

## Goriva

### 1.)Kateri je glavni namen uporabe goriv?

Pridobivanje toplote

### 2.)Navedite po ne primer naravnih in sintetičnih goriv po agregatnih stanjih.

Trdno            les            lesno oglje

Kapljevito    nafta            bencin

Plinasto        zemeljski plin rafinerijski plin

### 3.)Kateri so gorljivi elementi v gorivih in kateri so njihovi produkti zgorevanja?

Ogljik, vodik, žveplo

### 4.)Pri zgorevanju katerega goriva se sprosti največ energije? Ali srečamo tako gorivo v naravi?

Vodik. NE

### 5.)Razložite razliko med primarnimi, sekundarnimi in terciarnimi mineralnimi snovmi v gorivih.

IZVOR:

Primarne-že v prasnovi

Sekundarne-med nastajanjem

Terciarne-med izkopom in transpotom

### 6.)Kaj je pepel in kako nastane? Opišite problematiko nastanka pepela iz okoljskega in obratovalnega vidika.

Pepel je ostanek, ki se kvalitativno in kvantitativno razlikuje od izhodiščne snovi.

NASTANEK: Med procesom zgorevanja lahko mineralne primesi doživijo več kompleksnih kemijskih reakcij, delno razpadejo, oksidirajo, reagirajo v nove spojine,...in po končanem gorenju tvorijo ostanek-pepel

OKOLJSKI PROBLEM: prah, emisije

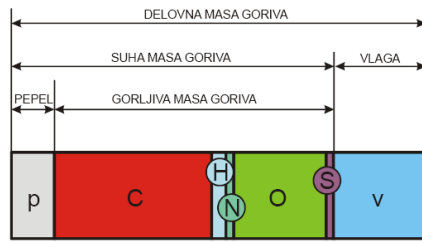
OBRATOVALNI VIDIK: taljenje pepela-žlindra-zažlindravanje sten prenosnikov toplote

### 7.)V kakšni obliki se nahaja vlaga v gorivih? Ali jo srečamo tudi v kaplevitih in plinastih gorivih?

Groba, higroskopska, konstitucijska

### 8.)Ali delež kisika v gorivu tvori gorljivo maso goriva?

DA



**9.)Opredelite uporabo lesne biomase v energijske namene z vidika obremenjevanja okolja.**

Je sprejemljiva. Ni žvepla, malo pepela

**10.)Kateri element prevladuje v sestavi premogov? Katera lastnost slovenskih premogov je**

**problematična? V katerih postopkih se uporablja koks?**

Ogljik; Nizka stopnja karbonizacije (mlajši premog)

**11.)Kako pridobivamo naftne derivate iz surove nafte? Katere so najpomembnejše frakcije pri predelavi surove nafte?**

Frakcijska destilacija

Z rafineracijo-fizični postopek razstavljanja na niz komponent-ogljikovodikov

FRAKCIJE:plinasta goriva, bencinske frakcije, petrolejske frakcije, kurilna olja, ostanek-mazut, frakcije mazalnih olj, bitumni, asfalti, frakcije diesel motornih goriv.

**12.)Katere škodljive emisije so skupne vsem vrstam naravnih goriv?**

Dušikovi oksidi, ogljikov monoksid, ogljikov dioksid.

**13.)Sestava zemeljskega plina- katerega plina je največ?**

Zem. plin je na izstopu iz vrtine zmes alkanskih ogljikovodikov z največjim deležem metana CH<sub>4</sub>, ki ga je običajno več kot 90 vol. % in manjšim deležem višjih alkanov.

Sestava se glede na nahajališče razlikuje.

**14.)Katero naravno gorivo povzroča najmanj CO<sub>2</sub> emisij?**

Najmanj emisij povzroča zemeljski plin, malo več nafta, največ pa premog.

**15.)Kaj so biogenske emisije pri pridelavi biogoriv?**

Rastline so različno CO<sub>2</sub> nevtralne.

Nekatere ogljičijo zemljo, druge jo razogličijo, nekatere so nevtralne. Govorimo o biogenskih emisijah (spremljajoče emisije zaradi rasti).

### 16.)Katera so najvažnejša kapljevita biogoriva?

Bioetanol, biometanol ter biogasinol.

### 17.)Opredelite pridelavo kapljevinskih biogoriv!

V proizvodnji tekočih in plinastih biogoriv se pogosto uporabljata dve strategiji. Prva je vzgoja poljščin, ki so bogate s sladkorjem (sladkorni trs, sladkorna pesa...) ali škrobom (koruza); iz njih se z alkoholnim vrenjem pridobiva etilni alkohol (etanol). Druga je vzgoja rastlin, ki vsebujejo velike količine rastlinskega olja (oljna palma, soja, alge...). Tem oljem se s segrevanjem zmanjša viskoznost, zato lahko zgorevajo neposredno v dizelskih motorjih ali se s kemično predelavo iz njih proizvedejo goriva, kot je biodizel.

## Električna energija

- 1.)Opišite značilnosti današnje oskrbe z električno energijo! Proizvodnja je centralna.** Več proizvajalcev, več virov energije. **Transport energije** od proizvajalcev preko prenosnih omrežij (visoka napetost, prenos el. en. od proizvajalcev do razdelilnih omrežij, prenos el. en. med prenosnimi omrežji- trgovanje z el. en.) in razdelilnih omrežij, do porabnikov. Poleg tega pa je značilnost seveda tudi **povezanost v omrežja**(mednarodna): slovenija je članica UCPTe kar pomeni da: -moramo v vsakem trenutku pokrivati potrebe po porabi el. en. z lastnimi elektrarnami ali z zakupljeno el. en. – oskrba mora biti zagotovljena tudi v primeru motenj(topla rezerva 5% največje mes. porabe) – primarna regulacija(moč in frekvenca) –sekundarna regulacija(uravnoveženje med porabniki in proizvajalci) –hladna rezerva(v velikosti največjega postrojenja)
- 2.)Na kakšen način zagotavljamo usklajenost med porabo in proizvodnjo električne energije!** Tako, da prilagajamo proizvodnjo porabi oz. v skrajnem primeru tudi porabo proizvodnji, če bi bila poraba večja od proizvodnje bi prišlo do izpada dela električnega omrežja. Zato se tudi postrojenja delijo v tri razrede: **Osnovno obratovanje** ( $t > 6000h$ ) značilnost: velika zanesljivost, velik izkoristek, majhna lastna cena el. en., veliki investicijski stroški. (pretočne vodne el, jedrske in velike fosilne el) **Dnevno obratovanje**( $t = 1500-6000h$ ) obratujejo podnevi ko je poraba večja, ponoči se ugasnejo, značilnosti: enostaven zagon, velik razpon obremenitev, dober izkoristek, srednja lastna cena el. en. (akumulacijske vodne el, srednje velike TE, plinsko-parne el). **Vršno obratovanje**( $t < 1500h$ ) značilnosti: hiter zagon, slab izkoristek, majhni investicijski stroški, veliki obratovalni stroški, visoka lastna cena el.en (črpalno-akumulacijske HE, Dieselovi motorji, plinske elektrarne, enostavne parne el.).
- 3.)Kako sta povezani energijska in ekonomska učinkovitost proizvodnje končne oblike energije?** Cena električne energije je odvisna od vsote: specifičnih stalnih investicijskih stroškov (anuiteta), spec. stalnih obratovalnih stroškov, spec. stroškov goriva in spec. gibljivih obratovalnih stroškov. Lastna cena el.en je tako funkcija: fiksnih stroškov investicije, gibljivih stroškov goriva (izkoristek+cena), izkoriščenosti postrojenja.
- 4.)Opredelite pojem “shranjevanja” električne energije in opišite postopke, s katerimi to lahko izvedemo!** Shranjevanje pomeni da lahko presežke proizvedene energije spravimo in jih porabimo takrat

ko poraba presega proizvodnjo. To lahko storimo s pomočjo akumulatorjev/baterij, kondenzatorjev, vztajnikov, črpalno-akumulacijskih vodnih elektrarn, črpalno-akumulacijskih plinskih elektrarn in pa s reverzibilnimi elektrokrmilnimi pretvorniki.

**5.)Navedite prednosti in slabosti centralne sproizvodnje električne energije in toplote in s katerimi tehnološkimi rešitvami jo najpogosteje izvajamo!**

+ prihranek primarne energije v primerjavi z ločeno proizvodnjo el.en (v TE) in toplote (v kotlarni): od 25 do 33%

+ mogoča je uporaba problematičnih vrst goriva

+celoviti in učinkoviti ukrepi za zagotavljanje okoljske sprejemljivosti delovanja toplarne (čistilne naprave, stalni monitoring, usposobljeno osebje)

+razbremenitev prometa in skladiščenja

-visoki stroški investicije (infrastruktura, dodatni stroški v sami toplarni)

-obratovalni stroški prenosa toplote va daljinskem toplovodnem sistemu (pretočni uporipogon pretočnih črpalk, toplotne izgube v okolico, volumetrične izgube zaradi puščanja sistema)

**Tehnološke rešitve:** parne turbine, plinske turbine, motor z notranjim izgorevanjem (plinski Otto motor), motor z zunanjim izgorevanjem (Stirlingov motor), gorivne celice.

**6.)Katerim principom sledimo pri izvajanju učinkovitejše rabe energije v industriji?**

Med pretakanjem energije po tehnološkem procesu moramo čimbolj zmanjšati izgubo energije. Poskrbeti da se vi tem toku čimbolj ohranja ekergija (kvaliteta) energije.

Neugodni obratovalni pogoji teh. procesa: večja nihajna obremenitev, obratovanje izven optimalne obremenitve, pogosta zaustavljanja, majhno število obratovalnih ur.

Za ublažitev slabšanja kvalitete energije veljajo naslednji ukrepi: -Ohranjanje čim višje temp nosilcev toplote, majhne tmp rezlike pri prenosu toplote, izboljšanje transporta toplote,

zmanjšanje pretočnih uporov.

**7.)Kakšni so ukrepi za izvajanje učinkovite rabe energije v industriji?**

Ukrepi na prvi stopnji: zmanjševanje rabe končne energije v procesu samem (boljša en učinkovitost pretvorb energije, boljša tehnologija).

Ukrepi na drugi stopnji: postopki, s katerimi odpadno toploto iz procesa vračamo nazaj v proces (regenerativno gretje zgorevalnega zraka, regenerativno gretje tehnoloških masnih tokov)

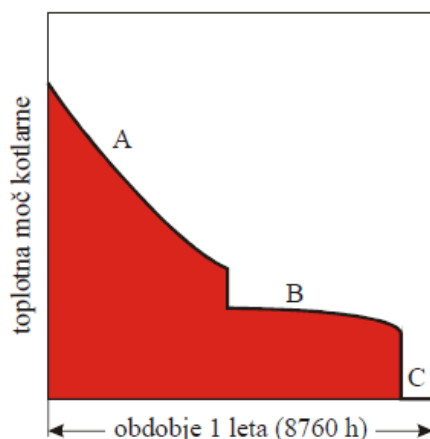
Ukrepi na tretji stopnji: Izkoriščanje odpadne toplote v sosednjih procesih, potrebna: ocena primernosti nosilcev odpadne toplote po kvaliteti in temperaturi,

primerajva med količinami razpoložljive in potrebne odpadne toplote, analiza časovne usklajenosti nastanka odpadne toplin potreb po toploti, študija variante za namestitev hranilnika toplote zaradi časovne neuklajenosti ali konične porabe toplote

Ukrepi na četrti stopnji: upaoraba ostankov odpadnih voda: ogrevanje prostorov, priprava sanitarne vode, ogrevanje naselij, ogrevanje bazenov, ogrevanje rastlinjakov.

**8.)Urejeni diagram!**

Urejeni diagram proizvodnje toplote v kotlarni



### 9.)Opreделите

Je skupna proizvodnja el. energije in toplotne energije v istem procesu iz istega vira primarne energije.

**kogeneracijo!**

To je zmanjšanje dovedene toplote na račun generirane toplote. Stopnja regeneracije nam pove, koliko toplote smo v določenem krožnem procesu uspeli regenerirati.

### 10.)Regeneracija toplote!

**11.)Katerih 5 industrijskih panog skupaj predstavlja  $\frac{3}{4}$  porabe energije v Sloveniji?**  
Proizvodnja kovin in kovinskih izdelkov; Proizvodnja drugih nekovinskih mineralnih izdelkov; Proizvodnja vlaknin, papirja, kartona in izdelkov iz papirja; Proizvodnja kemičnih izdelkov in umetnih vlaken; Proizvodnja hrane, pijače, krmil in tobaka.

## Obnovljivi viri energije

### 1.)Kaj so obnovljivi viri energije?

Obnovljivi viri energije (OVE) vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov, kot so sončno sevanje, veter, vodni tok v rekah ali potokih (hidroenergija), fotosinteza s katero rastline gradijo biomaso, bibavica in zemeljski toplotni tokovi (geotermalna energija).

### 2.)Katere značilnosti OVE poznate?

Večina OVE, razen geotermalne in energije bibavice, izvira iz sprotnega sončnega sevanja. Nekatere oblike OVE so shranjena sončna energija. Dež in vodni tokovi ter veter so posledica kratkotrajnega shranjevanja sončne toplote v atmosferi. Biomasa se nabira v teku obdobja rasti v enem letu, kot npr. slama; ali več let, v lesni biomasi. Zajemanje OVE ne izčrpa vira. OVE imajo velik potencial, ki daleč presega potrebe človeštva. So časovno odvisni viri, enakomerno porazdeljeni, nekateri so težko napovedljivi (veter...) in hitro spreminjajoči, niso stalni in zahtevajo uporabo hranilnikov energije, so okolju prijazni.

### 3.)Kratko opišite tehnologije za proizvodnjo toplote iz OVE!

*Naravno ogrevanje stavb (nizkotemperaturni solarni ogrevalni sistemi)- integrirani v ovoj stavb (okna, stekleniki, prezračevalne fasade...).*  
*Aktivni solarni sistemi (srednje temperaturni solarni ogrevalni sistemi)- pretvarjajo sončno*

obsevanje v toploto s pomočjo sprejemnikov sončne energije in s prenosno tekočino prenašajo toploto v hranilnike toplote. Hranilniki so povezani s sistemi za segrevanje sanitarne vode ali ogrevalnimi sistemi. *Fotonapetostni sistemi (PV sistemi)*- sončno obsevanje s pomočjo sončnih celic, ki jih povezujemo v module, pretvarjajo v el. energijo. Ravni sprejemniki sončne energije se uporabljajo najpogosteje; nameščeni na ogrodje ali integrirani v strehe ali fasade stavb. Solarne ogrevalne sisteme uporabljamo predvsem za: -segrevanje sanitarne tople vode (enodružinske stavbe, hoteli, kampi). -ogrevanje stavb v kombinaciji z nizko- temperaturnimi sistemi. -za ogrevanje naselij s sistemom daljinskega ogrevanja na biomaso, kjer solarni sistemi proizvedejo dovolj toplote v poletnih mesecih in kurjenje biomase ni potrebno.

#### **4.)S katerimi tehnologijami pretvarjamo sončno energijo v električno?**

Gostoto sončnega sevanja in s tem temperaturo absorberja lahko povečamo z zgoščevalniki (koncentratorji). Z njimi uparjamo vodo in s paro proizvajamo el. energijo. To so toplotne solarne elektrarne. Ker lahko zgotavimo le direktno sončno sevanje, te elektrarne gradimo v okoljih z veliko "sončnimi urami" in nizko vlažnostjo ozračja. Za zgoščevanje uporabljamo "zrcalna korita" ali heliostate (ravna zrcala), ki preusmerjajo sončno sevanje v stolp s prenosnikom toplote. Tako dosežemo zgoščevanje ali koncentracijo sončnega sevanja 2000 do 4000 sonc. Koncentratorje sončnega sevanja uporabljamo tudi za razgradnjo okolju nevarnih snovi v nenevarne. Elektrarna s heliostati ima zbiralni stolp v gorišču zrcal. Vsako zrcalo je računalniško vodeno in sledi soncu. EU bo gradila v Španiji. *Fotonapetostni sistemi*- z njimi pretvarjamo sončno energijo v električno brez toplotnih strojev. Največ sončnih celic je izdelanih iz silicija, ki je drug najbolj pogost kemijski element v zemeljski skorji. Ker znamo izkoristiti le del razpoložljivih fotonov, imajo sončne celice še vedno nizko učinkovitost (10- 15% najboljše). Sončne celice so povezane v module, moduli pa v fotonapetostne sisteme. **NEPOSREDNI PV SISTEMI**- sončne celice priključene neposredno na trošila. **PV SISTEMI Z BATERIJAMI**- električna energija se shranjuje v bateriji. **SISTEMI Z RAZSMERNIKOM**- razsmernik je lahko samostojna enota, ki je povezana z moduli sončnih celic, baterijami in trošili, lahko pa je dodan posameznemu modulu. PV sisteme z razsmernikom lahko povežemo na javno električno omrežje; to so PV elektrarne.

#### **5.)Opišite potencial geotermalne energije v Sloveniji in kako ga izkoriščamo?**

Za Slovenijo je značilen semitermalni geotermalni potencial. SV Slovenija, Krško- Brežiško polje, Celjska kotlina, Ljubljanska kotlina, Slovenska Istra so področja z večjim geotermalnim potencialom.

Za oskrbo s toploto uporabljamo vodonosnik TERMAL 1, 1 km pod površjem, geotermalna voda s temperaturo 50 °C. Za proizvodnjo električne energije vodonosnik TERMAL 2, 3 do 4 km pod površjem, geotermalna voda s temperaturo 170 °C. Z naravnimi in umetnimi vrelci geotermalno vodo črpamo na površje. Geotermalno energijo zagotovimo na 2 načina- s hlajenjem geotermalnih vod ali hlajenjem vročih kamenin. Geotermalne vode so del naravnega vodnega kroga in na površje prihajajo v obliki vode, zmesi vode in pare ali pare. Vrelci so naravni ali pa vodo črpamo. Po ohladitvi jo z "reinjektiranjem" vračamo v vodonosnik. Hlajenje vročih kamenin ni tako razvito, vendar ima večji potencial zaradi večjih globin, v katerih izdelamo "umetni" vodonosnik.

Uporabljamo jih za proizvodnjo el. energije. Ponekod (stiki tektonskih plošč) so temperature v vodonosniku tako visoke, da na površje pride vodna para. To je gejzir. Na teh področjih se gradi geotermalne elektrarne. Geotermalni vodi, ki jo črpamo, znižamo tlak, da se upari, paro pa vodimo v parne turbine.

## **6.)Naštejte biogoriva in kratko opišite, kako jih proizvajamo!**

Biogorivo je trdno, tekoče ali plinasto gorivo. Nastanejo iz nedavno odmrlih bioloških snovi. Biogoriva so npr: rastlinsko olje, biodizel, bioakoholi (bioetanol, biometanol), bioplin... To so biogoriva prve generacije. Biogoriva druge generacije so pridobljena na podlagi predelave lignoceluloze, ki jo vsebuje npr. lesna biomasa, trava, slama. Biogoriva tretje generacije pa so pridobljena iz alg. To so olja, ki jih pretvorimo v energente: bencin, dizelsko gorivo, letalsko gorivo. V proizvodnji biogoriv se uporabljata dve strategiji. Prva je vzgoja poljščin, ki so bogate s sladkorjem, iz katerih se potem pridobiva etanol. Druga je vzgoja rastlin, ki vsebujejo veliko rastlinskega olja. Zaradi viskoznosti lahko zgorevajo v dizelskih motorjih ali se iz njih proizvedejo druga goriva, npr. biodizel. V biogoriva lahko pretvorimo tudi les in stranske proizvode lesne industrije.

## **Nova tehnologija**

### **1.)Kdaj lahko govorimo o trajnostni oskrbi z energijo in na kakšen način jo lahko zagotovimo?**

Trajnostna oskrba z energijo se osredotoča na vire energije, ki jih ni moč popolnoma izrabiti; so obnovljivi. Zagotovimo jo lahko s tem, da se čim bolj poslužujemo OVE, neobnovljive vire energije pa opuščamo.

### **2.)Kateri OVE ima največji potencial in v kakšnih pojavnih oblikah ga lahko izkoriščamo?**

Največji potencial ima geotermalna energija. Potencial geotermalne energije je ogromen, je 50000-krat več energije, ki pa se lahko pridobiva iz naftnih goriv in zemeljski plinov po vsem svetu. Geotermalni viri se nahajajo v različnih globinah, iz plitve površine do več kilometrov globokih hranilnikov tople vode in pare, in se lahko privede do površine in izkoristi. V naravi se geotermalna energija največkrat pojavi kot vulkan, izvir tople vode ali gejzirja. V nekaterih državah, se geotermalna energija uporablja že tisočletja v obliki zdravilišč. Vendar se razvoj znanosti ni omejil le na področje medicinske uporabe geotermalne energije, vendar se je geotermalna energija usmerila v proces pridobivanja električne energije,ogrevanja domov in industrijskih obratov.

### **3.)Ali je vodik primarno gorivo ali ne? Razložite, v čem je bistvo uporabe vodika kot goriva!**

Vodik ni primarno gorivo, je alternativno gorivo. Vodik kot gorivo ima nekatere sprejemljive prednosti. Pri zgorevanju ne nastajajo škodljivi plini – CO<sub>2</sub>, CO, SO<sub>2</sub> in hlapljivi ogljikovodiki, ki nastajajo pri zgorevanju fosilnih goriv. Edini produkti zgorevanja vodika so vodna para in male količine NO<sub>x</sub>. Vodik pa je nevarnejši od zemeljskega plina, ker je v zmesi

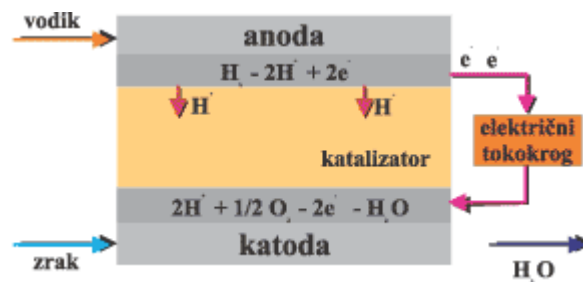
z zrakom eksploziven. Tako kot za vsako drugo gorivo bi tudi tu potrebovali zaloge. Lahko ga skladiščimo.

#### 4.) Prostega vodika v naravi ni. Kako in iz česa ga bomo pridobivali v bodočnosti?

Danes vodik v velikih količinah proizvajamo iz naravnega plina za tehnološke potrebe v industriji, pri tem pa nastaja ogljikov dioksid, ki je toplogredni plin in škodljiv za okolje. Takšno pridobivanje vodika torej ni obetavno. Toda vodik lahko proizvajamo tudi brez nastajanja CO<sub>2</sub>, z obnovljivimi viri energije. Znani sta dve tehnologiji: z elektrolizo vode (električni tok loči vodik in kisik) ter s toplotno disociacijo, pri kateri tudi razpade voda na vodik in kisik.

#### 5.) Razložite princip delovanja gorivne celice!

Gorivne celice (FC) pretvarjajo kemično energijo goriva neposredno v električno energijo. Podobne so baterijam, vendar jim med delovanjem stalno dovajamo gorivo. Poznamo več vrst gorivnih celic, ki delujejo pri različnih temperaturah in tudi z različnimi gorivi. Kot gorivo običajno uporabljajo vodik in kisik oziroma zrak. V gorivni celici poteka obratna reakcija kot pri elektrolizi vode, ko nastane tok elektronov in s tem elektrika, vodna para in toplota.



#### 6.) Razložite, v čem se bodo razlikovala prihodnja elektroenergetska omrežja od današnjih!

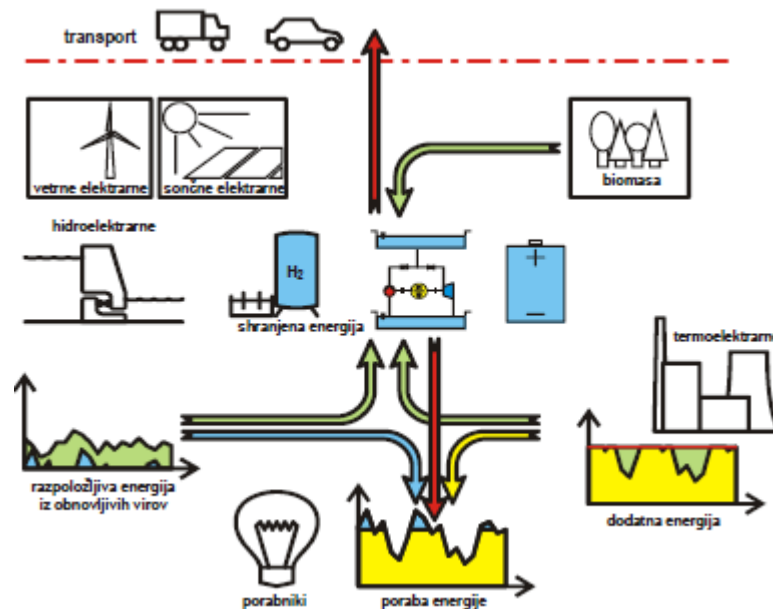
Principi načrtovanja, obratovanja in vodenja elektroenergetskega sistema so uveljavljeni že več desetletij, nove zahteve po povečanju deleža proizvodnje energije iz obnovljivih virov, zahteve po spodbujanju učinkovite rabe energije, ekonomika in nove tehnologije, ki prihajajo – na primer električni avtomobili – pa prinašajo potrebo po spremembi nekaterih konceptov in potrebo po razvoju novih tehnologij, ki bodo omogočile zanesljivo in varno delovanje sistema ter kakovostno oskrbo odjemalcev tudi v prihodnje. Govorimo o novih konceptih in tehnologijah, ki jih prinašajo t. i. pametna omrežja, imenovana tudi aktivna omrežja ali s tujko »SmartGrids«.

Pametna omrežja prinašajo nove rešitve temelječe na sodobnih informacijskih komunikacijskih tehnologijah, ki nadgrajujejo obstoječe sekundarne sisteme, omogočajo prenos še več informacij med elementi elektroenergetskega sistema, kot so razni senzorji in merilniki za merjenje pomembnih veličin, detektorji okvar in naprave za avtomatsko odpravo napak, sodobni sistemi za avtomatizacijo in daljinsko vodenje sistema ipd. Predvsem pa uvedejo prenos informacij tudi za nizkonapetostno distribucijsko omrežje, ki je bilo do zdaj neinformatizirano, in prinašajo končnim uporabnikom številne nove storitve, kot je na primer spremljanje porabe prek sistema novih elektronskih številcev porabe energije – t. i. pametnih številcev.



## 7.)Razložite pomen in vlogo shranjevanja električne energije v današnjih in bodočih elektroenergetskih omrežjih!

Shranjevanje pomeni da lahko presežke proizvedene energije spravimo in jih porabimo takrat ko poraba presega proizvodnjo. To lahko storimo s pomočjo akumulatorjev/baterij, kondenzatorjev, vztrajnikov, črpalno-akumulacijskih vodnih elektrarn, črpalno-akumulacijskih plinskih elektrarn in pa s reverzibilnimi elektrokrmilnimi pretvorniki.



## 8.)Prednosti in slabosti morebitne prihodnje uporabe jedrske fuzije!

Oskrba z gorivom za vsakodnevno obratovanje fuzijske elektrarne bi bila skoraj neomejena, prav tako pa ne bi bilo treba prevažati radioaktivnih materialov. Elektrarna bi morala biti sama po sebi varna, možnosti nesreč - uhajanja ali stalitve, bi morale biti izključene. Proces fuzije ne bo proizvajal toplogrednih plinov ali trajnih radioaktivnih odpadkov. Fuzijska energija utegne dolgoročno nuditi trajnostno in zelo obsežno preskrbo z električnim tokom.

## 9.)Kaj je jedrska fuzija?

Jedrsko zlivanje ali fuzija je zlivanje vodikovih in drugih zelo lahkih atomskih jeder v težja jedra. Proces je nekakšno nasprotje razcepa jedra ali »jedrske fisije«, ki se uporablja v sodobnih jedrskih reaktorjih. Za razliko od fisije pri fuziji ne nastajajo radioaktivna atomska jedra, temveč stabilna helijeva jedra (drugi najbolj enostaven kemični element). Proces poteka pri zelo visokih temperaturah v središčih zvezd (temperatura v središču Sonca je okrog 15.000.000 K) z maso vsaj 0,08 Sončeve mase. Proces poteka tudi pri ogromnem tlaku, ko je snov močno zgoščena.

## Učinkovita raba energije v stavbah

### 1.)Kaj je bioklimatsko načrtovanje stavb?

Pri bioklimatskem načrtovanju upoštevamo lokalno podnebje, izkoriščamo obnovljive naravne vire in energijo (toploto in hlad) okolice, gradimo jih iz lokalno dostopnih naravnih materialov (smreka, tropski les). Cilj je zgraditi stavbo z najboljšo možno kakovostjo bivanja ob čim manjši porabi energije in vplivih na okolje.

### 2.)Opišite parametre in kazalnike, s katerimi vrednotimo toplotno ugodje v stavbah?

*Osnovni parametri*

- 1) temperatura zraka v prostoru ( $t_i$ );
- 2) srednja (povprečna) sevalna temperatura obodnih površin prostora ( $t_s$ );
- 3) hitrost gibanja zraka v prostoru ( $v$ );
- 4) vlažnost zraka v prostoru ( $j$ ).

*Ostali parametri*

- 5) nesimetričnost sevalne temperature ( $Dt$ );
- 6) spreminjanje temperature po višini prostora;
- 7) preprih;
- 8) temperatura pola ( $t_p$ ) in toplotna vpojnost ( $b$ ) snovi, s katerimi smo v stiku bosi,...

Toplotno ugodje vrednotimo s pomočjo integralnega kazalnika PMV (predicted mean vote), *napovedana stopnja toplotnega ugodja*. Je relativen vpliv naštetih parametrov toplotnega okolja na ljudi. Vrednosti PMV so po dogovoru med -3 (mrzlo), 0 (nevtralno) in +3 (vroče).

### 3.)Kako zmanjšamo toplotne izgube stavb?

Toplotno prehodnost  $U$  najučinkovitejše zmanjšamo s toplotno izolacijskimi materiali. To so porozne snovi z zaprtimi zračnimi prostori, v katerih zrak miruje.

### 4.)Kako zmanjšamo rabo energije pri prezračevanju stavb?

Z uporabo posebnih prenosnikov toplote, s katerimi prenašamo toploto iz toplega odpadnega zraka na sveži zrak, ki vstopa v prostore. V prenosnikih sta svež in onesnažen zrak ločena. Te naprave imenujemo rekuperatorji toplote.

### 5.)Kaj so nizko energijske tehnologije, ki jih uporabljamo v nizkoenergijskih in pasivnih stavbah?

V NE in PS se poleg bistvenega zmanjša raba energije in izboljšanega bivalnega ugodja, bistveno zmanjša tudi potrebna moč ogrevalnih in hladilnih sistemov. To pomeni, da lahko uporabimo za ogrevanje nižje (namesto  $+60\text{ °C} \rightarrow 25\text{ °C}$ ), za hlajenje pa višje temperature

(namesto +7 °C -> 18 °C) nosilcev toplote in/ali hladu (najpogosteje voda ali zrak) t.i. nizko-energijske sisteme. Izkoriščanje OVE in toplote/hladu okolja postane veliko bolj učinkovito!

## 6.)Kaj veste o varčevanju z energijo pri osvetljevanju stavb?

Pri varčevanju se najprej usmerimo na optimalno in usklajeno kombinacijo naravne in električne osvetlitve ter energijsko učinkovite sijalke in svetilke.

## 7.)Zakaj uporabljamo v stavbah CNS?

CNS = centralni nadzorni sistem

Uporablja se zato, da preko senzorjev, računalnika nadzoruje in krmili raznorazne sisteme za prezračevanje, ogrevanje, ohlajevanje etc. in omogoča najbolj učinkovito delovanje vseh sistemov (določeni sistemi delujejo hkrati, določeni ne, vklaplajo se samo če je potreba itd. ). Hkrati pa vse to omogoča tudi monitoring porabe in delovanja, s tem pa vidimo, koliko smo prihranili.

## Trajnostni razvoj

### Razvojne poti inženirstva:



Ključni kazalnik razvoja držav je BDP. Kmetijstvo- industrija- storitvena dejavnost.

Razvojne smeri človeške dejavnosti 21. stoletja:  
-biotehnologije  
-infotehnologije  
-nanotehnologije.  
-(eko energijske tehnologije).

### Zanesljiva oskrba z energijo:

Trenutni cilj energetske politike EU je zanesljiva in trajnostna oskrba z energijo ter doseči ključne cilje 20-20-29 v boju proti podnebnim spremembam (20% zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, 20% delež obnovljivih virov v končni rabi energije, 20% dvig energetske učinkovitosti).

### Tokokrog ogljika:

Poteka z amonifikacijo, nitrifikacijo in denitrifikacijo.

Pri *nitrifikaciji* v aerobnih conah mikrobske oksidacije amonijskih ionov vzamejo prostor, kjer se nitrid spremeni v nitrat kot proces nitrifikacije.

Končni produkt nitrifikacije je dušik.

Pri *denitrifikaciji* ali skrčenju nitratov v atmosferski dušik zavzame prostor v conah, ki temeljijo na pomanjkanju kisika zaradi metaboličnih procesov s številnimi fakultativnimi anaerobnimi heterotropimi mikroorganizmi. Ti uporabljajo nitrat dušika kot elektronski sprejemnik za oksidacijske razčlenitve organskih ogljikovih spojin.

### **Trajnostni razvoj:**

Predstavlja zadovoljevanje sedanjih potreb, ne da bi ogrozili zmožnost prihodnjih generacij, da zadovoljijo njihove potrebe.

- Ekonomski del
- Okoljski del
- Socialni del

### **Azbest:**

- Azbestoza
- Bolezni plevre
- Pljučni rak
- Maligni mezoteliom plevre

### **Industrijske emisije:**

- Ljudje so se začeli zavedati vrednosti ohranjanja okolja.
- Zrak, bistvo življenja, je onesnažen.
- Brez vode ni življenja na Zemlji. Voda je vse slabše kakovosti, ker se v tekoče vode odteka neprečiščena voda.
- Hrup negativno vpliva na zdravje ljudi.
- Problem so tudi odpadki.
- Direktive za celoviti nadzor in preprečevanje onesnaževanja, ki zavezujejo podjetja, da začnejo uvajati BAT (best available technologies).

### **Najboljša razpoložljiva tehnologija:**

BAT- najboljša tehnologija= najmanj emisij; okoljski vidik pomembnejši od ekonomskega; konec varčevanja na račun okolja; priložnost za razvoj novih tehnologij.

LCA (life cycle assessment)- nekatere tehnologije močno obremenjujejo okolje pri proizvodnji ali razgradnji.

BAT vplivni parametri: emisije v zrak, emisije v vodo, odpadki, poraba energije.

Primeri BAT tehnologij:

## **Industrija klor- alkalnih izdelkov:**

Poznamo 3 postopke pridobivanja klora. Vsak od teh postopkov predstavlja posebno metodo ločevanja klora, ki se tvori ob anodi, od natrijevega luga in vodika, ki se posredno ali neposredno tvorita ob katodi.

- 1) Postopek z membransko celico (poraba na tono klora 3200 kWh) je bat skladen
- 2) Postopek elektrolize z diafragmo (azbest, večja poraba energije)
- 3) Postopek z živosrebno celico (Hg, večja poraba energije)

## **Emisijski kuponi:**

Potencial zmanjševanja emisij v Sloveniji: 1 kupon=1 t CO<sub>2</sub>

Zmanjševanje emisij mora potekati najbolj intenzivno v cenejših stroškovnih razredih.

## **Okoljski odtis, CO<sub>2</sub> emisije:**

Celotna količina toplogrednih plinov direktno ali indirektno producirana s človeško aktivnostjo. Izražena običajno kot ekvivalentne tone ogljikovega dioksida na leto.

## **Racionalna raba energije**

### **Opišite vrste odpadkov v Sloveniji in kako ravnamo z njimi?**

- 1) Komunalne (municipal waste); odpadki iz gospodinjstev in drugi odpadki, ki so po svoji naravi in sestavi podobni gospodinjskim;
- 2) Industrijski; nastajajo pri proizvodnih procesih, v prvo skupino uvrščamo odpadke, ki so podobni komunalnim, v drugo posebne odpadke, ki jih ni mogoče odlagati na komunalnih odlagališčih, zato so potrebna posebna odlagališča; količinsko v industriji (gradbeništvu, energetiki) nastaja tudi veliko inertnih odpadkov, ki okolju niso škodljivi, je pa problematična njihova količina (pepel, sadra,...);
- 3) Nevarne; imajo lastnosti, ki so zdravju ali okolju škodljive (vnetljivost, dražljivost, strupenost, mutagenost, ...) nevarne odpadke zbiramo ločeno, prevzamejo jih pooblaš
- 4) ena podjetja; so: ostanki onesnažene embalaže, barve, laki, spreji, impregnirana sredstva, premazi, odpadna olja, odpadna zdravila, odpadna jedilna olja, razredčila, baterije, akumulatorji, neonske in halogenske sijalke, azbestni odpadki,...

### **2.)Kaj je 5R strategija z odpadki?**

Strategija, ki jo opredeljuje zakonodaja EU v osnovni direktivi za urejanje problematike odpadkov (Directive 75/442/EEC).

- 1) **A** preprečevanje nastajanja odpadkov (*ang. Reduce*);
- 2) **B** neposredna uporaba odpadkov (*Reuse*);
- 3) **C** recikliranje snovi v sekundarne surove iz odpadkov in njihova uporaba z ustrezno predelavo, v to skupino spada tudi kompostiranje (*Recycle Materials*);

4) **D** izraba energetske vrednosti, ki jo vsebujejo odpadki (*Recycle Energy*);

5) **E** odlaganje odpadkov na urejenih deponijah (*Reject*);

Slediti moramo vrstnemu redu od A do E.

### **3.)Opišite integralni koncept ravnanja z odpadki, ki smo ga sprejeli v SLO!**

V Sloveniji smo oblikovali strategijo IKROS – integralni koncept ravnanja z odpadki. Tehnologije ravnanja z odpadki so izbrane na osnovi najboljših razpoložljivih tehnologij (BAT – best available technologies), ki upoštevajo primernost (na primer ločevanje pri izvoru) in ekonomičnost tehnologij (sežigalnice s količinami + 100.000 ton na leto).

Ravnanje z odpadki ureja Ministrstvo za okolje in prostor z zasnovo koncepta ravnanja in uredbami. Slovenija je glede ravnanja s komunalnimi odpadki razdeljena na “odpadkovne regije”, ki upoštevajo število prebivalcev in logistiko.

### **4.)Kako je urejena sodobna deponija komunalnih odpadkov?**

Komunalne deponije so zahtevni javni objekti s posebnimi zahtevami glede lokacije, priprave, obratovanja, zapiranja in končne ureditve. Sestavni del sodobne deponije so med drugim:

- 1) vhodna rampa s tehtnico;
- 2) sistem za ravnanje z izcednimi vodami in deponijskim plinom;
- 3) zbiralna postaja odpadnih surovin in škodljivih snovi iz gospodinjstev;
- 4) kontejner za odpadna olja;
- 5) laboratorij za analizo odpadkov;
- 6) začasno skladišče škodljivih snovi;...

### **5.)V Celju je postavljena regijska sežigalnica odpadkov. Kako deluje?**

Sežiganje nevarnih odpadkov poteka v incineratorjih. Najpogosteje se uporabljajo incineratorji z vrtečim bobnom in dvostopenjsko razgradnjo odpadkov. Uporabljamo jih za sežiganje trdnih, tekočih in muljastih odpadkov.

V prvi stopnji se v vrtečem bobnu pri temperaturi med 300 in 800 °C in podstehiometrični količini kisika odpadki sušijo in prihaja do izplinjanja, suhe destilacije in delnega zgorevanja gorljivih snovi iz odpadkov. Temperaturo vzdržujemo z reguliranjem količine zraka in dodatnim (plinskim) gorilnikom. V drugi stopnji, v termoreaktorju, se nastali plini mešajo s sekundarnim zrakom in zgorijo. Vzpostavijo se temperature 800 do 1200°C. Dimni plini nato potujejo skozi vrsto čistilnih naprav – pralnik dimnih plinov, filtre trdnih delcev, dioksin reaktor, katalizator NOx. Ves proces je sprotno in zelo natančno avtomatsko spremljan in kontroliran. Emisije se merijo stalno.

### **6.)Kaj so nevarni odpadki in kako z njimi ravnamo?**

So odpadki, ki so zdravju škodljivi (vnetljivost, dražljivost, strupenost, mutagenost,...). Nevarne odpadke zbiramo ločeno, prevzamejo jih pooblaščen podjetja.