

SREDNJA TEHNI KA ŠKOLA BUGOJNO

Šk.god. 2016/2017.

Vrsta srednje škole : Elektrotehni ka

STRU NO ZVANJE : Elektrotehni ar energetike i obnovljivih izvora energije i elektronike

MATURSKI RAD

TEMA:

LED RASVJETA

BUGOJNO, juni 2017.god.

Kandidat:

Tali Ajdin

SADRŽAJ:

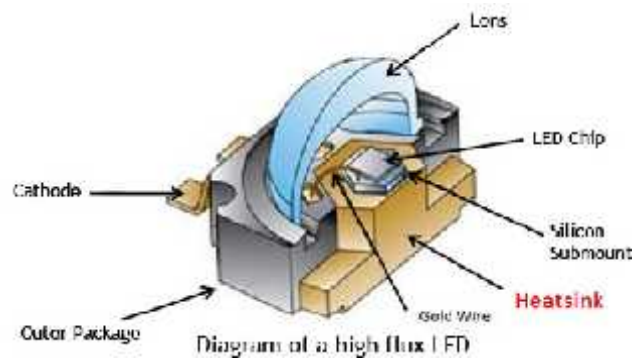
1. UVOD	3
1.1. Šta je LED i po čemu je on druga iji ostalih izvora svjetlosti?.....	3
2. LED RASVJETA	5
2.1. Prednosti led rasvjete.....	5
2.2. Nov ana ušteda korištenjem led rasvjete.....	7
2.3. Trošak zamjene led rasvjete.....	9
2.4. Led lumeni i efikasnost.....	11
2.5. Komponente led rasvjete.....	13
2.6. Razli itipovi žarulja.....	15
2.7. Kvaliteta led rasvjete.....	19
2.8 . Ugao svjetljenja izvora svjetlosti.....	21
3. ZAKLJU AK	23
4. LITERATURA	24

1. UVOD

1.1 Šta je LED i po čemu je on druga vrsta ostalih izvora svjetlosti?

LED je skraćenica od engleske riječi "Light emitting diode". Koristi se kao izvor svjetla u mnogim aplikacijama, kao što su indikatori svjetla u uređajima, pozadinska svjetla u mobilnim aparatima, u prometnim svjetlima, elektroničkim plakatima i svim vrstama kućne, poslovne i javne rasvjete...

Fokusirati ćemo se na LED koji se koristi u domaćinstvima i uredima i prepoznatljiv je kao "High power LED". Razvojem ove tehnologije "High power LED" je tek nedavno postao dovoljno snažan i komercijalno dostupan da se koristi kao zamjensko svjetlo za klasična rasvjetna tijela koja su se prethodno koristila u domaćinstvima.



Slika 1.1.1. „High power LED“ tip

Tradicionalno svjetlo iz žarulja sa žarnom niti ili klasična „Edisonova“ žarulja poznata je svima a koristi se preko 100 godina. Temeljena je na procesu stvaranja svjetla prolaskom struje kroz metalnu „Volfram“ nit koja se zagrijava te isijava svjetlo. Samo je 10% iskorištenost svjetla a 90% energije gubi se na zagrijavanje.



Slika 1.1.2. Klasična „Edisonova“ žarulja

Najpopularnija žarulja u domaćinstvima je CFL ili kompaktna fluorescentna žarulja (svima poznata kao štedna žarulja). Ona je bazirana na drugoj tehnologiji. Uz pomoć struje potpaljuje se živa u cijevi kako bi proizvela ultravioletno svjetlo. Takvo UV svjetlo prolazi preko sloja fosfora u unutrašnjosti cijevi, te onda po principu fluorescentnosti proizvodi vidljivo svjetlo. Štedna žarulja je postala poznata jer je koristila manje struje, a proizvodila istu količinu svjetlosti kao žarulja sa žarnom niti.



Slika 1.1.3. CFL žarulja

LED žarulja koristi LED tehnologiju koja se znatno razlikuje od prethodne dvije. Maleni poluvodiči stvaraju svjetlost a ne metalne niti plinovi. Ova tehnologija je u razvoju već desetljeće, ali tek zadnjih godina se već primjenjuje u domaćinstvima i u komercijalne svrhe.

LED žarulje koje su danas na tržištu, dizajnirane su da se jednostavno uklope kao zamjena za postojeću u klasičnu ili CFL žarulju. Također se koristi kao zamjena za industrijsku, uličnu, tunelsku i ostalu rasvjetu.



Slika 1.1.4. LED žarulja

2. LED RASVJETA

2.1 Prednosti led rasvjete

LED rasvjeta je odličan izbor za doma instvta jer troše manje elektri ne energije i traju znatno duže. Oba razloga donose vam manju potrošnju novca za rasvjetu u vašem doma instvu. Kao odgovoran kupac LED rasvjete morate prikupiti što više informacija kako bi donijeli pravu odluku pri kupnji.

LED rasvjeta je kompletno revolucionirala rasvjetu jer se pokazala znatno efikasnija od klasi ne sa žarnom niti i CFL rasvjete. Potrošnja elektri ne energije prebacivanjem na LED je 50-90% manja u odnosu na klasi nu, te oko 50% u odnosu na CFL rasvjetu.

Uzimaju i u obzir da je potrošnja na rasvjetu ukupno 25% od ukupne potrošnje elektri ne energije u doma instvima, LED predstavlja izazov tako er i kompanijama, velikim skladištima i tvornicama, javnim školama i bolnicama, te lokalnim državnim tijelima. Za svaku rasvjetnu aplikaciju koju postoji, zamjenom na LED ostvarujemo znatno smanjenje potrošnje elektri ne energije.



Slika 2.11 Ekvivalenti za zamjenu CFL, klasične i halogene s LED rasvjetom

Ironi no je da se rasvjeta sa žarnom niti (klasi na žarulja), koja se pokazala neefikasnom, i dalje koristi u više od 80% doma instava. O ito da je svjesnost o prednostima LED rasvjete tek u povojima i trebati e uložiti vremena i truda da se postigne pove anje njezine primjene u doma instvima i ostalim objektima.

Druga bitna prednost LED rasvjete je njena dugotrajnost. LED rasvjeta ima o ekivani vijek trajanja od preko 50000 sati.

Kad usporedimo s klasi nom žaruljom koja traje 1000 sati, te CFL koja traje oko 5000 sati to je daleko više (uz prosje no dnevno korištenje od 8 sati, to je više od 10 godina).

OSTALE PREDNOSTI KROZ PRIMJENU LED RASVJETE:

- Manja potražnja za strujom zna i i manje i manje zaga enja iz tvornica
- LED rasvjeta ne sadržava živu kao što je slu aj sa CFL žaruljama.
Živa je toksi na i otrovna.
- LED žarulje su dugovje ne i vrste su konstrukcije (solid state lighting). ak i ako padne i dalje e funkcionirati. Druga vrsta rasvjete je vrlo osjetljiva pa se lahko lomi.
- LED žarulje se ne pregrijavaju. Nakon cjelodnevnog korištenja osjetiti e se samo lagana toplina prilikom držanja u ruci.
- LED tehnologija nudi veliku ponudu boje svjetla kod žarulja od skroz žute (2700K, pa sve do plave 6000K)
- LED žarulje se pale trenutno nakon prekidanja prekida a.
- LED i klasi na žarulja se potenciraju, u odnosu na CFL koja to ne može.



Slika 2.1.2. LED uli na rasvjeta

ALI BUDIMO POŠTENI:

Najve i nedostatak LED rasvjete je po etna cijena. Me utim visoka po etna cijena proizvoda se brzo nadoknadi kroz nov anu uštedu u potrošnji elektri ne energije.

Vrijeme povrata investicije na unutarnju LED rasvjetu je 8 – 18 mjeseci, Kod LED vanjske rasvjete povrat investicije je 2,5 do 3 godine.

2.2. Nova ušteda korištenjem led rasvjete

Do sada su već skoro svi saznali da LED rasvjeta štedi električnu energiju, ali koliko zapravo ona štedi električnu energiju?

Najjednostavnije za objasniti je sa scenarijem 3 sobe. Svaka soba ima luster.

1. Soba koristi klasičnu žarulju E27 od 40W,
2. soba CFL žarulju E27 od 15W i zadnja
3. Soba koristi LED od 7W.

Svaka žarulja daje istu količinu svjetla u sobi. Usporediti ćemo koliki je trošak pojedinog rasvjetnog tijela.

Prvo moramo objasniti što je električna energija i kako je razni uređaji na struju koriste i kako se naplaćuje struja.

Skoro svaki uređaj u našim domovima treba pogon na električnu energiju i količina potrošnje struje ovisi o pojedinom uređaju. Npr. plazma televizor koristi 350W kad se upali, dok sušilica robe koristi

1500W pri korištenju. Ako koristimo žarulju od 40W onda ona troši 40W. Watt (W) je jedinica kojom se izražava snaga svakog uređaja ili jedinica električne energije u ovom slučaju. Samim time količina potrošnje električne energije u doma instancama može varirati od 400W pa sve do 7000W ovisno o tome koliko je uređaj priključen na struju.

Kilovat sat (kWh) je 1000W korištenih u 1h vremena. Cijena po kWh se može vidjeti na računu za struju koji dobijemo svaki mjesec. Kod nas je to u domaćinstvima 0,21 KM + PDV po kWh.

Vratimo se sada na scenarije sa raznim vrstama žarulja. Jednostavno je izračunati potrošnju električne energije pojedine žarulje u cijeloj godini. Ali moramo uzeti neke pretpostavke.

Recimo da se žarulja u našim domaćinstvima koristi 6 sati dnevno. To je 2000 sati godišnje. I recimo da je potrošnja 0,21 KM po kWh (bez PDV-a). Dobivamo novu potrošnju množenjem sati korištenja rasvjete sa cijenom kune po kWh i sa potrošnjom uređaja u kW (u ovom slučaju za 40W je 0,04kW).

Na temelju te formule, godišnja potrošnje struje za 1 komad žarulje. Za pojedini slučaj to iznosi:

1. $2000 * 0,21 * 0,04 = 17 \text{ KM} + \text{PDV}$ (klasična žarulja 40W)
2. $2000 * 0,21 * 0,015 = 6,45 \text{ KM} + \text{PDV}$ (CFL žarulja 15W)
3. $2000 * 0,21 * 0,007 = 3 \text{ KM} + \text{PDV}$ (LED žarulje 7W)

U prosjeku, rasvjeta je 30% ukupne potrošnje električne energije u domaćinstvima. Još jedan način za izračunavanje uštede je uzimanje

30% našeg računa za struju i oduzimanje cca. 85% od te vrijednosti da bi izračunali novu uštedu u potrošnji struje (kad uspoređujemo sa klasičnom žaruljom) ili 50% od iste vrijednosti (kad uspoređujemo sa CFL žaruljom).

Također postoji još dodatna ušteda primjenom LED rasvjete, koja traje preko 10 godina. Za tako dugo vrijeme bilo bi potrebno puno puta mijenjati klasičnu žarulju sa žarnom niti ili CFL žarulju, što je ne samo trošak zamjene tih žarulja nego i potreban rad.

U donjoj tabeli je prikazana nova ušteda samo na 8 komada zamjenskih LED žarulja. Uzeti su u obzir i dnevno vrijeme korištenja žarulja i cijena LED žarulje i trošak po jedinici kWh.

Novi ušteda je 90% na LED žaruljama, a vrijeme povrata manje od 7 mjeseci.

U slučaju vijeka trajanja LED žarulja od 50.000 sati, uštedjelo bi se 3870 KM u tom periodu.



KALKULATOR UŠTEDE ELEKT. ENERGIJE	Ispuniti:
Snaga postojeće žarulje (W)	50
Trošak za kWh (kn)	0,86
Trenutačan broj postojećih žarulja	8
Snaga LED žarulje (W)	5
Broj zamjenjenih LED žarulja	8
Dnevno korištenje žarulje (sati)	10
Cijena LED žarulje (kn)	72,00
Rok trajanja LED žarulje (sati)	50.000
IZRAČUN	Izračun:
Trošak elektr. energ. postojeće lampe na mjesec (kn)	103,20
Trošak elektr. energ. LED lampe na mjesec (kn)	10,32
Novčana ušteda (%)	90,00
Mjesečna ušteda elekt. energije (kn)	92,88
Ušteda elekt. energije tijekom 5 godina LED lampe	5.572,80
Ušteda energije tijekom ukupnoga roka trajanja LED	15.480,00
Trošak zamjene postojećih sa LED lampama (kn)	576,00
Ukupna godišnja ušteda (kn)	1.114,56
Vrijeme povrata investicije u mjesecima	6,20

Slika 2.2.1. Nova ušteda LED žarulje MR16 (5W) sa halogenom žaruljom MR16 (50W)

2.3. Trošak zamjene žarulje

Dodati ćemo još i scenarij u kojemu dodajemo i trošak zamjene žarulje u gledanom periodu. LED proizvođači daju rok trajanja LED žarulje 50000 sati. U laboratorijskim uvjetima LED žarulje mogu trajati čak i više od 1 000 000 sati.

Jedno je ušteda na potrošnji struje korištenjem efikasnije rasvjete, ali što je sa potrebom da je zamijenimo s vremenom, kad izgori. Obzirom na to usporedimo teoretski životni vijek pojedine žarulje u periodu od 20 godina. LED traje 50000 sati, CFL 5000 sati a klasična rasvjeta 1000 sati.

Ako pretpostavimo da su u funkciji 2000 sati godišnje, u 20 godina trebati će nam samo 1 kom E27 LED žarulje, 8 komada CFL žarulja i 40 komada klasične žarulje.

Cijena LED žarulje od 7W je 28 KM, CFL žarulje je 10 KM i cijena klasične žarulje 1,25 KM.

Kad uključimo ukupnu cijenu zbog zamijenjenih žarulja tijekom 20 godina, platili smo samo 1 LED žarulju 28 KM, 8 komada CFL žarulja, tj. $10 \text{ KM} * 8 = 80 \text{ KM}$ i 40 komada klasičnih žarulja, tj. $40 * 1,25 = 50 \text{ KM}$

Kad uključimo cijenu struje tijekom godine onda je to: Za LED 7W =

17,2 KM

CFL 15W = 6,45 KM

Klasična žarulja 40W = 3 KM

Za 20 godina potrošnje električne energije je :

LED = 60,2 KM + PDV CFL =

129 KM + PDV

Klasična žarulja = 344 KM + PDV

Trošak kupnje žarulja tijekom 20 godina:

LED = 28,75 * 1kom = 28,75 KM CFL = 10 * 8 kom =

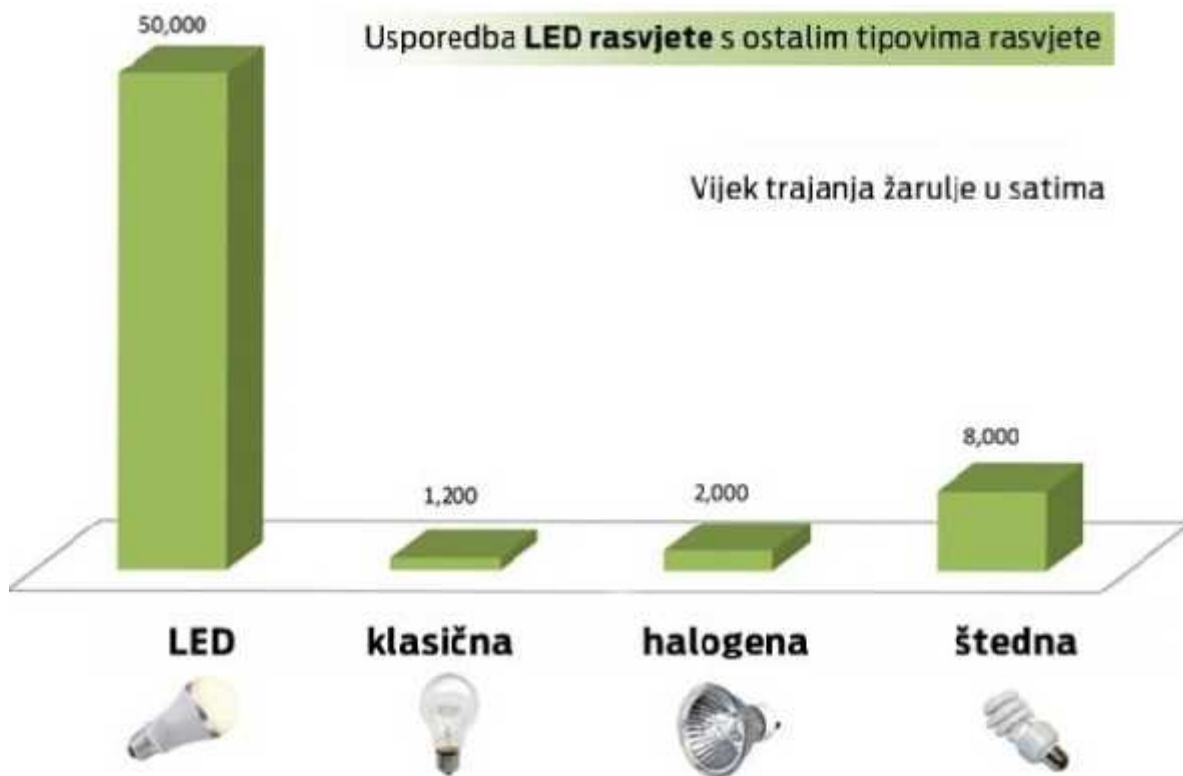
80 KM Klasi na žarulja = 1,25 * 40 = 50 KM

Ukupna potrošnja u 20 godina:

LED = 60 KM+ 28,75= 88,75 KM

CFL = 161 KM + 80 KM= 241 KM

Klasi na žarulja = 430 KM + 50 KM = 480 KM



Slika 2.3.1. Usporedba vijeka trajanja LED žarulje, klasi ne žarulje, halogene i CFL žarulje

2.4. Led lumeni i efikasnost

Ovaj video isje ak objašnjava zašto postoji razlika u količini Watta potrebna za osvjjetljenje prostora kad koristimo klasičnu rasvjetu u odnosu na CFL i LED rasvjetu.

Prvo moramo objasniti što su to lumeni i koja je njihova uloga u rasvjeti. Lumeni definiraju količinu vidljivog svjetla koje rasvjetno tijelo proizvodi.

Ovih dana kada kupujemo žarulje, lumeni su označeni na njihovom pakovanju kako bi lakše usporedili količinu svjetlosti različitih modela žarulja.

Uspoređivanje lumena između klasične rasvjete i CFL žarulja je sasvim u redu. Što je više lumena na kutiji žarulje, samim time je veća količina svjetlosti. Ali uspoređivanje lumena između LED rasvjete i CFL sa klasičnom rasvjetom ne funkcionira.

Kad mjerimo količinu lumena, postoje takozvani korisni lumeni. Ako žarulja isijava svjetlost u svim smjerovima, jednako poviše i prema dolje, jedan dio svjetlosti gubi zarobljena u lampi.

Uzmimo za primjer ugradbeni luster. 50% svjetla koje se emitira iz CFL ili klasične žarulje se gubi nepovratno u lampi. Stoga samo 50% se smatra korisnom svjetlošću.

Maleni LED čipovi koje su u unutrašnjosti žarulje su svi direktno usmjereni. Stoga svjetlo koje se proizvodi 100% je iskorišteno.

Usporedba u sljedećoj tablici:

Izvor svjetla	Snaga	Lumeni	Korisni lumeni
LED	7W	500lm	500lm
CFL	15W	1000lm	500lm
S žarnom niti	40W	1000lm	500lm

To je razlog zašto je LED od 7W ekvivalent postojećoj CFL od 15W i klasičnoj od 40W u količini svjetlosti.

Nekad nam je potrebna svjetlost koja se rasprostire 360°, pa onda LED žarulja koja je usmjerena nije najbolje rješenje. Jedino ako nađemo LED žarulju koja svijetli sa svih strana.

Stoga, usporedba količine lumena po Wattu između LED žarulja je najbolji i najlakši način za usporedbu efikasnosti.

Efikasnost pokazuje koliko je „efektivna“ žarulja koja pretvara električnu energiju u vidljivu svjetlost u odnosu na količinu električne energije koju žarulja troši kada je upaljena, mjereno u Wattima. Efikasnost žarulje izražena je u lumenima po Wattu.

Žarulja od 100W sa 2000 lumena ima efikasnost 20 lumena/W.

Stavimo sve ovo u pravu perspektivu.

Svi plaćamo struju, pa stoga želimo što više svjetla uz korištenje manje električne energije.

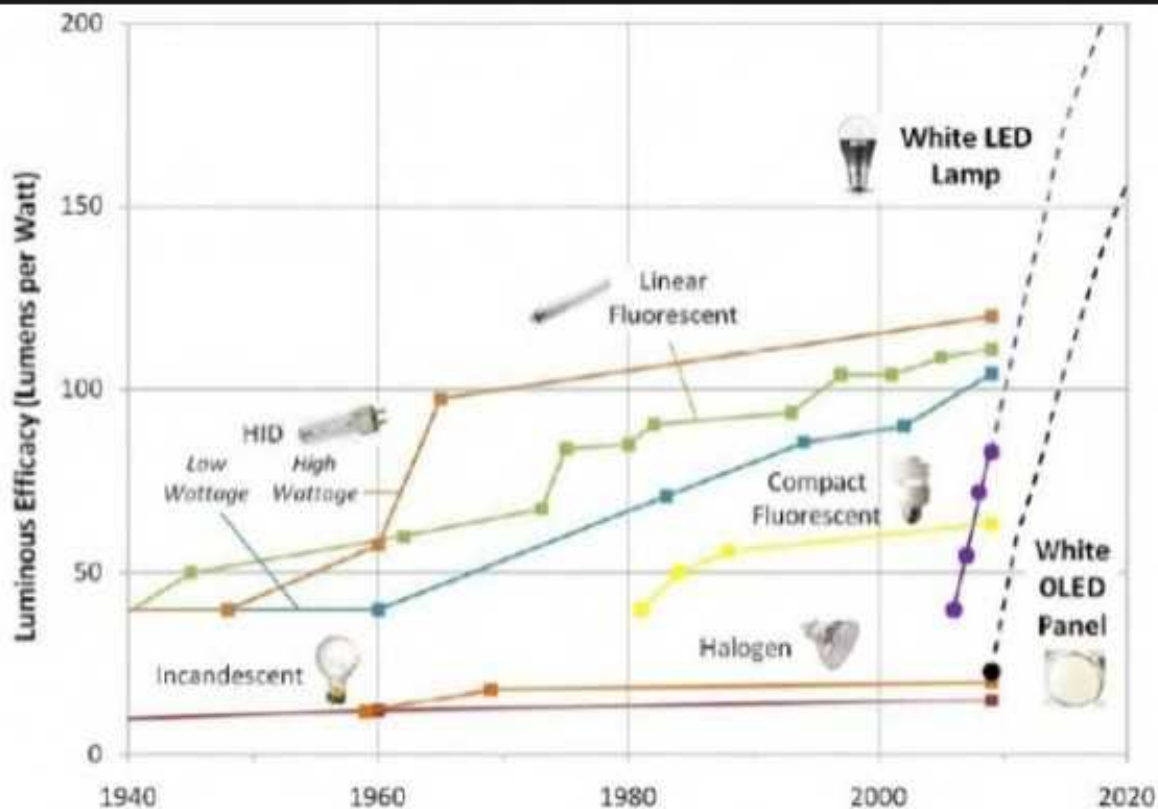
Klasična žarulja samo 10% energije pretvara u svjetlo, dok se ostalih 90% pretvara u toplinu.

S druge strane CFL je bio korak povećanja efikasnosti u odnosu na žarulju s žarnom niti. Nakon fluorescentnih cijevi (neonki) koje su pokazale efikasnost od 30%, a 70% je išlo na toplinu, napravljene su tehnike preinake kako bi se iz cijevi napravile žarulje, pa se pojavila CFL (štedna) žarulja.

Iako su CFL žarulje imale sličnih problema kao što su fluorescentne cijevi, kao što je vrijeme paljenja i stvaranje buke, CFL je uzela maha i počela se primjenjivati u domaćinstvima diljem svijeta, zahvaljujući i boljim performansama i dužem životnom vijeku te promjeni.

Trebalo je vremena da se razvije LED rasvjeta koja nudi znatno bolju iskorištenost svjetla i duži vijek trajanja.

Dizajn LED žarulja koji daje usmjereno svjetlo, znači i više iskorištenosti svjetla. Međutim cijena proizvodnje mu je dosta viša.



Slika 2.4.1. Efikasnost (lumeni po Wattu) razli itih izvora svjetlosti

2.5. Komponente led rasvjete

Pogledajmo razli ite vrste LED žarulja pobiže i dijelove od kojih je sastavljena. Bez obzira koji je tip LED žarulje u pitanju, svi posjeduju iste sastavne dijelove.

Grlo žarulje –postojano u više oblika i veli ina, odgovorno je za dovod elektri ne energije u žarulju. Na sre u, grla LED žarulja su se prilagodila oblicima i veli inama grla starijih generacija (npr: GU10, E27, E14, MR16 itd.)

LED drajver (transformator) –Smješten je ve inom unutar same žarulje i služi za pretvaranje napona AC220V (izmjeni ne struje) na niži radni napon istosmjerne struje DC (esto 12-24V) kako bi LED ipovi mogli funkcionirati.

LED žarulja MR16 sa svojom grlom premalih je dimenzija da bi imala drajver u sebi. Pa kao i njegova srodna halogena MR16 žarulja, zahtjeva vanjski drajver ili transformator kako bi mogla funkcionirati.

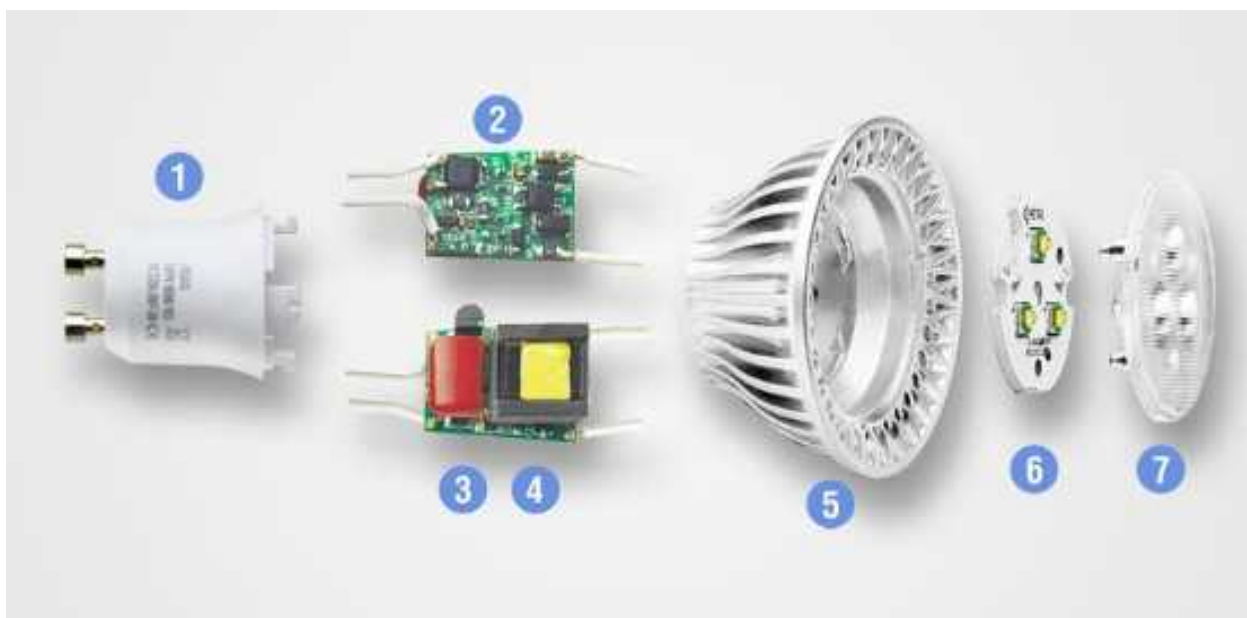
Hladilo – esto napravljeno od aluminijske legure, tako da je sastavni dio svih LED žarulja. LED hladilo odlično odvodi toplinu i napravljeno je sa puno žljebova i rupica kako bi kroz veliku površinu odvodilo toplinu koja se oslobađa dok je LED žarulja upaljena.

LED žarulje se zagrijevaju ne više od 40°- 60°C čak i kad su dugo upaljene. LED diode se pale i gase trenutno, bolje funkcioniraju ako nije preveliko zagrijavanje.

LED dioda spojena je na površinu rashladnog tijela (hladila) i omogućuje emitiranje svjetla. LED dioda zahtjeva točno određenu stabilnu struju koju mu osigurava LED drajver u grlu.

Postoje i leće ili prekrivači za LED diode. One omogućuju reguliranje usmjerenja svjetla i dobivanje više svjetla. Samim time manje je gubitka svjetlosti i manje zagrijavanje LED žarulje.

Ova ilustracija najbolje prikazuje dijelove LED žarulje:

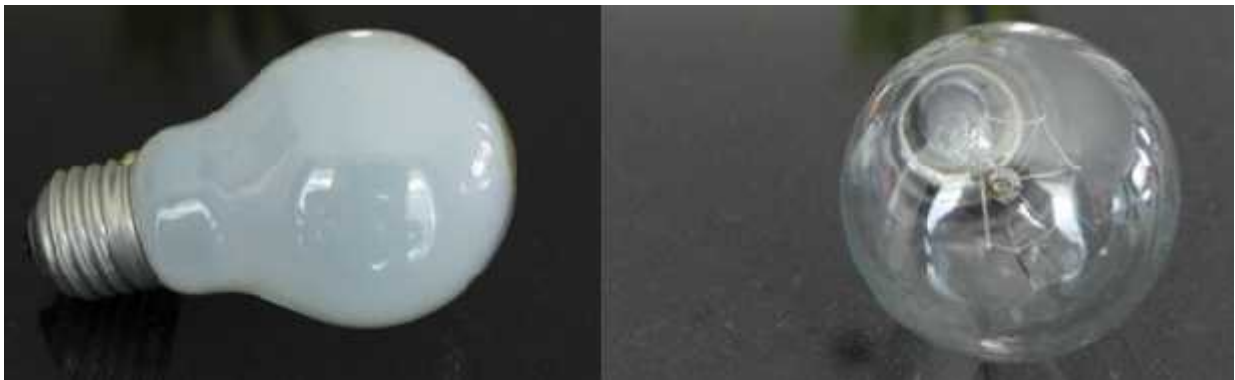


Slika 2.5.1. Komponente LED žarulje GU 10

1. Grlo žarulje GU10, razmak između u nožica je 10mm. Uključuje se ubacivanjem u ulaz i zavrtnjem
2. LED Transformator konstantne struje (driver) je elektronički dio koji ima ulogu regulatora između ulazne struje i okolne temperature. Driver visoke kvalitete omogućuje duži vijek trajanja LED rasvjete.
3. Kondenzator služi za regulaciju napona u mreži, te za sigurnost.
4. Mali interni transformator prebacuje ulazni napon od AC 220V na DC 12V, te je njegova kvaliteta vrlo bitna za dug vijek LED žarulje.
5. Hladilo koje omogućuje odvodnju topline iz LED žarulje. Kao što od aluminija je najkvalitetniji materijal za LED žarulju.
6. LED diode su maleni poluvodiči koji emitiraju svjetlost i po njima se izvor svjetla zove LED žarulja. LED diode imaju efikasnost do preko 150 lumena po Wattu.
7. LED omogućuje usmjeravanje svjetla. Stoga je bitan i optički dizajn kod izrade LED žarulje. Naime od nekih modela LED žarulja se zahtjeva uža snop svjetla (tj. usmjereno svjetlo), a kod drugih pak širi snop svjetla (tj. raspršeno svjetlo)

2.6. Različiti tipovi žarulja

Na slici dolje je klasična žarulja grla E27 koju najčešće koristimo u domaćinstvima. Za izum se veže ime Edisona i Tesle, prije više od 100 godina.



Slika 2.6.1. Klasična žarulja E27



Slika 2.6.2. Klasična E27 žarulja i CFL žarulja

Klasična žarulja 60W (lijevo, na slici poviše) je većan proizvodnje od 01.09.2012 godine, ali se može pronaći u trgovinama (40W - 100W).

1980. pojavila se CFL žarulja E27 koja ju je zamijenila u primjeni, jer znatno štedi energiju u odnosu na klasičnu. Na slici poviše (na desnoj strani).

Drugi najpopularniji modeli u domaćinstvu su E14 žarulja, zatim MR16 i GU10 žarulja.



Slika 2.6.3. Klasična E14 žarulja



Slika 2.6.4. Halogena MR16 žarulja (lijevo) i halogena GU10 žarulja (desno)

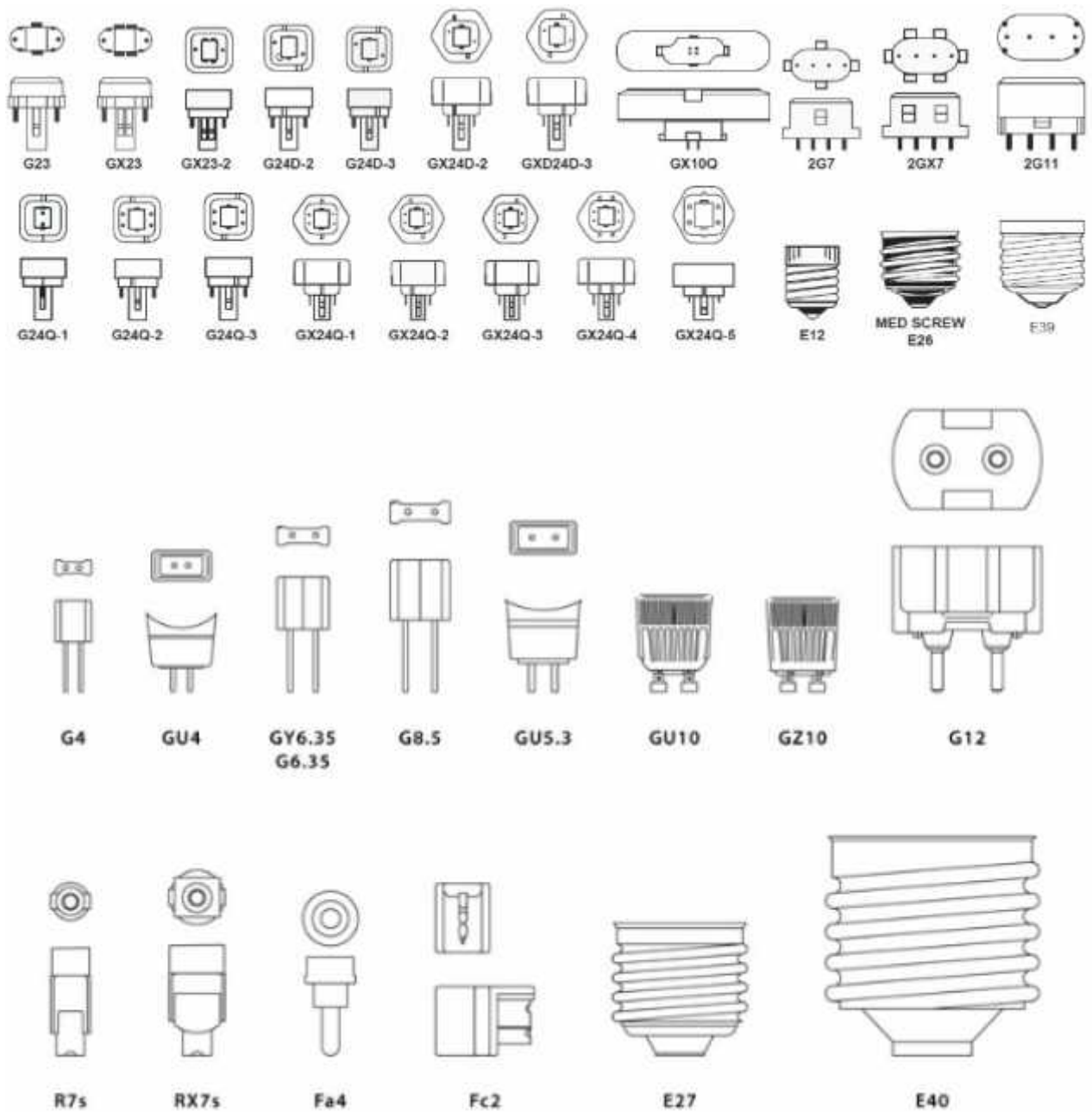
MR16 žarulje, te GU 10 žarulje naj eš e se koriste u uredima, ali se mogu koristiti i u doma instvima. Popularne su od 60-tih godina prošlog stolje a.

E27 - PAR žarulje se koriste na lokacijama gdje klasi na i halogena E27 žarulja nisu dovoljno jake da osvijetle prostor ili su visoko postavljene od poda. Naj eš i oblici su PAR20, PAR30 I PAR38.



Slika 2.6.5. PAR20, PAR30 I PAR38 žarulje

Tablica osnovnih grla žarulja:



Slika 2.6.6. Slike i nazivi ostalih grla žarulja

Za sve navedene modele postoji LED zamjena. Ako znamo koji tip žarulje imamo i koje je snage, onda vrlo lako možemo odabrati adekvatnu LED žarulju. Svakako se posavjetovati sa LED proizvođačem ili LED distributerom za detalje.

2.7. Kvaliteta led rasvjete

Prilikom odluke o odabiru LED rasvjete treba obratiti pozornost i na sljedeća dva aspekta: kvalitetu svjetla i boju svjetla. Mjerimo ih na sljedeći način:

CRI (Color rendering index) metoda ili indeks uzvratne boje je mjera podudaranja boje objekta osvijetljenog izvorom koji se mjeri i boje tog objekta pod referentnim izvorom svjetla (s CRI =100). Inače ljestvica je od 0 do 100. Što je CRI faktor izvora viši, to je uzvrat boje tog izvora bolji.



CRI 80

CRI 95

Slika 2.7.1. Usporedba fotografije osvijetljene s izvorom svjetla koji ima CRI 80 i CRI 95

Klasična žarulja ima izvrsnih 100 po CRI ljestvici. Kod CFL žarulja i LED žarulja je ipak manje. CFL je dosegao oko 75, dok je prosjek kod LED oko 80. Međutim jako je teško primijetiti razliku između 80 i 100 CRI. Stručnjaci pak mogu uočiti razliku. Do sada samo CREE brand u LED rasvjeti posvećuje najviše pažnje pri izradi LED čipova koji emitira uzvrat boje svjetlosti čak oko 95 po CRI ljestvici.

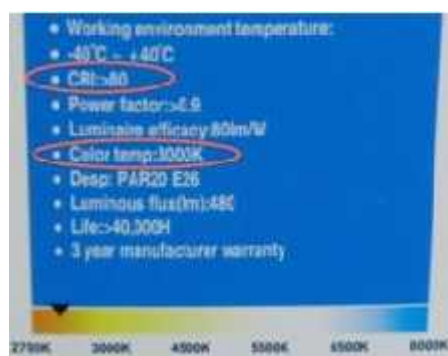
CCT (Correlated Color Temperature) ili boja svjetla je termin kojim se označava boja nekog izvora svjetlosti. Izražava se u jedinici Kelvin. Zbog standardizacije, temperature boje svjetlosti su podijeljene u 3 osnovne skupine: toplo bijelo svjetlo (2000-3500K), neutralno/bijelo svjetlo (3500-5000K) i hladno bijelo svjetlo (više od 5000K).



Slika 2.7.2. Raspon boje svjetlosti od 2600K do 6000K

Idealno temperatura za doma instva je oko 3000K, 2700K za spava e sobe, a 4000K za kuhinju ili garažu. Za vanjsku primjenu, u dvorištu ili balkonu 4000K je sasvim odgovaraju a boja svjetla, osim ako nam više odgovara hladniji izgled svjetla tada možemo odabrati ak boju svjetla od 5000K.

Svakako obratiti pozornost na pakiranje LED žarulja gdje su navedeni tehni ki pokazatelji, kako bi uo ili koji CRI i boju svjetla ima rasvjetno tijelo:



Slika 2.7.3. Tehni ki podaci na pakiranju izvora svjetlosti

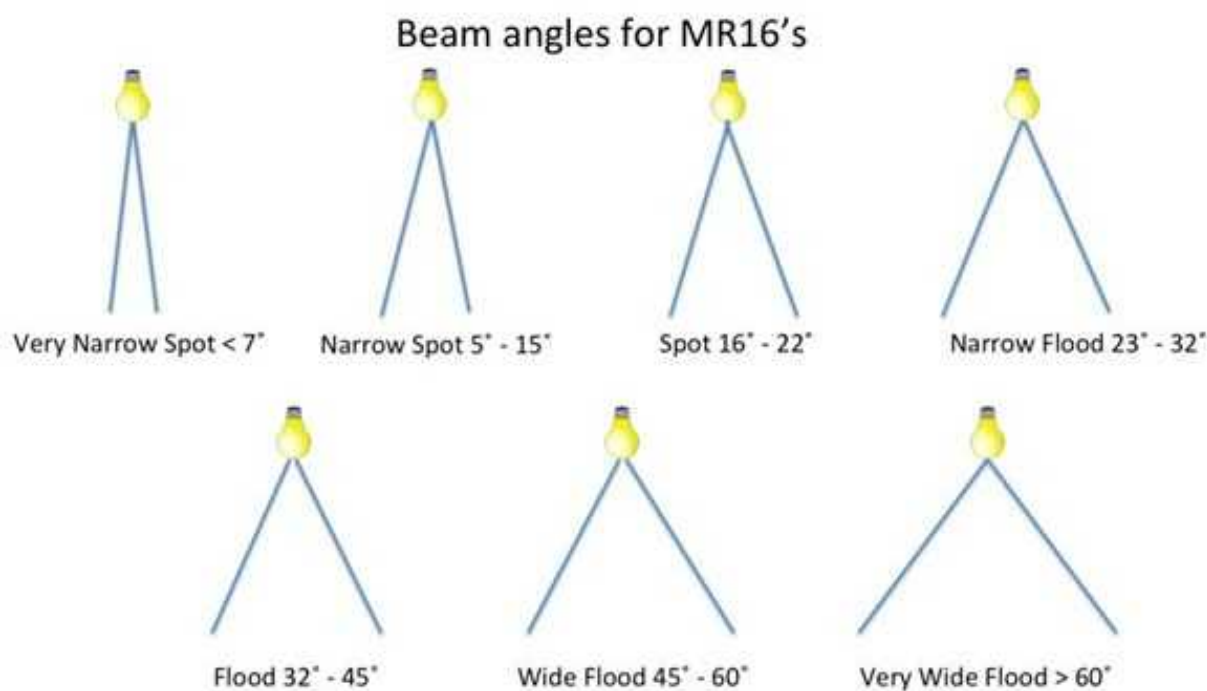
2.8. Ugao svjetljenja izvora svjetlosti

Ugao svjetljenja je ugao pod kojim svjetlo izlazi iz izvora svjetlosti (žarulje). Nakon izuma obične

klasične žarulje E27, pojavila se potreba za usmjerenijim svjetlom. Inženjeri su napravili rješenja na način da su zaokružili žarulju s reflektorom i otvorili put novim rješenjima u rasvjeti. To je bila baterijska lampa.

Žarulje kao što su MR16 i PAR30 imaju na sebi više usmjerenih reflektora, MR (Multi-faceted reflector) te PAR parabolni aluminijske reflektore kako bi svjetlo izvora svjetla bilo što više usmjereno.

LED s druge strane, ne treba reflektor. Oni koriste kompjuterski dizajnirane leće (od akrila najčešće) koji pokrivaju cijele LED čipove i direktno usmjeravaju svjetlo pod željenim uglom.



Slika 2.8.1. Različiti uglovi svjetljenja LED žarulje MR16

Usporedba na konkretnom primjeru:



Slika 2.8.2. Izvor svjetla – ugao od 30°



Slika 2.8.3. Izvor svjetla – ugao od 45°



Slika 2.8.4. Izvor svjetla – ugao od 120°

Koji ugao izvora svjetla se prilagođava aplikaciji za koju je namjenjen. U dnevnom boravku, želimo prigušenije svjetlo, pa nam je dovoljna LED žarulja koja ima ugao od 180°, dok je u radnoj sobi potrebna LED žarulja s uglom 45° kako bi svjetlo usmjerila na radnu plohu i fokusirala ga.

3. ZAKLJUČAK

Ok, odlučite ili ste se prebaciti na LED rasvjetu. Ali znate točno s kojom vrstom LED žarulje (E27) ćete zamijeniti svoju žarulju s žarnom niti od 60W u stropu. Međutim, veliki je izbor LED žarulja na tržištu. Kako ćete izabrati upravo onu s kojom ćete biti u potpunosti zadovoljni?

Prvi korak je da odredite kategorije LED žarulja – pristup da ne uspoređujete „jabuke s kruškama“ nego „jabuke s jabukama“.

- CE certifikat? Znak CE na pakiranju LED žarulje označava da je za taj tip žarulje proizvođač izvršio službeno testiranje nakon kojega može staviti taj proizvod na tržište EU. Zašto je to važno? Jer CE certificiranje košta puno novaca i oni proizvođači koji nemaju taj certifikat prodaju svoje žarulje jeftinije i protuzakonito. Takve žarulje neće trajati dugo.

- LED drajver koji se koristi. LED drajver je obično smješten u bazi LED žarulje i pretvara AC 220V struju u DC struju koju LED diode mogu koristiti za stvaranje svjetlosti. Bolji proizvođači LED drajvera proizvode drajvere koji mogu trajati dulje u bilo kojim uvjetima čak i pri visokom rasponu radnih temperatura.

- Vrsta LED diode koja se koristi. Kvaliteta LED diode igra veliku ulogu u dojmu i efektu LED žarulje. Bolji diode traju dulje i manje će im slabiti jačina svjetlosti tijekom vremena, ali ćete za tu kvalitetu morati platiti više.

Proizvođači LED žarulja kupuju LED diode od tvrtki koje su se specijalizirale za LED diode. Proizvođači žarulja kao Philips, Osram, Cree imaju proizvodnju vlastitih dioda za svoje LED žarulje.

Općenito je mišljenje da Cree, SAD imaju najbolje LED diode u svijetu. Oni su bili prvi te su kontinuirano trošili novac na istraživanje i razvoj tehnologije LED dioda. Iza njih najbolje diode su od tvrtki poput Philipsa, Samsunga, LG, Bridgeluxa, Epistara.

Ne znači da su drugi diode loše kvalitete, ali oni su jeftini, i vi ćete nećete dobiti ono što plaćate. LED žarulju kupujete da vam traje dugi niz godina bez zamjene.

- Koliko žarulja daje lumena svjetlosti po kuni. Kad ste se odlučili iz koje skupine LED izračun. Dakle, koliko lumena (količina svjetlosti) žarulja proizvodi i koliko to košta?

Recimo da je LED žarulja od 480 lumena, a košta 25 KM – to je vrijednost 19,2 lm/km.

- Kod LED rasvjete važno je imati na umu očekivani životni vijek i jamstvo. Za LED žarulje za koje se tvrdi da traju 50.000 sati, niti jedan postojeći proizvođač nije testirao bilo koju LED žarulju stvarno 50.000 sati. Mnogi faktori mogu utjecati na životni vijek LED žarulje, od kojih su najvažniji:

Temperatura pri kojoj LED diode i drajver (pretvara napon s 220V na radni napon i struju) rade. Dizajn LED žarulje i posebno njeno rashladno tijelo koje odvodi toplinu iz LED diode i LED drajvera su najzaslužniji za dugi životni vijek žarulje. Što se postiže niža radna temperatura LED diode i LED drajvera to znači dulji životni vijek žarulje, uz što stabilniju jačinu struje. Mada LED žarulje pri radu imaju znatno nižu radnu temperaturu nego tzv. „štedne“ žarulje s žarnom niti, za LED žarulje vrijedi što hladnije to bolje. LED žarulje u hladnjacima neće trajati gotovo vječno!

4. LITERATURA

- <http://www.illustralighting.com/blog/>
- <http://www.kupiled.eu>
- <http://www.tendingled.com/>
- dokumenti firme „Mark 2 d.o.o.“
- Google images

1. Maturski rad

Naziv predmeta: Hidroelektrane

Tema: Hidroelektrana Jajce

OCJENA : _____ ()

2. Usmena odbrana maturskog rada

Pitanja:

1) _____

2) _____

3) _____

OCJENA : _____ ()

ZAKLJU NA OCJENA : _____ ()

KOMISIJA:

Predsjednik: _____

Ispitiva : _____

Stalni lan: _____