

STROMAR⁵

Energetika in okolje: VPRAŠANJA Z ODGOVORI

1. Po čem je znan Nikola Tesla?

V svojem življenju je Tesla patentiral več kot 700 patentov.. Njegov najznamenitejši izum je večfazni indukcijski elektromotor, ki ga je izumil leta 1882 in kasneje izdelal. Teslov elektromotor deluje na njegovem načelu izmeničnega električnega toka. Teslina znamenita izuma sta tudi Teslovo navitje (Teslov transformator) in turbina brez lopatic. Njegov sistem izmeničnega toka je omogočil lažji in učinkovitejši prenos električne energije na daljavo. Po njegovih načrtih so izdelali prvo hidroelektrarno na Niagarskih slapovih.

2. Po čem je znan George Westinghouse?

George Westinghouse je predvsem znan po tem, da je odkupil vse Tesline patente v zvezi z elektromotorjem na izmeničen tok. Bil je največja konkurenca Thomasu Edisonu v začetnem postavljanju ameriškega električnega omrežja.

3. Po čem je znan Thomas Alva Edison?

Thomas Alva Edison je eden najpomembnejših izumiteljev vseh časov, saj je patentiral več kot 1000 izumov. Najbolj znana sta fonograf, ki je predhodnik gramofona, in žarnica, ki jo uporabljamo še danes. Edison je močno prispeval k prihodu električne dobe. Zagovarjal je enosmerni električni tok, Nikola Tesla, njegov tekmeč, pa je zagovarjal izmenični električni tok, zato sta ves čas skušala prepričati ljudi, da je tok, ki ga zagovarjata, boljši. Leta 1885 je George Westinghouse, lastnik Westinghouse Electric Company kupil patentne pravice za Teslove diname in motorje na izmenični tok, in po hudi bitki z Edisonom je izmenični tok zmagal. Bil je tudi prvi, ki je postavljaj elektrarne na enosmerni tok, ter javno razsvetljavo v New Yorku.

4. Katere so enote za energijo? Razvrstite jih po velikosti!

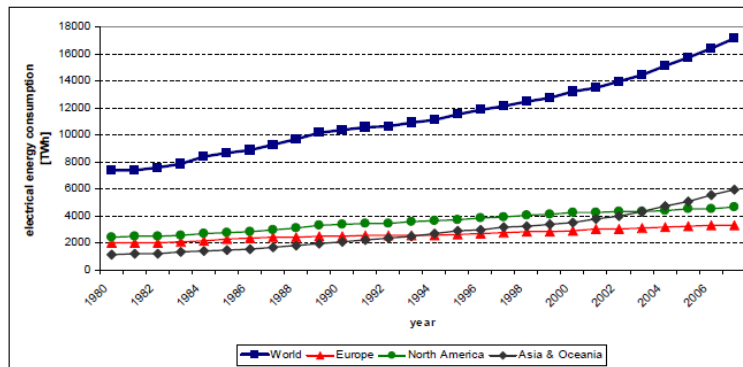
MAX – eV, Joule, kcal, BTU, kWh, TOE – MIN

5. Kdaj, kje in kako velika je bila prva elektrarna v Sloveniji?

14. 4. 1897 je začela obratovati prva slovenska elektrarna na izmenični tok - hidroelektrarna Fužine in prvi daljnovod, s tem pa je bil tedaj tudi prvič pri nas uporabljen trifazni izmenični tok in prenos električne energije na 3,1-kilometrski razdalji iz Fužin do Vevč napetosti 3 kV.

6. Kaj veste o rasti porabe električne energije v Sloveniji, v svetu in v državah po svetu?

Poraba električne energije je vsako leto večja, tako v Sloveniji kot v svetu, rast porabe je ponekod eksponentna, drugje pa kvadratična, rast porabe električne energije vidimo iz spodnjega grafa.

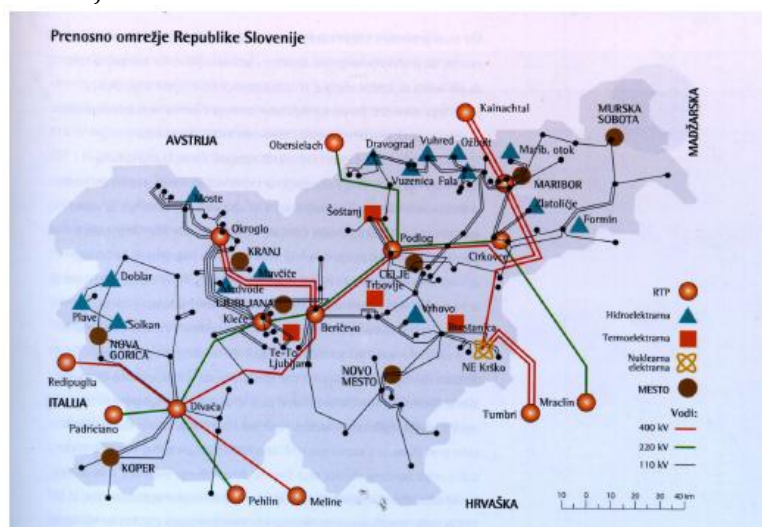


7. Kakšna je razlika med elektroenergetskim omrežjem in elektroenergetskim sistemom?

Elektroenergetsko omrežje je povezava električnih naprav in vodov iste nazivne napetosti. Elektroenergetski sistem je povezava elektrarn za proizvodnjo električne energije, stikalnih postaj za razdelitev in transformacijo električne energije, vodov za prenos in distribucijo (razdeljevanje) električne energije ter porabnikov.

8. Kaj so prenosna omrežja?

Prenosno omrežje je visokonapetostno električno omrežje od proizvajalca oziroma povezave s sosednjimi prenosnimi omrežji do distribucijskega omrežja ali do uporabniškega omrežja.



9. Kaj so interkonekcijska omrežja?

Interkonekcijska omrežja so povezovalna omrežja, ki povezujejo med seboj močnejša prenosna omrežja. Mejo med prenosnimi in interkonekcijskimi omrežji je včasih težko določiti.

10. Kaj so razdelilna omrežja?

Distribucijsko ali razdelilno omrežje je energetska omrežje od prenosnega omrežja do končnega odjemalca (razdeljuje električno energijo končnim uporabnikom).

11. Kako delimo omrežja po obliki?

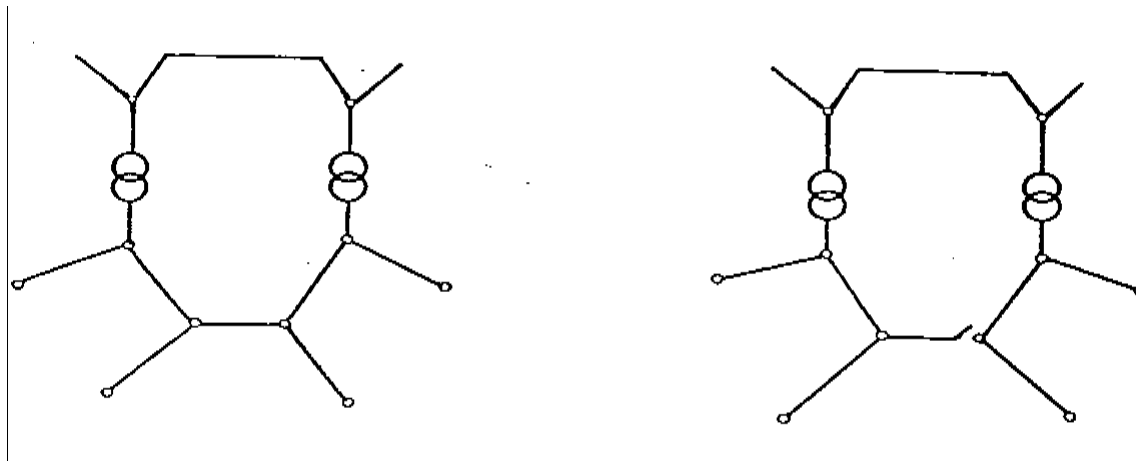
-zankasta

-radialna

12. Kdaj se radialno omrežje lahko obnaša kot zankano omrežje?

Kadar ima omrežje več izvorov in deluje paralelno.

13. Kdaj govorimo o paralelnem obratovanju omrežij različnih napetosti – narišite?



Paralelno in sekcionirano obratovanje v omrežjih z več izvori, kjer tudi transformatorji igrajo vlogo izvorov električne energije za določena omrežja določenih napetosti.

14. Kdaj govorimo o sekcioniranem obratovanju omrežij – narišite?

Glej 13., leva slika je za paralelno, desna pa za sekcionirano.

15. Zapišite enačbo za kinetično energijo in razložite, od česa je odvisna.

$$W_k = \frac{1}{2} \cdot (mv^2)$$

Odvisna je od mase telesa ter kvadrata hitrosti.

16. Zapišite enačbo za potencialno energijo in razložite, od česa je odvisna.

$$W_p = mgh$$

Odvisna je od mase telesa, njegove višine ter gravitacijskega pospeška.

17. Zapišite enačbo za notranjo energijo in razložite, od česa je odvisna.

$$W_n = mc\Delta T$$

Odvisna je od mase telesa, specifične toplote ter spremembe temperature.

18. Definirajte energijski zakon!

Če fizikalni sistem (vsa tista telesa, ki jih želimo obravnavati skupaj, druga telesa pa pripadajo okolici), ne prejme nobenega dela in toplote iz okolice, se mu energija ohranja. Velja zakon o ohranitvi energije, vsota vseh oblik energije sistema se ohranja.

Kadar fizikalni sistem prejme delo in toploto iz okolice, je sprememba njegove energije enaka vsoti dovedenega dela in toplote:

$$\Delta W = A + Q$$

To enačbo imenujemo energijski zakon: telesu se poveča energija za toliko, kolikor dela in toplote telo prejme in zmanjša za toliko, kolikor dela in toplote telo odda.

19. Kako delimo vire energije?

1) Obnovljivi viri

2) Neobnovljivi viri

2.1) Fosilni viri (nafta, premog, zem. plin)

2.2) Nefosilni viri (jedrska goriva; Uran..)

20. Kakšne so zaloge zemeljskega plina?

Pod zemeljsko skorjo je zalog zemeljskega plina še za najmanj 80 let. Vsako leto se odkrivajo nova nahajališča. V primerjavi z nafto, so zaloge zemeljskega plina znatno večje.

21. S čim je povezan termin: standardni kubični meter, in zakaj je pomemben?

Sm³ (standardni kubični meter je količina plina, ki ima pri tlaku 1013,25 mbar in temperaturi 15°C prostornino 1 m³).

S to enoto najpogosteje merimo zemeljski plin.

22. Kakšna je cena zemeljskega plina?

Ceno za oskrbo z zemeljskim plinom sestavljajo:

- cena za dobavo plina:
 - cena za dobavljeni zemeljski plin,
 - trošarina,
 - okoljska dajatev,
- cena za uporabo omrežij zemeljskega plina (transport oziroma distribucija),
 - fiksni del v obliki mesečnega pavšala,
 - variabilni del, ki se obračunava glede na porabljeno količino,
 - zneska za izvajanje meritve,

- davek na dodano vrednost (20%).
- Primer cene plina: za lastno rabo znaša 0,2744 EUR/Sm³

23. Katere bodoče plinovode poznate in kateri so pomembni za Slovenijo?

- Nabucco
- Plavi tok
- Severni tok
- Južni tok → Pomemben za SLO

24. Skicirajte slovensko plinovodno omrežje in označite vhodna mesta v Slovenijo!



25. Kako iščejo nafto?

Iskanje temelji na poznavanju geološke strukture zemeljskih plasti in na iskanju kamnin, ki dokazujejo prisotnost nafte. Metode iskanja nafte:

- Indirektne:
 - fotogrametrija (obsevanje Zemlje iz zraka)
 - gravimetrija (merjenje sprememb težnosti; v naftnih nahajališčih je težnost zmanjšana)
 - magnetne meritve (merjenje sprememb magnetnega polja nad naftnim ležiščem)
- Direktne:
 - neposredno vrtanje (je najzanesljivejša metoda)

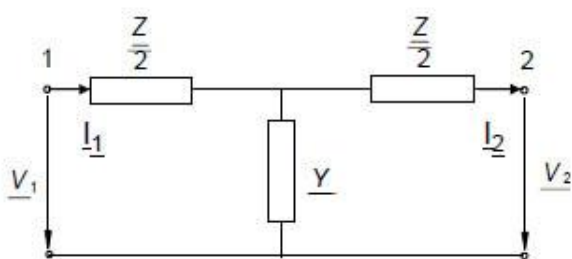
- Eden od pripomočkov za iskanje nafte je naprava za merjenje zemeljske teže, s katero geologi odkrijejo nafto v zemlji. Do nafte pridejo tako, da do nahajališč izvrtamo vrtnice skozi zemeljsko skorjo. To se dogaja tako na kopnem kot na morju.
- Za odkrivanje nafte je potrebno najprej najti območje s sedimentnimi kamninami, ki edine vsebujejo nafto, nato pa geologi preučijo sosednje kamnine in ugotovijo, ali je tam možno nahajališče nafte. Vendar pa lahko nahajališče natančno ugotovimo le z vrtanjem.
- Nafto vrtajo z vrtnimi stroji s posebnimi svedri. Konica tega svedra, ki je pritrjena na cev in ima ostre zobe, se vrti in hkrati reže odprtino skozi skalo. Med pogrezanjem cevi svedra v tla, pritrjujejo nanjo nove in nove odseke. Tako vrtajo vse dokler konica svedra ne pride do nafte, takrat pa je lahko cel dolga že več kilometrov.

26. Kakšna je poraba energije na celem svetu s tisto, ki pride od sonca?

Vsa energija, ki jo človeštvo potrebuje za 1 leto, dobimo od Sonca v 40ih minutah. Sepravi, da vsa energija, ki jo pridobimo od Sonca na Zemljo v enem letu presega 9000× vse potrebe Zemlje po energiji.

27. Zapišite in izpeljite enačbi za napetost in tok na začetku T vezja z veličinama s konca vezja.

Nazivni T model voda s koncentriranimi parametri

$$\begin{bmatrix} \underline{V}_1 \\ \underline{I}_1 \end{bmatrix} = \underline{\mathbf{A}} \cdot \begin{bmatrix} \underline{V}_2 \\ \underline{I}_2 \end{bmatrix}$$


Spodnjo enačbo vstavimo še v zgornjo

$$\underline{V}_1 = \underline{I}_1 \frac{\underline{Z}}{2} + \underline{V}_2 + \underline{I}_2 \frac{\underline{Z}}{2}$$

$$\underline{I}_1 = \underline{I}_2 + \left(\underline{V}_2 + \underline{I}_2 \frac{\underline{Z}}{2} \right) \underline{Y}$$

$$\underline{V}_1 = \left(1 + \frac{\underline{ZY}}{2} \right) \underline{V}_2 + \left(\underline{Z} + \frac{\underline{Z}^2 \underline{Y}}{4} \right) \underline{I}_2$$

$$\underline{I}_1 = \underline{Y} \underline{V}_2 + \left(1 + \frac{\underline{ZY}}{2} \right) \underline{I}_2$$

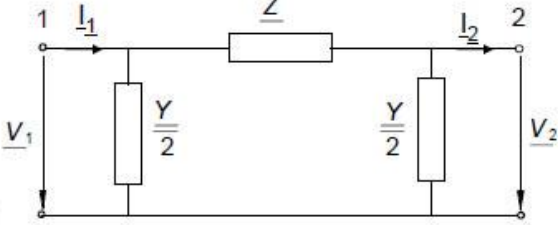
$$\underline{\mathbf{A}} = \begin{bmatrix} 1 + \frac{\underline{Z} \cdot \underline{Y}}{2} & \underline{Z} + \frac{\underline{Z}^2 \cdot \underline{Y}}{4} \\ \underline{Y} & 1 + \frac{\underline{Z} \cdot \underline{Y}}{2} \end{bmatrix}$$

$$\underline{a} = \left(1 + \frac{\underline{ZY}}{2} \right) \quad \underline{b} = \left(\underline{Z} + \frac{\underline{Z}^2 \underline{Y}}{4} \right) \quad \underline{c} = \underline{Y} \quad \underline{d} = \left(1 + \frac{\underline{ZY}}{2} \right)$$

Če je $\underline{Z}$ celotna impedanca voda na določeni dolžini, sta obe polovični impedanci $\underline{Z}/2$ uporabljeni v T modelu, da njuna vsota ustreza celotni impedanci voda.

28. Zapišite in izpeljite enačbi za napetost in tok na začetku Π vezja z veličinama s konca vezja.

Nazivni Π model voda s koncentriranimi parametri

$$\begin{bmatrix} \underline{V}_1 \\ \underline{I}_1 \end{bmatrix} = \underline{\mathbf{A}} \cdot \begin{bmatrix} \underline{V}_2 \\ \underline{I}_2 \end{bmatrix}$$


$$\left. \begin{aligned} \underline{V}_1 &= \underline{V}_2 + \left(\underline{V}_2 \frac{\underline{Y}}{2} + \underline{I}_2 \right) \underline{Z} \\ \underline{I}_1 &= \underline{V}_1 \frac{\underline{Y}}{2} + \underline{V}_2 \frac{\underline{Y}}{2} + \underline{I}_2 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left\{ \begin{aligned} \underline{a} &= \left(1 + \frac{\underline{Z}\underline{Y}}{2} \right) & \underline{b} &= \underline{Z} \\ \underline{c} &= \left(\underline{Y} + \frac{\underline{Y}^2 \underline{Z}}{4} \right) & \underline{d} &= \left(1 + \frac{\underline{Z}\underline{Y}}{2} \right) \end{aligned} \right.$$

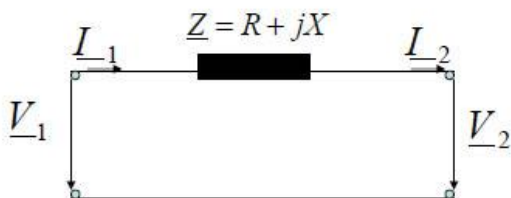
Zgornjo enačbo vstavimo še v spodnjo

Če je $\underline{Y}$ celotna admitanca voda na določeni dolžini, sta obe polovični admitanči $\underline{Y}/2$ uporabljeni v Π modelu, da njuna vsota ustreza celotni admitanči voda.

$$\underline{\mathbf{A}} = \begin{bmatrix} 1 + \frac{\underline{Z} \cdot \underline{Y}}{2} & \underline{Z} \\ \underline{Y} + \frac{\underline{Y}^2 \cdot \underline{Z}}{4} & 1 + \frac{\underline{Z} \cdot \underline{Y}}{2} \end{bmatrix}$$

29. Zapišite in izpeljite enačbi za napetost in tok na začetku modela voda z vzdolžno impedanco z veličinama s konca vezja.

Teorija - kratki vodi –
model voda z vzdolžno impedanco



Četverpol voda z vzdolžno impedanco

$$\begin{aligned} \underline{V}_1 &= \underline{a}\underline{V}_2 + \underline{b}\underline{I}_2 & \underline{V}_1 &= \underline{V}_2 + \underline{Z}\underline{I}_2 \\ \underline{I}_1 &= \underline{c}\underline{V}_2 + \underline{d}\underline{I}_2 & \underline{I}_1 &= \underline{I}_2 \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad \begin{aligned} \underline{a} &= 1 & \underline{b} &= \underline{Z} \\ \underline{c} &= 0 & \underline{d} &= 1 \end{aligned}$$

$$\begin{bmatrix} \underline{V}_2 \\ \underline{I}_2 \end{bmatrix} = \underline{\mathbf{A}}^{-1} \begin{bmatrix} \underline{V}_1 \\ \underline{I}_1 \end{bmatrix} = \underline{\mathbf{B}} \begin{bmatrix} \underline{V}_1 \\ \underline{I}_1 \end{bmatrix} \quad \underline{\mathbf{A}}^{-1} = \frac{1}{ad - bc} \begin{bmatrix} d & -b \\ -c & a \end{bmatrix}$$

30. Narišite shemo treh zaporednih vodov. Skicirajte impedančno shemo, pri čemer upoštevajte model voda z vzdolžno impedanco. Zapišite in izpeljite enačbe za

napetost in tok na začetku modela z veličinama s konca vezja ter določite posamezne in skupni četveropol.

Nemam za burek ☺

Narišeš dve vzporedni vzdolžni črti, na vseh štirih koncih nariši piko (odprte sponke). Na levi je V_1 , na desni pa V_4 . Na zgornji črti naj bodo 3 zap. upori, označi jih Z_1, Z_2, Z_3 . Pike naredi tudi med upori (prideta dve piki) in simetrično na spodnji črti.

Joj, kok je to smotan tko razlagat, upam da bo vsaj kdo zastopu :P

Med Z_1 in Z_2 ter piko na spodnji črti je V_2 , analogno pride za V_3 . Na zgornji črti označi še toke I_1, I_2, I_3, I_4 . (Če kdo rabi razlago kako, naj se vrne v 1. letnik). Zdaj imamo zahtevano shemo. Posamezni četveropoli so $V_1-V_2, V_2-V_3, \dots$, skupni pa je V_1-V_4 .

Enačbe: najprej poenostavimo; $Z = Z_1 + Z_2 + Z_3$.

Napetost: $V_1 = Z \cdot I_4 + V_2$

Tok: $I_1 = I_4$

Do teh enačb prideš s pomočjo matrik, glej *PDF ... predavanja...print2*, str. 63.

Kjer za matriko A velja: $a=1, b=Z, c=0, d=1$.

31. Skicirajte četveropol, ki ima le eno admitanco Y . Izpeljite in zapišite matriko četveropola ter njeno inverzno matriko.

Narišeš dve vzporedni vzdolžni črti, na vseh štirih koncih nariši piko (odprte sponke). Na levi je V_1 , na desni pa V_4 . Med ti dve črti navpično nariši upor, en konec je vezan na sredino zgornje veje, en pa na sredino spodnje. Označiš ga z Y . Na zgornji veji označi I_1 ter I_2 . Za matrike glej *PDF predavanja print2*, str. 61.

(prepišeš matriko, ki vsebuje $V_1, V_2, I_1, I_2, \dots$, ter pripadajoči enačbi.)

Inverzno matriko A^{-1} dobiš tako, da elementi matrike:

a in d zamenjata mesti,

b in c pa obrneta predznak.

32. Skicirajte Π četveropol, ki ima različni admitanci Y_1 in Y_2 . Izpeljite in zapišite matriko četveropola.

Glej *PDF predavanja print2*, str. 67.

33. Skicirajte primerjavo stroškov prenosa električne energije med izmeničnim in enosmernim sistemom prenosa med dvema oddaljenima mestoma. Upoštevajte, da je cena izmeničnega daljnovoda na kilometer **trikrat višja kot cena enosmerne.**

Stroški postavitve terminala AC:DC = 1:4

Stroški daljnovoda (kablo in stojala zanje) AC:DC = 3:1

Za krajše razdalje je ugodnejša postavitvev AC sistema, za daljše pa je ugodnejši DC sistem, saj sta potrebni le 2 žici, manjše parcele za postavitvev "stojal" (bohmipomagi, ne spomnim se prave besede), ki so manjša, torej cenejša.

Problem pri DC-ju je draga pretvorba v AC, ki se rabi v gospodinjstvih, potrebni so tudi usmerniki-razsmerniki, ki predstavljajo dodaten strošek.

34. Skicirajte primerjavo stroškov prenosa električne energije med izmeničnim in enosmernim sistemom prenosa med dvema oddaljenima mestoma. Upoštevajte, da je cena izmeničnega daljnovoda na kilometer **enaka** kot cena enosmerne.

Stroški postavitve terminala AC:DC = 1:4

Stroški daljnovoda (kabli in stojala zanje) AC:DC = 1:1

V tem primeru se vsekakor bolj izplača AC sistem, ne glede na razdaljo.

35. Skicirajte veje drevesa omrežja in tetive grafa za omrežje na sliki. Določite drugo topološko matriko!

Nariši vsa vozlišča in jih poveži z najmanjšim možnim številom črt, (da izgleda kot neko radialno omrežje). Te črte skupaj predstavljajo drevo, le teh je za eno omrežje več možnih. Nato s črtkanimi črtami poveži ostalo kar se da, tako da bo vsako vozlišče povezano z vsakim. Vsaka od teh črtkanih črt je tetiva. Vsaka črta, ki povezuje dve vozlišči pa se imenuje veja.

Druga topološka matrika je zanjna. Rešiš jo tako, da v grafu omrežja označiš zanke 1, 2, 3... (kot smo to počeli lani pri oet), veje pa označiš s črkami a, b, c,... Nato napišeš matriko, zanke predstavljajo vrstice, veje pa stolpce. V matriko vpišeš:

- 1; če tok veje sovпада s smerjo zanke (vseeno je, v katero smer narišeš zanke),
- 1; če je tok veje v nasprotno smer kot zanka,
- 0; če je veja neodvisna od zanke.

("Omrežje na sliki" si oglejte v original PDF-ju z vprašanji.)

36. Skicirajte veje drevesa omrežja in tetive grafa za omrežje na sliki. Določite prvo topološko matriko!

Glej zgoraj.

Prva topološka matrika je vozliščna. Reševanje poteka podobno kot pri zanjni.

Vozlišča označiš s številkami 1, 2, 3,... v matriki predstavljajo vrstice, potrebnih pa je en manj kot je vseh skupaj. Enega vozlišča pač ne upoštevaš, vseeno katerega.

V matriko vpišeš:

- 1; če je tok veje ven iz vozlišča,
- 1; če je tok veje v vozlišče,
- 0; če veja ni povezana z vozliščem.

37. Navedite primer enote za sevanje in zapišite kako veliko je naravno ozadje v Ljubljani?

Enota za sevanje je Sievert [Sv], ponavadi se meri v nSv, μ Sv ali mSv. Bolj reprezentativno merilo je hitrost doze [Sv/h oz. Sv/leto], ki predstavlja energijo sevanja, ki ga telo prejeme v eni uri oziroma v enem letu. Naravno ozadje v Ljubljani je približno 100 nSv/h.

38. Kaj je kolektivna doza?

Kolektivna efektivna doza je **vsota vseh individualnih efektivnih doz**, ki jih prejme

neka skupina ljudi. Enota je Sv na osebo (človekSv).

39. Kaj je mejna doza?

Mejna doza je največja vrednost efektivnih in ekvivalentnih doz, ki jo lahko prejmejo izpostavljeni delavci, praktikanti, študentje ter posamezniki med prebivalstvom zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem.

40. Kako ugotovimo, koliko je stara najdena kost pračloveka?

Če vemo, kako hitro razpada neki izotop, lahko ugotovimo starost predmeta iz koncentracije izotopa, ki ga predmet še vsebuje.

41. Kakšna je cena električne energije in kako je sestavljena?

Cena električne energije je sestavljena glede na tarifni razred. Obstaja visoka tarifa, mala tarifa in pa enotna tarifa.

Enotna tarifa (ET) 0,05555 €/kWh

Mala tarifa (MT) 0,03095 €/kWh

Visoka tarifa (VT) 0,06140 €/kWh

VT - večja dnevna tarifa, ki jo dvotarifni števec beleži vsak delavnik od 6.00 do 22.00 ure.

MT - manjša tarifa je tarifa, ki jo dvotarifni števec beleži vsak delavnik od 22.00 do 6.00 ure naslednjega dne tako ter vsako soboto, nedeljo in dela prost dan od 0.00 do 24.00 ure.

ET - je enotna tarifa, ki jo beleži enotarifni števec vsak dan od 0.00 do 24.00 ure.

42. Kateri porabniki opazno prispevajo k porabi električne energije v stanovanjski hiši na podeželju?

Nevem, če kateri porabnik toliko izrecno prispeva k porabi da bi ga bilo potrebno izpostaviti...če kdo ve naj ga napiše. Po mojem mnenju vse po malo.

Zamrzovalna skrinja, hladilnik, TV (če ni CRT-ta malo potroši), ogrevanje (če je na štrom), razsvetljava...

43. Kateri porabniki opazno prispevajo k porabi električne energije v stanovanjski hiši v mestu?

Odgovor enak prejšnjemu ☺

minus skrinja (te imajo bolj na podeželju, uno ki je prav posebej skrinja, taka velika... v mestu imajo pa ponavadi tisto malo skrinjo »integrirano« v hladilnik)

44. Kakšna je razlika med dvotarifnim in med enotarifnim izračunom plačevanja električne energije?

Pri dvotarifnem se upoštevata visoka in mala tarifa. Pri enotarifnem pa se upošteva le enotna tarifa za cel dan.

45. Kaj je fotovoltaika?

Fotovoltaika ja veda, ki preučuje pretvorbo sončne energije v električno.

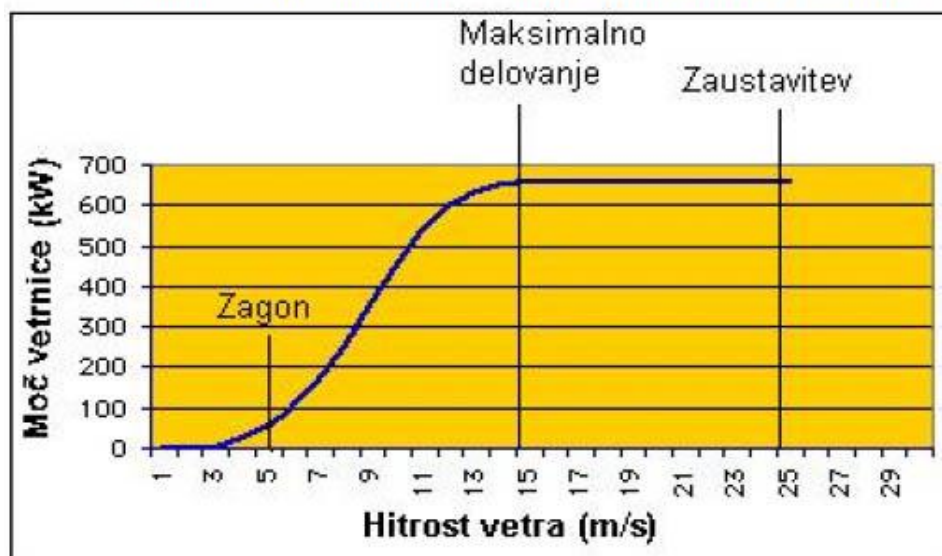
46. Kaj so sestavni deli vetrne elektrarne?



47. Kakšna je karakteristika moči vetrne elektrarne?

Karakteristika moči

Večina vetrnih elektram potrebuje veter s hitrostjo okoli 5 m/s, da prične obratovati. Pri previsokih hitrostih, običajno nad 25 m/s, se vetrne elektrarne ustavijo, da ne bi prišlo do poškodb. Maksimalne moči se dobijo pri hitrosti okoli 15 m/s. Med 15 in 25 m/s proizvedejo vetrnice največ električne energije. Pri previsokih ali prenizkih hitrostih vetra je vetrna elektrarna zaustavljena in takrat ne proizvaja električne energije.



48. Kako je moč vetra odvisna od njegove hitrosti?

$$P = \frac{v^3 \times \rho \times A}{2}$$

kjer je:

P – moč vetra(W)

A – površina krožne ploskve, ki jo opiše vetrnica(m²)

v – hitrost vetra v nemotenem prostoru pred vetrnico(m/s)

ρ – gostota zraka(kg/m³)

49. Zakaj govorimo o izkoristku vetrne elektrarne in kako velik je največji izkoristek?

O izkoristku govorimo zaradi različne vstopne in izstopne hitrosti zraka čez vetrnico. Največji izkoristek vetrnice je 0,593.

50. Kako ugodne so v Sloveniji razmere za vetrne elektrarne?

Nič kaj ugodne ☹ Še tam kjer veter dejansko imamo se zaplete pri okoljevarstvenikih, ali pa so daljnovodi daleč stran in bi zaradi tega nastal velik strošek s postavitvijo le teh.

51. Kako delimo vetrne elektrarne?

Tukaj nisem povsem prepričan na kaj cilja profesor. Če cilja na os vrtenja vetrnice potem poznamo vertikalno in horizontalno vrteče se vetrnice. Pri horizontalnih

(vodoravnih) poznamo počasi in hitro tekoče (odvisno od št. listov). Pri vertikalnih (navpičnih) pa poznamo primer Savoniusovega rotorja, Darrieusovega rotorja in Flettnerjev rotor.

52. Kakšne hidroelektrarne poznamo?

- pretočne elektrarne,
- akumulacijske elektrarne,
- pretočno-akumulacijske elektrarne.

53. Navedite značilnosti pretočnih hidroelektrarn!

- nimajo možnosti, da bi za jezo zbirale vodo, temveč sproti izrabijo tisto količino vode, ki priteka po strugi reke
- število in velikost turbin v pretočnih hidroelektrarnah sta prilagojena le nekemu srednjemu pretoku
- višek vode ki nastane ob povečanjem pretoku reke odteče preko jezu
- energetsko izrabljajo vso dotekajočo vodo do meje, ki jo določa največja zmožnost vseh turbin

54. Navedite značilnosti akumulacijskih hidroelektrarn!

- so opremljene z zbiralniki imenovanimi tudi akumulacije, v katerih zbirajo ali akumulirajo vodo (ponavadi gre za umetna jezera ki nastanejo ob zaježitvi)
- vodo izpuščamo iz zbiralnika skozi turbine takrat, ko je potrebna električna energija in samo toliko, kolikor terjajo potrebe moči po energiji.
- akumulacijski hidroelektrarni ni potrebno sproti uporabljati vode, ki priteka. Če je akumulacija dovolj obsežna, lahko zadrži vso vodo, dviga se le gladina jezera in povečuje v zbiralniku nakopičeno energijo.

55. Navedite značilnosti pretočno-akumulacijskih hidroelektrarn!

- so kombinacija pretočnih in akumulacijskih hidroelektrarn
- gradijo se verižno ena za drugo, vendar ima le prva akumulacijsko jezero
- zelo so odvisne od pretočne količine vodotoka in višinskega padca vode

56. Navedite značilnosti črpalnih hidroelektrarn! Navedite primer!

- izkoriščajo malo tarifno obračunavanje energije za črpanje vode iz spodnje ležečih bazenov na višje ležeče bazene, nato pa izkoristijo ter prodajo ta potencial preko visoke tarife

Primer: ČHE Avče

57. Naštete tipe turbin, ki se uporabljajo v hidroelektrarnah!

- enakotlačne -> Peltonova turbina
- nadtlačne -> Francisova in Kaplanova turbina

58. Podajte značilnosti Peltonove turbine?

- je enakotlačna vodna turbina s tangencialnim dotokom
- primerna je za majhne pretoke in velike padce od 60 do 2000 m
- lahko je vertikalna ali horizontalna
- pretok vode in s tem moč Peltonove turbine se uravnava s premikanjem igle v šobi

59. Podajte značilnosti Kaplanove turbine?

- je nadtlačna turbina
- Uporablja se za velike pretoke in manjše padce (do 70 m)
- ima nastavljive lopatice na gonilniku in vodilniku, ki se premikajo koordinirano
- zelo dober izkoristek, nad 0,9

60. Podajte značilnosti Francisove turbine?

- je nadtlačna turbina
- primerna za srednje pretoke in srednje padce, kakršne ima večina virov vodne energije
- Moč turbine je odvisna od pretoka vode in smeri toka vode glede na lopatice gonilnika, kar uravnavajo vodilne lopatice, ki so premične in se jih da poljubno odpreti ali zapreti.
- uporablja se pri tlačnih višinah od 15 do 500 m

61. Zapišite enačbo za moč hidroelektrarne! Od česa je moč odvisna?

$$P = 9,81 \times Q \times H$$

pri čemer je:

Q (m³/s) pretok vode (masa na sekundo oz. tona na sekundo)

H (m) padec vode na izbranem odseku

P (kW) moč vode na odseku s pretokom Q in padcem H

Dejanska moč, ki jo elektrarna doseže, je odvisna še od izkoristkov naprav. Pri čemer so

odločilni turbina, generator in transformator. O energiji, ki jo hidroelektrarna tekom leta proizvede, odloča trajanje pretoka vode.

62. Kaj je hidroenergetski potencial? Naštejte, katere njegove parametre poznate?

Hidroenergetski potencial je neke vrste energetski potencial nekega vodotoka. Se pravi večji kot je nek vodotok, večji hidroenergetski potencial in posledično energetski potencial ima.

Poznamo:

- teoretični hidroenergetski potencial,
- tehnično izkoristljiv hidroenergetski potencial,
- ekonomsko upravičen hidroenergetski potencial in

- ekološko sprejemljiv hidroenergetski potencial.

63. Katera komponenta hidroelektrarne predstavlja največji strošek?

Nisem bil kej velik na predavanjih zato ne vem ☺ mogoče izgradnja jezusa ali umetnega jezera?!?! **Res je.**

64. Kako sta povezani varnost jedrske elektrarne in zanesljivost elektroenergetskega omrežja?

S preprosto enačbo. Če eno izmed teh dveh odpove, smo v riti ☺

65. Kaj je glavni parameter pri zagotavljanju jedrske varnosti?

Nadzor nad jedrsko reakcijo ter nadzor jedrskih odpadkov.

66. Kaj je varnost?

Občutek posameznika, da se mu ne more nič zgoditi, največkrat v negativnem smislu. (kwa a smo na filo faksu jebote....)

67. Kako ocenjujemo varnost?

Na podlagi nekih splošno predpisanih standardov, ki veljajo za določeno področje.

68. Kaj so prednosti in slabosti prenosa električne energije z enosmernimi sistemi visoke napetosti?

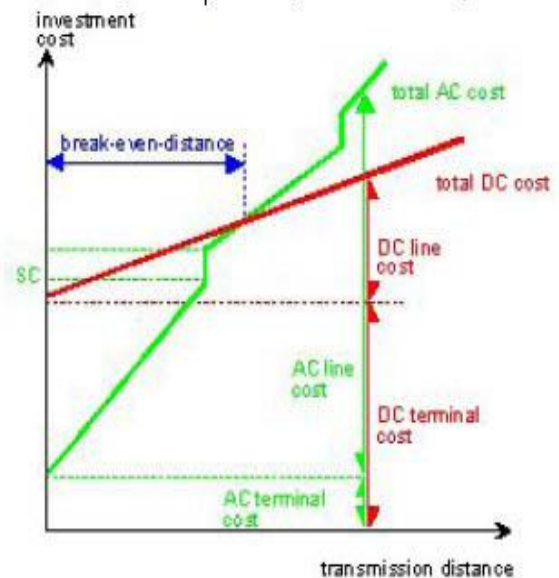
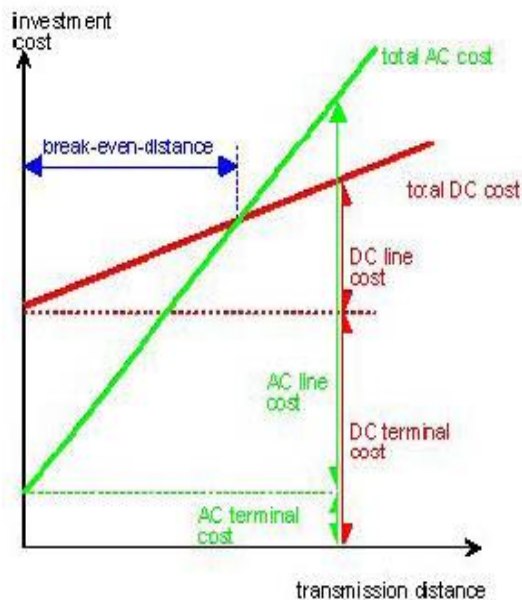
Prenosni sistem: AC proti DC – prednosti in slabosti

- Slabosti AC:
 - izgube zaradi efekta korone.
 - Izgube zaradi kapacitivnosti med fazami (posebej pri kablh je to problem).
- Prednosti DC:
 - Manjše izgube (e.g. 3% namesto 7%).
 - Cenejša izvedba.
 - Večje kapacitete prenosa pri enakih kablh (prihranek pri materialu vodov, kablov). Pri enaki izgubi moči in pri enakem izolacijskem nivoju je prenesena moč pri DC dvakrat večja.
 - Manj izolacije, ker ne potrebujemo 3 faz in ker ni kožnega efekta kot pri AC.
 - Preprečevanje kaskadnih efektov – če bi imeli DC med nesinhroniziranimi podomrežji, bi DC povezava težila k stabiliziranju (velikost in smer toka je lažje voditi).
 - Ker ni problemov stabilnosti tudi ni potrebe po kompenzaciji jalove moči.
 - Efektivna napetost je tudi največja napetost – izolacijo dimenzioniramo nanjo (pri AC pa je efektivna napetost bistveno manjša od vršne: faktor $1/\sqrt{2}$).
 - Konstrukcija stebrov za daljnovod je enostavnejša (le dva vodnika, manj izolacije, manjše razdalje med vodnikoma)
- Slabosti DC:
 - Transformatorji, ki pomagajo pri transformacijah napetosti po nivojih delujejo pri AC (za učinkovitejši prenos potrebujemo več napetostnih nivojev, ker motorji in osvetlitev kot porabniki bolje delujejo pri napetostih, ki so nižje od prenosnih).
 - Konverzija AC - DC je draga. Pri kratkih vodih so lahko izgube pri konverziji večje kot v vodih (izgube konverzije: 1-2%).
 - Regulacija je zahtevnejša, ker rabimo sistem regulacije, medtem ko imamo pri AC sistemu kar obnašanje omrežja, ki vleče toke, kot zahtevajo razmere omrežja oz. sistema.
 - Stikalni aparati so zahtevnejši in dražji!!!

69. Kdaj je prenos električne energije z enosmernim sistemom visoke napetosti cenejši od izmeničnega? Skicirajte!

Optimizacija stroškov glede na dolžino daljnovoda za prenos električne energije
- Pred desetletji – okoli 500km – točka enakih stroškov

Z upoštevanjem opreme za kompenzacijo je DC izvedba cenejša še pri manjših dolžinah prenosa



70. Zakaj je pomemben problem Renč?
NE VEM ??

71. Kakšne so moči tipov elektrarn? Medsebojna primerjava po velikosti?

MIN

Elektrarna na morske tokove – 300 kW

Elektrarna na valovanje – 5-10 MW

Sončne celice – zelo različno, od mW do nekaj deset MW

VE – posamezna turbina cca. 700 kW, skupna moč min. 20 MW

HE – 100 MW

→ Male HE – 10MW

TE – 500 MW

JE – 700 MW

MAX

72. Kje v Sloveniji uporabljamo sistem enosmerne napetosti?

SŽ

73. Narišite moči na preprostem primeru omrežja od generatorja do porabnika in jih poimenujte in opišite!

Nimam za kebab :P

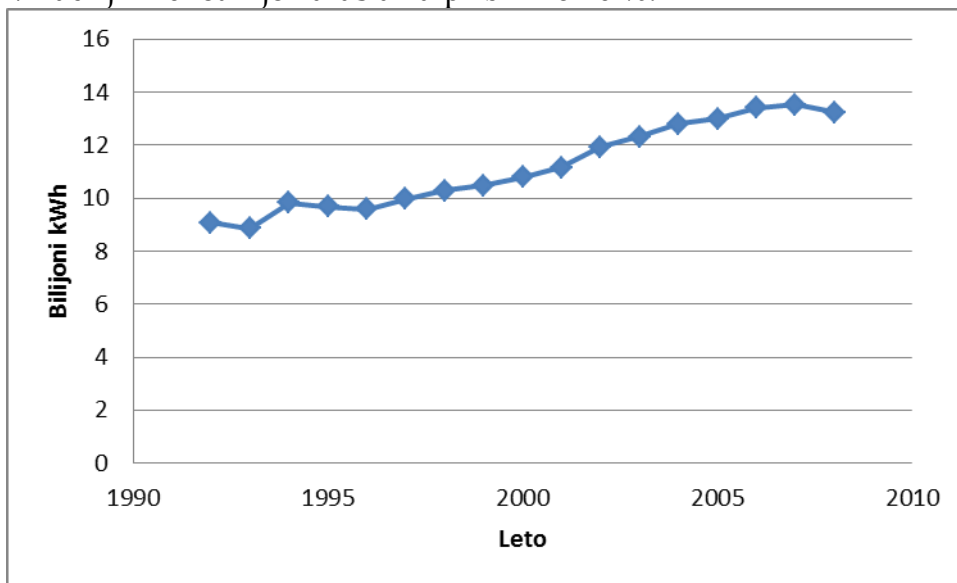
74. Kako napišemo nazivno napetost v obliki na enoto (per unit), kako v procentni obliki in kako v obliki z enoto za napetost? Kakšna je razlika? Navedite primere! Pa kje najde taka vprašanja?

75. Kakšen je porast porabe električne energije v Sloveniji v zadnjih letih? Koliko je to kumulativno v zadnjih 20 letih? Skicirajte!

<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=2&pid=2&aid=2&cid=SI,&syid=1989&eyid=2009&unit=BKWH>

V zadnjih letih poraba el. en. v Sloveniji konstantno linearno raste.

V zadnjih 20 letih je narasla za približno 40 %.



76. Kaj je dnevni diagram porabe? Skicirajte!

Diagram, ki prikazuje porabo električne energije tekom enega dne.

Skico narišeš tako, da na x-os daš čas od 00.00 do 24.00, na y-os pa kWh. Potem pa po občutku narišeš viške med 6.00 in 8.00 (vstajanje) ter 20.00 in 22.00 (gleda se dnevnik po TV, filmi, večerje se kuhajo...), najmanjša poraba pa je sredi noči.

77. Kako je moč elektrarne na morske tokove odvisna od hitrosti morskih tokov?

P je sorazmerna z v^3

78. Opišite izbrano elektrarno na morske valove.

TAPCHAN (Tapered Channel Systems)

Sistem je zgrajen iz bazena, ki je nekaj metrov dvignjen od gladine, in ima v bazen napeljan konusni kanal (kanal, ki se proti koncu ožja). Zaradi valovanja se voda dviguje po kanalu in polni bazen. Tako se kinetična energija vode spreminja v potencialno. Voda nato preko kaplanove turbine odteka nazaj v morje in s tem vrtil turbino.

Druge izvedbe elektrarn na morske valove: Wave Dragon, Ostriga, Morska veriga, OWC (Oscillating Water Column).

79. Kako deluje elektrarna na plimo in oseko?

Obstajata dva načina delovanja; odtočno in poplavno.

Odtočno: zajezev se napolni do nivoja najvišje plime, nakar se zapornice zaprejo. Turbinske zapornice ostanejo zaprte, dokler ne nastopi oseka, ki ustvari zadostno višinsko razliko med nivojema vode. Zapornice se nato odprejo, da pretok vode začne poganjati turbine, dokler nivoja nista poravnana. Postopek se nato ponovi.

Poplavno: turbine obratujejo, medtem ko se zajezev zaradi plime polni. Ta način obratovanja je navadno veliko manj učinkovit kot odtočni način. Na manjšo učinkovitost vpliva predvsem razlika v volumnih v spodnjem delu (del, ki se najprej napolni) in zgornjem delu (del, ki se napolni pri odtočnem obratovanju) delu zajezitve. Volumen spodnjega dela zajezitve je namreč znatno manjši od zgornjega. Potencialna razlika med nivojema vode se tako veliko hitreje zmanjša, kot bi se pri odtočnem načinu.

80. Naštejte najpomembnejše komponente termoelektrarne na premog!

Bunker (za spraviti gorivo), kurišče, parni kotel, prezračevalnik pare, predgrevalnik vode, grelnik zraka, dimnik.

81. Naštejte najpomembnejše komponente plinske termoelektrarne!

Kompresor, gorilnik, turbina, utilizator (poseben uparjalnik), kondenzator, parna turbina, dimnik.

82. Kako deluje toplotna črpalka?

Deluje v obratni smeri kot hladilnik. Toploto iz okolice uporabi za ogrevanje vode in hladi okoliški prostor. Toplotna črpalka ne ogreva s pomočjo izgorovanja goriv, ampak pridobi toploto s termodinamičnim procesom.

83. Kaj pomeni NIMBY?

Not In My BackYard. To je, ko ljudje nasprotujejo temu, da se za potrebe gospodarstva uporabi del njihove parcele oziroma njihove okolice. Na primer, predvidena trasa za daljnovod poteka čez njivo gospoda XY, on pa temu odločno nasprotuje ter tako povzroča probleme in zamude pri izgradnji daljnovoda. Skratka, vsi želijo imeti elektriko, nihče pa noče 400 kV daljnovodov nad glavo, skladišča jedrskih odpadkov v bližini, itd.

84. Kaj pomeni ALARA?

As Low As Reasonably Achievable. Akronim se uporablja v povezavi z radioaktivnim sevanjem; *the aim is to minimize the risk of radioactive exposure or other hazard while keeping in mind that some exposure may be acceptable in order to further the*

task at hand. Primer takšnega kompromisa je v medicini (radiologija), kjer je pacient izpostavljen majhni količini sevanja, v zameno pa dobi izvide, ki ga lahko rešijo.

85. Koliko goriva potrebujemo za ogrevanje družinske hiše v enem letu? Navedite primere po posameznih vrstah goriva!