

STROMAR⁵



LABORATORIJSKA VAJA 1

Elektroenergetski sistem Slovenije

Povzetek: V 1. vaji smo si ogledali kje potekajo 400kV, 220kV in 110kV daljnovodi v Sloveniji. Na zemljevid smo poleg RTP vrisali tudi TE, HE in NE. Seznanili smo se s proizvodnjo električne energije v Sloveniji, ter z uvozom in izvozom le te v sosednje države. Na spletni strani ELES-a smo si ogledali dnevni diagram proizvodnje električne energije in za konec smo izračunali pretok vode v ČHE Avče.

Ključne besede: daljnovod, HE, TE, NE, RTP, električna energija, proizvodnja energije, moč

1.2 IZRAČUN UVOZA/IZVOZA ELEKTRIČNE ENERGIJE

NALOGA: Izračunajte, koliko električne energije smo izvozili/uvozili 03. 03. 2014. Upoštevajte tudi izgube v EES.

REŠITEV:

Na spodnji sliki je prikazan izvoz in uvoz električne energije iz in v Slovenijo in sicer 03. 03. 2014 ob 17:48 uri.

Iz slike je razvidno, da električna energija teče iz Slovenije v Avstrijo, iz Hrvaške v Slovenijo ter iz Slovenije v Italijo.



Slika 3: Trenutni izvoz in uvoz električne energije v Sloveniji

Količino prenesene energije izračunamo tako, da seštejemo vse uvoze in izvoze:

$$P = \sum P_{SI} = P_{AT} + P_{HR} + P_{IT} - \frac{1}{2} P_{NEK}$$

$$P = 133MW + (-87)MW + 539MW - \frac{1}{2} 700MW$$

$$P = 235MW$$

P - skupna električna energija

P_{SI} - posamezen uvoz/izvoz iz ali v Slovenijo

P_{AT} - prenos električne energije v Avstrijo

P_{HR} - prenos električne energije iz Hrvaške

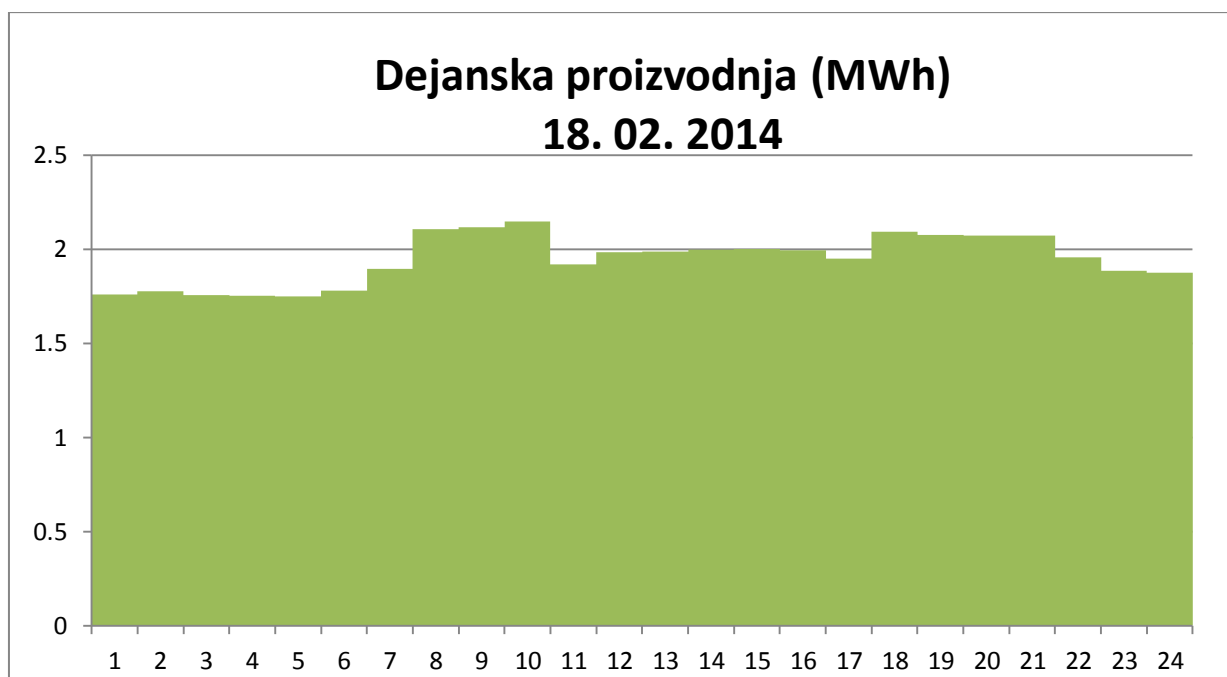
P_{IT} - prenos električne energije v Italijo

P_{NEK} - električna energije nuklearne elektrarne Krško

Da dobimo realni podatek o električni energiji moramo odšteti polovico električne energije, ki jo proizvede nuklearna elektrarna Krško. To moramo storiti zato, ker je po meddržavni pogodbi polovica NEK-a v lasti Hrvaške polovica pa v lasti Slovenije.

Če bi skupaj sešteli samo P_{AT} , P_{HR} in P_{IT} , bi dobili rezultat $P = 585MW$, kar pa se ujema s tistim rezultatom na sliki. Tako točen rezultat skupne električne energije je zelo redek, saj se po navadi rezultata razlikujeta za približno $10MW$, kolikor znašajo izgube zaradi prenosa (izgube v EES).

1.3 DNEVNI DIAGRAM PROIZVODNJE ELEKTRIČNE ENERGIJE



Slika 4: Dnevni diagram proizvodnje slovenskega EES na dan 18. 02. 2014

Grafikon prikazuje dejansko proizvodnjo električne energije v Sloveniji na dan 18. 02. 2014. Na abscisni osi nam številke prikazujejo posamezne ure v dnevu (1 ura dneva, druga ura dneva, ...) in so zato razporejene na sredino razdelkov. Na ordinatni osi pa imamo vrednosti električne energije, podane v MW.

Na spletni strani www.eles.si si lahko poleg dejanske proizvodnje ogledamo še graf predvidenega prevzema, dejanskega prevzema in predvidene proizvodnje električne energije.

1.4 RAČUNSKA NALOGA

NALOGA: ČHE Avče črpa vodo iz spodnjega bazena na višini 100m v zgornji bazen z gladino vode na 620m. Motor/generator deluje z močjo 162MW. Izgube v turbini in cevovodu znašajo 10%. Kolikšen je pretok vode v cevovodu?

REŠITEV: Za izračun potrebujemo nekaj enačb:

- potencialna energija: $W_p = m \times g \times h$, kjer je $g = 9,81 \frac{m}{s^2}$ in $h = h_2 - h_1$,
- moč: $P = \frac{W_p}{t}$,
- volumen: $V = \frac{m}{\rho}$,
- pretok: $Q = \frac{V}{t}$.

$$m = \frac{W_p}{g \cdot h} = \frac{P \cdot t}{g \cdot h}$$

$$Q = \frac{V}{t} = \frac{\frac{m}{\rho}}{t} = \frac{m}{t \cdot \rho} = \frac{\frac{P \cdot t}{g \cdot h}}{t \cdot \rho} = \frac{P \cdot t}{t \cdot \rho \cdot g \cdot h} = \frac{P}{\rho \cdot g \cdot h}$$

$$Q = \frac{162 \cdot 10^6 W}{1000 \frac{kg}{m^3} \cdot 9,81 \frac{m}{s^2} \cdot (620m - 100m)}$$

$$Q = 31,757 \frac{m^3}{s}$$

Rezultat, ki sem ga dobila je smiseln, saj ima ČHE Avče nazivni pretok približno $34 \frac{m^3}{s}$, realni pretok pa je malo manjši, kar je logična rešitev.

LITERATURA

- [1] Moja skica
- [2] http://195.47.226.39/modload.php?&c_mod=omrezje&op=fullscreen, internetna povezava do spletne strani www.eles.si, kjer lahko kadarkoli pogledamo dejanski izvoz/uvoz
- [3] <http://www.eles.si/prevzem-in-proizvodnja.aspx>, internetna povezava do strani www.eles.si
- [4] Gradivo za 1. Laboratorijsko vajo



LABORATORIJSKA VAJA 3

Stroški ogrevanja

Povzetek: V 3. Vaji smo si podrobneje ogledali vrste energentov ter njihovo kurilno in energijsko vrednost. Poiskali smo cene posameznih energentov ter izračunali ceno na določeno »osnovno« količino le teh. Na koncu smo izračunali nekaj praktičnih nalog.

Ključne besede: energent, kurilna vrednost, energijska vrednost, cena, količina

Laboratorijska vaja 3

Stroški ogrevanja

3.1 IZRAČUN STROŠKOV

NALOGA: Izračunajte letne stroške za ogrevanje enostanovanjske hiše pri uporabi naslednjih energentov:

- ekstra lahko kurilno olje(ELKO),
- zemeljski plin iz plinovoda,
- utekočinjen naftni plin(UNP – propan in plinohrama),
- električna energija – električni radiatorji,
- toplotna črpalka: zemlja – voda in
- leseni peleti.

Upoštevajte naslednje predpostavke:

- Predvidena poraba je 1500l ekstra lahkega kurilnega olja na leto.
- Celoletni izkoristek kotlov za kurilno olje, plin in pelete znaša 85%.
- Pri porabi električne energije upoštevajte 1/2 porabe pri nižji tarifi in ½ porabi pri višji tarifi(izkoristek je 100%).
- Toplotno število COP toplotne črpalke je 4,5.

REŠITEV: Da lažje oblikujemo tabelo in posledično graf si pomagamo z nekaj izračuni. Najprej izračunajmo koliko energije se skriva v 1500l ekstra lahkega kurilnega olja:

$$W_{ogrevanja} = 1500l \cdot 10 \frac{kWh}{l} = 15000kWh.$$

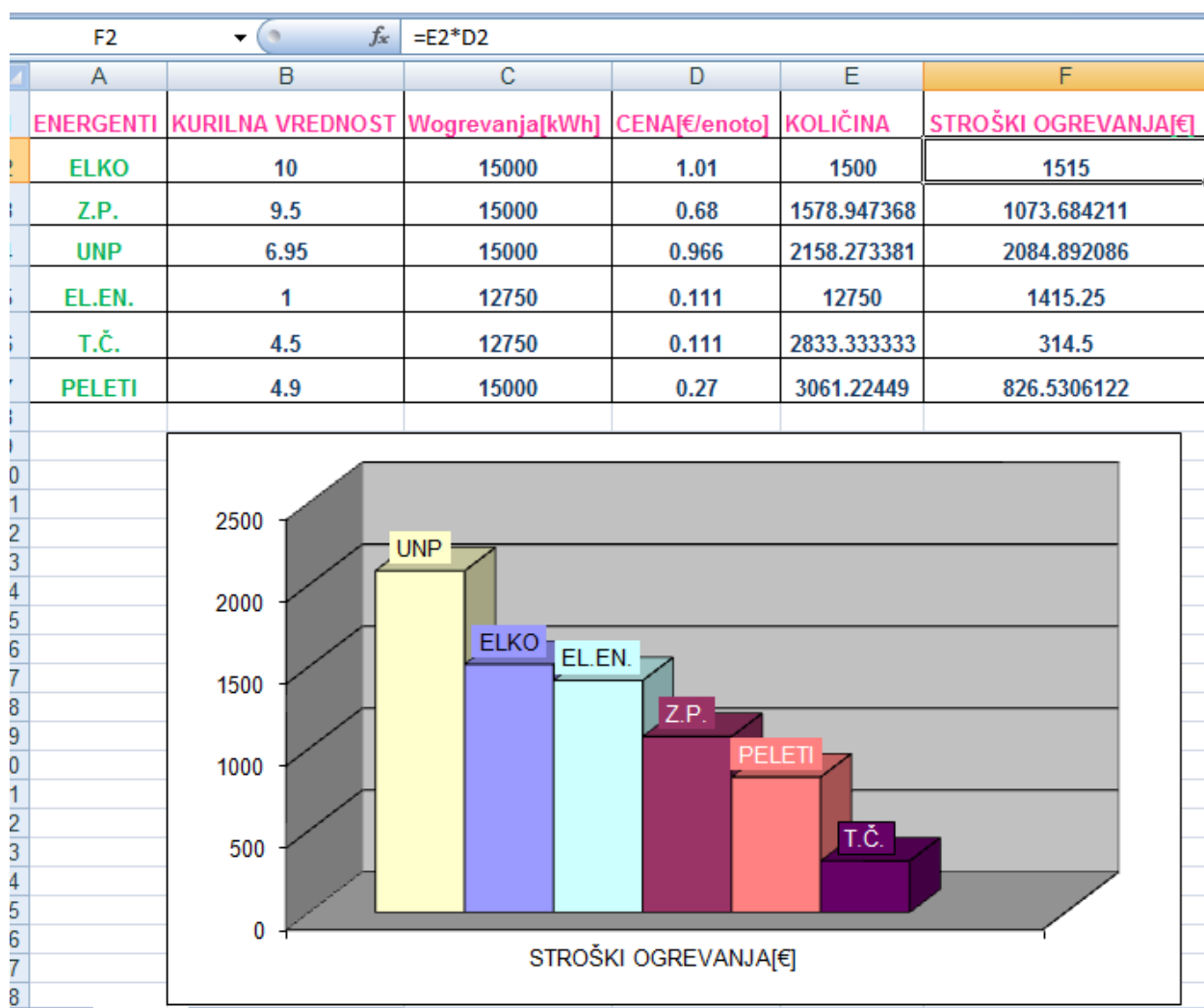
Podatek za energijo v kurilnem olju je približno enak kot za zemeljski plin, utekočinjen naftni plin in pelete, saj je njihova kurilna vrednost približno enaka. Torej $10 \frac{kWh}{l}$ v enačbi predstavlja kurilno vrednost ekstra lahkega kurilnega olja.

Izračunajmo še potrebno električno energijo, ki je približno enaka energiji toplotne črpalke in se zaradi različnega izkoristka razlikuje od ekstra lahkega kurilnega olja, zemeljskega plina, utekočinjenega naftnega plina in peletov.

$$W_{el} = 15000kWh \cdot 0.85 = 12750kWh$$

Rezultat, ki smo ga dobili nam pove, koliko energije resnično pride iz peči v radiatorje(zaradi slabšega izkoristka od izkoristka električne energije, torej 85% namesto 100%). Torej, če želimo enako dobro ogrevati hišo z električno energijo kot z drugimi energenti moramo "dostaviti" v radiatorje 12750kWh električne energije.

OPOMBA: Pri izračunih sem upoštevala cene, ki so veljale na dan 17.03.2014. Pri ceni električne energije in zemeljskega plina sem bila pozorna, da sem upoštevala le ceno energenta in ne tudi trošarine, DDV-ja, itd.



Na zgornjem grafu so prikazani stroški za eno letno ogrevanje enostanovanjske hiše z različnimi energenti. Opazimo lahko kako velika je razlika med toplotno črpalko in utekočinjenim naftnim plinom.

V tabeli so po vrsti kurilna vrednost energenta (enote: ELKO[kWh/l], zemeljski plin[kWh/Sm³], UNP[kWh/l], električna energija[brez enote, ker se kWh okrajšajo], toplotna črpalka[brez enote, ker se kWh okrajšajo] in peleti[kWh/kg]), energija potrebna za ogrevanje, cena energenta na enoto, količina, potrebna za enoletno ogrevanje enostanovanjske hiše in na koncu stroški enoletnega ogrevanja.

V zgornjem delu slike, pred začetkom tabele, lahko opazimo, da se v Excel-u da uporabljati enačbe za izračune določenih stvari. V tem primeru sem uporabila samo osnovno enačbo množenja. Poleg tega se da uporabljati tudi kompleksnejše enačbe, ki pa jih v tem primeru nismo potrebovali. Enačbo sem uporabila tudi za izračun količine, kar pa iz zgornje slike na žalost ni razvidno.

LITERATURA

- [1] http://www.biomasa.zgs.gov.si/?p=izracunaj_enrge
- [2] <http://www.petrol.si/zapisi/kako-potratna-je-vasa-hisa>
- [3] <http://www.petrol.si/energija-za-dom/energija/utekocinjen-naftni-plin/cene-izracun>
- [4] <http://www.agen-rs.si/primerjalnik/index.php?/kalkulatorplin/kalkulator/action/korak2/>
- [5] <http://www.agenrs.si/primerjalnik/index.php?/kalkulatorelektrika/kalkulator/action/IzbiraOdjema/1ca/redirected/1/>
- [6] Graf, ki sem ga naredila sama s pomočjo programa Excel



LABORATORIJSKA VAJA 4

Radioaktivnost

Povzetek: V 4. vaji smo si ogledali mejne vrednosti radioaktivnosti, ki so še sprejemljive za človeka. Definirali smo vrste sevanja, notranje/zunanje sevanje in pa efektivno dozo sevanja. Na grafih smo prikazali količino sevanja v večjih krajih Slovenije in v domačem kraju. Povprečili smo 394 izmerjenih vrednosti radioaktivnosti in narisali nekaj grafov.

Ključne besede: radioaktivnost, razpad jeder, efektivna doza, sevanje, naravno ozadje

Laboratorijska vaja 4

Radioaktivnost

4.1 SPLOŠNO O RADIOAKTIVNOSTI

Radioaktivnost je naključen process. To pomeni, da ne moremo napovedati, kdaj bo določeno jedro razpadlo.

Atomska jedra ob razpadu spročajo energijo v obliki elektromagnetnega valovanja ali delcev. To s skupnim imenom imenujemo sevanje. Enota za sevanje je Becquerel(Bq).

Doza je merilo za količino energije ionizirajočih sevanj, ki jo prejme posamezno tkivo, organ ali telo človeka. Ločimo ekvivaletne in efektivne doze.

Ekvivalentna doza je merilo za različne učinke oziroma za nastanek učinkov, ki jih ima posamezna vrsta ionizirajočih sevanj na posamezno tkivo ali organ.

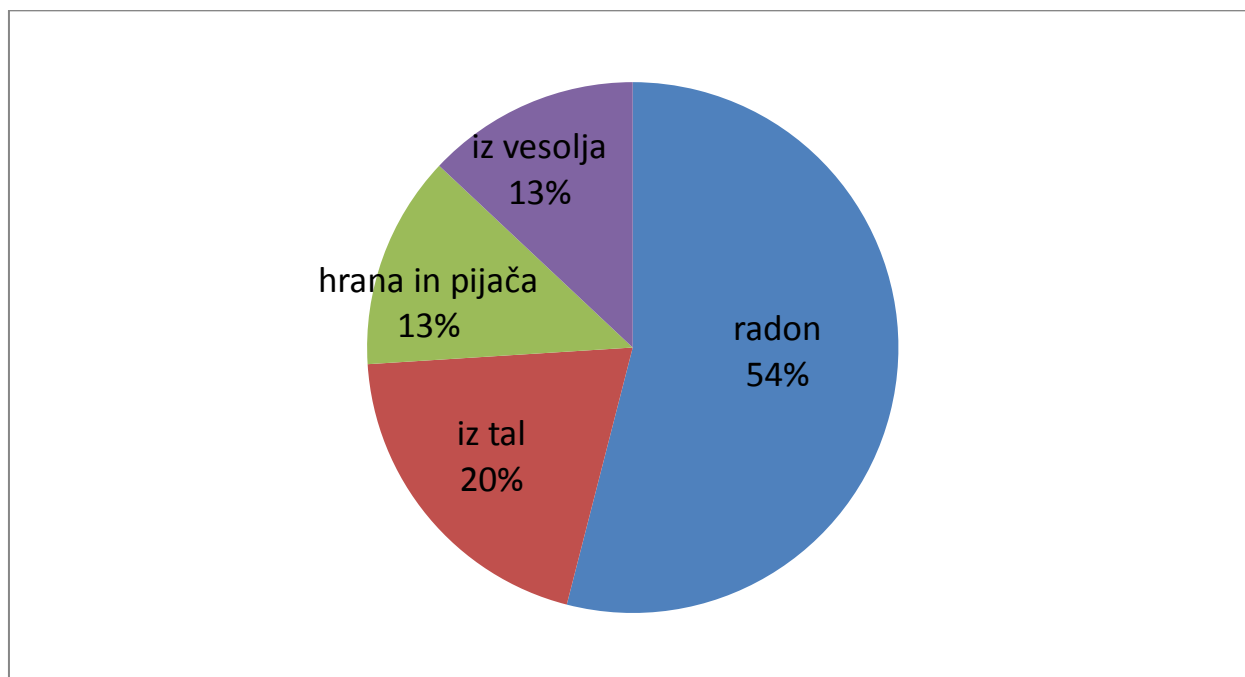
Efektivna doza izraža verjetnost škode za zdravje ljudi, ki nastane zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem. Izražamo jo v sievertih(Sv).

Mejne doze so največje vrednosti efektivnih in ekvivalentnih doz (dodatek k dozam naravnega ozadja), ki jih lahko prejmejo izpostavljeni delavci, praktikanti, študentje ter posamezniki med prebivalstvom zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem.

Notranje obsevanje je izpostavljenost, do katere pride, če s hrano, z zrakom ali skozi kožo vnesemo v telo radioaktivne snovi (inhalacija ali zaužitje). Zlasti nevarni sta sevanji alfa in beta, ki imata sicer majhno prodornost(upadeta že pri 2-3cm), vendar lokalno povzročita veliko škodo na živih celicah. Sevanje gama pa je samo po sebi najmanj nevarno, vendar pa ima zelo veliko prodornost(ustavi ga šele 1m debela stena iz čistega betona).

Zunanje sevanje je sevanje iz zunanjih virov (zunaj telesa).

4.2 STRUKTURA VIROV EFEKTIVNE DOZE SEVANJA NARAVNEGA OZADJA



4.3 LETNA EFEKTIVNA DOZA NARAVNEGA OZADJA

NALOGA: Izračunajte letno efektivno dozo posameznika v Ljubljani, Krškem, Mariboru, Celju in vašem rodnem kraju.

Primerjajte letno efektivno dozo posameznika v vašem rodnem mestu s tisto v Krškem. Za koliko je večja oziroma manjša?

Grafično prikažite letno efektivno dozo posameznika v vašem rodnem kraju skupaj s predpisano omejitvijo letne doze zardi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem.

REŠITEV:

1) Ljubljana

Izbrala sem si merilno mesto Ljubljana-Bežigrad, kjer so 24.3.2014 ob 19:30 uri izmerili dozo sevanja $96n \frac{Sv}{h}$.

$$D = 96n \frac{Sv}{h} = 96 \cdot 10^6 m \frac{Sv}{h} = 96 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot 365m \frac{Sv}{leto} = 0,84m \frac{Sv}{leto}$$

2) Krško

Izbrala sem si merilno mesto Krško-NEK, kjer so 24.3.2014 ob 19:30 uri izmerili dozo sevanja $72n \frac{Sv}{h}$.

$$D = 72n \frac{Sv}{h} = 72 \cdot 10^6 m \frac{Sv}{h} = 72 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot 365m \frac{Sv}{leto} = 0,63m \frac{Sv}{leto}$$

3) Maribor

Izbrala sem si merilno mesto Maribor-center, kjer so 24.3.2014 ob 20:00 uri izmerili dozo sevanja $89n \frac{Sv}{h}$.

$$D = 89n \frac{Sv}{h} = 89 \cdot 10^6 m \frac{Sv}{h} = 89 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot 365 m \frac{Sv}{leto} = 0,78 m \frac{Sv}{leto}$$

4) Celje

Izbrala sem si merilno mesto Celje, kjer so 24.3.2014 ob 20:00 uri izmerili dozo sevanja $108n \frac{Sv}{h}$.

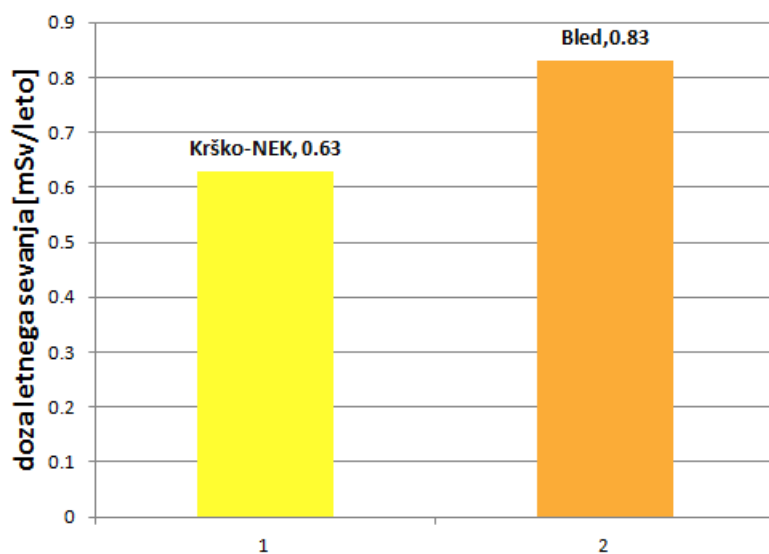
$$D = 108n \frac{Sv}{h} = 108 \cdot 10^6 m \frac{Sv}{h} = 108 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot 365 m \frac{Sv}{leto} = 0,95 m \frac{Sv}{leto}$$

5) Bled

Izbrala sem si merilno mesto Bled, kjer so 24.3.2014 ob 20:00 uri izmerili dozo sevanja $95n \frac{Sv}{h}$.

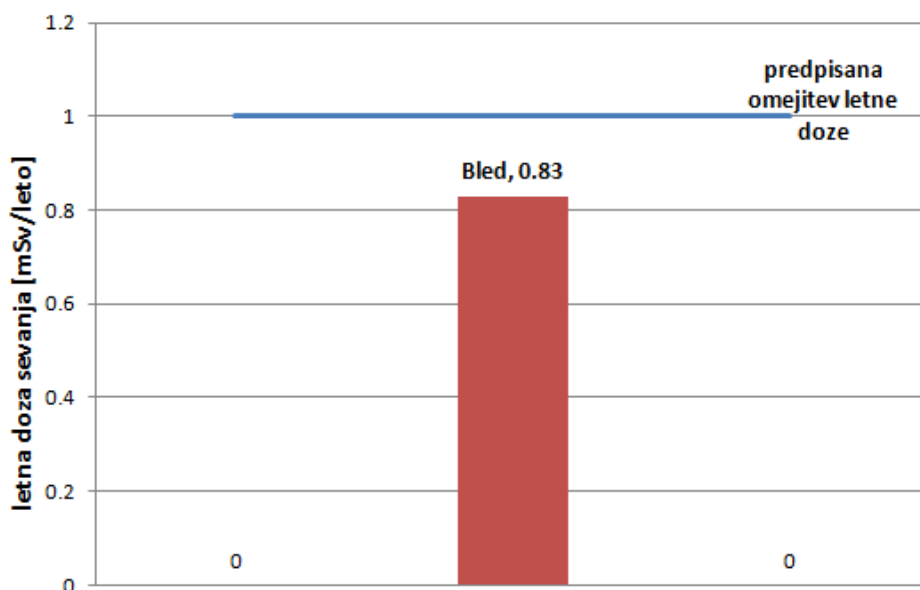
$$D = 95n \frac{Sv}{h} = 95 \cdot 10^6 m \frac{Sv}{h} = 95 \cdot 10^{-6} \cdot 24 \cdot 365 m \frac{Sv}{leto} = 0,83 m \frac{Sv}{leto}$$

6) Grafični prikaz primerjave letne doze sevanja v Krškem in na Bledu:



Glede na to, da je v Krškem jedrska elektrarna bi marsikdo trdil, da je tam sevanje močno povečano. Že iz grafikona je razvidno, da je sevanje tam veliko manjše kot na primer na Bledu. V Krškem znaša letna doza sevanja približno $0.63 m \frac{Sv}{leto}$, medtem ko je na Bledu ta številka večja in sicer znaša $0.83 m \frac{Sv}{leto}$. V drugih mestih po Sloveniji pa sem opazila, da je sevanje še za približno 20-40 mSv/leto višje, kot na Bledu. Torej je v Krškem nevarnost sevanja med najmanjšimi, če bi primerjali mesta po celotni Sloveniji.

7) Grafični prikaz efektivne doze posameznika na Bledu in predpisane omejitve letne doze zaradi izpostavljenosti ionizirajočim sevanjem



Iz grafa je razvidno, da je na Bledu letna doza sevanja pod efektivno dovoljeno vrednostjo, torej ni nobene nevarnosti.

4.4 SEVANJE PRI POTOVANJU

NALOGA: Izberite si glavno mesto določene države. Izračunajte kakšno dozo kozmičnega sevanja prejmete, če tja potujete z letalom. Upoštevajte let s hitrostjo 1000km/h.

REŠITEV: Izbrala sem si mesto Madrid, torej glavno mesto Španije. Od Ljubljane je Madrid oddaljen 1602km.

Letna doza sevanja, izmerjena na letalu je $5m\frac{Sv}{leto}$.

$$t = \frac{s}{v} = \frac{1602km}{1000\frac{km}{h}} = 1,602h = 1,602 \cdot \frac{1}{24} \cdot \frac{1}{365} leta = 182,876 \cdot 10^{-6} leta$$

$$d = D \cdot t = 5m\frac{Sv}{leto} \cdot 182,876 \cdot 10^{-6} leta = 914,38 \cdot 10^{-9} Sv = 914,38nSv$$

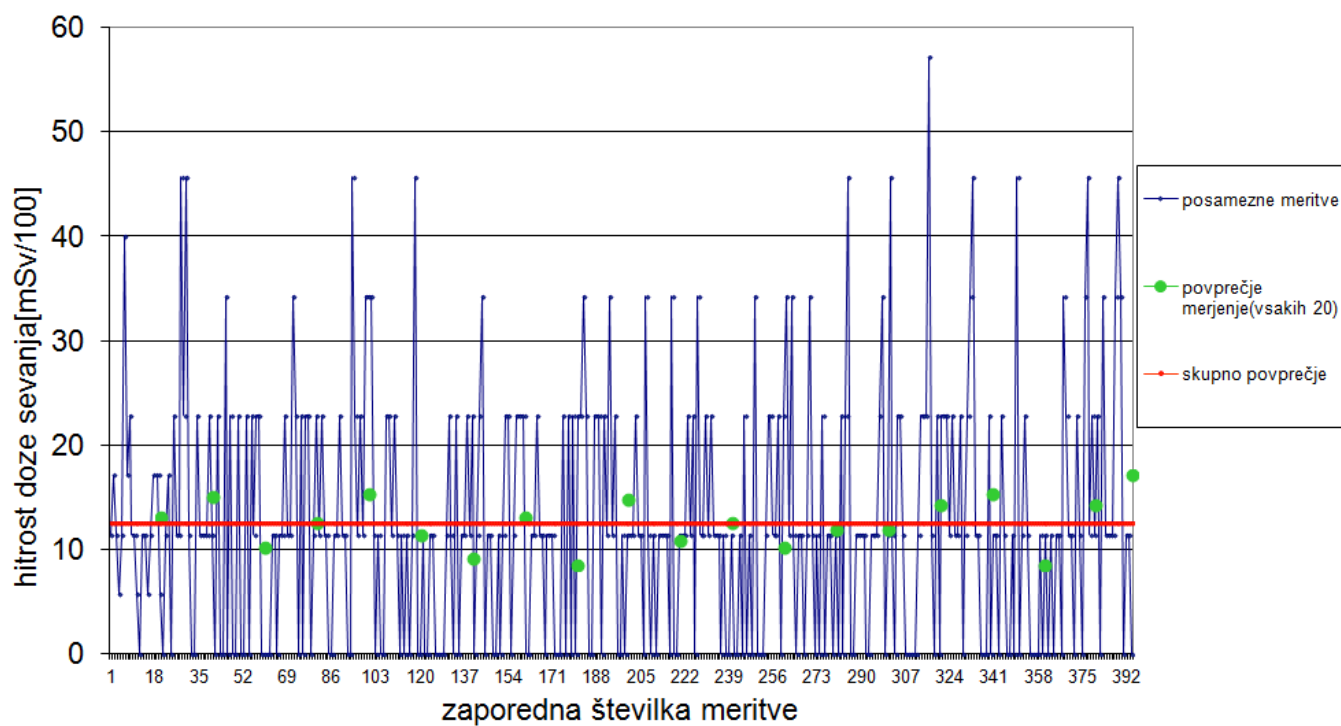
V uri in pol na letalu torej prejmemo 914,38nsv sevanja, kar je veliko pod dovoljeno efektivno dozo.

4.5 MERITEV SEVANJA

NALOGA: Datoteko rezultatov merjenja z Geiger Millerjevim števcem grafično prikažite na diagramu. Prvi stolpec je kumulativa merjenja, ki nas ne zanima. Drugi stolpec je hitrost doze izražena v mikro remih na uro. 1 rem = 0.01 Sv.

V programu Excel izdelajte diagram, ki prikazuje hitrost doze v $\mu Sv/h$. V diagramu prikažite še povprečje merjenj za vsakih 20 merjenj ter skupno povprečje hitrosti doze.

REŠITEV:



LITERATURA

- [1] http://www.radioaktivnost.si/ewsmambo/EWS/POZDRAV/MZO_gmaps1.html
- [2] <http://www.radiation-scott.org/radsourc/2-0.htm>
- [3] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo



LABORATORIJSKA VAJA 5

Stroški prevoza

Povzetek: V 5. vaji smo si ogledali, koliko nas letno stane avtomobil, vključno z vsemi možnimi in nujnimi stroški. Ocenili smo, kako hitro novemu avtomobilu pada cena in ugotovili, da mu v prvih letih cena hitreje pada in da je cena močno pogojena s številom prevoženih kilometrov. Primerjali smo kateri avtomobil se bolj splača, torej z dieselskim ali z bencinskim motorjem.

Ključne besede: avtomobil, diesel, bencin, stroški prevoza, rabljen avto, nov avto

Laboratorijska vaja 5

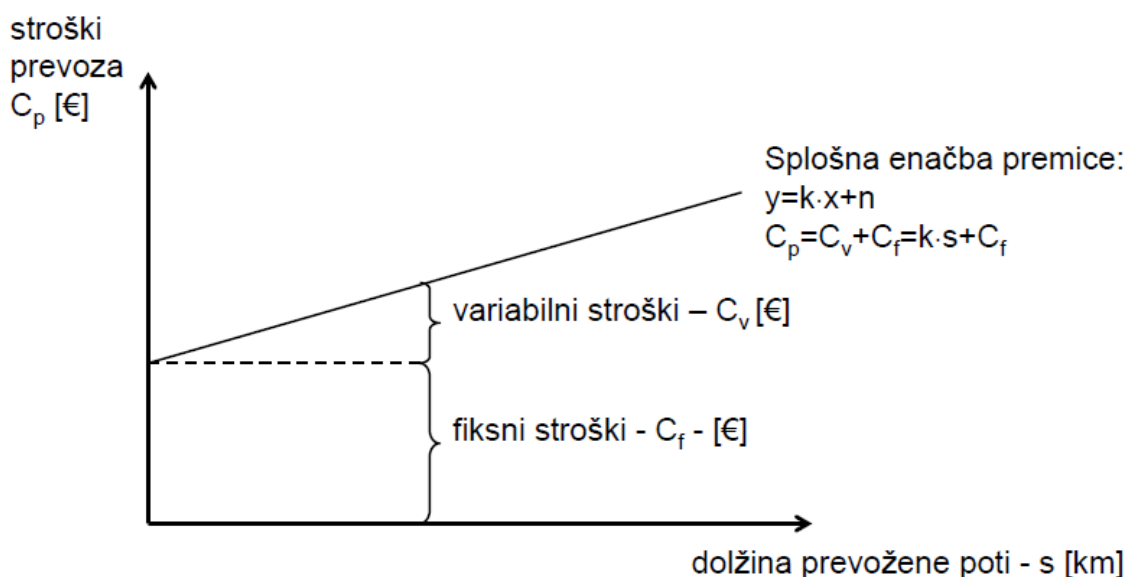
Stroški prevoza

5.1 SPLOŠNO O STROŠKIH PREVOZA

Stroški prevoza vključujejo fiksne in variabilne stroške. V določenih primerih je težko razmejiti kaj je fiksni strošek in kaj je variabilni.

Fiksni stroški vključujejo stroške povezane z nakupom avtomobila, stroške registracije, stroške vzdrževanja. Določeni stroški vzdrževanja so sicer povezani tudi s prevoženo potjo in so dejansko vsaj v določeni meri tudi variabilni stroški.

Variabilni stroški so predvsem stroški goriva. Strošek goriva je parameter, ki povezuje prevoženo pot in porabljeno količino goriva.



Slika 1: Stroški goriva, torej stroški prevoza v odvisnosti od prevožene poti

5.2 OCENA STROŠKOV PREVOZA GLEDE NA PREVOŽENO POT

Pri izračunu letnih stroškov prevoza sem upoštevala naslednje parametre:

- Prevožen 500-kratnik razdalje od doma do bodoče službe, torej Zgornje Gorje-Ljubljana, kar znaša 59km na vožnjo in 29500km letno.
- Amortizacijo (amortizacija je vrednostno izražena poraba oz. izraba sredstva v določenem časovnem obdobju). Upoštevala sem vrednost avtomobila ob nakupu in prodaji ter število let uporabe. Uporabila sem metodo padajočih zneskov.
- Stroške registracije in servisa vključno z menjavo gum.
- Stroške goriva, parkiranja, vinjet, cestnin in mostnin.
- Možne dodatne stroške.

Izbrala sem si nov avtomobil Hyundai i30 1.6 CRDi TREND [1].

Stroški	Ocena stroška (EUR)		LETNI STROŠEK AVTOMOBILA (skupaj)	4559	EUR
Strošek nakupa osebnega avtomobila	16590	EUR	MESEČNI STROŠEK AVTOMOBILA	380	EUR
Letni strošek obresti (v primeru kredita)		EUR	DNEVNI STROŠEK AVTOMOBILA	12	EUR
Avtomobil imam namen uporabljaliti	5	let	Mesečni neto prihodek		EUR
Predvidena vrednost rabljenega avtomobila ob prodaji	10000	EUR	Za avtomobil delamo		mes. na leto
Strošek letne registracije avtomobila	700	EUR			dni na mesec
Strošek letnega zavarovanja avtomobila		EUR			dni na teden
Strošek morebitnih servisov (letno)	300	EUR			
Strošek menjave pnevmatik (letno)	300	EUR			
Strošek letne vinjete	110	EUR			
Letni stroški parkiranja (parkirna, garaža)	50	EUR			
Število prevoženih kilometrov v enem letu	20000	km			
Povprečna poraba	6,5	l/100km			
Cena goriva	1,366	EUR			

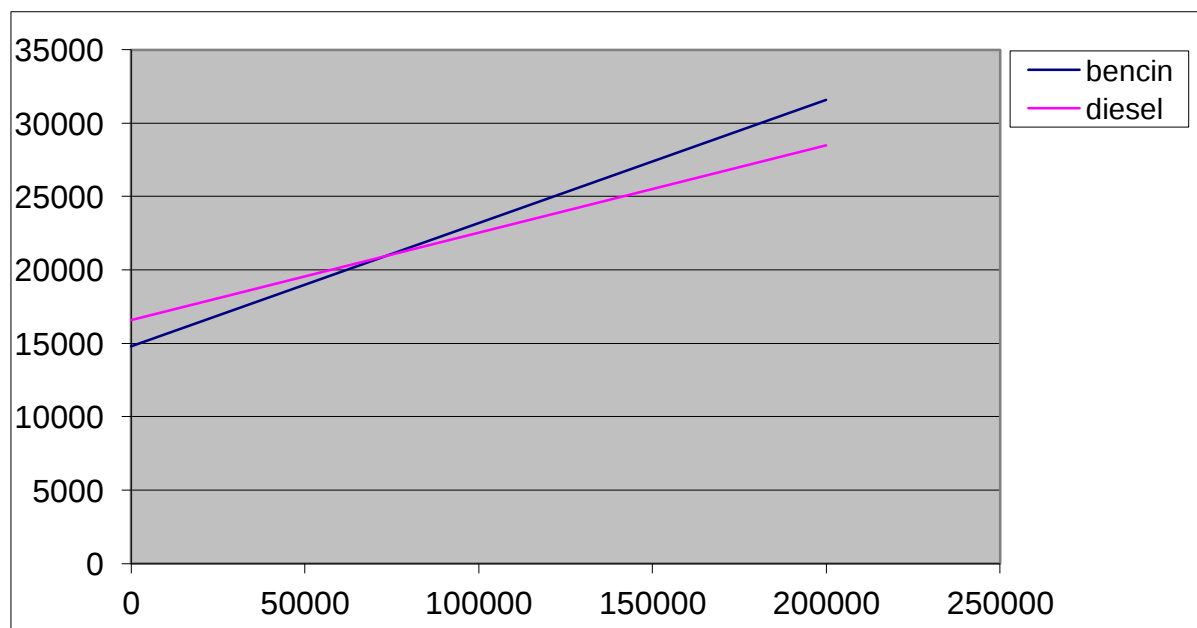


Slika 2: Prikaz letne, mesečne in dnevne porabe avtomobila

5.3 PRIMERJAVA AVTOMOBILA NA DIZELSKO GORIVO IN NA BENCIN

NALOGA: Izberite si model avtomobila in prikažite celotne (fiksne+variabilne) stroške prevoza v odvisnosti od prevoženih kilometrov za obe vrsti enakega modela avtomobila in določite, v kakšnih razmerah je prevoz s katerim cenejši. Upoštevajte nižjo ceno dizelskega goriva in višjo ceno dizelskega avtomobila. Premislite, kako je z vzdrževanjem.

REŠITEV:



Graf 1: Primerjava avtomobila na dizelsko gorivo in na bencin

Izbrala sem avtomobil Hyundai i30 1.6 na dizelsko in na bencinsko gorivo ter ju primerjala. Ker je moja številka na vajah 18, sem si izbrala 18 državo po vrsti[3] za določitev cene goriva. Država v kateri sem gledala cene goriv je Kosovo. V Kosovu dizelsko gorivo stane 1,19€/l medtem ko bencin stane 1,20€/l. Iz grafa se lahko opazi, da se ne glede na tako majhno razliko v ceni goriv še vedno veliko bolj splača kupiti avto na dizelsko gorivo.

Cena novega avtomobila na dizelsko gorivo je 16.590€ in njegova poraba približno 5l/100km. Cena novega avtomobila na bencin je 14.790€ in njegova poraba približno 7l/100km. Na grafu lahko opazimo, da se višja cena dizelskega goriva kompenzira z nižjo ceno bencinskega gorivo po približno 70.000km (pri 69.000km je razlika najmanjša). Od 70.000km naprej pa se avtomobil na dizelsko gorivo veliko bolj splača.

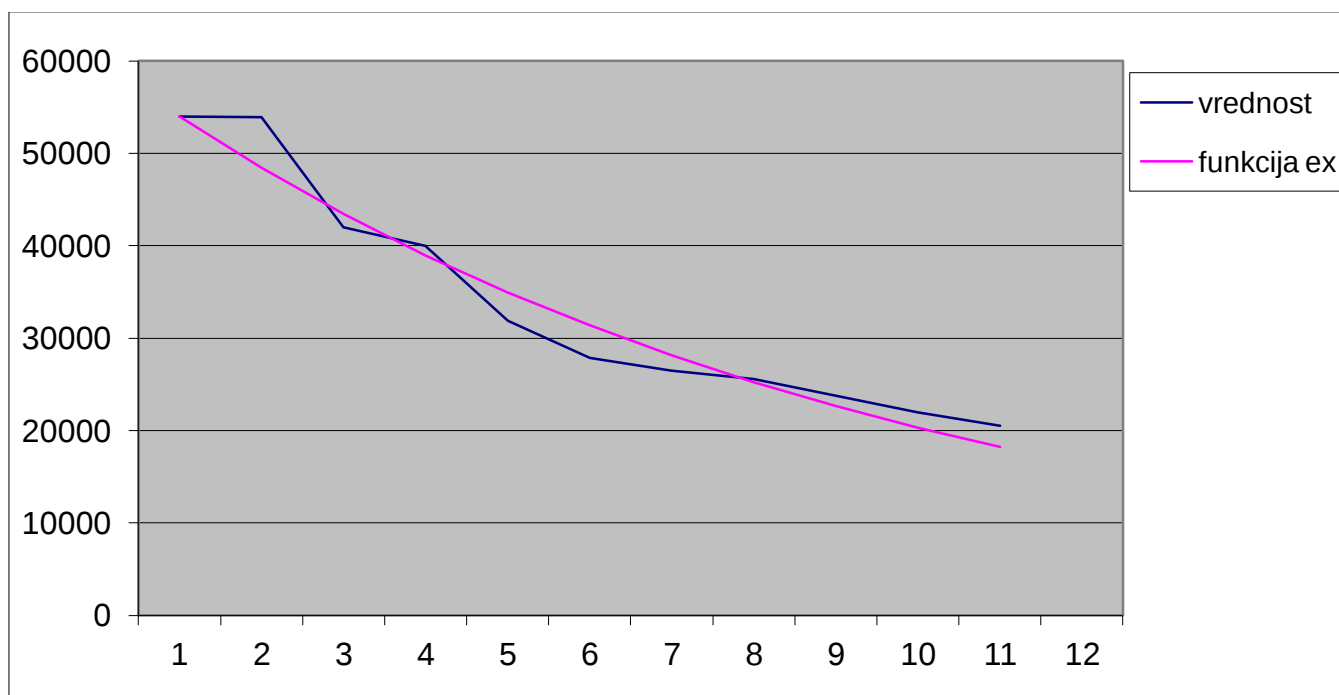
Primerjala sem ju od 0-200.000 prevoženih kilometrov.

5.4 DOLOČITEV FUNKCIJE VREDNOSTI AVTOMOBILA

NALOGA: Za izbrani avtomobil pridobite podatke o vrednosti avtomobila v odvisnosti od starosti avtomobila (od 0 do 10 let) in prevoženih kilometrih na leto. Uporabite povprečne prodajne cene.

S pomočjo metode najmanjših kvadratov določite funkcijo vrednosti avtomobila v odvisnosti od njegove starosti. Uporabite funkcijo e^{-x} .

REŠITEV: Izbrala sem si avtomobil BMW X6 [4] in privzela, da z avtomobilom letno prevozimo 30.000km.



Graf 2: Odvisnost vrednosti avtomobila od njegove starosti

Iz Grafa sem ugotovila, da se vrednost avtomobila po desetih letih zniža za malo več kot polovico. Seveda bi lahko dobila drugačen graf, če bi spreminjala število prevoženih kilometrov v enem letu, saj je vrednost avtomobila močno odvisna od števila prevoženih kilometrov.

LITERATURA

[1][http://www.avto.net/ AVTO/ad.asp?ID=8239161&show=1&avto=Hyundai%20i30%201.6%20CRDi%20TREND](http://www.avto.net/AVTO/ad.asp?ID=8239161&show=1&avto=Hyundai%20i30%201.6%20CRDi%20TREND)

[2][http://www.avto.net/ AVTO/ad.asp?ID=8041979&show=1&avto=Hyundai%20i30%201.6%20CVT%20TREND](http://www.avto.net/AVTO/ad.asp?ID=8041979&show=1&avto=Hyundai%20i30%201.6%20CVT%20TREND)

[3] http://www.amzs.si/Cene_goriv_po_Evropi.aspx

[4][http://www.avto.net/ AVTO/ad.asp?ID=8028105&show=1&avto=BMW%20serija%20X6:%20xDrive30d%20Avt](http://www.avto.net/AVTO/ad.asp?ID=8028105&show=1&avto=BMW%20serija%20X6:%20xDrive30d%20Avt)

[5] www.avto.net

[6] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 6

Sončne elektrarne

Povzetek: V 6. vaji smo si ogledali nekaj pomembnejših stvari o sončnih elektrarnah. Pogledali smo si njihov izkoristek, količino proizvedene energije, količino sončnih elektrarn, ...

Ključne besede: sonce, sončna elektrarna, proizvodnja energije, izkoristek

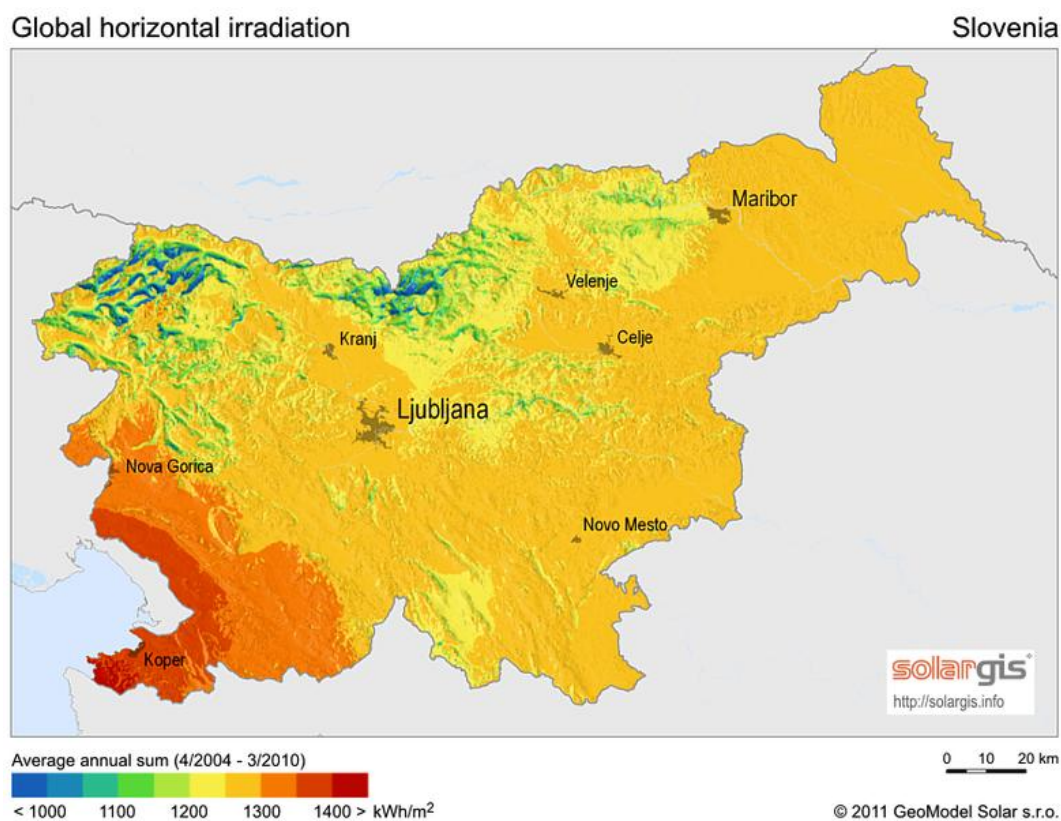
Laboratorijska vaja 6

Sončne elektrarne

6.1 SPLOŠNO O SONČNIH ELEKTRARNAH IN SONČNEM OBSEVANJU

Sončno sevanje uvrščamo med obnovljive vire energije. Sončna energija je energija, ki prihaja od sonca v obliki sončnega sevanja. S pomočjo fotovoltaike in ostalih elementov, ki spadajo zraven lahko učinkovito uporabimo sončno energijo za hlajenje in ogrevanje prostorov, dnevno svetlobo, kuhanje, toplo vodo (sanitarno vodo) in za visoko temperaturne procese v industriji. Solarna tehnologija je značilna kot pasivna ali aktivna solarna glede na način zajema, pretvorbe in distribucije solarne energije. Aktivne solarne tehnike delujejo na principu fotovoltaike in kolektorjev za izkoriščanje sončne energije. Pasivne pa vključujejo usmerjenost stavb in izbiro najugodnejšega materiala.

V Sloveniji se za gradnjo sončne elektrarne da pridobiti tudi subvencijo.



Slika 1: prikaz sončnega sevanja v Sloveniji

Povprečno globalno letno obsevanje na horizontalno površino v Sloveniji znaša $1250 \frac{kWh}{m^2}$. Moč sončnega obsevanja v Sloveniji pa znaša $1 \frac{kW}{m^2}$.

6.2 NALOGE

1.) Kolikšno površino sončne elektrarne bi potrebovali za pokrivanje letne porabe električne energije v Sloveniji, če bi bil izkoristek sončne elektrarne 15%?

$$W_{SE} = 13017,3 GWh$$

$$W = 1250 \frac{kWh}{m^2}$$

$$\eta = 15\%$$

$$W_{SE} = A \cdot W \cdot \eta$$

$$A = \frac{W_{SE}}{W \cdot \eta} = \frac{13017,3 \cdot 10^9}{1250 \cdot 10^3 \cdot 0,15} = 69,4 \cdot 10^6 m^2 = 69,4 km^2$$

Potrebovali bi torej sončno elektrarno s površino $69,4 km^2$.

2.) Kolikšno površino bi pokrila sončna elektrarna s konično močjo, ki je enaka 18kW? Upoštevajte izkoristek sončne elektrarne 15%.

$$P = 18 kW$$

$$\eta = 15\%$$

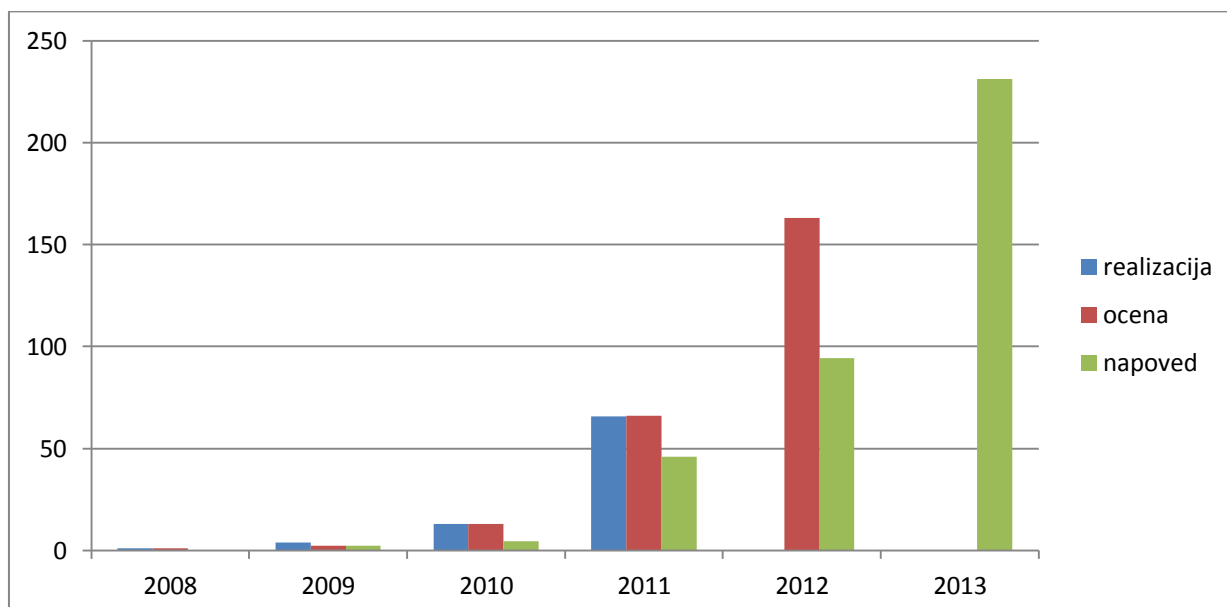
$$P_{SE} = 1 \frac{kW}{m^2}$$

$$P = A \cdot P_{SE} \cdot \eta$$

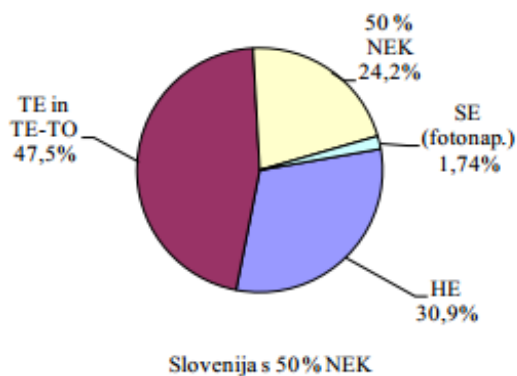
$$A = \frac{P}{P_{SE} \cdot \eta} = \frac{18 \cdot 10^3}{1 \cdot 10^3 \cdot 0,15} = 120 m^2$$

Taka sončna elektrarna bi pokrila površino $120 m^2$.

3.) V stolpcnem diagramu prikažite proizvedeno energijo v sončnih elektrarnah v Sloveniji v letih 2008-2013!



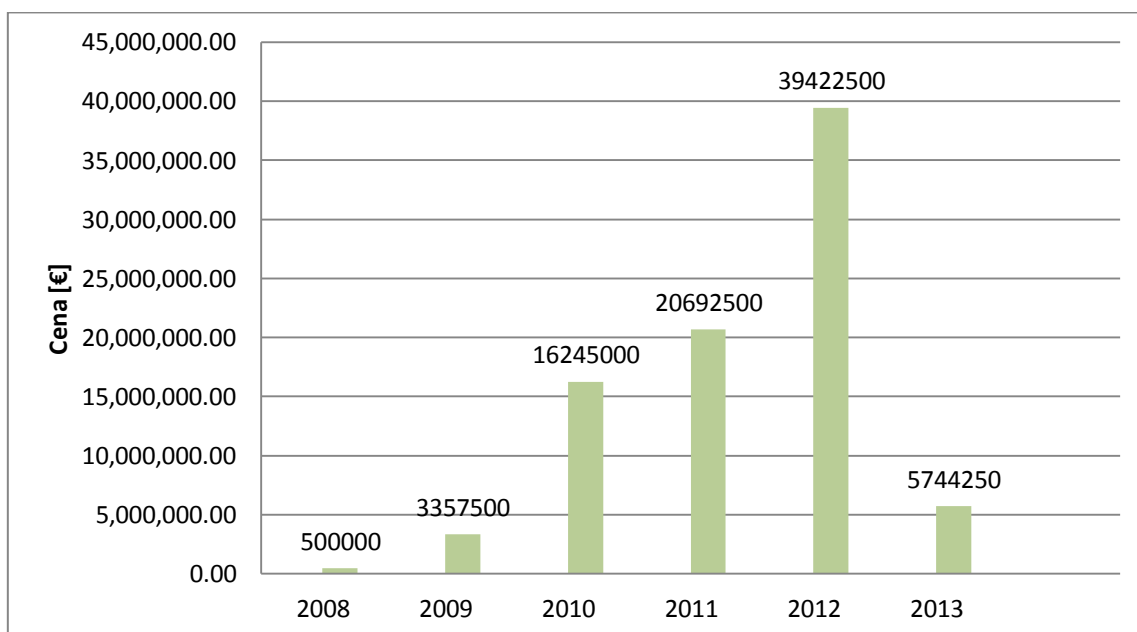
4.) Kolikšen odstotek proizvodnje električne energije v Sloveniji trenutno predstavljajo sončne elektrarne?



Sončne elektrarne v Sloveniji predstavljajo 1,74% proizvodnje električne energije.

5.) Koliko denarja se bo letos porabilo za subvencioniranje do konca leta 2013 zgrajenih sončnih elektrarn? Povprečne subvencije po letih znašajo:

Leto	Novo instaliranih [MW]	Povprečna subvencija [EUR/MWh]	Cena [€]
2008	1	400	500.000
2009	6,8	395	3.357.500
2010	36,1	360	16.245.000
2011	53,4	310	20.692.500
2012	121,3	260	39.422.500
2013	33,3	138	5.744.250



LITERATURA

- [1] http://sl.wikipedia.org/wiki/Obnovljivi_viri_energije#Son.C4.8Dna_energija
- [2] <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/statisticne-publikacije/letna-energetska-bilanca/>
- [3] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 7

Primerjava klasičnih in varčnih sijalk

Povzetek: V 7. vaji smo si ogledali razliko med klasičnimi žarnicami in varčnimi sijalkami. Zanimivo je, kako varčne sijalke »onesnažujejo« omrežje. Tok dobi popolnoma nesinusno obliko, kar pa lahko odpravimo z višjeharmonskimi komponentami.

Ključne besede: klasična žarnica, varčna sijalka, tok, popačenje, harmonske komponente

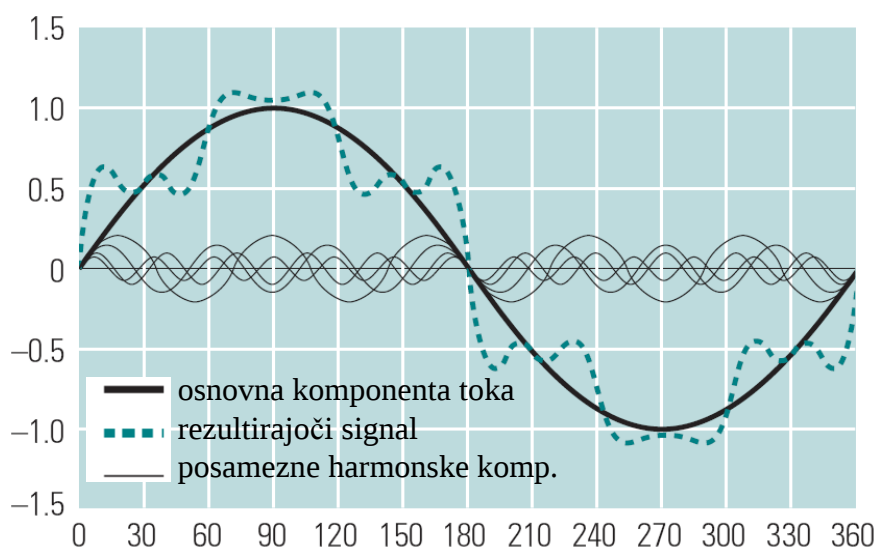
Laboratorijska vaja 7

Primerjava klasičnih in varčnih sijalk

7.1 SPLOŠNO O SONČNIH ELEKTRARNAH IN SONČNEM OBSEVANJU

Na področju razsvetljave, ki predstavlja velik delež porabe električne energije se v smislu zmanjševanja porabe vedno bolj uveljavlja uporaba kompaktnih fluorescentnih sijalk (KFS).

Problem varčnih sijalk s stališča elektroenergetskega sistema je popačenje toka (višje harmonske komponente), kar povzroča dodatne izgube v omrežju in potrebo po kompenzaciji.



Slika 1: Potek signala osnovne in posameznih harmonskih komponent

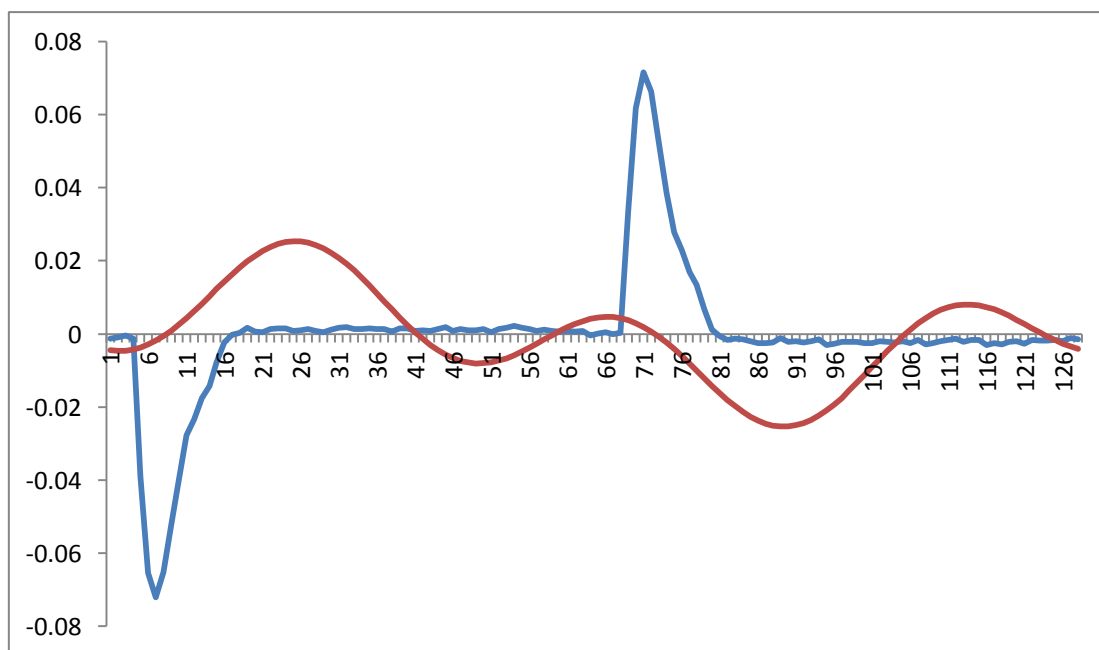
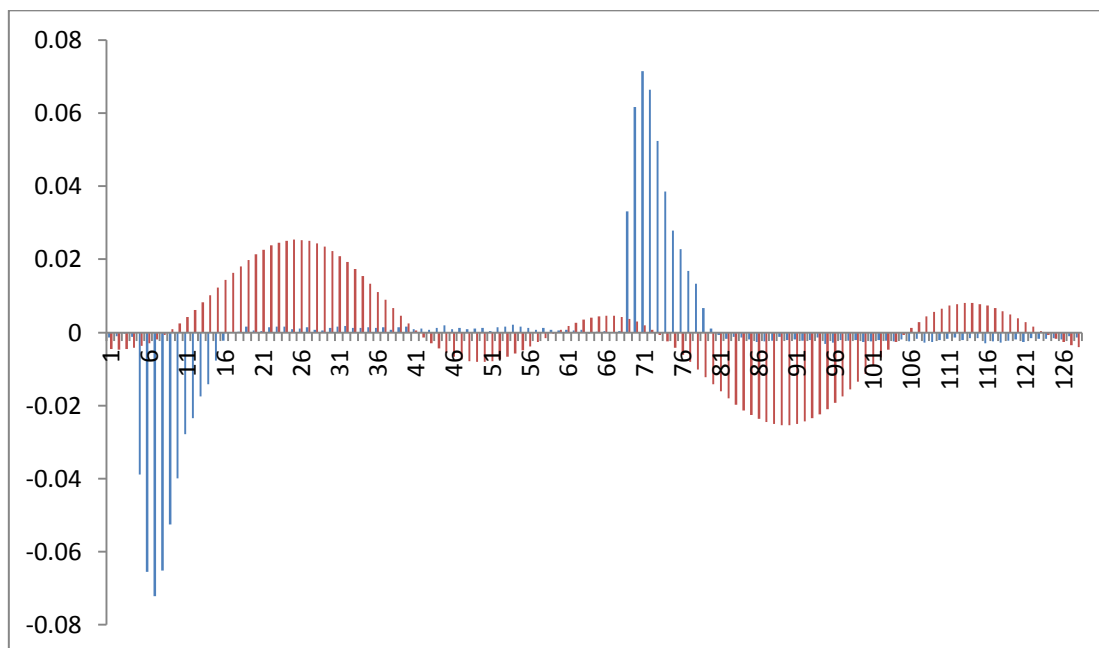
Osnovni princip delovanja varčne sijalke: ko pritisnemo na stikalo, tok elektronov vzbudi pare živega srebra, ki oddajajo nevidno UV svetlobo, ta pa aktivira prevleko iz fluorescenčnih fosforjevih soli, ki zažari v beli svetlobi.

Brez živega srebra (ki je lahko zelo nevaren in je velika slabost varčnih sijalk) torej ne bo šlo dokler ne razvijemo npr. tehnologije LED diod in odpravimo težave z večjimi tokovi.

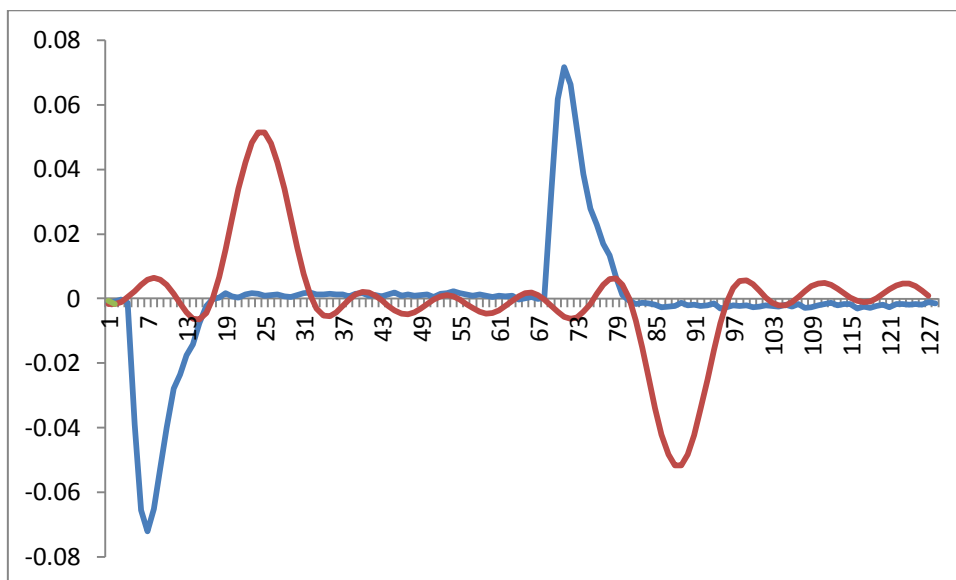
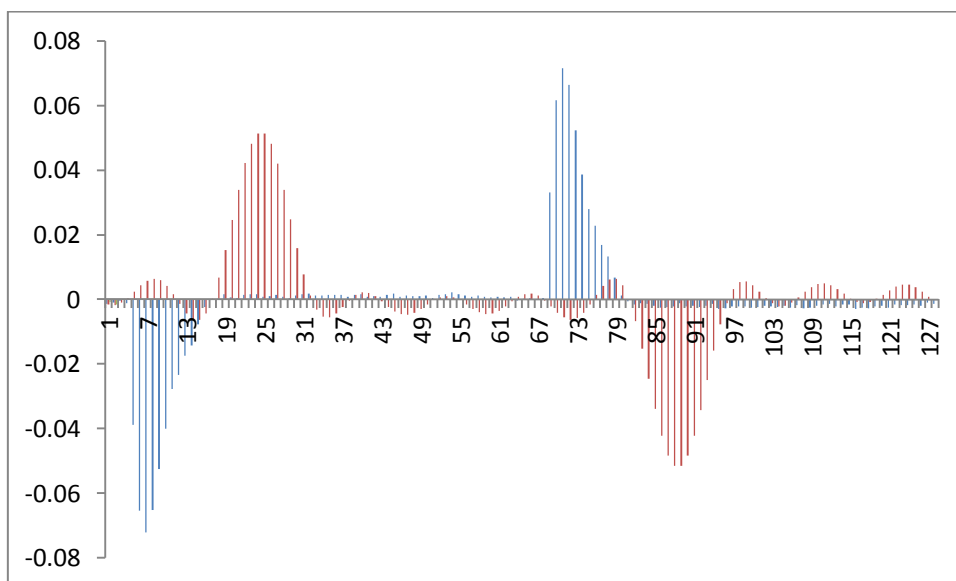
7.2 TOKI IN OBLIKE TOKOV PRI VARČNIH SIJALKAH IN KLASIČNIH ŽARNICAH

NALOGA: Izdelajte stolpčni graf amplitud višjeharmonskih komponent in rekonstruirajte z različno natančnostjo:

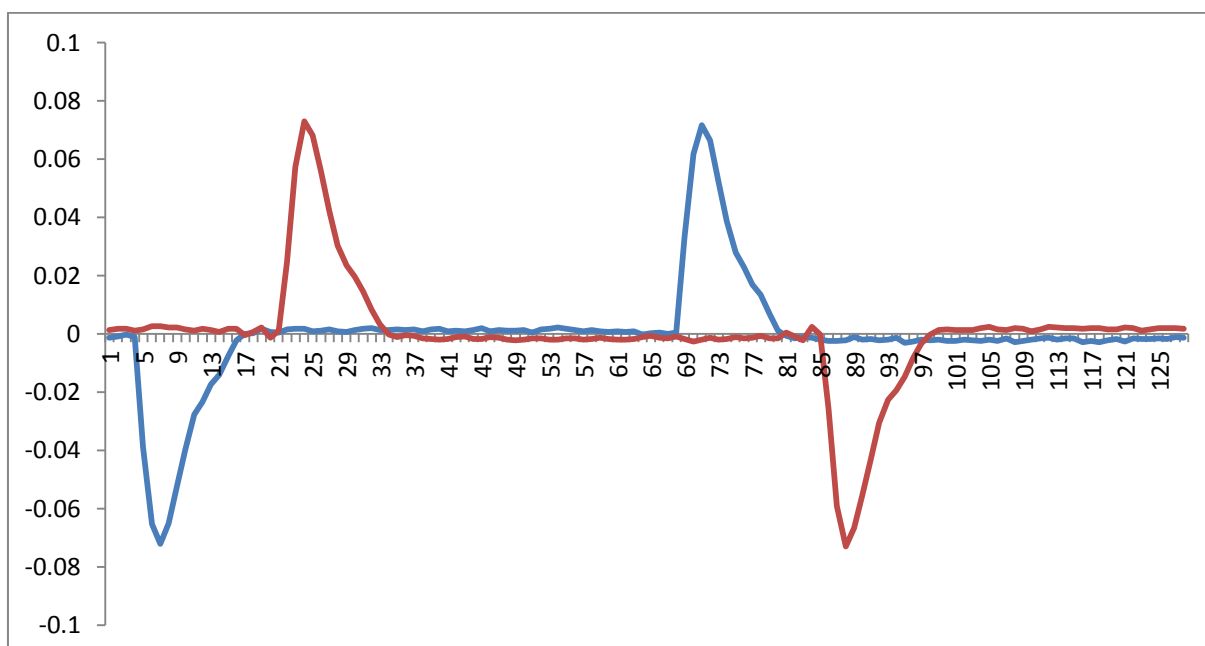
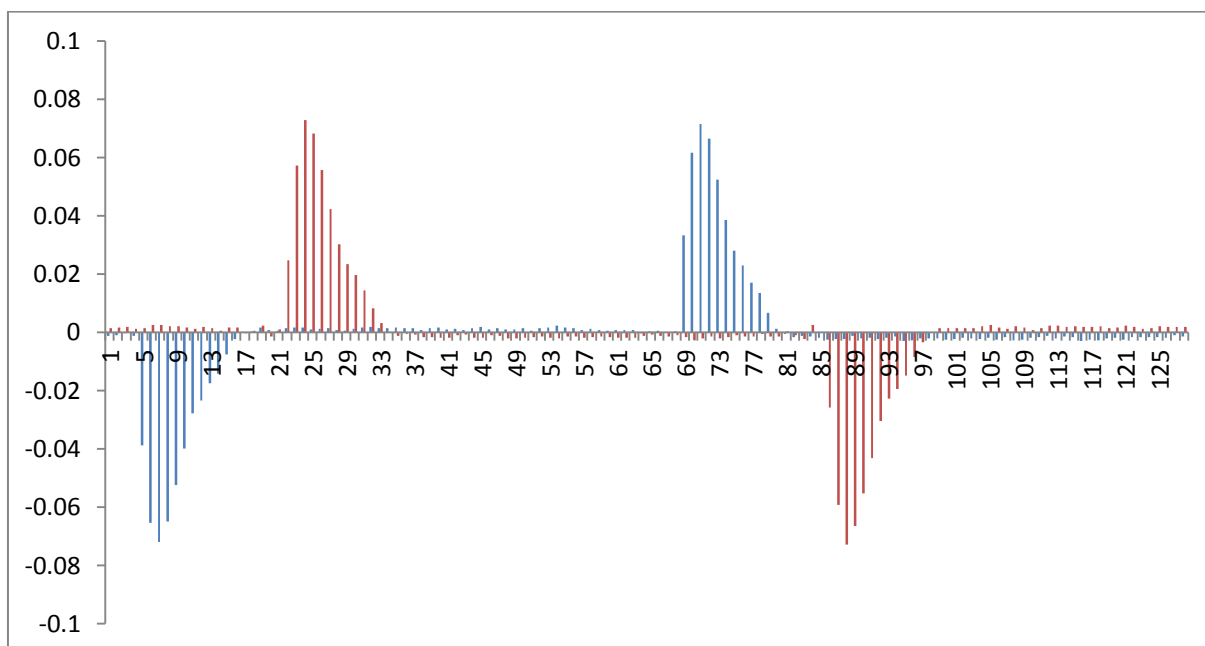
a) s samo 1. in 3. harmonsko komponento



b) s komponentami od 1 do 9



c) s komponentami frekvenc od 50Hz do 1950Hz



7.3 REKONSTRUKCIJA SIGNALA

Primer signala	rekonstrukcije	efektivna vrednost toka (A)	absolutna razlika (A)	RMS	relativna razlika (%)	RMS
samo 1. in 3. harmonska komponenta		0.06343	0.02201		35,0	
komponente od 1 do 9		0.06343	0.02527		39,8	
s komponentami frekvenc do 50 Hz do 1.950 Hz		0.06343	0.02578		40,6	

LITERATURA

- [1] http://sl.wikipedia.org/wiki/Kompaktna_fluorescentna_sijalka
- [2] <http://www.energetika-portal.si/dokumenti/statisticne-publikacije/letna-energetska-bilanca/>
- [3] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 8

Vetrna energija

Povzetek: V 8. vaji smo si podrobneje ogledali vetrne elektrarne. Ugotovili smo, da imajo lahko 3 lopatice, 2 lopatici ali pa samo eno lopatico. Ogledali smo si izkoristek in uporabo vetrnih elektrarn.

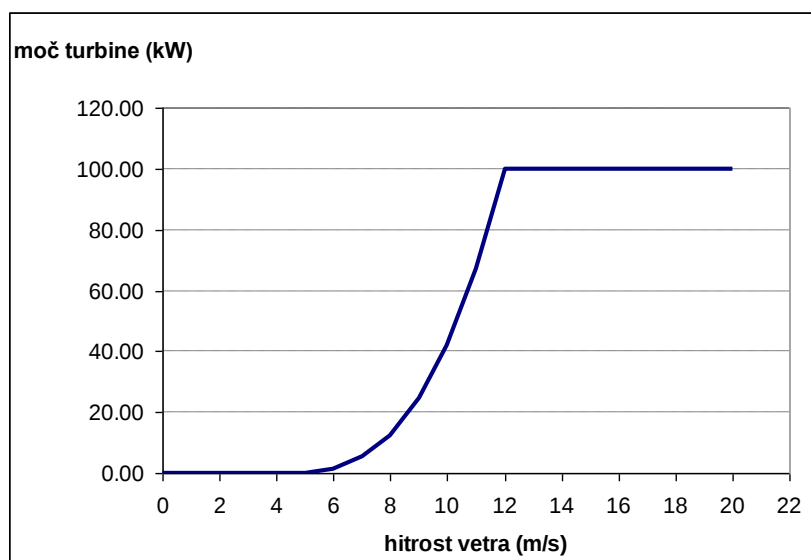
Ključne besede: veter, vetrna elektrarna, lopatice, izkoristek, moč

Laboratorijska vaja 8

Vetrna energija

8.1 SPLOŠNO O VETRNI ENERGIJI

Moč vetrne elektrarne je odvisna od tretje potence hitrosti vetra. Če vetra ni ali če je hitrost premajhna, se vetrnica ne giblje in proizvodnje električne energije ni. Če je hitrost vetra med v_1 in v_2 , moč narašča z naraščanjem hitrosti vetra. Če je hitrost vetra prevelika, je zaradi varnosti potrebno vrtenje vetrne elektrarne blokirati.



Slika 1: Približna karakteristika moči vetrne elektrarne

Najbolši izkoristek ima 3 listni rotor in lahko doseže 70% moči IDEALA. Dejansko lahko doseže nekaj manj kot 70%.

Iz slike je razvidno, da vetrna elektrarna od 40km/h naprej proizvaja konstantno moč. Kar je več kot 80km/h moč pade na 0 in čaka, da se veter umiri.

BETZOV FAKTOR: nam pove, koliko energije lahko vzamemo zraku, da normalno “odteče” naprej. Betzov factor je enak $\frac{16}{27}$.

8.2 IZRAČUN PREMERA VETRNIC

Izračunajte premer propelerja vetrne turbine nazivne moči 18kW pri hitrosti vetra 40 km/h. Upoštevaj naslednje predpostavke:

- Mehanski izkoristek propelerja znaša 70 % teoretično največjega izkoristka vetrne turbine.
- Električni izkoristek znaša 95 % (generator je na propeler priključen direktno)
- Temperatura zraka 15 °C

Nadmorska višina je enaka vaši 1800m.

$$\eta_m = 70\% = 0,7$$

$$\eta_e = 95\% = 0,95$$

$$T_z = 15^\circ C$$

$$v_m = 1800m$$

$$\rho = 0,983 \frac{kg}{m^3}$$

$$P = 18kW$$

$$v = 40 \frac{km}{h} = 11,1 \frac{m}{s}$$

$$P = \eta_m \cdot \eta_e \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v^3}{2} \cdot \frac{16}{27}$$

$$A = \frac{P \cdot 2 \cdot 27}{\eta_m \cdot \eta_e \cdot \rho \cdot v^3 \cdot 16} = \frac{18 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 27}{0,95 \cdot 0,7 \cdot 0,983 \cdot 11,1^3 \cdot 16} = 67,95m^2$$

$$A = \pi \cdot \left(\frac{d}{2}\right)^2 \Rightarrow d = \sqrt{\frac{A \cdot 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{67,95 \cdot 4}{\pi}} = 9,3m$$

8.3 IZRAČUNI

1) NALOGA: Vetrna elektrarna ima moč 10 kW pri hitrosti vetra pri 40 km/h. Kolikšna je moč pri hitrosti vetra 25 km/h?

$$P_1 = 19kW$$

$$v_1 = 40 \frac{km}{h} = 11,1 \frac{m}{s}$$

$$v_2 = 25 \frac{km}{h} = 6,94 \frac{m}{s}$$

$$P_1 = \eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_1^3}{2} \cdot \frac{16}{27}$$

$$P_2 = \eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_2^3}{2} \cdot \frac{16}{27}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_1^3}{2} \cdot \frac{16}{27}}{\eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_2^3}{2} \cdot \frac{16}{27}} = \frac{v_1^3}{v_2^3}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot v_2^3}{v_1^3} = \frac{19 \cdot 10^3 \cdot 6,94^3}{11,1^3} = 2,4 \cdot 10^3 W = 2,4kW$$

2) NALOGA: Vetrna elektrarna ima moč 10 kW pri hitrosti vetra pri 40 km/h. Pri kakšni hitrosti vetra je moč 5 kW?

$$P_1 = 10kW$$

$$v_1 = 40 \frac{km}{h} = 11,1 \frac{m}{s}$$

$$P_2 = 5kW$$

$$P_1 = \eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_1^3}{2} \cdot \frac{16}{27}$$

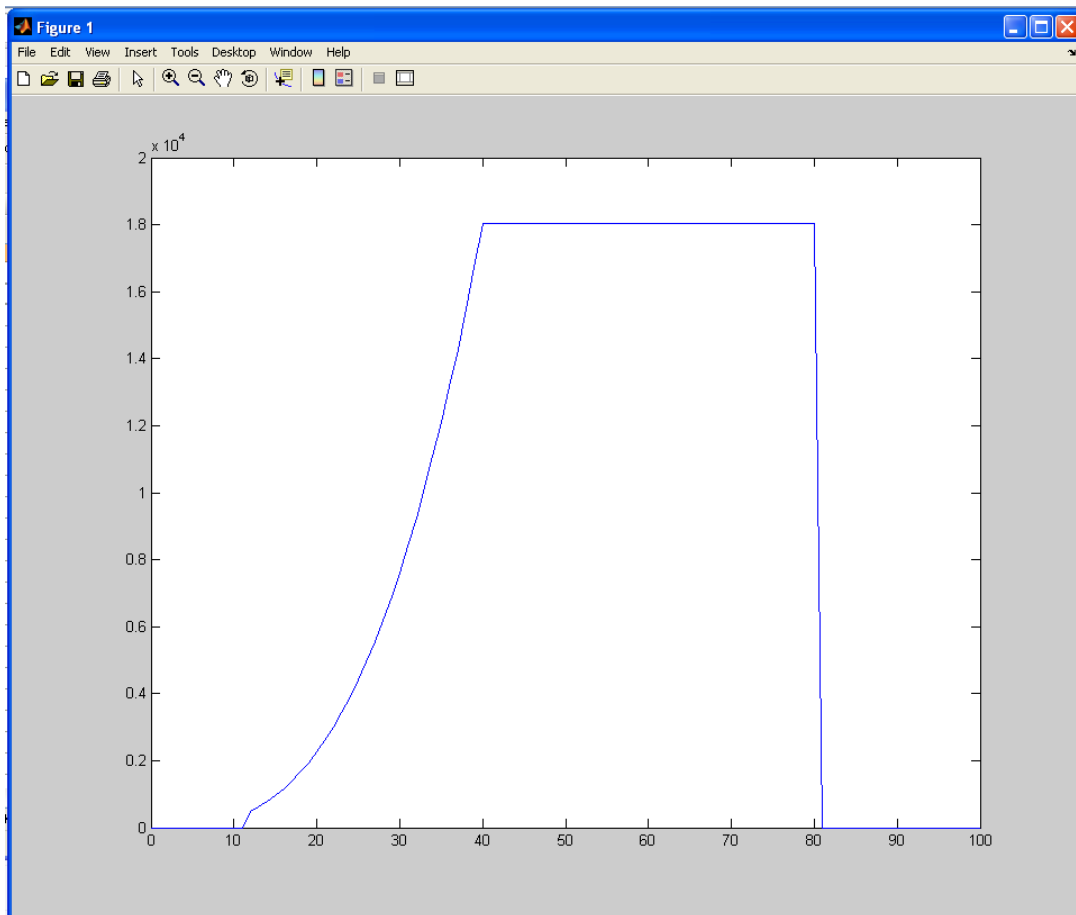
$$P_2 = \eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_2^3}{2} \cdot \frac{16}{27}$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{\eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_1^3}{2} \cdot \frac{16}{27}}{\eta \cdot \rho \cdot A \cdot \frac{v_2^3}{2} \cdot \frac{16}{27}} = \frac{v_1^3}{v_2^3}$$

$$v_2 = \sqrt[3]{\frac{v_1^3 \cdot P_2}{P_1}} = \sqrt[3]{\frac{11,1^3 \cdot 5 \cdot 10^3}{10 \cdot 10^3}} = 8,81 \frac{m}{s} = 31,7 \frac{km}{h}$$

8.4 MOČ V ODVISNOSTI OD HITROSTI VETRA

Za vetrno turbino določite diagram odvisnosti moči od hitrosti vetra. Vetrna turbine začne obratovati pri hitrosti vetra 12 km/h, od hitrosti 40 km/h dalje je moč konstantna, pri hitrosti 80 km/h se turbine izključi. Na diagram prikažite celotno karakteristiko za hitrosti med 0 in 100 km/h. Diagram izdelajte v Matlab-u.



LITERATURA

[1] http://sl.wikipedia.org/wiki/Kompaktna_fluorescentna_sijalka

[2] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 9

Hidroenergija

Povzetek: V 9. vaji smo si ogledali hidroenergijo. V Sloveniji imamo veliko hidroelektrarn in predstavljajo tretjino proizvodnje vse električne energije. Hidroelektrarne delujejo na principu potencialne energije.

Ključne besede: voda, elektrarna, potencialna energija, pretok, višina, akumulacija

Laboratorijska vaja 9

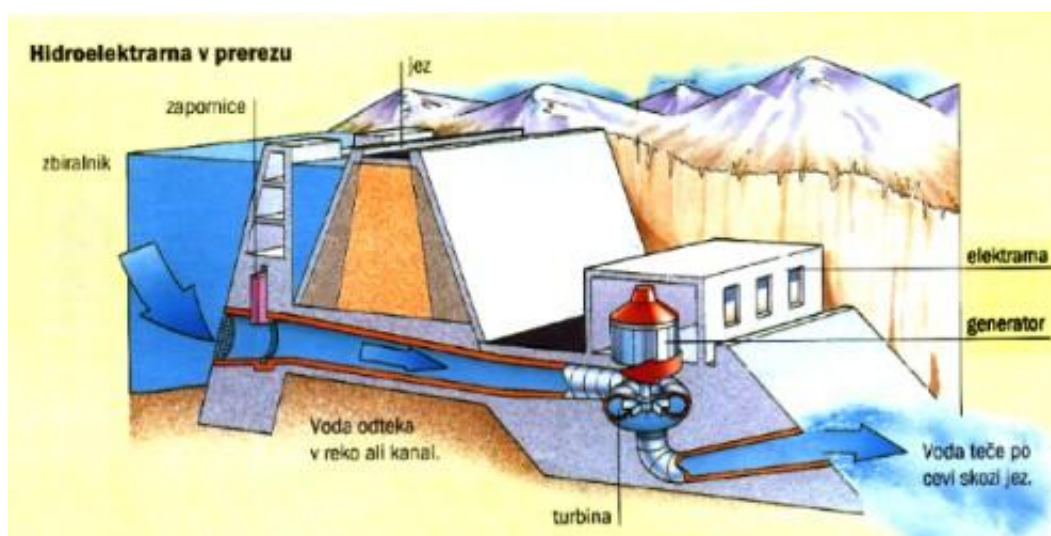
Hidroenergija

9.1 SPLOŠNO O HIDROENERGIJI

Voda je eden izmed najstarejših virov energije, ki se jih je človek naučil izkoriščati. Je najpomembnejši obnovljivi vir energije. Kar 21,6 % vse električne energije na svetu je proizvedeno z izkoriščanjem energije vode oz. hidroenergije.

Danes se hidroenergija koristi predvsem za proizvodnjo električne energije. Izkoriščanje vodne energije je odvisno od mnogih geografskih in klimatskih pogojev. Nekatere države tako na ta način proizvedejo pretežni delež celotne električne energije.

Hidroenergija je tudi edini dovolj velik in hkrati ekonomsko smiseln način shranjevanja energije na nivoju prenosnega elektroenergetskega sistema.



Slika1: hidroelektrarna v prerezu

9.2 IZRAČUNI

1) NALOGA: Za HE Formin <http://www.dem.si/sl-si/Elektrarne-in-proizvodnja/Elektrarne/HE-Formin> določite, kolikšen delež potencialne energije vode se pretvori v električno energijo na pragu elektrarne pri nazivnih parametrih ($Q_v = 500 \text{ m}^3/\text{s}$, $h = 29 \text{ m}$, moč na pragu: $P = 116 \text{ MW}$).

$$Q_v = 500 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$h = 29 \text{ m}$$

$$P_E = 116 \text{ MW}$$

$$P_v = Q_v \cdot \rho \cdot g \cdot h = 500 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 29 = 142,245 \text{ MW}$$

$$\eta = \frac{P_E}{P_v} = \frac{116 \cdot 10^6}{142,245 \cdot 10^6} = 0,82 = 82\%$$

2) NALOGA: Koliko je razlika v moči ČHE Avče med obratovanjem pri zgornji vodi (625 m.n.v) in spodnji vodi (597 m.n.v) akumulacijskega jezera? Upoštevajte izkoristek 90 %. Ostali podatki so: nadmorska višina vode v odvodnem kanalu 106 m.n.v, pretok 40 m³/s.

$$\eta = 90\% = 0,9$$

$$h_{zg} = 625m$$

$$h_{sp} = 597m$$

$$h = 106m$$

$$Q_V = 40 \frac{m^3}{s}$$

$$P_{max} = Q_V \cdot \eta \cdot \rho \cdot g \cdot (h_{zg} - h) = 40 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot (625 - 106) = 184MW$$

$$P_{min} = Q_V \cdot \eta \cdot \rho \cdot g \cdot (h_{sp} - h) = 40 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot (597 - 106) = 173MW$$

$$\Delta P = P_{max} - P_{min} = 184MW - 173MW = 11MW$$

3) NALOGA: Koliko bi bila enegija 1 m³ vode v akumulacijskem jezeru ČHE Kozjak <http://www.dem.si/sl-si/Razvoine-mo%C5%BEnosti/%C4%8CHE-Kozjak> , ki je 700 m višje od iztoka iz načrtovane elektrarne? Izrazite to energijo s težo svinčevega akumulatorja z energijsko gostoto $W_{pb} = 40 \text{ Wh/kg}$.

$$W_{pb} = 40 \frac{Wh}{kg}$$

$$h = 700m$$

$$W_p = m \cdot g \cdot h = 1000 \cdot 9,81 \cdot 700 = 6,9MJ = 6,9MWs = 1,9kWh$$

$$\frac{W_p}{W_{pb}} = \frac{1900}{40} = 47,5kg$$

4) NALOGA: Koliko energije bi letno proizvedla elektrarna v žlebu objekta s površino tlora strehe 600 m² , če je cev žleba visoka 12 m, letna količina padavin pa je 1700 mm? Izrazite to v kilogramih lesnih peletov z energijsko vrednostjo 4.9 kWh/kg.

$$A = 600m^2$$

$$h = 12m$$

$$W_{pe} = 4,9 \frac{kWh}{kg}$$

$$\text{letna količina padavin} = l.k.p. = 1700mm = 1,7m$$

$$V = A \cdot l.k.p. = 600 \cdot 1,7 = 1020m^3$$

$$m = V \cdot \rho = 1020 \cdot 1000 = 1,02 \cdot 10^6 kg$$

$$W_p = m \cdot g \cdot h = 1,02 \cdot 10^6 \cdot 9,81 \cdot 12 = 120MJ$$

$$W_{pe} = 4,9 \frac{kWh}{kg} = 17640 \cdot 10^3 \frac{Ws}{kg}$$

$$\frac{W_p}{W_{pe}} = \frac{120 \cdot 10^6 Ws}{17640 \cdot 10^3 \frac{Ws}{kg}} = 6,8kg$$

9.3 ŠOLSKI MODEL HE S PELTONOVO TURBINO

Ogledali smo si model HE s peltonovo turbine in izmerili tok, napetost, tlak, "višino" in vodni pretok. Iz izmerjenih podatkov smo izračunali izkoristek tega modela in ugotovili, da je le ta zelo majhen.

$$p = 1,05 \text{ bar} \Rightarrow h = 10,5 \text{ m}$$

$$Q = 9,5 \frac{\text{l}}{\text{min}} = 1,58 \cdot 10^{-4} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$U = 2,5 \text{ V}$$

$$I = 0,035 \text{ mA}$$

$$P_v = Q \cdot \rho \cdot g \cdot h = 1,58 \cdot 10^{-4} \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10,5 = 16 \text{ W}$$

$$P_{el} = U \cdot I = 2,5 \cdot 0,035 \cdot 10^{-3} = 0,088 \text{ mW}$$

$$\frac{P_{el}}{P_v} = \frac{0,088 \cdot 10^{-3}}{16} = 5,37 \cdot 10^{-6}$$

LITERATURA

[1] https://www.google.si/search?q=hidroelektrarne&es_sm=93&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=Bb98U6HWNs6XyQOBh4CYDw&ved=0CAgQAUoAQ&biw=1280&bih=675

[2] <http://www.dem.si/sl-si/Elektrarne-in-proizvodnja/Elektrarne/HE-Formin>

[3] <http://www.dem.si/sl-si/Razvojne-mo%C5%BEnosti/%C4%8CHE-Kozjak>

[4] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 10

Emisije škodljivih snovi v Sloveniji

Povzetek: V 10. vaji smo si ogledali emisije škodljivih snovi v Sloveniji. Ogledali smo si tudi njihov vpliv na ozračje in okolico.

Ključne besede: emisija, škodljive snovi, okolica, SO_2 , CO_2 , NO_x

Laboratorijska vaja 10

Emisije škodljivih snovi v Sloveniji

10.1 SPLOŠNO O EMISIJAH ŠKODLJIVIH SNOVI

Sorazmerno s povečanjem porabe goriv se povečujejo tudi emisije škodljivih snovi. Potrebno je poudariti, da ob veliki medijski pozornosti zgodbe o CO₂, ki je sicer znanstveno precej vprašljiva, ne smemo spregledati dejanske škodljivosti ostalih emisij – SO₂, NO_x in trdnih delcev.

Prekomerno onesnaževanje zraka je v Sloveniji zelo resen problem, zlasti prekomerno onesnaževanje z delci PM₁₀, dušikovimi oksidi NO_x ter ponekod tudi s škodljivimi hlapnimi organskimi snovmi (VOC). K emisijam delcev PM₁₀ pomembno prispeva izgorevanje lesne biomase v domačih kuriščih, izgorevanje dizelskega goriva v prometu in viri v industriji.

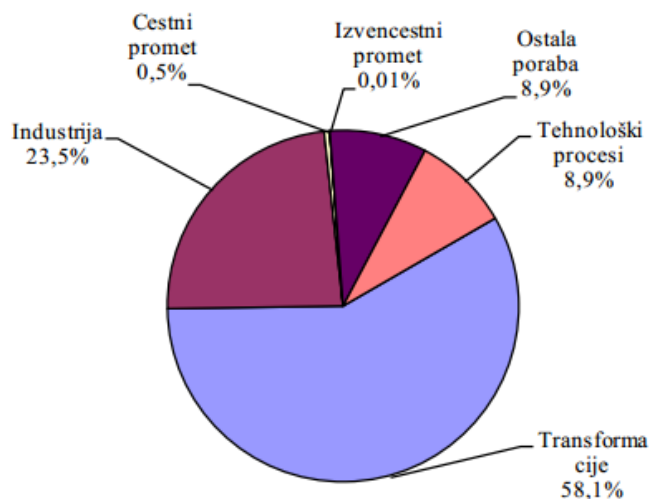
Zanimivo razlago, ki nam lahko služi kot primer, najdemo na straneh TE-TOLa. Tam najdemo opise različnih emisij in njihove dnevne vrednosti, saj imajo tudi emisijski prikazovalnik.

Povezava na stran: http://www.te-tol.si/index.php?sv_path=2456.2860.

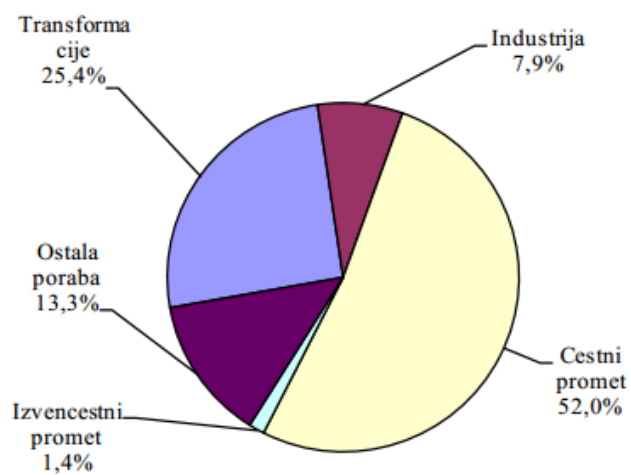
10.2 STRUKTURA EMISIJ ŠKODLJIVIH SNOVI GLEDE NA NJIHOV VIR

NALOGA: V Energetski bilanci RS za leto 2013 poiščite strukturo emisij SO₂, NO_x, CO₂ in trdnih delcev in jih prikažite v obliki tortnih diagramov.

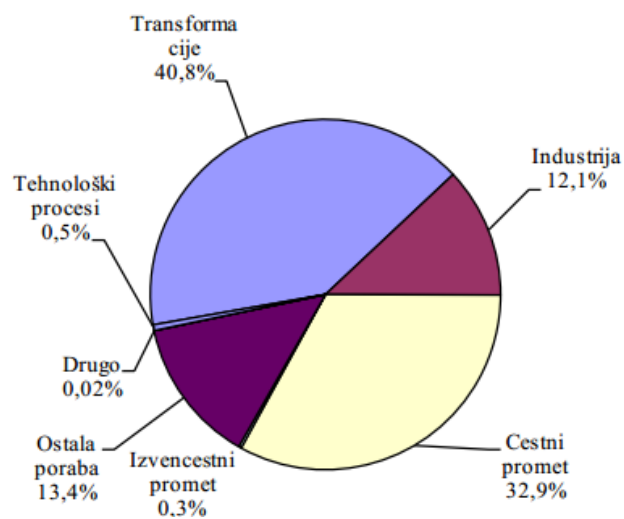
a) SO₂



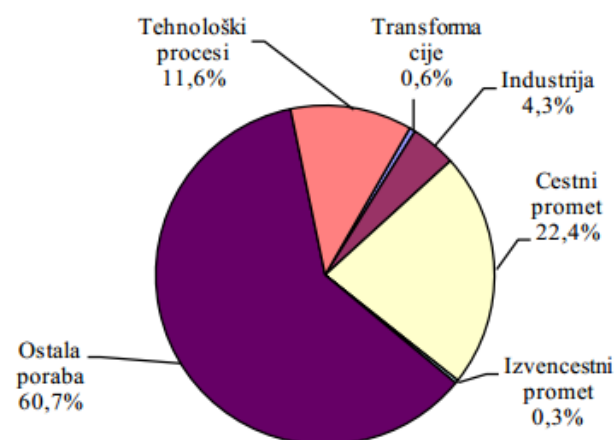
b) NO_x



c) CO₂



d) trdni delci



10.3 RAČUNSKA NALOGA

NALOGA: Koliko bi se spremenile emisije škodljivih snovi, če bi vsa motorna vozila zamenjali za električna vozila?

Upoštevajte:

- proizvodnja el. energije bi se povečala za 40% (to smo računali pri vaji 2).
- Poraba naftnih derivatov v prometu in s tem tudi emisije v prometu bi se zmanjšale za 99% (to smo računali pri vaji 3).
- Struktura novih virov električne energije za napajanje električnih vozil bi bila enaka kot je sedaj (to pomeni, da se s povečanjem proizvodnje emisije linearno povečujejo).

Rešitev zgornje naloge oziroma problem, ki ga naloga opisuje je opisann na tej povezavi:

http://www.devs.si/index.php?option=com_kunena&Itemid=30&func=view&catid=16&id=542&lang=sl.

LITERATURA

[1] http://www.te-tol.si/index.php?sv_path=2456,2860

[2] http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/Energetska_bilanca/EBRS_2013.pdf

[3] http://www.devs.si/index.php?option=com_kunena&Itemid=30&func=view&catid=16&id=542&lang=sl

[4] Gradivo za pripravo na laboratorijsko vajo.



LABORATORIJSKA VAJA 11

Merjenje električne energije porabnika-SIOL BOX

Povzetek: V 11. vaji smo doma merili porabnik po želji in si na konkretnem primeru ogledali porabo domačega uporabnika glede na čas uporabe. Opazovali smo tudi, kdaj se poraba veča in kdaj manjša.

Ključne besede: električna energija, merjenje, merilnik el. energije, SIOL BOX

Laboratorijska vaja 11

Merjenje električne energije porabnika-SIOL BOX

11.1 SPLOŠNO O PORABNIKU

Za porabnik sem si izbrala SIOL BOX. Zdelo se mi je zanimivo, ker si nisem znala predstavljati njegove porabe.



Slika 1: SIOL BOX

Tehnični podatki(napajanje):

- napajalna napetost: 100-240V
- pretvornik napetosti: 12V, 1,6A
- poraba med delovanjem: 19W
- poraba v stanju pripravljenosti: 0,6W

11.2 SPLOŠNO O MERILNIKU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Merilnik električne energije smo dobili na faksu. Z njim smo merili maksimalno porabo energije, minimalno porabo energije ter porabo v kWh.



Slika 2: merilnik električne enegije VOLTcraft

11.3 REZULTATI MERITEV

- Minimalna moč: $P_{min} = 5W$
- Maksimalna moč: $P_{max} = 19W$
- Poraba v 8 dneh: $W = 1,574kWh$
- Dnevna poraba: $W_{dnevna} = \frac{W}{št.dni} = \frac{1,574 \cdot 10^3 Wh}{8} = 196,75Wh \approx 0,2kWh$
- Letna poraba: $W_{letna} = 365 \cdot W_{dnevna} = 365 \cdot 196,75Wh = 71813,75Wh \approx 71,8kWh$
- Cena dnevne porabe: $cena = 0,111 \frac{€}{kWh} \cdot 196,75Wh = 0,02184€ \approx 21,84centov$
- Cena letne porabe: $cena = 0,111 \frac{€}{kWh} \cdot 71,8kWh = 7,9698€$

Porabnik sem imela priključen natanko 8 dni. Ugotovila sem, da je maksimalna poraba, ki jo je porabnik dosegel enaka navedeni porabi med delovanjem. Minimalna poraba pa se močno razlikuje od navedene.

Ugotovila sem, da se poraba večja, ko na televiziji premikamo kanale, torej ne glede na to ali se premaknemo na višji ali nižji program se poraba enako spremeni. Tudi ko spreminjamo glasnost lahko opazimo, da se z višanjem glasnosti poraba večja.

V osmih dneh je SIOL BOX porabil 1,574kWh električne enrgije. To pomeni, da je njegova poraba majhna.