

# Urbano okolje kot ekosistem

## Projektna naloga

## 1. UVOD

V Sloveniji, ki meri 20.521 km<sup>2</sup>, prebiva okoli dva milijona ljudi. Če bi bila vsa država enakomerno poseljena, bi prišlo okoli 90 ljudi na kvadratni kilometer. Ker pa ljudje naseljujejo predvsem nižine, doline, predele ob rekah ter na obalah jezer in morij, je poselitev zelo neenakomerna. Tako so nastajale vasi, trgi in mesta. V mestih pa ljudje opravljajo druge dejavnosti kot kmetje na deželi. Zgostitev prebivalstva na majhnih površinah pa ima posledice za življenjsko okolje.

Onesnaževanje okolja je vsako dejanje, ki z vnašanjem snovi, organizmov, pojavov,... obremenilno vpliva na okolje in škodljivo deluje na naravo, povzroči škodo, zmanjša ali uniči naravne značilnosti itd.

Stanje okolja oziroma njegovih sestavin je v veliki meri posledica prostorskega razvoja. Slovenija je pokrajinsko zelo pestra in zato na posege v prostor različno občutljiva država. Razporeditev prostorskih struktur (viri pritiskov na okolje) in različna intenzivnost prostorskih procesov zgoščevanja ter praznjenja je povzročila velike prostorske razlike onesnaženosti okolja in njegovih sestavin.

Zaradi *industrije, pozidave, trgovine in podjetja* je mestno okolje močno spremenjeno. Prevladujeta asfalt in beton, mestnemu zraku pa so primešani *prah, saje, izpušni plini* in druge snovi, ki jih normalni zrak ne vsebuje.

*Ogljikov dioksid, dušikovi oksidi, žveplov dioksid, svinec, kadmij, ogljikovodiki* in druge snovi, ki jih spuščajo v zrak dimniki malih in velikih hiš, dimniki elektrarn, izpušniki tovornjakov in avtobusov ter osebnih avtomobilov, povzročajo, da mestni zrak postaja strupen in nevaren za zdravje. Zato so med meščani zelo pogosta *pljučna obolenja in bolezni krvožilja in srca*.

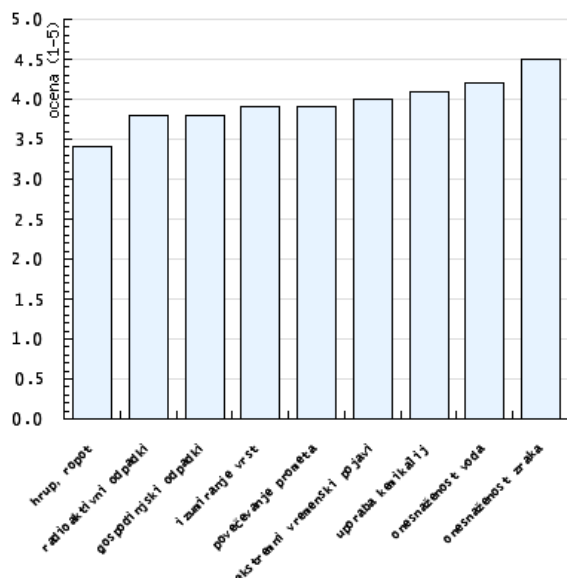
Slovenija je *zmerno onesnažena* evropska država z nekaterimi regionalnimi izrazitejšimi oblikami pokrajinske degradacije. Območja, kjer je industrija zgoščena okoli rudnikov in topilnic, vsebujejo zrak, tla in voda še več tujih primesi (*arzen, fluoride, baker, svinec, živo srebro*,...).

Okoli 300.000 življenjskih prostorov v Evropi, kot so tla ali vode, je po podatkih Evropske komisije že onesnaženih ali pa jim grozi nevarnost onesnaženja s škodljivimi snovmi.

Problemi prekomernega obremenjevanja okolja se kažejo v onesnaženosti sestavin okolja, zmanjševanju pokrajinske in biotske raznovrstnosti ter produktivnosti naravnih virov.

Izstopa *onesnaženost površinskih vodnih virov, hitra rast prometnih emisij, zmerne rast emisij toplogrednih plinov in zmanjševanje klasičnih zračnih emisij* (žveplov dioksid, dim) v naseljih.

**Zaskrbljenost ljudi glede okoljskih problemov nakazuje spodnja tabela (1 – sploh niste zaskrbljeni; 5 – zelo ste zaskrbljeni), vprašanih je bilo 971 ljudi iz Slovenije:**



**Vir:** Fakulteta za družbene vede- Center za raziskavo javnega mnenja in množičnih komunikacij, november 2003

## 2. SNOVI V ZRAKU

V zraku je približno **78% dušika**, **21% kisika** in **1% argona**. Ostali plini pa so *ogljikov dioksid, metan, helij, vodik, kripton, neon, ozon, ksenon*. Vsebuje pa tudi manjše količine *vodne pare, cvetnega prahu, aerosola, mikroorganizmov*.

**AEROSOL** – disperzija drobnih delcev ali kapljic v plinu (megla) ali pa umetnega izvora (dim).

Od vseh teh snovi je za življenje najbolj pomemben kisik. Največ ga porabijo avtomobili in druga motorna vozila. Človek ga pa rabi največ takrat, ko je telesno aktiven.

## 3. ONESNAŽENJE ZRAKA

*Onesnažila* ali *polutanti* delujejo na rastline, živali in človeka. Posebno občutljivi so *lišaji*, posledica tega pa je, da lišajev v mestnih središčih in blizu industrije ni več, temu pravimo *lišajska praznina*. Zato po prisotnosti lišaja ocenjujemo kakovost zraka.

Pogosta onesnaževalca mestnega zraka sta žveplov dioksid in ogljikov monoksid. Žveplov dioksid oksidira v žveplov trioksid, ta pa se ob prisotnosti fino razpršenih delcev železa, mangana ali vanadija (katalizatorji), ki so vedno v nečistem zraku, veže v žveplovo kislino, ki pa poškoduje *sluznice v bronhijah in pljučnih mešičkih*. Posebno občutljivi za delovanje teh polutantov so otroci in stari ter bolni ljudje.

Na žveplov dioksid so občutljivi predvsem *iglavci*. Okoli Trbovelj, Jesenic in Žerjava je zaradi povečane količine prej omenjenega plina v zraku propadlo na tisoče hektarjev gozdov.

Žveplove spojine, ki so najpogostejši onesnaževalci zraka, povzročajo *okvare na poslopih, umetniških predmetih* in drugem.

Onesnaženje zraka pomeni, da so škodljivi plini, trdne in tekoče snovi v zraku nad dopustnimi mejami. Do onesnaženja zraka lahko pride, če se škodljive odpadne snovi pomešajo z zrakom.

Kemične spojine – *KLORFLUOROGLJIKI* – ki jih uporabljamo pri hladilnikih, razpršilih in še ponekod, uničujejo ozon.

Poznamo **naravne vire onesnaževanja** in **umetno onesnaževanje**.

Naravni viri onesnaževanja so:

- prašni viharji
- gozdni požari
- vulkanske erupcije

Umetno onesnaževanje:

- avtomobilski izpušni plini
- odmetavanje odpadkov
- izsekavanje gozdov
- spuščanje strupenih plinov v ozračje

Naravne nečistoče v zraku so *anorganske snovi*, kot so *pesek ali delci prsti*, ki jih dvigajo veter, stroji in vozila, ali pa *organske snovi*, na primer *semena* in *drobci rastlin*.

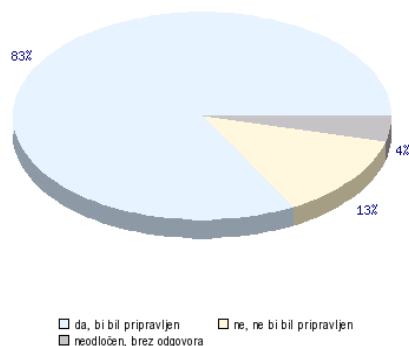
Zrak onesnažuje človek s svojo dejavnostjo in odpadki. Onesnažujejo ga razne industrije, kurišča in avtomobili. Onesnaženi zrak je posledica sodobne civilizacije in ogroža tako človeka kot druga živa bitja.

*Premogov prah, saje* in *pepel* so najbolj pogosta nečistoča, med plini pa prevladujejo *žveplove spojine*. Zrak se lahko navzame velike količine teh plinov, ne da bi škodil ljudem, toda pri neugodnih vremenskih razmerah, kot je dolgotrajna gosta megla, se koncentracija nečistoče poveča do količin, ki že ogrožajo zdravje.

Najpogostejše onesnaževalke zraka so *tovarne*.

V zadnjih sto letih so se *povprečne koncentracije CO<sub>2</sub> povečale* za okoli 15%, predvsem zaradi *uporabe fosilnih goriv*. Skoraj s preveliko sečnjo gozdov se ravnotežje CO<sub>2</sub> spreminja tako, da bi se njegova količina v ozračju v naslednjem stoletju podvojila. Največ posekajo tropskega gozda. Posekajo ga zato, ker rabijo prostor za njive, s tem pa uničijo dom številnim živalim in uničujejo rastline, ki so nujno potrebne za življenje in čiščenje zraka.

**Spodnja tabela prikazuje odgovor ljudi na vprašanje, če bi se bili pripravljeni voziti vsak dan z javnim prometom, če bi bil ta pogostejši, cenejši in udobnejši. Odgovarjalo je 971 Slovencev.**



**Vir:** Fakulteta za družbene vede- Center za raziskavo javnega mnenja in množičnih komunikacij, november 2003

#### 4. ČIŠČENJE ZRAKA

Naprave za odstranjevanje prahu in čiščenje plinov temeljijo na nekaterih fizikalnih pojavih, kot so *težnost* in *centrifugalna sila*, izkoriščajo vpliv udarjanja na filtrske materiale, zajemajo navzkrižno brizganje s tekočinami ali trk z navlaženimi ploskvami, pranje in elektrostatične načine čiščenja.

Trdne in tekoče delce, ki imajo zadosti veliko maso (praviloma s premerom več kot 0,002 mm), odstranjujemo v *ciklonih* in podobnih odstranjevalnikih prahu. Tako zdržimo v industriji velike količine delcev, ki jih nosi zrak, in jih bodisi zopet uporabimo v proizvodnji, ali pa poskrbimo, da postanejo neškodljivi.

Manjši delci prahu in plinaste strupene snovi v zraku se širijo veliko hitreje, kar je predvsem odvisno od vremena. Zrak čistimo teh snovi v napravah za čiščenje plinov (plinskih čistilnikih). Druga naprava, ki jo uporabljamo tudi za izločanje drobnega prahu, je *Venturijev izločilnik* ali *separator*.

Električni način čiščenja plina je *Cotrellov postopek* (s filtri), pri katerem delce prahu električno nabijemo in jih nato stresamo z žic ali s pločevine. Oddajanje žveplovega dioksida poskušamo preprečiti z zmanjšanjem količine gorljivega žvepla v gorivih.

Čiščenje dimnih in odpadnih plinov s kemičnim spajanjem je težavno. Tako, da nam zvečine preostane le možnost, da jih čimbolj razpršimo z visokimi dimniki.

## 5. ONESNAŽENOST VODE

Voda je življenjsko potrebna dobrina. Celotna biosfera temelji na tej preprosti kemijski spojini. Tudi v gospodarstvu igra voda zelo pomembno vlogo, saj je neobhodna dobrina, industrijska surovina, prenašalka energije in celo energetski vir, lahko je transportno sredstvo, ...

Škodljive snovi pridejo v vodo po različnih poteh, predvsem *iz atmosfere s padavinami* in kot *direktne polucije v tekoče vode*.

Industrija in kmetijstvo uporabljajo številne nevarne snovi, ki onesnažujejo podtalnico, s tem pa tudi vodne vire. Prisotnost ostankov nevarnih snovi v pitni vodi nevarno ogroža človekovo zdravje. V vodi lahko najdemo pesticide, herbicide, ostanke zdravil, azbest, svinec, kadmij in na stotine drugih kontaminatov. Obremenitev pitne vode pa je različna glede na lokacijo vodovodnega omrežja.

Večina javnih vodovodov za uničenje bakterij v vodovodu uporablja *klor*. Dodani klor se *neenakomerno porazdeli* po vodovodnem omrežju, zato koncentracije klora niso stalne, ampak nihajo.

Klor je izjemno reaktivna snov in povzroča številne stranske učinke. Ob vezavi na organske snovi v vodi tvori zelo nevarne kemikalije imenovane *TRIHALOMETANI* (THM). Ena izmed teh THM je kloroform, ki je kancerogen.

Če stanujete v večjem mestu, so predvidoma vaša prva skrb klorove spojine, onesnaženja s klicami in ponekod svinec. Če živite v okolju, kjer dobivate vodo iz lokalnih vodovodnih zajetij, se v njej lahko pojavijo nitrati, pesticidi, bakterije fekalne nesnage. Vse te snovi so zdravju škodljive.

S prekuhavanjem vode strupov ne odstranimo!

Na srečo obstaja možnost, da se pred znanimi onesnaženji obranimo. Z montažo ustrezne filtracijske naprave na točki odvzema pitne vode enostavne pred zaužitjem odstranimo iz vode odvečen klor, svinec, pesticide, herbicide,...

**KOMUNALNE VODE** sestavljajo odpadki, ki nastajajo pri pripravi hrane in vsebujejo različne ogljikove hidrate, maščobe in beljakovine. Sem štejemo tudi mila, pralna sredstva, razna čistila,...

**Koliko litrov vode gospodinjstvo povprečno porabi na dan:**

| Namen                     | Litrov          |
|---------------------------|-----------------|
| kopanje in prhanje        | 20 – 40         |
| pranje s strojem          | 20 - 40         |
| izplakovanje WC           | 20 – 40         |
| umivanje obraza in rok    | 10 – 15         |
| čiščenje stanovanja       | 3 - 10          |
| pomivanje posode v stroju | 4 – 7           |
| pitje in kuhanje          | 4 – 7           |
| <b>na dan SKUPAJ</b>      | <b>80 – 158</b> |

**INDUSTRIJSKE ODPADNE VODE** nastajajo pri uporabi vode za hlajenje v različnih elektrarnah.

**KMETIJSKE ODPADNE VODE:** v tekočo vodo in podtalnico lahko pridejo kemikalije, ki jih uporabljamo v kmetijstvu, saj jih izperejo vode z agrarnih površin. Običajno gre za ostanke raznih herbicidov, insekticidov, fugalicidov in mineralnih gnojil (dušik, fosfor, kalij). Z gnojišča pa pogosto odteka v bližnji potok ali na travnik gnojnica. V primerjavi z drugimi državami posvečamo premalo pozornosti podtalnici in čistim vodotokom. Premalo tovarn ima vgrajene čistilne naprave in druge, vse več kot potrebne stvari.

**METODE ČIŠČENJA ODPADNIH VODA:** odpadne vode so vse tiste vode, v katerih je povečana količina snovi, ki se nahajajo v naravni vodi in tiste primesi, ki jih v naravni vodi ni (živo srebro, železo, svinec, baker, krom, nikelj in druge težke kovine). Prva pomoč so čistilne naprave. Preden spustimo odplake iz mestne kanalizacije v reko ali jezero, jih moramo očistiti. Popolno čiščenje obsega *mehansko*, *biotsko* in *kemično* stopnjo. *Mehanska*, ko z rešetkami zadržimo večje nesnage. *Biotska*, ko se razgradijo organski ostanki v rudninske snovi. *Kemična*, ko odvzamemo odtoku hranilne snovi (nitrata in fosfate), ki bi pognojile reko ali jezero in s tem povzročile drugotno onesnaženje. Večina čistilnih naprav deluje le mehansko in biotsko.

## 6. ROPOT

Posebna oblika onesnaževanja je hrup ali ropot. Glavni izvori ropota so *industrija*, *gradbišča* in *promet*. Jakost ropota merimo z *mikropaskali* (mPa). Različna sredstva povzročajo ropot različnih jakosti.

Hrup učinkuje na dva načina:

- povzroča *neposredno poškodbe čutnih celic v notranjem ušesu*, kar povzroča naglušnost ali gluhost
- *deluje na živčevje in hormonalni sistem* ter po njima na telesne funkcije. Zaradi ropota se poslabša delovanje črevesne peristaltike in izločanje slinavk, poveča se krvni pritisk in nastaja nespečnost

Ker je izgubljanje sluha počasno in se sluh ne povrne, moramo delovati zaščitno. S tehničnimi izboljšavami strojev moramo zmanjševati ropot. Prometne ceste moramo graditi zunaj naselij ali postavljati ob njih ovire, ki zadržujejo širjenje hrupa (*zaščitni zidovi*, *nasipi*, *nasadi drevja* in *grmovja*). Dosledno moramo zahtevati uporabo zaščitnih kap in glušilcev zvoka od delavcev, ki delajo ob hrupnih strojih, na letališčih, dirkališčih.

## 7. SMETI IN TRDNI ODPADKI

Življenje v mestih proizvaja različne odpadke: *odpadke iz gospodinjstev* (ostanki hrane, krpe, papir, staro železo, steklo, pločevinke, polivinil, pepel,...), *industrijske odpadke* (razbite avtomobile, stare avtoplošče in drugo). Količina in raznolikost smeti se v sodobni družbi povečuje in sedaj znaša na osebo že od 100 do 300 kg na leto.

Ravnanje z odpadki zajema *zbiranje, prevažanje, predelavo in odstranjevanje* odpadkov, vključno s *kontrolno* tega ravnanja.

Smeti se nabirajo v neurejenih in urejenih smetiščih. *Neurejena smetišča* so v opuščenih gramoznicah, po gozdovih, na obrežjih rek in obalah jezer in morij. Zaradi izpiranja z deževnico pridejo strupene snovi iz smetišč v vode in podtalnico. Na smetiščih se množijo miši in podgane zaradi hrane in skrivališč, zato so smetišča vir kužnih bolezni.

Poznamo več načinov varnega odstranjevanja smeti. To so *urejena smetišča* ali *deponije*. Takšno odlagališče je potrebno primerno urediti: dno in stene moramo zatesniti z nabito ilovico, betonom ali plastično folijo, da preprečimo odtekanje strupenih snovi v tla in podtalnico. Smeti in odpadke moramo nalagati le v tanjših plasteh, jih zmečkati, povaljati in tesno stisniti s posebnimi valjarji. Plasti stisnjenih odpadkov je treba izmenjalno prekrivati s plastmi ilovice, da tako zatesnimo, da ni možno gnitje in nastajanje plinov.

Boljši način je *sortiranje odpadkov*: odbiranje stekla, železa, aluminija, papirja, plastike in drugih ostankov, ki gredo znova v predelavo. Z *reciklažo* varčujemo s surovinami in energijo, torej delujemo proti onesnaževanju okolja. Za proizvodnjo jekla iz starega železa uporabimo samo 15% tiste energije, ki je potrebna za pridobivanje jekla iz železove rude. Pri aluminiju je prihranek še večji, saj porabimo le 3% tiste energije, ki jo potrošimo za izdelavo te kovine iz boksita.

## 8. RADIOAKTIVNI ODPADKI

V mestih, kjer so znanstveno-raziskovalne ustanove in bolnice, se nabirajo zelo nevarni radioaktivni odpadki, ostanki poskusov in zdravljenja bolnikov, ki so kljub majhnim količinam zelo nevarni.

Radioaktivno žarčenje iz odpadkov deluje preko spolnih organov, posledice pa se kažejo na potomcih. Deluje pa tudi takoj, ker *povzroča rast rakastih celic* in *propadanje tkiv* in *organov*. Smrt zaradi tega žarčenja je lahko hitra (npr. posledice atomske bombe na Hirošimi) ali pa človek shira počasi, kar je odvisno od časa, ki ga je preživel izpostavljen temu žarčenju.

Na to žarčenje so posebno občutljivi *sesalci* in *ptiči*, stotisočkrat manj občutljive so *žuželke* in še bolj odporne so *bakterije*.

Ker je razpolovna doba nekaterih izotopov, ki jih vsebujejo odpadki, zelo dolga, so težave z varnim spravljanjem teh snovi še večje. Nekatere države (Anglija, Francija, Nemčija in ZDA) so izbrale smetišče na dnu oceana. Radioaktivne ostanke zalivajo v steklene ali keramične bloke, ki jih potem potope v morske globine. Zaradi dolge razpolovne dobe (pri nekaterih izotopih ta znaša tisočletja ali milijone let) obstaja nevarnost, da bo varovalni plašč predčasno popustil in se bodo te snovi pojavile v morski vodi.

Nemci spravljajo te odpadke v opuščene rudnike kamene soli. Američani jih po posebnem postopku vlagajo v globoke vrtine med podzemne sklade. V Ameriki se je že zgodilo, da je skladišče zaradi toplote, ki nastaja pri razpadanju odpadkov in kislin, popustilo in so radioaktivne snovi prišle v tla, vodo ali zrak.

## 9. ONESNAŽEVANJE OKOLJA MED VOJNO

Nevarnost za človeštvo in vse življenje na zemlji je radioaktivnost iz atomskih orožij. Da bi obvarovali življenjske okolje pred prevelikim sevanjem, so delno opustili poskuse v ozračju, toda še vedno jih izvajajo pod zemljo.

V oboroževalni industriji sedaj dela že 80 milijonov ljudi.

*Bojni strupi* in *biološka sredstva* (nevarnih bolezenskih klic) se uporabljajo za ubijanje življenj. Nekatere od njih so že preizkušali v lokalnih vojnah, posledice pa so se pokazale tudi pri ljudeh, ki so preživeli vojne, in pri novorojenčkih, ki so se rojevali s telesnimi ali duševnimi okvarami.

Ko vojni strupi zastarijo, morajo na smetišče in tudi za te so našli odlagališče v morju. Tja potaplajo sode s cianidi, arzenovimi spojinami, živčne strupe,...

Vojna znanost pa preučuje tudi, kako bi spreminjali *pojave v ozračju* (oblačnost, viharje, padavine elektromagnetna polja v atmosferi, s čimer bi ovirali radijske zveze,...), v *morju* (spremembe fizikalnih in kemičnih lastnosti morske vode za boj proti podmornicam, povzročanje velikih plimskih valov, ki bi opustošili pristanišče, ...) in *na tleh* (umetno povzročanje potresov, zemeljskih plazov, preusmerjanje rek in sproščanje vulkanskih izbruhov z vsemi posledicami). Zaenkrat pa so to le načrti in zamisli, ki pa lahko že jutri postanejo resničnost.