

A decorative graphic at the top of the page features a grid of squares in a light green color, set against a darker green background that has a wavy, curved bottom edge.

ZAGAĐENJE OKOLINE

Vežbe

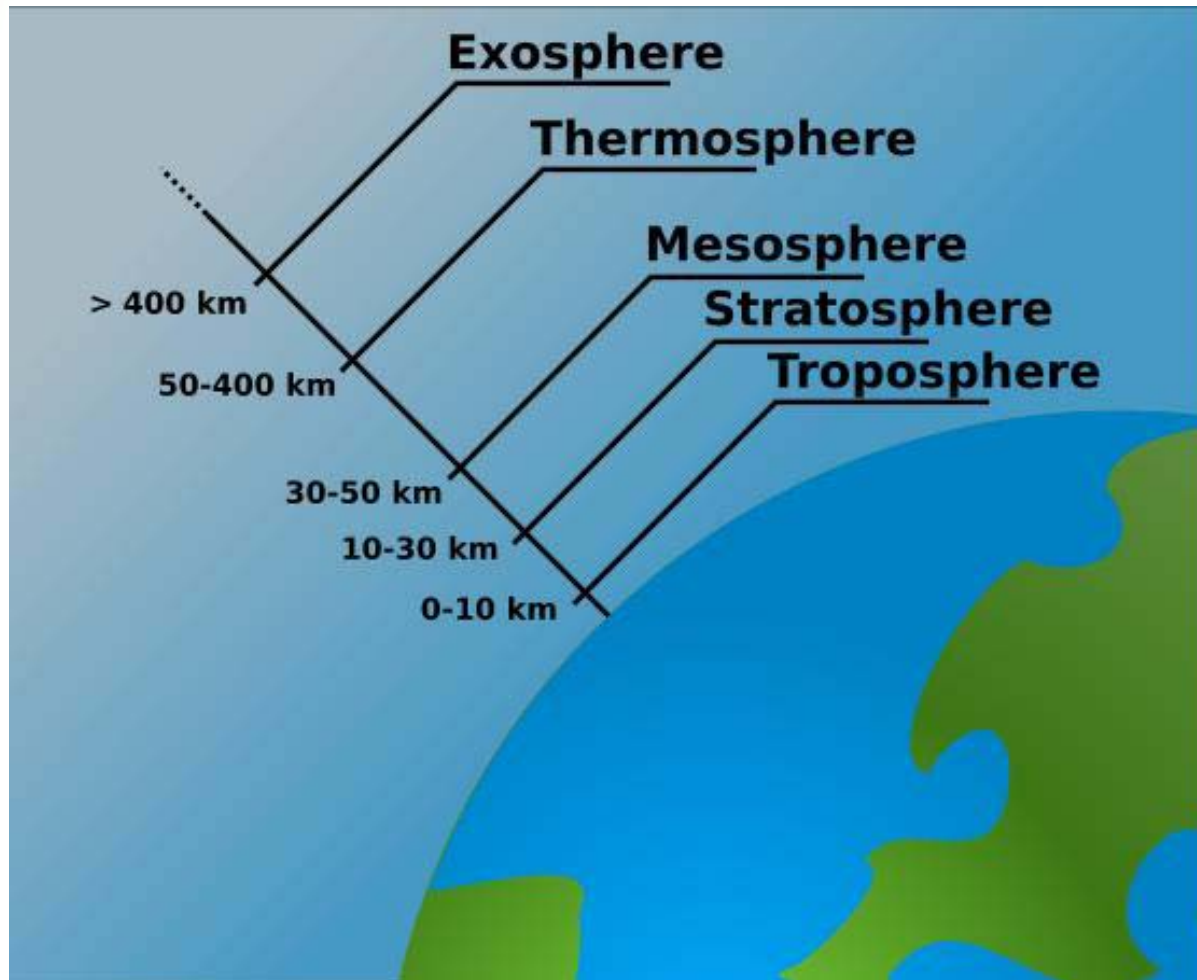
ZAGAĐENJE VAZDUHA

Vazduh je smeša gasova koja čini atmosferu, a sastoji se približno od 21% kiseonika, 79% azota i malih količina plemenitih gasova, ugljen dioksida, vodonika, ozona, vodene pare i raznih nečistoća.

Čist vazduh je osnov za zdravlje i život ljudi i čitavog ekosistema.

Kada govorimo o zaštiti vazduha, podrazumevamo da je to vazduh u troposferi, na otvorenom.

Slojevi atmosfere



Zagađenja vazduha

Zagađeni vazduh utiče na različite načine na zdravlje ljudi i čitav ekosistem.

Atmosfera služi i kao sredstvo transporta zagađujućih materija (zagađivača) do udaljenih lokacija i kao sredstvo zagađenja vode i zemljišta.

Zagađenje vazduha zavisi prvenstveno od tipa zagađivača.

Podela izvora zagađenja

Zagađenje vazduha posledica je prirodnih pojava i ljudske aktivnosti, pa se po načinu nastanka izvori zagađenja vazduha mogu podeliti na:

1. Prirodne izvore zagađenja
2. Antropogene izvore zagađenja

Prirodni izvori zagađenja

U prirodne izvore zagađenja ubrajaju se:

- prašina sa zemljišta,
- vulkanska prašina i gasovi,
- produkti sagorevanja šumskih požara,
- produkti biljnog, životinjskog i mikrobiološkog porekla.

Prirodni izvori zagađenja



Antropogeni izvori zagađenja

1. Stacionarni izvori

- Izvori zagađenja u ruralniom područjima vezanim za poljoprivredne aktivnosti, rudarstvo i kamenolome;
- Izvori zagađenja vezani za industrije i industrijska područja, hemijsku industriju, proizvodnju nemetala, metalsku industriju, proizvodnju električne energije;
- Izvori zagađenja u komunalnim sredinama kao što su zagrevanje, spaljivanje otpada, individualna ložišta, perionice, servisi za hemijsko čišćenje i dr.

2. Pokretni izvori

Obuhvataju motorna vozila sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem.

3. Izvori zagađenja iz zatvorenog prostora

Obuhvataju emisije od sagorevanja i zagrevanja, emisije od različitih materijala ili materija (isparljiva organska jedinjenja, različite sintetičke hemikalije, duvanski dim i dr).

Antropogeni izvori zagađenja



Na osnovu broja izvora i prostorne raspodele izvori zagađenja mogu biti:

1. pojedinačni
2. tačkasti (statični ili mobilni),
3. grupa izvora (statični ili mobilni)
4. linijski izvori.

Prema tipu emisije izvori zagađenja se dele na:

1. emitere čestica i
2. emitere gasova.

Osnovni pojmovi

Kvalitet vazduha određuje koncentracija zagađujuće materije (zagađivača) u vazduhu ili njihovo taloženje na površini u određenom periodu.

Zagađenje vazduha se definiše kao stanje atmosfere u kome su supstance koje oštećuju životnu sredinu, ljudsko zdravlje ili materijale u koncentracijama iznad odgovarajućeg nivoa.

Zagađivači su supstance koje se nalaze u vazduhu, vodi ili na tlu u koncentracijama koje izazivaju fiziološka i ekonomska oštećenja.

Koncentracija zagađivača je masa, zapremina ili količina supstance koja se nalazi u zapremini ili masi vazduha, vode ili tla.

Emisija zagađujućih materija

EMISIJA

**KVALITET VAZDUHA
ŽIVOTNE SREDINE**



Zagađujuće materije

Zagađujuća materija	Glavni izvor zagađenja
Sumpordioksid (SO_2)	Sagorevanje uglja, nafte, crna i obojena metalurgija
Vodoniksulfid (H_2S)	Hemijski procesi, rafinerije
Ugljenmonoksid (CO)	Sagorevanje, motori SUS
Oksidi azota (NO_x)	Sagorevanje, motori SUS
C_nH_{n+2}	Isparavanje tečnih goriva, izduvni gasovi
Čađ	Sagorevanje
Suspendovane čestice	Tehnološki procesi-kamenolomi, cementare
Isparljiva organska jedinjenja	Hemijski procesi, prerada nafte, distribucija benzina

Merenje zagađenja vazduha

Nivo zagađujućih materija u vazduhu u značajnoj meri zavisi i od meteoroloških uslova.

Najbolji i najefikasniji pristup su istovremena i sveobuhvatna merenja emisije, meteoroloških parametara i koncentracija zagađujućih materija u vazduhu na više mesta (mreža mernih mesta).

Merenja emisionog zagađenja mogu biti:

- pojedinačna merenja;
- kontinualna merenja i
- posebna merenja.

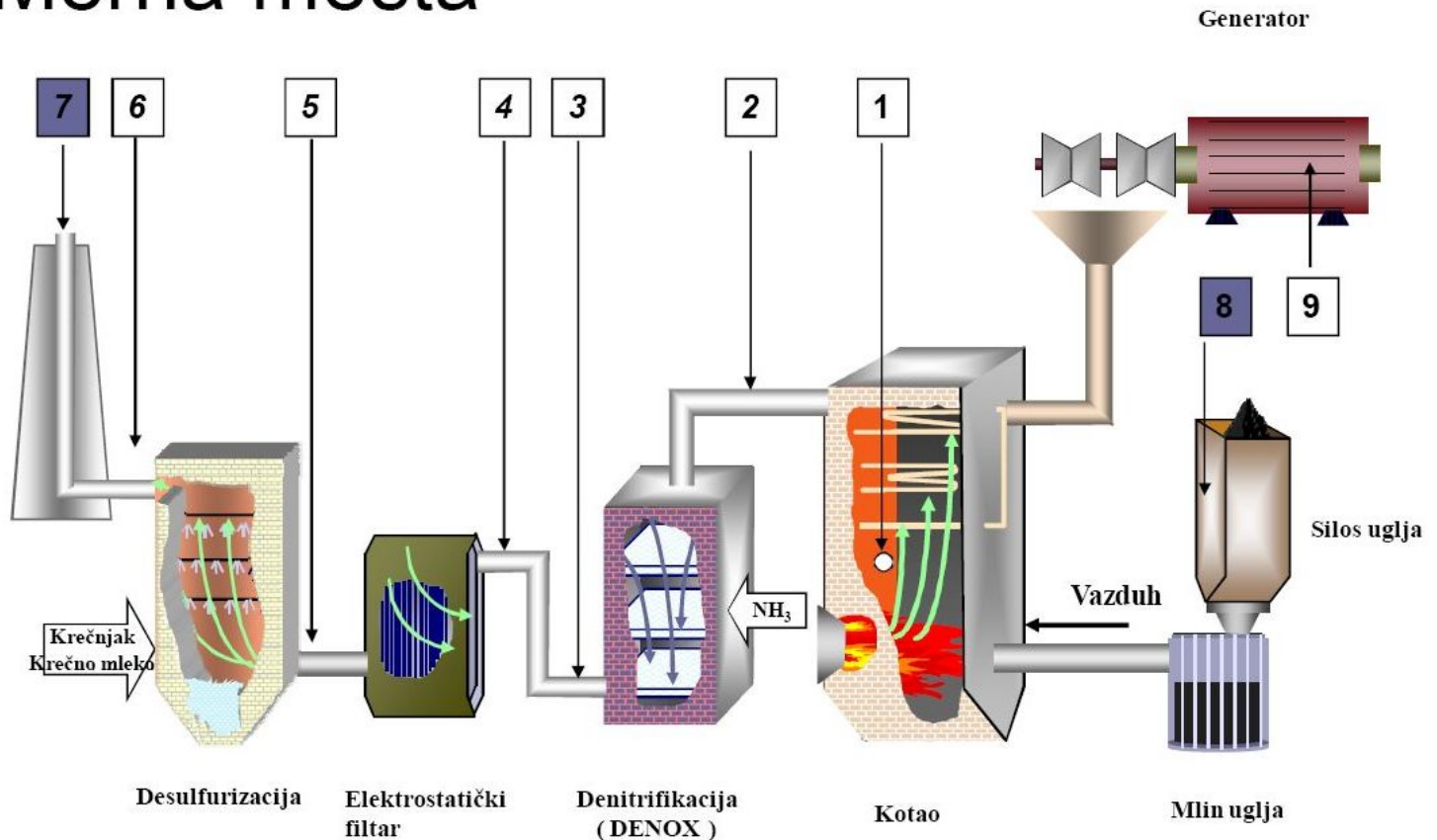
Pojedinačna merenja – vrše se povremeno (periodično), na ispustu stacionarnog izvora.

Kontinualna merenja – vrše se ako su protoci zagađivača veći od propisanih.

Posebna merenja – vrše se kada postoji osnovana sumnja da je došlo do prekomernog ispuštanja zagađujućih materija u vazduh iz pojedinog postrojenja, sumnja u ispravnost mernih uređaja, uslova pod kojima su merenja izvršena i tačnost dobijenih rezultata.

Merenje emisije zagađivača kod termoelektrane

Merna mesta



Granična vrednost emisije

Granična vrednost emisije (GVE) je najviši dozvoljeni nivo količina i koncentracija štetnih i opasnih materija na mestu izvora zagađivanja.

Po pravilu se mere masene koncentracije emitovanih materija u odnosu na jedinicu zapremine (mg/m^3 ili g/m^3), u suvom otpadnom gasu na temperaturi od 0°C i pod pritiskom od 1013 mbara, jer se samo u tom slučaju mogu porediti sa graničnim vrednostima emisije.

Posebnim pravilnicima određuju se granične vrednosti emisije štetnih i opasnih materija u vazduh na mestu izvora zagađivanja.

Štetne i opasne materije jesu:

- 1) kancerogene materije;
- 2) ukupne praškaste materije;
- 3) praškaste neorganske materije;
- 4) neorganska jedinjenja u obliku aerosola, pare ili gasa i
- 5) organska jedinjenja.

Poređenje izmerenih koncentracija zagađivača sa graničnim vrednostima emisije je ključni element u svakom merenju emisije.

Uređaji za merenja emisije zagađivača



Stacionarno merenje

Mobilna merna stanica



Mere za poboljšanje kvaliteta vazduha

Mere za sprečavanje i smanjenje zagađivanja vazduha i poboljšanje kvaliteta vazduha obuhvataju:

- propisivanje graničnih vrednosti emisija zagađujućih materija iz stacionarnih i pokretnih izvora zagađivanja;
- utvrđivanje maksimalnih nacionalnih emisija za pojedine zagađujuće materije;
- propisivanje dozvoljenih količina pojedinih zagađujućih materija u određenim proizvodima (naročito u tečnim gorivima, kao i u određenim bojama i lakovima);
- smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte;
- postepeno smanjivanje upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač...

ZAGAĐENJE VODE

Voda je osnovni preduslov za život svih živih bića na Zemlji.

Voda je veoma rasprostranjena životna sredina, pokriva $\frac{3}{4}$ zemljine površine. Približno 99,5% pripada velikim morskim prostranstvima, a svega 0,5% kopnenim vodama.

Za normalan život živih bića, voda mora imati ispravan hemijski sastav i prirodne karakteristike.

Najčistije vode u prirodi predstavljaju atmosferske vode, koje sadrže najmanje količine mineralnih materija.

Kvalitet vode

Kvalitet vode zavisi od fizičko-hemijskih i biohemijskih osobina vode u rekama, jezerima i morima, a to znači da zavisi od sadržaja kiseonika, organskih jedinjenja, nitrata, fosfata, mangana, magnezijuma, teških metala....

Promene kvaliteta vode mogu biti uslovljene fizičko-hemijskim i biohemijskim promenama:

- otpadnim vodama
- pesticidima i veštačkim đubrivima
- kiselim kišama
- promenom režima toka vode
- promenom flore i faune u vodi

Pojam, vrste i načini zagađivanja voda

Pod zagađivanjem voda podrazumeva se svaka kvalitativna i kvantitativna promena fizičkih i bioloških svojstava i sastava vode.

Zagađenje vode može biti:

- hemijsko
- fizičko
- biološko

Prema tome postoje i različiti kriterijumi određivanja kvaliteta (zagađenosti) vode, koji se kontroliše fizičkim, hemijskim, biološkim, bakteriološkim, virusološkim i radiološkim postupcima za analizu.

U procesu prirodnog kruženja vode mnoge zagađujuće materije (mineralna đubriva, minerali, organske i neorganske, sedimentne, radioaktivne materije i otpadna toplota), koje čovek proizvodi u okviru svojih raznovrsnih aktivnosti, dospevaju u prirodne vode.

Izvori zagađenja mogu biti:

➤ *Direktni*

- Industrija (industrijske otpadne vode)
- Domaćinstva (komunalne otpadne vode)
- Vodeni saobraćaj
- Havarije i nesreće

➤ *Indirektni*

- Poljoprivreda
- Stočarstvo

Svi zagađivači voda se mogu podeliti na:

- Koncentrisane (tačkasti) i
- Difuzne (rasute)

Koncentrisani zagađivači su obično razni objekti u kojima se obavlja neka delatnost i ljudska naselja. Najčešće su to:

- urbana naselja,
- industrijski objekti (hemijske, petrohemijske, prehambene, metalna i druge industrije),
- energetske objekti (termoelektrane, toplane, nuklearne elektrane, prerada nafte, prerada uglja i hidroenergetske objekti),
- poljoprivredni objekti za tov stoke,
- deponija (uređena).

Difuzne izvore zagađenja voda nije lako utvrditi niti izračunati njihov ukupan doprinos opštem zagađivanju voda, ali su veoma značajni jer im je kvantitativni i kvalitativni rast evidentan. U rasute zagađivače spadaju:

- hemizacija zemljišta pesticidima i mineralnim đubrivima,
- smetlišta (divlje neuređene deponije industrijskog i komunalnog otpada),
- amosferske padavine (kisele kiše),
- saobraćaj.

Načini zagađenja vode

Izvori zagađenja i prečišćavanje voda



Otpadne vode

Otpadna voda je voda onečišćena rastvorenim i nerastvornim organskim i neorganskim materijama i mikroorganizmima.

Prema mestu nastajanja, otpadne vode mogu biti:

- komunalne
- industrijske,
- poljoprivredne...

Komunalne otpadne vode

Veći deo komunalnih otpadnih voda čine upotrebene vode iz domaćinstava.

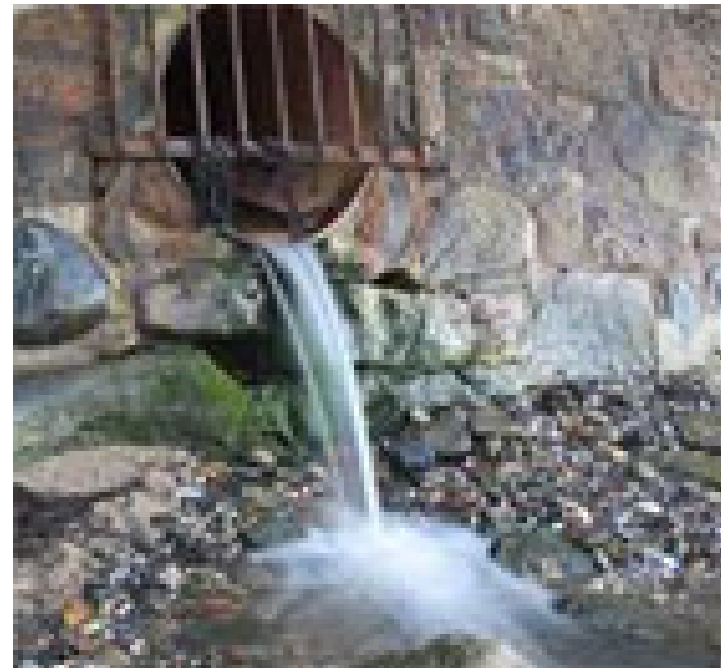
Za njih je karakterističan konstantan sastav u jednom regionu u dužem periodu, kao rezultat životnog standarda i načina življenja stanovništva.

Komunalne otpadne vode sadrže:

- biorazgradive organske materije,
- azotna i fosforna jedinjenja,
- mikroorganizme,
- masnoće, deterdžente.

Kvalitet komunalnih otpadnih voda u jednom naselju zavisi od:

- Načina življenja stanovništva i njihovog životnog standarda,
- Načina odvođenja otpadnih voda,
- Obima i vrste industrije koja se nalazi u naselju.



Industrijske odpadne vode

Karakterizacija i prečišćavanje otpadnih voda iz različitih industrijskih pogona retko trpi uopštavanje i tipiziranje, jer zavise od vrste industrije koja ih generiše.

Industrijske odpadne vode čine:

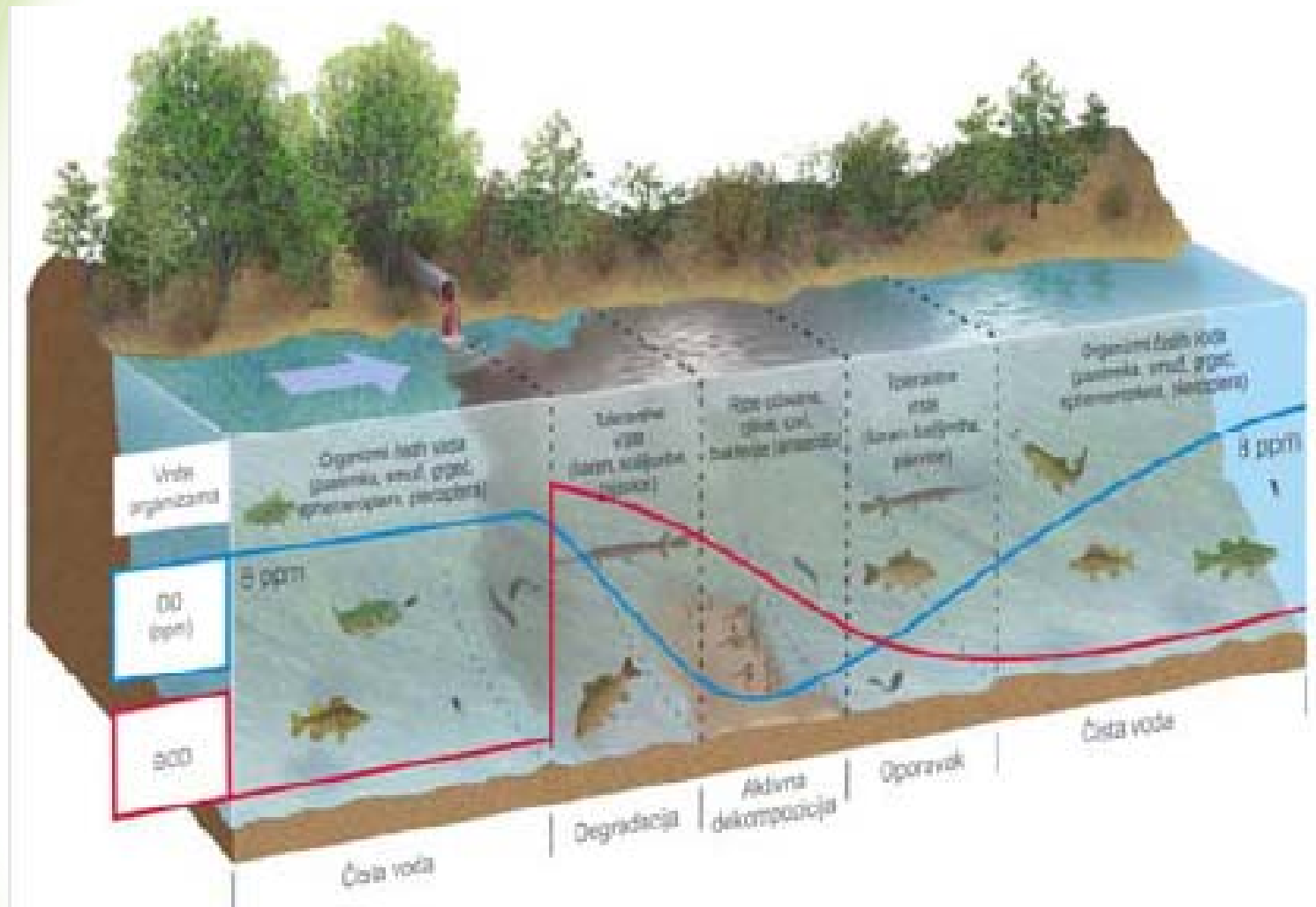
- Procesne odpadne vode,
- Rashladne odpadne vode,
- Odpadne vode od čišćenja opreme i postrojenja,
- Sanitarne odpadne vode.

Poljoprivredne otpadne vode

Potiču prvenstveno od velikih stočarskih farmi sa tečnim izđubrivanjem. Otpadne vode u stočarstvu potiču i iz sanitarnih čvorova, izmuzilišta i mlekara na farmama. Otpadne vode iz mlekara odlikuju se velikim stepenom zagađenja i povećanom kiselošću.

Otpadne vode iz poljoprivrede i nakon prečišćavanja sadrže određene sastojke koji za biljke predstavljaju hranljive materije.

Uticaj otpadnih voda na površinske vode



Ispitivanje kvaliteta vode

Ispitivanjima kvaliteta vode podrazumeva ispitivanje sledećih grupa parametara:

- **Osnovni fizičko-hemijski parametri:** temperatura, providnost, prisustvo plivajućih štetnih i opasnih materija, pH vrednost, rastvoreni kiseonik, ukupni fosfati, elektraprovodljivost...

- **Dopunski hemijski parametri:** sadržaj hlorida, fenola, deterdženata, bakra, cinka, olova, nikla, kadmijuma, arsena, žive i mineralnih ulja;

- **Periodično ispitivani parametri:** sadržaj insekticida, herbicida, ugljovodonika...

- **Bakteriološki parametri:** ukupan broj raznih vrsta bakterija u 1cm^3 i konačna identifikacija svih izolovanih bakterija;
- **Fiziološke grupe bakterija razgrađivača organskih materija:** broj bakterija u 1cm^3 , stepen samoprečišćavanja;
- **Saprobiološka ispitivanja:** određivanje kvalitativnog i kvantitativnog sastava i strukture planktonskih zajednica i zajednica faune dna;
- **Ekotoksikološka ispitivanja:** sadržaj arsena, olova, kadmijuma, žive ...

ZAGAĐENJE ZEMLJIŠTA

Zemljište je površinski sloj zemljine kore, prirodnog ili antropogenog porekla. Čine ga mineralne i organske komponente izdiferencirane na horizonte različite debljine.

Zemljište je osnovni deo svakog ekosistema.

Zemljište predstavlja i sredinu koja vrši transfer atmosferskih voda u podzemne vode.

Zemljište predstavlja kompleksnu mešavinu čvrstih materija, vazduha i vode i u sebi sadrži različite vrste živih organizama.

Slojevi zemljišta



Plodnost zemljišta

Plodnost zemljišta je sposobnost zemljišta da biljke snabdeva vodom, mineralnim supstancama i kiseonikom.

Promene fizičkih, hemijskih i bioloških osobina zemljišta dovode do smanjenja plodnosti i mogu uticati na funkcionisanje celog ekosistema.

Kvalitet zemljišta

Kvalitet zemljišta podrazumeva sve osobine zemljišta važne za rast biljaka, odnosno korišćenje zemljišta u poljoprivredi.

Sadržaj različitih komponenti u zemljištu utiče na njihov kvalitet i functionisanje.

Kvalitetno zemljište ima oko 50% čvrstih materija i po 25 % vode i vazduha.

Degradacija i zagađenje zemljišta

Svako pogoršanje kvaliteta zemljišta naziva se degradacija zemljišta.

Degradacija zemljišta je gubitak postojeće ili potencijalne plodnosti ili načina korišćenja zemljišta kao rezultat prirodnih ili antropogenih faktora.

Zagađenje zemljišta je posledica prirodnih procesa i ljudske aktivnosti i po načinu nastanka izvori zagađenja mogu se podeliti na:

1. Prirodne izvore zagađenja
2. Antropogene izvore zagađenja

Prirodni izvori zagađenja

Prirodni izvori zagađenja zemljišta su svi izvori nastali prirodnim procesima. U prirodne izvore zagađenja ubrajaju se:

- nalazišta ruda, mineralizacija, stene specifičnog sastava,
- vulkani, zemljotresi,
- klizišta,
- šumski požari,
- oluje i peščane oluje,
- olujne kiše, poplave,
- erozija.

Antropogeni izvori zagađenja

Antropogeni izvori zagađenja zemljišta su svi izvori nastali ljudskom aktivnošću. U antropogene izvore zagađenja ubrajaju se:

- rudarstvo,
- industrija,
- poljoprivreda,
- urbanizacija i komunalne aktivnosti,
- saobraćaj i transport,
- šumski požari koje su izazvali ljudi,
- poplave,
- erozije.

Različiti oblici antropogenog zagađenja zemljišta



Načini antropogenog zagađenja zemljišta

Glavni načini antropogenog zagađivanja zemljišta su:

- taloženje zagađujućih supstanci iz vazduha,
- dejstvo zagađene vode na zemljište,
- zagađenje zemljišta čvrstim otpadom,
- zagađenje zemljišta pri poljoprivrednoj proizvodnji.

Antropogene opasnosti i rizici za zemljište

Glavne antropogene opasnosti i rizici za zemljište mogu se svrstati u nekoliko grupa:

1. zagađivanje (kontaminacija)
2. smanjenje sadržaja organskih supstanci
3. zbijanje (kompakcija)
4. prekrivanje zemljišta usled industrijalizacije i urbanizacije
5. gubitak raznovrsnosti zemljišta
6. erozija usled dejstva ljudi
7. formiranje klizišta

Ispitivanje zemljišta

Prilikom ispitivanja zemljišta potrebno je pratiti različite parametre u zemljištu:

- **sadržaj organskih supstanci i biološke raznovrsnosti** (sadržaj C, N C;N, zapreminska gustina),
- **erozija zemljišta** (poroznost, propustljivost zemljišta na vodu...),
- **zagađenje zemljišta** (sadržaj teških metala i toksičnih elemenata)
- **zbijenost zemljišta** (mehanički sastav, struktura...),
- **zaslanjivanje zemljišta** (pH, sadržaj soli...)