

Osnovna šola Hudinja
Mariborska cesta 125, Celje

UPORABA TESLINE TULJAVE ZA NAPAJANJE AMBIENTALNE OSVETLITVE
PROSTORA
RAZISKOVALNA NALOGA

AVTORJI:

Tija CAMLOH, 9.a

Neža MIHELIN, 9.c

Nuša ŠUSTER, 9.a

MENTOR:

Uroš KALAR uni. dipl. prof. športne vzgoje,
fizike in tehnike

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2025

POVZETEK

V raziskovalni nalogi smo raziskali možnosti uporabe Tesline tuljave za brezžično napajanje svetil z namenom omogočanja ambientalne osvetlitve prostora. Glavni cilj naloge je ugotoviti, ali lahko Teslina tuljava služi za napajanje sijalk, in v kombinaciji s katerimi sijalkami bi omogočala dovolj energije, da bi lahko sijalka oddajala zadosti svetlobe za ambientalno razsvetlitev prostora. Predstavili smo teorijo v ozadju delovanja Tesline tuljave, opisali njene osnovne značilnosti in prednosti ter nevarnosti pri uporabi v domačem okolju. Na podlagi raziskovalnih virov in poskusov smo ocenili učinkovitost in varnost uporabe te tehnologije v praksi.

Ključne besede: Teslina tuljava, ambientalna razsvetlitev, učinkovitost, varnost, sijalka

Vsebina

1	UVOD.....	5
1.1	HIPOTEZE	5
1.2	METODE DELA	6
1.2.1	DELO Z LITERATURO	6
1.2.2	Raziskovalni del	6
2	TEORETIČNA IZHODIŠČA.....	6
2.1	Kaj je Tesla tuljava	6
2.2	Uporaba Tesline tuljave danes	7
2.3	Možnosti uporabe v domačem prostoru.....	7
2.4	Varnostni vidiki	8
2.4.1	Vpliv elektromagnetnega sevanja na zdravje	8
2.4.2	Vpliv visoke napetost na zdravje in električni šoki	8
2.5	Sestava Tesline tuljave.....	8
2.5.1	Komponente.....	8
2.5.2	Načelo delovanja	9
2.5.3	Varnostna opomba.....	9
2.6	Fluorescentne cevaste sijalke	9
2.7	LED svetila	10
2.7.1	Kako deluje LED?	10
3	PRAKTIČNI DEL	11
3.1	Merjenje električne porabe	13
5	DISKUSIJA	15
6	ZAKLJUČEK	16
7	LITERATURA IN VIRI.....	17

KAZALO SLIK

Slika1: poraba električne energije, ko luč sveti

Slika2: poraba električne energije, ko luč sveti rahlo

Slika3: poraba električne energije, ko deluje samo tesla tuljava

Slika4: poskus

1 UVOD

Teslina tuljava je električna naprava, ki proizvaja visokonapetostne in visokofrekvenčne izmenične tokove. Izumil jo je Nikola Tesla konec 19. stoletja z namenom raziskovanja brezžičnega prenosa energije. Sestavljena je iz dveh glavnih delov: primarnega in sekundarnega navitja, ki ustvarjata visokofrekvenčno elektromagnetno polje. V zadnjih letih so se možnosti uporabe Tesline tuljave kot vira brezžične energije ponovno začele raziskovati, predvsem zaradi naraščajočega zanimanja za brezžično napajanje naprav, kot so telefoni, svetila, pametne ure ipd. Na idejo o uporabi Tesline tuljave smo prišli, ko smo se pri dodatnem pouku pogovarjali o Nikoli Tesli in njegovih izumih. Pritegnila nas je zasnova naprave in želeli smo raziskati, ali bi jo v sodobnem času bilo možno uporabiti v domačem okolju. Sprva smo se raziskovanja lotili širše in preverili ali lahko napravo uporabimo za brezžično napajanje sodobnih naprav, kot so mobilni telefoni, slušalke, brezžična zobna ščetka in druge naprave, ki se brezžično polnijo a smo hitro ugotovili, da uporaba v te namene ne bo mogoča. Dobre rezultate smo dobili v kombinaciji z uporabo LES in sijalk.

V raziskovalni nalogi smo se tako osredotočili na uporabo Tesline tuljave kot vira brezžičnega napajanja za različne tipe svetil. Glavni cilj je oceniti, ali je ta tehnologija uporabna in varna za vsakodnevno uporabo v stanovanjskem okolju. Naloga vsebuje teoretičen pregled, praktične vidike uporabe in varnostne pomisleke.

1.1 HIPOTEZE

HIPOTEZA 1: Teslina tuljava lahko učinkovito napaja LED svetilo na razdalji 10 cm.

HIPOTEZA 2: Teslina tuljava lahko učinkovito napaja fluorescentno cevasto sijalko na razdalji 10 cm.

HIPOTEZA 3: Svetilu, ki ga učinkovito napajamo s Teslino tuljavo, bo svetilnost padala s povečevanjem razdalje med svetilom in tuljavo.

1.2 METODE DELA

1.2.1 DELO Z LITERATURO

Pri izdelavi raziskovalne naloge smo najprej poiskali ustrezno literaturo. Največ podatkov in koristnih informacij smo našli na spletu. Informirali smo se o varnosti tesla tuljave, o njenem nastanku in o njeni uporabnosti, kako je sestavljena tesla tuljava, zakaj je Tesla mislil, da se bo uporabljala tesla tuljava in zakaj se danes dejansko uporablja.

1.2.2 Raziskovalni del

Pri raziskovalnem delu, smo uporabili eno izmed treh Teslovih tuljav, ki smo jih kupili in s pomočjo le te preizkušali in preverjali uporabnost ene izmed teh v kombinaciji z različnimi svetili, da bi ugotovili uporabno vrednost teh kombinacij.

2 TEORETIČNA IZHODIŠČA

2.1 Kaj je Tesla tuljava

Nikola Tesla je svoje izume ustvarjal v času, ko so električna omrežja šele nastajala. Dostop do električne energije pa so imeli le premožni posamezniki in nekatere tovarne. Prvi veliki napredek sta razvoj električnih omrežij in distribucija električne energije na večje razdalje dosegla, ko je v »vojni tokov« izmenični električni tok Nikole Tesle »premagal« enosmerni električni tok, ki ga je zagovarjal Thomas Edison. Vendar se Tesla ni ustavil le pri tem, želel je razviti sistem za brezžični prenos električne energije po celem svetu. Leta 1891 je zasnoval razmeroma preprosto napravo, ki je bila sposobna ustvariti neverjetno visoke napetosti (več milijonov voltov). Prizor delovanja Teslinega visokofrekvenčnega visokonapetostnega transformatorja je bil osupljiv. Iz kupole na vrhu naprave so švigale prasketajoče strele podobno kot med hudo nevihto. Elektromagnetni valovi, ki so pri tem nastajali pa so dejansko omogočali brezžični prenos energije. Teslin visokofrekvenčni transformator ali na kratko Teslina tuljava je čudovita, a tudi zelo nevarna naprava. Zato za raziskovanje skrivnosti visokofrekvenčnega elektromagnetnega valovanja uporabljamo manjše posodobljene modele. [1]

Nikola Tesla, izumitelj tesla tuljave si je zamislil, da bi lahko Tesla tuljava omogočila prenos električne energije brez žic. Njegova ideja je bila, da bi lahko energijo prenašali na dolge razdalje, kar bi zmanjšalo potrebo po električnih omrežjih in kabljih. Tesla je predlagal uporabo tuljav za osvetlitev, kot so neonke, ki delujejo na načelu visokofrekvenčne

električne energije. Tesla je uporabljal tuljave za različne eksperimentalne projekte. Verjel je, da bi Tesla tuljava lahko omogočila ustvarjanje in distribucijo čiste energije iz naravnih virov, kar bi lahko spremenilo, kako pridobivamo in uporabljamo energijo. Tesla je svojo idejo pogosto predstavljal na javnih demonstracijah, kjer je prikazoval spektakularne vizualne in zvočne učinke, ki so tako pritegnili pozornost in navdušenje občinstva. Njegove vizije so bile pogosto pred svojim časom in tako vplivale na razvoj številnih sodobnih tehnologij.

2.2 Uporaba Tesline tuljave danes

Danes se uporablja: visokofrekvenčnih impulzov za različne terapevtske namene, kot so fizioterapija in zdravljenje bolečin, uporaba v plazemskih napravah, kot so plazemske rezače in naprave za obdelavo površin, uporaba visokofrekvenčnih energij za kemijske reakcije in obdelavo materialov, v spektakularnih šovih in umetniških instalacijah za ustvarjanje atraktivnih vizualnih efektov, raziskave o brezžičnem prenosu električne energije, ki bi lahko zmanjšale potrebo po kablji. [2]

2.3 Možnosti uporabe v domačem prostoru

Ena izmed ključnih prednosti Tesline tuljave je sposobnost prenosa energije brez uporabe kablov. Kljub temu pa obstajajo številne omejitve, povezane z učinkovitostjo prenosa energije in varnostnimi pomisleki. Na kratki razdalji lahko Teslina tuljava učinkovito napaja manjše naprave, kot so LED-svetilke ali majhne elektronske naprave. Za polnjenje večjih naprav, kot so telefoni, pa je potrebna večja količina energije, kar postavlja vprašanje varnosti v domačem okolju.

Brezžičen prenos energije ali brezžičen prenos moči (ang. Wireless power ali Wireless energy transmission) je prenos električne energije do porabnika brez uporabe konvencionalnih žic. V bistvu je princip podoben kot pri brezžičnih (radio) komunikacijah, le da je pri prenosu energije precej bolj pomemben izkoristek - za praktično uporabo mora velik del prenesene energije priti do porabnika in ne le majhen delček kot pri radio-komunikacijah.

Ta razvijajoča se tehnologija je uporabna, kjer ni možno uporabiti žic, bi bile le-te nevarne ali pa niso praktične. [3]

2.4 Varnostni vidiki

Uporaba Tesline tuljave v domačem okolju prinaša številne varnostne izzive. Visoka napetost in visokofrekvenčno elektromagnetno polje lahko povzročata težave, kot so motnje drugih elektronskih naprav, morebitne opekline ob neposrednem stiku in sevanje. Zato je pomembno upoštevati varnostne standarde in omejitve pri uporabi te tehnologije v bližini ljudi. [4]

Mini Tesla tuljava, kot naprava, ki generira visokofrekvenčne in visokonapetostne električne impulze, lahko vpliva na zdravje na več načinov, odvisno od tega, kako se uporablja in v katerih pogojih. Glavni dejavniki, ki vplivajo na zdravje, so izpostavljenost elektromagnetnemu sevanju, električnim in magnetnim poljem ter potencialne nevarnosti zaradi visokih napetosti. [4]

2.4.1 Vpliv elektromagnetnega sevanja na zdravje

Mini Tesla tuljava generira elektromagnetna polja (EMF), ki se lahko širijo v okolje. Vendar so ta polja običajno šibkejša od tistih, ki jih oddajajo večje industrijske Tesla tuljave. Dolgotrajna izpostavljenost elektromagnetnim poljem je predmet raziskav, vendar trenutne znanstvene študije niso dokončno dokazale, da bi izpostavljenost nizkofrekvenčnim in visokofrekvenčnim poljem, kot jih ustvarja mini Tesla tuljava, neposredno povzročala resne zdravstvene težave pri običajni izpostavljenosti. [4]

2.4.2 Vpliv visoke napetost na zdravje in električni šoki

Mini Tesla tuljava ustvarja zelo visoke napetosti (v nekaterih primerih več sto tisoč voltov), ki lahko povzročijo električne udare. Izpostavljenost neposrednemu stiku s kovinskimi deli naprave ali visokofrekvenčnimi izpusti lahko povzroči poškodbe, kot so opekline ali šok. Pomembno je, da se med uporabo vedno ohranja varnostni razmik. [4]

2.5 Sestava Tesline tuljave

Mini Teslina tuljava je majhna različica originalne Tesline tuljave, ki jo je izumil Nikola Tesla. To je vrsta resonančnega transformatorskega vezja, ki proizvaja visokonapetostno, nizkotočkovno, visokofrekvenčno izmenično (AC) elektriko. Tukaj je razčlenitev, kako deluje:

2.5.1 Komponente

Primarni tokokrog:

- Napajanje: Zagotavlja začetno energijo, pogosto iz baterije ali vira AC.

- Kondenzator: Shranjuje električno energijo in jo hitro sprosti v primarno tuljavo.
- Primarna tuljava: Nekaj zavojev žice, ki ustvari magnetno polje, ko tok teče skozi njo.

Sekundarno vezje:

- Sekundarna tuljava: večje število ovojov žice, ki je navita okoli primarne tuljave. Zasnovan je tako, da resonira na določeni frekvenci.
- Zgornja obremenitev (npr. kovinska krogla ali toroid) : poveča kapacitivnost in pomaga ustvariti višje napetosti.

2.5.2 Načelo delovanja

Polnjenje kondenzatorja: Napajalnik polni kondenzator v primarnem krogu.

Praznjenje: Ko kondenzator doseže določeno napetost, se izprazni skozi primarno tuljavo. To ustvarja hitro spreminjajoče se magnetno polje.

Indukcija: spreminjajoče se magnetno polje inducira tok v sekundarni tuljavi zaradi elektromagnetne indukcije.

Resonanca: Primarno in sekundarno vezje sta uglasena tako, da resonirata na isti frekvenci. Ta resonanca poveča napetost v sekundarni tuljavi.

Visokonapetostni izhod: nihajni tok v sekundarni tuljavi proizvaja visokonapetostne razelektritve, ki lahko povzročijo vidne iskre ali oblake. Napetost lahko doseže nekaj tisoč voltov, odvisno od zasnove tuljave.

2.5.3 Varnostna opomba

Mini Tesla tuljave lahko ustvarjajo visoke napetosti in je treba z njimi ravnati previdno. Ustrezni varnostni ukrepi so bistveni za preprečitev električnega udara ali opeklin. [5]

2.6 Fluorescentne cevaste sijalke

Fluorescentne cevaste sijalke so energetsko učinkovit vir svetlobe, ki deluje na nekoliko drugačen način kot klasične žarnice z žarilno nitko. Večinoma so sestavljene iz steklene cevi, ki je na notranji strani prevlečena s tanko plastjo fluorescentnega materiala (fosforja), na obeh koncih cevi pa sta nameščeni elektrodi. Cev je polnjena z inertnim plinom (običajno argon) in majno količino živega srebra. Elektrode so prevlečene s snovjo, ki olajša emisijo elektronov. Za delovanje pa potrebujejo tudi dodatne komponente, kot so dušilka, in šarter (pri starejših modelih), sodobne sijalke pa imajo elektronsko dušilko.



Slika 2.1: Fluorescentna sijalka [6]

Fluorescentne cevaste sijalke delujejo tako, da ko sklenemo električno krog, se med elektrodama ustvari električno polje, elektrode začnejo oddajati elektrone, le-ti trčijo z atomi živega srebra, ki tako preidejo v vzbujeno stanje. Vzbujeni atomi živega srebra oddajajo ultravijolično svetlobo (UV), ta trči s fluorescentnim materialom na notranji steni cevi in UV svetlobo absorbira, hkrati pa jo pretvori v vidno svetlobo. Vidna svetloba se nato širi skozi cev in osvetljuje prostor. Ključni elementi za delovanje takšne sijalke so torej živo srebro, ki je ključno za nastanek svetlobe, fluorescentni material, ki določa barvo svetlobe, ki jo bo oddajala sijalka. Dušilka omejuje tok skozi sijalko in zagotavlja stabilno delovanje, pri starejših modelih sijalk pa potrebujemo tudi štarter, ki pomaga pri vžigu sijalke.

Fluorescentne cevaste žarnice so energetsko učinkovitejše od klasičnih žarnic z žarilno nitko, saj večji delež električne energije pretvorijo v svetlobo. Vendar pa vsebujejo živo srebro, ki je škodljivo za okolje, zato je pomembno, da se jih pravilno odstranjuje. [6]

2.7 LED svetila

LED (Light Emitting Diode) ali svetleča dioda je polprevodniški element, ki pretvarja električno energijo neposredno v svetlobo. Njeno delovanje temelji na principu elektroluminiscence.

2.7.1 Kako deluje LED?

Polprevodnik: LED diode so izdelane iz polprevodniških materialov, kot so galijev arzenid (GaAs) ali galijev nitrid (GaN). Ti materiali imajo posebne električne lastnosti, ki omogočajo pretvorbo električne energije v svetlobo.

P-N spoj: V LED diodi sta dva sloja polprevodnika, ki sta med seboj spojena. Eden sloj je dopiran s p-tipom (pozitivni nosilci naboja), drugi pa z n-tipom (negativni nosilci naboja). Na stiku med njima nastane p-n spoj.

Elektroluminiscenca: Ko se na LED diodo priključi električna napetost v pravilni smeri (direktna polarizacija), elektroni iz n-sloja prehajajo v p-sloj, kjer se rekombinirajo z

luknjami (pozitivnimi nosilci naboja). Pri tem se sprošča energija v obliki fotonov, ki jih zaznavamo kot svetlobo.

Barva svetlobe: Barva svetlobe, ki jo oddaja LED dioda, je odvisna od materiala, iz katerega je narejena. Različni polprevodniški materiali oddajajo svetlobo različnih valovnih dolžin, kar določa barvo svetlobe. [7]

3 PRAKTIČNI DEL

Pri praktičnem delu raziskovalne naloge smo se osredotočili na uporabo Tesline tuljave v kombinaciji z uporabo različnih svetil. Pri naši raziskavi smo uporabljali Teslino tuljavo, ki smo jo kupili preko spleta in je ob zmerni previdnosti varna za uporabo. Sprva smo naročili več različnih tuljav (slika 3.1). In smo se odločili za srednjo velikost, saj jo napajamo preko električnega omrežja, s čimer smo zagotovili stalen vir napajanja, da se le-ta ne more spreminjati med preizkusi in meritvami, hkrati pa je vhodna napetost le 12V.



Slika 3.1: Tesline tuljave, ki smo jih kupili preko spleta.

Kljub temu, da se nam je zdela uporaba te Tesline tuljave varna, smo dokaj hitro ugotovili, da čisto na vrhu tuljave kjer je konec navitja, je na koncu žice vidna iskra. Preizkusili smo, koliko je nevarna in ugotovili, da lahko z njo zakurimo papir. Da bi preprečili nevarno uporabo ali morebitne nezgode, smo Teslino tuljavo prekrili s steklenim kozarcem, tako da nikjer ni bilo stika med kozarcem in napravo. Naš namen je namreč bil, da bi s pomočjo Tesline tuljave, v kombinaciji z ustrezno sijalko lahko ustvarili ambientalno osvetlitev prostora.

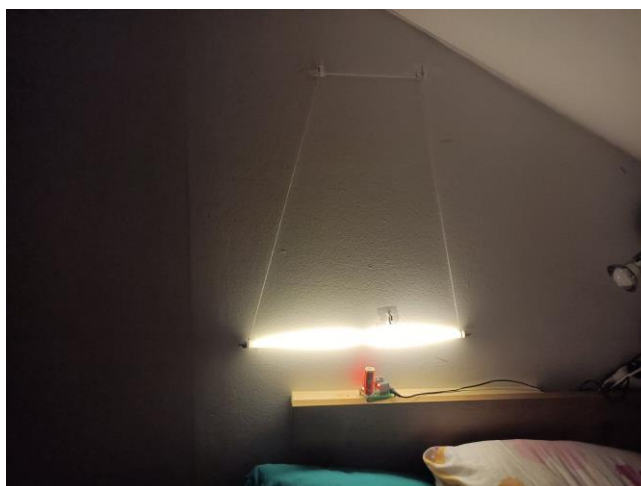
Preizkusili smo naslednje kombinacije:

- Teslina tuljava – žarnica (na žarilno nitko)

- Teslina tuljava – LED (ena sama)
- Teslina tuljava – LED trak
- Teslina tuljava – LED sijalka (cevasta)
- Teslina tuljava – fluorescentna cevasta sijalka

Med temi možnostmi smo bili uspešni v kombinaciji Teslina tuljava – LED (ena sama) in Teslina tuljava – fluorescentna cevasta sijalka. Pri tem je potencial za ambientalno osvetlitev pokazala samo zadnja kombinacija.

Ob preizkušanju smo ugotovili, da se količina svetlobe, ki jo sijalka oddaja močno spreminja z razdaljo od Tesline tuljave, zato se nam je to zdelo odlično izhodišče za ustvarjanje naše ambientalne svetilke.



Slika 3.2: Ambientalna osvetlitev s fluorescentno cevasto sijalko ob vzglavju postelje.

Ker smo si zamislili, da bi izdelali takšno svetilko, ki bi jo lahko uporabljalo v spalnici zvečer pred spanjem in zjutraj, ko se zbudimo še v temno jutro, smo namestili Teslino tuljavo na polico ob vzglavju, zaščitili smo jo s steklenim kozarcem, da bi preprečili neželene stike okolnih predmetov z nevarnim delom naprave, nato pa smo na steno namestili sistem, ki nam omogoča enostavno dviganje in spuščanje cevaste sijalke, da jo tako lahko približamo ali oddaljimo od Tesline tuljave in s tem nadziramo količino svetlobe, ki jo bo oddajala sijalka.

Z delovanjem naše inštalacije smo bili zelo zadovoljni, vendar se nam je porajalo še vprašanje, koliko električne energije bomo uporabili pri takšnem načinu razsvetljevanja prostora. Na sijalki smo lahko prebrali, da smo uporabili 13W sijalko, po čemer sklepamo, da ko je priklopljena v električno omrežje in normalno sveti, porablja 13W električne moči.

Da bi preverili koliko elektrike bomo porabili za uporabo v kombinaciji s Teslino tuljavo, smo opravili meritve porabe električne energije, med delovanjem Tesline tuljave. Meritve smo napravili ko sijalka ni bila v bližini, ko je sijalka bila dovolj blizu, da je malo svetila in ko je bila sijalka polno razsvetljena.

3.1 Merjenje električne porabe

Meritve smo izvajali s pomočjo aplikacije Tuya Smart, ki nam je merila porabo energije. Merili smo porabo energije ko je vklopljena samo tesla tuljava, ko sijalka rahlo sveti in ko je sijalka pri polnem sijaju.



Slika 3.3: Poraba električne energije, ko luč sveti.

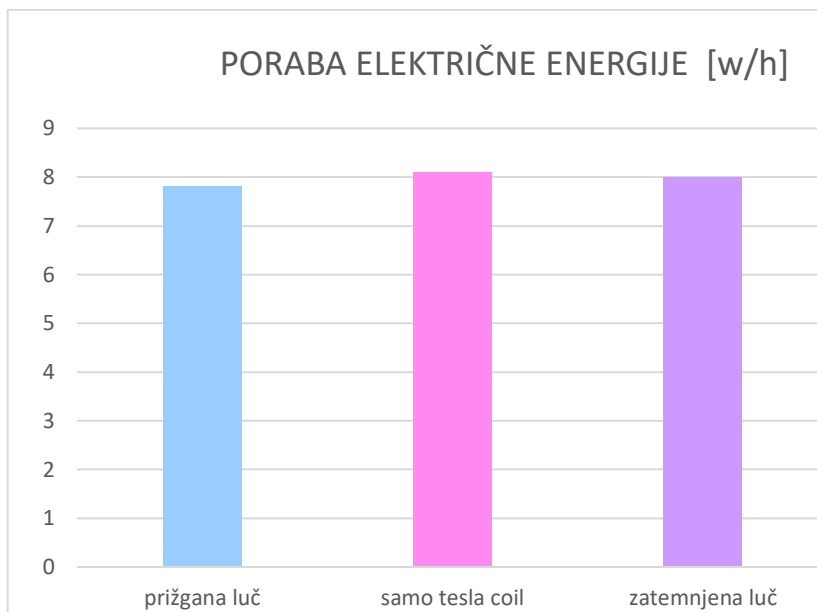


Slika 3.4: Poraba električne energije, ko luč sveti rahlo.



Slika 3.5: Poraba električne energije, ko luč ne sveti.

Poskuse smo delali ob vzglavju postelje, kjer smo tudi postavili inštalacijo, ki je vsebovala luč, Teslino tuljavo, vrv in nekaj kavljev, preko katerih smo napeljali vrv, ki je držala sijalko.



Graf 3.1: Prikaz porabe električne energije Tesline tuljave med uporabo.

Graf prikazuje porabo električne energije v Wattih. Z meritvami smo prišli do ugotovitve, da uporaba sijalke ne vpliva znatno na količino energije, ki jo porabi Teslina tuljava. Ko je sijalka svetila najmočneje, je bila poraba električne energije 7,8 Watta, ko je sijalka toliko oddaljena, da ne sveti, je bila poraba energije 8,1 Watta, ko pa je bila sijalka le delno razsvetljena, je bila poraba energije 8 Wattov. V vseh primerih je bila poraba energije manjša, ko bi bila, če bi sijalko priklopili v električno omrežje na konvencionalen način. Poraba električne energije je bila manjša kar za 40%, kljub temu, da smo imeli na voljo toliko svetlobe, kot smo si v danem trenutku želeli.

Ker smo si zamislili nov, sodoben, moderen način uporabe ambientalne razsvetljave. Ta bi naj bil tak, da ko smo v postelji in si zaželim svetlobe, bodisi to ob prebujanju, ko ne želimo močne svetlobe, ali pa pred spanjem, če beremo knjigo ali pa brskamo po telefonu. Sijalka je preko vrvic vpeta tako, da jo z lahkoto dvigamo in spuščamo ob steni (podobno kot žaluzije), s tem pa približujemo in oddaljujemo od Tesline tuljave in s tem nadziramo koliko svetlobe bo sijalka oddajala. Zaradi stroškovnega vidika se nam je zdelo pomembno, da je Teslina tuljava vklopljena le takrat, ko bi jo morda potrebovali, hkrati pa smo z namestitvijo v stekleno posodo in s tem izolacijo od okolja poskrbeli za varnost pri uporabi. Steklo sicer lahko vpliva na električno polje, saj se v električnem polju lahko polarizira in oslabi električno polje, a na rezultate v našem primeru ni vplivalo. Da bi omejili porabo električne

energije, hkrati pa omogočili nemoteno udobno uporabo sijalke za namen ambientalne osvetlitve, smo Teslino tuljavo priklopili v električno omrežje preko pametne vtičnice. Pametno vtičnico lahko nadziramo preko aplikacije, tej pa smo programirali tudi časovnik, ki tesla tuljavo vsak večer vklopi ob 20.00 in jo izklopi ob 22.00, saj je v času meritev bil to čas, ko je bila v prostoru že trdna tema, hkrati pa je bil to čas, ko se odpravljamo v posteljo. Časovno okno seveda lahko vsak uporabnik prilagodi svojim potrebam.

5 DISKUSIJA

Teslina tuljava ima zanimive lastnosti, ki omogočajo brezžični prenos energije, vendar ostajajo določene omejitve in varnostni izzivi. Naša raziskava je pokazala, da je Teslina tuljava primerna za napajanje nekaterih sijalk, vendar je učinkovitost prenosa energije zelo omejena na kratkih razdaljah. Pomembno je, da se zavedamo varnostnega vidika uporabe Tesline tuljave in poskrbimo za njeno varno uporabo. Pričakovali smo, da bo uporaba Tesline tuljave mnogo bolj učinkovita tudi v kombinaciji z uporabo LED sijalk, pa vendar smo bili ravno tako zadovoljni z uporabo le fluorescentnih sijalk.

HIPOTEZA 1: Teslina tuljava lahko učinkovito napaja LED svetilo na razdalji 10 cm.

S preizkušanjem smo ugotovili, da Teslina tuljava lahko spodbudi eno LED, da zasveti, ko je zelo blizu vrha sekundarnega navitja, na razdalji 10 cm od tuljave, pa LED ni več svetila, ali pa je bila svetilnost premajhna, da bi jo lahko opazili. To hipotezo smo torej ovrgli. Še posebej smo bili razočarani, ko smo skušali uporabiti LED sijalke cevaste ali v obliki manjših reflektorjev in ni bilo nobenega učinka/rezultata.

HIPOTEZA 2: Teslina tuljava lahko učinkovito napaja fluorescentno cevasto sijalko na razdalji 10 cm.

To hipotezo lahko potrdimo. Za uporabo Tesline tuljave za razsvetljevanje fluorescentnih sijalk lahko celo rečemo, da so zelo učinkovite, saj poleg tega, da lahko dokaj natančno nadziramo koliko bo sijalka svetila, porabimo tudi manj električne energije, kot če bi to isto sijalko priklopili v električno omrežje na konvencionalen način.

HIPOTEZA 3: Svetilu, ki ga učinkovito napajamo s Teslino tuljavo, bo svetilnost padala s povečevanjem razdalje med svetilom in tuljavo.

Tudi to hipotezo lahko potrdimo. Tako je bilo v obeh uspešnih primerih, ko smo v bližini Tesline tuljave razsvetlili sijalko. Bolj praktično uporabne pa so zagotovo Fluorescentne sijalke, saj oddajo veliko več svetlobe in svetijo na veliko večji razdalji, kot posamična LED,

ki smo jo ravno tako uspeli razsvetliti, ko smo jo približali sekundarni tuljavi na približno 2 cm.

Nadaljnje raziskave bi morale vključevati razvoj naprednejših sistemov, ki bi zmanjšali izgube energije in povečali učinkovitost ter varnost brezžičnega prenosa energije v domačem prostoru.

6 ZAKLJUČEK

Uporaba Tesline tuljave za brezžično napajanje v domačem prostoru je potencialno izvedljiva za manjše naprave in svetila, vendar se sooča z omejitvami, kot so učinkovitost prenosa energije, varnost in motnje drugih naprav. Za širšo uporabo brezžičnega napajanja na podlagi Tesline tuljave bi bilo potrebno izboljšati tehnologijo in zagotoviti dodatne varnostne ukrepe. Tekom raziskovanja smo dodobra spoznali Teslino tuljavo in kakšne aplikativno vredost ima, kakšne so omejitve pri uporabi in katere nevarnosti prežijo pri uporabi te naprave. S končnim izdelkom smo zelo zadovoljni, saj smo pričakovali slabše rezultate. Našo inštalacijo bi lahko nadgradili tako, da bi bila sijalka bolj varno vpeta in omogočala bolj natančno, intuitivno in bolj estetsko rešitev, zagotovo pa se nam zdi uporabna.

7 LITERATURA IN VIRI

- [1] Teslina tuljava. Pridobljeno 1. 2. 2025 iz <https://www.knjigca.si/izobrazevanje/Tesla/>
- [2] Kaj je Tesla tuljava. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz <https://www.3dsvet.eu/tuljava-delovanje-in-uporabaelektroniki/#::~text=Glavna%20funkcija%20tuljave%20je%20upiranje%20sprememb%20tokovnega%20toka,glajenju%20in%20regulaciji%20tokovnih%20signalov%20v%20elektronskih%20napravah>
- [3] Možnosti uporabe Tesline tuljave v domačem okolju. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz https://sl.wikipedia.org/wiki/Brez%C5%BEi%C4%8Den_prenos_energije
- [4] Varnostni vidik uporabe Tesline tuljave. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz <https://scipp.ucsc.edu/edu/tesla/teslacoil/safety.html>
- [5] Sestava Tesline tuljave. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz https://en.wikipedia.org/wiki/Tesla_coil
- [6] Fluorescentna sijalka. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz <https://edisontechcenter.org/halogen.html>
- [7] LED svetila. Pridobljeno 2. 2. 2025 iz <https://sitlersledsupplies.com/how-are-leds-made/>

IZJAVA*

Mentor Uroš KALAR v skladu z 20. členom Pravilnika o organizaciji mladinske raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje, zagotavljam, da je v raziskovalni nalogi z naslovom UPORABA TESLINE TULJAVE ZA NAPAJANJE AMBIENTALNE OSVETLITVE PROSTORA, katere avtorji so Tija CAMLOH, Neža MIHELIN in Nuša ŠUSTER:

- besedilo v tiskani in elektronski obliki istovetno,
- pri raziskovanju uporabljeno gradivo navedeno v seznamu uporabljene literature,
- da je za objavo fotografij v nalogi pridobljeno avtorjevo dovoljenje in je hranjeno v šolskem arhivu,
- da sme Osrednja knjižnica Celje objaviti raziskovalno nalogo v polnem besedilu na knjižničnih portalih z navedbo, da je raziskovalna naloga nastala v okviru projekta Mladi za Celje,
- da je raziskovalno nalogo dovoljeno uporabiti za izobraževalne in raziskovalne namene s povzemanjem misli, idej, konceptov oziroma besedil iz naloge ob upoštevanju avtorstva in korektnem citiranju,
- da smo seznanjeni z razpisni pogoji projekta Mladi za Celje.

Celje, 7. 4. 2025



Podpis mentorja

Podpis odgovorne osebe

*

POJASNILO

V skladu z 20. členom Pravilnika raziskovalne dejavnosti »Mladi za Celje« Mestne občine Celje je potrebno podpisano izjavo mentorja (-ice) in odgovorne osebe šole vključiti v izvod za knjižnico, dovoljenje za objavo avtorja (-ice) fotografskega gradiva, katerega ni avtor (-ica) raziskovalne naloge, pa hrani šola v svojem arhivu.