



ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB

ORGANIZIRA
STRUČNI SEMINAR

SVJETLO U PROSTORU odabrana poglavlja 10. 04. 2025.

Mjesto održavanja stručnog seminara:
Zagreb, Ilica 244

Adresa organizatora:
ELEKTROTEHNIČKO DRUŠTVO ZAGREB
Berislavićeva 6, 10000 Zagreb
Mob: 091 60 56 779
e-mail: nada@edz.hr
www.edz.hr

UVOD

Ideja za ovaj seminar nastala je radi toga jer specifično područje projektiranja rasvjete, osim na stručnim skupovima kao što su Planiranje i projektiranje, Elektrotehnički simpozij (oba u organizaciji EDZ-a), odnosno na Danima inženjera elektrotehnike (HKIE) nije bilo zastupljeno – a znamo da je rasvjeta dio gotovo svakog elektroprojekta. Zato smo i htjeli obraditi ona područja rasvjete koja se najčešće dio elektroprojekta, odnosno elektrotehničke instalacije.

Rasvjetna instalacija uvijek ima dva aspekta – funkcionalni, dakle strogo tehnički, i onaj umjetnički, estetski. Nigdje se u elektrotehnici, tako kao u području rasvjete, ne dodiruju arhitektura, urbanizam, likovne umjetnosti i tehnika. To rasvjetu čini posebno kreativnim područjem ljudskog stvaralaštva – kako za projektante rasvjete, tako i za dizajnere, odnosno konstruktore svjetiljaka i rasvjetnih sustava.

1. AMBIJENTALNA RASVJETA

Svi tipovi rasvjete mogu se najjednostavniji podijeliti u 3 osnovna tipa rasvjete:

- ambijentalna rasvjeta ili rasvjeta ambijenta
- akcentna rasvjeta (rasvjeta za naglašavanje, tj. isticanje objekta)
- rasvjeta za obavljanje vidnih zadataka („task lighting“)

Kad govorimo o rasvjeti ambijenta tad govorimo rasvijetljenosti sa stanovišta funkcionalnosti rasvjetne instalacije kao što su: dobra vidljivost radi snalaženja u prostoru, izbjegavanju blještanja, pravilno odabranoj boji svjetla, vjernosti u uzvratu boje svjetla. U ovom predavanju bit će obrađene glavne metode izračuna horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti, blještanja, refleksije, kontrasta, određivanja boje svjetla i pojam vjernosti u uzvratu boje svjetla. O rasvjeti ambijenta možemo govoriti i sa stanovišta ambijentalnosti – na koji način postići određeni ugođaj u prostoru. Tada govorimo o ambijentalnosti, a u ovom predavanju ćemo na primjerima pokazati kako to postići.

2. RASVJETA RADNOG MJESTA

U ovom predavanju obrađuje se kakva treba biti električna rasvjeta radnog mjesta, odnosno rasvjeta vidnih zadataka u širem smislu („task lighting“) - kako sa stanovišta dobrog viđenja, tako i sa stanovišta sigurnosti i zdravlja ljudi koji sudjeluju u radnom procesu. U početku se definira što je to radno mjesto u užem smislu, a zatim koji osnovni tipovi

radnog mjesta prema vrsti rada, odnosno prema položaju mjesta rada u prostoru (interijer, eksterijer, zona dodira). Nakon toga u predavanju se obrađuju svjetlo tehnički parametri rasvjete prostora, a koji su važni za kvalitetan rad i dobrostanje ljudi. U drugom dijelu članka se obrađuju specifičnosti rasvjete za određena radna mjesta u interijeru i eksterijeru.

Ključne riječi: horizontalna rasvijetljenost, vertikalna rasvijetljenost, korelirana boja svjetla T_c (K), indeks uzvrata boja (CRI, Ra), faktor održavanja MF (maintenance factor), granična vrijednost blještanja u interijeru UGRL, granična vrijednost blještanja u eksterijeru GRL, norma za rasvjetu radnih prostora u interijeru HRN EN 12464-1, norma za rasvjetu radnih prostora u eksterijeru HRN EN 12462-2

3. NUŽNA RASVJETA

Nužna rasvjeta je sastavni dio gotovo svakog elektrotehničkog projekta koji obrađuje zatvorene prostore, pa je za svakog projektanta elektro instalacija nužno poznavanje zahtjeva, normi, sustava i načina projektiranja. Bez obzira da li će sami izrađivati projekt nužne rasvjete ili tuđi prijedlog rješenja uključivati u projekt, važno je razumjeti sustave, znati pravilno interpretirati rješenja, rasporede i nužne proračune. Principi projektiranja identični su za većinu prostora.

3.1 OSNOVE I PROJEKTIRANJE SIGURNOSNE RASVJETE

Teme:

Podjela nužne rasvjete, nazivi i termini: **Sigurnosna rasvjeta:** Pregled osnovnih zahtjeva za pozicioniranjem, Ključne i tipične točke, Razmaci i pozicioniranje, **Pregled osnovnih tipova svjetiljaka:** Osvjetljavajuće, Piktogramske, Posebne **Pregled osnovnih tipova sustava:** Sustavi s vlastitim baterijama; sa i bez autotest funkcije, sa i bez nadzora, Sustavi s centralnim baterijama i centralnim nadzorom, Kombinirani sustavi, Opća rasvjeta integrirana u sigurnosni sustav, **Proces projektiranja - dizajn sustave nužne rasvjete:** Procjena i analiza ugroženosti (elaborat zaštite od požara), Određivanje trajanja nužne rasvjete, Određivanje vrste sustava nužne rasvjete, Identifikacija evakuacijskih putova, Identifikacija pozicija vatrogasne opreme, Identifikacija visoko rizičnih prostora, Identifikacija prostora većih od 60m², Identifikacija izlaza i vanjskih točaka do pozicija sigurnog mjesta, Određivanje mogućnosti povezivanja opće rasvjete u sigurnosni sustav, Određivanje svih zahtjeva za oznake evakuacije i evakuacijskih putova, Pozicioniranje svjetiljaka

Projektiranje sustava povezivanja i nadzora, Određivanje procedura ispitivanja i održavanja, **Zamjenska rasvjeta**
Ostalo: Usporedba NFPA i HR EN 1838, Označavanje svjetiljaka, Norme

3.2 NORME I UPRAVLJANJE SIGURNOSNOM RASVJETOM

Teme: Prikaz norma vezanih uz nužnu rasvjetu i svjetiljke, s osnovnim prikazom najbitnijih normi, Kao nastavak i dopuna teme projektiranja nužne rasvjete obrađuju se tema upravljanja sigurnosnom rasvjetom (autonomni sustavi, sustavi s centralnim nadzorom, žičani i bežični sustavi).

4. RASVJETA SPORTSKIH TERENA

U ovom predavanju obrađuje se rasvjeta sportskih terena, kako unutarnjih tako i vanjskih. O rasvjeti se govori sa stanovišta specifičnosti pravilne rasvjete sportskih terena s osvrtom na europske i svjetske norme, odnosno preporuke. Isto tako obrađene su i numeričke metode proračuna rasvijetljenosti i proračuna faktora bliještanja. Osim toga, u predavanju se obrađuje i metode mjerenja horizontalne i vertikalne rasvijetljenosti sportskih terena.

Specifičnost rasvjete sportskih terena, radi dinamičnosti sporta i kretanja sportaša tijekom sportskih aktivnosti, odnosno sportskih natjecanja, je izbjegavanje bliještanje iz svih pravaca odakle dolazi usmjereno svjetlo. Jednako je važno i izbjegavanje bliještanje kod publike na tribinama. Za rasvjetu u eksterijeru vrlo je važno da se izbjegne svjetlosno onečišćenje u prostoru, odnosno da svjetlo bude pretežno usmjereno prema sportskom terenu, a minimalno prema urbanom prostoru – odnosno kućama u kojima ljudi žive. U predavanju se obrađuju numeričke metode za izračun faktora bliještanja u interijeru (UGR – unified glare ratio), odnosno eksterijeru (GR – glare ratio), odnosno načini na koji se izbjegava provalno svjetlo urbanom ambijentu.

U zadnjem dijelu predavanja obrađene su specifičnosti projektiranja rasvjete za potrebe TV snimanja.
Ključne riječi: horizontalna rasvijetljenost, vertikalna rasvijetljenost, faktor bliještanja UGR, faktor bliještanja GR, faktor održavanja MF (maintenance factor), jednolikost rasvijetljenosti, izravna rasvjeta, neizravna rasvjeta, luminancija, kontrast, refleksija

5. RASVJETA PROMETNICA

U ovom predavanju obrađuje se rasvjeta prometnica za saobraćaj ljudi, vozila i životinja. To su prometnice koje

osvjetljavamo usmjerenim umjetnim svjetlom svjetiljaka, reflektora, podnih svjetiljaka ili rasvjetnih svjetlećih linija. U predavanju se obrađuju pravila projektiranja rasvjete i kriteriji ocjenjivanja kvalitete rasvjete slijedećih tipova prometnica:

ceste za motorni i/ili mješoviti promet, pješačke staze, biciklističke staze, parkirališta; pješački ili biciklistički prelazi na kolnicima; raskrižja i kružni tokovi, trgovi; mostovi; tuneli za cestovni ili željeznički promet, pješački pothodnici; avionske piste, aerodromske stajanke; brodska i trajektna pristaništa

U predavanju se obrađuju metode izračuna rasvijetljenosti i luminancije u cestovnoj rasvjeti, metode izračuna i kriteriji izbjegavanja bliještanja, kriteriji dobre vidljivosti prepreke, vertikalna i polucilindrična rasvijetljenost pješaka ili bicikliste kao dodatni kriteriji kvalitete cestovne rasvjete, luminancija prekrivanja, porast praga itd.

6. SUSTAVI UPRAVLJANJA VANJSKOM RASVJETOM

U ovom predavanju se obrađuju sustavi upravljanja cestovnom rasvjetom, ambijentalnom i sportskom rasvjetom – pregled danas korištenih sustava, kako za svjetiljke s izvorima na izboj, tako i najnovije generacije svjetiljaka sa svjetlećim diodama – LED. Osim pregleda korištenih sustava – autor na osnovu realiziranih projekata dijeli iskustva u korištenju pojedinih sustava. U referatu se obrađuju i koncept „Smart City“, odnosno dosadašnja iskustva u povezivanju sustava rasvjete s ostalim sustavima pametnog grada.

Ključne riječi:

- Opća, funkcionalna, akcentna, dekorativna i sigurnosna rasvjeta
- Ra ili CRI; indeks uzvrat boje
- Tc; korelirana boja svjetla u stupnjevima Kelvina
- Upravljanje rasvjetom («Lightingmanagement»)
- Prigušivanje rasvjete («dimming»)
- Regulacija rasvjete u sustavu 2 snage – „Bi-Power“
- Regulacija rasvjete u sustavu prividne ponoći – „Virtual midnight“
- PLC – upravljanje rasvjetom preko energetskog kabela
- RF - Upravljanje rasvjetom bežičnim putem

7. SUSTAVI UPRAVLJANJA UNUTARNJOM RASVJETOM

U ovom predavanju obrađuju se sustavi upravljanja unutarnjom rasvjetom, od onih najjednostavnijih, koji se odnose na jedan strujni krug, do onih najsloženijih – koji

uključuju objedinjeno upravljanje rasvjetom na razini cijele građevine - Lighting management.

Sustave upravljanja rasvjetom možemo podijeliti prema više kriterija – prema namjeni, prema tehnologiji, prema složenosti sustava. Najbolja je podjela ona prema složenosti sustava:

- Lokalni sustavi upravljanja
- Upravljačke mreže, odnosno periferni sustavi upravljanja (FieldBUS)
- Centralni nadzorni upravljački sustav (CNUS ili, na engleskom BMS: Building Management System)

PREDAVAČI

Zrinko Šimunić, dipl.ing.el.

Od 1992 projektant rasvjete, a od 2017 elektroprojektant. Rasvjeta: TEP, SPEKTO, TELEKTRA; elektroprojektant: ARHINGTRADE.

Predavač iz područja rasvjete na Danima inženjera elektrotehnike u organizaciji HKIE, odnosno na stručnim skupovima u organizaciji EDZ-a – Elektrotehnički simpozij, odnosno Planiranje & projektiranje.

Na ovom seminaru drži sedam predavanja – sve osim područja nužne rasvjete.

Domagoj Dupor, dipl.ing.el.

Od 1996 projektant rasvjete, od 2016 projektant nužne rasvjete. Rasvjeta DEGA, TELEKTRA, LIGHTING, OSRAM; rasvjeta nužna STRENUUS.

Predavač na Danima inženjera elektrotehnike (HKIE) iz područja rasvjete.

Na ovom seminaru drži predavanje o nužnoj rasvjeti

NAMJENA STRUČNOG SEMINARA

Seminar je namijenjen elektroprojektantima ili voditeljima gradilišta, odnosno stručnjacima koji rade na projektima u industriji, turizmu, stambenoj izgradnji, izgradnji prometnica, izgradnji sportskih građevina itd. – a koji bi trebali poznavati principe projektiranja i izvođenja rasvjetnih instalacija, odnosno pravnu regulativu kad je rasvjeta u pitanju.

INŽENJER I TEHNIČAR 2025. GODINE

EDZ-e vodi evidenciju bodova polaznika stručnih seminara, radionica tijekom 2025. godine. Na Skupštini EDZ-a bit će objavljena lista polaznika s najviše ostvarenim bodovima i proglasit će se inženjer i tehničar 2025. godine.

U skladu s odredbom članka 58. Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje, NN 78/15, 118/18, 110/19 o stručnom usavršavanju stručnih osoba na poslovima gradnje kojeg provode strukovne organizacije Plana i Pravilnika stručnog usavršavanja Elektrotehničkog društva Zagreb za 2025. godinu svi polaznici ove stručnog seminara ostvaruju **ukupno 8 školskih sati: 2 sata iz tehničke regulative i 6 sati iz područja struke-elektrotehnika.**

PRIJAVA - INFORMACIJE

Prijavu za stručni seminar obvezno poslati na adresu organizatora na e-mail: nada@edz.hr

Opće informacije:

Nada Menzildžić

EDZ – tajništvo

Mob.: 091 60 56 779

E-mail: nada@edz.hr

RASPORED PREDAVANJA

08:45 do 09:00	Prijava sudionika
09:00 do 09:05	Uvodno predavanje
09:05 do 11:00	Ambijentalna rasvjeta Rasvjeta radnog mjesta
11:00 do 11:15	Odmor za kavu i sokove
11:15 do 12:45	Osnove i projektiranje sigurnosne rasvjete Norme i upravljanje si- gurnosnom rasvjetom
12:45 do 13:30	Stanka za ručak
13:30 do 15:00	Rasvjeta sportskih terena Rasvjeta prometnica
15:00 do 15:15	Odmor za kavu i sokove
15:15 do 16:45	Sustavi upravljanja vanjskom rasvjetom Sustavi upravljanja unutarnjom rasvjetom
16:45 do 17:00	Pitanja i diskusija

PRIJAVNICA ZA STRUČNI SEMINAR

SVJETLO U PROSTORU odabrana poglavlja

10. 04. 2025.

Ime, prezime i titula sudionika stručnog seminara:

1. _____

OIB polaznika seminara _____

Naziv poduzeća: _____

Adresa
poduzeća: _____

OIB poduzeća ili fizičke osobe: _____

Tel.: _____

E-mail adresa _____

Kontakt osoba: _____

Potpis pečat: _____

Kotizacija i materijali seminara po polazniku stručnog seminara iznosi (s PDV-om):

- **190,00 EUR**
- **140,00 EUR** - za članove EDZ-a

Kotizaciju uplatiti na IBAN

Elektrotehničkog društva Zagreb

broj: **HR0923600001101452183** sa svrhom uplate
za seminar **SUP.**