

**PONAVLJANJE ZA II.
ISPIT ZNANJA**

ELEKTRIČNI VOD

● Što je električni vod?

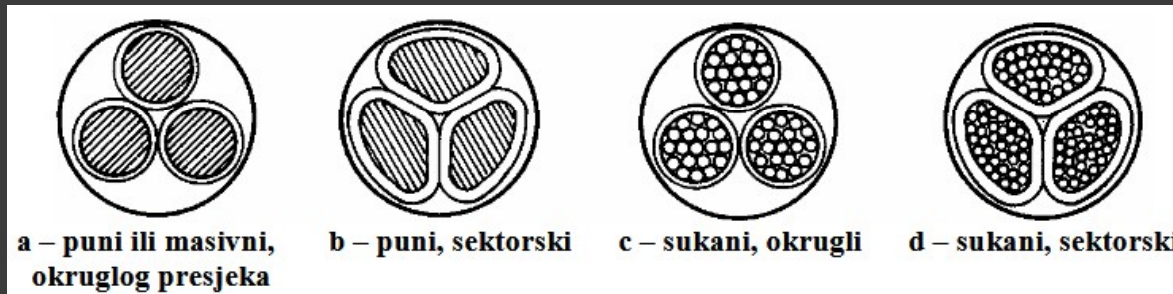
- Električni vod je skup elemenata sastavljenih od *vodiča*, *izolatora* i *drugog pribora*. Svi ti elementi su jedan od drugog, od zemlje i od drugih konstrukcijskih dijelova izolirani. Služe za prijenos električne energije s jedne točke mreže ili instalacije na drugu.

● Što je dimenzioniranje vodiča?

- Dimenzioniranje je određivanje presjeka vodiča. Razlikujemo:
 - **Termičko** – dopuštena jakost struje
 - **Električno** – dopušteni pad napona
 - **Mehaničko** – dopušteno mehaničko naprezanje
 - **Ekonomsko** – troškovi, gubici energije

IZVEDBE VODIČA

- Vodič se sastoji od jedne ili više žica pa govorimo o **punom (masivnom)** ili **višežičnom vodiču**.
- Presjek vodiča može biti različita oblika; najčešći su kružni i sektorski.



- **Izolacija** razdvaja vodiče međusobno ili od zemlje (uzemljenih dijelova).
 - Za izolaciju se upotrebljava zrak (kod vodova s golim vodičima) sa staklenim, porculanskim ili plastičnim izolatorima za zavješnje
 - kod ostalih vodova papir, tekstil, gume, termoplasti i dr.

VRSTE VODOVA

- ⦿ Vodove u pravilu dijelimo ***prema namjeni*** i ***prema konstrukcijskoj izvedbi***.
- ⦿ Prema namjeni razlikujemo:
 - ENERGETSKE VODOVE – vodovi jake struje, služe za prijenos snage
 - TELEKOMUNIKACIJSKE VODOVE – vodovi slabe struje, služe za prijenos informacija (SIGNALNI VODOVI)
- ⦿ Prema izvedbi vodove dijelimo:
 - NADZEMNI VODOVI (goli vodiči)
 - IZOLIRANI VODOVI (za napone do 1000V)
 - KABELSKI VODOVI (za napone od 1kV, do 500 kV)

OZNAČAVANJE VODOVA

- Višežilni vodovi mogu biti u dvije izvedbe:
 - Sa zaštitnim vodičem, oznaka Y ili G
 - Bez zaštitnog vodiča, oznaka X ili O

Broj žila	Boje žila				
	Zaštitna	Aktivna			
3	zelena-žuta	plava	smeđa		
4	zelena-žuta	-	smeđa	crna	siva
4*	zelena-žuta	plava	smeđa	crna	
5	zelena-žuta	plava	smeđa	crna	siva

* Samo za neke primjene

Broj žila	Boje žila				
2	plava	smeđa			
3	plava	smeđa	crna	siva	
3*	plava	smeđa	crna		
4	plava	smeđa	crna	siva	
5	plava	smeđa	crna	siva	crna

* Samo za neke primjene

VRSTE KABELA

● Naponske vodove prema materijalu izolacije i plašta dijelimo na:

● **Vodove izolirane termoplastikom**

- Za izolaciju i plašteve ovih vodova koriste se poliviniklorid (PVC), poliuretan (PUR) i drugi termoplasti.
- Najveća trajna radna temperatura vodiča za ove vodove iznosi 70 °C (ponekad i do 90 °C).

● **Vodove izolirane gumom**

- Prirodni (NR) i stiren-butadienski (SBR - silikonski elastomer) elastomer - za plašt i za izolaciju, do 70 °C
- Etilen-propilenski elastomer (EPR i EPDM) - za izolaciju, rjeđe za plašt, do 90 °C kratkotrajno do 250 °C
- Polikloroprenski elastomer (PCP) - većinom za plašt, a ponekad i za izolaciju, do 80 °C
- Klorsulfonirani polietilen (CSM) - za plašt, do 90 °C

MTU I MTK UPRAVLJANJA

- ⊙ **MTU** – mrežno tonfrenkventno upravljanje
- ⊙ **MTK** – mrežna tonfrekventna kontrola
- ⊙ **Prednost:** Jedno postrojenje može pokriti veliko područje (stotine kilometara)
- ⊙ **Nedostatak:** Jednosmjerna komunikacija (od centrale prema prijateljima)
- ⊙ **Primjena:**
 - Upravljanje potrošačima u trenucima vršnog opterećenja
 - Upravljanje tarifama na električnim brojilima
 - Regulacija javne rasvjete

DIMENZIONIRANJE VODOVA

⦿ Što je dimenzioniranje vodova?

- Pod dimenzioniranjem vodova u pravilu podrazumijevamo određivanje presjeka vodiča koji će zadovoljiti određene zahtjeve u pogledu: sigurnosti, trajnosti, kvalitete ekonomičnosti.

⦿ Općenito razlikujemo:

- **Termičko dimenzioniranje**
 - (prema dopuštenoj jakosti struje)
- **Električno dimenzioniranje**
 - prema dopuštenom padu napona, uzevši u obzir i najviši dozvoljeni napon voda, tj. dimenzioniranje izolacije
- **Mehaničko dimenzioniranje**
 - prema dopuštenom mehaničkom naprezanju vodiča
- **Ekonomsko (gospodarsko) dimenzioniranje**
 - troškovi, npr. gubici energije

TERMIČKO DIMENZIONIRANJE

- U električnim instalacijama obvezatno se obavlja **termičko i električno dimenzioniranje**.
- Mehaničko i gospodarsko dimenzioniranje obavlja se prema potrebi.
- **TERMIČKO DIMENZIONIRANJE:**
 - **Termičko dimenzioniranje vodova i kabela** podrazumijeva određivanje dopuštenoga strujnog opterećenja.
 - Za vodiče u električnim instalacijama u pravilu se koristi **bakar**, a kod kabela često i **aluminij**. Izolacija je najčešće iz PVC-a.
 - Što se tiče broja opterećenih vodiča vrijedi sljedeće pravilo:
 - kod trožilnog jednofaznog sustava (L, N i PE) se smatra da su opterećena 2 vodiča
 - kod peterožilnog trofaznog sustava (L1, L2, L3, N i PE) smatra se da su opterećena 3 vodiča

ELEKTRIČNO DIMENZIONIRANJE

- Električno dimenzioniranje vodova ima za svrhu da spriječi prevelik pad napona u vodovima pa govorimo o dimenzioniranju vodova s obzirom na dopušteni pad napona.
- Za električne instalacije čija je duljina veća od 100 m dopušteni pad napona povećava se za 0,005 % po dužinskom metru iznad 100 m, ali ne više od 0,5 %.
- **Koliki je dopušteni pad napona?**
 - Dopušteni pad napona između napojne točke električne instalacije i bilo koje druge točke ne smije biti veći od sljedećih vrijednosti prema nazivnom naponu električne instalacije:
 - za strujni krug rasvjete 3%, a za strujni krug ostalih trošila 5 % ako se električna instalacija napaja iz niskonaponske mreže;
 - za strujni krug rasvjete 5 %, a za strujni krug ostalih trošila 8 % ako se električna instalacija napaja neposredno iz transformatorske stanice koja je priključena na visoki napon.

INSTALACIJSKE CIJEVI I PRIBOR

● Instalacijske cijevi najčešće se dijele prema materijalu i to na:

- **plastične**

- (Osim običnog PVC-a, upotrebljava se i polietilen, polipropilen i drugi (za ugradnju u beton, čelične konstrukcije itd.)
- Termoplastične cijevi mogu biti **glatke i rebraste, odnosno krute i savitljive.**
- Glatke se uglavnom upotrebljavaju za nadžbukno polaganje
- Rebraste su zbog svoje izvedbe naročito savitljive

- **metalne**

INSTALACIJSKE CIJEVI I PRIBOR

- **Metalne**

- Metalne cijevi imaju prvenstveno ulogu mehaničke zaštite električnih vodova. U pravilu su čelične, a rjeđe aluminijske
- **Metalne cijevi moraju iznutra imati izolacijsku oblogu.**
- **Treba ih obvezatno povezati sa sabirnicom zaštitnog vodiča.**

PRIBOR ZA INSTALACIJSKE CIJEVI

- ◎ U pribor za instalacijske cijevi ubrajamo sav materijal koji služi za polaganje i spajanje cijevi.
 - **Uvodnice, lule i krajnice** – služe za završavanje cijevi, odnosno uvođenje cijevi (i vodiča) u razvodne kutije, ormare ili trošila.
 - **Spojnice i lukovi** – služe za spajanje i zakretanje cijevi
 - **Obujmice** – služe za pričvršćivanje cijevi
 - **Instalacijske kutije** – imaju višestruku namjenu

INSTALACIJSKE KUTIJE

- ⦿ Instalacijske kutije upotrebljavamo za križanje (odvajanje) cijevi, odnosno vodova, prolaza vodova, montažu priključnica, sklopki ili tipkala te za spajanje odnosno nastavljavanje vodiča.
- ⦿ Prema upotrebi dijele se na:
 - montažne (za montažu utičnica, sklopki...)
 - razvodne
 - Univerzalne
- ⦿ Prema obliku:
 - okrugle
 - Četvrtaste
- ⦿ Prema materijalu:
 - plastične
 - metalne

POLAGANJE INSTALACIJSKIH CIJEVI

- Cijevi polažemo u principu na tri načina:
 - podžbukno (p/ž)
 - nadžbukno (n/ž)
 - u beton (b/g)