

EKOSISTEMI IN VODA

Gradivo za tekmovanje iz ekoznanja za 7. razred osnovne šole



Vir slike: Anja Janežič, osebni arhiv

KAZALO

KAZALO	2
1 UVOD	3
2 EKOSISTEMI	5
2.1 VRSTE EKOSISTEMOV	6
2.1.1 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA ENERGIJE	6
2.1.2 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA SESTAVIN	7
2.1.3 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA VPLIVA ČLOVEKA	7
2.1.4 KOPENSKI IN VODNI EKOSISTEMI	8
3 VODA	11
3. 1 KROŽENJE VODE	12
3. 2 HIDROSFERA	13
3. 2. 1 Podzemne vode	14
3. 2. 2 Površinske vode	15
3. 3 ONESNAŽEVANJE VODE	24
3. 3. 1 ONESNAŽEVANJE REK	25
3. 3. 2 ONESNAŽEVANJE MORJA	25
4 VARSTVO VODA	29
4.1 PREDLOGI ZA POSAMEZNIKOVO VARČEVANJE Z VODO	30
5 SKLEP	32
6 LITERATURA	33
6. 1 TISKANI VIRI	33
6. 2 SPLETNI VIRI	33

1 UVOD

Zemlja je edini planet v Osončju, na katerem se nahaja tekoča voda. Voda je poglavitna sestavina živih bitij. Je odlično topilo za številne snovi in se z veliko elementi kemično spaja. Prenaša hranilne snovi, je bistvenega pomena za življenje. Ne preseneča nas podatek, da je Zemlja edini planet, na katerem obstajata življenje in človeštvo.



Voda vzdržuje in povezuje vse ekosisteme planeta. Je sestavina zemeljskega površja in vseh organizmov. Voda spreminja agregatna stanja, zato se nenehno giblje in povzroča planetarno kroženje. Nenehno se premika na zemeljski površini in pod njo. Nekaj se je vrača v atmosfero neposredno, delno skozi rastline. Ostanek steče v tla in po njih, se premika skozi organizme, polni vodonosnike, reke, jezera, se zliva v oceane in vrača v ozračje. Človeško telo je kar 70–85-odstotno sestavljeno iz vode. Ta se nahaja v krvni plazmi, celicah, v medceličnem prostoru ... Njeno pomanjkanje pomeni grožnjo posameznikovemu zdravju, gledano širše pa pomeni grožnjo obstoju ekosistemov.

Vsestranska uporabnost vode je razvidna iz vseh dejavnosti človekovega življenja. Človek jo uporablja v različnih dejavnostih, kot so javna oskrba z vodo, pridelava hrane, proizvodnja živil, higiena, odstranjevanje odpadkov, zdravje, rekreacija, pridobivanje energije ... Hkrati pa je življenjsko okolje številnih živih bitij, ki živijo v kopenskih tekočih ali stoječih vodah ali pa v morju in oceanu.



Organizmi, ki živijo v vodnih ekosistemih, so povezani med seboj in z neživo naravo. Tako v odvisnosti od kroženja vode, podnebnih sprememb in človekovega poseganja v naravo sestavljajo krhko ravnovesje v ekosistemu.

Voda je nujna za obstoj ekosistemov in življenja na Zemlji. Podnebne spremembe, kmetijsko, mestno in industrijsko onesnaževanje, nepravilna raba vode in zemlje, povečana eutrofikacija in cvetenje alg, zmanjšanje biotske pestrosti, zasoljevanje, poljedelsko namakanje, zajezitev in preusmerjanje rek, krčenje gozdov, osuševanje mokrišč ... v kombinaciji z naraščanjem števila prebivalstva so velik izziv in obremenitev vodnih virov v skorajda vseh regijah, še zlasti pa v tistih v razvoju in v hitro rastočih gospodarstvih.



Na svetu letno porabimo 3,928 km³ pitne vode (FAO's Aquastat, 2017). Po ocenah znanstvenikov naj bi se med letoma 2000 in 2050 potreba po vodi povečala za 55 % (BBC, 2017).

Po statističnih podatkih je bilo v Sloveniji v letu 2017 iz površinskih vodnih virov načrpanih 741 milijonov m³ vode, iz podzemnih vodnih virov pa 190 milijonov m³. To v celotnem obsegu pomeni 5 % več načrpane vode kot leta 2016 (Statistični urad RS, 2017).

Trajnost človekove porabe vode je odvisna od tega, ali bomo ljudje svoje ravnanje prilagodili vodnemu ciklu. Eden poglavitnih ciljev sodobne družbe bi moralo biti trajnostno ravnanje z vodo in vodnimi viri. Potreben je razvoj zavesti, znanja, postopkov ... Ustanove je treba spodbujati k uporabi zemlje in vode na celovit in razumen način. Samo tak način ravnanja omogoča ohranjanje kakovosti in količine vodnih virov za ljudi in ekosisteme, ki podpirajo delovanje ljudi.

V gradivu, ki je pred vami, boste spoznali pojem ekosistem, strukturo ekosistema, dejavnike, ki tvorijo ekosistem, vrste ekosistemov, vodne vire, rabo vode, spoznali boste načine gospodarjenja z vodo, vplive, ki jih ima izraba vode na okolje, in načela trajnostnega ravnanja z vodo. Oblikovano v obliki publikacije, v kateri podrobneje obravnavamo povezanost ekosistemov in vode. Zbrana je bila z namenom, da bi se bolj zavedali pomena obstoja vode, te edinstvene tekočine. Ozaveščanje o pomembnosti vode je namreč bistvena spodbuda za trajnejše ravnanje z njo.

Tako ne bomo nikoli pozabili reka izpod peresa Jacquesa Yvesa Cousteauja:

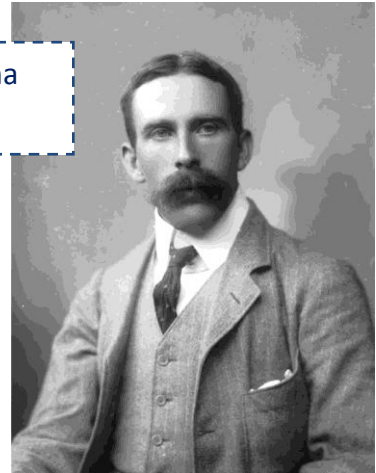
Kroženje vode in kroženje življenja sta eno.



2 EKOSISTEMI

Naravni in umetni ekosistemi pokrivajo površje Zemlje. Vsak ekosistem ima dva sestavna dela, to sta življenjski prostor (biotop) in življenjska združba (biocenoza). Med seboj sta neločljivo povezana, saj snovi med členi nenehno krožijo, energija v sistemu pa se pretaka. Kompleksnejša je zgradba, stabilnejši je sistem, posledično pa večje možnosti za prilagoditev na spremembe v okolju.

Pojem ekosistema je uvedel angleški botanik in pionir na področju ekologije sir Arthur George Tansley.



Ekosistem je ekološki sistem, v katerem celoto tvorijo deli žive in nežive narave. Živi del tvorijo rastline, živali, človek in mikroorganizmi. Živi del ekosistema za svoje življenje in obstoj potrebuje neživi del, tj. zrak/pline, vodo in mineralne snovi (tla).

Dejavniki, ki tvorijo ekosistem, torej so:

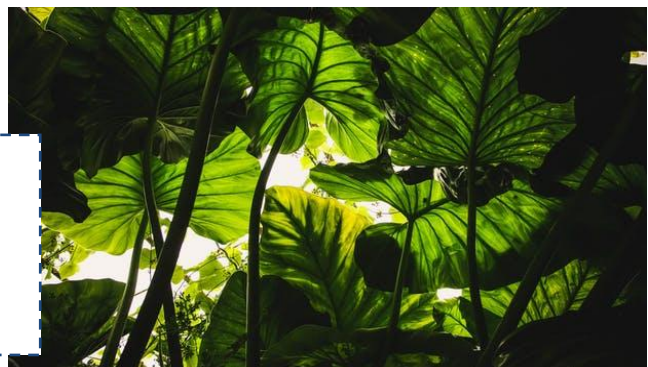
1. **Neživi (abiotški) dejavniki okolja** (voda, svetloba, zrak, toplota, mineralne snovi) so življenjsko okolje, biotop.



Pomemben del biotopa je talno območje (pedosfera) oziroma tla, prst.

2. **Živi (biotski) dejavniki okolja** (rastline, živali, mikroorganizmi in človek).
 - a) Primarni proizvajalci v ekosistemu so rastline (Plantae).

Rastline v procesu fotosinteze iz preprostih anorganskih snovi (s pomočjo svetlobe in vode) proizvajajo ogljikove hidrate (organske snovi).



- b) Potrošniki so živali (Animalia). Ločimo rastlinojede in mesojede potrošnike. Med potrošnike v ekosistemu pogojno spada tudi človek (Homo) s svojo pridobitveno dejavnostjo v ekosistemu.



Z rastlinami se hranijo rastlinojedi (herbivori).



Z rastlinojedi se hranijo mesojedi (karnivori). Njihovi glavni značilnosti so ostri zobje in močna čeljust.

VIR SLIKE:

<https://bs.wikipedia.org/wiki/Mesožderi#/media/File:Tigergebiss.jpg>

- c) Razkrojevalci (dekompozitorji) so manjše živali, ki se hranijo z organskimi ostanki (detritivori). To so predvsem razne žuželke in mikroorganizmi, mikrobi. Z njihovim delovanjem se reciklirajo hranilne snovi, kar omogoča kroženje snovi v naravi.

3. Energija.

Organizmi življenjske združbe nenehno tekmujejo med seboj in z možnostmi, ki jih omogoča življenjski prostor. V tem tekmovanju obstanejo le najuspešnejši. Med seboj in v odnosu do okolja so organizmi v naravi v biološkem ravnotežju. Sprememba v vsakem od delov sistema vpliva na druge člene, hkrati pa je vsak del odvisen od delovanja celotnega sistema. Spremembe ekosistema lahko povzročijo notranji in zunanji dejavniki.

2.1 VRSTE EKOSISTEMOV

Ekosisteme lahko razdelimo po več kriterijih: z vidika energije, z vidika sestavin, z vidika človekovega vpliva; ločimo kopenske in vodne ekosisteme.

2.1.1 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA ENERGIJE

Z vidika energije ločimo avtotrofne in heterotrofne ekosisteme. Avtotrofne ekosisteme kot primarni proizvajalci tvorijo avtotrofni organizmi. Ti hranilne molekule sintetizirajo sami. Hranijo se le z anorganskimi snovmi, pri čemer je ogljikov dioksid njihov edini vir ogljika, sončna svetloba pa edini energijski vir.



Rastline rastejo na podrtem deblu (kopenski avtotrofi) sredi vode, bogate z algami (vodni avtotrofi).

VIR SLIKE:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dead_tree_river.jpg

Avtotrofne organizme delimo na: FOTOAVTOTROFE (organizme, ki energijo za proizvodnjo organskih snovi dobijo od Sonca). Procesu proizvodnje energije rečemo fotosinteza. Fotoavtotrofi uspevajo v vseh okoljih, kjer je dovolj svetlobe, vode in prostora za rast. Na kopnem prevladujejo rastline, v vodnih okoljih do meje, kamor prodira svetloba, pa drugi organizmi, kot so alge, nekateri protisti (npr. evglena) in fototrofne bakterije (npr. modrozeleni cepkljivke).

Druga vrsta avtotrofnih organizmov so KEMOAVTOTROFI (izkoriščajo energijo, ki se sprošča pri kemijskih reakcijah-kemično energijo). Iz okolja sprejemajo anorganske snovi (npr.: amoniak, vodikov sulfid (H_2S), metan), ki jih oksidirajo. Pri teh oksidacijah se sprošča energija, ki jo porabljajo za razgradnjo organskih molekul. To počnejo nekatere bakterije. Temu pridobivanju energije pravimo kemosinteza.

V nasprotju z avtotrofnimi ekosistemi so heterotrofni energijsko odvisni od že sestavljene organske snovi, ki prihaja iz avtotrofnih ekosistemov oziroma avtotrofnih organizmov. Organske snovi prejemajo iz okolja. Heterotrofi so človek, živali, glive in nekatere bakterije.

2.1.2 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA SESTAVIN

Z vidika sestavin ločimo popolne in nepopolne ekosisteme. V popolnem ekosistemu so prisotne vse tri temeljne skupine organizmov: proizvajalci-rastline, porabniki-živali in razkrojevalci-bakterije, glive. Za nepopolne ekosisteme velja, da v njih vsaj ena od treh temeljnih skupin organizmov manjka.



Kraška jama in globine oceanov kot primera nepopolnih ekosistemov. V nobenem od navedenem ekosistemov ni svetlobe, zato tam ni avtotrofnih proizvajalcev.

2.1.3 DELITEV EKOSISTEMA Z VIDIKA VPLIVA ČLOVEKA

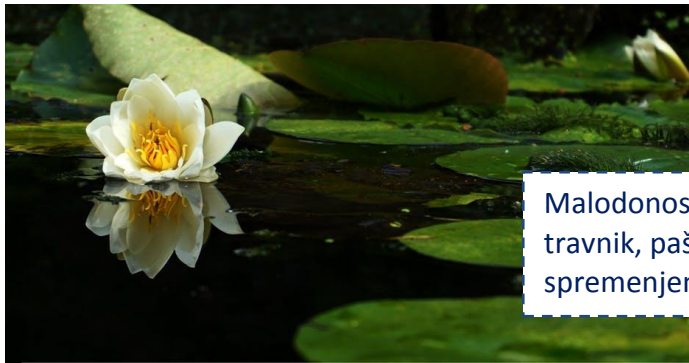
Z vidika vpliva človeka ločimo naravne, spremenjene in umetne ekosisteme.

Naravni ekosistem je ekosistem, ki se razvija pod prevladujočim vplivom naravnih dejavnikov okolja. Vpliv človeka v njem je zmeren, sonaraven.



Naravni ekosistemi so pragozd, sonaravni gozd, varovalni gozd, ohranjeni gozd, tropski deževni gozd, naravno jezero, morje in puščava.

Spremenjeni ekosistem je ekosistem, v katerem je (pre)močno poudarjeno delovanje človeka, naravno ravnotežje pa neproblematično spremenjeno.



Malodonosni gozd, gozdni rob, gozdna jasa, travnik, pašnik, mlaka in ribnik so primeri spremenjenih ekosistemov.

Umetni ali antropogeni ekosistem je bistveno spremenjen ali zamenjan naravni ekosistem kot posledica intenzivnih posegov človeka. Spremenjeno naravno ravnovesje je problematično, občutljivo, ranljivo, včasih povsem porušeno. Odzive narave (na spremembe v ekosistemu) človek dojema kot moteče, ker ogrožajo njegove kratkoročne interese (pridobivanje). Zato je človekovo poseganje v ekosistem pogosto usmerjeno drugače, kot to nakazujejo naravni procesi v njem. Prav potreba po pogostem in dragem posredovanju v umetnih ekosistemih je hkrati vzrok in pogoj za njihov obstanek.

Umetni ekosistemi so npr. vse vrste nasadov, kot so gozdni nasad (monokultura), sadovnjak, vinograd, njiva, polje, vrt ...



2.1.4 KOPENSKI IN VODNI EKOSISTEMI

Kopenski ekosistem je vsako kopensko okolje, majhno ali veliko, kjer živali in rastline medsebojno delujejo s kemičnimi in fizikalnimi značilnostmi okolja.



Sadovnjak je eden od primerov avtotrofnega, umetnega, kopenskega ekosistema.

Kopenski ekosistemi se razvijajo v različnih oblikah življenjskih okolij, tu omenjamo samo nekatere:

- visokogorje (visokogorski pašnik, kal, večni sneg, ruševje, melišče, skalovje, visokogorske trate),
- podzemlje (mrzlišča, ledenice, vodne jame, kopne jame),
- goličave (kamnolom, peskokop, razvalina),

- vaško okolje (kmetija),
- sadovnjak (senožetni, plantažni),
- polje (njiva, ledina, poljska tla),
- travnik (gojeni travnik, močvirni, kraško polje),
- gozd (združbe gozdov, poseka, gozdni rob).



Vodni ekosistem so vsa vodna okolja, od majhnih do velikih, od ribnika do oceana, v katerih rastline in živali vzajemno delujejo s kemičnimi in fizikalnimi lastnostmi okolja.

Vodni ekosistemi se razvijejo v različnih življenjskih okoljih, to so:

- morja (odprto morje, usedlinsko školjčno dno, morske trate in bibavični pas),
- morska obrežja (slane luže, peščeno obrežje, poloj, slane trate, slane mlake in somorno močvirje),

Poloj je peščeno ali glineno obrežje, ki je izpostavljeno nenehnemu delovanju plime in oseke.

Pogost je ob rečnih ustjih ter na bregovih zatokov in slanih luž, ki so povezane z morjem. Za to življenjsko okolje so značilne velike spremembe v temperaturi, ki od tamkajšnjih organizmov zahtevajo posebno vzdržljivost. Poloje preraščajo slanooljubne rastline. Poloj je izjemno bogato življenjsko okolje in vir hrane številnim pticam.

Na sliki je poloj v Krajinskem parku Sečoveljske soline.

Avtor slike: I. Škornik, vir besedila in slike: <http://www.kpss.si/o-parku/narava/zivljenska-okolja/poloj>



Slana trata je mejna ekološka niša med morskim in kopenskim ekosistemom in velja za eno najbogatejših kopenskih prebivališč, vendar pa v sredozemskem prostoru zaradi poletnih suš nima takšne vrednosti.

Pomembna ni le zaradi vegetacijskega odevala, temveč tudi kot izjemen življenjski prostor nekaterih naših zanimivih ptic in žuželk.

Avtor slike: I. Škornik, vir besedila in slike: <http://www.kpss.si/si/o-parku/narava/zivljenska-okolja/slana-trata>



Plitvi solinski bazeni, opuščeni manjši in večji kanali, so zanimiv življenjski prostor, ki mu pravimo slana mlaka.

Naravna slana mlaka se vzdržuje po zaslugi plime, večji del slanih mlak v solinskem sistemu pa vzdržuje človek s svojo dejavnostjo. Zaradi načina vzdrževanja bazenov in podlage v zimskem času slane mlake za nekaj časa presahnejo.

Avtor slike: I. Škornik, vir besedila in slike:

<http://www.kpss.si/si/o-parku/narava/zivljenska-okolja/slana-mlaka>



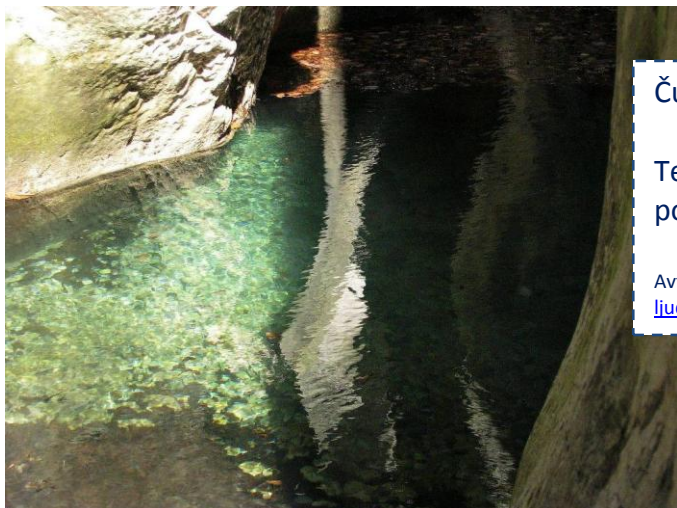
Slano mlako ali morski zatok, ki ima dotok sladke vode iz obrežnih izvirov in z naplavinami deltasto razširjeno rečno ustje, imenujemo somorno močvirje.

Življenjske razmere so v polslani, brakični vodi zaradi nenehnih sprememb dokaj zahtevne; nanje so prilagojeni le nekateri organizmi, pa tudi trsje.

Avtor slike: I. Škornik, vir besedila in slike:

<http://www.kpss.si/si/o-parku/narava/zivljenska-okolja/somorno-mocvirje>

- močvirje (povirno močvirje, nizko barje, trstišče, šašje, visoko barje),
- jezera (povirno jezero, ledeniško jezero, presihajoče jezero, zadrževalnik, zbirno jezero, pretočno in glinokopno jezero),
- reke (deroče, zastajajoče, presihajoče, uravnane, nižinske, kraške, gorske, grape, tesen, slapovje in izviri),



Čučkova tesen

Tesen je zelo ozka (rečna) dolina s strmimi pobočji.

Avtor slike: Janez Pikon, vir slike: <https://www.gore-ljudje.net/novosti/129823/>

- loke (mrtvice, peskokopne mlake, grezišča, prodišča, vrbine, topolovi nasadi).

ALI VEŠ? Vrbina je vrbovo grmovje, drevje, ki raste ob potoku.



Shema nastajanja mrtvice

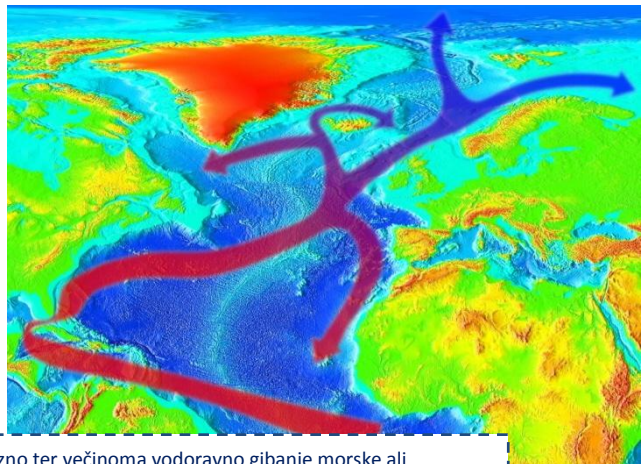
Mrtvice so rokavi rek, opuščene rečne struge z zastajajočo vodo in so pravo nasprotje deročih rek. Rastlinstvo in živalstvo mrtvic sta izjemno bogata. Ob vsaki poplavi reke mrtvica oživi. Nastajanje rokavov in mrtvic omogoča samo nižinska reka. V Sloveniji je to reka Mura.

Voda je del svetovnega biološkega in mineralnega bogastva, iz katerega družba ustvarja vrednost. Uvrščamo jo med obnovljive vire, ki se ob pretirani uporabi ne morejo več sprosti obnavljati in zato lahko postanejo neobnovljivi.

3 VODA

Čista voda je brez vonja in okusa. Nikjer v naravi vode ne moremo najti v čisti obliki. Navadno vsebuje primese (mikroorganizme, različne raztopljene snovi - pline ter anorganske in organske snovi), ki so naravnega ali antropogenega izvora.

Voda je edinstvena tekočina. Ima veliko zmožnost vpijanja in zadrževanja toplote. Opisana lastnost vode močno vpliva na podnebje, v katerem živimo. Sončna energija ogreje oceane. Ta toplota se lahko prenaša v atmosfero in povzroča tornade, nevihte in neurja. Toplota oceanov segreva obale in na teh območjih omogoča prijetnejše bivanje.

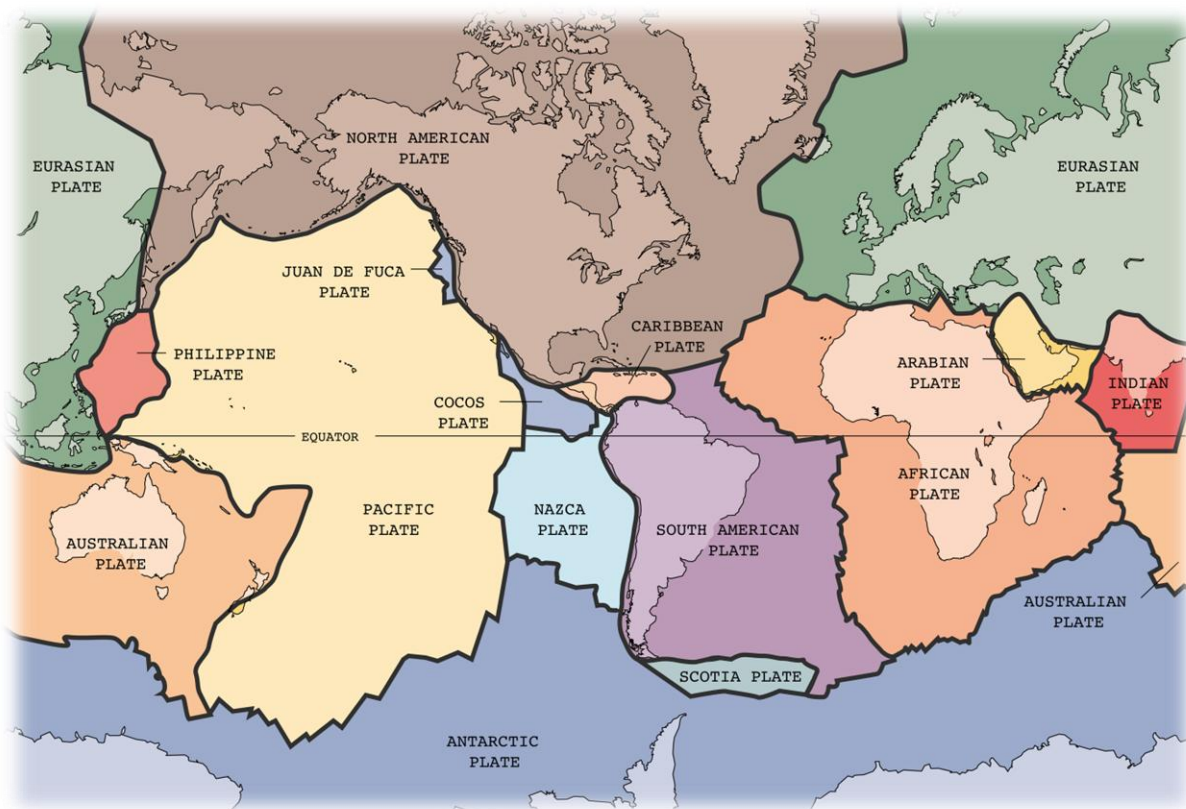


Oceanski tok (tudi morski tok) je razločno, bolj ali manj zvezno ter večinoma vodoravno gibanje morske ali oceanske vode, ki teče v določeni smeri, in je lahko stalen ali časovno omejen pojav. Morski tokovi so reke tople ali mrzle vode v oceanu. Stalni tokovi so v Atlantskem in Tihem oceanu, občasni pa nastajajo tudi v drugih oceanih. Občasni tokovi vplivajo le na manjša območja, predvsem ob obalah, stalni pa vplivajo na ves planet.

Tokove povzročajo sile in dejavniki, ki delujejo na vodo. To so: vrtenje Zemlje, prevladujoči vetrovi, ki pihajo na površju in usmerjajo tok vode (stalni ali sezonski vetrovi), temperatura, razlike v slanosti, Lunina težnost in rečni tokovi. Na smer in jakost morskih tokov vplivajo oblika morskega dna in obrežja, spremembe v gostoti vode in drugi tokovi.

Zalivski tok (na sliki) je največji morski tok na svetu. Svojo pot začne v Mehikem zalivu in potuje ob vzhodni obali ZDA proti Evropi. Povprečna širina toka je 70 kilometrov, potuje pa s hitrostjo 2 m/s. Količina vode, ki se transportira v zalivskem toku, je ogromna in znaša do 55 sverdrupov (1 sv = 1.000.000 m³/s), kar je 300-krat več od navadnega pretoka v reki Amazonki. Vir slike: RedAndr [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC BY-SA 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)]

V vodi se raztaplja veliko snovi. Ker je veliko voda rahlo kislih, lahko raztopijo veliko snovi, od preprostih soli do mineralov litosfere. V primerjavi z drugimi tekočinami ima voda visok pritisk. To je zelo pomembno za biološke procese, ki vključujejo gibanje vode ali njeno skladiščenje v majhnih porah. Voda se nahaja v treh agregatnih stanjih (trdnem, tekočem in plinastem). Njena posebnost je, da je snov, ki ima v trdnem agregatnem stanju manjšo gostoto kot v tekočem. Zato led plava na vodi. Brez teh lastnosti vode bi vse živo umrlo.



Litosfera je kompaktna zunanja lupina kamnitega planeta. Na Zemlji litosfera vključuje skorjo in zgornji del plašča. Litosfera je razbita na posamezne tektonske plošče. Ime izvira iz grščine, dobesedni prevod pa pomeni »skalna sfera«. Na sliki si lahko ogledate tektonske plošče Zemljine litosfere.

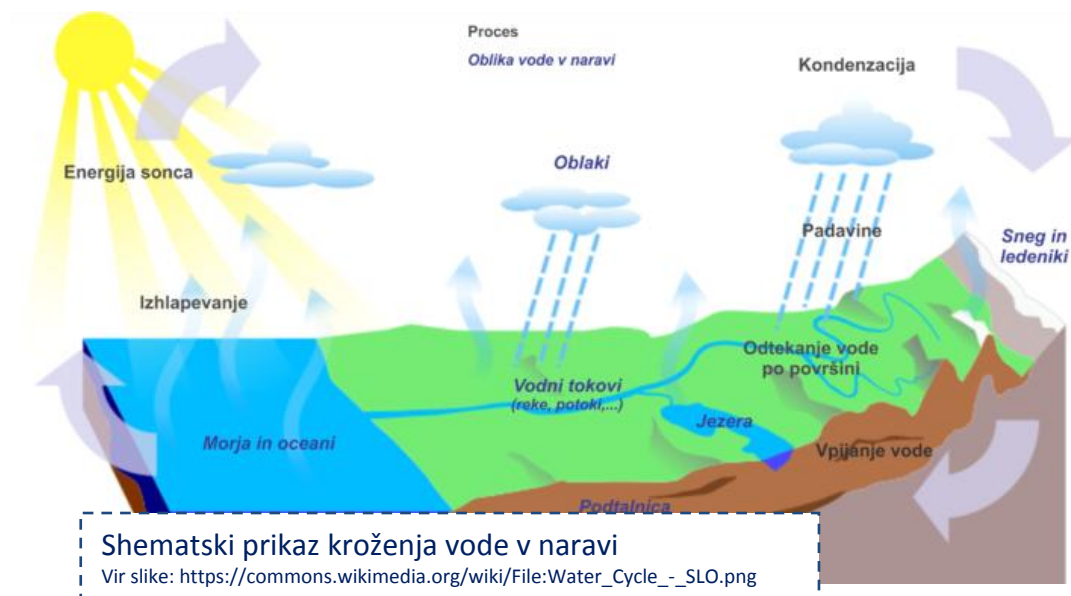
Vir besedila in slike: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Litosfera>

3. 1 KROŽENJE VODE

Vse vode so med seboj povezane z globalnim kroženjem (hidrološkim ciklusom voda oziroma vodnim krogom). To je nenehno kroženje vode v Zemljini vodni sferi.

Morje, celine 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.

Voda izhlapeva iz tal, morij, jezer, rek, potokov, ribnikov, ledenikov, zasneženih površin in oceanov. Iz oceanov v ozračje z izhlapevanjem pride največ vode.

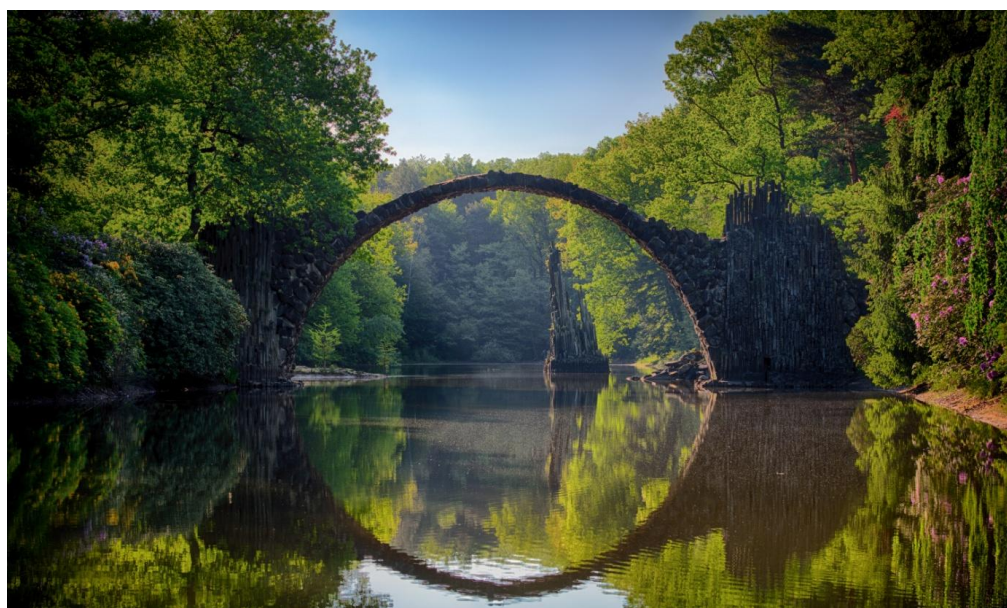


Pri zgorevanju organskih snovi (premoga, nafte, lesa in drugih snovi) prehajajo vodni hlapi v ozračje. Vodo in ogljikov dioksid v ozračje z dihanjem oddajajo tudi vsa živa bitja.

Izhlapela voda se pri ohladitvi s pomočjo dviganja zračnih mas kondenzira ter se spremeni v meglo, roso in tvori oblake. Pri še močnejši ohladitvi pa se vodni hlapi spremenijo v točo, sneg in led. S padavinami dežja, toče in snega se ciklus kroženja vode sklene. Besedilo povzeto po: (Sterže, 2013 in https://sl.wikipedia.org/wiki/Kro%C5%BEnje_vode).

3. 2 HIDROSFERA

Celotne zaloge vode na planetu imenujemo hidrosfera. Delimo jo na oceane in morja ter vode na kopnem (reke, potoki, jezera, močvirja, podzemne vode). Kar 97 % vode se nahaja v oceanih, 3 % je na kopnem. V atmosferi je najdemo zgolj 0,001 %. In 77 % vode, ki se nahaja na kopnem, najdemo v ledenikih, 22 % v podzemlju in 1 % v rekah.



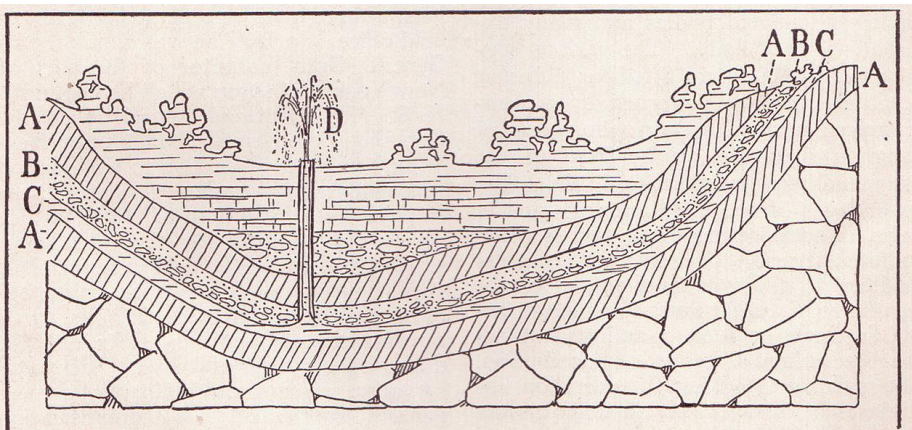
Hidrosfera (iz grščine vodna sfera) v geografiji opisuje vso vodo, ki jo najdemo pod površjem nekega planeta in na njem.

3. 2. 1 Podzemne vode

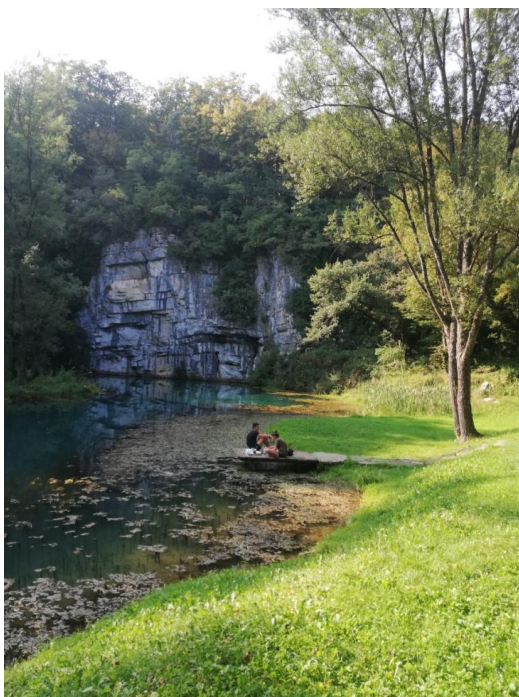
Podzemna voda je voda pod Zemljinim površjem, ki pride v tla s pronicanjem padavin ter prenikanjem vode iz jezer in rek. V tleh se voda premika zaradi težnosti, tlaka v plasteh Zemlje in trenja. Hitrost premikanja je odvisna od nagnjenosti in sestave kamninske plasti, v kateri je podzemna voda. (Besedilo: <http://eucbeniki.sio.si/geo1/2522/index9.html>)

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

Podtalnica ali prosta talna voda 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.



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. Zanj je značilno, da se zelo počasi obnavlja.



Skalna (votlinska) voda je značilna predvsem za kras, kjer se voda zbira v razpokah in votlinah v živi skali.

Na sliki izvir kraške reke Krupa pri Semiču v Beli krajini. Rečica izvira pod 30 metrov visoko skalo. Podzemlje reke Krupa je življenjski prostor, v Sloveniji edino tu živče 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 slike: Anja Janežič, osebni arhiv

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.

3. 2. 2 Površinske vode

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

3. 2. 2. 1 Sladke vode

3. 2. 2. 1. 1 Tekoče vode

Tekoče vode so potoki, reke in veletoki.

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.

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.

ALI VEŠ? Strmec nam pove, za koliko metrov se spusti reka na enem kilometru, in vpliva na hitrost rečnega pretoka.

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.

Vodostaj kaže količino in višino vode.

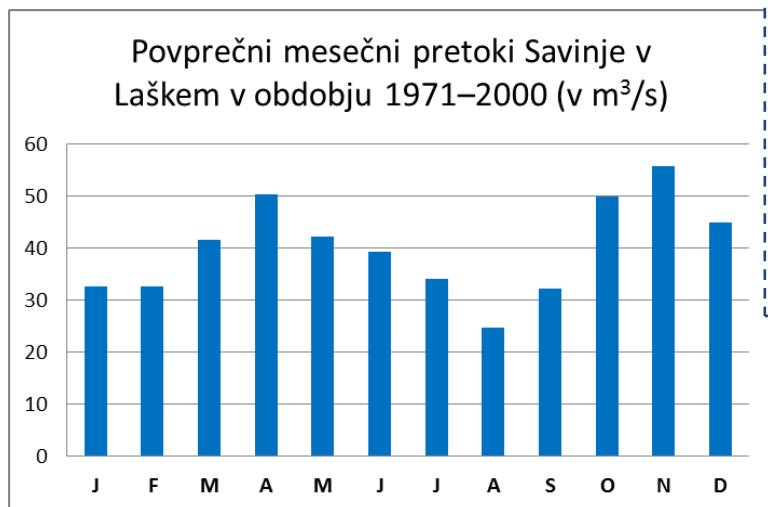
Na sliki je kopališče na reki Kolpi pri vasi Podzemelj.

Vir slike:

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Kolpa#/media/File:Kolpa17.JPG>



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.



Primer hidrograma. Slika prikazuje povprečne mesečne pretoke v Laškem v obdobju 1971–2000.

Vir slike:

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Savinja-lasko-hidrogram.png>

Na nihanje vodnega stanja med letom vplivajo različni dejavniki: padavine in taljenje ledu in snega.

Ločimo med tremi rečnimi režimi:

- **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.

- **MEŠANI REČNI REŽIM**

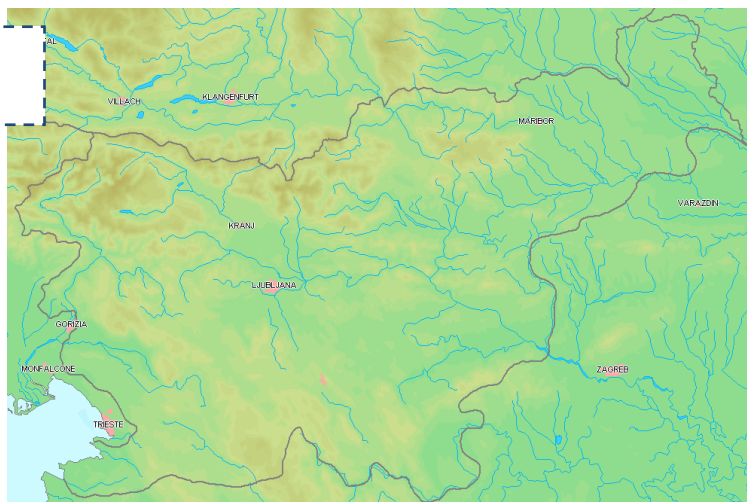
Reke imajo dva viška na leto, torej nanjo delujeta dva dejavnika, zato ločimo:

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

ALI VEŠ? Večina slovenskih rek ima mešane rečne režime.

- **KOMBINIRANI REČNI REŽIM**

Imajo ga velike, dolge reke, ki potujejo skozi različne podnebne tipe. To povzroči različne vplive v različnih tokovih.



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 pomemben vir hidroenergije.

3. 2. 2. 1. 2 Stoječe vode

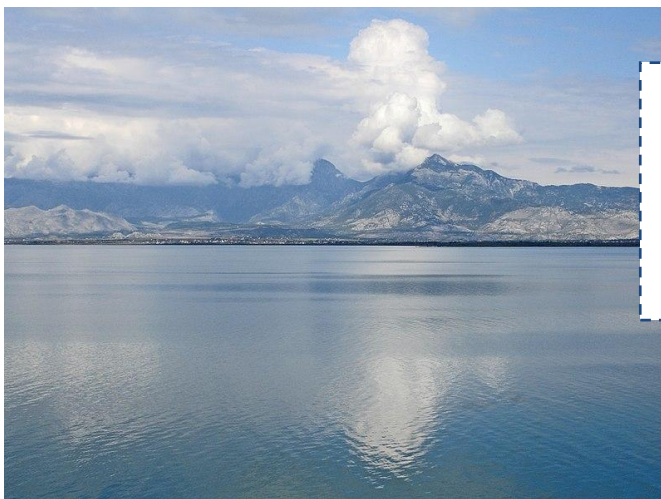
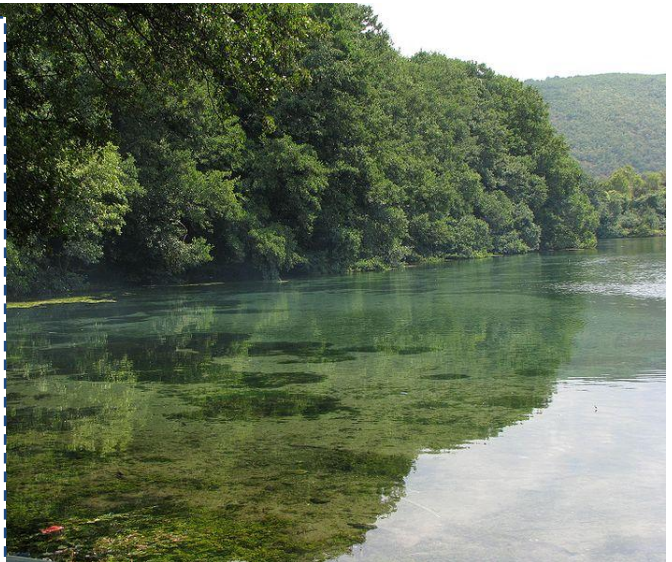
Med stoječe celinske vode uvrščamo jezera, ribnike in mlake.

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

1. 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.

Obala Ohridskega, tektonskega jezera

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 jezera Titikaka v Južni Ameriki, ki leži na nadmorski višini 3809 m in je s tem najvišje 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 so kraška polja, stalno zalita z vodo, stalno poplavljeni. V največ primerih je vzrok visoka gladina kraške talne vode.

Na sliki je Skadrsko jezero v Albaniji.



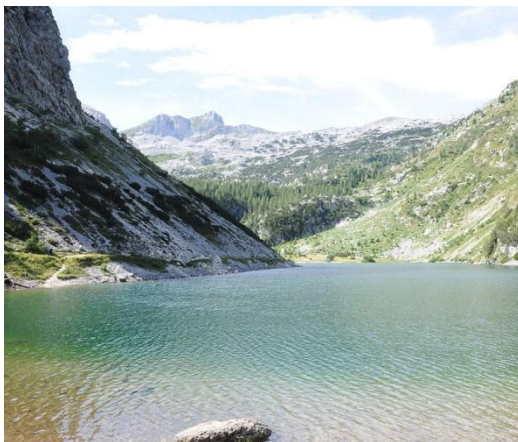
Cerkniško jezero

Presihajoča jezera so pravzaprav občasno poplavljená 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.

Vir slike: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/SlikaCerkniskoJezeroPolno.jpg>

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

Na sliki je vulkansko jezero Nemrut v Turčiji.



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 vododržén. Ko se ledenik stali, se v vododržni kotanji nabira deževnica, snežnica ...

Prava ledeniška jezera v Sloveniji so: Krnsko jezero, Triglavská 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.

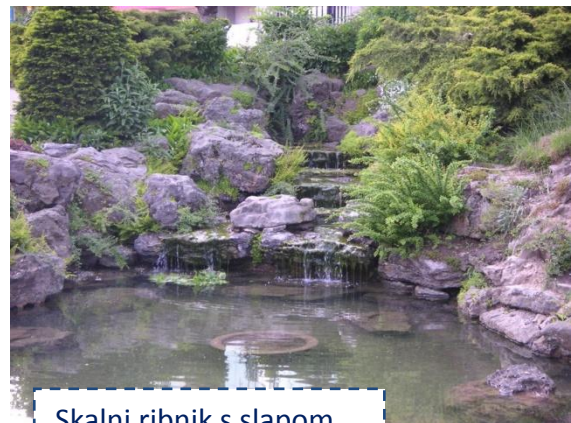
2. Umetna jezera navadno pripravimo za namakanje, za potrebe pridobivanja energije, turizem in drugo.



Šmartinsko jezero je s površino 1,07 km² med največjimi umetnimi jezeri (zadrževalniki) v Sloveniji. Leži severno od Celja na poti proti Vojniku. Z zavezitvijo 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.

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 (CO₂) je velika. Pri raztapljanju CO₂ v vodi nastane ogljikova kislina (H₂CO₃), ki reagira s kalcijevimi ioni (Ca²⁺), pri čemer nastane v vodi topen kalcijev karbonat (CaCO₃). Karbonati so pomembni za regulacijo vrednosti pH. CO₂ 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 modrozelenke 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 ...) (Sterže, 2013).

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.



Skalni ribnik s slapom

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.



Travniška mlaka

Vir slike:

https://sl.wikipedia.org/wiki/Mlaka#/media/File:Pool_in_Meadow.jpg

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.

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.



1. **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 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).

Močvirje

Vir slike:
https://sl.wikipedia.org/wiki/Mo%C4%8Dvirje#/media/File:L%C3%BCt-Witt_Moor-2.jpg



Veliko močvirij se sčasoma spremeni v barja.

2. **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.

Izkoriščanje šote v vzhodni Friziji v Nemčiji

Vir slike:
<https://sl.wikipedia.org/wiki/Barje#/media/File:Torfabbau-.jpg>



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.



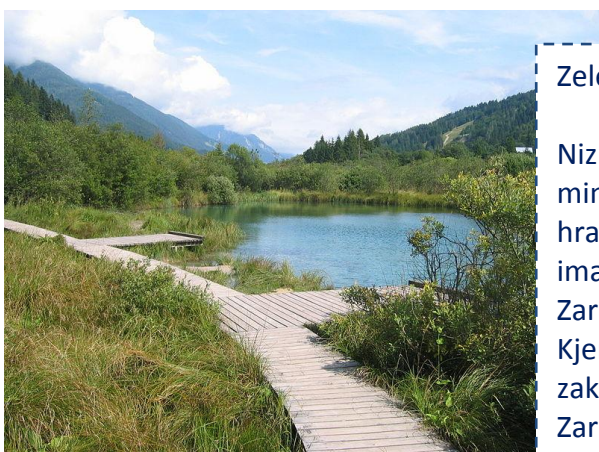
Šotni mah - najpomembnejši graditelj visokih barij. Sposoben je hitro vsrkati izjemne količine deževnice in jo zadržati skozi sušno obdobje.

Vir slike:
https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0otni_mah#/media/File:SphagnumFallax.jpg



Lovrenška jezera se nahajajo na visokem barju sredi Pohorja med Roglo in Ribniškim Pohorjem. Manjša jezera, ki dobivajo vodo le s padavinami, obdaja rušje.

Vir slike: https://sl.wikipedia.org/wiki/Lovren%C5%A1ka_jezera#/media/File:Lovrenska_jezera_2.jpg



Zelenci – izvir Save Dolinke

Nizko barje je barje, za katero je značilna minerotrofnost. Zato so nizka barja bogatejša s hranili kot visoka barja. Rastline nizkega barja imajo stik s podtalnico, bogato s hranili. Zaraščajo ga šaši in ostričevke (Cyperaceae). Kjer je pH od 5 do 6.5, se lahko z nadaljnjim zakopnjevanjem razvije jelšev gozd ali travišče. Zaradi osuševanja in namakanja (intenzivno kmetijstvo) je nizko barje najbolj ogrožen vodni ekosistem.

- 3. Poplavne ravnice ob rekah** so območja, kamor se ob vsakoletnih poplavih 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.

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. Povzeto po: <http://eucbeniki.sio.si/geo1/2522/index8.html>

4. Obmorske lagune

Laguna je razmeroma plitva vodna površina z morskno 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.

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.

Polislana laguna v Škocjanskem zatoku

Sestavljata ga polslana laguna, obdana s slanooljubnimi rastlinami, plitvinami in polji, na katerih se razraščajo različne vrste slanuš, in sladkovodno močvirje z močvirskimi travniki in odprto vodno površino, obdana 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 slike:

https://sl.wikipedia.org/wiki/%C5%A0kocjanski_zatok#/media/File:%C5%A0kocjanski_zatok_04.JPG



3. 2. 2. 2 Slane vode

Morja in oceani so največji življenjski prostor na Zemlji, saj prekrivajo več kot 70 % površine planeta. Oceani so trije: Tihi, Indijski in Atlantski.



Temperatura je fizikalna lastnost morske 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.

3. 3 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 vpliva 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 odpadkov so tako velike, da jih vodotoki ne morejo dovolj hitro prečistiti.

3. 3. 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.



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).

3. 3. 2 ONESNAŽEVANJE MORJA

3. 3. 2. 1 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.



Zaradi prevelikega ribolova se je populacija sinjega kita znižala na raven, ko je vrsta postala ogrožena.

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 eutrofikacijo, in organske snovi, ki zmanjšujejo koncentracijo kisika, industrijske odplake, težke kovine, mutagene in kancerogene snovi.

Eutrofikacija oz. evτροφizacija (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 stojećih ali počasi tekoćih vodnih telesih (jezerih, ribnikih, obalnih morjih, počasnih potokih), kjer te snovi najvećkrat zastajajo. Većja kolićina hranilnih snovi omogoći hitro razmnoževanje alg, natanćneje modrozelenih cepljivk, ki prerastejo površino vodnega telesa. Ta pojav imenujemo cvetenje voda.

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

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

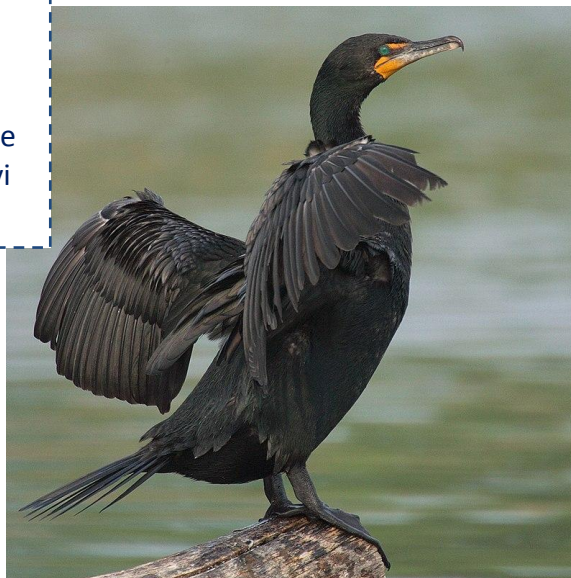
V Sloveniji sta evτροφikaciji najbolj izpostavljena Blejsko jezero in Tržaški zaliv.

3. 3. 2. 2 NAFTA

Velik delež sodobnega onesnaževanja pomeni nafta. Ućinki razlite nafte na živa bitja so lahko fizićni (zamašitev dihalnih poti, zlepljenje perja ali dlake). Tako razlita nafta v najvećji 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.

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.



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.

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 (povzeto po Sterže, 2013).

3. 3. 2. 3 MIKROPLASTIKA



Leta 2013 je v morjih končalo 30 milijonov ton plastike, količine pa se le še povečujejo.

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).

Pri kar 50 do 80 % analiz poginulih želv so našli plastiko, najpogostejše plastične vrečke, ki močno spominjajo na meduze. Od skupno 144 pregledanih morskih ptic jih je v prebavilih kar 82 % imelo plastiko.

Vodni organizmi pojedjo 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 že jemo (<https://www.delo.si/novice/okolje/mikroplastika-nevidni-sovraznik-zivljenja.html>).



3. 3. 2. 4 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 nepredstavljenimi posledicami za celoten ekosistem.

3. 3. 2. 5 REGULACIJE IN GRADNJA OBJEKTOV NA VODAH

Poleg onesnaževanja voda obremenjujemo vode tudi z regulacijo in gradnjo objektov na vodah. Okoljski vplivi gradnje jezov so veliki. Vplivajo na izgubo tal,



kulturnih virov in bioloških virov. Lahko povzročijo poplave, saj pomenijo potencialno nevarnost, da se porušijo. Za jezom se zbira blato, ki bi se drugače prenašalo po strugi do obalnih območij, prav tako se zmanjšuje kapaciteta vode za jezo. Spremenita se tok reke in transport sedimentov, kar vpliva na celotno okolje reke in organizme v njej. Jez deli ekosisteme in moti premike rib ter prenos organskih snovi in hranil ob strugi. Problematici so tudi umetni kanali za spreminjanje toka in smeri reke. Kanali rečnih strug izravnavajo, poglobijo, sčistijo naravno strugo. V preteklosti je to bila tehnika za preprečevanje poplav. Ob tem pa so nastali okoljski problemi, kot so porast državne zadolžitve, motnje v rečnem in obalnem ribištvu, erozija rečne struge in obalne cone, preselitev prebivalcev akumulacijskega območja, širjenje bolezni, vezanih na vodo, vdor slanosti od ustja navzgor, uničenje pradednih načinov poljedelstva in živinoreje na poplavnih ravnicah, degradacija habitatov, zmanjšana naravna pestrost, zmanjšan skupni pretok zaradi povečanega izhlapevanja akumulacijskih jezer in namakalnih zemljišč.

3. 3. 2. 6 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.



4 VARSTVO VODA

Glavni kriteriji za trajnostno rabo vode so zagotovitev zdravega razvoja ekosistemov, zdravja ljudi in minimalnih standardov kakovosti vode za različne rabe, poleg tega pa še neškodljivost človekovih dejavnosti, nezmanjšana obnovljivost vodnih virov, podpora učinkovitih tehnologij z manjšo porabo vode in pravna ureditev rabe vode.

Kmetijstvo je eden največjih porabnikov vode. Količino porabljene vode v tej gospodarski panogi bi lahko zmanjšali s podražitvijo vode za kmetijske namene, rabo kanalov, ki preprečujejo izhlapevanje, računalniškim nadzorom, rabo površinskih voda poleg podtalnice, namakanjem v času, ko je izhlapevanje najmanjše (ponoči ali zgodaj zjutraj), rabo preizkušenih namakalnih sistemov, analizo tal, rabo vrst, ki zahtevajo manj vode in so bolj odporne proti soli ...



Izboljšani namakalni sistemi lahko vplivajo na 20–30 % manjšo porabo vode.

Vodotoke lahko zaščitimo ali rešimo tudi z ekoremediacijskim pristopom, oživljanjem narave. Omogočimo lahko večjo raznovrstnost, vzpostavimo samočistilne sposobnosti vodotoka in skušamo ekosisteme obnoviti.

Ekoremediacija je pojem, s katerim označujemo uporabo naravnih procesov za obnovo in varstvo okolja.

Tudi v gospodinjstvih mora biti raba vode varčna. Kot posamezniki se pogosto ne zavedamo, koliko vode dejansko porabimo. Pri umivanju zob ali miljenju rok nam pri odprti pipi odteče 13 litrov čiste, pitne vode na minuto. Straniščni kotliček, ki ne tesni, lahko porabi več kot 200 l pitne vode na dan.

Majhne korake pri varčevanju pitne vode lahko naredimo tudi kot posamezniki (povzeto po Sterže, 2013).

Če med ščetkanjem zob zapremo vodo, prihranimo 13,5 l vode na minuto.



4.1 PREDLOGI ZA POSAMEZNIKOVO VARČEVANJE Z VODO

- Med miljenjem rok zapiramo vodo.
- Med šamponiranjem in ščetkanjem zob zapiramo vodo.
- Preverimo, ali straniščni kotliček tesni.



- Pri kuhanju uporabljamo primerno veliko posodo, saj s preveliko posodo porabimo več vode.
- Vodo, v kateri operemo solato ali sadje, uporabimo za zalivanje rož.
- Pri kopanju porabimo veliko vode, zato se raje prhamo.
- Pri ročnem pomivanju posode vodo odpiramo samo za izplakovanje.
- Za taljenje zamrznjene hrane ne uporabljamo tekoče vode.
- Pri nakupu novega pralnega ali pomivalnega stroja izberemo tistega, ki porabi najmanj vode.
- Po uporabi pipo tesno zapremo.
- Operemo perilo šele takrat, ko ga je dovolj za en boben.
- Ko menjamo vodo v akvariju, je ne zlijemo v odtok, ampak z njo raje zalijemo rože.
- Vgradimo si števec za vodo, ki bodo merili porabo vode.
- Kjer zemljo pogosto pesti suša, ne sadimo poljščin (npr. koruze), ki za rast potrebujejo veliko vode.
- Vrt zalivamo zgodaj zjutraj ali zvečer, ko je izhlapevanje manjše.



5 SKLEP

Nepravilna raba vode povzroča krizo v velikem delu sveta. Svetovni odvzem vode se veča s številom prebivalstva. Številne dežele že trpijo resno pomanjkanje vode. Odvzem in zadrževanje vode (jezovi) čedalje bolj vplivata na ekosisteme.

Zaradi naraščajočega števila prebivalstva je trajnost človeške porabe vode nazadnje odvisna od tega, ali bodo ljudje prilagodili svoje ravnanje vodnemu krogu. Človeška družba mora razviti sposobnost, zavest, znanje, postopke in zakonodajo tako, da bo lahko uravnavala svojo rabo zemlje in vode na celovit in razumljiv način, z ohranjanjem kakovosti in količine vodnih virov za ljudi in ekosisteme, ki ljudi podpirajo.



Voda je gonilna sila v naravi.
(Leonardo da Vinci)

6 LITERATURA

6. 1 TISKANI VIRI

IUCN/UNEP/WWF. (1991). Caring for the Earth. A strategy for sustainable Living. Gland: Switzerland.

Sterže, J. (2013). Varstvo okolja. Celje: Fit media.

6. 2 SPLETNI VIRI

[www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poročila/vodno bogastvo slovenije.html](http://www.arso.gov.si/vode/publikacije%20in%20poročila/vodno_bogastvo_slovenije.html)

<http://www.primavoda.si/vse-o-vodi/vlazen-zrak-je-lazji-od-suhega>

https://www.zrss.si/bzid/ekosistemi/gradiva/zbornik_ekosistemi08.pdf

<http://eucbeniki.sio.si/geo1/2521/index.html>

<https://novice.svet24.si/clanek/novice/svet/532cfddfbfda6/na-svetovni-dan-voda-opozorila-o-soodvisnosti-vode-in-energije>

<https://sobotainfo.com/novica/globalno/potrebe-po-sladki-vodi-narascajo/50156>

<https://alpeadriagreen.wordpress.com/2016/09/01/pet-clovekovih-dejavnosti-ki-predstavljajo-najvecjo-groznjo-za-pitno-vodo-osnutek/>

http://e-lookout.tripod.com/dan_voda.htm

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Zemlja>

<http://www.rvk.si/voda-je-zivljenje/clovesko-telo-voda>

<http://www.jp-prlekija.si/si/zanimivosti>

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002475/247553e.pdf>

<http://www.bbc.com/future/story/20170412-is-the-world-running-out-of-fresh-water>

<https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/7748>

<https://www.safewater.org/fact-sheets-1/2017/1/23/water-consumption>

<https://sc-s.si/joomla/images/2-2-1-REK-Ekosis.-zgr.-del.-vrst.-GR.pdf>

http://www.mizs.gov.si/fileadmin/mizs.gov.si/pageuploads/podrocje/ss/Gradiva_ESS/Bio_tehniska_podrocja_sole_za_zivljenje_in_razvoj/BT_PODROCJA_51NARAVOVARSTVO_Delite_v_Durasovic.pdf

<http://www.arso.gov.si/varstvo%20okolja/poro%C4%8Dila/poro%C4%8Dila%20o%20stanju%20okolja%20v%20Sloveniji/009f.pdf>

<https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?lang=slv&id=107829>

http://www.wetman.si/modules/simplemod/uploads/files/zgibanka_wetman_mura_s.pdf

<https://sc-s.si/joomla/images/2-2-1-REK-Ekosis.-zgr.-del.-vrst.-GR.pdf>

<https://sl.wikipedia.org/wiki/Ekosistem>

<http://eucbeniki.sio.si/nar7/977/index2.html>

<http://www.kraski-vodovod.si/natisni.asp?stran=voda-indikatorski-parametri&id=&sort=&index=>

https://sl.wikipedia.org/wiki/Kro%C5%BEenje_vode

<http://v-naravi.blogspot.com/2014/03/izvir-krupe.html>

<http://eucbeniki.sio.si/geo1/2522/index9.html>

<http://eucbeniki.sio.si/geo1/2522/index8.html>

<http://eucbeniki.sio.si/nar7/2024/index3.html>

<http://www.primavoda.si/vse-o-vodi/kaj-je-podzemna-voda>

<http://www.geo-zs.si/index.php/dejavnosti/podzemne-vode>

<http://www.ljubljanskobarje.si/ljubljansko-barje/sota>

http://www.dijaski.net/gradivo/geo_sno_vodovje_05?r=1

<http://dk.fdv.uni-lj.si/dela/Lah-Mojca.PDF>

http://www.vsvo.si/images/pdf/2014040925_Diplomsko_delo_Jan%C5%BEa_Rajh_2014_tisk.pdf

http://www.dijaski.net/gradivo/geo_sno_vodovje_06_morja_jezera_podzemeljske_vode_mokrisca?r=1

https://www.si21.com/Gospodarstvo/Mednarodni_projekt_DeFishGear-Zmanjsajmo_kolicino_morskih_odpadkov/

<https://www.delo.si/novice/okolje/mikroplastika-nevidni-sovraznik-zivljenja.html>