

# Onečišćenje okoliša

---

**Krnežić, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2015**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:920012>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**  
**ODJEL SIGURNOSTI I ZAŠTITE**

**PETRA KRNEŽIĆ**

**ZAVRŠNI RAD**  
**ONEČIŠĆENJE OKOLIŠA**

**Karlovac, 2015.**

**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
**STRUČNI STUDIJ SIGURNOSTI I ZAŠTITE**  
**ODJEL SIGURNOSTI I ZAŠTITE**

**PETRA KRNEŽIĆ**

**ZAVRŠNI RAD**  
**ONEČIŠĆENJE OKOLIŠA**

Mentor:

Dr.sc. Jovan Vučinić, prof.v.š.

**Karlovac, 2015.**

# ZAVRŠNI RAD

Veleučilište u Karlovcu

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Smjer: Zaštita na radu

## ZAVRŠNI ZADATAK

Studentica: Petra Krnežić

Naslov rada: Onečišćenje okoliša

Opis rada:

1. Onečišćenje zraka
2. Onečišćenje vode
3. Onečišćenje tla
4. Odpad
5. Svjetlosno onečišćenje
6. Nedolično ponašanje prema okolišu
7. Zaključak

Zadatak zadan:

03/2015

Rok predaje rada:

06/2015

Predviđeni datum obrane:

06/2015

Mentor:

dr.sc.Jovan Vučinić, prof. v. š.

Predsjednik izbornog povjerenstva:

dr. sc. Nikola Trbojević prof.v.š.

## PREDGOVOR

Ovaj završni rad sam izradila samostalno služeći se stečenim znanjem i pomoću navedene literature.

Zahvaljujem se svojem mentoru, profesoru dr. sc. Jovanu Vučinić na korisnim savjetima, i usmjeravanju pri izradi rada.

Posebno bih zahvalila svojoj obitelji koja mi je pružila veliku podršku i strpljenje tijekom cjelokupnog mog studiranja, također hvala svim prijateljima i kolegama.

Petra Krnežić

## SAŽETAK

Kroz povijest ljudska aktivnost nije značajno utjecala na okoliš sve do razvoja industrije. Prve promjene koje je čovjek izazavao su nastale uslijed fizičke aktivnosti, fizioloških potreba. No razvojem i stvaranjem društvenih zajednica počinje nagli utjecaj na životni okoliš.

U ovom radu je opisano onečišćenje okoliša te kako ono nastaje. Na početku je dan sažet opis teme te podijela onečišćenja na onečišćenje zraka, vode i tla. Nadalje je objašnjeno što je otpad te kako ga zbrinjavati. Da je čovjek najveći krivac za stanje u kojem danas živimo dan je primjer nedoličnog ponašanja te djelovanja na okoliš koje upotpunjuju i članci iz novina.

## SUMMARY

Throughout history human activity had no significant impact on the environment up until the upsurge of industry. The first changes made by man were due to physical activity, physiological needs. But creation and development of social communities starts a sudden impact on the living environment.

This paper describes the environmental pollution and how it occurs. It starts with a concise description of the subject and divides it into pollution of air, water and soil. Furthermore it explains what is waste and how it should be disposed. And lastly it gives an example of man's irresponsible behavior and impact it has on the environment which is supported by newspaper articles.

## **SADRŽAJ:**

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA .....</b>	<b>2</b>
2.1. Izvori onečišćenja zraka .....	4
<b>3. ONEČIŠĆENJE VODE .....</b>	<b>6</b>
3.1. Posljedice onečišćenja vode .....	6
3.2. Kisele kiše .....	8
3.3. Zaštita voda .....	9
3.4. Uzroci i posljedice onečišćenja mora .....	10
3.5. Izljev nafte u Meksičkom zaljevu 2010. ....	13
<b>4. ONEČIŠĆENJE TLA .....</b>	<b>16</b>
4.1. Uzroci i posljedice onečišćenja i degradacije tala .....	18
4.2. Djelovanje erozije na tlo .....	21
4.3. Ekološka poljoprivreda .....	22
4.4. Utjecaj prometa na onečišćenje.....	23
<b>5. OTPAD .....</b>	<b>25</b>
5.1. Vrste otpada .....	27
5.2. Osnovni ciljevi postupanja s otpadom su: .....	29
<b>6. Svjetlosno onečišćenje .....</b>	<b>32</b>
6.1. Europska agencija za okoliš .....	35
6.2. Urbani okoliš .....	35
6.3. Politika Europske unije.....	36
6.4. Aktivnosti Europske agencije za okoliš.....	36
6.5. Vizija .....	37
6.6. Energetika .....	37
6.7. Politika Europske unije.....	38
6.8. Aktivnosti Europske agencije za okoliš.....	39
<b>7. Pokazatelji o nedoličnom djelovanju na okoliš .....</b>	<b>42</b>
7.1. MARATONCI POD MASKAMA Mediji upozoravali: 'Odustanite od utrke, zagađenje je preveliko!' .....	42

7.2. EKOLOŠKI INCIDENT Opasna kemikalija se izlila u rijeku, bez vode 300.000 ljudi. Zatvorene škole, kafići... ..	44
7.3. HRVATSKA JEDINA U EU ZA UPORABU PLASTIČNIH VREĆICA 'Moramo zaštititi proizvođače' .....	46
<b>8. ZAKLJUČAK.....</b>	<b>48</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>49</b>
<b>10. POPIS SLIKA .....</b>	<b>50</b>



## 1. UVOD

Zagađenje (lat. contaminatio) podrazumijeva onečišćenje tijela, predmeta, odjeće i obuće, prehrambenih namirnica, okoliša itd. zaraznim klicama te otrovima ili radioaktivnim tvarima, teškim metalima.

Čovjek svojim djelovanjem ugrožava i zagađuje tlo, zrak i vodu. Zagađenje može uzrokovati bolest, pa čak i smrt (kod kroničnih bolesnika).

Onečišćenje okoliša predstavlja jedan od najvećih ekoloških problema današnjice. Pod onečišćenjem se misli na zarazne klice, otrove, radioaktivne tvari, teške metale, koji prouzrokuju pogubne posljedice na uvjete života biljnog i životinjskog svijeta te ugrožavaju ljudsko zdravlje. Gradovi, sela, rijeke, mora... svi su pogođeni tom katastrofom koju smo mi izazvali i još uvijek izazivamo. To je jedna od najvećih mana čovjeka najnovijeg doba. Ljudi bi više pažnje trebali posvećivati prirodi dok još nije kasno, jer za razliku od prošlosti budućnost još nije napisana i samo o nama ovisi kako će izgledati. Zahvaljujući inustrijalizaciji, mi sada imamo različite vrste zagađenja.

Okoliš onečišćuju razne stvari kao :

- otpad u prirodi (razno smeće iz naših domova)
- izlivanje nafte iz brodova (što je sve češće na obalama Jadranskog mora)
- odbacivanje starog željeza (perilica rublja, hladnjaci, stari bicikli...)
- svjetlosno zagađenje (umjetno osvjetljavanje neba lošom umjetnom rasvjetom)

## 2. ONEČIŠĆENJE ZRAKA

Onečišćenje zraka šteti zdravlju ljudi i okolišu. U Europi su se znatno smanjile emisije brojnih onečišćivača zraka tijekom proteklih desetljeća, što je dovelo do poboljšane kvalitete zraka u cijeloj regiji. Ipak, koncentracije onečišćivača zraka su još uvijek previsoke i problemi kvalitete zraka nisu uklonjeni. Značajan udio europskog stanovništva živi na područjima, pogotovo u gradovima, gdje se prekoračuju standardi kvalitete zraka: onečišćenje ozonom, dušičnim dioksidom i lebdećim česticama ozbiljne su prijetnje zdravlju. Nekoliko je zemalja prekoračilo jednu ili više graničnih vrijednosti emisija iz 2010. godine za četiri velika onečišćivača zraka. Stoga je smanjenje onečišćenja zraka i dalje važno.

Onečišćenje zraka je problem na lokalnoj, paneuropskoj i globalnoj razini. Onečišćivači zraka ispušteni u jednoj zemlji mogu atmosferom dospjeti u druga mjesta, gdje mogu uzrokovati ili doprinijeti lošoj kakvoći zraka.

Lebdeće čestice i prizemni ozon, danas se smatraju dvama onečišćivačima koji najviše utječu na ljudsko zdravlje. Izloženost tijekom najveće koncentracije i dugotrajna izloženost ovim onečišćivačima ovise o težini utjecaja, od narušavanja respiratornog sustava do preuranjene smrti. Posljednjih je godina oko 40% europskog gradskog stanovništva vjerojatno bilo izloženo vanjskim koncentracijama krupnih lebdećih čestica (PM<sub>10</sub>) koje premašuju ograničenja Europske unije postavljena radi zaštite ljudskog zdravlja. Moguće je da je do 50% gradskog stanovništva bilo izloženo razinama ozona koje premašuju ciljne vrijednosti Europske unije. Procijenjeno je da sitne lebdeće čestice (PM<sub>2,5</sub>) u zraku skraćuju očekivano trajanje života u Europskoj uniji za više od osam mjeseci.

Onečišćenje zraka štetno je za naše zdravlje. Skraćuje očekivano trajanje ljudskog života za, u prosjeku, više od osam mjeseci u cijeloj Europi i za više od dvije godine u najonečišćenijim gradovima i regijama. Države članice moraju se čim prije uskladiti sa standardima kakvoće zraka Europske unije i smanjiti emisije onečišćivača zraka.

Janez Potočnik, Povjerenik Europske komisije za okoliš

Onečišćenje zraka isto tako šteti našem okolišu.

- Acidifikacija se znatno smanjila između 1990. i 2010. godine na europskim područjima s osjetljivim ekosustavom koja su bila izložena taloženju kiselina s prekomjernom količinom sumpora i dušika.
- Eutrofikacija, veliki problem za okoliš uzrokovan unosom viška hranjivih tvari u ekosustav, nije zabilježila sličan napredak. Područja s osjetljivim ekosustavom koja su pod utjecajem prevelikih količina atmosferskog dušika neznatno su smanjena u razdoblju od 1990. do 2010. godine.
- Izloženost visokim koncentracijama ozona uzrokuje štetu na usjevima. Velik broj poljoprivrednih usjeva izložen je razinama ozona koje premašuju dugoročan cilj Europske unije namijenjen zaštiti vegetacije. Ovo se naročito odnosi na značajan dio poljoprivrednih područja, pogotovo u južnom, središnjem i istočnom dijelu Europe.

Kakvoća zraka u Europi nije uvijek rasla u skladu s općim smanjenjem antropogenih (koje uzrokuju ljudi) emisija onečišćivača zraka. Razlozi koji uzrokuju ovo su složeni:

- ne postoji jasan linearan odnos između smanjenja emisija i koncentracija onečišćivača u zraku;
- raste prijenos onečišćivača zraka na velike udaljenosti u Europu iz drugih zemalja sjeverne polutke.

Zbog toga je i dalje potrebno ulagati ciljani napor za smanjenje emisija kako bi se nastavila zaštita ljudskog zdravlja i okoliša u Europi.



Slika 1: Njemačka je jedan od najvećih zagađivača zraka

## 2.1. Izvori onečišćenja zraka

Postoji velik broj izvora onečišćujućih tvari u atmosferi. Oni mogu biti prirodni - vulkani, pelud i slično, ili uzrokovani ljudskim aktivnostima. Da bi se onečišćenje smanjilo, postoji čitav niz nacionalnih, regionalnih i lokalnih mjera s ciljem poboljšanja kakvoće zraka.

Današnje gospodarstvo zasniva se na fosilnim gorivima - nafti, plinu i ugljenu, čije izgaranje predstavlja najvažniji izvor onečišćenja koje je uzrokovao čovjek. Izgaranjem fosilnih goriva danas se proizvodi glavnina energije potrebne u industriji, poljoprivredi i našim kućanstvima.

Vrlo važan izvor onečišćenja je prijevoz, čiji se opseg najbrže povećava. Unutar sektora prijevoza, najveći porast bilježi prijevoz osobnim automobilima koji predstavlja najvažniji izvor onečišćujućih tvari u gradovima.

Broj automobila u gradovima stalno se povećava, zbog rastućeg broja gradskog stanovništva, ali i zbog porasta životnog standarda građana.

Osim toga, mijenjaju se životne navike: u posljednjih trideset godina, prosječna udaljenost od kuće do radnog mjesta se udvostručila. U nabavku se sve češće odlazi u udaljene shopping centre, a i automobil se sve više koristi i u slobodno vrijeme, za izlete i razonodu.



### **3. ONEČIŠĆENJE VODE**

Poznato je da vodotoci imaju sposobnost samopročišćavanja 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 utjecalo na zagađivanje voda, jer se organski otpad razgrađivao pomoću zraka, uglavnom na korisne materije. Dakle, priroda je tada bila sposobna sama pročistiti 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 samopročišćavanja i prirodnog biološkog pročišćavanja. 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 kemijsko zagađenje vode.

Dvije milijarde ljudi u svijetu uskraćeno je za osnovne sanitarne jedinice, a problem zagađenja pitke vode ne pogađa samo zemlje u razvoju. Svjetska zdravstvena organizacija objavila je najnovije podatke koji ukazuju da će samo ove godine život izgubiti oko 1,6 milijuna ljudi zbog konzumacije zagađene vode, piše Webindia. Od bolesti zagađene vode dnevno umre 4000 ljudi diljem svijeta, upozorio je James Bertram koordinator programa za vodu, sanitariju i zdravlje pri WHO.

#### **3.1. Posljedice onečišćenja vode**

Učinci onečišćenja voda su dalekosežni i utječu ne samo na okoliš, nego i na ljudska bića i životinje. Zagađenje voda utječe na naše oceane, jezera, rijeke i pitku vodu, što postaje rašireno i globalno pitanje najviše zbog brojnih bolesti, zdravstvenih problema, pa čak i smrtnih slučajeva koji dolaze od onečišćenja voda. Voda se smatra zagađenim kada su otkriveni uzročnici zbog kojih je došlo do kontaminacije.

Kad govorimo o onečišćenju voda možemo krenuti od njihovih uzročnika. Poljoprivrednici npr. često koriste kemikalije kako bi zaštitili svoje usjeve od oštećenja, odnosno bolesti. Oni također mogu koristiti kemikalije kako bi se poboljšao rast njihovih usjeva. Bilo kako bilo,

ove kemikalije utječu u podzemne vode te na taj način mogu pobjeći pobjeći u jezera, potoke ili rijeke, što uzrokuje zagađenje vode. Poljoprivredno zemljište koje se navodnjava i liječi s kemikalijama u obliku gnojiva ili pesticida je glavni suradnik na onečišćenja voda.

Industrijski procesi kao jedni od glavnih uzročnika zagađenja, mogu proizvesti otrovni otpad koji se filtrira u vodu, te postaje opasan za morski svijet, kao i za čovjeka jer postojanje teških metala u vodi povezuje se s urođenim manama, karcinomom te s plodnošću i razvojnim problemima u djece.

Industrijske nesreće do kojih nažalost dolazi sve češće mogu ubiti morski život u kratkom vremenskom razdoblju. Čak i potonuli brodovi mogu doprinjeti onečišćenju voda. Kad se brod počne korozivno raspadati tijekom vremena, počinje ispuštati kemikalije bilo u ocean ili slatkovodno jezero, čime je opet morski život pogođen, što znači da ljudi kad jedu ribe ili školjke iz kontaminiranih voda direktno dolaze u opasnost.

Osim ljudskog faktora tu su i prirodne katastrofe kao uzrok zagađenja voda. Naprimjer velike katastrofe kao što su oluje, potresi, kisele kiše, poplave i vulkanske erupcije poznate su da mogu poremetiti ekološki sustav i zagađiti vode. Smeća na kopnu ili na vodi su isto tako izvor onečišćenja vode.

A što je sa konkretnim učincima zagađenja?

Učinci onečišćenja vode su brojni; hrana koju jedemo može biti onečišćena, recimo toksini koji su u vodi ulaze u životinje, mi ih jedemo... Zatim infektivne bolesti kao kolera i tifus koji se mogu dobiti od zagađene vode itd...

Kao zaključak možemo reći da zagađenje voda ima ogroman utjecaj na naš okoliš i zdravlje, te da isto tako može poremetiti osjetljivu ravnotežu između prirode i čovjeka. Zato se poduzimaju naponi na svim frontama u cilju sprečavanja i otklanjanja onečišćenja voda na lokalnoj i globalnoj razini.

### 3.2. Kisele kiše

Kisele kiše mogu znatno utjecati na cijeli biosustav. Nastaju na način da se slobodni nemetalni oksidi sumpora i dušika vežu u atmosferi s vodenom parom u spojeve sumporne i dušične kiseline, a koje potom padaju u obliku padalina na zemlju.

Kisele kiše predstavljaju jedan od glavnih uzroka odumiranja šuma jer se sumporni dioksid, koji je inače daleko najštetnija tvar u zraku, u spoju s vodom pretvara u sumpornu kiselinu koja ima pogubno djelovanje na čitavu floru. Sumporna kiselina ima izrazito negativno djelovanje naročito na zelene biljke jer se njime remeti proces fotosinteze.

To za ima posljedicu oštećenja lišća koje naknadno rezultira i odumiranjem šuma. Naime, sumporna kiselina biljkama otapa hranjive tvari (kalcij) koje su im potrebne za izgradnju stanica, a također kiselina dospijeva i u korijenje i u lišće biljaka oštećujući njihova stanična tkiva. Osim biljaka, kisele kiše ozbiljno zagađuju i vode kojima se drastično smanjuje Ph vrijednost, a posljedica je toga narušavanje čitavog ekosistema jer veliko smanjenje Ph vrijednosti dovodi do izumiranja mikroorganizama te je jasno da se javlja i problem pitke vode. Upravo zagađenje voda predstavlja najveći problem jer se zagađenje iz zraka kiselim kišama prenosi do tla i eventualno sliva u površinske i podzemne vodene tokove.

Kisele su kiše jedan od glavnih razloga smanjenja zaliha pitke vode na svjetskoj razini i kao takve predstavljaju ozbiljan problem budućoj opskrbi čovječanstva vodom. Iako postoji napredak u sprječavanju kiselih kiša (primjerice, u Americi se koriste metode pročišćavanja ugljena kojima se iz ugljena vade opasni spojevi sumpora), opasnost od kiselih kiša još nije prošla iako je u zadnje vrijeme potisnuta u drugi plan iza globalnog zagrijavanja. Kisele kiše predstavljaju još uvijek velik problem u nekim azijskim zemljama, kao što je Kina koja zbog ogromne stope industrijalizacije plaća danak i u vidu kiselih kiša.





Slika 2: Najčešći uzrok nestajanja šuma su kisele kiše

### **3.3.      Zaštita voda**

Vode su onečišćenjem i zagađivanjem vrlo ugroženi mediji. Gospodarenje vodama zahtijeva integralni pristup, koji usklađuje djelatnosti vodoopskrbe, kontrole vodotokova, zaštite površinskih i podzemnih voda od zagađivanja s privrednim i razvojnim djelatnostima u zaštiti, poljoprivredi, industriji, energetici i urbanim sredinama.

Da bi se voda djelatno štitila od onečišćenja, potrebno je upravljati kvalitetom voda, odnosno potrebno je nadzirati onečišćenje voda i učiniti brojne druge aktivnosti u istraživanju, planiranju i otklanjanju uzročnika onečišćenja voda.

Osim prihvaćenih međunarodnih konvencija i protokola koji obvezuju Republiku Hrvatsku da vodi brigu o zaštiti vodnih sustava, postoji i relativno kvalitetno nacionalno zakonodavstvo.

Vode su opće dobro koje zbog svojih prirodnih svojstava ne mogu biti ni u čijem vlasništvu. Vode kao opće dobro imaju osobitu zaštitu Republike Hrvatske. Stoga u pravnom sustavu Republike Hrvatske osigurana je zaštita voda od onečišćenja i zagađenja slijedećim zakonskim propisima i uredbama:

- Zakon o zaštiti okoliša
- Zakon o vodama

Zaštita površinskih i podzemnih također se spominje i u slijedećim zakonima:

- Zakon o prostornom uređenju i gradnji
- Zakon o rudarstvu

#### **3.4. Uzroci i posljedice onečišćenja mora**

More je najveći i jedinstveni spremnik slane vode koji povezuje izdignute dijelove kopna. U tako golemom prostoru mogu se naći vrlo maleni organizmi, kao što su bakterije i jednostanične alge, pa sve do najvećeg živog organizma na našoj Zemlji – plavetnog kita. S obzirom na povezanost životnih zajednica, more tvori jedinstvenu cjelinu premda je geografski vrlo raznoliko. More ima veliko nenadomjestivo i neprocjenjivo ekološko značenje i zadaću. Što bi bilo od atmosfere da nema fitoplanktona koji iz nje uzima goleme količine CO<sub>2</sub>, ne može se danas sa sigurnošću predvidjeti. Gdje leži gornja granica ekološke izdržljivosti morskog ekosustav, teško je također odrediti.

More ima svojstva samopročišćavanja, odnosno autopurifikacije, ali do određene granice. Obalna mora najbolji su pokazatelji stanja. Na obalama postoje tragovi raznih onečišćivača, kao što je nafta i obilje krutog otpada (najčešće od tvari koje se vrlo teško i sporo razgrađuju). Česti udesi tankera pri prijevozu nafte, pohranjivanje radioaktivnog otpada, sve veći broj turista, povećan promet na moru i drugi čimbenici utječu na onečišćenje, tj. na kvalitetu mora.

Glavni oblici iskorištavanja mora su:

- iskorištavanje morskih organizama za hranu i druge svrhe,
- upotreba mora za odlaganje otpadaka,
- pretvaranje plitkog morskog područja u građevine i itd.

Mora su veliki proizvođači hrane: procjenjuje se da bi se iz mora moglo iskoristiti 200 x10<sup>6</sup> tona za ljudsku prehranu godišnje, dok se danas koristi oko 85 x10<sup>6</sup> tona.

Oceani su postali najveći i najjeftiniji prijevozni putovi, pa im je u drugoj polovini 20. stoljeća prijetila nova ekološka opasnost – onečišćenje naftom. Procjenjuje se da prosječno godišnje u ocean dotječe od 1.7 do 8.8 x10<sup>6</sup> tona nafte i zbog toga godišnje ugiba od 500.000 do 2.500.000 morskih ptica. Naftne bušotine iz podmorja stvaraju 11 % ukupnog onečišćenja mora, a najveća su opasnost tankeri. Havarije brodova nisu jedini oblik onečišćenja mora. Brodovi koji prevoze naftu u jednom pravcu moraju krcati balastnu vodu radi sigurnosti plovidbe.

Usporedbe radi, procjenjuje se da će čvrsta postrojenja (obalne rafinerije, terminali, itd.) ispustiti u more oko 180.000 tona nafte godišnje, a ostali izvori (gradski kanalizacijski sustavi, industrija, rijeke, atmosferske padaline) oko 1630 x10<sup>6</sup> tona godišnje, prijevoz (uključivo nesreće), oko 500.000 tona, te prirodni unosi oko 250.000 tona. To sve zajedno čini oko 2.4 x10<sup>6</sup> tona godišnje bez prirodnog onečišćenja s ugljikovodicima putem atmosferskih padalina i putem planktona što iznosi oko 30 milijuna tona ugljikohidrata."

Usljed sve više uznapredovanog procesa litoralizacije, odnosno koncentracije stanovništva te gospodarskih djelatnosti u priobalju, nažalost je i sve jače onečišćivanje priobalnog morskog pojasa. Do nedavno se u praksi, ako ne i u teoriji smatralo da su mora i oceani neograničeno područje koje može primiti otpatke čovječanstva i gdje se sve od automobilskih olupina do radioaktivnog otpada može odbaciti i zaboraviti. No niti u globalnim razmjerima to više nije tako, nakon stupanja na snagu Konvencije o pravu mora. Posebno to ne vrijedi za obalna područja, jer su ona pod najvećim opterećenjem. Najveći dio onečišćenja stiže u more s kopna, bilo rijekama, kanalizacijskim ispustima, te bacanjem komunalnog i tehnološkog otpada kao i zrakom. Ta onečišćenja mogu biti biološka (bakterije, virusi), organske i anorganske tvari (teške kovine - Cd, Hg, Pb, pesticidi, poliklorirani bifenili - PCB, nafta), radioaktivne tvari, pa čak i toplina. Osim toga i nutrijenti (hranjive soli) ukoliko ih ima u suvišku mogu dovesti do teških i neželjenih posljedica.

Sredozemnim se morem svake godine preveze oko  $400 \times 10^6$  tona nafte. Svake se godine u Sredozemno more ulije oko 60.000 tona deterdženata, 12.000 tona fenola, 320.000 tona fosfata, 800.000 tona nitrata, 130 tona žive, 12.000 tona nafte koju ispuste brodovi i više od milijardu m<sup>3</sup> otpadne nepročišćene vode. Ako se hitno ne poduzmu opsežne ekološke mjere, Sredozemno može postati oko 2025. godine biološki mrtvo.

Jadransko more ima površinu od 139.000 km<sup>2</sup>. Sa Sredozemnim morem je more povezano relativno uskim Otrantskim vratima širine 70 km. Vode Jadranskog mora izmijene se za 5-10 godina za razliku od voda Sredozemnog mora, za čiju je jednokratnu izmjenu potrebno 70-100 godina. S obzirom na relativnu zatvorenost, cijeli je jadranski bazen vrlo osjetljiv na moguća onečišćenja. Sjeverni Jadran je vrlo plitak. Taj dio ograničen linijom rt Kamenjak na jugu Istre do Riminija ima dubinu do 40m, 12% ukupne površine, i svega 1.5% ukupnog volumena voda Jadrana. U sjeverni dio Jadranskog mora dopijevaju velike količine slatke vode (3000 m<sup>3</sup> /s ), od čega najveći dio rijekom Po. Postoje procjene da rijekama u Sjeverni Jadran godišnje stiže oko 330.000 t dušika u obliku nitrata, nitrita, amonija, 28.000 t fosfora u obliku fosfata. Jadransko je more tipično oligotrofno more, odnosno more u kojem su malene koncentracije hranjivih tvari. Zbog toga su njegove vode uglavnom bistre i prozirne i daju mu osobitu plavu boju po kojoj je poznato. Međutim, upravo zato što ima niske koncentracije hranjivih soli, svako njihovo povećanje može ubrzati prirodne procese produkcije što se manifestira pojačanim "cvjetanjem" mora.

### 3.5. Izljev nafte u Meksičkom zaljevu 2010.



Slika 3: Satelitska snimka izljeva nafte, 24. Svibnja 2010.

Izljev nafte u Meksičkom zaljevu 2010., znan i kao Izljev nafte BP-a, Deepwater Horizon katastrofa i Macondo puknuće, je bio masovni 3-mjesečni izljev nafte u Meksičkom zaljevu koji se dogodio 20. Travnja 2010. Godine te je nakon mjesec dana nezaustavljivog širenja naftne mrlje proglašena najvećom naftnom ekološkom katastrofom američke povijesti, čime je čak nadvisila katastrofalni izljev nafte iz Exxon Valdeza 1989.



Slika 4: Naftna platforma Deepwater Horizon nakon eksplozije

Uzrok je erupcija nafte sa morskog dna koja je nastala nakon puknuća i eksplozije naftne platforme Deepwater Horizon 20. Travnja 2010 u Atlantskom oceanu u blizini savezne države Louisiana. Za platformu je bio odgovoran British Petroleum.

To je bio treći ozbiljan incident u koji je bio umiješan BP u SAD-u u zadnjih pet godina. Erupcija nafte pokrenuta je iz naftnog bazena koji je izbušen oko 1,5 kilometara ispod morske površine. Procjene o količini izbačene nafte u moru sežu od 790.000 do 16.000.000 litara dnevno. Kao posljedica, zagađena je površina mora od oko 6,000 km<sup>2</sup>.

Najveće žrtve katastrofe su ribarstvo, turizam, morska flora i fauna te razne ptice koje su teško nastradale. Izljev je stekao i loš glas zbog toga što su razne ekipe preko mjesec dana pokušavale bezuspješno zaustaviti erupciju nafte, što je izazvalo čuđenje i ogorčenje diljem Amerike.

Prema Nacionalnom oceanografskom institutu, u prvih 40 dana izljeva isteklo je otprilike 120 milijuna litara nafte u more. Sveukupno, površina zagađenog mora procijenjena je na oko 9,900 km<sup>2</sup>. Od 20. Travnja do 16. Srpnja, kada je zaustavljen izljev nafte, procjenjuje se da je u more sveukupno iscurilo između 500,000 i 1,000,000 tona nafte.

#### 4. ONEČIŠĆENJE TLA

Veliki gradovi, industrija, poljoprivreda, samo su neki od uzroka onečišćenja tla. Najveći zagađivač je poljoprivreda uz koju se veže upotreba pesticida i gnojiva. Pesticidi su tvari koje služe za suzbijanje ili uništavanje raznih vrsta nametnika: kukaca, korova, ptica, glodavaca itd.

Površinski rastresiti sloj Zemljine kore, sastoji se od mineralnih i organskih materija. Brojnim zahvatima čovjek stalno ugrožava i zagađuje taj sloj raznim otpadnim materijalima i otrovnim supstancama kao što su kemijska sredstva, pesticidi, vještačka gnojiva, nekontrolirano odlaganje komunalnog otpada, nekontrolirana urbanizacija područja i dr. Ove vrste zagađenja uništavaju živi svijet rastresitog sloja zemljišta, prekidaju biološke tokove a posebno ugrožavaju one organizme koji djeluju na organske materije i pretvaraju ih u mineralne supstance neophodne za proces fotosinteze (bakterije, gljive, gliste i dr.). Na zemljište djeluje živa priroda; koja učestvuje u nastajanju tla ili u njegovom oštećenju i zagađivanju, kao i razne čovjekove aktivnosti .

Oštećenje zemljišta možemo podijeliti u nekoliko vrsta:

Degradacija zemljišta nastaje unošenjem otrovnih supstanci prilikom gnojenja i zaštite biljaka, te uslijed poremećaja strukture zemljišta i erozije.

Destrukcija je teže oštećenje zemljišta, koje nastaje pod uticanjem otpadnih voda i čvrstih otpada (PET,PVC)

Totalno oštećenje zemljišta može biti privremeno (npr. izgradnjom površinskih kopova za eksploataciju mineralnih sirovina, deponija otpada, kampova, igrališta i dr.) i trajno (npr. izgradnjom naselja, putova, vodenih akumulacija, aerodroma i dr.)

Moderna poljoprivreda koristi kemijska sredstava - pesticide, za suzbijanje bolesti biljaka, štetočina i korova. Pesticidi se teško rastvaraju u zemljištu i vodi, gdje dospijevaju putem zaprašivanja zemljišta. Kao takvi, gotovo u neizmijenjenom obliku gomilaju se u biljkama, a preko njih u svim karikama lanca ishrane. Tlo se zagađuje i posrednim putem preko kiselih kiša, koje mijenjaju kiselost zemljišta. Veliki broj živog svijeta i mikroorganizama živi u



neutralnim i slabo bazičnim zemljištima. Također, za navodnjavanje oranica koriste se često zagađene, odnosno otpadne vode, koje sadrže otrovne teške metale, kao što su: bakar, cink, živa, olovo, stroncijum, kadmijum i dr. Prema procjenama, čovjek je samo u prošlom 20. stoljeću zagađio i uništio oko 2 milijarde hektara zemljišta. Razumna, kontrolirana i smanjena upotreba kemijskih sredstava i poduzimanje odgovarajućih mjera koje sprečavaju zagađenje voda i zraka znači, istovremeno, i smanjenje zagađenosti tla. Zagađena zemljišta postaju izvor daljeg zagađenja prirode, te je neophodno da se zagađenje tla svede na što manju mjeru.

Tlo je temelj za proizvodnju hrane, organskih tvari, spremište za hranjiva za biljke i oborinsku vodu. Ono djeluje kao filter, obnavlja i čisti podzemnu pitku vodu.

Tlo je dio kopnenih ekosustava i važna je komponenta čovjekova okoliša. Poznavanje stupnja onečišćenja i zagađenja tla važno je zbog slijedećeg:

1. Narušavanje (pogoršavanje) ekosustava kao cjeline dovodi do manjeg ili većeg oštećenja i samog tla, a u graničnim slučajevima i do njegova potpunog uništenja.
2. Tlo je u pravilu neobnovljiv prirodni resurs. Mnoge posljedice narušenog i oštećenog okoliša mogu se sanirati. Na primjer, ako se obustave izvori onečišćenja rijeka, život će se u njima obnoviti; ako se obustavi emisija štetnih plinova, oštećene biocenoze će se regenerirati, ali jednom onečišćeno tlo izgubljeno je za mnoge naraštaje.
3. Oštećenje i uništavanje tla uzrokuje poremećaje u hidrološkom režimu okoliša. Povezanost tla i hidroloških uvjeta širih područja čini da se negativni procesi u jednom tlu mogu odražavati i na okolnu prirodu. Tako se tlo osim izloženosti štetnim utjecajima i samo javlja kao činitelj narušavanja okolne prirode.

Među ekološki značajnim svojstvima tla je njegova sposobnost da veže odnosno zadržava tvari s kojima dolazi u dodir. Ta fizikalno-kemijska sposobnost 96 ovisit će o kapacitetu kationa koji se nalazi u tlu. Druga važna ekološka značajka tla je kiselost tla koja se mjeri u pH vrijednostima. Ako je pH vrijednost manja od 7 tlo je kiselo, a ako je pH vrijednost veća od 7 tlo je alkalno ili lužnato. Neutralna tla imaju pH vrijednost od 6 do 8.

#### **4.1. Uzroci i posljedice onečišćenja i degradacije tala**

Utjecaji na tlo i onečišćenje tla počinje intenzivnije već u mlađe kameno doba, čim čovjek prestaje biti skupljač i lovac i počinje se baviti poljoprivredom.

Onečišćenim tlima smatramo ona tla u kojima se nalaze tvari koje su strane normalnom prirodnom, kemijskom, fizikalnom i biološkom sastavu tla, što ima neželjene posljedice po sve što živi na ili u tlima, po ekosustav u cjelini, a pojedinačno po zdravlje čovjeka kao i po gospodarstvo.

Glavni uzročnici degradacije i onečišćenja tla su:

- neplansko širenje naselja,
- neplansko širenje industrijskih postrojenja,
- gradnja prometnica,
- poljoprivreda koja koristi sve više umjetnih gnojiva, pesticida i drugih agrotehničkih mjera,
- industrija koja ispuštanjem otpadnih voda i odlaganjem krutog otpada ugrožava postojeće prostore i zauzima nove,
- površinski iskopi mineralnih sirovina,
- prekomjerna sječa šuma.

Više od 70 % kopnene površine Zemlje manje je pogodno za proizvodnju hrane, a godišnji gubici kvalitetnog tla u svijetu procjenjuju se na 6-7 milijuna ha. Zbog te činjenice, kao i rasta stanovništva, poljoprivredne površine smanjuju od 0.4 ha na 0.2 ha po stanovniku.

Onečišćenje tla može biti lokalno i globalno. Lokalno onečišćenje tala vezano je s jedne strane za gradove i veća industrijska područja, a s druge strane na poljoprivredna područja koja su u novije vrijeme sve veći problem. Globalno onečišćenje tala vezano je često uz druge

izvore onečišćenja. Tla se onečišćuju oborinama, dakle iz atmosfere, ili dotokom različitih tvari iz onečišćenih vodotokova.

Glavni izvori onečišćenja tala mogu biti erupcije vulkana i djelovanje čovjeka. Vulkanu u vrijeme erupcije izbače u tlo oko vulkana velike količine pepela. Vulkanski pepeo, ovisno o količini, mijenja kemijski sastav zraka, a plinovi otopljeni u oborinskoj vodi mijenjaju sastav tla na koje pada. Sastav tla bitno mogu promijeniti i požari. Na sastav tla i njegovu plodnost mogu djelovati i prekomjerne ili dugotrajne oborine, poplave i suše.

Djelovanje čovjeka ima sve veće posljedice na sastav tla. Najčešći su izvori onečišćenja tla u urbanim sredinama industrijska postrojenja i promet, a u agrarnim područjima glavni izvor onečišćenja tla je intenzivno ili ekstenzivno poljodjelstvo. Mnoga tla su osiromašena, nedostaju im pojedini kemijski elementi (npr. kalij, fosfor, dušik i dr.) pa se stalnom gnojidbom mineralnim gnojivima nadoknađuje taj nedostatak. Često se nadoknađuje količinama većima od potrebnih, pa nastaje promjena u kemijskom sastavu tla, a posljedice toga osjećaju se i na njegovu biološkom sastavu. Mijenjaju se sastav važnih mikroorganizama u tlu i kiselost tla.

Višak nekih minerala i dušikovih spojeva ispire se oborinama te oni prelaze u vodotoke pa rijeke i jezera postaju preopterećena tim tvarima. Mjerenjima je dokazan i porast koncentracije umjetnih gnojiva i pesticida u morskim zaljevima u koje se ulijevaju velike rijeke iz poljoprivrednih područja (npr. slijev rijeka Po u sjeverni Jadran). Procjenjuje se da te kemijske promjene mora mogu biti jednim od uzroka "cvjetanja mora".



Slika 5: Cvjetanje algi u Atlantiku

Posebnu štetu tlu pa i cjelokupnom ekosustavu nanose brojni i raznoliki pesticidi, tj. preparati za zaštitu kojima se u poljoprivrednoj proizvodnji uništavaju nametnici i štetnici, tj. uzročnici različitih bolesti, korov i drugo.

Na temelju navedenih osobitosti tla u sustavu okoliša, s pravom se smatra "da je tlo izvor prirodnih resursa", a zaštita tla je jedno od ključnih pitanja zaštite čovjekova okoliša.

## 4.2. Djelovanje erozije na tlo

Tlo je, uz zrak i vodu, jedan od najvažnijih i najvrjednijih prirodnih resursa (izvora, sirovina) za život čovjeka na Zemlji. Zato je u zaštiti okoliša, izrazito važan utjecaj erozije na količinu i kakvoću tala.

Erozija tla je prirodni proces star koliko i Zemlja. To je proces koji izazivaju različiti prirodni uvjeti, ali i ljudska aktivnost. Kao i kod nekih drugih prirodnih 100 procesa, čovjek je svojom aktivnošću ubrzao i taj proces. Erozijska zemljišta postala je svjetski problem jer zahvaća velika područja i nanosi nenadoknadive štete.

Čovjek promjenom upotrebe površina značajno mijenja stupanj erozije. Nažalost ubrzana erozija tala je važan i skup problem na sve većem broju lokacija budući da se čovjekovim aktivnostima remete odnosi na sve većem području. Prvenstveno je to važno na poljoprivrednim područjima na padinama gdje je iskrčena šuma, a neodgovarajućim (poprečnim) oranjem erozija se može znatno ubrzati. Vršni dio tla s višom koncentracijom organske tvari i nutrijenata je posebno hranjiv i važan za poljoprivredu, a to je ujedno i sloj koji je prvi izložen eroziji.

Npr. postoje procjene da bi se očuvanjem nutrijenata koji se danas gube zbog erozije tla moglo samo u USA sačuvati 20 milijardi dolara godišnje koji se koriste za prihranjivanje tla.

Drugi važan konkretni problem povećane erozije je ubrzano zatrpavanje vodotoka i akumulacija. U tom je slučaju suspendirani materijal zagađivalo. Dodatni problem je i otpuštanje eventualnih toksičnih materijala (herbicidi, pesticidi, kovine) iz tog sedimenta.

Padina pokrivena travom erodira se 100 puta brže od pošumljene padine, koju stabiliziraju biljke s dubokim korijenjem. Stoga proizlazi da deforestacijom dolazi do ubrzanja erozije tla. Tipičan primjer je erodiranje crvenice na kršu Mediterana, zbog sječe šuma i intenzivne poljoprivrede.

### **4.3. Ekološka poljoprivreda**

Rješenja za smanjenje nepovoljnog utjecaja industrije traže se u primjeni tehnologija koje oslobađaju manje štetnih tvari i koje zahtijevaju manje energije. Osim toga nastoji se u postojećim proizvodnim tehnologijama smanjiti nekontrolirane emisije primjenom različitih uređaja reducirati područje na kojem se onečišćenja mogu proširiti.

Rješenja za smanjenje nepovoljnog utjecaj obrade zemljišta na tlo je ekstenziviranje proizvodnje i socijalnom ugaru. Pod ekstenziviranjem se razumijeva smanjenje utjecaja proizvodnih faktora. Pritom se očekuje smanjenje prinosa, ali se s druge strane ostvaruju ekološki ciljevi, npr. staništa bogatija vrstama, bolja zaštita biljnih i životinjskih vrsta. Primjeri mjera koje vode k ekstenziviranju jesu npr. uvođenje u proizvodnju vrsta i sorti koje zahtijevaju manje intenzivne zahvate, daju možda manje prinose ali daju i zdraviju i kvalitetniju hranu. Tada gubitak od smanjenja prinosa može biti i manji od troškova za pojačanu zaštitu koju bi tražile visokorodne sorte. Ekstenziviranje poljoprivrede s ostavljanjem nekih površina na ugaru i za ekološke svrhe (zaštita prirode, pribježišta za životinje i biljke i dr.) mogu dovesti do razvoja tzv. ekološki upravljana krajolika. Iz svega toga proizlazi alternativna poljoprivreda koja pretvara jednostranu energetski, kapitalno i intenzivnu poljoprivredu u sveobuhvatno ekološku poljoprivredu. Takva ekološka (biološka) poljoprivreda nastoji proizvesti zdravu i kvalitetniju hranu i odbaciti sintetične biocide. Uvodi biološke proizvode i postupke za štetnike, bolesti i korove. Ona djeluje protiv smanjenja broja vrsta i jača sposobnost samoregulacije u ekosustavima.

#### 4.4. Utjecaj prometa na onečišćenje



Slika 6: Vrste prometa

Promet je ne samo važan, već i nezaobilazan čimbenik gospodarskog i društvenog razvoja, osobito nakon industrijske revolucije do danas.

Međutim, sa stupnjem razvoja prometa (izgradnja infrastrukture, sredstva prometa, te prometanje) eksponencijalno je rastao i štetan utjecaj prometa na sve sastavnice okoliša (zrak, tlo, vode i dr.). Mnoga od tih onečišćenja neposredno ugrožavaju zdravlje čovjeka, ali i životinjskog i biljnog svijeta. S druge strane onečišćenja od prometa djeluju kao posredni učinci doprinoseći globalnim poremećajima, kao što su to globalno zagrijavanje odnosno negativan utjecaj na klimu globusa, oštećenja ozonskog sloja i sl.

Industrijska revolucija donijela je i revoluciju u prometu, uvođenje strojeva u preradi sirovina i industrijskoj proizvodnji, izgradnju željezničkih sustava, masovno naseljavanje novih kontinenata i dotada nenastanjenih prostora, koncentraciju ljudi u veće aglomeracije, snažan razvoj prekomorske trgovine, a kasnije i razvoj cestovnog, zračnog i drugih vrsta prometa.

Utjecaj na okoliš radi trošenja sirovina za izgradnju prometne infrastrukture (prometni putovi, terminali i dr.), te radi potrošnje pogonske neobnovljive energije kod odvijanja prometa porastao je u odnosu na razdoblje od prije 200 godina za desetine puta.

Čovjek je postao svjestan snažnog utjecaja prometa na okoliš tek pred nekoliko desetljeća, a spoznaje unatrag dvadesetak godina ukazuju da moramo biti opravdano zabrinuti za sudbinu kvalitete našega života u budućim desetljećima ukoliko ne učinimo bitne napore za smanjenje tog trenda uništenja okoliša.

Drži se da je promet odgovoran barem za četvrtinu globalnih antropogenih emisija CO<sub>2</sub>, tako da barem jednom četvrtinom doprinosi učinku staklenika, globalnom zagrijavanju i promjeni zasad još uvijek relativno stabilnih klimatskih prilika na globusu.

U zadnjoj trećini prošlog stoljeća nastupilo je doba u kojem smo postali svjesni da trendovi porasta prometa, te s tim u vezi i onečišćenja okoliša nisu više održivi, te da u bliskoj budućnosti mogu bitno ugroziti kvalitetu života ljudi, ako ne i onemogućiti život barem u nekim područjima globusa koji su danas karakteristični kao vrlo kvalitetni životni prostori.



## 5. OTPAD



Slika 7: Otpad

Tlo čovjek i industrija onečišćuju ne samo kemijskim toksičnim tvarima nego i odlaganjem velikih količina glomaznog otpada – od ambalaže do glomaznoga komunalnog otpada: starih hladionika, televizora, strojeva za pranje rublja, automobila, automobilskih guma, limenih konzervi, plastičnih vrećica, boca i tome slično. Sporom razgradnjom taj otpad ostaje u ljudskom okolišu dugotrajno, a sve veće nove količine otpada smanjuju raspoložive površine tla. Kao sinonim za otpad često se rabi izraz smeće, kojim se inače označuje i pomiješani otpad iz kućanstva, industrije itd.

U laičkom se smislu pod pojmom otpad razumijeva sve ono što se u određenoj aktivnosti pojavljuje kao bezvrijedni nusproizvod. U stručno-administrativnom smislu pod pojmom otpad razumijeva se kruti otpad koji nastaje u kućanstvima i industriji. Tekući otpad (otpadne vode i muljevi) te radioaktivni otpad pripadaju u vrste otpada koje se zbog svojih svojstava, načina uklanjanja ili zbog povećane potencijalne opasnosti u pravilu zbrinjavaju na poseban

način i pojmovno ne pripadaju u grupu krutog otpada iz kućanstava i sličnog otpada koji nastaje u industriji. Njima se, za razliku od pojma otpad, pod kojim se razumijevaju pojedinačno, ili u smjesi sve vrste krutog otpada koji nastaje u kućanstvu i industriji (papir, staklo, metal, krpe, drvo, mineralne i organske tvari, razne druge tvari) dodaje atribut kojim se točno određuje vrsta: otpadna voda, otpadni mulj, radioaktivni otpad itd.

Prema Zakonu o otpadu, otpadom se smatraju predmeti i stvari koje je fizička ili pravna osoba odbacila, namjerava ili ih mora odbaciti. Ta definicija nije cjelovita i trebala bi se promijeniti tako da se odnosi samo na tvari i/ili predmete, koji su točno klasificirani u posebnom katalogu otpada. To je potrebno u prvom redu zbog toga što moderno zakonodavstvo temelji područje otpada na istim zakonitostima koje vrijede i za slobodan protok robe i usluga, pa treba precizno odrediti što otpad jest, a što nije. To znači da se s otpadom mora postupati, uz obveznu brigu o okolišu, što prema propisanim tehničkim standardima koji uključuju i postupanje u ekonomski najpovoljnijim uvjetima. To pak posebno stimulira industriju da pronalazi (tehnički i organizacijski) najbolja rješenja: slično kao što to zbog konkurentnosti na tržištu radi u proizvodnom procesu.

Količina i sastav komunalnog otpada, po stanovniku ovise o ekonomskom stupnju razvoja društva. Što je jedna zemlja razvijenija, to je količina otpada po stanovniku veća. S obzirom na sastav, prevladavaju materijali od ambalaže, otpad je rastresitiji i ima veću ogrjevnu moć. Ekonomski najrazvijeniji stvaraju između 0.8 i 2.2 kg otpada po stanovniku na dan, a manje razvijeni između 0.3 i 1.0 kg/stanovnik/dan. Sedmina stanovnika u razvijenijim zemljama stvara trećinu ukupnog komunalnog otpada u svijetu. Unatoč nastojanju da se komunalni otpad smanji, njegova količina po stanovniku raste i u razvijenijim zemljama i u zemljama u razvoju. Godišnja stopa rasta iznosi više od 3 %.

Razlike u količinama tehnološkog otpada višestruko su veće u korist industrijski razvijenih zemalja. Godišnja količina industrijskog otpada u razvijenijim zemljama iznosi i do nekoliko stotina tona po stanovniku, a u nerazvijenima mogu biti čak i manje od količina komunalnog otpada.

## 5.1. Vrste otpada

Prema mjestu nastanka razlikuju se:

- komunalni otpad: koji nastaje u kućanstvu (sličan nastaje u gospodarstvu i ustanovama) i čišćenjem javnih površina;
- tehnološki otpad: koji nastaje u proizvodnim procesima, a po sastavu i svojstvima se razlikuje od komunalnog otpada.

Prema svojstvima otpad može biti:

- opasni otpad: koji ima svojstva: eksplozivnost, reaktivnost, zapaljivost, nagrizanje, nadražljivost, štetnost, toksičnost, infektivnost, kancerogenost, mutagenost i svojstvo otpuštanja otrovnih plinova. Opasnim otpadom smatra se svaki otpad koji sadrži više od 0.1 % kancerogene ili više od 1 % toksične komponente;
- inertni otpad: koji gotovo uopće ne sadrži tvari koje podliježu fizikalnoj, kemijskoj i biološkoj razgradnji pa ne ugrožavaju okoliš.

Otpad može biti koristan otpad iz kojega pridobivamo sekundarne sirovine koje možemo reciklirati i ponovno upotrijebiti ( npr. metali, plastika, staklo, papir).

Organske ostatke možemo humificirati (reciklirati u gnojivo) te gorivu tvar možemo spaljivati. Suprotno od toga je nekorisni otpad. Njega u svakom slučaju čine otpaci koji se ne koriste, a često je to zbog izostanka obrade i selekcije sav otpad. Dio industrijskog pa i bolničkog otpada nažalost također završava na komunalnim odlagalištima. Stoga i taj otpad može biti opasan. Suvremeni ljudska civilizacija sve više je suočena s problemima uskladištenja glomaznog krutog otpada. Kruti otpaci nastaju različitim procesima industrijske prerade i građevinarstva, ali se danas proizvođači trude da se dio industrijskog otpada većim dijelom vrati u proizvodnju, dakle da se reciklira. No posebne poteškoće zadaje množina komunalnog čvrstog otpada, osobito u velikim gradovima. Najviše komunalnog otpada ili oko 75 %, čine gorivi otpaci iz kućanstva: hrana, papir i plastika. Preostalih 25 % su negorivi i teško razgradivi metali, staklo, keramika i pepeo.



Slika 8: Odvojeno sakupljanje otpada

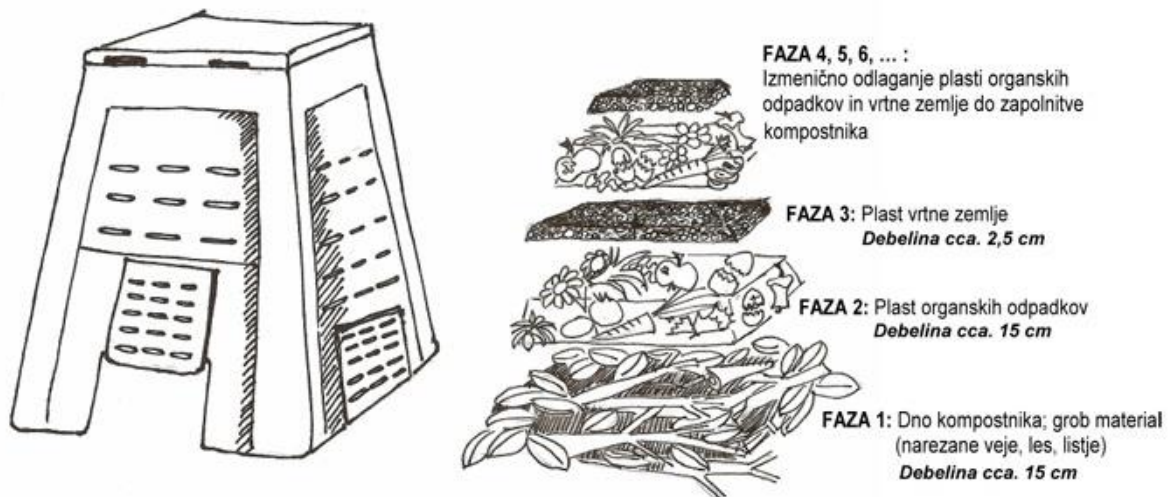
Prije industrijske upotrebe ovako skupljeni materijali moraju se sortirati, jer je inače teško postići da se u pojedinom spremniku ne nađe i nešto što se ne bi smjelo u njemu naći. Udio izdvojenih otpadnih materijala ovisi o organiziranosti u društvu i o kulturi življenja.

Postupanje s otpadom podrazumijeva skupljanje, skladištenje, obrađivanje, odlaganje, uvoz, izvoz i provoz otpada, zatvaranje i saniranje građevina namijenjenih odlaganju otpada i otpadom onečišćenih površina. Skladištenje otpada je privremeno odlaganje otpada, dok je odlaganje otpada trajno odlaganje otpada.

## 5.2. Osnovni ciljevi postupanja s otpadom su:

- izbjegavanje i smanjivanje nastajanja otpada i smanjivanje njegovih opasnih svojstava;
- sprečavanje postupanja s otpadom bez nadzora;
- iskorištavanje vrijednih svojstava i njegovo obrađivanje prije odlaganja;
- odlaganje otpada na odlagališta saniranje otpadom onečišćenih površina.

Da bi se smanjila količina otpada preporučuje se potaknuti i poučiti građane da sami kompostiraju vlastiti dio organskog otpada. Tako mogu proizvesti vlastiti kvalitetan kompost, bez značajnijeg ulaganja u opremu, s minimalnim vlastitim radom.



Slika 9: Kompostiranje

Anaerobna biološka obrada otpada ili fermentacija počela se primjenjivati 80-ih godina 20. stoljeća. Rjeđe se primjenjuje u obradi krutog otpada, a češće u obradi muljeva iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda i nekih drugih vrsta industrijskih otpada. Bioplin, kao glavni produkt fermentacije, ima oko 60 % ogrjevnice moći prirodnog plina, a sastoji se od 55 do 70 vol. % CH<sub>4</sub>, 44-27 % CO<sub>2</sub>, manje od 1 % H<sub>2</sub>, a ovisno o ulaznom materijalu i do 3 % H<sub>2</sub>S.

Odlaganje otpada je neizbježna karika svakog sustava zbrinjavanja otpada, a ponekad i jedina. Tehnika odlaganja otpada posljednjih se desetak godina vrlo brzo razvijala. Članice EU-a još

su 1994. godine prihvatile propis o izgradnji trajnih odlagališta otpada, a u pripremi je i novi propis o odlaganju otpada. Njime će se ograničiti odlaganje otpada koji bude sadržavao više od 5 % ugljika organskog podrijetla. Otpad koji se odlaže vrlo je aktivan. Procesom raspadanja organskog dijela nastaje deponijski plin, a u dodiru otpada s vodom nastaju procjedne vode.



Slika 10: Deponij u Karlovcu, Ilovac

KARLOVAC - Deponij Ilovac ekološka je bomba koja, ako eksplodira, Karlovcu prijete možda još i više od eko akcidenta kao što je onaj što se zbio pored Pivovare. Osim nesnosnog smrada koji se tamo širi godinama, velika opasnost prijete i od iznimno otrovnog plina dioksina te otpadnih voda, ali o tome se uporno šuti - upozorava Biserka Schmuck iz Građanske inicijative. Ona već godinama prati ovu, kako je naziva, prijeteću ekološku katastrofu, te uz ostale karlovačke ekološke aktiviste upozorava na brojne negativnosti odlagališta Ilovac. No, upozorenja dosad nisu nailazila na odjek mjerodavnih.

Taj deponij, kao i preostalih šest u Karlovačkoj županiji, nema građevinske ni uporabne dozvole, na njemu se ilegalno obavlja djelatnost odlaganja komunalnog, a ponekad i opasnog otpada kao što je bio slučaj 2003. godine, i to sve uz blagoslov nadležnih inspekcija koje

godinama ništa ne čine, te jedinica lokalne samouprave koje su cijelo vrijeme svjesne nezakonitih radnji.

- Točno je, Ilovac je službeno, ali nelegalno odlagalište jer nema potrebne dozvole. Prema državnoj Strategiji o gospodarenju otpadom i na Ilovcu se predviđa sanacija, pa se zbog toga nije ni išlo u neke drastične inspekcijske rezove. Činjenica je da bi, primjerice, građevinska inspekcija mogla odmah naložiti uklanjanje bespravno sagrađene građevine - rekao nam je Marinko Maradin, ravnatelj Zavoda za prostorno uređenje. Karlovački zaštitari prirode upozoravaju da nikad nisu obavljene temeljite analize plinova s odlagališta, pogotovo ne analize na dioksin, kao niti ispitivanja na toksičnost otpadnih voda na kojima "pliva" ilovačko odlagalište, a deponij i dalje radi uz blagoslov županijske inspekcije zaštite okoliša.

Ilovcu se dosad gledalo kroz prste zbog činjenice da je jedini u županiji imao lokacijsku dozvolu, kao i dvije studije o utjecaju na okoliš. Građevinska dozvola nikad nije ishodaena zbog imovinsko-pravnih problema na parceli gdje je smješteno. Nova gradska vlast okomila se na bivšu te prodala balirku otpada kojom se barem djelomično sprječavalo daljnje zagađenje.

Zbog toga je ovih je dana dovršena i treća studija o utjecaju na okoliš, no, dosad se još nije sanirao niti jedan centimetar otpadnog brda na Ilovcu koje je iz dana u dan sve veće, a na sve dosadašnje studije i idejna rješenja utrošeno je više od milijun kuna. Odlagalište otpada Ilovac na spomenutoj lokaciji postoji još od 1978. godine, a prostire se na površini od 18 hektara na kojima je, pretpostavlja se, do sada je odloženo gotovo 700.000 prostornih metara komunalnog i tehnološkog otpada.

## 6. SVJETLOSNO ONEČIŠĆENJE

Svjetlosno onečišćenje (zagađenje) svako je suvišno rasipanje umjetne svjetlosti izvan područja, koje je potrebno osvijetliti (nepotrebna i prekomjerna rasvjeta), tj. promjena razine prirodne svjetlosti u noćnim uvjetima uzrokovana unošenjem svjetlosti proizvedene ljudskim djelovanjem. Uzrokuje mnoge štetne pojave poput zdravstvenih problema, narušavanja ekosustava te remećenja astronomskih promatranja. Od 80-ih godina 20. Stoljeća razvio se pokret protiv svjetlosnog onečišćenja s ciljem njegova smanjenja. U mnogim državama postoje zakoni koji reguliraju ovu problematiku. Najveće svjetlosno onečišćenje prisutno je u razvijenim industrijskim državama.



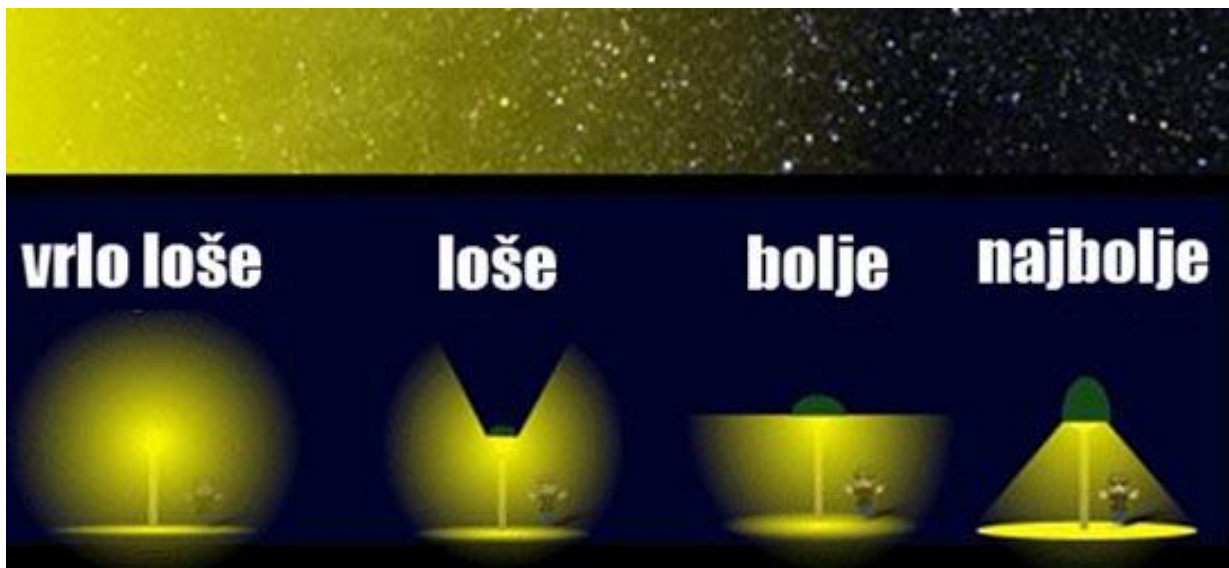
Slika 11. Svjetlosno onečišćenje

Svjetlosno onečišćenje popratna pojava industrijske civilizacije, neadekvatnog planiranja, nedostatka stručnosti i svijesti. Problem prekomjerne rasvjete također je ekonomske prirode, jer se uzalud troši energija koja se plaća.



Umjetna noćna rasvjeta do određene je mjere nužna za sigurnost putnika. Postoje različite potrebe pa tako mala sela nemaju jednake potrebe za noćnom rasvjetom kao velegradovi. Slabo prometne ceste, kojima prometuju samo motorna vozila, a ne i pješaci zahtijevaju manju količinu rasvjete od npr. glavnih cestovnih pravaca, gdje ima puno i pješačkih prijelaza.

Izvori svjetlosnog onečišćenja su: nezasijenjene svjetiljke, nepropisno ugrađene svjetiljke, osvijetljeni reklamni panoi itd. Posebno je štetna uporaba jednosmjerne rasvjete, poput svjetiljki koje svijetle u nebo na isti način kao i u tlo. Za smanjenje svjetlosnog zagađenja važno je, da svjetiljke ne svijetle vodoravno. Vertikalne zrake imaju manje šanse za raspršenje.



Slika 12: Umjetna noćna rasvjeta

Svjetlosnim onečišćenjem nepotrebno se troši energija, uzaludan je financijski trošak te nepotrebno dolazi do emisije ugljikovog dioksida (CO<sub>2</sub>) što šteti okolišu. Prirodni ritam dana i noći potreban je za normalno funkcioniranje većine živog svijeta. Leptiri, ptice, šišmiši, kornjače, kukci i druge vrste koriste zvijezde na nebu za orijentaciju. Neke vrste hrane se noću, a svjetlosno onečišćenje ih ometa u raspoznavanju dana i noći. Pretjerana umjetna svjetlost noću u nekim je ekosustavima ozbiljna prijetnja opstanku vrsta.

Zbog intenzivne noćne rasvjete zbog koje ptice ne vide orijentir, noćno nebo, ptice postaju dezorijentirane, a sve to rezultira kobnim sudarom s građevinama. Prema riječima hrvatskog astronoma Korada Korlevića problem je zapravo u gubitku ciklusa noć-dan, koji poremeti život noćnim životinjama. Kukci se tada skupljaju oko ulične rasvjete i ošamućeni padaju na tlo, što za posljedicu ima veći broj crnih udovica koje se njima hrane. Tijekom istraživanja u Istri na jednom su raskrižju pronašli više od tri tisuće crnih udovica. Zbog promjena ciklusa dan - noć mravi počinju raditi treću smjenu, ptice se ranije gnijezde, a male kornjače, umjesto u more, krenu prema gradskim izvorima svjetla. I dok su šišmiši, noćni kukci i većina ptica osjetljivi na noćnu rasvjetu, galebi je i gavrani obožavaju. Od nje postanu još agresivniji, brže rastu, nemaju poriv za spavanjem, i po cijelu noć oblijeću gradom u potrazi za hranom.[2]

Prirodna izmjena dana i noći od velike je važnosti za ljudsko zdravlje. Nepotrebno umjetno noćno svjetlo za vrijeme spavanja prekida proizvodnju melatonina, hormona važnog za ljudsko zdravlje. Više istraživanja potvrđuje hipotezu, da smanjena proizvodnja melatonina dovodi do povećanja oboljenja od raka dojke, prostate i debelog crijeva. Poremećaji spavanja su također jedan od glavnih uzroka i simptoma depresije.

Pretjerani sjaj neba smeta astronomskim promatranjima, koja su važna za znanost i hobi mnogim amaterima. Imaju dugu povijest i veliko značenje u kulturi i tradiciji mnogih naroda. Nezasijenjena svjetlost uzrokuje blještanje i može biti ozbiljna prijetnja sigurnosti na cestama. Također je utvrđeno da stope kriminala nisu povezani s većom ili manjom razinom osvjetljenosti nekog prostora, nego su uzroci zločina uglavnom socijalni.

## **6.1.        Europska agencija za okoliš**

Europska agencija za okoliš (EEA) agencija je Europske unije. Naš je zadatak osigurati kvalitetne, neovisne informacije o okolišu. Ključni smo izvor informacija za sve subjekte uključene u razvoj, donošenje, provedbu i vrednovanje politike o okolišu, kao i za širu javnost. Trenutačno EEA ima 33 države članice.

Cilj je EEA-e osigurati informiranost donositelja odluka i šire javnosti o stanju okoliša i prognozama za okoliš. Naša je vizija biti prepoznati kao vodeće tijelo na svijetu za pružanje pravodobnih, važnih i dostupnih podataka, informacija, znanja i procjena o europskom okolišu.

## **6.2.        Urbani okoliš**

Europa je zajednica manjih i većih gradova. Oko 75 % stanovništva EU-a odabralo je urbana područja kao svoje prebivalište. No utjecaji urbanizacije šire se i izvan granica gradova. Europljani su prihvatili urbani način života i koriste pogodnosti grada kao što su kulturne, obrazovne i zdravstvene usluge. Iako su gradovi pokretači europskog gospodarstva i tvorcii europskog bogatstva, istovremeno značajno ovise o resursima okolnih regija koje ispunjavaju njihove potrebe za resursima poput energije, vode i hrane te koje zbrinjavaju otpad i štetne emisije.

Urbanizacija u Europi trajni je fenomen, u smislu širenja gradskih zemljišta i povećanja udjela stanovništva. Dok se urbani rast diljem Europe pojavljuje u raznim oblicima, granica između urbanog i ruralnog sve je manje jasna. U današnje vrijeme, periurbana područja povećavaju se mnogo brže nego tradicionalni gradovi s jezgrom. Projekt odnosa u korištenju tla u periurbanim područjima (eng. Peri-Urban Land Use Relationships Project - PLUREL) pokrenut je radi razvoja novih strategija i alata za planiranje i predviđanje koji su ključni za razvoj održivih odnosa ruralno-urbanog korištenja tla.

Ekološki izazovi i mogućnosti urbanizacije usko su povezani. Mnogi se gradovi teško nose s društvenim, gospodarskim i ekološkim problemima koji su rezultat poteškoća proizašlih iz prenapučenosti ili pada broja stanovnika, društvenih nejednakosti, zagađenja i prometa. S druge strane, blizina drugih ljudi, posla i usluga nudi mogućnosti izgradnje resursno

učinkovite Europe. Već sada gustoća naseljenosti u gradovima omogućava kraći put do posla i usluga te više hodanja, vožnje biciklom ili korištenja javnog prijevoza, a stanovi u kućama za više obitelji ili u stambenim zgradama zahtijevaju manje toplinske energije i površine po osobi. Kao rezultat, stanovnici gradova prosječno koriste manje energije i zauzimaju manje tla po glavi stanovnika od žitelja sela.

Pronalazak ravnoteže između gustoće i kompaktnosti s jedne strane te kvalitete života u zdravom urbanom okolišu s druge glavni je izazov europskih urbanih područja.

### **6.3. Politika Europske unije**

Gradovi su značajni za Europu u cjelini. Europska politika mora omogućiti manjim i većim gradovima da svojim područjima upravljaju na održiv način. Održivi gradovi čine osnovicu za postizanje resursne učinkovitosti u Europi, što je važan cilj strategije Europa 2020.

Integriranje politike na europskoj i lokalnoj razini te novi oblici upravljanja ključni su za najbolje iskorištavanje urbanizacije. Inicijative Europske komisije poput Nagrade za europski zeleni glavni grad ili Sporazum gradonačelnika, u kojima gradovi dobrovoljno surađuju s EU-om označavaju novi smjer u politici. Gradovi provode Tematsku strategiju o urbanom okolišu i dopunjuju politike EU-a koje se izravno odnose na gradove, poput direktiva o kvaliteti zraka, zagađenju okoliša bukom i urbanim otpadnim vodama, ili neizravno, poput Direktive o poplavama.

Ta politika predstavlja tzv. „urbani program” Europe koji obuhvaća i urbanu politiku EU-a iz drugih područja, poput Lajpciške povelje o održivim europskim gradovima<sup>en</sup>, dio kohezijske politike vezan uz urbanizam ili Akcijski plan o urbanoj mobilnosti.

### **6.4. Aktivnosti Europske agencije za okoliš**

EEA redovito ocjenjuje urbani okoliš u Europi odnosno trendove u prenamjeni zemljišta, potrošnji i kvaliteti okoliša, primjerice u tematskoj procjeni Izvješća o stanju okoliša iz 2010. -Urbani okoliš. Cilj EEA jest smještanje urbanog okoliša u širi kontekst

omogućavanja Kvalitete života u manjim i većim gradovima u Europi, koja je povezana s društveno-gospodarskom i kulturnom dimenzijom.

EEA prikuplja i čuva zbirke podataka o urbanim područjima diljem Europe, kao što su Urban Atlas, AirBase i Služba za promatranje i informacije o buci za Europu (eng. Noise Observation and Information Service for Europe (NOISE)). Ti su podaci navedeni zajedno sa zbirkama podataka o urbanim područjima drugih europskih organizacija na internetskoj platformi Integrirani nadzor urbanih područja u Europi (eng. Integrated Urban Monitoring in Europe, IUME), na kojoj EEA surađuje s drugim sudionicima iz Europe radi poboljšanja baze podataka o urbanim područjima.

## **6.5. Vizija**

U svojim procjenama EEA trenutačno prelazi s procjene pojedinih urbanih elemenata, poput korištenja tla u urbanim područjima ili kvalitete zraka, na sveobuhvatan pojam – urbani metabolizam. Ovaj pojam omogućuje opis funkcionalnosti urbanih područja i procjenu utjecaja na okoliš urbanih struktura i trajnih procesa urbanizacije. Takve procjene ključne su za tvorce politika kojima se želi temeljito iskoristiti potencijale resursne učinkovitosti urbanih područja za Europu.

## **6.6. Energetika**

Ključna za generaciju industrijskog, tržišnog i društvenog obilja, energetika također nudi i osobnu ugodu i mobilnost. No njezina proizvodnja i potrošnja predstavljaju značajan pritisak na okoliš - emisije stakleničkih plinova i onečišćivača zraka, korištenje tla, stvaranje otpada i izljevi nafte. Ti pritisci pridonose klimatskim promjenama, oštećuju prirodne ekosustave i umjetni okoliš te nepovoljno utječu na ljudsko zdravlje.

Mnoge ljudske aktivnosti temelje se na izgaranju fosilnih goriva. Time se povećava koncentracija atmosferskog ugljikova dioksida (CO<sub>2</sub>) što zatim vodi do klimatskih promjena te podiže prosječne temperature na Zemlji. Potrošnja za energijom globalno raste te se time pojačava trend porasta emisija CO<sub>2</sub>.

Većina zemalja ovisi o fosilnim gorivima (nafta, plin i ugljen) da bi zadovoljila potrošnju za energijom. Izgaranjem tih goriva oslobađa se toplina koja se može pretvoriti u energiju. Tijekom tog procesa ugljik iz goriva reagira s kisikom te nastaje CO<sub>2</sub> koji se ispušta u atmosferu. Ispuštaju se i onečišćivači zraka (sumporov dioksid, dušikovi oksidi i čestice), što posljedično utječe na kvalitetu zraka. Međutim, zahvaljujući tehničkim mjerama i poboljšanjima na postrojenjima za proizvodnju energije i topline, te su emisije smanjene tijekom posljednjih desetljeća.

Vrhunac europske potrošnje energije dogodio se 2006. godine, dok je 2010. potrošnja energije bila gotovo 4 % niža. Ovo se smanjenje djelomično može objasniti gospodarskom krizom iako je tome pridonijelo i lagano odvajanje gospodarske aktivnosti od potrošnje energije.

Fosilna goriva i dalje čine glavni dio mješavine goriva: oko 77 % potreba za energijom prosječnog Europljanina ispunjava se naftom, plinom i ugljenom. Nuklearna energija osigurava 14 % energije, dok preostalih 9 % dolazi iz obnovljivih izvora energije. Ipak, količina obnovljive energije ubrzano se povećava. U 2010. godini solarni fotonaponski sustavi bili su najveći izvor za nove objekte, dok se plin i vjetar nalaze na drugom, odnosno trećem mjestu. Što se tiče nuklearne energije, više je postrojenja stavljeno izvan pogona nego što ih je pokrenuto.

Prosječni Europljanin koristi 27 megavat/sati (MWh) godišnje, što uključuje sve izvore u domaćinstvu, industriji i prijevozu. Ova se brojka značajno razlikuje među državama, kao i broj povezanih emisija CO<sub>2</sub> koje u velikoj mjeri ovise o probijanju obnovljive i nuklearne energije na tržište. Prijevoz, sektor s najbrže rastućom potrošnjom energije od 1990. godine, sada je najveći potrošač energije.

## **6.7. Politika Europske unije**

Energetika je sve veći prioritet politike. Jedno je od pet ključnih područja razvoja kojima se bavi strategija Europa 2020. čiji su ciljevi:

- 20 % europske potrošnje energije iz obnovljivih izvora, i
- porast iskoristivosti energije od 20 %.

Uz konkretne ciljeve energetske strategije 2020., dodatna područja od interesa obuhvaćena su raznim dodatnim politikama, čija su objašnjenja sažeto predstavljena na portalu Europske komisije. Politike uključuju:

- poboljšanje sigurnosti u opskrbi,
- osiguravanje konkurentnosti europskog gospodarstva i dostupnost energije po pristupačnoj cijeni,
- poticanje razvoja konkurentnog unutrašnjeg tržišta energetike,
- postavljanje minimalnih iznosa oporezivanja energije.

### **6.8. Aktivnosti Europske agencije za okoliš**

Jedna od ključnih aktivnosti EEA-a na području energetike jest nadzor integracije problematike okoliša u sektor energetike. Skup **indikatora energije i okoliša** ažurira se i objavljuje jednom godišnje. EEA također objavljuje procjene očekivanih prednosti i pritisaka koje na okoliš imaju obnovljivi izvori energije u različitim udjelima.

Indikatori energije i okoliša odnose se na 6 pitanja politike:

1. Imaju li upotreba i proizvodnja energije sve manji utjecaj na okoliš?
2. Smanjuje li se upotreba energije?
3. Koliko brzo raste energetska učinkovitost?
4. Zamjenjuju li goriva koja manje zagađuju ona koja su štetnija?
5. Koliko se brzo primjenjuju tehnologije obnovljivih izvora energije?
6. Jesu li troškovi za okoliš bolje uključeni u sustav cijena?

Indikatori također imaju važnu ulogu u:

- nadzoru Strategije održivog razvoja EU-a,
- pripremi izvješća EU-a s popisom stakleničkih plinova za Okvirnu konvenciju UN-a o promjeni klime (UNFCCC);

- izvješćivanje o trendovima i predviđanjima emisija stakleničkih plinova u Europi prema Protokolu iz Kyota.

EEA isto tako provodi procjene očekivanih prednosti i pritisaka na okoliš koji su rezultat povećanja udjela obnovljivih izvora energije razmjerno s ukupnom proizvodnjom energije. To uključuje:

- Analizu prednosti i pritisaka na okoliš koje nastaju različitim načinima upotrebe biomase u prijevozu, grijanju i električnoj energiji
- Utvrđivanje europskog energetskog potencijala vjetra na kopnu i moru

**Onečišćenje zraka** šteti zdravlju ljudi i okolišu. U Europi su se znatno smanjile emisije brojnih onečišćivača zraka tijekom proteklih desetljeća, što je dovelo do poboljšane kvalitete zraka u cijeloj regiji. Ipak, koncentracije onečišćivača zraka su još uvijek previsoke i problemi kvalitete zraka nisu uklonjeni. Značajan udio europskog stanovništva živi na područjima, pogotovo u gradovima, gdje se prekoračuju standardi kvalitete zraka: onečišćenje ozonom, dušičnim dioksidom i lebdećim česticama ozbiljne su prijetnje zdravlju. Nekoliko je zemalja prekoračilo jednu ili više graničnih vrijednosti emisija iz 2010. godine za četiri velika onečišćivača zraka. Stoga je smanjenje onečišćenja zraka i dalje važno.

**Klimatske se promjene** događaju u ovom trenutku. Temperature rastu, mijenjaju se količine padalina, tope se ledenjaci i snijeg, a prosječna globalna razina mora sve je veća. Očekujemo da će se te promjene nastaviti te da će događaji uzrokovani ekstremnim vremenskim prilikama dovesti do opasnosti od poplava i suša te postajati sve češće i snažnije. Utjecaji i osjetljivost prirode, gospodarstva i našeg zdravlja bit će različiti u raznim regijama, područjima i gospodarskim sektorima u Europi.

Europa je jedan od najintenzivnije korištenih kontinenata na planetu, s najvećim udjelom tla koje se koristi za naseljavanje, proizvodne sustave (uključujući poljoprivredu i šumarstvo) te infrastrukturu. Tlo je ograničeni resurs: način na koji se koristi jedan je od glavnih uzroka ekoloških promjena, sa značajnim utjecajem na kvalitetu života i ekosustava, kao i na upravljanje infrastrukturom.



**Otpad** je veliki problem za okoliš, društvo i gospodarstvo. Povećana potrošnja te rastuća gospodarstva i dalje stvaraju velike količine otpada što zahtijeva veće napore kako bi se smanjilo i spriječilo stvaranje otpada. Prije se smatralo da je otpad samo za odbacivanje, ali danas se sve više smatra resursom. Ovo je vidljivo iz pomaka unutar gospodarenja otpadom od odlaganja prema recikliranju i uporabi.

**Voda** je neophodna za naš život na ovom planetu. Naši ekosustavi, društva i gospodarstva trebaju čistu i svježvu vodu u dovoljnim količinama da bi napredovali. Ali, vodni su resursi pod stalnim pritiskom u velikom dijelu svijeta, a Europa nije iznimka. Moramo poboljšati način na koji koristimo i upravljamo svojim vodnim resursima ako želimo i dalje imati korist od egzistencijalnih usluga koje nam nudi naš vodeni ekosustav.

**Učinak europske industrije** na okoliš poboljšao se u posljednjih nekoliko desetljeća. Promjene su se dogodile iz više razloga: strožeg ekološkog zakonodavstva, veće energetske učinkovitosti, općenitog trenda udaljavanja europske industrije od nekih vrsta proizvodnje koje podrazumijevaju više onečišćenja i sudjelovanja tvrtki u dobrovoljnim programima s ciljem smanjenja utjecaja na okoliš. Usprkos tim poboljšanjima, industrija još uvijek snosi odgovornost za značajno opterećenje okoliša u pogledu onečišćenja i otpada koje taj sektor stvara.

**Prijevoz** je odgovoran za približno trećinu ukupne potrošnje energije u zemljama članicama EEA-a i za više od petine emisija stakleničkih plinova. Također je odgovoran za veliki udio zagađenja zraka u urbanim sredinama i prekomjernu buku. Štoviše, prijevoz ima značajan utjecaj na krajolik jer presijeca prirodna područja na dijelove, što ima ozbiljne posljedice za životinje i biljke.

## 7. POKAZATELJI O NEDOLIČNOM DJELOVANJU NA OKOLIŠ

Okoliš podrazumijeva skup svih živih bića i nežive prirode, koji se zajedno pojavljuju na nekom području. Čovjek kao neodvojiv dio okoliša u neprekidnoj je interakciji sa svim njegovim dijelovima. Stvaranjem i razvojem društvenih zajednica, a posebno industrijalizacijom ljudskog društva, naš utjecaj na okoliš prestaje biti bezazlen. Životni stil i potrebe modernog čovjeka dovode do promjena u okolišu na različitim razinama: od molekularnog do globalnih klimatskih uvjeta.

Primjeri članaka iz novina su dokaz čovjekovog nemara.

### 7.1. MARATONCI POD MASKAMA MEDIJI UPOZORAVALI: 'ODUSTANITE OD UTRKE, ZAGAĐENJE JE PREVELIKO!'



Slika 13: Svakidanašnjica ulica Pekinga

PEKING Tisuće sudionika tradicionalnog Pekinškog maratona, održanog u nedjelju, istrčalo je utrku s maskama za disanje zbog oblaka smoga koji je prekrpio grad.

Organizatori utrke nisu htjeli otkazati 34. međunarodni maraton iako je razina smoga bila opasno visoka, a mnogi zdravstveni i sportski djelatnici upozoravali su na opasnost po zdravlje maratonki i maratonaca.

Čak su i državni mediji, usko povezani s kineskom Komunističkom partijom, upozoravali sudionike da odustanu od utrke zbog toga što zrak u Pekingu 'nije pogodan za aktivnosti na otvorenom'.

Razina štetnih čestica u zraku (PM2.5), koje se povezuju s izazivanjem bolesti srca i pluća, iznosila je 244 mikrograma po metru kubičnom. To je čak 14 puta više od razine koju Svjetska zdravstvena organizacija smatra sigurnom.



Slika 14: Maratinci u Pekingu

No, većina je maratonaca odlučila ignorirati upozorenja o štetnosti te su u utrku krenuli sa zaštitnim maskama na licu.

'Strašno naporno', izjavio je Ma Dong koji je maraton istrčao s maskom. 'Mnogi su odustali zbog izmaglice, a trčanje s maskom zbilja je bilo neugodno, jer ne možete disati slobodno.'

Organizatori su podijelili 140.000 spužvi natopljenih vodom, savjetujući maratonce da dobro očiste kožu nakon izloženosti smogu.

Trkači su 'veličanstveno pridonijeli čišćenju pekinškog smoga, tako što su ga disali', šale se Kinezi na društvenim mrežama. 'Trebalo bi ih proglasiti ljudskim pročišćivačima zraka.'

Kineski premijer **Li Keqiang** u ožujku je objavio rat zagađenju, no situacija u velikim kineskim gradovima sve je gora.

Za vrijeme nedavne prijateljske utakmice između Brazila i Argentine, odigrane u Pekingu, brazilski reprezentativci praktički nisu izlazili iz hotela zbog zagađenja zraka.

Napadač **Robinho**, svoj je boravak u glavnom gradu Kine opisao 'kao da stojite pored lomače'.

## **7.2. EKOLOŠKI INCIDENT OPASNA KEMIKALIJA SE IZLILA U RIJEKU, BEZ VODE 300.000 LJUDI. ZATVORENE ŠKOLE, KAFIĆI...**

CHARLESTON - Opasna kemikalija koja se koristi u industriji ugljena izlila se u rijeku u američkoj saveznoj državi Zapadnoj Virginiji zbog čega je izdana zabrana korištenja vode iz slavine za 300.000 stanovnika, javlja u petak Reuters, dodajući da je u devet okruga proglašeno izvanredno stanje.



Slika 15: Zabranjena voda iz slavine

"Stanovnici pogođenih područja Zapadne Virginije se mole da ne koriste vodu iz slavine za piće, kuhanje, pranje ili kupanje", priopćio je guverner te države. Zdravstveni radnici su upozorili da bi se voda trebala koristiti samo za ispiranje WC školjki i gašenje požara.

Kemikalija 4-methylcyclohexane metanol izlila se u rijeku Elk u Charlestonu, najvećem i glavnom gradu države na američkoj istočnoj obali. Guverner Earl Ray Tomblin proglasio je izvanredno stanje u devet okruga.

Zbog nemogućnosti korištenja vode iz slavine zatvorene su škole, kafići i restorani, a stanovnici čekaju u redovima za vodu u bocama.

### 7.3. HRVATSKA JEDINA U EU ZA UPORABU PLASTIČNIH VREĆICA 'MORAMO ZAŠTITITI PROIZVOĐAČE'



Slika 16: Upotreba plastičnih vrećica

**BRUXELLES** - Vijeće Europske unije izglasalo je prijedlog Komisije o prijedlogu direktive koja ima za cilj smanjenje uporabe plastičnih vrećica, a koji je Hrvatska nastojala promijeniti kako bi zaštitila domaće proizvođače tih vrećica, doznaje se iz europskih izvora.

Riječ je o stajalištu Vijeća EU-a, koje je prije tri tjedna izglasano na sastanku Odbora stalnih predstavnika (COREPER). Na temelju toga stajališta, talijansko predjedništvo EU-a sada pregovora s druge dvije institucije, s Europskim parlamentom i Komisijom i stoga nije riječ o odluci o konačnom izgledu direktive.

Prema diplomatskim izvorima, Hrvatska je glasovala protiv nastojeći zaštititi domaće proizvođače plastičnih vrećica. Prema podacima Hrvatske gospodarske komore, u proizvodnji tih vrećica radi oko 1500 ljudi.

Ni jedna druga članica nije imala problema s prijedlogom Komisije, stoga Hrvatska nije imala nikakvih izgleda da zaustavi ili promijeni taj prijedlog.

Europska komisija je prije godinu dana predložila niz mjera kako bi se smanjila uporaba plastičnih vrećica, a države članice po tom prijedlogu bi imale na raspoloaganju mjere od uvođenja pristojbi na uporabu tih vrećica do njihove zabrane, što je ranije smatrano protuzakonitim.

Komisija je predložila promjenu direktive o ambalaži i ambalažnom otpadu, a glavne promjene se odnose na uvođenje obveza za države članice da donesu mjere za smanjenje uporabe plastičnih vrećica tanjih od 50 mikrona, koje se najčešće koriste jednokratno, a te mjere mogu uključivati uvođenje nameta na uporabu vrećica, donošenje nacionalnih ciljeva smanjenja i ograničenja stavljanja na tržište te zabranu korištenja.

Europski parlament traži još ambicioznije promjene direktive tako da stajalište zemalja članica ne mora biti konačno rješenje.

Parlament primjerice traži da se odrede rokovi, od kada bi se uvelo smanjenje uporabe tih vrećica, najprije za 50 posto, a onda i za 80 posto. Zemlje članice se protive takvom određivanju ciljeva.

## 8. ZAKLJUČAK

Nastanak Zemlje i života na njoj, te održanja razvoja flore i faune do današnjih dana uvjetovano je korištenjem energije i postojanjem atmosfere. Čovjek svojim aktivnostima i opstojnošću zagađuje okoliš (tlo, vodu, zrak, buku itd.). Svakim danom sve je više stanovnika. Također, on još nije usavršio tehnike oporavka te se ne zna nositi s ekološkim katastrofama.

Samo neke ekološke katastrofe su pokazatelji toga da priroda nepovratno stradava a time uništava ljude. Budući da "opasni" izvori energije kao što su nafta, plin i nuklearna reakcija zadovoljavaju većinu energetske potrebe, stradavanje okoliša čini se neizbježnim sve dok se ne poveća udio energije pribavljene od sunca, vjetra i tekuće vode.

Ako se nastavi put uništenja, neće samo životinje i biljke biti jedini koji će ga teško preživjeti, već će nas buduće generacije pamtiti kao generaciju koja je započela ukupno propadanje našeg okoliša.



## 9. LITERATURA

1. <http://www.scribd.com/doc/91748816/One%C4%8Di%C5%A1%C4%87enjeokoli%C5%A1a#scribd>
2. <http://www.eea.europa.eu/hr/themes/air/intro>
3. <http://www.mojaenergija.hr/index.php/me/Knjiznica/Teme/Promet/Promet-oneciscenje-buka-guzva/Oneciscenje-zraka>
4. [http://hr.wikipedia.org/wiki/Izljev\\_nafte\\_u\\_Meksi%C4%8Dkom\\_zaljevu\\_2010](http://hr.wikipedia.org/wiki/Izljev_nafte_u_Meksi%C4%8Dkom_zaljevu_2010).
5. [https://portal.uniri.hr/system/resources/docs/000/000/073/original/Zastita\\_okolisa-skripta-2013.pdf?1384349593](https://portal.uniri.hr/system/resources/docs/000/000/073/original/Zastita_okolisa-skripta-2013.pdf?1384349593)
6. [https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0CFAQFjAI&url=https%3A%2F%2Fportal.uniri.hr%2Fsystem%2Fresources%2Fdocs%2F000%2F004%2F297%2Foriginal%2F7\\_PPO\\_-\\_Brozovi%25C4%2587\\_-\\_7.\\_poglavlje\\_PROMET\\_I\\_OKOLI%25C5%25A0.doc%3F1416312289&ei=NwA-Ve7ELMKAUZHpgTA&usg=AFQjCNGF0R8xSpII76rQM\\_u\\_V6EzPS7Df6g&cad=rja](https://www.google.hr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0CFAQFjAI&url=https%3A%2F%2Fportal.uniri.hr%2Fsystem%2Fresources%2Fdocs%2F000%2F004%2F297%2Foriginal%2F7_PPO_-_Brozovi%25C4%2587_-_7._poglavlje_PROMET_I_OKOLI%25C5%25A0.doc%3F1416312289&ei=NwA-Ve7ELMKAUZHpgTA&usg=AFQjCNGF0R8xSpII76rQM_u_V6EzPS7Df6g&cad=rja)
7. <http://www.jutarnji.hr/template/article/article-print.jsp?id=219515>
8. [http://hr.wikipedia.org/wiki/Svjetlosno\\_ one%C4%8Di%C5%A1%C4%87enje](http://hr.wikipedia.org/wiki/Svjetlosno_ one%C4%8Di%C5%A1%C4%87enje)
9. <http://www.jutarnji.hr/pekinski-maraton/1229340/?foto=2>
10. <http://www.jutarnji.hr/ekoloski-incident-opasna-kemikalija-se-izlila-u-rijeku--bez-vode-300-000-ljudi--zatvorene-skole--kafici---/1153602/>
11. <http://www.jutarnji.hr/hrvatska-glasovala-protiv-smanjenja-uporabe-plasticnih-vrecica--pokusavamo-zastititi-proizvodace-/1232470/>

## 10. POPIS SLIKA:

Slika 1: Njemačka je jedan od najvećih zagađivača zraka.....	4
Slika 2: Najčešći uzrok nestajanja šuma su kisele kiše .....	9
Slika 3: Satelitska snimka izljeva nafte, 24. Svibnja2010.....	13
Slika 4: Naftna platforma Deepwater Horizon nakon eksplozije.....	14
Slika 5: Cvjetanje algi u Atlantiku .....	20
Slika 6: Vrste prometa.....	23
Slika 7: Otpad.....	25
Slika 8: Odvojeno sakupljanje otpada .....	28
Slika 9: Kompostiranje.....	29
Slika 10: Deponij u Karlovcu, Ilovac .....	30
Slika 11. Svjetlosno onečišćenje .....	32
Slika 12: Umjetna noćna rasvjeta.....	33
Slika 13: Svakidanašnjica ulica Pekinga.....	42
Slika 14: Maratinci u Pekingu.....	43
Slika 15: Zabranjena voda iz slavine.....	45
Slika 16: Upotreba plastičnih vrećica.....	46