede na prostor, ki ga osvetljuje. Prišli smo do ugotovitev, da največji tok za delovanje potrebuje halogenska žarnica. Sledi žarnica z žarilno nitko saj sta si žarnici med seboj zelo podobni v delovanju. Najnižje tokove sta dosegali varčna ter led žarnica, seveda pa se je izkazalo, da za delovaje potrebuje najmanjši tok led žarnica.

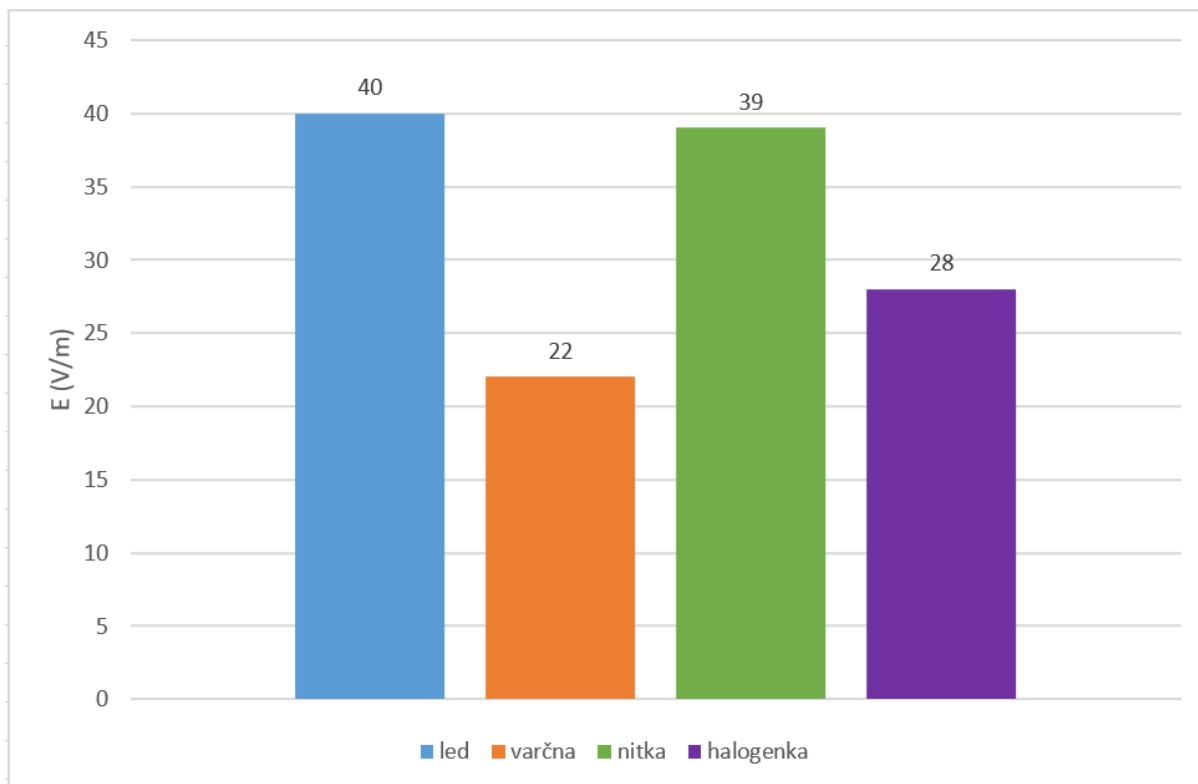


Slika 20: Stolpični diagram merjenja električnega toka

6.6 Merjenje električne poljske jakosti

Jakost električnega polja je kvocient električne sile in naboja $E=F/e$ na katerega polje učinkuje. Smer jakosti je smer električne sile na pozitivni naboj. Z silnicami ponazarjamo smer električnega polja.

Tudi mi smo izmerili električno poljsko jakost. Te meritve so kazale, da je največje vrednosti magnetnega polja dosegala led žarnica, sledila ji je žarnica z žarilno nitko nato halogenska žarnica, najnižje vrednosti magnetnega polja pa je dosegala varčna žarnica.



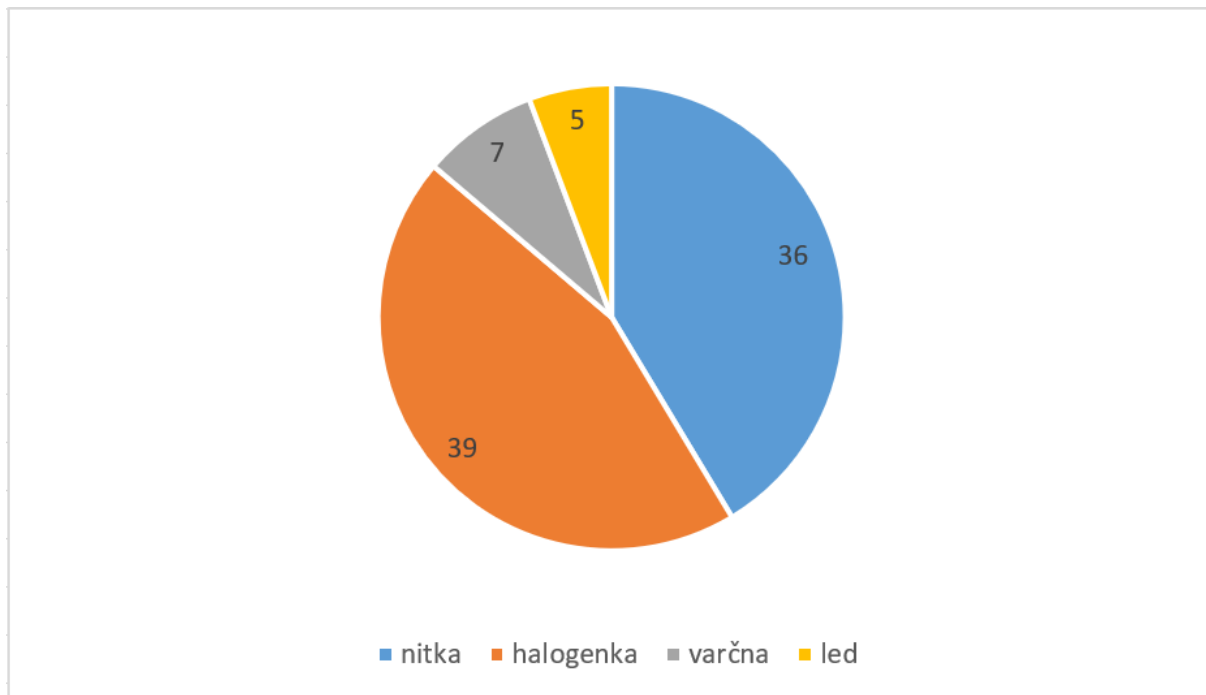
Slika 21: Stolpični diagram merjenja električne poljske jakosti

6.7 Merjenje porabljene energije

Glede na to, da smo si izbrali enake končne svetilnosti, smo menili, da bi bilo zanimivo, če bi zmerili še porabo energije posamezne žarnice v določenem času. Meritve smo naredili za eno uro nato pa smo množili, da smo dobili porabo energije v desetih urah in sto dveh urah oziroma petih delovnih dneh. Ugotovili smo da največje vrednosti dosega halogenska žarnica najnižje pa led žarnica. Led žarnica porabi za isto svetilnost skoraj osemkrat manj energije kot halogenska žarnica.

	poraba energije(wh)		
nitka	36	360	3672
halogenka	39	390	3978
varčna	7	70	714
led	5	50	510
čas	1h	10h	102h

Slika 22: Tabela merjenja porabe energije



Slika 23: Diagram merjenja energije v eni uri

7. ENERGIJSKE VREDNOSTI ŽARNIC

Energijska nalepka za sijalke prikazuje razred energetske učinkovitosti in okvirno letno porabo električne energije. Letna poraba električne energije nam omogoča enostavno izračunavanje ocenjenih letnih stroškov porabljene energije. Namen energijskih nalepk za sijalke je zmanjšanje skupne porabe električne energije pri razsvetljavi in predstavlja motiv proizvajalcem, prodajalcem, da proizvajajo čim bolj energijsko učinkovite žarnice.



Slika 24: Energijska vrednost žarnice z žarilno nitko

https://www.svetila.com/si/zarnice-za-pecico-hladilnik-sivanje/8027-special-oven-p-fr-40w-240v-e14.html?gmc_currency=1&utm_source=ceneje&utm_medium=products&utm_campaign=ceneje_products&utm_content=pp_1



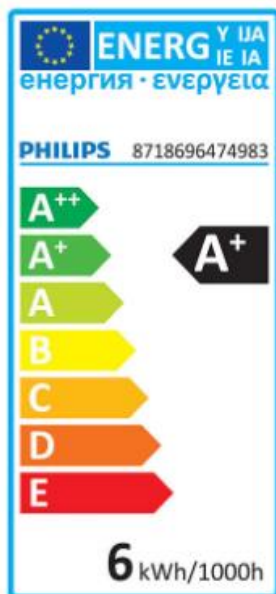
Slika 25: Energijska vrednost halogenske žarnice

<https://www.merkur.si/halogen-a-zarnica-osram-halolux-t-40w-e14-za-napo/>



Slika 26: Energijska vrednost varčne žarnice

https://mtehnika.mercator.si/izdelek/4451917/varcna-sijalka?utm_source=ceneje&utm_medium=products&utm_campaign=ceneje_products&utm_content=pp_1



Slika 27: Energijska vrednost led žarnice

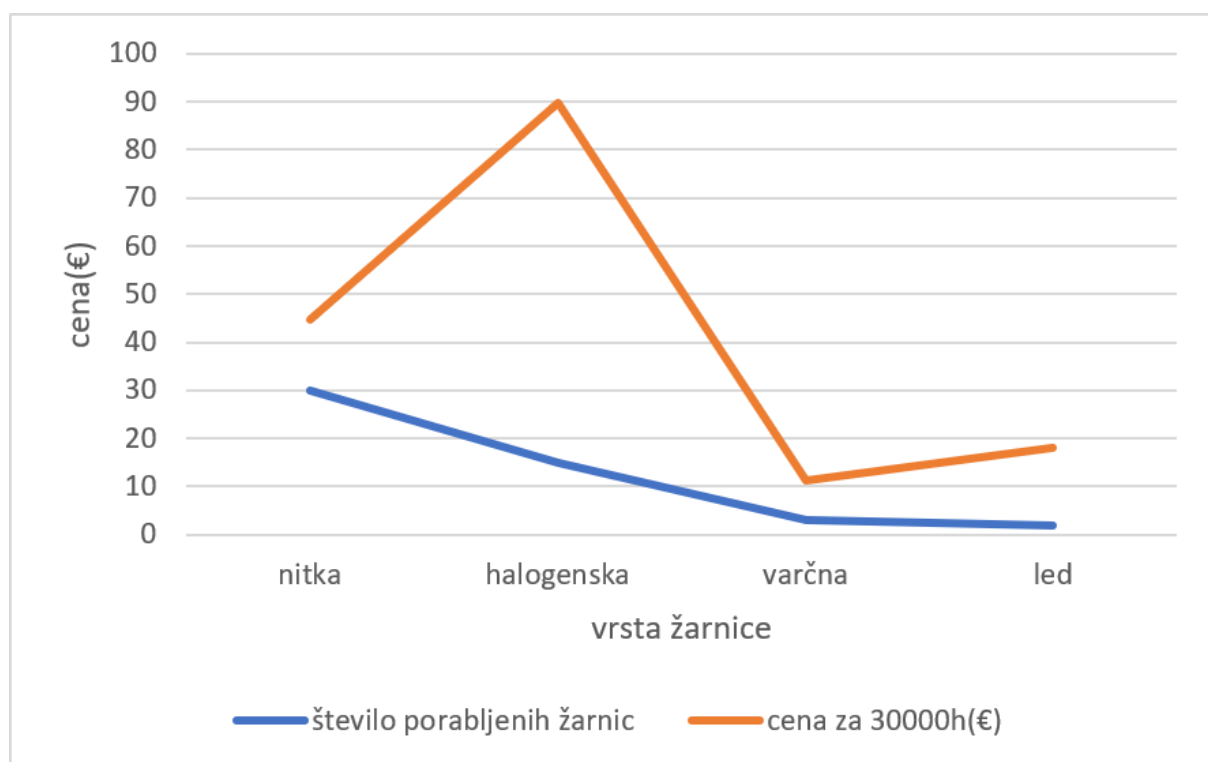
https://www.johnlewis.com/philips-5-5w-ses-led-candle-light-bulb-frosted/p1941216?sku=234388060&s_afcid=af_155280&tmad=c&awc=1203_1583218654_0c265c68d6f192d6fa6eaf3d25fe806d&tmcampid=48

8. CENOVNA UGODNOST

Cenovna ugodnost žarnice je tudi velikokrat odločitev za nakup žarnice. Najcenejša žarnica v našem primeru je bila klasična žarnica z žarilno nitko. Sledili so ji varčna žarnica nato halogenska žarnica in na koncu še najdražja led žarnica.

vrste žarnice	cena(€)	življenska doba(h)	življenska doba za 30000h	število porabljenih žarnic	cena za 30000h(€)
nitka	1,49	1000	30000	30	44,70
halogenska	5,99	2000	30000	15	89,85
varčna	3,79	10000	30000	3	11,37
led	8,99	15000	30000	2	17,98

Slika 28: Tabela cenovne ugodnosti



Slika 29: Graf cenovne ugodnosti



Slika 30: Račun nakupa žarnic

9. ZAKLJUČEK

Ob poteku naše projektno-raziskovalne naloge smo se naučili veliko novega. Veliko smo se naučili s področja elektrotehnike in svetlečih teles. Veseli smo, da smo si izbrali tako raziskovalno nalogo, kljub temu, da je ta snov že raziskana smo jo hoteli potrditi in do ugotovitev priti sami po svojih poteh. Upamo, da vam je bila raziskovalna naloga všeč in ste se preko nje tudi vi nekaj novega naučili.

Hipoteza 1:

Uporabniki zaradi reklamnih potez izbirajo LED svetila.

Ugotovili smo, da uporabniki ne izbirajo led svetil samo zaradi reklamnih potez ampak tudi zaradi svojega učinkovitega delovanja. Led žarnica po naših meritvah najbolj osvetljuje odprte kot zaprte prostore, temperature segrevanja ima zelo nizke, porabi zelo malo energije ter za delovanje potrebuje malo električnega toka.

Hipoteza 2:

Največji prihranki električne energije v odvisnosti od svetilnosti svetlečega telesa je pri svetilih, ki uporabljajo plin.

Drugo hipotezo bi ovrgli, saj ne drži da svetleča telesa v katerih se nahaja plin porabijo najmanj energije oz. so varčno učinkovita. Po naših meritvah svetleča telesa s plinom porabijo največ električne energije, za svoje delovanje porabijo največ električnega toka ter v prostor oddajo veliko temperature.

Hipoteza 3:

Največji kratkotrajni tokovi se pojavijo pri žičnih svetilnih telesih, zato je tudi najbolj nevarni za uporabo.

Tretjo hipotezo smo po naših meritvah tudi ovrgli saj svetleča telesa, ki uporabljajo žarilno nitko porabijo zelo veliko energije ter toka za svoje delovanje. Ugotovili smo, da je najbolj učinkovita žarnica, iz našega izbora štirih žarnic, led žarnica.

10. VIRI IN LITERATURA

- Žalar, Z. (2014). Elektrotehnika v mehatroniki. Ljubljana: UTVA.
- Kokalj A., in Vrščaj S. (2011). Osnove elektrotehnike. Ljubljana: Zavod IRC.
- Slika 25. Pridobljeno 20. 2. 2020 ob 13 uri s <https://www.merkur.si/halogen-zarnica-osram-halolux-t-40w-e14-za-napo/>
- Slika 24. Pridobljeno 3. 2. 2020 ob 12 uri s https://www.svetila.com/si/zarnice-za-pecico-hladilnik-sivanje/8027-special-oven-p-fr-40w-240v-e14.html?gmc_currency=1&utm_source=ceneje&utm_medium=products&utm_campaign=ceneje_products&utm_content=pp_1
- Slika 27. Pridobljeno 3. 2. 2020 ob 12 uri s https://www.johnlewis.com/philips-5-5w-ses-led-candle-light-bulb-frosted/p1941216?sku=234388060&s_afcid=af_155280&tmad=c&awc=1203_1583218654_0c265c68d6f192d6fa6eaf3d25fe806d&tmcampid=48
- Slika 26. Pridobljeno 3. 2. 2020 ob 12 uri s https://mtehnika.mercator.si/izdelek/4451917/varcna-sijalka?utm_source=ceneje&utm_medium=products&utm_campaign=ceneje_products&utm_content=pp_1
- Kompaktna fluorescentna sijalka. Pridobljeno 20. 2. 2020 ob 11 uri s https://sl.wikipedia.org/wiki/Kompaktna_fluorescentna_sijalka
- Luks. Pridobljeno 20. 2. 2020 ob 11 uri s <https://sl.wikipedia.org/wiki/Luks>
- Žarnica. Pridobljeno 10. 2. 2020 od 13 uri s <https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%BDarnica>
- Klasičnih žarnic z žarilno nitko v EU ni več. (5. 9. 2012). Pridobljeno 13. 1. 2020 ob 13 uri s <http://www.saop.si/poslovne-informacije/novice/razno/klasicnih-zarnic-z-zarilno-nitko-v-eu-ni-vec/>
- Ostale slike (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 28, 29, 30). Lastni vir.