



# OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE IN UČINKOVITA RABA ENERGIJE

Gradivo za tekmovanje  
EKOKVIZ ZA OSNOVNE ŠOLE 2024/2025



EKOKVIZ ZA OSNOVNE ŠOLE 2024/2025

# KAZALO

- 1 NAMESTO UVODA - KAJ JE ENERGIJA
- 2 1. SKORAJ VSA ENERGIJA NA ZEMLJI PRIHAJA OD SONCA
- 4 2. KRATEK SPREHOD SKOZI ZGODOVINO
- 7 3. ENERGIJA - NEPOGREŠLJIVA ZA ŽIVLJENJE
- 8 4. DELITEV ENERGIJE
- 9 5. KJE JE ENERGIJA SHRANJENA
- 10 6. PRIDOBIVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE
- 10 7. VIRI ENERGIJE GLEDE NA TRAJNOST
- 11 8. FOSILNI VIRI
- 11 8.1 PREMOG
- 13 8.2 NAFTA IN ZEMELJSKI PLIN
- 18 9. JEDRSKA ENERGIJA
- 21 10. OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE (OVE)
- 21 10.1 ENERGIJA SEVANJA SONCA
- 21 10.1.1 HIDROENERGIJA
- 25 10.1.2 VETRNA ENERGIJA
- 26 10.1.3 SONČNA ENERGIJA
- 27 10.1.4 ENERGIJA BIOMASE
- 27 10.2 GEOTERMALNA ENERGIJA
- 28 10.3 ENERGIJA PLIMOVANJA IN VALOVANJA MORJA
- 30 11. KOLIKO ENERGIJE PORABIMO V SLOVENIJI
- 31 12. ELEKTROENERGETSKI SISTEM V SLOVENIJI (EES)
- 32 13. UČINKOVITA RABA ENERGIJE (URE) IN ELEKTRIFIKACIJA
- 34 ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO
- 45 VIRI IN LITERATURA

PODPORNIK EKOKVIZA  
ZA OSNOVNE ŠOLE  
2024/2025:



Holding Slovenske elektrarne

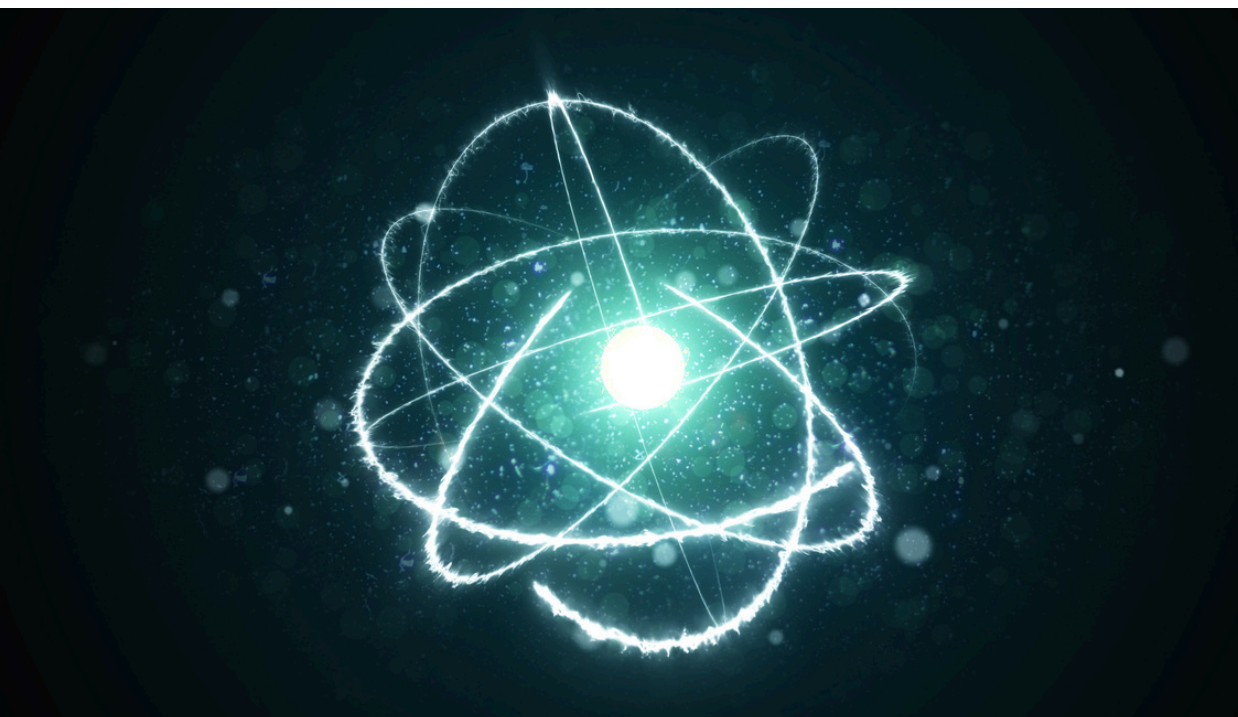
## NAMESTO UVODA - KAJ JE ENERGIJA

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**.



# 1. SKORAJ VSA ENERGIJA NA ZEMLJI PRIHAJA OD SONCA

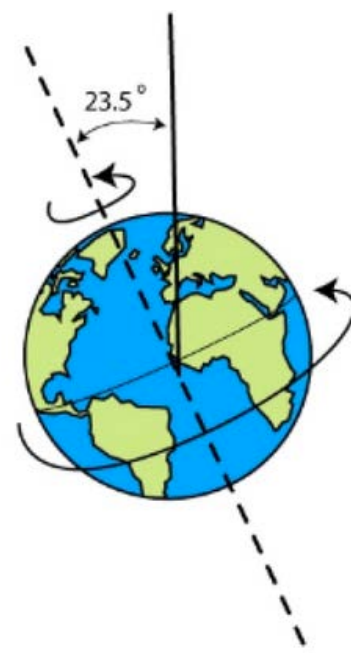
Večina energije prihaja na Zemljo s Sonca v obliki svetlobe, ki se na površju Zemlje pretvori v toploto. Ta toplota povzroča segrevanje Zemlje in posledično vse vremenske pojave (vetrovi, izhlapevanje iz oceanov, padavine). Del energije Sončnega sevanja se s procesom fotosinteze akumulira v sladkorju, 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. Sončna 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 bi bilo letnih časov.



Slika Zemljine vrtilne osi  
Vir: <http://bostjankop.eu/poletje-in-letnicasi/>

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**.



Slika: Hrana daje energijo  
Vir: Canva



Slika: Primer zapisa energijske vrednosti živila  
Vir: <https://www.prehrana.si/clanek/341-oznacevanje-zivilkoristne-informacije-za-potrosnike>

Osnovna, za življenje potrebna energija, ki jo vnesemo v telo s hrano vsak dan, znaša približno 8 MJ za ženske in 10 MJ za moške. To je za žensko 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 70 MJ dnevno, kar je mnogo več energije (9-krat), kot je potrebujemo za hrano. Prav na tem področju lahko največ prihranimo. Teh 70 MJ 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 **Joule**, 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.

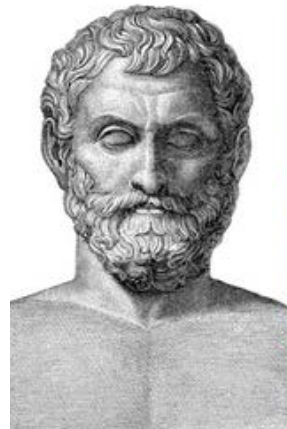
**ALI VEŠ?** Sončno sevanje na Zemljo prinaša toliko energije, da nekajkrat presega celotno potrebo človeštva. Najbolj učinkovito uporabljamo "predelano" sončno energijo (preko fotosinteze v rastlinah) v obliki hrane.



## 2. KRATEK SPREHOD SKOZI ZGODOVINO

V preteklosti je različne oblike energije raziskovalo veliko mislecev in raziskovalcev, ki so pripomogli k temu, da danes razumemo **pojem energije** v meri, kot ga razumemo.

Prvi med njimi je bil **Tales iz Mileta**. Grški mislec je 600 let pred našim štetjem prvič omenil pojav statične elektrike kot naravnega pojava. Ugotovil je, da jantar po drgnjenju s svilo privlači peresa in druge lažje predmete, in tako nevede odkril pojav statične elektrike.



**ALI VEŠ?** Grški izraz za jantar je electra. Iz njega sta bila pozneje izpeljana izraza za elektriko in elektroniko.

*Slika: Tales in jantar*

*Vir: Canva*

**William Gilbert** je raziskoval magnetizem in elektriko. Proučevanje magnetizma je postavil za znanstveno osnovo. Rezultate svojega raziskovanja je objavil leta 1600 v knjigi O magnetu in magnetnih telesih in o velikem magnetu Zemlje (De magnetibus, magneticisque corporibus, et de magno magnetis tellure), kjer je natančno opisal svoje poskuse z magnetovcem, magnetitom, naravno namagnetanim železovim oksidom  $Fe_3O_4$ , temnim, gostim mineralom. Magnetit je poleg hematita najpomembnejše železovo rudno gradivo. Od vseh naravnih snovi je najbolj magneten. Teorijo je predstavil kraljici Elizabeti I. Opisal je tudi, kako lahko izboljšamo ali poslabšamo njegove magnetne lastnosti.



*Slika: W. Gilbert*

*Vir: Canva*

**ALI VEŠ?** Leta 1600 je William Gilbert, fizik in zdravnik kraljice Elizabete I., iz grščine skoval izraz »elektrika«. Kot prvi na svetu je opisal Zemljino magnetno polje in ugotovil povezavo med magnetizmom in elektriko.





Slika: Stephen Gray  
Vir: Canva

Gilbertovo delo je nadaljeval **Stephen Gray**, britanski znanstvenik, ki je leta 1729 ugotovil različne prevodniške lastnosti snovi in jih razdelil na električno prevodne (prevodniki) in električno neprevodne (izolatorji) za električni naboj.

Eden njegovih najboljših prijateljev je bil John Flamsteed, ki je bil eden glavnih znanstvenih tekmecev Isaaca Newtona. Zaradi tega prijateljstva naj bi Isaac Newton blokiral objavo več njegovih del.



Slika: Stephen Gray  
Vir: Canva

Leta 1745 je nizozemski znanstvenik **Pieter van Musschenbroek** iznašel kondenzator, imenovan leidenska steklenica (angl. Leyden jar, imenovano po Univerzi v Leydnu, kjer je deloval). Leidenska steklenica mu je omogočala shranjevanje velikih količin elektrike.

Naslednji vidnejši raziskovalec, ki se je zapisal v zgodovino elektrike, je **Benjamin Franklin**. Javnosti je zelo poznan kot politik in kot znanstvenik, opravljal pa je še številne druge poklice. Leta 1752 je med nevihto spuščal zmaja, nanj pritrtil kovinski predmet, vrv pa držal s kovinsko kljuko. Na ta način je odkril povezavo med strelo in elektriko in iznašel strelvod. Franklinov poskus je bil izredno nevaren. Imel je izjemno srečo, da se ni poškodoval ali celo izgubil življenja.



Slika: Benjamin Franklin  
Vir: Canva

**ALI VEŠ?** Benjamin Franklin je bil ameriški tiskar, publicist, novinar, založnik, pisatelj, filantrop, abolicionist, uradnik, znanstvenik, knjižničar, diplomat, izumitelj, razsvetljenec, državnik in politik. Za svoje znanstvene dosežke je Franklin leta 1753 prejel Copleyjevo medaljo Kraljeve družbe iz Londona.





**James Watt** je bil škotski izumitelj, inženir in kemik. Leta 1781 je izboljšal parni stroj Thomasa Newcomna iz leta 1712. Wattov parni stroj je bil ključnega pomena za industrijsko revolucijo v Združenem kraljestvu in drugod po svetu. Razvil je koncept konjske moči.

**ALI VEŠ?** Po njem se imenuje enota za moč - vat (oznaka = W).

Leta 1780 je **Luigi Galvani**, italijanski učitelj medicine, ob poskusu z žabo ugotovil, da njen krak ob dotiku z nožem trza. Tako je dokazal, da živčne celice za prenos signalov uporabljajo elektriko. Dve desetletji pozneje **Alessandro Volta**, po rodu prav tako Italijan, ugotovi, da pride do nastanka elektrike zaradi stika vlažnega dela žabe z dvema vrstama kovine (jekleni nož in pločevinasta ploščica, na kateri leži mrtva žaba).

**Alessandro Volta** je izdelal prvi elektrofor, napravo za zbiranje električnega naboja z drgnenjem in influenco. Odkril je plin metan.

**ALI VEŠ?** Prvo baterijo, imenovano tudi »voltov stolp«, je sestavil Alessandro Volta.

Eden od velikanov v raziskovanju elektrike je bil **Nikola Tesla**. Srbsko-ameriški elektroinženir, izumitelj, fizik, strojnik, kemik in matematik je v svojem življenju patentiral več kot 700 izumov. Mnogi njegovi izumi tvorijo osnovo sodobne uporabe električne energije. Najznamenitejši je večfazni indukcijski elektromotor, ki ga je izumil leta 1882 in kasneje tudi izdelal. Teslov elektromotor deluje na njegovem načelu izmeničnega električnega toka. Čeprav večina njegovih patentov pokriva področje elektrike in magnetizma, pa je deloval tudi na mnogih drugih. Teslova znamenita izuma sta tudi Teslovo navitje (Teslov transformator) in turbina brez lopatic. Njegov sistem izmeničnega toka je omogočil lažji in učinkovitejši prenos električne energije na daljavo.

Zanimivost: Nikola Tesla je nekaj svojega življenja preživel tudi v Mariboru.



Slika: James Watt

Vir: Canva



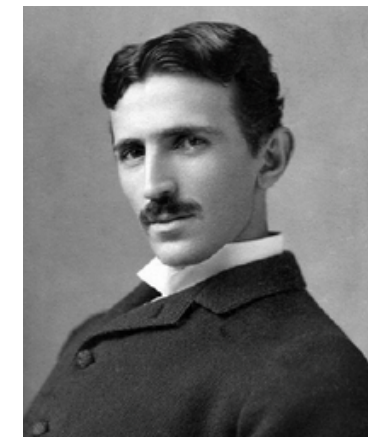
Slika: Luis Galvani

Vir: Canva



Slika: Alessandro Volta

Vir: Canva



Slika: Nikola Tesla

Vir: Canva





**Niagarski slapovi** (angleško Niagara Falls) so skupina velikih slapov na reki Niagari v vzhodni Severni Ameriki, ki razmejuje Združene države Amerike in Kanado. Ime Niagara so reki nadeli severnoameriški staroselci v ZDA in Kanadi, imenovani Irokezi. Če ime reke dobesedno prevedemo v slovenščino, dobimo izraz »grmenje voda«. Prvo hidroelektrarno na Niagari so zgradili po načrtih Nikole Tesla. To je bila prva večja elektrarna, ki je proizvajala izmenični električni tok. Na otoku Goat Island (Kozji otok) sredi reke Niagara, v bližini slapov in bivše hidroelektrarne, so Američani postavili spomenik Nikoli Tesli, ki je delo hrvaškega kiparja Frana Kršinića.

### 3. ENERGIJA - NEPOGREŠLJIVA ZA ŽIVLJENJE

Energija je gibalno sveta in sestavni del posameznikovega življenja. Brez energije bi vse obstalo, celo gibanje delcev v atomih, zato lahko za energijo rečemo, da **brez nje ni življenja**.

V vsakdanjem življenju jo srečujemo v obliki hrane (kemična pretvorba hrane nam daje energijo za življenje), s pomočjo energije hrano shranjujemo in jo pripravljamo, omogoča nam zadovoljevanje osnovnih življenjskih potreb (ogrevanje/hlajenje bivalnih prostorov, ogrevanje vode) in višjih človekovih potreb, kot so transport, nakupi, potovanja, razvedrilo, hobiji, učenje ....

Energija omogoča delovanje družbe na sploh. Omogoča nam delovanje javnega sektorja na področju zdravstva, šolstva, sodstva, kulture, športa ...

Energija poganja tudi tovarne: premogovnik, rudnik železove rude, rudnik zlata, rudnik bakra, rudnik diamantov, črpalnice nafte, naftno ploščad, kmetijski kombinat, plantažo kavčuka, sadno plantažo, vodno zajetje, žago v tropskem gozdu in gozdno gospodarstvo, vodne stolpe, elektrarne, rafinerije, železarne, tovarne izdelkov, avtomobilov, motorjev, igrač, tovarno papirja, tiskarno, tovarno hrane, osvežilnih pijač, sladkarij ...

**ALI VEŠ?** Človeštvo je v zgodovini raziskovanja elektrike iznašlo številne merske naprave in inštrumente, s katerimi merimo energijo. Enota za merjenje energije je joule, poleg tega se rabijo še njene izpeljanke (kJ, MJ, PJ, itd.) Običajno je bolj poznana druga oblika enote Ws (wattsekunda,  $1\text{J} = 1\text{Ws}$ ) in izpeljanke, kot so Wh, kWh, MWh. Druge enote za energijo so še kilopondmeter, kalorija, kilokalorija, erg in BTU. V zadnjem primeru gre za stare enote, katerih uporaba ni dovoljena v mednarodnem sistemu enot.

**ALI VEŠ?** **Kilovatna ura** (oznaka kWh) je fizikalna enota za delo in energijo, enaka 3.600.000 J. Ena kilovatna ura ustreza delu, ki ga opravi porabnik z močjo 1 kW v času 1 ure, torej 3600 s. Mednarodni sistem enot uvršča enoto med nedovoljene, še naprej pa se uporablja pri obračunu porabe električne energije v gospodinjstvu.



Do začetka **industrijske revolucije** je človek porabljal energijo izključno za hrano, ogrevanje in razsvetljavo. 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.

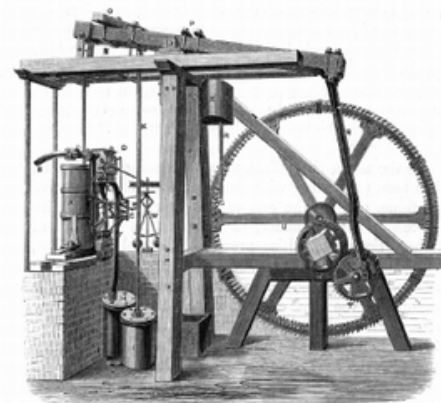
Danes je eden največjih izzivov človeštva, kje in kako najti dovolj energije za vse te potrebe in kako jo proizvajati brez pretiranih vplivov na okolje. V energetiki ima posebno vlogo električna energija, saj je energijo v tej obliki razmeroma enostavno prenašati na velike razdalje, poleg tega pa je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

**ALI VEŠ?** 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.

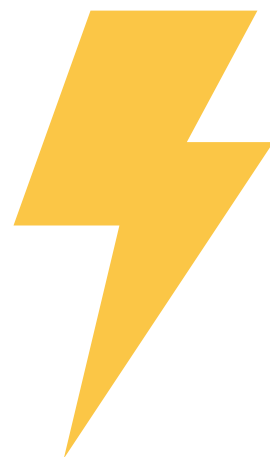
## 4. DELITEV ENERGIJE

Energijo lahko razdelimo na razne načine, in sicer **po izvoru, po učinkih, po nosilcu** itd.

V vsakdanjem življenju delimo energijo glede na **vir**: sončno energijo, električno energijo, energijo vetra, energijo vode, geotermalno energijo, energijo vzmeti, svetlobno energijo, toplotno energijo, kemično energijo, ki je vezana in ki se sprošča ob reakcijah, jedrsko energijo, ki se sprošča ob cepitvi ali zlivanju atomskih jeder.



Slika: Wattov parni stroj, 1781  
Vir: Canva



Za lažje sporazumevanje poznamo v energetiki oblike energije, ki jih označimo glede na stopnjo v pretvorbi iz oblik, ki jih ne moremo neposredno uporabiti, v take, ki jih potrebujemo, na primer doma:

- **Primarna energija** je energija, ki je skrita v nosilcih energije - energentih (nafta, plin, premog, les).
- **Sekundarna energija** je energija, ki smo jo dobili s pretvorbo iz primarne (npr. električna iz premoga v termoelektrarni). Upoštevane so izgube pri pretvorbi.
- **Končna energija** je energija, ki jo dobi uporabnik. Upoštevane so izgube pri prenosu.
- **Koristna energija** je energija za zadovoljevanje potreb uporabnika, npr. toplota na električni kuhalni plošči. Upoštevane so izgube pri pretvorbi električne energije v toplotno.



Vse oblike energije niso enako uporabne ali kakovostne, saj z nekaterimi lahko opravimo večjo količino dela, z nekaterimi manjšo, z nekaterimi pa nobenega. Najbolj kakovostna je **električna energija**.

V vsakdanjem življenju uporabljamo raznolike snovi. Vemo, da je v njih shranjena energija. Tem snovem rečemo **ENERGIJSKI VIRI**.



## 5. KJE JE ENERGIJA SHRANJENA

**V snoveh (kot kemična energija):**

- hrana (rastlinska, živalska)
- biomasa (drva, biodizel)
- fosilna goriva (premog, nafta, zemeljski plin)

**V segreti Zemljini notranjosti**  
(geotermalna energija).

**V jedru** (potencialno energijo atomov poznamo kot jedrsko energijo).

**V gibajoči masi (kinetična energija):**

- tok rek in potokov
- veter
- valovanje morja



## 6. PRIDOBIVANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

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.

**ALI VEŠ?** 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.



Slika alternativnih virov energije  
Vir: Canva

## 7. VIRI ENERGIJE GLEDE NA TRAJNOST in VPLIV NA OKOLJE

a) **FOSILNI VIRI:** njihove zaloge so omejene. To so premog, nafta in zemeljski plin. Iz njih pridobimo veliko večino energije, ki jo porabimo za naše dejavnosti. Pri gorenju sproščajo dimne pline in CO<sub>2</sub>, ki povzročata 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 CO<sub>2</sub>. 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.



## 8. 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.

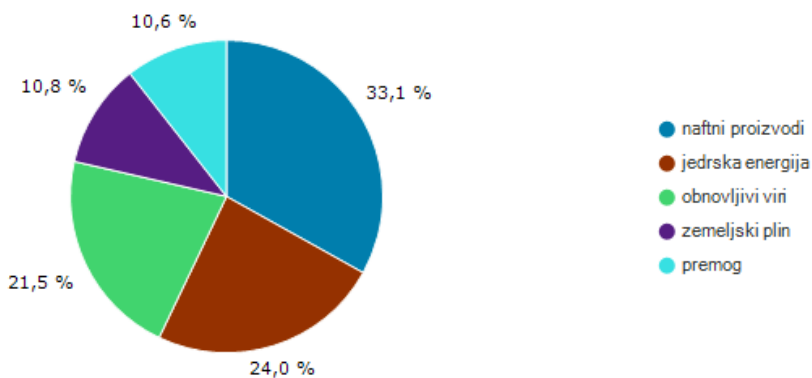
Ker smo večino zaloge nafte in zemeljskega plina že porabili, strokovnjaki ocenjujejo, da bomo preostanek izčrpali do konca tega stoletja. Fosilna goriva so torej **neobnovljivi viri energije**; sicer še vedno nastajajo, a prepočasi, da bi nadomestili porabljene zaloge.

### 8.1 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 rasele v močvirnatih gozdovih. Ko so plasti zemlje prekrile mrtve, podrtne 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.

**ALI VEŠ?** V Sloveniji se s kurjenjem premoga zagotovi približno 11 % oskrbe z energijo (leta 2019 je bilo pridobivanje s premogom 16-odstotno).



Slika: Pridobivanje in poraba premoga  
Vir: Canva

Slika: Oskrba z energijo, Slovenija 2023  
Vir: SURS



## Nastanek premoga

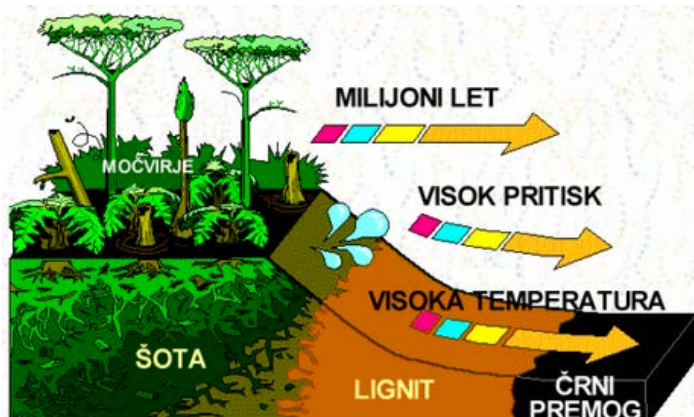
Premog je preostanek orjaških dreves, praproti in drugih dreves, ki so pred milijoni let pokrivala zemeljsko površino. Zaradi močvirnate podlage so se odmrle rastline pogrezale v močvirje. Prekrilo jih je blato, ki je preprečevalo dostop kisika, zato pa rastline niso propadle (zgnile). Na te plasti so 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.

### 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.

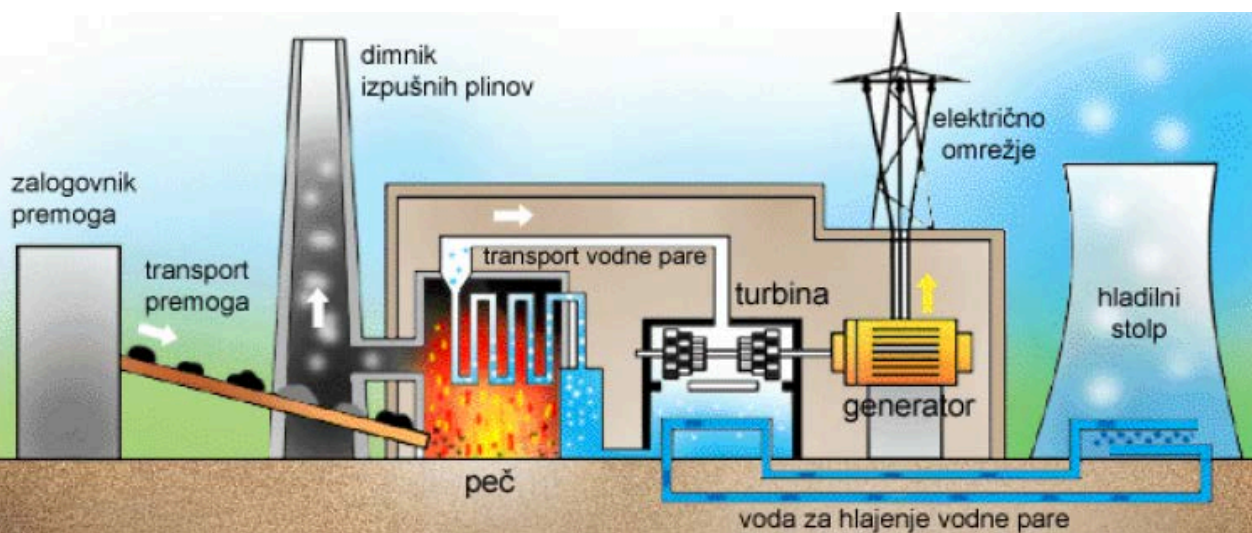


Slika: Vrste in nastanek premoga.

Vir: <http://www.educa.fmf.unilj.si/izodel/sola/2002/di/kandare/7razred/KEMIJA/SN OV/NAFTA/premog.htm>

### TERMOELEKTRARNE:

Pretvorba toplotne energije v mehansko, nato pa v električno energijo najpogosteje poteka v termoelektrarnah, v katerih kot energetski 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.



Slika: 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).

## 8.2 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.



Slika: Naftna ploščad  
Vir: Canva

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



**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.

Slika: Plinohram - skladišče zemeljskega plina  
Vir: Canva





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 CO<sub>2</sub>. 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 do 4 stopinje glede na predindustrijsko dobo. Če želimo omiliti posledice globalnega segrevanja, moramo nujno začeti uporabljati vse **brezogljične vire**, med katere poleg obnovljivih virov zagotovo sodijo tudi jedrski viri, o katerih imamo žal še vedno preveč negativnih predsodkov.

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.



Slika: Goreče skale ("Yanartas")  
Vir: Camva



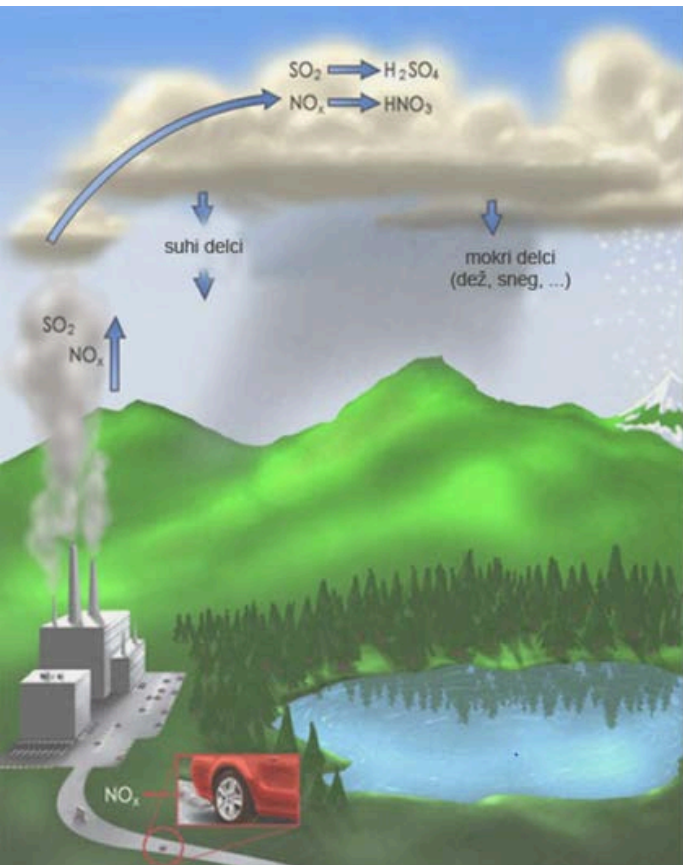


## Slabosti fosilne energije

- **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).

## 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.



### 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.

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.

Slika: 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.

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.

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



Slika posledic kislega dežja  
Vir: Canva



Slika: Gargoylev kip  
Vir:  
<https://letstalkscience.ca/educationalresources/stem-in-context/what-acid-rain>

## 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.



Slika poplav  
Vir: Canva



## Odlaganje odpadnega materiala, zapuščeni rudniki in naftne ploščadi



Slika: Opuščen podzemni tunel, iz katerega vodi železnica. Tiri so bili v veliko pomoč pri prevažanju izkopane rude - premoga.  
Vir: Canva



Slika: Razlitje nafte - prinese hude in dolgoročne posledice v morskem ekosistemu.  
Vir: Canva



Slika: Ptice, prekrite z nafto  
Vir: Canva

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.

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.

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.



## 9. 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 tabletk 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.

### Pomen jedrske energije v elektroenergetskem sistemu Slovenije

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

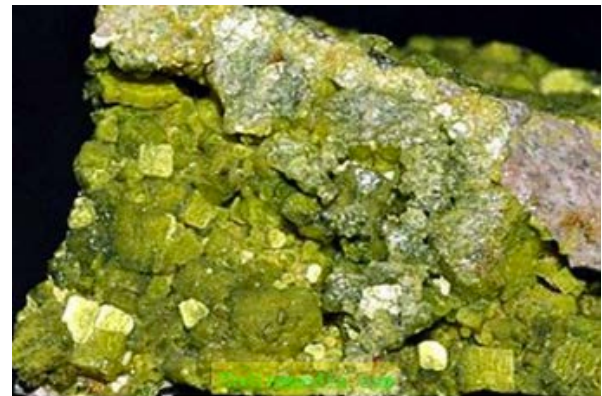
NEK ima zaradi svoje velike nazivne moči zelo pomembno vlogo v elektroenergetskem sistemu Slovenije, saj:

- 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.



Slika: Jedrska elektrarna Krško

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



Slika uranove rude

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

**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 CO<sub>2</sub> v ozračje.





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

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

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.



Slika: Černobilska nesreča

Vir:  
[https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cern\\_obilska\\_nesre%C4%8Da](https://sl.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cern_obilska_nesre%C4%8Da)

### ALI VEŠ?

- 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.

**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.

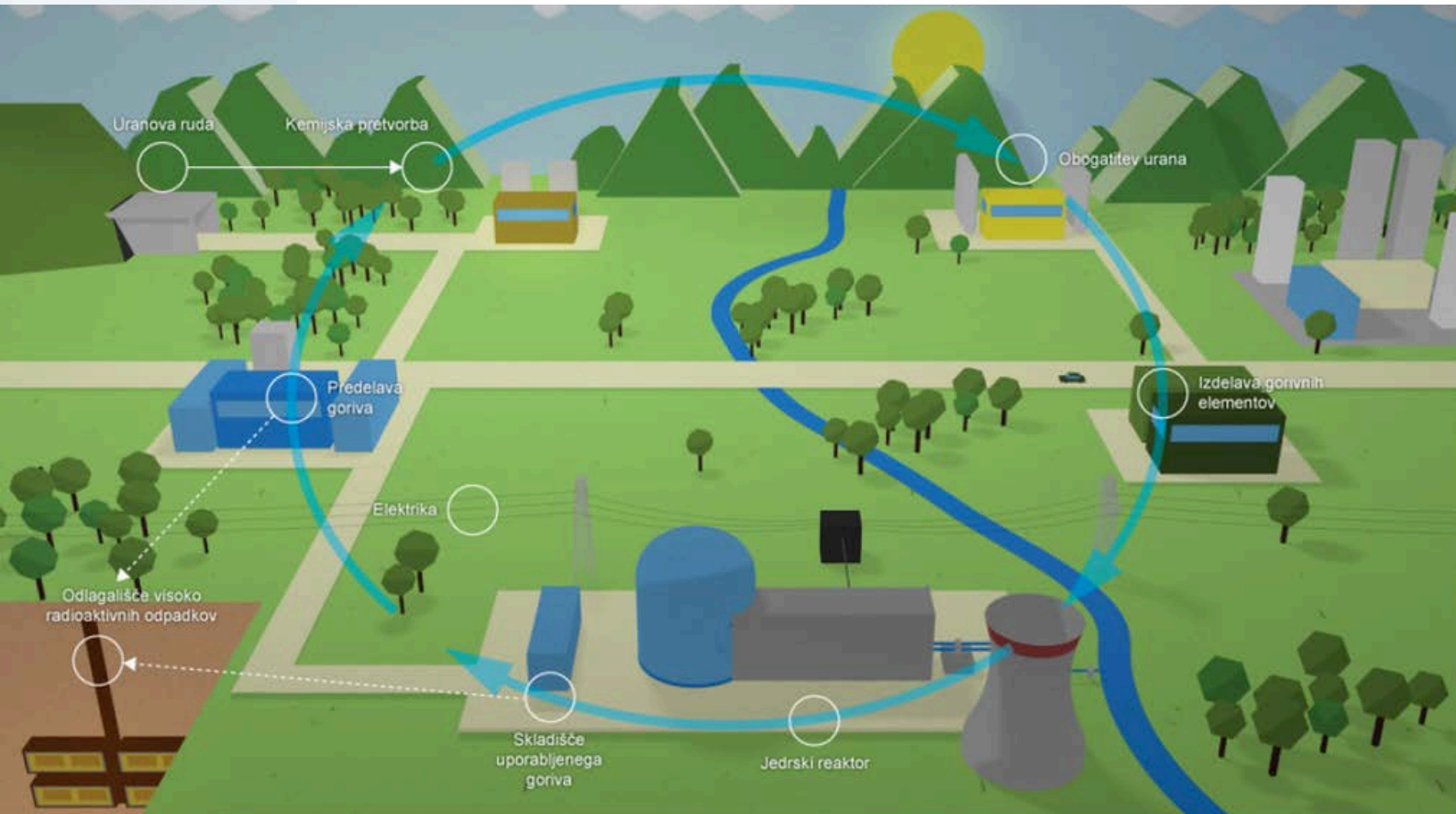


Porušen reaktor številka 4 v jedrski elektrarni Černobil je povzročil največjo jedrsko nesrečo v zgodovini. Zgodila se je 26. aprila 1986. Zaradi nepripravljenosti oblasti je nesreča povzročila hude posledice. Nekatere so se pokazale takoj, spet druge pa šele leta pozneje. Z leti pa so biologi prišli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

**ALI VEŠ?** 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).



## Delovanje jedrske elektrarne in njen vpliv na okolje



Slika: Delovanje jedrske elektrarne

Vir: <https://www.esvet.si/jedrsko-energija/kakodeluje-jedrsko-elektrarna>

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 CO<sub>2</sub> 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 soseščini 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.

**ALI VEŠ?** 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.



Slika: Geiger detektor za jedrsko sevanje

Vir: Canva

## 10. OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE (OVE)

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

- energija sevanja Sonca - torej svetloba in toplota (hidroenergija, vetrna energija, sončna energija, biomasa),
- geotermalna energija - toplota notranjosti Zemlje,
- plimovanje in valovanje morja.



### 10.1 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.

#### 10.1.1 HIDROENERGIJA

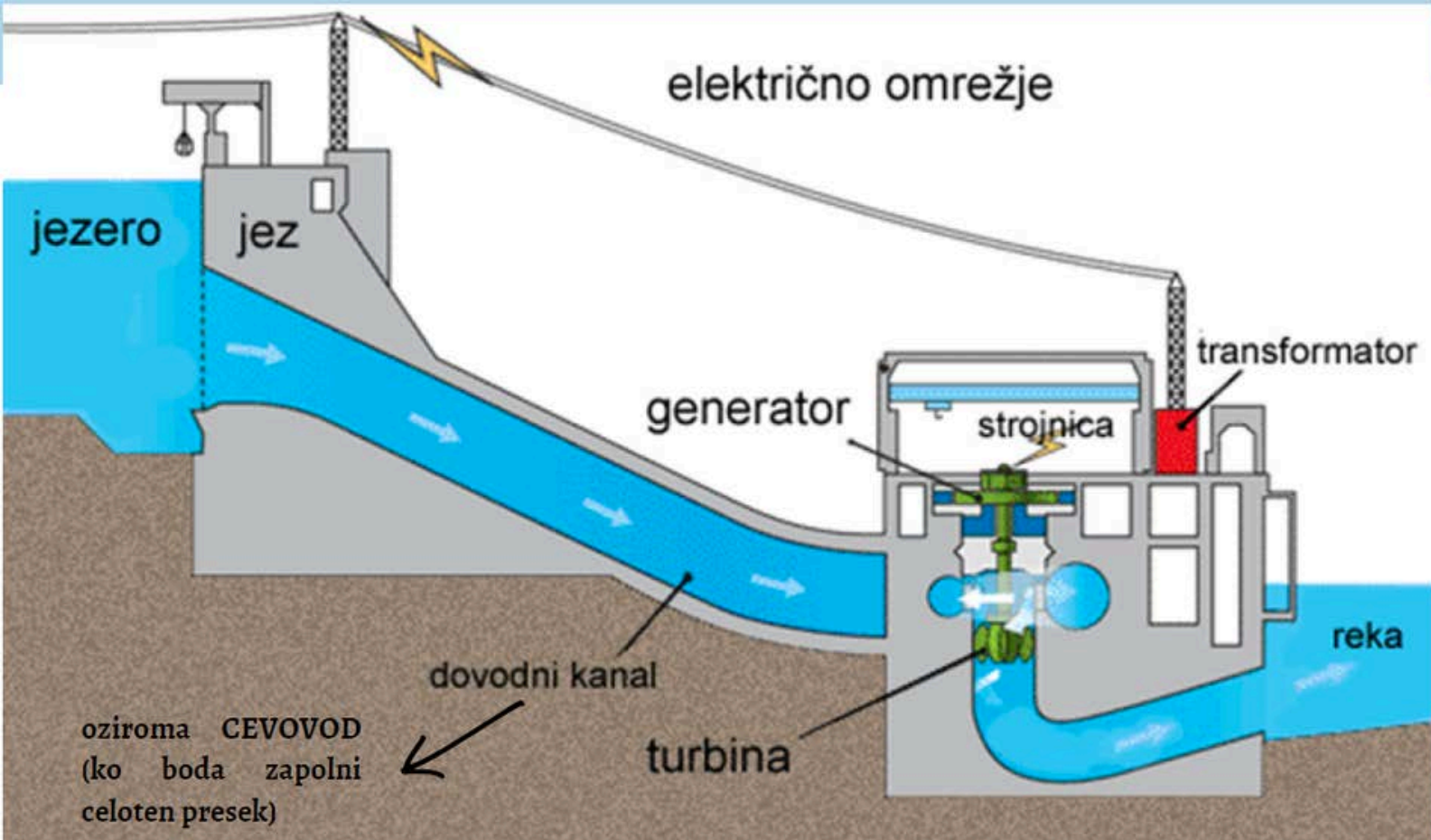
Vodna energija je energija tekočih voda, kar je posledica gibanja naravnega vodnega kroga. V hidroelektrarnah tako izkoriščamo gravitacijsko silo, saj voda teče po hribu navzdol.

Vse je posledica sončne energije, ki poganja naravni vodni krog. Energijo tekoče vode (kinetično energijo) nato pretvarjamo v električno energijo.

Razpoložljiva energija hidroelektrarn je odvisna od višine vodnega padca in od pretoka vode.

Višina vodnega padca je absolutna višinska razlika med zgornjo in spodnjo vodo. Pretok vode pa je odvisen od količine padavin. V vodi, ki jo zadržujemo pred jezom, se zaradi razlike nivojev vode pred in za jezom akumulira energija, ki jo imenujemo potencialna energija.





Slika: Delovanje hidroelektrarne in njeni deli  
 Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index4.html>

**AKUMULACIJSKO JEZERO** - voda, ki jo zbiramo pred jezom, ustvari veliko akumulacijsko jezero, ki je zaloga energije.

**JEZ** - masivna železobetonska težnostna vodna pregrada, postavljena prečno na rečno strugo. Njegova naloga je zadrževanje dela vodnega toka in zvišanje nivoja vode pred jezom. Temelji jezu so zelo široki in ojačani, da lahko jez kljubuje tako vodnemu toku kot tlaku zaradi teže vode.

**DOVODNI KANAL (CEVOVOD)** - skozi dovodni kanal voda z veliko hitrostjo priteče do turbine.

**TURBINSKE LOPATICE** - lopatice so oblikovane tako, da od vodnega toka prevzamejo čim več kinetične (gibalne) energije.

**TURBINA** - glavni del turbine so turbinske lopatice. Turbina pretvarja kinetično energijo vodnega toka v mehansko energijo.

V splošnem poznamo tri tipe turbin: **Peltonov, Francisov in Kaplanov tip turbine.**



PELTONOVA TURBINA



FRANCISOVA TURBINA



KAPLANOVA TURBINA

Slika: Tipi turbin; Vir: <https://www.esvet.si/vodna-energija/kako-deluje-hidroelektrarna>





Tipi turbin in uporaba:

- **Peltonova:** primerna je za majhne pretoke in velike padce (od 60 do 2000 m)
- **Francisova:** primerna je za srednje pretoke in srednje padce
- **Kaplanova:** se uporablja za velike pretoke in manjše padce (do 70 m)

## Vrste hidroelektrarn



Slika: Akumulacijska HE  
Vir: Canva

Pretočno-akumulacijska HE

Črpalna HE

- **Akumulacijske:** Za svoje delovanje potrebujejo naravno ali umetno jezero, v katerega se akumulira voda.
- **Pretočno-akumulacijske hidroelektrarne:** So kombinacija pretočnih in akumulacijskih. Gradimo jih v verigi, v kateri ima le prva hidroelektrarna akumulacijsko jezero. Če pa ima akumulacijsko jezero tudi zadnja elektrarna v verigi, je izkoriščenost vseh elektrarn večja, vpliv na reko za zadnjo elektrarno pa manjši.
- **Črpalne hidroelektrarne:** Črpajo vodo iz nižje ležečega v višje ležeče akumulacijsko jezero takrat, ko je cena električne energije nizka. Električno energijo proizvajajo z izkoriščanjem padca vode iz višje ležečega akumulacijskega jezera v nižje ležeče, ko je cena električne energije visoka. Razlike v cenah električne energije na trgu so tolikšne, da se kljub nizkemu izkoristku črpalnih hidroelektrarn tak način shranjevanja energije ekonomsko splača.

### Pomen vodne energije:

Vodna energija je med pomembnejšimi obnovljivimi viri za proizvodnjo električne energije, tako na svetovni ravni kot v Sloveniji.

- **gledano globalno:** K svetovni proizvodnji električne energije prispeva vodna energija okoli petino (20 %) vse električne energije. To pomeni približno 3600 TWh električne energije letno.
- **v Sloveniji:** V slovenski elektroenergetski sistem je vključenih 19 velikih hidroelektrarn (z nazivno močjo nad 10 MW). Njihov letni delež proizvodnje električne energije je približno 30 odstotkov.





Za največjega proizvajalca električne energije iz obnovljivih virov v Sloveniji velja **skupina HSE**.

Njihove hidroelektrarne na Dravi, Soči in Savi so leta 2022 skupaj proizvedle 2.560 GWh električne energije, s čimer so lahko oskrbeli 571 tisoč (oziroma 66 %) gospodinjstev. Na ravni Slovenije skupina HSE proizvede več kot tretjino električne energije iz vode.

#### ALI VEŠ?

- **Dravske elektrarne Maribor** (DEM) upravljajo osem velikih in pet malih hidroelektrarn.
- **Soške elektrarne Nova Gorica** (SENG) imajo v lasti 22 malih, 5 velikih in eno črpalno hidroelektrarno.
- **Hidroelektrarne na Spodnji Savi** (HESS), kjer je HSE 49-odstotni lastnik, upravljajo s 4 hidroelektrarnami skupne moči 158 MW in povprečne letne proizvodnje 577 GWh električne energije, kar omogoča letno oskrbo 128 tisoč slovenskih gospodinjstev.
- Ob hidroelektrarni Brežice na Spodnji Savi je zgrajena prva **hibridna elektrarna** v Sloveniji, ki proizvaja obnovljivo električno energijo iz vode in sonca, istočasno pa pretočna akumulacija omogoča shranjevanje viškov električne energije in deluje kot hranilnik električne energije.

Pomembno je izpostaviti, da vse družbe, ki upravljajo hidroelektrarne na slovenskih rekah, redno vzdržujejo zgrajeno energetska infrastrukturo, tako elektrarne kot brežine rek in kanalov, s čimer zagotavljajo tudi poplavno varnost bližnjih bivalnih, kmetijskih in ostalih zemljišč.

Urejene in vzdrževane brežine v sodelovanju z občinami dobivajo dodatne funkcionalnosti v obliki kolesarskih in sprehajalnih poti, ob gradnji hidroelektrarn pa se upošteva tudi uporaba okolja v turistične, ribiške in rekreativne namene, ob hkratni skrbi za rečno in obrečno življenje.

#### Primeri:

- V okviru izgradnje hidroelektrarn na spodnji Savi so bili urejeni prehodi za vodne organizme, otoki za ptice, habitat za želvo sklednico, mokrišča, vodni habitati, peščene stene za gnezdenje vodomca itd.
- Dober primer sobivanja hidroelektrarne in življenja na rekah, v njih in ob njih, so tudi sonaravni otoki na Ptujskem jezeru, narejeni v okviru projekta LIFE Drava in namenjeni gnezdenju in bivanju številnih vrst ptic, ki stalno ali občasno živijo na oziroma ob jezeru.



- Kot zanimivost velja omeniti še, da imajo prebivalci širšega območja Tolmina in Mosta na Soči zagotovljeno pitno vodo iz male hidroelektrarne Zadlaščica, ki je sočasno tudi lep primer umeščanja gospodarskega objekta v občutljiv naravni prostor Triglavskega narodnega parka.

## 10.1.2 VETRNA ENERGIJA

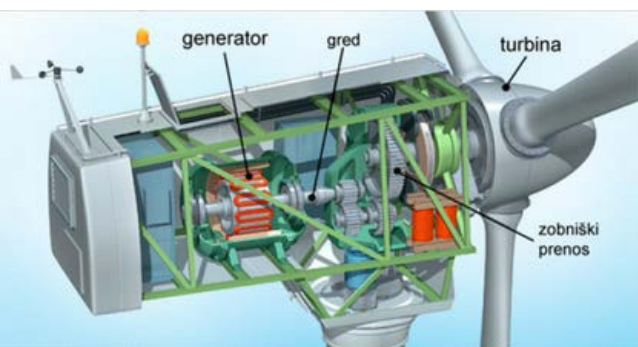
Različno segrete plasti zraka povzročajo vetrove. Energijo vetra že dolgo izkoriščajo jadrnice in mlinci na veter, danes pa tudi vetrne elektrarne. Ponekod postavijo na območjih, kjer piha stalni vetrovi, cela polja vetrnic. Običajno je to ob morskih obalah.



Slika: Vetrnice  
Vir: Canva

Energija vetra je tako med najstarejšimi na svetu. Starodobne mlinci 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.

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.



Slika prikazuje, kako turbina prek zobniških prenosov in gredi poganja generator, ki proizvaja el. energijo.  
Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index5.html>

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.

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



### 10.1.3 SONČNA ENERGIJA

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 energetske 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).

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 postavitvev.



Slika prikazuje pretvarjanje sončne svetlobe v el. energijo  
Vir: <https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index5.html>

Sončne celice je najbolje postavljati na strehe ali v puščave. Če se jih postavi na polje (kot je videti na sliki desno), 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-ti postopoma izginejo s tistega območja.



Slika: Polje sončnih celic  
Vir: Canva



## 10.1.4 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 stisnjena 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.

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

Slika: Les - osnova za biomaso

Vir: Canva

## 10.2 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 poganjata turbine, ki prek generatorjev proizvajajo električno energijo.

**ALI VEŠ?** V Sloveniji izkoriščamo geotermalno energijo za turistične namene v toplicah in za ogrevanje domov s toplotnimi črpalkami. Pomembna je tudi za ogrevanje rastlinjakov v Prekmurju (Lušt, Ocean Orchids).

Za izgradnjo geotermalne elektrarne pa bi morali narediti zelo globoke vrtine (vsaj 3000 m).



Slika: Geotermalni izvir na Islandiji  
Vir: Canva



Slika: Geotermalna elektrarna na Islandiji  
Vir: Canva

### 10.3 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.

#### ALI VEŠ?

- 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.



Slika: 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

Slika: Vrste energije iz obnovljivih virov, tehnologije in uporabe  
Vir: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/sl/>



## 11. KOLIKO ENERGIJE PORABIMO V SLOVENIJI

### Kakšna je razlika med primarno in končno rabo energije?

Primarna poraba energije v Sloveniji, razdeljena med vse prebivalke in prebivalce, znaša **113 kWh na dan na prebivalca**. Enako rabo bi v enem dnevu povzročili s 113 nepretrgoma gorečimi 40- vatnimi žarnicami.

**Primarna poraba** energije zajema rabo energije za:

- vse oblike prometa (dobrih 33 kWh/d/preb.)
- ogrevanje (v gospodinjstvih in industriji: skupaj 28 kWh/d/preb.)
- rabo električne energije (v gospodinjstvih in industriji: skupaj 20 kWh/d/preb.)
- izgube pri pretvorbah (med drugim tudi odpadna toplota: slabih 32 kWh/d/preb.)

Skupaj torej 113 kWh na dan na prebivalca.

**Končna poraba** energije v Sloveniji je poraba, ki ne upošteva izgub pri pretvorbah (med drugim tudi odpadne toplote). Znaša slabih **82 kWh na dan na prebivalca**.

Struktura končne rabe (zaokrožene številke):

- promet: 33,5 kWh/d/preb.
- ogrevanje (gospodinjstva in industrija): 28 kWh/d/preb.
- elektrika (gospodinjstva in industrija): 20 kWh/d/preb.

### Poraba za ogrevanje:

V slovenskih gospodinjstvih porabimo več kot 80 % energije za:

- ogrevanje (62 %) in
- pripravo tople vode (19,5 %)

Preostalih slabih 20 % energije porabimo za:

- delovanje malih električnih naprav,
- delovanje velikih gospodinskih aparatov,
- kuhanje in
- razsvetljava.



Slika: Števec porabe el. energije  
Vir: Canva



Slika: Termostatski ventil radiatorja  
Vir: Canva



## Poraba energije v industriji:

V industriji največ energije porabimo v:

- predelovalni dejavnosti (95,8 %)
- gradbeništvu (2,5 %)
- rudarstvu (1,7 %).

Največji porabniki energije v industriji so peči, motorji, tekoči trakovi, sesalni sistemi in ogrevanje.

## Poraba energije v prometu:

Več kot 95 % energije v prometu porabimo za vožnje z:

- avtomobili (62 %)
- tovornimi vozili (33,5 %)

Preostalih slabih 5 % energije porabimo za vožnje z avtobusi, vlaki, letali in motornimi kolesi.

## Poraba energije v javnem sektorju:

Največ energije v javnem sektorju porabimo za ogrevanje, poleg tega pa tudi za: pripravo tople vode, osvetlitev, pogon električnih naprav (predvsem pisarniške opreme), hlajenje in prezračevanje ter ostale namene, ki so specifični za posamezne dejavnosti javnega sektorja, kot so bolnišnice, šole, športne dvorane itd.

V javnem sektorju so med največjimi porabniki energije vzgojno-izobraževalne institucije (vrtci, šole, študentski in dijaški domovi). Ti porabijo kar 36 % vse energije javnega sektorja. Sledijo bolnišnice, zdravstveni domovi in domovi za starejše, ki porabijo 32 %. Preostala tretjina je razdeljena med druge ustanove javnega sektorja.

## 12. ELEKTROENERGETSKI SISTEM V SLOVENIJI (EES)

### Seznam večjih proizvajalcev električne energije v Sloveniji:

#### HIDROELEKTRARNE:

- Dravske elektrarne Maribor (DEM)
- Soške elektrarne Nova Gorica (SENG)
- Savske elektrarne Ljubljana (SEL)
- Hidroelektrarne na spodnji Savi (HESS)

#### TERMOELEKTRARNE (premog):

- Termoelektrarna Šoštanj (TEŠ)
- Termoelektrarna Trbovlje (TET)
- Termoelektrarna Toplarna Ljubljana (TE-TOL)

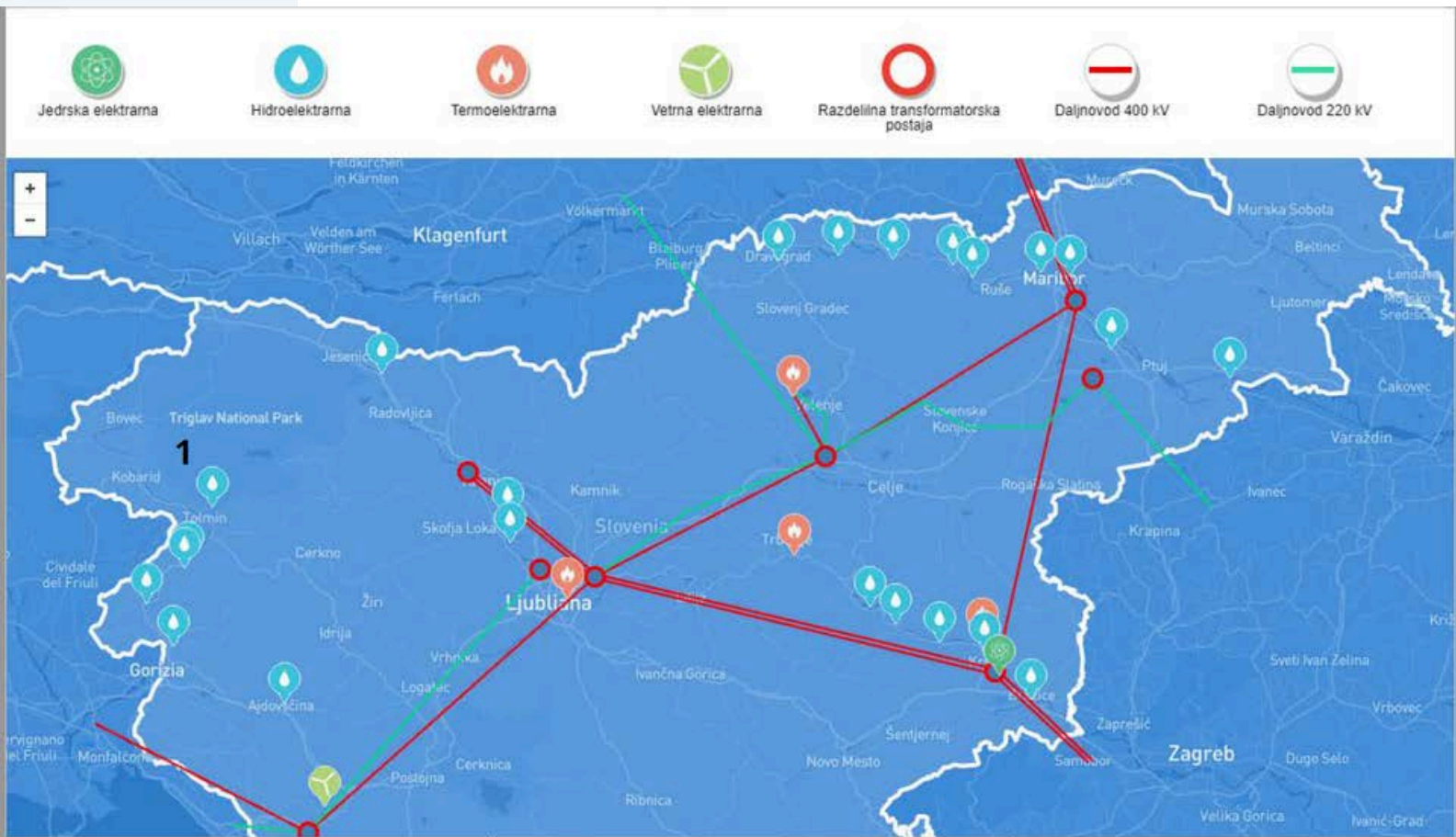
#### JEDRSKA ELEKTRARNA:

- Nuklearna elektrarna Krško (NEK)

#### PLINSKA ELEKTRARNA:

- Termoelektrarna Brestanica (TEB)





Slika: Elektroenergetski sistem Slovenije; Vir: esvet.si

### Povezave EES z drugimi državami:

Elektroenergetski sistem (EES) Slovenije je povezan s **tremi sosednjimi elektroenergetskimi sistemi**:

- z Avstrijo ga povezujeta dva 400 kV in en 220 kV daljnovod,
- z Italijo 400 kV in 220 kV daljnovod in
- s Hrvaško trije 400 kV, dva 220 kV in trije 110 kV daljnovodi;
- med Madžarsko in Slovenijo daljnovodnih povezav še ni, je pa načrtovana 400 kV povezava na relaciji Cirkovce–Pince.

### 13. UČINKOVITA RABA ENERGIJE (URE) IN ELEKTRIFIKACIJA

Učinkovitost rabe energije v našem domu in pisarni, v tovarni in prometu, neposredno vpliva na:

- višino zneska na računu, ki ga mora gospodinjstvo ali organizacija (podjetje) plačati za energijo: **ekonomski vidik rabe energije**,
- varnost oskrbe z energijo in energetska uvozno odvisnost naše države: **vidik oskrbe z energijo**,
- spremenjeno rabo prostora, na kar vplivamo s količino izpustov CO<sub>2</sub> (in tudi z drugimi izpusti, kot so NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, trdi delci itd.), ki jih povzročimo kot posamezniki, državljanji Slovenije in prebivalci planeta Zemlje: **okoljski vidik rabe energije**.



Za izboljšanje energetske učinkovitosti veliko obeta prehod s fosilnih virov energije na električno energijo. To velja predvsem za porabo energije:

- v prometu ter
- za ogrevanje v gospodinjstvih in industriji,
- pa tudi na nekaterih drugih področjih rabe energije.

Vse to prinaša s seboj **večje potrebe po električni energiji**.



Pri preusmeritvi porabe iz fosilnih goriv na električno energijo pa ni vseeno, iz katerih virov električno energijo proizvedemo. Če jo pridobimo iz fosilnih goriv (predvsem premoga), energetske učinkovitosti nismo izboljšali (lahko se zgodi, da učinkovitost celo poslabšamo). Le neposredno uporabo ene vrste fosilne energije (na primer nafte oziroma naftnih proizvodov za pogon vozil) smo nadomestili z uporabo električne energije, proizvedene iz druge vrste fosilne energije (premoga, ki ga kurimo v TE in iz njega pridobivamo električno energijo).

Elektrifikacija oziroma prehod na uporabo električne energije prispeva k izboljšanju energetske učinkovitosti, če električno energijo pridobivamo:

- iz trajnostnih in netrajnostnih virov energije,
- v učinkovitih proizvodnih postopkih in
- brez izpustov CO<sub>2</sub> ali z nizkimi izpusti CO<sub>2</sub>.

### **SPREMEMBA ŽIVLJENJSKEGA SLOGA: Vire, tehnologije in opremo moramo znati uporabljati:**

Za uspešnost krepitve URE so izjemno pomembni vedenjski vzorci in navade porabnikov energije. Osrednji izziv je vzpostavitev kulture energetske učinkovitosti. Njen cilj so o pomenu URE ozaveščeni državljani, ki so pripravljeni spremeniti svoje življenjske navade in življenjski slog, tako v domačem kot v delovnem okolju.

Še tako učinkoviti energijski viri, tehnologije in oprema so namreč brez pomena in ne obrodijo konkretnih rezultatov, če ni usposobljenih in ozaveščenih ljudi, ki jih znajo pravilno uporabljati.



# ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

ENLITE

## NIZKOOGLIJČNA ENERGIJA

- vetrna energija
- sončna energija
- hidroenergija
- valovanje
- plimovanje
- geotermalna energija
- jedrska energija



V Sloveniji **72 %** električne energije pridobimo iz nizkoogljicnih virov!



## JEDRSKA ENERGIJA

Jedrska energija v Sloveniji prispeva **36 %** pri oskrbi z elektriko.

Jedrska energija je zanesljiv in nizkoogljicen vir energije, ki poleg vetrnih elektrarn na morju v celotnem življenjskem ciklu povzroča najmanj izpustov emisij toplogrednih plinov.



ENLITE

ENLITE

ENLITE

## VETRNA ENERGIJA

V Sloveniji s pomočjo vetra proizvedemo **0,04 %** vse elektrike.

Bolj razširjeno uporabo vetrnih elektrarn pri nas ovirajo težave z umeščanjem v prostor. Poleg tega v Sloveniji povprečne hitrosti vetra na le redkih območjih presegajo hitrosti od 3 do 5 m/s, kar je minimalna začetna hitrost vetra, potrebna za obratovanje vetrnih elektrarn.



## HIDRO ENERGIJA

V Sloveniji s pomočjo hidroelektrarn pridobimo **33 %** vse električne energije.\*

Hidroelektrarne spadajo med tehnologije, ki proizvajajo najmanj izpustov toplogrednih plinov na enoto proizvedene električne energije. V slovenski elektroenergetski sistem je vključenih 20 velikih hidroelektrarn.



\*Podatek za leto 2021

## ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

V Sloveniji s pomočjo sonca in vetra skupaj pridobimo **3 %** vse elektrike.

Energija iz sonca je v Sloveniji slabo izkoriščen vir. Sončni paneli imajo tako prednosti, kot tudi slabosti. Med obratovanjem fotonapetostnih elektrarn ni izpustov toplogrednih plinov, je pa proizvodnja električne energije odvisna od sončnega obsevanja in ne od trenutnih potreb odjemalcev. Zato potrebujemo dodatne zanesljive vire energije za proizvodnjo elektrike ali pa drage hranilnike energije, s katerimi pokrijemo razlike v proizvodnji in stabiliziramo elektroenergetski sistem.

## SONČNA ENERGIJA



ENLITE

ENLITE

Svetovna povprečna temperatura se je od leta 1980 do 2021 dvignila za **+0,8** stopinj celzija.



**Slovenija pa se je v tem obdobju segrela močno nad svetovnim povprečjem.**



ZAKAJ?

ENLITE

Agencija RS za okolje navaja dva razloga za hitrejše segrevanje ozračja v Sloveniji v primerjavi z drugimi kopenskimi predeli sveta:

1

### manjši obseg in trajanje prekritosti s snežno odejo

Snežna odeja odbija veliko večji delež sončnega sevanja od golih tal, hkrati pa zaradi običajno slabe toplotne prevodnosti deluje kot izolator.

2

### zmanjšanje onesnaženja zraka z aerosoli (smog, dim)

Večji del sončnega sevanja tako doseže tla in pripomore k hitrejšemu segrevanju. O vplivu tega dejavnika sklepajo na podlagi časovnega poteka sprememb v temperaturi zraka.

ENLITE

Vzrok, da se Slovenija z okolico segreva hitreje od drugih delov Evrope in ZDA, kjer se je onesnaženost prav tako zmanjšala, pa tiči tudi v **regionalnih okoljskih značilnostih.**

Zahodna Evropa je bolj izpostavljena **vplivu Atlantika**, ki se je v zadnjih stotih letih segrel bistveno manj od evropskega kopnega.



## ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

ENLITE

Danes **več kot četrtno** električne energije v Sloveniji proizvedemo v termoelektrarnah na **premog**.

Za prihodnost brez fosilnih goriv bo ključen proces **ELEKTRIFIKACIJE**



Raba elektrike se bo v naslednjih desetletjih močno povečala.



Do 2050 naj bi se raba električne energije v Sloveniji kar **podvojila**.

ENLITE

### Za uspešen proces elektrifikacije Slovenije bo v prihodnjih letih ključno:

-  intenzivno vlaganje v **obnovljive vire energije**,
-  odločitev o izgradnji **JEK2**,
-  nadgrajevanje **distribucijskih omrežij** in
-  investiranje v **tehnologije**, ki so ključne za defosilizacijo elektroenergetskega omrežja.

ENLITE

## ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

ENLITE

Največji delež energije v Sloveniji porabi **PROMET**



37 %

PROMET PORABI 37% VSE ENERGIJE V SLOVENIJI



Poleg prometa so največji porabniki energije še **industrija** in **gospodinjstva**.

OSTALI PORABNIKI

12 %



37 %



24 %



27 %

ENLITE

V letu 2021 so naša vozila v kar **93 %** poganjali naftni proizvodi, **1 %** vozil je poganjala elektrika in **6 %** biogoriva.

6 %

1 %

93 %

ENLITE

?

**STE VEDELI?**

Pri uporabi vozila na bencinski ali dizelski pogon se izločajo **drobni delci**, ki so posledica zgorevanja fosilnih goriv.

Zaradi njih na leto umre kar **300.000** ljudi po svetu.

3x več kot za posledicami uživanja alkohola.



ENLITE

## KOLIKO ENERGIJE PROIZVEDEMO V SLOVENIJI?

143 PJ

Domača proizvodnja energije v Sloveniji je v letu 2021 znašala **143 PJ**.

39,7 TWh

Z domačimi viri energije Slovenija zadovolji **53 %** potreb po energiji, preostalih **47 %** energije uvozimo.



## KAKO SAMOOSKRBNI SMO Z ELEKTRIKO?

Na področju elektroenergetike smo uvozno odvisni **okoli 20 %**. Zato v Sloveniji potrebujemo **nove lastne proizvodne enote**.





# ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

spomnimo...

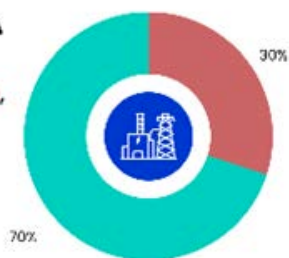
## ENLITE ENLITE

### KATERI SO VIRI ELEKTRIČNE ENERGIJE IN KOLIKO JE PROIZVEDEMO V SLOVENIJI?

- 24,7 % elektrike pridobimo iz premoga,
- 45,2% iz jedrske elektrarne,
- 27,2 % iz hidroelektrarn,
- 2,9 % iz sončne energije.

#### SLOVENIJA NI SAMOOSKRBNNA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO.

Uvozimo od 20 - 30 % elektrike, ki jo kupimo na trgu po trenutnih tržnih cenah.

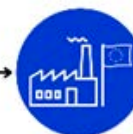


### SLOVENIJA IMA NADPOVPREČEN DELEŽ INDUSTRIJE



V Sloveniji industrija predstavlja **24 % BDP.**

To nas uvršča nad EU povprečje, ki je **16 %.**



## ENLITE

### Slovenska industrija porabi 46 % vse električne energije.



Predvsem energetsko intenzivne panoge, kot so **industrija kovin, steklarne ali proizvodnja kemikalij.**

Pri zagotavljanju konkurenčnosti slovenske industrije sta ključni:

CENOVNO DOSTOPNA ENERGIJA

ZANESLJIVOST OSKRBE Z ENERGIJO

Zato je pomembno doseči visoko raven **samooskrbe** in čim bolj **razogljčiti proizvodnjo elektrike.**

Da izdelamo, uporabljamo in odvržemo predmete, ki jih potrebujemo za vsakodnevno življenje, **potrebujemo ogromne količine energije.**

ZANIMIVOST



Za izdelavo telefona potrebujemo **278 kWh elektrike.**

S toliko elektrike lahko isti telefon polnimo **dolgih 73 let.**

## ENLITE

ENLITE

## NA GLOBALNI RAVNI

Na porabo energije vpliva **hitra rast globalnega prebivalstva**, **izboljševanje življenjskega standarda** ter **povečanje globalne potrošnje**.



Danes nas na Zemlji živi že **8 MILIJARD!**



## V SLOVENIJI

V Sloveniji na porabo energije vplivajo predvsem:

**dnevne delovne migracije v večja mesta**

**razpršena poselitev**



ENLITE

**Več kot polovica** zaposlenih v Sloveniji ne dela v svoji občini. Za prevoz na delo pa večinoma uporabljamo **avtomobil**.



**85 %**

Z avtomobilom naredimo kar 85% vseh naših poti.

V Sloveniji gospodinjstva tako porabijo kar **20% svojih sredstev** za transport!

ENLITE

## KAJ PLAČUJEMO NA POLOŽNICAH ZA ENERGENTE?



**ENLITE**

## KOLIKO ELEKTRIČNE ENERGIJE PORABIMO V GOSPODINJSTVIH?



**ENLITE**

## KOKO PRIHRANITI ENERGIJO DOMA?

Nauk statistike o porabi energije v gospodinjstvih je, da za ogrevanje prostorov in vode porabimo **od 8 do 9x več električne energije**, kot za osvetlitev.



Največ energije bomo torej prihranili z znižanjem temperature ogrevanja v prostorih in varčno rabo naprav.



**ENLITE**

## KOLIKO ENERGIJE PORABI SLOVENSKA INDUSTRIJA?

Nekaj več kot polovico te energije porabijo 4 najbolj energetske intenzivne panoge:

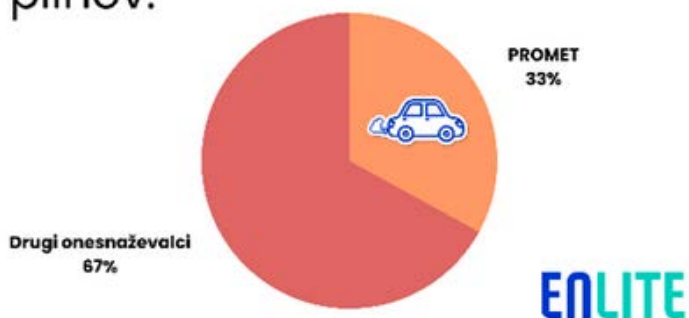
- papirna industrija,
- proizvodnja kemikalij in kemičnih izdelkov,
- proizvodnja kovin ter
- proizvodnja nekovinskih (mineralnih) izdelkov.



Slovenska industrija porabi 27 % energije v Sloveniji.

## ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

V Sloveniji onesnaževanje iz prometa predstavlja kar **33 %** v skupnih izpustih toplogrednih plinov.



ENLITE



V EU promet predstavlja **1/5 vseh izpustov toplogrednih plinov!**

Ta delež pa se z leti še **povečuje.**



Izpusti toplogrednih plinov iz prometa so se v Sloveniji med leti 1986 in 2019 skoraj **potrojili.**

V Sloveniji se z avtomobilom prevažamo **pogosteje**, kot je povprečje v EU.



V povprečju je v slovenskih avtomobilih le **ena oseba in pol.**

ENLITE

# ZANIMIVOSTI SKOZI INFOGRAFIKO

## KAJ POTREBUJEMO ZA IZDELAVO BATERIJ V ELEKTRIČNIH VOZILIH?

ENLITE

Za izdelavo baterij v električnih vozilih potrebujemo **LITIJ**.

Litijeve baterije so ključen element v energetsko-podnebni prehod, saj omogočajo **shranjevanje energije**. Uporabljajo se v:



ELEKTRIČNIH AVTOMOBILIH



RAČUNALNIKI



PAMETNIH TELEFONIH

ENLITE

## Povpraševanje po litiju narašča!

Trenutno izkopljemo **160.000 ton litija letno** – te številke se bodo z elektrifikacijo prometa še povečale.



Za uporabo in shranjevanje obnovljive energije bo tudi v prihodnosti potrebna določena količina rudarjenja litija in proizvodnja litij-ionskih baterij, vendar **trenutni postopek pridobivanja surovin ni trajosten in pravičen**.

## REŠITEV?



Podjetja, ki se ukvarjajo s proizvodnjo avtomobilov in baterij, morajo prevzeti odgovornost za **trajnostno pridobivanje surovin in materialov**.



Vlagati moramo v **raziskave** za podaljšanje življenjske dobe baterij in njihove ponovne uporabe ter posledično zmanjšanje potrebe po novih litij-ionskih baterijah.



Potrebna so družbena, sistemska in individualna prizadevanja za splošno **znižanje porabe energije in zmanjšanje povpraševanja po novih baterijah**.

ENLITE

## Rudarjenje litija je okolju škodljivo.



Izdelava litijevih baterij povzroči veliko **odpadkov** in zahteva velike količine **vode**.

**1 tona litija = 500.000 litrov vode**

ENLITE

ENLITE

## KAKŠNA JE ZMOGLJIVOST BATERIJ V ELEKTRIČNIH VOZILIH?

Zmogljivost baterije v enem električnem avtomobilu s svojo energijo zadošča za **od 3 do 4 dni** porabe električne energije v **enem gospodinjstvu**.



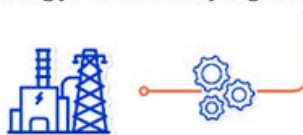
ENLITE

HITRE POLNILNICE  
150 - 350 kW moči

## POLNILNE POSTAJE

Če želimo energijo pretočiti v vozilo v doglednem času polnjenja (npr. v nekaj urah), moramo zagotoviti **visoko moč polnilne postaje**.

Za izgradnjo (ultra) hitrih polnilnic, bi morali **povečati zmogljivost distribucijskega omrežja**.



ENLITE

**Trajnostna mobilnost temelji nizkoogljičnih virih pogonske moči za vozila.**

Ogljični odtis električnega vozila je odvisen od **vira električne energije**, ki poganja vozilo.

? Poznaš vire električne energije v Sloveniji?  
Če ne, si preberi v objavi  
• **KATERI SO NIZKOOGLJIČNI VIRI ENERGIJE?**



## SO ELEKTRIČNA VOZILA NAJBOLJŠA REŠITEV ZA RAZOGLJIČENJE PROMETA?

**NE** >>>>

Če elektrika za napajanje vozila prihaja izključno iz termoelektarn, je na koncu izkupiček emisij **večji**, kot če bi vozilo poganjal motor na notranje izgorevanje.



**DA** >>>>

V kolikor elektrike ne pridobivamo izključno iz termoelektarn, temveč iz bolj zelenih virov (hidro, jedro ali vetrnih elektarn), je vpliv električnih vozil na okolje **nizji** v primerjavi z vozili z bencinskim ali dizelskim motorjem.

ENLITE

## VIRI IN LITERATURA

- SPLETNO STIČIŠČE: <https://www.esvet.si/>
- <https://www.hse.si/sl/>
- Moja prva fizika 2. Učbenik za 9. razred osnovne šole. Ljubljana: Modrijan, 2019.
- <https://eucbeniki.sio.si/fizika9/>
- <https://eucbeniki.sio.si/nar6/>
- Sterže, J. (2013). Varstvo okolja. Celje: Fit media.
- [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)
- <https://www.nek.si/sl>



# PODPORNIK EKOKVIZA ZA OSNOVNE ŠOLE 2024/2025:



Holding Slovenske elektrarne

Skupina  hse

## PRIKLOPLJENI NA POZITIVNO ENERGIJO

Verjamemo v svetlo energetske prihodnosti. Kot največji slovenski proizvajalec in prodajalec električne energije iz lastnih, domačih virov s pozitivnostjo sprejemamo odgovornost trajnostnega energetskega prehoda v Sloveniji. Naše elektrarne že zdaj proizvedejo več kot tri četrtine vse električne energije iz obnovljivih virov. Kot osrednji steber slovenskega elektroenergetskega sistema zagotavljamo stabilno in zanesljivo oskrbo. Naše delovanje in razvoj temeljita na načelu odgovornosti do okolja in družbe. Z izkušnjami in znanjem več kot tri tisoč strokovnjakov v skupini HSE odpiramo nove razvojne priložnosti, ob stalnem nadgrajevanju strateških partnerstev tako doma kot v tujini pa utiramo pot v zanesljivo prihodnost proizvodnje električne energije.



[www.hse.si](http://www.hse.si)

