VODA - NAŠE BOGASTVO

GRADIVO ZA TEKMOVANJE IZ EKOZNANJA ZA 6. RAZRED OSNOVNE ŠOLE

Ekošola

EKOKVIZ ZA OSNOVNE ŠOLE 2023/2024

KAZALO

UVOD 1

1.VODA NA MODREM PLANETU 2

1.1. Hidrosfera 2

1.1.1. Podzemne vode 3

1.1.2. Površinske vode 5

2. VODNI KROG 13

3. NAVIDEZNA VODA IN VODNI ODTIS 14

3.1. Navidezna ali virtualna voda 14

3.2. Vodni odtis 14

3.3. Neposredna in posredna poraba vode 18

3.4. Voda in ogljični odtis 19

4. ONESNAŽEVANJE VODE 20

4.1. Onesnaževanje rek 21

4.2. Onesnaževanje morij 21

5. POMANJKANJE VODE V EVROPI 24

6. VODA KOT OBNOVLJIVI VIR ENERGIJE 26

6.1. Hidroenergija 26

6.2. Valovanje morja 31

6.3. Geotermalna energija 31

7. KAKO ZMANJŠATI PORABO VODE 32

8. VIRI IN LITERATURA 34

PODPORNIK EKOKVIZA ZA OSNOVNE ŠOLE 2023/2024:

hse

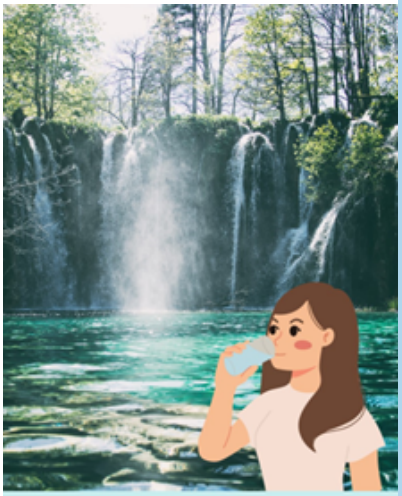
Holding Slovenske elektrarne

UVOD

Voda je najpomembnejša snov za preživetje človeštva, na kar pa zelo pogosto pozabimo in jo jemljemo za samoumevno.

Uporabljamo jo vsak dan, a le malokrat pomislimo, koliko vode dejansko porabimo, saj ni namenjena le za pitje in s tem za naše preživetje, temveč jo potrebujemo tudi za higieno, proizvodnjo hrane, energije in potrošniških izdelkov. Potrebna je za proizvodnjo vsega, kar nosimo, prodajamo, kupimo in jemo. Pomembno je, da ugotovimo, kolikšen je naš vodni odtis, saj nam poznavanje le tega pomaga oceniti vzorce porabe vode na različnih ravneh.

Predstavljajte si, da bi nam čiste, pitne vode zmanjkalo ...



Čeprav je 70,9 % našega planeta Zemlja pokritega z vodo, je za našo porabo primerne zgolj 0,03 % vode.

Voda pa ni potrebna zgolj za zgoraj naštete stvari, ampak sestavlja med 45 in 75 % našega telesa (v povprečju 60 %). Je ključni element mnogih telesnih funkcij, uporabljajo jo vse telesne celice, potrebna je za delovanje organov, za naše tkivo in uravnavanje telesne temperature.

Vodo za preživetje ne potrebuje samo človek, potrebuje jo prav vsako živo zemeljsko bitje. V kolikor na Zemlji ne bi bilo vode, na njej ne bi bilo življenja, zato je ne bi smeli jemati za nekaj samoumevnega. Ali ste kdaj pomislili, kakšen je vpliv vodnega odtisa na okolje, medtem ko jeste malico ali kosilo? Vsak od nas ima pri zmanjševanju vodnega odtisa in ohranjanju življenja na Zemlji zares veliko vlogo.

Čiste pitne vode na Zemlji ni v neomejenih količinah. Zato moramo z njo ravnati varčno in premišljeno.
V gradivu, ki je pred vami, bomo predstavili vodo na modrem planetu, vodo in ogljični odtis, pomanjkanje vode, pomen vode za pridobivanje energije na okolju prijazen način ter si pogledali nekaj vodnih zanimivosti.

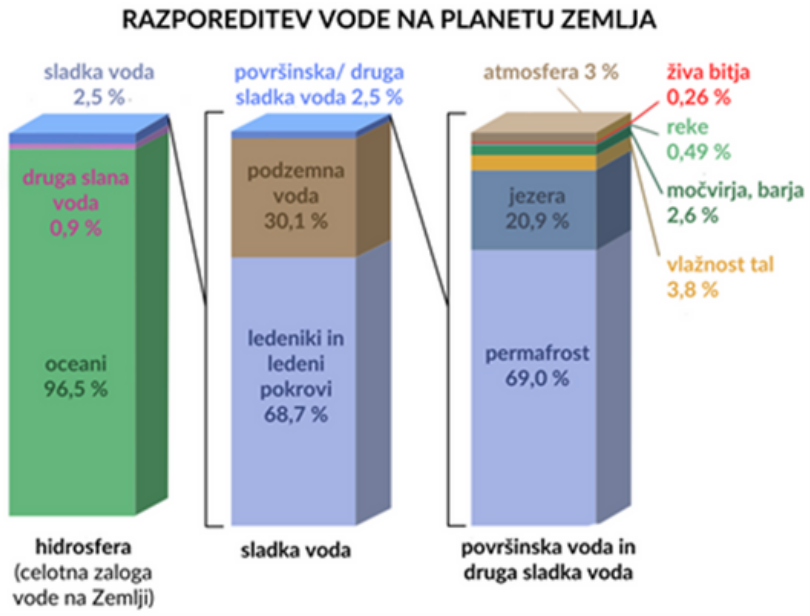
Veliko je načinov, kako privarčevati vodo. Vsi pa se začnejo pri vsakemu od nas!

1. VODA NA MODREM PLANETU

Voda, ki je danes na Zemlji, je tu že milijone let. Sama količina vode, ki jo imamo, je ves čas enaka. Vse vode so med seboj povezane z globalnim kroženjem - vodnim krogom (hidrološki ciklus).

1.1. HIDROSFERA

Celotni zalogi vode na planetu rečemo **hidrosfera**. Delimo jo na oceane in morja ter vode na kopnem (reke, potoki, jezera, močvirja, podzemne vode). Skoraj 97 % vode se nahaja v oceanih, nekaj manj kot 3 % jo je na kopnem. V atmosferi je najdemo zgolj 0,001 %. Približno 69 % sladke vode najdemo v ledenikih, 30 % kot podzemno vodo, preostanek pa kot druge površinske sladke vode.



Vir: U.S. Geological Survey, Water Science School. https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school
Data source: Igor Shiklomanov's chapter "World fresh water resources" in Peter H. Gleick (editor), 1993, Water in Crisis: A Guide to the World's Fresh Water Resources. (Numbers are rounded).

Od površinskih voda jo je največ shranjenje v permafrostu - trajno zamrznjenih tleh (69 %), sledijo jezera (skoraj 21 %), preostali odstotki pa so razdeljeni med močvirja, barja, reke, živa bitja in atmosfero.

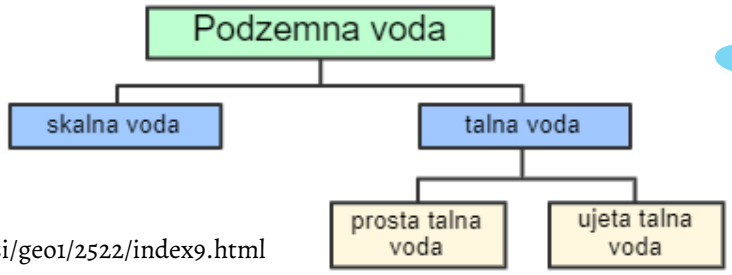
ALI VEŠ?

Pojem hidrosfera prihaja iz grščine (vodna sfera) in v geografiji opisuje vso vodo, ki jo najdemo pod površjem nekega planeta in na njem.

1.1. 1. PODZEMNE VODE

Podzemna voda je voda pod Zemljinim površjem, ki pride v tla s pronicanjem padavin ter prenikanjem vode iz jezer in rek. V tleh se voda premika zaradi težnosti, tlaka v plasteh Zemlje in trenja. Hitrost premikanja je odvisna od nagnjenosti in sestave kamninske plasti, v kateri je podzemna voda.

Podzemne vode delimo na talno vodo (prosto talno vodo/podtalnico in ujeto/arteško talno vodo) in skalno vodo.



Vir: https://eucbeniki.sio.si/geo1/2522/index9.html

A) TALNA VODA:

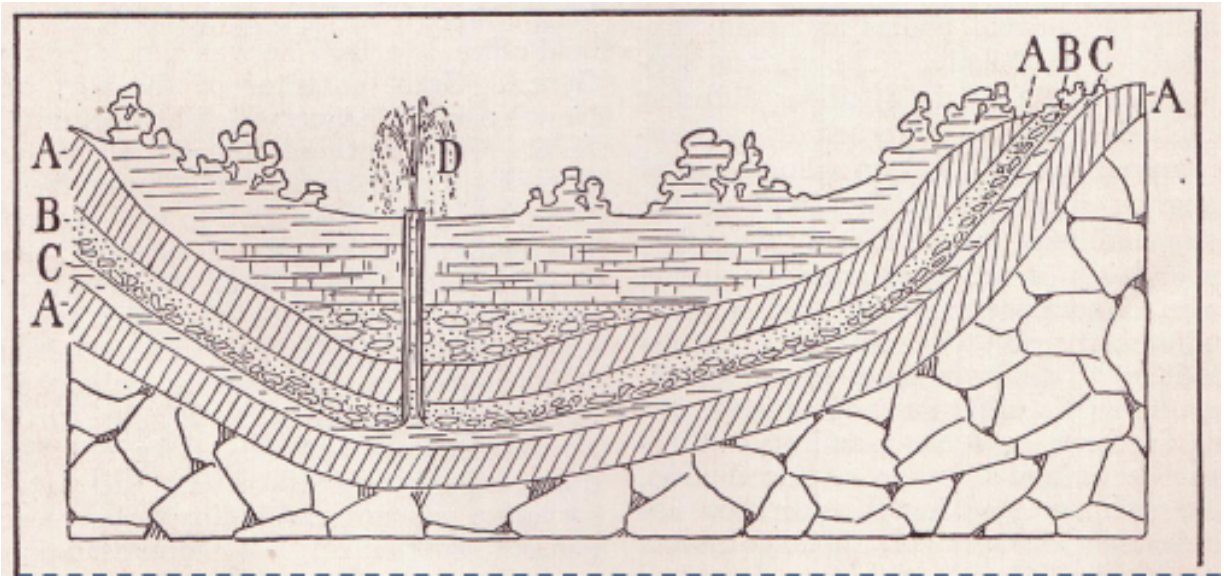
Podtalnica (prosta talna voda) se nahaja v propustni kamninski plasti iz sipkega poroznega materiala (pesek, prod peščenjak), ki leži nad plastjo nepropustnih kamnin. Polni se s pronicanjem padavinske, rečne in jezerske vode skozi prst v vodonosni sloj. Voda v vodonosniku izrine zrak in zapolni vse prostore do določene višine – gladine podtalnice.

Podtalnica je omejena le s spodnjo neprepustno podlago (velike nasute ravnice - rečni prod in pesek) in se njena gladina po dolgotrajnejših padavinah dviga, ob suši pa upada.

ALI VEŠ?

Vodonosnik je plast propustne kamnine (prod, pesek, konglomerat, apnenec, dolomit), v kateri se zadržuje voda nad neprepustno plastjo kamnin.

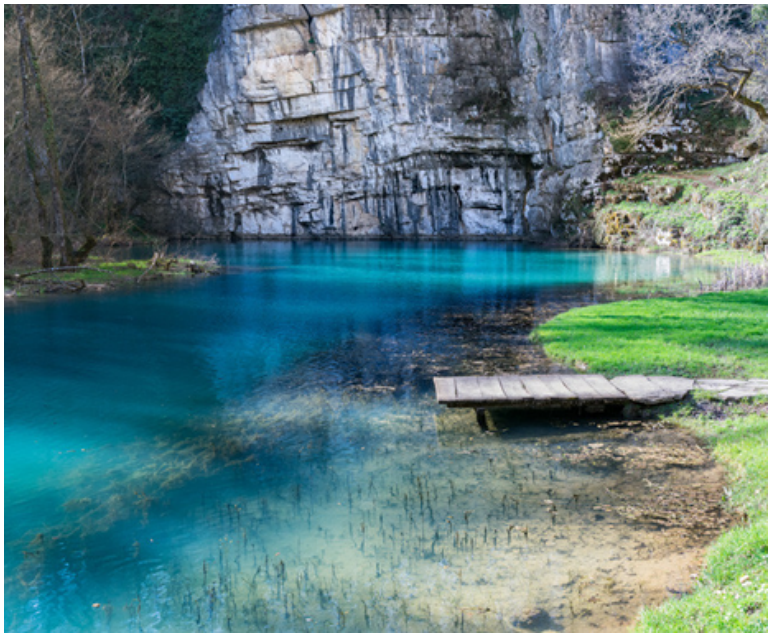
Ujeta ali arteška voda je voda, ujeta med dvema neprepustnima plastema (A) v vmesni prepustni vodonosni plasti (B, C). Voda pride na dan le, če skozi gornjo neprepustno plast do nje zvrtamo vrtino, ali pa ob prelomih, kjer se lahko pojavijo arteški izviri (D). Arteška voda vsebuje veliko mineralov in je lahko slana. Zanjo je značilno, da se zelo počasi obnavlja.



Slika: Prikaz ujete ali arteške vode; vir: https://eucbeniki.sio.si/geo1.html

B) SKALNA ALI VOTLINSKA VODA:

Se zbira v razpokah in votlinah v živi skali. Pojavlja se predvsem na Krasu (zaradi vsebnosti CO_2- raztaplja apnenec, s tem pa širi in poglablja svoje poti, tako da postopoma izoblikuje zapleten sistem podzemeljskih curkov, potokov, rek in jezer.)
Za celoten sistem podzemeljskega pretakanja so pomembni ponori (površinska reka izginja v vodoravno jamo) in ponikve (ali vrtače, odteka del vode s polja).



Na sliki je izvir kraške reke Krupe pri Semiču v Beli krajini. Rečica izvira pod 30 metrov visoko skalo. Podzemlje reke Krupe je življenjski prostor v Sloveniji edino tu živeče jamske školjke kuščarjeve kongerije in človeške ribice.

Reka Krupa je že ob izviru močno onesnažena s PCB-ji (poliklorirani bifenili), saj so ljudje v vrtače in brezna nepremišljeno odlagali industrijske odpadke, iz katerih je deževnica izpirala strupene snovi v kraško podzemlje.

Vir fotografije: Canva

Podzemne vode ne vidimo, pogosto ne vemo, kje se nahaja. Na površje pride v obliki vodnih izvirov. Čeprav je ne vidimo, pa ima za življenje zelo pomembno vlogo, saj je v večini primerov ravno podtalnica glavni vir pitne vode. Onesnaževanje podtalne vode zelo negativno vpliva na kakovost pitne vode, saj je naravno čiščenje podzemne vode dolgotrajen proces. Po drugi strani pa je tehnološko čiščenje vode, ki se izvaja v čistilnih napravah, izjemno drago in zahtevno.

ALI VEŠ?

Veda, ki proučuje podzemno vodo, se imenuje **hidrogeologija**.

1.1. 2. POVRŠINSKE VODE

Površinske vode so sladke (tekoče in stoječe) in slane.

A) SLADKE VODE:

- **TEKOČE VODE: potoki, reke, veletoki**

Ločimo:

- PERIODIČNE TEKOČE VODE so značilne predvsem za podnebja z izrazito deževnim in sušnim obdobjem.

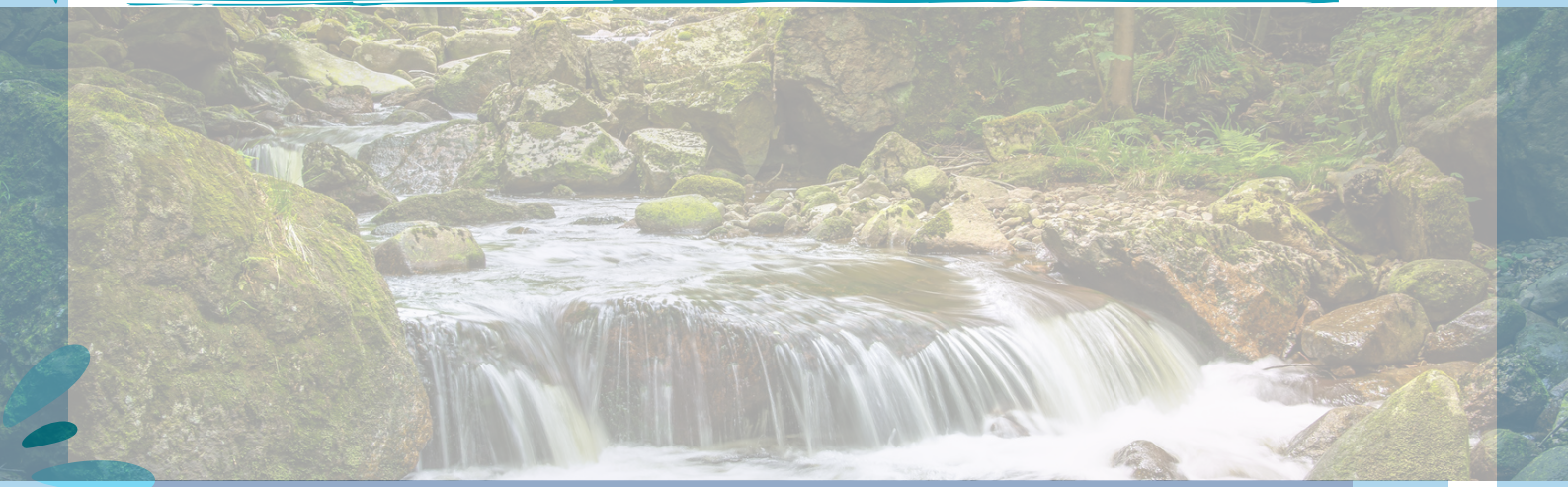
- OBČASNE TEKOČE VODE so večji del leta ali celo več let brez vode v strugah. To so rečne doline, ki so jih izoblikovale reke v minulih, bolj vlažnih geoloških dobah, danes pa jih napolni voda le občasno. Pri nas bi med občasne tekoče vode lahko uvrstili hudournike (deroče gorske vodotoke), ki jih napolnijo le močnejši nalivi.

Reke sestavljajo rečni sistem. Skupaj s pritoki ustvarijo porečje. Za nastanek in redno obnavljanje tekočih voda je pomembno, da je količina padavin večja od izhlapevanja in pronicanja. To omogoča, da presežek vode odteče v morja.

Reka izvira na območju povirja (skrajnega, zgornjega dela porečja), nato se steka skozi zgornji, srednji in spodnji tok, kjer priteče na območje povodja (porečja, ki se izliva v isto morje). Vodnatost rek je odvisna od vodostaja.
Na nihanje vodnega stanja med letom vplivajo različni dejavniki: padavine ter taljenje ledu in snega.

ALI VEŠ?

- **Strmec** nam pove, za koliko metrov se spusti reka na enem kilometru, in vpliva na hitrost rečnega pretoka.
- **Vodostaj** kaže količino in višino vode.
- **Vodni pretok** nam pove, koliko kubičnih metrov vode preteče na določenem kraju v določenem času. Odvisen je od reliefa in količine vode. Rekam določamo rečni režim, ki ga prikažemo s hidrogrami.



Ločimo med tremi rečnimi režimi:

a) ENOSTAVNI REČNI REŽIM: Reka ima zgolj en višek na leto. Ta nastane zaradi večje količine padavin, taljenja snega ali ledu. V odvisnosti od dejavnika, ki vpliva na višek vode, ločimo:

- dežni ali pluvialni rečni režim,
- snežni ali nivialni rečni režim,
- ledeniški ali glacialni snežni režim.

b) MEŠANI REČNI REŽIM: Reke imajo dva viška na leto, torej nanjo delujeta dva dejavnika, zato ločimo:

- snežno-dežne ali dežno-snežne rečne režime,
- ledeniško-snežne rečne režime,
- druge kombinacije režimov.

Večina slovenskih rek ima mešane rečne režime.

c) KOMBINIRANI REČNI REŽIM: Imajo ga velike, dolge reke, ki potujejo skozi različne podnebne tipe. To povzroči različne vplive v različnih tokovih.

ALI VEŠ?

- Za **dežni režim** so značilne visoke vode v mrzli polovici leta in izrazito nizke vode v poznem poletju. Take značilnosti imajo vodotoki v južnem delu jadranskega povodja (Rižana).

- **Dežno - snežni režim** ima dva viška in dva "nižka". Glavni višek je zgodaj spomladi, ko se v gorah tali sneg. Sledijo nizke vode poleti, drugi višek v jeseni (jesenske padavine) in majhen pretok pozimi. Ta režim je pri nas najpogostejši: vodotoki Pomurja, Posotelja in Pokolpja na vzhodu, vodotoki v porečju Ljubljanice, Idrijce in Vipave.

- **Snežno - dežni režim** imajo reke, ki s porečjem segajo v visokogorje slovenskih Alp. Značilnost režima je zimski nižek, ko padavine obležijo kot snežna odeja. Poletni nižek je običajno manj izrazit, pomaknjen proti koncu poletja. Spomladanske visoke vode presegajo jesenske. Dodatno narastejo zaradi tajanja snežnih zalog. Take značilnosti imajo Tolminka in Učja, Sava Bohinjka in Dolinka s pritoki, Tržiška Bistrica, Kokra, Kamniška Bistrica, Savinja in Meža. Sava, Soča in Savinja zadržijo poteze tega režima še daleč po toku navzdol (Soča npr. do Solkana).

- Nekaj **snežnega režima** z majhnimi zimskimi in nadpovprečnimi poletnimi pretoki imata pri nas le Drava in Mura v zgornjem toku. Odražata klimatske značilnosti avstrijskega visokogorja, kjer je glavnina njunega porečja. Reke s snežnim ali snežno-dežnim režimom so primerne za hidroelektrarne, ker imajo vodo vse leto.

Reke so pomemben ekosistem in transportni sistem pokrajin, saj snovi, ki jih sprejemajo od izvira do izliva, odvajajo v jezera in morja. Pomembne so za življenje in tudi za gospodarstvo. Omogočile so življenje prvim civilizacijam, danes pa so pomemben vir sladke vode, pomembne so za namakanje, promet, turizem, pridobivanje hrane (ribolov), so zelo pomemben vir hidroenergije.

- **STOJEČE VODE: jezera, ribniki in mlake, mokrišča**

Jezera so kotline, napolnjene s stoječo vodo. Poznamo jezera **naravnega in umetnega nastanka.**

- Naravna jezera se po izvoru ločijo na tektonska, kraška, vulkanska, ledeniška in druga. Jezera se ločijo tudi po velikosti, globini in obliki. Odvisna so od pretoka (dotoka vode v jezero in odtoka iz njega). Pretok je lahko šibek, močan, jezera so lahko tudi brez njega.

Tektonsko jezero:

Tektonsko jezero nastane zaradi ugrezanja zemeljske površine, ko nastane kotlina, ki jo zapolni voda. Pogosto so ta jezera zelo stara. Najstarejše tektonsko jezero je Bajkalsko jezero v Sibiriji, drugo najstarejše pa je Tanganjiško jezero v Afriki. Sledita tektonski jezeri Titikaka v Južni Ameriki, ki leži na nadmorski višini 3809 m in je s tem najviše ležeče plovno jezero na svetu, in Ohridsko jezero v Makedoniji, ki se ponaša z edinstvenimi bogatimi endemskimi in redkimi lubadarji in živalskimi vrstami.

Kraška jezera:

Kraška jezera so kraška polja, stalno zalita z vodo, torej so stalno poplavljena. V največ primerih je vzrok visoka gladina kraške talne vode.

Med kraška jezera spadajo tudi presihajoča, ki so pravzaprav občasno poplavljena kraška polja. Lep primer presihajočega jezera oziroma kraškega polja je Cerkniško, ki je čez leto suho, od jeseni do spomladi pa ob večjih in dolgotrajnejših padavinah ojezeri.

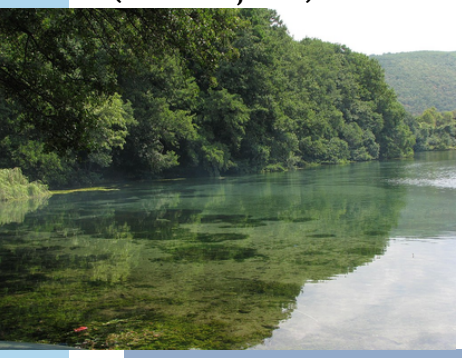
Vulkanska jezera:

Vulkanska jezera, tudi kraterska jezera, nastanejo v ugaslih kraterjih, zato so po obrisu okrogla.

Ledeniška jezera:

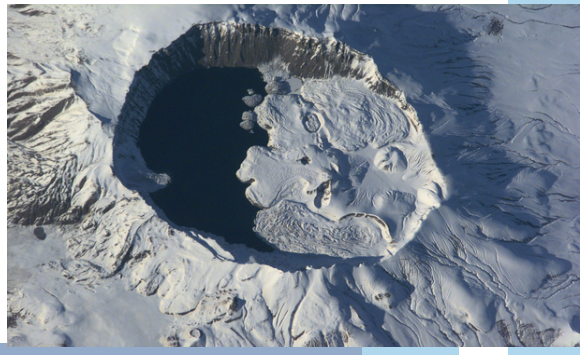
Ledeniška jezera nastanejo tako, da ledenik jezersko kotanjo naredi ali le poglobi. Material, ki ga ledenik rine pod seboj (talna morena), je zaradi teže ledu in pritiskov fino zmlet in vododržen. Ko se ledenik stali, se v vododržni kotanji nabira deževnica, snežnica. Prava ledeniška jezera v Sloveniji so: Krnsko jezero, Triglavska jezera, Mangartska jezera. Bohinjsko in Blejsko jezero sta tektonsko-ledeniškega nastanka. To pomeni, da je jezero nastalo v tektonski vdolbini, ki pa jo je dodatno razširil in poglobil ledenik v času ledenih dob.

Obala Ohridskega jezera (med Makedonijo in Albanijo) (tektonsko jezero)



Skadrsko jezero v Albaniji (največje Balkansko jezero) (kraško jezero)

Jezero Nemrut v Turčiji (vulkansko jezero)



- Umetna jezera navadno pripravimo za namakanje, za potrebe pridobivanja energije, turizem in drugo.

Primer:
Šmartinsko jezero je s površino 1,07 km² med največjimi umetnimi jezeri (zadrževalniki) v Sloveniji. Leži severno od Celja na poti proti Vojniku. Z zajezitvijo leta so leta 1970 rešili stalno nevarnost poplavljanja reke Savinje za mesto Celje, poleg tega pa bi radi rešili tudi naraščajoče probleme pri oskrbi z vodo.

Vir fotografije: Canva

Družmirsko ali Šoštanjsko jezero nameravajo v prihodnosti izkoriščati za pridobivanje električne energije. Na njem nameravajo postaviti 140 MW plavajočo sončno elektrarno (kar bodo uporabili za dodatne raziskave in študije o življenju pod sončnimi paneli).

Vir fotografije: https://mojajezera.si/seznam_mojih_jezer/158/sostanjsko_ali_druzmirsko_jezero/

Jezerska voda vsebuje različne količine raztopljenih plinov, soli in organskih spojin, ki imajo za organizme pomembno vlogo. Plini se izmenjujejo z atmosfero, s pritoki in padavinami pa vstopajo in izstopajo v jezero v vodi raztopljene snovi. Zaradi dnevne intenzivne fotosinteze prihaja do kisikove nasičenosti in tako plin prehaja v ozračje. Vodotopnost ogljikovega dioksida (CO_2) je velika. Pri raztapljanju CO_2 v vodi nastane ogljikova kislina (H_2CO_3), ki reagira s kalcijevimi ioni (Ca^{2+}), pri čemer nastane v vodi topen kalcijev karbonat ($CaCO_3$). Karbonati so pomembni za regulacijo vrednosti pH. CO_2 vstopa v vodo z difuzijo iz zraka in se sprošča pri dihanju organizmov in gnitju. Največ se ga porabi pri fotosintezi. Dušik vežejo posebne bakterije in modrozelene alge v organske spojine, ki so pomembne za prehrano rastlin. V jezero vstopa tudi z onesnaževanjem. Izmenjava z atmosfero poteka tudi z drugimi elementi (fosfor, žveplo, magnezij, kalij ...).

- **Ribnik** (pogovorno tudi bajer) je kotanja s stoječo vodo. Lahko je naravnega ali umetnega izvora in je po navadi manjša od jezera in večja od mlake. V vrtovih ali parkih so ribniki, ki so načrtno zasnovani kot element krajinske arhitekture za estetski okras pokrajine, medtem ko so navadni namenjeni komercialni vzreji rib. Ribnik nastane kot posledica delovanja različnih naravnih dejavnikov in zaradi človekovega poseganja v naravo. Vsako vdolbino (jamo) v tleh, ki zbira in ohranja zadostno količino vode, lahko poimenujemo ribnik.

- **Mlaka** je manjša kotanja s stoječo vodo, ki je lahko naravnega ali umetnega izvora in se večji del leta ne izsuši. Mlaka je manjša od ribnika. Količina vode po navadi zelo niha, saj je odvisna od podtalnice, padavin ali izvira. Tudi temperatura vode in količina raztopljenega kisika in hranilnih snovi se zelo spreminjata.

Jezera, ribniki, mlake in druge stoječe celinske vode so med vrstno najbogatejšimi ekosistemi. Pripomorejo k večji biotski raznovrstnosti. Pomembni so za oskrbo prebivalstva, namakanje, promet, turizem, ribolov, energijo … Večja jezera imajo blažilen podnebni vpliv, saj z oddajanjem toplote pozimi in ohlajanjem poleti zmanjšujejo temperaturna nihanja. Zaradi ugodnega podnebja so se razvila svetovno znana turistična središča.

- **Mokrišča** so območja, na katerih občasno ali stalno zastaja voda. Razlikujemo močvirja, barja, mokrotne travnike, poplavne ravnice rek, obmorske lagune in priobalne dele morij. Na območju mokrišč nastajajo ekosistemi z značilnimi živalskimi in rastlinskimi vrstami, prilagojenimi na visoko vlažnost, kislo prst oziroma sladko in slano vodo, če so ob morski obali.

Slika: Mangrove; Vir fotografije: Canva

ALI VEŠ?

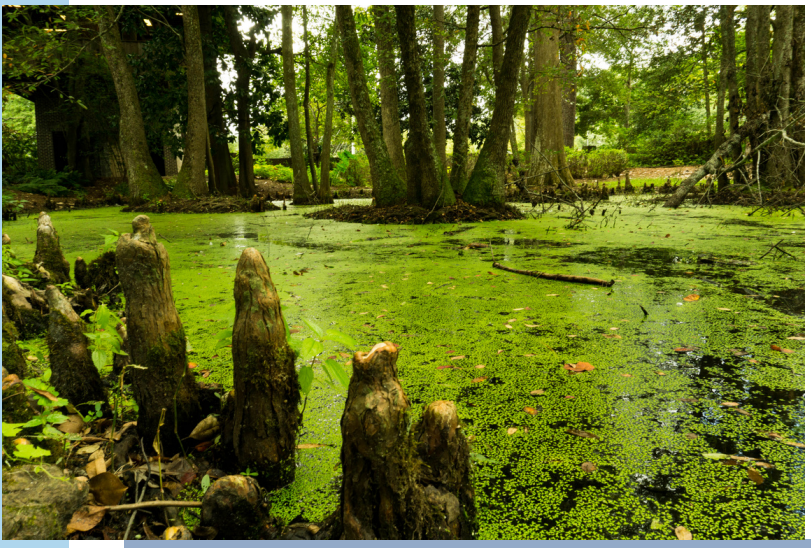
Mokrišča so tudi z mangrovami porasle obale v tropskem in subtropskem pasu.
Mangrove imajo značilne zračne korenine, s katerimi se med oseko preskrbujejo s kisikom.

- **Močvirje** je območje, kjer ima podzemna voda stalen ali občasen stik s površinsko vodo ali kjer površinska voda zaradi geološke sestave tal ne more pronicati v tla. To je habitat, za katerega so značilne kisle kamninske podlage. Močvirja so v zgodovini po navadi nastala zaradi naravnih vzrokov. Nastanejo zaradi vode, ki je je v izobilju. Voda prihaja iz bližnjih višje ležečih predelov, ali pa od podzemnih studencev, ki namakajo zemljišča, ker se ne more odcejati v spodnje plasti.

Močvirje lahko poleg naravnih vzrokov nastane tudi zaradi človekovega delovanja:

-Pretirana sečnja gozdov lahko povzroči, da padavinske vode zastajajo v nastalih kotanjah in omogočajo rast šotnih mahov.

-Gradnja nasipov, posegi v rečni tok (padavinsko močvirje z več metrov visokimi vzpetinami šotnega mahu na Ljubljanskem barju je nastalo zaradi rimske uravnave poglavitne vodne žile Ljubljanice. Za varovalnimi nasipi je voda zastajala, v njej so se zarasli šotni mahovi, ki so sčasoma prerasli tedanjo raven).



Veliko močvirij se sčasoma spremeni v barja.
Vir fotografije: Canva

- **Barje** je poseben tip mokrišča, za katerega je značilno stalno ali občasno zastajanje vode. Barja so porasla z vodoljubnimi in vlagoljubnimi rastlinami, iz katerih nastaja šota.

Primer izkoriščanja šote v vzhodni Friziji v Nemčiji.
Vir fotografije: Canva

ALI VEŠ?

Šota je plast odmrlih delov barjanskih rastlin, ki na barju zaradi pomanjkanja kisika ne zgnijejo (razpadejo v humus), temveč se v procesu pooglenitve kopičijo, tako da se plast šote počasi debeli.

Ločimo nizko in visoko barje. O nizkem barju govorimo, dokler ima rastlinstvo, zraslo na šoti, še stik s podtalnico in dostop do mineralnih snovi. Visoko barje pa nastane v ugodnih razmerah, ko je plast šote tako debela, da se njen zgornji del preneha napajati s podtalnico. Edini vir vode za rastline visokega barja so padavine, količina hranil je neznatna. V tem skromnem, skrajnem okolju uspevajo le posebej prilagojene rastline.

Šotni mah - najpomembnejši graditelj visokih barij. Sposoben je hitro vsrkati izjemne količine deževnice in jo zadržati skozi sušno obdobje.
Vir fotografije: Canva

Lovrenška jezera se nahajajo na visokem barju sredi Pohorja, med Roglo in Ribniškim Pohorjem. Manjša jezerca, ki dobivajo vodo le s padavinami, obdaja rušje.
Vir fotografije: https://www.rogla-pohorje.si/sl/razisci/2019090313232052/lovrenska-jezera/

Zelenci – izvir Save Dolinke
Vir fotografije: https://www.lepote-slovenije.si/zelenci/

- **Poplavne ravnice** ob rekah so območja, kamor se ob vsakoletnih poplavah razlije rečna voda. To so spodnje terase rek, stranski in mrtvi rokavi, močvirja in poplavni travniki. Poplavne ravnice so naravni zadrževalniki visokih voda, saj se visoka voda tamkaj upočasni, očiščena anorganskih in organskih snovi pa prenika v tla in polni vodonosnike.

ALI VEŠ?

Človek je poplavne ravnice izkoriščal že od prvih naselitev v dolinah večjih rek. Ta območja imajo še danes velik gospodarski pomen za pridobivanje hrane, črpanje pitne vode, izkoriščanje nanosa rek in lesne mase ter širjenje poselitve in industrije na ta območja.

- **Obmorske lagune:** Laguna je razmeroma plitva vodna površina z morsko vodo ali somornico, delno ali popolnoma ločena od morja z nasipom, koralnim grebenom ali podobno strukturo. Izraz izhaja iz latinske besede lacuna (dobesedno »prazen prostor«) in se je sprva nanašal na Beneško laguno. Laguni, v katero se izliva reka, pravimo tudi estuar.

Primer: Polslana laguna v Škocjanskem zatoku

Sestavljata ga polslana laguna, obdana s slanoljubnimi rastlinami, plitvinami in polji, na katerih se razraščajo različne vrste slanuš, in sladkovodno močvirje z močvirskimi travniki in odprto vodno površino, obdano s trstičjem in toploljubim grmovjem na Bertoški bonifiki. To je največje polslano somornično mokrišče v Sloveniji. Rezervat je izjemno pomemben zaradi pestrosti rastlinskih in živalskih vrst

Vir fotografij: https://slovenia.si/sl/to-je-slovenija/the-skocjanski-zatok/

ALI VEŠ?

Somornica je polslana obalna voda ob izlivih rek, kjer se mešata celinska (sladka) in morska voda. Izraz se uporablja tudi za vodo sladkovodnih izvirov, ki se meša s slano vodo.

B) SLANE VODE:

Morja in oceani so največji življenjski prostor na Zemlji, saj prekrivajo več kot 70 % površine planeta. Oceanov je pet. "Glavni" trije so Tihi, Indijski in Atlantski, poznamo pa še Arktičnega in Antarktičnega.

- Temperatura je fizikalna lastnost vode. Pomembna je za življenje v morju, gibanje morske vode, močno vpliva na podnebje. Ker se morje počasneje segreva in ohlaja kot ozračje, vpliva na okoliško podnebje in ga blaži. Zaradi nizkih temperatur na višjih zemljepisnih širinah na morju nastaja led, ki se lomi v plošče.

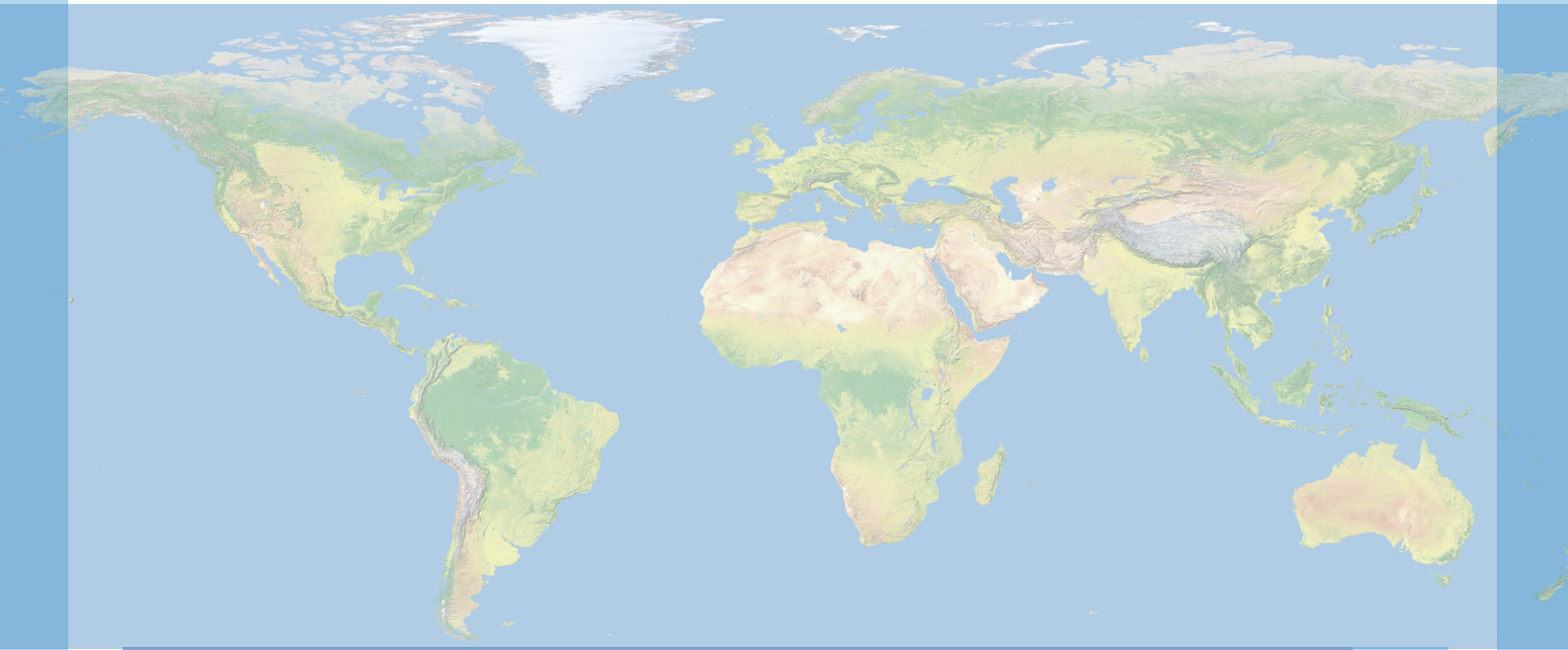
- Slanost je kemična lastnost morske vode. Izražamo jo v promilih oziroma gramih soli na 1000 g vode. Povprečna slanost morja je 35 promilov. Slanost morja je odvisna od temperature, vlažnosti zraka, vetrov, dotokov rek, taljenja ledu, padavin in drugega.

- Vodne mase oceanov ne mirujejo, temveč so v nenehnem gibanju. Ločimo tri vrste gibanj:

  - valovanje (kot posledica močnih vetrov),
  - plimovanje (dviganje in upadanje morske gladine zaradi privlačnosti Sonca in Lune),
  - morske tokove (kot posledica kroženja Zemlje, stalnih vetrov in razlik v gostoti vode)

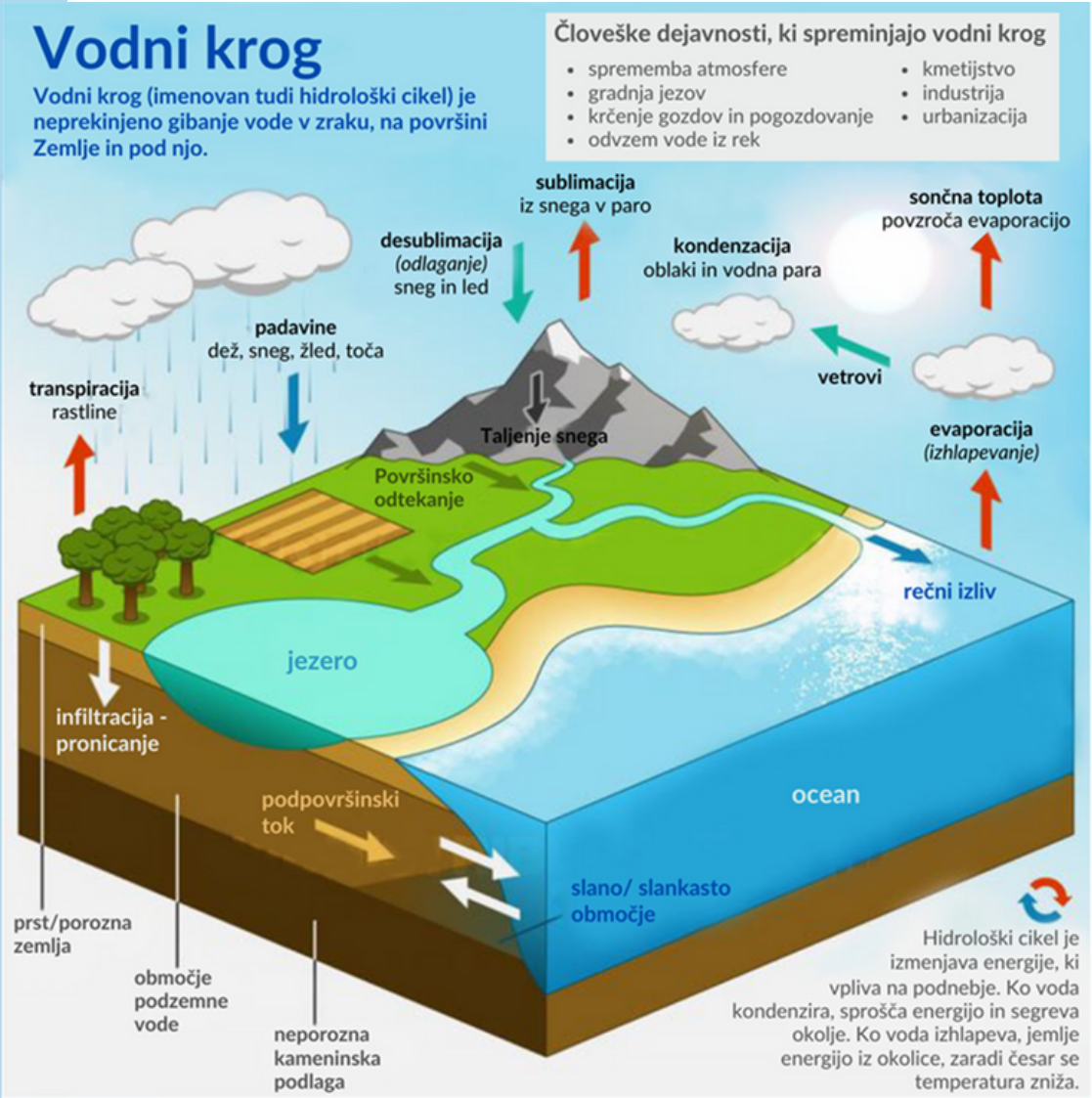
Morski tokovi so pomembni za življenje v morju in na kopnem. Vplivajo namreč na kroženje vode v hidrosferi in na celotno podnebje našega planeta.

Morje je vir življenja, kisika in hrane. Je skladišče rudnin (soli, nafte, zemeljskega plina), omogoča promet, turizem in druge dejavnosti.



2. VODNI KROG

Kroženje vode, tudi vodni krog (hidrološki cikel), je neprestano kroženje vode v Zemljini hidrosferi. Morje, kontinenti in ozračje so največji zbiralniki vode na Zemlji. So v stalnem medsebojnem ravnotežju. Sevanje sonca poganja kroženje vode in s tem vpliva na izhlapevanje vode tako, da v ozračje prehaja v obliki vodnih hlapov. Izhlapevanje vode poteka iz ledenikov, zasneženih površin, ribnikov, jezer in oceanov. Z izhlapevanjem v ozračje pride največ vode iz oceanov.



Razlaga pojmov

Transpiracija
proces, ko rastline skozi korenine zajemajo vodo in jo sproščajo skozi listje; naraven proces, ki lahko očisti vodo z odstranitvijo onesnažil.

Padavine
so voda, ki se iz oblakov spušča kot dež, žled, sneg ali toča. Padavine se začnejo, ko vodna para, ki se je kondenzirala v atmosferi, postane pretežka, da bi ostala v atmosferskih zračnih tokovih. V določenih okoliščinah padavine dejansko izhlapijo, preden pridejo na površino. Bolj pogosto pa padavine dosežejo zemeljsko površino, se dodajo površinski vodi v potokih in jezerih ali prodrejo v tla ter postanejo podzemna voda.

Desublimacija - odlaganje
je termodinamični proces, fazni prehod, pri katerem se plin (hlapi) spremeni v trdno snov (led).

Sublimacija
je fazni prehod, pri katerem snov preide iz trdnega (sneg ali led) neposredno v plinasto (vodna para) agregatno stanje.

Kondenzacija
je postopek spreminjanja vode iz pare v kapljevino. Vodna para v zraku se večinoma dviguje s konvekcijo. To pomeni, da se bo topel, vlažen zrak dvigoval, medtem ko bo hladnejši suh zrak tekel navzdol. Ob dvigovanju toplejšega zraka le ta izgublja energijo in povzroča padec temperature. Vodna para nato spremeni stanje v kapljevino ali led.

Evaporacija - izhlapevanje
je fazni prehod, pri katerem snov preide iz kapljevinskega v plinasto agregatno stanje.

Pronicanje - infiltracija
je proces, ko del padavin, ki doseže zemeljsko površino, prodre v zemljo. Količina vode, ki se infiltrira v zemljo, se spreminja glede na stopnjo nagiba zemljišča, količino in vrsto vegetacije, tip tal in tip kamnin ter ali so tla že nasičena z vodo. Več ko je odprtin na površini (razpoke, pore, ponori) večja je infiltracija.

Vodni krog

Vir: prirejeno po https://www.h2odistributors.com/info/info-water-cycle/?fbclid=IwAR1pOeVozJC_V9G43f7aWpCH9lPni-EbPA7PQ80ZBjRXjdA4t91dmXSTfg0

3. NAVIDEZNA VODA IN VODNI ODTIS

Vodni odtis govori o količinski porabi vode (m3/leto). Ko govorimo o vodnem odtisu, se ne osredotočamo le na neposredno porabljeno vodo, pač pa na problem gledamo celovito. Pri tem razmišljanju je zelo pomembna navidezna ali virtualna voda.

3.1. Navidezna ali virtualna voda

Navidezna ali virtualna voda je voda, »skrita« v izdelkih, storitvah in procesih, ki jih ljudje kupujemo in uporabljajmo vsak dan. Koncept navidezne vode torej opredeljuje količino vode, ki je potrebna za to, da se pridela/izdela nek prehrambni produkt ali proizvod.

Pomislite koliko vode se porabi samo za pridelavo nekega obroka, ki ga zaužijemo ali pa za izdelavo vaših najljubših kavbojk. Navidezna voda je povsod okoli nas in nam prikazuje kako in zakaj je naš vodni odtis veliko višji, kot smo sprva mislili. K našemu vodnemu odtisu pa največ prispeva prav hrana, ki jo jemo.

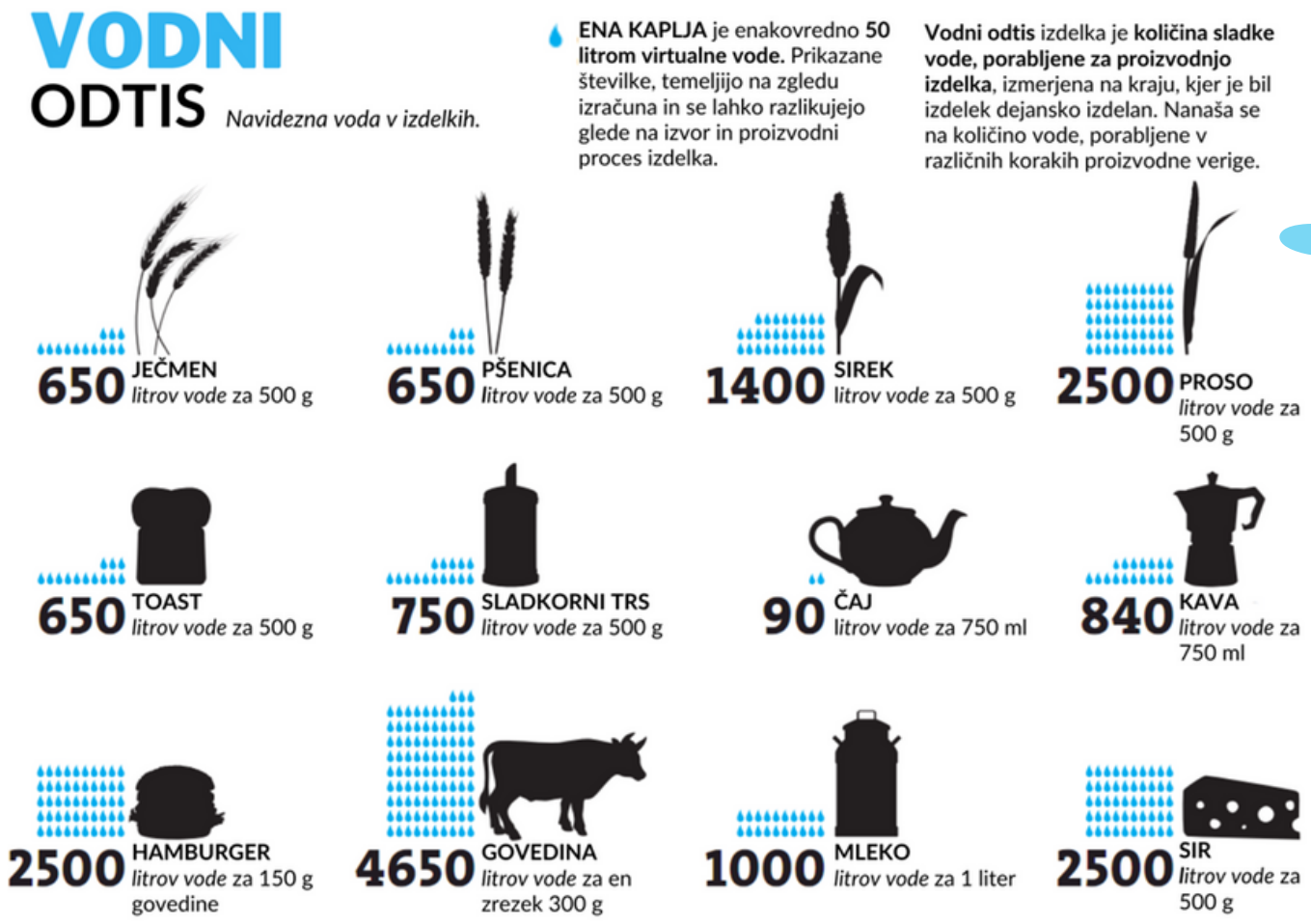
ALI VEŠ?

Idejo za poimenovanje pojma navidezne vode je leta 1993 dobil angleški geograf Tony Allan, ko je preučeval agrarno geografijo Bližnjega vzhoda ter njene vplive na regionalno in globalno ekonomijo. S konceptom navidezne vode je želel, da bi kmetijstvo v državah, ki razpolagajo z veliko vode, spodbudili k vzgoji rastlin, ki potrebujejo veliko vode in spodbudili njihov izvoz v države, kjer vode primanjkuje in kjer vzgoja rastlin z veliko potrebo po vodi predstavlja breme za ekonomijo in okolje. Na ta način bi lahko zavarovali in razbremenili vodne vire.

3.2. Vodni odtis

Danes črpamo vodo iz podzemnih virov veliko hitreje, kot so se sposobni obnavljati. Da bomo tudi v prihodnje lahko zagotovili naše potrebe po vodi (preskrba s pitno vodo, industrija, kmetijstvo ...), je potrebno z vodo dobro gospodariti. Intenzivna raba in vse večje onesnaževanje povečujeta potrebe po odgovornem ravnanju in skrbnem načrtovanju rabe vode.

S pomočjo vodnega odtisa lahko ugotovimo naše vzorce rabe vode, saj poizkuša zajeti vso vodo, ki jo vsakodnevno porabimo. Je torej merilo, ki nam pove koliko sveže vode si človeštvo prilasti v količini porabljene in/ali onesnažene vode. Poznavanje ter razumevanje vodnega odtisa nam pomaga, da pri porabi vode postanemo učinkovitejši in trajnostnejši ter nam omogoči, da lahko cenimo vlogo, ki jo ima voda v naših življenjih.



Slika: Prikaz vodnega odtisa in virtualne vode v izdelkih.

Vir: https://undisciplinedenvironments.org/2016/01/28/what-does-virtual-water-conceal/

Vodni odtis lahko naredimo na več načinov in v strokovnem svetu so se oblikovali naslednji tipi vodnih odtisov:

- **Zeleni vodni odtis** predstavlja izpuste zaradi uporabe deževnice, kot je rast posevkov ali gospodarjenje z gozdovi.

- **Modri vodni odtis** predstavlja izpuste zaradi uporabe površinske ali podzemne vode, kot so namakanje, industrijski procesi in gospodinjska uporaba.

- **Sivi vodni odtis** predstavlja izpuste zaradi onesnaževanja vode, kot je izpust odpadne vode ali odtok gnojil.

- **Celotni vodni odtis** je količina vseh napajalnih in odvajalnih voda skupaj.

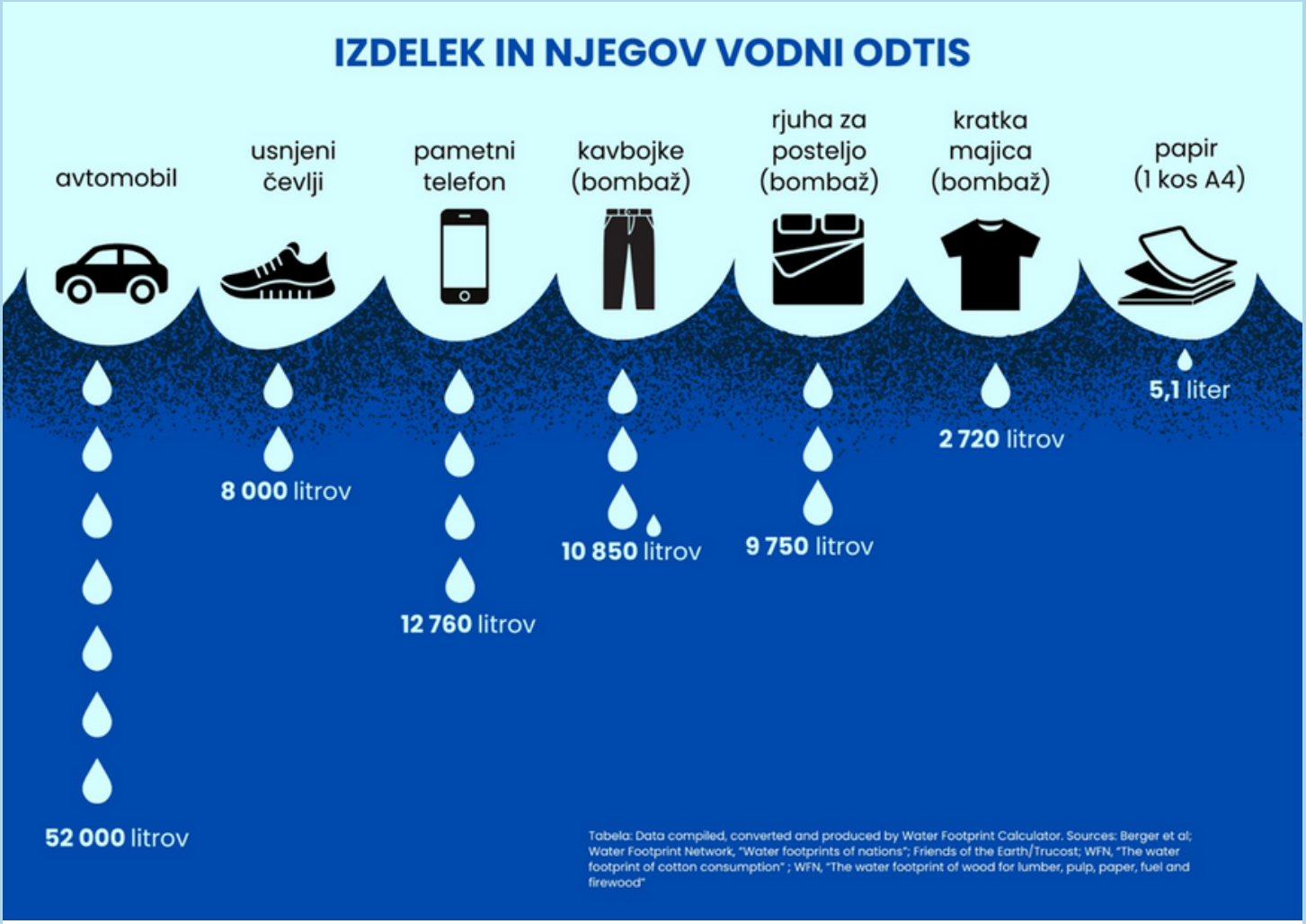
Rezultati ocene našega odtisa vode nam lahko pomagajo izboljšati našo okoljsko učinkovitost.

Globalni vodni odtis človeštva je v obdobju med 1996–2005 znašal **9087 milijard kubičnih metrov na leto** (74 % zeleni, 11 % modri, 15 % sivi odtis vode). K temu skupnemu odtisu **kmetijstvo** prispeva **92 %**.

Za proizvodnjo **enega kilograma** govejega mesa je potrebno približno **15 tisoč litrov vode** (93 % zeleni, 4 % modri, 3 % sivi vodni odtis). Gre za svetovno povprečje, kjer pa prihaja do velikih odstopanj. Natančen odtis kosa govejega mesa je odvisen od dejavnikov, kot so vrsta proizvodnega sistema ter sestava in izvor krme za kravo.

Pomanjkanje vode vsako leto **vsaj en mesec** prizadene več kot **2,7 milijarde ljudi**.

Vodni odtis **150-gramskega sojinega burgerja**, proizvedenega na Nizozemskem, znaša približno **160 litrov**. **Goveji burger** iz iste države ima vodni odtis v povprečju okoli **1000 litrov**.

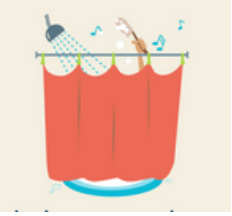


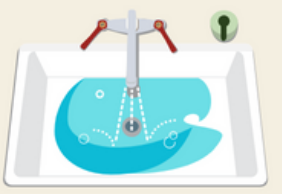
TE ZANIMA VEČ?

Na spletni strani: https://www.watercalculator.org/water-footprints-101/ si lahko ogledate vodni odtis: hrane, doma, uporabe vode na prostem, vode potrebne za proizvodnjo energije, vode v kupljenih izdelkih …

VODNI KALKULATOR:

https://www.watercalculator.org/wfc2/q/household/





Oglejmo si grafa, ki prikazujeta količine izpustov ogljikovega dioksida v gospodinjstvu ob porabi vode.

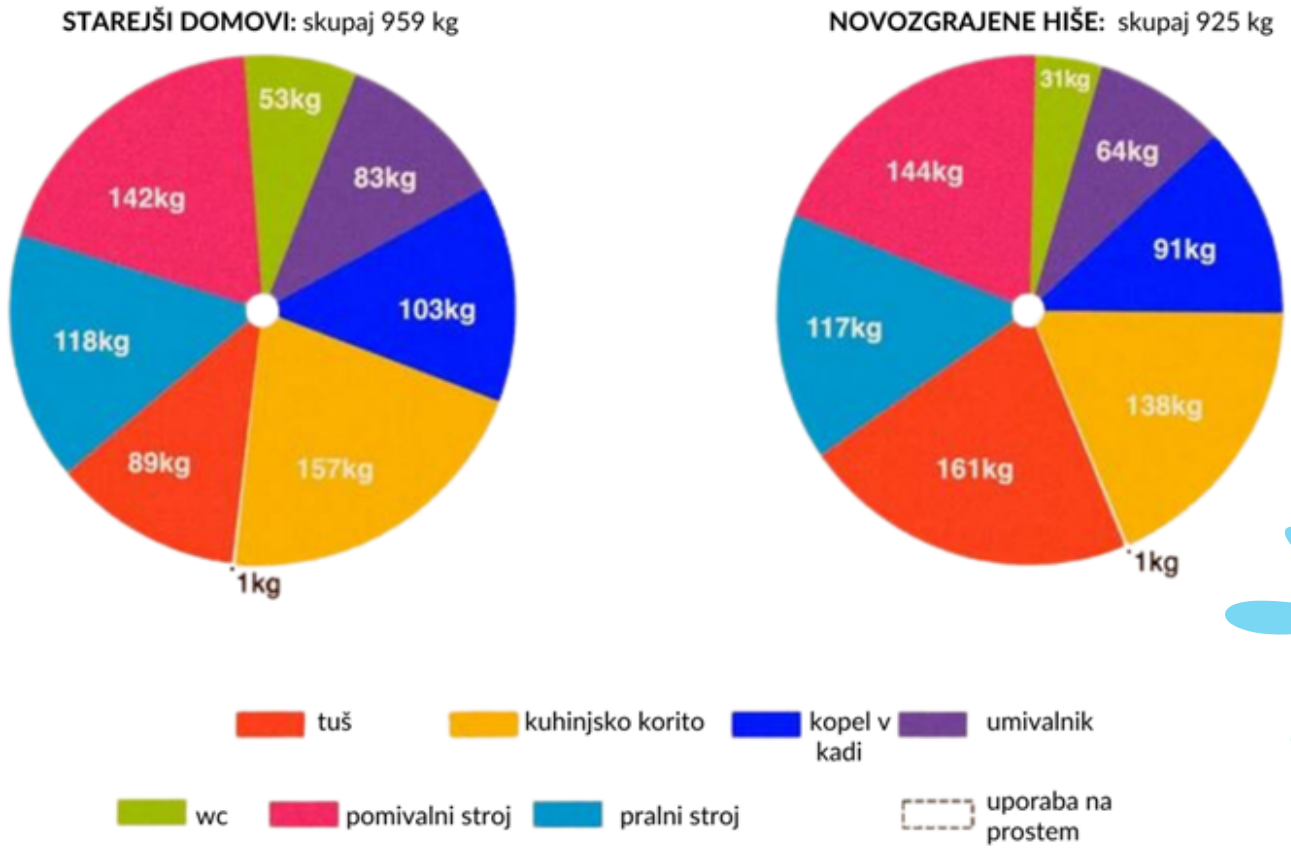


Diagrama: Količine izpustov ogljikovega dioksida v gospodinjstvu.

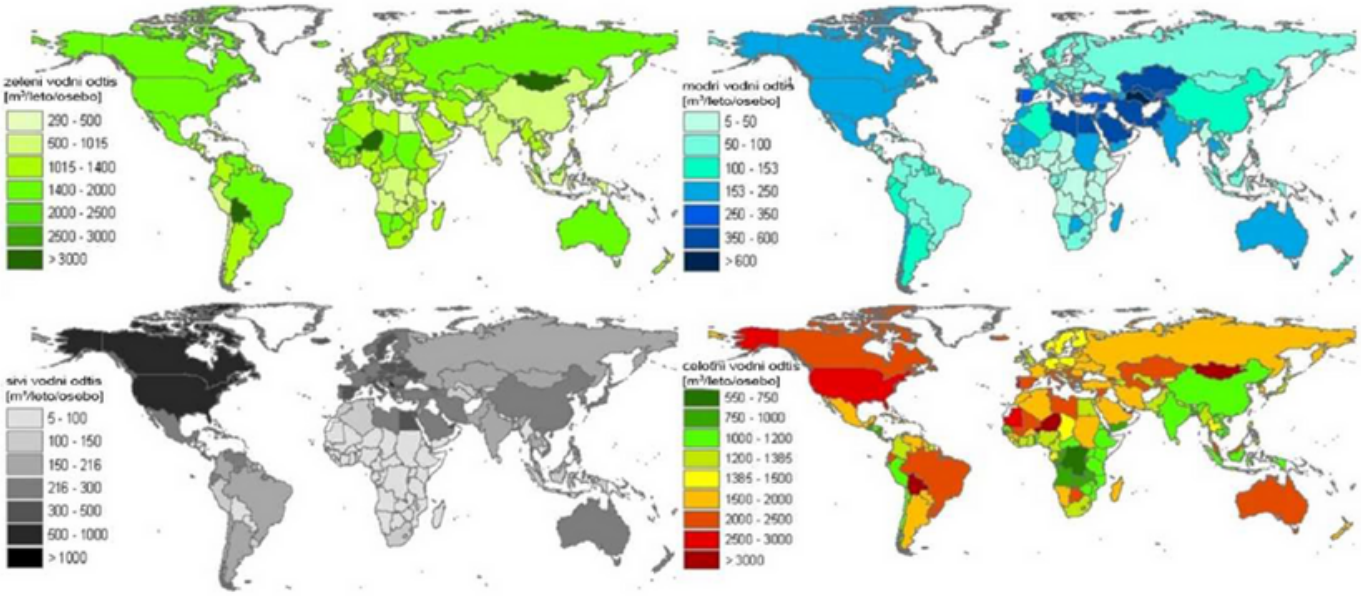
Avtor: Waterwise/Javier Hirschfeld

Grafa prikazujeta količino ogljikovega dioksida, ki se sprosti pri porabi vode v gospodinjstvu. Primerjamo lahko količine izpustov v starejših in novozgrajenih domovanjih.

3.3. Neposredna in posredna raba vode

Vodni odtis obravnava neposredno in posredno porabo vode v procesu, izdelku, podjetju ali sektorju ter vključuje porabo vode in onesnaževanje v celotnem proizvodnem ciklu, od dobavne verige do končnega uporabnika. Prav tako je možno uporabiti vodni odtis za merjenje količine vode, potrebne za proizvodnjo vseh dobrin in storitev, ki jih porabi posameznik ali skupnost, narod ali celotno človeštvo. To vključuje tudi neposredni vodni odtis, ki pomeni vodo, ki jo neposredno porabi posameznik(-i), in posredni vodni odtis – seštevek vodnih odtisov vseh porabljenih izdelkov.

Za izboljšanje učinkovitosti porabe vode moramo vzpostaviti sistem ozaveščanja porabnikov. Vidni vodni odtis na nivoju države, ki ga puščamo za seboj, je le majhen delež (cca. 3%) celotnega vodnega odtisa. Največji delež vodnega odtisa leži na področju porabe vode v kmetijski predelavi (cca. 73%) in industrijskih proizvodih (cca. 24%). Razvite države zaradi urejenega vodnega namakanja in večje vpetosti vode v industrijo, puščajo večji vodni odtis, kot države v razvoju.



Slika: Svetovni vodni odtisi (zeleni vodni odtis, modri vodni odtis, sivi vodni odtis, celotni vodni odtis),
Vir: M.M., Mekonnen, A.Y., Hoekstra, (2011).

3.4. Voda in ogljični odtis

Moč, potrebna za delovanje gospodinjskih aparatov, in še posebej energija, potrebna za ogrevanje vode, ima ogljični odtis, ki je gospodinjstvom večinoma neviden.

Na slikah si oglej kako velik je ogljični odtis, glede na način pomivanja posode ali glede na način pranja perila:

4. ONESNAŽEVANJE VODE

Onesnaženost vode z okoljskega vidika ali z vidika zdravja pomeni prisotnost katerekoli kemične snovi ali spremembo fizikalnih ali bioloških parametrov vode, ki škodljivo vplivajo na žive organizme. Onesnaževala v vodi so spojine fosforja, dušika, natrija in drugih elementov, radioaktivni izotopi, sprememba temperature, vrednosti pH, prisotnost določenih bakterij in virusov.

V preteklosti so bile na primer zaradi slabih higienskih razmer in neustrezne pitne vode pogoste epidemije kolere. Zaradi strogih varnostnih ukrepov pri pripravi pitne vode in dobrih higienskih razmer je kolera v zahodnem svetu odpravljena, še vedno pa pomeni grožnjo v nerazvitih delih sveta.

Kolera je akutna nalezljiva epidemična črevesna bolezen. Povzroča jo bakterija Vibrio cholerae. Glavna simptoma sta vodena driska in bruhanje. Bolnik izgublja vodo in elektrolite. Pojavita se lahko odpoved obtočil in šok. Veliko okužb poteka z blažjo drisko ali asimptomatsko. Nezdravljena je smrtna v 25–50 % primerih.

Okužba se primarno prenaša z onesnaženo pitno vodo in hrano, ki je bila v stiku z blatom okužene osebe, lahko tudi tiste, ki ni imela simptomov.

Glavni krivec za onesnaževanje vode je človek. Površinske vode se onesnažijo z odpadnimi vodami industrije, kmetijskih in prometnih površin ter z izcednimi vodami z odlagališč odpadkov. Vodo onesnažujejo tudi gospodinjstva. V zraku se voda onesnaži s plini, raztopinami škodljivih snovi, trdnimi delci ...

Poznamo točkovne in netočkovne vire onesnaževanja. Pri točkovnem gre za neposredne izpuste odpadnih voda iz industrijskih, energetskih, kmetijskih in drugih obratov, čistilnih naprav in kanalizacij. Pri netočkovnem neposrednega povzročitelja ni mogoče najti, saj pride do onesnaževanja vode posredno prek površin, tal ali atmosfere (posreden vpliv različnih dejavnosti, urbanizacije in industrializacije).

Ker je voda osnovna potreba za življenje na Zemlji, skupaj s kisikom in sončno energijo, je za človeka čista voda vprašanje zdravja in preživetja. Kljub temu pa so izviri, območja talne vode in reke tako onesnaženi, da se s težavami zagotavljanja pitne vode srečujejo z vodo najbolj bogati in preskrbljeni deli sveta. Količine neprečiščenih odplak so tako velike, da jih vodotoki ne morejo dovolj hitro prečistiti.

4.1. Onesnaževanje rek

Reke in potoki imajo značilen stalen pretok. V gorah se voda hitro pretaka po potokih, prek balvanov in slapov v dolino. V nižinah pa se voda počasi, komaj opazno vije in oblikuje meandre. Življenjske razmere v rekah in potokih so odvisne od hitrosti vodnega toka, temperature in vsebnosti kisika.

Potoke in reke so ljudje v davni preteklosti izkoriščali za opravljanje dela in splavarjenje. Na sušnih območjih so uporabljali vodo za namakanje. Tekoče vode so uporabljali tudi za odvajanje odpadkov, kamor so speljali kanale. Reke so danes spremenjene in osiromašene, zato je tudi njihova vloga v pokrajini spremenjena.

Slika: Jemanje vzorca za analizo vode
Vir: Canva

Dandanes je čistih le malo vodotokov. Onesnaževanje je podlaga za gnitje in upad koncentracije kisika. Organsko onesnažena reka se skozi naravni proces samoočiščenja postopoma očisti, sodobna industrija pa marsikje še vedno v reke spušča strupe, ki organizme, ki skrbijo za samoočiščevalno sposobnost rek, ubija. Poleg kmetijskega in industrijskega onesnaževanja reke ogrožajo tudi gradbeništvo in pregrade umetnih jezer. Vse to preprečuje preseljevanje rib med drstenjem, rast vodnih in obvodnih rastlin ter naselitev številnih živali. Reka se spremeni v okolje z okrnjenim življenjem (povzeto po Sterže, 2013).

4.2. Onesnaževanje morja

- **Ribolov:**

Človeštvo morja izkorišča že tisočletja. V nasprotju s preteklostjo, ko so ljudje lovili samo za potrebe preživetja, so se v prejšnjem stoletju z izboljšanimi tehnikami lova začeli kazati prvi znaki ogrožanja življenja, ki se kažejo kot upadanje ribjih in drugih populacij.

Če želimo, da ribolov ne ogroža življenja v morjih, moramo imeti znanje o biologiji rib, kitov in drugih lovnih vrst, številčnosti in nihanju v populacijah, morskih ekosistemih, načinih ribolova, opremljenosti ladij. Vsemu naštetemu bi morali prilagajati količine ulova.

Slika: Ribiška ladja
Vir: Canva

Morij pa ne ogroža zgolj čezmeren ribolov, ampak tudi zapuščena ribiška oprema (mreže), ki ostaja v morju. Ta ima v kombinaciji z naključno ujetimi odpadki pri ribolovu negativne posledice za morske organizme.

Čedalje večji problem, ki povzroča škodo tako organizmom, kot tudi ljudem, je onesnaženost morij. Še zlasti so prizadeti rečni izlivi v morje. Težave se kažejo kot poškodbe organov, motnje vedenja, povečana obolevnost, manjša rast in razmnoževanje, zmanjšana raznovrstnost. Odplake v morje odnašajo patogene organizme, snovi, ki izzovejo evtrofikacijo, in organske snovi, ki zmanjšujejo koncentracijo kisika, industrijske odplake, težke kovine, mutagene in kancerogene snovi.

ALI VEŠ?

Evtrofikacija oz. evtrofizacija (iz grške besede eutrophos »dobro prehranjen«) je večanje količine biomase v vodi kot posledica povečane koncentracije anorganskih hranil (npr. nitratov in fosfatov) v ekosistemu.

Pojav je najočitnejši v stoječih ali počasi tekočih vodnih telesih (jezerih, ribnikih, obalnih morjih, počasnih potokih), kjer te snovi največkrat zastajajo. Večja količina hranilnih snovi omogoči hitro razmnoževanje alg, natančneje modrozelenih cepljivk, ki prerastejo površino vodnega telesa. Ta pojav imenujemo cvetenje voda.

Ta množica alg tudi množično odmira in ob bakterijski razgradnji odmrlega organskega materiala se intenzivno porablja kisik. To povzroči znižanje koncentracije kisika v vodotoku, ki postane nezadostna za preživetje drugih organizmov (žuželk, rib ipd.). Njihovo odmiranje še pospeši evtrofikacijo.

Evtrofikacijo štejemo za onesnaženost, saj gre navadno za umetno spremembo naravnega kroženja snovi. Največkrat je evtrofikacija posledica vnašanja odpadne vode iz kanalizacije in gnojenih kmetijskih površin v naravno okolje. Posebej je opazna na gosto poseljenih območjih in območjih z intenzivnim kmetijstvom. V nekaterih primerih pa je evtrofikacija posledica naravnega zaraščanja in sukcesije.

V Sloveniji sta evtrofikaciji najbolj izpostavljena Blejsko jezero in Tržaški zaliv.

Slika: Cvetenje
Vir: Canva

- **Nafta:**

Velik delež sodobnega onesnaževanja pomeni nafta. Učinki razlite nafte na živa bitja so lahko fizični (zamašitev dihalnih poti, zlepljenje perja ali dlake). Tako razlita nafta v največji meri vpliva na morske ptice, predvsem na tiste, ki pristajajo na morski gladini in se hranijo na odprtem morju (kormorani, viharniki, strmoglavci), ter na številne vrste ptic, ki pobirajo hrano na morski obali.

Poleg ptic so prizadeti tudi morski sesalci (tjulnji, mroži, morski levi, morske vidre). Zelo ranljive so tudi morske želve, ki se gibljejo počasi, pogosto pridejo na površje in požirajo trdnejše naftne delce, ki jim zamašijo pljuča.

Večina morskih ptic (na sliki kormoran) pogine, ker jim zlepljeno perje ne daje dovolj zaščite. Podhladijo se in utonejo. Ptice poskušajo perje sprva očistiti, pri tem pa vdihavajo velike količine naftnih derivatov. To zaradi toksičnosti teh snovi vodi v gotovo smrt.

Slika: Kormoran
Vir: Canva

Razlitje nafte, ki doseže morsko obalo, ima hude posledice za življenje lokalnega prebivalstva. Vpliva na ribolov, turizem, športne aktivnosti ... Pojavlja se nezaupanje v hrano, ki izvira iz morja, strah pred boleznimi in pred ponovnimi podobnimi katastrofami. Lokalno prebivalstvo utrpi velikansko ekonomsko škodo, za odpravo posledic je potrebnih veliko sredstev.

- **Mikroplastika:**

Kot mikroplastiko opredelimo majhne plastične delce, ki so manjši od 5 milimetrov in večji od 300 mikrometrov. Največ mikroplastike v naravi nastane z razpadom večjih kosov plastike, iz česar lahko sklepamo, da nepravilno odlagamo odpadke. Mikroplastika se skriva tudi v kozmetiki, v oljih, s čimer potrošniki po navadi nismo seznanjeni. Z enim umivanjem obraza s kremo za piling spustimo v vodo 100.000 delcev mikroplastike. Ta plastika, ki je sicer dodana kremam za piling, je na deklaraciji označena kot polietilen.

Vplive večjih in manjših kosov plastike (makro- in mikroplastika) na živali in ljudi ugotavljajo čedalje pogostejše raziskave, odpadki namreč povzročajo tudi že gospodarsko škodo. Pogosto je zapletanje živali, ljudi, pa tudi propelerjev na čolnih v morju. S potovanjem plastike se prenašajo tujerodne vrste. Živali se hranijo z morskimi odpadki, kar posredno ogroža tudi zdravje ljudi (sproščanje kemikalij).

Slika: Mikroplastika v vodi
Vir: Canva

Vodni organizmi pojedo mikroplastiko v vodi, našli so jo v organizmih po vsej prehranjevalni verigi, od najmanjših fitoplanktonskih organizmov pa vse do kitov.

Živali ob zaužitih večjih količinah mikroplastike dobijo občutek sitosti in zato poginejo zaradi izstradanja, plastika jim lahko poškoduje prebavila, poleg tega pa se na mikroplastiko vežejo obstojna organska onesnaževala, ki se tako akumulirajo v živalih in sproščajo v meso, tudi rib. Zelo majhni delci mikroplastike tudi lahko prehajajo iz prebavil v meso živali, kar pomeni, da lahko plastiko zaužijemo tudi ljudje.

- **Uporaba fosilnih goriv:**

Človekova uporaba fosilnih goriv povzroča velikanske izpuste ogljikovega dioksida, ki segreva ozračje. Vendar večina ogljikovega dioksida ne ostane v atmosferi, temveč ga absorbirajo oceani, ki se jim zaradi tega spreminja kemijska sestava vode. Posledica absorpcije ogljikovega dioksida s strani oceanov je zakisanje morske vode, ki se je v zadnjih 200 letih povečalo za visokih 30 %, kar ima lahko resne posledice za morske ekosisteme in povzroči izumrtje številnih vrst z nepredstavljivimi posledicami za celoten ekosistem.

Slika: Črpanje nafte
Vir: Canva

- **Kmetijstvo:**

V večini dežel je poljedelsko namakanje glavni porabnik vode in pomeni 70 % svetovnega odvzema vode. Od leta 1950 se je površina namakalnih zemljišč skoraj potrojila. Ta zemljišča proizvajajo tretjino hrane na svetu, vendar je za rast kulturnih rastlin koristno porabljenih le 40 % namakalne vode. Slabo upravljani namakalni programi so uničili obsežna območja nekoč plodnih tal – z zaostajanjem vode in zasoljevanjem.

5. POMANJKANJE VODE V EVROPI

Ena od posledic podnebnih sprememb je tudi pomanjkanje vode. V Evropi se zaradi stalne suše že izvajajo številni ukrepi za omejevanje porabe vode, kot so prepoved zalivanja vrtov iz vodovoda, prepoved pranja avtomobilov in prepoved polnjenja domačih bazenov.

Človeška populacija šteje že preko **7,8 milijarde** ljudi. Vsako leto na svetu porabimo več kot **4 trilijone kubičnih metrov vode**. Znanstveniki ocenjujejo, da se bo do leta **2050** naše **povpraševanje po vodi** povečalo za **20 do 30 %.**

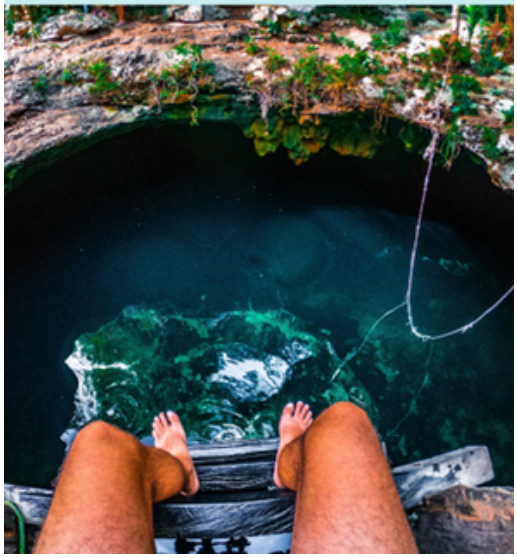
Poraba vode se hitro povečuje tudi znotraj Evropske Unije (EU). 1. januarja 2023 je imela EU okoli 448,4 milijona prebivalcev, kar predstavlja 9,32 % svetovnega prebivalstva. V Evropi so letni obnovljivi viri sladke vode razmeroma bogati in povprečno znašajo 4.560 m3 na osebo. Vendar podnebne spremembe povzročajo precejšnje razlike po Evropi, in sicer od 120 m3 na osebo letno na Malti do 70.000 m3 na osebo letno na Norveškem.

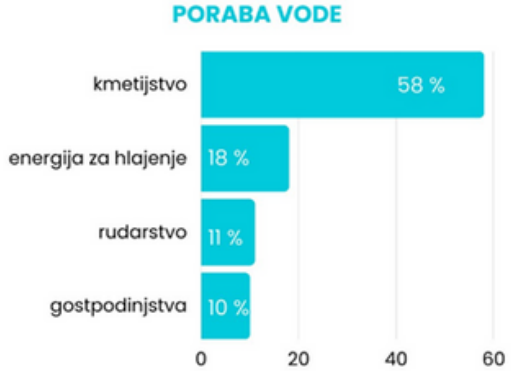
Ker se podnebje spreminja, se pričakuje, da se bodo spremenili tudi obnovljivi viri sladke vode, ki bodo na že tako suhih območjih postali vse redkejši.

Povprečna poraba vode v evropskem gospodinjstvu je 53 m^3 na osebo letno.

V Evropi se večina vode načrpa iz površinskih voda:

- **75 %** celotnega črpanja vode je iz **rek** in **rezervoarjev**;
- **25 %** pa iz **podzemne vode**. Stopnje črpanja so najvišje v rastni sezoni.





Kmetijstvo je torej gospodarska panoga, ki uporablja največji delež obnovljivih vodnih virov.

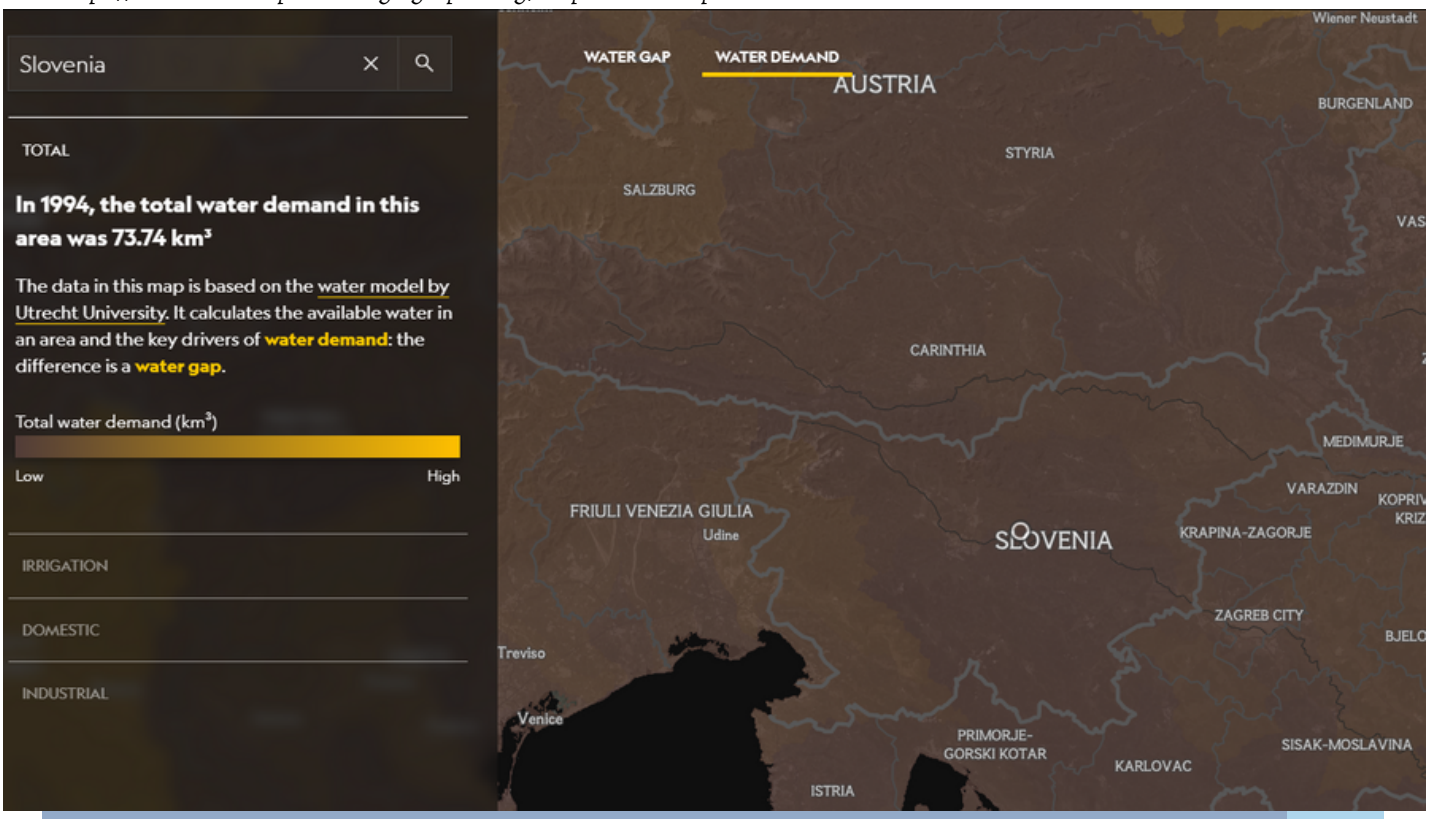
Vir: Use of freshwater resources in Europe. EEA Indicator Assessment, 2019

ALI VEŠ?

Za pomoč pri razumevanju globalne oskrbe z vodo in povpraševanja po vodi se je neprofitna organizacija povezala z univerzo Utrecht na Nizozemskem, in razvila Svetovni vodni zemljevid (dostopen na: https://worldwatermap.nationalgeographic.org/#exploration-map).

Na zemljevidu lahko poiščete državo ali kraj, kjer živite in ugotovite, kako dobro lokalne zaloge vode ustrezajo povpraševanju.

Slika: Svetovni vodni zemljevid - Slovenija
Vir: https://worldwatermap.nationalgeographic.org/#exploration-map



6. VODA KOT OBNOVLJIVI VIR 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.
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 lahko tudi Sonce 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 najdolgoročnejši viri energije. Pravimo, da se neprestano obnavljajo in zato so to **obnovljivi viri energije**.

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

To so:

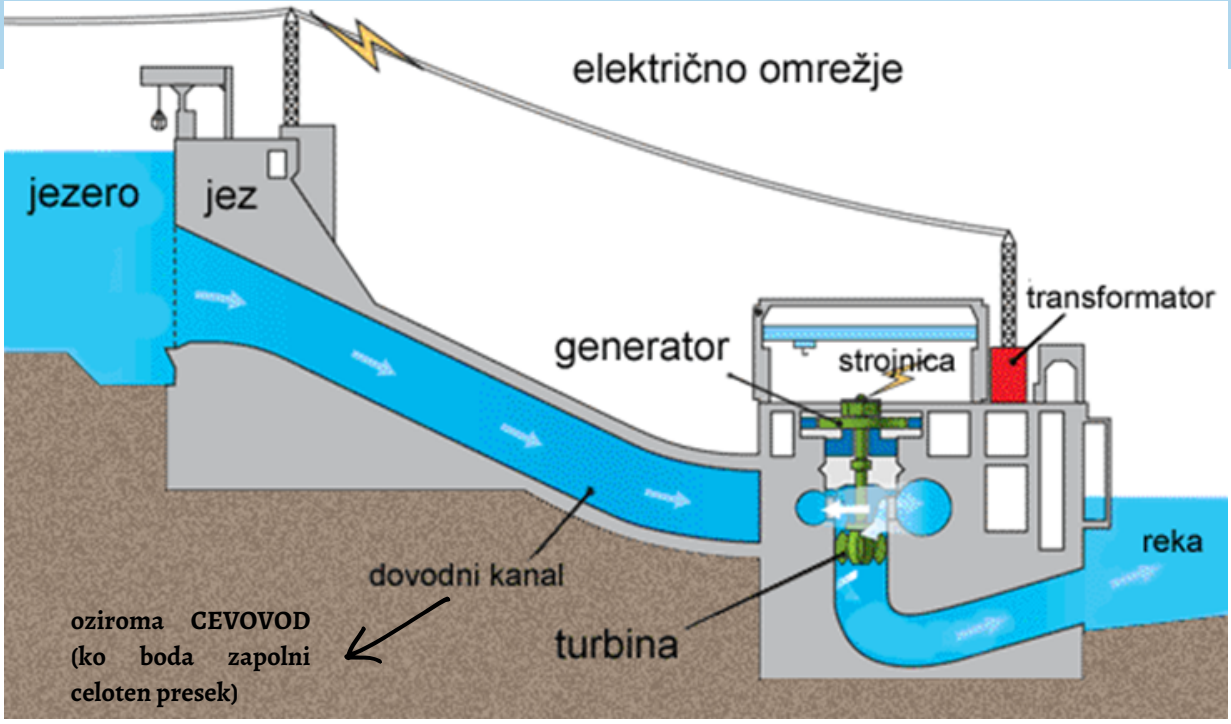
- sončno sevanje,
- veter,
- valovanje,
- vodni tok rek in potokov (hidroenergija),
- biomasa, ki se obnavlja s procesom fotosinteze,
- plimovanje in
- segreta Zemljina notranjost (geotermalna energija).

6.1. HIDROENERGIJA:

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

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

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



Slika: Hidroelektrarna in njeni deli
Vir: https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index4.html

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

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

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

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

TURBINA - glavni del turbine so turbinske lopatice. Turbina pretvarja kinetično energijo vodnega toka v mehansko energijo. V splošnem poznamo tri tipe turbin: Peltonov, Francisov in Kaplanov tip turbine.

Tipi turbin:

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

PELTONOVA TURBINA

FRANCISOVA TURBINA

KAPLANOVA TURBINA

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

Vrste hidroelektrarn:

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

Slika: Akumulacijska hidroelektrarna
vir slik: Canva

Slika: Pretočno-akumulacijska hidroelektrarna

Slika: Črpalna hidroelektrarna

Pomen vodne energije:

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

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

Za največjega proizvajalca električne energije iz obnovljivih virov v Sloveniji velja **skupina HSE**. Njihove hidroelektrarne na Dravi, Soči in Savi so leta 2022 skupaj proizvedle 2.560 GWh električne energije, s čimer so lahko oskrbeli 571 tisoč (oziroma 66 %) gospodinjskih odjemalcev. Na ravni Slovenije skupina HSE proizvede več kot tretjino električne energije iz vode.

ALI VEŠ?

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

Prednosti vodne energije:

Vodna energija je obnovljiv vir energije, ki ne povzroča izpustov toplogrednih plinov.

Med ključnimi prednostmi vodne energije kot vira za proizvodnjo električne energije, še posebej v primerjavi z drugimi obnovljivimi viri energije, sta:

- možnost shranjevanja energije (v obliki akumulirane vode pred jezovi HE) in
- hiter odziv na povpraševanje trga po energiji.

Čeprav hidroelektrarne na rekah z zajezitvami, nasipi, zapornicami, strojnicami in postroji za prenos energije spreminjajo prvotno naravno okolje, lahko te procese povežemo z nujnimi ukrepi:

- za reguliranje toka z namenom pridobitve obdelovalne zemlje in
- za zaščito pred poplavami ob visokih vodah.

Pomembno je izpostaviti tudi dvig podtalnice in izrabo vode za potrebe namakanja.

Slabosti vodne energije:

Hidroelektrarne s spremembo rečnega toka, poplavljanjem območja nad jezom in zmanjšanjem rečnega pretoka nad jezom močno vplivajo na okolje in prostor. Jez tudi preprečuje gibanje rečnih živali po reki. Zato ob nekaterih jezovih postavljajo tako imenovane ribje steze, ki ribam omogočajo neovirano migracijo navkljub zajezitvi.

S hidroelektrarnami je povezano tudi tveganje porušitve vodnih struktur, predvsem jezovnih zgradb in spremljajočih nasipov, ki zadržujejo akumulacijska jezera. Zaradi neustreznega projektiranja, slabe gradnje, pomanjkljivega nadzora in neobnavljanja vodnih struktur pa lahko prihaja tudi do nesreč.

- Nobena HE v Sloveniji ali v svetu se še ni porušila.
- V fazi umeščanja objekta v prostor s posameznimi **omilitvenimi in izravnalnimi ukrepi** zagotovijo ustrezne pogoje sobivanja, med drugim tudi gradnjo ribjih stez, umetnih otokov, drstišč ...

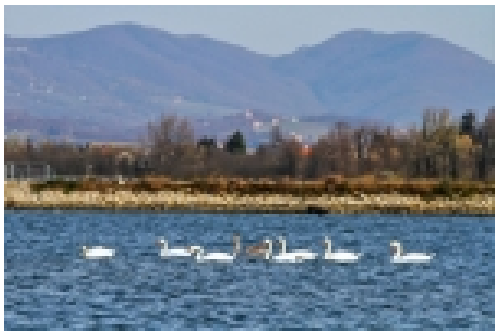
Pomembno je izpostaviti, da vse družbe, ki upravljajo hidroelektrarne na slovenskih rekah, redno vzdržujejo zgrajeno energetsko infrastrukturo, tako elektrarne kot brežine rek in kanalov, s čimer zagotavljajo tudi poplavno varnost bližnjih bivalnih, kmetijskih in ostalih zemljišč.

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

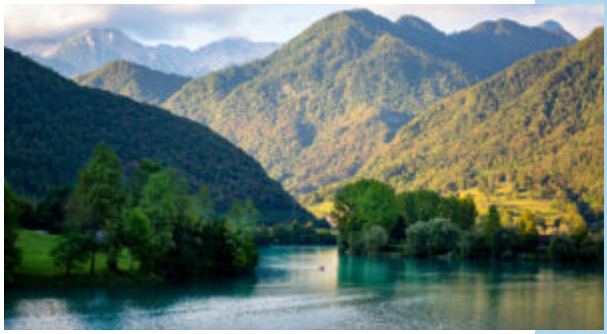
<u>Primeri:</u>

- V okviru izgradnje hidroelektrarn na spodnji Savi so bili urejeni prehodi za vodne organizme, otoki za ptice, habitat za želvo sklednico, mokrišča, vodni habitati, peščene stene za gnezdenje vodomca itd.
- Dober primer sobivanja hidroelektrarne in življenja na rekah, v njih in ob njih, so tudi sonaravni otoki na Ptujskem jezeru, narejeni v okviru projekta LIFE Drava in namenjeni gnezdenju in bivanju številnih vrst ptic, ki stalno ali občasno živijo na oziroma ob jezeru.
- Kot zanimivost velja omeniti še, da imajo prebivalci širšega območja Tolmina in Mosta na Soči zagotovljeno pitno vodo iz male hidroelektrarne Zadlaščica, ki je sočasno tudi lep primer umeščanja gospodarskega objekta v občutljiv naravni prostor Triglavskega narodnega parka.

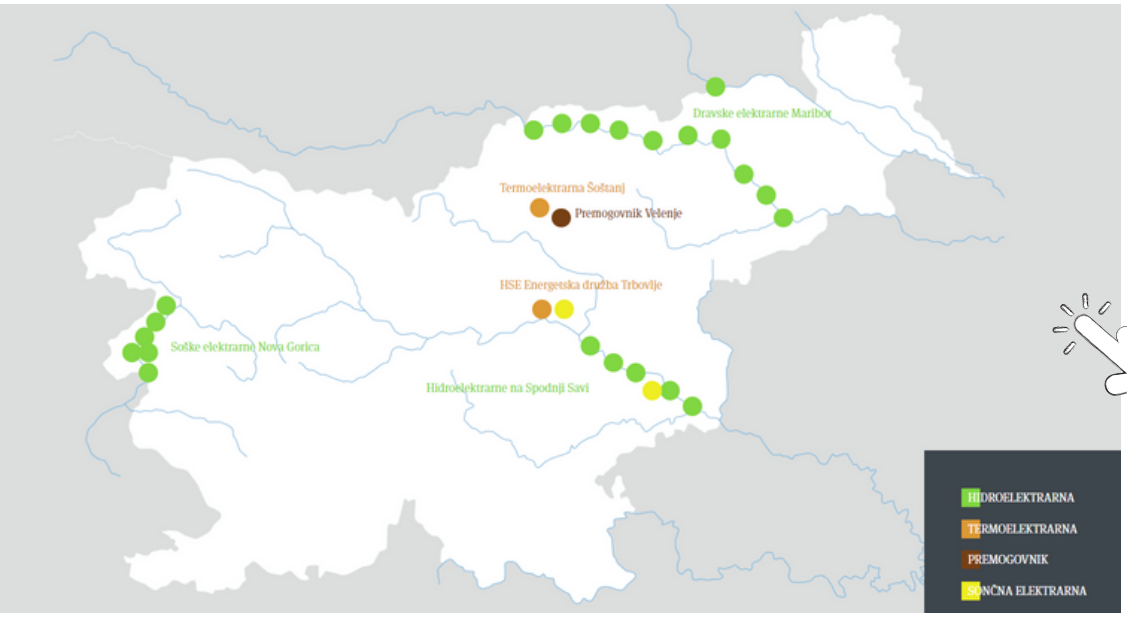
Slika: Ptice ne Ptujskem polju
Foto: Albin Bezjak



Slika: Pretočna akumulacija HE Brežice
Foto: arhiv HESS



Slika: Most na Soči - akumulacija služi tudi za športne in turistične dejavnosti
Foto: arhiv SENG



Slika: Proizvodnja električne energije v Sloveniji
Vir: https://www.hse.si/sl/skupina-hse/proizvodnja-elektricne-energije/

6.2. VALOVANJE MORJA:

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.

Slika: Prednji del naprave Pelamis Agucadoura
Vir: https://hr.wikipedia.org/wiki/Hidroelektrana_na_valove_Agu%C3%A7adoura

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.

6.3. GEOTERMALNA ENERGIJA:

Geotermalna energija je toplota Zemljine notranjosti.

Geotermalne elektrarne izkoriščajo toplotno energijo zemlje. 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.

Slika: Gejzir - izvir termalne vode na Islandiji
Vir: Canva

Ločimo visoko temperaturne in nizko temperaturne geotermalne vire. Pri prvih je temperatura vode nad 150˚C in se jih izrablja za proizvodnjo elektrike, pri drugih pa je temperatura vode pod 150˚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. Pomembna je tudi za ogrevanje rastlinjakov v Prekmurju (Lušt, Ocean Orchids).
Za izgradnjo geotermalne elektrarne pa bi morali narediti zelo globoke vrtine (vsaj 3000 m).

7. KAKO ZMANJŠATI PORABO VODE

Zmanjšanje porabe vode doma je izjemno enostavno in koristno za podnebje (pa tudi za račun za elektriko). Z nekaj pametnimi spremembami v vsakdanjem življenju (tuširanje, pranje perila, pomivanje posode ...) lahko dodatno zmanjšate svoj ogljični odtis in količino odpadne vode. Ne pozabimo tudi, da podnebne spremembe povečujejo pogostost suš in ogrožajo razpoložljivost vode. Z vodo ravnajmo kot z dragocenim virom in se po najboljših močeh trudimo, da jo ohranimo.

Doma nimate pomivalnega stroja? Nič hudega. Za pomivanje uporabite večjo posodo v katero natočite vodo. V primerjavi s tekočo vodo med pomivanjem boste prihranili približno 666 kg CO_2 letno, kar je približno enaka količina kot jo izpusti povratni let iz Londona v Oslo. Če posodo namočite pred pomivanjem, s tem zmanjšate tudi količino odpadne vode.

Skrajšanje desetminutnega tuširanja na samo **pet minut** lahko vsakič prihrani **47 litrov vode**. Namestitev prhe z nizkim pretokom ima polovico manjšo porabo vode. To je majhna naložba, vendar se na dolgi rok zagotovo splača.

Prehod na naprave ali napeljave, ki varčujejo z vodo, prihrani med **20 in 35 % vode**. Na primer, če bi le 1 % ameriških gospodinjstev zamenjalo staro stranišče z varčnim, bi celotna država prihranila več kot 38 milijonov kilovatnih ur električne energije – dovolj za oskrbo več kot 43.000 gospodinjstev za en mesec.

Med umivanjem zob zaprite pipo. Vsak mesec tako lahko prihranite več kot **700 litrov vode** (na leto okoli 9000), v kolikor vode ne pustite teči. Enostavno in učinkovito.

Nekaj pomembnejših lastnosti vode:

- Voda je edina snov na Zemlji, ki se naravno pojavlja kot trdna snov, tekočina in plin. Te spremembe stanja zahtevajo izmenjavo toplote, ki je pomembna za prerazporeditev toplotne energije v ozračju.
- Voda ima visoko specifično toploto, zato lahko absorbira velike količine toplotne energije, preden se začne segrevati, in počasi sprošča energijo, ko se zaradi okoliščin ohladi. To pomaga ublažiti zemeljsko podnebje in pomaga organizmom pri uravnavanju telesne temperature.
- Voda v čistem stanju ima nevtralen pH, torej ni ne kisla ne bazična.
- Dež je naravno kisel s pH približno 5,6, ker je v njem raztopljen ogljikov dioksid in žveplov dioksid.
- Voda lažje prevaja toploto kot katera koli tekočina razen živega srebra.
- Voda je univerzalno topilo in je sposobna raztopiti veliko število različnih kemičnih spojin.
- Voda ima visoko površinsko napetost in rada tvori kapljice.

8. LITERATURA

- https://www.rvk.si/si/voda/voda-je-zivljenje/finished-products#
- https://gpm.nasa.gov/education/water-cycle
- https://worldwatermap.nationalgeographic.org/#exploration-map
- https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/freshwater-themes/water-resources-europe
- https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jiec.12454
- https://www.watercalculator.org/footprint/what-is-virtual-water/
- https://sdzv-drustvo.si/novice/navidezna-voda/
- https://sdzv-drustvo.si/novice/vodni-odtis/
- https://www.watercalculator.org/footprint/what-is-a-water-footprint/
- https://www.dnevnik.si/1042659085
- https://www.waterfootprint.org/water-footprint-2/what-is-a-water-footprint/
- https://www.watercalculator.org/footprint/what-is-a-water-footprint/
- https://ecochain.com/knowledge/hidden-water-footprints-why-we-should-care/
- https://sl.pons.com/prevod/angle%C5%A1%C4%8Dina-sloven%C5%A1%C4%8Dina/extract
- https://www.bbc.com/future/article/20200326-the-hidden-impact-of-your-daily-water-use
- https://www.dar.com/insights/details/the-hidden-carbon-footprint-of-water-
- https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/CarbonFootprintofWater-RiverNetwork-2009.pdf
- https://www.linkedin.com/advice/0/what-tools-methods-assess-water-carbon-footprint
- https://tappwater.co/en/carbon-footprint-bottled-water/
- https://bottledwater.org/environmental-footprint/
- https://www.flanders.org.za/News/water-and-carbon-footprint-report-2019
- https://blogs.ubc.ca/grswwu/2013/04/19/the-virtual-water/
- https://blogs.sierraclub.org/sierradaily/2012/04/whats-your-water-footprint-.html
- https://www.cevko.si/
- https://www.bbc.com/future/article/20200326-the-hidden-impact-of-your-daily-water-use
- https://www.waterfootprint.org/
- https://www.watercalculator.org/footprint/the-hidden-water-in-everyday-products/
- https://www.bbc.com/future/smart-guide-to-climate-change
- https://izobrazevanje.lutra.si/vodni-odtis.html
- https://www.dnevnik.si/1042659085
- https://sdzv-drustvo.si/novice/vodni-odtis/
- https://sdzv-drustvo.si/novice/navidezna-voda/
- https://www.primavoda.si/poraba-vode/varcevanje
- https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1
- https://energies2050.org/aquapath-raising-awareness-for-sustainable-water-consumption/?lang=en
- https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/freshwater-themes/water-resources-europe
- https://sdzv-drustvo.si/novice/izrazi-na-podrocju-voda/
- http://www.bc-naklo.si/fileadmin/visja_sola/2014/2sekcijaNaravovarstvo/39-Balantic_Z-Balantic_B-Jarc_Kovacic-Z.pdf
- https://www.csu.edu/cerc/researchreports/documents/CarbonFootprintofWater-RiverNetwork-2009.pdf
- https://ekosola.si/wp-content/uploads/2018/12/Ekosistemi-in-voda_7.r-Ekokviz2018-19.pdf
- https://www.hse.si/sl/skupina-hse/proizvodnja-elektricne-energije/
- Sterže, J. (2013). Varstvo okolja. Celje: Fit media.

PODPORNIK EKOKVIZA ZA OSNOVNE ŠOLE 2023/2024:

Holding Slovenske elektrarne

Ekošola

© Program Ekošola. Material je brezplačen.