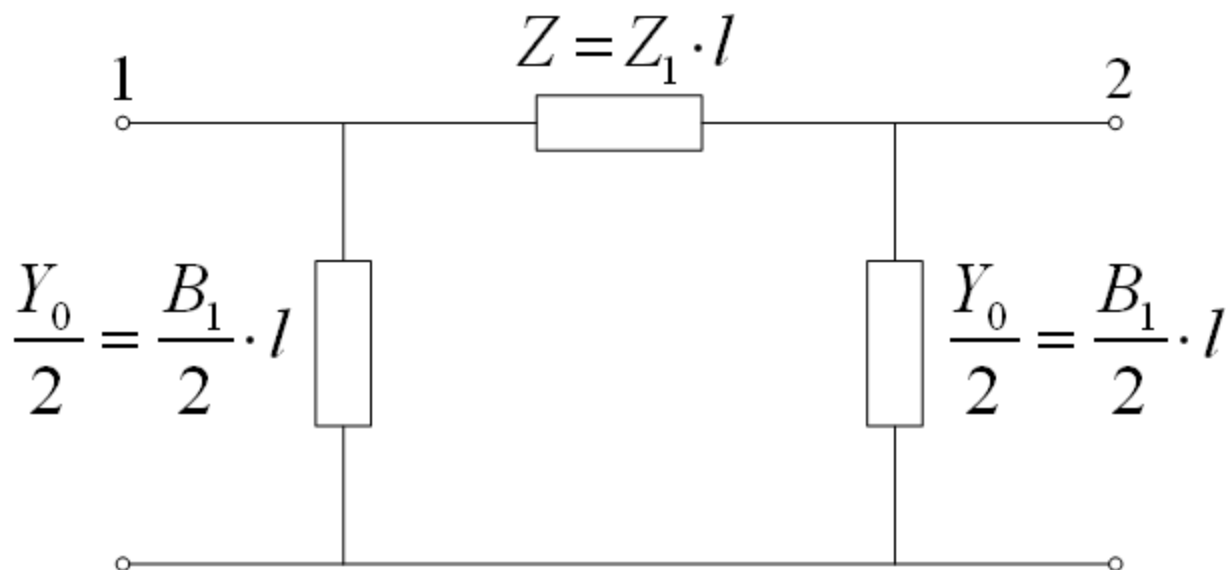


# ANALIZA ELEKTROENERGETSKOG SUSTAVA

Predavanje br. 5.

- VODOVI



– Do 300 km približna  $\pi$  shema

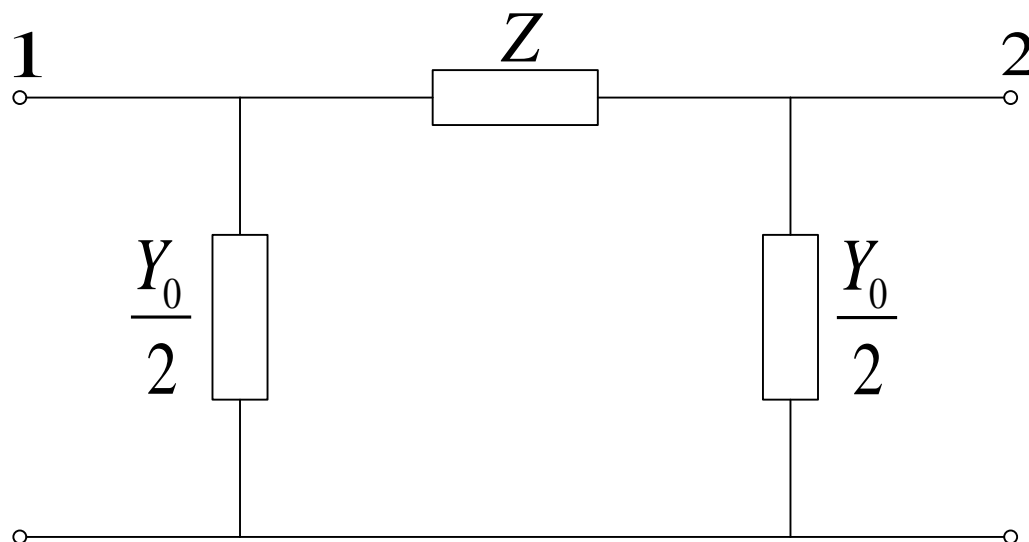
- Ako je dulji dalekovod:

$$Z_{\Pi} = Z \cdot \frac{sh\theta}{\theta}$$

$$\frac{Y_{\Pi}}{2} = \frac{Y_0}{2} \cdot \frac{th\frac{\theta}{2}}{\frac{\theta}{2}}$$

$$\theta = \sqrt{Z \cdot Y}$$

- KABEL



- Kapacitet tj.  $Y_0$  je tisuće puta veći nego kod nadzemnog voda

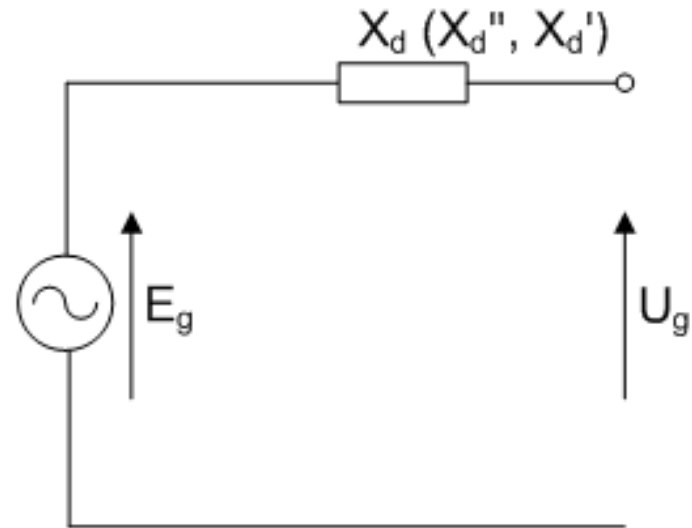
## • GENERATOR

- Sinkroni generator
- Sinkroni motor
- Sinkroni kompenzator

$$X_d = \frac{X_d \%}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n} [\Omega]$$

$$X_d'' = \frac{X_d'' \%}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n} [\Omega]$$

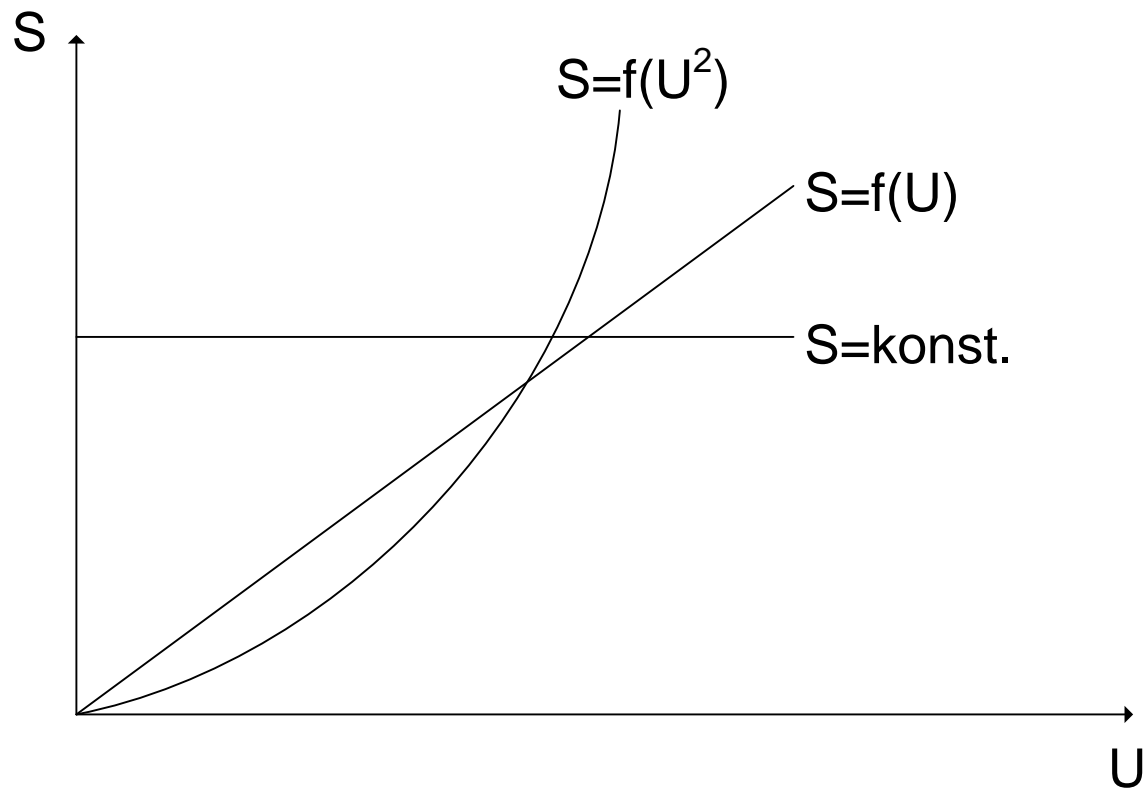
$$X_d'' [p. u.] = \frac{X_d''}{Z_B} = \frac{X_d'' \%}{100} \cdot \frac{U_n^2}{S_n} \cdot \frac{S_B}{U_n^2} = \frac{X_d'' \%}{100} \cdot \frac{S_B}{S_n} [p. u.]$$



- MODELIRANJE TERETA

1. Konstantna impedancija  $S = f(U^2)$ 
  - Najjednostavniji model tereta
2. Konstantna struja  $S = f(U)$
3. Konstantna snaga  $S = \text{konst.}$ 
  - U visokonaponskim mrežama

- MODELIRANJE TERETA



- TOPOLOGIJA MREŽE

- Disciplina matematike


- Geometrijska struktura mreže

- Elementi ili grane mreže

- Čvorišta

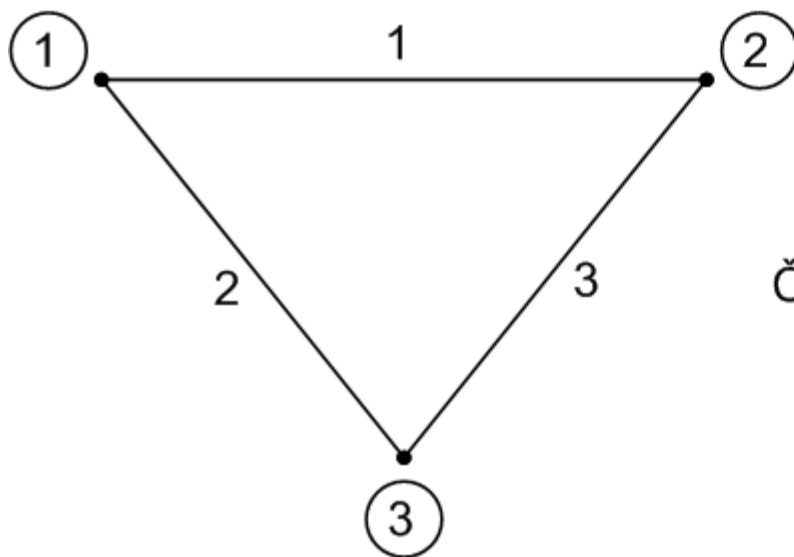
- Graf

- Put

1. Svaka grana se prikazuje dužinom bez obzira na karakter (vrstu). Ta dužina se zove element ili grana: 

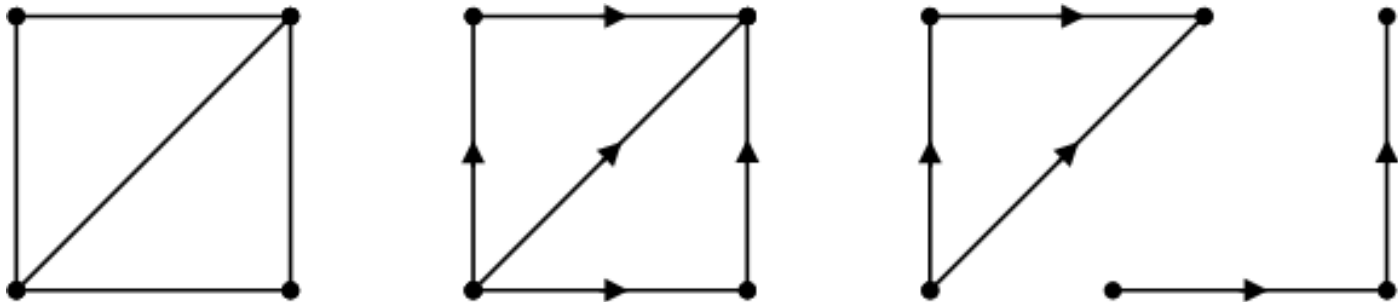


2. Svaka grana započinje i završava sa čvorištem
3. Čvorište i grana se međusobno dodiruju, te kažemo da su incidentni

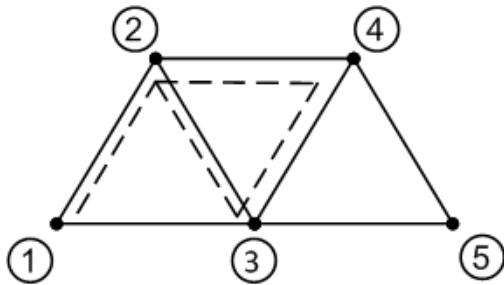


Čvorište ① je incidentno s granama 1 i 2

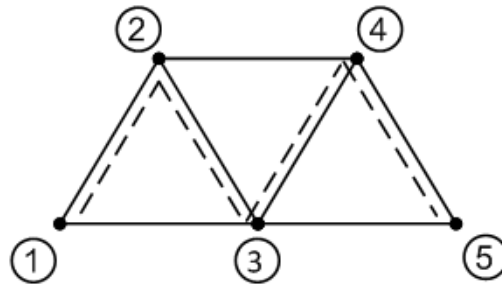
4. Graf pokazuje geometrijsku vezu između elemenata mreže.  
Subgraf je svaki podniz elemenata grafa.  
Ako svakom elementu grafa (grane) dodijelimo smjer, graf je orijentiran.



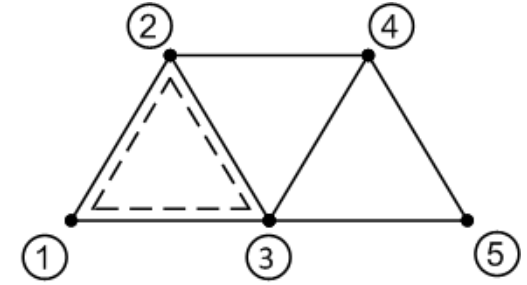
5. Kad u nekoj mreži pođemo od nekog čvorišta i putujemo po granama dodirujući pri tome nova ili već dodirnuta čvorišta i konačno se zaustavimo kod nekog čvorišta kažemo da smo prešli “put”.
6. Ako je početno čvorište različito od završnog kažemo da je put otvoren. Ako je isto kažemo da je put zatvoren.
7. Otvoreni put je jednostavan ako se idući njime nijedno čvorište ne prođe dva puta. Ista je stvar i kod zatvorenog puta.



otvoreni put

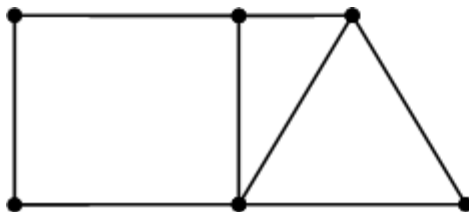


jednostavni  
otvoreni put

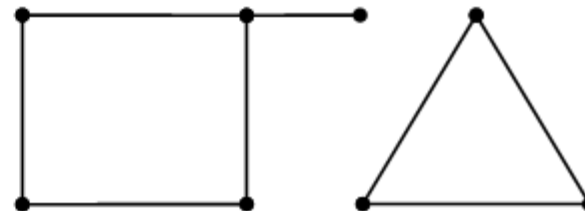


jednostavni  
zatvoreni put

8. Zatvoreni jednostavni put naziva se petlja.
9. Ako su svaka dva različita čvorišta međusobno povezana putem mreža je suvisla (povezana)



suvisla mreža



nesuvisla mreža

10. Ako se u nekoj petlji suvisle mreže ukloni bilo koja grana, mreža ostaje suvisla.
11. Suvislu mrežu bez petlji nazivamo stablo.
12. Iz svake suvisle mreže koja ima petlje možemo postepenim uklanjanjem nekih grana načiniti stablo s istim brojem čvorišta.
13. Stablo možemo još definirati kao podgraf koji sadrži sva čvorišta grafa a nema zatvoren put.

## 14. n - broj čvorišta

$g_{\min}$  - broj grana stabla

$g_{\max}$  – broj grana potreban da bi se svi parovi čvorišta povezali s po jednom granom

$g$  – ukupni broj grana mreže

$p$  – broj petlji

$$g_{\min} = n - 1$$

$$g_{\max} = n(n-1)/2$$

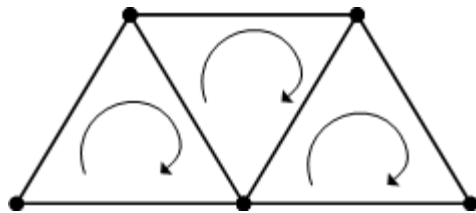
## 15. Zavisne grane su one grane koje tvore stablo.

Nazivamo ih zavisne zbog toga što one čine mrežu suvislom. Ostale grane su nezavisne i čine petlje.

16. Temeljni broj petlji je jednak broju nezavisnih grana:  $p = g - g_{\min} = g - n + 1$

17. Koje petlje odabrati nije jednoznačno ali je ukupni broj temeljnih petlji jednoznačno određen.

18.



$$n = 5$$

$$g_{\min} = 4$$

$$g_{\max} = \frac{5 \cdot 4}{2} = 10$$

$$g = 7$$

$$p = g - n + 1 = 3$$