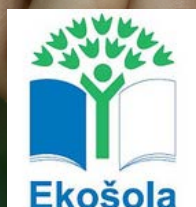


ENERGIJA

GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ EKOZNANJA
ZA SREDNJE ŠOLE



EKOKVIZ ZA SREDNJE ŠOLE 2021/2022

KAZALO

1. NAMESTO UVODA - KAJ JE ENERGIJA	2
2. SKORAJ VSA ENERGIJA NA ZEMLJI PRIHAJA OD SONCA	3
3. PORABLJANJE IN PRIDOBIVANJE ENERGIJE	5
4. VIRI ENERGIJE GLEDE NA TRAJNOST	7
5. FOSILNI VIRI	7
5.1. Premog	8
5.1.1. Termoelektrarne	9
5.2. Nafta in zemeljski plin	10
5.3. Vpliv fosilnih goriv na okolje	11
5.4.1. Kisli dež	12
5.4.2. Podnebne spremembe	13
5.4.3. Odlaganje odpadnega materiala, zapuščeni rudniki, naftne ploščadi	14
6. JEDRSKA ENERGIJA	15
7. OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE	18
7.1. Energija sevanja Sonca	18
7.1.1. Hidroelektrarne	18
7.1.2. Vetrne elektrarne	19
7.1.3. Sončne elektrarne	20
7.1.4. Energija biomase	21
7.2. Geotermalna energija	22
7.3. Energija plimovanja in valovanja morja	23
8. NAMESTO ZAKLJUČKA ali KAKŠNA JE PRIHODNOST	24
9. VIRI IN LITERATURA	27

1. NAMESTO UVODA - KAJ JE ENERGIJA

Energija je nujno potrebna za odvijanje vseh procesov v naravi: za gibanje predmetov in delcev, prenos toplote, kemijske reakcije in življenjske procese. Je neuničljiva, lahko pa se pretvarja iz ene oblike v drugo.

Glavne oblike energije so:

- kinetična energija (energija zaradi gibanja teles),
- potencialna energija (energija zaradi premagovanja sile na določeni razdalji),
- kemijska energija (vrsta notranje energije, ki je odvisna od jakosti kemijskih vezi),
- električna energija (kinetična ali potencialna energija nabitih delcev),
- toplotna energija (energija gibanja oziroma nihanja atomov ali molekul v snovi) in
- energija mase (energija, povezana s pretvorbo mase v energijo in obratno).

Procesi, ki smo jih uvodoma omenili, potekajo ob pretvorbah energije iz ene oblike v drugo. Med njimi je zelo pomembna pretvorba toplotne energije v kinetično (ali mehansko). V mehansko energijo pa lahko pretvorimo le del toplotne energije, kar imenujemo toplotni izkoristek.



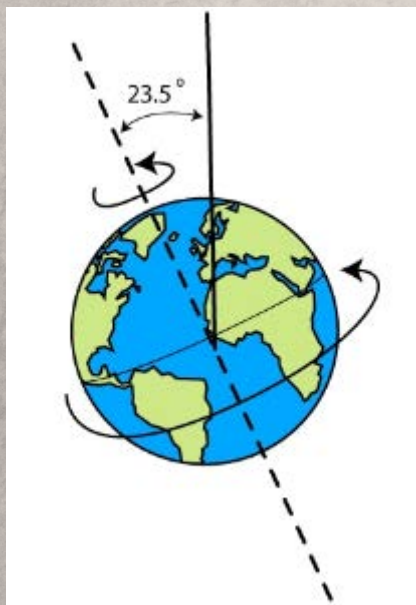
Gradivo je nastalo v sodelovanju s Skupino GEN.

gen
SKUPINA

2. SKORAJ VSA ENERGIJA NA ZEMLJI PRIHAJA OD SONCA

Večina energije prihaja na Zemljo s Sonca v obliki svetlobe, ki se na površju Zemlje pretvori v toploto. Ta toplota povzroča segrevanje Zemlje in posledično vse vremenske pojave (vetrovi, izhlapevanje iz oceanov, padavine). Del energije Sončevega sevanja se s procesom fotosinteze akumulira v sladkorju, ki nastaja v rastlinah. To energijo lahko prejmejo živa bitja v obliki hrane, lahko pa se sprosti kot toplotna energija, npr. pri kurjenju lesa. Sončna energija, ki se je v minulih milijonih let akumulirala v rastlinah, je danes shranjena v obliki notranje energije t. i. fosilnih goriv (premog, nafta, zemeljski plin) in je danes največji vir energije v svetu. Med izvori energije, ki niso s Sonca, je najpomembnejša jedrska energija, ki se sprošča pri določenih pretvorbah atomskih jeder. Pri teh pretvorbah ali jedrskih reakcijah iz določenega kemičnega elementa praviloma nastane drug kemični element. Izkaže se, da so tudi na Soncu vir energije pretvorbe atomskih jeder, in ugotovimo lahko, da pravzaprav vsa energija v vesolju izvira iz jedrskih reakcij, kjer se masa spreminja v energijo.

Kot smo dejali, je glavni energijski vir Sonce. Potreben je za nastanek večine drugih vrst energije. Sončeva energija, ki se sprošča v glavnem kot svetloba, je zelo velika in se razprši na vse strani Osončja. Zemlja jo kljub oddaljenosti prestreže zelo veliko - približno 1000 megavatov (MW) svetlobnega toka na kvadratni kilometer, kar je toliko energije, kot jo potrebuje manjše mesto za ogrevanje in razsvetljavo. Več energije prejmejo kraji, na katere sončni žarki padajo pod manjšim vpadnim kotom (bolj pravokotno) - pri nas je to poleti.



Velikost vpadnega kota je odvisna od lege kraja na Zemlji in lege Zemlje glede na Sonce. Zemlja leži tako, da je njena vrtilna os nagnjena za $23,5^\circ$ od navpičnice proti ravnini ekliptike.

Če bi bila zemeljska os pravokotna na ekliptiko, bi sončna svetloba v vsakem kraju na Zemlji skozi vse leto vpadala pod enakim kotom - torej ne bilo letnih časov.

Zemljina vrtilna os

Vir: <http://bostjankop.eu/poletje-in-letni-casi/>

Človek – tako kot vsa druga živa bitja – potrebuje energijo za življenje. To dobi s hrano. Poleg tega pa ljudje porabimo še bistveno več energije za vse svoje dejavnosti: ogrevanje, razsvetlavo, predelavo surovin, industrijsko proizvodnjo, transport ipd. Pridobivanje in porabo energije za potrebe človekovih dejavnosti proučuje veda **energetika**.



Energijska vrednost hrane
Vir: Canva

Osnovna, za življenje potrebna energija, ki jo vnesemo v telo s hrano vsak dan, znaša približno 8MJ za ženske in 10MJ za moške. To je (za ženske) toliko, kot če bi pojedla 300-gramsko čokolado ali 6 sendvičev ali popila 4 litre sladke pijače (soka).

Za druge življenjske potrebe (ogrevanje, bencin, električni porabniki ...) porabi vsakdo še približno 70MJ dnevno, kar je mnogo več energije (9-krat), kot je potrebujemo za hrano. Prav na tem področju lahko največ prihranimo. Teh 70MJ pa je zgolj slaba tretjina "prikrite" porabe dnevne energije, saj velikokrat ljudje pozabljamo, da je tudi za to, da so dostavili hrano v trgovino potrebna energija, da se energija potrebuje za izdelavo pripomočkov, ki jih dnevno uporabljamo ...

Enota za energijo se imenuje **Joul**, kar preberemo "džul". Večje enote so kilodžul (kJ), megadžul (MJ) in gigadžul (GJ). Stara enota za energijo je kalorija ali kilokalorija. Pogosto na embalaži hrane najdemo zapis v obeh merskih enotah.



Primer zapisa energijske vrednosti živila

Vir: <https://www.prehrana.si/clanek/341-oznacevanje-zivil-koristne-informacije-za-potrosnike>

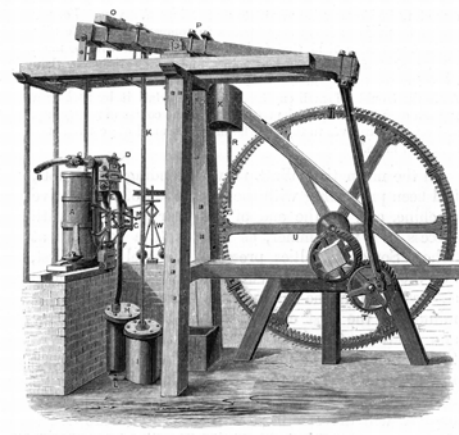
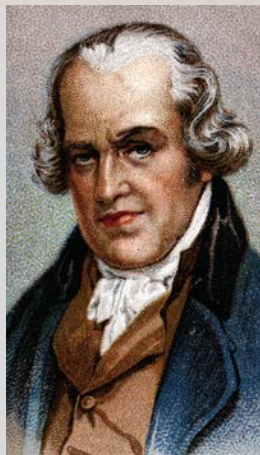
Sončno sevanje na Zemljo prinaša toliko energije, da nekajkrat presega celotno potrebo človeštva. Najbolj učinkovito uporabljamo "predelano" sončno energijo (preko fotosinteze v rastlinah) v obliki hrane.

3. PORABLJANJE IN PRIDOBIVANJE ENERGIJE

Do začetka industrijske revolucije je človek porabljal energijo izključno za hrano, ogrevanje in razsvetljava. V procesu industrializacije je začel uporabljati premog in skupna poraba energije je začela naraščati. Ta rast se je začela skokovito povečevati zlasti po drugi svetovni vojni, in sicer zaradi hitrega industrijskega razvoja, motornega prometa ter splošne rasti svetovnega prebivalstva.

Pomen in obseg izkoriščanja posamezne vrste energije sta se z razvojem tehnologije spreminjala. Veter in vodna sila sta tradicionalna vira energije, ki sta imela v predindustrijski dobi pomembno vlogo pri razvoju gospodarstva.

Po izumu **parnega stroja** je začela industrializacija hitro napredovati. Uspehi v medicini in poljedelstvu so omogočili hitro naraščanje prebivalstva.



James Watt - izumitelj parnega stroja (1781)

Vir: Canva

Danes je eden največjih izzivov človeštva, kje in kako najti dovolj energije za vse te potrebe in kako jo proizvajati brez pretiranih vplivov na okolje. V energetiki ima posebno vlogo električna energija, saj je energijo v tej obliki razmeroma enostavno prenašati na velike razdalje, poleg tega pa je zelo kakovostna, ker jo lahko z minimalnimi izgubami pretvarjamo v druge oblike.

Kaj je energetika?

Energetika je gospodarska panoga, ki obsega pridobivanje, trgovanje, prenos, dobavo in uporabo vsake energije, razen tiste, ki jo človek zajema in uporablja v obliki hrane zase ali za druga živa bitja.

Energetika je tudi interdisciplinarno področje, ki obsega energijske vire, energijske tehnologije in uporabo energije v gospodarstvu. Poleg naravoslovnih in tehničnih vprašanj so v sodobni energetiki pomembna še družbena, gospodarska in okoljevarstvena vprašanja, povezana s tehnično uporabo energije.

ENERGIJA

Električno energijo pridobivamo v **elektrarnah**. Med klasične elektrarne sodijo **hidroelektrarne** in **termoelektrarne**.

Hidroelektrarne (HE) izkoriščajo potencialno oziroma kinetično energijo vode, ki poganja turbino, ta pa generator. V termoelektrarnah (TE) s sežiganjem fosilnih goriv (premog, nafta, plin) segrevamo vodo, nastala para pa poganja turbino, povezano z generatorjem.

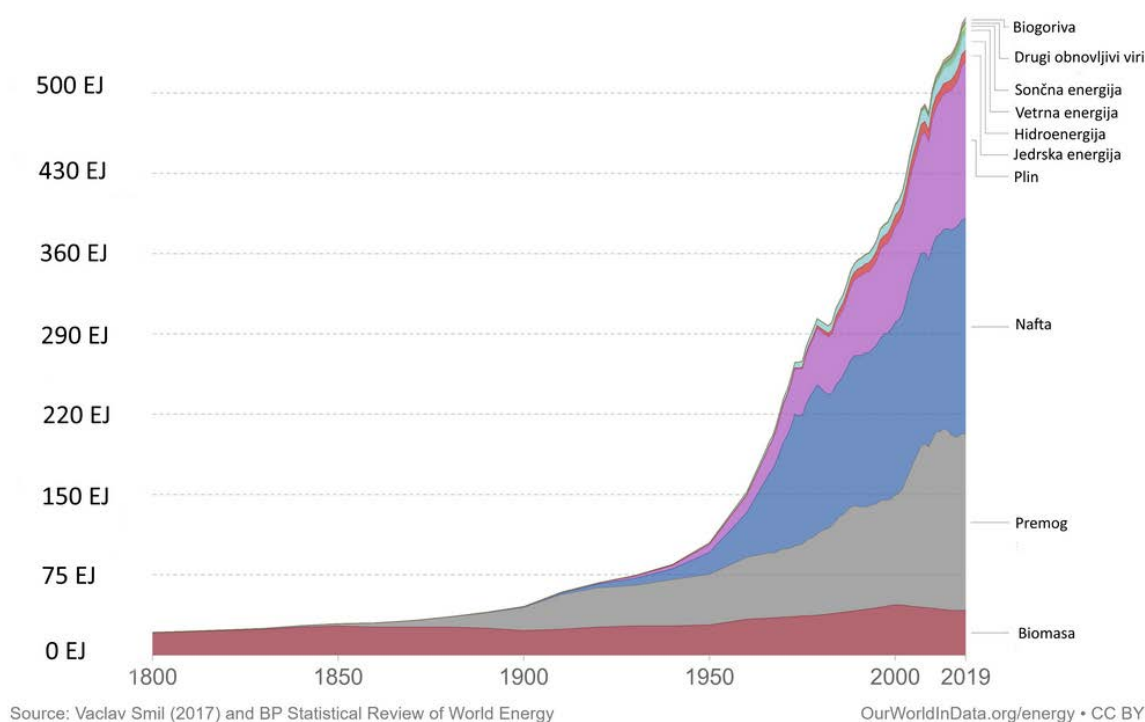
Jedrske elektrarne (JE) so v osnovi zelo podobne termoelektrarnam, le da za segrevanje vode v paro izkoriščajo toploto, ki se sprošča ob jedrskih reakcijah cepitve jeder atomov urana.

Okoli 80 odstotkov vse električne energije na svetu pridobimo v termoelektrarnah na premog, plin in nafto, v jedrskih elektrarnah pa malo manj kot 10 odstotkov.

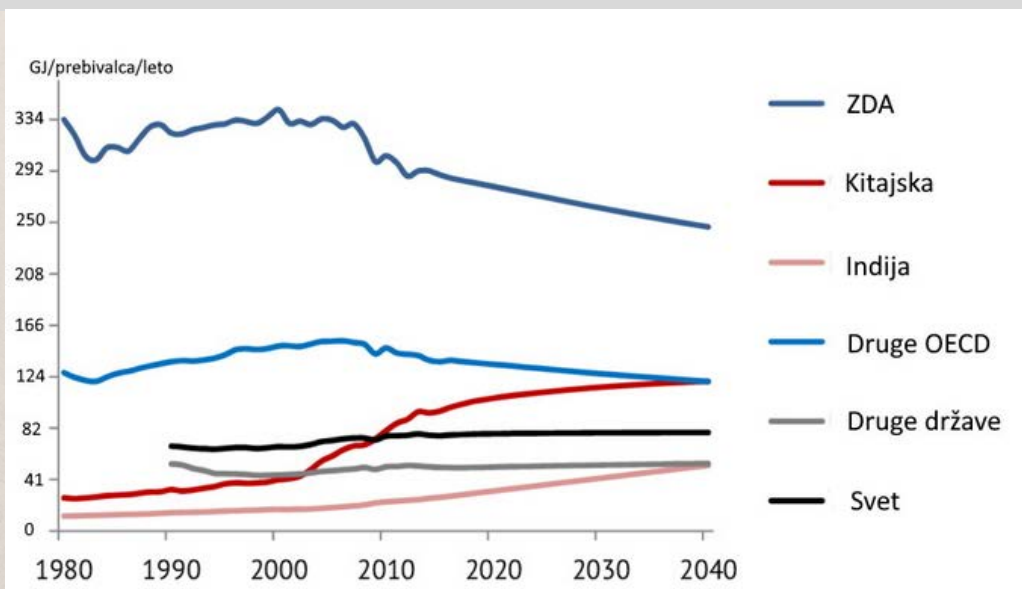
Električna energija je med najbolj uporabnimi oblikami energije. Kot električno delo se prenaša z električnim tokom v tokokrogu.

S t. i. **alternativnimi viri električne energije**, ki izkoriščajo energijo vetra, energijo sončnega obsevanja ipd., pridobimo okoli 2 odstotka električne energije.

RABA ENERGIJE IZ PRIMARNIH ENERAGENTOV V SVETU



Na sliki: Rast svetovne porabe energije iz različnih virov



Na sliki: Poraba energije na prebivalca po regijah in za ves svet

Vir: Global and Russian Energy Outlook 2016

https://www.researchgate.net/publication/314216143_Global_and_Russian_Energy_Outlook_2016

4. VIRI ENERGIJE GLEDE NA TRAJNOST

Energijske vire lahko združimo v tri skupine glede na trajnost in vliv na okolje:

a) FOSILNI VIRI: njihove zaloge so omejene. To so premog, nafta in zemeljski plin. Iz njih pridobim veliko večino energije, ki jo porabimo za naše dejavnosti. Pri gorenju sproščajo dimne pline in CO₂, ki povzroča podnebne spremembe.

b) JEDRSKA ENERGIJA: zaloge snovi, iz katerih lahko pridobimo jedrsko energijo, so na našem planetu veliko večje kot zaloge fosilnih goriv. Njihova uporaba ne sprošča dimnih plinov in CO₂. Zato ne vplivajo na podnebje.

c) OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE: niso omejeni z zalogami energentov na našem planetu. To so: toplota notranjosti Zemlje, valovanje in plimovanje morja ter učinki sončnega sevanja (svetloba, veter, tekoča voda in biomasa). Količina energije obnovljivih virov je omejena z naravnimi omejitvami (Sonce sije podnevi, hitrost vetra se spreminja, za energijo tekoče vode sta potrebna dež in gore, iz katerih tečejo reke v dolino. Njihova uporaba ne vpliva na podnebje.

5. FOSILNI VIRI

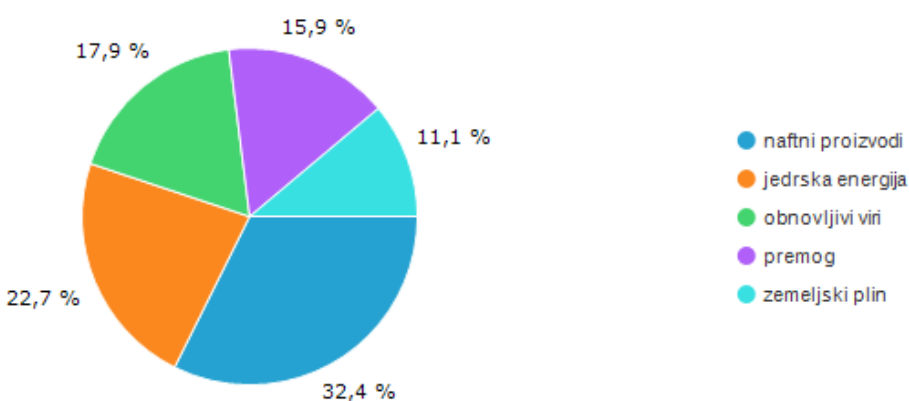
Največji del energije, s katero segrevamo zrak ali vodo in poganjamo stroje, se sprošča pri gorenju premoga, nafte in zemeljskega plina. To so fosilna goriva - nastala so iz rastlinskih in živalskih organizmov in za to potrebujejo več deset milijonov let.

Ker smo večino zaloge nafte in zemeljskega plina že porabili, strokovnjaki ocenjujejo, da bomo preostanek izčrpali do konca tega stoletja. Fosilna goriva so torej neobnovljivi viri energije; sicer še vedno nastajajo, a prepočasi, da bi nadomestili porabljene zaloge.

5.1. PREMOG

Najbolj razširjeno fosilno gorivo na svetu je premog. Premog pomeni tudi glavni vir, ki je v preteklosti sprožil industrijsko revolucijo. Še danes je premog najpogostejši svetovni vir elektrike. Črni, bleščeči premog je nastal iz drevesastih praproti, ki so pred 300 milijoni let rasle v močvirnatih gozdovih. Ko so plasti zemlje prekrile mrtve, podrte rastline, so se rastline stiskale in pregrevale. Pod vplivom vročine in pritiska so se ostanki postopoma spreminjali v rjavo, preperelo šoto, nato pa v premog.

V Sloveniji se s kurjenjem premoga pridobi približno 16 odstotkov oskrbe z energijo.
(Skupaj vsi fosilni viri predstavljajo 59% vse oskrbe z energijo).



Oskrba z energijo, Slovenija 2019

Vir: SURS (<https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/8524>)

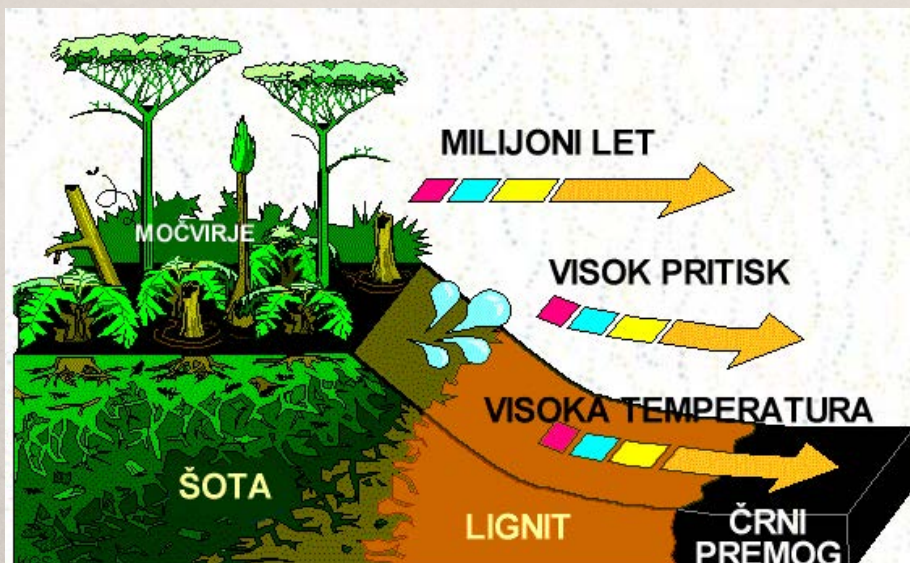


Pridobivanje in uporaba premoga

Vir: Canva

NASTANEK PREMOGA:

Premog je preostanek orjaških dreves, praproti in drugih dreves, ki so pred milijoni let pokrivala zemeljsko površino. Zaradi močvirnate podlage so se odmrle rastline pogrezale v močvirje. Prekrilo jih je blato, ki je preprečevalo dostop kisika, zato pa rastline niso propadle (zgnile). Na te plasti so se nalagale nove plasti rastlinja in zemlje. S tem se je povečeval pritisk na spodnje plasti. Zaradi velikega pritiska in visoke temperature, so se rastline v milijonih let spremenile v premog.



Nastanek in vrste premoga

Vir: <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2002/di/kandare/7razred/KEMIJA/SNOV/NAFTA/premog.htm>

VRSTE PREMOGA:

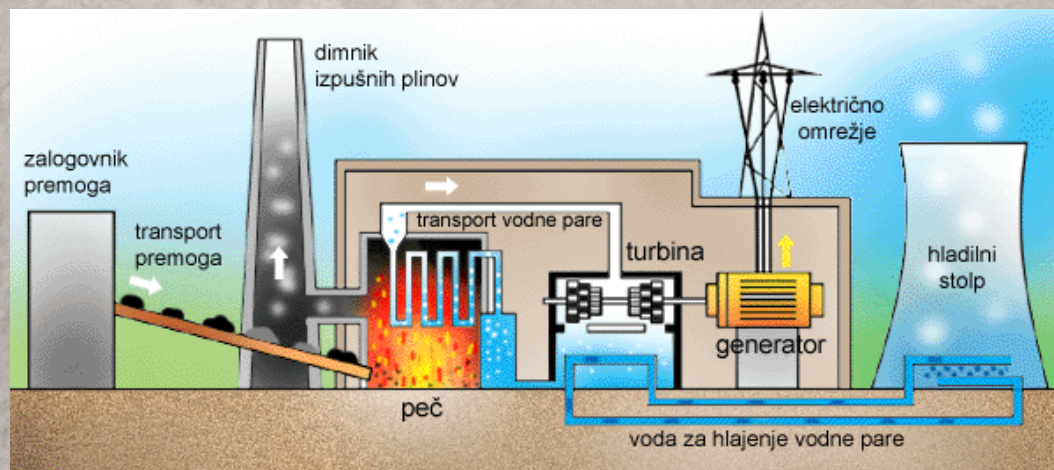
- **LIGNIT** je najmlajši. Nastal je šele pred milijon leti. Je rjave barve in ima najnižjo toplotno vrednost. Na Zemlji ga je največ.

- **RJAVI PREMOG:** ker sta nanj visok pritisk in visoka temperatura delovala dalj časa, je veliko boljši od lignita. Vsebuje od 55% do 75% ogljika - več ogljika pomeni, da daje več toplote.

- **ČRNI PREMOG (ANTRACIT):** vsebuje 95% ogljika in daje največ toplote. Lahko je star tudi do 400 milijonov let.

5.1.1. TERMOELEKTRARNE

Pretvorba toplotne energije v mehansko, nato pa v električno energijo najpogosteje poteka v termoelektrarnah, v katerih kot energetske vir uporabljajo premog ali zemeljski plin. V teh elektrarnah izkoriščajo toplotno energijo, sproščeno pri zgorevanju, za pridobivanje vodne pare, ki poganja turbino. Ta je priključena na generator, ki proizvaja električno energijo.



Delovanje termoelektrarne

Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index1.html>

Pri delovanju termoelektrarne nastajajo številni vplivi na okolje, ki so povezani z izpusti okolju škodljivih snovi v ozračje, segrevanjem ozračja ali rečnih voda ter odlaganjem trdnih ostankov zgorevanja (pepel) in čiščenja dimnih plinov (sadra).

Največja termoelektrarna v Sloveniji je v Šoštanju - proizvede tretjino električne energije v Sloveniji.

5. 2. NAFTA IN ZEMELJSKI PLIN

Nafta je gosta, temno rjava ali zelenkasta vnetljiva tekočina, ki se nahaja v nekaterih zgornjih plasteh zemeljske skorje, veliko nahajališč je tudi pod morjem.

Nastala je iz odmrlih morskih organizmov in planktona, ki so potonili na dno oceanov ter se v razmerah brez zraka v milijonih let pod visokim pritiskom in pri visoki temperaturi pretvorili v nafto. Postopek je podoben pri rastlinah na kopnem, ki tvorijo oglje, le da se vse skupaj odvija v morju in da gre za morske organizme, ki so se usedli na dno.

Nafta je dandanes najpomembnejši vir energije na svetu. Vsako minuto porabimo na milijone litrov nafte, saj uporabljamo goriva, ki so pridobljena iz nje. Takšna sta bencin in dizelsko gorivo. Poleg tega pa je nafta tudi pomemben surovinski vir. Iz nje namreč izdelujejo obleke, narejene iz najlona, številne oblike plastike, barve in nekatere sintetične materiale.

Nafto črpajo na kopnem in morju. Črpanje na morju jim omogočijo naftne ploščadi, s katerih vrtajo luknje globoko v morsko dno.



Naftna ploščad

Vir: Canva



Plinhram - skladišče zemeljskega plina

Vir: Canva

Zemeljski plin je plinasto fosilno gorivo. Nahaja se pod zemljo, ponavadi skupaj z nafto, saj nastaja na podoben način kot nafta. Zemeljski plin je najčistejše fosilno gorivo, je vsestransko uporaben in med fosilnimi gorivi energijsko najučinkovitejši.

Fosilni plin je zgolj delna zamenjava za nafto, to pa zato, ker je zemeljski plin sicer zelo kakovostno gorivo. Težava pa je v njegovi sestavi, saj je zemeljski plin največkrat čisti metan, lahek plin, ki zahteva dražjo tehnologijo transporta in tudi skladiščenja v primerjavi s tekočimi gorivi. Pri transportu in skladiščenju zemeljskega plina se ocenjuje, da ga med 3% in 9% uide v atmosfero. Zemeljski plin vsebuje 95% metana in ima nekaj desetkrat večji toplogredni učinek kot CO₂. Zaloge zemeljskega plina so bile na začetku črpanja nafte količinsko primerljive z nafto. Dandanes je izrabljenih le 10 % celotnih prvotnih količin zemeljskega plina, torej je na večini nahajališč še mogoče hitro povečevanje pridobivanja. Zemeljski plin nadomešča druga goriva, izpodriva tudi premog.

V prihodnosti se predvidevajo zmanjšane količine fosilnih virov, kar je ocenjeno na podlagi količine nafte, ki je še na voljo, in predvidene porabe v prihodnosti. Preden bodo količine pošle, se bo lahko povprečna temperatura do konca stoletja dvignila za 3,5 - 4 stopinje glede na predindustrijsko dobo. Če želimo omiliti posledice globalnega segrevanja, moramo nujno začeti uporabljati vse brezogljичne vire, med katere poleg obnovljivih virov zagotovo sodijo tudi jedrski viri, o katerih imamo žal še vedno preveč negativnih predsodkov.



Goreče skale ("Yanartas")

Vir: Canva

Goreče skale, v turškem jeziku »Yanartas«, v bližini Antalije, kjer lahko vidimo, kako metan (zemeljski plin) ob stiku z zrakom zagori. Gre za pojav, podoben večnemu ognju. V preteklosti so se po tej naravni znamenitosti orientirale ladje, dandanes pa na njih turisti prižigajo cigarete ali kuhajo čaj.

Na gori lahko vidimo približno 24 zračnikov, ki oddajajo metan. Ta izhaja iz metamorfnih kamnin. Legenda pravi, da je bil ogled gore motiv za pošast Himero, ki izhaja iz grške mitologije, o njej pa piše tudi Homer v svoji Iliadi.

SLABOSTI FOSILNE ENERGIJE:

- Klasične termoelektrarne z deponijami premoga zavzamejo razmeroma veliko prostora, vendar manj kot na primer hidroelektrarne.
- Cena proizvodnje električne energije je v veliki meri odvisna od cene goriva, zato je proizvodnja v plinskih elektrarnah bistveno dražja od premogovnih, te pa so še vedno dražje od jedrskih elektrarn.
- Klasične termoelektrarne proizvajajo velike količine odpadnega pepela, ki lahko v primeru slabega premoga predstavlja tudi 25% goriva; pri plinskih termoelektrarnah je pepela bistveno manj.
- Klasične termoelektrarne proizvajajo velike količine okolju škodljivih plinov.
- Velike količine sproščene toplote, ki je ne uspemo pretvoriti v električno energijo, lahko vplivajo na habitat v okolju (segrevanje rek za nekaj stopinj).

5.3. VPLIV FOSILNIH GORIV NA OKOLJE

Fosilna goriva so dragocena. Družbe, ki jih pridobivajo, so velika podjetja. Kljub denarnemu donosu pa so fosilna goriva glavni vir onesnaževanja.

Večja nahajališča nafte so v Perzijskem zalivu, v Rusiji, v Severnem morju, na Aljaski, v Afriki in ob Kaspijskem jezeru. Zelo velika nahajališča premoga pa so na Kitajskem, v Avstraliji in v Indoneziji.

Njihova uporaba pa zelo vpliva na okolje.

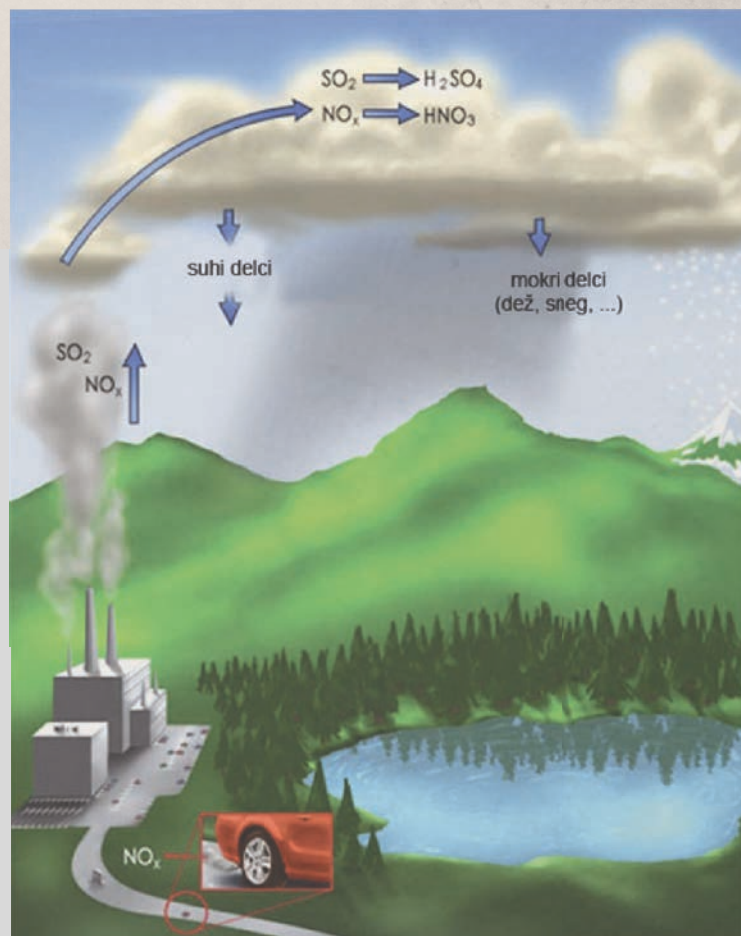
5.3.1. KISLI DEŽ

Vozila, elektrarne in tovarne pri kurjenju nafte in premoga sproščajo pline, ki onesnažujejo okolje. Ti plini se mešajo z vodno paro v zraku in tvorijo dež, ki vsebuje šibko kislino. Ko pade kisli dež na Zemljo, poškoduje drevesa ter se zliva v reke in jezera in pomori življenje v vodi.

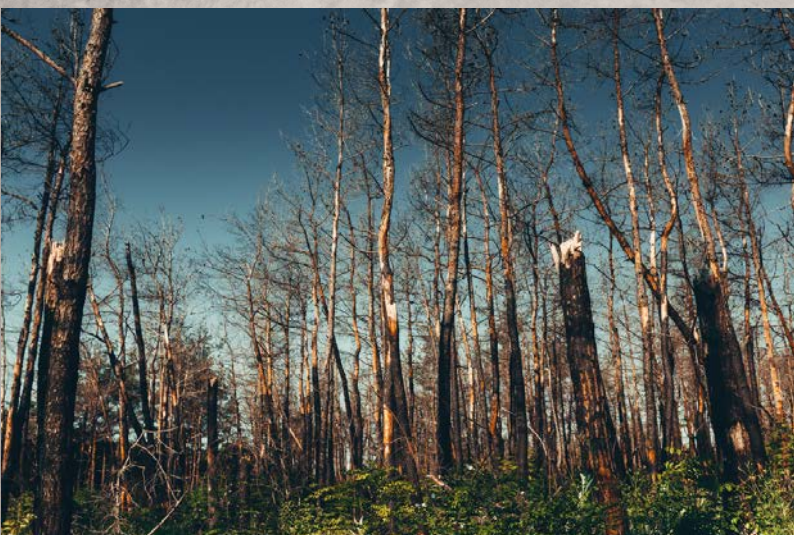


Izvajanje analiz
Vir: Canva

Znanstveniki po svetu velikokrat, predvsem v času spomladanskega taljenja snega, jemljejo vzorce iz jezer in rek. Tako ugotavljajo, ali je reka oziroma jezero prizadeto zaradi kislega dežja, in ocenjujejo nastalo škodo.



Nastanek kislega dežja
Vir: Canva



Kisli dež ne škoduje zgolj rastlinam in živalim v vodi, temveč močno vpliva tudi na rastlinstvo in živalstvo na kopnem. Na sliki si lahko ogledate škodo, ki jo je kisli dež povzročil v gozdu iglavcev.

Posledice kislega dežja
Vir: Canva

Kisli dež zelo negativno deluje tudi na kipe, ki si jih lahko ogledujemo kot znamenitosti v mestih.

Na sliki kip Gargoyla (namenjen odvodnjavanju vode s strehe), ki so ga prizadeli učinki kislega dežja.

Gargoylev kip

Vir: <https://letstalkscience.ca/educational-resources/stem-in-context/what-acid-rain>



Zaradi erozije (razjedanja) kipov, kot posledice kislega dežja, pozimi v nekaterih mestih zavijejo kipe (posebno tiste, ki so narejeni iz brona in marmorja) v vodotesne folije ali jih prekrijejo. Tako jih zaščitijo pred učinki kislega dežja in kislega snega.

5. 3. 2. PODNEBNE SPREMEMBE

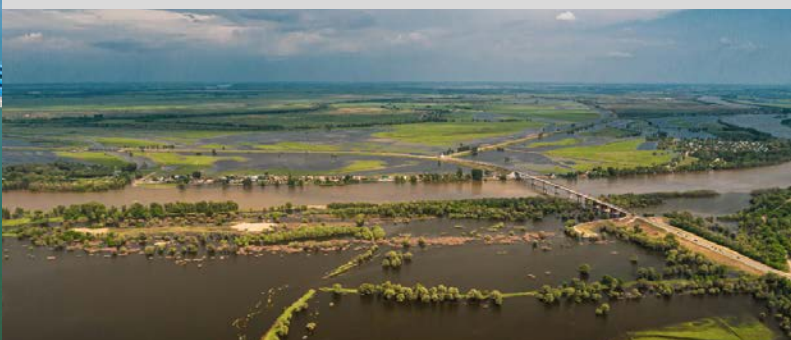
Ogljikov dioksid in drugi plini zadržujejo toploto in ohranjajo Zemljino toploto. To imenujemo učinek tople grede. Zaradi kurjenja fosilnih goriv se v ozračje sprošča več ogljikovega dioksida. Dodatna količina plina povečuje učinek tople grede in povzroča segrevanje Zemlje. Ta problem, ki mu pravimo segrevanje ozračja, povzroča podnebne spremembe. Nekatera sušna območja postajajo še bolj izsušena, druga pa bolj mokra. Oceani se tudi segrevajo, kar povzroča njihovo širjenje in dvigovanje morske gladine. To pomeni, da se nevarnost poplav na otokih in obalah povečuje. Poleg izmerjene zvišane povprečne temperature so znanstveniki s sodobno tehnologijo izmerili še dvig gladine za 7 cm glede na predindustrijsko dobo.



Poplave - ena od posledic podnebnih sprememb

Vir: Canva

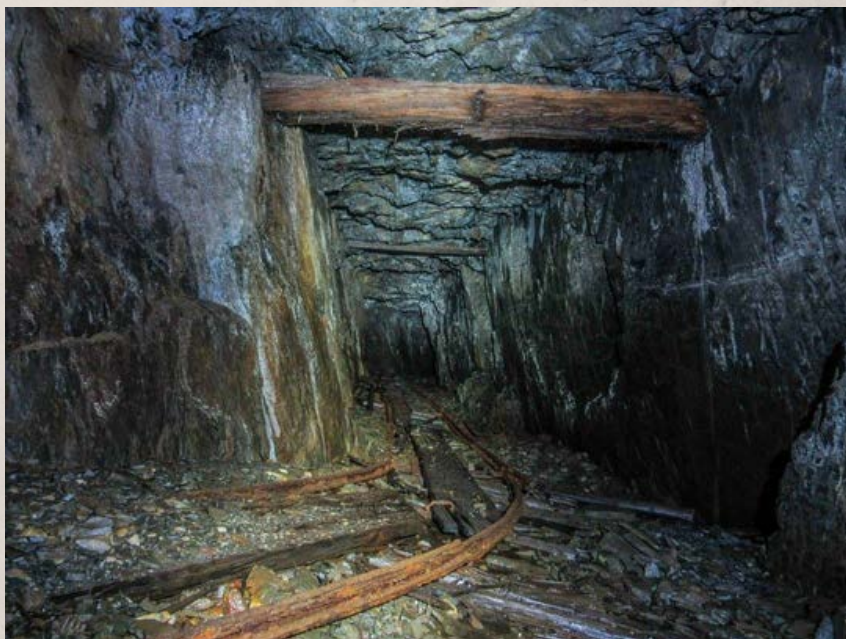
Zaradi podnebnih sprememb bodo poplave prizadevale čedalje več ljudi.



5.3.3. ODLAGANJE ODPADNEGA MATERIALA, ZAPUŠČENI RUDNIKI IN NAFTNE PLOŠČADI

Pri kopanju premoga rudarji izkopljejo globoke jaške ali podzemne tunele. Rudarji med izkopavanjem odlagajo na površino Zemlje kupe odpadnega materiala.

Tudi naftne vrtine povzročajo onesnaženje. Zelo težko je namreč odstraniti velikanske naftne ploščadi potem, ko se ne uporabljajo več.



Opuščen podzemni tunel, iz katerega vodi železnica. Tiri so bili v veliko pomoč pri prevažanju izkopane rude – premoga.

Vir: Canva



Razlitje nafte - prinese hude in dolgoročne posledice v morskem ekosistemu.

Vir: Canva

Poleg tega fosilna goriva pogosto kopljejo na oddaljenih območjih, zato jih je treba tovoriti na dolge razdalje. Tankerji, naftni cevovodi in tovornjaki, ki prevažajo nafto in druga goriva, lahko povzročajo velikansko onesnaženje, če se gorivo razlije.



Ptice, prekrite z nafto

Vir: Canva

Negativen vpliv razlitja nafte na ptice je ta, da nafta prodira v strukturo perja ptic, kar zmanjšuje njihove izolacijske sposobnosti. Zato so ptice bolj izpostavljene temperaturnim nihanjem in so v vodi precej manj živahne. Prav tako se pticam zmanjša sposobnost letenja in možnost pobega pred plenilci. Ptice ponavadi zaužijejo nafto, ki pokriva njihovo perje, ta pa povzroča poškodbe ledvic, spremembe v delovanju jeter in prebavnega trakta. To in omejene sposobnosti za iskanje hrane povzročajo dehidracijo in neravnovesje v prebavi.

6. JEDRSKA ENERGIJA

Med neobnovljive vire spada tudi uranova ruda. Njena nahajališča so v zemeljski skorji. Iz nje pridobivajo gorivo za jedrske elektrarne.

Uran je zelo težka oziroma gosta kovina, ki jo je leta 1789 odkril nemški kemik Martin Klaproth in jo poimenoval po planetu Uran. Kemični simbol je U, vrstno število pa 92. Vrstno število je enako številu elektronov v elektronski ovojnici atoma ali številu protonov v jedru in je hkrati zaporedna številka elementa v periodnem sistemu. Uran je svetlo siva kovina. Topi se pri 1132 °C. Na zraku in v vodi zelo hitro oksidira.

Jedrsko gorivo v NEK je v obliki tablet uranovega dioksida, ki so zložene v gorivnih palicah iz cirkonijeve zlitine. V gorivni element je povezanih 235 gorivnih palic. V reaktorju je 121 gorivnih elementov, ki vsebujejo 50 ton urana. Pri cepitvi urana z nevtroni se sprošča energija.



Jedrska elektrarna Krško

Vir: <https://www.nek.si/>



Uranova ruda

Vir: <https://sl.sodiummedia.com/4112736-uranus-a-chemical-element-the-history-of-the-discovery-and-the-reaction-of-nuclear-fission>

POMEN JEDRSKE ENERGIJE V ELEKTROENERGETSKEM SISTEMU SLOVENIJE:

V Sloveniji je dobra četrtina vse električne energije pridobljena iz jedrske energije.

NEK ima zaradi svoje velike nazivne moči zelo pomembno vlogo v elektroenergetskem sistemu Slovenije, saj:

- zagotavlja stabilnost omrežja,
 - vzdržuje kakovostne napetostne razmere pri prenosu energije,
 - prispeva k cenovni stabilnosti električne energije v Sloveniji,
- povečuje zanesljivost oskrbe oziroma neodvisnost od zunanjih dejavnikov.

Jedrska elektrarna je naprava za pridobivanje električne energije iz energije, ki se sprosti pri jedrski cepitvi. V enem delu je jedrska elektrarna podobna termoelektrarni, le da se toplota, ki jo naprava delno predela v električno energijo, sprošča v jedrskem reaktorju, v katerem poteka verižna jedrska reakcija. Jedrske elektrarne ne oddajajo CO₂ v ozračje.



Prva jedrska elektrarna na svetu: Sovjetska zveza: Obninsk, 1954 - imela je le 5MW električne moči.

Vir:

<https://rosatomnewsletter.com/2019/08/23/worlds-first-nuclear-power-plant-celebrates-65th-anniversary/>

Razvoj jedrske energetike se je obetavno začel sredi petdesetih let dvajsetega stoletja. Z leti se je navdušenje poleglo in po dveh jedrskih nesrečah se je ponekod razmišljanje obrnilo v drugo smer. Kljub vsemu pa delež elektrike, pridobljene v jedrskih elektrarnah, nenehno narašča.

Jedrske elektrarne postajajo varnejše in bolj ekonomične. Razlikujejo se predvsem po tipu reaktorja, ki je njihov najpomembnejši del.

Zaradi energetske stiske, ki jo povzročajo omejene zaloge zemeljskega plina in nafte, ter zaradi želje po zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov, jedrska energija znova postaja bolj sprejemljiva. Strah povzročajo predvsem naslednji vidiki jedrske energije: ravnanje z jedrskimi gorivi (skladiščenje visokoradioaktivnih odpadkov), gospodarnost (stroški gradnje) in tveganja.

Porušen reaktor številka 4 v jedrski elektrarni Černobil je povzročil največjo jedrsko nesrečo v zgodovini. Zgodila se je 26. aprila 1986. Zaradi nepripravljenosti oblasti je nesreča povzročila hude posledice. Nekatere so se pokazale takoj, spet druge pa šele leta pozneje. Z leti pa so biologi prišli do spoznanja, da se je življenje prilagodilo razmeram okoli Černobila brez genskih mutacij.



Černobilska nesreča

Vir:

https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cernobilska_nesre%C4%8Da

ZANIMIVOSTI:

- Največje nesreče, ki so se v preteklosti zgodile v elektrarnah, ki so proizvajale električno energijo, so bile v hidroelektrarnah (leta 1975 je na Kitajskem zaradi posledic, ko se je zrušil jez, umrlo 200 000 ljudi).
- Stroški gradnje in samega obratovanja jedrske elektrarne so še vedno nižji v primerjavi z gradnjo sončnih ali vetrnih elektrarn enake moči (z vso pripadajočo infrastrukturo).
- Jedrska industrija je edina, ki popolnoma poskrbi za svoje odpadke, ki so skrbno shranjeni.

Doza sevanja je merilo obsevanosti človeka in okolja. Merimo jo v sievertih (Sv). Zakonsko omejena doza sevanja za delavce v jedrski elektrarni je 50 mSv/leto. Sevanje naravnega ozadja pa je 2-3 mSv/leto

Več o jedrski energiji:

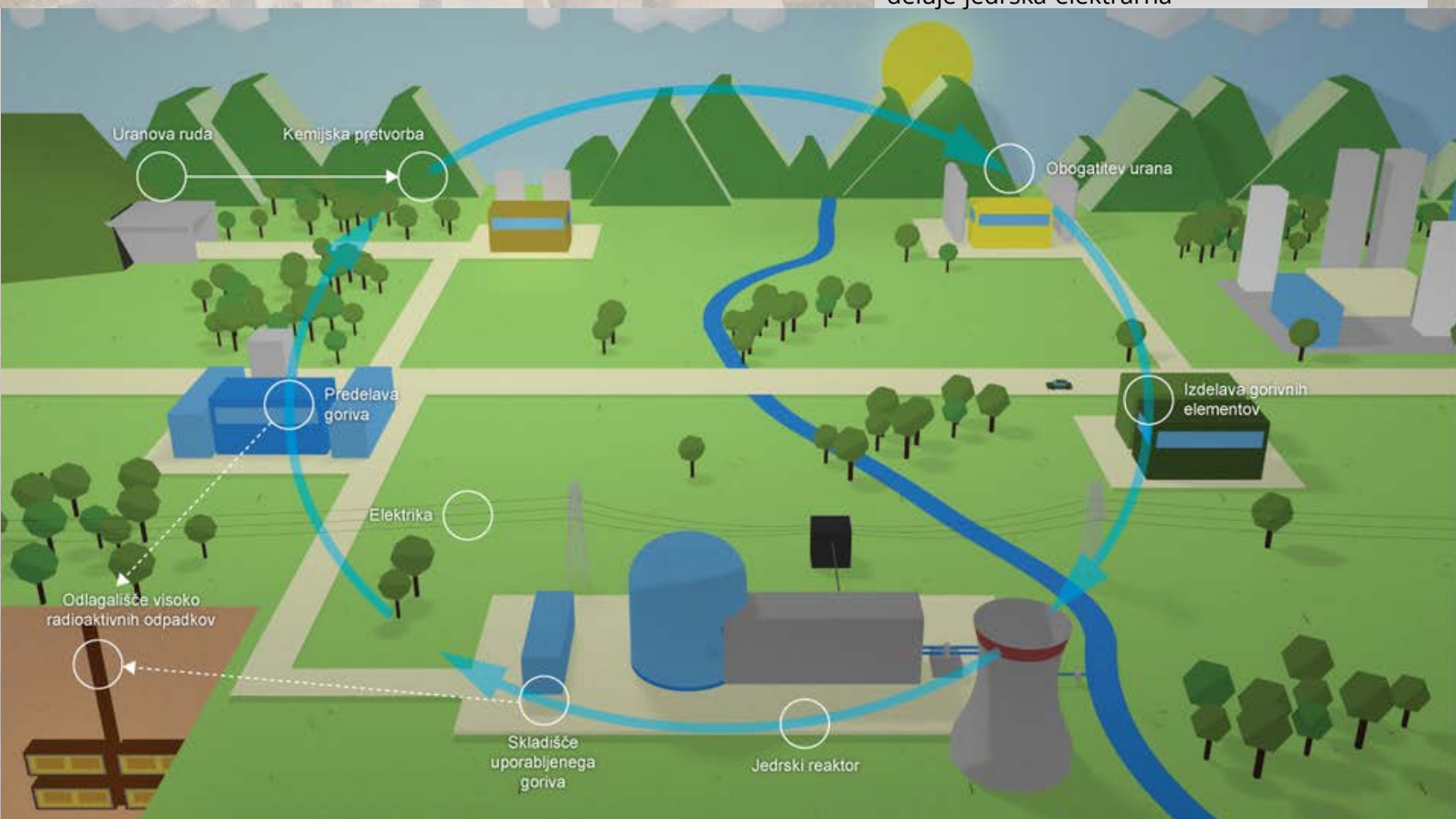
<https://www.esvet.si/jedrska-energija/o-jedrski-energiji>

Kako deluje jedrska elektrarna:

<https://www.esvet.si/jedrska-energija/kako-deluje-jedrska-elektrarna>

Delovanje jedrske elektrarne

Vir: <https://www.esvet.si/jedrska-energija/kako-deluje-jedrska-elektrarna>



Vpliv jedrske elektrarne na okolje med delovanjem

Jedrske elektrarne so eden najčistejših virov električne energije, saj je med obratovanjem njihov vpliv na okolje minimalen. Medtem ko klasične termoelektrarne spuščajo v okolje velike količine CO₂ in tudi precej drugih okolju škodljivih oziroma strupenih snovi, jedrske elektrarne praktično nimajo izpustov. Izjema so le nadzorovani izpusti nekaterih plinastih radioaktivnih snovi, ki pa so tako minimalni, da v neposredni sosesčini elektrarne povečajo naravno radioaktivno dozo za le nekaj tisočink njene vrednosti. Edini opazen vpliv na okolje predstavlja odpadna toplota, tj. toplota, ki nastaja pri hlajenju kondenzatorja in se pojavlja kot segrevanje okoliške reke ali vodna para iz hladilnih stolpov. Odpadna toplota pa nastaja pri vsakem toplotnem stroju in v tem pogledu se jedrska elektrarna praktično ne razlikuje od konvencionalne termoelektrarne enake moči.

7. OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE

Med obnovljive energetske vire uvrščamo tiste, katerih vir se z uporabo ne zmanjšuje. To so:

- energija sevanja Sonca - torej svetloba in toplota,
- geotermalna energija - toplota notranjosti Zemlje,
- plimovanje in valovanje morja.

7.1. ENERGIJA SEVANJA SONCA

Sončna energija, ki jo prestreže Zemlja, se lahko pretvori v različne oblike energije in se nakopiči v različne energijske vire, ki jih nadalje izkoriščamo.

Elektrarne na veter in hidroelektrarne so obnovljivi viri energije. Veter nastaja pri segrevanju in gibanju zračnih plasti zaradi sevanja Sonca. Tudi kroženje vode v naravi povzroča Sonce. Energija, ki jo na Zemljo prinaša sevanje Sonca, je tudi bistven pogoj za fotosintezo. Svetloba in toplota omogočata rast, rastline pa so hrana živalim in ljudem. Z rastlinami pridobimo tudi biomaso, ki jo uporabljamo za ogrevanje, proizvodnjo plina in pogon strojev.

7.1.1. HIDROELEKTRARNE

Voda pod vplivom sončne svetlobe izhlapeva s površja in se vrača v obliki padavin. Padavine polnijo potoke in reke, te pa poganjajo žage, mline in elektrarne. Na nekaterih rekah in jezerih gradijo jezove. Veliko količino vode, ki jo zajezi, usmerijo na lopatice turbin. Turbine poganjajo generatorje, tej pa proizvajajo električni tok.



Umetno akumulacijsko jezero v Avstriji.

Vir: Canva



Hidroelektrarna

Vir: Canva

Gradnja vodnih elektrarn trajno spremeni okolje. Izgubimo namreč obdelovalna tla, lahko se pojavi megla, zniža se vsebnost kisika v vodi. Negativni vplivi se kažejo tudi z odlaganjem mulja, s spremembo naravnih živalskih in rastlinskih vrst ob vodovju in oviranjem migracije rib. Zato je treba ob jezovih graditi ribje steze.

Zaježitve pa lahko prinašajo tudi prednosti z učinkovitejšim namakanjem, preprečevanjem poplav in transporta po rekah.



Ribje steze pri hidroelektrarni Blanca na reki Savi.

Vir:

https://www.lokalno.si/2012/07/13/82583/aktualno/DL_Za_prehod_rib_kar_milijon_evrov/

Okrog 10 odstotkov svetovne električne energije se pridobi s pomočjo vode. V Veliki Britaniji hidroelektrarne proizvedejo skoraj 10 odstotkov vse električne energije. V svetovnem merilu hidroelektrarne prispevajo 90 odstotkov vse električne energije, ki temelji na obnovljivih virih.

7.1.2. VETRNE ELEKTRARNE

Različno segrete plasti zraka povzročajo vetrove. Energijo vetra že dolgo izkoriščajo jadrnice in mlini na veter, danes pa tudi vetrne elektrarne. Ponekod postavijo na območjih, kjer pihajo stalni vetrovi, cela polja vetrnic. Običajno je to ob morskih obalah.

Energija vetra je tako med najstarejšimi na svetu. Starodobne mline na veter so uporabljali stoletja. Na izkoriščanje vetra vplivajo predvsem vremenske razmere, zemljepisna lega kraja, tehnologija pretvorbe kinetične energije z rotorji v električno ali mehansko energijo in ekonomski dejavniki.



Vetrnice

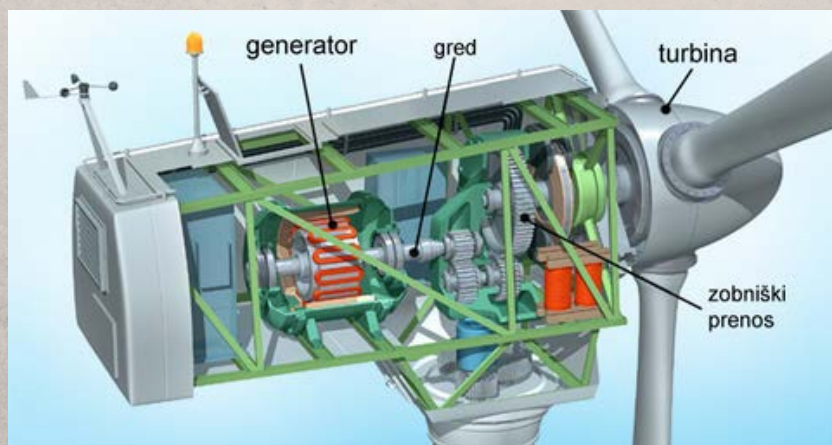
Vir: Canva

Izkoriščanje energije vetra je obetavno predvsem tam, kjer vse leto piha veter z zadostno povprečno hitrostjo (5–25 m/s). Take možnosti so predvsem na obalah. V notranjosti dežele so možnosti za izkoriščanje vetra najboljše na gorskih vrhovih z izkoriščanjem pobočnega vetra.

Vetrna elektrarna je elektroenergetski objekt, s katerim pretvarjamo energijo vetra v električno energijo. Sestavljajo jo manjše ali večje število vetrnih turbin z generatorji, transformatorska postaja in daljnovod, ki povezuje vetrno elektrarno s prenosnim omrežjem.

Vetrne elektrarne lahko motijo življenjsko okolje ptic in netopirjev ter uničujejo krajinsko sliko neokrnjene narave.

V Sloveniji smo prvo vetrno elektrarno dobili leta 2013 - postavili so jo na Griškem polju pri Dolenji vasi.



Na sliki vidimo, kako turbina prek zobniških prenosov in gredi poganja generator, ki proizvaja električno energijo.
Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index5.html>

7.1.3. SONČNE ELEKTRARNE

Sončne elektrarne v primerjavi z drugimi elektrarnami nimajo turbine in generatorja. Sončna svetloba nosi s seboj energijo, ki se pri obsevanju sončnih celic neposredno pretvori v električno energijo.

Sončno energijo že stoletja uporabljajo pri številnih tradicionalnih načinih gradnje, v zadnjih desetletjih pa je zanimanje zanjo v razvitih državah naraslo hkrati z zavedanjem o omejenosti drugih energetskih virov, kot so fosilna goriva, in o njihovih vplivih na okolje.

Sončni kolektorji zbirajo toploto, ki jo potem lahko uporabljamo za ogrevanje vode in hiše. Lahko jo pošljemo tudi v električno omrežje, za kar dobimo plačilo. Kadar država podpira takšen način pridobivanja električne energije, lahko za plačilo dobimo več, kot stane električna energija, ki jo odkupimo iz omrežja - temu se reče SUBVENCIJA - pojavi pa se težava, saj razliko in prispevke plačujejo tisti, ki nimajo denarja, da bi postavili svoje sončne elektrarne in tako prihaja do energetske revščine (ljudje niso več sposobni plačevati dragih položnic).

ENERGIJA

Ta oblika energije je ena najhitreje rastočih oblik uporabe obnovljivih virov po svetu. Raba sončne energije namreč nima velikega vpliva na okolje. Skrbi nastajajo predvsem zaradi uporabe kovin, stekla, plastičnih mas in tekočin pri proizvodnji opreme. Nekatere od teh snovi negativno vplivajo na okolje že pri proizvodnji ali nesreči izpusta strupenih snovi v okolje. Težava pa je tudi velika površina, ki je potrebna za postavitev.



Polje sončnih celic

Vir: Canva

7.1.4. ENERGIJA BIOMASE

Biomasa so vsi živi, mrtvi in razkrojeni organizmi ter organske snovi, ki jih proizvajajo ti organizmi. V biomasi je zbrana sončna energija, ki se je pri fotosintezi pretvorila v kemično energijo.

V obliki hrane je že od nekdaj za človeka najpomembnejši vir energije. Kot sodobna trdna goriva iz gozdne biomase ali kmetijskih pridelkov se uporabljajo sekanci, briketi in peleti iz stisnjenega lesa.

Prednost tako oblikovanega goriva je v lažjem transportu, boljšem izkoristku kurilnih naprav in v manjših izpustih snovi, ki nastanejo pri kurjenju.

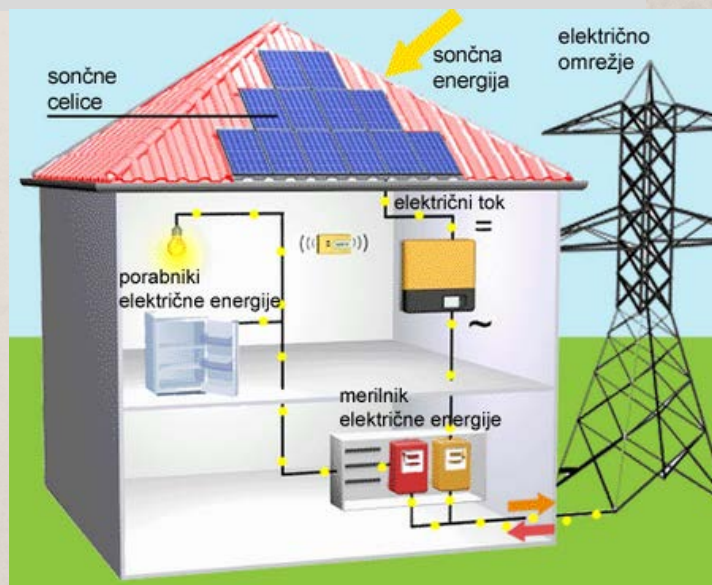
Postopki za pridobivanje energije so kemični – gorenje, uplinjevanje ... Pri kemičnih postopkih je treba biomaso pred pretvorbo v energijo posušiti, še zlasti pred njenim zgorevanjem za pridobivanje toplote.



Les - osnova za biomaso

Vir: Canva

Če z gozdovi gospodarimo trajnostno in gozd ohranjamo, potem lahko tudi z lesno biomaso nadomeščamo fosilna goriva.



Pretvarjanje sončne svetlobe v električno energijo.

Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index3.html>

Sončne celice je najbolje postavljati na strehe ali v puščave. Če se jih postavi na polje (kot je videti na sliki levo), s tem prestrežemo sončni svetlobni tok in ne more priti do Zemlje. S tem se prestreže količina energije, ki je potrebna za rastline in druge organizme - tako se prekine pretok energije v življenjskem krogu organizmov in le-tej postopoma izginejo s tistega območja.

7. 2. GEOTERMALNA ENERGIJA

Okolju prijazna proizvodnja električne energije poteka v geotermalnih elektrarnah, ki izkoriščajo toploto iz Zemlje. Zemlja v sebi skriva velike količine toplote, ki jo ljudje preslabo izkoriščamo. Na Islandiji recimo lahko vse leto spremljajo številne izbruhe vroče vode - gejzirje.

V vulkanskih predelih, kot sta Islandija in Nova Zelandija, se vroče kamnine nahajajo blizu zemeljskega površja. Mrzla voda, speljana pod površje, se lahko ogreje s pomočjo kamnin in tvori paro, ki se uporablja za pridobivanje električne energije. V večini drugih dežel vroče kamnine ležijo pregloboko, da bi lahko uporabljali to energijo.

V geotermalnih elektrarnah izkoriščamo vodno paro iz globin Zemlje za pogon turbin, te pa poganjajo generatorje, ki proizvajajo električno energijo.

Možnost uporabe geotermalne energije je odvisna od temperature termalne vode. Če je ta nižja od 150 °C, se ta voda uporablja neposredno za ogrevanje. S pomočjo toplotnih črpalk se iz geotermalne tekočine prenaša toplota v vodo ali zrak, ki se uporablja za ogrevanje prostorov.

Če pa je temperatura vode višja od 150 °C, se energija uporablja za pridobivanje elektrike. Pri visokih temperaturah vode (kar je povezano z globino vrtin in nahajališči) lahko geotermalna voda ali para neposredno poganja turbine, ki prek generatorjev proizvajajo električno energijo.



Geotermalni izvir na Islandiji

Vir: Canva



Geotermalna elektrarna na Islandiji

Vir: Canva

V Sloveniji izkoriščamo geotermalno energijo za turistične namene v toplicah in za ogrevanje domov s toplotnimi črpalkami. Za izgradnjo geotermalne elektrarne pa bi morali narediti zelo globoke vrtine - vsaj 3000 m.

7. 3. ENERGIJA PLIMOVANJA IN VALOVANJA MORJA

Plima in oseka na morju sta posledica gibanja Lune okoli Zemlje. Nihanje morske gladine izkoriščajo plimske elektrarne, ki jih poganja tok morja. Značilnost teh elektrarn je tudi obračanje turbin v smer morskih tokov, s čimer je omogočeno čim večje izkoriščanje energije vode.

Plimovanju rečemo tudi bibavica.

Plima je največji nivo ali "visoka voda", oseka pa je najmanjši nivo ali "nizka voda".

Žal energija plimovanja proizvede le enega do dva presežka na dan, saj sta tudi le ena ali dve plimi na dan. Tako je postavitve elektrarne na plimovanje primerna le, če je razlika med plimo in oseko večja kot tri metre in če obstaja naravni morski ali rečni zaliv.

Tudi elektrarne na plimovanje imajo na okolje, kjer se nahajajo, določen vpliv. V zalivu se spremeni ekosistem, kar lahko prizadene vegetacijo in živali. Moteno je tudi premikanje rib. Vse vpliva tudi na ptice in druge organizme.



Prva elektrarna na svetu, ki uporablja energijo plimovanja - Strangford Lough na Irskem.

Vir: Canva

Sončna energija	Vetrna energija	Energija morja	Hidroenergija	Geotermalna energija	Bioenergija
Vir: sonce	Vir: veter	Vir: valovi, plimovanje	Vir: voda	Vir: zemlja	Vir: biomasa, odpadki
Tehnologije: fotonapetost, sončna toplotna	Tehnologije: vetrne turbine	Tehnologije: jezovi, jezovi za izkoriščanje energije plimovanja	Tehnologije: hidroelektrarna	Tehnologije: geotermalne in toplotne črpalke	Tehnologije: zgorevanje biomase, obrat za pridobivanje bioplina, biogoriva
Uporaba: električna energija, ogrevanje in hlajenje	Uporaba: električna energija	Uporaba: električna energija	Uporaba: električna energija	Uporaba: električna energija, ogrevanje in hlajenje	Uporaba: električna energija, ogrevanje in hlajenje, promet

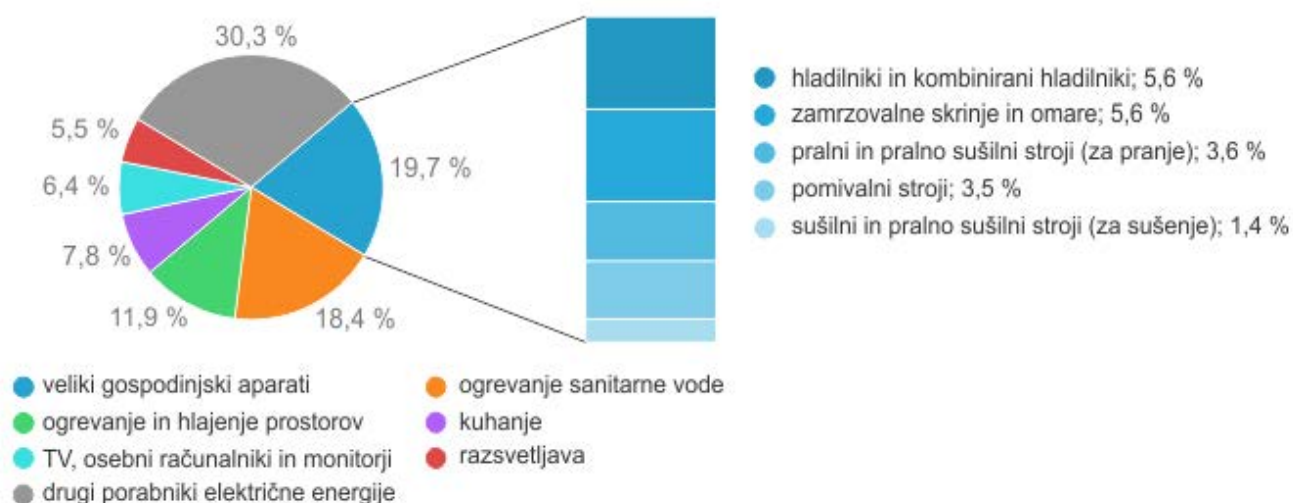
Vrste energije iz obnovljivih virov, tehnologije in uporabe

Vir: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/sl/>

8. NAMESTO ZAKLJUČKA ali KAKŠNA JE PRIHODNOST?

Naše potrebe po energiji se iz dneva v dan povečujejo. Največ fosilnih goriv porabimo v prometu in za pridobivanje električne energije. Z uporabo nafte in premoga v okolje spustimo velike količine ogljikovega dioksida in drugih toplogrednih plinov ter prašne delce, ki škodujejo našemu zdravju.

Poraba električne energije, gospodinjstva, Slovenija, 2017



Na diagramu lahko vidimo porabo električne energije v gospodinjstvih v Sloveniji za leto 2017.

Vir: SURS (<https://www.stat.si/statweb/News/Index/7722>)

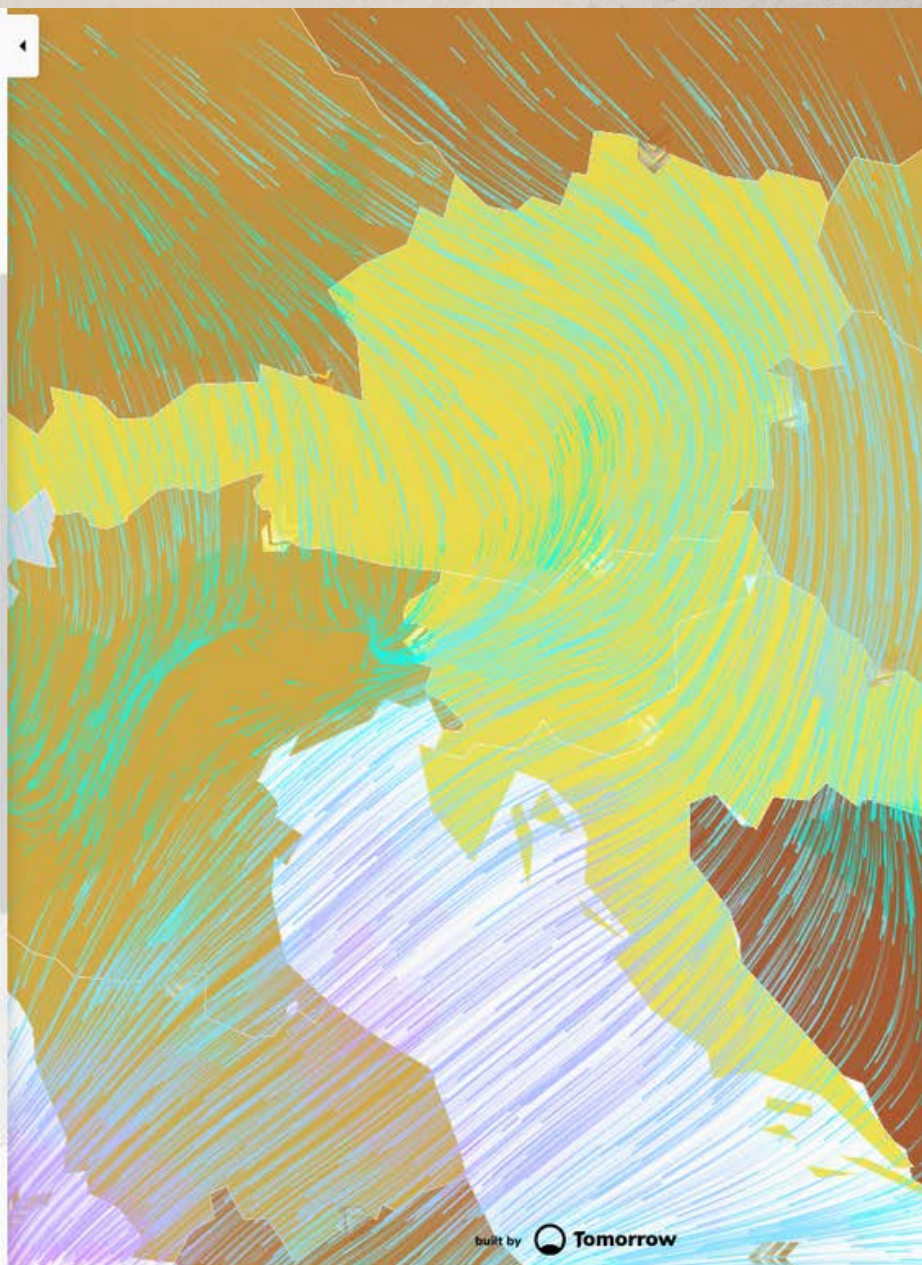
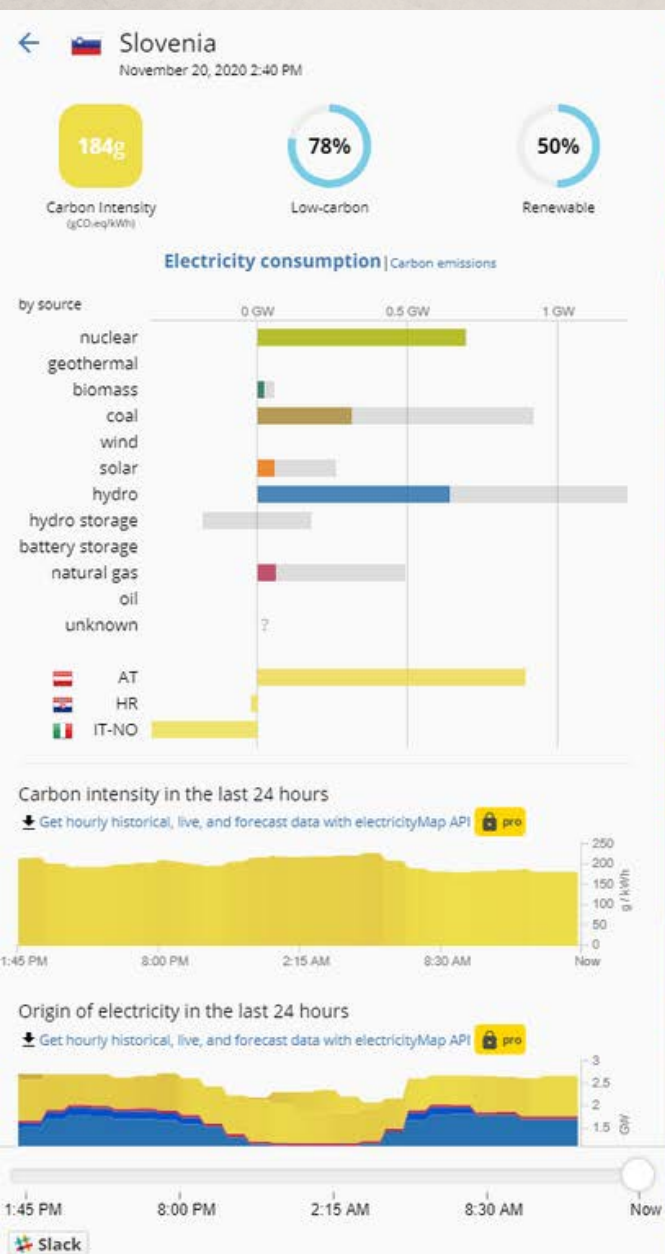
Praktično vse človeške dejavnosti povzročajo izpuste CO₂, ki je najpomembnejši toplogredni plin in posledica katerega so tudi podnebne spremembe. Z uporabo elektrike, proizvedene v termoelektrarnah na fosilna goriva, s sežiganjem plina in kurilnega olja za ogrevanje, z vožnjo v avtomobilih z bencinskim ali dizelskim motorjem ter z ostalimi dejavnostmi je vsak posameznik odgovoren za izpuste CO₂.

S svojimi dejavnostmi vsak od nas v okolju pušča svoj ogljični odtis. Ogljični odtis (odtis CO₂ ali po angleško »carbon footprint«) je seštevek vseh emisij toplogrednih plinov, ki jih neposredno ali posredno povzročajo posameznik, organizacija, država, dogodek, proizvod ali storitev.

Ogljični odtis je sestavljen iz vsote neposrednega ali primarnega ogljičnega odtisa (prevoz, poraba energentov, poraba elektrike ...) in posrednega ali sekundarnega ogljičnega odtisa (hrana in pijača, rekreacija, finančne storitve ...).

Na spletu je prosto dostopen pripomoček/simulacija, kjer lahko za vsako državo v določenem trenutku vidimo, na kakšne načine pridobiva elektriko in tudi kakšno je trenutno stanje izpustov CO₂ v ozračje/kWh (po predpisih naj bi jih bilo manj kot 50g/kWh). Na simulaciji pa lahko vidimo tudi koliko odstotkov elektrike se pridobiva iz obnovljivih in koliko iz nizkoogljicnih virov.

ELECTRICITY MAP: <https://www.electricitymap.org/map>



Na sliki lahko vidimo primer pridobivanja energije za Slovenijo - 20. november 2020, ob 15.uri.

Vir: <https://www.electricitymap.org/map>

Ker zaloge fosilnih goriv usihajo, poleg tega pa njihovo izgorevanje onesnažuje zrak, vodo in tla, si znanstveniki prizadevajo najti načine za čim večje in čim boljše izkoriščanje brezogljernih virov energije. Obnovljivi viri imajo namreč mnogo več energije, kot jo bo človeštvo kdaj potrebovalo. Ne smemo pa pozabiti tudi na jedrsko energijo, ki ima poleg energije vetra, vode in Sonca najmanjše izpuste CO₂ v okolje pri proizvodnji električne energije. Ravno tako je jedrska energija med najbolj varnimi tehnologijami, ima pa tudi minimalne vplive na okolje. Treba je le poiskati načine, kako čim ceneje in ob čim manjšem obremenjevanju okolja to energijo narediti uporabno za večino potrošnikov.

S tem, ko si prizadevamo gospodarno ravnati z energijo in surovinami, odgovorno ravnamo z okoljem, v katerem živimo in v katerem bodo živeli naši potomci.

Skupaj zmoremo več, na vsakem posamezniku pa je, da začne z majhnimi koraki, ki bodo prinesli velike spremembe.



9. VIRI IN LITERATURA

- Jenčič, I., Istenič R.: Uvod v jedrsko energetiko (ICJT "Milan Čopič"), 2019.
- Moja prva fizika 2. Učbenik za 9. razred osnovne šole. Ljubljana: Modrijan, 2014.
- <https://eucbeniki.sio.si/fizika9/>
- <https://eucbeniki.sio.si/nar6/>
- Sterže, J. (2013). Varstvo okolja. Celje: Fit media.
- www.wikipedia.org
- <https://www.nek.si/sl>
- <https://www.electricitymap.org/map>

