

# NAŠA PRIHODNOST = ZELENA PRIHODNOST

# GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ EKOZNANJA ZA SREDNJE ŠOLE



- OGLJIČNI ODTIS
- ZELENA ENERGIJA
- E-RECIKLIRANJE



# EKOKVIZ ZA SREDNJE ŠOLE 2022/2023

# KAZALO

|                                                                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>OGLJIČNI ODTIS</b>                                                                                                         | 2  |
| <b>1. TOPLOGREDNI PLINI IN UČINEK TOPLE GREDE</b>                                                                             | 3  |
| - Učinek tople grede                                                                                                          | 3  |
| - Toplogredni plini v ozračju                                                                                                 | 4  |
| - Ogljikov dioksid                                                                                                            | 6  |
| - Povečanje koncentracij toplogrednih plinov v ozračju                                                                        | 9  |
| <b>2. OGLJIČNI ODTIS</b>                                                                                                      | 10 |
| - Promet, Odpadki, Zavržena hrana, Oblačila, Pohištvo in uporaba elektronske opreme                                           | 11 |
| <b>3. OGLJIČNI ODTIS DOMA</b>                                                                                                 | 27 |
| - Ogrevanje doma, svetila                                                                                                     | 27 |
| <hr/>                                                                                                                         |    |
| <b>ZELENA ENERGIJA</b>                                                                                                        | 30 |
| <b>1. ENERGIJA - NEPOGREŠLJIVA ZA SODOBNEGA ČLOVEKA</b>                                                                       | 31 |
| <b>2. VIRI ENERGIJE</b>                                                                                                       | 34 |
| 2.1. Neobnovljivi viri energije (PREMOG, NAFTA, ZEMELJSKI PLIN)                                                               |    |
| 2.2. Obnovljivi viri energije (SONČNO SEVANJE, VETER, PLIMOVANJE, VALOVANJE, BIOMASA, GEOTERMALNA ENERGIJA, JEDRSKA ENERGIJA) |    |
| 2.3. Zanimivi podatki o trajnostni energiji                                                                                   |    |
| <b>3. UČINKOVITA RABA ENERGIJE (URE)</b>                                                                                      | 52 |
| <hr/>                                                                                                                         |    |
| <b>E-RECIKLIRANJE</b>                                                                                                         | 59 |
| 1. ODPADKI - težava ali koristen vir                                                                                          | 60 |
| 2. E-ODPADKI V ŠTEVILKAH                                                                                                      | 62 |
| 3. VPLIV E-ODPADKOV NA OKOLJE                                                                                                 | 65 |
| 4. E-ODPADKI IN KROŽNO GOSPODARSTVO                                                                                           | 68 |
| <hr/>                                                                                                                         |    |
| <b>LITERATURA</b>                                                                                                             | 74 |



## UVOD

Podnebne spremembe vedno bolj ogrožajo človeštvo. Splošno sprejeto je dejstvo, da imajo izpusti toplogrednih plinov, ki jih povzročajo dejavnosti ljudi, negativne vplive na okolje, predvsem na podnebni sistem.

Najpomembnejši toplogredni plin, ki ga ustvarjajo človeške dejavnosti, je ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>). Praktično vse človekove dejavnosti povzročajo izpuste CO<sub>2</sub>, posledica teh pa so podnebne spremembe. Z uporabo električne energije, proizvedene v termoelektrarnah na fosilna goriva, s sežiganjem plina ali kurilnega olja za ogrevanje, z vožnjo v avtomobilih z bencinskimi ali dizelskimi motorji je vsakdo med nami odgovoren za emisije CO<sub>2</sub>. Nadalje je vsak izdelek ali storitev posreden vzrok izpustov CO<sub>2</sub>, saj je energija potrebna tako za njihovo proizvodnjo kot za transport, uporabo in odlaganje oziroma uničenje. Vse to lahko povzroča tudi izpuste drugih toplogrednih plinov, zato je ključnega pomena, da se resno lotimo obravnave celotnega spektra naših vplivov, če želimo čim bolj zmanjšati učinke podnebnih sprememb.

**In kako lahko vsak posameznik zmanjša svoj ogljični odtis?**



## 1. TOPLOGREDNI PLINI in UČINEK TOPLE GREDE

Človek s svojim delovanjem neposredno vpliva na okolje – ATMOSFERO (ozračje), HIDROSFERO (voda, ki se nahaja pod površjem Zemlje in nad njim – reke, jezera, oceani, podtalnica), KRIOSFERO (zmrznjena voda v obliki ledu, stalno zmrznjena tla permafrost, plavajoči led in ledeniki), ZEMELJSKO POVRŠJE (puščave, gore), BIOSFERO (območje življenja na Zemlji) in VEGETACIJO (sestava in poraščenost tal).

Podnebne spremembe vedno bolj ogrožajo človeštvo. Splošno sprejeto je dejstvo, da imajo izpusti **toplogrednih plinov**, ki jih povzročajo dejavnosti ljudi, negativne vplive na okolje, predvsem na podnebni sistem.

**Ali veš?** Toplogredni plin je plin, ki lahko absorbira in oddaja infrardeče sevanje ter v atmosferi povzroča učinek **tople grede**. Najpomembnejši toplogredni plini v Zemljini atmosferi so vodna para ( $H_2O$ ), ogljikov dioksid ( $CO_2$ ), metan ( $CH_4$ ), didušikov oksid ( $N_2O$ ), in ozon ( $O_3$ ). Ti plini večinoma dobro prepuščajo sončno sevanje (ki je pretežno v ultravijoličnem, vidnem in bližnjem infrardečem delu spektra), hkrati pa vsaj delno absorbirajo sevanje, ki izhaja iz Zemljinega površja (ki je pretežno v daljnem infrardečem delu spektra).

### UČINEK TOPLE GREDE

#### Ali veš?



Ozon je ena od oblik elementa kisika. Pojav, ko element obstaja v več različnih oblikah, imenujemo **alotropija**.

Ob omembi pojava „tople grede“ ljudje takoj pomislijo na črno prihodnost Zemlje zaradi posledic globalnega segrevanja, vendar bi bila Zemlja brez pojava „tople grede“ zaledenel in pust planet.

**Aerosoli**, majhni delci prahu, vodne pare in različnih onesnaževal v Zemljini atmosferi, prestrežejo del infrardečega sevanja, ki ga pošilja Sonce, in ga odbijajo nazaj v vesolje. Tudi površina Zemlje odbije nekaj teh valov nazaj v vesolje. Zaradi procesa odboja se površina Zemlje ohlaja. Proces ohlajanja pa je uravnotežen s procesom **tople grede**.

Učinek tople grede je naraven pojav, ko nekateri plini v atmosferi zadržujejo toploto, ki bi drugače ušla v vesolje. Zaradi tega so povprečne temperature Zemljinega površja višje, kar je eden izmed razlogov, da se je na Zemlji razvilo tako pestro življenje.

Pojav je poimenovan po topli gredi, vendar je način zadrževanja toplote v toplih gredah in rastlinjaki drugačen od načina zadrževanja toplote v ozračju. Tople grede in rastlinjaki zadržujejo toploto s preprečevanjem mešanja toplega in hladnega zraka (konvekcije). Pri Zemlji pa del toplote absorbirajo atmosferski plini in jo nato en del izsevajo nazaj proti Zemljini površini.

Ko sončna svetloba doseže Zemljo, jo atmosfera približno tretjino odbije. Preostali del svetlobe atmosfera vpije (absorbira), večino pa prepusti. Prepuščena svetloba nadaljuje pot do Zemljinega površja, od katerega se je en del odbije, preostali del pa vpijejo oceani in kopno.



Absorbirana svetloba greje kopno in oceane, ki to toploto sevajo nazaj v obliki infrardeče svetlobe. Nekateri plini v atmosferi, npr. vodni hlapi, CO<sub>2</sub>, metan in drugi, absorbirajo del te toplote ter tako preprečijo, da bi v celoti ušla v vesolje (segreti plini oddajajo elektromagnetno valovanje). Zaradi te sposobnosti imenujemo te pline toplogredni plini. Tako ostane del energije ujet v atmosferi, kar povzroča, da je povprečna temperatura na površju Zemlje približno 14 °C. Brez učinka „tople grede“ bi bila temperatura le okrog -18 °C.



## Ali veš?

Plini tople grede sevajo infrardeče žarke v vse smeri. Valovne dolžine infrardečega sevanja so od 700 nm do 1100 nm.

## Ali veš?

Leto 2021 je bilo šesto najtoplejše leto v zgodovini glede na temperaturne podatke National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).

<https://www.noaa.gov/>

- Ali veš?** • Učinek tople grede je odkril Joseph Fourier leta 1824, prvi zanesljivi preizkus učinka tople grede pa je naredil John Tyndall leta 1858.

## TOPLOGREDNI PLINI V OZRAČJU

Toplogredni plini prepuščajo kratkovalovno sevanje Sonca, ki je glavni vir toplote na Zemlji. Vendar pa vsrkavajo tudi del infrardeče svetlobe večje valovne dolžine, ki jo oddaja Zemlja, ter s tem zmanjšujejo ohlajevanje oziroma oddajanje toplote, s čemer pripomorejo k segrevanju Zemlje. Kakšen vpliv imajo na segrevanje atmosfere, je razvidno iz njihove zmožnosti globalnega segrevanja.

- **Vodna para (H<sub>2</sub>O):** Najpomembnejši plin tople grede je vodna para, ker jo je med vsemi toplogrednimi plini v zraku največ. K učinkom tople grede prispeva od 36 do 72 %. Človek ne more bistveno vplivati na količino vodne pare v ozračju.
- **Ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>):** Nastaja pri dihanju živih organizmov in pri sežiganju ter razpadanju organskih snovi (fosilna goriva, gozdni požari...). Povzroča od 10 do 25 % učinkov tople grede.
- **Metan (CH<sub>4</sub>):** Naravno nastaja v močvirnatih predelih ter pri razpadanju organskih snovi. Nastaja pa tudi nad odlagališči odpadkov, nad riževimi polji, pri taljenju ledenikov - termafrosta itd.

## Ali veš?

Nedavna študija, narejena preko satelitskih posnetkov, je pokazala, da so nasadi riža krivi za 13 % svetovnega izpusta metana.



# OGLJIČNI ODTIS

- **CFC , HCF, PHC (tudi F-plini, fluorirani ogljikovodiki ):** Poleg povzročanja ozonske luknje jim pripisujejo tudi petino krivde za učinek tople grede. Nahajajo se v starih hladilnikih, klimatskih napravah, razpršilih, itd., v novejših pa ne več, ker je njihova uporaba prepovedana od leta 1996.
- **Didušikov dioksid ( $N_2O$ ) in drugi dušikovi oksidi (NOX):** Povzroča od 5 do 10 % učinka tople grede. Nastaja pri razkrajanju rastlin ter umetnih gnojil in pri gorenju fosilnih goriv. Ima približno 300-krat močnejši toplogreden učinek od ogljikovega dioksida. Rečemo mu tudi smejalni plin (v zobozdravstvu se ga v mešanici s kisikom uporablja za anestezijo).
- **Žveplovi aerosoli:** Po eni strani zmanjšujejo učinek tople grede, ker se okoli njih zbirajo vodne kapljice, ki se nato združijo v oblake. Odbijajo in absorbirajo del toplote, ki jo na Zemljo seva Sonce. Po drugi strani pa močno uničujejo gozdove, saj so glavna sestavina kislega dežja. S tem posredno vplivajo na učinek tople grede, ker uničujejo gozdove, kjer bi se določena količina ogljikovega dioksida porabila v procesu fotosinteze.
- **Ozon ( $O_3$ ):** Povzroča nekaj odstotkov učinka tople grede. Največ ga je v stratosferi. Njegov nastanek povzročajo avtomobilski promet, elektrarne in rafinerije nafte.

**Ali veš?** Med toplogredne pline prištevamo pline, ki imajo v molekuli vsaj tri atome, ki so lahko enaki ali različni. To je pomembno zato, ker se zaradi vibracij večatomnih molekul spreminja polarni značaj molekul in s tem njihovo energijsko stanje. Prehod iz enega v drugo vibracijsko stanje je povezan z absorpcijo energije v infrardečem območju elektromagnetnega valovanja.

| Toplogredni plin     | Kemijska formula | Antropogeni vir                                  | Življenjska doba v ozračju (leta) |
|----------------------|------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|
| vodna para           | $H_2O$           |                                                  |                                   |
| ogljikov dioksid     | $CO_2$           | fosilna goriva, sprememba rabe tal               | 50 - 200                          |
| metan                | $CH_4$           | fosilna goriva, neoluščen riž, deponije odpadkov | 12                                |
| didušikov oksid      | $N_2O$           | gnojila, industrija, sežiganje                   | 114                               |
| CFC-12               | $CCl_2F_2$       | tekoča hladilna sredstva, pene                   | 100                               |
| HCFC-22              | $CHClF_2$        | hladilniki                                       | 12                                |
| perfluoroetan        | $C_2F_6$         | pridelava aluminija, izdelava polprevodnikov     | 10.000                            |
| žveplov heksafluorid | $SF_6$           | izolacijske tekočine                             | 3200                              |



## Ali veš?

Prispevek plinov k učinku tople grede na Zemlji:

- vodna para ( $H_2O$ ): od 36 do 70 %,
- ogljikov dioksid ( $CO_2$ ): od 9 do 26 %,
- metan ( $CH_4$ ): od 4 do 9 %,
- ozon ( $O_3$ ): od 3 do 7 %.

## OGLJIKOV DIOKSID

Ogljikov dioksid (zastarelo ogljikov dvokis) je pri standardnih pogojih plin s kemijsko formulo  $CO_2$ . V majhni količini (0,03 %) je navzoč v Zemljinem ozračju, kjer deluje kot toplogredni plin.

Pri sobnih pogojih je brezbarven plin in je dobro topen v vodi.



Ogljikov dioksid nastaja pri zgorevanju organskih snovi, če je na voljo zadostna količina kisika. Nastaja tudi pri celičnem dihanju, številni mikroorganizmi ga proizvajajo pri fermentaciji. Rastline porabljajo ogljikov dioksid pri fotosintezi. To je proces, pri katerem se ogljikov dioksid in voda spojita v glukozo v zelenih delih rastline. Poleg tega rastline sproščajo v ozračje kisik, ki se nadalje porablja za dihanje heterotrofnih organizmov. Pomembno vlogo ima tudi v **ogljikovem ciklu**.

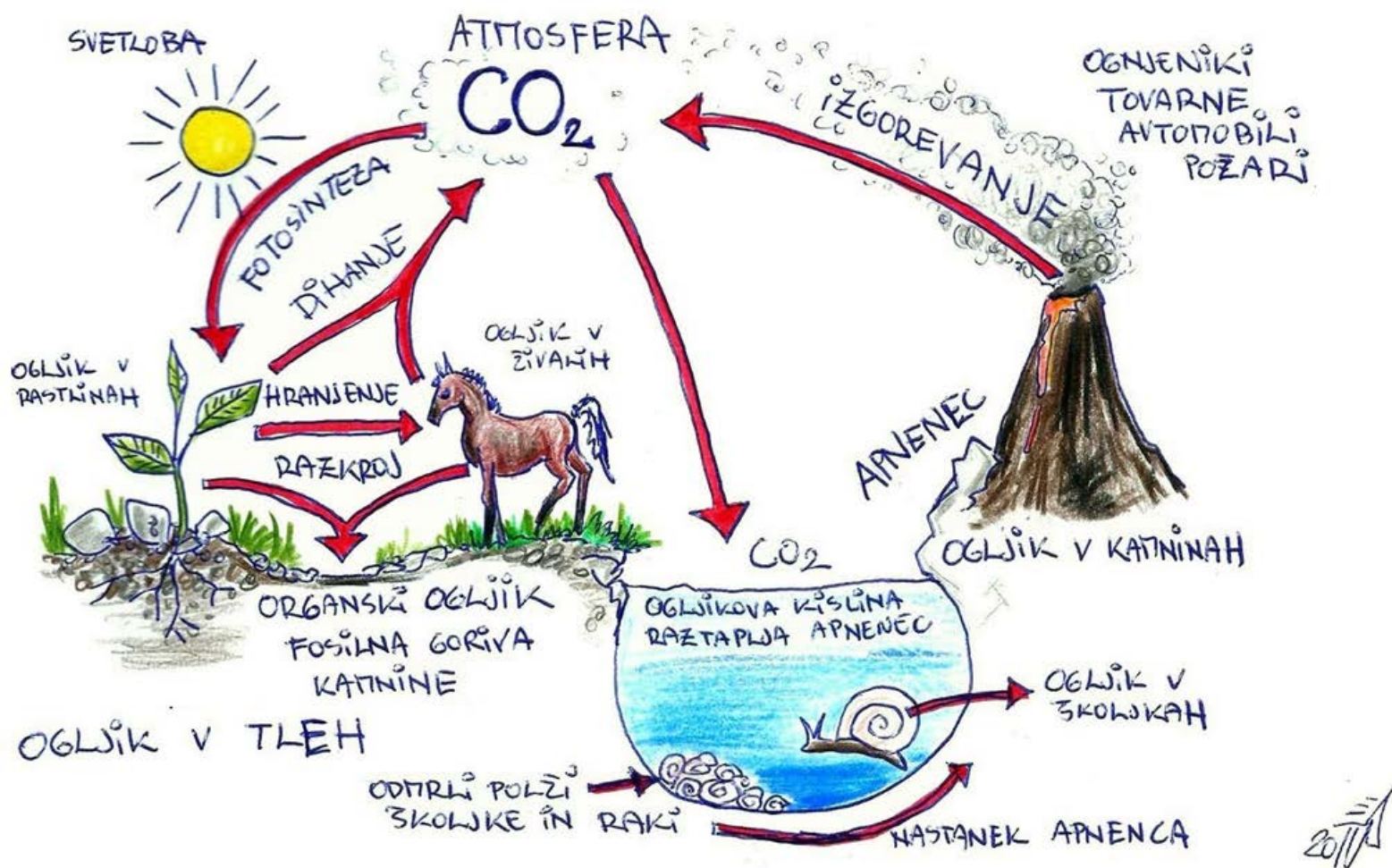


## Pomen ogljikovega dioksida v ozračju

Ogljikov dioksid je nestrupen plin, ki nastaja pri zgorevanju snovi, ki vsebujejo ogljik, in pri trohnenju. Nastali  $CO_2$  asimilirajo rastline, nekaj ga fizikalno vežejo oceani, preostali del pa ostane v ozračju. Ogljikov dioksid, ki ga vežejo rastline, pride s trohnenjem ponovno v ozračje, lahko se nabira v obliki humusa ali šote v zemlji, lahko pa ga reke nosijo v morja, kjer se useda na dno kot sediment (usedlina). Iz šote ali iz sedimenta lahko v geoloških časovnih obdobjih nastajajo premog, nafta, zemeljski plin. Zgorevanje in trohnenje, izmenjava  $CO_2$  med ozračjem in oceani so dokaz, da ogljik v naravi nenehno kroži. Molekula  $CO_2$  podobno kot vodna molekula absorbira infrardeče žarke, vidno svetlobo pa prepušča. Zaradi tega veliko toplotnih žarkov, ki jih oddaja Zemlja, atmosfera zadrži. Naraščanje vsebnosti  $CO_2$  v ozračju zato povzroča naraščanje temperature zemeljske površine. Ogljikov dioksid povzroča tudi močnejše taljenje večnega ledu in snega zaradi naraščanja temperature. Po drugi strani pa ogljikov dioksid zmanjšuje akumulacijo toplote v oceanih, zaradi naraščanja temperature se poveča izhlapevanje vode in nastajanje oblakov (strahovite nevihte). Če se bi podvojila koncentracija ogljikovega dioksida, bi se temperatura ozračja zvišala za 2 °C. Posledice tolikšne otoplitve, ki bi bile zlasti izrazite v polarnih območjih, kjer bi otoplitev znašala od 5 do 10 °C, bi bile katastrofalne. Področja, ki so danes rodovitna, bi se spremenila v stepo.



## Veliki ogljikov cikel:



Veliki ogljikov cikel, ki poteka v naravi je zelo kompleksen, vanj so vpleteni ognjeniki, morja, fosilna goriva, človek, živali in rastline. V cikel vstopajo vse organske in anorganske snovi, ki vsebujejo ogljik.

## Uporaba ogljikovega dioksida:

Ogljikov dioksid se uporablja v prehrambeni, kemični industriji in petrokemiji. Najdemo ga v mnogih izdelkih, pri katerih je potrebno za njihovo shranjevanje uporabiti pritisk plina. Je negorljiv, poceni in preide v tekočo obliko pri sobni temperaturi pri tlaku 60 bar, kar tudi omogoča, da se ga uporabi več kot bi se ga lahko. Visoka koncentracija ogljikovega dioksida se uporablja za uničevanje škodljivcev.



**Pijače:** Ogljikov dioksid se uporablja za izdelavo brezalkoholnih pijač in sodavice. S pomočjo naravne fermentacije nastaneta vino in pivo. Pri proizvodnji alkoholnih pijač pa se danes zaradi kakovosti in hitrosti priprave uporablja umetno vrenje, tako imenovano dodajanje kvasovk. Za serviranje točenega piva pa se še vedno uporabljajo aluminijasti sodčki, kjer se ogljikov dioksid uporablja kot potisni plin.



**Hrana:** Nekdaj popularni bonboni "pokalice" so narejeni s pomočjo ogljikovega dioksida (pod določenim tlakom). V ustih se pričnejo topiti in takrat slišimo uhajanje in pokanje mehurčkov ogljikovega dioksida.

Kvas povzroča nastanek ogljikovega dioksida, ki se sprošča pri fermentaciji sladkorja in zato omogoča, da testo vzhaja.

Tudi pecilni prašek in soda ob primerni temperaturi in pH vrednosti proizvajata ogljikov dioksid.

**Pnevmatski sistemi:** Ogljikov dioksid je eden izmed najbolj pogostih stisnjenih plinov v pnevmatskih sistemih. Uporablja se ga tudi kot polnilo pnevmatik na vozilih.



**Gasilni aparati:** Ogljikov dioksid se uporablja tudi kot sredstvo za gašenje. Z njim je možno gasiti tudi ogenj, ki je nastal na električni napeljavi.

Mednarodna pomorska organizacija za standardizacijo je sistem ogljikovodikovega dioksida za gašenje priznala za protipožarno zaščito ladij in strojnice. Gašenje z ogljikovim dioksidom pa je v zaprtih prostorih lahko tudi nevarno.



**Varjenje:** Ogljikov dioksid uporabljamo tudi za varjenje. Spoji, ki nastanejo pri varjenju z ogljikovim dioksidom so slabše kvalitete, ker sčasoma postanejo krhki zaradi nastanka ogljikove kisline. Za varjenje se uporablja zato, ker je cenejši kot sta kot argon ali helij.



## POVEČANJE KONCENTRACIJ TOPLOGREDNIH PLINOV V OZRAČJU

Od začetka industrijske revolucije do sedaj so se količine nekaterih toplogrednih plinov v ozračju zaradi človeških dejavnosti precej povečale. Posledično učinek tople grede postaja vse močnejši, kar povzroča podnebne spremembe.

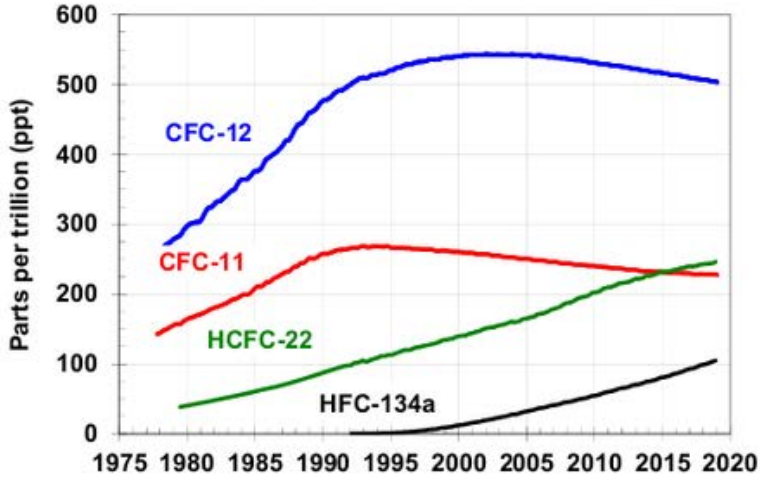
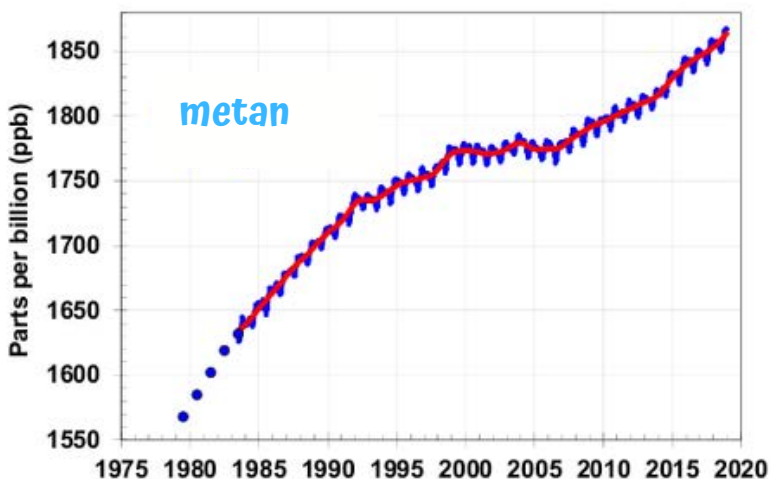
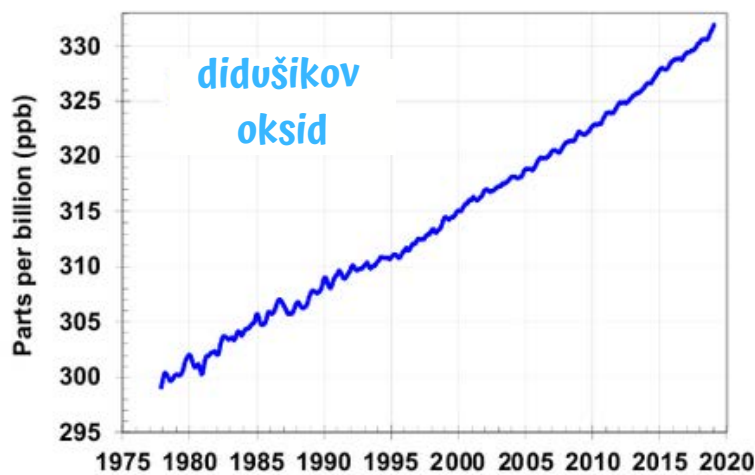
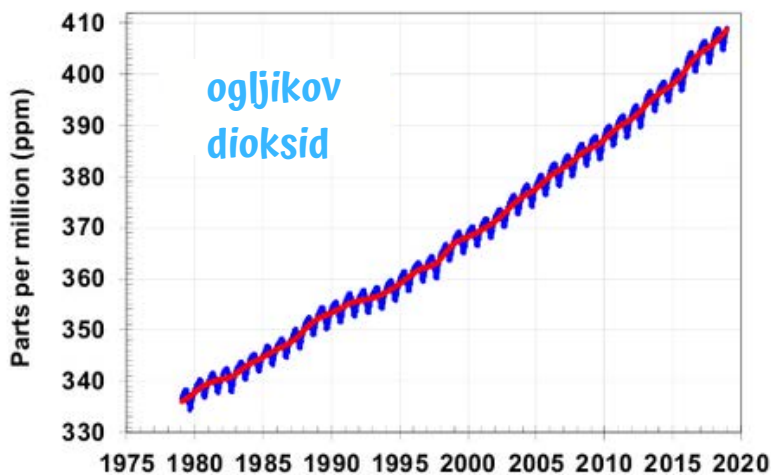
Najbolj problematičen je **ogljikov dioksid**, ki nastaja ob zgorevanju fosilnih goriv. Pred industrijsko revolucijo je bila njegova koncentracija v ozračju približno 280 ppm (parts per million - delcev na milijon ali 0,028 %), medtem ko je današnja koncentracija približno **410 ppm**, kar pomeni povečanje za skoraj 50 %.

Predvsem zaradi poljedelstva, živinoreje in rudarstva se je močno povečala tudi koncentracija **metana**. Pred industrijsko revolucijo je bila približno 700 ppb (parts per billion - delcev na milijardo), medtem ko je sedaj približno **1800 ppb**, kar pomeni povečanje za približno 160 %.

Iz približno 270 ppb na približno **320 ppb** se je povečala tudi koncentracija **didušikovega oksida**, predvsem zaradi poljedelstva in živinoreje.

Iz približno 240 ppb na približno **340 ppb** se je povečala koncentracija **ozona** v troposferi. Zaradi vsesplošnega dviga temperature se je povečalo tudi izhlapevanje vode; posledično je v ozračju več vodne pare, kar še dodatno povečuje učinek tople grede.

### Spremembe koncentracij nekaterih toplogrednih plinov v obdobju 1975 - 2020





## 2. OGLJIČNI ODTIS

Ogljični odtis (odtis CO<sub>2</sub> ali po angleško »carbon footprint«) je seštevek vseh emisij toplogrednih plinov, ki jih neposredno ali posredno povzročajo posameznik, organizacija, država, dogodek, proizvod ali storitev. Določitev ogljičnega odtisa, ki ga izražamo v tonah CO<sub>2</sub> (pri neposrednih izpustih CO<sub>2</sub>) oziroma v tonah CO<sub>2</sub> ekvivalenta (kadar upoštevamo izpuste vseh toplogrednih plinov), pomeni družbeno odgovornost posameznika ali organizacije in je lahko prvi korak v načrtovanju zmanjševanja emisij v okolju.

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 ...).



- **Neposredni ogljični odtis** je merilo toplogrednih plinov, nad katerimi imamo neposreden nadzor, npr. izogrevanje fosilnih goriv, poraba elektrike itd.
- **Posredni ogljični odtis** pa je merilo za emisije, nad katerimi imamo le posreden nadzor, nastajajo pa v celotnem življenjskem ciklu dobrin, ki jih uporabljamo.

### Ali veš?

podatki za leto 2020

4,47 t  
povprečen ogljični  
odtis na svetu  
(CO<sub>2</sub> / prebivalca)

6.62 t  
povprečen ogljični  
odtis v Sloveniji  
(CO<sub>2</sub> / prebivalca)

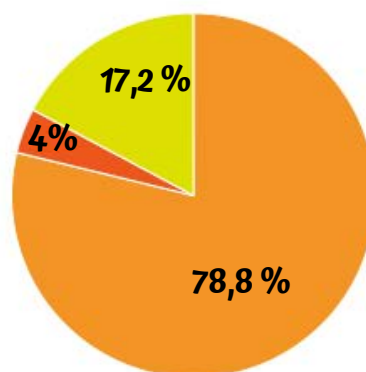
< 2 t  
CILJ za omejitev  
posledic podnebnih  
sprememb do 2050  
(CO<sub>2</sub> / prebivalca)





## primer: Emisije CO<sub>2</sub> za leto 2019, Slovenija

vir: SURS



V RS nastane letno 15.650 Gg CO<sub>2</sub>.

■ Gospodarstvo in javne ustanove ■ Gospodinjstva ogrevanje/hlajenje ■ Gospodinjstva - promet

12.342 Gg CO<sub>2</sub>  
Gospodarstvo in javne ustanove

3.308 Gg CO<sub>2</sub>  
Gospodinjstva



## PROMET

**Promet** v Sloveniji pomeni polovico ogljičnega odtisa države - to pomeni, da uporaba različnih prevoznih sredstev povzroča velik del ogljičnega odtisa. Izračun ogljičnega odtisa je pomemben za določanje naše odgovornosti ter za načrtovanje in izvajanje ukrepov, ki bi lahko ta odtis zmanjšali.





V današnjem svetu je promet eden glavnih dejavnikov za razvoj gospodarstva, čedalje bolj pa kroji tudi zasebno življenje. Promet spada med terciarne dejavnosti. Vključuje prevoz ljudi in blaga ter prenos podatkov. Poteka v lokalnem in svetovnem merilu. Hkrati pa je eden največjih onesnaževalcev okolja zaradi izpustov v ozračje. Rast avtomobilske industrije in pogostost uporabe avtomobilov pa sta kljub temu iz dneva v dan večja. Avtomobil je eno od najpogostejših sredstev, ki povzročajo izpuste CO<sub>2</sub> in onesnažujejo naš planet. Zavedati se je treba, da po podatkih iz leta 2022 na Zemlji živi 7,8 milijarde ljudi. Zato je razmislek o tem, katere poti so potrebne ali nepotrebne, katere bi se dalo združiti in katere opraviti na okolju prijaznejši način, zelo pomemben.

## Ali veš?



Posledica prometa so velikanski izpusti plinov in trdnih delcev, ki so zdravju škodljivi:

Dušikovi oksidi dražijo dihalne poti, pogostejši so astmatični napadi in pljučne infekcije, povzročajo pa tudi nastanek kislih padavin ter pripomorejo k segrevanju ozračja.

Trdni delci v zraku so nevarni za dihala in srce, povzročajo težko dihanje, astmo, bronhitis in zgodnejšo smrt. Vplivajo na zakisanje jezer in zmanjšujejo biotsko pestrost.

Ogljikovodiki dražijo dihalne poti in oči ter imajo kancerogen učinek. Benzen, osnovni aromatski ogljikovodik, je kancerogen, vpliva na centralno živčevje ter povzroča depresije.

Ogljikov monoksid draži dihalne poti ter povzroča motnje srca, glavobol, slabost in težave z vidom.

Ozon povzroča vnetje dihal, draži oči, slabša stanje astmatikov in srčnih bolnikov. Povzroča sušenje rastlin ter zmanjšuje njihovo odpornost proti boleznim in škodljivcem.

Izpusti toplogrednih plinov v prometu hitro naraščajo in prispevajo pomemben delež k podnebnim spremembam. Približno petina skupne količine toplogrednih plinov v Evropski uniji nastaja pri transportu, od tega jih približno 90 odstotkov prispeva cestni transport.

- Pomembno je poudariti, da ima ves motoriziran promet visok ogljični odtis, vendar je javni prevoz, če so vozila primerno zasedena, veliko manj ogljično potraten kot osebna vozila. Povprečni izpusti toplogrednih plinov so različni glede na tip vozila, razdaljo in število potnikov. Vožnja z vlakom ali avtobusom ima v primerjavi z vožnjo z osebnim vozilom vsemu navkljub pozitivne učinke. Če se peljemo z javnim prevozom, je to še vedno boljše, kot če se v avtu peljejo štiri osebe.



- Potovanje z letalom je izjemno obremenilno za okolje. Potovanja po zraku so ogljično veliko bolj intenzivna kot potovanja z osebnim avtomobilom. Razlog za to je predvsem v izpustih dušikovih spojin, ki so »močni« toplogredni plini. Problematici so tudi izpusti vodne pare na visokih višinah, ki jih s tal lahko vidimo kot »bele črte na nebu«. Z nekaj leti na dolge razdalje oseba sprosti v ozračje več ton toplogrednih plinov.

## Ali veš?

- Vzlet in pristANEK letala sta tista, ki porabita daleč največji delež goriva. Zato je pri načrtovanju poti z letalom, če je to le mogoče, smiselno izbrati direktni let.
- Za okolje lahko veliko naredimo s preišljenim potovanjem do prijateljev in znancev. Priporočeno je, da letimo čim redkeje. Ko pa gremo, pa poskusimo načrtovati tako, da naš obisk tam traja čim dlje.
- Letenje v 'bussiness' ali 'first classu' zasede veliko več prostora in je tako proporcionalno večje breme za okolje. Ko izbereš 'economy class', si bolj prijazen do okolja in tudi do svoje denarnice.



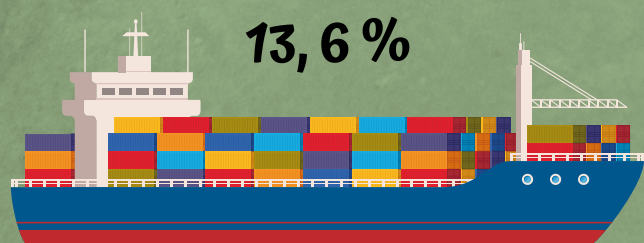
## Ali veš?

- V Sloveniji kar 70 % potovanj opravimo z avtomobilom.
- Za učinkovito vožnjo avtomobila se izogibajte agresivni vožnji, saj agresivno speljevanje in močno zaviranje lahko povečata porabo goriva do 40 odstotkov.
- 60 % prebivalcev Slovenije živi v takšni oddaljenosti od postajališč javnega prometa, od koder avtobus ali vlak v času prometnih konic vozita vsake pol ure.





## OGLJIČNI ODTIS (EU) IN NJEGOV VPLIV GLEDE NA VRSTO PROMETA:

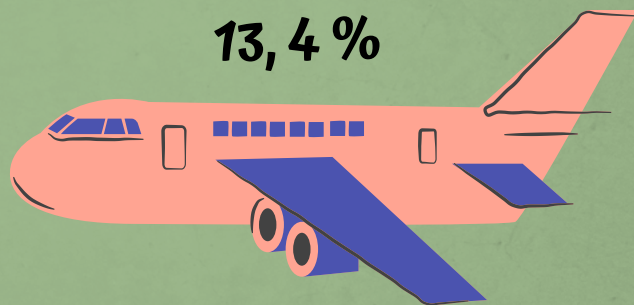


**POMORSKI PROMET:** Vse pogostejše suše vplivajo na povečanje plovbe manjših plovil po celinskih plovnih poteh (npr. rekah). Nekatere vodne poti lahko zaradi izsuševanja strug postanejo neplovne. Povečano število neurij pa vpliva tudi na stroške pomorskega prometa.



**LETALSKI PROMET:** Nevihite lahko povečajo število vremenskih zamud in odpovedi letov. Višje temperature na letališčih lahko zmanjšajo največjo vzletno težo letala ali pa zaradi manj gostega zraka zahtevajo daljše vzletne pristajalne steze.

13,4 %



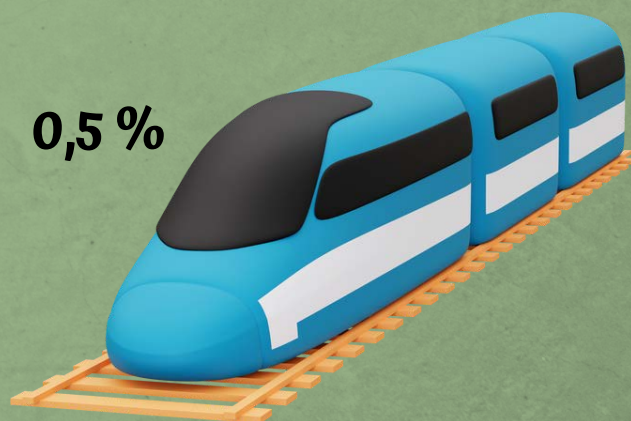
72,5 %



**CESTNI PROMET:** Visoke temperature vplivajo na mehčanje asfaltiranih cest. Neasfaltirane ceste in mostovi so še posebej izpostavljeni vplivom intenzivnih padavin. Pogosti zamrzovalni oz. odmrzovalni cikli lahko poškodujejo vse vrste cest.

**ŽELEZNIŠKI PROMET:** Stabilnost železnic ogroža vse več padavin, pogostejše poplave, ugrezanje tal, dvig morske gladine in povečana pojavnost zamrzovalnih oz. odmrzovalnih ciklov.

0,5 %



## TRAJNOSTNI PROMET = ZELENİ PROMET

Osnovni cilj trajnostne mobilnosti je, da razmislimo in upoštevamo, s katerim prevoznim sredstvom opravimo določeno pot, kdaj in kolikokrat. Pri tem gre za naše vsakdanje poti, kot so pot v šolo, na delo, v trgovino, ali pa za občasne poti, kot so obiski, izleti in potovanja.

**Ali veš?** Električna vozila so dobrodošla alternativa »navadnim« avtomobilom z motorjem z notranjim izgorovanjem. Z električnim vozilom porabimo manj končne energije in imamo z njim manj stroškov kot z navadnim avtomobilom, z njegovo uporabo pa prispevamo k boljšemu zraku in zmanjšanju hrupa.



Življenje brez avtomobila!

Če avtomobil nadomestite z uporabo trajnostnih oblik mobilnosti, **prihranite 1,75 tone CO<sub>2</sub> / leto.**



## ODPADKI

Najbolj znana splošna definicija odpadka se glasi: »Odpadek je vsaka snov ali predmet, razvrščen v eno od skupin odpadkov, določenih v klasifikacijskem seznamu, ki ga imetnik ne more ali ne želi uporabiti sam, ga ne potrebuje, ga moti ali mu škodi in ga zato zavrže, ga namerava ali mora zavreči.« Posamezni odpadki so ustrezno razporejeni v skupine in podskupine na klasifikacijskem seznamu odpadkov. V skladu z varstvom okolja je potrebno odpadke prepustiti v zbiranje, prevoz, predelavo in odstranjevanje.

Pri ravnanju z odpadki se moramo držati hierarhije, ki nam jo narekuje evropska direktiva o odpadkih in nacionalna zakonodaja. Obe zapovedujeta osredotočenje na zmanjševanje količin, sledita ponovna uporaba in snovna reciklaža, šele nato pride na vrsto energijska izraba in za njo odlaganje.



vir: [http://www.mop.gov.si/si/delovna\\_podrocja/odpadki/odpadek\\_je\\_vir\\_surovin/](http://www.mop.gov.si/si/delovna_podrocja/odpadki/odpadek_je_vir_surovin/)



## OGLJIČNI ODTIS ODPADKOV





V 1 letu v Sloveniji zberemo preko **170 000 ton** odpadnega papirja in tako ohranimo **3 milijone dreves** letno.

## PAPIR

S predelavo **1 tone** starega papirja ohranimo **17 odraslih dreves**.

Danes porabimo **6-krat več** papirja, kot smo ga 50 let nazaj.

Papir je mogoče reciklirati **4- do 6-krat**.

**6 listov** recikliranega papirja prihrani **1 liter vode**.

Vir: [www.dinos.si](http://www.dinos.si)

## KOVINA

Reciklirana pločevinka pride ponovno na prodajno polico v **60 dneh**.

Kovino lahko recikliramo **vedno znova**.

Jeklo in aluminij sta najpogostejše reciklirana materiala.

Reciklaža **1 pločevinke** iz aluminija prihrani toliko energije, da bi lahko **3 ure** gledali televizijo.

Vir: [www.dinos.si](http://www.dinos.si)

## PLASTIKA

**10 %** vse plastike, izdelane v enem letu, konča v morju in s tem uničuje morski ekosistem.

Plastični materiali imajo **kratko življenjsko dobo**, razpadajo pa **stoletja**.

Iz **25 odpadnih** plastenk lahko izdelamo **1 jopico** iz flisa.

V procesu recikliranja **1 plastenke** se prihrani dovolj energije za gorenje **60 W** žarnice celih **6 ur**.

Vsak od nas letno zavrže **50 kg** plastike ali teže **900** plastenk.

Vir: [www.dinos.si](http://www.dinos.si)



## OGLJIČNI ODTIS ZAVRŽENE HRANE

V Sloveniji vsako leto zavržemo  
**139.000 ton**  
hrane



Zavržemo  
**68 kg**  
hrane na  
prebivalca



letno na svetu  
zavržemo  
**1/3**  
vse proizvedene  
hrane

**PREVEČ  
DRAGOCENO,  
DA BI KONČALO  
V SMETNJAKU**

s to količino hrane bi  
letno nahranili  
**3 milijarde**  
ljudi

Globalno zavržemo:



**45 %**  
pridelanega  
sadja in  
zelenjave



**35 %**  
vseh ujetih rib  
in morskih  
sadežev



**30 %**  
žitaric



**20 %**  
mesa



**20 %**  
mlečnih  
izdelkov



## Ali veš?

- Če bi količina zavržene hrane predstavljala državo, bi bila tretji največji svetovni onesnaževalec s toplogrednimi plini, takoj za Kitajsko in ZDA.
- Da bi lahko pridelali količino letno zavržene hrane, potrebujemo 1,4 bilijona hektarjev zemlje, kar je trikratna velikost današnje Evropske unije.



**ZAVRŽENA HRANA POVZROČA 8 % VSEH IZPUSTOV TOPLOGREDNIH PLINOV NA SVETU.**

## KAJ LAHKO STORIŠ?

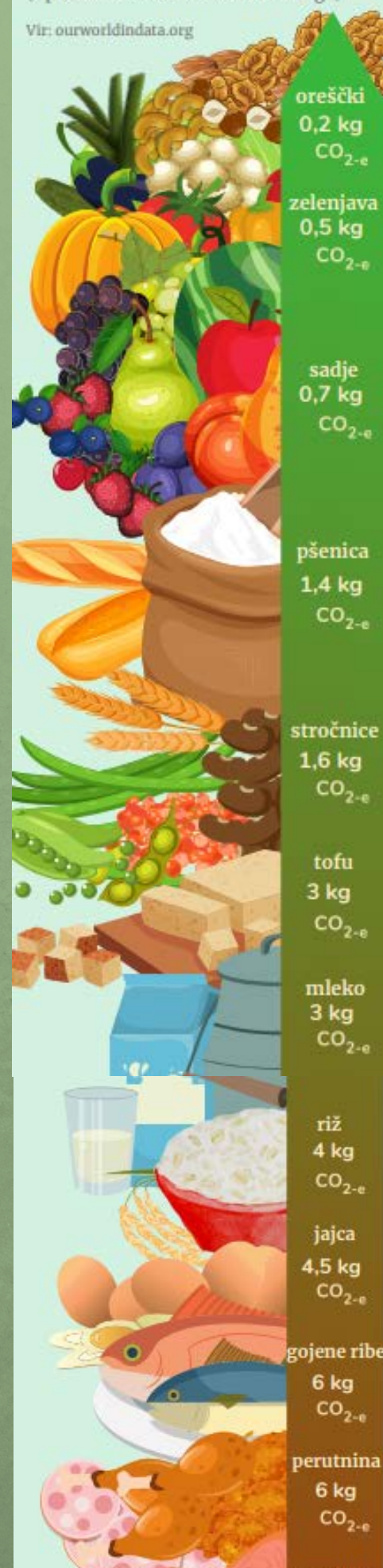
**ZAUŽIJ MANJ ŽIVIL ŽIVALSKEGA IZVORA.**

Živila živalskega izvora porabijo več naravnih virov kot živila rastlinskega izvora. Imajo tudi večji negativni vpliv na okolje in mnogo večji ogljični odtis. Kar tretjino vseh svetovnih obdelovalnih površin uporabljamo samo za pridelavo živalske krme. Mnogo večja je tudi poraba pitne vode. Ali veš, da se v enem samem hamburgerju skriva kar 2400 litrov vode?)

(vir: <https://www.watercalculator.org/footprint/what-is-the-water-footprint-of/>)

Globalne povprečne vrednosti izpustov toplogrednih plinov na kg živila (upoštevana celotna dobavna veriga)

Vir: ourworldindata.org





## JEJ SEZONSKO.



Pozimi gojen paradižnik v ogrevanem rastlinjaku ali k nam uvoženo sadje imajo velik ogljični odtis. Za okolje je bolje, da jeseni izberemo lokalna jabolka kot iz Španije uvožene jagode.

## IZBERI LOKALNO.

Dlje kot se moraš voziti po hrano, večji je tvoj ogljični odtis. Pri tem ima pomembno vlogo tudi vrsta prevoza. Hrana, ki jo pripeljemo z letalom, ima stokrat večji ogljični izpust kot hrana, pripeljana z vlakom.

## BODI POZOREN NA EMBALAŽO.

Manj, kot je hrana pakirana, ovita v plastiko in aluminij, bolje je. Kupuj živila brez embalaže. Hrano kupuj v večjih pakiranjih. Tako boš imel manj odpadne embalaže, pa še nekaj denarja boš prihranil.

## KUHAJ SAM, IZOGIBAJ SE PREDPRIPRAVLJENI HRANI.

Izdelava vnaprej pripravljenih trgovinskih obrokov porabi veliko energije, uporabljene sestavine pa po navadi niso ne lokalne, ne sezonske. Tudi zamrznjena hrana porabi veliko energije, da se v zamrzovalniku ne odmrzne.



## HRANA NI ODPADEK.

Zavržena hrana je svetovni problem. Kupuj le toliko hrane, kot jo boš res pojedel. Sestavi tedenski jedilnik in nakupuj z nakupovalnim listkom. Hrano pravilno shranjuj. Nauči se razlikovati med napisoma "porabiti do" in "uporabno najmanj do".





S preudarnim nakupovanjem hrane in pijače lahko precej zmanjšamo ogljični odtis.

Nakupovati bi bilo treba manjše količine in bolj kakovostno hrano. Ekološko pridelana živila so živila z visokokakovostno prehransko vrednostjo, odlikujeta pa jih višja vsebnost vitaminov in mineralov ter bogatejši okus. V nasprotju z njimi konvencionalna živila vsebujejo veliko "E-jev", torej sredstev za konzerviranje, v laboratorijih razvitih kemikalij, s katerimi ojačajo okus hrane, izboljšajo barvo, hkrati pa prihranijo pri stroških pridelave in predelave hrane. Dodatki, ki jih živilom dodajajo zato, da so na pogled bolj privlačna, trajajo dolgo in so poceni, po vsebnosti življenjsko pomembnih snovi pa so siromašni in človeškemu organizmu ne koristijo, lahko mu celo škodijo.

## Ali veš?

- Z uživanjem ekološko pridelane hrane lahko ogljični odtis zmanjšamo za 160 kg CO<sub>2</sub> na leto.
- Ekološko kmetijstvo nam zagotavlja hrano, s katero smo bolj zdravi, hkrati pa ohranja naravo: pomaga ohranjati čist zrak in vodo ter celotno bogastvo živalskega in rastlinskega sveta, okolje obremenjuje v najmanjši možni meri, ohranja rodovitnost tal in varuje naravne življenjske vire.

Reja živine v velikem obsegu je začela obremenjevati zdravje ljudi in okolje. Pretirana paša povzroča številne poškodbe tal. Intenzivna živinoreja povečuje svoj ogljični odtis z uporabo hladilnih naprav (nekakšne klime v hlevih), težave nastajajo tudi pri odstranjevanju trdnih in tekočih iztrebkov. V hlevih za govedo, svinje in perutnino se lahko krmljenje in napajanje povsem avtomatizira. Enako velja za odstranjevanje gnoja z rešetkastimi tlemi.

Uporaba vseh naštetih mehanizmov pomeni potrebo po veliki količini energije in elektrike, ki jim je treba dodati še odtis, ki v kmetijstvu nastane zaradi transporta (krme, živali, mesa ...). Kmetijstvo obremenjuje okolje še s porabo in onesnaževanjem vode, uporabo umetnih gnojil, pesticidov in insekticidov, antibiotikov, hormoni in gensko spremenjeno krmo.



## Ali veš?

- Z zmanjšano porabo mesa in mesnih izdelkov lahko ogljični odtis zmanjšamo za 400 kg CO<sub>2</sub> na leto.





Tudi uživanje uvoženih izdelkov zaradi transporta in drugih dejavnosti povečuje posameznikov ogljični odtis, in sicer za 360 kg CO<sub>2</sub> na leto. Ogljični odtis mesa znaša 17 kilogramov ogljikovega dioksida na kilogram mesa, ogljični odtis sira pa 15 kilogramov. Sledijo predelani mesni izdelki (15 kilogramov), eksotično sadje, zelenjava in gobe (zadnji predvsem zaradi ogrevanja v steklenjakih in letalskega prevoza).



## Ali veš?

Kako zmanjšati ogljični odtis? Vlade po svetu se zavzemajo za zmanjševanje izpustov toplogrednih plinov za okoli 60 odstotkov do leta 2050. Ena od poti do uresničitve tega cilja je tudi označevanje živil z ogljičnim odtisom. Znano je namreč, da je prehranski sistem odgovoren za izpust okoli tretjine izpustov toplogrednih plinov na svetovni ravni. V povezavi z izpusti toplogrednih plinov živil je znana potrošniška dilema o tem, ali je bolje kupiti lokalno jabolko iz konvencionalne pridelave ali ekološko uvoženo jabolko z druge celine.

vir: <http://www.zelenaslovenija.si/revija-eol/arhiv-stevilk-eol/arhiv/676-ogljicno-oznacevanje-zivil-na-pohodu-a-s-precej-dvomov-eol-54>

H količini toplogrednih plinov naj bi najmanj prispevala lokalno pridelana živila in tista, ki do potrošnikov potujejo z ladjami. Ogljični odtis vina je na primer dva kilograma ogljikovega dioksida na kilogram, še manjši pa je odtis krompirja, jabolka, mleka, kruha in žit. S spreminjanjem prehranjevalnih navad in ustrezno izbiro živil, ki manj obremenjujejo podnebje, bi lahko količino toplogrednih plinov, ki v kmetijstvu nastanejo zaradi proizvodnje živil, zmanjšali približno za četrtno.





## KAJ PA OBLAČILA?

V zadnjem času se veliko govori o trajnostni modi. To je **ekomoda**. Torej moda, ki je naravnana k naravi in teži k temu, da naravo s proizvodnjo čim manj obremenjuje. V tem pogledu so trajnostna moda na primer reciklirana oblačila, oblačila iz druge roke in izposojena oblačila. To so trije sistemi, ki bodo v prihodnje izjemno pomembni in bodo nadomestili tako imenovano hitro modo.



**V povprečju vsak Slovenec na leto zavrže 12 kilogramov oblačil.**

### Ali veš?

Za trajnostno modo je značilno, da oblačila nosimo čim dlje in da so narejena iz razgradljivih materialov po metodah, ki ne škodujejo okolju (kemikalije) in/ali ljudem (izkoriščanje delovne sile).

### Kaj lahko naredim?



**Z nakupom oblek le takrat, ko jih potrebujete, zmanjšate ogljični odtis za 10 kg CO<sub>2</sub> na leto.**

Z nakupom enega oblačila v trgovini iz druge roke ali vintage trgovini prihranimo 2700 litrov vode, ki je potrebna za njegovo izdelavo. Marsikdo nerad kupuje rabljena oblačila, a bi vendarle veljalo razmisliti o nakupu vsaj določenih vrst oblačil, na primer tistih, ki jih pogosto menjamo. Izposoja in menjava oblačil sta podobni kot nakup oblačil iz druge roke, le da oblačil ne obdržimo, temveč ta oblačila krožijo. Tako znova nekaj naredimo za okolje. Statistike kažejo, da izdelovalci oblačil čedalje hitreje menjavajo svoje kolekcije, da potrošniki nosimo oblačila čedalje manj časa. To je seveda izjemno škodljivo za okolje, saj ta oblačila ponavadi končajo v smeteh. Ravno to pa je razlog, da kupujemo preudarno in raje kupimo kakšno dražjo majico in zanjo odštejemo več denarja, kot pa da kupujemo poceni in kar vsevprek, čeprav v resnici ničesar ne potrebujemo. Če pa se vseeno odločimo za nakup cenejših oblačil, je treba skrbeti za njihovo primerno nego. Pred pranjem jih je priporočljivo obrniti, jih prati pri nizkih temperaturah, oblačila namesto v sušilnem stroju sušiti na zraku, uporabljati vrečke za pranje in vedno imeti pri sebi odstranjevalec madežev.



## NAKUP POHIŠTVA IN UPORABA ELEKTRONSKE OPREME - imata kaj skupnega z ogljičnim odtisom?

Omejite svoje nakupe. Ste se kdaj vprašali, koliko energije je bilo potrebne za izdelavo določenega izdelka? Namesto da jih kupujete veliko in poceni (kar navadno pomeni tudi manj kakovostno), si kupite enega kakovostnega, ki vam bo služil leta. Z nakupom pohištva in elektronske opreme takrat, ko to res potrebujemo in z menjavo šele takrat, ko zares odpovedo, kot posamezniki prispevamo za 30 kg CO<sub>2</sub> manjši ogljični odtis kot nekdo, ki kupuje vedno najnovejše in najboljše, čeprav menjava ni bila potrebna.

**Nekdo, ki skrbi za odpadke (ločeno zbira večino odpadkov) v primerjavi z nekom, ki ne ločuje odpadkov, zmanjša ogljični odtis za 140 kg CO<sub>2</sub> na leto.**

### Ali veš?

Po uradnih podatkih Apple je 80 odstotkov ogljičnega odtisa njihovega novega prenosnega računalnika nastalo s proizvodnjo in transportom, le 20 odstotkov pa z uporabo računalnika.

### PRIMERJAVA IZPUSTA CO<sub>2</sub> IN PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE NA URO UPORABE NAPRAVE



= poraba električne energije (W) na uro uporabe naprave



= grammi CO<sub>2</sub> na uro uporabe naprave



## Kaj lahko naredim?

- Namizni računalnik, monitor, projektor in televizijo lahko priklopiš na podaljšek, ki ga lahko izklopiš po potrebi. Na ta način boš tako poskrbel za manjši izpust CO<sub>2</sub>, prihranil pa boš tudi pri položnici za elektriko. Naprave v "stanju pripravljenosti" porabljajo okoli 9 % energije, ki jo sicer porabljajo za delovanje. Z rednim odklapljanjem elektronskih naprav v enem letu prihraniš 450 kilogramov izpustov CO<sub>2</sub>.
- K izpustom CO<sub>2</sub> prispevajo tudi tweeti, všečki in spletni brskalniki. Za uporabo le-teh potrebuješ ustrezno elektronsko napravo, električno energijo in internet. K tvojemu ogljičnemu odtisu prispevajo tudi vse tvoje digitalne aktivnosti. Eno elektronsko sporočilo prispeva 0,3 g CO<sub>2</sub>, sporočilo s priponko pa 50 g CO<sub>2</sub>. Namesto da za pogovor uporabljaš določeno elektronsko napravo, se s prijatelji pogovori v živo. Si prvak v nogometni računalniški igrici? Prikaži svoje znanje in spretnosti še na pravem igrišču. Poleg dobre zabave, druženja in izboljšanja telesne zmogljivosti boš zmanjšal tudi svoj ogljični odtis.
- Vsi gospodinjski aparati imajo energijsko nalepko, s pomočjo katere lahko razberemo podatke o energetske učinkovitosti naprave. Naprave so razporejene v energetske razrede s črkami od A do G, pri čemer je G najmanj varčen razred. Investicija v kakovosten aparat pomaga pri varčevanju z elektriko in izboljša energetske učinkovitost za 20 %.



## KAJ JE ENERGIJSKA NALEPKA?

- Energijska nalepka je pomembno orodje, ki je že več kot 25 let v pomoč potrošnikom in profesionalnim kupcem pri iskanju in izbiri energijsko učinkovitih aparatov, kot so hladilniki, televizorji, pomivalni stroji itn.
- Ves čas spodbuja razvoj inovativnih in energijsko še bolj učinkovitih izdelkov – to pa potrošnikom oziroma kupcem omogoča, da zmanjšajo porabo energije in s tem stroške zanj.
- Potrošnikom zagotavlja bolj informirane, trajnostne in stroškovno učinkovite nakupne odločitve



VEČ: Nova energijska nalepka: [https://www.zps.si/images/stories/BELT/BELT-flyer-A4-2022\\_final\\_V3\\_compressed.pdf](https://www.zps.si/images/stories/BELT/BELT-flyer-A4-2022_final_V3_compressed.pdf)



## 3. OGLJIČNI ODTIS DOMA

Toplotna izolacija pozimi preprečuje prehod toplote iz objekta navzven in poleti od zunaj navznoter. Tako v prostorih ohranja želeno temperaturo. Pravilna toplotna izolacija je pomembna za ekonomiko objekta in za dobro počutje v njem. Največji pomen ima toplotna izolacija zunanjih sten. Nanje namreč v primerjavi z drugimi elementi ovoja stavbe odpade največji delež. Toplotne izgube skozi zunanje stene lahko pomenijo tudi do 40 odstotkov toplotnih izgub stavbe. Zato je toplotna izolacija zunanjih sten toliko pomembnejša.

### Kaj lahko naredim?

- Sušilnik perila porabi veliko elektrike, kar bo zvišalo znesek na vaši položnici, pa še do okolja je neprijazen, zato se je njegovemu nakupu bolje izogniti.
- Priporočljivo je, da pozimi ne pretiravamo z ogrevanjem, saj v mrzlih mesecih doma ni treba biti oblečen v kratke rokave (oblečemo raje pulover).

## OGREVANJE DOMA:

Letni izpust CO<sub>2</sub> glede na vrsto kuriva za ogrevanje hiše



**Z ZNIŽANJEM OGREVANJA ZA 1 °C ZMANJŠAMO PORABO ENERGIJE ZA 6 % IN OGLJIČNI IZPUST ZA 160 KG CO<sub>2</sub> LETNO.**

### Ali veš?

Idealna temperatura bivalnih prostorov:

- kopalnica: med uporabo 22 °C, 17 ° preostali čas
- spalnica: 17 °C
- dnevna soba: ponoči/ko nas ni doma 16 °C; podnevi 19 °C
- kuhinja: ponoči/ko nas ni doma 16 °C; podnevi 19 °C





## Kje v gospodinjstvu izgublamo največ toplote?

25 % toplote se izgublja skozi streho.

10 % toplote se izgublja skozi okna.

35 % toplote se izgublja skozi stene.

15 % toplote se izgublja skozi tla slabo izolirane stavbe.



V kolikor s solarnim sistemom pokrijemo okrog 65 % potreb po topli vodi letno, bomo prihranili 400 litrov kurilnega olja.

Z menjavo oken v gospodinjstvu zmanjšamo izgubo energije do 50 % in prihranimo do 180 kg CO<sub>2</sub> letno.

Če termostat nastavimo na 3 °C nižjo temperaturo za 12 ur dnevno, lahko v gospodinjstvu letno prihranimo 225 kg CO<sub>2</sub>.

Prihranek energije zaradi izboljšane izolacije strehe, tal in zidov je ocenjen na več kot 50%. Z izolacijo doma letno lahko prihranimo več kot 850 kg CO<sub>2</sub>.

Vir: <https://focus.si>

## SVETILA:

| ŽARNICA Z ŽARILNO NITJO                                                                     | FLUORESCENČNA SIJALKA                                                                         | LED SIJALKA                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |            |               |
| TEMPERATURA                                                                                 |                                                                                               |                                                                                                  |
|  168 °C  |  55 °C     |  31 °C        |
| ŽIVLJENJSKA DOBA                                                                            |                                                                                               |                                                                                                  |
|  1 000 ur |  10 000 ur |  do 45 000 ur |

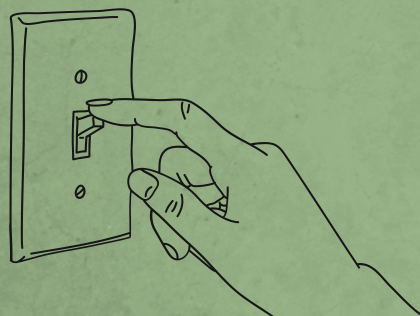
## Ali veš?

- Žarnice oddajajo svetlobo z žarenjem, medtem ko varčne sijalke oddajajo svetlobo zaradi sevanja (zato jih tudi imenujemo sijalke).
- LED sijalke so energetske učinkovite in dolgotrajne. Z njimi lahko, v primerjavi z običajnimi žarnicami z žarilno nitjo, zmanjšamo porabo električne energije za več kot 80 %.





## Kaj lahko naredim?



- V kolikor bi ugasnili eno 60 W žarnico za samo eno uro dnevno, ko jo ne uporabljamo, bi prihranili 11 kg CO<sub>2</sub> letno.
- V kolikor bi nadomestili eno 60 W žarnico, ki jo uporabljamo pet ur dnevno, z učinkovito žarnico, bi prihranili 41 kg CO<sub>2</sub> letno
- Z zamenjavo treh navadnih sijalk z varčnimi LED sijalkami prihraniš 140 kg izpustov CO<sub>2</sub> na leto. Če uporabljamo eno varčno sijalko 4 ure na dan, lahko v enem mesecu privarčujemo 10 kWh. Varčne sijalke so primerne predvsem za prostore, kjer je luč dolgo prižgana. Najkrajši priporočljivi čas med prižiganjem in ugašanjem je 15 minut. V kolikor je mogoče, v prostoru izkoristi naravno svetlobo - ugasni luči, odgrni zavese in dvigni rolete. LED sijalke so energetske učinkovite in dolgotrajne. Z njimi lahko, v primerjavi z običajnimi žarnicami z žarilno nitjo, zmanjšamo porabo električne energije za več kot 80 %.
- **Ugašaj luči**, ko jih ne potrebuješ: Luči ugasni vedno, ko zapustiš prostor za dalj časa, za osvetlitev prostorov pa čim bolj izkoristi dnevno svetlobo. Na ta način lahko, odvisno od tipa žarnice, prihraniš tudi do 10 % električne energije.
- **Prostore prebarvajte na svetlo**: Barve močno vplivajo na svetlobo. Hladna modra in zelena sta bolj primerni za sončne prostore, ki so obrnjeni proti jugu; v prostorih, obrnjenih proti severu je svetloba hladna cel dan.

Ta zanima še več?

Razišči projekt Ekošola meri odtis CO<sub>2</sub> in s pomočjo Kalkulatorja računanja ogljičnega odtisa izračunaj, kakšen je ogljični odtis posameznika, učilnice ali vaše cele ustanove.

<http://ekoskladovnica.si/CO2Kalkulator>





# ZELENA ENERGIJA

Planet Zemlja je že od industrijske revolucije dalje v hudi nevarnosti. Posledice delovanja človeka so številne: širijo se puščave, po vsem svetu z neizmerno naglico izginjajo gozdovi; reke, jezera, morja in življenje v njih propada zaradi onesnaževanja. Zaskrbljujoča je vse slabša kakovost pitne vode, pomanjkanje pitne vode, hrane, hitro poslabšanje kakovosti zraka, izpiranje prsti, podnebne spremembe ...

Ljudje smo inteligentna bitja. Imamo sposobnost predvidevanja in močan samoohranitveni nagon – ne le nagon ohranitve samega sebe, pač pa tudi naših zanamcev. Še vedno imamo čas za to, da zaustavimo uničenje planeta. Vsak posameznik, ki se zaveda tveganj, ki jih prinaša delovanje človeka za planet bo storil, kar zmore storiti za to, da tveganje kar se da zmanjša. Samo tako bomo lahko kot vrsta še kakovostno živeli na našem planetu.

**In kaj lahko naredimo na področju energije?**





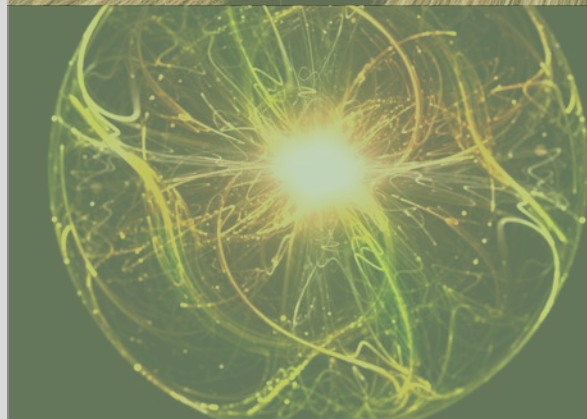
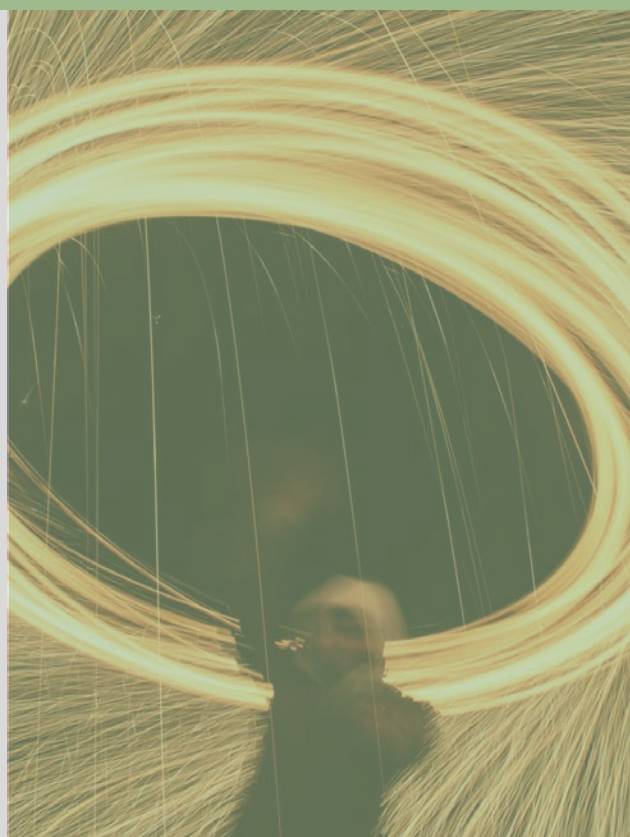
## 1. ENERGIJA - NEPOGREŠLJIVA ZA ŽIVLJENJE SODOBNEGA ČLOVEKA

Energija je gibalno svetlo 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 ...



### KAJ JE ENERGIJA?

Energija je sposobnost telesa, da opravi določeno delo. Človek nima posebno razvitega čutila, s katerim bi energijo zaznaval neposredno, lahko pa gibanje teles, svetlobo, zvok, sevalno toploto zaznava posredno.

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 in je 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.

## KJE JE ENERGIJA SHRANJENA?

### V snoveh (kot kemična energija):

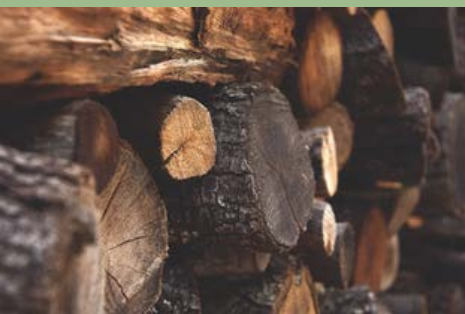
- hrana (rastlinska, živalska)
- biomasa (drva, biodizel)
- fosilna goriva (premog, nafta, zemeljski plin)

### V jedru (potencialno energijo atomov poznamo kot jedrsko energijo)

### V segreti Zemljini notranjosti (geotermalna energija)

### V gibajoči masi (kinetična energija):

- tok rek in potokov
- veter
- valovanje morja



ENERGIJA: v snoveh



v jedru



v segreti notranjosti Zemlje



gibajoča masa

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

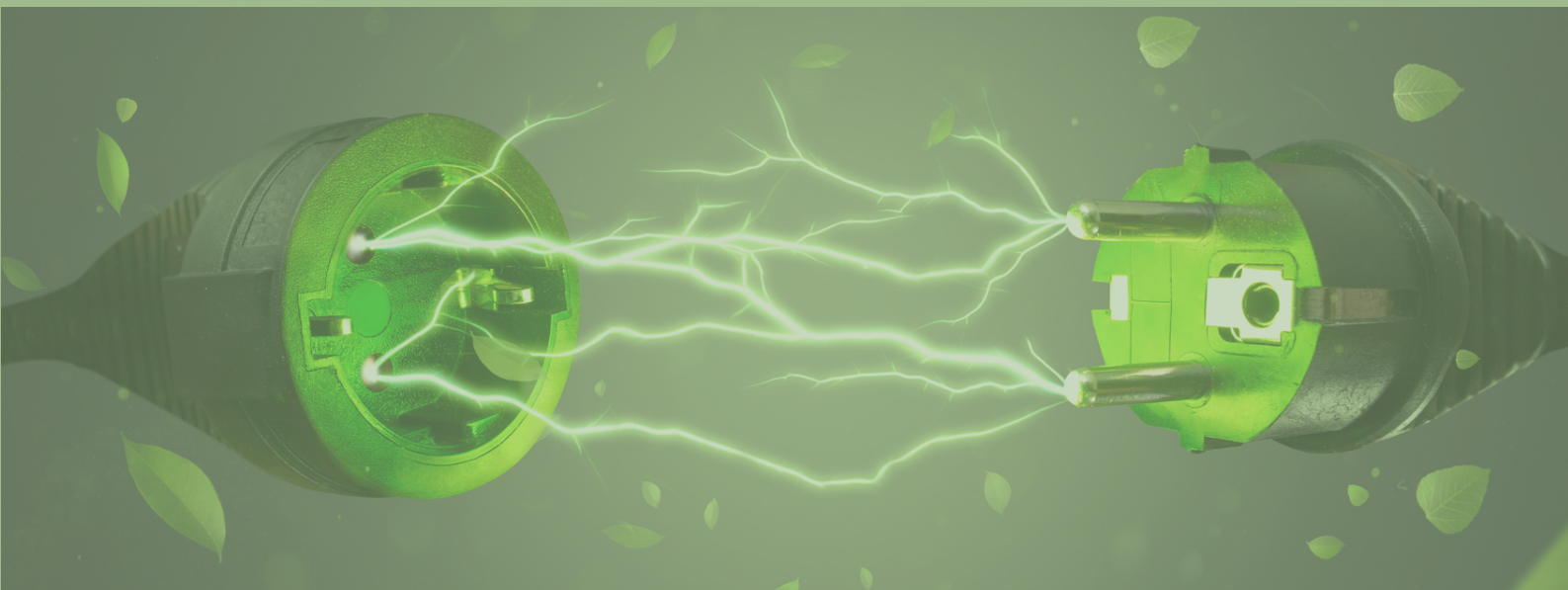
V vsakdanjem življenju delimo energijo glede na vir: sončno energijo, električno energijo, energijo vetra, energijo vode, geotermalno energijo, energijo vzmeti, svetlobno energijo, toplotno energijo, kemično energijo, ki je vezana in ki se sprošča ob kemičnih reakcijah, jedrsko energijo, ki se sprošča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





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 lahko z nekaterimi opravimo večjo količino dela, z nekaterimi manjšo, z nekaterimi pa nobenega dela. Najbolj kakovostna je **električna energija**.



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



## 2. VIRI ENERGIJE



Sonce je centralna točka našega Osončja. Vsa ostala nebesna telesa krožijo okrog njega. Vendar pa tudi Sonce ne miruje. Ob robu naše galaksije Mlečne ceste kroži okrog njenega središča. A tudi galaksija ne miruje. Tudi ona sama potuje.

Grki so Sonce imenovali Helios, Rimljani pa Sol. V Soncu je zbrane 99,8 % vse mase Osončja. Preostanek mase se večinoma nahaja v Jupitru, le majhen del si je delijo vsa ostala nebesna telesa Osončja.

**Tako kot vsaka zvezda, tudi Sonce lahko ugasne.** Znanstveniki napovedujejo, da naj bi se to zgodilo šele čez 5 milijard let. Sonce na Zemljo s sevanjem pošilja velike količine energije. S tem poganja zračne in morske tokove, valove in celotno kroženje vode na Zemlji. Zato so tekoče vode na Zemlji, veter in valovanje morij najdaljši viri energije. Pravimo, da se neprestano obnavljajo in zato so **obnovljivi viri energije**.

Podobno bo tudi Zemljina notranjost še zelo dolgo ostala vroča (čeprav se počasi ohlaja). In vse dokler se bo Zemlja vrtela (čeprav se njeno vrtenje upočasnjuje) in Luna krožila okoli Zemlje (čeprav se oddaljuje od Zemlje in nam bo pobegnila), bomo imeli plimo in oseko.

Na drugi strani pa imamo npr. fosilna goriva, ki se **ne obnavljajo**. Njihovo energijo pretakamo drugam, jo le »odtakamo«. Ni pa povratnega toka energije oz. je ta mnogo počasnejši.







## 2.1. NEOBNOVLJIVI (FOSILNI) VIRI ENERGIJE

Neobnovljivi viri energije so predvsem fosilna goriva. Skupaj predstavljajo skoraj 65 % vseh trenutno uporabljenih energijskih virov.

Mednje uvrščamo:

- premog,
- zemeljski plin in
- nafto.

### PREMOG

Premog je fosilno gorivo, ki ga pridobivamo izpod površja z rudarjenjem, dnevnim kopom ali pasovnim rudarjenjem. Premog je zlahka gorljiva črna ali temno rjava sedimentna kamnina, sestavljena večinoma iz ogljika in kisika ter vodika, dušika in žvepla. Še danes je zelo pomembno gorivo in je najbolj pogost svetovni energetski vir, pomemben za pridobivanje elektrike v termoelektrarnah. V preteklosti je bil premog tisti energent, s katerim se je začela industrijska revolucija.



**Ali veš?** V Sloveniji se s premogom proizvede približno tretjina potrebne električne energije.

Poznamo več vrst premoga. Geološki procesi skozi čas s pritiskom spreminjajo šoto postopoma v lignit, rjavi premog, črni premog in na koncu v antracit.

### ZEMELJSKI PLIN



Zemeljski plin je gorivo fosilnega izvora in je produkt razkroja organskih snovi. Je zmes različnih plinov, od katerih je največ metana ( $\text{CH}_4$ ), in sicer kar do 99 %, prisotni pa so še etan, propan, butan, primesi težjih ogljikovodikov, dušik in ogljikov dioksid.

**Ali veš?** Za ogrevanje domov ali za industrijske namene zemeljski plin pri izgorevanju sprosti 25–30 % manj  $\text{CO}_2$  na enoto proizvedene energije kot nafta in 40–50 % manj kot premog.



Zemeljski plin je najčistejše fosilno gorivo z najmanjšo emisijo CO<sub>2</sub> pri izgorevanju. Je vsestransko uporaben in energijsko učinkovit. Je nestrupen plin, lažji od zraka in brez vonja, je pa v določenem razmerju z zrakom eksploziven, zato se mu v distribuciji zaradi varnostnih razlogov dodaja vonljivo (dišečo) snov, na podlagi katere zaznamo njegovo prisotnost.

**Ali veš?** Stisnjen zemeljski plin pri izgorevanju in rabi povzroča skoraj 40 odstotkov manj emisij ogljikovodikov. V primerjavi z drugimi alternativami goriv je daleč najčistejši in tudi varnejši v primeru razlitja, saj je lažji od zraka in se hitro razprši.

Stisnjen zemeljski plin, pri nas poznan tudi pod kratico CNG (Compressed Natural Gas) oziroma metan, je alternativno pogonsko gorivo, katerega glavne prednosti so: večji doseg vozil, cenovna ugodnost in manjše obremenjevanje okolja.



Zemeljski plin ima široko območje uporabe.

#### Uporablja se:

- v industriji,
- na področju trgovine in storitvenih dejavnosti ter v negospodarstvu,
- v gospodinjstvih oz. široki potrošnji,
- za proizvodnjo toplotne in električne energije,
- v kogeneracijah in
- kot pogonsko gorivo v transportu (CNG).

V široki potrošnji ter na področju trgovine, storitvenih dejavnosti in negospodarstva se zemeljski plin uporablja za ogrevanje in hlajenje prostorov, kuhanje ter pripravo tople sanitarne vode. Ogrevanje na plin omogoča večji izkoristek kot ogrevanje na drva.

V industriji se zemeljski plin kot vir toplote uporablja v tehnoloških postopkih in tudi kot surovina v kemični industriji.



**Kogeneracijska naprava v Metzu (Francija) kot vir energije uporablja odpadno biomaso. Z elektriko oskrbuje 300.000 gospodinjstev.**

**Ali veš?** Kogeneracija ali soproizvodnja toplotne in električne energije (SPTE) na zemeljski plin je sočasno pretvarjanje energije goriva v toplotno in električno energijo.



## NAFTA

Nafta je zelenkasto rjava do temno rjava, gosta oljasta kapljevina, ki je zmes velikega števila raznih ogljikovodikov in vode, žvepla, kisika in dušika, ter težkih kovin v primeseh. Gre za snov, ki se nahaja v zgornjih plasteh nekaterih delov Zemljine skorje in je zelo vnetljiva.

Nafta je pretežno zmes ogljikovodikov. Razmerja med ogljikovodiki iz nafte so odvisna od vira nafte – v nekaterih vrstah prevladujejo alkani, v drugih je velik delež arenov. Nafta ima tudi nezaželeni primesi: žveplove, dušikove in kisikove spojine (do 3 %). Ogljikovodiki, ki sestavljajo nafto, pri izgorevanju sproščajo energijo.



Naftna ploščad

### Ali veš?

Ime nafta izvira iz staroperzijske besede *nafata*, kar v slovenskem jeziku pomeni: potiti se, znojiti se.

Nafto, poimenovano tudi "tekoče " ali "črno" zlato, je človek uporabljal v različne namene že v davni preteklosti: Sumerci 6000 let pr. n. št. kot fosilno gorivo, Perzijci za gradnjo cest, Babilonci za izdelavo zmesi za premaze, Egipčani za balzamiranje in zaščito zidov proti vlagi, Kitajci, Rimljani in Grki za razsvetljavo in kot sredstvo za dezinfekcijo ...

Glede na primese in pogoje nastajanja je nafta različne barve: od temno sivo zelenkastih do rjavih barvnih odtenkov. Merska enota za nafto je barel (sodček). En barel vsebuje 159 litrov nafte. Ena tona nafte je okrog 7,47 barelov.

### Črpanje nafte:

Ko ugotovijo verjetnost, da se nekje v zemeljskih plasteh skriva nafta, začnejo z vrtanjem »beli rudarji«.

Velik sveder hladijo s tekočim blatom, da ne bi prišlo do vžiga, da se stene vrtine ne bi sesedle, ter da blato odnaša zdrobljene delce kamenine na površino. Če iz vrtine priteče nafta, morajo ugotoviti, kako veliko je naftno polje, zaradi česar naredijo še veliko zaporednih vrtin.

Najzahtevnejše je vrtanje pod morjem, za kar potrebujejo ploščadi. Manj zahtevno je pridobivanje nafte iz naftnih skrilavcev.



## Poznamo dve vrsti črpanja nafte:

- Primarno črpanje (črpanje nafte, pri katerem potegnejo le tretjino nafte iz ležišča)
- Sekundarno črpanje (črpanje, pri katerem v vrtino potiskajo vodo, vodno paro ali plin, potem pa leta izginja in žene nafto iz poroznih kamenin na površje)

### Ali veš?



Približno tretjino nafte na svetu načrpajo iz nahajališč pod morskim dnom. Tam jo črpajo z naftnih ploščadi na gladini. Na teh ploščadih so žerjavi, s pomočjo katerih se črpa nafta. Obstajajo pa tudi ladje za vrtanje nafte.

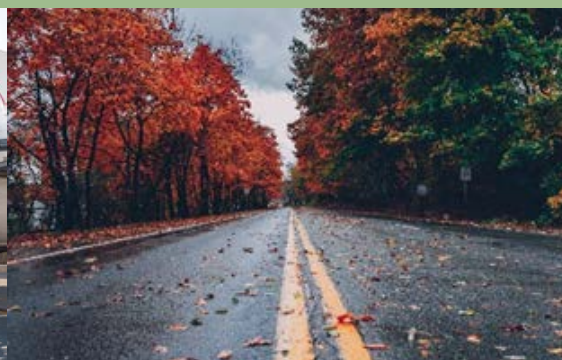
## Predelava nafte:

Surova nafta je neuporabna, saj je sestavljena iz različnih snovi z različnimi lastnostmi, zato se s frakcionirno destilacijo nafta loči na skupine spojin s približno enako dolgimi verigami ogljikovih atomov. To poteka v veliki koloni, ki jo imenujejo frakcionirna kolona - na dnu je zelo vroča, proti vrhu pa vedno hladnejša. Vrela nafta vstopa v kolono kot para, ob dviganju pa se vse bolj hladi.

S **frakcionirno destilacijo** tako ločijo surovo nafto glede na različna vrelišča na:

- plin (vrelišče pod 0 °C, ogljikovodiki z 1 do 4 ogljikovimi atomi, loči se na metan, etan, propan in butan)
- bencin (vrelišče od 40 do 100 °C, ogljikovodiki s 5 do 8 ogljikovimi atomi, uporablja se kot gorivo za avtomobile)
- surovine za kemijsko industrijo (vrelišče od 100 do 170 °C, ogljikovodiki z 9 do 10 ogljikovimi atomi, uporablja se za izdelavo plastičnih mas)
- kerozin (tekoča frakcija z vreliščem od 170 do 250 °C, ogljikovodiki z 11 do 14 ogljikovimi atomi, uporablja se kot gorivo za reakcijska letala in za izdelavo detergentov)
- dizelsko ali plinsko olje (vrelišče od 250 do 340 °C, ogljikovodiki s 15 do 19 ogljikovimi atomi, uporablja se kot gorivo v dizelskih motorjih)
- maziva, voski in surova nafta (vrelišče od 340 do 500 °C, ogljikovodiki z 20 do 35 ogljikovimi atomi, so mešanica nehlapnih tekočin in se uporabljajo kot osnova za maziva v industriji in zdravilstvu)
- kurilno olje (vrelišče višje od 500 °C, ogljikovodiki s 36 do 45 ogljikovimi atomi, uporablja se kot gorivo)
- asfalt (ne destilira, ogljikovodiki z več kot 45 ogljikovimi atomi, uporablja se kot izolacijski material in za asfaltiranje cest).





Pline, ki nastanejo pri rafiniranju, najpogosteje zažgejo, čeprav se to v zadnjem času zaradi negativnega okoljskega vpliva nadomešča z drugimi postopki.

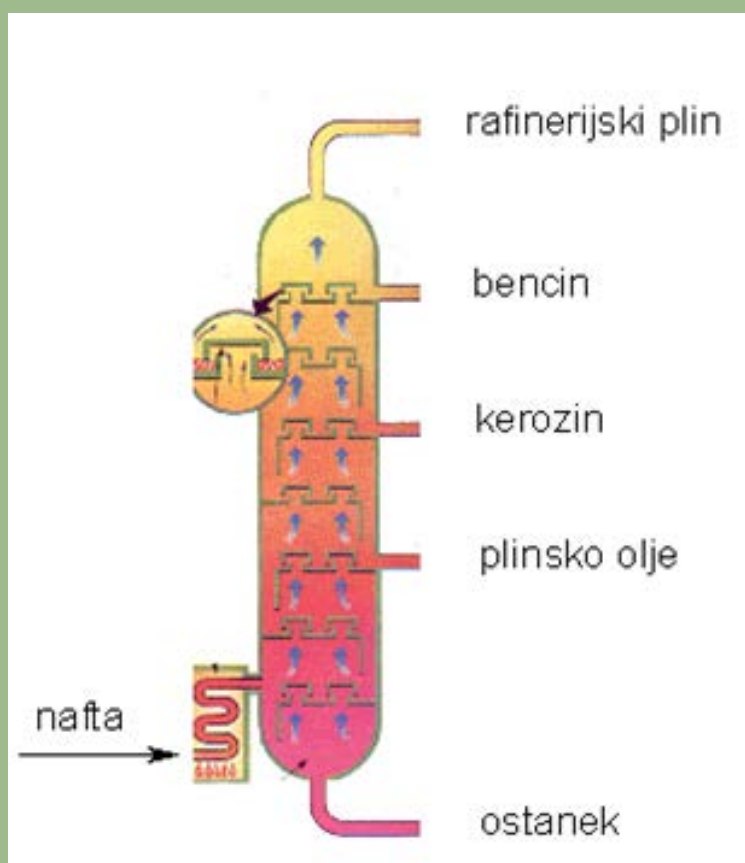
Z vakuumsko destilacijo dobijo motorna olja, strojna olja, mazalna olja. Preostanek pri tem pa se uporabi za maziva, industrijska kurilna olja in bitumen.

## Ali veš?

Leta 1847 je James Young izumil destilacijo kerozina iz surove nafte. Naslednje leto je ustanovil manjše podjetje za rafiniranje surove nafte.



**Kreking** je cepitev dolgih alkanov na manjše alkane in alkene. Ločimo termični in katalitski kreking. Pri prvem dobimo iz preostankov pri vakuumski destilaciji in preostankov pri destilaciji ter normalnem pritisku olja in koks. Katalitski kreking vodijo s primernimi katalizatorji tako, da poteka predvsem izomerizacija; iz frakcij nafte z visokim vreliščem nastajajo ciklični ogljikovodiki, bencin z višjim oktanskim številom.



Destilacija nafte



## Vpliv naftnih derivatov na okolje:

Z uporabo naftnih derivatov neposredno obremenjujemo okolje in to v največji meri s toplogrednim plinom ogljikovim dioksidom ( $\text{CO}_2$ ). S prekomerno uporabo fosilnih goriv v zadnjih desetletjih smo prekomerno obremenili okolje in s tem je prišlo do občutnih klimatskih sprememb. V Evropski uniji naj bi kar v 22 odstotkih prav promet vplival na globalno segrevanje z izpusti toplogrednih plinov. Največ ogljikovega dioksida izločajo bencinski motorji s katalizatorjem v mestnem prometu.  $\text{CO}_2$  znaša kar 96 odstotkov mase vseh izpušnih plinov.

Pri **izgorevanju naftnih derivatov** pa nastajajo še naslednje emisije:

- CO (ogljikov monoksid), ki nastaja zaradi pomanjkanja kisika in največ ga nastaja pri hladnem zagonu motorja,
- $\text{SO}_2$  (žveplov dioksid), ki je v pretežni meri odvisen od kvalitete goriva in porabe goriva,
- CH (nezgoreli ogljikovodiki) nastajajo odvisno od načina vožnje (obremenitve in hitrosti motorja).
- NOX (dušikovi oksidi), njihov nastanek je posledica višjih temperatur oz. večjih obremenitev motorja.
- Saje (trdni delci), nastajajo pri dizelskih motorjih zaradi nepopolnega zgorevanja.

Posebna pozornost pa je potrebna še ostalim derivatom kot so olja, maziva, mazut itd., saj ob njihovem morebitnem izlitju v okolje že v zelo majhnih količinah zastupimo velike količine vode, vodne vire, organizme v vodi.



Razlitje nafte



## 2.2. OBNOVLJIVI (ZELENI) VIRI ENERGIJE

Obnovljivi viri energije (OVE) vključujejo vse vire energije, ki jih zajemamo iz dolgotrajnih (za človeštvo stalnih) naravnih procesov.

To so:

- sončno sevanje,
- veter,
- valovanje,
- vodni tok rek in potokov (hidroenergija),
- biomasa, ki se obnavlja s procesom fotosinteze,
- plimovanje in
- segreta Zemljina notranjost (geotermalna energija).



Obnovljivi - zeleni viri energije



## SONČNO SEVANJE

Sončno energijo že stoletja izrabljajo številni tradicionalni načini gradnje. V zadnjih desetletjih je zanimanje zanjo v razvitih državah naraslo zaradi zavedanja o omejenosti drugih energetskega virov, kot so fosilna goriva ter zaradi njihovih vplivov na okolje. V sončnih kolektorjih izkoriščamo sončno energijo za segrevanje vode, v fotonapetostnih modulih pa jo lahko pretvarjamo v elektriko.



### Ali veš?

Običajna sončna celica lahko proizvede okoli 14 mW (milivatov) električne energije. To je dovolj za delovanje majhne elektronske naprave, kot je žepno računalno.

Pri proizvodnji električne energije v sončnih elektrarnah fokusirajo sončno energijo z ogledali ali lečami na tako imenovani absorber, kjer se pretvori v toploto. Pri tem dosežejo temperature od 200 do 1000 °C, pri katerih tekoče sredstvo izpari. Paro lahko vodijo neposredno na turbino sončne elektrarne, lahko pa toplota te pare uparja vodo v sekundarnem krogu. Para, ki ima visoko temperaturo in tlak, požene turbino, generator, ki je priključen na to turbino pa proizvaja električno energijo, ki jo takoj dovajajo v omrežje. Toplotno energijo, ki se v turbini ni pretvorila v električno, oddaja hladilni stolp kot odpadno toploto v okolico. Para se pri tem kondenzira. Črpalke potiskajo kondenzat v absorber, kjer se ponovno segreje.



### Ali veš?

S prekritjem celotne Sahare s sončnimi celicami bi dobili 40-krat več električne energije, kot jo potrebuje ves svet. Težavo predstavlja prenos energije na velike razdalje.

Pasivni solarni sistemi ne uporabljajo mehanskih črpalk za gibanje vode ali zraka. Narejeni so tako, da čim bolj koristijo energijo sonca glede na postavitev. Omogočajo hlajenje v toplih in segrevanje v hladnih dneh. Toploto izkoriščajo s pomočjo oken, primernih zidov in tudi rastlinstva. Aktivni solarni sistemi zahtevajo mehanske črpalke za kroženje zraka, vode ali drugih tekočin iz solarnih kolektorjev do prostora, kjer se toplota shranjuje in prečrpava do porabnika.

Ta oblika energije je ena najhitreje rastočih oblik koriščenja obnovljivih virov po svetu. Raba solarne energije namreč nima velikega vpliva na okolje. Skrbi se pojavljajo predvsem zaradi uporabe kovin, stekla, plastičnih mas in tekočin pri proizvodnji opreme. Nekatere od teh snovi imajo lahko vpliv na okolje že pri proizvodnji ali nesreči izpusta strupenih snovi v okolje.



## VETER

Eden najstarejših energetskega virov je veter. Na izkoriščanje vetra vplivajo predvsem meteorološki pogoji, 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 tj. med 5 in 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.



### Ali veš?



Energija vetra je tako kot vodna energija posledica obsevanja Zemljinega površja s sončnimi žarki. Sonce različne dele kopnega, morja in ozračja segreva z različno jakostjo. Ko se toplejši (ali vlažnejši) zrak dviguje, pod njega priteka hladnejši (oziroma bolj suh) zrak. Tako nastajajo zračni tokovi oziroma veter.

### Vetrnice

**Vetrna elektrarna** je elektroenergetski objekt, s katerim pretvarjamo energijo vetra v električno energijo. Sestavljena je iz manjšega ali večjega števila vetrnih turbin z generatorji, transformatorske postaje in daljnovoda, ki povezuje vetrno elektrarno s prenosnim omrežjem.



### Ali veš?

Vetrnice so zasnovane za točno določene (idealne) hitrosti vetra, ki so značilne za območja, na katerih jih postavimo. Če je hitrost vetra mnogo večja od idealne hitrosti za neko vetrnico, je treba vetrnico izključiti.

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



### Ali veš?

Po mnenju strokovnjakov razmak med vetrnicami na polju vetrnih elektrarn ne bi smel biti manjši od petkratnika njihovega premera, če ne želimo izgubljati velikega dela moči.



## PLIMOVANJE

Vrtenje Zemlje in gravitacijske sile lune in Sonca povzročajo pojav plime in oseke, ki se ponavljata v časovnem razmiku 12 ur in 24 minut. Energijo plimovanja je možno v elektrarni pretvoriti v električno energijo. Jez deli zaliv ali rečni izliv od morja in tako nastane umetni vodni zbiralnik, ki se preko velikih cevi v jezu pod vplivom plime in oseke izmenično polni in prazni. Pri tem se pretvarja potencialna energija različnih višin vode v kinetično pretočno energijo vode, ki priteka oziroma odteka. Vodni tok poganja rotorje turbin, ki so vgrajene v teh ceveh, generatorji, ki so spojeni z rotorji, pa pretvarjajo njihovo energijo vrtenja v električno energijo. Maksimalna zmogljivost takšne elektrarne je odvisna od količine vode in od frekvence plimovanja. Postavitev je primerna le, če je razlika med plimo in oseko večja kot 3 metre in če obstaja naravni morski ali rečni izliv.



Elektrarna na plimovanje

### Ali veš?

Sihwa elektrarna je največja elektrarna na plimovanje na svetu s kapaciteto 254 MW.



Tudi elektrarne na plimo povzročajo vplive na okolje. V zalivu se spremeni ekosistem, kar lahko prizadene vegetacijo in živali. Moten je tudi premik rib. Vse vpliva tudi na ptice in druge organizme.

## HIDROELEKTRARNE

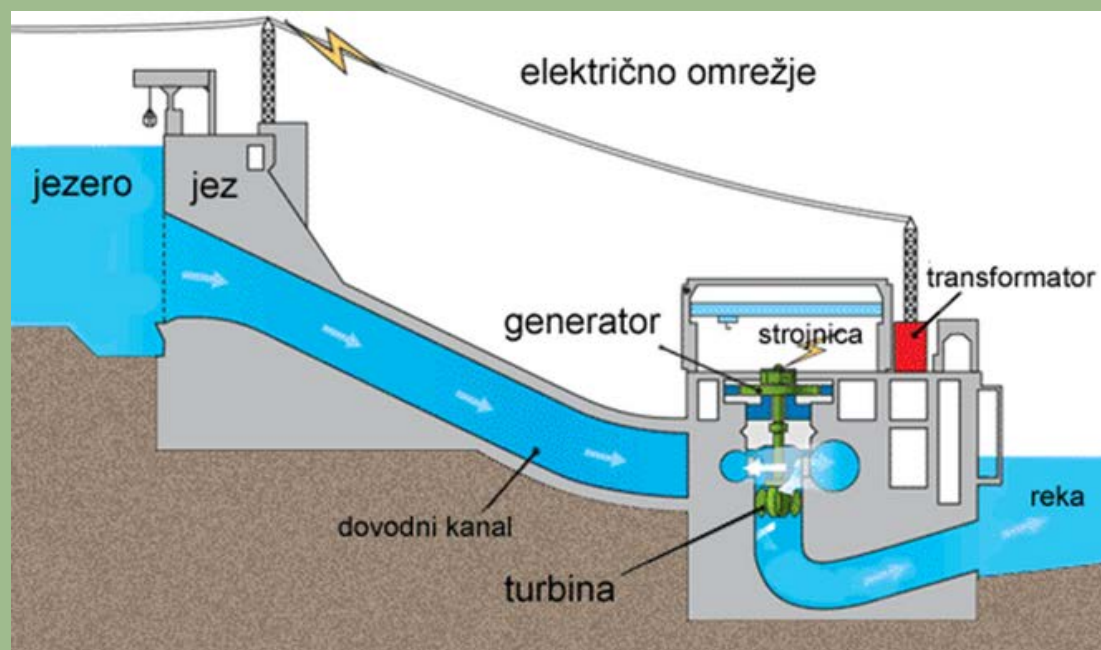
Vodna energija je energija tekočih voda, kar je posledica gibanja naravnega vodnega kroga. V hidroelektrarnah tako izkoriščamo gravitacijsko silo, saj voda teče po hribu navzdol. Vse je posledica sončne energije, ki poganja naravni vodni krog. Energijo tekoče vode (kinetično energijo) nato pretvarjamo v električno energijo.

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

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



## Sestavni deli hidroelektrarne:



Hidroelektrarna

**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.

**VTOČNI KANAL:** Skozi vtočni 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.

## VALOVANJE

**Valovanje morja** je posledica vpliva vetrov na morsko gladino. Največji potencial za izkoriščanje valovanja morja so zato ocenili na območju zahodnih vetrov med 40° in 60° severne in južne zemljepisne širine.

Tehnologije za izkoriščanje energije valovanja morja so različne, večini pa je skupno to, da valovanje uporabljajo za pogon hidravličnih črpalk ali neposredno turbin, ki poganjajo generatorje za proizvodnjo elektrike.



## Prednosti izkoriščanja energije valovanja:



Valovanje je obnovljiv in čist vir energije, posegi v prostor so majhni, investicija v izgradnjo pa je v primerjavi z drugimi načini pridobivanja elektrike nižja.

## Slabosti izkoriščanja energije valovanja:



Tehnologija je še v razvoju, zaenkrat so znani negativni vplivi okolja na naprave (korozija zaradi slane vode, viharji), vplivi na rastlinski in živalski svet še niso raziskani.



Prednji del naprave Pelamis Agucadoura



## Ali veš?

Pelamis valovna elektrarna je naprava, ki spremeni energijo valovanja v električno energijo. Sestavljena je iz gibljivih delov, ki se gibajo zaradi valovanja in potem preko hidravličnih sistemov generirajo elektriko. Pelamis je razvilo škotsko podjetje Pelamis Wave Power.

Leta 2004 je bila prva elektrarna na svetu, ki je generirala elektriko iz valov. Potem so zgradili še 5 testnih naprav P1, ki so jih uporabljali na portugalski obali in Pelamis P2 druge generacije, pri Orkneyu leta 2010.

## BIOMASA

Biomasa so organske snovi biološkega (predvsem rastlinskega) izvora, ki jih lahko izkoriščamo kot vir energije, na primer:

- les kot najbolj razširjeni vir predvsem za pridobivanje toplote,
- trsje in slama,
- hitro rastoče in visoko energijske kulturne rastline (oljna ogrščica, sladkorni trs, koruza),
- organski odpadki (živinorejski in komunalni odpadki, kanalizacijska voda).





## Kako deluje elektrarna na biomaso:

Z gorenjem biomase (organskega materiala) nastaja toplota, ki prek toplotnih izmenjevalcev (uparjalnikov) greje paro, ta pa poganja turbine. Proces je enak kot v jedrski elektrarni ali običajni termoelektrarni, le da vir energije ni energija, ki se sprosti ob cepitvi jeder atomov ali kurjenju premoga, ampak je vir energije biomasa.

Obstaja tudi drug pristop – tega uporabljamo v bioplinarnah. V tem primeru je vir energije bioplin, ki je zmes metana in ogljikovega dioksida (50-75 % metana  $\text{CH}_4$  in 25-50 % ogljikovega dioksida) in nastane ob gnitju organskega materiala. Ta plin nato uporabimo kot gorivo za pridobivanje toplote.

## Ali veš?



Vse več sodobnih odlagališč za smeti ima napeljene cevi za zajemanje bioplina metana, ki nastaja pri razkrajanju ostankov hrane, zelenjave, rastlinskih in podobnih odpadkov. Odvajanje metana je pomembno zaradi preprečevanja eksplozij, poleg tega pa lahko iz njega pridobivamo energijo.

Elektrarne na biomaso so v splošnem redko zastopane in v večini primerov se pojavljajo v smislu soproizvodnje toplote in električne energije.

## Prednosti izkoriščanja energije biomase:

- prispeva k čiščenju gozdov, narave,
- zmanjšuje emisije  $\text{CO}_2$ ,
- zmanjšuje uvozno odvisnost,
- zagotavlja razvoj podeželja,
- enostavno shranjevanje,
- biogoriva so biorazgradljiva in netoksična,
- dolgoročni potencial vira energije.



Princip delovanja teh elektrarn je soroden termoelektrarnam, vendar s to razliko, da imajo elektrarne na biomaso manj izpustov ogljikovega dioksida ( $\text{CO}_2$ ).

Z različnimi tehnološkimi procesi lahko iz biomase pridobimo tudi tekoče in plinaste ogljikovodike, ki jih uporabljamo kot biogorivo (biodizel, bioplin) namesto običajnih fosilnih goriv. Bioplin je plinasto gorivo, ki ga pridobivamo z biološko razgradnjo organskega materiala v odsotnosti kisika, toplotnim uplinjanjem ali s pirolizo.

## Slabosti izkoriščanja energije biomase:

- visoka cena tehnologije za izrabo biomase/biogoriv,
- pomanjkanje organizacij za logistiko biogoriv,
- večje površine za gojitev rastlin za pridobivanje bioenergije namesto za pridelavo hrane,
- zmanjšanje površin za pridelavo hrane,
- podražitev cen hrane.



Energijo lahko pridobivamo tudi s sežigom odpadkov. V sežigalnicah odpadkov pri zelo visoki temperaturi, ki običajno presega  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$ , sežigajo različne odpadke, ki bi sicer končali na smetiščih. Tudi toploto, ki se sprošča pri sežiganju odpadkov, lahko uporabimo za pridobivanje električne energije ali za ogrevanje stavb.



## GEOTERMALNA ENERGIJA

Geotermalna energija je **toplota Zemljine notranjosti**.



Geotermalne elektrarne izkoriščajo toplotno energijo geotermalnih voda. Izkorišča se jo lahko neposredno z zajemom toplih vodnih ali parnih vrelcev oziroma s hlajenjem vročih kamenin. Temperatura termalne vode pogojuje možnost uporabe geotermalne energije.

Ločimo visoko temperaturne in nizko temperaturne geotermalne vire. Pri prvih je temperatura vode nad  $150^{\circ}\text{C}$  in se jih izrablja za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode pod  $150^{\circ}\text{C}$  in se jih izrablja neposredno za ogrevanje. V primeru visokih temperatur vode (kar je povezano z globino vrtin in nahajališč) lahko geotermalna voda ali para neposredno poganja turbine, ki preko generatorjev proizvajajo električno energijo. Z ustreznimi vrtinami in s pomočjo toplotnih črpalk se izkorišča nizko temperaturna geotermalna tekočina, iz katere se prenaša toplota v vodo ali zrak, ki se lahko uporabi za ogrevanje prostorov.

### Ali veš?



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).

Kljub manjšemu okoljskemu vplivu v primerjavi s fosilnimi viri lahko geotermalna energija povzroča ugrezanje, potresno aktivnost in termično onesnaži vodo in zrak.



**Izkoriščanje geotermalne energije za ogrevanje vode v toplicah**



## JEDRSKA ENERGIJA

V jedrskih elektrarnah pridobivamo energijo s cepitvijo atomskih jeder. Proizvodnja energije temelji na verižni reakciji cepitve jeder, pri čemer se sprošča velika količina toplote.

Atom je najmanjši del zgradbe snovi, ki ga kemijsko ni več mogoče razcepiti. Kadar želimo razcepiti atome, govorimo o tako imenovanih jedrskih reakcijah.



Jedrska elektrarna v Krškem (NEK)

### Delovanje jedrske elektrarne:

Zasnovo jedrske elektrarne lahko razdelimo na jedrski del in konvencionalni (običajni »termoelektrarniški«) del.

V **jedrskem delu** iz energije, ki se sprosti pri cepitvi jeder urana, nastaja toplota, ki greje vodo v primarnem sistemu. Primarna voda v uparjalniku odda toploto na sekundarno vodo, katera se zaradi nižjega tlaka v sekundarnem sistemu uparja. Primarna in sekundarna voda se ne mešata, med njima se prenaša le toplota, ki je potrebna za proizvodnjo pare.

V **konvencionalnem delu** (sekundarnem) para poganja turbino. Naloga turbine je, da iz toplote (para) proizvaja mehansko energijo (rotacija), slednjo pa generator pretvori v električno energijo. Pri tem je cikel pretvorbe jedrske energije do električne energije zaključen.

**Ali veš?** Za isto količino energije kot jo ima 46 kg premoga, v običajnem fisijskem reaktorju potrebujemo le 3 grame naravnega urana. Zakaj primerjava s 46 kg? Ker povprečni Slovenec porabi približno 113 kWh na dan, za kar potrebujemo 46 kg premoga ali 15 l nafte ali 15 m<sup>3</sup> zemeljskega plina.



Prvo verižno jedrsko reakcijo so sprožili na univerzi v Chicagu (ZDA) leta 1942. Pod tribunami univerzitetnega igrišča je skupina znanstvenikov pod vodstvom Enrica Fermija zgradila reaktor.



V Sloveniji je dobra petina vse električne energije pridobljena iz jedrske energije. Nuklearna elektrarna Krško ima zaradi svoje velike nazivne moči zelo pomembno vlogo v elektroenergetskem sistemu Slovenije.

Pomen jedrske energije se kaže tudi v široki uporabnosti jedrskih tehnologij na drugih področjih človeškega delovanja, kot so medicina, industrija in arheologija.

## Prednosti jedrske energije:



- zanesljivost oskrbe z električno energijo iz jedrskih elektrarn,
- gospodarnost: konkurenčna in stabilna cena proizvedene električne energije,
- nizkoogljivenost: med obratovanjem ne povzroča izpustov toplogrednih plinov, tudi v celotnem življenjskem ciklu so izpusti majhni.

## Slabosti jedrske energije:



- nastajanje radioaktivnih odpadkov,
- možnost izpustov radioaktivnega sevanja,
- izzivi jedrske varnosti in tveganje jedrskih nesreč.

## Ali veš?

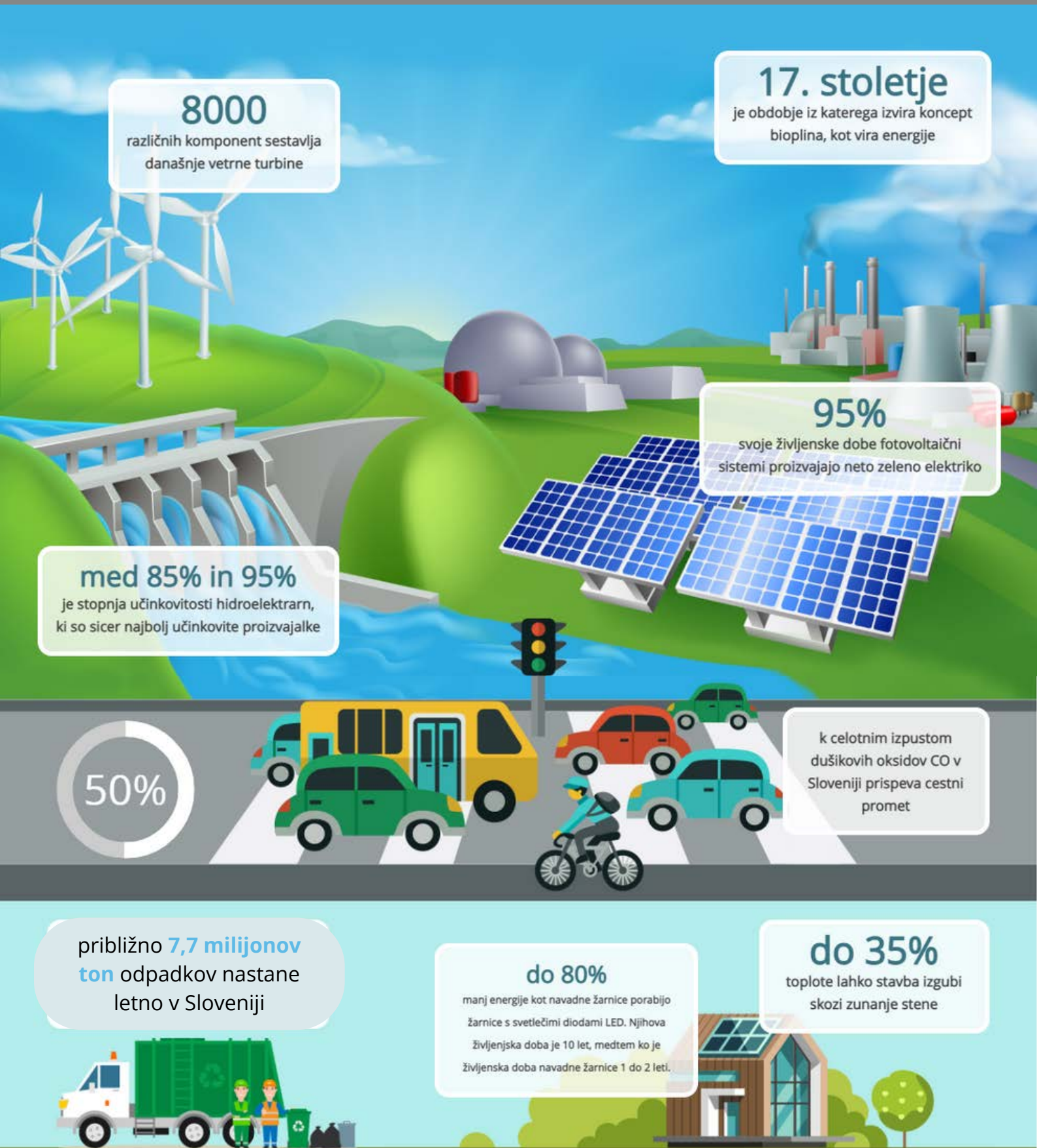
Največja jedrska elektrarna na svetu je Kashiwazaki - Kariwa na Japonskem. Njenih sedem reaktorjev ima nazivno moč več kot 8000 MW.



Kashiwazaki - Kariwa na Japonskem



## 2.3. ZANIMIVI POUDARKI O TRAJNOSTNI ENERGIJI





### 3. UČINKOVITA RABA ENERGIJE

Učinkovita raba energije (pogosto poimenovana kar s kratico URE) pomeni uporabo tehnologij in ukrepov, ki zahtevajo manj energije za doseganje enakih ciljev in ima pomembno vlogo pri energetski prihodnosti. Zavedati se moramo, da energije ni v neomejenih količinah in da njena proizvodnja povzroča tudi stranske učinke, ki so v veliki meri škodljivi za okolje, v katerem živimo. Ukrepi energetske učinkovitosti lahko ob ohranjanju enake ravni kakovosti življenja bistveno prispevajo k zmanjšanju emisij in vpliva podnebnih sprememb, poleg tega pa tudi pomagajo zmanjšati našo odvisnost od tujih virov energije.



Cilj projektov energetske učinkovitosti je bistveno zmanjšati porabo energije, kar pomeni tudi zmanjšanje stroškov za energijo v gospodarstvu in v gospodinjstvih. Poleg tega povečanje energetske učinkovitosti prispeva tudi k: povečani zanesljivosti oskrbe z energijo, povečani konkurenčnosti gospodarstva, regionalnemu razvoju, novim delovnim mestom in nenazadnje k manjšemu računu za električno energijo. Zaradi teh razlogov bo energetska učinkovitost v naslednjih desetletjih vedno bolj pridobivala na svojem pomenu.

#### **Učinkovita raba energije v Sloveniji:**

V Sloveniji se že vrsto let izvajajo številni spodbujevalni programi, usmerjeni v povečanje energetske učinkovitosti in večjo izrabo obnovljivih virov energije. Poleg tega so bili izdani številni predpisi, ki se nanašajo predvsem na energetske učinkovitost stavb ter na gospodinjske aparate in druge proizvode.

Področja programov, ki se izvajajo z namenom spodbujanja učinkovite rabe energije:

- informiranje, ozaveščanje in usposabljanje porabnikov energije investorjev ter drugih ciljnih skupin,
- energetske svetovanje občanom,
- spodbujanje izvajanja svetovalnih storitev,
- spodbujanje investiranja v učinkovito rabo energije in obnovljivih virov energije.



## Finančni mehanizmi v Sloveniji:

- dodeljevanje nepovratnih sredstev iz državnega proračuna ali kreditiranje s subvencionirano obrestno mero za investicije za podjetja in fizične osebe,
- zagotavljanje ugodnih odkupnih cen za električno energijo, ki je proizvedena iz obnovljivih virov energije ali v soproizvodnji elektrike in toplote iz fosilnih goriv z visokim izkoristkom,
- oprostitev plačila takse za onesnaževanje s CO<sub>2</sub> za podjetja, ki izvajajo nekatere ukrepe učinkovite rabe energije.

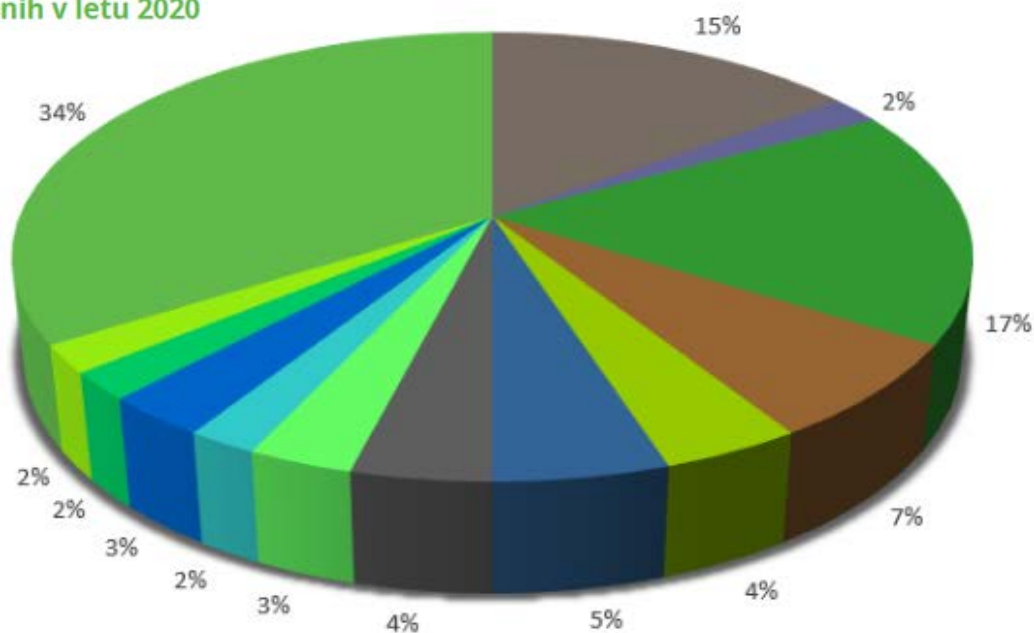


## Potenciali:

Neizkoriščen potencial na področju učinkovite rabe energije v Sloveniji in tudi Evropi so zgradbe -javne in tudi zasebne- saj približno 40 % končne porabe energije predstavljajo hiše, javne in zasebne pisarne, trgovine in druge zgradbe. Tehnike, s katerimi bi bilo mogoče obstoječo porabo zmanjšati za polovico in še več, že obstajajo, vendar se trenutno še vedno prenove premalo zgradb in tudi uvaja se premalo najučinkovitejših naprav. Zato možnosti za velike prihranke energije na tem področju ostajajo neizkoriščene.

Vir: Statistični urad RS

Raba elektrike po namenih v letu 2020



■ Hlajenje prostorov

■ Razsvetljava

■ Pralni in pralno sušilni stroji (za pranje)

■ Osebnih računalnikov in monitorjev

■ Ogrevanje sanitarne vode

■ Hladilniki in kombinirani hladilniki

■ Sušilni in pralno sušilni stroji (za sušenje)

■ Televizije

■ Kuhanje

■ Zmrzovalne skrinje in omare

■ Pomivalni stroji

■ Drugi porabniki el. Energije



Druga največja možnost so prihranki v prometu in industriji (npr. z uvajanjem energetske učinkovite industrijske opreme, boljšim zagotavljanjem informacij za mala in srednje velika podjetja ter uvedbo sistemov za energetske preglede in upravljanje). V Evropi je velik potencial tudi na področju soproizvodnje z visokim izkoristkom ter daljinskega ogrevanja in hlajenja.

## ZA TOPLOTO IN HLAD:

Ogrevalni sistem ima pomembno vlogo pri zagotavljanju toplote doma kot tudi vpliv na samo bivalno udobje. Različne ogrevalne tehnike imajo tako prednosti kot tudi slabosti zato je kombinacija nekaterih razpoložljivih tehnologij idealna rešitev, saj se ob izkoriščanju različnih virov energije optimizirajo prednosti učinkovite rabe energije in zagotavljajo ustrezno bivalno udobje.



## OGREVALNI SISTEMI:

Ogrevalne sisteme delimo po lokaciji vira toplotne energije, in sicer na:

- lokalne ogrevalne sisteme, ki se najpogosteje izvajajo s pečmi na drva, pečmi na tekoča goriva ali električnimi pečmi;
- centralne ogrevalne sisteme, ki se izvajajo z različnimi energenti kot so trda goriva, ekstra lahko kurilno olje in zemeljski plin.



## Ali veš?

**Centralni ogrevalni sistem tvorijo naslednje komponente:**

- kurilna naprava (kotel),
- razvod (cevovodno omrežje, črpalke),
- ogrevala (radiatorsko ogrevanje, nizkotemperaturno ploskovno ogrevanje),
- regulacijska in varnostna oprema (varnostni ventil, ekspanzijska posoda, temperaturna regulacija).

K centralnemu ogrevanju se uvršča tudi daljinsko ogrevanje, kjer se centralno ogrevajo stanovanjske soseske z eno kurilno napravo. Lahko je to mikro daljinski sistem, s katerim se oskrbuje bližnja okolica centralne kotlovnice, ali pa so stavbe priključene na toplovodno oziroma vročevodno omrežje daljinskega ogrevanja. Prednosti daljinskega ogrevanja so predvsem v tem, da ni potrebno imeti v samem objektu vira ogrevanja, kar posledično tudi zmanjša stroške investicije in vzdrževanja za posameznika, sistem ima boljši izkoristek kot individualne kurilne naprave (zlasti z uporabo tehnologije soproizvodnje) in okoljske prednosti.



## TEHNOLOGIJE CENTRALNEGA OGREVANJA:

**Nekatere pomembnejše ogrevalne tehnologije, s katerimi je možno ob pravilni uporabi občutno znižati strošek ogrevanja, so:**

- plinski kondenzacijski kotli (najbolj učinkoviti so v kombinaciji z nizkotemperaturnimi ogrevalnimi sistemi tako radiatorskimi kot ploskovnimi, z njihovo uporabo je možno doseči do 30 % energetskih prihrankov v primerjavi z tradicionalnimi plinskimi grelniki ...),
- kotli na drva (učinkovito delovanje v kombinaciji s hranilnikom toplote ...),
- kotli na pelete (zgorevanje je okolju prijazno, ogrevanje s peleti je približno pol cenejše kot ogrevanje s kurilnim oljem ...),
- kotli na sekance (zgorevanje je okolju prijazno, kotli so primerni za ruralna področja in lokalne daljinske sisteme ogrevanja ...),
- kotli na ekstra lahko kurilno olje (priporočljivo, da so nizkotemperaturni ali kondenzacijski, cena energenta je visoka).

## Ostale ogrevalne tehnologije:

### Ogrevanje s toplotno črpalko

Ogrevanje je možno tudi s pomočjo toplotne črpalke, ki jemlje toploto iz okolice (voda, zemlja, zunanji zrak) in jo s pomočjo elektrike dvigne na višji temperaturni nivo ter odda v ogrevalni sistem. Toplotna črpalka v povprečju daje trojno količino toplote glede na količino porabljene elektrike, temperatura ogrevne vode pa je največ okoli 50 °C. Toplotne črpalke so najbolj primerne v kombinaciji s ploskovnim ogrevanjem v energetske varčnih hišah in za pripravo sanitarne vode. Omeniti je potrebno tudi visokotemperaturne toplotne črpalke, ki za svoje delovanje potrebujejo električno energijo in dosegajo temperature do 70 °C. Njihov energijski učinek je zelo ugoden, vendar pa je vprašljiva okoljska primernost, saj ima elektrika (razen, če je proizvedena iz OVE) zelo visoke specifične emisije CO<sub>2</sub>.



## Ali veš?

**Toplotne črpalke delimo glede na vir toplote na:**

- Toplotna črpalka voda/voda – vir toplote je voda (podtalnica, reke, potoki, jezera, morje).
- Toplotna črpalka zemlja/voda – izkorišča se energija zemljine toplote, ki je primeren vir toplote za celoletno energetske oskrbo hiše.
- Toplotna črpalka zrak/voda – kjer se izkorišča energija zunanjega zraka, primerne so predvsem za pripravo tople sanitarne vode ali pa lahko služijo kot primarni vir za ogrevanje.



## Toplozračno ogrevanje/hlajenje

Toplozračno ogrevanje je primerno za ogrevanje nizkoenergijskih in pasivnih hiš. Pri tej vrsti ogrevanja je potrebno v objekt dovajati zunanji sveži zrak. Večja energetska učinkovitost se zagotovi z napravami za vračanje toplote iz odpadnega zraka, ki so nameščene v napravah za prezračevanje. Sistem največkrat deluje v kombinaciji s toplotno črpalko, ki izrablja toploto okolice in na ta način dobimo ogrevalno-hladilni prezračevalni sistem, ki učinkovito izrablja odpadno toploto. Sistem je možno združiti tudi s solarnim sistemom za pripravo tople sanitarne vode.

## Ogrevanje/hlajenje z geotermalno energijo

Geotermalna energija prihaja iz vroče zemljine notranjosti, katero na površje prenaša voda ali para v obliki gejzirjev in toplih vrelcev. Nekaj deset metrov v globini zemeljske skorje je temperatura skoraj konstantna, in sicer znaša med 10 in 15 °C, globlje v zemeljski skorji pa ta še narašča. Na ta način je mogoče v zimskem času črpati toploto za ogrevanje, poleti pa toploto oddajati za potrebe hlajenja. Sistem geosonda, ki omogoča tovrstno obliko ogrevanja ali hlajenja, deluje na način, da se v vrtine, ki so globoke med 80 in 120 m, vstavi cevi v obliki črke U. Cevi sonapolnjene s tekočino, ki je mešanica vode in glikola, le-ta kroži preko geosond in tako odnaša toplotno energijo iz globine do toplotne črpalke. Toplotna črpalka dovedeno toploto dodatno dvigne temperaturni nivo in jo nato oddaja v ogrevalni sistem. Za primer hlajenja je proces obrnjen. Prednosti tehnologije geosonda sta neskončen vir energije in tudi nizki stroški vzdrževanja, slaba stran pa so visoki investicijski stroški in dolga vračilna doba.

## Hlajenje z električno energijo

Hlajenje s klimatsko napravo omogoča v poletnih mesecih ohranjanje prijetne temperature. Cena klimatizacijskih sistemov se je v zadnjih letih občutno znižala, zato se je njihova uporaba povečala, predvsem v stavbah, kjer ni nameščenega centralnega sistema hlajenja.

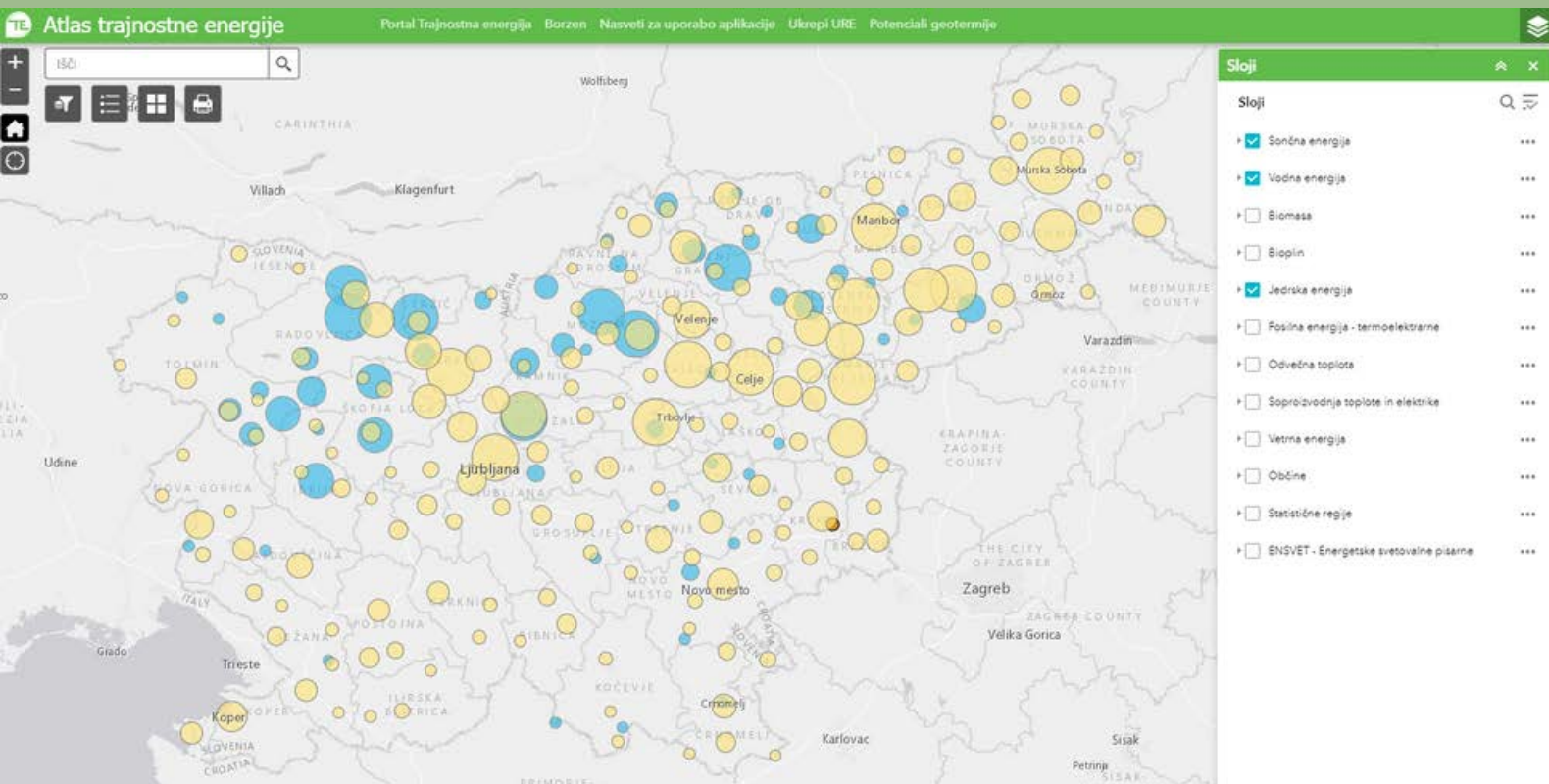
### Vrste klimatskih naprav:

- Sobne klimatske naprave: uporabljajo se za hlajenje enega prostora ali celotne stavbe. Najpogostejši so ločeni sistemi, kar pomeni, da je uparjalnik nameščen znotraj, kondenzator pa zunaj. Delovanje sobne klimatske naprave je cenejše od delovanja centralnega sistema, vendar pa je njena učinkovitost manjša. V primeru, ko sta uparjalnik in kondenzator nameščena skupaj, tak sistem imenujemo sestavljeni sistem.
- Centralni klimatski sistem: sistem za delovanje uporablja dovodne in odvodne razvode, ki so razporejeni po stavbi, po njih pa krožita ohlajen in topel zrak. Uporablja se za ogrevanje, hlajenje in razvlaževanje.
- Toplotne črpalke: lahko služijo kot grelnik ali klima in v zimskem času delujejo tako, da črpajo toploto iz zunanjega zraka, katera nato zaokroži po vodih, ki so razporejeni po stavbi. V poletnem času toplotna črpalka črpa toploto iz notranjosti in jo spušča ven.



## ATLAS TRAJNOSTNE ENERGIJE:

Pri izbiri najbolj primernih lokacij za postavitev novih proizvodnih naprav, ki izkoriščajo obnovljive vire, si lahko pomagata tudi z orodji, kot je **ATLAS TRAJNOSTNE ENERGIJE**. Atlas trajnostne energije je spletna aplikacija, ki omogoča pregled obnovljivih virov energije po Sloveniji. Namen aplikacije je vrednotenje celotnega energetskega potenciala in energetskega gospodarstva v Sloveniji.



## POTENCIALI V SLOVENIJI:

Naravni pogoji v Sloveniji so od regije do regije drugačni, zato je tudi potencial OVE različen. Za Slovenijo velja, da ima zadosten potencial, potrebno ga je le bolje izkoristiti, manjka nam namreč naprav za izkoriščanje danih virov.

**Les in druga trda biomasa** sta najpomembnejša OVE v Sloveniji. Glavnina se porabi za pridobivanje toplotne energije, kjer so glavni porabnik lesne biomase družinske kmetije oz. kmetijska gospodarstva. Za proizvodnjo elektrike se porabi precej manjši delež.

Glede na delež gozda in podatke o dovoljenem letnem poseku na prebivalca izhaja, da imajo osrednja Slovenija, Gorenjska, severna Primorska in jugovzhodna Slovenija zelo velik potencial lesne biomase.







**HE Zlatoličje na reki Dravi**

Slovenija je bogata z vodnimi viri in tako **hidroenergija** predstavlja pomemben delež med OVE. Inštalirane hidroelektrarne in male hidroelektrarne trenutno proizvedejo približno četrtno vse elektrike v Sloveniji. Vendar pa se z napovedanimi podnebnimi spremembami in posledično zmanjšano količino padavin v nekaterih predelih lahko pojavi večja regionalna ranljivost vodotokov in s tem povezane nezadostne količine vode v njih.

Vodno najbogatejša je Podravska regija, ki pa, glede na trenutno izkoriščenost reke Drave, nima dodatnega hidroenergetskega potenciala. Hidroenergetski potencial Pomurja ostaja še odprt, saj je reka Mura še neizkoriščena, vendar so pričakovani negativni učinki gradnje preveliki, da bi bila iz naravovarstvenega vidika sprejemljiva gradnja kakšnih hidroelektrarn na novih lokacijah. Možnosti so le za gradnjo manjših hidroelektrarn na lokacijah že opuščenih obratov.

Tudi pri **sončnih elektrarnah** je pomembna izbira lokacije, če želimo optimalni izkoristek naprave. Najboljše razmere ima južna Primorska, kjer je v povprečju 2.000 do 2.300 sončnih ur letno, obenem pa je tu še največ jasnih dni. Najslabše razmere ima gorski svet, predvsem severozahodni del. Potencial sončnega sevanja v Sloveniji znaša okoli 23.000 TWh. Z obstoječimi tehnologijami je razpoložljivega približno 960 GW, izkoriščamo pa približno 30 GWh. Problematični so zimski meseci, čas kurilne sezone, ko so potrebe po ogrevalni energiji največje, sončno sevanje pa najslabše.



**Leta 2020 so v Sloveniji postavili 3.947 novih sončnih elektrarn v skupni moči 55 megavatov (60 % več kot leta 2019).**



**Bioplinarna**

Za postavitev **bioplinarn** so najbolj primerne lokacije, ki so v bližini kmetij oz. farm, komunalnih odlagališč ali čistilnih naprav, da je lokalno zagotovljena zadostna količina organskih surovin, hkrati pa ne preblizu naselij zaradi specifičnega vonja, ki nastaja ob samem procesu.

**Vetrna energija** je v Sloveniji trenutno še neizkoriščen vir. Za postavitev vetrnih elektrarn so primerne lokacije, ki imajo razmeroma stalne vetrove, katerih hitrost je višja od 5 m/s. Dejansko je v Sloveniji za racionalno izrabo vetrne energije primernih malo lokacij. Primerna območja so tako v glavnem v predelih južne Primorske in delno v Gorenjski regiji.

Slovenija ima ugodne pogoje za izkoriščanje **geotermalne energije** z največjim energetskim potencialom v severovzhodnem delu Slovenije. Najprimernejši regiji za izkoriščanje geotermalne energije sta tako Pomurska in vzhodni del Podravske, saj sta najbogatejši z vročo termalno vodo. V glavnem se geotermalna voda izkorišča za namene zdraviliškega turizma, povečati bi bilo potrebno rabo na področju industrije in gospodinjstev (ogrevanje).



# E-ODPADKI in RECIKLIRANJE ELEKTRONSKIH NAPRAV

Električne naprave in elektronska oprema, od pralnih strojev in sesalnikov do pametnih telefonov in računalnikov, nam lajšajo življenje in brez njih si težko predstavljamo sodobno življenje. Vendar pa so odpadki, ki jih te naprave povzročajo, postali ovira za zmanjšanje ekološkega odtisa.

Ali veste, da v Sloveniji vsako leto na trg ponudimo več kot 40.000 ton novih električnih aparatov? To je kar 20 kg na prebivalca, oziroma 50 kg na posamezno gospodinjstvo. Hkrati pa v enem letu v Sloveniji zberemo manj kot 15.000 ton e-odpadkov. Kje se torej nahajajo ostali e-odpadki, za katere bi lahko ustrezno poskrbeli - jih obnovili, popravili ali uporabili njihove dele za nov izdelek?



## 1. ODPADKI - TEŽAVA ALI KORISTEN VIR?

Neustrezno odlaganje in ravnanje z odpadki je okoljski problem, saj odpadki prispevajo k podnebnim spremembam in onesnaževanju zraka, vplivajo na ekosisteme, kopenska in morska živa bitja ...

Predstavljajo pa tudi gospodarsko izgubo - če določen izdelek zavržemo, namesto, da bi ga ustrezno reciklirali, s tem izgubimo tudi delo in denar, ki sta bila potrebna za samo izdelavo izdelka.

Če določen izdelek zavržemo, namesto, da bi ga ustrezno reciklirali, se s tem izgubijo delo in drugi vnosi, ki se uporabljajo pri pridobivanju, proizvodnji, širjenju in potrošnji. Za ravnanje z odpadki je potreben denar, saj je vzpostavitev infrastrukture za zbiranje, sortiranje in recikliranje zelo draga. Ljudje ustvarjamo velike količine odpadkov – živilske in vrtno, gradbene, industrijske, pri rudarjenju, avtomobile, televizije, baterije, plastične vrečke, papir, pohištvo, oblačila itd.

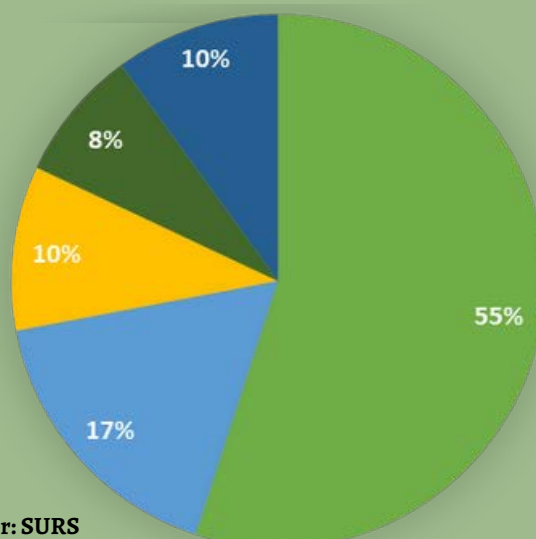
### Kaj pravi statistika?

Leta 2020 je v Sloveniji nastalo 7,7 milijonov ton vseh vrst odpadkov, kar je skoraj za 9 % manj kot leto prej (leta 2020 smo v večji meri kot kdaj koli prej delali na domu). Najvišji delež (59 %) so predstavljali gradbeni odpadki, sledili so komunalni odpadki (13 %) in odpadki iz termičnih procesov (12 %), nevarni odpadki so s 138.000 tonami predstavljali skoraj 2 % vseh odpadkov.

Istega leta je bilo v Sloveniji s končnimi postopki predelave predelanih 6,8 milijona ton odpadkov. Največ se je recikliralo mineralnih odpadkov (55 %), sledili so kovinski odpadki (17 %), odpadki iz papirja in kartona (8 %), živalski in rastlinski odpadki (7 %) ter odpadki iz lesa (2 %). Druge vrste odpadkov se je recikliralo v manjših količinah.

VRSTE RECIKLIRANIH ODPADKOV, SLOVENIJA, 2020

- mineralni odpadki
- kovinski odpadki
- drugi odpadki
- odpadki iz papirja in kartona
- živalski in rastlinski odpadki



Vir: SURS

*Mineralni odpadki so odpadni material, ki nastane ob izkopavanju rude in običajno ostane na zemeljski površini. Velik delež odpadkov so tudi elektronske naprave. So res samo odpadki ali jih je mogoče reciklirati in uporabiti kot vir novega izdelka?*



Količina ustvarjenih odpadkov je tesno povezana z našimi potrošniškimi in proizvodnimi vzorci. Eden od izzivov je veliko število novih proizvodov, ki dnevno vstopajo na trg.

Kaj pa če bi lahko odpadke uporabili kot koristni vir in s tem zmanjšali povpraševanje po novih virih? S pridobivanjem manj snovi iz narave in premišljeno uporabo obstoječih virov bi lahko preprečili ali zmanjšali številne negativne vplive. Da bi odpadki postali vir, ki se bodo v gospodarstvo vrnili kot surovina, je potrebno veliko večjo prednost in pozornost nameniti ponovni uporabi in recikliranju.

### Evropska električna in elektronska oprema (EEO) in njene glavne kategorije:

V skladu z opredelitvijo iz evropske direktive se e-odpadki nanašajo na odpadno opremo, ki je za delovanje odvisna od električnih tokov ali elektromagnetnih polj.

Opadna električna in elektronska oprema oziroma e-odpadki zajemajo zelo različne naprave in izdelke, ki jih po uporabi zavržemo.

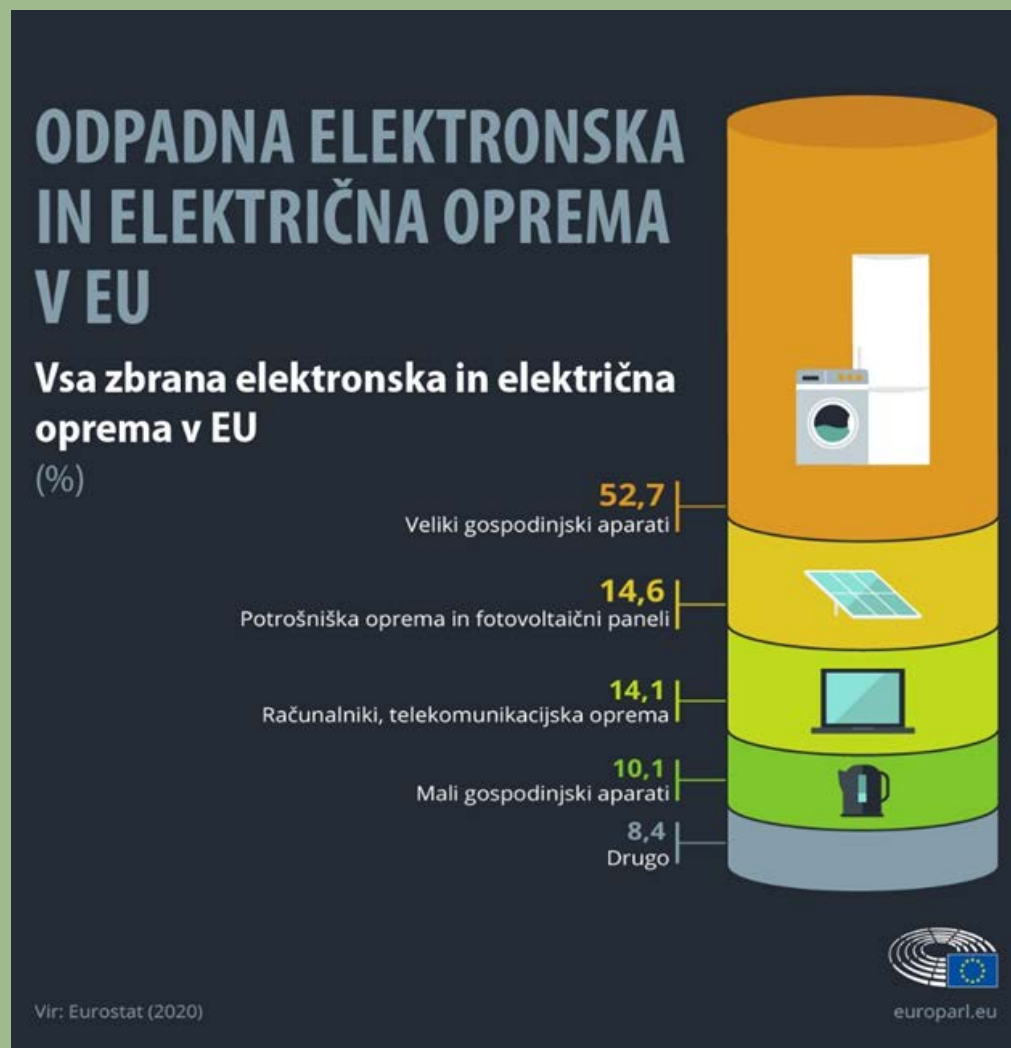
Večina električne in elektronske opreme, ki spada v kategorijo EU električne in elektronske opreme, so:



## 2. E-ODPADKI V ŠTEVILKAH

Leta 2020 smo na Zemlji pridelali 53,6 milijonov ton e-odpadkov (kar je 21 % več kot v prejšnjih petih letih). Za lažjo predstavo – to je toliko, kot če bi 350 križark postavili eno za drugo in bi bile skupaj dolge 125 km. Ti odpadki imajo zelo visoko vrednost. Surovine, ki jih vsebujejo vsi e-odpadki iz leta 2020, so vredne približno 50,8 milijard evrov.

Žal je bilo v svetu istega leta zbranih in recikliranih samo 17,4 odstotka e-odpadkov (kar pomeni, da je 44,3 milijone ton e-odpadkov končalo na odlagališčih mešanih komunalnih odpadkov ali na divjih odlagališčih, veliko je tudi požganih ali nezakonito prodanih in obdelanih na podstandardni način).



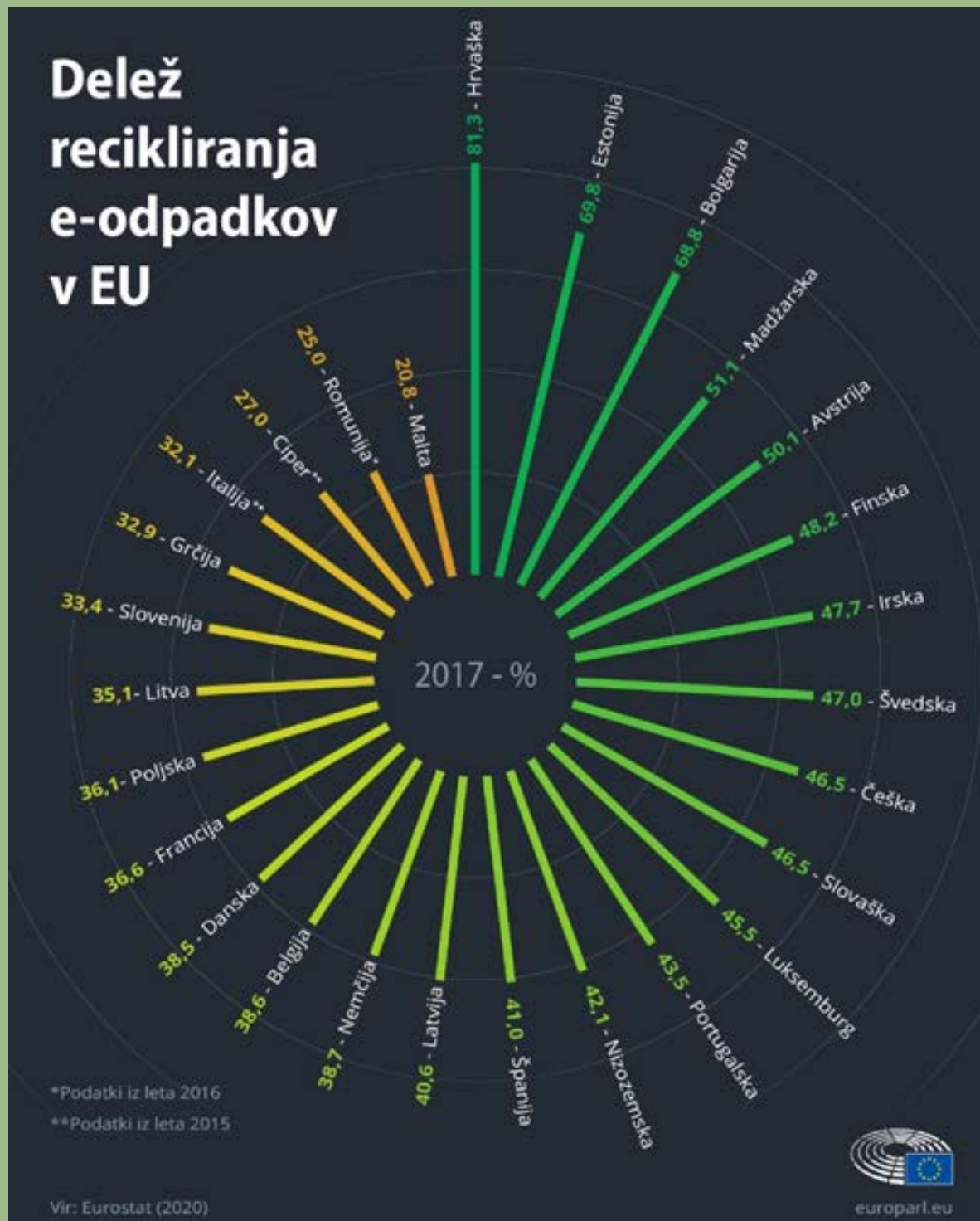
Infografika z deleži e-odpadkov po vrstah naprav za leto 2020 v EU

**E-odpadki so najhitreje rastoča skupina odpadkov tudi v EU, reciklira pa se jih manj kot 40 odstotkov.**

**Najpogostejše** se zbirajo veliki gospodinjski aparati, kot so pralni stroji in električni štedilniki, ki predstavljajo več kot polovico vseh zbranih e-odpadkov. Sledijo oprema za informacijsko tehnologijo (IT) in telekomunikacije (prenosni računalniki, tiskalniki), oprema za zabavno elektroniko in fotonapetostni paneli (videokamere, fluorescentne sijalke) ter mali gospodinjski aparati (sesalniki, opekači). Vse druge kategorije, denimo električno orodje in medicinski pripomočki, skupaj predstavljajo le okoli 8 odstotkov zbranih e-odpadkov.



Prakse recikliranja v državah članicah EU so zelo različne, kar lahko vidimo na spodnji infografiki. Hrvaška je na primer leta 2017 reciklirala daleč največ e-odpadkov (kar 81,3 odstotke), Slovenija zgolj 33,4 odstotke.



Delež recikliranja e-odpadkov v EU



Prihodnost na področju e-odpadkov ni obetavna – do leta 2030 naj bi jih pridelali že 75 milijonov ton na leto ali devet kilogramov na vsakega prebivalca na Zemlji.

### 3. VPLIV E-ODPADKOV NA OKOLJE

Količina e-odpadkov in odpadnih baterij narašča vsako leto. Zaradi pomanjkanja informacij (zakaj je pomembno, da z njo, ko zastara ali postane neuporabna, ravnamo pravilno, oziroma kaj sploh pomeni pravilno odlaganje e-odpadkov ter kje so zbiralniki za tovrstno odpadno opremo) ta odpadek nemalokrat konča med mešanimi komunalnimi odpadki ali na divjih odlagališčih.

Odlaganje tovrstnih odpadkov na nepravem mestu lahko povzroči onesnaževanje tal s strupenimi snovmi, ki škodujejo okolju, ljudem in živalim, po drugi strani pa za vedno izgubimo dragocene surovine, ki se nahajajo znotraj opreme.

E-naprave in baterije v svoji strukturi vsebujejo nevarne snovi, ki zastrupljajo podtalnico in povzročajo nepopravljive poškodbe na organih živih bitij, nekatere med njimi so celo rakotvorne. Hkrati pa so te snovi zelo dragocene surovine in jih v naravi težko pridobimo, saj so v omejenih količinah.

Nekatere naprave vsebujejo tudi hladilne pline (npr. hladilno-zamrzovalni aparati), ki imajo v primeru nepravilnega ravnanja zelo negativen učinek na klimatske razmere, saj povzročajo razgradnjo ozona – za primer: plin, izpuščen iz enega odpadnega hladilnika v ozračje, lahko povzroči enako škodo atmosferi, kot avtomobil, ki prevozi 20.000 km.



Za primer lahko navedemo recikliranje odpadnih sijalk, iz katerih ob njihovem pravilnem ravnanju pridobimo 66 % stekla, 4,1 % fluorescentnega prahu, 2 % aluminija, 1,3 % železa in 26,7 % ostalega odpadka, pretežno svinčenega stekla ter plastike in elektronskih vezij varčnih sijalk.



## Nekaj dragocenih kovin in naprave, ki jih vsebujejo:

|          |                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| aluminij | sijalke, hladilno-zamrzovalni aparati, mali gospodinski aparati, TV-monitorji, solarne celice |
| baker    | hladilno-zamrzovalni aparati, mali gospodinski aparati, TV-monitorji, solarne celice          |
| cink     | baterije, mobilni telefoni                                                                    |
| srebro   | mobilni telefoni, solarne celice                                                              |
| litij    | baterije                                                                                      |
| indij    | LCD ekrani                                                                                    |
| fosfor   | računalniški monitorji                                                                        |
| kositer  | mobilni telefoni                                                                              |



## Nevarna pošiljka iz razvitih držav:

Zaskrbljujoče je, da se zgolj 17,4 odstotka elektronike, ki jo zavržemo, reciklira v ustreznih in za to namenjenih centrih za ravnanje z odpadki (glede na podatke **GESP** – Globalno partnerstvo za statistiko e-odpadkov). Preostali delež e-odpadkov iz razvitih držav vsako leto konča v manj razvitih in nerazvitih državah, kjer je nadzor pomanjkljiv, ali pa ga sploh ni. V teh državah e-odpadke razstavljajo in reciklirajo v okoljih, kjer ni nobene ustrezne infrastrukture, usposabljanja, skrbi za okolje ali zaščite delavcev, ki ravnaajo s temi nevarnimi odpadki. S tem pa je ogroženo zdravje samih delavcev (ki pogosto niti niso uradno zaposleni), njihovih družin in širše skupnosti.



Te nevarne odpadke pogosto razstavljajo ženske in otroci. Okoli 12,9 milijona žensk dela v takšnih neformalnih obratih za predelavo odpadne elektronike. Med delom v takšnih obratih so izpostavljene toksičnim snovem, kar predstavlja tveganje za njihovo zdravje. Ko iz elektronskih naprav skušajo »izluščiti« dragocene materiale, kot sta baker in zlato, se pri tem izpostavljajo več kot 1000 škodljivim snovem, med katerimi so denimo svinec, živo srebro, nikelj in drugi. Poleg žensk so v ta dela vključeni tudi otroci in mladoletniki.

Kot kaže poročilo Svetovne zdravstvene organizacije, več kot 18 milijonov otrok in mladostnikov aktivno dela v teh obratih. Pogosto jih zaposlijo kar njihovi starši ali skrbniki, saj so otroške roke bolj spretne pri razstavljanju majhnih elektronskih delov. Tako so neposredno izpostavljeni številnim škodljivim snovem, ki imajo lahko hude posledice za njihov razvoj. Veliko več otrok pa je ogroženih tudi zato, ker živijo, hodijo v šolo ali se igrajo v neposredni bližini neustreznih centrov za razstavljanje elektronike. Na teh območjih so namreč povišane ravni toksičnih kemikalij (svinec, živo srebro), kar dokazano škodi razvoju otrok.



**Otroke pogosto zaposlijo kar njihovi starši ali skrbniki, saj so otroške roke bolj spretne pri razstavljanju majhnih elektronskih delov.**

### **Hierarhija odpadkov:**

Pravilno zbiranje in recikliranje e-odpadkov je ključno za zaščito okolja, ljudi in zmanjšanje emisij - na GESP so izračunali, da je 17,4 odstotka e-odpadkov, ki so bili leta 2019 pravilno zbrani in reciklirani, preprečilo izpust emisij, ki so ekvivalentne okoli 15 milijonov tonam CO<sub>2</sub>.

Sedanja politika EU o odpadkih pojasnjuje koncept hierarhije ravnanja z odpadki: v idealnem primeru bi bilo treba preprečiti, da bi odpadki sploh nastali. Če pa jih ni mogoče preprečiti, pa jih ponovno uporabimo, recikliramo ali predelamo. Odlagališče (odstranjevanje) bi moralo biti naš skrajni ukrep.



**PREVENTIVA**

**PONOVNA UPORABA**

**RECIKLIRANJE**

**PRIDOBIVANJE  
ENERGIJE**

**ODSTRANJEVANJE**

**HIERARHIJA ODPADKOV**

**PREVENTIVA:** Preprečevanje nastajanja odpadkov zajema ukrepe, sprejete, preden snov, material ali izdelek postane odpadek, kar zmanjšuje skupno količino odpadkov, njihov škodljiv vpliv in škodljive snovi v njih (pred nakupom torej vedno premislimo, ali določen izdelek res potrebujemo).

**PONOVNA UPORABA:** pomeni ponovno uporabo izdelkov za izvajanje funkcij, za katere so bili proizvedeni, in s tem preprečevanje odpadkov.

**RECIKLIRANJE:** vključuje pridobivanje (zbiranje in razvrščanje) odpadkov in njihovo predelavo v nove izdelke, materiale ali snovi.

**OBNOVITEV ENERGIJE:** je pretvorba odpadkov, ki jih ni mogoče reciklirati, v uporabno toploto, elektriko ali gorivo z različnimi postopki, vključno z izgorevanjem, uplinjanjem, pirolizo, anaerobno presnovo in izkoriščanjem plina z odlagališč odpadkov. Ta postopek se imenuje tudi pridobivanje energije iz odpadkov.

#### Postopek obdelave e- odpadkov:

**1. Objekt za zbiranje:** Ko različni predmeti e-odpadkov prispejo v obrate za recikliranje, se odpadki najprej ročno razvrstijo. Baterije se odstranijo za preverjanje kakovosti.

**2. Razstavljanje:** Po ročnem razvrščanju sledi ročno razstavljanje. Elementi e-odpadkov se razstavijo na posamezne dele in razvrstijo v skupine glede na osnovni material in komponente. Kategorije se nadalje razvrščajo na dele, ki jih je mogoče ponovno uporabiti, in na dele, ki jih je treba reciklirati.



Postopek recikliranja e-odpadkov je visoko delovno intenziven in zajema več faz.

**3. Proces zmanjšanja velikosti:** Predmeti, ki jih ni mogoče učinkovito razstaviti, se zdrobijo. Na tej stopnji se ves prah odstrani in odloži tako, da ne ogroža okolja.

**4. Magnetni trak:** V tej fazi se z magnetnim trakom iz ostankov e-odpadkov odstranijo vsi magnetni delci, vključno z jeklom in železom.

**5. Ločevanje nekovinskih in kovinskih komponent:** V tej fazi poteka ločevanje kovinskih komponent od nekovinskih. Baker, aluminij in medenina se ločijo od ostankov delcev, tako da ostanejo le nekovinski materiali. Kovine se lahko prodajo kot surovine ali pa se predelajo.

**6. Ločevanje nekovin.**



## 4. E-ODPADKI IN KROŽNO GOSPODARSTVO

Sedanja proizvodnja in potrošnja predstavljata v veliki večini še vedno model industrije z **linearnim procesom »vzemi-naredi-uporabi-zavrzi«**. Model »namenjeno odlaganju med odpadke« ima zelo velik vpliv na okolje. Odpadki onesnažujejo vodo, zrak in zemljo ter škodujejo življenjskim oblikam.

V nasprotju z modelom linearnega gospodarstva pa je namen **krožnega gospodarstva** krepiti trajnostno rast in potrošnjo z učinkovito uporabo stranskih proizvodov, vključno z odpadki iz proizvodnega procesa in procesa potrošnje.



**Krožno gospodarstvo** je način organizacije proizvodnje in potrošnje, ki temelji na **delitvi, ponovni uporabi, popravilu, prenovi in recikliranju obstoječih materialov in izdelkov**, kakor dolgo je to mogoče.





*Shematska primerjava med linearnim (levo) in krožnim (desno) gospodarstvom.*

*Pravo krožno gospodarstvo obstaja, kadar se materiali in predmeti neprekinjeno uporabljajo ali se obnovijo brez izgube kakovosti ali se uspešno vrnejo v biosfero.*

### Krožno gospodarstvo temelji na treh načelih:

1. Načrtovanje sistema, v okviru katerega sta izdelek ali storitev izdelana in dostavljena, brez odpadkov in onesnaževanja.

2. Ločevanje bioloških materialov (organskih materialov, primernih za kompostiranje) od tehničnih materialov (ki niso primerni za kompostiranje, na primer kovina in plastika) ter daljši čas uporabe izdelkov in materialov zaradi trpežnosti (popravilo, obnova ...) in recikliranja materiala.

3. Uporaba obnovljivih virov energije in obnavljanje naravnih virov s trajnostnim izkoriščanjem v okviru nosilne zmogljivosti in sposobnosti obnavljanja ter ponovne vzpostavitve.

## Možnosti uporabe e-odpadkov v krožnem gospodarstvu:

Z izboljšanjem praks zbiranja in recikliranja e-odpadkov po vsem svetu bi bila lahko na voljo precejšnja količina sekundarnih surovin – dragocenih, kritičnih in nekritičnih – za ponovni vstop v proizvodni proces, hkrati pa bi se zmanjšalo stalno pridobivanje surovin.

Povpraševanje po železu, aluminiju in bakru za proizvodnjo nove elektronske opreme je leta 2019 znašalo približno 39 milijonov ton. Tudi v popolnem scenariju, ko bi se iz e-odpadkov recikliralo vse železo, baker in aluminij (25 milijonov ton), bo svetovno povpraševanje še vedno zahtevalo 14 milijonov ton materialov.



### Primer: Etika v pametnem telefonu

*primer iz priročnika E-SPACE: Ekošola spodbuja krožno gospodarstvo*



Sedanji trg mobilnih telefonov spodbuja kulturo odlaganja izdelkov med odpadke, saj večina telefonov ni izdelanih za dolgotrajno uporabo, to pa potrošnike spodbuja, da naprave neprestano menjajo. Nekateri zavrženi telefoni se reciklirajo v skladu s prevladujočimi smernicami in pravili, drugi se reciklirajo v nevarnih delovnih pogojih ali končajo na odlagališčih.

*Za ekranom telefona se namreč skriva več kot 30 neobnovljivih mineralov, od katerih ima vsak svojo dolgo zgodovino, ki sega od rudnika do tovarne in telefona.*

**Podjetje Fairphone** vzpostavlja gibanje, da bi pokazali na potrebo po poštenih izdelkih s spremembo načina izdelave, uporabe in recikliranja telefonov. Poslanstvo podjetja je spremeniti elektronsko industrijo in povečati ozaveščenost o težavah v dobavni verigi. Uporabljajo popolnoma dobavljiva nekonfliktna kositer in tantal. V svojih prizadevanjih za približevanje krožnemu gospodarstvu se Fairphone zavzema za ponovno uporabo in recikliranje s spodbujanjem ponovne uporabe in popravila telefonov, raziskovanjem možnosti za recikliranje elektronike in zmanjševanjem elektronskih odpadkov po svet svetu. Izdelujejo modularne telefone, ki spodbujajo zamenjavo nekaterih poškodovanih sestavnih delov, prodajajo rezervne dele in ponujajo navodila za popravila ter si tako prizadevajo omogočiti, da bi bili telefoni čim dlje uporabni.



## Kako pravičen je Fairphone?

<https://www.fairphone.com/en/>



Ustrezno pridobljeni in reciklirani materiali: izdelan je iz do 40 % reciklirane plastike.



Družbeno odgovoren: dodatek na življenjsko dobo za tovarniške delavce.



Zasnovan, da traja: svetovna vodilna modularna in popravljiva zasnova.



Podjetje Fairphone je socialno podjetje, ki se osredotoča zlasti na pridobivanje materialov iz nekonfliktnih rudnikov in izboljšanje preživetja lokalnih rudarskih skupnosti. Ena od velikih težav je nezakonito rudarjenje, ki vključuje približno 1,8 milijona ljudi. Prevzem oblasti nad viri je povzročil vojne in konflikte, v katerih je od leta 1998 umrlo na milijone ljudi. Poudarek je na materialih, ki se uporabljajo pri izdelavi pametnega telefona.

### Glavni materiali za telefone Fairphone



Baker iz recikliranih virov\*

Podjetje Fairphone je prejelo nagrado organizacije Greenpeace za najboljše podjetje v panogi za okolju prijaznejšo elektroniko.

## Prednosti e-recikliranja

Recikliranje zmanjšuje potrebo po izkoriščanju naravnih virov, z recikliranjem zmanjšujemo posege v naravo. Pridobivanje in predelava surovih materialov namreč povzročata veliko večje onesnaževanje vode in zraka kot recikliranje odpadkov. Recikliranje zmanjšuje količino odpadkov in njihovih odlagališč. Z reciklažo pridobljeni materiali se vračajo nazaj v proizvodni proces. Poleg tega se z uporabo recikliranih materialov zmanjša tudi poraba energije, ki jo potrebujemo za proizvodnjo novega izdelka.

**Recikliranje e-odpadkov (in tudi vseh ostalih) je torej eden najboljših načinov, kako lahko vsak dan skrbimo, da ohranjamo Zemljo.**

E-odpadki vsebujejo nevarne snovi, ki škodujejo okolju, ljudem in živalim, zato jih zbiraj in odlagaj ločeno od ostalih odpadkov.

Opadno električno in elektronsko opremo prevzemajo trgovci ob nakupu nove opreme, sprejemajo jo različni centri za ravnanje s tovrstnimi odpadki. Oddaja odpadne električne in elektronske opreme pa je možna tudi ob odvozu kosovnih odpadkov. Vzpostavljeni pa so tudi ulični zbiralniki, kamor lahko oddate svoj izrabljen aparat.

### Električni in elektronski odpadki

**Naredi nekaj za OKOLJE** - pravilno ločuj e-odpadke in jih oddajaj v za to namenjen zabojnik ali jih predaj prevzemniku tovrstnih odpadkov.



**MEDNARODNI DAN  
E-ODPADKOV JE  
14. OKTOBER.**

## In kaj lahko storiš ti?

Imaš nov mobilni telefon? Recikliraj starega!

Mobilni telefoni v Sloveniji delujejo že 30 let. V tem času je na trg prišlo veliko modelov. S tem, ko mobilni telefon menjamo za sodobnejše in zmogljivejše, se nam v predalih nabirajo tisti, ki so nam odslužili. Namesto da tvoj stari mobilni telefon konča v odpadkih, ga lahko odneseš na katerokoli prodajno mesto **Telekoma Slovenije** - poskrbeli bodo za reciklažo.





## Ločeno zbiranje elektronskih in električnih naprav - Kaj lahko oddaš?



TV APARATI  
IN MONITORJI



MALI GOSPODINJSKI  
APARATI



VELIKI GOSPODINJSKI  
APARATI



PRIPOMOČKI IN  
ORODJA



IGRAČE



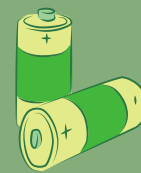
HLADILNO ZAMRZOVALNI  
APARATI



RAČUNALNIŠKA  
OPREMA



SIJALKE



BATERIJE



**RAZIŠČI: KJE SO  
LOKACIJE  
ULIČNIH  
ZBIRALNIKOV**

Ločeno zbiranje odpadkov » Zeleni svet | Shema ZEOS

Za nekatere e-odpadke so že vzpostavljeni učinkoviti načini za njihovo ponovno uporabo.

Primer: za IKT naprave, kot so računalniki, monitorji, telefoni in podobna oprema, obstajajo specializirana podjetja, ki poskrbijo za njihovo profesionalno obnovo in popravila, s čimer se podaljšuje življenjska doba teh naprav.

*na primer:* podjetje RECOSI - obnova in prodaja računalniške opreme: Z dejavnostjo obnove in popravil rabljene računalniške opreme podaljšujejo življenjski cikel računalniški opremi, zmanjšujejo elektronske odpadke in posledično varčujejo dragocene redke elemente in naravne vire, ki so potrebni za proizvodnjo nove opreme.



## VIRI IN LITERATURA

- <http://www.trajnostnaenergija.si/>
- <https://ekosola.si/ekosola-meri-odtis-co2-22-23/>
- [https://sl.wikipedia.org/wiki/Toplogredni\\_plin](https://sl.wikipedia.org/wiki/Toplogredni_plin)
- [https://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov\\_dioksid](https://sl.wikipedia.org/wiki/Ogljikov_dioksid)
- [https://sl.wikipedia.org/wiki/Kro%C5%BEenje\\_ogljika](https://sl.wikipedia.org/wiki/Kro%C5%BEenje_ogljika)
- <https://kolednik.wordpress.com/onesnazenje-ozracja/ucinek-tople-grede/>
- [http://iold.si/wp-content/uploads/2020/12/ogljicni\\_odtis.pdf](http://iold.si/wp-content/uploads/2020/12/ogljicni_odtis.pdf)
- ogljični odtis - Moja Cula - Prijazna Zero Waste spletna trgovina
- <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Ohranite-okolje-čisto/Ogljični-odtis/Kaj-je-ogljicni-odtis>
- <https://www.24ur.com/ogljicni-odtis.html>
- <http://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Ohranite-okolje-čisto/Ogljični-odtis/Kaj-je-ogljicni-odtis>
- <https://ekosola.si/wp-content/uploads/2021/05/Oglji%C4%8Dni-odtis-gradivo.pdf>
- <https://www.mojprihranek.si/izpostavljeno/zanimivosti/kaj-je-energija/?cn-reloaded=1>
- [https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/238829/mod\\_resource/content/0/ENERGIJA\\_VSE.pdf](https://ucilnice.arnes.si/pluginfile.php/238829/mod_resource/content/0/ENERGIJA_VSE.pdf)
- <https://sl.milanospettacoli.com/kako-so-odkrili-elektriko>
- <http://www.galerijagt-famul.si/elektrika/>
- [http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/arhiv\\_aure/il\\_1-01.pdf](http://www.energetika-portal.si/fileadmin/dokumenti/publikacije/arhiv_aure/il_1-01.pdf)
- [https://sl.wikipedia.org/wiki/Hierarhija\\_potreb\\_po\\_Maslowu](https://sl.wikipedia.org/wiki/Hierarhija_potreb_po_Maslowu)
- <https://sl.wikipedia.org/wiki/Energija>
- [https://dijaski.net/gradivo/kem\\_ref\\_nafta\\_07](https://dijaski.net/gradivo/kem_ref_nafta_07)
- [https://dijaski.net/gradivo/kem\\_ref\\_nafta\\_04\\_\\_crpanje\\_predelava](https://dijaski.net/gradivo/kem_ref_nafta_04__crpanje_predelava)
- [https://www.apms.si/data/attachment/f33f7ae89c2c6ab8e29a3cboa97bb1f9456aacba/1402347378Izpu\\_ni\\_plini\\_in\\_okolje\\_1.\\_del\\_.pdf](https://www.apms.si/data/attachment/f33f7ae89c2c6ab8e29a3cboa97bb1f9456aacba/1402347378Izpu_ni_plini_in_okolje_1._del_.pdf)
- priročnik E-SPACE: Ekošola spodbuja krožno gospodarstvo
- Ločeno zbiranje odpadkov » Zeleni svet | Shema ZEOS

VIR SLIK: Canva

**Podpornik Ekokviza za  
srednje šole 2022/2023:**



**Telekom  
Slovenije**





© Program Ekošola. Material je brezplačen.