



Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih



ZAŠTITA OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ

Andrijana Poljak



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

**Autor:**

Andrijana Poljak

Sektor:

Poljoprivreda, prehrana i veterina

Naziv standarda kvalifikacije:

Prehrambeni tehničar / Prehrambena tehničarka

Razina HKO: 4.2**Modul:**

Zaštita zdravlja i okoliša

Skup ishoda učenja:

Zaštita okoliša i održivi razvoj

Razina SIU: 4**Ishodi učenja:**

1. Izdvojiti zakonske propise i regulativu o zaštiti okoliša.
2. Analizirati uzroke onečišćenja zraka i vode.
3. Protumačiti osnovna onečišćenja hrane.
4. Razlikovati utjecaj onečišćenja na život.
5. Objasniti osnovne mjere zaštite okoliša.
6. Upotrijebiti načela održivog razvoja.

Ključni pojmovi:

onečišćenje, zagađenje, prirodni uzročnici onečišćenja, antropogeni uzročnici onečišćenja, aeropolutanti, učinak staklenika, ozonske rupe, kisele kiše, onečišćenje hrane, teški metali, GMO, pesticidi, aditivi, prirodne toksične tvari u hrani, postupci zaštite okoliša, Montrealski sporazum, Kyotski protokol, održivi razvoj, bioraznolikost, zbrinjavanje otpada, obnovljivi izvori energije.

CSVET: 2**Datum izrade DOM-a:**

30. srpnja 2023.

Napomena:

Riječi i pojmovni sklopovi koji imaju rodno značenje korišteni u ovom dokumentu (uključujući nazive strukovnih kvalifikacija, zvanja i zanimanja) odnose se jednako na oba roda (muški i ženski) i na oba broja (jedinu i množinu), bez obzira na to jesu li korišteni u muškom ili ženskom rodu, odnosno u jedini ili množini.





Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih

ZAŠTITA OKOLIŠA I ODRŽIVI RAZVOJ

Andrijana Poljak



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

SADRŽAJ

UVOD	5
1. ZAKONSKI PROPISI I REGULATIVE U ZAŠTITI OKOLIŠA	5
Osnovni pojmovi (Zakon o zaštiti okoliša NN 12/18)	5
Osnovni propisi vezani uz zaštitu okoliša	6
Osnovne mjere zaštite okoliša	8
2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA I VODE	12
Osnovni pojmovi	12
Uzroci onečišćenja okoliša	12
Onečišćenje zraka	13
Posljedice onečišćenja zraka	13
Onečišćenje voda	14
3. OSNOVNA ONEČIŠĆENJA HRANE	20
Onečišćenje hrane iz okoliša	20
4. UTJECAJ ONEČIŠĆENJA NA ŽIVOT	24
Utjecaj onečišćenja na ljude	24
Utjecaj onečišćenja na biljke	25
Utjecaj onečišćenja na životinje	25
ZAKLJUČAK	27

UVOD

Čovjek svojim svakodnevnim aktivnostima utječe na čistoću zraka, vode, zemlje i koncentraciju stakleničkih plinova, koji utječu na klimatske promjene, te na količinu otpada koji stvara. Uzroci onečišćenja okoliša su nedvojbeno nagli rast stanovništva, urbanizacija i razvoj industrije.

Uz probleme onečišćenja, čovjek se susreće i s problemom prekomjernog iskorištavanja prirodnih resursa. Kako bi se zaštitila ravnoteža u prirodi, doneseni su zakoni i pravilnici. Prva organizirana aktivnost o zaštiti okoliša bila je Stockholmska konferencija o ljudskom okolišu koja se održala 1972. godine.

Nakon usvajanja sadržaja tematskih cjelina ovog obrazovnog materijala moći ćete:

- izdvojiti zakonske propise i regulativu o zaštiti okoliša
- analizirati uzroke onečišćenja zraka i vode
- protumačiti osnovna onečišćenja hrane
- razlikovati utjecaj onečišćenja na život
- objasniti osnovne mjere zaštite okoliša
- upotrijebiti načela održivog razvoja.

1. ZAKONSKI PROPISI I REGULATIVE U ZAŠTITI OKOLIŠA

Osnovni pojmovi (Zakon o zaštiti okoliša NN 12/18)

Emisija je ispuštanje ili istjecanje tvari i smjesa, uključujući radioaktivne tvari i genetski modificirane organizme u tekućem, plinovitom ili čvrstom agregatnom stanju, i/ili ispuštanje topline, buke, vibracije iz nepokretnih ili difuznih izvora u zrak, more, vodu i tlo te ispuštanje svjetlosti i organizama iz pojedinog izvora u okoliš, nastalo kao rezultat čovjekovih djelatnosti; kao i mikrobiološko onečišćavanje okoliša.

Imisija je koncentracija tvari na određenom mjestu i u određenom vremenu u okolišu.

Krajobraz je određeno područje viđeno ljudskim okom čiji je izgled rezultat međusobnog djelovanja prirodnih i ljudskih čimbenika, a predstavlja bitnu sastavnicu čovjekovog okruženja, izraz raznolikosti zajedničke kulturne i prirodne baštine te temelj identiteta područja.

Okoliš je prirodno i svako drugo okruženje organizama i njihovih zajednica, uključujući i čovjeka, koje omogućuje njihovo postojanje i njihov daljnji razvoj: zrak, more, vode, tlo, Zemljina kamena kora, energija te materijalna dobra i kulturna baština kao dio okruženja koje je stvorio čovjek; svi u svojoj raznolikosti i ukupnosti uzajamnog djelovanja.

Onečišćivač je svaka fizička i pravna osoba koja posrednim ili neposrednim djelovanjem, ili propuštanjem djelovanja, uzrokuje onečišćavanje okoliša.

Onečišćenje je izravno ili neizravno unošenje, kao posljedica ljudske aktivnosti, tvari, vibracija,

topline ili buke u zrak, vodu ili zemlju, što može biti štetno za zdravlje ljudi ili kvalitetu okoliša. Onečišćenje može dovesti do oštećenja materijalne imovine, narušiti ili umanjiti vrijednost i ostale legitimne načine korištenja okoliša.

Onečišćujuća tvar je tvar ili skupina tvari koje zbog svojih svojstava, količine i unošenja u okoliš, odnosno u pojedine sastavnice okoliša, mogu štetno utjecati na zdravlje ljudi, biljni i/ili životinjski svijet, odnosno bioraznolikost i krajobraznu raznolikost.

Zaštita okoliša je skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje opasnosti za okoliš, sprječavanje nastanka šteta i/ili onečišćavanja okoliša, smanjivanje i/ili otklanjanje šteta nanesenih okolišu te povrat okoliša u stanje prije nastanka štete.

Zaštita prirode obuhvaća očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti te zaštitu prirodnih vrijednosti od međunarodnog, državnog i lokalnog značaja (Zakon o zaštiti prirode).

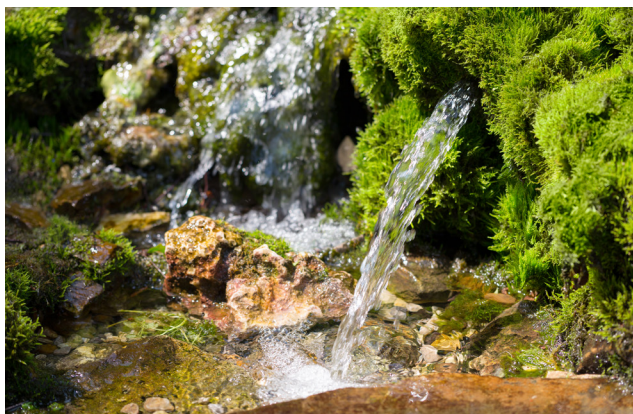
Osnovni propisi vezani uz zaštitu okoliša

Raspravite u paru o prikazanim slikama i komentirajte odgovore na pitanja.



Pitanja:

1. Koliko nam je još ostalo pitke vode?
2. Zašto je potrebno zaštititi vode?



Slika 1. Izvor vode

3. Zašto se krči kišna šuma u Brazilu (Slika 2.)?
4. Navedite dva razloga zašto je potrebno zaštititi tropske kišne šume.



Slika 2. Amazonska kišna šuma u Brazilu

Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)

Zaštitom okoliša osigurava se cjelovito očuvanje kakvoće okoliša, očuvanje biološke i krajobrazne raznolikosti, racionalno korištenje prirodnih dobara i energije na najpovoljniji način za okoliš, kao osnovni uvjet zdravog života i temelj održivog razvitka.

Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)

Ovim se Zakonom određuju nadležnost i odgovornost za zaštitu zraka, planski dokumenti, praćenje i procjenjivanje kvalitete zraka, mjere za sprječavanje i smanjivanje onečišćavanja zraka, izvještavanje o kvaliteti zraka i razmjeni podataka, djelatnost praćenja kvalitete zraka i emisija u zrak, informacijski sustav zaštite zraka, financiranje zaštite zraka, upravni i inspekcijski nadzor.

Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)

Ovim se Zakonom uređuju pravni status voda, vodnoga dobra i vodnih građevina, upravljanje kakvoćom i količinom voda, zaštita od štetnog djelovanja voda, detaljna melioracijska odvodnja i navodnjavanje, posebne djelatnosti za potrebe upravljanja vodama, institucionalni ustroj obavljanja tih djelatnosti i druga pitanja vezana za vode i vodno dobro.

Zakon o šumama (NN 140/05, NN 82/06, NN 68/18)

Ovim se Zakonom uređuje uzgoj, zaštita, korištenje i raspolaganje šumom i šumskim zemljištima kao prirodnim bogatstvom, a s ciljem održavanja biološke raznolikosti te osiguranja gospodarenja na načelima gospodarske održivosti, socijalne odgovornosti i ekološke prihvatljivosti.

Zakon o gospodarenju otpadom (NN 84/21)

Ovim Zakonom propisuju se mjere u svrhu zaštite okoliša i ljudskoga zdravlja sprječavanjem ili smanjenjem nastanka otpada, smanjenjem negativnih učinaka nastanka otpada te gospodarenja otpadom, smanjenjem ukupnih učinaka uporabe sirovina i poboljšanjem učinkovitosti uporabe sirovina te povećanjem recikliranja i ponovnog korištenja reciklata, što je nužno za prelazak na kružno gospodarstvo i osiguranje dugoročne konkurentnosti Republike Hrvatske i Europske unije.

Zakon o zaštiti prirode (NN 80/13, 15/18, 14/19, 127/19)

Ovim se Zakonom uređuje sustav zaštite i cjelovitog očuvanja prirode i njezinih dijelova te druga pitanja s tim u vezi.

Zakon o zaštiti od svjetlosnog onečišćenja (NN 14/19)

Ovim se Zakonom uređuje zaštita od svjetlosnog onečišćenja koja obuhvaća obveznike zaštite od svjetlosnog onečišćenja, mjere zaštite od svjetlosnog onečišćenja, način utvrđivanja najviše dopuštenih vrijednosti rasvjetljavanja, ograničenja i zabrane rasvjetljavanja, uvjete za planiranje, gradnju, održavanje i rekonstrukciju vanjske rasvjete, mjerenje i način praćenja rasvjetljenosti okoliša te druga pitanja radi smanjenja svjetlosnog onečišćenja okoliša i posljedica djelovanja svjetlosnog onečišćenja.

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)

Ovim se Zakonom određuju mjere zaštite od buke na kopnu, vodi i u zraku te nadzor nad provedbom ovih mjera radi sprječavanja ili smanjivanja buke i otklanjanja opasnosti za zdravlje ljudi.

Ostali zakoni i propisi:

Zakon o vodnim uslugama (NN 66/19)

Zakon o financiranju vodnog gospodarstva (NN 153/09, 90/11, 56/13, 154/14, 119/15, 120/16, 127/17, 66/19)

Zakon o upravnim pristojbama (NN 115/16, 114/22)

Zakon o općem upravnom postupku (NN 47/09, 110/21)

Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 106/22)

Osnovne mjere zaštite okoliša

Mjere i postupci zaštite okoliša

1. Politički i sociološki pristup

U Republici Hrvatskoj politička odluka o zaštiti okoliša izražena je odredbama Ustava Republike Hrvatske, a naročito određenjem članka 69. Ustava prema kojemu «svatko ima pravo na zdrav život.

2. Pravne mjere

Pravne mjere obuhvaćaju zakonske i podzakonske propise (pravilnike, norme i dr.). Osnovni zakon o zaštiti cjelokupnog okoliša je Zakon o zaštiti okoliša i temelji se na Ustavu Republike Hrvatske.

3. Planiranje prostorom

Prilikom planiranja određene djelatnosti u prostoru potrebno je procijeniti odgovarajući utjecaj na stanje kakvoće okoliša te spriječiti zagađenje. Jedan od temeljnih gospodarskih mjera kojima se sprječava pogoršanje kakvoće okoliša je načelo “onečišćivač plaća”.

4. Gospodarske i financijske mjere

Troškovi obuhvaćaju: gradnju, pogon i održavanje građevina i naprava za nadzor ispuštene otpadne tvari/energije. Sredstva za financiranje zaštite okoliša osiguravaju se djelomice iz proračuna (budžeta) pojedine zemlje, a djelomice iz sredstava poduzetnika.

5. Znanstveni pristup i tehnološke mjere

Potrebno je pratiti stanje okoliša kao i utjecaj svih čovjekovih zahvata/djelatnosti na okoliš. Okoliš treba zaštititi zamjenom tehnoloških postupaka i njihovim razvojem s ciljem stvaranja manje zagađenja i trošenja manje prirodnih dobara.

6. Institucionalne mjere

Za primjenu svih mjera i postupaka zaštite okoliša potreban je sustav organizacija za nadzor kakvoće okoliša. Cjeloviti sustav čine međunarodne organizacije, državne institucije i institucije na regionalnoj i mjesnoj razini.

Osnovna načela zaštite okoliša (Zakon o zaštiti okoliša NN 12/18)

1. Načelo održivog razvoja

2. Načelo predostrožnosti

Pri korištenju okoliša treba štedljivo koristiti sastavnice okoliša i voditi računa o moguć-

nostima ponovnog korištenja prirodnih i materijalnih dobara, sprječavanju onečišćivanja okoliša, mogućem nastanku šteta po okoliš i izbjegavanju stvaranja otpada u najvećoj mogućoj mjeri.

3. Načelo očuvanja vrijednosti prirodnih dobara, biološke raznolikosti i krajobraza

Prirodna dobra i krajobrazne vrijednosti treba nastojati sačuvati na razini obujma i kakvoće koji ne ugrožavaju zdravlje i život čovjeka i nisu štetni za biljni i životinjski svijet.

4. Načelo zamjene i/ili nadomještanja

Zahvat koji bi mogao imati (prekomjeran) utjecaj na okoliš potrebno je zamijeniti djelovanjem odnosno zahvatom koji predstavlja znatno manji rizik po okoliš.

5. Načelo otklanjanja i sanacije štete u okolišu na izvoru nastanku

Štetu u okolišu otklanja odnosno sanira operater, fizička ili pravna osoba, koji ju je izazvao, na izvoru nastanka.

6. Načelo cjelovitog (integralnog) pristupa

Svrha ovog načela je sprječavanje i/ili svođenje rizika na najmanju moguću mjeru rizika za okoliš u cjelini.

7. Načelo suradnje

Održiv razvitak postiže se suradnjom svih subjekata zaštite okoliša: Hrvatskog sabora, Vlade, županija, Grada Zagreba, velikih gradova, gradova i općina i svih drugih dionika u cilju zaštite okoliša.

8. Načelo onečišćivač (zagađivač) plaća

Onečišćivač (zagađivač) snosi troškove nastale onečišćenjem (zagađenjem) okoliša.

9. Načelo pristupa informacijama i sudjelovanja javnosti

Javnost ima pravo pristupa informacijama o okolišu kojima raspolaže tijelo javne vlasti te s njime povezane osobe.

10. Načelo poticanja

Subjekti zaštite okoliša potiču aktivnosti i djelatnosti u vezi sa zaštitom okoliša koje sprječavaju ili smanjuju onečišćavanje okoliša.

11. Načelo prava na pristup pravosuđu

Svaka osoba koja smatra da je njezin zahtjev za informacijom po pitanjima zaštite okoliša zanemaren, neosnovano odbijen (bilo djelomično ili u cijelosti), ili ako na njega nije odgovoreno na odgovarajući način, ima pravo na sudsku zaštitu svojih prava.

Rješavanje problema onečišćenja zraka

- Postavljanje posebnih filtarskih uređaja na dimnjake energana na ugljen. Uređaji uklanjaju sumporov dioksid čak do 95 %, lebdeće čestice i druge plinove
- Izglasavanje i potpisivanje međunarodnih sporazuma o smanjenju emisije stakleničkih plinova
- Uvođenje mjera štednje energije
- Pojačana upotreba javnog prijevoza
- Veća primjena obnovljivih izvora energije.

Godine 1987. u kanadskom gradu Montrealu donesen je Montrealski sporazum. Proizvodnja CFC spojeva u zemljama u razvoju zaustavljena je 1. siječnja 1996. godine. Do 2006. godine i ostale zemlje morale su zaustaviti proizvodnju CFC spojeva. Potpisnicama je i Hrvatska.

Godine 1997. prihvaćen je Kyotski protokol, međunarodni sporazum o globalnom zagrijavanju. Zemlje potpisnice obavezale su se smanjiti emisije stakleničkih plinova.

Rješavanje problema onečišćenja voda

Sve se otpadne vode moraju pročititi prije ispuštanja u vodotoke.

Upravljanje slivnim područjima i zaštita vodnih izvora od iznimne su važnosti.

Nepopularna je destimulacija uporabe gnojiva na osnovi nitrata, naročito u zemljama u razvoju. Najčešća onečišćenja voda u poljoprivrednoj proizvodnji događaju se zbog

prekomjerne i nestručne upotrebe dušičnih i fosfornih gnojiva, potom pesticida i teških metala.

Međunarodne konvencije i protokoli obvezuju Republiku Hrvatsku da vodi brigu o zaštiti vodnih sustava. U skladu s tim postoji i kvalitetno nacionalno zakonodavstvo. U pravnom sustavu Republike Hrvatske osigurana je zaštita voda od onečišćenja i zagađenja sljedećim zakonskim propisima i uredbama: Zakon o zaštiti okoliša i Zakon o vodama.



ZANIMLJIVOST

- Godine 1854. indijanski poglavica Seattle uputio je američkom predsjedniku Franklinu Pierceu pismo o odnosu čovjeka prema prirodi. Taj su dan Ujedinjeni narodi proglasili Danom zaštite okoliša. Grad Seattle u državi Washington dobio je po njemu ime.
- Počeci zaštite okoliša datiraju iz 1273. godine kada je u Londonu donesena Odredba o ograničenju emisije i štetnog utjecaja dima i pepela.
- Godine 1769. Marija Terezija donosi tzv. Šumski red o održivom gospodarenju šumama.
- Prve ideje o zaštiti prirode i okoliša u Hrvatskoj javljaju se krajem 19. st.
- Godine 1893. u Zakonu o lovu prvi je put normirana zaštita ptica pjevica.

Načela održivog razvoja

Kako bi se očuvao okoliš, treba voditi računa o održivom pristupu iskorištavanja prirodnih resursa:

- Šumarstvo - Smanjiti neplansku sječu drveća te pošumljavanjem zamijeniti srušeno ili bolesno drveće.
- Ribarstvo - Strogo odrediti kolika se količina svake vrste vodenih organizama smije uloviti kako ne bi došlo do izlovljavanja.
- Energetika - Zamijeniti neobnovljive izvore energije (fossilna goriva) obnovljivima (Sunce, vjetar, voda).
- Ekonomski razvoj - Poboljšati životni standard stanovništva. Smanjiti ispuštanje stakleničkih plinova u atmosferu.
- Poljoprivreda - Proizvesti otporne usjeve visoke kvalitete smanjenjem primjene kemijskih sredstava zaštite i umjetnih gnojiva. Usredotočiti se na lokalnu proizvodnju radi izbjegavanja onečišćenja okoliša prijevozom poljoprivrednog proizvoda.

Opseg održivog razvoja obuhvaća:

- Održivost okoliša (očuvanje prirodnih resursa, bioraznolikost, kružni tok tvari, emisije štetnih tvari....)
- Sociopolitička održivost (sloboda, sigurnost, zdravlje, jednakopravnost...)
- Ekonomska održivost (nove proizvodne tehnologije, strukture vlasti, mogućnost zaposlenja...)
- Kulturna raznolikost (naknadno pridodana).

Na sljedećoj poveznici pogledajte ciljeve održivog razvoja.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/sustainable-development-goals-kick-off-with-start-of-new-year/#>

Provjerite svoje znanje



1. Praktični rad

Na poveznici <https://www.footprintcalculator.org/home/en> izračunajte svoj ekološki otisak te u razredu raspravite o razlikama.



Pitanja:

1. Tko ima održiv životni stil?
2. Koja je najznačajnija promjena koju možete učiniti kako biste živjeli održivije? Jest li manje mesa, koristiti manje energije ili nešto drugo?
3. Na koji način možete smanjiti otpad?

2. Praktični rad

Podijelite se u manje grupe. Istražite jednu od sljedećih tema:

Obnovljivi izvori energije

Zbrinjavanje otpada.

Nakon što istražite temu, svaka grupa prezentira najbitnije podatke.

Vrednovanje za učenje: aktivnost 3 - 2 - 1

Izdvojite:

3 činjenice koje ste saznali

2 činjenice koje su vam bile zanimljive

1 pitanje na koje još želite dobiti odgovor.

3. Izdvojite sve datume važne za zaštitu prirode i okoliša i objasnite važnost pojedinog datuma.

Opišite koje biste korake vi poduzeli za održavanje ravnoteže između napretka čovječanstva i očuvanja prirode.

2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA I VODE

Osnovni pojmovi

Onečišćenje (kontaminacija) - prisutnost neke strane tvari (onečišćivača) u okolišu u koncentraciji ili nepostojanom obliku koji u kraćem vremenu ne uzrokuje izravnu štetu za zdravlje ljudi ili drugih živih organizama.

Zagađivanje - unošenje neke strane tvari ili energije (radioaktivnost, buka, toplina) u postojanom obliku u okoliš u koncentraciji ili količini koja u nekom razdoblju uzrokuje izravnu štetu za okoliš, dijelove prirode, živa bića ili ljudsko zdravlje.

Onečišćivač zraka (aeropolutant) je bilo koji plin ili čestica koji u dovoljno visokoj koncentraciji može biti opasan za život živih bića ili imovinu.

Uzroci onečišćenja okoliša

Uzročnici onečišćenja okoliša mogu se podijeliti na:

1. **prirodne uzročnike** (seizmička aktivnost, erupcije vulkana (Slika 3.), oluje, erozije, bujice, poplave, požari, klimatske promjene, promjene morske razine)
2. **antropogene uzročnike** (porast stanovništva, urbanizacija, razvoj industrije i energetike, povećanje otpada, razvoj prometa i poljoprivrede).



Slika 3. Erupcija vulkana kao prirodni uzročnik onečišćenja okoliša.

Onečišćenje zraka

“Mi smo prvo podigli prašinu i tada se žalimo da ne možemo vidjeti.”

iz “Principles of human knowledge”
od Bishop Berkeleyja (1685-1753).

Onečišćenje zraka je posljedica djelovanja primarnih i sekundarnih onečišćivača.

Primarni onečišćivači zraka mogu se svrstati u pet skupina:

- Ugljikov(II) oksid (CO) i ugljikov(IV) oksid (CO_2) koji nastaju izgaranjem fosilnih goriva.
- Ugljikovodici ili hlapljivi organski ugljikovodici (VOC). Najrasprostranjeniji ugljikovodik prisutan u atmosferi je “staklenički plin” metan (CH_4) koji dospijeva u atmosferu raspadanjem biljaka, putem probavnog sustava preživača, iz industrije i domaćinstava.
- Dušikovi oksidi (NO_x). U dušikove okside ubrajamo NO_2 , NO , N_2O , N_2O_3 , N_2O_5 . U atmosferi je najzastupljeniji N_2O koji uglavnom nastaje u procesu denitrifikacije. Međutim, dušikov(IV) oksid i dušikov(II) oksid stvaraju najviše problema u stratosferi i i kemičari nerijetko upotrebljavaju izraz NO_x upravo za ta dva spoja.
- Sumporov(IV) oksid (SO_2) i sumporov(VI) oksid (SO_3). Spaljivanje fosilnih goriva, osobito ugljena, utječe na emisiju SO_2 u atmosferu. Nadalje, SO_2 iz prirodnih izvora dolazi u atmosferu kao posljedica aktivnosti vulkana te sumpornih izvora.
- Krute čestice ili kapljice dovoljno sitne da bi ostale u zraku (čadja, dim, prašina, azbestna vlakna, pesticidi i dr.).

Sekundarni onečišćivači formiraju se tijekom kemijskih reakcija između primarnih onečišćivača i drugih tvari kao što je vodena para.

Fotokemijski smog stvara se kada primarni smog, koji se uglavnom sastoji od dušikovih oksida i hlapljivih organskih spojeva, bude izložen Sunčevu zračenju.

Gotovo svi primarni onečišćivači dospijevaju u atmosferu tijekom erupcija vulkana. Naime, najčešći plinovi koje oslobađaju vulkani su: CO_2 , CO , SO_2 , H_2S , CH_4 , NH_3 , Cl_2 , H_2 i H_2O .

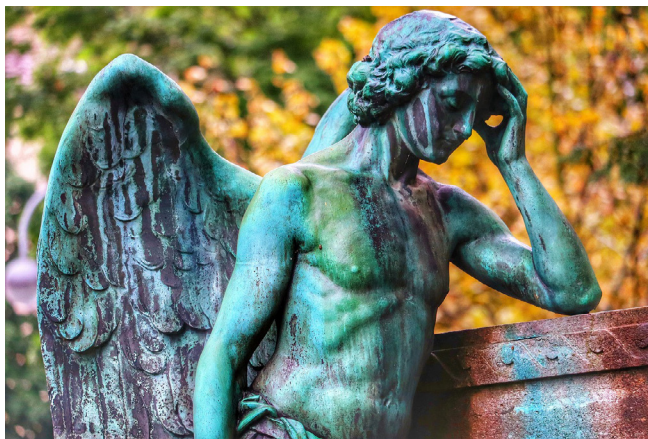
Amonijak (NH_3) dospijeva u atmosferu proizvodnjom mineralnih gnojiva ili raspadanjem životinjskih otpadnih produkata. U atmosferi neutralizira sumpornu ili dušičnu kiselinu i smanjuje kiselost, ali istovremeno promovira oksidaciju SO_2 s ozonom do sulfata.

Izvori sumporovodika (H_2S) su vulkanske erupcije, prirodna ležišta, raspadanje biljnih i životinjskih ostataka te razgradnja organskih tvari u komunalnoj infrastrukturi. <

Posljedice onečišćenja zraka

Osnovne posljedice onečišćenja zraka su:

- učinak staklenika
- kisele kiše
- ozonske rupe
- promjena klime.



Slika 4. Utjecaj kiselih kiša na šume i na spomenike

Onečišćenje voda

Planet kojem je 71 % površine prekriveno vodom postaje sve žedniji.

Onečišćenje voda je svako kvalitativno i kvantitativno odstupanje od normalnog i prirodnog kemijskog, fizičkog i biološkog sastava i kvalitete vode i ima neželjene posljedice po zdravlje živih organizama, ekosustav i gospodarstvo.

Kopnene vode i mora mogu biti onečišćeni:

- komunalnim otpadnim vodama
- industrijskim otpadnim vodama
- poljoprivrednim otpadnim vodama
- ostalim otpadnim vodama
- ispuštanjem nafte iz naftnih bušotina i tankera
- havarijom tankera
- iz zraka (onečišćenje vezano uz oborine, pesticide, lebdeće čestice)
- ispiranjem iz tla.

U onečišćivače vode ubrajamo:

- Organske otpadne tvari - pesticidi, policiklički aromatski ugljikovodici (PAH), poliklorirani bifenili (PCB), deterdženti itd.
- Anorganske otrovne tvari – metali, kiseline i soli.
- Zarazne agense – bakterije, virusi.
- Fizikalno onečišćenje - toplinsko, zračenja, zamućenje.

Najteže je stanje s količinom pitke vode u Africi gdje se vodom vrlo slabe kvalitete opskrbljuje više od 50 % stanovništva.

Razvoj zaraznih bolesti posljedica je upotrebe zagađene vode. Nažalost, prognoze ukazuju da će povećanje broja stanovnika i smanjenje zaliha pitke vode potaknuti ratove oko vode već u skoroj budućnosti.

Povećana koncentracija hranjivih tvari u vodenim ekosustavima dovodi do razvoja algi i višeg vodenog bilja. Taj se proces naziva eutrofikacija. Prirodna eutrofikacija vrlo je polagana, stoga

se kvaliteta vode za mnoge generacije ne mijenja. Antropogena eutrofikacija temelji se na uključivanju dodatnih količina kemijskih elemenata u biološke cikluse kruženja tvari u vodenim ekosustavima npr. mineralnih gnojiva - dušik, deterdženata - fosfor. Dolazi do narušavanja stabilnosti što u konačnici uzrokuje izumiranje ekosustava.

Uz oceane, mora su najveći i najjeftiniji prijevozni putovi što je u drugoj polovici 20. stoljeća dovelo do nove ekološke opasnosti (onečišćenje naftom). Naftne bušotine iz podmorja čine 11 % ukupnog onečišćenja mora, a najveću opasnost predstavljaju tankeri, ne samo zbog mogućih havarija, nego i zbog balastnih voda.

More ima veliko nenadomjestivo i neprocjenjivo ekološko značenje i zadaću. Što bi se dogodilo s atmosferom da nema fitoplanktona koji iz nje uzima goleme količine CO₂, danas se ne može sa sigurnošću predvidjeti.



ZANIMLJIVOST

Tijekom velike erupcije vulkana Pinatubo na Filipinima 1991. godine izbačeno je u atmosferu oko 15 x 10⁶ tona SO₂. Zbog toga smanjenje prosječne temperature na površini Zemlje iznosi za oko 0.60 °C tijekom 15 mjeseci.

Od lipnja 1783. godine do ožujka 1784. godine blizu Mount Laki na jugoistočnom dijelu Islanda, nakon jake seizmičke aktivnosti došlo je do stvaranja eksplozijskih kratera u duljini od 25 km. Na površinu se izlilo oko 12 km³ bazaltne lave što je najveća erupcija tog tipa u povijesnom vremenu. Oslobođeni plinovi CO₂ i posebice SO₂ uništili su vegetaciju, što je prouzročilo najveću glad ikad zabilježenu na Islandu. Istovremeno je došlo do značajne promjene klime u Europi, ali i na cijeloj sjevernoj polutki.



Jeste li znali?

Poznato je da se u morima nalazi 94 000 tona odbačenog radioaktivnog otpada, a primjerice Velika Britanija je do sredine osamdesetih godina 20. stoljeća „zbrinjavala“ otpad zatvarajući ga u bačve i bacajući u more.

Izlovljavanje ribe stvara ekološki pritisak na mora.

Danas mnoga jezera imaju pH od samo 4.5 do 4, a prije dvadesetak godina imala su pH između 7 i 8!

Provjerite svoje znanje



1. Praktični rad

Podijelite se u grupe i napravite istraživački rad prema smjernicama: uvod/cilj/hipoteza/materijal i metode / rezultati/zaključak/literatura. Provedite uzorkovanje vode te pomoću analitičkih metoda odredite kakvoću vode (npr. rijeke). Izradite infografiku kojom ćete predstaviti dobivene rezultate ostalim grupama. Predlažemo da infografiku izradite u digitalnom alatu *PiktoChart*.

Tijek rada:

Uzimanje okolišnog uzorka

Uzorak vode trebate uzeti držeći bocu za dno i uranjajući otvor oko 30 cm ispod površine. Prije uzorkovanja isperite bocu s vodom koja se uzorkuje. Prilikom uzorkovanja čep spremnika ne smijete ispuštati iz ruke kako se ne bi njime unijelo vanjsko onečišćenje. Koristite staklene sterilizirane posude. Uzorak transportirajte u hladnjaku do laboratorija.

Zabilježite stanje u okolišu na mjestu uzorkovanja:

- temperaturu okoliša (mjeriti tri puta)
- temperaturu vode (mjeriti tri puta)
- količinu otopljenog kisika u vodi
- pH vrijednost odredite 2 sata nakon uzorkovanja.

Određivanje mutnoće

Korištenjem turbidimetra odredite mutnoću vode. Ovaj uređaj zapravo mjeri relativnu prozirnost tekućine mjerenjem količine svjetlosti raspršene na česticama suspendiranim u uzorku. Turbidimetar čine izvor svjetlosti, fokusne leće za usmjeravanje snopa svjetlosti kroz uzorak, fotoelektrični detektor postavljen pod kutom od 90 ° u odnosu na upadni snop za mjerenje količine raspršene svjetlosti.



Slika 5. Uređaj za određivanje mutnoće vode – turbidimetar.



Određivanje gustoće i saliniteta

Gustoću i salinitet možete odrediti koristeći GLOBE protokol za vode. <http://globe.hr/upute-za-provedbu/>

Određivanje pH-vrijednosti

Uzorak vode ulijte u čašu od 250 ml. Elektrodu pH-metra isperite destiliranom vodom i osušite. Uronite pH metar u vodu, očitajte i zapišite pH-vrijednost. Mjerenja provedite tri puta i zabilježite izmjerene pH-vrijednosti uzorka. pH-vrijednost se može odrediti i pomoću indikator papirića.

Određivanje električne vodljivosti

Uzorak vode ulijte u čašu od 250 ml. Isperite konduktometar (Slika 6.) destiliranom vodom. Uronite isti u vodu, uključite i očitajte koliko iznosi vodljivost vašeg uzorka. Mjerenja provedite tri puta i zabilježiti izmjerene vrijednosti električne provodnosti ispitivanog uzorka.



Slika 6. Konduktometar

Određivanje ukupne tvrdoće

Pribor i kemikalije: Erlenmeyerova tikvica, menzura, laboratorijska čaša, pipeta od 100 mL, spatula, propipeta, bireta, destilirana voda, vodena otopina NaOH, pufer ($pH = 10$), indikator eriokrom crno T, vodena otopina etilendiamintetraoctene kiseline, $c(EDTA) = 0,01 \text{ mol dm}^{-3}$.

Postupak rada: U Erlenmeyerovu tikvicu odpipetirajte 100 mL uzorka vode. Dodajte 10 mL otopine pufera ($pH = 10$) i na vrhu špatule indikator eriokrom crno T. Titrirajte otopinom EDTA do prijelaza crveno ljubičaste boje u modru boju. Zabilježite volumen utrošene otopine EDTA. Titraciju ponovite tri puta. Iz utroška otopine EDTA izračunajte ukupnu tvrdoću vode.



Rezultat izrazite kao masenu koncentraciju iona Ca^{2+} u mg L^{-1} i u njemačkim stupnjevima tvrdoće, °nj prema sljedećim izrazima:

$$\gamma_{\text{CaO}}[\text{mg/L}] = \frac{V(\text{EDTA}) \cdot c(\text{EDTA}) \cdot M(\text{CaO})}{V(\text{uzorak vode})} \cdot 1000$$

Tvrdoća izražena u njemačkim stupnjevima:

$$\text{Ukupna tvrdoća } [^{\circ}\text{nj}] = \frac{\gamma_{\text{CaO}} [\text{mg/L}]}{10[\text{mg/L}]}$$

Napišite jednadžbu kemijske reakcije.

Određivanje kloridnih iona po Mohru

Pribor i kemikalije: Erlenmeyerova tikvica, menzura, laboratorijska čaša, pipeta od 100 mL, spatula, propipeta, bireta, standardna otopina srebrova nitrata, $c(\text{AgNO}_3) = 0.1 \text{ mol L}^{-1}$, faktor 1, $w(\text{K}_2\text{CrO}_4) = 5 \%$ (kalijev kromat).

Postupak rada: U Erlenmeyerovu tikvicu odpipetirajte 100 mL uzorka vode, dodajte 1 mL indikatora (K_2CrO_4) i titrirajte standardnom otopinom AgNO_3 do prve promjene žute boje u boju puti (Slike 7. i 8.). Postupak ponovite tri puta. Izračunajte srednju vrijednost utrošenog volumena AgNO_3 i masu kloridnih iona u 100 mL vode prema sljedećem izrazu:

$$m(\text{Cl}^-) = c(\text{AgNO}_3) \times f(\text{AgNO}_3) \times V(\text{AgNO}_3) \times M(\text{Cl}^-)$$

Dobiveni rezultat predstavlja masu kloridnih iona u 100 mL vode. Za količinu kloridnih iona u 1L vode, potrebno je preračunati rezultat.



Slika 7. Titracija



Slika 8. Titracija

U prirodnim vodama možete odrediti i količinu otopljenog kisika, količinu ugljikova(IV) oksida, nitrata, nitrita, fosfata, amonijaka....

Ukoliko škola nema kemijski laboratorij, analizu vode možete provesti i pomoću kompleta za ispitivanje vode (Slika 9.).



Slika 9. Komplet za ispitivanje vode

Lista za procjenu uspješnosti istraživačkog učenja

Popis za provjeru	Razina ostvarenosti kriterija		
	u potpunosti	djelomično	treba popraviti
Istraživačko pitanje dobro je postavljeno i jasno usmjerava na problem istraživanja.			
Hipoteza je jasno oblikovana i proizlazi iz istraživačkog pitanja.			
Nacrt istraživanja osmišljen je na način da osigurava prikupljanje podataka za prihvatanje i odbacivanje hipoteze.			
Prikupljeni podaci osiguravaju kvalitetno provjeravanje točnosti hipoteze.			
Prikupljeni podaci smisljeno su i logički prikazani.			
Zaključak proizlazi iz prikupljenih podataka te sadrži objašnjenje o prihvaćenosti i/ili odbacivanju hipoteze.			
Prezentacija rezultata smisljeno obrazlaže zaključke provedenog istraživanja uz osvrt na eventualne pogreške.			

3. OSNOVNA ONEČIŠĆENJA HRANE



Pitanje:

Kako onečišćivači dopijevaju u hranu?

Rajčica je prva genetski dobivena hrana. Geni rajčice kombinirani su s genima dubokomorske ribe. Znaete li zašto?

Kometirajte u razredu odgovore na pitanja.

Jedan od primarnih problema budućnosti čovječanstva jest proizvodnja hrane, a isti dovodi do uništavanja ekološkog sustava. Genetički modificirana hrana počela se proizvoditi kako bi se riješio problem gladi.

Otrovi su kemijske tvari unesene u organizam koje štetno djeluju na fiziološke procese i uzrokuju oštećenja tkiva.

Toksini su otrovi živih organizama (bakterije, gljivice, biljke i životinjski organizmi).

Kancerogeni spojevi uzrokuju pojavu zloćudnih tumora.

Onečišćenje hrane iz okoliša

Pesticidi su prirodna ili sintetska kemijska sredstva koja služe za uništavanje biljnih i životinjskih štetnika i nametnika (Slika 10.). Preko biljaka pesticidi ulaze u hranidbeni lanac. Topljivi su u mastima, stoga se nakupljaju u masnom tkivu, mozgu i nadbubrežnim žlijezdama.



Slika 10. Tretiranje biljnih kultura pesticidima

Teški metali

• Olovo

Olovo se nalazi u zraku (posebno u gradovima s industrijom), kopnenim vodama i u morskoj vodi. Ispušni plinovi motornih vozila glavni su izvor onečišćenja. Olovo se taloži u tlu, što dovodi do zabrane ispaše stoke uz prometnice jer se ioni olova akumuliraju u koštanom tkivu, a nalazi se i u mlijeku. Voćnjaci ili povrtnjaci također ne bi smjeli biti uz prometnice.

• Kadmij

Najviše kadmija dolazi u zrak putem vulkanskih erupcija, šumskih požara, spalionica otpada, i iz rudnika. Sipe od svih morskih organizama dosežu najveću vrijednost kadmija. Glavni izvor trovanja je biljna hrana (lisnato povrće). Pušenje je također značajan izvor izloženosti kadmija.

• Živa

Živom se lako onečišćuju ribe i školjkaši jer se elementarna živa u morskoj vodi uz djelovanje bakterija pretvara u metil živu (CH_3Hg). Taj je spoj 50 puta otrovniji od elementarne žive. Metil živa glavni je oblik žive u okolišu. Živa u more dospijeva iz otpadnih voda, tvornice papira i plastike (vinil klorid). Ima sposobnost akumulacije u organizmu.

Osim nabrojanih kovina i ostale kovine i njihovi spojevi mogu biti otrovni za život npr. arsen, cink, nikal i dr.

Radioaktivni elementi

Najzastupljeniji radioaktivni izotopi koje nalazimo u prirodi su: ^{40}K i ^{87}Rb . Oba se nalaze u ribi i rakovima. Kontaminacija biljaka radioaktivnim elementima može biti izravna za vrijeme rasta ili neizravna putem korijena. U prosjeku dvije trećine doze zračenja koju ljudi primaju iz prirodnih izvora potječe od radioaktivnih tvari u zraku koje udišemo ili unosimo prehranom.

Poliklorirani bifenili (PCB)

Poliklorirani bifenili (PCB) imaju tendenciju bioakumulacije i biomagnifikacije u okolišu i unutar hranidbenih lanaca. Poliklorirani bifenil najrasprostranjeniji je toksin u našoj biosferi. Gotovo je nerazgradiv. Toksičnost se zasniva na visokom postotku klora. U novije vrijeme ograničena je njegova upotreba u prehrambenoj industriji kako ne bi dospio u hranu.

Genetski modificirani organizmi

Genetski modificirani organizmi su organizmi čiji je genetski materijal izmijenjen korištenjem tehnika genetskog inženjerstva. Ukupno je poznato 16 genetski modificiranih kultura: kukuruz, soja, pamuk, uljana repica, rajčica, krumpir, šećerna repa, riža, pšenica, karanfil, bundeva, duhan, cikorija, lan, dinja i papaja. Najveći proizvođači i izvoznici GM hrane u svijetu su SAD, Kanada i Argentina.

Dušikovi spojevi

Pretjeranom upotrebom mineralnih gnojiva, količina dušikovih spojeva neprestano se povećava u tlu. Gnojivo preko tla odlazi u podzemne vode. Izvor dušikovih spojeva je i prehrambena industrija koja upotrebljava dušikove spojeve prilikom konzerviranja, kao fiksatore boje svježeg ili dimljenog mesa itd.

Prirodne toksične tvari u hrani

- cijanogenični glikozidi (amigdalini se nalaze u gorkim bademima, sjemenu marelice)
- lektinski proteini (u žitaricama i crvenom grahu)

- otrovne gljive
- domoićna kiselina je izolirana iz crvenih algi u Japanu
- histamini u školjkama i ribama.

Tvari dodane tijekom industrijske proizvodnje hrane

Aditivi su kemijski spojevi koji popravljaju svojstva industrijskih proizvoda.

- umjetna sladila
- pojačivači okusa
- umjetna bojila
- umjetni konzervansi
- umjetni antioksidansi
- emulgatori, stabilizatori, zgušnjivači.



Jeste li znali?

Ekološka katastrofa zbila se u oblasti Itai-Itai u Japanu 1955. godine te su velike količine kadmija iz otpadnih voda lokalnog koncerna dospjele u sustav za navodnjavanje rižinih polja.

Godine 1956. u japanskoj oblasti Minamata došlo je do masovnog trovanja živom. Trovanje ribe nastalo je uslijed nepravilnog zbrinjavanja otpadnih voda iz tvornice acetaldehida te zagađenja morske vode. Bolest je nazvana ludilom mačke jer su otrovane mačke pokazale znakove dezorijentacije u prostoru.

Provjerite svoje znanje



1. Praktični rad

Donesite ambalažu različitih vrsta prehrambenih proizvoda. Prepišite aditive, svrstajte ih u grupe prema namjeni i navedite jesu li štetni za upotrebu. Poveznica koja vam u tome može pomoći je: https://e-brojevi.udd.hr/e_brojevi.htm, a postoji i aplikacija za aditive.

2. Praktični rad

Podijelite se u manje grupe. Istražite na internetu jednu od sljedećih tema metodom slučajnog odabira. Nakon istraživanja teme, svaka će grupe prezentirati najbitnije podatke.

GM hrana

Što je GM hrana, odnosno što su GM organizmi?

Prednosti i nedostaci GM hrane.

Zašto se geni svinje kombiniraju s genima špinata?

Ekološka poljoprivreda.

Postoji li 100 % ekološki proizvod?

Koja poljoprivreda predstavlja najstariji oblik ekološkog uzgoja?

Istražite što je potrebno napraviti ako želite prijeći na organsku poljoprivredu.

Vrednovanje za učenje: aktivnost 3 -2 - 1

Izdvojite

3 činjenice koje ste saznali

2 činjenice koje su vam bile zanimljive

1 pitanje na koje još želite dobiti odgovor

4. UTJECAJ ONEČIŠĆENJA NA ŽIVOT

Čovjek provodi prvu polovicu svog života da pokvari svoje zdravlje, a drugu polovicu da se izliječi.

Leonard

Na ljudsko zdravlje djeluju različiti otrovi, primjerice iz zraka (Slika 11.). Mogu uzrokovati promjene u građi i/ili funkciji pojedinih organskih sustava. Promjene na spolnim stanicama prenijet će se na potomstvo.



Slika 11. Onečišćeni zrak na gradskim ulicama

Otrovne tvari mogu dospjeti u žive organizme:

1. neposredno iz okoliša – biokoncentracija
2. prehranom preko hranidbenog lanca – biomagnifikacija
3. sveukupnim nakupljanjem otrovnih tvari u organizmu iz svih izvora (tlo, voda, zrak) – bioakumulacija.

Otrovne tvari mogu uzrokovati mutacije, tumore i poremećaje embrionalnog razvoja.

Mutacija je promjena genetičkog materijala (kromosoma ili DNA).

Tumor je nenormalna nakupina tkiva čiji rast nije usklađen s rastom normalnog tkiva.

Karcinom je naziv za zloćudnu novotvorinu (zloćudni tumor ili rak) čije su tumorske stanice nastale od epitelnih stanica.

Teratogeneza predstavlja odstupanje od normalnog razvoja fetusa.

Utjecaj onečišćenja na ljude

Oksidi sumpora smanjuju plućnu funkciju, utječu na razvoj kroničnog bronhitisa i emfizema. Također, uzrokuju nadražaj sluznice nosa i oka.

Pare koje sadrže dušikove okside iznimno su opasne jer se fatalna količina može udahnuti bez trenutne reakcije organizma.

Dušikov(II) oksid vezuje se na hemoglobin pri čemu nastaje jedan oblik methemoglobina.

Prisustvo amonijaka u atmosferi nije opasno po zdravlje ljudi. Međutim,

pri ispuštanju velikih količina NH_3 dolazi do trenutne reakcije s vlažnom sluzokožom gornjeg dišnog sustava pri čemu nastaje amonijeva lužina NH_4OH koja izaziva kemijske opekline.

Ugljikov(II) oksid (CO) udisanjem se veže za hemoglobin u krvi. Ima veći afinitet vezanja za hemoglobin nego kisik. Na taj način tkiva ostaju bez opskrbe kisikom (anoksija ili hipoksija). Na nedostatak kisika naročito je osjetljiv mozak pa dolazi do nesvjestice i smrti.

Kod osoba koje su se otrovale olovom smanjuje se proizvodnja krvnih stanica (eritropoeza), dolazi do oštećenja bubrega, živčanog i koštanog tkiva.

Kadmij oštećuje pluća, jetru i bubrege. Remeti metabolizam kalcija i fosfora u kostima pa kosti postaju meke.

Živa uzrokuje oštećenje živčanog sustava.

Povećanje UV-B zračenja povećava postotak oboljelih od karcinoma i melanoma kože, javljaju se različita oštećenja očiju npr. katarakta (zamućenje očne leće) te presbiopija (prerana potreba za naočalama) i dr.

Utjecaj onečišćenja na biljke

Biljke su osjetljivije od ljudi na mnoga onečišćenja u zraku (SO_2 , NO_2 i O_3).

Amonijak i sumporov(IV) oksid smanjuju otpornost većine drveća na hladnoću.

Benzinske pare s uobičajenim aditivima sprječavaju klijanje biljaka. Olovo šteti osobito korjenastom povrću, a kadmij pašnjacima i livadama.

Na povećanu količinu UV-B zračenja uglavnom su osjetljivije širokolisne biljne vrste u odnosu na one s uskim listovima.

Smanjena koncentracija ozona posebno šteti fitoplanktonu u površinskom sloju te se narušavaju hranidbeni lanci.

Utjecaj onečišćenja na životinje

Mnoge vrste slatkovodnih riba nestaju kad se pH-vrijednost vode spusti ispod 5,0.

Ptice pjevice koje obitavaju blizu kiselih jezera u sjevernoj Europi nesu manje jaja. Ljuska jaja je mekana ili je nema. Navedene pojave pripisuju se trovanju ptica aluminijem preko kukaca kojima se hrane, s obzirom na to da takve pojave nisu pronađene kod ptica koje žive u drugim staništima.

Neka su istraživanja ukazala na smanjenu plodnost stoke na mjestima s većom koncentracijom sumporova(IV) oksida.

Životinje koje obitavaju u predjelima taloženja teških metala akumuliraju otrove najviše u unutarnjim organima, a djelomično ih izlučuju mlijekom, odnosno jajima.



Slika 12. Utjecaj pesticida na pčele



Pitanje:

Što bi se dogodilo da nestane pčela?



Jeste li znali?

UV-B zrake korisne su za ljudsko zdravlje jer pretvaraju 7-dihidro-kolesterol prisutan u stanicama kože u vitamin D3. Mala količina UV-B je korisna, ali prevelika šteti ljudskom zdravlju.

Provjerite svoje znanje



1. Zadatak

Istražite na internetu kvalitetu zraka u Republici Hrvatskoj za vremensko razdoblje od jedne godine. Nakon što provedete istraživanje, prezentirajte što ste zabilježili. Poveznica <https://iszz.azo.hr/iskzl/postaja.html?id=168> (Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja)

2. Zadatak

Podijelite se u manje grupe i istražite na internetu dva onečišćivača okoliša prema sljedećim smjernicama:

- Izvor: prirodni ili antropogeni
- Djelovanje na ljude, biljke, životinje i okoliš
- Maksimalna dozvoljena količina (pravilnik NN)
- Primjer onečišćenja,

Prezentirajte onečišćivače. Postavite pitanja ostalim grupama. Ocijenite grupu uz pomoć evaluacijskog lista u nastavku.

Evaluacijski list



Zaokružite jedan od ponuđenih oblika koji predstavlja ocjenu od 1 do 5.

ZAKLJUČAK

Zaštita okoliša je interdisciplinarno pitanje u kojem sudjeluju mnoge struke: biolozi/ekolozi, kemičari, geolozi i pedolozi, sociolozi, prostorni planeri (građevinari, urbanisti, arhitekti, geografi) i liječnici.

Pojavom industrijske revolucije ljudi postaju svjesni narušavanja prirodne ravnoteže. Nagli rast stanovništva, industrijalizacija te velika potreba za energijom i materijalnim dobrima uvelike su narušile prirodnu ravnotežu. Problemi koji se javljaju kao posljedica porasta stanovništva na Zemlji su: onečišćenje i zagađenje atmosfere, hidrosfere i litosfere, odlaganje i zbrinjavanje otpada, promjena klime, deforestacija i dezertifikacija te smanjenje bioraznolikosti.

Zakon o zaštiti okoliša je krovni zakon kojeg je donio Zastupnički dom Sabora Republike Hrvatske. Stupio je na snagu 11. studenog 1994. godine, a izmjene su usvojene 2007. godine (NN 110/07).

Kako bi se smanjile štete od onečišćenja zraka, poduzimaju se razne mjere i aktivnosti u sklopu politike zaštite okoliša na svjetskom i nacionalnom planu. U nekim dijelovima svijeta evidentan je nedostatak pitke vode zbog prevelike koncentracije stanovništva, klimatskih promjena, ali i nedovoljne zaštite pitke vode.

Zbog povećanja količine stakleničkih plinova donesena je konvencija o klimi. Kao glavni uzrok povišenja temperature smatra se ugljikov dioksid, plin koji najvećim dijelom potječe od izgaranja fosilnih goriva, ali i metan koji nastaje u probavnom sustavu preživača.

Na onečišćenje okoliša djeluje ljudska aktivnost (antropogeni utjecaj) ali i prirodne pojave poput npr. potresa. Biljke i životinje, čije meso služi za ljudsku prehranu, rastu i žive u onečišćenom okolišu. Zrak kojeg udišemo pun je mikroorganizama, različitih otrovnih plinova i čestica različitog sastava.

Jedan od glavnih problema budućnosti je i proizvodnja hrane zbog čega se uništavaju mnogi ekosustavi. Da bi se riješio problem gladi, poseže se za novim rješenjem kao primjerice GMO.

Problem energetike nastoji se riješiti alternativnim izvorima energije. Da bismo sačuvali okoliš za buduće generacije, trebamo voditi računa o održivom iskorištavanju prirodnih resursa.

Autorica:

Andrijana Poljak

Nakladnik:

Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih

Izvoditelj:

Profil Klett d.o.o.

Recenzentica:

Sanja Brkić

Urednica:

Vida Bilogrević Gatolin

Lektorica:

Edmira Belko

Grafička priprema:

IDEA, Zagreb

Stručnjakinja za didaktičko-metodičko oblikovanje:

Matea Thompson

Voditeljica projekta:

Gordana Benat

Izvori fotografija:

Shutterstock,

Pixabay

vlastita fotografija

Literatura:

1. Springer, P. Oscar. 2009. *Higijena*. Profil. Zagreb.
2. Filipović, Ivan; Lipanović, Stjepan. 1978. *Laboratorijski priručnik*, I. dio – knjiga druga. Tehnička knjiga. Zagreb.
3. Banović, Mare. 2003. *Analitička kemija* za zdravstvene škole. Školska knjiga. Zagreb.
4. Weihnacht, Zoran; Rupčić Petelinc, Sonja; Žužek, Sanja 2009. *Praktikum analitičke kemije, udžbenik analitičke kemije za srednje strukovne škole*. Školska knjiga. Zagreb.
5. Habuš, Aleksandra; Stričević, Dubravka; Tomašić, Vera. 2013. *Anorganska kemija*. Udžbenik za treći razred gimnazije. Profil. Zagreb.
6. Bušić, Anita; Klobučar, Goran Igor Vinko. 2014. *Čovjek i okoliš: modul C*. Udžbenik iz biologije s multimedijским sadržajem za drugi razred. Neodidakta. Zagreb.
7. Bušić, Anita; Klobučar, Goran Igor Vinko. 2014. *Čovjek i okoliš: modul C*. Radna bilježnica iz biologije s multimedijским sadržajem za drugi razred. Neodidakta. Zagreb.
8. Pavlica, Mirjana; Balabanić, Josip. 2016. *Genetika i evolucija*. Udžbenik iz biologije u četvrtom razredu gimnazije. Školska knjiga. Zagreb.
9. Rastovčan - Mioč, Alenka. 2009. *Uvod u ekologiju*. Predavanja. Sveučilište u Zagrebu Metalurški fakultet Sisak. Sisak.

10. Benac, Čedomir. 2013. *Zaštita okoliša*. Skripta. Sveučilište u Rijeci. Građevinski fakultet. Rijeka.
11. Briški, Felicita. Akademska godina 2012/2013. *Zaštita okoliša*. Interna skripta za studente preddiplomskih studija ekoinženjerstvo i kemijsko inženjerstvo. Fakultet kemijskog inženjerstva i tehnologije. Sveučilište u Zagrebu. Zagreb.
12. <https://www.slideserve.com/bevis/za-tita-prirode-i-okoli-a> (pristupljeno 26. srpnja 2023.)
13. <https://vdocuments.mx/oneciscenje-hrane.html?page=1> (pristupljeno 26. srpnja 2023.)
14. <https://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/toksicne-tvari-hrani> (pristupljeno 27. srpnja 2023.)
15. <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=60913> (pristupljeno 26. srpnja 2023.)
16. <https://www.enciklopedija.hr>

Sadržaj ove publikacije isključiva je odgovornost Agencije za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih.

Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.

Za više informacija o EU fondovima posjetite web stranicu Ministarstva regionalnoga razvoja i fondova Europske unije: www.strukturnifondovi.hr.



Agencija za
strukovno obrazovanje
i obrazovanje odraslih



Projekt je sufinancirala Europska unija iz Europskog socijalnog fonda.