*Letna priprava*

Program: ELEKTROTEHNIK ENERGETIK

Predmet: ELEKTROTEHNIKA IN ELEKTRIČNE INŠTALACIJE

Literatura:

1. I. Ravnikar: Električne inštalacije
2. I. Ravnikar: Meritve na električnih inštalacijah in ozemljitvah
3. B. Lilija: Projektiranje električnih inštalacij

**KAZALO**

 *stran*

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| **1. RAZSVETLJAVA** ........................................................................................... |  |
|  | 1.1 OSNOVE RAZSVETLJAVE ..................................................................  |  |
|  | 1.2 SVETLOBNO TEHNIČNE VELIČINE IN ENOTE ................................. |  |
|  | 1.3 FOTOMETRIJA .................................................................................... |  |
|  | 1.4 NASTANEK UMETNE SVETLOBE ...................................................... |  |
| **2.** |  **ELEKTRIČNI SVETLOBNI VIRI Z ŽARILNO NITKO** .................................. |  |
|  | * 1. ŽARNICE Z ŽARILNO NITKO ..............................................................
 |  |
|  | 2.2 HALOGENSKE ŽARNICE..................................................................... |  |
| **3.** | **SVETLOBNI VIRI NA RAZELEKTRENJE V PLINIH-SIJALKE** .................... |  |
|  | 3.1 SPLOŠNO O SIJALKAH ....................................................................... |  |
|  | 3.2 FLUORESCENČNE SIJALKE ............................................................... |  |
|  |  3.2.1 Fluorescenčne sijalke - vezave |  |
|  | 3.3 NATRIJEVE NIZKOTLAČNE SIJALKE ................................................. |  |
|  |  3.4 VISOKOTLAČNE ŽIVOSREBRNE SIJALKE ....... ................................ |  |
|  |  3.5 METALHALOGENIDNE SIJALKE ........................................................ |  |
|  |  3.6 VISOKOTLAČNE NATRIJEVE SIJALKE ..............................................  |  |
| **4.** | **VRSTE RAZSVETLJAVE** .............................................................................. |  |
|  | 4.1 VRSTE-NAČINI RAZVETLJAVE ........................................................... |  |
| **5.** | **SVETILKE** ...................................................................................................... |  |
|  | 5.1 ELEMENTI SVETILK ............................................................................ |  |
|  | 5.2 RAZDELITEV SEVTILK ........................................................................ |  |
|  | 5.3 SVETLOBNOTEHNIČNE KARAKTERISTIKE SVETILK ...................... |  |
|  |  5.3.1 Porazdelitev svetlobnega toka svetilk ......................................... |  |
|  |  5.3.2 Porazdelitev svetilnosti svetilk .................................................... |  |
|  |  5.3.3 Polarni diagram ........................................................................... |  |
|  |  5.4 RAZDELITEV SVETILK GLEDE NA MESTO UPORABE ....................  |  |
|  |  5.4.1 Svetilke za notranjo uporabo ...................................................... |  |
|  |  5.4.2 Svetilke za zunanjo uporabo ....................................................... |  |
|  |  5.5 ZAŠČITA SVETILK ............................................................................... |  |
| **6.** | **NOTRANJA RAZSVETLJAVA** ...................................................................... |  |
|  | 6.1 FAKTORJI KVALITETE NOTRANJE RAZSVETLJAVE ....................... |  |
|  | 6.2 SVETLOBNOTEHNIČNI RAČUNI NOTRANJE RAZSVETLJAVE ....... |  |
|  | 6.3 RAČUNALNIŠKO PROJEKTIRANJE RAZSVETLJAVE ....................... |  |
| **7.** | **ZUNANJA RAZSVETLJAVA** ......................................................................... |  |
|  | 7.1 DELITEV ZUNANJE RAZSVETLJAVE ................................................. |  |
|  | 7.2 VZDRŽEVANJE ZUNANJE RAZSVETLJAVE ...................................... |  |
|  | 7.3 IZRAČUN ZUNANJE RAZSVETLJAVE ................................................  |  |
| **8.**  | **IZVEDBA ENERGETSKIH INŠTALACIJ** ....................................................... |  |
|  | 8.1 PRIKLJUČEK NA ZUNANJE OMREŽJE .............................................. |  |
|  | 8.2 STIKALNI BLOKI ..................................................................................  |  |
|  | 8.3 INŠTALACIJE V STANOVANJSKIH ZGRADBAH ...............................  |  |
|  | 8.4 INŠTALACIJE V KOPALNICAH ...........................................................  |  |
|  | 8.5 INŠTALACIJE V POSLOVNIH PROSTORIH .......................................  |  |
|  | 8.6 INŠTALACIJE V INDUSTRIJI ............................................................... |  |
|  | 8.7 INŠTALACIJE V OBJEKTIH S SPECIFIČNIMI POGOJI ......................  |  |
|  | 8.8 INŠTALACIJE NA GRADBIŠČU ...........................................................  |  |
|  | 8.9 INŠTALACIJE V KMETIJSTVU ............................................................ |  |
|  | 8.10 INŠTALACIJE V POŽARNO OGROŽENIH PROSTORIH .................... |  |
|  | 8.11 INŠTALACIJE V EKSPLOZIJSKO OGROŽENIH PROSTORIH ........... |  |
|  | 8.12 TELEKOMUNIKACIJSKE INŠTALACIJE ............................................. |  |
|  | 8.13 TELEKOMUNIKACIJSKE NAPRAVE ................................................... |  |
|  | 8.14 INTELIGENTNE INŠTALACIJE ........................................................... |  |
| **9.** | **DIMENZIONIRANJE VODNIKOV ZA NOTRANJE INŠTALACIJE** ............... |  |
|  | * 1. SPLOŠNO O DIMENZIONIRANJU INŠTALACIJE ..............................
 |  |
|  | * 1. TERMIČNO DIMENZIONIRANJE ........................................................
 |  |
|  | * 1. ELEKTRIČNO DIMENZIONIRANJE ....................................................
 |  |
|  | * 1. MEHANSKO DIMENZIONIRANJE .......................................................
 |  |
|  | * 1. DIMENZIONIRANJE GLEDE NA GOSPODARNOST .........................
 |  |
| **10.** | **PROJEKTIRANJE IN IZVEDBA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ** ..................... |  |
|  | 10.1 SPLOŠNO O ZGO ................................................................................. |  |
|  | 10.2 SPLOŠNO O PROJEKNI DOKUMEENTACIJI ...................................... |  |
|  | 10.3 PROJEKTNA IN TEHNIČNA DOKUMENTACIJA ZA ELEKTRIČNE INŠTALACIJE ........................................................................................ |  |
| **11.** | **TEHNIČNI IZRAČUN PRI PROJEKTIRANJU ELEKTRIČNE INŠTALACIJE** |  |
|  | 11.1 PRIKAZ IZRAČUNA .............................................................................. |  |
|  | 11.2 PRIKAZ IZRAČUNA ZA INŠTALACIJO ZA RAZSVETLJAVO .............. |  |
|  | 11.3 PRIKAZ IZRAČUNA ZA INŠTALACIJO ZA MOČ ..................................  |  |
|  | 11.4 PRIKAZ IZRAČUNA ZA NOTRANJO RAZSVETLJAVO ....................... |  |
|  | 11.5 PRIKAZ IZRAČUNA ZA STRELOVODNO ZAŠČITO ............................ |  |
|  | 11.6 RAČUNALNIŠKI PROGRAM ................................................................. |  |
| **12.** | **KONTROLE ELEKTRIČNIH INŠTALACIJ** .................................................... |  |
|  | 12.1 SPLOŠNO O POSTOPKIH IN NAČINIH KONTROLE .......................... |  |
|  | 12.2 PREVERJANJE S PREGLEDI ..............................................................  |  |
|  | 12.3 PRESKUSI IN MERITVE ....................................................................... |  |
| **13.** | **MERITVE NA ELEKTRIČNIH INŠTALACIJAH** ............................................. |  |
|  | 13.1 SPLOŠNO O MERITVAH ....................................................................... |  |
|  | 13.2 IZBIRA NŠTRUMENTOV ........................................................................ |  |
|  | 13.3 VREDNOTENJE MERILNIH REZULTATOV .......................................... |  |
|  | 13.4 VARNOST PRED ELEKTRIČNIM TOKOM ............................................ |  |
|  | 13.5 MERJENJE OZEMLJITVENE UPORNOST OZEMLJIL .......................  |  |
|  | 13.6 MERJENJE SPECIFIČNE UPORNOSTI ZEMLJE ............................... |  |
|  | * 1. MERJENJE NEPREKINJENOSTI GLAVNEGA ZAŠČITNEGA

VOODNIKA ........................................................................................... |  |
|  | * 1. MERJENJE DODATNEGA NEPREKINJENOSTI DODATNEGA

 VODNIKA ZA IZENAČITEV POTENCIALOV ....................................... |  |
|  | 13.9 MERJENJE IZOLACIJSKE UPORNOSTI .............................................  |  |
|  | 13.10 PRESKUS ZAŠČITE Z ELEKTRIČNO LOČITVIJO TOKOKROGOV ... |  |
|  | 13.11 MERJENJE IMPEDANCE OKVARJENE ZANKE ................................. |  |
|  | 13.12 MERJENJE IMPEDANCE KRATKOSTIČNE ZANKE ........................... |  |
|  | 13.13 PREVERJANJE DELOVANJA NAPRAV NA DIFERENČN TOK ..........  |  |
| **14.** |  **DOKUMENTACIJA ZA TEHNIČNI PREGLED** ............................................. |  |
|  | 14.1 SPLOŠNO O DOKUMENTACIJI ......................................................... |  |
|  | 14.2 MERILNI PROTOKOLI IN IZJAVE ....................................................... |  |

**1. RAZSVETLJAVA**

* 1. **OSNOVE RAZSVETLJAVE**

Svetlobni viri so lahko naravni in umetni.

Pretežni del človekovega stika z okoljem je vzpostavljen z videnjem. Poleg funkcije posrednika informacij vpliva svetloba tudi na človekove življenjske funkcije.

Umetna svetloba nadomešča dnevno (naravno) svetlobo.

Pri načrtovanju razsvetljave mora biti zagotovljena:

* zadostna osvetljenost,
* enakomernost,
* ustrezna kontrastnost,
* ustrezna in pravilna senčnost,
* ustrezna barva,
* omejevanje bleščanja in
* ekonomičnost.
	1. **SVETLOBNO TEHNIČNE VELIČINE IN ENOTE**

**Svetloba** je elektromagnetno valovanje, ki zajema različne valovne dolžine (od 400 do 760 nm)

V tabeli 1 so podani intervali valovnih dolžin posameznih barv.

 Tabela 1:

|  |  |
| --- | --- |
| **BARVA** | **valovna dolžina (nm)** |
| vijoličasta | 400-430 |
| modra | 430-480 |
| modrozelenkata | 480-505 |
| zelena | 505-530 |
| zelenorumena | 530-560 |
| rumena  | 560-590 |
| oranžna | 590-620 |
| rdeča | 620-760 |

**Spekter vidnega sevanja**

Oko ni enakomerno občutljivo na svetlobo vseh valovnih dolžin. Najobčutljivejše je na zelenorumeno svetlobo valovne dolžine 555 nm.

Na sliki 1 je prikazana relativna občutljivost očesa za opazovanje pri dnevni svetlobi in v mraku (črtkana krivulja). Pri dnevni svetlobi je oko najobčutljivejše za svetlobo valovne dolžine 555 nm, v mraku pa okoli 506 nm.

 V1(ג)

 V(ג)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 0.1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 0 400 450 500 550 600 650 700 750

 vijoličasta modra zelena rumena oranžna rdeča ג (nm)

**Barvna temperatura svetlobe**

Barvno temperaturo svetlobe dobimo tako, da barvo svetlobe nekega vira primerjamo z barvo črnega sevala in dnevno svetlobo. Na sliki 2 je prikazana primerjava barv svetlobnih virov.

FC BARVA

 ----  FC BARVA DNEVNE SVETLOBE

----- FC BELA BARVA

-

-----FC TOPLO BELA BARVA

 ---- ŽARNICA S KOV. NITKO V VAKUMU

 PLAMEN SVEČE

8000

7000

6000

5000

4000

3000

2000

NARAVNA SVETLOBA K UMETNA SVETLOBA

ENOLIČNO PREKRITO

NEBO

SONCE V ZENITU

 2h

Za merjenje svetlobe oz. primerjanje svetil in njihovih učinkov, uporabljamo določene osnovne veličine in enote:

* svetlobni tok (lm ... lumen)
* svetilnost (cd ... candela)
* osvetljenost (lx ... lux)
* svetlost (cd/m2)

Merjenje veličin, ki jih dogovorno vrednotimo po vidnih vtisih, katere povzroča vidno sevanje (svetloba), poimenujemo fotometrija.

* 1. **FOTOMETRIJA**

Ker je človeško oko različno občutljivo na svetlosti različnih valovnih dolžin, uporabljamo v tehniki razsvetljave fiziološke svetlobne enote, ki se od energijskih (fizikalnih)svetlobnih enot razlikujejo za določen faktor, katerega velikost je odvisna od valovne dolžine.

**Svetlobni tok**

|  |
| --- |
| ..................................................................  |
| ................................. |
| .................................................................................... |
| 1.4 NASTANEK UMETNE SVETLOBE ...................................................... |