



Evropska povelja o vodi

1. Bez vode nema života. Ona je dragocjeno dobro, prijeko potrebno u svakoj ljudskoj djelatnosti.
2. Slatkovodni resursi vode nisu neiscrpn.
3. Mijenjati kvalitet vode znači ugrožavati život čovjeka i ostalih živih bića koja od vode zavise.
4. Kvalitet vode mora se čuvati do nivoa prilagođenog njenom korištenju koji predviđa i zadovoljava posebne zahtjeve zdravlja stanovništva.
5. Ako se voda poslije upotrebe vraća u prirodnu sredinu, to ne smije biti na štetu drugih korisnika, javnih ili individualnih.
6. Održavanje odgovarajućeg biljnog pokrivača, prvenstveno šumskog, od velike je važnosti za očuvanje vodenih resursa.
7. Vodeni resursi se moraju stalno inventarisati.
8. Dobro upravljanje vodama mora se planirati i registrirati zakonom preko nadležnih institucija.
9. Zaštita voda traži značajan napor u znanstvenom istraživanju i u stvaranju specijalista za javno informiranje
10. Voda je zajedničko nasljedstvo i njenu vrijednost moraju svi poznavati. Zadatak je svakoga da vodom ekonomiče i da je racionalno koristi.
11. Upravljanje vodenim resursima mora se prije svega vršiti u sklopu sliva, a ne unutar upravnih i političkih granica.
12. Voda ne zna granice. To je jedan, zajednički izvor, koji traži međunarodnu saradnju.

Voda u prirodi

Fizičke i hemijske osobine vode

Voda je jedna od najjednostavnijih i najrasprostranjenijih tvari u prirodi, čije su fizičke i hemijske osobine dobro poznate. Neke od tih osobina su jedinstvene, pa je upravo zbog tih posebnih osobina voda tako važna za održavanje života na Zemlji.

Čista voda je tekućina bez mirisa i okusa. Obično je bezbojna ako se gleda u malom obimu ili sloju. U debljem sloju je obojena u modre nijanse koje zavise od otopljenih i suspendiranih primjesa.

Voda može da se nalazi u sva tri stanja: čvrstom (led), tečnom i gasovitom (vodena para). Molekula vode se sastoji od dva atoma vodika, koji donose po jedan elektron atomu kisika sa šest elektrona, čineći kovalentnu vezu. Međutim, elektroni se kreću bliže atomu kisika, pa taj dio molekule posjeduje negativni naboj (dipolni momenat) a onaj dio s atomima vodika je pozitivan. Uslijed toga sve okolne molekule vode se elektronski privlače i povezuju tzv. vodikovim vezama u grupe. Ovaj fenomen utiče na mnoge izvanredne osobine vode.



Tako se radi savladavanja vodikovih veza mora utrošiti mnogo veća količina toplote pri promjeni agregatnog stanja. Zato voda mrzne pri 0°C a ključa pri 100°C , umjesto da mrzne pri -100°C i ključa pri -80°C , što je slučaj sa drugim sličnim molekulama (H_2S). Ovaj fenomen objašnjava zašto voda posjeduje veliki kapacitet primanja toplote (specifična toplota), pa se grije i hladi pet puta sporije od kopna, što znatno, utiče na klimu.

Kod većine tečnih tvari s porastom temperature dolazi do opadanja gustoće, dok kod vode (i nekoliko ostalih tekućina) gustoća prvo raste do izvjesnog maksimuma pa tek onda opada. Taj maksimum gustoće vode se nalazi pri $+4^{\circ}\text{C}$, tako da čvrsta voda (led) pliva po površini tečne faze. Znači pri smrzavanju dolazi do širenja, a ne skupljanja vode. U prirodi ta pojava prouzrokuje niz važnih efekata na okoliš i ekosisteme. Npr., starenje stijena se ubrzava u prisustvu vode. Na nižim temperaturama se u pukotinama i rupicama u stijeni stvara led koji, zbog mehaničkog pritiska usljed širenja, dovodi do lomljenja i usitnjavanja stijene. Anomalna promjena gustoće vode sa temperaturom je, također, od ogromnog značaja za očuvanje akvatičnog života u zatvorenim vodnim bazenima (jezera, rukavci, močvare i sl.).

Slijedeća neobična fizička osobina vode je njena velika površinska napetost. Zbog niza vodikovih veza, molekule vode su čvrsto privučene jedna drugoj, pa je teško probiti površinu tečne vode (ljeti se mogu vidjeti mnogi insekti kako hodaju preko površine raznih vodnih ploha). Velika površinska napetost vode je razlog da se voda zatvorena u cjevčicama malog prečnika penje nagore (kapilarnost). Prodiranje vode u biljne sudove, kao i zadržavanje vode u malim pukotinama između čestica tla moguće je upravo zbog velike površinske napetosti.

Zbog snažnog dipolnog momenta molekule vode privlače molekule kristala prodirući u njegovu strukturu. Neke molekule se uslijed toga dobro disociraju u jone. Zato je voda izuzetno dobro otapalo i transporter za mnoge elektrovalentne spojeve, kao što su kuhinjska so, te četrdesetak drugih soli u morskoj vodi. Voda je manje efikasno otapalo za kovalentne spojeve, a loše za masti i ulja. Voda je u neku ruku katalizator raznih hemijskih reakcija, jer omogućava pravilnu orijentaciju rastvorenih jona. Zato nije nikakvo čudo što je živa materija nastala iz anorganskih spojeva baš u moru.

Voda je prozirna i anomalno malo rasijava vidljivu svjetlost, naročito iz ultraljubičaste i infracrvene oblasti spektra. Ova osobina vode je značajna za odvijanje fizičkih i biohemijskih procesa.

Značaj vode za biljke

Voda je veoma značajna za biljni svijet. Vodene biljke se najlakše snabdijevaju sa vodom. U



vodenoj sredini rastvorene su mnoge korisne tvari, te biljka lako apsorbira vodu. Međutim, biljke na kopnu često ne mogu lako doći do vode, jer imaju poteškoća da je u dovoljnoj mjeri izvuku iz zemljišta.

Za kopnene biljke voda je samo jedan od ekoloških faktora, dok je za vodene biljke njihov životni okoliš. Kod kopnenih biljaka voda stalno protiče od korijena ka listovima. Taj proces se uspostavlja *transpiracijom*, pri kojoj sa transpiracionih površina stalno isparava jedna količina vode. Kretanjem vode kroz biljku uspostavlja se turgor, tj. biljka pod pritiskom vode stoji uspravno. Ako biljka zbog suše izgubi veću količinu vode, ona vene i naginje se, jer joj je turgor opao.

Isparavanjem vode dolazi i do hlađenja biljke, što je važan preduslov opstanka biljke u tropskoj klimi. Promet vode u biljci naziva se još i *vodni režim biljke*, koji se u suštini sastoji iz tri procesa:

- Primanje vode iz zemljišta
- Transport vode u tkivima korijena, stabla i listova i
- Isparavanje vode preko nadzemnih organa – transpiracija

Odnos između unijete i isparene vode naziva se vodni bilans biljke.

Životinje

Voda ima veliki značaj za život životinja. Voda je prvobitni okoliš u kojem je život nastao, pa je razumljivo što postoji ta uzajamna veza, a posebno za one životinje čiji je ona životni okoliš.

Voda se nalazi u unutrašnjosti organizma životinja. Sadržaj vode u organizmu životinja varira od 50-93% i razumljivo, najveći je sadržaj u vodenim organizmima.

Sisari veoma teško podnose gubitak vode. Dolazi do uginuća ukoliko sadržaj vode u organizmu padne za 15-20%. Neke životinje kao, npr., puževi mogu preživjeti i sa gubitkom vode od 65-80%. U procesu evolucije pojedini organizmi su se u slučaju nedostatka vode prilagođavali prelaženjem u jedno latentno – anabiotičko stanje, u kome mogu opstati i nekoliko godina.

Ljude

U organizmu odraslog muškarca sadržaj vode je $60 \pm 15\%$ a kod žena $55 \pm 15\%$, što znači da voda predstavlja jedan od osnovnih uvjeta opstanka i života čovjeka na Zemlji. Zavisno od klimatskih uvjeta potrošnja vode za održavanje života kreće se od 3 – 12 l/dan.

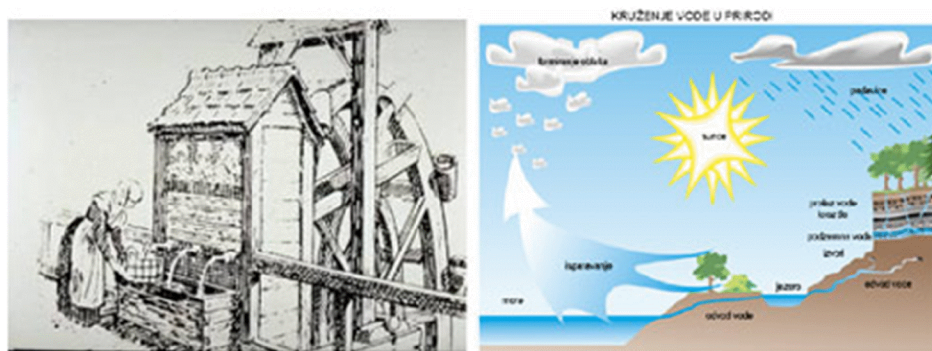


Voda je daleko najbogatija komponenta svih živih organizama i ima fundamentalan značaj u održavanju kako strukture, tako i funkcije svih tkiva, odnosno ćelija kao osnovnih jedinica žive materije. Neunošenje vode dovodi mnogo brže do smrti nego neunošenje hrane. U slučaju neunošenja vode dolazi do smrti već poslije nekoliko dana, pošto organizam izgubi 10-20% od cjelokupnog volumena svoje tekućine. U slučaju neunošenja hrane, život se održava nekoliko nedjelja, uprkos gubitku cjelokupnog masnog tkiva i oko 50% tkivnih proteina.

Procenat vode u ljudskom organizmu je različit u različitim tkivima, odnosno organima. Može se reći da se najveća količina vode u tijelu nalazi u koži i mišićima, a najmanje u skeletu i adipoznom tkivu. Muškarac težine od 70 kg sadrži u koži 9 l vode, u mišićima 22 l, skeletu 2,45 l, u krvi 4,65, i u masnom tkivu 0,7 l. Iako srce, pluća, bubrezi i mozak sadrže visok procenat vode, ipak je njihov udio u masi organizma manji.

Raspoložive količine vode

Voda je životna sredina u kojoj je nastao život. Bez čiste i zdrave vode nema života. Kad presuše izvori pitke vode, čovjek tek tada shvati njen značaj.



Najstariji poznati bunari za dobijanje pitke vode potiču još iz vremena 4000 godina prije nove ere (Sumeranci u Mezopotamiji).

Prvu vodovodnu mrežu je napravio kralj Solomon u Jeruzalimu 1000 prije nove ere. Stari Rimljani su prvi usavršili prave vodovodne mreže sa olovnim cijevima. Posebno je interesantno to što su Rimljani odvajali vodu u tri klase:

- I klasa je bila za piće,
- II za kupališta,



- III za ispiranje kanalizacije.

Voda je najrasprostranjenija tvar u prirodi. Oko tri četvrtine površine na zemlji prekriveno je vodom i procijenjuje se oko 1,4 milijarde km³. Iako vode na zemlji ima veoma mnogo, ipak sva voda nije upotrebljiva za ljudske potrebe, 97,5% vode u morima i okeanima je slana voda i ona se može koristiti samo u određene, ograničene svrhe. Ukupna količina slatkih voda iznosi 37575*10³ km³ odnosno oko 2,5%, a podijeljena je sa 69,6% na lednjake i glečere, 30% na podzemnu vodu, te 0,03% vlaga u tlu, 0,05% močvare, 0,01% rijeke i 0,3% jezera.

Kruženje vode u prirodi se ostvaruje putem hidrološkog ciklusa. Isparavanja vode sa vodenih površina, tla i vegetacije vrši se pod uticajem sunčeve energije i vjetra. Isparena voda odlazi u atmosferu formirajući oblake, iz kojih se u vidu padavina, ponovo vraća na Zemlju (kiša, snijeg ili led zavisno od temperaturnih i drugih uvjeta u atmosferi).

Zahvaljujući fizikalnim osobinama vode i djelovanju sunčeve energije male količine slatkih voda na Zemljinoj kori su obnovljive. Globalno promatrano, ukupna količina padavina je jednaka količini isparene vode. Međutim, distribucija padavina i isparenja nije jednaka iznad mora, okeana i kopna. Sa mora i kopna više ispari vode, a manje se vraća u vidu padavina dok je iznad kopna obrnuto. Intezitet padavina iznad pojedinih područja kopna je različit i zavisi od geografske širine, prirodne vegetacije i od blizine vodenih površina i vodenih tokova. Po pravilu, u predjelima sa većom nadmorskom visinom, u predjelima koji su pokriveni šumama i iznad urbanih područja ima više padavina. Pustinjske oblasti, koje su bez vegetacije, godinama su bez padavina. Dio vode koja u vidu padavina dolazi na kopno ponire, dio otiče potocima i rijekama, dio ostaje kao površinska voda (jezera, močvare), a dio ponovo ispari u atmosferu. Sa okeana i mora ispari godišnje 454*10³km³ vode, u okeane i mora ponovo pada 416*10³km³ vode, dok vjetar nosi na kopno 38*10³km³ vode. Sa kopna ispari 72*10³ km³ vode, tako da zajedno sa vodom koju vjetar donosi sa morskih površina to čini 110*10³km³ vode koja pada na kopno.

Vodni bilans kontinenata

Kontinenti	Padavine (mm)	Oticanje			Koeficijent oticanja (%)	Isparavanje (mm)
		Površin. (mm)	Podzem. (mm)	Ukupno (mm)		
Afrika	686	91	48	139	20	547
Azija	726	217	76	293	40	433
Australija	736	172	84	226	30	510
Evropa	734	210	109	319	43	415
Sjeverna amerika	670	203	84	298	43	383
Južna amerika	1648	373	210	583	35	1065

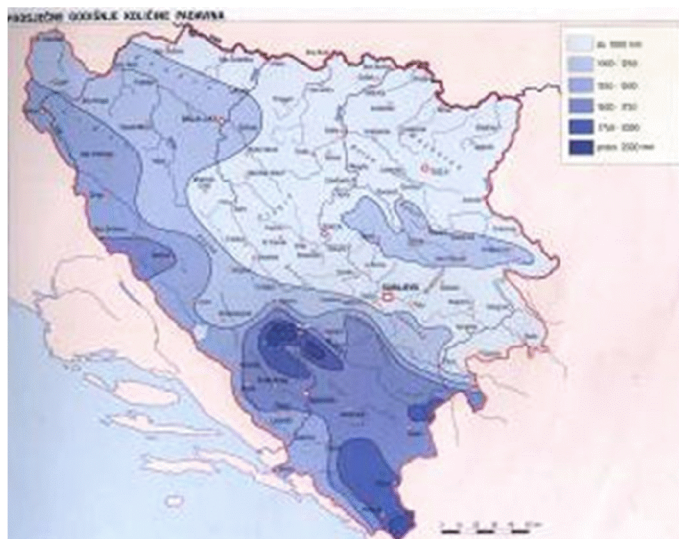
Prosječne padavine na čitavoj planeti su oko 1130mm, ali se mijenjaju u izrazito širokom



rasponu od pustinjskih zona praktično bez padavina, do nekih zona u tropskom pojasu sa padavinama preko 10000mm.

U zavisnosti od toga formira se i oticaj. U toku kišnih sezona nakon intezivnih padavina otekne rijekama u mora oko 2/3 ukupnog oticaja (vremenski vrlo neravnomjernog) oko 25•103km³, a samo oko 14•103km³ čini bazni ili osnovni oticaj sa kojim se može računati u toku cijele godine.

Vodno bogatstvo Bosne i Hercegovine



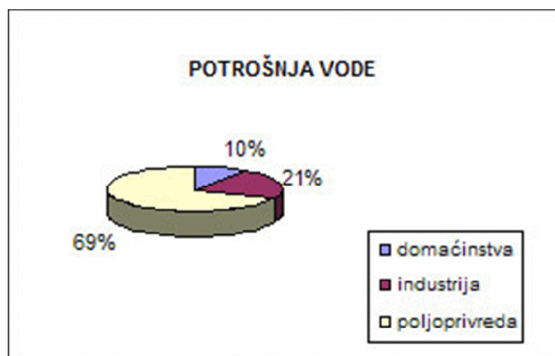
Na teritoriji Bosne i Hercegovine se godišnje formira oticaj prosječne vrijednosti od oko 38km³ vode. Računajući sa oko četiri miliona stanovnika, BiH raspolaže sa oko 9000m³ po stanovniku godišnje vlastitih površinskih voda i oko 120m³ po stanovniku godišnje podzemnih voda. Na osnovu ovih podataka bi se moglo zaključiti da je vodnost relativno visoka što je upravo i bila osnovna zabluda koja je utjecala na loše upravljanje vodama. Problemi proizilaze iz toga jer se radi o veoma velikim razlikama u veličini godičnjih padavina na teritoriji B&H, ali i o distribuciji oticanja u okviru godine, koja se uglavnom ne poklapa sa potrebama.

Najveće prosječne godišnje padavine su koncentrisane na jugoistoku zemlje gdje iznose 1500-2000mm. Nasuprot tome, sjeverni dijelovi zemlje, na kojima su potrebe za vodom veće, imaju znatno manje padavine od svega 700mm godišnje.



Potrošnja vode

Trend porasta potreba za vodom u svijetu, pa i kod nas i danas je naglašen. U posljednjih 100 godina potrošnja se povećala osam puta. Najviše otpada na poljoprivredu oko 69%, zatim industriju 21% i domaćinstva 10%.



Posebno je zabrinjavajuća okolnost što je evidentan trend smanjivanja raspoloživih zaliha vode po stanovniku na svim kontinentima. Ovakav trend nije posljedica smanjenja količine vodnih resursa jer je ona konstantna, nego je posljedica porasta broja stanovnika, klimatskih promjena, velikih gradova i sve većeg zagađivanja, posebno površinskih voda.

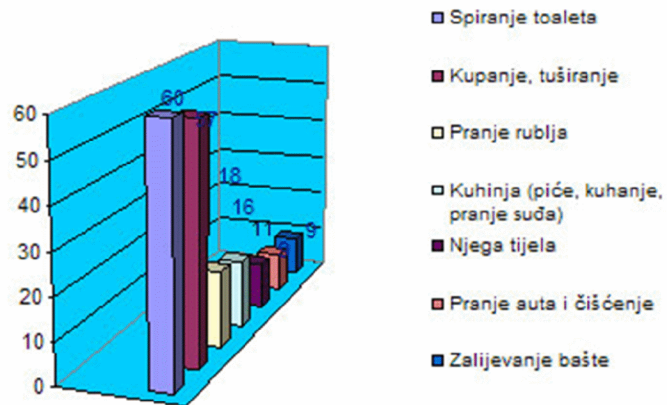
Prema prognozama do 2025 godine najmanje 3.5 milijardi ljudi u svijetu osjećat će nestašicu vode.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije (WHO) oko 400 miliona ljudi u zemljama u razvoju, pati od bolesti koje su posljedica upotrebe nedovoljno čiste vode za piće (od tih bolesti dnevno umire 30 000 ljudi). Čiste vode je sve manje i ona je sve skuplja.

Poznato je da je za život i privređivanje čovjeka u naseljenim mjestima danas potrebno 200-500 l/stanovniku/dan pitke vode. U nekim razvijenim zemljama, gdje je industrija veoma razvijena i po naseljima, potrošnja vode prelazi preko 500 l/s/d (Birmingen 655, Moskva 600, Oslo 593). S druge strane, u nekim zemljama u razvoju, jedna osoba, u prosjeku, potroši 10 l vode na dan. To je ista ona količina koju mi potrošimo spiranjem WC školjke samo jednim pritiskom na vodikotlič.

Jedno prosječno evropsko domaćinstvo potroši oko 180 l/s/d. Kako se tih 180 l troši, u prosjeku, prikazano je na slijedećoj slici.

Dnevna potrošnja vode
po osobi u litrima



Koliko se vode potroši za proizvodnju?

Ako u ukupnu količinu vode uračunamo potrošnja vode od uzgoja sirovine pa do gotovog produkta.



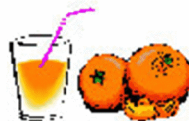
jedna limenka - 40 l



1 litar piva - 20 l



1 kg krompira - 500 l



1 l soka - 1200 l



1 kg riže - 1900 l



1 kg pileline - 3500 l



farmerke - 8000 l



1 kg govedine -100000 l



Zabrinjavajuće informacije o vodi, sanitarnim i higijenskim uvjetima

1. 1,1 milijarda ljudi, tj. jedna šestina svjetske populacije, nema pristup čistoj vodi.
2. 2,4 milijarde ljudi na svijetu, to je oko 2/5 svjetske populacije, nemaju adekvatne sanitarne uslove.
3. 2,2 milijarde ljudi, većinom djeca, u zemljama u razvoju, umiru svake godine od bolesti koje su uzrokovane neadekvatnim sanitarnim i higijenskim uvjetima, te nedostatkom čiste vode.
4. Ukupno 6000 djece svaki dan umre zbog nedostatka čiste vode, neadekvatnih sanitarnih i higijenskih uslova. To je kao da se svaki dan 20 džambo jetova (aviona) sruši.
5. Jednu polovinu svih bolničkih kreveta u svijetu zauzimaju bolesnici koji boluju od bolesti "iz vode".
6. 200 miliona ljudi na svijetu je inficirano schistosomiasis-om, od čega 20 miliona pati od teških posljedica. Ta bolest se danas može naći u 74 zemlje svijeta. Naučne studije pokazuju da se zaraze smanjuju za 77%, ako su riješeni problemi sanitarija i vode.
7. Prosječna dužina koju prepješače žene u Aziji i Africi, da bi sakupile vodu, je 6km.
8. Težina tereta koji nose u rukama je 20kg (maksimum za avionski prtljag).
9. U zemljama u razvoju jedna osoba, u prosjeku, potroši 10l vode na dan.
10. U Velikoj Britaniji jedna osoba u prosjeku potroši 135l vode na dan.
11. Kada jednom pustite vodu iz vodokotlića potrošite toliko vode koliko jedna prosječna osoba, u zemljama u razvoju, na dan potroši za piće, pranje, kuhanje i čišćenje.
12. Usporedba cijena:
 - o U Evropi se 11 milijardi \$ svake godine potroši na sladoled,
 - o U SAD-u i Evropi se 17 milijardi \$ potroši na hranu za kućne ljubimce,
 - o U Evropi se 105 milijardi \$ godišnje potroši na alkoholna pića,

To je desetostruki iznos novca sa kojim se može obezbijediti adekvatna voda, sanitarni i higijenski uslovi za sve.

13. U zadnjih 10 godina je diareja ubila više djece nego svi oružani sukobi koji su se desili poslije Drugog svjetskog rata.
14. U Kini, Indiji i Indoneziji je duplo više ljudi umrlo od diareje, nego od HIV-a/ ADIS-a.
15. 1998. godine u Africi je 308 000 ljudi umrlo u ratu, a više od 2 miliona (šest puta više) je umrlo od diareje.
16. Stanovnici Kiberije, siromašna četvrt kod Nairobija, Kenija, plaćaju pet puta višu cijenu za vodu nego stanovnici Amerike.
17. 25% stanovnika gradova u zemljama u razvoju koriste vodu koju prodavači prodaju po značajno višoj cijeni od cijene vode gradskog vodovoda.
18. Predviđanja za 2025. godinu pokazuju da će broj stanovnika u gradovima, u zemalja u kojima nema dovoljno vode, porasti na 3 milijarde. Danas 470 miliona ljudi živi u takvim regionima.
19. Samo pranje ruku sapunom i vodom smanjuje diarejna oboljenja za jednu trećinu.



20. Nakon «Inicijative za pranje ruku» u Guatemali 1998. godine, bilo je 322000 manje oboljelih od diareje godišnje, a prije te inicijative bilo je 1,5 miliona oboljele djece.
21. U Zambiji, jedno od petoro djece umre prije svog petog rođendana. Nasuprot tome, u Velikoj Britaniji manje od 1% djece ne napuni pet godina.
22. Tokom jednog istraživanja u Karachi došlo se do saznanja, da se u područjima bez adekvatnih sanitarnih uslova i edukacije o higijeni, troši šest puta više novca na medicinske tretmane, nego na područjima koja imaju adekvatnu sanitaciju i higijenu.
23. Bolesti koje potiču iz vode (kombinacija nedostatka čiste vode i neadekvatne sanitacije) koštaju Indiju 73 miliona radnih dana godišnje. A u epidemiji kolere u Peruu ranih 90-ih, izgubljena je 1 milijarda \$ u turizmu i izvozu za samo 10 sedmica.
24. Provjerom kvaliteta vode i korištenjem kvalitetne vode, smanjuju se diarejna oboljenja kod djece za 15-20%; bolja higijena (pranje ruku i sigurna priprema hrane) smanjuju ih za 35%, a adekvatno zbrinjavanje dječijeg izmeta, smanjuje ih za skoro 40%.
25. 1,5 milijardi ljudi inficirano je crvima, koji potiču iz izmeta i urina koji se nalazi u njihovoj okolini. Ove infekcije se mogu kontrolirati i smanjiti boljim sanitarnim i higijenskim uslovima, kao i sigurnim pristupom vodi. Ovi paraziti mogu uzrokovati pothranjenost, anemiju ili poremećaj u rastu, zavisno od stepena inficiranosti.
26. Po istraživanjima, na diareju, tuberkulozu i malariju, otpada 20% od svih svjetskih bolesti, a na njih se troši manje od 1% iz svih javnih i privatnih zdravstvenih fondova.
27. Ekološka sanitacija je jedna opcija koju koriste stanovnici Kine, Meksika i Vijatnama. Izmet sadrži značajne hranjive materije. Mi proizvodimo oko 4,56 kg nitroгена, 0,55 kg fosfora i 1,28 kg kalijuma po osobi godišnje putem urina i izmeta. To je dovoljno da se proizvedu dovoljne količine kukuruza i pšenice za čitavu godinu za jednu osobu.
28. Jedan gram izmeta može imati 10000000 virusa, 1000000 bakterija, 1000 ćelija parazita i 100 jaja od parazita.

Ušteda pitke vode

Mogućnosti uštede pitke vode

Činjenica je da mnogi građani i kada imaju pristup pitkoj vodi neracionalno je koriste, jer ih cijena vode uopće ne motivira da je štede, a s druge strane, mnogi nisu svjesni da slatkovodni resursi vode nisu neiscrpni.

Obični građani ne mogu mnogo uticati na pronalaženje novih izvorišta, izgradnju novih i rekonstrukciju starih vodovoda, ali mogu zaštititi postojeća izvorišta (npr. ne odlagati otpad ili ne sjeći šumu u njihovoj blizini), mogu racionalnije koristiti raspoložive resurse, omogućiti obogaćivanje podzemnih resursa ili koristiti nove resurse kao npr. kišnicu. Primjenom narednih uputa može se uštedjeti 1/3 ustaljene potrošnje vode.



Da li znate?

- Jedno domaćinstvo može uštedjeti i do 75.600 litara godišnje pazeći na slavine,
- Iz otvorene slavine istekne mnogo više vode nego mislite: 10-17 l vode ode u slivnik svake minute dok je otvorena,
- Ako je slavina otvorena dok perete zube potrošite 40-60 l vode,
- Na pranje suđa sa otvorenom slavinom u prosjeku ode 120 l vode,
- Ako se brijete a slavina je otvorena, potrošite oko 40-80 l vode,
- Ako perete automobil crijevom kod kuće, desi se da potrošite i do 600 l vode,

Mijenjajmo neke navike i štedimo!

- Pranje zuba: ako samo pokvasite i isperete četkicu, potrošite samo 2 l vode. Ušteda: do 35 l svaki put kad perete zube, u odnosu na stalno otvorenu slavinu
- Brijanje: ako napunite posudu, potrošite samo 4 l vode. Ušteda: do 55 l za svako brijanje, u odnosu na stalno otvorenu slavinu
- Pranje suđa ručno: ako napunite sudoper, potrošite oko 20 l vode. Ušteda: 100 l svaki put kad perete suđe

Dalje mogućnosti uštede pitke vode!



Sve slavine i WC vodokotlić u domaćinstvu prekontrolirati. Ukoliko kaplje slavina brzinom od jedne kapi u sekundi, to godišnje iznosi oko 6000 l vode ili 16,5 l/danu.



Propusni vodokotlić nepovratno potroši 20000 l/godini ili oko 100 kada vode. Obični vodokotlić zamijeniti sa novim koji ima dvije mogućnosti puštanja vode 5 l i 10 l vode.



Kratko se tuširati umjesto kupati u kadi punoj vode i kada se sapunamo, zatvoriti vodu.



Prilikom pranja zubi i brijanja ne ostavljajte vodu da stalno teče.



Ugradite na slavine i tuševe regulatore protoka vode kojima smanjujete 20-50% potrošnju vode i energije. Kod obične slavine imamo protok vode od 10-17 l/min a kod ugrađenog regulatora imamo konstantan protok od 6 l/min ali uz isti komfor, tj. osjećaj dovoljne količine vode.



Kada kupujete novu mašinu za pranje veša ili suđa kupite onu kojoj je potrebno manje vode i energije. Mašine koristite samo kada su pune.



Koristite omekšivač vode, a ne omekšivač rublja, jer se korištenjem meke vode smanjuje potrošnja deterdženta, mašina je dugotrajnija, a nastale otpadne vode su prihvatljivije za vodotoke.



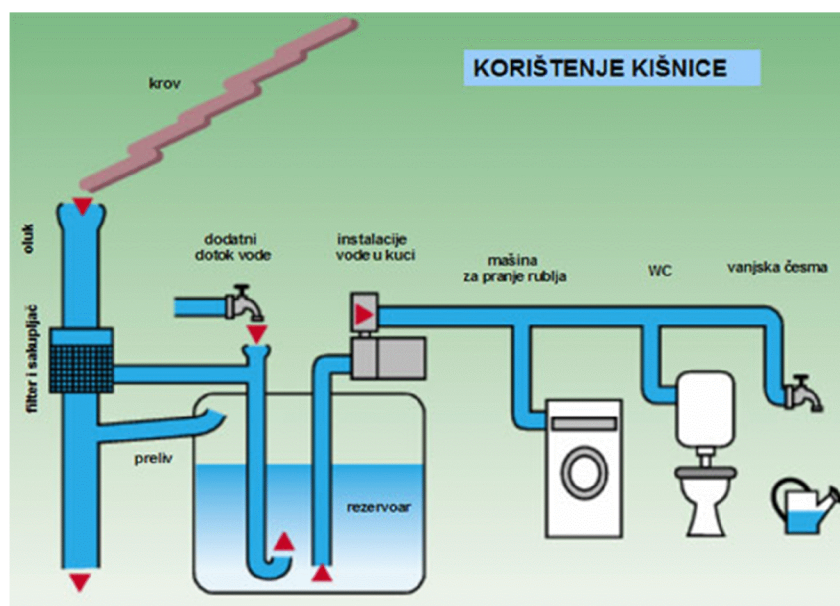
Sakupljajte kišnicu i njome sapirite WC, automobile, dvorišta, zalijevajte vrt!

Korištenje kišnice

Jedan od načina uštede pitke vode je svakako i korištenje kišnice. Kišnicu možemo koristiti u domaćinstvu, omogućiti joj da nesmetano ode u tlo čime direktno pomažemo obogaćivanje podzemnih vodnih resursa ili je iskoristiti kao strukturni element naselja i na taj način rasteretiti vodotoke ili prečišćivače otpadnih voda.

Korištenje kišnice u domaćinstvu

Izgradnjom uređaja za korištenje kišnice moguća je znatna ušteda pitke vode. Po svojim osobinama kišnica može zamijeniti pitku vodu kod: ispiranja WC školjke, pranja veša ili automobila, čišćenja i zalijevanja u bašti.



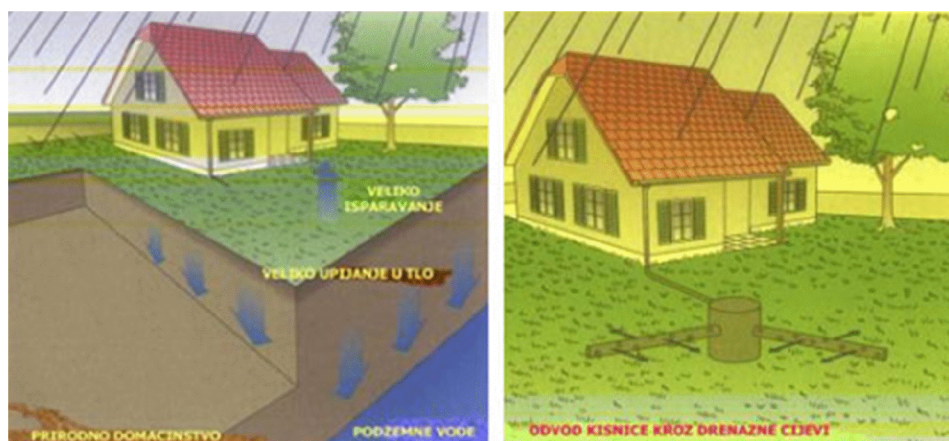


Ljudi u svijetu već odavno koriste kišnicu za pranje rublja, gdje su razvili i nove modele mašina za rublje sa dva dotoka vode (jedan za kišnicu, a drugi za pitku vodu), tako da se rublje pere kišnicom sve do zadnjeg ispiranja, a posljednje pranje se obavlja pitkom vodom, što ovakva mašina automatski omogućuje. Kod nas ovakav vid korištenja kišnice (pranje rublja) je moguć, naravno, tamo gdje je zrak čist.

Također, korištenje kišnice je postupak, kojim se u budućnosti mogu znatno rasteretiti uređaji za prečišćavanje otpadnih voda. Iako nemamo mnogo ovakvih uređaja, trebamo to imati na umu, jer oni već postojeći, kao što je uređaj za prečišćavanje otpadnih voda grada Srebrenika, susreću se sa problemom velikih oborinskih voda prilikom jakih pljuskova.

Odvođenje kišnice u tlo se obogaćuju podzemni vodni resursi

Kišnica treba nesmetano da prođe kroz tlo tamo gdje padne ili da površinski oteče. Ona se ponovo može ukazati u vidu izvora ili može nastaviti da otiče u dublje slojeve zemlje, gdje se priključuje podzemnim vodotocima. Iz nadzemnih i podzemnih izvora dobijamo našu vodu za piće. Da bi mogli imati dovoljno prirodnih resursa pitke vode, koji su potrebni za život ljudi i životinja, moramo pospješivati upijanje vode u tlo, izbjegavati izgradnju vodonepropusnih površina (betonirana dvorišta, parkinge, pješačke staze...) i manje vode odvoditi podzemnim cijevima.



Prednosti odvođenja kišnicu u tlo:

- Stvaraju se nove podzemne vode. Kada kišnica padne na prirodnu površinu direktno se upije u tlo. Prolaskom kroz tlo ona se čisti, prodire u dublje slojeve tla i obnavlja podzemne vode.



- Kanalizacije i vodotoci su manje opterećeni. Upija li se kišnica u slojeve tla, pri jakim i kratkim pljuskovima, kanalizacije i sistemi za odvođenje vode bivaju manje opterećeni, a prečišćavanje vode je olakšano, tj. bolji je kvalitet prečišćene vode.
- Nastajanje malih prirodnih kružnih procesa vode. Veoma je zahtjevno i neprirodno transportiranje kišnice sa većih sabirnih površina, preko dugih staza i onda odvođenje u neki vodotok ili sistem za prečišćavanje otpadnih voda. Mali prirodni kružni procesi vode nastaju na području gdje se voda upija u tlo.
- Prljavština se odvaja. Odvodi li se kišnica kroz prirodnu površinu, tj. u tlo, iskorištava se filtrirajuća sposobnost tla i korjenja. Prljavština se zadržava u humusu.
- Gornji slojevi tla imaju sposobnost upijanja velikih količina vode. Gornji slojevi tla i biljke su u mogućnosti da sprema velike količine vode. Kod planiranja treba uzeti u obzir i ovu prednost.
- Učestalost visokog vodostaja se smanjuje. U potocima i rijekama se smanjuje količina vode zbog odvođenja značajnih količina vode u tlo. Rezultat su rjeđi slučajevi visokog vodostaja.
- Kišnica se povoljno zbrinjava. Odvođenje kišnice u tlo umjesto odvođenja kanalizacionim sistemom, štede se sredstva za izgradnju kanala i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda. Odvajanje kišnice od prljave vode pruža tom naselju mogućnost uštede novca.

Kišnica kao strukturni element naselja

U naselju gdje nije moguće poniranje (upijanje) kišnice u tlo potrebno je napraviti odvojen odvod za kišnicu i na taj način rasteretiti kanalizacionu mrežu. To ne mora biti podzemnim cijevima, kišnica se može koristiti u oblikovanju okoline.



Dvorišta i javne površine mogu biti prirodno oblikovane/uređene. Prirodni i otvoreni kanali za odvođenje vode i rastresito tlo, omogućavaju prirodni rast biljaka na toj površini. Sa jedne strane popravljaju se klimatsko stanje na tom malom području, što omogućava popravljavanje životnih uvjeta u staništima biljaka i životinja, a sa druge strane se stvaraju primamljiva mjesta na kojima se okupljaju djeca i odrasli, što podiže svijest građane o ovom elementu - o vodi.



Polutanti u vodi

U otpadnoj vodi susrećemo:

- Fizičke polutante,
- Hemijske polutante i
- Biološke polutante

Šta je otpadna voda?

To je upotrijebljena voda iz naselja i industrije kojoj su promijenjena fizikalna, hemijska i biološka svojstva tako da se ne može koristiti u poljoprivredi niti u druge svrhe.

Otpadna voda je određena svojim fizičkim, hemijskim i biološkim sastavom. Polutanti koje možemo naći u otpadnoj vodi mogu se klasificirati u tri grupe: fizičke, hemijske i biološke.

Fizički polutanti

To su suspendirane materije, one se talože i stvaraju anaerobne uvjete, to su npr. razni otpaci (hrana, odjeća, toalet papir), pijesak, mulj, ali isto tako radioaktivna i termalna zagađenja.

Topla voda od hlađenja narušava proces fotosinteze u akvatorijima, odnosno snižava mogućnost vode da prenosi kiseonik, čime se narušava životna aktivnost biljnih i životinjskih vrsta u vodnoj sredini.

Sve veću opasnost iz ove grupe polutanata čine radioaktivne tvari koje kontaminiraju vodne resurse na širem prostoru. Prije svega, to su radioaktivne padavine nakon nuklearnih proba, zatim radioaktivni elementi u slučaju većih havarija nuklearnih elektrana, radioaktivni otpaci iz instituta gdje se koriste izotopi i dr.

Hemijski polutanti:

- biorazgradljive organske materije; uglavnom ih čine proteini, ugljikovodici i masti. Ako se ispuštaju neprečišćene u okolinu, biološka razgradnja ovih materija dovodi do gubitka kisika i razvoja septičkih uvjeta,
- nutrijenti (azot, ugljik i fosfor) koji su bitni za rast mikroorganizama i njihovim ispuštanjem u vodenu sredinu može doći do razvoja nepoželjnog vodenog svijeta, odnosno, do eutrofikacije, a njihovim ispuštanjem u većim količinama na zemljište, može doći do zagađenja podzemne vode,



- rezistentne organske materije; ove materije su otporne na uobičajene biološke metode obrade otpadnih voda, a to su uglavnom površinski aktivne materije (deterdženti), fenoli i pesticidi,
- teški metali; zbog njihovih toksičnih osobina, određeni teški metali mogu imati negativan uticaj na biološki proces prečišćavanja, kao i na život u vodotoku,
- otopljene neorganske materije; (kalcij, natrij i sulfati) dospijevaju preko upotrebe vode i trebaju se odstraniti da bi se voda ponovo koristila

Biološki polutanti

To su bakterije, virusi, alge, fekalije, lignini i drugi zarazni organizmi. Među ovima posebno su opasni po čovjeka infektivni mikroorganizmi, izazivači zaraznih bolesti.

Otpadne vode

Vrste i karakteristike otpadnih voda

Otpadne vode po svom porijeklu dijelimo u četiri kategorije:

- sanitarne (fekalne)
- industrijske
- atmosferske
- infiltracione

Sanitarne (fekalne) otpadne vode

Fekalne otpadne vode nastaju na sanitarnim čvorovima stambenih, javnih, industrijskih i drugih objekata gdje žive i rade ljudi, koji u fiziološkom procesu proizvode zagađenja u tečnom i čvrstom obliku. Slično je i sa domaćim životinjama koje se uzgajaju na farmama i drugim pojedinačnim mjestima.

U ove vode ubrajamo i otpadne vode od čišćenja prostorija, spremanja hrane, pranja posuđa i rublja, održavanja lične higijene i sl. Količina sanitarnih otpadnih voda zavisi od specifične potrošnje vode, pa je jednaka ili manja od nje cca 10%.

Industrijske otpadne vode





Industrijske otpadne vode nastaju u fabrikama i industrijskim pogonima nakon upotrebe vode u procesu proizvodnje, kao i prilikom pranja aparata, uređaja i dr. Danas postoji veliki broj po karakteru različitih industrijski otpadnih voda, koje se dijele na niz podtipova u zavisnosti od tehnologije proizvodnje. Ove vode mogu biti i uslovno čiste, kada se upuštaju direktno u recipijent ili atmosfersku kanalizaciju.

Kod hemijske i metaloprerađivačke industrije prevladavaju zagađenja mineralnog porijekla. Kod tekstilne, prehrambene, kožarske, industrije papira i sl. zagađenja su pretežno organskog porijekla.

Kod zajedničkog prečišćavanja sanitarnih i industrijskih voda postiže se mješavina koja se dobro biološki prečišćava, ukoliko nisu prisutne toksične materije, kao npr. teški metali, cijanidi, razni otrovi, kada je za industrijske otpadne vode, prije miješanja, potrebno uraditi predtretman, kako bi se one neutralisale i bile pogodne za dalje prečišćavanje.

Količina i kvalitet otpadnih voda industrije zavisi su od tehnološkog procesa proizvodnje i mijenjaju se tokom dana, što je manje izraženo kod sanitarnih voda.

Atmosferske otpadne vode

Ove vode se formiraju kao površinski oticaj od padavina i otopljenog snijega sa urbanog područja. U ove vode se ubrajaju i otpadne vode od pranja uličnih površina, trotoara i dr.

Količina i kvalitet ovih voda zavisi od intenziteta i učestalosti padavina, od načina održavanja javne higijene, od broja i intenziteta motornog saobraćaja, vrste površinske obrade terena i saobraćajnih površina, zagađenja atmosfere, od klimatskih uvijeta i sl.

Po ukupnoj bakteriološkoj zagađenosti, atmosferske otpadne vode su slične sanitarnim. Međutim, atmosferske vode sa industrijskih površina nose značajne količine bakra, olova i arsena, sa asfaltnih površina naftne produkte (15 -25 mg/l), što izuzetno ugrožava sanitarni režim recipijenta (nastaje trovanje riba, otežano korištenje vode i sl.). Nažalost, praksa je da se ove vode ne prečišćavaju, jer se smatraju uslovno čistim, što ponekad nije tako.



Infiltracione vode

Infiltracione vode su podzemne vode koje dotiču u kanalizacionu mrežu preko cjevnih spojeva, drenažnih sistema i sl. Po svom kvalitetu su najčistije, međutim, u većim količinama, kad razblaže sanitarne vode, mogu da poremete biološko prečišćavanje na postrojenjima.

Izvori zagađenja

Izvori zagađenja se svrstavaju u dvije kategorije:

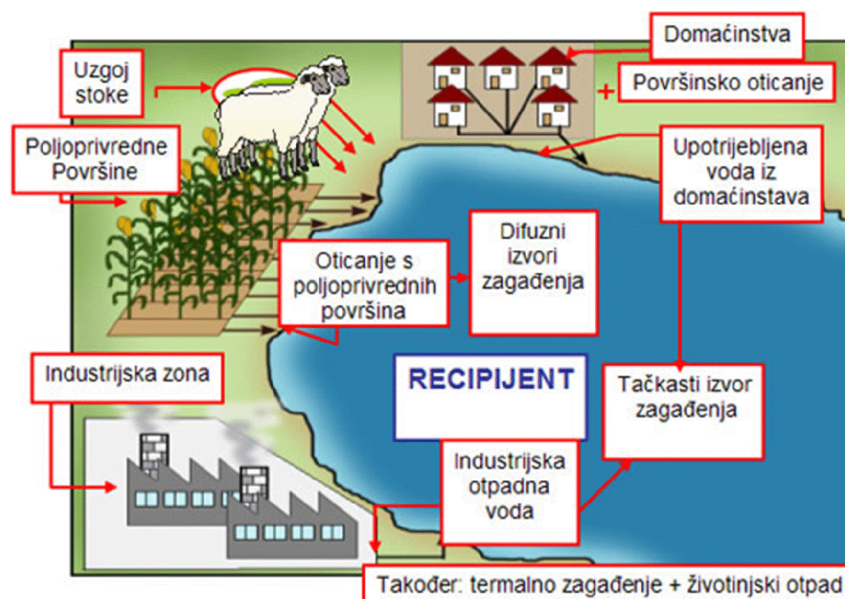
- tačkasti i
- netačkasti (rasuti, difuzni) izvori zagađenja.

Tačkasti izvori zagađenja

Ovi izvori zagađenja se javljaju kada se zagađujuće materije direktno ispuštaju kroz cijevi/kanale u recipijente (rijeke i jezera). Primjer ovakvog zagađenja je ispuštanje otrovnih hemikalija direktno u vodotok putem cjevovoda.

Netačkasti izvori zagađenja

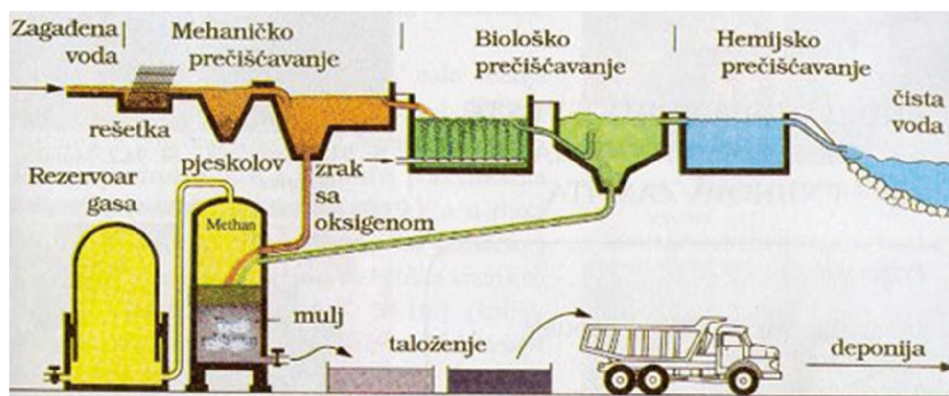
Oni se javljaju kada se zagađujuće materije ispiraju u vodotoke, npr. kada đubriva sa polja odlaze u vodotok spiranjem poljoprivredne površine. Dok se prva kategorija izvora može lako pratiti i kontrolirati, druga predstavlja rasuti izvor zagađenja, koji je teže otkriti i s njim se bori.



Tretiranje otpadnih voda

Poznato je da vodotoci imaju sposobnost samoprečišćavanja ili autopurifikacije. Od kada postoji živi svijet na zemlji voda se koristila i pomalo zagađivala biljnim, životinjskim i ljudskim otpacima tkz. organsko zagađenje. U početku je to malo uticalo na zagađivanje voda, jer se organski otpad razgrađivao pomoću zraka, uglavnom na korisne materije. Dakle, priroda je tada bila sposobna da sama prečisti te količine vode.

Međutim, razvojem ljudske zajednice, porastom broja stanovnika i njihovom koncentracijom u velikim gradovima, količina organskih otpadnih voda se znatno povećala. Njihovim koncentriranim ispuštanjem u rijeke, onemogućavan je proces samoprečišćavanja i prirodnog biološkog prečišćavanja. Osim toga, razvojem industrije krajem 19. i početkom 20. stoljeća, čovjek sve više koristi vodu, a kao rezultat industrijske proizvodnje, nastaje ne samo organsko, već i hemijsko zagađenje vode. Zbog svega toga se javila potreba za iznalaženjem vještačkih bioloških, ali i hemijskih procesa prečišćavanja.



Sve otpadne vode bi se po pravilu trebale tretirati u postrojenjima za prečišćavanje otpadnih voda, međutim u praksi to nije slučaj. Dok u razvijenim zemljama postoji čitav niz različitih postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, u našoj zemlji se većina otpadnih voda ispušta u vodotoke bez prethodnog prečišćavanja.

Otpadne vode se od mjesta nastajanja do postrojenja za prečišćavanje, odnosno do ispuštanja u vodotoke, odvođe kanalizacijom koju čini sistem cijevi, kanala i uređaja.

Kanalizacije nisu izum novijeg doba. Još u staroj Indiji za vrijeme tkz. Indus kulture bila su u upotrebi



moderna postrojenja (3000 p.n.e.). Kao pravi majstori za kanalizacije dokazali su se Rimljani. Odvod otpadnih voda starog Rima uslijedio je u poznatoj "Cloaca maxima".

Tek u novije vrijeme čovjek je primijetio da odvod otpadnih voda u rijeke ili njihovo poniranje u tlo može imati štetne posljedice za pitku vodu. Nehigijenska, zagađena voda često je bila uzrok velikih tragedija i epidemija u srednjem stoljeću, ali i kasnije sve do kraja XIX stoljeća (npr. velika epidemija kolere 1854. godine koja je zadesila London i od koje je umrlo oko 5 000 ljudi i epidemija kolere u Hamburgu 1892. godine, od koje je umrlo 10 000 ljudi).

Izgradnja vodovoda je uticala na količinu otpadne vode, koja se naglo povećala, i koja je putem kanalizacije odvođena u rijeke, tako da je nivo samoprečišćavanja vodotoka bio brzo dosegnut, usljed čega je proistekla nužnost izgradnje postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda.

Danas je većina kanalizacionih mreža u svijetu tzv. miješanog tipa gdje se čista kišnica odvodi u postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda zajedno sa prljavom vodom. Kod jakih kiša, sva ova voda nema dovoljno mjesta u prečišćivaču, tako da velika količina neprečišćene otpadne vode završi direktno u vodotocima. Osim toga, otpadne vode bivaju jako razrijeđene, tako da se procesi prečišćavanja usporavaju. U budućnosti je neophodno "stranu" vodu (čistu kišnicu sa krovova, pješačkih staza ili ne zagađenih dijelova ulica) odvoditi u tlo ili ako to nije moguće, direktno u vodotoke posebnim sistemima.





Zaštita vode

Naš doprinos u zaštiti voda

Svaki pojedinac može dati doprinos u zaštiti voda ako samo malo promijeni svoje ustaljene navike:

- Racionalno koristiti vodu
- Spriječiti nastajanje velikih količina otpadnih voda na samom izvoru
- Koristiti biorazgradljive deterdžente jer na taj način pomažemo biološku razgradnju
- Koristiti omekšivač vode umjesto omekšivača za rublje, jer meka voda smanjuje potrošnju deterdženta i štiti mašinu, a nastale otpadne vode su prihvatljivije za vodotoke,
- Voditi računa o tome šta bacamo u kanalizaciju, jer trebamo imati na umu da će to završiti ili u postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda ili u vodotoku (što je kod nas češći slučaj)
- Koristiti prirodna đubriva umjesto vještačkih
- Ne odlagati otpad u blizini izvorišta pitke vode i vodotoka
- Ne sjeći šume u blizini izvorišta
- Kontrolirati eroziju tla na vlastitom imanju sadnjom biljnog pokrivača i stabiliziranjem područja sklonog erozijama
- Ne odlagati staro motorno ulje u blizini vodnih resursa (jedan litar ulja zagadi preko milion litara vode)
- Pažljivo odlagati baterije; jedna cinčana baterija može zagaditi od 5-30 m³ vode, jedna kadmijaska baterija može zagaditi od 3000-15 000 m³ vode a samo jedna merkurijska baterija može zagaditi do 30000 m³ vode

Prvi korak koji možemo od danas napraviti je pravilan izbor deterdženata. Korištenjem deterdženata bez fosfata direktno doprinosimo smanjenju količina fosfora u komunalnim otpadnim vodama i smanjenju zagađenja naših rijeka.

Svaki dan se u rijeke u BiH ispusti oko 8400 kg fosfora kroz komunalne otpadne vode (bez industrije). Fosfor, iako jedan od osnovnih elemenata za život, u prevelikim količinama postaje zagađivač. On uzrokuje veoma brzi razvoj algi i viših oblika biljaka, koje koriste više kisika iz vode, i na taj način narušavaju balans organizama u vodi (eutrofikacija).

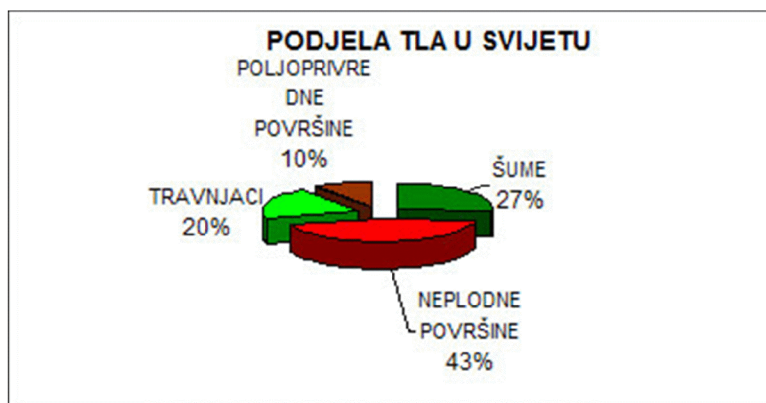


Šumski pokrov

Raspoložive količine šumskog pokrova

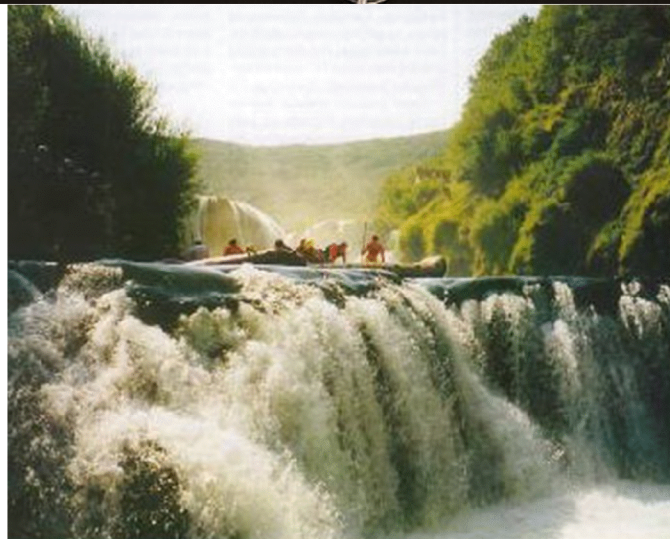
U svijetu

Od ukupne površine kopna na planeti Zemlji koja iznosi oko 159 miliona km², na šume otpada 27%, na neplodne površine 43%, na travnjake 20% i na poljoprivredne površine svega 10%.



Povezanost šuma i vode

Šume nisu samo zeleni ukras jednog grada ili područja, ili sirovina za drvnu industriju, nego isto tako vrlo važan regulator klime i prvenstveno nenadoknadiv regulator režima voda, čime se obezbjeđuje voda za vodosnabdijevanje, hidroakumulacije, vodni saobraćaj, hidromelioracije za poljoprivrednu proizvodnju i drugo.



S druge strane potrebe stanovništva za vodom svakim danom su sve veće, te se predviđa da će one u budućnosti rasti po stopi od 3% godišnje. Pošto je poznato da je količina postojeće vode na zemlji nepromjenjiva, potrebno je primjeniti svo znanje, umijeće i posebne mjere i zadovoljiti sve te potrebe za vodom. U okviru tih mjera šume mogu dati poseban doprinos i odigrati važnu ulogu u budućnosti.

Nažalost, od 1950. godine do danas, nestalo je oko polovina cjelokupnog šumskog bogatstva svijeta, dok sadašnji gubici dostižu čak 18 miliona hektara posječenih šuma godišnje.

Takav odnos savremenog čovjeka prema šumi dovodi do ogoljavanja ogromnih površina zemljišta i prijeti opasnost širenja pustinje, čije nadiranje sve manje zaustavljaju šume koje nestaju. Nije teško predvidjeti kakve sve posljedice ovo može da ima za budućnost čovjeka i život na planeti.

Naše grijehe će snositi generacije iza nas. Čovjek i šume su u stalnoj interakciji, pa što god zadesi šumu zadesit će i čovjeka.



Uticaoj űuma na vode

Uticaoj űuma na reűim voda u jednom slivu

Nikakva vjeűtaĉki napravljena fabrika vode ne moűe zamijeniti űumski izvor iznad koga nema nikakvih zagađivaĉa, nego samo netaknuta priroda sa obiljem zdravih stabala, grmlja i prizemne flore.

űuma smanjuje povrűinsko oticanje vode

Istraűivanja u űvicarskoj i Americi dokazala su da iz űumovitim podruĉja otiĉe prosjeĉno 5% manje vode nego iz neűumovitog, jer su u űumi gubici veĉi zbog jaĉeg isparavanja (evaporacije) i jaĉe transpiracije űumskih biljaka.

Veĉ tanak sloj űumske prostirke debljine svega 15 mm znatno smanjuje povrűinsko oticanje vode.

U humidnim (vlaűnim) klimatskim podruĉjima, dobra mjeűovita űuma potroűi za transpiraciju godiűnje 200 do 300 mm padavina. U vrhovima i granju smrekovih i jelovih űuma zadrűi se 19%, u borovim 27%, u bukovim 5% cjelokupnih padavina, űto u prosjeku iznosi 15% od ukupnih padavina. Ova voda i ne dopre do tla, nego se isparava direktno sa drveĉa.

U aridnim (suűnim) klimatskim podruĉjima gubici vode zbog isparavanja iznose ĉak i 80-90% ukupnih padavina, tako da oticanje iznosi svega 10-20%.

Intercepcija i evaporacija oduzimaju znatan dio oborina (Intercepcija je pojava koja nastaje kada padavine dospiju na povrűinu liűea drveĉa, ali i niűih biljaka. Jedna koliĉina biva usvojena i odmah izgubljena u obliku vodene pare. Evaporacija je isparavanje sa povrűine űumske zemlje), te na taj naĉin umanjuju koliĉinu vode koja dopijeva do zemljiűta. S druge strane, intezivno prisustvo korijenja u zemljiűtu, u vrlo kratkom roku potpomaűe da kroz njega proĉe velika koliĉina padavina. Na ovaj naĉin biva usporena ili onemoguĉena pojava kriznih situacija usljed velikih voda.

űuma omoguĉava dobro poniranje padavina i spreĉava nastajanje bujica

űumska zemljiűta su mnogo propustljivija za poniranje vode (bez obzira na geoloűku podlogu) nego li poljoprivredna zemljiűta. Sposobnost űumskih ekosistema da zadrűavaju űto viűe vode u svojoj unutraűnjosti, temelji se na osobenosti prirodno nastalih űumskih zemljiűta da imaju



znatno više šupljina nego zemljišta koja se nalaze van njih. Na ovaj način se u šumskom zemljištu formira čitav kompleks međusobno povezanih kanala, koji imaju sposobnost da se u njima sakupljaju i zadržavaju velike količine vode, kroz koje se voda može i kretati.

Kroz aktivnost životinja koje borave u šumskom zemljištu i korjenovog sistema formira se vrlo dobar sistem za provjetravanje. Ova rastresitost šumskog zemljišta ima za posljedicu da vrlo velike količine tekuće vode budu usvojene u tom sistemu. Prisustvo šumske stelje ispod stabala, kao i mnogobrojne pore i sitni kanalići u zemljištu, omogućavaju prodiranje padavina u unutrašnjost, kao i primanje vode koja dospije iznenadnim ljetnim pljuskovima, i baš zbog te i takve strukture šumsko zemljište ima veću sposobnost usvajanja od okolnih livada i pašnjaka.

Uporedimo li šumu i pašnjak, vidimo da šumsko zemljište propušta 10-30, pa čak i 50% više vode nego pašnjak, jer pašnjak formira plitak i vrlo gust splet tankih žilica koje jako otežavaju poniranje vode u zemlju. Istraživanja pokazuju da 100 mm vode u dobrom šumskom tlu ponire za 1-2 minute a na pašnjaku to traje 1-5 sati.

Treba imati na umu da samo dobro njegovane šume imaju tako veliku propustljivost, dok zapuštene i prekomjerno iskorišćavane šume gube ove osobine i za obnovu svoje rahlosti i propustljivosti trebaju čitave decenije.

Šume imaju važnu ulogu u sprečavanju nastajanja bujica. Činjenice govore da slivna područja obrasla šumom imaju 30-50% niže vodostaje, nego što imaju slivovi koji nisu obrasli šumom.

Šuma sprečava eroziju zemljišta

Šume značajno smanjuju i usporavaju eroziju svojim krošnjama, granama, korjenovim sistemom i opalim lišćem. Usljed erozivnih procesa izazvanih vodom i vjetrom, na našoj planeti se zauvijek izgubi oko 10 miliona hektara zemljišta ili oko dvije površine BiH.

U slivovima sa visokim i strmim planinskim predjelima, koji su pod šumom, ne samo da se sprečava odnošenje erozionog materijala sa tih površina, nego šuma zadržava produkte erozije koji dolaze sa položaja iznad prirodne granice vegetacije, gdje je zemljište golo i nema uvjeta da se zadrže produkti erozionih procesa



U slijedećim tabelama se može vidjeti uticaj nagiba terena i vrste kulture na eroziju i zavisnost između oticanja vode i erozije.

Vrsta kulture	Erodirane površine kod nagiba od		
	0-15%	16-30%	preko 30%
Neuzorano zapušteno polje	5	26	36
Poljoprivredne kulture	15	29	31
Pašnjaci	15	24	26
Suma	9	6	7

Sa povećanjem pada terena na otvorenim zemljištima, erozija se jako pojačava, dok na površinama pod šumom, erozija je mala.

Istraživanja su također vršena u Americi na odnos između oticanja vode i erozije.

Uočljivo je iz ovoga da obrada zemljišta i ispaša na strmim terenima itekako štetno utiče na površinsko oticanje vode i erodiranje tla i kako šumski pokrivač ima uticaj na vezanje tla.

Usljed krčenja šuma i izostanka vjetrobranih pojaseva, tridesetih godina prošlog vijeka je na nekim područjima Kanade u jednoj godini ispuhan sloj zemlje od 60 cm.

Zastrašujući je podatak da u okolini Sarajeva postoji oko 70 klizišta. U BiH je u 1998. godini oko 89% površine bilo zahvaćeno različitim intenzitetom i oblikom erozije, a od toga je 10% odnosno 5155 km² pod uticajem vrlo jake erozije.

Šuma – najbolji i najjeftiniji filter za dobivanje pitke vode

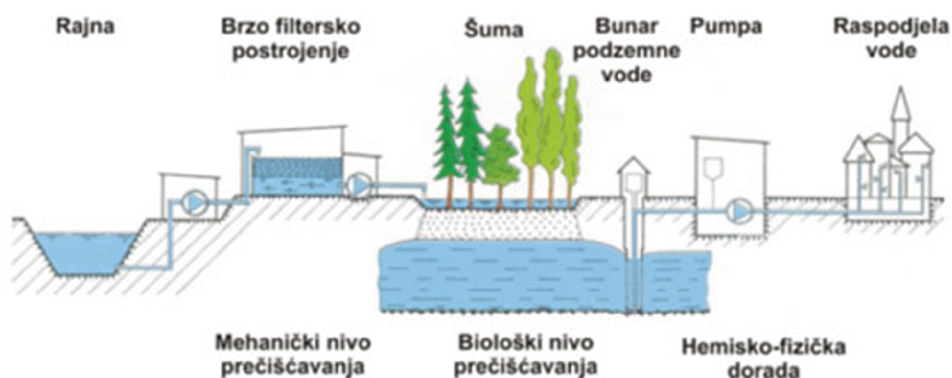
Šumski pokrov je svojevrsan sunder koji upija oborinske vode, a koje se kasnije javljaju kao izvor pitke – filtrirane vode.

Pogledjamo kako neke vrste lišća mogu upiti vode.

- 1 m³ bukovo lišće upije 176 litara vode
- 1 m³ iglice smrče upije 248 litara vode
- 1 m³ iglice običnog bora upije 160 litara vode



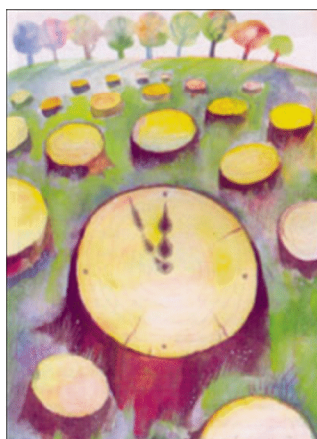
Šume posjeduju tu osobinu da, propuštajući oborine kroz zemljišne slojeve, prečišćavaju vodu. U kojoj mjeri šuma može uticati na čistoću vode, najbolji je primjer grada Frankfurta na Majni u Njemačkoj i Bazela u Švicarskoj. Vodu iz rijeke ili industrijsku vodu predhodno steriliziraju i sistemom cijevi i pumpnih uređaja odvedu u šumu. Tu voda ponire u tlo i miješa se sa podzemnom vodom. Ponirući kroz šumsko tlo, voda se filtrira, prečišćava i kada dođe u kontakt sa podzemnom vodom, ima istu temperaturu, ukus i čistoću kao podzemna voda.



Prečišćavanje rijeke Rajne u šumi u Baselu (Švicarska)

Ilustrativan je podatak da je pedesetih godina prošlog stoljeća usljed požara na Romaniji, koji je zahvatio površinu od 6000 hektara, nakon izvjesnog vremena presušilo 55 izvora.

Ostale funkcije šuma



Pet do dvanaest je za naše šume

- Svjetski fond šuma godišnje atmosferi daje 86 milijardi tona O₂ a apsorbuje čak 119 milijardi tona CO₂,



- Za proizvodnju jedne tone organske biomase kod četinarske vrste drveća, u procesu fotosinteze, koristi se iz atmosfere 1820 kg CO₂, a oslobađa 1393 kg O₂,
- Samo 4 bukova stabla kroz starost od 100 godina obezbjeđuju kiseonik jednom čovjeku za 80 godina života,
- Čovjek može da živi bez hrane oko 5 sedmica, bez vode 5 dana, a bez zraka svega 5 minuta,
- Visoke šume u procesu fotosinteze po 1 ha površine oslobađaju oko 3000 kg kiseonika, a potroše oko 4000 kg CO₂,
- Utvrđeno je da je uloga šuma u prečišćavanju zagađene atmosfere važnija od njene funkcije u proizvodnji kiseonika,
- Procijenjeno je da odrasle bukove šume mogu po 1 ha površine primiti čak 68 tona čađi i prašine,
- Retenciona sposobnost tla pod šumom mjeri se količinom od 800-2500 m³ vode po 1 ha površine,
- Jedno stablo divljeg kestena staro oko 30 godina može zadržati 120 kg prašine i 80 kg aerosola godišnje,
- 1m³ zraka u šumi može da ima 500-2000 čestica prašine, dok na istu zapreminu u gradovima može da sadrži i do 500000 čestica,
- Šume imaju i baktericidno svojstvo. 1 ha kleka godišnje emitira u atmosferu oko 30 kg materija sa baktericidnim dejstvom, što je dovoljno za dezinficiranje omanjeg grada,
- Sto metara od izvora, šuma smanji buku za oko 30 decibela, što zavisi od tipa šume, gustine, visine grmlja, njegove olistalosti i godišnjeg doba.