



The European Union's Under 'Strengthening Serbia-EU Civil Society Dialogue' Project programme

# Primenjena ekologija



This project is funded by  
the European Union



A project implemented by  
Union of ecologists, UNEKO

# Primjena ekologija



**Applied  
ecology**

***Priredili:***

Prof dr Milutin Lješević, Prof dr Jordan Aleksić, Mr Slobodan Spasić

***Izdavač:*** UNECO

*"The contents of this publication are the sole responsibility of UNECO, Union of ecologists and can in no way be taken to reflect the views of the European Union."*



**Sadržaj**

Standardi EU i prilagodjavanje nacionalnih pravnih propisa evropskim propisima.....	5
Urbana ekologija.....	17
Ruralna ekologija.....	26
Energetska efikasnost.....	38
Degradirana područja i ekoremedijacija.....	47
Javno i privatno partnerstvo za zaštitu životne sredine.....	55
Ekološki i ekonomski instrumenti za zaštitu životne sredine.....	58
Zaštita životne sredine i ekonomija prirodnog kapitala.....	65
Industrija otpada.....	69
Vodeni resursi.....	75
Upotreba zemljišta.....	79
Klimatske promene.....	82
Ekološki turizam.....	85



# **1. Standardi EU i prilagodjavanje nacionalnih pravnih propisa evropskim propisima**

## **Poreklo i obnavljanje ideje o ujedinjenju Evrope**

Ideja o integracijama u Evropi je veoma stara. Te ideje su razvijale po različitim kolosecima, uporedo sa dezintegracijama i ratovima koji su imali za cilj sa jedne strane stvaranje nacionalnih država a sa druge strane osvajanje tuđih teritorija i pokoravanje drugih država i naroda.

**Antička Grčka** objedinjavanje kultura i naroda pod Aleksandrom Makedonskim kada je jugo-istočna Evropa ujedinjena sa Bliskim Istokom, Srednjim Istokom, Egiptom, čak i Srednjom Azijom i delovima Indije.

**Rimska republika** a kasnije imperija je objedinila najpre Apeninsko poluostrvo, zatim Galiju, Germaniju, Iberiju, Balkansko poluostrvo, severnu Afriku, Bliski Istok i Englesku.

**Vizantijski komonveld** koji je trajao oko 1000 godina je sa raspadom Rimskog carstva preuzeo integrativnu ulogu Istočne Evrope, Bliskog Istoka i Severne Afrike.

**Franačko a kasnije i Sveti rimsko carstvo** je kasnije preuzeo ulogu integrativnog faktora delova zapadne i Srednje Evrope.

Uporedo sa slabljenjem vizantijskog komonvelta na Balkanskom poluostrvu integrativnu ulogu je preuzeala Srbija koja je u vreme **Dušanovog carstva** integrisala najveće delove Balkana - Srbe, Grke i Arbanase.

U Srednjoj Evropi treba pomenuti i **Poljsko-Litvanski komonveld** koji je tokom svog kratkog trajanja objedinio pored Poljske i Litvanije i najveći deo Ukrajine, delove Rusije i Belorusije, pribaltičke zemlje i delove Nemačke, Slovačke i Češke.

Kao značajan integrativni faktor u Srednjoj Evropi s kraja Srednjeg veka se javlja Habzburška Monarhija (**Austrougarska**) koja je objedinjavala pored zapadnog Balkana, i Austriju, Panonsku niziju, delove Rumunije, Ukrajine, Poljske, Češku i Slovačku.

Početkom 19. veka se javlja i **Carinska unija pod Napoleonom** koja je je na određen način integrisala najveći deo Evrope u ekonomskom smislu a na određen način i u kulturnom.

Nešto kasnije se nekoliko monarhija (Rusija, Britanija, Pruska i Austrija) udružuju u **Savez protiv Napoleona** koji je bio pre svega vojno-političkog karaktera.

U 20. veku je zabeleženo objedinjavanje pod **nacističkom Nemačkom** koja je najpre priključila delove Poljske i Austriju, potom Češku, Slovačku, a kroz 2. svetski rat i Dansku, zemlje Beneluksa, kasnije i Norvešku, Sloveniju, Hrvatsku, Bosnu i Hercegovinu a i delove Srbije. Slične integracije su se desile i pod **fašističkom Italijom** koja je kroz ratove priključila Albaniju, Crnu Goru, Grčku i Dalmaciju kao i delove sadašnje Slovenije.

Posle 1. svetskog rata na Balkanu se odigrala i jugoslovenska integracija pod pijemontskom ulogom Srbije kada je nastala **Jugoslavija**. Ona je trajala 70 godina i raspala se građanskim ratom.

Gore navedene integracije su bile uglavnom prisilne ili iznudene određenim opasnostima. One su imale integrativnu ulogu ali su ipak imale određenu ulogu povezivanja naroda i teritorija Evrope ali i okolnih područja i kontinenata.

## **Ambijent nastanka Evropske Unije.**

Posle 2. svetskog rata u Evropi se javlja uloga vanevropskih faktora (Bipolarni svet) kada se javlja **hladni rat** uglavnom sa jedne strane zapadnih zemalja a sa druge strane istočnoevropskih zemalja. Oba ova pola su se proširivala, sa ciljem nadjačavanja onog drugog. Tada se ubrzo javljaju najpre NATO a potom i Varšavski pakt. Ova dva saveza su objedinili veliki broj zemalja u vojne strukture, a u izvesnom smislu i u ekonomski komonveld i visok nivo kulturne povezanosti.

Drugi svetski rat je ostavio za sobom devastiranu privredu, nerešena pitanja nacionalnih teritorija i nisku propulzivnost granica. Sve je to uslovjavalo potrebu najpre privrednog objedinjavanja a potom i političkog. Zemlje Zapadne Evrope su sagledale sve ove probleme koji su dovodili do ekonomskog

zaostajanja za razvijenim Zemljama (Amerika i Japan) i vojnog zaostajanja (Rusija). To je ponukalo vlade nekih zemalja da izvrše određena povezivanja najpre komplementarnih privreda a onda i ostalih segmenata.

### Kako je bilo na početku

**CARINSKI SAVEZ (Luksemburg, Belgija, Holandija) –1948.**

**NATO – 1949.**

**SAVET EVROPE – 1949.**

**SEVERNI SAVET (Danska, Finska, Island, Norveška i Švedska) – 1952.**

**EVROPSKA ZAJEDNICA ZA UGALj I ČELIK (Francuska, Z. Nemačka, Italija i zemlje Beneluksa) – 1952.**

**EVROPSKA ZAJEDNICA ZA ATOMSKU ENERGIJU – 1958.**

### TERITORIJALNI PROBLEMI U UNIJI

1. FRAGMENTIRANOST TERITORIJE (PRIMER FRANCUSKE) četiri prekomorska poseda - departmana (proglašeni 1946.)

- *Francuska Gijana* 83.534 km<sup>2</sup> i 150.000 stanovnika
- *Gvadelupe*, ostrvo u Karibima, 1.780 km<sup>2</sup> i 408.000 stanovnika. Ovom departmanu pripadaju ostrvo Sen Bartelemi i francuski deo ostrva Sen Marten.
- *Martinik*, ostrvo u Karibima, ukupne površine 1.106 km<sup>2</sup> sa 380.000 stanovnika
- *Reinijon*, u blizini Madagaskara, površine 2.512 km<sup>2</sup> i 642.000 stanovnika.

2. NEKI DRUGI PROBLEMI PROSTORNE DELIMITACIJE EU

Kipar - (od 1925. Britanska krunskna kolonija). Nakon okupacije (intervencije) 1974. godine (kao odgovor na puč usmeren na prisjenjenje ostrva Grčkoj) kiparski Turci objavili su svoju državu 1983. godine, koju je priznala Ankara. "Zelenom linijom" ostrvo je podeљeno od 1974. godine

Farska Ostrva – severnoatlanski arhipelag 18 ostrva i 44.000 stanovnika. Kada je Kraljevina Danska 1973. pristupila EU Farska Ostrva to nisu učinila. Imaju sopstvenu vladu preko koje upravljaju lokalnim pitanjima kao što su privreda, porezi i spoljna trgovina.

Grenland, iako u sastavu Danske, referendumom je 1979. godine napustio EU, a od 1985 i sve druge institucije.

Britanske krunskne teritorije *Gernzi* i *Džersi* (Kanalska ostrva) i ostrvo *Man* (Irsko more), nisu deo Evropske unije, ali su deo carinske unije. Ove teritorije nisu deo Velike Britanije ni Evropske Unije, već se nalaze direktno pod upravom britanske krune.

Najmnogoljudnija država je Nemačka sa 82,3 mil. stanovnika (17,8%), a po površini – Francuska sa 547.030 km<sup>2</sup> (13,8% ukupne površine).

Najpre je bila u pitanju integracija nezavisnih država sa punim suverenitetom kada se zvala Evropska Zajednica. Potom su se zemlje dogovorile da deo suvereniteta (iz oblasti zakonodavstva, obrazovanja i nekih drugih segmenata) prenesu na zajedničke organe čime je nastala Evropska unija svojevrstan vid konfederalnih odnosa. Danas Evropska unija (27 država) je sa ukupnom površinom od 4.326.255 km<sup>2</sup> (7. u svetu) i 492,8 mil. stanovnika (3. u svetu). Prosečna gustoća naseljenosti je 114 st/km<sup>2</sup> (tri puta više od svetskog proseka). 7% svetskog stanovništva i 31% svetskog nominalnog bruto proizvoda.

Odnos površine i broja stanovnika ukazuje na veliki značaj koji Evropska unija ima u svetu, a BDP po stanovniku (srednja vrednost za sve članice), koji je 2005. iznosio 25.913 \$, pojačava tu tvrdnju (26. u svetu).

Političko objedinjavanje Zapadne Europe koja se potom proširila i na Istočnu, Srednju i Jugostročnu Evropu na početku je imalo samo ekonomsku ulogu a kasnije je prerasla i na druge segmente ljudskog života (kulturnu, obrazovanje, nauku i životnu sredinu).

Sve do Maastrichtskog a potom i Lisabonskog sporazuma Evropska Unija nije imala zajedničko zakonodavstvo. Potom se veliki deo zakona i skoro svi standardi povezani u jedinstven sistem koji prati međunarodne standarde ISO. To se naročito odnosi na životnu sredinu. Izuzetak su samo određene specifičnosti (komunalni otpad, uređenje prostora, zaštita prirode).

### ***Organizacije međunarodne zaštite životne sredine***

Ova vrsta kontrole se obezbeđuje nacionalnim sredstvima i međunarodnim službama osmatranja i kontrole. Opšta kontrola ispunjenosti zahteva u oblasti zaštite životne sredine, poštovanje suverenih prava i interesa država u dатој сferi međunarodnih odnosa UN kroz njene različite organe i tela.

Specijalna služba osmatranja i kontrole (međunarodni monitoring) se obavlja kroz rad odgovarajućih međunarodnih organizacija, saglasno sa nacionalnim sistemima kontrole i upravljanja sredinom, kroz sistem unutrašnjeg prava. Regionalne i subregionalne organizacije mogu formirati zajedničku kontrolu sredine.

**Svetska meteorološka organizacija (WMO).** Vrši osmatranje globalnih izmena atmosfere, planetarna kretanja zagadivača. Na površini Zemlje danas postoji oko 100 osmatračkih meteoroloških stanica (opseruatorija) i veći broj meteoroloških satelita. Ustanovljena jedinstvena služba prenosa meteoroloških informacija i njihovo korišćenje. U našoj zemlji se to obavlja preko Saveznog hidrometeorološkog zavoda u Beogradu.

**UNESCO-ovi programi zaštite životne sredine.** U okviru programa "Čovek i biosfera" (MAB) koji se ostvaruje u okviru UNESCO-a se vrše izučavanja dugoročnih izmena u prirodnoj sredini za različite prirodno-klimatske zone na Zemlji. U okviru UNESCO-a se ostvaruje i program liste "Svetska prirodna i kulturna baština", koja podrazumeva stavljanje na listu i pod svetski interes pojedinih prirodnih predela i značajnih kulturno-istorijskih spomenika. Po programu MAB-a zaštićen je kanjon Tare kao "Rezervat biosfere", a po programu "Svetske baštine" od prirodnih predela u našoj zemlji su zaštićeni Nacionalni park "Durmitor" a od kulturnih spomenika grad Kotor, manastir Sopoćani sa starim gradom Rasom i manastir Studenica.

**FAO /Food and Agricultural Organization).**- Organizacija za ishranu i poljoprivrednu Ujedinjenih nacija se bavi uglavnom problemima poljoprivrede i ishrane stanovništva, ali i programima borbe protiv alimentarne intoksikacije kao i zaštitom od zagađenja zamlijašta i plodova.

**Medunarodna agencija za atomsku energiju IAEA (International Atomic Energy Agency).**- Sedište joj je u Bečeju. Bavi se pitanjima zaštite od zračenja i rukovanjem radioaktivnim otpadom. Ona je pripremila Osnovne standarde bezbednosti od zračenja, Propise za bezbedan transport radioaktivnih materija, Priručnik za bezbedno rukovanje izotopima, Zbirku praktičnih uputstava za zaštitu u ruderstvu i mlevenju radioaktivnih ruda. Ona obezbeđuje materijale i usluge, opremu i sredstva za zaštitu od zračenja.

**Medunarodna organizacija za standarde ISO (International Standard Organization).**- Ova organizacija ima za cilj da standardizuje sve elemente proizvodnje ali i svakog života. U okviru međunarodnih standarda izdvajaju se ISO - standardi, među kojim naročito za ovu problematiku je značajan set ISO-14.000, koji se odnose upravo na standarde u oblasti kvaliteta životne sredine, procedura zaštite i postupaka za unapređenje.

**OECD - Organizacija za ekonomsku saradnju i razvoj (Organization for Economic Cooperation and Development).**- Ova međunarodna organizacija se bavi nizom organizacionih pitanja, definiše kodekse standarda mašina i uređaja, eliminacijom tehničkih smetnji u trgovini.

**Program za razvoj Ujedinjenih nacija. UNDP (United Nation Development Program).**- UNDP je angažovan na velikom broju razvojnih projekata u cilju pomoći zemljama u razvoju u izgradnji njihovih privreda i podizanje višeg standarda života. Nekoliko hiljada međunarodnih eksperata stalno

je angažovano u ovoj oblasti. Izvestan broj projekata je vezan za medicinu rada, zaštitu na radu i životnu sredinu. Ova organizacija ima veliki značaj za zemlje u razvoju.

**WHO - Svetska zdravstvena organizacija (World Health Organization).**- Radi kao telo UN. Njen cilj je postizanje najvećeg mogućeg nivoa zdravlja kod svih ljudi, što podrazumeva fizičko, mentalno i socijalno blagostanje. Svetska zdravstvena organizacija propisuje i deo medunarodnih standarda koji se odnose na ekotoksikologiju i higijenu.

### ***Međunarodni informacioni sistemi o životnoj sredini***

Pokazalo se neophodnima da se na svetskom ili regionalnom nivou ustanovi razmena informacija o životnoj sredini, kako bi mogle da budu preduzimane i planirane adekvatne mere. Ovaj informacioni sistem je ustanovljen da bi se mogle pratiti globalne promene u sredini.

**UNEP (United Nations Environmental Programme)** **Program UN za zaštitu životne sredine.**- U okviru Ujedinjenih nacija kao posebna organizacija je formirana specijalna organizacija za zaštitu životne sredine (UNEP). Njen zadatak je da formira jedinstven informacioni sistem o životnoj sredini (WEIS). Međunarodni registar potencijalnih toksičnih i drugih štetnih hemijskih i drugih materija. U okviru UNEP-a je ustanovljen Globalnim monitoring životne sredine (GEMS) i sl. Uloga UNEP-a je uvećana sa povećanjem uticaja na životnu sredinu sa novim i novim zagađivačima i sve većim izvorima zagađivanja. UNEP najavljuje dramatične posledice po čovečanstvo ako se ne budu preduzele odgovarajuće akcije na zaštiti sredine. Zbog nemogućnosti siromašnih zemalja da uleta u "proizvodnju zdrave životne sredine" Ujedinjene nacije preko UNEP-a su kao generalni postulat postavile "održivi razvoj", što znači samo ekonomski razvoj jedne zemlje, koji neće uticati na regionalne i globalne karakteristike sredine.

- **GEMS (Global Environmental Monitoring System)** *Globalni monitoring sistem* je ustanovljen 1975. godine. Zadatak ovoga programa je da poveže sve nacionalne monitorne sisteme u jednu celinu, pri čemu bi bila omogućena upoređivost i kontrola podataka. Danas GEMS obuhvata više od 25 mreža globalne kontrole životne sredine sa posebnim bazama podataka. U delatnost GEMS je uključeno preko 30.000 naučnika i tehničara iz skoro svih zemalja sveta. UNEP finansira međunarodna zajednica ali i vlade zemalja. U okviru GEMS-a su razvijena dva snažna centra: **MARC (Monitoring and Assessment Research Centre)** sa sedištem u Londonu i **WCMC (World Conservation Monitoring Centre)** sa sedištem u Kembriđu, čiji je zadatak da ustanovi baze podataka o zaštićenim vrstama biljaka i životinja. Zadatak GEMS-a je da svim nacionalnim institucijama i UNEP-u obezbedi odgovarajuće informacije koje treba da posluže za solidno progamiranje razvoja kvaliteta životne sredine u svojim zemljama i na regionalnom nivou. Glavne aktivnosti GEMS-a su na području klime, prekograničnog prenosa polutantata, stanje Svetskog mora, obnovljivi resursi, zagadenost sredine. Za potrebe ujednačavanja podataka i postupaka uveden je jedinstven sistem merenja - **HEM (Harmonisation of Environmental Measurement)**.
- **GRID (Global Resource Information Database)** *Međunarodna baza podataka o resursima.* Ustanovljen je 1985. godine i ima zadatak da prati stanje resursa na Zemlji i da ustanovi odgovarajuće baze podataka o njima. Sedište GRID-a za Evropu se nalazi u Arendamu u Norveškoj, dok je glavni centar u Ženevi. Glavni zadatak GRID-a je da uspostavi vezu između naučnih postavki o globalnim procesima i upravljanjem životnom sredinom na nacionalnom, regionalnom i globalnom nivou. Kao posebno najsnažnije oruđe GRID-a je ustanovljen GIS (Geografski informacioni sistem). Sistem GRID-a koji se zasniva na Geografskom informacionom sistemu je u stanju da poveže prostorne činjenice (iskazane kroz mape ili avionske i satelitske snimke) i baze podataka u vidu tabele. Koristi sistem rastera (prostorni elementi jediničnih površina) i vektorski sistem sa kvalitativnim pokazateljima. Veoma je povoljan za analizu namene površina zemljišta. Sistem za analizu satelitskih podataka su programi ERDAS i GPS.

- **MARC** (*Monitoring and Assessment Research Centre*). U okviru GEMS-a osnovan je stručno-naučni centar sa sedištem u Kings Koledžu u Londonu, čiji je zadatak da utvrđuje i procenjuje efekte koje zagadavači izazivaju u životnoj sredini. Posebno se istražuje uticaj na živi svet, tako da je glavni posao na utvrđivanju biomonitoringa životne sredine. Biomonitoring treba da bude povezan sa meteoroškim i hemijskim monitoringom, kako bi se doobile analize i procene potencijalnih efekata.
- **INFOTERA** (*International Environmental Information System*) *Medunarodni informacioni sistem životne sredine*. Medunarodni informacioni sistem za životnu sredinu je podržan svetskom mrežom vladinih, međuvladinih i nevladinih institucija i organizacija. Organizovana je da pomogne vladama zemalja da donesu optimalne odluke o investicijama i da razviju ekološki način mišljenja. Omogućuje brzu razmenu informacija o svim aspektima životne sredine. Za sada je u ovaj sistem uključeno 140 zemalja. Preko INFOTERE svaka zemlja članica može da ima pristup u informacione sisteme drugih zemalja članica sistema.
- **IRPTC** (*International Register of Potentially Toxic Chemicals*) *Medunarodni registar potencijalno toksičnih hemikalija*. Organizovan je kao mreža za razmenu informacija o hemijskim materijama. Ima svoju banku podataka i pruža pomoć zemljama koje su uključene u sistem za uspostavljanje nacionalnih registara potencijalno toksičnih materija. Ako je uključena u sistem svaka zemlja može da dobije medunarodni registar (najnovije stanje). Utvrđena je specifična procedura za definisanje hemikalija koje podležu PIC (Prior Informed Consent). Preko ovoga sistema je UNEP povezan sa FAO odnosno za toksičnost pesticida.<sup>1</sup>

#### **Evropska agencija za zaštitu životne sedine (European Environmental Agency - EEA)**

Evropska agencija za životnu sredinu je osnovana od strane Evropske ekonomske zajednice sa ciljem da obezbedi evropsku mrežu monitoringa životne sredine, pri čemu je dogovorenio da u ovu mrežu mogu da se uključe i druge evropske zemlje, maja 1990. Cilj osnivanja ove agencije je da se obezbede objektivne, tačne i kompatibilne informacije o stanju životne sredine cele Evrope i da na taj način obezbedi izradu niza planskih dokumenata i programa mera za zaštitu životne sredine u zemljama uključenim u tu mrežu. Pored toga ova agencija treba da omogući povezivanje sa institucijama UN pre svega UNEP-om, UNESCO-om, Svetskom zdravstvenom organizacijom (WHO), Svetskom meteorološkom organizacijom (WMO), kao i sa EPA-om, nacionalnim agencijama evropskih zemalja i institucijama EEZ. Glavne oblasti u kojima je angažovana Agencija su:

---

<sup>1</sup> Pored navedenih informacionih projekata i programa ustanovljene su brojne informacione baze podataka na međunarodnom i regionalnom nivou:

- **ENREP (Environmental Research Project)** Katalog istraživačkih projekata u oblasti životne sredine članica EEZ
- **ECDIN (Environmental Chemicals Data Information Network)** predstavlja mrežu podataka hemijskih proizvoda, koji utiču na životnu sredinu. Sadrži i podatke iz Registra o toksičnim efektima hemijskih supstanci.
- **ACID-RAIN** Bibliografska baza apstrakata o kiselim kišama, njihovim izvorima, dugotrajnim efektima po sredinu i zdravlje
- **ENVIRONLINE** Bibliografska baza apstrakata iz oblasti životne sredine (zdravstveni, socijalni i drugi aspekti)
- **INTOX (Database on Poisoning)** Baza podataka o slučajevima trovanja u formi anonimnog pacijenta **HSDB (Hazard Substances Data Bank)** Banka podataka o potencijalno opasnim materijama
- **RTECS (Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)** Baza podataka koja povezuje abstrakte iz publikacija sa podacima o pojedinim hemikalijama po sistemu nominacije (imenovanja) sredinu.
- **MEDLINE (Medical Literature Online)** Bibliografska baza podataka u koji su smešteni svi citati iz Index Medicusa i drugih objavljenih medicinskih materijala, sa posebnim odeljcima za higijenu i ekotoksikologiju.
- **TOXAL** Objedinjena baza podataka izvedena iz drugih baza podataka iz kojih su preuzeti toksikološki segmenti.
- **CELEX (Comunitatis Europeae Lex)**-Baza propisa i zakona zemalja EZ koji se odnose na životnu sredinu

- \* Kvalitet životne sredine;
- \* Pitanje ekoloških kapaciteta i osetljivosti životne sredine;
- \* Pritisci kojima je sredina izložena;
- \* Potencijalne posledice koje izazivaju zagađenja.

Osnovni prioritet delatnosti Agencije su:

- Zagadivači vode, kvalitet vode i vodni resursi;
- Kvalitet vazduha i zagađenja vazdušne sredine;
- Praćenje zagađivanja zemljišta;
- Praćenje ugrožavanja flore, faune i staništa;
- Problem buke i vibracija;
- Korišćenje prostora i prirodnih resursa;
- Problemi industrijskih, opasnih i štetnih otpadaka;
- Problemi jonizujućeg zračenja i nuklearnog otpada;
- Opasne i štetne hemikalije i producija štetnih energija;
- Zaštita evropskog mora, posebno Meditarana i morskih obala i priobalja.

Posebna pažnja se posvećuje onim fenomenima koji se rasprostiru na prostoru više država EEZ. Takođe se bavi i socioekonomskim problemima vezanim za životnu sredinu. Agencija posebno radi na sledećim poslovima:

1. Prikuplja, obradjuje i analizira podatke u vezi sa životnom sredinom na teritoriji Zajednice i Evrope u celosti, sačinjava izveštaje o kvalitetu sredine;
2. Obezbeđuje međusobnu uporedivost i usaglašavanje podataka o stanju kvaliteta sredine pojedinih članica Zajednice;
3. Inkorporira evropske programe zaštite i unapređenja životne sredine u programe UN, kao i povezivanje sa nacionalnim programima;
4. Obezbeđuje javnost podataka o stanju životne sredine, a svake 3 godine pravi izveštaj o stanju životne sredine u Zajednici;
5. Stimuliše razvitak i primenu metoda i tehnika prognoze razvijnika životne sredine, radi primene adekvatnih mera;
6. Stimuliše usavršavanje metoda procene uticaja na životnu sredinu, troškova preventivnih mera zaštite, programa sanacije i obnove oštećene sredine;
7. Obezbeđuje razmenu informacija o najboljim tehnologijama prevencije i redukcije uticaja na životnu sredinu.

U pojedinim zemljama pored evropskih i ISO standarda važe i strožki standardi pojedinih država. U Nemačkoj na primer važe i federalni i standardi i propisi federalnih jedinica. Prilikom sprovodenja federalnih propisa i zakona članice po pravilu imaju dosta mogućnosti da slobodno organizuju upravni postupak i institucionalnu organizaciju za sprovodenje zakonodavstva. Unifikacija sprovodenja federalnih zakona se vrši na celoj teritoriji savezne države u nekim naročito važnim slučajevima i to na saglasnost vedine (ne konsenzus) članica federacije. U Nemačkoj su tako na federalnom nivou preuzeta sledeća akta:

1. TA-Luft- Tehničko uputstvo za kontrolu u upravljanje vazduhom;
2. TA-Lärm- Tehničko uputstvo za kontrolu buke;
3. TA-Abfall- Tehničko upustvo za postupanje i upravljanje otpadom.

#### **Mreža za transfer tehnologija iz oblasti životne sredine (Network for Environmental Technology Transfer - NETT)**

Evropska ekomska zajednica je ustanovila jedinstvenu neprofitnu asocijaciju za transfer tehnologija u oblasti zaštite i unapređenja životne sredine. Ova asocijacija funkcioniše kroz tri uslužna servisa:

- a) za specijalne onlajn (on line) baze podataka;
- b) za specifične zahteve i rešenja;
- c) servis za organizovanje naučnih skupova, savetovanja i stručno-tehničke razmene iskustava.

Ustanovljenje agencija koje se bave kontrolom, zaštitom i unapređenjem životne sredine pokazuje se kao značajan upravni zadatak na ovom poslu. Agencija ne podrazumeva samo određenu službu, već

ona znači određeni posao. To znači da agencijeske poslove mogu da obavljaju i druge naučne i stručne jedinice (naučne ustanove, instituti, univerzitet, zavodi za zaštitu zdravlja, hidrometeorološki zavodi i sl). U tom smislu se ustanovljuju "referentne laboratorije" koje imaju zadatak da prate stanje sredine, u njima se obavlja kontrola i verifikacija instrumenata i metoda.

Po propisima u planiranju UK, koji utiču na zakonodavstvo EZ, određeni tipovi predloženih projekata za razvoj (i privatni i javni) zahtevaju formalnu Analizu Životne Sredine (eng. Environmental Assessment, skraćeno EA), koje ne treba mešati sa Ispitivanjem Životne Sredine (eng. Environmental Audit, takođe skraćeno na EA) ili, kako je ona nekada poznatija Analiza Uticaja na Životnu sredinu (EIA). Relevantna primena u planiranju mora biti praćena Izveštajem o Ž.Sredini (ES) koji opisuje rezultate Analize Ž.Sredine.

Zahtevi Analize Ž.Sredine se primenjuju kroz kompleksan sistem propisa, čiji su najvažniji element Propisi o Urbanom i Ruralnom Planiranju (Analiza Efekata Ž.Sredine) iz 1988.god. Zahtevi direktive se, s druge strane primenjuju kroz niz Propisa i Naredbi (oko 20 sve ukupno), pošto su određeni tipovi projekata van okvira planerskog zakonodavstva.

## TIPOVI RELEVANTNIH PROPISA

Propisi koji su prvobitno zahtevali da Izveštaj o Ž.Sredini prati dodatke planiranja za tipove Projekata (takođe nazvani 'Aneks I' projekti, kako su nazvani u direktivi), uključujući, između ostalog: hemijsku industriju, auto-puteve, rafinerije nafte, fabrike za preradu otpadnih materija i elektrane.

**Tabela** Zakonodavstvo UN u vezi sa aspektima planiranja vezanim za ž.sredinu

broj i izvor	naslov i komentari
85/337/EEC <b>projekata</b>	<b>Direktiva koja se tiče analize uticaja na ž.sredinu određenih javnih i privatnih</b>
OJEC,L175/40 5.jul 1985.	Zahteva Izveštaj o Ž.Sredini i analizu uticaja na ž.sredinu pre izdavanja dozvole za planiranje
COM (93) 575 finalni	<b>Predlog amandmana na direktivu 85/337/EEC Odboru Direktive u vezi sa analizom efek-</b>
OJEC,C130/8 12.maj 1994.	<b>ata određenih javnih i privatnih projekata na ž.sredinu</b> Za detalje glavnih predloženih amandmana vidi tekst

Slično tome, propisi *mogu* zahtevati Analizu Ž.Sredine ako je njihova veličina, lokacija i priroda takva da postoji verovatnoća da će značajno uticati na ž.sredinu. Takvi tipovi projekata su prvobitno uključivali, između ostalog: turistička sela i kompleksne hotela, naftovode i gasovode, rad na zaštiti od poplavnih voda, fabrike za preradu otpadnih voda, prehravbenu industriju i razvoj poljoprivrede, kao i modifikacije postojećih propisa.

Broj tipova ropisa koji *mogu* zahtevati Analizi Ž.Sredine je od tada povećan (u Engleskoj i Velsu propisima o Urbanom i Ruralnom Planiranju izveštaj o Uticajima na Ž.Sredinu) (Amandman) 1994.) i uključuje: oblasti sanacije auto-puteva, programi zaštite obala i aerogeneratore. Privatno finansirani putevi sa naplatom putarije su takođe uključeni u odredbe 'Dodatka I'.

Pre podnošenja plana primene planiranja može se tražiti mišljenje relevantnih institucija za planiranje u vezi sa tim da li je neophodna Analiza Ž.Sredine; za žalbe je zadužen savezni ministar za ž.sredinu.

## PRAKTIČNA PRIMENA I PROBLEMI

Procenjuje se da se pod ovim propisima u UK izdaje oko 300 Izveštaja o Ž.Sredini svake godine, i velika većina (oko 90%) njih su Dodatak 2 projekti. Revizija primene Direktive, kako u UK tako i u celoj EZ je ukazala na određene probleme (vidi,npr., Izveštaj ENDS 221 i Kol *et al*, i literaturu koja je tamo navedena). Što se tiče UK, primećeno je da:

- je kvalitet Analize Ž.Sredine/Izveštaja Ž.Sredine često bio nizak, iako se povećao sa iskustvom.

- Primena je bila različita kod različitih lokalnih vlasti.

Institut za Analizu Ž.Sredine je ustanovio kriterijume revizije na osnovu kojih se može proceniti kvalitet Analiza Ž.Sredine/Izveštaja Ž. Sredine, a koji su zasnovani na kriterijumima Lija i Kulija, i koji se tiču osnovnih elemenata Izveštaja o Ž.Sredini koji su prikazani u Tabeli 3.15 .Institut, koji se zalagao za nezavisnu procenu i reviziju Analiza Ž.Sredine, je zaključio da zajednički problemi kvaliteta uključuju: lošu procenu veličine uticaja i analizu značaja, nedostatak kvantifikacije rezidua i primarne uslove, neadekvatno ispitivanje alternativa i pristrasnu prezentaciju informacija.

Slično tome, revizija preduzeta za Komisiju širom EZ je došla do zaključaka da: opseg primene u državama članicama veoma varira, posebno što se tiče Aneks II projekata.Upotreba kvantitativnih kriterijuma za određivanje neophodnosti analize, kao i sami kriterijumi, znatno se razlikuju širom EZ. Neke zemlje ne zahtevaju nikavu analizu za čitave tipove projekata.

- je, u nekim slučajevima, vršen veliki broj analiza za relativno male projekte, takvih da bi kvalitet mogao biti ugrožen i gde bi sredstva mogla da ne budu potpuno iskorишćena.
- odredene stavke koje se tiču ž.sredine, a koje su propisane Direktivom, nisu uvek uvršćene u nacionalne propise, i samo mali broj zemalja ima ustavne propise za 'procenu' analiza, i za informacije o alternativama predloženom razvoju koje treba obezbediti.
- su uslovi pristupa i komentara javnosti u vezi sa Izveštajima o Ž.Sredini različiti, i često nezadovoljavajući; a nalazi analiza nisu uvek u potpunosti uzimani u obzir kod konačnih odluka o projektima.
- je kvalitet Analize Ž.S. nizak, kao rezultat neadekvatne procene i kontrole kvaliteta.

**Tabela** Osnovni elementi Izveštaja o Ž.Sredini, iz Kriterijuma Revizije Instituta za Analizu Ž.S.

<b>1      Opis razvoja, lokalne sredine i primarnih uslova</b>
Opis razvoja
Opis lokaliteta
Rezidue (tj. otpad, energija i rezidualni materijali)
Primarni uslovi
<b>2      Identifikacija i procena ključnih uticaja</b>
Identifikacija uticaja
Predviđanje veličine uticaja
Analiza značaja uticaja
<b>3      Alternative i ublažavanje</b>
Alternative
Ublažavanje
Obaveza ublažavanja
<b>Upoređivanje rezultata</b>
Prezentacija
Uravnotežavanje
Ne-tehnički rezime

Revizijom širom EZ se došlo do zaključka da, usled navedenih nedostataka, dobrobit procesa analize nije u potpunosti realizovan. Preduzimanje Analize Ž.S. i pripremanje Izveštaja o Ž.Sredini obično dodaje 1% ukupnim troškovima, i nerelzultira značajnim odlaganjima projekata.

Vlada UK je nedavno objavila uputstva u vezi sa Analizom Ž.S./Izveštajem o Ž.S., da bi pomogla u prevazilaženju nekih od primećenih problema.Uputstvo se bavi procenom analiza, preporučenim procedurama za identifikovanje ključnih stavki, zaloganjem za uključivanje odgovornih u planiranju i statutornih konsultanata, i savetuje pravovremene diskusije sa javnošću. Upustvo se takođe bavi metodama predviđanja uticaja, razjašnjavanjem granica saznanja i odstupanje od predviđenih uticaja, i alternativama i potrebama za predloženim razvojem.

## ***Rezime nekih od glavnih stavki zakonodavstva EZ u vezi sa očuvanjem prirode***

broj i izvor	naslov i komentari
79/409/EEC OJEC,L103/1 25.april 1979.	<b>Direktiva o zaštiti ptica</b> Zahteva od država članica da zaštite, različitim sredstvima, sve vrste ptica i njihova staništa
3626/82 OJEC,L384/1	<b>Uredba o medunarodnoj trgovini ugroženim vrstama divlje flore i faune</b> obezbeđuje okvir za primenu Konvencije o Međunarodnoj Trgovini Ugroženim Vrstama
31.12.1982. OJEC,L215/85	(CITES); i ide u korak sa promenama u CITES-u.
2078/92	<b>Uredba o metodama polja. Proizvodnje kompatibilnim sa zahtevima očuvanja ž.s. i održavanjem prirode</b>
30.7.1992.	Ustanovljuje povoćni plan za unapređivanje poljoprivrednih procesa koji izazivaju manje Zagadjenje, održavanje napuštenih farmi, itd.
3907/91 OJEC, L370/17	<b>Uredba o aktivnostima Zajednice koje se tiče očuvanja prirode</b> obezbeđuje odobravanje finansijske pomoći EZ za održavanje i ponovno uspostavljanje određenih staništa
92/43/EEC OJEC, L206/7	<b>Direktiva o očuvanju prirodnih staništa divlje flore i faune</b> Zahteva uspostavljanje mreže specijalnih oblasti konzervacije, da bi se osigurao biodiverzitet; tipovi staništa koji čine mrežu su navedeni. 22.6.1992.

### **PREDLOŽENA REVIZIJA DIREKTIVE**

Predložena revizija Direktive se bavi problemima primene Direktive na koje je ukazala jedna studija EZ, i pokriva – između ostalog – stavkama procenjivanja.

Što se tiče Aneks II propisa, bila bi neophodna formalna procedura procenjivanja da bi se odredio da li im je bila potrebna analiza. Takva analiza bi bila obavezna za Aneks II projekte kod kojih postoji verovatnoća velikog uticaja na posebno zaštićene oblasti, što bi minimalno podrauzumevalo one oblasti odredene Direktivom o očuvanju prirodnih staništa i divlje flore i faune iz 1992. Nadležni bi takođe trebalo da objave svoju odluku u vezi sa eventualnom potrebom za Analizom Ž.Sredine.

Predlaže se takođe i dodatna faza procene, da bi se osiguralo definisanje informacija neophodnih za analizu na samom početku, kroz dogovor između nadležnih i ustavnih konsultanata.

Predložena revizija takođe uključuje i deo koji se tiče ispitivanja alternativa predloženom razvoju, i razlozima za konačni izbor pristupa. (Ona takođe jasno nalaže ustavnu proveru informacija koje bi obezbedio izvođač, kao i proveru same primene, a uz to i konsultovanje javnosti pre izdavanja dozvole za planiranje, a ne pre početka razvoja.)

Od nadležnih za planiranje bi se eksplicitno tražilo da, pri donošenju odluke, u obzir uzmu nalaze Analize Životne Sredine, te mišljenja ustavnih konsultanata i javnosti, kao i da objave svoju odluku sa obrazloženjem i primedbama.

Predloženi amandmani bi takođe revidirali i procedure u konsultaciji između Država Članica povodom efekata relevantnih projekata, u skladu sa Espoo Konvencijom o analizi međugranicnog uticaja na ž. sredinu, iz 1991.

Na kraju, predloženi amandmani uključuju i promene koje se tiču tipova razvoja koji se primenjuju. Što se tiče Aneksa I, bilo bi osnovano još fabrika za preradu nuklearnog goriva, kao i fabrika za privremeno skladištenje nuklearnog otpada, a definicija integralnih hemijskih postrojenja bi bila razjašnjena. Što se tiče Aneksa II, promene su prdložene u poljoprivredi, turizmu i kategorijama infrastrukture.

### **TEMA 'STRATEŠKE ANALIZE ŽIVOTNE SREDINE'**

EZ je istovremeno posebno analizirala proširivanje pristupa Analize Ž. Sredine sa analize specifičnih projekata i na analizu uticaja na ž. sredinu programa i planova u širem smislu ('Strateška Analiza Ž.

Sredine'). Britanija se (između ostalih) protivila ovom razvoju, uverena da Direktiva 85/337/EEC pruža loš model za uključivanje faktora ž. sredine u donošenje odluka na nivou pojedinačnih politika. Dalje inicijative EZ u ovoj oblasti će sačekati reviziju prakse u državama članicama.

## OCUVANJE PRIRODE

U britanskom zakonodavstvu postoji duga tradicija koja se odnosi na očuvanje prirode, ali se u zakonodavstvu EZ ova oblast razvila relativno skoro.

Vladina agencija UK odgovorna za očuvanje prirode je Engleska Priroda (eng. English Nature, EN; raniji naziv Veće za Očuvanje Prirode, eng. Nature Conservancy Council, NNC), a agencija za očuvanje okoline i sela je Komisija za Okolinu (eng. Countryside Commission, CC). U Škotskoj je za ovo zaduženo Škotsko Nacionalno Nasleđe, a u Velsu Veće za Okolinu.

Mnogo pre toga, britansko zakonodavstvo je konsolidovano Aktom o Prirodi i Okolini iz 1981., koji – između ostalog – obezbeđuje zaštitu mnogih biljnih i životinjskih vrsta, te uvršćivanje oblasti u Oblasti od Posebnog Naučnog interesa (eng. Sites of Special Scientific Interest, SSSI) na osnovu odlika bicozne i pejzaža. Određeni aspekti poljoprivredne prakse su uređeni zakonima koji se tiču poljoprivrede (npr. određivanje Ekološki Osetljivih Oblasti u Aktu o Poljoprivredi iz 1986), a kontrola trgovine radi zaštite ugroženih vrsta (kroz sistem izдавanja dozvola u nadležnosti Odseka za Ž. Sredinu) je uredena Aktom o Ugroženim Vrstama (Uvoz i Izvoz) iz 1976.

Dodatak zaštita rastinja se očekuje, kao element u Zakonu o Agencijama za Zaštitu Ž. Sredine o kome je već govoreno.

## OSTALA KONTROLA ŠTETNIH PROCESA I MATERIJALA

Veliki broj zakonskih propisa odnosi se na različite aspekte upravljanja štetnim procesima i upotrebu štetnih materija. Neke od relevantnih stavki zakonodavstva EU su navedene u Tabeli 3.17.

## KONTROLA GLAVNIH INDUSTRIJSKIH RIZIKA (CONTROL OF INDUSTRIAL MAJOR ACCIDENT HAZARD, CIMAH) I PROPISI KOJI SE NA TO ODNOSE

Britanski CIMAH propisi su stupili na snagu 1985. da bi ojačali Direktivu EZ, neformalno poznatu kao 'Seveso Direktiva', uvedenu nakon eksplozije u hemijskoj fabriци italijanskog grada pod tim imenom, koja se dogodila 1976. Ona je dopunjena Propisom o Kontroli Glavnih Industrijskih Rizika (Amandman) iz 1994, koji se odnosio i na fabrike za preradu otpada.

Oni zahtevaju od operatera mesta koja proizvode, skladište ili koriste određene štetne materije (koje imaju eksplozivne, zapaljive ili toksične karakteristike, npr. tečna i gasovita goriva) da podnesu HSE-u izveštaj o obezbednosti u kome su prikazani njihova analiza rizika i njihovo preduzimanje mera za bezbednost u pogledu sprečavanja, i kontrole posledica, nezgoda. Od nadležne lokalne vlasti (uglavnom okružno veće) se traži da sastavi plan za slušaj nužde na lokalnom nivou, a od operatera da obavesti susedne oblasti o njegovom postojanju i o radnjama koje treba preduzeti u slučaju nezgode.

Propisani zahtevi variraju u zavisnosti od veličine rizika, a saveti o ekološkim (za razliku od sigurnosnih) aspektima Propisa su obezbedeni od strane Doe i NRA, mada bi ovo obezbedila predložena Agencija za Brigu o Ž. Sredini pošto bi bila oformljena.

Uz to, Akt o Planiranju (Rizičnih Materija) iz 1992.god., zahteva dobijanje saglasnosti nadležnih lokalnih vlasti ('Nadležni za Rizične Materije') – kroz sistem autorizacije analogan sistemu IPC-a – za skladištenje određenih rizičnih materija u kolicinama većim od određenih.

Delotvornost 'Seveso' Direktive su revidirani, i predložena zamena bi značajno poboljšala njene stavke i zahteve.

## DRUGI PROPISI KOJI SE ODNOSE NA RIZIČNE MATERIJE

Glavni britanski regulatorni instrument su Propisi o Kontroli Materija Štetnih po Zdravlje iz 1988.god. (izmenjeni 1991.g.), bolje poznati kao COSHH Propisi. Ovi Propisi se odnose na sva radna mesta i štetne materije, i zahtevaju od poslodavaca da analiziraju rizike po zdravlje, da uvedu i održavaju odgovarajuću prevenciju rizika i mere kontrole, da se pridržavaju određenih ograničenja u izlaganju štetnim materijama, da informišu i obuče zaposlene, i da prate njihovo izlaganje štetnim materijama i zdravlje.

EZ je donela nekoliko Direktiva koje se odnose na **pesticide**. One uključuju kontrolu rezidua u hrani radi zaštite potrošača, zabrane trgovine i upotrebe proizvoda koji sadrže određene aktivne sastojke, i mera za uskladivanje procedura registracije pesticida širom Evropske Zajednice. Ove Direktive se u UK sprovode prvenstveno putem **Akta o Zaštiti Prehrambenih Proizvoda** i Ž. Sredine iz 1985.g., i raznih Propisa u okviru njega (i sa njima povezanim Pravila o Upotrebi koji se odnosi na nabavku pesticida, i njihovu bezbednu upotrebu). Drugi bitni zakoni u UK uključuju **Akt o Zaštiti Ž. Sredine** iz 1990.g. i **Akt o Vodnim Resursima** iz 1991.g. (koji se odnos na uklanjanje otpadnih pesticida i kontejnera za pesticide), i **Akt o Zdravlju i Bezbednosti na Radnom Mestu** itd. Iz 1974.g. i COSHH Propisi iz 1988.g. (koji određuju aspekte upotrebe pesticida kako u poljoprivredne tako i u ne-poljoprivredne svrhe).

**Tabela** Rezime nekih od glavnih stavki zakonodavstva EU koje se odnose na štetne procese i materije

Broj i izvor	naslov i komentari
82/501/EEC	<b>Direktiva o glavnim rizicima određenih industrijskih aktivnosti ('Seveso Direktiva')</b>
OJEC, L230/1 5.7.1982.god.	Određuje zahteve za sistem notifikacije koja se odnosi na štetne materije i instalacije, uključujući zahtev za obezbeđivanje informacija zaposlenima i okolnoj populaciji.
87/216/EEC	<b>Amandman na 82/501/EEC</b>
OJEC, L85/36 25.3.1987.g.	Smanjuje kriterijum za notifikaciju određenih štetnih materija
88/610/EEC	<b>Amandman na 82/501/EEC</b>
OJEC, L336/14 7.12.1988.g.	Proširuje pokrivenost sistema i razjašnjava zahteve za informisanjem javnosti
COM (94) 4	<b>Prodlog u vezi sa Direktivom Veća u vezi sa kontrolom glavnih rizika u vezi sa opasnim materijama (COMAH)</b>
Finalni	
OJEC,C106/4 14.4.1994.g.	Za obezbeđivanje efektivnijeg sistema od onog u 82/501.
79/831/EEC	<b>Direktiva koja šesti put dopunjuje Direktivu 67/548/EEC u vezi sa procenjivanjem zakona</b>
OJEC, L259/10 15.10.1979.g.	<b>propisa i administrativnih odredbi koje se tiču klasifikacije, skladištenja i obelježavanja štetnih materija</b> Uvela zahteve za testiranje potencijalnih rizika po ž. sredinu pre puštanja novih hemikalija u Promet. (Direktiva 67/548/EEC i njenih pet prvih amandmana odnosili su se samo na zaštitu zdravlja i bezbednosti ljudi, a posebno zaposlenih.) Kasnije prilagodena tehničkom napretku u više navrata (80/1189/EEC,81/957/EEC,82/232/EEC,83/467/EEC,84/449/EEC,86/431/EEC, 87/432/EEC,87/302/EEC,88/490/EEC,90/517/eeC,91/325/EEC,91/326/EEC,91/410/EEC, 91/632/EEC,92/32/EEC,92/37/EEC,92/69/EEC,93/21/EEC,93/72/EEC,93/101/EEC).
92/32/EEC	<b>Direktiva koja sedmi put dopunjuje Direktivu 67/548/EEC</b>
OJEC,L154/1 5.6.1992.g.	Uvodi koncept analize rizika.
90/219/EEC	<b>Direktiva o upotrebi genetski modifikovanih mikroorganizama</b>
OJEC,L117/1 8.5.1990.g.	Ustanavljuje sisteme notifikacije, dozvole i mera u slučaju opasnosti.
90/220/EEC	<b>Direktiva o namernom puštanju u okolinu genetski modifikovanim organizama</b>
OJEC,L117/15 8.5.1990.g.	Uskladjuje mera zaštite širom EZ
87/18/EEC	<b>Direktiva o uskladivanju zakona,propisa i administrativnih odredbi koje se tiču odgovarajućih laboratorijskih praksi i kontrole njihove primene u testovima sa hemijskim supstancama</b>
OJEC,L15/29 17.1.1987.g.	

Odnosi se na principe Organizacije za Ekonomsku Saradnju i Razvoj (OECD) u vezi sa Testiranjem hemikalija u 79/831/EEC.

**76/769/EEC Direktiva koja se odnosi na ograničavanje trgovine i upotrebe određenih štetnih materija**

**OJEC,L262/201 i preparata**

27.9.1976.g. Ograničava upotrebu određenih materija; lista proširena amandmanima: 76/636/EEC,82/806/

EEC,82/828/EEC,83/264/EEC,83/478/EEC,85/467/EEC,85/610/EEC,89/677/EEC,89/678/ EEC,91/173/EEC,91/338/EEC,91/339/EEC,91/659/EEC.

**79/117/EEC Direktiva kojom se zabranjuje prodaja i upotreba nekih proizvoda za zaštitu biljaka koji**

**OJEC,L33/36 sadrže odredene aktivne supstance**

8.2.1979.g. Zabranjuje prodaju i upotrebu pesticida koji sadrže odredene otrovne sastojke; lista proširena u amandmanima: 83/131/EEC,85/298/EEC,86/214/EEC,86/355/EEC,87/181/EEC,87/477/EEC, 89/365/EEC,90/335/EEC,90/333/EEC,91/188/EEC.

**91/414/EEC Direktiva o plasmanu proizvoda za zaštitu biljaka na tržište**

OJEC,L230/1 Usaglašava procedure za registraciju pesticida širom EZ.

19.8.1991.g.

**94/43/EEC Direktiva koja ustanavljuje Aneks VI Direktive 91/414/EEC**

OJEC,L227/31 Postavila bi standarde za analizu uticaja na ž. sredinu i efikasnosti.

1.9.1994.g.

**COM(93) 351 Predlog u vezi sa Direktivom Veća koji se tiče plasiranja biocidalnih proizvoda na tržište**

finalni Usaglasila bi procedure odobravanja biocida.

OJEC,C239/3 3.9.1993.g.

**793/93 Regulisanje evaluacije i kontrole rizika postojećih materija**

OJEC,L84/1 Opisuje program za uspostavljanje prioritetnih lista materija za procenu rizika  
5.4.1993.g.

**93/67/EEC Direktiva o analizi rizika novonotifikovanih materija**

OJEC,L227/9 Postavlja smernice za standardizaciju procedura za analizu rizika, i određuje obeležavanje i 8.9.1993.g. potrebu za informacijama.

**93/112/EC Direktiva koja dopunjuje Direktivu 91/155/EEC koja definiše i detaljno određuje sistem**

OJEC,L314/38 **određenih informacija koje se tiču štetnih preparata u primeni Člana 10 Direktive Veća**

16.12.1993.g. **88/379/EEC**

Određuje informacije o ž. sredini koje će biti uključene u liste bezbednosnih podataka za Materije i preparate.

**1179/94 Propis koji se tiče prve liste prioritetnih materija kako je to predvideno Propisom Veća**

OJEC,L131/3 **93/793/EEC**

26.5.1994.g. Zahteva pripremu prioritetnih lista supstanci za procenu rizika.

**1488/94 Propis koji uspostavlja princip za procenu rizika po čoveka i okolinu u skladu sa OJEC,L161/3 Propisom Veća 793/93**

29.6.1994.g. Uspostavlja princip u izvođenju evaluacije rizika.

---

**GENETSKI MODIFIKOVANI ORGANIZMI**

Kontrola genetski modifikovani organizama (GMO-a) je predmet dve Direktive EZ , a odrazila se i u UK u nizu propisa sačinjenih u okviru Akta Evropske Zajednice iz 1972.g., Akta o Zdravlju i Bezbednosti na Radnom Mestu iz 1974.g. i Akta o Zaštiti Ž. Sredine iz 1990.g.. Između ostalog, ovi propisise odnose na nabavku, korišćenje i prodaju GMO-a, kroz stavke koje se tiču analize rizika, notifikacije, autorizacije i registracije aktivnosti.

## **2. Urbana ekologija**

Za gradska naselja se vezuju počeci civilizacije na Zemlji. To je podržano činjenicom da je tek grad obezbedio potopunu socijalizaciju ljudi. I gradovi kao imaju svoju istoriju koja često seže dublje i dalje od naroda i pojedinih kultura. Svedoci smo da su brojni gradove promenivši svoje vladare promenili religijske, kulturne i socijalne karakteristike. U pojedinim istorijskim epohama oni su dozitizali procvat, u drugim su propadali i nestajali. Bez obzira na složene ekonomske, socijalne i ekološke uslove u kojima egzistira savremeni grad njegova privlačna sila se ne smanjuje. Broj stanovništva gradova će verovatno s početka 3 milenijuma činiti više od 80% ukupnog stanovništva na Zemlji. Grad predstavlja osnovni oblik teritorijalne i socioekonomske organizacije savremenog društva. To je najrazvijeniji i najsloženiji prostorni elemenat. On je pol razvoja društva, osnovna struktura u migracionim demografskim procesima. Gradovi zauzimaju samo oko 1% površine kopna, a u njima živi oko 2/3 svetskog stanovništva. U njima je koncentrisana i koristi se ogromna količina materije i energije a na njihovoj teritoriji je radikalno izmenjena prirodna sredina. Gradovi su najviše koncentrisali tehničkih sredstava. Unos materijala i energije u gradove uslovio je izmenu njegove materijalno-energetske situacije. Oni ne uvoze samo materijale i energije već ih i u vidu otpada emituju u okolini prostor. To je najviše antropogenizovana i tehnizovana sredina sa najmanje prirodnih elemenata i sa veoma malo povoljnih uslova za zdravlje stanovnika. Glavni antropogeni proces, koji se javlja kao posledica funkcionsanja gradova je zagadivanje vazduha, zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Odnos prirodnih komponenti i tehničkih objekata predstavlja osnovu izmenjenosti životne sredine u gradu i njegovom okruženju.

U uslovima intenzivne urbanizacije koja je izazvala ubrzani rast gradova i koncentraciju stanovništva na malim prostorima uporedo sa pitanjima zaštite životne sredine od štetnog uticaja gradova sve veći značaj dobijaju nastojanja i podrške kvalitetu životne sredine u složenim mehanizmima gradova. Gradska sredina se u ekološkom i zdravstvenom smislu veoma razlikuje od seoske, ona je još više različita od sredine nenastanjenih prirodnih predela. Gradska sredina je građena radi obezbeđenja konfora življenja gradskih stanovnika, pri čemu nije moguće bilo da se u potpunosti obezbedi i optimalna zdravstvena svostva te sredine. Velika koncentracija ljudi na relativno malim prostorima nosila je sve neugodnosti koje ta koncentracija neminovno donosi.

Gradska sredina, kao antraoprena tvorevina, je obezprirođena, što je uticalo i na prirodnost čoveka koji živi u gradu. Uporedo sa razvojem gradova razvijala se i posebna vrsta ljudi-gradani. Porast broja gradskog stanovništva, broja gradova, naročito velikih, predstavlja izrazitu crtu razvoja ljudske civilizacije. Tokom XX veka je izražen rast velikih gradova, što se odrazilo na predstavu o procesu urbanizacije.

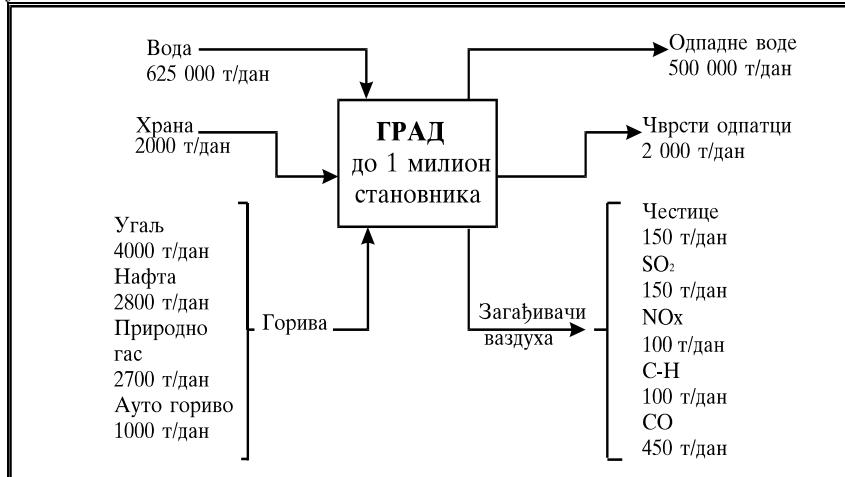
Savremeni grad ne samo da se širi, već on i raste u visinu. Fizička masa građevina po jedinici površine nije manja nego kod srednjovekovnih (inače tesnih) gradova. Mikroklimatski uslovi se zbog visine građevina menjaju, a već i u istoj građevini se može govoriti o različitim klimatskim uslovima prizemlja i potkrovљa. Raste i koncentracija gradskog stanovništva. Tako u delovima Pariza ona iznosi 250.000 ljudi/km<sup>2</sup>, što je 35 puta više od srednje gustine naseljenosti grada i 650 puta više od gustine naseljenosti francuskog sela. Na svakog parižanina dolazi po 40 m<sup>2</sup> zemlje i oko 3 m<sup>2</sup> zelene površine. Savremeni urbanizam traži nova prostorna rešenja, na osnovama „slobodne gradnje“, pametnog rasporeda kuća različite spratnosti, ispravnog korišćenja karakterističnih crta lokalnog reljefa.

Grad i njegova životna sredina kao sistem urbanizovanih i slobodnih prostora se ne sme razmatrati po izdvojenim komponentama (stambena, industrijska, infrastrukturna i druga gradnja na jednoj i prirodnim predeo na drugoj strani), već u celosti kao odnos grada i njegove prigradske prirodne i izmenjeno-prirodne sredine.

Pogled iz vazduha jasno ukazuje kuda se kreće proces urbanizacije. Okovane zemlje sve više postaju stvarnost. Kao jedan od glavnih tokova razvoja čovečanstva se postavlja pitanje usmerenja i oprirođavanja tokova urbanog razvoja kako ne bi došlo do biološke i socijalne degradacije gradskog stanovništva.

štva koje prestavlja većinu stanovnika u mnogim zemljama.

Grad se tokom vremena razvijao sa izraženim širenjem teritorije, dostigavši velike razmere. Njegov uticaj na okolinu je ranije bio neznatan. Danas na primer milionski grad radijusa do 7 km ima urbani-zovanu teritoriju prigradske zone radijusa i do 30 km. Prigradska zona povezana sa gradom socio-ekonomskim vezama (zaposlenje, obezbeđenje hransom, izmeštanje industrijskih i komunalnih preduzeća i saobraćajnica, kao i obezbeđenje rekreativnih potreba) sve više sa gradom predstavlja funkcionalno jedinstvo.



Sk. 2. Shematski prikaz tri osnovna elementa (voda, hrana, gorivo) i tri izlazne komponente (otpadne vode, čvrsti otpaci i zagadživaci vazduha) koje su karakteristične za gradsku sredinu svih gradova

Ubrzana urbanizacija nekadašnjem gradu približava nekadašnja sela koja su u međuvremenu postala manji gradovi. Tendencija srastanja naselja i apsorbovanje neurbanizovanih teritorija je karakteristična za satelitska naselja, koja su nekada građena radi demetropolizacije i dezurbanizacije gradova i poboljšanja ekoloških uslova industrijom opterećenih gradova. Time je grad prerastao u gradsku aglomeraciju. Grad je time postao glavnim žarištem razmeštaja stanovništva. Gradsku aglomeraciju u državi i regionu karakterišu funkcionalne veze i odnosi nastali kao rezultat proizvodnih i neproizvodnih tokova ljudi, roba i kapitala. Pojedine aglomeracije su postala mesta ogromne količine stanovnika. U 1870 godini 95% stanovnika Amerike je živelo naseljima manjim od 2.000 stanovnika. Samo su dva grada (Njujork i Filadelfija) imali oko 35.000 stanovnika. Danas u SAD postoji ogromna aglomeracija gradova koja zahvata oko 150 000 km<sup>2</sup> u kojoj živi više od 40 miliona ljudi. Formirana je stapanjem aglomeracija Boston, Njujorka, Filadelfije, Baltimora i Vašingtona. U Japanu je iz donedavno malih gradova nastala ogromna aglomeracija Tokija, Jokohame, Kjota, Nagoje, Osake i Kobea koja je po broju stanovnika (60 miliona) najveća konurbacija (megalopolis) na svetu. U Nemačkoj se formira megalopolis rajsansko-rurskog basena (Keln, Diseldorf i Rurski basen), U Velikoj Britaniji megalopolis "Midlend" (Liverpul, Manchester, Lids-Bred-ford, Birmingem). I nemački i engleski megalopoli imaju oko 15 miliona stanovnika. Očekuje se da će Pariz krajem 2 milenijuma imati 18-20 miliona stanovnika. Moskovska aglomeracija je pre raspada SSSR-a imala oko 10 miliona stanovnika. Velike su aglomeracije u Kini (Šangaj, Peking, Vuhan, Honkong) zatim u Indiji (Kalkuta i Bombaj). Pored njih su u zemljama u razvoju poznate ogromne konurbacije Siudad Meksika, Buenos Airesa, Sao Paola, Rija, Istambula, Singapura, Kaira itd. Savremena gradogradnja se karakteriše masovnošću i industrijalizovanosti, čime projektanti i urbanisti dobijaju novu ulogu dizajnera životnog okruženja i uslova rada stanovanja i odmora. Sve više na značaju dobijaju socijalne funkcije planiranja i projektovanja gradova. Takođe se sve više govori o održivom planiranju i projektovanju, odnosno tendenciji da se -

tehnologija projektovanja usaglaši sa ekonomskim, ekološkim i socijalnim funkcijama grada.

### **Izmene prirodne sredine grada i posledice tih izmena**

U uslovima intenzivne urbanizacije koja je izazvala ubrzani rast gradova i koncentraciju stanovništva na malim prostorima, sve veći značaj dobijaju nastojanja i podrške kvalitetu životne sredine u složenim mehanizmima gradova. Gradska sredina se u ekološkom i zdravstvenom smislu veoma razlikuje od seoske, ona je još više različita od sredine nenastanjenih prirodnih predela. Ona je građena radi obezbeđenja konfora življenja gradskih stanovnika, pri čemu nije bilo moguće da se u potpunosti obezbede i optimalna zdravstvena svojstva te sredine. Velika koncentracija ljudi na relativno malim pro-storima nosila je sve neugodnosti koje ta koncentracija neminovn donosi. Gradska sredina, kao antropogena tvorevina, je obezprirođena, što je uticalo i na prirodnost čoveka koji živi u gradu. Uporedjujući gradove razvijala se i posebna vrsta ljudi - građani. Porast broja gradskog stanovništva u gradova, naročito vlikih, predstavlja obeležje razvoja ljudske civilizacije. Tokom XX veka je izražen rast velikih gradova, što se odrazilo na predstavu o procesu urbanizacije

Urbani ekosistemi se tradicionalno upoređuju sa heterotrofnim ekosistemima tipa malog ali stalno delujućeg vulkana koji emituje u životnu sredinu mnogo tona zagađujućih materija.. Celokupan sistem grada sa njegovom infrastrukturom, stambeno-komunalnom privredom, industrijom, rekreacionim zonama i osobenostima načina života građana, pokazuje ogroman uticaj kako na unutrašnju tako i na spoljašnju vangradski životnu sredinu, formirajući prostor ekoloških niša za čoveka i druge stanovnike grada. Do današnjih dana pojam "urboekologija" se shvata kao jedna od disciplina urbanističke nauke (istraživanje međusobnih uticaja i optimizacije urbanih struktura i prirodne životne sredine. Sa druge strane su se javili brojni radovi kojima se daje višestранa ocena stanja u urbosferi pojedinih prirodnih komponenti i vrše se ogledi kompleksnih analiza gradskih geotehničkih sistema u celosti. To sve ukazuje na potrebu tretiranja urbanih ekosistema sa pozicije kompleksnog sistemnog pristupa, a ne kao grana pojedinačnih naučnih disciplina. Pri tome urboekološka istraživanja moraju imati interdisciplinarni karakter, jer je njihov predmet sistem raznoznorodnih pojava od abiotičkih, biotičkih, socioekonomskih i tehničkih faktora.

Problemi urboekologije se ne svode samo na "prirodnu zasnovanost" industrijske proizvodnje u gradovima kako se najčešće misli. Na složenost ekološke situacije utiče celii kompleks procesa vezanih za infrastrukturu ili planskim karakteristikama grada, stambeno-komunalnom privredom, načinom života gradskih stanovnika. Drugim rečima, veliki gradovi su složeni sistemi sa odgovarajućim zakonima njihovog funkcionisanja.

Grad je svojevrstan "parazit biosfere" jer je njegova primarna produkcija organske materije ništavno mala u upoređenju sa ogromnom energijom koju troši. (Y. Odum-1986). U gradskim ekosistemima unus materije i energije daleko prevazilazi iznošenje, javlja se velika količina otpadaka, među njima i jedan deo toksičnih. Kao posledica toga nastaje formiranje "kulturnog sloja" i povećanje nivoa zemljišta, koja se "zapečaćuje" asfaltom i gradevinama. Menja se kompleks klimatskih uslova (povećava temperatūra, kolicičina padavina i oblačnost, a umanjuje sunčeva radijacija, naročito ultraljubičasti deo spektra), oštro se povčava zagadenje vazduha, vode i zemljišta. U gradu se stvara veoma geterogena prostorno-organizaciona struktura. Odvija se entropija većine ekosistema i uništavanje većine biljaka i životinja koje ulaze u njih. Uloga adaptiranih biljaka na gradske uslove raste, pri čemu izmena klime i zemljišta dovodi do pojave u sastavu spontane vegetacije gradova južnijih reona.

O raznorodnosti postojećih specijalističkih predstava o životnoj sredini, multivalentnosti njihovog sadržaja svedoči mnoštvo različitih atributa koji se javljaju uz pojam „sredina": prirodna, životna, antro-pogena, veštačka, tehnogena, socijalna i sl. Ako je reč o gradu ili urbanizovanoj teritoriji govoriti se o gradskoj, ili urbanoj sredini. Pri uključivanju u razmatrenja različitih delatnosti upotrebljavaju se i termini kao: radna sredina, životna sredina, stambena sredina, spoljašnja sredina, rekreaciona sredina, kulturna sredina, i sl. Sledеći nivo razmatranja se javlja u slučaju potrebe akcentiranja nekih

od komponenti neke sredine (abiotička, biotička, društvena) ili njenih karakteristika po pravilu antropocentrčnih (antropogena, veštačka, izmenjena, tehnogena i sl.).

Raznorodnost ontoloških tumačenja životne sredine predodređuje i mnoštvo posebnih pogleda na njeno ocenjivanje (sociološki, sanitarno-higijenski, tehnološki, urbanistički, ekonomski i sl.). Stvarno ocenjivanje predstavlja proceduru upoređenja postojećeg stanja komponenti i aspekata sa etalonskim stanjem koje se izražava u vidu specijalističkih standarda (tehnoloških, sanitarno-higijenskih, socijalnih, estetskih i dr.). Izbor parametara za ocenu određuje se naučnom razradom pitanja, vrednosno-namenskim smernicama, tehnološkim mogućnostima njihovog sagledavanja.

### ***Geoekološki monitoring gradskih sredina***

Razmatrajući urbanističku nauku kao kompleks disciplina koje obugvataju ne samo "urbanistiku", poznati američki sistemolog J. Forester (1974) zaključuje da su životne funkcije grada određene mnogim međuvezama i međusobno povzanim podsistemima. Pri planiranju razvijnika gradova neophodno je voditi računa o prioriteta interesa ljudi i sistema "čovek-priroda" a da pri tome ne treba zaboraviti dugoročne interese društva. To se objašnjava time što savremena urbanistička strategija zasniva na iznašenju simptoma, ne razmatrajući uzroke njihovih nastanaka, ili se zasniva na intuitivnom procenjivanju urbanista, što može proizvesti neočekivane rezultate (takođe "princip kontraintuitivnog razmatranja složenih sistema"). To ukazuje na potrebu iznašenja novih metoda i novih pogleda na gradske probleme i njihova rešavanja.

U okviru predhodnih ocena kao onove urbanog planiranja treba rešavati sledeće zadatke:

- otkrivanje problema ekološke situacije i njihova ocena;
- utvrđivanje kritičnih (limitirajućih) vrednosti antropogenih opterećenja ekosistema (prirodnih komplksa) i njihovih pojedinih komponenti;
- razrada regionalne strategije zaštite prirode, koja sadrži karakteristične mera za obezbeđenje normativnog stanja životne sredine;
- razrada higijenskih, tehnoloških i drugih lokalnih mera zaštite prirode;
- razrada predloga mera za realizaciju teritorijelne šeme zaštite životne sredine.

Glavni prostorno-planski mera je obezbeđenje formiranja i daljeg razvijanja proizvodne socijalne i teritorijalno-planske strukture grada u saglasnosti sa potrebama očuvanja ekološke ravnoteže, zaštite životne sredine i racionalnog korišćenja prirodnih resursa.

Detaljizacija osnovnih zadataka istraživanja omogućila je formulisanje sledećih radova:

1. Urboekološka analiza položaja grada u sistemu susednih teritorija (opšta ekološko-ekonomska karakteristika regiona, ocena prirodnog resursnog potencijala, obima zagadivanja elemenata životne sredine, karaktera antropopresije na rekreacione zone u radiusu dejstva grada, detaljna i svestrana ocena ekoloških veza grada i susednih teritorija);
2. Faktorska analiza životne sredine i stvaranje baze prostorno-razmeš-tajnih informacija u konfornoj formi, gde ulazi:
  - klima i mikroklima (ocena klimatskih i mikroklimatskih faktora na osnovu kriterijuma konfornosti i diskonfornosti klime, meteoroloških uslova neutralizacije, rasejanja i nagomilavanja polutatanat iz gradske atmosfere);
  - stanje geološke sredine (ocena potencijalne zaštićenosti podzemnih voda od zagadivanja, hidrohemiske karakteristike podzemnih voda i sl.);
  - stanje gradskih šuma, prigradskih šuma i zelenih zasada u gradskoj zoni (denfroekološke, lihnonološke, i geobotaničko zoniranje gradske teritorije, šumskopatološka istraživanja, kompleksna ocena stanja gradskih šuma, perspektive izmenjivosti slobodnih i pošumljenih predela grada i sl.);
  - karakteristike živog sveta u urbanizovanim uslovima (kartiranje rasprostranjenja osnovnih vrsta životinja i ocena njihove bioindikacione uloge);

- urboekološka ocena stanja predela (kompleksna urbanistička i predeomo ekološka ocena stanja gradskih ekosistema i prigradskih predela);
  - postajeća zagađenost vazduha i voda, zemljišta, sedimenata dna akvatorija, i snežnog pokrivača;
  - ocena osnovnih tendencija izmene zagađivanja životne sredine grada, kako po pojedinim zagađujućim materijama tako i kompleksno;
  - stanje čišćenja grada od čvrsti komunalnih i industrijskih otpadaka (utvrđivanje i prognoziranje sastava i obima kumuliranja otpadaka, kartirenje deponija, sistema sakupljanja, odvođenja i prerade otpadaka);
  - dejstvo fizičkih faktora (buka, elektromagnetični talasi, radiacija i duga zračenja).
3. Kompleksna ocena stanja životne sredine grada, određivanje problematičnih ekoloških situacija, reoniranje zaštite prirode grada na bazi pofaktorne analize životne sredine.
4. Ocena postojeće urbanističke situacije sa aspekta njenog uticaja na staje životne sredine (iskazivanje osnovnih tendencija formiranja funkcionalno-planske strukture grada i određivanje stepena saglasnosti sa zadacima poboiljanja stanja životne sredine grada).
5. Ekološka analiza proizvodno-ekonomski situacije u gradu (analiza planova i projektnih zadataka smanjenja negativnog uticaja na životnu sredinu u industriji, energetici, saobraćaju, seoskoj i gradskoj privredi, cilj istraživanja je razrada kompleksa mera i preporka racionalne organizacije industrijsko-proizvodnih zona u gradu, maksimalno efektivno smanjenje štetnih dejstava industrijsko-preduzeća na ekosisteme grada). Ekološko-ekonomski ocena stanja životne sredine, Prognoz dejstv i ocen štete. Ekološko-ekonomski "vrednost" teritorije grad.
6. Kompleksna ocena uticaja ekološke situacije u gradu na struje zdravlja stanovništva.
7. Razrada opšte strategije delatnosti zaštite prirode na teritoriji grada. Ocena mogućih ekoloških i socio-ekonomskih posledica od dejstava na životnu sredinu (različiti scenariji delovanja), određenje mogućih puteva neutralizacije ili smanjenja nepovoljnih ekoloških posledica i poboljšanja zdravlja stanovništva. Opšta (orientaciona) ocena troškova za mere vezane za zaštitu prirode. Putevi i metode upravljanja racionalnom zaštitom prirode u gradu.

Kompleksna ocena ekološkog stanja gradskih sistema je moguća uz korišćenjeme sledećih metoda. Svi pokazatelji se iskazuju u relativnom vidu – na jednog stanovnika, što omogućava nivoiranje različitosti, vezanih za veličinu gradova. Osim toga svaki pokazatelj se rangira po petostepenoj skali. Neophodnost predstavljanja informacija u stepenim vezana je kako sa teškoćama zadovoljavajuće tačnog merenja faktora i posledica delovanja (moguća je i sistemski greška kako objektivnog tako i subjektivnog karaktera), tako i sa potrebama određivanja ukupnog delovanja na ekosistem od strane više faktora izraženih u različitim jedinicama.

Prioritetan zadatak u upravljanju gradom je kontrola kvaliteta životne sredine jer se radi o pitanju opstanka njegovih stanovnika. Suština sistema kontrole stanja elemenata životne sredine (vazduh, voda, zemljište) u velikim industrijskim gradovima pripada u kategoriju bioekološkog (sanitarnohigijenskog) monitoringa, koji se tretira kao dugoročni program sakupljanja informacija o stanju prirodnih ekosistema koji se nalaze u različitim zonama uticaja industrijskih aktivnosti, stambenih ili rekreacionih objekata. Tehnogene presjece na prostoru grada izazivaju izmene osnovnih ekoloških procesa i odgovarajuće transformaciju strukturalnih karakteristika geo(eko-)sistema, pa ekološki monitoring predstavlja sredstvo obezbeđenja bezbednosti zdravlja stanovnika konkretne teritorije i stanovnika koji je naseljavaju. Gradski ekološki monitoring se zasniva na podacima o tegnogenim emisijama materija u vazduhu i vodi, a takođe i na standardnu (po pravilu nedovoljno čestu) mrežu tačaka stacionarnih i epizodnih osmatranja koncentracije polutanata vazdušne i vodene sredine grada. Uporedo sa tim na meteorološkim i hidrometrijskim stanicama (RHMZ), u opštinskim sekretarijatima za životnu sredinu, u urbanističkim zavodima, projektantskim organizacionijama, poljoprivrednim i veterinarskim stanicama, institutima za zemljište i zaštitu bilja, drugim ustanovama i preduzećima moguće je naći dosta obiman materijal (elaborati, projekti, merenja i sl) o imisiji toksičnih materija i energija, a u okviru toga i teških metala u zemljištima. Znatno je manje podataka o sadržaju toksikanata u biljkama i o negativnom uticaju zagađivanja na rast zelenih zasada i na zdravlje gradskog stanovništva.

Očigldno je da je svaki industrijski grad neophodno tretirati kao jedinstven geotehnički sistem sa neraskidivom mrežom direktnih i povratnih veza između tehnike, prirode i stanovništva. Taj zadatak ispunjava geosistemni monitoring čiji je glavni objekat prirodni ekosistem i porodno-privredni geosistemi, a predmet istraživanja su različiti oblici tehnogenog delovanja na njih. Radi se o predeonoj ekologiji primjenjenoj na urbanizovane teritorije.

Nesumnjivo da geosistemni monitorinig koristi mnoge principe i metode svojstvene bioekološkom monitoringu. To se odnosi, pre svega na metode izučavanja puteva geochemijske migracije toksičnih materija u prirodnom materijalno-energetskom ciklusu sa pojmom zona akumulacije i rasejanja toksikanata i odgovarajuće reakcije biota na tehnogena dejstva. Ipak za potrebe geosistemnog monitoringa te informacije su samo indirektni, ali i veoma važan stupanj geosistemne analize. Krajnji cilj geosistemnog monitoringa je ustanovljenje karaktera i stepena tehnogenih narušavanja funkcionalnih struktura prirodnih ekosistema i na bazi toga utvrđivanje ekoloških ograničenja i kapaciteta privrednih delatnosti i razrada sistema upravljanja životnom sredinom grada. Ekološka organizacija grada kao sredstvo očuvanja kvaliteta urbanizovane sredine zavisi od toga koliko su prisutno samorazviće prirodnih kompleksa i njihova reakcija na tehnogena dejstva.

U gradskom predelu osnovni zadaci bioekološkog, a tim više geosistemnog monitoringa se ne rešavaju adekvatno ni dovoljno. To je povezano sa nepostojanjem jedinstvene strategije zaštite prirode u industrijskim reonima što ima očigledne negativne posledice. Kao prvo, pri takvoj različitosti i nesaglasju mera zaštite prirode nemoguće je otkriti svu složenost sistema ekoloških posledica emisije zagađujućih materija i njihovog nagomilavanja u živim organizmima. Kao rezultat toga moguće je ilustrovati samo pojedine probleme i dobiti rezultate veoma ograničenog značaja. Kao drugo, u tim uslovima teško je preći na razradu tehnoloških i prostornih ograničenja eko-loškog karaktera i unošenje tih ograničenja u razvojne i urbanističke planove grada. To se odnosi ne samo na "kognene" već i na vodne ekosisteme u gradu. Teritorijama velikih industrijskih centara svojs-tvena je složena hidrografija, polivalentnost režimskih karakteristika vodnih objekata, naročito ako se grad nalazi na obalama velikih vodnih akumulacija, na obalama velikih reka, mora i jezera. To zahteva detaljne, tačne i raznovrsne metode ocene i prognoziranja ekoloških stanja u tm sferama gradskog života koje su vezane za korišćenje vodnih resursa.

Naročito su slabo razradene metode dijagnoze i prognoze areala sa različitom oštirinom ekološke situacije u teritorijalnom obimu grada i njegovog okruženja. O se objašnjava nedovoljnem izučenošću pošanjanja krajnjih karika ekološkog lanca u sistemu grad – priroda – čovek, tj reakcije organizama biljaka, životinja i samog čoveka na delovanje različitih plutanata u konkretnim gradskom ambijentu svakog pojedinačnog gradskog reona, mikroreona, stambenog kvarta ili industrijskog preduzeća. Pri tom slabo je poznata činjenica što stanovništvo i fitobiota ( zajedno sa zemljишtem) predstavljaju ekološko jezgro gradskog geotehničkog sistema, reaguje upravo na integralno dejstvo različitih plutanata u životnoj sredini, zato je i neophodna razrada kompleksnih pokazatelja kvaliteta sredine i njihova prostorna diferencijacija u gradu i prigradskoj zoni.

Važan kriterijum kvaliteta urbane sredine je sanitetsko-higijenski konfor, kada se stvaraju najoptimalniji uslovi života, rada i odmora gradskog stanovništva. Osim čistih arhitektonok-urbanističkih rešenja vašno sanirajuće i rekonstruktivno sredstvo gradske sredine su različite prirodne komponente, pre svega zeleni nasadi, šumske i parkovske površine, koje zajedno sa vodnim objektima obrazuju sistem sanitarno-zaštitnih zona oko industrijskih preduzeća, saobraćajnica, kompleksa rekreacionih teritorija, zdravstvenih ustanova i stambenih reona grada (ozelenjena dvorišta, ulice, trgovi). Integraciju raznovrsnih ekoloških istraživanja i projekata realno je moguća samo na širokoj geografskoj osnovi. Ekološko-geografski pristup podrazumeva ustanovljenje i analizu ne samo bliskih nego i u udaljenih (indirektnih) veza, pri čemu ne samo direktnih već i indirektnih. Neophodno je razmatrati istovremeno mnoštvo višerazmernih i različitih kvantitativnih odnosa među prirodnim objektima na bazi velikih skupova podataka. To omogućava dublje proučanje u uzročne mehanizme organizacije prirodnih ekosistema, uvučenih u sferu delatnosti čoveka , oceniti njihovu postojanost i tendencije razvoja, pristupiti prognoziranju njihovog ponašanja pri ovim ili onim spoljašnjim a u

ukvиру toga i antropogenih dejstava i na kraju pronaći konkretnе puteve istraživanja i konstrukcije ekosistema sa zadatim svojstvima.

U okviru monitoringa velikih gradova ostaje veoma aktuelan problem kvalitativnih i kvantitativnih ocena tehnogene transformacije pojedinih prirodnih komponenti i samih geokomp-eksnih predeonih veza u uslovima gradskog geotehničkog sistema. Radi se o predeono ekološkoj analizi prirodnog kompleksa koji se nalazi u urbanizovanoj sredini. Strukturno-funkcionalna svojstva prirodnih kompleksa u gradu mnogo zavise od karaktera i jačine antropogenog dejstva. Predodređena su količinom tehnogenih emitera, koji se nalaze na teritoriji grada, njihovim razmeštajem, snagom i kvalitativnim sastavom emisija zagadjujućih materija. Tamo gde postoji velika akumulacija dejstava na prirodnu sredinu od strane različitih grana proizvodnje, saobraćajnih, komunalnih i drugih otpadaka, formira se veoma opasna ekološka situacija.U toku istraživanja neophodno je rešiti sledeće zadatke:

- Ustanovljenje mehanizama prostorne i funkcionalne organizacije prirodnog kompleksa u urbanizovanoj sredini;
- Razrada sistema parametara neophodnih za nastanku problema-tičnih ekoloških situacija vezanih sa tehnogenim zagadivanjem prirodne sredine. Iz tog proističe potreba:
- Provodenja lokalne predeono-ekološke analize velikog grada u svojstvu preduslova stvaranja sistema ekološko-geografskih prognoza u uslovima urbanizovane sredine i ustanovljenje posebnih i kompleksnih predeono-ekoloških modela;
- Ustanovljenja zakonomernosti transformacije osnovnih komponenti prirodnog kompleksa u urbanizovaoj sredini, uz dovođenjem niza do poslednje karike – biljnog pokrivača (a ti rezultati mogu poslužiti za verifikaciju teorije i metoda bioekološkog monito-ringa);
- Razrada metoda dobijanja parametara opisivanja tehnogenih preobražaja mreže međukomponentnih predeonih veza u šumskim (parkovskim) ekosistemima i kompleksima linearne zelenila velikog grada a u cilju ustanovljenja i razvitka geosistemnog monitoringa urbanizovane teritorije.

Prema informacionim modelima geosistema grada proučeni su osnovni kanali međukomponentnih veza kako provodnika spoljašnjih dejstava na stanje prirodnog kompleksa, pojave antropogenih promena u strukturi prirodnih kompleksa i ekosistema pri dva tipa dejstava: rekreacionim i geočemijskim. Oceniti odgovarajuće izmene u malom biološkom ciklusu kao mehanizma postojanosti prirodnog kompleksa.

Normiranje emisija zagadjujućih materija i standardi kvaliteta pojedinih prirodnih komponenti ne mogu poslužiti kao orijentir za ocenu kvaliteta životne sredine.

Postojeći standardi kvaliteta vode ne zadovoljavaju ni proizvo-đače, koji ih smatraju veoma strogijum, ni službu monitoringa životne sedine, koja ih smatra nezadovoljavajućim. U zavisnosti od ciljeva i kriterijuma ocene primenjuju se različite metode kako kvalitativne, tako i kvantitativne. Sa proširenjem predmetnog spektra sve češće se primenjuju jeftinije metode. Ogled ocene dejstava na sredinu treba razmatrati povezano sa blokom drugih pitanja kao što su upravljanje, socijalna i ekonomski politika i sl. Ocena kvaliteta životne sredine nije sama sebi cilj već predstavlja osnovu za razradu različitih kriterijuma i normi regulative i karaktera dejstva pojedinih delatnosti na prirodu sredinu. U novije vreme se ne govori samo o kvalitetu životne sredine već o ukupnim društvenim i prirodnim uslovima života stanovnika u gradovima, a naročito kroz praksu i teoriju održivog urbanog razvoja. Ustanovljenje strukturnih i funkcionalnih svojstava antropogenog narušavanja teritorijelne organizacije prirodnog kompleksa sa određenim gubitkom njihove postojanosti.

### **Savremeni urbanizam kao ekološki sistem**

Savremeni grad ne samo da se širi, već on i raste u visinu. Fizička masa građevina po jedinici površine nije manja nego kod srednjevekovnih (inače tesnih) gradova. Mikroklimatski uslovi se zbog visine građevina menjaju, a već i u istoj građevini se može govoriti o različitim klimatskim uslovima prizemlja i potkrovila. Raste i koncentracija gradskog stanovništva. Tako u delovima Pariza ona iznosi 250.000 ljudi/km<sup>2</sup>, što je 35 puta više od srednje gustine naseljenosti grada i 650 puta više od gustine

naseljenosti francuskog sela. Na svakog parižanina dolazi po 40 m<sup>2</sup> zemlje i oko 3 m<sup>2</sup> zelene površine. Savremeni urbanizam traži nova pros-torna rešenja, na osnovama „slobodne gradnje”, pametnog rasporeda kuća raz-ličite spratnosti, ispravnog korišćenja karakterističnih crta lokalnog reljefa.

Grad i njegova životna sredina kao sistem urbanizovanih i slobodnih prostora se ne sme razmatrati po izdvojenim komponentama (stam-bena, industrijska, infrastrukturna i druga gradnja na jednoj i prirodi predeo na drugoj strani), već u celosti kao odnos grada i njegove prigradske prirodne i izmenjeno-prirodne sredine.

Pogled iz vazduha jasno ukazuje kuda se kreće proces urbani-zacije. Okovane zemlje sve više postaju stvarnost. Kao jedan od glavnih tokova razvoja čovečanstva se postavlja pitanje usmerenja i oprirođivanja tokova urbanog razvoja kako nebi došlo do biološke i socijalne degradacije gradskog stanovništva koje prestavlja većinu stanovnika u mnogim zemljama.

Grad se tokom vremena razvijao sa izraženim širenjem teritorije, dostigavši velike razmere. Njegov uticaj na okolinu je ranije bio neznatan. Danas na primer milionski grad radiusa do 7 km ima urbanizovanu teritoriju prigradske zone radiusa i do 30 km. Prigradska zona povezana sa gradom socioekonomskim vezama (zaposlenje, obezbeđenje hranom, izmeštanje industrijskih i komunalnih preduzeća i saobraćajnica, kao i obezbećenje rekreativnih potreba) sve više sa gradom predstavlja funkcionalno jedinstvo.

Savremena gradogradnja se karakteriše masovnošću i industrializovanošću, čime projektanti i urbanisti dobijaju novu ulogu dizajnera životnog okruženja i uslova rada stanovanja i odmora. Sve više na značaju dobijaju socijalne funkcije planiranja i projektovanja gradova. Takođe se sve više govorи o održivom planiranju i proje-ktovanju, dnosno tendenciji da se tehnologija projektovanja usaglaši sa ekonomskim, ekološkim i socijalnim funkcijama gradskog naselja.

Urbanizacija kao proces savremenosti se manifestuje kroz povećanje uloge gradova u životu ljudi, vezano za koncentraciju stanovnika, urbane i privredne funkcije koje postaju paradigmа ljudskog života ostvarenih formiranjem specifičnih socijalno-prostornih oblika nastanjenosti. Grad se tokom vremena razvijao sa izraženim širenjem teritorije, dostigavši velike razmere. Njegov uticaj na okolinu je ranije bio neznatan. Danas na primer milionski grad radiusa do 7 km ima urbanizovanu teritoriju prigradske zone radiusa i do 30 km. Prigradska zona povezana sa gradom socioekonomskim vezama (zaposlenje, obezbeđenje hranom, izmeštanje industrijskih i komunalnih preduzeća i saobraćajnica, kao i obezbeđenje rekreativnih potreba) sve više sa gradom predstavlja funkcionalno jedinstvo.

Urbanizacija kao realni proces ima i svoja prateća svojstva. Uporedo sa nizom socijalnih i ekonomskih problema urbanizacija je izbacila kompleks ekoloških i neretko zdravstvenih problema koji ponekad narušavaju opstanak gradskog stanovništva. Ovi problemi se mogu grupisati po parovima: čist vazduh-zagaden vazduh, čista voda-zagadena voda, akustički optimum-akustički maksimum, povožna mikroklima, klimatski nekonfor, ozelenjena teritorija-neozelenjena gradnja i sl. Veliki grad ima gotovo sve komponente prirodne sredine-vazduh, biljke, zemljишte, reljef, hidrografsku mrežu, podzemne vode, stensku podlogu i klimu. Razlike u temperatu-rama, relativnoj vlažnosti, sunčevoj radijaciji i slično između grada i okolnih sela ponekad je ista kao u prirodnim uslovima razlike u geografskoj širini od 20°. Pri tome izmena prirodnih uslova dovodi do promene drugih. U gradovima su izmenjeni gravitaciona, termička, elektro-magnetsna i druga fizička polja. Uticaj grada na geološku podlogu je prisutan od 0,5-4 km u dubinu. Drugačiji su uslovi hranjenja podzemnih voda i njihov hemijski sastav. Fizički uslovi u velikim gradovima su lošiji od onih u malim gradovima. Po istraživanjima koja su izvedena u Engleskoj i SAD, veliki gradovi dobijaju 15% manje sunčeve radijacije (i do 30% manje ultraljubičastih zraka u zimskom vremenu), do 10% više padavina, imaju 10% više oblačnih dana, za 30% više magle leti, a 100% zimi.

Stepen rasprostranjenosti mnogih obolenja i bolesti u velikim gradovima je primetno viši. U milionskim gradovima prisustvo kancera je dva puta češće nego na selu. Bronhitis je daleko rasprostranjeniji. U velikim gradovima dolazi do naglih promena socijalnih i političkih uslova života, nastaju novi procesi uslovljeni brzim razvojem nauke i tehnike, nastale su korenite promene u

strukturni proizvodnje i karakteru rada, dovela do intelektualizacije delatnosti, povećanja značaja raznih društvenih informacija. Prema podacima Komisije za stanovništvo Ekonomskog saveta UN broj gradskog stanovništva od 1920-1960 godine se utrostručio a u 2000 godini će prevazići 3 milijarde ljudi. Javljuju se nove forme poznate kao zgušnute gradske aglomeracije odnosno hiperurbanizovane teritorije koje su u literaturi poznate kao megalopolisi. Već odavno porast stanovnika gradova uslovjava suštinske izmene biosfere. Nije u pitanju samo porast stanovništva već i snažan porast proizvodnih snaga, tehničkih mogućnosti i tehnologija proizvodnje gradova. Sa izmenom i usavršavanjem proizvodnih sredstava uvećana je verova-tnoća negativnih posledica po život ljudi. Mnogi veliki gradovi koji su nekada bili simbol dobrog života i velikih mogućnosti postali su mesta razočaranja i propasti. Stanovništvo velikih gradova stoji pred izuzetno velikim problemima. Nedostatak stanova, škola, bolni-ca, zelenih površina, teškoće u saobraćaju, zagađenost vazduha i vode, buka, haotičnost uličnog kretanja izazvali su negativne psihosocijalne posledice stanovnika velikih gradova. Velika gustina življjenja u gra-dovima pokazuje sve više traumatične posledice. Više od 3/4 gradskog stanovništva živi u uslovima kada na 1 stanovnika otpada svega 4,5m<sup>2</sup> prostora. Loši higijenski uslovi mnogih gradova su poznati.

Haotična, neplanska izgradnja brojnih solitera i neprestano uvećanje spratnosti zgrada, dovodi do porasta cene građevinskog zemlji-šta. Došlo je do pojave snažnih vetrova u „betonskim klisura-ma”, gde nikada ne dospeva sunčev zrak. Prenaseljenost i zagadivanje životne sredine u velikim gradovima su dostigli kritične razmere, da javno menje iskazuje sve veće protivljenje izgradnji industrijskih pogona. Veliko povećanje automobila na ulicama takode uvećava negativne posledice zagadivanja životne sredine. Život u gradovima postaje sve složeniji zbog sve češćih saobraćajnih zastoja i umanjenja brzine saobraćaja. Zagadivanje vazduham, buka, saobraćajne nesreće, nezaposlenost, otuđenost mladih, delikvencija, alkoholizam, nar-komanija i druge nevolje su sve značajnija činjenica koja karakteriše velike gradove. Imajući u vidu to čovečanstvo mora biti više zainteresovano za ravnomeran razmeštaj proizvodnih snaga a time i gradova. Gigantomanija polazi od nerealne koncentracije ekonomike i još nerealnije privatnog raspolažanja zemljištem. Ona na kraju pokazuje nesposobnost društva da harmonično rasporedi proizvodne snage, izgradi za ljude ugodne, prostrane i svetle gradove.

#### ***Osnovni problemi životne sredine gradova***

- 1. Saobraćaj – najveći zagadivač vazduha i buke**
- 2. Industrija – najveći zagadivač voda i opasnim otpacima**
- 3. Komunalni otpaci – najveći zagadivač zemljišta**
- 4. Termoenergetika – zagadivač vazduka vode i zemljišta**

### **3. Ruralna ekologija**

**Ruralna ekologija ili životna sredina seoskih posrećja** se u mnogome razlikuje od gradske. U gradskim sredinama dominira velika koncentracija stanovnika, saobraaj, industrija, izgradnja kako stambena tako i niskogradwa, priroda je okovana asfaltom i betonom. U selima toga nema ili ima veoma malo. To ne znači da nije životna sredina sela ugrožena. Naime, intenziviranje poljoprivrede dovelo je do velike upotrebe agrogemijskih sredstava (dubriva i pesticidi), izmene svojstava zemljišta, a u novije vreme i pojava genetski modifikovanih biljaka, životinja i mikroorganizama. Problemi životne sredine su brojni i zbog manje akumulacije kapitala manje se i rešavaju.

**Zemljoradnja** je takođe proces intenzivnog odnosa čoveka i životne sre-dine, pri čemu je prisudno više relacija kako prema sredini tako i u odnosu na samog čoveka. Intenzivna zemljoradnja je, pre svega, vezana za uništavanje prirodnog rastinja i izmenu biološkog ciklusa kruženja materije i vodnog režima odredene teritorije. Ako je danas uzorano oko 1,5 milijardi hektara zemljišta, to je kroz istoriju čovečanstva kroz zemljoradnju prošla još tolika površina zemljišta, koja se danas ne obraduju. Nekada su obradivanja zemljišta danas stepskih, savanskih i šumskih prirodnih zona. Zemljo-radnik koji obraduje neko zemljište ne vrši samo neposredni uticaj na njivu koju obraduje, već to čini na znatno šire okruženje, a naročito u današnje vreme prisutnih melioracija, hemizacija i mehanizacije u zemljoradnji.

Na žalost, čovečanstvo kroz svoju istoriju nije naučilo da racionalno koristi zemljišne resurse. Do današnjih dana ogromne površine plodnog zemljišta su podvrgnute degradaciji, a na drugoj strani se od mora otimaju prostori za obradu. Prvi neprijatelj zemljoradnje – erozija ugrožava više od polovine uzoranih zemljišta. Godišnji gubici zemljišta dostižu milione hektara, a hiljade hektara su podložne sekundarnom zaslanjivanju zbog neadekvatnog navodnjavanja. Posebno je veliki uticaj zemljoradnje na zemljišni pokrivač planete, na hidrološke procese, što dovodi do oštih promena funkcija biosfere na poljoprivredno zauzetim teritorijama. Prvi čovek je bio lovac sakupljač, a savremeni čovek ne može zamisliti život bez zemljoradnje jer mu ona daje osnovnu ishrane. Značaj zemljoradnje narasta sa porastom broja ljudi na Zemlji. Uticaj zemljoradnje na životnu sredinu se ogleda u sledećem:

1. Uništavanje prirodne vegetacije na velikim prostorima i zamena poljoprivrednim kulturama malog broja vrsta.
2. Pretvaranje prirodnih biogeocenoza u agrocenoze.
3. Pretvaranje neplodnih i malo produktivnih ekosistema u visoko produktivne ratarske sisteme melioracijama.
4. Uništavanje prirodnih staništa životinja.
5. Degradacija zemljišnog pokrivača u uslovima njegovog neracionalnog korišćenja: erozija vode i vetra; iscrpljivanje zemljišta; zaslanjivanje; zamočvarivanje i zagadivanje zemljišta viškom pesticida i dubriva.
6. Izmena prirodnog radijacionog i vodnog bilansa prostrane teritorije, što dovodi do klimatskih promena.
7. Izmena hidrološkog režima teritorije; ubrzanje površinskog spiranja; potrošnja podzemnih voda i snižavanje njihovog nivoa; povišenje nivoa podzemnih voda pri navodnjavanju; uvećanje sedimentacije u rečnim koritima i na njihovim ušćima.
8. Zagadivanje površinskih i podzemnih voda agrohemijskim sredstvima, nanosom i organskim otpacima.
9. Zagadivanje atmosfere: pri dubrenju i zaprašivanju pesticidima iz aviona; izdvajanjem azotastih jedinjenja iz dubriva u vazduh putem denitrifikacije, podizanjem velike količine prašine sa oranicama.

**Stočarstvo** je tesno povezano sa zemljoradnjom, ali u izvesnim delovima sveta funkcioniše kao samostalna ljudska delatnost (nomadsko pašnjačko stočarstvo). Nepovoljni uticaji stočarstva na životnu sredinu se javljaju jedino u slučajevima prevelike intenzifikacije kada nisu obezbedeni odgovarajući prirodnji resursi i opterećenja pašnjaka. Sledеći su uticaji stočarstva na životnu sredinu:

1. Uništavanje vegetacije na velikim prostranstvima i izmena tipa ekosistema;
2. Degradacija prirodne vegetacije pašnjaka;

3. Zagadivanje površinskih i podzemnih voda otpacima stočarstva. Ovo je naročito značajno kada su u pitanju velike stočne farme;
4. Uništavanje vegetacije i erozija zemljišta na mestima intenzivnog okupljanja stoke (torovi, bunari, progoni);
5. Krčenje i paljenje šuma i pretvaranje u pašnjake. Ovo je naročito prisutno u tropskom pojusu. Pašnjačko stočarstvo stvara svojevrstan način života i karak-terističnu životnu sredinu stočara, stvarajući na kraju pojavu nomadizma naročito u oblastima sa oskudnom pašom, koja ima sezonski karakter. Nije samo specifična prirodna sredina nomada, nego i njihova socijalna sredina. Nomadsko stočarstvo najviše ostavlja tragove na životnoj sredini Afrike, Latinske Amerike i Azije.

### **Biološko zagadenje ruralne sredine i posledice**

**Epizootioze.-Epizootioze su bolesti domaćih i divljih životinja koje mogu zahvatiti veliki broj primeraka i znatan prostor. Etizootija je učestala pojava neke zarazne bolesti životinja na određenom području u srazmerno kratkom vremenskom periodu (svinski kašalj).**

Enzootija je trajna pojava neke zarazne bolesti u obliku pojedinačnih ili skupnih oboljenja (bedrenica). Panzootija je naglo širenje zarazne bolesti životinja na velika područja – na nekoliko zemalja ili na celom kontinentu (slinavka ili šap).

Pri svakoj zarazi učestvuju tri faktora: izvor, putevi prenosa i način širenja zaraze. Izvor zaraze može biti: primarni, intermedijarni i sekundarni. Pod putevima prenošenja zaraze podrazumevamo načine kojima se uzročnik neke zaraze prenosi od izvora zaraze do prijemnog organizma. Putevi zaraze mogu biti različiti. Prenošenje zaraze može biti:

1. kontaktom (direktни, indirektни, kohabitacioni);
2. dijaplacentarno;
3. hranom, vodom, vazduhom;
4. zemljишtem;
5. atropodama (zglavkari, krpelji i sl.).

„Vrata infekcije”, odnosno ulaz u prijemnik mogu biti:

1. sluzokoža respiratornog, digestivnog, urogenitalnog trakta i konjuktiva;
2. koža;
3. placenti i dr.

Borba protiv stočnih zaraza je veoma složen posao u kome se primenjuju različiti metodi, zavisno o kojoj se zarazi radi, ali i od načina držanja i gajenja životinja, kao i od niza drugih faktora koji mogu uticati na efikasnost te borbe. Kod pojave neke zarazne bolesti neophodno je postaviti tačnu *dijagnozu*. Od tačnosti i brzine postavljanja dijagnoze umnogome zavisi i uspeh u borbi sa nekom zarazom. Posle utvrđivanja dijagnoze pravi se plan za njenou suzbijanje. Plan borbe sa jednom zarazom zavisi od njenog karaktera i mora biti u skladu sa zakonskim odrednicama.

Dugogodišnje iskustvo u borbi protiv stočnih zaraza je pokazalo da su veoma značajne i preventivne i operativne mere. Krajnji cilj borbe sa zarazama je njihovo iskorenjivanje (eradikacija). Sastavni deo epiorotologije koji se bavi pronalaženjem i proučavanjem metoda suzbijanja i sprečavanja pojavljivanja zaraza nazivamo profilaksom ili preventivom. Njen praktični zadatak sastoji se u tome da se njenom primenom zaraza suzbije ili predupredi. Profilaksa je usmerena kako na izvor, puteve prenosa tako i na puteve prenošenja zaraznih klica. Od preventivnih i operativnih mera u praksi se primenjuju:

- Praćenje zdravstvene situacije domaćih životinja i divljači od strane veterinarske stanice;
- Pravovremeno i ispravno pružanje pomoći obolelim životinjama;

U slučaju pojave zaraznih stočnih bolesti neophodno je da o tome budu obaveštene odgovarajuće državne institucije, a u slučajevima pojave obolelih primeraka i širenja zaraznih bolesti opasnih po

ljude i životinje (tularemija, crni priš i sl.) veterinarska stanica treba da uništi tela zaraženih životinja, a zakopavanje se mora vršiti po sanitarnim propisima uz primenu protivepidemioloških mera.

*Dezinfekciji*, kao jednoj od veoma važnih mera koje ulaze u sastav profilakse, treba posvetiti posebnu pažnju. Jedan od metoda je i *izolacija obolele životinje*. Izolacija (karantin) se sprovodi sve do tole dok se ne dokaže da su životinje prebolele zarazu i da više nisu kliničke. Karantin traje 40 dana. To je posebno izgrađen objekat, strogo izolovan, u koji se smešta novonabavljen stoka. Posle ozdravljenja vrši se temeljna dezinfekcija životinja i prostorija. Pored ovih primenjuju se i sledeće mere: zabrana ili ograničenje prometa stokom i stočnim sirovinama; popis obolele stoke; zabrana upotrebe pašnjaka.

#### ***Epifitocije (epifitonoze)***

Pod epifitonozama podrazumevamo pojave naglih oboljenja biljaka (šume, voćnjaci, vinogradi i ratarske kulture), koje poprimaju karakter elementarne nepogode jer izazivaju velike materijalne štete. Epifitocije se karakterišu masovnošću pojave bolesti, kada oboli pretežan broj biljaka jedne populacije odnosno sorte i to u vrlo visokom intenzitetu, i kada ta bolest zahvati veliko prostranstvo. Mogu se javiti i lokalne fitopatije. Prema stepenu intenziteta u kome se bolest ispoljava epifitonoze se označavaju kao slabe ili pustošne. Prema stepenu intenziteta u kome se bolest manifestuje oni su lokalne, regionalne i pandemične. Po brzini kojom se razvija jedna epifitocija može biti eksplozivna ili progresivna. Među epifitonozama izdvajamo: bolesti šuma, bolesti vinograda i voćnjaka i bolesti ratarskih kultura na velikim prostranstvima. Sve one mogu biti posledica različitih uzroka, ali su posledice veoma značajne po privredu zemlje i lokalnog stanovništva na prostoru gde se te bolesti javljaju. Najčešće i najopasnije epifitocije izazivaju parazitne gljive. Znatno su rede među virozama, a još rede među bakteriozama. Epifitocije mogu nastati kao posledica:

1. Introdukcije stranih ili pojava novih virulentnih rasa među autohtonim parazitnim vrstama;
2. Proširenosti jako osetljivih sorti u jednom kraju;
3. Optimalnih uslova sredine za agresivnost i ekspanzivnost patogena i povećane predispozicije biljaka domaćina.

Epifitocije koje se javljaju usled introdukcije patogena su po pravilu veoma opasne, jer novouneti parazit nailazi na jako prijemčive vrste, to jest sorte biljaka domaćina kod kojih se nije razvijao proces prirodne selekcije. Posledice su eliminisanje naročito osetljivih i održavanje otpornih tipova.

***Bolesti vinograda i voćnjaka.*** – Bolesti vinograda i voćnjaka su slične ili istovetne sa bolestima šuma. Ipak poznata je velika fitonoza vinograda od strane filoksere koja je dospela iz SAD i desetkovala vinograde u Evropi. U savremenim uslovima u vinogradima se javljaju obimne bolesti plamenjače (peranospora), pepelnice i različita gljivična oboljenja. *Plamenjača* je veoma proširena bolest vinograda koja je u Evropu prenesena iz Amerike 1834. godine, a u naše krajeve je stigla oko 1884. godine. Nju izaziva parazitna gljivica *Plasmopora viticola*. Štete koje plamenjača nanosi vinovoj lozi (lišcu i plodovima) mogu poprimiti katastrofalne razmere u kišnim godinama, kada prinos grožđa može da bude smanjen i 10-20%. Simptomi bolesti se javljaju na zelenim delovima loze, a najprijetniji su na lišcu. Zaraza se javlja i razvija u zavisnosti od količine padavina i srednjih dnevnih temperatura vazduha. Na lišcu se javlja u vidu kružnih pega različite veličine. Najpre su žutozelene boje a potom se na naličju lista javlja beličasta prevlaka parazita – komiodofor sa komidijama. Tada lisno tkivo počinje da izumire i ima izgled kao da je plamenom spaljeno. Zaštita od plamenjače se može vršiti ili zamenom osetljivih vrsta loze ili tretriranjem fungicidima. *Pepevnica (oidium)* je bolest koja je takođe prenesena iz Amerike u Evropu. U naše primorske krajeve je stigla oko 1850. godine. Nju izaziva gljivica *Uncinula nector*. Napada sve zelene delove biljke. Na lišcu se javi najpre sive pege, kao da je posut pepeo. Mlado lišće se deformatiše i suši, kao vrhovi mlađih lastara. Napada i bobice grožđa izazivajući truljenje i sušenje. Bobice se smežuraju, pocrne, pucaju i sasuše se. Tokom cele vegetacije micelije se ramnožavaju, a vetr ih može razneti na velika rastojanja. Kondilije se razvijaju i po suvom i po kišnom vremenu na temperaturama od 4,5-35°C. U borbi sa pepevincicom je najznačajnija primena sumpora, i to u elementarnom stanju u vidu praha. Takođe se mogu koristiti fungicidi i protiv plamenjače i protiv pepelnice. *Suva trulež (Sclerotinia fuckeliana, Botrytis cinerea)* je takođe zarazna gljiva koja vinograde napada u kišnim godinama, kada za dvadesetak dana može prepoloviti rod. Napadnuti grožđe gubi i na masi i kvalitetu. Suzbijanje se specifičnim botricidima, a koriste se isti fungicidi kao i za suzbijanje plamenjače i pepelnice.

Kod voćnjaka se javlja niz različitih bolesti. Najčešće su one koje izazivaju razni insekti ili gljive. Kod voćaka se od insekata javljaju: štitasta vaš, smotvac, cvetojed, mineri, moljci, ose, surlaš i pregljevi. Od gljivičnih oboljenja su: čađava krastavost, pepelnica, pegavost,kovrdžavost i trulež. Borba sa bolestima se odvija korišćenjem insekticida i fungicida, pri čemu treba biti veoma oprezan jer mogu nastupiti druge štete (trovanja ljudi, pčela, domaćih životinja, ribe i zagadivanje izvorišta voda).

**Bolesti ratarских kultura.** – Bolesti ratarских kultura mogu takođe biti izazvane parazitima, mikotičnim oboljenjima i bakterijama. Tako su neki paraziti, preneseni iz Amerike, izazvali pustoš u kulturama krompira odnosno vinove loze u Evropi (filoksera), a jedan parazit poreklom iz Australije izazvao je veoma ozbiljnu krizu u kulturi duvana u svim evropskim zemljama u kojima se duvan proizvodio. Mnoge fitocije crne rde u pšenici SAD i Evropi bile su izazvane dejstvom novonastalih visokovirulentnih rasa (*Puccinia graminis tritoci*). Slučaj sa novom visokoprinosnom sortom ovsa u Viktoriji (SAD), čiju je kulturu onemogućio jedan dотle besopasan parazit (*Helminthosporium victoriae*), pokazao je svu opasnost koja može nastati usled širokog uvođenja novih sorti u proizvodnju.

Borba protiv biljnih bolesti zasniva se na primeni mera koje omogućavaju zaštitu zdravih biljaka od napada patogena; imunizacije zdravih biljaka; lečenje bolesnih biljaka i ublažavanje posledica koje patogen izaziva kod njih. Pojavu bolesti biljnih kultura prati niz preventivnih i operativnih mera:

- Poljoprivredne stанице i šumarske ispostavate prate pojavu oboljenja biljaka, o čemu sačunjavaju zapisnik u kome se navodi rasprostranjeње zaraze, vrsta bolesti i sl.;
- Sprečavanje unošenja nekog patogena u oblast u kojoj se on ne nalazi;
- Pojavu zaraznih biljnih bolesti i biljnih proizvoda i zaštitu od širenja prate odgovarajuće poljoprivredne stанице uz primenu odgovarajućih agrotehničkih mera;
- Uništavanje patogena, ako on već ugrožava kulturu jednog kraja, i stvaranje na biljci domaćinu zaštitne barijere koja će sprečiti ostvarenje infekcije.

Epifitoze, kod kojih su vremenski faktori kritičan uslov za njihovo ispoljavanje, periodičnog su karaktera. Nastaju u godinama kada ti faktori omogućavaju brzo i pravovremeno umnožavanje inokuluma postojećih virulentnih sorti patogena i istovremeno utiču na populacije domaćina povećavaju njihovu predispoziciju. Pri pojavi epifitocija sa višegodišnjim ciklusom, čije trajanje u toku više godina omogućava simultanost svih tri osnovna faktora (povoljna vremena, gajenje biljaka na velikim prostoranstvima i obilje patogenog inokuluma), dolazi do njihovog slabljenja usled:

- prirodne selekcije otpornih populacija domaćina koju pojačava čovek uvođenjem visokootpornih sorti;
- opadanja vitalnosti samog patogena zbog povećanja otpornosti njegovog domaćina;
- primena sve efikasnijih sredstava borbe kojima se sprečava infekcija a time i umnožavanje patogena, odnosno slabljenje njihovog infektivnog potencijala;
- intervencije antagonističkim mikroorganizmima, koja je sve jača u toku uspona fitonoze usled povećanja inokuluma superparazita, koje je favorizovano obiljem parazita domaćina.

U toku opadanja intenziteta jedne fitonoze, potencijalna opasnost od nje isčeza, naročito kad je reč o kulturama koje se ne mogu direktno štititi od bolesti (na primer žita), pošto dolazi do izražaja zakon ravnoteže domaćin – parazit. Preovlađavanjem otpornih populacija domaćina slabi virulencija parazita. To omogućava da se u kulturi održe osetljivi tipovi domaćina.

### Uticaj poljoprivrede na izmenu ekosistema

Prvi uticaj na životnu sredinu, a najrasprostranjeniji po obimu, je *uništavanje prirodne vegetacije* na velikom prostoru i zamena kulturnim, često monokulturnim prostorima. Glavne ekološke posledice toga su:

- Izmena prirodnog biološkog ciklusa kruženja materije i gubitak značajne mase hemijskih elemenata;
- Svodenje velikog broja biljnih vrsta, sposobljenih da se prilagođavaju varijacijama promenljivih prirodnih uslova, na relativno mali broj neotpornih vrsta;
- Naglo snižavanje otpornosti biljnih zajednica, sastavljenih od velikog broja raznovrsnih biljaka, na nepovoljne uslove sredine (suša, mrazevi, prevlaženost, najezda štetocina i bolesti);
- Snižavanje biološke produktivnosti i biomase na planeti;

- Izmena prirodnog radijacionog bilansa prostranih teritorija;
- Izmena hidrološkog režima velikih prostranstava;
- Uništavanje prirodnih staništa životinja;
- Zagadivanje vazduha, vode i zemljišta;
- Degradijacija i gubitak zemljишnog pokrivača;
- Narušenost složenih evolucionih veza organizama i zamena novim vezama.

Istovremeno treba konstatovati i obrnuta dejstva ljudi:

- Pretvaranje neplodnih zemljišta i maloproduktivnih ekosistema u visokoproduktivne njive putem osnovnih melioracija;
- Isušivanje zamočvarenih zemljišta, podizanje polja riže na mestima mangrova, močvara i poldera.

Razmere takvog pozitivnog delovanja su mnogo manje od navedenih negativnih posledica. Ako se izanaliziraju savremeni zemljiski resursi planete sa stanovišta njihove biološke produktivnosti i uticaja čoveka na nju, to ćemo dobiti sledeću sliku (Rozanov, 1984):

Na 38 % kopna biološka produktivnost ekosistema je značajno snižena kao posledica poljoprivredne proizvodnje. Od toga su 13% poljoprivredna zemljišta, gde je srednja produktivnost biomase veoma snižena u odnosu na prirodnu: listopadne šume daju 1,25 t/ha, travne stepne (savane) 1,2 t/ha, a na pašnjaku prosečno samo oko 0,5 t/ha. Oko 10% kopna su iscrpljeni napušteni stepski, polupustinjski i savanski pašnjaci; 15% kopna su sekundarne šume, žbunje, bambusarnici koji su se pojavili na mestima nekadašnjih visoko produktivnih šuma kao rezultat seće šuma i ispaše. Naime, kroz istoriju mnoge šume su posećene i spaljene zbog obezbeđivanja pašnjaka.

### ***Agrohemski zagadenje prirodne sredine***

U sklopu uticaja poljoprivrede na životnu sredinu posebno mesto ima korišćenje agrohemskih sredstava. Brojni su ekološki problemi vezani za neracionalnu upotrebu ovih sredstava. Nerazumna upotreba hemijskih sredstava nanosi direktnе i teško ispravive štete životnoj sredini i zdravlju ljudi. Ona direktno utiče na izmene u zemljištu, vodama, vazduhu i hrani. Ekološki opravdana poljoprivreda i zaštita životne sredine od zagađivanja toksičnim agrotehničkim sredstvima zahteva rešavanje niza naučnih i praktičnih problema, kao što su:

- Ustanovljenje GVZ toksikanata u zemljištima različitih klimatskih zona;
- Stalna kontrola sadržaja toksikanata u zemljištu i poljoprivrednoj proizvodnji;
- Dugoročno prognoziranje izmene sadržaja i ponašanja toksičnih materija u zemljištima i ekosistemima.

Za rešavanje tog problema neophodno je znati:

- Vremensku izmenu sadržaja toksičnih materija u korenskom sloju zemljišta i različite puteve njihovih ulazaka u agrocenoze;
- Razmeštaj toksikanata u zemljištu, naročito u korenskom sloju;
- Stanje i oblik prisustva toksikanata u zemljištu, izmene odnosa među formama tokom vremena;
- Unos toksikanata ili elemenata iz različitih formi u biljke;
- Obim, puteve i oblike prenosa toksičnih materija iz zemljišta u dati ekosistem i druge prirodne sredine: podzemne vode, površinske tokove, sedimente akvatorija, vazduh itd.

### ***Mineralna dubriva u životnoj sredini***

Svake godine se iz zemljišta udaljuje određeni deo minerala, zbog čega je za normalne prinose neophodno dopuniti količinu potrošenih elemenata. To se postiže unošenjem mineralnih dubriva. Mineralna dubriva predstavljaju veoma važno sredstvo delovanja na ciklus kruženja materije u zemljoradnji. Smatra se da 50% prinosa obezbeđuje dubrivo, 25% sortnost semena, a 25% tehnologija oranja. Jedan od osnovnih zadataka agrohemije je racionalna primena industrijskih dubriva, jer samo tako oni mogu da poboljšaju prirodne potencijale sredine i povećaju plodnost zemljišta. Neophodno je izučavanje ponašanja dubriva u predelu uz primenu biohemiskih metoda istraživanja. Primena mineralnih dubriva nije uvek u skladu sa zaštitom životne sredine. Zbog toga se moraju tražiti nova

mineralna đubriva, koja će biti bolje usvajana od biljnih kultura i nanositi manje štete prirodi, kao i razrađivati ekološki efektivne metode njihove eliminacije. Neophodno je puno korišćenje organskih materija koje biološki povećavaju plodnost zemljišta i štite biljke. Rešavanje ekoloških problema zadire u sve grane agroindustrijskog kompleksa i interes velikog broja naučnih disciplina i oblasti. Ne treba smetnuti s umu da intenzivna hemizacija poljoprivrede predstavlja potencijalnu opasnost po životnu sredinu. Pri dugotrajnom sistematskom korišćenju hemijskih sredstava postoji opasnost nagomilavanja njihovih ostataka, pre svega u zemljištu, a takođe i u plodovima biljnih kultura. To naročito treba imati u vidu danas kada se javlja sve više i više novih agrohemikata, a posledice njihove primene nisu dovoljno izučene. Mineralna đubriva su neorganske materije (uglavnom soli), koje u sebi sadrže biogene elemente. U zavisnosti od namene, đubriva delimo na direktna i indirektna. U direktna spadaju đubriva koja sadrže biogene elemente: *N, P, K, Mg, B, Cu, Mn, Ca* i dr., a indirektna đubriva su ona koja obezbeđuju poboljšanje agronomskih i fizičko-hemijskih svojstava zemljišta i mobilizaciju hranljivih materija. Jedno đubrivo može imati oba svojstva. Direktna mineralna đubriva mogu biti jednonamenska i kompleksna. Jednonamenska sadrže jedan biogeni elemenat. Tu spadaju azotna, fosforna i kalijska đubriva. Kompleksna sadrže dva ili više biogenih elemenata. Po strukturi se dele na čvrsta (praškasta ili granulirana) i tečna. Po uticaju na reakciju zemljišnog rastvora đubriva mogu biti: kisela, neutralna i alkalna.

**Azotna đubriva** sadrže azot koji je životno važan biogeni elemenat. On ulazi u sastav proteina, hlorofila, aminokiselina, vitamina i nekih drugih materija koje učestvuju u razmeni materije. Azotna đubriva uvećavaju količinu belančevina u zrnu. Imaju povoljan uticaj na sadržaj glutrina, sjaj i glatkoću zrna, prolaz brašna i njegov hlebno-pekarski kvalitet. Azotna đubriva se dele na sledeće tipove:

- amonijačna*, gde se ceo azot ili njegov najveći deo nalazi u vidu slobodnog amonijaka (slobodni ili rastvoreni);
- amonijumska*, gde se azot nalazi u jonu amonijuma vezan sa nekom kiselinom (amonijum sulfat i sl.);
- nitratna*, gde se azot nalazi u kiselim obliku u vidu azotne kiseline (natrijska ili kalijska šalitra);
- amonijumsko-nitratna*, koja sadrži amonijumove i nitratne jone (amonijumska šalitra);
- amidna*, u kojima se azot nalazi u amidnoj formi (urea). Njihova toksičnost za čoveka i životinje određuje hemijski sastav i agresivnost pojedinih komponenti. Osnovna sirovina za dobijanje ovih đubriva pored šalitre su amonijak i azotna kiselina.

**Fosforna đubriva** sadrže fosfor, koji učestvuje u sintezi amino kiselina, belančevina, masti, šećera skroba i drugih proizvoda razmene neposredno iz neorganske materije koja dospeva iz zemljišta i vazduha. Zato fosforna đubriva imaju aktivni uticaj na visinu prinosova. Pri njihovom nedostatku u zemljištu narušava se razvoj zrnastih kultura, snižava kvalitet zrna, smanjuje sadržaj belančevina, glutina i aminokiselina. Fosforna đubriva povećavaju sadržaj šećera u repi, uvećavaju rodnost suncokreta, uljarica, duvana, krompira. Pri njihovoj primeni na lивадama i pašnjacima povećava se hraničiva vrednost sena i trave. Po stepenu rastvorivosti fosforna đubriva se uslovno dele na tri grupe: a) *vodorastvorna* (superfosfat iz apatitskog koncentrata, superfosfat iz fosforita); b) *nerastvorni u vodi*, tj. rastvorivi u citratnoj i limunskoj kiselini i teško rastvorni (precipitat, fosfatna šljaka iz Simens-martenovih peći, besfluoritni fosfat, metafosfat kalcijuma, metafosfat); v) *teško-rastvorni fosfati* (fosforitno brašno). Stepen opasnosti fosfornih đubriva za žive organizme zavisi od hemijskog sastava i mogućnosti izdvajanja pri očuvanju gasnih materija.

**Kalijska đubriva** sadrže kalijum i za razliku od azotnih i fosfornih ne ulaze u organska jedinjenja biljaka, ali imaju veliki značaj u razmeni ugljovodonika i belančevina. Ubrzavaju fotosintezu i oticanje šećera iz lišća u druge organe, omogućuju funkcionisanje ćelija, tvrdinu stabla, uvećavaju nagomilavanje šećera u ćelijskoj plazmi. Primenom ovih đubriva povećava se kvalitet korena, krtolastih i gomoljastih plodova, semena ulja-rica i sl. Dele se na tri grupe: a) *koncentrovana*, koji se fabrički proizvode od kalijskih soli kalijum sulfata, kalijum-hlorida, kalijum-karbonata i sl.; b) *mešana*, dobijena mešanjem sirovih soli sa koncentrovanim; c) *sirove soli* (silvinit i dr.). Kao kalijska đubriva koriste se i otpaci nekih industrija (kalijska cementna prašina, drvna prašina i sl.).

**Kompleksna dubriva** sadrže dva ili tri biogena elementa (azot, fosfor, kalijum). U njihov sastav mogu ulaziti magnezijum i mikroelementi: bor, bakar, mangan, cink i dr. Po količini osnovnih biogenih elemenata kompleksna dubriva se dele na: *dvojna* (azotno-fosfatna, fosfatno-kalijska, azotno-kalijska) i *trojna* (azotno-fosfatno-kalijska) poznata kao KAN. Po načinu dobijanja dele se na: *složena* (amfos, kalijska šalitra); *kompleksno-mešovita* (nitro-foskal, nitrofos) i *mešovita kompleksna dubriva*.

**Krečna dubriva** se prave od krečnjaka i upotrebljavaju alkalicaciju kiselih zemljišta. Za njihovu upotrebu se koriste dolomitne i krečnjačke stene ili industrijski otpaci karbonatnog mulja. Koristi se kao krečnjačko ili dolomitsko brašno, gašeni ili negašeni kreč. Poznato je oko 25 krečnih dubriva. Sva su u vidu visokodisperzivne prašine, pa čestice mogu dospeti u disajne puteve i izazvati nadražaj sluzokože. Naročito je to opasno po oči. Granične vrednosti u vazduhu radne zone su za dolomit, krečnjak i cement po 6 mg/m<sup>3</sup>.

**Bakterijska dubriva** su mikroorganizmi koji omoguđuju fiksiranje i pripremanje biljkama biogenih elemenata (azotofiksati, nitroglin, fosforobakterije suve). Bakterijska dubriva pri kratkotrajnom kontaktu nisu opasna. U praksi se pokazuje da nije retka povećana osetljivost lica na suve bakterijske preparate.

Sa porastom proizvodnje mineralnih dubriva sve više se postavlja pitanje da li ona predstavljaju štetu po plodnost zemljišta i životnu sredinu okruženja. Kako pokazuju istraživanja, dugotrajna primena mineralnih dubriva ne snižava plodnost zemljišta, ali nagomilavanjem fosfora i kalijuma dolazi do promena u strukturi i aktivaciji mikroorganizama zemljišta. Istina, fiziološki kisela dubriva (pre svega azotna) posle dugotrajne primene, a naročito na lakinim zemljištima, mogu znatno uvećati kiselost zemljišta. Dugotrajno korišćenje mineralnih dubriva dovodi do neželjenog nagomilavanja u zemljištu anjona hlor, fluora, sulfata i katjonskih ostataka. Štete po prirodnu sredinu nastale narušavanjem složenih prirodnih ciklusa razmene materije i energije, pogoršavanjem kvaliteta dobijenih prizvoda, mineralna dubriva nanose samo kada se nestručno primenjuju (proizvodnja, transport, čuvanje i primena). U takvim slučajevima dolazi do razlaganja hemikata, izdvajanja neželjenih produkata u atmosferu, ispiranja zemljišta, mineralizacije podzemnih i površinskih voda. Posle unošenja, u osnovi bude usvojeno oko 50% dubriva, ostatak se ispere površinski ili podzemno. Dospevši u reke i jezera mineralna dubriva narušavaju uslove života vodnih organizama. Mogu ubrzati razvoj algi i viših hidrofita a stvoriti nepovoljne uslove za većinu riba, zglavkara i plankton. Pri neracionalnom korišćenju dubriva sredina se zagađuje azotom, fosforom i kalijumom.

Kako smo napred napomenuli azot u zemljišta dospeva u amonijačnom, amidnom i nitratnom obliku. Nitratni oblik zbog svoje pokretljivosti i rastvorivosti se lako ispira iz zemljišta. Voda sa povиšenim sadržajem nitrata predstavlja potencijalnu opasnost za zdravље životinja i ljudi. Zato je Svetska zdravstvena organizacija (WHO) odredila granične vrednosti za nitrate: za umerene širine – 22 mg/l; za tropske – širine 10 mg/l. Mnoge zemlje su u svojim standardima predvidele MDK za nitrate. ASA standard određuje maksilano 45 mg/l pitke vode, DIN određuje 50 mg/l, GOST – 10 mg/l. Količina nitrata koje dospevaju u površinske i podzemne vode zavisi od količine i načina primene mineralnih dubriva i klimatskih svojstava teritorije. Mnogo azota se gubi u procesu erozije. U Holandiji se odnese sa površine oko 125 kg/ha a u vode unese 5-25% azota. U zemljama sa intenzivnom primenom mineralnih dubriva sadržaj nitrata u pijačoj vodi znatno prevazilazi zadate norme u tim zemljama. U voćarsko-vinogradarskim krajevima podzemne vode mogu imati 300-1000 mg/l nitrata. Zagadena nitritima podzemna voda dobija gorko slani ukus. Nije pogodna za piće. Unos relativno visokih doza nitrata je prouzrokovao niskom vlažnošću zemljišta i vazduha, visokom temperaturom zemljišta, neuravnoteženošću elemenata hrjanjenja, deficitom fosfora, kalijuma i molibdena i nekih drugih elemenata. Sadržaj nitrata u biljkama više od 0,5% predstavlja opasnost po biljojede. Za čoveka nitrati ne predstavljaju izuzetnu opasnost ali pod dejstvom nekih crevnih bakterija nitrati mogu preći u nitrite koji su veoma toksični. Nitriti sjedinjeni sa hemoglobinom prevode ga u metahemoglobin, koji sprečava prenos kiseonika preko krvi, pa se javlja oboljenje metahemoglobinemija. Najčešće se javlja kod dece. Kod dece obbolele od ove bolesti javlja se modrina od nedostatka kiseonika, gušenje a može nastupiti i smrt.

Zagadenje zemljišta fosforom iz mineralnih dubriva zbog male pokretljivosti nije veliko i njegova koncentracija u prirodnim vodama malo raste. Povećanje prisustva fosfora u vodama može da bude

posledica erozije zemljišta. U običnim uslovima ubrzano unošenje fosfora u vode može izazvati cvetanje vode, pri čem i dolazi do izmene ekološkog stanja akvatorije, a flora i fauna postaje slabija. Pri višegodišnjoj primeni velikih doza fosfatnih dubriva u zemljištu se mogu nagomilati i teški metali: uran, torijum i proizvodi raspadanja. Naročito mnogo ovih primesa ima u superfosfatima. Osim urana i torijuma fosfati sadrže stroncijum, fluor i lantanide.

Određenu opasnost predstavlja i unošenje neodgovarajućih doza *kalijuma* u zemljište. Uvećanje njegove koncentracije može dovesti do značajne izmene masenog odnosa kalijuma i natrijuma prema magnezijumu i kalcijumu. Narušavanje ravnoteže navedenih elemenata u pašnjačkom krmivu i povećanje količine kalijuma u odnosu na kalcijum i magnezijum često dovodi do obolevanja stoke pašnjačkim tetanusom.

Navedene negativne posledice primene mineralnih dubriva nisu u nikakvoj vezi sa njihovim pozitivnim značajem u povećanju plodnosti zemljišta. Štete po životnu sredinu su posledica neodgovarajućeg korišćenja mineralnih dubriva, pa se ne može govoriti o zabrani ili ograničenju njihovog korišćenja.

### **Pesticidi u životnoj sredini**

Pesticidi predstavljaju veliku grupu otrova koji se koriste u poljoprivredi za zaštitu biljaka i životinja. Dobili su naziv od pestis – zaraza, razaranje i cido – ubijati, što znači uništivači zaraze i štetočina. Pesticidii su objedinjeni naziv koji je prihvaćen u međunarodnoj praksi i odnosi se na sredstva zaštite biljaka od štetočina, bolesti biljaka i korovskog rastinja. U pesticide se ubrajaju i hemijski regulatori rasta kao što su defoljanti, desikanti, hormoni za ubrzanje ili usporenje rasta (inhibitori) i sl. To je skup raznovrsnih hemijskih jedinjenja koja uništavaju ili prekidaju razvoj živilih organizama – insekata, sisara (glodara), zglavjkara, bakterija, virusa, spora, glijiva, štetnih biljaka i drugih štetočina. Pošto su to biološki aktivne materije pesticidi izazivaju smrt ne samo štetnih nego i korisnih organizama, zato se danas radi na proizvodnji preparata probirajućeg delovanja, usmerenog samo na pojedine vrste štetočina. Po načinu prodiranja u objekat primene pesticidi se uslovno dele na *kontaktne* – koji uništavaju štetočine pri kontaktu sa bilo kojim delom tela; *digestivni* – koji deluju preko organa za varenje i prodiru u organizam štetočine sa hranom; *sistemni* – prodiru u rastinje zajedno sa biljnim sokom ili u digestivni trakt, ili kroz spoljni pokrivač (kožu, koru, prekrivač) u mirujućem stadijumu insekata. Većina pesticida pripada kontaktno-digestivnim a manje sistemnim. Međutim, ovi poslednji su najbolji jer su manje opasni po druge korisne insekte (pčele, mrave i sl.). Njih je moguće primeniti u racionalnijim uslovima. U zavisnosti od namene, hemijskih svojstava, stepena opasnosti za toplokrvna bića, pesticidi se dele na različite grupe. To je zasnovano na različitim biohemijskim svojstvima organizama. U zavisnosti od objekta delovanja (korovi, štetni insekti, toplokrvne životinje) i hemijskih svojstava pesticidi se dele na sledeće grupe:

**1. Herbicidi** su sredstva za uništavanje korovske vegetacije. U poljoprivredni se koriste kao opšti herbicidi- za uništavanje svih biljaka na obradivanoj površini i selektivni koji deluju samo na pojedine korovske biljke. U neselektivne herbicide spadaju na primer: sumporni kiselina, natrijumchlorat, natrijum arsenit i neka ulja. Od selektivnih herbicida su u najvećoj primeni 2,4 D (2,4 dihlorofenoksi-sirčetna kiselina), 2,4,5 T (2,4,5 trihlorofenoksi-sirčetna kiselina) i njihovi estri. Ova jedinjenja regulišu rast biljaka posebno korova. Herbicidi deluju i na životinje i ljudi. Smrtonosna doza 2,4 D je 300-700 mg/kg težine osobe. Među herbi-cidima se izdvajaju: *defoli-janti*-sredstva koja izazivaju opadanje listova i koriste se pre berbe prilikom mašinskog sakupljanja plodova; *desikanti* - izazivaju sušenje lišća i plodova kako bi bilo lakše sakupljanje plodova, *deflojanti* - izazivaju opadanje neželjenih cvetova i zametaka i *inhi-bitori* su regulatori rasta - preparati koji usporavaju rast neželjenih biljaka i fiziološke procese naročito u vreme dugotrajne prigrane; *aktivatori rasta* – specifični hormoni koji ubrzavaju sazrevanje plodova. Među ovim preparatima su posebno toksična *nitrofenolna jedinjenja* koja se koriste za obradu voćnih nasada. Među njima je posebno značajan kreozan (dinitro-ortokrezol)-prah jarko žute boje. Grupi preparata za borbu sa korovskom ili drugom neželjenom vegetacijom pripadaju i *arboricidi* – sredstva za uništavanje neželjenih drvenastog i žbunastog rastinja; *algicidi* – za uništavanje algi i drugog neželjenog rastinja u vodama; *hameticidi* – preparati za izazivanje sterilnosti korova.

Po karakteru delovanja na biljke herbicidi se dele na *selektivne* koji su bezopasni pri izvesnim normama potrošnje za određene vrste poljoprivrednih kultura, ali uništavaju većinu korovskih biljaka i *totalne* koji uništavaju sve rastinje. Oni mogu biti kontaktog a u većini slučajeva i sistemnog karaktera.

**2. Insekticidi** se primenjuju za uništavanje štetnih insekata. Osim u poljoprivredne svrhe insekticidi se koriste za uništavanje insekata prenosnika bolesti (malaria, pegavog tifusa i sl.) i izazivača neprijatnosti (vaši, komarci, stenice, krpelji i sl.). Kao insekticidi se koriste različite soli žive (merkurati) kao i hlorid žive  $HgCl_2$ , arsena kao arsenat olova ili kalcijuma –  $PbHAsO_4$ ,  $Ca(AsO_4)_2$  i soli talijuma –  $TlSO_4$ . Insekticidi deluju kao stomačni otrovi. Delovanje arsena se zasniva na njegovom svojstvu da se lako vezuje za SH-grupu ili zamjenjuje fosfor u organskim jedinjenjima, što dovodi do koagulacije proteina i drugih metaboličkih promena. **Hlorovani ugljovodonici** kao na primer *DDT*, *GHCG*, polihloripinen, aldrin, efirsulfat, keltan i dr. deluju na centralni nervni sistem, a pokazuje se da neki od njih imaju i mutagenično dejstvo. Koriste se za borbu sa štetočinama na hrnjelju, mahunarica vinograda, industrijskih biljaka povrtarskih i baštenskih kultura i u šumskoj privredi, a takođe i u veterinarstvu i medicinskoj praksi. Odlikuje ih postojanost i podložnost *uticaju* spoljašnjih faktora sredine (temperatura, vlaga, Sunčeva radijacija i sl.). Tako na primer *DDT* izdržava temperature od 115-120°C u toku 15 sati i ne razara se pri kuhanju i pečenju. Ovaj preparat ima visoka kumulativna svojstva, tj. postepeno se nagomilava u sredini (voda, zemljište, hrana). Nalazili su ga 18 godina posle primene. Drugo svojstvo ovih pesticida je sposobnost kumulacije u tkivima i masti životinja. Većina preparata iz ove grupe pripada srednjem toksičnom. Samo neki od njih (aldrin, dieldrin) spadaju u veoma toksične i veoma su opasni zbog male težine jer lebde u vazduhu. **Hlororganska jedinjenja** mogu izazvati velika i hronična trovanja sa povredama jetre, centralnog i vegetativnog nervnog sistema. Danas se većina jako toksičnih jedinjenja ove grupe (aldrin, dieldrin, *DDT*) ne primenjuju ili im je primena veoma ograničena. **Organofosforna jedinjenja** kao fosfamid, karbofos, metilmertamptfos, sajfos, ftalofos, fosalon i dr. su u velikoj primeni u poljoprivredi. Neki od njih, kao na primer melation, deluju na centralni nervni sistem i kod kičmenjaka i beskičmenjaka. To je jedna od najviše primenjivanih grupa pesticida, a u poslednje vreme se mnogo koristi u borbi sa pamučnim paukom, grinjama i žižicima u zrnastim i mahunastim plodovima. Imaju visoku biološku aktivnost. Prodiru u tkiva biljaka i ostaju toksični za štetočine nekoliko nedelja po primeni. Štetni su i po čoveka i toplokrvne životinje. Većina pripada veoma otrovnim supstancama. Mehanizam njihovog toksičnog delovanja je na životno važne fermente. Malo se kumuliraju u organizmu i životnoj sredini. Pod uticajem vlage i Sunca se već za mesec dana razlože i preobraćaju u malotoksična jedinjenja. Tako se na primer metil-merkaptotos zadirava na lišcu 30, antio – 10 a fosfamid 7-10 dana. Zato ova jedinjenja manje zagađuju hrano koja je dobijena od biljnih kultura i biljnjedala. Samo neki od njih, kao tiosfos spadaju u snažne otrove i zabranjeni su za upotrebu. **Organska jedinjenja žive** kao granozan, merkurian, agronal, falizan i dr. se primenjuju u toku predtretmana useva i za istovremenu zaštitu useva od gljivičnih oboljenja i insekata. Spadaju u veoma toksična jedinjenja sa kumulativnim svojstvima i visokom postojanošću. Najpoznatiji otrovi su etilmerhlorid i etilmekurfosfat. Neophodna je dobra zaštita pri njihovom korišćenju. U organizam prodiru u sva tkiva i organe, a naročito u bogate lipidima, što dovodi do uništavanja nervnog sistema zatrovanih ovim preparatima. Pri jakom trovanju ovim jedinjenjima dolazi do rastrojstva kardiovaskularnog sistema, izmena u jetri, želuču, koštanoj srži, perifernoj krvi itd. Po specifičnosti toksičnog ili drugog delovanja insekticidi se takođe dele na *aficide* – preparate za uništavanje biljnih vaši; *ovicide* – za uništavanje jaja štetočina; *larvacide* – za uništavanje insekata u stadijumu larve ili lutki; *atraktante* – preparate za privlačenje insekata, krpelja i moljaca; *repelante* – preparate za odbijanje insekata, krpelja i moljaca.

**3. Fungicidi** su preparati za borbu sa gljivičnim oboljenjima. Među njima su najpoznatija jedinjenja karbaminske kiseline (cineb, ciram, sevin, *TMTD* i dr.). Većina fungicida ima primenu i za druge štetočine: korove, insekte. Imaju srednju i malu toksičnost i slabo izraženu kumulativnost, relativno brzo se razlažu u spoljašnjoj sredini. Neki od njih mogu se očuvati i duže vreme na njivama. Uglavnom deluju kao kontaktni i disajni otrovi, a neki od njih mogu biti otrovni i za čoveka i toplokrvne životinje. Pokazuju embriotoksična i mutagenično dejstvo. Kao fungicidi se koriste i sumpor, organska jedinjenja žive, jedinjenja bakra (plava galica), formaldehid i dr. kojima se prskaju biljke kako bi se sprečilo pojavljivanje gljivičnih oboljenja.

Fungicidi se, po načinu prodiranja i karakteru dejstva na izazivače bolesti, dele na: zaštitne (profilaktičke) koji predupređuju zaraze biljaka ali nisu u stanju da leče biljke i terapeutske koji uništavaju izazivače bolesti koji su već razvijeni u tkivu biljaka. Fungicidi mogu biti kako kontaktog tako i sistemnog deства. Kontaktni preparati ne prodiru u biljke i ostaju posle obrade na njihovoj površini, zbog toga se uglavnom primenjuju u profilaktičke svrhe. Za razliku od kontaktnih sistemni fungicidi prodiru u tkiva rastinja i uništavaju patogene u njima, što omoguće njihovu primenu kako na početku javljanja zaraze tako i tokom masovne epifitocije. U zavisnosti od vremena i faze razvitka zaštite biljaka fungicidi se dele na tri grupe: za zaštitu vegetirajućih biljaka; za obradu biljaka u fazi čuvanja semenskog i sadnog materijala i za unošenje u zemljište (zemljišni fungicidi).

**4. Zoocidi (rodontacidi)** se koriste uglavnom za uništavanje gledara. Najpoznatija jedinjenja iz ove grupe su arsenski preparati i jedinjenja cijanida. Toksična doza cijanida i heroina iznosi 5 mg/kg težine osobe. U upotrebi su i gasoviti insekticidi (fumiganti) kao cijanovodonik (NSN) ugljendisulfid (CS<sub>2</sub>) i naftalin. Upotrebljavaju se uglavnom u zatvorenim prostorijama, pri čemu treba imati u vidu da je HCN veoma toksičan za ljudе. Ova jedinjenja su toksična za čoveka i životinje. Među insekticidima su i kontaktni otrovi koji su dobijeni rafinacijom iz nekih biljaka (buhač i neke hrizanteme) kao što je *Pyretum insekticides* i *Nicotina* koji se dobija ekstrakcijom iz duvana. Nikotin je štetan i po čoveka (smrtonosna doza iznosi 1 mg/kg osobe), dok drugi prirodni insekticidi nisu.

**5. Baktericidi** su preparati za uništavanje patogenih i štetnih bakterija i virusa, koji napadaju poljoprivredne kulture, odnosno protiv zaraze biljaka i domaćih životinja. U ovu grupu pesticida se ubraju i *antiseptici* – preparati za čuvanje i održavanje nemetalnih materijala od razaračkog dejstva mikroorganizama.

**6. Nematocidi** su preparati za uništavanje crva i mkušaca u zemljištu, koji napadaju podzemne delove biljaka. Koriste se i za uništavanje gusenica dudovca, gubara, jabukovca, smotavca i drugih.

**7. Limacidi (moluskacidi)** su preparati za uništavanje mkušaca (puževa i školjki), koji se javljaju kao štetočine na zemljištu ili pod vodom.

Problem zagadivanja životne sredine pesticidima je u njihovoј postojanosti i ekspanzivnosti u prirodnim uslovima. Posle upotrebe deo pesticida ostaje na biljkama, deo pada u tlo, deo se raspršuje u vazduh u vidu para ili aerosola, a deo odlazi u površinske i podzemne vode. Kroz proces rasta biljaka oni dospevaju u plodove tj. u ljudsku hranu. Pri pranju u prehrambenoj industriji oni dospevaju u vode. Veoma je značajan ciklus kruženja pesticida u životnoj sredini. Nakon primene pesticidi se rasprostiru u sredini u svim njenim medijumima i na velikim prostranstvima. Postepeno se akumuliraju u vodi. Količine pesticida u pojedinim elementima sredine zavise od ukupne količine upotrebljenih preparata i od njihove rezistentnosti, odnosno otpornosti na izmene. U vodi se pesticidi razlažu kroz proces hidrolize, koja zavisi od vrste pesticida i od kiselosti vode. Pri hidrolizi mogu da nastanu manje opasna jedinjenja, ali ponekad i toksičnija jedinjenja. Tako na primer dijazomet (manje toksičan preparat) u zemljišnoj vlazi hidrolizom prelazi u metil-izocianat i formaldehid koji ima fungicidno dejstvo. Posebno se dugo pesticidi zadržavaju i kumuliraju u zemljištu. Tako količina pesticida može biti 4000 puta veća u zemljištu nego u površinskim vodama. Važna je dugotrajnost rezistentnosti pesticida. Tako DDT ima rezistentnost 4-5 godina. Zaštita biljaka od štetočina i bolesti potpomaže povećanju prinosa, ali treba imati na umu da su pesticidi sintetička hemijska sredstva koja nisu svojstvena živoj prirodi. Pri njihovom unošenju u zemljištu oni se uključuju u mnoge cikluse ekosistema, uključivši ne samo zemljište i biljke već i površinske, podzemne vode, vazduh, mikrofloru i faunu zemljišta, životinja i čoveka. Njihova nerazumna primena u sve narastajućim razmerama može dovesti do globalnog zagadivanja prirodne sredine. Kao primer može da posluži DDT čiji se ostaci i njegovi mataboliti nalaze i u najzabačenijim delovima Zemljine površine (Antarktiku). Premda se toksikološke i druge potrebe za novim preparatima uvećavaju i registracija im se usložnjava u mnogim zemljama sveta, ne može se ni za jednog od njih kazati da je njegova primena apsolutno bezopasna po živu prirodu. Naročito su opasne nepredvidive dugotrajne posledice. Neki pesticidi imaju mutagena svojstva.

Pesticidi se karakterišu raznim *stepenom toksičnosti*. Stepen njihove opasnosti se ocenjuje na bazi njihove otrovnosti, disperzivnosti, kumulativnim svojstvima i postojanosti. Intenzitet toksičnosti se meri dozom materije izraženom u mg/kg mase živog bića ili na osnovu koncentracije u vazduhu ili vodi (mg/l ili mg/m<sup>3</sup>). Za ocenu toksičnosti pesticida prihvaćena je srednja doza smrtnosti (LD<sub>50</sub>) koja

izaziva smrt 50% oglednih životinja ili biljaka pri jednokratnoj upotrebi preparata. U zavisnosti od ove doze pesticidi se dele na izuzetno toksične kada je  $LD_{50} < 50\text{mg/kg}$  mase živog bića, jako toksične ( $50\text{-}200\text{ mg/kg}$ ), srednje toksične ( $200\text{-}1000\text{ mg/kg}$ ) i malo toksične ( $>1000\text{ mg/kg}$ ). Ako se pesticidi unose preko kože (kožno-resorptivna toksičnost) onda se za ocenu njihovog delovanja koristi kožnoradni koeficijent (odnos srednje smrte doze pri unosu preko kože prema dozi unesenoj kroz digestivni trakt). Koeficijent  $<1$  pokazuje oštro izraženu toksičnost, izraženu toksičnost  $K=1\text{-}3$ , a slabo izražena toksičnost je sa koeficijentom većim od 3. Štetno dejstvo pesticida se odražava i na sledeći način: toksičnost pri ulazu u digestivni trakt, opasnost pri prodiranju u organizam kroz kožu, toksičnost pri ulazu u disajne organe sa vazduhom (lebdeći preparati), opasnost pri hroničnom dospevanju u organizam i u malim dozama (kumulacija), posebna opasnost pesticida zbog delovanja na potomstvo (mutagenost), postojanost preparata u spoljašnjoj sredini.

Po hemijskim svojstvima pesticidi se dele na neorganske i organske a fungicidi mogu pripadati i antibioticima. U većini slučajeva savremeni pesticidi pripadaju organskim jedinjenjima različitih grupa: hlororganski haloidni aliciklični ugljovodonici, haloidni alifatični ugljovodonici, fosfororganski, merkuri-ugljovodonici, sintetisana jedi-njenja karbaminske, tio i ditio karbaminske kiseline (karbamati), sintezi amonijaka i huanidina, sintetici uksusne i masne kiseline, sinte-tici simetriazina, sinteze fenola, cijanska jedinjenja, piretiroidi itd.

Po stepenu disperzivnosti pesticidi se dele na: veoma opasne (zasićena koncentracija je viša ili jednaka toksičnoj), opasni (zasićenost je jednakna graničnoj vrednosti toksičnosti) i malo opasni (doza zasićenosti je niža od granične vrednosti).

*Kumulativnost* se određuje koeficijentom kumulacije (odnos ukupne doze preparata koja izaziva 50% smrtnosti oglednih životinja, u višekratnoj upotrebi, prema dozi koja izaziva 50% smrtnosti pri jednokratnoj upotrebi).

*Postojanost pesticida* se izražava vremenom njihovog razlaganja: jako postojani – preko 2 godine; postojani 0,5-1 godina; umereni postojani 1-6 meseci, i malo postojani – 1 mesec razlaganja do nivoa netoksičnosti preparata. Pesticidi se inače daju u promet u raznim preparativnim oblicima: koncentrati emulzija (*KE*), ili emulzionim koncentratima (*EK*), mineralno uljne emulzije (*MUE*), praškovi koji se vlaže (*PI*), paste (*P*) rastvorivi praškovi (*RP*), koncentrovane suspenzije (*KS*), vodeni rastvori pesticida (*VRP*), praškovi, granulirani i mikrogranulirani preparati, a u poslednje vreme i u vidu mikrokapsula. U zavisnosti od toksičnosti preparata i preparativnih oblika pesticidi se primenjuju ili prskanjem biljaka ili zemljišta, obradom semena ili sadnog materijala, unošenjem u zemljište, rede dimljenjem ili termičkim aerosolima. Rodentaciđi se najčešće primenjuju trovanjem prehrambenih ili ekoloških mamaca. Za zaštitu skladišta od otrova i štetočina rasprostranjena je fumigacija, dezinfekcija, dezinfekcija i deratizacija.

## EKOLOŠKO SELO

Briga za poboljšanjem životne sredine se širi medju mnogim građanima u opštinašima širom sveta. "Ekološko selo" predstavlja praktičan rezultat ljudske potrebe da se nade prikladan stil života, koji se bazira na alternativnom stavu i pristupu problema otpada u mnogim razvijenijim društvima, ranije lokalizovani ciklusi protoka materija su promenjeni u obimne otvorene tokove materija, od baze resursa u prirodi do otpada. Usavršavanje i zamena radne snage mašinama su nekad smatrane neophodnom kao recept za industrijalizaciju. Ovi faktori su takođe korišćeni da bi se unapredilo sakupljanje, transport i sistemi za preradu otpada. Međutim, raste svest o tome da ovaj tip sistema za preradu otpada ne predstavlja dugoročno rešenje za osnovni problem otpada. Na primer, ne može se garantovati da se otrovne materije (u obliku teških metala ili organskih hlorina) neće proširivati u sisteme za preradu otpada u opasnim količinama. Takođe je neizvodljivo da se na deponijama spaljivanjem biljaka ili tretiranje biljaka otpadnom vodom potpuno odvoje ove otrovne supstance za dalje, odvojeno rukovanje.

Jasno je da se ovaj problem otpada ne može lako rešiti samo običnom preradom otpada. Odvajanje izvora je međutim, samo jedan u nizu poteza. Prava rešenja za problem otpada ce verovatno biti donesena na višem nivou. Protok materija u zatvorenim ciklusima mora da bude

ureden i na mnogo nižem nivou utroska energije od onog koji danas postoji. To zahteva zaista efikasne tehnologije (čak i na nivou državnog sistema), učestvovanje pojedinaca, i promenu vrednosnog životnog stila. Ekološko selo predstavlja dobru ilustraciju za ovaj alternativni ciklusi pristup problemu otpada; pošto ciklonomija zna kako da efikasno reši ciklične tokove.

Interes opština za planiranje u koje su uključeni aspekti životne sredine je značajno porastao proteklih godina. Broj "Ekoprojekata" je nizak u mnogim mestima širom sveta. Ciljevi ekoloških sela su fizički (kao što je manja upotreba energije, visok nivo samodovoljnosti, i niža i jednostavnija generacija protoka otpada), i socijalni (kao što je demokratsko planiranje, podizanje socijalnih i kulturnih vrednosti koje se odnose na materijalne vrednosti) itd. Ove različite svrhe teže da budu sinergetske, što postaje vidljivo nakon podrobnijeg istraživanja.

U Ekološkom selu su kuće nižeg energetskog tipa, sa ukupnom potrebom manjom od 10.000 kWh godišnje (manje od 1/3 ranijih standarda). Na ovom niskom nivou obična instalacija za grejanje na drva nije ekonomična. Bez obzira na to, male instalacije ili instalacije na drva koje akumuliraju toplotu se često koriste, verovatno zbog toga što predstavljaju dovoljno rešenje, koje nije fosilno i trajno je. Za potrebe transporta je nemoguće izbegnuti upotrebu fosilnog goriva. Ako je selo udaljeno od radnih mesta ili komercijalnih okruga, za vožnju automobila je potrebno isto toliko goriva koliko se usteđi od grejanja. Međutim, postoji nekoliko načina da se izbegne nepotrebna upotreba automobila uz pomoć upotrebe železnice ili autobusa, ili svih gradskih transportnih sistema. Povratak na sistem lokalnog "mom and pop"- tipa u selu može da ustali potrebu za čestim odlascima do drugih trgovачkih i komercijalnih područja.

U "Ekoselima" gajenje povrća, voća, trava, cveća, pa čak i drveća jeste najvazniji način za obezbeđivanje egzistencije. Povrće se gaji i na privatnim i na zajednickim državnim parcelama. Podaci o žetvi u Ekoselima su oskudni. Međutim, poznato je da se berba nekoliko kg/m povrća može postići korišćenjem baštenskih metoda. Dobar deo seoskog povrća, voća itd. se može obezbediti na ovaj nacin. Korišćenje bioloških otpadaka iz selu kao đubriva nudi mogućnost za smanjenje količine organskih čvrstih otpada, pročišćavajući vodu i uvećavajućidrvnu masu. Procenjuje se da reciklirana hrana i voda npr. daju porast od otprilike 5m brezovog drveta po domaćinstvu svake godine.

Budžet otpada za Ekološko selo je zanimljiv. Lokalno đubrenje, efikasno odvajanje izvora, spajljivanje komadića papira može da smanji godišnji iznos sa oko 250 kg po osobi na 100 kg po osobi, ili čak manje. Pretvaranjem hrane u bioloska đubriva u ovakvim lokalnim ciklusima, praktično se ne stvaraju tečni otpaci. Takođe se značajno smanjuje zagadenje vazduha ugljendioksidom, sumpor-dioksidom i nitratnim oksidima.

Socijalni ciljevi su, kao sto je vec pomenuto, isto toliko vazni kao i fizicki ciljevi. Ekološka sela su zanimljivi primeri koji to ilustruju. Ona ukazuju na to da zagadenje životne sredine može da se smanji do podnošljive granice, uz nove vrednosti i drugačiji način života. Glavni izazov predstavlja razvoj postojećih zajednica u pravom smeru. Sadašnja zainteresovanost za ekološko planiranje je ohrabrujuća. Opasnost od povratnih posledica može da se izbegne ako se entuzijazam kombinuje sa znanjem i saradnjom. Ekološko selo ilustruje pravac razvoja koji treba da bude koristan kako u razvijenijim, tako i u zemljama u razvoju, da bi promenio neke od ovih pogubnih trendova.

## 4. Energetska efikasnost

**Energetika** je privredna grana koja se veoma ubrzano razvija i ima veoma snažan uticaj na životnu sredinu. Energetika spada u „najprljavije“ vidove proizvodnje, jer daje veliku količinu otpadaka i sekundarnih efekata. Danas se energetika nalazi u centru problema ekonomskog razvoja čovečanstva, i igra veliku ulogu u socioekonomskom razvoju zemalja. Oko 80% ukupne svetske energetike se vezuje za neobnovive prirodne resurse, pre svega za kaustobio-lite. Takode je u masovnoj primeni i energija tekućih voda (hidroenergetika). Počinje se sa korišćenjem i energije Sunca, geotermalne i energije vetrta, kao i atomske energije. Spaljivanjem velikih količina goriva za potrebe proizvodnje, transporta, grejanja stanova, pripremanje hrane, i osvetljenje emituje se u okruženje velika količina topote. Istovremeno se u okruženje emituju proizvodi sagorevanja, oksidi ugljenika, sumpora i azota, pepeo i čad. Toplotni efekat se javlja kod svih vidova energetike. Glavni uticaji energetike na životnu sredinu su sledeći:

1. Ikorišćavanje neobnovivih prirodnih resursa: iscrpljivanje kaustobilita i atomskog goriva, uništavanje drveća, dovodi do mnogih nepovoljnih sekundarnih efekata.
2. Zagadivanje atmosfere: neposredni toplotni efekat koji utiče na izmenu klime, naročito na mikroklimu naselja, posebno industrijskih i energetskih centara; emisija velikih količina SO<sub>2</sub> u atmosferu i nas-tanak efekta staklenika, zagadivanje oksidima sumpora pri sagorevanju nafte i uglja; zagadivanje izduvnim gasovima transportnih sredstava.
3. Zagadivanje hidrosfere: zagadivanje površinskih voda pri transportu nafte i naftnih prerađevina; zagadivanje izvorišta voda pri izlivaju utpadnih voda termocentrala, naročito atomske.
4. Izmena hidrološkog režima reka pri izgradnji hidrocentrala i potapanje velikih površina plodnog zemljišta; izmena klime i mikroklima oko vodnih akumulacija, izmena vodnog i hranidbenog režima velikih zemljišnih prostora u zoni uticaja akumulacija; uticaj na riblje resurse reka i mora; rasprostranjenje hidričnih epidemija; regulacija površinskog oticanja vodotoka.
5. Stvaranje električnih polja oko elektrovoda i transformatora.
6. Zagadivanje sredine ionizujućim zračenjem i radioaktivnim otpacima atomske elektrane.

Pošto je život savremenog čoveka bez energetike nemoguć, a energetska obezbedenost ljudi postaje sve obimnija, porast uticaja energetike na životnu sredinu je sve veći, naročito u industrijski razvijenim zemljama. Uporedo sa tim se usložnjava zadatak smanjenja nepovoljnih posledica uticaja energetike na životnu sredinu, i povećanja energetske efektivnosti energetskih resursa planete.

Energija je osnovna komponenta svih delova nacionalne ekonomije. Međutim, ona je i faktor promena. U zavisonosti od načina nastanka, transporta, prenosa i upotrebe, ona može biti faktor pozitivnih promena ali može imati i razarajući uticaj. Stepen povoljnog ili nepovoljnog uticaja koji proizvodnja energije može imati na okolinu zavisi od svesnog napora ljudi da povećaju povoljne i, da minimizuju ili pak eliminišu, one negativne uticaje. Za društvo u celini, podstrekivanje etičkih principa u korist sredine, kroz sistem proizvodnje energije mora da se odrazi na politiku koja povezuje energiju i sredinu.

Struktura potražnje za energijom u svetu prolazi kroz fundamentalne izmene u različitim delovima sveta, kako zbog naglih promena cena energije koje su se dogodile '70-tih i '80-tih godina prošlog veka, kao i upurkos ovim promenama. Pomeranja u strukturi potražnje za energijom i brige za sredinu menjaju kulturu potražnje za energijom. Jedna indikacija koja ukazuje na ovu činjenicu je i to što energiju sve više koriste ljudi, a sve manje industrije i firme. Ove izmene će umnogome olakšati probleme u vezi sa životnom sredinom, kako po pitanju snabdevanja tako i po pitanju potražnje.

Svetska komisija za energiju i razvoj (WCED) je detaljno proučila glavne probleme i zahteve koji se odnose na energiju. Zapravo, u izveštaju komisije, energetski aspekti su najčešće pominjana tema. Zaključeno je da je opšte prihvaćeni put ka bezbednoj i odršivoj energiji budućnosti još nije pronađen. Izveštaj dalje navodi, definiciju fraze "odrđiva" koja se odnosi na energiju:

- Povećanje proizvodnje energije u skladu sa mogućnošću zadovoljenja potražnje;
- Mere za proizvođenje i konzervaciju energije kako bi se smanjila potrošnja primarnih resursa;
- Briga za opšte zdravlje, prepoznavanje problema vezanih za bezbednost koji su prisutni u blizini izvora energije; i
- Zaštita biosfere i prevencija lokalizovanih oblika zagađenja.

Energetski sektor obuhvata različite izvore energije; uglavnom ugalj, ulje i naftni proizvodi, gas, nuklearna energija i hidroenergija. Energetski ciklуст obuhvata ekstrakciju, konverziju, transportovanje i potrošnju energije, kao i ukljanjanje otpadaka. Proizvodnja energije ima mnogo uticaja na sredinu, kao i na ljudsko zdravlje. U ovom poglavljvu je naglasak na problemima zaštite sredine koji su u vezi sa proizvodnjom energije. U poglavljima 3.4., 3.5 i 4.5 opisani su aspekti sredine koji se odnose na energiju, za transport, industrijske procese, grejanje i ostale potrebe.

Energija je osnovna komponenta razvijenih ekonomija, kao aktivnost sama po sebi i kao faktor koji utiče na većinu ljudskih aktivnosti, kao što je agrokultura, transportovanje i industrija. U manje razvijenim zemljama, energija je obavezan korak, koji se ne može izbegti, ka adekvatnom procesu socijalno-ekonomskog razvoja. Energija takođe igra osnovnu pozitivnu ulogu u svakodnevnom životu građana; potrebna je za grejanje njihovih domova i kao izvor napajanja za ostale kućne potrebe (kućne aparate i ostale elektronske uređaje), pored toga, ona omogućava porast njihove pokretljivosti prilikom odlaska na posao, dokonih aktivnosti i praznika.

Postoji primetna razlika u odnosu na potrošnju energije i populaciju, između razvijenih zemalja i zemalja u razvoju, što se može videti i u ovoj tabeli:

	Populacija	Potrošnja energije
Razvijene zemlje	1/4	2/3
Zemlje u razvoju	3/4	1/3

Ova činjenica je bogato ilustrovana u ljudskom razvoju zbog bliske veze koja postoji između potrošnje energije i ekonomskog rasta. Ova veza je ozbiljno ispitivana kao rezultat internacionalne naftne krize koja je započela 1973. godine. Kao rezultat toga, tokom otrilike 10 godina, razvijene zemlje su uspevali da ekonomski razvoj drže nezavisno od opšte potrošnje energije koja bi trebala da se pripše rekonstruisanoj industriji, unapređenog energetskog delovanja i zamene, naročito ulja. I pored toga, poslednji podaci o globalnoj potrošnji energije i struje pokazuju da je ovom odvajanjem došao kraj, ili da je blizu.

Sa druge strane, važno je imati na umu da je energija prosti sredstvo ili alat za zadovoljavanje socijalnih potreba; ona nije krajnja sama po sebi. Prema tome, snabdevanje energijom mora biti rukovodeno prema vrsti i prioritetu zahteva koje treba zadovoljiti. Ovo znači da je najvažnije modifikovati tradicionalne pristupe problemima vezanim za energiju, koji se uglavnom odnose na brigu oko snabdevanja, kako bi se zadovoljili sve veći zahtevi. Trebalo bi takođe naglasiti potrebu za detaljnom studijom o finalnom korišćenju energije, posebno uzimajući u obzir one socijalno ekonomске potrebe koje za čije je zadovoljavanje potrebno korišćenje energije. Prema tome, veoma je važno da planiranje i programiranje razvoja nacionalnih i internacionalnih energetskih sistema bude rađeno unutar okvira i u bliskoj vezi sa definicijom socijalno ekonomске razvojne strategije. Umesto ubrzavanja ili usporavanja rasta ekonomskog razvoja, posebna pažnja mora biti usmerena na pravac ili cilj tog razvoja.

## Različiti izvori energije

Da bi se zadovoljile potrebe za energijom na globalnom planu, koriste se različite vrste energije (Slika 3-16). Prikupljanje energije podrazumeva sve poslove oko vadenja goriva iz Zemlje ili sakupljanja energije, uključujući ugalj i rude uranijuma, bušenje i iskorišćavanje izvora nafte, prirodnog gasa i geotermičke energije, sakupljanje drveta, konstruisanje i rad brana za hidropostrojenja i postrojenja za solarnu i energiju koja se dobija pomoću plime i oseke.

Razvijene zemlje su najveći potrošači fosilnih goriva. Na osnovu 3-8 tona naftnih ekvivalenata (tne) po glavi stanovnika, samo Sjedinjene Države troše oko 25 procenata svetske komercijalne energije. Za razliku od njih, zemlje u razvoju čije stanovništvo predstavlja oko tri četvrtine svetske populacije i koje uglavnom svu energiju za snabdevanje stanovništva uzimaju iz nekomercijalnih izvora kao što je drvo, čumur i balega, koriste samo 0.5 t naftnih ekvivalenata komercijalne energije po glavi stanovnika.

Razvijeni regioni se, u najvećoj meri oslanjaju na fosilna goriva i nuklearnu energiju, dok drvno gorivo predstavlja znatnu količinu energije i izvor toplote u seoskim delovima zemalja u razvoju. U zavisnosti od raspoloživog izvora energije i mogućnosti iskorišćavanja koriste se različite vrste obnovljivih izvora energije. Nadamo se da će se obnovljivi izvori energije dalje razvijati kako bi služili kao osnova za svetsku proizvodnju energije u budućnosti. Danas, fosilna goriva predstavljaju oko 90 procenata svetske komercijalne energije. Ostatak obezbeđuju hidrocentrale, nuklearna postrojenja i različiti obnovljivi izvori.

### Fosilna goriva

Vadenje fosilnih goriva (na primer, nafte, gase i uglja) je bio osnovni energetski preduslov za stvaranje modernog sveta. Proporcije potrošnje variraju u zavisnosti od regiona. U opštem slučaju, naftom se zadovoljava oko jedne trećine potreba za energijom u svetu, ugljem otprilike jedna četvrtina, a prirodnim gasom ostatak. Zemlje OECD-a troše manje uglja; s druge strane dominira Kineska komercijalna energija koja predstavlja oko 80 procenata. Bivši Sovjetski Savez podjednako troši različite vrste fosilnih goriva. Zemlje u razvoju u velikom meri zavise od nafte, potreba za njom raste još od početka 70-tih godina prošlog veka.

S obzirom da su nastala od ostataka praistoriskih živih bića, rezerve fosilnih goriva su konačne. Prirodi je trebalo otprilike milion godina da proizvede rezerve fosilnih goriva koje čovečanstvo danas koristi. Prema tome, procenjeno je da raspoložive rezerve, s obzirom na trenutnu potrošnju, neće trajati duže od:

- Nafta – nešto manje od 30 godina,
- Prirodni gas – manje od 40 godina, i
- Ugalj – više od 200 godina.

Ipak, postoji mogućnost otkrivanja novih rezervi, i možda će njihovo vadenje biti ekonomski izvodljivo kada cene budu rasle i kada lako dostupna nalazišta postanu sve reda. Nesumnjivo, nafta, fosilno gorivo koje se nabolje iskorišćava, je najneravnomernejše distribuiran izvor energije na Zemlji; veliki deo trenutnih izvora se nalazi u politički nestabilnim regionima sveta; na primer na Bliskom istoku. Problemi oko garantovanja stabilne isporuke nafte iz zemalja ovih regiona i mali broj novih domaćih nalazišta nafte u drugim zemljama, mogu dovesti do situacije da će proizvodnja nafte trajati do početka sledećeg veka, a zatim najzad propasti. Takođe, pronađenje novih izvora fosilnih goriva mogu rezultirati velikim problemima, u smislu teškoća oko eksplotacije i transporta do mesta gde su potrebna (kao što je delimično bio slučaj sa otkrićem velikih nalazišta prirodnog gasa u Sibiru) ili pak u tom smislu da nova nalazišta nafte imaju relativno loš kvalitet goriva, koje prilikom sagorevanja izaziva veću zagadenost nego što je dopušteno.

**Nuklearna energija.**- Početkom doba nuklearne energije, 1942 godine, mogućnosti su izgledale ogromne. Pomoću samo jednog kilograma uranijuma bilo je moguće dobiti isto onoliko energije koliko i sa 3000 tona uglja. Prvi nuklearni reaktor za generisanje električne energije za komercijalnu upotrebu počeo je sa radom 1956 godine, u postrojenju Calder Hall u severozapadnom delu Engleske. Krajem osamdesetih godina prošlog veka, u upotrebi je bilo 426 komercijalnih reaktora u 27 zemalja, i proizvodili su 17 procenata svetske električne energije. U nekim zemljama se u najvećoj meri proizvodi nuklearna energija (slika 3-17).

Iskustva sa dosadašnjom proizvodnjom nuklearne energije su pokazala da, kada se uzme u obzir cena svih posledica po životnu sredinu, proizvodnja električne energije nije toliko jeftina koliko se u početku prepostavljalo. Nacionalni programi za proizvodnu nuklearne energije, stagniraju već od kraja '70-tih godina prošlog veka (pogledajte poglavlje 5.3.3), a IAEA je devetostruko smanjila procene kapaciteta u budućnosti. Ipak, iako trenutno postoji samo nekoliko porudžbina za nove nuklearne reaktore, mnogi smatraju da će se u skorijoj budućnosti, sa razvojem novih bezbednijih tehnologija, povećavati proizvodnja nuklearne energije.

**Obnovljivi izvor energije.** Sunčeva energija je prvi izvor energije za život na zemlji i konačno, to je osnova za gotovo sve ljudske potrebe za energijom u koje spadaju, na primer, drvo za vatru, vetar i voda za pokretanje mlinova, i fosilna goriva. Povećana potražnja fosilnih goriva, utiše da se rapidno smanjuju dostupni resursi, izvor su prirodnih i zdravstvenih problema, a obnovljivi izvori energije privlače sve veću pažnju. Područja poznatih obnovljivih izvora energije, uzimajući u obzir sunčevu energiju, energiju vетра i geotermalne izvore

Kada bi samo 1 procenat sunčeve energije koja dopire do površine Zemlje bio iskorišćen sa efikasnošću od 5%, celokupna populacija bi mogla da ima stepen potrošnje energije koji danas imaju samo najrazvijenije zemlje. Međutim, problem je u pronaalaženju načina eksploatisanja, takvog da bi svako na svetu mogao da je koristi – kao hidroenergiju, kao energiju talasa i veta ili kao solarnu i geotermalnu energiju. Drvno gorivo se, ukoliko ne dođe do preterane eksploatacije, takođe može posmatrati kao obnovljiv izvor energije.

Hidroelektronska energija obezbeđuje više od 20 procenata svetske električne energije – procenjeno je da ovaj deo može biti šestostruko uvećan u narednih 30 godina. Najveći potencijal novih hidroenergetskih postrojenja u budućnosti je u zemljama u razvoju, koje trenutno koriste oko 7 procenata raspoloživih resursa. Zapravo, zemlje u razvoju su izgradile nekoliko velikih brana, uključujući branu Guri u Venecueli, najveću na svetu, a mnoge zemlje (kao što su Brazil i Kina) planiraju da u budućnosti znatno prošire hidroelektane. Ipak, ovakvim projektima mora da prethodi pažljivo planiranje životne sredine kako se ne bi previše eksploatisale neprocenjive kišne šume i dragocena plodna zemlja. Uvođenjem hidroelektrana malih razmera mogu se izbegti postojeći nedostaci. Takođe, hidroelektrane već smanjuju zagadivanje atmosfere dodatnom količinom ugljen-dioksida za oko 2 milijarde tona godišnje.

Mnoge zemlje širom sveta planiraju razvoj komercijalnih postrojenja za energiju plime i veta, velikih razmera, koja će u budućnosti služiti za proizvodnju električne energije. Već je pronađeno više od 30 prihvatljivih mesta na svetu. Na nekim mestima, mala postrojenja za iskorištavanje energije plime i oseke su već počela sa radom. Prvo svetsko postrojenje za iskorišćavanje energije talasa se nalazi u blizini Bergena u Norveškoj. Veliki projekti, međutim, moraju biti pažljivo proučeni kako se ne bi napravila šteta u staništima divljih životinja i ribljim mrestilištima.

Više od 95 zemalja pomoću više od 50000 vazdušnih turbina proizvodi električnu energiju pomoću energije veta. Kalifornija proizvodi oko 90 procenata celokupne svetske električne energije pomoću ovog izvora, za njom sledi Danska koja proizvodi oko 6 procenata. U Altamontu u Kaliforniji, mestu najpoznatijem po vretenjačama, oko 10000 turbina generiše električnu energiju u količini koja je ekvivalentna prosečnoj elektrani koja koristi fosilna goriva. Pogodni uslovi koji su potrebni za proizvodnju energije zahtevaju stalnu brzinu veta veću od 25 km/h, koja se najčešće sreće u

planinama, na obalama i u ravnicama. Planira se izgradnja ogromnih vretenjača u Kanadi, Velikoj Britaniji, Holandiji i Kini.

Sunčeva svetlost takođe može da proizvodi električnu energiju ukoliko je koncentrisana u elektranama koje su snabdevene solarnim pločama. Tehnika koja daje najbolje rezultate je ona koja koristi ogledala u obliku latiničnog slova U koja su postavljena korita kako bi fokusirala energiju u cevi koje su napunjene uljem ili vodom. Izrael je 1979 godine predstavio prvu svetsku solarnu elektranu, za kojom je sledila izgradnja drugih u raznim zemljama. Solarna elektrana Barstow u Kaliforniji je jedna od najvećih u svetu. Proizvodnja i korišćenje solarnih čelija je skupo, iako cena konstantno opada. Trenutno je solarnim čelijama opremljeno oko 15000 kuća u svetu.

Procenjuje se da je količina geotermalne energije u prvih 5 kilometara Zemljine kore ekvivalentna 40 miliona tona energije koja je prisutna u rezervama nafte i gasa. Međutim, geotermalna energija je rasprostranjena u širokim područjima; njena eksploracija je jednostavnija kada je energija koncentrisana u izvorima vrele vode ili zarobljena unutar stena. U specifičnim vulkanskim regionima, kao što je Island, mnoge kuće se greju pomoću tih izvora. Geotermalna postrojenja su uvedena u 18 zemalja širom sveta. Pretpostavlja se da postoji veliki kapacitet za ekspanziju proizvodnje električne energije pomoću geotermalne na globalnom nivou, jer je procenjeno da je celokupni potencijal ogroman, a pojavljuju se i nove tehnologije za eksploraciju vrelih, suvih stena. Zapravo, od 1980 godine, geotermalni kapacitet je uvećan tri puta.

### **Problem sa drvnim gorivom**

Polovina svetske populacije, u zemljama u razvoju, još uvek nije zakoračila u eru fosilnih goriva i umesto toga za grejanje, svetlo i kuvanje koristi drvo. Drvo u ovim zemljama predstavlja najveći izvor energije. Ipak, u velikim delovima Afrike ispod Sahare, Srednjeg Istoka i Azije, drveta ima sve manje jer sе veća seča stabala. Ovaj problem sa drvetom se naziva "kriza siromašnih ljudi".

Oko 100 miliona ljudi u zemljama u razvoju nema dovoljnu kolilčinu drveta za ispunjavanje minimalnih potreba za energijom. U mnogim mestima, rezerve drveta se troše brže nego što se popunjavaju. Procenjuje se da za deset godina, oko 3 miliona ljudi neće moći da zadovolji potrebe za energijom, pa će prema tome, morati da troše drvo brže nego što ono raste. Takođe, male su šanse da će oni moći da koriste druge izvore, jer na raspolažanju nemaju alternativna goriva po razumnim cenama. Jedan primer pokazuje da bi za seoske porodice u Indiji i Pakistanu, cena grejanja posude sa večernjim obrokom mogla biti ekvivalentna ceni onoga što se nalazi u posudi.

Problem drveta je blisko povezan sa siromaštvo, preteranom eksploracijom šuma i rastom populacije u seoskim krajevima i njihovih potreba. Zbog smanjivanja izvora drveta, žene i deca provode više vremena u traženju drveta. Kada nedostatak drveta postane preveliki, farmeri će biti primorani da sagorevaju životinjski izmet i ostatke useva, umesto da ih vraćaju na polja, što će dodatno osiromašiti plodnost zemljišta, smanjiti proizvodnju hrane i izazvati neuhranjenost.

Problemi sa drvetom u zemljama u razvoju uglavnom je dimenzioniran kao primarni energetski problem. Drveće je, takođe, krivo za mnoge deformacije (a prema nekim planovima, uznenirenost), nestajanje šuma, i sa tim povezane uticaje na životnu sredinu. Inicijative fokusirane na energiju, kao što je poboljšavanje šporeta za kuhanje i brzosagorevajuća drvna goriva, izgledaju kao logična rešenja, kako za poboljšanje opštег stanja, ali i za "čuvanje drveća". ipak, ove inicijative su uglavnom promašile željeni cilj, ili jednostavno propale, iako je usvojeno više kreativnih pristupa, uključujući i aktivnosti sakupljanja drveta za kontrolu najeze nekih vrsta biljaka.

Novi pogledi na "krizu drveta" je prepoznaju gotovo kao simptom dubljeg osnovnog socio-ekonomskog i ekološkog pritiska na pokušaj da se problem drveta i moguća rešenja premeste u širi kontekst seoske i urbane proizvodnje i strategije izdružavanja.

Prva žrtva ove nove paradigmе je fizičko nestajanje šuma, drveta itd, kao korisna mera veličine problema. Za seljake, cena koju uključuje obezbeđivanje goriva zavisi od mnogih faktora, a ne samo

rastojanje i vreme prikupljanja. Ukoliko se želi da odgovori budu ohrabrujući, nedostatak mora dobiti ljudski oblik. Ovo uglavnom uključuje različite aktivnosti kojima bi se olakšali mnogi nedostaci, gde je drvo samo jedan od mnogih problema. Tamo gde je ovaj jasan pristup u rukovođenju prirodnim resursima bio stimulisan, postignut je primetan uspeh. U urbanim sredinama, cene drveta ne rastu neumoljivo kao iskrčena područija oko gradova, jer su mnogi drugi faktori u igri. Oni i se mogli udesiti tako da se za siromašne cene drveta ne povećava, ali da se pri tome ohrabri stalna proizvodnja drveta.

Druga žrtva ove paradigmе jednostavna veza između potrošnje drveta i nestajanja šuma. Iako se stabla na seku na prvom mestu zarad snabdevanja gorivom, većinom su ove količine drveta stalni plod drvnih resursa ili nusprodukti prilikom čišćenja drveta za farme ili sa rubova zemlje. Nedostaci agrokulturalnih sistema prema tome mogu u najvećoj meri, predstavljati uzrok problema sa drvetom. Intenziviranje agrokulture, koje ne samo što će potpomoći usporavanje procesa nestajanja šuma, nego i povećati prihode i smanjiti glad u seoskim područjima, mogu biti ključ problema. Za farmere koji imaju slabе izvore, gajenje drveća je glavna strategija za postizanje ovog cilja, koja u isto vreme obezbeđuje više goriva, drugih korisnih proizvoda i dobit za životnu sredinu i klimu. Međutim, ova dobrobit će izaći na videlo za 5 do 10 godina. Za početak, potrebeni su fondovi koji će omogućiti pokretanje ovih promena.

Treća žrtva novog načina mišljenja o problemu sa drvetom je mehanički pristup odozgo na dole, velikih razmara. Pitanje drveta i ekološki i socijalno ekonomski kontekst s tim u vezi, u velikoj meri zavise od samog područja. Rešenje problema u jednom regionu ne mora biti rešenje i u drugom. Kvalitativno znanje o ekološkom rukovodjenju, kao i ograničenja i mogućnosti za promenu, su najčešće mnogo vrednije od ideja onih koji tu ne žive. Učešće, integracija i ovlašćivanje ljudi da se late svojih problema – pre nego dar tehnoloških tvorevin – su ključ uspeha kako u ovoj, tako i u drugim oblastima održivog razvoja.

### **Globalna tendencija potrošnje energije**

Načini potrošnje energije u različitim delovima sveta se vremenom dosta menjaju i značajno variraju u zavisnosti od države što se vidi na slici 3-20 gde je prikazana potrošnja električne energije. Potrošnja električne energije po glavi stanovnika je u zapadnim zemljama dostigla veoma visok stepen. U periodu od 1973 do 1985, kada je cena nafte jako varirala, došlo je do važnih napora racionalizacije. Ipak, poslednjih godina su ovi napor smanjeni. I pored toga, veoma je važno da se u budućnosti nastavi sa ovom prevobitnom tendencijom.

Krajem osamdesetih godina prošlog veka, porast potrošnje primarne energije iznosio je 2.9 procenata godišnje, a tokom 1988 popeo se na 3.7 procenata. Tokom 1989 godine raspon godišnjih prihoda je u nekim zemljama bio: Sjedinjene Države (1.15), Japan (1.62), Jugoistočna Azija (1.60), Južna Azija (1.60) i Latino Amerika (4.28), što je činilo da svetski prosek bude 0.86. U zemljama u razvoju, i manjim delom u socijalističkim zemljama, primarna potrošnja komercijalne energije je rasla sve do 1973 godine, uprkos velikom povećanju realne cene energije.

U smislu celokupne potrošnje primarne komercijalne energije i GNP-a u različitim delovima sveta tokom perioda od 1973 do 1988 godine, jačina energije je veoma smanjena u Sjedinjenim Državama (-30%), Zapadnoj Evropi (-24.4%) i nešto manje u socijalističkim zemljama (-15%). Međutim, u korije vreme, ovaj proces je rapidno slabio (pogledajte Poglavlje 3.3.1). U zemljama u razvoju, jačina energije je povećana (+8%).

### **Uticaji proizvodnje energije na životnu sredinu i zdravlje**

Uticaji proizvodnje energije na životnu sredinu i zdravlje zavise od toga koji je izvor energije u pitanju. Oni se u mnogome razlikuju (Tabela 3-10) u zavisnosti od toga da li se radi o čvrstom gorivu (konkretno, ugalj), nafti, prirodnom gasu, nuklearnim ili obnovljivim izvorima energije (kao što je snaga vode, solarna, energija biomase, vatra, talasa ili geotermalna energija). Od značaja je i stadijum konkretnog energetskog ciklusa, kao i tehnologija i količina koja se koristi.

Najveće posledice proizvodnje energije bazirane na fosilnim gorivima, po okolinu su:

- Povećanje količine ugljen-dioksida u atmosferi i mogućnost izazivanja globalnog otopljenja;
- Taloženje kiselina, sa dugoročnim posledicama po vegetaciju, zemljište i vodu, kao i korozija zgrada i materijala;
- Posledice na kvalitet zemlje i vode kao rezultat ekstrakcije i obrade uglja, u vidu retkih metala (živa, olovo, kadmijum, itd.) i koji ispuštaju u kopnene i vodene sredine;
- Posledice po okolinu koje nastaju prilikom odlaganja čvrstih ostataka; i
- Posledice po zdravlje izazvane sagorevanjem nafte i uglja, oslobađanjem ugljen-dioksida, sumpor-dioksida, azotovih oksida i ostalih sastojaka.

Sve ove posledice po okolinu i zdravlje su detaljnije objašnjene u podpoglavlјima Poglavlja 4 (opisane su specifične ekološke posledice).

#### *Radijacija iz nuklearnih postrojenja*

Proizvodnja nuklearne energije izaziva rizik od oslobađanja radioaktivnog materijala u sredinu. Oslobađanje radioaktivnih materijala tokom rada postrojenja je uglavnom veoma malo i približno jednako količini prirodne radijacije. Gotovo celokupan radioaktivni materijal se čuva u reaktoru ili u posebnim objektima za skladištenje. I pored toga, tokom normalnog rada reaktora može doći do slabog zračenja. Oslobađanje dugotrajnih nuklida može imati uticaja na velike i udaljene regije. Ipak, procenjeno je da prosečna doza radijacije koja potiče iz celog ciklusa goriva, uključujući i zračenje tokom rada nuklearnih osrtojenja, može biti toliko mala, kao i hiljaditi deo procenta doze radijacije koja se odvija u prirodi.

Neočekivana oslobađanja radioaktivnih supstanci su veoma retka. Ipak, u četiri prilike je došlo do velikih oslobadanja. U Windscaleu (Sellafield) u Velikoj Britaniji 1957 godine, u elektrani je došlo do pregrevanja nuklearnog reaktora koji je goreo tri dana. U okolinu su dospele značajne količine radioaktivnih nuklida, konkretno, radioaktivnog joda, što je povećalo rizik od nastanka anomalija tiroidne žlezde kod ljudi. Merenjima je utvrđeno da su maksimalne doze zračenja u odnosu na doze zračenja u prirodi bile pet puta veće za odrasle, a 20 puta veće za decu.

*Tabela 3-10 Pregled posledica proizvodnje energije po životnu sredinu i zdravlje (Izvor: uzet iz OECD-a, Stanje životne sredine, 1991)*

Posledice po zdravlje i životnu sredinu					
Izvori energije	Vazduh	Zemlja i zemljишte	Voda	Živi svet	Ljudi
Ugalj	Oslobađanje SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> i ostalih jedinjenja	Uleganje kopna, čvrst otpad i odlaganje pepela	Drenaža kiselih ruda, sklsdištenje otpadnih voda	Eksplotacija prirodnih staništa	buka prilikom transporta, profesionalni rizik
Proizvodi od petroleja	Oslobađanje H <sub>2</sub> S, SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> , CO, CO <sub>2</sub> , HC i	Korišćenje zemlje za objekte i cevi	Izlivanje nafte, dostupnost vode	Poremećaj prirodnih staništa	Eksplozije, neprijatni mirisi
Gas	Oslobađanje H <sub>2</sub> S, metana i retkih metala	Korišćenje zemlje za objekte i cevi	Odlaganje tečnog otpada	Uticaj cevovoda na živi svet	Eksplozije, curenja, izlivanja
Proizvodnja električne energije					
Fosilna goriva	Transport SO <sub>x</sub> , NO <sub>x</sub> i CO <sub>2</sub> na udaljena	Čvrsti otpad, odlaganje pepela i šljake	Dostupnost vode, oslobađanje toplove	Sporedni efekti na živi svet	Očigledne posledice, buka

	mesta				
Nuklearna goriva	Radioaktivna prašina i oslobođanje gasovitih materijala	Uleganje zemljišta, radioaktivni otpad	Drenaža ruda, oslobođanje toploće, oslobođanje radioaktivnih nuklida	Sporedni efekti na živi svet	Očigledne posledice, profesionalni i rizik od radijacije
Snaga vode		Rizik od proklizavanja zemljišta, nepovrtnata poplavljenošć	Hidrološki ciklus i poremećaj kvaliteta vode	Promene u ekosistemu, uticaj na migraciju riba	Očigledne posledice, rizik probijanja brana
Obnovljivi izvori energije, biomasa, geotermalna, solarna i energija vjetra	Oslobađanje oksida	Potreba za korišćenjem zemljišta	Zagadenje vode prilikom pretvaranja biomase u energiju, geotermalna eksploatacija	Poremećaj ekosistema	Očigledne posledice, buka, profesionalni rizici

U Three Mile Islandu, u Sjedinjenim Državama, 1979 godine, zbog kvara u sistemu za hlađenje koje je prouzrokovalo ozbiljnu štetu u elementima za gorivo, došlo je do neočekivanog oslobođanja radioaktivnog materijala. Količina radioaktivnih supstanci koje su dospele u atmosferu je bila dodatno povećana kvarom na sistemu za zatvaranje na reaktoru. Ipak, procenjeno je da je maksimalna doza radijacije kojoj su ljudi bili izloženi, bila manja od godišnje doze zračenja iz prirodnih izvora.

Jedan od reaktora u Černobilju se, 1986 godine, zapalio i goreo nekoliko dana. Ogromne količine uglavnom škodljivih radioaktivnih nuklida su dospele u atmosferu. Radioaktivni oblak je dospeo do velikih visina, što je dovelo do širenja radioaktivnog materijala po velikom delu Evrope. U ovoj nesreći je poginula 31 osoba, a procenjeno je da će 20000 – 30000 ljudi u bivšem Sovjetskom Savezu i Evropi u narednih 30 do 60 godina umreti od raka. Došlo je do velike evakuacije ljudi, njih 135000, zauzeli su mesta, jer je došlo do zagadenja zgrada I temeljišta u prečniku od 30 km. Prilikom jedne nesreće koja se ranije dogodila u bivšem Sovjetskom Savezu, u Kyshtymu, došlo je do sličnog zagađenja na nekoliko hiljada kvadratnih kilometara širom Urala.

U gotovo svim edlovima nuklearne industrije stvara se nuklearni otpad u tečnom, čvrstom ili gasovitom obliku. Mleveni ostaci koji sadrže radioaktivne supstance iz rude koja ostaje nakon ekstrakcije uranijuma su takozvani otpadi niskog nivoa. Ovaj otpad uglavnom ne predstavlja veliku pretnju po okolinu. Ipak, rukovanje i odlaganje transuranijumskih i otpada visokog nivoa, ostataka istrošenog nuklearnog goriva nakon ponovnog procesiranja, može izazvati značajne rizike po zdravlje i okolinu. Čak i tokom ponovnog procesiranja, oje se trenutno odvija u postrojenjima Marcoule i La Hague u Francuskoj i u Windscaleu u Velikoj Britaniji, oslobođa se odredena količina radioaktivnih nuklida. U mnogim zemljama su napravljena zatvorena i zemljana stovarišta za radioaktivni otpad (smešten duboko ispod zemlje u suvim geološkim formacijama) kako bi se smanjilo izlaganje zaračenju.

### **Procena rizika u vezi sa proizvodnjom energije**

Moguće je grubo porediti rizik između povećanja ugljen-dioksida u atmosferi što je posledica korišćenja fosilnih goriva, rizik od zagađenja od zračenja koje stvara nuklearna energija, veliki broj poplava poljoprivrednih ili šumskih zona prouzrokovano razvojem hidroelektrana i zagađenje okeana i plaža kao rezultat proizvodnje i transporta nafte.

Kroz istoriju je poznato da je vekovima veliki broj radnika koji su u vezi sa proizvodnjom uglja ili konstrukcijom hidroelektrana umirao ili patio od bolesti, a da to nije izazivalo opštu pažnju koja je

usmerena na moguće rizike od nuklearne energije na stanovništvo velikih urbanih centara, naročito u razvijenim zemljama. Tvrđilo se da zajedničko sakupljanje drvnog goriva predstavlja veliki rizik za pojedinca; rizik po jedinici energije koji je mnogo veći nego rizik radnika u drugim kompanijama za proizvodnju energije, na primer za podzemno kopanje uglja. Dokazi pokazuju da sakupljanje drvnog goriva izaziva gubitak 10 puta većeg broja života, broj smrtnih slučajeva među umornim i prepregnutim ljudima (uglavnom ženama) u zemljama u razvoju je verovatno i veći.

Napravljene su i druge brojne studije sa ciljem da se ocene glavni rizici vezani za različite izvore energije. Studija koja je nedavno objavljena, ima grafičku skicu koja ilustruje postojeće rizike vezane za proizvodnju električne energije (Slika 3-23). Rizici, u smislu očekivanog broja smrtnih slučajeva i nesreća, su prikazani na horizontalnoj osi kao logaritamske vrednosti. Podebljani deo linija označava da je tačnost datih brojeva pod znakom pitanja.

Opšti zaključci koji se mogu izvesti iz ovog poređenja su:

- Izgleda da, u odnosu na ostale uobičajene izvore energije, ugalj i nafta predstavljaju najveću pretnju;
- Gas i nuklearna energija su najverovatnije, u odnosu na ostale uobičajene izvore energije, manje opasni po ljude
- Neuobičajeni energetski sistemi, kao što su izvori koji se zasnivaju na solarnoj energiji, energiji vetra i vode, se smatraju alternativama koji su pogodnije po okolinu, iako izgleda da ova činjenica nije tačna kada se uzmu u obzir šteta koju industrija nanosi.

Postoji mnogo različitih mišljenja kada se razmatraju rizici povezani sa ugljem. Celokupan rizik, uključujući industrijsku štetu, ubedljivo ukazuje na amplitudu od 2 do 250 smrtnih slučajeva po gigavatnoj godini (GWg). Ipak, nema sumnje da emisija prilikom sagorevanja fosilnih goriva, naročito uglja, uvodi veliki problem sa zagadživačima vazduha štetnim po ljudsko zdravlje. Prisutan je širok spektar opasnih organskih i neorganskih jedinjenja – sumporovi i azotovi oksidi, policiklični aromatični ugljovodonici, ugljen-dioksid, teški metali i radioaktivni nuklidi.

Važno je obratiti posebnu pažnju na problem sa energetskim otpadom. Količina otpada koja nastaje sagorevanjem uglja je enormna u poređenju sa otpadom od nafte ili nuklearnog goriva. Količina otpada koja nastaje korишћenjem prirodnog gasa je gotovo zanemarljiva. U ugljenom pepelu je identifikovano otprilike 50 elemenata. Ostatak prilikom potrošnje nafte sadrži visoku koncentraciju nikl i vanadijuma, kao i drugih elemenata. Ugalj i nuklearni otpad zrače. Sagorevanjem se količina otpada smanjuje za nekih 90 procenata. Ipak, u ostatku koji se dobija prilikom sagorevanja se nalazi značajna količina teških metala.

Važno je naglasiti da rezultat procene rizika za različite izvore energije može da varira, u zavisnosti od toga kada je ispitivanje izvršeno, tehnološkog razvoja, sa posbnim osvrtom na pročišćavanje i bezbednost, zemalja u kojima se ispitivanje vrši, gustine naseljenosti i stepena predostrožnosti koji je korišćen tokom procene rizika. Prema tome, rezultate ovih istraživanja treba posmatrati više kao indikaciju relativnih rizika vezanih za različite izvore energije. Bez obzira na to, nekoliko studija je pokazalo visok stepen podudaranja prilikom rangiranja različitih izvora energije. Stepen zabrinutosti za različite vrste rizika vezanih za različite vrste izvora energije, takođe varira, kao funkcija socijalnog glumca koji vidi sebe ganutog ili nesrećnog (npr. političkim uticajima). Jedan način da se izbegne uticaj bilo kog energetskog sistema po prirodnu i ljudsku okolinu, bez obzira na njegovu strukturu, može biti da se smanjenje sistema na minimalni nivo koji je kompatibilan sa zadovoljenjem socijalno ekonomskih potreba.

## 5. Degradirana područja i Ekoremedijacija

**Degradirana površina:** Veći ili manji deo teritorije koji je pod dejstvom prirodnih i/ili antropogenih (tehnogenih) faktora izmenjen tako da su mu pogoršana svojstva u smislu funkcionisanja ekosistema ili korišćenja za privredne, rekreativne ili neke druge potrebe. Degradiranost površine može da bude uslovna (kada se određenim merama može revitalizovati ili rekultivisati) ili bezuslovna kada je trajno i nepovratno izgubila svoje primarne funkcije.

### 2. TIPIZACIJA DEGRADIRANIH POVRŠINA

#### 2.1. Tipizacija po faktoru degradacije:

1. Prirodni faktori	1.1. Geološki	1.1.1. Seizmički	A. Ispucalost B. Deformatitet
		1.1.2. Vulkanogeni	A. Nanosi pepela i sl B. Nanosi lave V. Nanosi zagađ. materija
		1.1.3. Tektogeni	A. Tektogeni deformitet
	1.2. Geomorfološki	1.2.1. Erozivni	A. Ekscesna erozija
		1.2.2. Gravitacioni	A. Odroni B. Klizišta V. Odvale
		1.2.3. Akumulativni	A. Plavine B. Nanosi
	1.3. Hidrološki	1.3.1. Marinski	A. Razorene obale B. Nanosi
		1.3.2. Fluvijalni	A. Razorene obale B. Poplavni nanosi
	1.4. Klimatogeni	1.4.1. Padavinski	A. Usovi B. Lavine
		1.4.2. Temperaturni	A. Mražišta B. Isušeni prostori
	1.5. Pedogeni	1.5.1. Hemijski	A. Slatine B. Solodi V. Solončaci
		1.5.2. Akumulativni	A. Eluvijum B. Koluvijum
	1.6. Biogeni	1.6.1. Florni	A. Požarišta B. Obolele površine V. Degradirane insektima
		1.6.2. Animalni	A. Izgažene površine B. Okrvavljenе površine
2. Antropogeni (tehnogeni) faktori	2.1. Energetski	2.1.1. Destruktivni	A. Površinski kop B. Bušotine
		2.1.2. Akumulativni	A. Deponije šljake i pepela B. Deponije jalovine
	2.2. Industrijski	2.2.1. Destruktivni	A. Iskopi B. Majdani
		2.2.2. Akumulativni	A. Deponije ind otpada B. Akumulirani zagađivači dospeli vazduhom V. Akumulacije zagadivača iz

			otpadnih voda
2.3. Saobraćajni	2.3.1. Destruktivne	A. Useci B. Otkopi	
	2.3.2. Akumulativne	A. Autootpadi B. Otpadi opreme V. Površine izliva naft-tnih derivata	
2.4. Komunalni i vojni	2.4.1. Akumulativni	A. Deponije B. Smetlišta	
	2.4.2. Destruktivni	A. Požarišta B. Minska polja	

NAPOMENA:

## 2.2. Tipizacija degradiranih površina po obimu:

1. Vrlo male (do 10 m<sup>2</sup>)
2. Male (10 do 100 m<sup>2</sup>)
3. Srednje (1 ar do 1 ha)
4. Velike (1 do 10 ha)
5. Veoma velike (10-100 ha)
6. Izuzetno velike > 100 ha

NAPOMENA: U projektu treba da budu obradene: velike, veome velike i izuzetno velike površine

## 2.3. Tipizacija po intenzitetu degradacije

1. Bez degradiranosti
2. Površina veoma malo degradirana
3. Površina primetno degradirana
4. Površina srednje degradirana
5. Površina značajno degradirana
6. Površina mnogo degradirana
7. Površina veoma mnogo degradirana
8. Površina ekscesno degradirana

NAPOMENA: U projektu treba da budu obradene; značajno, mnogo, veoma mnogo i ekscesno degradirana

## 2.4. Tipizacija degradiranosti po uticaju

1. Negativan uticaj na zdravlje ljudi
2. Negativan uticaj na ekosisteme
3. Negativan uticaj na kulturna dobra
4. Negativan uticaj na poljoprivredu
5. Negativan uticaj na saobraćaj
6. Negativan uticaj na funkcionisanje naselja
7. Negativan uticaj na osetljive industrije (prehrambena, farmaceutska i sl)
8. Negativan uticaj na vodosnabdevanje
9. Negativan uticaj na zdravstvene ustanove i lečilišta
10. Negativan uticaj na školske i predškolske ustanove
11. Negativan uticaj na sport i rekreaciju
12. Negativan uticaj na turizam

### 3. METODE IDENTIFIKACIJE I KATASTRIRANJA DEGRADIRANIH POVRŠINA

1. Metode daljinske detekcije
2. Metode kartografske identifikacije
3. Metod modelovanja
4. Terenske metode
5. GPS metode identifikacije
6. Metod procene i merenja

### 4. METOD SAOPŠTAVANJA I PRIKAZ KATASTRA

1. Informacioni sistem (GIS)
2. Kartiranje (pregledna karta 1: 300 000)
3. Elaborat
4. Naučno-stručna monografija

#### a) *Odvale (urnisi, plazine)*

Odvale se javljaju na velikim stenovitim odsecima. Pri tome može da dođe do odvaljivanja jednog dela ili celog masiva. Mogu se odvaliti desetine kubnih metara stene. Odvaljivanje stene predstavlja bučnu pojavu, ali su važni i posledični procesi. Strmi stenoviti odsek prelazi u podnožju u sipar. Kretanje odvaljene mase po odseku može da bude u vidu stenovite lavine ili pojedinačnih kamenova koji se kotrlaju niz padinu. Velike stene mogu dospeti veoma daleko od odseka i usput ruše i lome sve što se im nađe na putu. Od toga strada šuma, ali i zgrade ako se nađu na trasi kretanja odvaljenih stena. Stanovnici strahuju od ogromne stene koja se nalazi izpod Pestingrada, i koja je veća od 100 m<sup>3</sup>, i koja bi odvaljivanjem povukla ogromne količine materijala i porušila veliki broj građevina naselja Benovo. Stoga je ova stena učvršćena lancima i velikim čeličnim podupornjima.

Zaštita od odvala se odnosi pre svega na učvršćivanje stena sklonih odvaljivanju metodom ankerovanja. Proračun broja ankera se zasniva na zapremini potencijalno nestabilnih stenovitih blokova ograničenih pukotinama i na analizi unutrašnjih naprezanja. Za hvatanje kotrlajućeg kamenja koriste se mreže.

To je naročito primenljivo pri zaštiti puteva i pruga. Takođe su u upotrebi pregradni zidovi i odvodni jarkovi. Oni se moraju projektovati tako da efektivno zaštite trasu puta od kamenopada. Problem sa odronima je naročito izražen u kanjonskim dolinama (Đerdap, Morača) i terenima sa neotektonkom aktivnošću (Ostrog, Crnogorsko primorje).

#### b) *Odroni*

Odroni se javljaju na odsecima planinskih terena. Predstavljaju naglo odvajanje stenovite drobine, zemljista i rastresitog materijala niz padinu. Pri tome se može pokrenuti ogromna masa materijala koja pred sobom ruši sve što nađe. Odroni su čest problem za održavanje prohodnosti puteva. Poznat je Zavojski odron kada je došlo do pregrađivanja reke i nastanka jezera, a u poplavi je stradalo selo Zavoj. Na mestu tadašnjeg odrona koji je pregradio reku danas je izgrađena hidroelektrana Zavoj. Sličan slučaj se desio početkom 20. veka i sa Zapadnom Moravom kod Ovčar Banje, a na tom mestu je kasnije izgrađena hidroelektrana. Aktiviranje od-rona je posledica narušavanja ravnotežnog stanja padine. To može da bude uzrokovano ili uklanjanjanjem oslo-ncata materijalu u pod-nožju ili pak otežavanjem materijala zbog natapanja kišom. Prvi uzrok je tehničkog a drugi prirodнog karaktera. Zaštita od odrona podrazumeva adekvatno učvršćivanje putnih eskarpmana podzidama, a od prirodnih uzroka podrazumeva izgradnju odgovarajuće drenaže.

#### v) *Klizišta*

Klizišta predstavljaju stalni problem i pretnju mnogim ljudskim dobrima. Smederevo je stalno izloženo napadima klizišta. Sela u beogradskom Podunavlju, naročito Ritopek, takođe trpe od stihije klizišta.

Praktično cela zona od Beočina do Beograda, duž desne strane Dunava, je ugrožena klizištima. Veliki su problemi za projektante da osmisle kako da provuku autoput i međunarodnu prugu a da ona bude sigurna. Sličan problem se javlja i sa klizištem između Umke i Barića kod Beograda, gde je konstantno ugrožen put za Obrenovac, a i trasa budućeg autoputpa za Južni Jadran. Selo Mihailovac kod Golupca morallo je biti premešteno zbog aktiviranja klizišta. Najveće klizište kod nas je ono koje je pokrenuto kod sela Jovca u leskovačkom kraju.

Klizišta su oblik pokretanja tla na padinama nastao kao rezultat narušavanja ravnoteže između rastresite vodopropusne mase padine i trenja po kontaktu dodira sa nepropusnom podinom koja je najčešće od glinovitih minerala. Kada kontaktna ravan bude natopljena vodom ona postaje klizava, smanjuje se otpor trenja i podinska masa se pokrene niz stranu. Nastanak klizišta i formiranje odgovarajuće klizišne površine su u sferi statike tla. Izučavanje klizišta je veoma važan posao. Masa klizišta uključuje materijal koji se nalazi između klizne i topografske površine. U današnje vreme malo je poznato o razvoju klizišta u vremenu.

Za razliku od laganog pomeranja padinskog materijala, klizišta se aktiviraju kao rezultat jednog ili nekoliko utiskivanja, tako da se posle završenog procesa uočavaju stepenice različitih veličina.. Samo kretanje se takođe određuje zakonima gravitacije, sa dodatkom zakona unutrašnje deformacije. Klizišta nastala putem „neumoljive” torzije su najviše rasprostranjena. Dokaz za to je drveće koje raste na površini klizišta, koje je često nagnuto unazad ka padini bez značajnije unutrašnje deformacije.

### ***Plavne površine i naplavine***

Poplave su značajni uzrok degradacije površina. Naime velike vode nose sa sobom velike količine otpadnog materijala. One sa sobom mogu da noser komunalne otpatke sa divlji deponija i smetlišta. Poplave mogu da nose i ostave na aluvijalne ravni pored reka i jalovinu iz rudnika, ili deonije industrijske i termoenergetske šljake i pepela. Primer degradacije aluvijalne ravni oko Borske reke i Tmoka je primer za to. Slična situacija je i sa aluvijalnom travno peka posle pucanja flotacione brane Valja Fundata kod Majdanpeka.

Degradaciju površina mogu izazvati a naplavine bujičnih tokova koje ponekada ne samo da ruše mostove, brane nego plave njive i polja, zatrpuvajući plodno zemljište, a ponekda uništavaju puteve pruge i druge infrastrukturne objekte.

### ***Dnevni kopovi i majdani***

Sa stanovišta dejstva na životnu sredinu tehnološki procesi ekstraktivnih oblika dele se na osnovne grupe uticaja: premeštanje materijala u okvir litosfere, izmena sastava pri obogaćivanju ili umanjenju koncentracije elementa u materijalu.Zagadivanje sredine na mestima eksploracije zavisi od niza tehničkih i ekonomskih uslova. Kao primer, može da posluži nekorisno spaljivanje usputnih gasova na naftnim bušotinama. Nedovoljno razrađena tehnologija dovodi no neracionalnog rasipanja ovog veoma korisnog resursa. On ne samo da se uzaludno troši, nego njegovim spaljivanjem dolazi do zagadivanja vazduha. Oko naftnih bušotina zagađuje se zemljište na velikom prostoru. Naftne mrlje kao guba uništavaju zemljište, isključujući ga iz biosfernih procesa. Naročito je veliko zagadivanje vezano za eksplozije naftne i gase. Drastičan primer je havarija naftne bušotine u Meksičkom zalivu 1979. kada se izlilo na površinu oko 15.000 tona naftne, gde je došlo do pravog pomora živog sveta i strašne degradacije priroblja. Do velikog zagadivanja može da dođe i kao posledica havarije tankera, cisterni za transport, naftovoda, ili velikih skladišta.

Površinska eksploracija primenjuje se za čvrste mineralne sirovine, takođe iz grupe metala, nemetala, kaustobiolita. Izbor načina i metoda eksploracije zavisi, osim od geološko-rudarskih još i od ekonomskih faktora. Površinsku eksploraciju brdskog ili dubinskog tipa prati: raskrivka, odlaganje, otkopavanje mineralne sirovine i transport. Kod površinskih kopova dubinskog tipa posebna pažnja se posvećuje odvodnjavanju; Prema procenama oko 40% eksploracije uglja, gvozdene rude oko 90% a

hroma oko 95% otpada na površinske kopove. Površinski način eksploatacije ruda je dostigao takve razmere zbog njegovih tehnokonomskih preimaučstava nad jamskom eksploracijom: produktivnost rada se povećava 3-4 puta; ekonomičnost je veća 3-5 puta, vreme izgradnje pogona je kraće 2-3 puta. Otvoreni kop omogućava sružavanje gubitaka, primenu savršenije mehanizacije i automatičke, i poboljšane radne uslove. Pri tom, površinskim kopovima se životna sredina znatno više podvrgava degradaciji nego kod jamskih rudnika, jer se površinskim kopom povećava količina jalovine, a na duže vreme se degradira i isključuje relativno velika površina zemljišta iz proizvodnje. Tako se godišnje u svetu prevne oko 2,5 milijarde m<sup>3</sup> jalovine na otkrivenim kopovima, a ta količina se neprekidno uvećava, kako su rude siromašnije. Preraduje se svega oko 10% jalovine. Jalovina zauzima ogromne površine, neretko i visokokvalitetnih zemljišta. Potrebna su velika sredstva za saniranje jalovišta, jer imaju značajan uticaj na životnu sredinu. Tu se podrazumeva: podizanje velike količine prašine, zagadivanje površinskih voda. Skidanjem pokrivke uklanja se vegetacijski pokrivač, zemlja i jalovina se sprašuju, pa nije redak slučaj da se u vazduhu nađu velike količine čestica prašine od jalovine, zemljišta i rude. Ako nema vetra, one se malo zadržavaju u vazduhu i padaju na okolno tlo prekrivajući prašinom okolinu. Oko rudnika i skladišta na stotine metara unaokolo lišće drveća, zgrade i poljoprivredne površine su prekrivene crvenom prašinom. Slično je i kod majdana laporca (za cementare), gline i kaolina (za ciglane i keramičku industriju), ugljenokopa gde je okolina prekrivena crnom ugljenom prašinom. Neke od prašina mogu imati i jako toksično svojstvo. Prašina od sulfidnih, antimonskih, olovo-cinkanih i drugih ruda se pokazuje kao toksična, pa se o tome mora voditi posebna pažnja.

Pošto bude izvedena ruda se, pre nego dođe u topionice ili na fabričku preradu, mora pripremiti. Ta priprema može da bude mehanička i hidrolitička. Mehanička obrada podrazumeva najpre drobljenje, kako bi se lakše izdvajili korisni minerali od drobine i kako bi bila moguća veća iskoristivost. Drobni se i melje i ugalj, pre nego dospe u kotlarnice, ali se to radi i sa svim rudama i nemetalnim mineralima. Od rudnika do mlinova ruda se transportuje specijalnim vagonetima ili pokretnim trakama. Pri transportu često dolazi do ispadanja komada rude pa se okolina puteva, pruga i transportnih traka prlja komadima i prašinom od rude. Takođe ventilacija hodnika rudničkih jama na površinu izbacuje prašinu, a često metan i druge štetne gasove. Iz drobilica rude glavni zagadivač je prašina. Pri sitnjenu se dobija vrlo sitni prah, gde su čestice prečnika nekoliko desetina mikrona. Ona može imati jako toksično dejstvo, naročito ako su u pitanju rude olova, žive, arsena, kadmijuma i vanadijuma. I pri drobljenju uglja se javljaju slični problemi. Tamo se oko drobilice javlja uglavnom velika količina ugljene prašine, a sa jalovišta se takođe podiže prašina sastavljena od silikata i karbonata. I kod eksploracije i obrade kamena, pri proizvodnji kreča ili gradevinskog kamena, oko kamenoloma i mlinova javlja se velika količina mineralne prašine.

Dnevni kopovi kaustobiolita i ruda kao i majdani kamena su značajan primer degradacije i devastacije površina. Primer tome su dnevni kopovi u Kolubarskom basenu, Kostolcu, okolini Bora i Majdanpeka. Iskopavanjem rude ili fosilnih goriva dolazi do izdvajanja jalovine koja se odlaže sa strane. Problemi životne sredine i degradacije prostora su:

1. Denivelacija površine i povećanje disekcije;
2. Snižavanje nivoa podzemnih voda
3. Razvijavanje prašine sa kaustobiolitima li teškim metalima
4. Zauzimanje velikih površina plodnog zemljišta
5. Preseljavanje naselja I infrastrukturnih površina;
6. Zagadivanje podzemnih voda

Da bi se eliminisale naknadne štete po zemljište i prostor uopšte, nastale eksploracijom ruda, neophodno je sprovoditi rekultivaciju degradiranih zemljišta i predela (ponovno zasipanje, izgradnja vodenih površina i sl.). Treba imati u vidu da da „brda“ jalovine često sadrže korisne minerale, koji bi kroz proces obogađivanja mogli biti iskorišćeni, ako ne sada a ono u bliskoj budućnosti, pogotovo što se često radi o retkim elementima koji do sada nisu predstavljali veći interes za eksploraciju (germanijum, litijum, vanadijum, titan, bor i sl.). U otpadnim vodama iz rudnika od teških metala (zavisno od vrste rude) javljaju se: Al, As, Cd, Hg, Mn, Mo, Pb, U, V.

Eksplotacija uglja menja lik Zemlje na velikim prostorima. Okolina je prekrivena ugljenom prašinom, drveća malo ima, građevine su crne a pluća ljudi crna od ugljene prašine. U našoj zemlji eksplatiše se više mineralnih sirovina: ugljevi (mrki, mrko-lignitni), bakar, olovo-cink, crveni boksit, beli boksit, barit, volastonit, kvarcni pesak, bentonit, rožnaci, gline, ukrasni kamen, tehnički građevinski kamen, šljunak i pesak. Negativne posledice podzemne eksplotacije uglja mogu se manifestovati sleganjem tla na površini neposredno iznad jamskih radova. Štetne posledice po životnu sredinu mogu nastati emisijom ugljene prašine nastale odlaganjem, drobljenjem i separisanjem uglja, kao i pri transportu do potrošača. Negativan uticaj površinske eksplotacije uglja na životnu sredinu ispoljava se kod:

- bušenja, koja neznatno zagadjuje vazduh prašinom od jalovine i uglja u neposrednoj okolini;
- miniranja, koja stvaraju prašinu od jalovine i uglja, i gasove, čime se zagaduje vazduh neposredne okoline;
- utovara jalovine i uglja, pri čemu nastaje prašina koja zagadjuje vazduh okolnog prostora;
- transporta jalovine, koji značajnije zagadjuje vazduh prašinom u okruženju;
- odlaganja jalovine, što dovodi do nastanka prašine koja zagadjuje vazduh šire okoline, kao i oksidacija uglja;
- odvodnjavanja, koja dovode do značajnijeg zagadivanja vodotokova i tla ugljenim, glinovitim i drugim česticama na većim rastojanjima;
- drobljenja i separiranja uglja, koje stvara prašinu i zagađuje vazduh.

Mehanizacija, oprema i druga tehnička sredstva na površinskom kopu imaju takođe zapažen ideo u zagadivanju životne sredine:

- Damperi, buldožeri i druga transportna sredstva i mašine na dizel pogon zagadivači su vazduhu izdavnim gasovima i izvori buke na širem prostoru.
- Bageri i druge mašine na električni i hidraulični pogon neznatni su zagadivači vazduha i značajni su izvori buke.
- Objekti održavanja su potencijalni zagadivači hemijskim produktima, čvrstim i tečnim otpadom koji dospevaju u vodotokove.

Narušavanje prirode je nezaobilazni pratilac eksplotacije uglja površinskim kopom:

- Uništavaju se velike površine plodnog poljoprivrednog zemljišta kao i autohtoni biljni svet.
- Velikim iskopima devastira se prostor, menja reljef i prirodni ambijent jer se stvaraju jalovišta.
- Dolazi do promena strujanja vazduha i mikroklimatskih uslova formiranjem jezera u depresijama površinskog kopa.

Transportni sistem doprema jalovinu na odlagalište i prilikom utovara, drobljenja i transporta zagađuje vazduh lebdećim česticama jalovine. Zagadenju doprinose i izdunvi gasovi motornih vozila za dopremu jalovine. Izgradnjom odlagališta dolazi do promene prirodnog ambijenta, kao i reljefa.

Na velikom prostoru naše zemlje preovladavaju krečnjaci koji se eksplatišu za potrebe industrije, najviše građevinarstva. Morene i fluvioglacijalni nanosi u planinskim i ravničarskim terenima (kraška polja) našli su takođe svoju primenu u građevinarstvu kao šljunak i pesak koji se vadi iz korita reka. Poznato je mnoštvo lokaliteta (majdانا) eksplotacije krečnjaka kao tehničkog građevinskog kamena, šljunka i peska. Eksplotacija tehničkog građevinskog kamena ima negativan uticaj na životnu sredinu, posebno u urbanim i turističkim područjima gde dolazi do promene prirodnog ambijenta i devastacije prostora na turisticki atraktivnim područjima. Napušteni majdani sa ostacima građevinskih objekata, delovima mehanizacije i asfaltnih postrojenja narušili su trajno prirodni ambijent na mnogim lokacijama. Radom drobiličnih postrojenja, transportnih sredstava i druge mehanizacije nastaje buka, kamena prašina i gasovi od upotrebe eksploziva. Najveće zagadenje trpi okolina pri radu drobiličnih postrojenja bez upotrebe filtera. Eksplotacijom šljunka i peska iz morenskih nanosa, korita reka i jezera postoje mogućnosti nastanka akcidenta ugrožavanjem obala reka neplanskim i (ili) prekomernom eksplotacijom.

## **Degradacija površina pri eksploataciji nafte i gasa**

Nafta je viskozna tečnost, specifične težine 0,8-0,99 g/cm<sup>3</sup>. Sirova nafta predstavlja smešu hemijskih materija, kojih ima oko stotinu. U sastavu dominiraju ugljovodonici (94-99%). Pored njih su prisutni još i kiseonik, azot i sumpor do 4%. Sumpor se nalazi u elementarnom stanju, u vidu sumporovodonika, sulfida, merkaptana i tiofena. Sva jedinjenja sumpora imaju neprijatan miris. Ona kao i neka jedinjenja azota (piridin) daju nafti i njenim derivatima karakterističan neprijatan miris. Osnovne razlike među naftama dobijenim na različitim geografskim lokacijama, uslovljene su ne njenim hemijskim sastavom već sadržajem njenih posebnih komponenti, što se odražava na fizička i hemijska svojstva nafte. Neke komponente nafte su bezbojne, a druge crne, boje čilibara, mrke ili sa zelenastom nijansom. Neke komponente imaju prijatan miris, koji podseća na efira ili kanfora, a druge veoma neprijatan miris. Biološka i hemijska svojstva pojedinih komponenti su veoma različita, pa je pri oceni uticaja na životnu sredinu i živi svet neophodno znati sastav datog naftnog produkta. Sastav nafte obično određuje sadržaj ugljovodonika u njoj. Oni se dele na parafine, ciklopafine, aromatične i nafteno-aromatične ugljovodonike.

Dobijanje nafte se odvija u 5 faza: 1) geološka i geofizička istraživanja; 2) istražna bušenja; 3) eksploataciona bušenja i priprema za eksploataciju; 4) eksploatacija nafte; 5) grubo čišćenje i obrada za transport. Bušenje je najvažnija i najskuplja faza u eksploataciji nafte, pa je određivanje lokacije izuzetno važno. Bušenje se vrši pomoću specijalnih bušecihih garnitura kojih ima više tipova. Često se pri bušenju javljaju eksplozivni izlivi nafte i gasa, pa se dešava da po više dana funkcioniše „naftni gejzir”, po više desetina metara visok. Te erupcije mogu biti naftne, gasne i mešovite. Naftne su one koje imaju izlive nafte 1.500-2.000 tona na dan a malo gase (750.000 t/dan); gasno-naftne sa sadržajem gasa od preko 50%, i gasne sa oko 90-100% gase. Po proticaju ove erupcije se dele na slabe (izliv do 500.000 t/dan), srednje (0,5-1 mln t/dan) i jake (>1 mln t/dan). U svakom slučaju ove erupcije predstavljaju veliku opasnost po životnu sredinu. Tako je u pokrajini Rivers erupcija zalažila naftom površinu zemljišta od oko 607.000 m<sup>2</sup>. Oko havarijske bušotine izdvojene su 4 zone sa različitim stepenom zagadenosti: 1 – veoma veliko zagadivanje, 2 – srednje zagadivanje, 3 – malo i 4 – veoma malo zagadivanje zemljišta. U prvoj zoni dubina prodiranja nafte u zemljište je iznosila do 90 sm. Uporedno sa bušenjem vrši se postavljanje cevi i zatvaranje izlaza. Za životnu sredinu važni su prateći postupci, a naročito za zagadivanje vode i zemljišta. Za hlađenje glave bušilice koristi se tečnost, koja se naziva isplaka. Ona može da bude na bazi vode ili dizelskih ulja. U vodenoj isplaci se dodaje bentonit (natrijum aluminosilikat) koji je osnovni aditiv, jer reguliše viskoznost i filtraciju. Kod uljne isplake glavni aditiv je dizel ulje koje može da bude u količini od 5-40% i raznim organskim aditivima. Za zagadivanje najveći problem predstavlja eruptivni način eksploatacije, jer se pri erupcijama često razlije nafta po okolnom zemljištu, a u vazduh odlaze velike količine gasa i naftnih para. Nafta se iz bušotine odvodi u prihvatile rezervoare gde se podvrgava grubom čišćenju od vode, mehaničkih primesa i gasova.

Iz bušotine izlaze štetni tečni otpaci kao prateća pojava. Ove drenažne vode sadrže znatne količine metanola, koje dospevaju u njih iz uređaja za regeneraciju. Pri čišćenju magistralnih gasovoda i naftovoda kao potencijalna opasnost zagadenja voda, zemljišta i podzemlja javljaju se: ugljovodonični kondenzati, mineralna mazivna kompresorska ulja, metanol, organske kiseline, površinski aktivne materije i drugi deterdženti.

Desilo se više havarija na buštinama nafte i gasa. Po svojim katastrofalnim razmerama svakako da je najpoznatija erupcija gasa (SO<sub>2</sub>) kod Bečeja 1968. godine. Ova havarija je odnела 5 ljudskih života, a u atmosferu je isteklo 500.000 m<sup>3</sup> gase, a samo zahvaljujući povoljnim meteorološkim uslovima posledice nisu bile veće. U toku 1971. godine došlo je do erupcije gase, nafte i materijala iz bušotine nedaleko od Kikinde. Pri ovoj havariji bilo je trajno zagađeno 150 hektara zemljišta prve klase, a u atmosferu nekontrolisano isteklo 3.300.000 m<sup>3</sup> gase, pretežno metana. Sem havarija na buštinama mogu se desiti i havarije na objektima za sabiranje, pripremu i transport nafte i gase (eksplozija komresorske stanice u Velikoj Gredi, požar na rezervoaru nafte na utovarnoj stanici u Elemiru, pucanje cevovoda za transport gazolina u Mokrinu i sl. predstavljaju opominjuće slučajeve o kojima se mora ozbiljno voditi računa).

**Deponije šljake i pepela**

Značajan faktor zagađenja životne serdine i degradacije prostora su i deponije šljake i pepela iz termoelektrana, toplana i energana. Sa deponija koje u nekim slučajevima zauzimaju i više desetina hektara se u okolini razvjejava pepeo, a preko kišnih voda se raliva po okolnim prostorima koji postaju neiskoristivi za poljoprivredu jer su izuzetno alkalizovani.

### ***Deponije komunalnih otpadaka***

Pored toga što estetski degradira prostor deponije i smetlišta komunalnog otpada izazivaju i zagađivave okoline. Deponijsko tlo se na površini karakteriše istim sanitarnim svojstvima kao i otpaci, tj. niskim titrom crevnih bakterija, perfugensa, proteusa, i sadrži jaja helminta i predimaginarnih stadijuma muva. Stepen obeštećenja otpadaka na deponiji je u direktnoj vezi sa uslovima skladištenja i karaktera procesa fermentacije (aerobni ili anaerobni). Posredno o stepenu opasnosti deponijskog grunta može se suditi po svojstvu filtrata koji se izdvaja iz njega. Nagomilavanje smeća na deponijama i poligonima dovodi do zagađivanja zemljišta oko deponije i ono se nalazi u kategoriji veoma zagađenih teritorija jer se u njemu nalazi crevnih bakterija manje od  $10^3$ , perfingensa- $<10^4$ , jaja helminta  $>100$ , larvi muva  $>100$ . Izučavanje pristupnih puteva do deponija pokazuje da je rasprostranjeње bakterijskog zagađenja različita na raznim rastojanjima od deponije. I na rastojanjima do 1 km od deponije utvrđen je visok stepen mikrobiološkog zagađenja. Ukupni broj mikroorganizama je konstatovan do 80 miliona u 1 g uzorka. Od toga je nađeno koli titra  $10^4$ , titra enterokoka  $10^4$  i perfugensa  $10^3$ .

## **6. Javno i privatno partnerstvo za zaštitu životne sredine**

Javno-privatno partnerstvo (JPP) je dugoročan ugovorni partnerski odnos između javnog i privatnog sektora koji može uključivati finansiranje, projektovanje, gradnju, upravljanje i/ili održavanje infrastrukture i/ili pružanje usluga od strane privatnog sektora, koje tradicionalno nabavlja i pruža javni sektor. Kada je reč o primjeni JPP-a radi se o modelu koji donosi koristi za obe strane, što zahteva uspešnu kombinaciju ciljeva javnog i privatnog sektora. Bitno je prepoznati okolnosti u kojima je JPP bolja metoda isporuke usluge ili gradnje infrastrukture u odnosu na ostale tradicionalne metode javne nabavke.

U mnogim projektima se mogu iskoristiti finansijska sredstva privatnog sektora i upravljačko iskustvo za pružanje usluga što bi tradicionalno finansirao i vodio javni sektor. Osnovni koncept javno-privatnog partnerstva (JPP) jednostavan je: umesto da npr. sam finansira i gradi distribucijsku mrežu, vrtić, javnu garažu ili druge objekte i infrastrukturu i zatim njima upravlja, održava ih i pruža krajnju uslugu, javni sektor sklapa dugoročni ugovor s privatnim sektorom koji će jednim ili svim delovima tih poslova upravljati umesto njega, zadržavajući samo regulatornu i nadzornu funkciju (propisivanje standarda pruženih usluga i nadzor nad njihovim poštovanjem).

S druge strane, privatni sektor naknadu za pružene usluge može naplaćivati direktno od krajnjih korisnika (i snositi rizik tržišne potražnje) ili od javnog sektora u obliku najamnine i sl. (i snositi rizik raspoloživosti objekta/infrastrukture).

Ovaj je pristup komplementaran sklapanju ugovora javnog i privatnog sektora, koji za cilj nemaju pružanje javnih usluga, već im je svrha privatizacija javnih dobara, ili podsticanje direktnih ulaganja u tržišno orijentisane projekte.

Javno-privatno partnerstvo se razlikuje od privatizacije i po tome što se pravo na korištenje javne imovine privatnom partneru daje na određeno vreme (ugovoren period), te se po isteku tog perioda imovina vraća javnom sektoru, u prvobitnom stanju ili uz određenu naknadu, ako su ulaganja u međuvremenu povećala njenu vrednost.

Javno-privatno partnerstvo otvara mogućnosti za privatna ulaganja koja mogu omogućiti realizaciju projekata koje ili ne bi uopšte bilo moguće ostvarivati na teret klasičnog (proračunskog) finansiranja, ili bi to zahtevalo mnogo više vremena, što često nije prihvatljivo.

*JPP omogućava korištenje finansijskih, poslovnih i drugih znanja i veština privatnog sektora, te inovativan preduzetnički pristup u implementaciji i upravljanju projektima, što može predstavljati i ključni razlog primene modela JPP-a.*

Prednosti JPP-a:

- brža izgradnja infrastrukture
- brža realizacija
- manji ukupni troškovi
- bolja alokacija rizika
- kvalitetnija usluga
- stvaranje dodatnih prihoda
- uspešnije upravljanje

JPP znači da se:

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- društvena odgovornost, svest o potrebi zaštite, očuvanja i unapređenje životne sredine, ukršta</li><li>- sa finansijama, tehnologijom, delotvornim upravljanjem i preduzetničkim duhom privatnog sektora.</li></ul> |
|---|

Postoje tri glavna uslova koji idu u prilog stvaranja partnerstva: kriza, pojavljivanje i uključivanje «pokretača» i nekoga ko služi kao katalizator.

### **Kriza**

Uopšteno, trebalo bi da se pojavi široko prepoznata kriza - npr. ne postojanje odredene usluge ili gubljenje resursa - pre nego li su partneri prisiljeni da se odluče na saradnju kako bi rešili problem. Iako se nadamo da do napretka može doći i bez pojavljivanja krize, u praksi, inercija koja mnoge ljude drži na «utabanom» putu, prekida se najčešće nužnom potrebom za zajedničkim radom.

### **Podržavaoci**

Katkad će (čak i kad nema ozbiljne krize) pojedinac, grupa ili organizacija shvatiti da se odvojenim, nekoordiniranim akcijama propuštaju prilike za optimizaciju korištenja neobnovljivih resursa. U stvarnom životu, partnerstvo neće uspeti bez pdsticaja i opredeljenosti pojedinaca. Takvi podržavaoci (vode ili pioniri) mogu biti vladini službenici, članovi udruženja, poslovni ljudi, akademci ili građani koji omogućavaju stvaranje partnerstva. U drugim slučajevima «podržavatelji» su pružaoci usluga, koji imaju korist od partnerstva.

### **Pokretači**

Često postoji potreba za nekom vrstom pokretača koji će spojiti partnere. To mogu biti aktivisti neke spoljne organizacije, npr. jedne ili više međunarodnih finansijskih institucija ili drugih tela koja poštuju ili im veruju svi partneri.

### **Karakteristike uspešnih partnerstava**

#### Kompatibilni ciljevi

Vlada, korporativni svet ili ljudi od uticaja u zajednici moraju razumeti i poštovati ciljeve onih drugih. Tako:

- vlada može u početku imati poteškoće prihvati profitne motive privatnih preduzeća,
- privatna preduzeća mogu razmišljati o povlačenju iz birokratizovanog postupka odlučivanja koji vlada u javnom sektoru, i/ili
- lokalne zajednice možda nemaju strpljenja za bavljenje problemima drugih područja u gradu.

U cilju rešavanja tih razlika, sve strane se moraju usredsrediti na šire, komplementarne ciljeve koji bi se trebalo postići. *Važno je da shvate da javni i privatni sektor ne trebaju nužno biti isti da partnerstvo funkcioniše, ali moraju biti približno kompatibilni.*

#### Podržavajuća okolina

Podržavajuća zakonska, pravna i politička okolina predstavlja kamen temeljac za održivo uključivanje privatnog sektora.

#### Prihvatanje

Vladini i poslovni lideri ne mogu graditi partnerstvo sami - političko i društveno prihvatanje uključivanja privatnog sektora je vrlo bitno. Javnost mora videti učešće privatnog sektora kao korisno i potrebno. Javno prihvatanje uključivanja privatnog sektora kroz duže vreme, zavisće prvenstveno od pružanja obećanih usluga i ostvarene koristi po prihvatljivim cenama. Zbog toga, vrlo je važno razviti mehanizme kako bi se osiguralo da organizacija koja pruža uslugu, bilo da se radi o organizaciji iz javnog ili privatnog sektora, bude odgovorna prema svojim korisnicima.

#### Kredibilitet i transparentnost

Kredibilitet uključenih lidera, kao i transparentnost procesa kritične su odrednice dugoročnog uspeha. Iskustvo govori da istinsko partnerstvo mora uključivati principe pravičnosti,

transparentnosti u postupanju i zajednički interes, odnosno korist. Za uspešno partnerstvo u bilo kojem projektu potrebno je poverenje i sigurnost.

**Faktori koji doprinose trajnom partnerstvu:**

- Uključivanje resursa
- Razvoj kapaciteta
- Uloge i odgovornosti
- Fleksibilnost
- Vreme
- Strpljenje
- Društvena odgovornost

## **7. Ekološki i ekonomski instrumenti za zaštitu životne sredine**

### **Ekonomska aspekt rešavanja problematike životne sredine**

Degradacija životne sredine je rezultanta ekonomskih aktivnosti, ona je opet činilac umanjene proizvodne moći zaposlenih. Sa druge strane samo iz prirodne sredine se obezbeđuju resursi za proizvodni proces. Time se životna sredina svrstava u ekonomske kategorije, a kao protivstav, ekonomija se mora tretirati kao menjajući faktor u životnoj sredini. Na taj način ekonomija i životna sredina predstavljaju jedinstven sistem uzajamno povezanih odnosa. Tehnologija kao deo ekonomije, odnosno proizvodni proces je direktno vezana za životnu sredinu. Degradirana, tj. zagadena životna sredina direktno ograničava radne i životne sposobnosti ljudi. Zbog toga se, kao imperativ nameće potreba smanjenja daljeg zagadenja sredine. U suštini ne postoji tehnologija koja ne degradira okolinu, pa je primarni zadatak modernizacija tehnologije i postepeno otklanjanje žarišta zagadenja. Manje degradirajuća "čista" i malo otpadna tehnologija je po pravilu investiciono skupljaa, ali je sa aspekta kvaliteta života bolja, jer ne ostavlja neželjene posledice. Naknadno uvođenje sistema za prečišćavanje najčešće ne daje povoljne rezultate, a investicijom je najskuplje jer zahteva dodatna ulaganja. Stara degradirajuća tehnologija, zahteva rekonstrukciju, pre svega u smislu izmena tehnološkog procesa, bolje organizacije rada, izmene sredstva rada i sirovina.

### **Ekonomsko-ekološki sistem**

Savremena ekološka situacija, u kojoj se odvija današnja ekonomska praksa, čini neophodnim kompleksno razmatranje privrednih problema sa aspekta životne sredine, a takođe i razmatranje životne sredine sa stanovišta ekonomskog razvitka. Reč je o analizi sistema gde se kao osnovne komponente javljaju ekonomika i životna sredina. Moguće ga je nazvati sistem tipa "ekonomika-životna sredina", odnosno ekonomsko-ekološki ili ekonološki sistem. Ovi sistemi mogu biti lokalni regionalni i globalni, zavisno od veličine prostora koji zahvata ova sprega.

*Lokalni ekonomsko-ekološki sistemi* su takvi sistemi kod kojih se izdvojeni deo privredne aktivnosti (preduzeće) razmatra u smislu međusobne povezanosti sa neposrednom okolinom ili pak sa njenim pojedinačnim elementima (vazduh, voda, zemljište, tlo). *Regionalni ekonomsko-ekološki sistemi* se karakterišu većim obimom i raznolikošću privrednih objekata i adekvatno tome složenijom prirodnom sredinom. U njih spadaju grupe preduzeća (na primer rudarsko-industrijski reon), tzv. teritorijalno-proizvodni kompleks u koji spadaju sva preduzeća na teritoriji koja čini određenu životnu sredinu. *Globalni ekonomsko-ekološki sistem* je onaj koji podrazumeva ukupnu svetsku ekonomiku i zemlju kao prostor, uslov i resurs te ekonomike.

Intenzivna je povezanost i sprega ekonomike i ekologije u jedinstveni ekološki sistem, na lokalnom, regionalnom i globalnom nivou, kada prirodni resursi istovremeno imaju ekološke i ekonomske funkcije, vezano sa njihovom transformacijom i vremenskim menjanjem i ispadanjem iz sistema. To stvara komplikovane promene stanja prirodne sredine i ekonomike, u znatnoj meri određuje karakter njihovih odnosa i veza. Ocena i prognoziranje tih promena, određivanje dozvoljenog obima umanjenja u svakom od podsistema u okvirima pojedinih ekonomskih sistema, ne može biti obavljeno tradicionalnim metodama ekonomske i ekološke analize. Java se potreba za kvalitativno novim metodama istraživanja zasnovanih na zakonima postojanja, stabilnosti i razvitka složenih sistema. U današnje vreme na dodiru ekonomike i ekologije razvila se nova nauka "**ekonologija**" (ekonomika životne sredine). Ona ima svoj predmet istraživanja, metode, kategorije i principe, tj sve što je potrebno da bi se neka oblast ljudske aktivnosti konstituisala kao nauka. Ova mlada nauka se tek nalazi u fazi konstituisanja. Još nisu u potpunosti ocrtni njeni ciljevi, zadaci i mogućnosti, a metode i principi su još u eksperimentalno-teorijskom razradivanju. Ekonologija se dalje može shvatiti kao nauka o zakonima funkcionalisanja, postojanosti i razvitka ekonomsko-ekoloških sistema. Drugim rečima, ona izučava zakone zajedničkog saglasnog funkcionalisanja i razvitka ekonomike i ekologije u kvalitativno ravnopravnim podsistemasima i ukupnom ekonomsko-ekološkom sistemu različitog nivoa i obima. Da bi se razjasnila sadržina ekonologije, kao novog pravca razvitka nauke razmotrićemo njenu

retro-spektivu, njene konstitutivne osnove, metode i sisteme rešenja po kojima se ona razlikuje od tradicionalnih i dosta izučenih oblasti saznanja.

Privredna delatnost, posreduje, reguliše i kontroliše razmenu materije između društva i prirode. Sa razvitkom proizvodnih snaga težište uzajamnog delovanja čoveka i prirode se pomerilo sa područja neposredne (antropogene) povezanosti na područje posredne (tehnogene) sprege. Usredstredila se na najuži front privredne delatnosti (ekonomike) i prirodne sredine (ekofsere). Paralelno ovom procesu, proizilazi integracija nauka, koje taj problem izučavaju. Cilj upravljanja ekonomsko-ekološkim sistemima je povećanje efektivnosti privređivanja i kvaliteta životne sredine. Pod tim se podrazumeva takva razmena materije između proizvodne i prirodne sredine, koja se ostvaruje u takvom obimu da budu zadovljene sve potrebe društva. Uz to je potrebno da se što manje troši društveni i lični rad, a racionalno raspoređuju prirodni resursi, čuva kvalitet životne sredine na potrebnom nivou i obezbeđuju normalni životni uslovi za aktivnosti društva, kako u sadašnjosti, tako i ubuduće.

### **Finansiranje zaštite životne sredine**

Razmatrajući celokupnu ljudsku aktivnost, koja ima za cilj povećanje kvaliteta ljudskog života u prethodnom odeljku smo zaključili da na kvalitet života direktno utiču: životni standard (lični i društveni) i životna sredina (prirodna i radom stvorena). Naći najprihvatljiviju ravnotežu između ova dva činioča kvaliteta života je osnovni zadatak niza naučnih disciplina pa i ekonomike životne sredine. Ako je u određenom društvu uspostavljen antagonizam između ličnog i društvenog standarda s jedne strane i životne sredine sa druge strane, javlja se nestabilnost sistema kvaliteta života. Problem povećanja životnog standarda tretira ekonomika, dok problem uvećanja kvaliteta životne sredine razmatra niz naučnih disciplina, pre svega ekologija i kompleksna geografija. Da bi se uspostavila ravnoteža, čime se u osnovi stvara visoko kvalitetan život iz neravnotežnog stanja se u sistem prebacuju određeni elementi iz podsistema ekonomike u podsistem životne sredine. To prebacivanje može da bude izraženo u materijalnim ili finansijskim sredstvima. Operacije prenošenja finansijskih i materijalnih sredstava iz područja životnog standarda u područje životne sredine možemo nazvati *investicije u životnu sredinu*. Što se tiče pitanja same životne sredine investicije mogu biti različite namene i obima.

Uglavnom ta investiranja koja omogućuje privreda i društvo su sledeće:

- za poboljšanje radne sredine i radnih uslova;
- za poboljšanje stambenih uslova radnih ljudi i građana;
- za komunalnu higijenu i infrastrukturu;
- sanaciju degradirane prirodne i radom stvorene sredine;
- ulaganje u preventivne mere zaštite (filteri, uredaji za prečiščavanje);
- organizovanje zaštite predela i objekata prirodne i kulturne baštine i sl.

Svaki od ovih elemenata životne sredine je veoma važan za društvo ali i za čoveka pojedinca kao biološku i društvenu jedinku. Zbog toga je davanje prioriteta bilo kom od ovih elemenata kod namenskog izdvajanja iz privrede u osnovi pogrešan pristup.

Pitanja *investicija za poboljšanje kvaliteta radne sredine* se rešavaju najčešće u okviru preduzeća. Radni ljudi procenjuju kvalitet svoje radne sredine i ako smatraju da ona nije zadovoljavajuća, donose odluku za njeno poboljšanje i obim potrebnih ulaganja novčanih sredstava iz svog dohotka. Preduzeća imaju tela (komisije), koje prate stanje radne sredine i predlažu mere za njeno poboljšanje. U velikim preduzećima postoje stručne službe (referati) koje ne samo što prate stanje sredine i uslova rada, već vrše analizu i isprobavanje najboljih tehničkih i organizacionih postupaka za njeno poboljšanje, predlažu visinu izdvajanja sredstava iz dohotka za ove potrebe. Kao jedan od osnovnih vidova solidarnosti, kako među radnim ljudima u kolektivu, u okviru jednog preduzeća, tako između samih preduzeća je posebno izražena u relacijama radne sredine i uslova rada.

Jedan od osnovnih elemenata životne sredine i kvaliteta života su stambeni uslovi. *Stambena životna sredina* je tim važnija što čovek u njoj provodi veći deo života. To je i osnovno mesto njegove društvenosti i socijalne organizovanosti. Loši uslovi stanovanja povlače i loš kvalitet života u najvećem obimu. Rešavanje kvaliteta stambene sredine se ostvaruje po dva osnova: društvene

investicije i lična ulaganja. *Društve-ne investicije* su one koje izdvaja država predužeće, ili ustanova za potrebe izgradnje stanova. Predužeća i ustanove mogu iz svog viška sredstava izdvojiti deo za stanove svojih zaposlenih. Država takođe iz budžeta finansira izgradnju stanova ili za svoje službenike ili za one koji ni na koji drugi način ne mogu rešiti svoje stambene potrebe (socijalni stanovi).

*Lična ulaganja* se vrše ili direktnom gradnjom ili kreditiranjem, kada pojedinac iz dela svoje plate odvaja mesečnu ratu za otplate kredita. U dosadašnjoj Jugoslaviji investiranje u izgradnju stanova je dostizalo skoro 10% nacionalnog dohotka, što nije bilo zabeleženo ni u jednoj zemlji sveta. Investiranje u stanove predstavljalo je oko 85% svih neprivrednih investicija, a više od polovine ukupnih ulaganja uopšte.

*Investiranje u komunalnu higijenu i infrastrukturu* je takođe važan oblik angažovanja državnih, društvenih i privatnih finansijskih sredstava iz domena podizanja kvaliteta životne sredine. Za životnu sredinu je od izuzetnog značaja i infrastruktura, jer ona doprinosi socio-ekonomskoj i političkoj integraciji ljudi, pa je od posebnog značaja i za društvenu sredinu. Ulaganja u komunalnu higijenu (gradsko zelenilo, gradska čistoća, dimničarske usluge i sl) je od izuzetnog značaja za kvalitet životne sredine u urbanim prostorima. Ta ulaganja društvo vrši preko odgovarajućih fondova.

Životna sredina na određenim prostorima je veoma degradirana i kao prioritetan zadatak se nameće potreba njene *sanacije i regeneracije*. To je najčešći slučaj sa gradskom sredinom u industrijskim centrima, erodiranim terenima, devastiranim šumskim prostorima i zagadenim akvatorijama. Ako se uzme u obzir ogromna šteta, koja je nanesena pojedinim elementima životne sredine, ili predelima u celosti, onda su ta ulaganja veoma mala. Napomenimo da se u Srbiji danas bespravno poseće oko 100.000 m<sup>3</sup> drveta, da je zbog devastačije šuma u prošlosti i nepravilne obrade tla u današnje vreme veliki deo naše zemlje izložen eroziji.

Privredna aktivnost je uticala i na izmenu kvaliteta vodne sredine, što se odrazilo i na druge oblike privredovanja, naročito poljoprivredu, turizam, vodosnabdevanje i sl.

Svi ovi oblici degradacije pomenutih elemenata sredine zahtevaju *velika ulaganja u njihovu sanaciju, konzerviranje i prečišćavanje*. Tako su ulaganja u *sprečavanje erozije* i uređenja zemljišta u našoj zemlji dostigla ogromne vrednosti, ali su štete od erozije daleko veće. Te investicije se ogledaju kroz pošumljavanje erozivnih područja, izgradnju malih akumulacija, pregrada na bujičnim potocima i sl. Samo u 1976. godini pošumljeno je 24.000 ha ogolelih površina, što je svakako iziskivalo velika ulaganja. Ulaganja u pošumljavanje svakako nisu bila dovoljna pa je pošumljavanje u stalnom zaostatku. Ovo je posledica permanentnog nedostatka finansijskih sredstava, a sa druge strane to su opterećujuća ulaganja jer nisu direktno i brzo profitabilna. Procesi industrijalizacije zemlje i nagla urbanizacija su uslovili i pogoršanje kvaliteta. Zbog toga što se nije pravovremeno vodilo računa kod investiranja u industrijska naselja i postrojenja za zaštitu vode i vazduha, danas smo suočeni sa činjenicama da se moraju ulagati dodatna sredstva ne samo za uređaje za prečišćavanje, već i u sanaciju posledica zagadenosti.

Investiranje u zaštitu životne sredine (filtrii, uređaji za prečišćavanje, i sl) je sastavni deo ukupnih investicija i kao takve ih treba tretirati. Uostalom i zakonski je ta materija regulisana. Danas i banke daju najpovoljnije kredite kada su u pitanju investicije u zaštitu sredine. Pored toga, država oslobada poreza organizacije koje investiraju u sredinu u obimu tih investicija. Znatna sredstva takođe je potrebno ulagati u organizaciju zaštite i upravljanje zaštitom, kao i u naučno istraživački rad u ovoj oblasti. U SR Jugoslaviji (Srbija i Crna Gora) je pod zaštitom oko 200.000 ha prirodnih predela (nacionalni parkovi i rezervati prirode), od kojih se samo jedan (NP "Durmitor") može sam izdržavati, dok za izdržavanje ostalih trebaju velika finansijska sredstva. Republički i pokrajinski zavodi za zaštitu prirode i spomenika kulture i slične organizacije na nivou opština i predužeća, troše velika sredstva za stručni rad po pitanjima zaštite prirode. Velika sredstva se ulažu i za kontrolu stanja kvaliteta životne sredine (merenje zagađenosti vazduha i voda) koja obavljaju neupravne državne organizacije: Savezni i Republički hidrometeorološki zavod, Republički, gradski i regionalni zavodi za zaštitu, zavod za zaštitu zdravila i sl. Neke od ovih republičkih i saveznih institucija imaju svoje stalne publikacije, biltene godišnjake, a pojedine od njih organizuju i naučne i stručne skupove iz ove

oblasti.<sup>2</sup> Osnovni odnos ekonomike i životne sredine, kroz izdvajanje dela sredstava iz dohotka privrede u zdravu životnu sredinu, je pokazatelj civilizovanosti određene društvene zajednice, pokazatelj njenog kupturnog napretka i društvene svesti.

Kod izučavanja zagadivanja elemenata životne sredine, moramo se držati činjenice da svakom iznosu tehnogenih emisija zagadivača u okolinu odgovara i iznos ulaganja, da se saniraju posledice te emisije, ili da se ta emisija svodi na MDK. Ti izdaci mogu biti:

- izdaci neophodni za snimanje, emisija zagadivača do nivoa MDK;
- izdaci za kompenzaciju negativnih društvenih posledica;
- izdaci u vidu rashoda sirovina, koje se neutrošene gube u vazduhu ili odpadnim vodama.

Uporedno sa tim pod troškovima zagadivanja sredine treba podrazumevati prirast rashoda u proizvodnjoj i neproizvodnjoj sferi ekonomike. Videli smo da troškovima izazvanim zagadivanjem sredine nastaje ceo konglomerat rashoda, što dovodi u sumnu svrhističnost i mogućnost njihovog objedinjavanja u jedinstvenu kategoriju troškova. Povezanost zagadivanja i ekonomskih ulaganja je očigledan.

Jednostavno što je veći iznos zagadivanja, nameće se potreba većeg ulaganja na sanaciju i sprečavanja posledica toga zagadivanja i obratno.

1. Izdaci neophodni za umanjenje emisije zagadivača se iskazuju kroz finasiranje tri vrste delatnosti, kojima korespondiraju odgovarajuće stavke rashoda, odnosno materijalnih troškova, da bi te delatnosti normalno bile obavljene:

- a) Izgradnja i eksploatacija raznih uređaja i sistema za prečišćavanje na samim izvorima zagadenja, zatim i izgradnja zaštitnih zona oko tih izvora zagadivanja.
- b) Ustanovljenje novih malootpadnih tehnoloških postupaka, kojima se obezbeđuje zatvoreno kruženje materijala i energije, uz minimalne proizvodne gubitke materijala i energije u vidu proizvodnog otpada.

Ustanovljenje sistema kontrole stupnja zagadenosti, a naročito u takvim slučajevima kada su za to nepovoljni hidrometeorološki uslovi. Izdaci za ove tri vrste delatnosti se moraju uklopiti u proizvodnu cenu odgovarajućeg tehnoekonomskog sistema. Često u našim okvirima nije tako. Poznato je da gradski uređaji za prečišćavanje otpadnih voda ne opterećuju privrednu proizvodnju na advekatan način, već posebno kroz budžet. Takođe nije na odgovarajući način rešeno ni pitanje izmeštanja industrijskih postrojenja van gusto naseljenih gradskih celina. Još je složenije utvrđivanje ekonomičnosti uvođenja bezotpadnih tehnologija. To je otežano jer je ekonomičnost ostvarena ne samo po osnovi zaštite sredine, nego i povećavanjem efektivnosti poslovanja i utilizacije sirovina i energije. Zbog toga se ovakvi postupci mogu uvrstiti u troškove proizvodnje u užem smislu i kao troškovi za sprečavanje zagadenja. Tako, na primer, troškovi oko dobijanja sumporne kiseline na bazi korišćenja sumporvodonika iz otpadnih gasova obojene metalurgije, su za 30% manji od proizvodnje  $H_2SO_4$  u hemijskoj industriji. Troškovi proizvodnje sumporne kiseline se dakle preduzećima obojene metalurgije mogu uvrstiti u proizvodne i u troškove društvenog standarda. Za potrebe analize, raščlanjivanje ovih postupaka i ulaganja u njih može se obaviti na osnovu efektivnosti sprovođenja proizvodnje ili zaštite sredine.

Pored troškova za sprečavanje i izmenu tehnoloških postupaka, nisu od male važnosti ni troškovi koji su vezani za monitoring (kontrolu) kvaliteta životne sredine. Tu su u pitanju razne inspekcijske službe, uređaji za automatsku kontrolu, institucije koje preuzimaju na sebe ulogu istraživača, zatim razne SIZ za zaštitu i unapređenje životne sredine, koje uključuju i sam monitoring.

2. Troškovi kompenzacije negativnih društvenih posledica izazvanih zagadivanjem i degradacijom životne sredine, nisu u direktnoj vezi sa određenim emisijama štetnih materijala, pa se ni troškovi ne mogu izkazivati kao proizvodni. Posledice u društvu, od zagadivanja sredine su najpre medicinsko-biološkog karaktera, a zatim fizičko-hemijskog, i socijalnog karaktera. Danas je lako dokazati vezu zagadenja i raznih obolenja stanovništva, pogoršavanje

<sup>2</sup> Такве публикације издају: Републички завод за заштиту природе Србије - "Заштита природе", Републички завод за заштиту природе Црне Горе - "Гласник", Савезни хидрометеоролошки завод - "Метеоролошки годишњак" и "Хидрометеоролошки годишњак", Републички ХМЗ Србије - "Преглед стања квалитета вода у СР Србији" и тд.

funkcionisanja ekosistema, uvećanje korozije metala, njihovih legura i građevinskih materijala. Troškovi sanacije svake od navedenih grupa su veliki, često i nemerljivi, pogotovo kada je u pitanju ljudsko zdravlje. U tom pogledu možemo izdvojiti sledeće kategorije šteta od zagadivanja:

- a) pogoršanje kvaliteta života, kao posledica pogoršanja zdravlja stanovnika, narušavanje uslova za rad i odmor;
- b) gubici radnog vremena zbog obolenja radnika, a samim tim i smanjivanje efektivnog rada;
- c) smanjenje ekonomske vrednosti resura zbog njihove zagadenosti, usled njihovog prilagodavanja raznim namenama;
- d) intenziviranje raznih korozionih i razaračkih procesa na materijalima.

Ovakve štete se odražavaju na ekonomičnost poslovanja u raznom obimu. Te posledice izazivaju određenu strukturu preraspodelu društvene proizvodnje kao "zaštitnu reakciju" na zagadivanje sredina. Tako se, na primer, u zagadenim predelima javlja dopunsko opterećenje poljoprivrede, šumarstva, ribolova i sl., zbog umanjene proizvodnje. Za kompenzaciju umanjenja produktivnosti zemljišta i akvatorija neophodno je ulagati sredstva za regeneraciju i prečišćavanje, a to utiče na efektivnost proizvodnje industrije, koja se javlja kao degradator.

Pogoršanje kvaliteta života u zagadenim područjima dovodi i do uvećanja rashoda na lečenje obolelih od posledica zagađene sredine, zatim su tu i štete zbog umanjene produktivnosti primarne proizvodnje. Zatim treba uzeti u obzir kompenzacije i troškove oko nalaženja novih izvorišta vodosнabdevanja (kao zamena za zagadivanje, ubrzane potrebe za remontom brodova i fasada zbog razarajućih i korozivnih materija koje se nagomilavaju u vodi i vazduhu).

Stanovništvo u naseljima sa zagađenom sredinom veliki deo svog vremena (radnog i slobodnog) troši na lečenje i rehabilitaciju. Moguće je ekonomski oceniti posledice gubitka ne samo radnog već i slobodnog vremena, jer je ono Njegova nadgradnja, a često i uslov kvalitetnog funkcionisanja rada. Zavisnost slobodnog i radnog vremena se može izraziti kroz odnos krajnjeg proizvoda i utrošenog radnog vremena. Sve ovo ukazuje da ekonomskih posledica zagađivanja sredine ima veoma mnogo i da se one mogu i računski izraziti. Direktni i indirektni troškovi zagađenja čine ekonomsku ocenu produktivnosti proizvodnje veoma složenom.

3. Troškovi kompenzacije gubitaka sirovina se javljaju zbog pojave relativno velike količine otpadaka, bez obzira da li je to sirovinski ili energetski otpad. Poznata je činjenica da se velika količina sirovinskih materijala ne ugradi u proizvod, već se izgubi u toku proizvodnog procesa. Ti gubici su ili kroz dimnjak (u vazduh), ili kroz otpadne vode, ili se pak radi o čvrstom proizvodnom otpadu. Po nekim proračunima oko 10% energije utrošenog uglja u termoelektranama se izgubi kroz dimnjak, tj. nesagoreli ugalj odlazi u vazduh. Oko 40% energije ovakve termocentrale se jednostavno izgubi na neproizvodne funkcije.

### Fiskalne mere

Sa ekonomskog stanovišta, prekomerna ekološka degradacija povezana sa prevozom, već dugo vremena se smatra posledicom neuspeha na tržištu. Ovi neuspesi u osnovi odražavaju nedostatak adekvatnog vrednovanja ekoloških izvora što, sukcesivno, može dovesti do preteranog eksploatisanja istih. U poslednje vreme, međutim, razvoj tzv. javno-izbornih teorija o političkom izražavanju je doveo do razumevanja da postoje dodatni problemi u vezi sa intervencijom vlade. U ovakvoj situaciji, nivo ekološke degradacije vezan za prevozne aktivnosti može biti pogorsan vladinim mešanjem u tržišne procese radi postizanja ciljeva umesto neophodne efikasnosti (npr. distributivnost prihoda ili rast godišnjih prihoda države). Primer je široko rasprostranjena upotreba godišnjih dozvola za drumarinu. Ovaj sistem omogućava korišćenje puteva za sve, ne uzimajući u obzir razlog upotrebe, i obezbeđuje vlasti čvrst izvor prihoda. Međutim, to ne podstiče na smanjenje saobraćaja.

Ekonomski podsticaji mogu redukovati količinu saobraćaja i preorientisati prevoz ka službama javnog transporta. Obično nije dovoljno samo razviti i poboljšati javni prevoz i puteve radi postizanja datih ciljeva. Takođe je neophodno uvesti posebne mере koje ograničavaju količinu automobilskog saobraćaja. Naplate i dažbine ga mogu smanjiti na mestima gde je posebno intenzivan ili mogu biti potrebna poboljšanja uz direkte kontrole. U gradskim područjima, ovo je neophodno da bi se našla „žarišta” izduvnih gasova i prenatzpanost, kako bi se obratila pažnja na ekološke principe.

Glavni ciljevi za uvodenje fiskalnih mera radi redukovanja saobraćaja mogu biti:

- Smanjenje privatnog prevoza kroz povišenje iznosa kazni za parkiranje, drumarina i lokalnih ekoloških naplata
- Smanjenje kilometraže u gradovima i povećanje poreza na beneficije zaposlenih na slobodna vozila
- Restrikcija broja teškog, dizel saobraćaja.

Povećanje naplata za parking usled povećane parking kontrole i drumarine, mogle bi biti važna stavka u ukupnoj saobraćajnoj politici o smanjenju korišćenja privatnih vozila unutar gradskih oblasti. Uvođenje lokalnih ekoloških daždina za gorivo, prvenstveno za kola bez katalizatora, takođe može pomoći kao jedna od mera. Smanjenje kilometraže u gradovima može isto tako imati značajne efekte na okolinu za duži vremenski period. Mogućnost menjanja poreza na beneficije zaposlenih takođe treba uzeti u obzir, da bi poreske naplate bolje pokazale prdnosti zaposlenima i cenu beneficija poslodavcima.

Da bi se smanjile emisije opasnih, mutagenih supstanci u gradskim centrima, dalje mere su neophodne, posebno za teški, dizel saobraćaj. Primeri takvih mera su ekološka klasifikacija vozila ili posebni sistemi ekoloških oznaka za vozila. Uvođenje poreskih olakšica za električna vozila: i za porez na prodaju i godišnji porez na vozilo, moglo bi da podstakne na veće korišćenje električnih vozila za isporuku i servisne potrebe u centru grada

Tehnička dostignuća obično obuhvataju osnovne ekonomske razloge problema. Posebno, to nije puno učinilo da zainteresuje ekonomiju oko korišćenja transportnih sistema. Procenu vidljivih posledica mogu da stimulišu dva različita razloga. S jedne strane, cena koja je plaćena može da se smatra kao kompenzacija troškova i/ili disutiliteta. S druge strane, može biti iskorijena kao ekonomska podrška za postazanje bolje doznake sredstava. Međutim, i upotreba finansijskih mera je uglavnom koristila politički pogodnu mogućnost da pokuša da prevede korisnike transporta u ekološki blaže forme, pre nogo da reši ekološke probleme u osnovi. Na primer, subvencije za javni transport, čak i kad bi bilo garantovano da su efikasno korišćene od strane industrije koja snabdeva, uglavnom redukuju ukupne troškove transporta dalje vodeći u prekomernu mobilnost i štetne posledice. Uprkos tome, finansijska podrška za uvođenje ekološki prihvatljivih tehnologija brže nego što zahteva zakonodavstvo se pokazala kao uspešna u nekoliko zemalja, posebno u slučaju uvođenja katalitičkih konvertora. Ovo može biti neutralno u odnosu na godišnji prihod države, i predstavlja konkretnu primenu "Princip-Isplate-Zagadivača". Da bi osigurali da napredovanje najdostupnije tehnologije bude učvršćeno, neophodno je imati efikasan nadzor i programe za održavanje koji uključuju i testiranje emisije. Mere koje bi podstakle druge vidove transporta (investicije, subvencije, gradski razvoj.. itd.) sada su veoma učestale, i izgleda da predstavljaju glavni deo strategije mnogih zemalja radi smanjenja ukupnog ekološkog uticaja. Međutim, ove mere takođe sa srbom nose nose i rizik da budu neefikasne u promeni modalne podele. Politika upotrebe restrikcije upotrebe automobila obično izaziva političke poteškoće. Trake za autobuse, ograničenje parkiranja, pešačke zone i uvođenje većeg toka saobraćaja, sve je prihvaćeno, ali ne tako lako. O putarini se sve više i više diskutovalo kao o logičnom koraku da ljudi plate za zagadenje i gužve. Političari najčešće mogu samo da dobiju pristanak takvih planova za svoje strategije ukoliko koriste veliki ideo fonda za izgradnju puteva, rešenje koje nije neophodno zadovoljavajuće sa ekološke perspektive.

Značaj širenja ekonomskih političkih dokumenata za borbu protiv nepovoljnih ekoloških posledica transporta je postepeno rastao poslednjih godina. Glavna poteškoća u uspostavljanju ekološkepolise u ekonomskim terminima je da tera na direktno suprotstavljanje usklađivanjima koja moraju da postoje kako bi korišćenje transporta bilo maksimalno optimizovano. Uvek kada su neuspesi na tržištu osnova problema, potrebno je naći zainteresovane stranke koje bi platile pun iznos, uključujući ekološke posledice njihovog delanja. Dodatno, kada osnovni uzrok potiče od neuspešnih intervencija u procesu donošenja odluka, vlada bi trebalo jasno da odredi celokupne ekološke troškove polisa koje se vode, a koje su prvenstveno namenjene prihodu redistribucije, industrijskom razvoju, povećanju godišnjeg državnog prihoda, itd.

Postoje veliki dokazi da tržište može biti korisnije upotrebljeno za postizanje ekoloških ciljeva i, čak šta više, na najefikasniji mogući način. Tržišta su izuzetno dobri pokazatelji resursa;

kada su svojinska prava pažljivo određena, mogu poslužiti da se zadovolje ekološki zahtevi. Posebno, mehanizam procene može da pruži moćno i fleksibilno osiguravajuće sredstvo kako bi korisnici transporta bili svesniji ekoloških uticaja njihovih aktivnosti. Određivanje cena ekoloških izvora je, kao što je poznato, teško. Poteškoća može biti povećana u kontekstu veoma neegzaktnе nauke procene dobara i usluga. Međutim, poslednjih godina je napravljen progres. U svakom slučaju, predviđaju se značajna poboljšanja u načinu na koji se korisnici transporta odnose prema okolini.

Primećeno je da uvodenje naplata za korišćenje okoline ima za posledicu dohodak-distribuciju za transportne korisnike koji su obavezni da plate pun iznos svojih aktivnosti, u poređenju sa širom javnošću koja dobija beneficije od povećanih ekoloških uslova. Obično politički problemi potiču od ovakve situacije, posebno od kada neke od transportnih udruženja koja su najveći zagadivači predstavljaju moćni lobiji. Ali, ove teškoće, mogu u nekim slučajevima da budu i prenaglašene. Postoje odredene ekonomske polise koje nude i ekološki napredak i veću efikasnost čisto u vidu transporta. Dobar primer je prihvatanje naplata drumarina na bazi težina-razdaljina nego onih godišnjih.

Ovo omogućava mehanizam kojim je vozač odmah svestan manjih troškova korišćenjem drumske infrastrukture i, kao posledica, podstiče ekonomiju i na ovaj način i na način korišćenja ekoloških resursa. Distributivne posledice prihvatanja fiskalnih mera (putarina, naplate emisije ugljenika, diferencijalne naplate, itd.) mogu dovesti do ekonomskih distributivnih efekata isto kao sa bilo kojom merom polise. Ipak, fiskalni instrumenti su zaslužni da godišnji državni prihod obezbeduje pomoć pri zadržavanju najštetnijih uticaja.

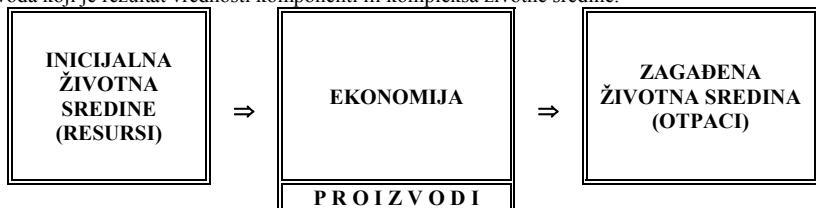
Međutim, smanjenje tržišnih neuspeha kroz razboritiju upotrebu sistema procene i dalje može biti nedovoljno. Vlade bi mogle da uzmu veće učešće u ekološkom razumevanju svojih postupaka, određivanjem transporta i srodnih oblasti. Baš zato što je transport i glavni element individualnog izdatka i važna stavka mnogih proizvodnih procesa postoji prirodna težnja da vlade posreduju u tržištima transporta radi postizanja raznih netransportnih ciljeva. Na stranu postaviti pitanj koliko je efektivan postupak plaćanja transporta kao sredstvo, npr. podsticanja lokalnog ekonomskega rasta ili pomoći industrijama koje izvoze, itd. može dovesti do situacije u kojoj ekološka pitanja mogu biti jednaka onima uključenim u postizanje ovih širih ciljeva. Nažlost, u većini slučajeva, postoji nedovoljan obzir prema ekološkim troškovima.

Integriranje ekoloških razmatranja u obliku polise zahteva napore da se osigura da će ekološki troškovi i dobiti biti razmotreni na isti način kao što su i drugi relevantni elementi. U idealnom slučaju, sve polise vezane za transport bi trebalo podvrći analizi "najveće dobiti u ceni" sa uspostavljenim ekološkim težnjama, radije u finansijskim uslovima, pored ograničenog transporta i ostalog. Dok je ovo nekakav idealistički pristup, metode procene kao ekološki troškovi vezani za transport: buka i lokalno ekološko zagadjenje se razvijaju, i bar su razumno prihvatljivi kao konvencionalni parametri npr. novčana vrednost putnih ušteda. Možda realnije za kratko vreme, je potreba šire ipotrebe procene ekoloških uticaja, uprkos njenoj ograničenosti, da bi se bar uzeli u obzir ekološki faktori pri nastanku transportnih polisa.

"Osvećenje" infrastrukture i uskladivanje transporta i ekoloških ciljeva se ne može brzo uraditi. Obično, glavne infrastrukturne promene zahtevaju 30 do 50 godina. Međutim, neophodno je uskoro početi sa njima da bi se izbeglo moguće naglo i katastrofalno razgradivanje.

## 8. Zaštita životne sredine i ekonomija prirodnog kapitala

Prirodna sredina privredi obezbeđuje materijalne i energetske resurse. Upotrebi kvalitet resursa utiče na cenu proizvoda, a time i na cenu proizvodnog rada. Kada se govori o vrednosti rada ne misli se na rad uložen na njihovu ekstrakciju i pripremu za uključivanje u tehnološki proces. Ovde se, dakle, misli na vrednost resursa u inicijalnom stanju. Do sada se smatralo da prirodni resursi u koje nije uložen proizvodni rad, postoje sami po sebi i nemaju vrednost. Međutim, kada je, zbog intenzivnije proizvodnje, došlo do degradacije elemenata i kompleksa životne sredine i kada su se morala ulagati materijalna, radna i finansijska sredstva za njenu sanaciju, došlo se do spoznaje da i prirodna sredina ima svoju vrednost. Dalje je trebalo tu vrednost prevesti u pragmatične okvire, tj. definisati deo cene proizvoda koji je rezultat vrednosti komponenti ili kompleksa životne sredine.



*Ekonomska povezanost prirode i društva.*

Životna sredina se sa ekonomikom nalazi u obliku mnogostrukе sprege raznoraznih odnosa i aspekata. Presudan značaj u tim odnosima ima socioekonomsko ustrojstvo društva i struktura ekonomskog sistema. Posebnu ulogu i značaj na relaciji ekonomika-životna sredina imaju i društveni odnosi.

U profitnoj privredi se javlja još jedna prouitvurečnost, koja tangira problematiku životne sredine, a to je antagonizam među proizvodnjom i potrebama. U ekonomskom sistemu, gde se proizvodnja materijalnih dobara i razmena materije sa prirodnom sredinom potičinjava ciljevima realizacije profitâ, granice potreba prevazilaze stvarne mogućnosti upotrebe proizvoda i razumne okvire. Osvrnamo se samo na posledice "automobilizacije" razvijenih zemalja. Pretvaranje automobila, koji je neoprsorna potreba, sistemom reklame u svojevrstan kult-fetiš, uslovilo je neopravdani razvitak automobilske industrije, koja zajedno sa svojim proizvodom postaje glavni potrošač goriva, metala i hemijskih proizvoda. Na taj način i pri ovakvoj proizvodnji ubrzanje se troše prirodne materije, što nije vezano za stvarni porast blagostanja. Još je drastičnija situacija kada je u pitanju proizvodnja oružja. Za vlasnike kapitala je bitno da ostvari profit, a ne ostvarene blagostanja svih ljudi. Prema proračunima buržoaskih ekonomskih teoretičara, da bi se uvećao razvoj za 1% neophodno je uvećati eksplataciju i potrošnju prirodnih resursa za 1,5%. To ubrzava iscrpljivanje prirodnih resursa i umanjuje kvalitet životne sredine. Troškovi uspostavljanja prirodne ravnoteže se već procenjuju na nekoliko desetina milijardi dolara, a u najrazvijenijim zemljama zapada (Japan, USA) i na nekoliko stotina milijardi. To je prinudilo rukovodstva pojedinih zapadnih zemalja da pristupe razradi nacionalnih programa "spasavanja prirode" i ubrzavaju promovisanje zakonske regulative za eksplatisanje prirodnih resursa. Neke kompanije su prinudene da menjaju svoje proizvodne programe, jer su došle pod udar zakonodavstva o zaštiti sredine.

Po stepenu intenzivnosti sprege, ili tačnije rečeno, zavisnosti od sredine, na prvom mestu se nalazi *poljoprivreda*. Sredina se ovde javlja kao suštinski činilac i važan uslov poljoprivredne proizvodnje. Kvalitativno najvažnije sredstvo proizvodnje u poljoprivredi je *zemljишte*.

Kao sredstvo za proizvodnju zemljишte se mnogo razlikuje od mašina. Pre svega ovo nepokretno sredstvo ima vrednost kao životni resur. Zemlja je vezana za jedno mesto i ne može se uvećavati. Osvajanje novih poljoprivrednih površina je moguće ukoliko ih ima. Inače, svedoci smo stalnog umanjenja, jer gradovi, industrija, dnevni rudarski kopovi i saobraćaj sve više atakuju na zemljишte. Iskorišćavanje zemljишta nije vezano samo za pedološki pokrivač već i za niz uslova prirodne sredine: svetlost, reljef, padavine, temperature, podzemne vode i sl. Zemljишte može dobiti i svojstva koja nisu

karakteristična za prirodnu sredinu. To je ustvari jedan od najvažnijih problema u sprezi poljoprivrede i životne sredine. Veoma je važno održati prirodna svojstva zemljišta, a pri tome uvećati prinose. Veoma visoku intenzivnost sprege životne sredine i prirodne sredine ima i *preradivačka industrija*. Ona je, kao i poljoprivreda, vezana za prirodne resurse -*mineralna bogatstva*. Sprega preradivačke i ekstraktibilne industrije sa mineralnim bogatstvima iz Zemljine unutrašnjosti nije jednosmerna već dvosmerna. Taj odnos naročito uvećan u današnje vreme, kada je industrijska proizvodnja postala vodeći faktor privređivanja i ljudske delatnosti na Zemlji, a potrebe za mineralnim sirovinama veoma narasle. Napomenimo samo to da je u početku čovečanstvo koristilo 19 hemijskih elemenata, u 18. veku do 28, a danas koristi oko 100 elemenata.

U zavisnosti od uslova stvaranja mineralnih resursa, koji su predmet obrade preradivačke industrije, resursi mogu biti: ***neobnovivi, obnovivi posle dugog procesa regeneracije i brzo obnovivi***. U prvu grupu spadaju rudna bogatstva, koja su nastala kao proizvod kristalizacije mineraла neposredno iz magme. U mineralne resurse, koji se mogu obnoviti u dalekoj budućnosti spadaju kaustobiliti. Njihov nastanak je vezan za pretvaranje Sunčeve energije preko biljaka i njihovo akumuliranje pod posebnim uslovima. U mineralne resurse, koji se relativno brzo obnavljaju spadaju nemetalni, pesak, glina, šljunak i drugi građevinski materijali. U današnje vreme se iskorišćava oko 30 vrsta ruda, od oko 200 koje su poznatije i ekonomski iskoristivije. One su podeljene u osnovne grupe:

- termoenergetske (ugaj, nafta, gas, uljani škriljci)
- rude crnil i legirajućih metala
- rude obojenih metala
- rude nemetalna (fosfati, šalitra, grafit, drago kamenje, kalijeve soli, kuhinjska so, soda i td.).

Razvitak preradivačke industrije i rastuće raubovanje minerala iz Zemljine kore često dovodi do narušavanja prirodne ravnoteže, kako u litosferi, tako i na površini. Već danas se može govoriti o tektonskim poremećajima, koji su posledica antropogenog delovanja. Iscrpljivanje velike količine nafte i uglja u jamskim kopovima dovodi do sleganja površine. Jedan od najuočljivijih uticaja preradivačke industrije na životnu sredinu ogleda se u stvaranju specifičnih rudarskih predela, kao na primer u Kolubarskom i Kosovskom basenu, dnevni kopovi u Boru i Majdanpeku, Kutskom brdu kod Nikšića i sl. Nisu samo značajni kopovi za stvaranje novih predela, već i posledice menjanja tog predela (uništavanje plodnog zemljišta, izmena podzemnih i površinskih voda, promena hemizma voda, ubrzana erozija tla i sl). Na površinu izlaze minerali koji se moraju uskladjavati sa prirodnim okruženjem u izmenjenim uslovima. Savremeni život i tempo industrijskog razvoja zahtevaju velike količine elektroenergije koja se javlja kao najvažniji faktor produktivnosti rada. *Elektroenergija* čini jedinstveni sistem u koji ulaze proizvodači, prenosnici i potrošači. Najveći uticaj na životnu sredinu i spregu sa prirodnim resursima imaju termoelektrane. Termoelektrane troše velike količine uglja, za njihove potrebe hlađenja se troši velika količina vode, koja neohladena odlazi u recipiente, što odnos sa životnom sredinom čini još komplikovanijim. Termocentrale emituju u vazduh velike količine zagadjujućih materija. Već 1970 godine se u atmosferu izbacivalo preko 100 miliona čestica, 150 miliona tona SO<sub>2</sub>, oko 300 miliona tona oksida ugljenika i sl. Najznačajniji uticaj na sredinu imaju jedinjenja sumpora i azota, koja sa vodenom parom grade jake kiseline. Na savremenom nivou tehnološkog razvoja nisu još razrađene dovoljno ekonomične metode prečišćavanja proizvoda sagorevanja od štetnih gasova.

Hidroenergetika vrši manje štetno delovanje na životnu sredinu ljudi, ali je više zavisna od prirodnih faktora. Ona ne izbacuje štetne materije u atmosferu, već je njena proizvodnja vezana za izgradnju vodenih akumulacija, koje zauzimaju velika prostranstva. Uticaj na izmenu sredine od strane hidroelektrana može da bude izuzetno veliki. Akumulacije menjaju izgled predela i njegov vodni režim. U reonu akumulacija se menja mikroklima, biljni i životinjski svet. Pored toga akumulacije potope velike površine obradivog zemljišta i šuma, često izazivajući socijalne probleme, kao i probleme infrastrukturnog povezivanja.

#### **Pregled uzajamne spregre privrednih grana i komponenti životne sredine**

Privrede grane	elementi životne sredine	Karakter spregre ekonomike i životne sredine
	zemljište ,voda, vazduh,	iskorišćavanje za potrebe proizvo-

poljoprivreda	klimatski uslovi, biljni pokrivač	dnje, poboljšanje kvaliteta zemljišta unosom organskih i mineralnih dubriva
rudarstvo	zemljište, predeo, stenska podloga.	korišćenje litofere, degradacija zemljišta, vegetacije i predela
energetika	voda, vazduh, tlo	korišćenje vazduha za sagorevanje, vode kao pogonske materije, otpadaci u vazduhu, vodi i na zemljištu
hemiska i petrohemiska industrija	vode, vazduh, tlo	korišćenje vazduha, vode i mineralnih sirovina, zagadivanje vazduha, vode i tla, degradacija biljnog pokrivača, narušavajuće predela.
šumarstvo i drvno preradivačka industrija	šuma, voda, zemljište, predeo	korišćenje drveta, izmena ekosistema, biljnog pokrivača i zemljišta, povećanje erozije, obnavljanje šuma.
Ribolov i industrija ribe	vode, svetsko more, živi svet	korišćenje ribljih resursa, uništavanje ribljeg fonda, izmena živog sveta u hidrosferi
saobraćaj	tlo, voda, vazduh i predeo	korišćenje tla, zagadivanje vode i vazduha, otpaci i vibracije

Najznačajniji uticaj na životnu sredinu ima *hemiska industrija*. Sprega hemijske industrije sa životnom sredinom se ogleda u tome što je ona zavisna od mineralnih sirovina, potrošač je velikih količina vode i vazduha iz okruženja, a u isto okruženje emituje velike količine štetnih materija. Rashodi vode na proizvodnju hemijskih proizvoda iznosi 4-5000 m<sup>3</sup> po toni proizvoda. Korišćenje velikih količina vode u hemijskoj industriji stvara veliku količinu otpadnih voda koje su zagadene raznim vrstama materija. One dospevaju u vodotoke i dalje niz njih i oko njih. Mnoge supstance i u najmanjim količinama dovode do pomora živog sveta u vodama, kware ukus i miris vode. Svakako da hemijska industrija nije jedini "krivac" za zagadivanje vode. Veliki "doprinos" tome daju i druge industrijske grane, komunalni sistemi naselja, poljoprivreda, saobraćaj i sl.

*Šumska privreda i drvnonpreradivačka industrija* je neposredno i posredno vezana za životnu sredinu. Današnje šumarstvo ima tendencije najracionalnijeg korišćenja šumskog fonda, očuvanja i zaštita šuma, pošumljavanje goleti. Drvna industrija se bazira na drvetu, zbog toga je u našoj zemlji uspostavljena egzistencijalna povezanost između šumarstva i drvne industrije.

Različite vrste *saobraćaja* imaju različitu vezanost sa životnom sredinom. U tom smislu je najznačajniji železnički i drumski saobraćaj, jer raubuju velike količine zemljišta, koje je time isključeno iz primarne proizvodnje i ekološkog ciklusa. Tako na 1 km pruge biva uništeno oko 5 ha zemljišta. Saobraćajna sredstva izbacuju u okolinu velike količine izduvnih gasova, koji su najčešće voma škodljivi. U gradskoj sredini je problematična i *buka* koju stvaraju proizvodna i saobraćajna sredstva. Vazdušni saobraćaj ostavlja takode negativne posledice po sredini. Najpre aerodromi zauzimaju velike prostore, i obradivo zemljište, stvaraju buku i veliki su potrošač atmosferskog kiseonika. Poseban problem je sa supersoničnim avionima koji uništavaju ozonski omotač atmosfere. Turizam je delatnost koja umnogome zavisi od kvaliteta životne sredine, ali i ostavlja nepovoljne tragove u njoj. Turizam se odvija u prirodnim predelima koji imaju zdravu sredinu. Ta sredina je posebno osjetljiva na unošenje bilo kakvih stranih materijala i energije u nju. Svedoci smo svih problema koji nastaju između turizma i zaštite prirode na Kopaoniku, Tari, Zlatiboru, na moru i jezerima. Gde je ekosistem očuvaniji problemi i konflikti su veći.

Među ekonomskim problemima vezanim za sredinu, važnu ulogu imaju resursi prirodne sredine i efektivnost proizvodnje i ekonomskog rasta. Kako smo već naveli ne utiče samo privredna delatnost na stanje životne sredine, već i kvalitet životne sredine utiče na stanje ekonomike. Zavisnost

ekonomike od resursa prirodne sredine je opšte poznata stvar. U današnje vreme razvitak nauke i tehnike, otkrića novih tehnoloških procesa proizvodnje materijalnih dobara, uspešnije omogućuje smanjenje zavisnosti ekonomike od prirodnih resursa. O tome nam svedoči relativno brz razvitak zamalja koje imaju ograničena prirodna bogatstva (Holandija, Belgija, Skandinavske zemlje, Japan). Nagli porast obima proizvodne delatnosti doveo je do kvalitativno novih odnosa ekonomike i životne sredine. Poslednje dve decenije su karakteristične po krizi energije, koja ima velike ekonomske, socijalne i političke posledice. Energetska kriza je dovela i do krize sirovina, koja je takođe vezana za odnos sredine i ekonomike. Energetsko-sirovinska kriza je komplikovala rešavanje mnoštva ekoloških problema, odložila na duže vreme rešavanje velikog broja programa zaštite i sanacije životne sredine. Tako su u SAD bili obustavljeni ekološki projekti i promenjena struktura odgovornosti državnih organa za sprovođenje ekološke politike. Zakonom o obezbeđenju energije i koordinacije ekološke politike, odlučeno je da se umesto nafte sagoreva 155 miliona tona uglja sa velikim sadržajem sumpora. Istovremeno su izvršene ispravke u zakonodavstvu za čistoću vazduha, uveden moratorijum od 5 godina na federalne standarde o kvalitetu prirodne sredine. Na taj način kriza energije i sirovina, izazvana poskupljenjem i smanjenjem energetskih resursa, produbljuje protivurečja između ekonomike i prirode, zahteva dodatne troškove za prevazilaženje tih protivurečja, jer ona na kraju postaju činilac ograničenja ekonomskog rasta.

Jedan od osnovnih činilaca uticaja životne sredine na efektivnost proizvodnje su *rastuća ulaganja* u zaštitu sredine i obnavljanje resursa. U to spadaju troškovi za izgradnju i funkcionisanje uređaja za prečišćavanje, pošumljavanje, rekultivaciju zemljišta, hidrotehničke mere, protiverozionu zaštitu i sl. Osobenost takvih investicija je da one ne donose direktni profit, niti direktno uvećavaju produktivnost proizvodnje. Uvećavanje iznosa ulaganja u zaštitu životne sredine u opštem obimu društvenih investicija<sup>3</sup> zaoštvara problem njihove efektivnosti. Neuravnoteženost ovih investicija sa porastom nacionalnog dohotka se u tim uslovima veoma zaoštvara. To dalje utiče na lični standard stanovnika, a on opet na kupovnu moć, koja se dalje odražava na prodaju i ekonomiku u celosti.

---

<sup>3</sup> Под друштвеним инвестицијама подразумевају се укупне инвестиције које се у једној држави чине. У оквиру ових инвестиција ја се издвајају државне инвестиције из државног буџета, инвестиције предузећа, као и инвестиције из самодоприноса приватних лица.

## **9. Industrija otpada**

### ***Obrada komunalnih otpadaka***

Osnovne metode obrade otpadaka su: kompostiranje, spaljivanje i deponovanje. Mehanizovane metode obrade i reciklaže sve više smenjuju postupak deponovanja, što povećava potrebe zaštite životne sredine od negativnih dejstava deponija koje sve više narastaju sa rastom gradova i količine komunalnih otpadaka. Osim toga u upotrebi su još metode pirolize, separacija, zajedničko kompostiranje, zajedničko spaljivanje otpadaka i taloga otpadnih voda.

### ***Biotermički metod obrade otpadaka (kompostiranje)***

Jedan od metoda ubrzane eliminacije štetnosti otpadaka je njihova biološka prerada sa dobijanjem komposta i biogasa. Proces eliminacije štetnosti i prerade se zasniva na pojavi samozagrevanja smeća i zato se i naziva biotermički. Biotermički proces nastaje kao rezultat rasta i razvoja različitih termofilnih mikroorganizama u aerobnim uslovima, tj pri dovoljno dostupnog vazduha. Istraživanja su pokazala da u smedu postoji veoma visok sadržaj saprofitnih organizama - od 300 miliona do 15 milijardi na 1 g suve materije. Količina mikro organizama se menja u zavisnosti od sezone. Obavljeni istraživanja omogućuju izvođenje zaključka da kvalitativni i kvantitativni sastav mikroorganizama u otpacima omogućuje ubrzanje bitotermičke razgradnje. Tokom biotermičkog procesa otpaci se zagrevaju do temperaturu koje pogubno deluju na patogene mikroorganizme, jaja helminta, larve i lutke muva, čime otpaci postaju znatno manje štetni.

Aktivne životne funkcije aerobne saprofitne mikro flore zavisi od niza faktora: izvora energije i hrane (materije koje sadrže ugljenik u formi neophodnoj za razvoj mikroorganizama), ugljovodonike, belančevine, izvore mineralne ishrane, temperature razlagajuće mase koja je neophodna za početak rasta i razvoja mikroorganizama, vlažnost mase koja se razlaže, rN sredine, aeracija mase koja se razlaže itd. U komunalnim otpacima se nalaze organske materije biljnog i životinjskog porekla, uključujući organska jedinjenja u vidu ugljovodonika, belančevina i lignina.

### ***Pogoni za kompostiranje***

U vezi sa narastajućim potrebama za zaštitom životne sredine i uvećanjem količine otpadaka u praksi se sve češće razvijaju mehanizovani postupci njihove prerade u specijalnim pogonima. Oprema tih pogona je predviđena za stvaranje optimalnih uslova eliminacije štetnosti otpadaka i njihovog kompostiranja. To je praćeno stvaranjem optimalnih temperaturnih, vlažnih i vazdušnih režima za odgovarajuće uslove sloja otpada. Osnovni uslov pogona za kompostiranje je biotermička prostranstvo (horizontalni i rotacioni bubanj, višespratni tornjevi, prostorije sa kompaktnim ili mrežastim zidovima itd).

Za obezbeđenje boljih uslova kompostiranje primenjuju se različiti načini pripreme otpadaka ili njihove obrade: magnetna separacija, prosejavanje radi razdvajanja po krupnoći, i mlevenje. U toku procesa se vrši dodavanje vazduha, sušenje ili vlaženje otpadaka. U nekim pogonima izvlačenje metalnih delova i postupak obogaćenja komposta se vrši posle procesa kompostiranja, odnosno na kraju procesa.

U opštim crtama tehnološka šema pogona za kompostiranje možemo predstaviti u sledećem vidu. Pogon ima opremu za obradu tri tehnološke etape obezbeđujući konačni ciklus obrade otpadaka: prijem i prethodna obrada otpadaka; biotermički proces obrade i kompostiranja; obrada komposta. Oprema za prijem i prethodnu pripremu otpadaka uključuje prijemni bunker, punjači, transporteri i magnetni separatori. Samostalni proces biotermičke obrade se obavlja u horizontalnim rotacionim dobošima. Oprema za obradu komposta sastoji se od kontrolnog sita, magnetnog separatora, drobilica za usitnjavanje balasta.

U pogonu se obezbeđuje skladištenje (sa dozrevanjem) i pakovanje dobijenog komposta. Tu se nalazi i plato za utovar komposta i pranje transportera za smeće.

## ***Spaljivanje otpadaka***

Spaljivanje je jedan od osnovnih termičkih metoda uklanjanja komunalnih otpadaka. Cilj spaljivanja je da se smanji zapremina otpada, uniste pod visokim temperaturama patogeni mikroorganizmi, jaja helminita i larve muva, razlaganje organskih materija i dobijanje toplotne energije. Pri spaljivanju komunalnih otpadaka u pogonima za spaljivanje smeća sagorive komponente se oksidišu pri čemu nastaje  $\text{CO}_2$ , vodena para i različite gasovite primese, među njima i toksične.

Nesagorive primese se emituju iz dimnjaka u vidi aerosola i čadi, čineći 3-6% suve mase sagorivih otpadaka, i obrazuju nesagorivi ostatak-šljaku koja čini 25-30% izlaznog materijala (po masi). Ostaci po spaljivanju se skladište na deponijama. Specifičnost termičke obrade otpada uslovljena je njegovim sastavom-čestice su različite po veličini i imaju različitu toplotu sagorevanja

Veći deo komunalnih otpadaka ima malu kaloričnu vrednost. Najmanji nivo toplotne sagorevanja je oko 3350 kJ/kg, najviši je 10 500 kJ/kg, a prosečni oko 6300-6700 kJ/kg. Srednja toplota sagorevanja dostiže maksimum zimi a minimum leti. Najveći uticaj na to ima sadržaj vlage. Kad je maksimalno prisustvo vlage najmanja je kalorična vrednost otpadaka.

Za spaljivanje smeća razrađeni su različiti pogoni. Nezavisno od konstrukcije ložište pogona za spaljivanje smeća mora da obezbedi: dobro mešanje delova smeća radi usrednjenja sastava i izjednačavanja gorenja; premeštanje komponenti smeća kako bi pri gorenju bio dostupan vazduh u potrebnim količinama; održavanje visokih temperatura koje obezbeđuje postojano spaljivanje smeća; dogorevanje g罩ositih i čvrstih nesagorelih produkata nepotpunog sagorevanja.

Pogon za spaljivanje smeća se sastoji od ložišnog uređaja, kotla-utilizatora, mehanizma za udaljavanje šljake i pepela, dogревачa vazduha, sistema za prečišćavanje dimnih gasova. Ložište se sastoji od uto-varnog uređaja, gvozdene rešetke, mehanizma za uklanjanje šljake i drugih pomoćnih elemenata. Utovarni uređaj omogućuje mehanizovano dodavanje otpadaka u ložište i uključuje: utovarni levak, platformu i mehanizam za unos. Gvozdena rešetka treba da obezbedi potpuno sagorevanje heterogenog sastava smeća i promenljivu toplotu sagorevanja. To se postiže uređajem za rastresanje novodospelih količina smeća, aeracijom pri sagorevanju, ravnometnim rasporedovanjem smeća po širini rešetke i adekvatna debljinu sloja koji gori.

Ispitivanje emisija spalionica smeća ima veliki značaj za izbor uređaja za prečišćavanje, kontrolu i regulaciju procesa spaljivanja. Egzaktna kvalitativna analiza, zasnovana na određivanju koncentracije štetnih primesa u emitovanim gasovima, obično se sastoji u tome da je nivo emisija iz dimnjaka bez uređaja za prečišćavanje može prevazilaziti 3-29 puta više od dozvoljenih emisija, a sve u zavisnosti od sastava otpadaka koji s spaljuju, konstrukcije peći za spaljivanje i režima njene eksploracije.

Emisije gasova spalionica smeća razlikuju se od dimnih gasova energetskih postrojenja, koja rade na bazi nisko kaloričnog goriva, visokog sadržaja vodene pare, što uslovjava značajnu vlažnost komunalnih otpadaka. Sadržaj vodene pare u emisijama koleba se od 10-20%. Druga osobina po kojoj se razlikuju gasovi spalionica od gasova toplana zbog prisustva olova na spaljenoj hartiji. Po  $1 \text{ m}^3$  emitovanih gasova (pre čišćenja) sadržana je prosečno 1.500-12000 mg primesa. Unos čestica iz ložišta raste pri intenzifikaciji čišćenja i zameni prirodne promaje prinudnom.

Rezultati istraživanja su pokazali da veličina čestica koje su uhvaćene na stanicama za spaljivanje smeća veoma različita:  $<5\mu$  - 9-22%;  $5-10\mu\text{m}$  - 10-16%;  $10-22\mu\text{m}$  - 13-25%;  $20-30 \mu\text{m}$  - 6-14%;  $>30\mu\text{m}$  - 31-54%. Znata kolebanja sadržaja čestica su prisutna u svakoj frakciji. Pri izboru uređaja za potpuno prečišćavanje emitovanih gasova neophodno je uzimati u obzir sve zagađivače.

Emisija hlorovodonika zavisi od količine plastike na polivinil hloridnoj osnovi koja se nalazi u otpacima. Među drugim gasnim primesama u dimnim gasovima je primetna pojava aldehida i organskih kiselina, koje nastaju pri nepotpunoj oksidaciji prehrambenih otpadaka, masti, ulja i sl. Osim toga treba imati na umu i moguće emisije kancerogenih materija, kao što su aromatični ugljovodonici.

## ***Deponije komunalnih otpadaka***

Odvoz komunalnih otpadaka na deponije je jedan od najčešće primenjivanih metoda njihove eliminacije iz grada. Istovarivanje smeća na deponije bez sagledavanja odgovarajućih potreba pri njihovom projektovanju, izgradnji i eksploraciji može izazvati negativne posledice po životnu sredinu i zdravlje

Ijudi. Deponije i poligoni su ranije pripadali takozvanim „zemljšnim metodama“ rešavanja problema otpadaka. Smatрано је да у земљишту, благодарећи њеној sposobnosti за само пречишћавање, у чему учествује велики број земљишних микроорганизама и других организама, се врши константно razlaganje otpada. Но у земљишту се razlažu само органиски otpaci. У последње vreme se uveliko izmenio sastav komunalnih otpadaka i u njima konstantno raste sadržaj stakla, metala i plastike koji se дugo vremena ne razlažu. Оsim тога, otpaci који dospevaju у и на земљиште су velikim količinama. Odnos земљишта и otpada na savremenim deponijama i poligonima je takav da na sloj otpadaka debljine 1,5-2 m dolazi sloj земљишта до 25 cm. Тако се не може говорити о eliminaciji štetnosti otpadaka već jednostavnom склаđиштју на земљишту при чему debljina sloja otpadaka понекад достиже 20-25 m. Тако на deponiji protiče veoma dug proces samo razlaganja otpadaka u aerobnim (uz dovoljno kiseonika) ili anaerobnim uslovima (uz nedostatak kiseonika). У дубини sloju debljine до 3 m razlaganje se završava kroz 15-20 godina posle zatvaranja deponije, а дубљи слојеви još спорије, кроз 50-100 година. Potpuno raspadanje svih komponenti otpada prema tvrdnjama specijalista, treba очекивати у dalekoj budućnosti. Zato je neophodno pokloniti veliku pažnju istraživanju karaktera i stepena potencijalnog i realnog uticaja deponija na životnu sredinu. To omogućuje razrađivanje i primenu mera za eliminaciju tih negativnih posledica. Deponije su značajni zagadivači praktično svih komponenti životne sredine i svaka se posebno mora izučiti i razraditi mere za njihovu zaštitu.

Deponijsko tlo se na površini karakteriše istim sanitarnim svojstvima kao i otpaci, tj. niskim titrom crevnih bakterija, perfrigena, proteusa, i sadrži jaja helminta i predimaginarnih stadijuma muva. Stepen obeštećenja otpadaka na deponiji je u direktnoj vezi sa uslovima sklađištenja i karaktera procesa fermentacije (aerobni ili anaerobni). Posredno o stepenu opasnosti deponijskog grunta može se suditi po svojstvu filtrata koji se izdvaja iz njega. Nagomilavanje smeća na deponijama i poligonima dovodi do zagadivanja земљишта oko deponije i ono se nalazi u kategoriji veoma zagađenih teritorija jer se u njemu nalazi crevnih bakterija manje od  $10^3$ , perfringensa- $<10^4$ , jaja helminta  $>100$ , larvi muva  $>100$ . Izučavanje pristupnih puteva do deponija pokazuje da je rasprostranjenje bakterijskog zagađenja različita na raznim rastojanjima od deponije. I na rastojanjima do 1 km od deponije utvrđen je visok stepen mikrobiološkog zagađenja. Ukupni broj mikroorganizama je konstatovan do 80 miliona u 1 g uzorka. Od toga je nadeno koli titra  $10^4$ , titra enterokoka  $10^4$  i perfigensa  $10^3$ .

Jedan od najvažnijih puteva rasprostranjenja zagađenja sa lokacije sklađištenja otpadaka su površinske i podzemne vode, koje otiču sa deponije u vreme jakih kiša, ili filtrat (tečna faza) koji se izdvaja iz otpadaka pri prodiranja atmosferske vode kroz sloj otpadaka. Sastav neorganskih i organskih zagađenja voda, koje prolaze kroz sloj deponovanih otpadaka, zavisi od njihovog sastava, načina eksploatacije, mesta sklađištenja i karaktera procesa razlaganja sloja, kao i ukupnih klimatskih uslova, intenzivnosti padavina, temperaturu, osunčavanja itd.

Glavni izvor zagađenja filtrata je razlaganje otpadaka hrane i oksidacija metala, kao i proces raspadanja složenih organskih materija. Prema nekim istraživanjima procedne vode deponija sadrže sledeće karakteristike zagađenja iskazano u mg/dm<sup>3</sup>: HPK-1500-51.000; BPK-1500-4800; sulfati-650-2900; hloridi-650-2900; gvožđe-200-1700. Nije isključeno da u procednim vodama deponija ima puno crevnih patogenih mikro organizama (trbušni tifus, paratifus, dizinterija), zatim tuberkuloze, tetanusa, ganske gangrene, crni prišt. Srednja količina zagađenosti procednih voda deponije je približna prosečnom mikrobiološkom zagađenju gradske kanalizacije, a po koli-indeksu ih prevazilazi za 2-3 puta. Većina neorganskih zagađenja se ne zadržava u земљишту za vreme prolaska procednih deponijskih voda kroz njega, već prolaze u podzemne vode i mogu pogoršati stanje kvaliteta izdaniske vode.

Za zaštitu podzemnih voda od štetnog delovanja deponije potrebno je izvesti delimičnu ili potpunu hidro izolaciju mesta deponovanja otpadaka. Najbolje je da deponija bude ustanovljena na mestu где postoji nepropusni sloj. Ako to nedostaje onda treba da se ustanovi injekciona zavesa od teških gline debljine više od 0,5 m, postavljanje polietilenske folije, primena čistih ili sa dodacima cementnih ras-tvora, bitumena i sl. Praktična istraživanja pokazuju da svi materijali koji se koriste za ustanovljenje barijera protiv procedivanja vode u podzemlje deponije se manje ili više podložni cepanju ili razaranju od strane tih procednih voda. Kontrolisani odvod površinskih i procednih voda može da bude izvršen drenažom. Sakupljene vode se dovode u sedimentator, где posle primarnog prečišćavanja mogu biti odvedene na stanicu za prečišćavanje ili ako nisu značajnije zagađenje prebacivati u recipijent. Obrada ovog voda na licu mesta je složena i skupka.

Kao rezultat razlaganja u masi deponovanih otpadaka izdvajaju se lebdeće čestice, kod nekih preovlađuje CO<sub>2</sub>, kod nekih metan (CH<sub>4</sub>) ili vodonik. U uzorcima gasova uzetih sa deponije gradskog smeća utvrđen je amonijak (NH<sub>3</sub>), neodređeni ugljovodonici, sumporvodonik H<sub>2</sub>S, a ponekad i ugljenmonoksid (CO).

Sadržaj pojedinih komponenti u procentualnom iznosu zavisi od načina eksploatacije deponije, sastava otpada, klimatskih faktora, stepena razvoja biohemijskih procesa, karaktera procesa razlaganja (aerobni, anaerobni). To sve utiče na razlike u sastavu procednih voda deponije kako po dubini, tako i po pojedinim delovima deponije.

Na mestima deponije gde protiču anaerobni proces razlaganja, u gasovima su prisutni u najvećem obimu metan, ponekad i u opasnim koncentracijama. Najveći deo gasova odlazi u vazduh, a manji deo (do 40%) ostaje u zemljишtu. U vodi na deponiji rastvaraju se ugljjenioksidi, amonijak i sumporvodonik. Višak ovih komponenti i metan mogu biti ugrađeni u zemljишte. U principu, gasovi su u glavnom opasni samo za lokaciju deponije i neposredne okruženje, a dalje to nije slučaj. Opasnija sa deponije je prašina i neke lakše komponente otpadaka. Pri tome treba napomenuti da se prašina može raznositi na daljinu od nekoliko kilometara. Prašina sa mesta skladištenja otpadaka se karakteriše visokim sadržajem organskih materija i mikroorganizama, pa i patogenih.

Ograničeni širenje zagadenja vazduha sa deponije zahteva odgovarajući izbor lokacije uz analizu ruže vetrova, razmeštaja na nizvetsarsku stranu naselja. Ne preporučuje se lociranje deponije na mestima sa jakim vetrovima, kao što nije poželjno da deponija bude locirana na neprovjetrenim mestima jer je razmena vazduha na teritoriji deponije neophodna.

Sagledavajući osnovne tehnološke principe eksploracije deponija (poligona)-presovanje otpadaka i svakodnevno prekrivanje otpadaka izolirajućim materijalima, pa je rasprostiranje prašine i štetnih gasova ograničeno. Veoma značajnu ulogu imaju zaštitni nasadi naročito po pravcu dominantnih vetrova. Presovanje otpadaka teškim mašinama može usporiti procese usporenog delovanja po životnu sredinu, naročito gasova iz anaerobnih procesa.

Nivo zagadenja sa deponija se može uvećati ako se sa komunalnim deponuju i industrijski otpaci. Za industrijske otpatke treba formirati posebne deponije ili takozvana sanitarna polja, koja imaju opremu i ustrojstvo koje obezbeđuje zaštitu životne sredine saglasno sa vrstom štetnih svojstava svake grupe otpadaka.

Štetno delovanje deponija i sanitarnih polja na životnu sredinu, može biti sniženo ne samo građevinskim radovima (postavljanje vodo nepropusnih barijera i protiv klizišnih zapreka, sistema odvodnjavanja i prečišćavanja procednih voda sa deponije, ogradijanjem i ozelenjavanjem lokacije i sl.) već i eksploracionim i tehnološkim postupcima u koje spada sagledavanje režima deponovanja otpadaka i svakodnevno prekrivanje glinovitim slojem, naizmenično pojedinih poligona, polivanjem Ću topлом delu godine, za sprečavanje mogućeg požara, odvođenjem štetnih gasova i sl.

Pri izgradnji, eksploraciji i prekrivanju deponije (sanitarnog polja) retko se uzima u obzir činjenica da se proces razlaganja i štetnog dejstva ne prekida sa završetkom prijema otpadaka. Do potpunog razlaganja otpadaka treba do 20 a pri više slojim deponijama (sanitarnim poljima) do 50-100 godina nastaju zagadene procedne vode i štetni gasovi, moguće odronjavaju ili ispiranje oburvanog materijala, i narušavanje vodo nepropusnog sloja po dejstvo odozgo deponovanih slojeva otpadaka. Što može dovesti do prodora procednih zagadenih voda.

Sve to može izazvati velika narušavanja ekološke ravnoteže na lokaciji pokrivene deponije, zato pri projektovanju, izgradnji i zatvaranju deponije neophodno je predvideti mere za predupređenje opasnih pojava: provoditi brzljivi proračuni gradnje kojima se obezbeđuje statička postojanost deponovanog materijala, obezbediti visoku trajnost vodo nepropusne podloge, predvideti efektivan sistem drenaže i prečišćavanja procednih voda, kontrolisan izlaz zapaljivih i eksplozivnih gasova.

Poželjno je po zatvaranju deponije izvršiti revitalizaciju zasađivanjem trave i žbunja. Posle završetka prijema otpada ne treba prekinuti sa merama zaštite već one moraju da se obavljaju duže vreme a u saopštosti sa izvedenom analizom uticaja deponije na životnu sredinu.

## *I kombinovane metode obrade i korišćenja otpada*

### **Metod pirolize otpada**

U novije vreme se sve više razrađuje pirolitički metod obrade otpadaka. Ovaj metod se sastoje u tome što se kao rezultat zagrevanja otpadaka u beskiseoničkoj ili malokiseoničkoj sredini vrši razlaganje organskih materija u otpadu i obrazovanje para i tečne frakcije (ulja, smole) i gasova, uz izdvajanje čvrstog ostatka (ugljenika). Proces pirolize komunalnih otpadaka može se predstaviti sledećim tokom. Prvo isparava voda, dalje sa povišenjem temperature počinje razlaganje organskih komponenti i izdvaja se maksimalna količina tečnih materija (ulja i smole). Ako se proces odvija na visokim temperaturama, izdvajanje tečnih materija se smanjuje i uvećava izdvajanje gasova a smanjuje količina tvrdog ostatka.

U zavisnosti od sastava dovezenih otpadaka, konstrukcije pirolitičkog reaktora i uzlova rada dobijaju se različiti proizvodi pirolize. Čvrsti ugljeni produkti pirolize mogu biti iskorišćeni kao čvrsto, visoko kalorično gorivo za gorenje ili gasifikaciju, a izdvojeni gasovi i smole kao gorivo. U nekim sistemima pirolize gas se sagoreva neposredno na pogonu radi dobijanja para, koje se predaju potrošačima. Korišćenje dobijenog goriva ili pare je svrshodno ako se potrošači nalaze u blizini postrojenja pirolize. Stepen utilizacije energije u različitim pirolitičkim pogonima se menjaju od 37-62% i ne prevazilazi parametre koji mogu biti postignuti na savremenim postrojenjima za spaljivanje otpadaka.

Pri tome troškovi na izgradnji postrojenja u oba slučaja su približno jednaki. Međutim problemi sekundarnog zagadenja u pogonima za spaljivanje su problematičniji i njihova eliminacija je veoma skupa.

U svetu je razrađen niz tehnoloških postupaka pirolize, isprobanih na oglednim postrojenjima. Osnovni problem procesa je dobijanje visoke temperature koja će obezbediti proces razlaganja. U raznim procesima ona koleba od 500-1650°C. Pirolize se dele na nisko temperaturne, srednje temperaturne i visoko temperaturne. Karakter procesa je određen potpunim odsustvom ili nedostatkom vazduha u reaktoru. Ovde treba napomenuti da piroliza znači isto što i termin „koksovanje“ kada takođe proces protiče u inertnoj sredini (bez pristupa kiseonika) tako i gasifikaciju ako je pri dodavanju vazduha manje stehiometrijskog koksa i voda se pretvaraju u ugljenmonoksid i vodonik.

Pogoni pirolize imaju prednost u odnosu na pogone spaljivanja jer u reaktoru odsustvuju pokretni delovi. Što čini konstrukciju osnovnog pogona jednostavnom. Međutim nije ni malo složenija linija pretvodne pripreme otpadaka, uključujući drobilice, velika sita, separatori i prenosni mehanizmi. Cilj pretvodne pripreme je da se otpaci usitne i odvoje neorganske komponente. U ovakva postrojenja spada pogon „Distrugaz“ danske firme „Polušn kontrol“.

### **Automatizovana separacija otpadaka u cilju uključenja u reciklažu**

Radi umanjenja količine komunalnih otpadaka, koje je neophodno obraditi u cilju eliminisanja štetnosti u nizu zapadnih zemalja (Italija, SAD, SRN, Švedska i dr.) izgrađena su postrojenja i tehnološke linije za odabir pojedinih sastavnica smeća koje mogu biti ponovo iskorišćene u različitim granama industrije. Firma „Fleht“ iz Švedske razradila je postrojenje za separaciju otpadaka kod koje je princip odvajanja ustanovljen na suvom metodu razdvajanja otpadaka na frakcije sejanjem i vazdušnom separacijom. Osnovno preim秉tvo ovog načina sastoji se u ograničenoj primeni vode za separaciju, što omogućava izbegavanje drugog problema-čišćenja prljave vode. Za efektivnu separaciju i sortiranje otpadaka neophodno ih je najpre oslobođiti od kesa ne uvećavajući pri tome uzajamno zagadivanje materijala. Otpaci se donose na istovarvu rampu, odakle se pokretnom trakom prebacuju na drobilicu za grubo drobljenje. U drobilici se otpaci oslobadaju od ambalaže u kojoj su doneti i drobe na frakcije približno iste razmere. Pri tome se ne dozvoljava nepotrebno drobljenje materijala kao što su konzerve u sitne delove, a staklo u prah jer bi oni u tom slučaju bili zamešanu u lake materijale pa bi gravitaciona (težinska) separacija bila nemoguća. Jednorodnost čestica obezbeđuje njihov prolaz kroz rešetku doboša. Krupniji komadi ne prolaze kroz otvore rešetke već upadaju u drobilicu na ponovno sitnjenje. Rešetka ima mogućnost sabiranja i obezbeđuje izjednačavanje količine materijala koji dospeva u postrojenje, što je neophodno za kvalitetno sortiranje.

Pošto produ rešetku čestice koje su manje više jednorodne po veličini one upadaju u vertikalni cik-cak vazdušni separator u kome se odvija razdvajanje teške i luke frakcije.

U separatoru uzlazna struja vazduha (koju proizvodi ventilator) kreću se otpaci različitom brzinom i podižu lakši naviše a teži padaju na dno separatora. Tako se formiraju dva sloja otpadaka: luka frakcija se prenosi u ciklon i dalje odvodi na izdvajanje dve osnovne luke frakcije: hartija i plastične mase i čišćenje od sekundarnih primesa. Teška frakcija iz separatora se prebacuje na poziciju separisanja na: crne (magnetične) metale, aluminijum, nemagnetne obojene metale, staklo i građevinske materijale (kamen, cigla i sl.).

Luka frakcija iz ciklona upada u drobilicu za sitnije drobljenje. Drobilica ispunjava dve funkcije: u njoj se odvaja značajan deo zagadenja (uglavnom organski otpaci) i postiže jednorodnija krupnoća materijala neophodna za dalju preradu.

Luka frakcija se sastoji od vlažne hartije, plastičnih folija i tkanina. Takva smesa obrazuje pri mehaničkoj preradi vrlo muljevitu masu koja blokira protok materijala. Stoga se upotrebljava čekićasta drobilica sa lakinim zglobno pričvršćenim čekićima na dva rotora. Pri obrtanju rotora čekići prolaze kroz nepokretne poluge gde se čiste. Posle sekundarnog mlevenja materijal dospeva u rešetkasti doboš koji služi za odvajanje sitnih zagadenja.

Dalje, materijal kroz sistem separatora i ciklona odlazi u "aerofontansku" sušilicu. Ovde se on podvrgava toplotnoj obradi vrelim vazduhom, koji se zagreva i premešta pod pritiskom kroz gasnu peć. Toplotna obrada se vrši da bi se uništili patogeni mikro organizmi u materijalu. To se postiže kratkovremenim izlaganjem toploti gde temperatura vazduha iznosi 130-150<sup>0</sup>S.

Više temperature efektivno uništavaju patogene mikroorganizme ali povećavaju krtost papira i raspad vlakana hartije. Pod dejstvom toplotne plastična masa se skuplja i odvaja od hartije u vazdušnom separatoru. Ovde se odvajaju zagađenja koja se osipaju sa svom hartijom.

Teške frakcije iz vazdušnog separatora i klasifikatora dospevaju na pokretnu traku prolazeći najpre magnetnu separaciju pri čemu se izdvoji frakcija crnih metala koja se uglavnom sastoji od lakih konzervi i manje količine težih materijala. Konzerve se izdvajaju iz te frakcije u vazdušnom separatoru i dovode radi termičkog skidanja olova i kalaja sa njih. Teške nemagnetne frakcije prolaze kroz sekundarni rešetkasti doboš gde se izdvajaju staklo, šljunak, otpaci hrane i sl. Odavde se materijal prevodi kroz separator u kome se izdvajaju otpaci hrane i drugi organski materijali od stakla i drugih metala. Staklo se drobi u drobilici i separeše. Staklena prašina se odvaja flotacionim postupkom.

Prema podacima firme, koja je projektovala ovo postrojenje, na ovaj način se odvodi oko 75% ukupne hartije, više od 60% plastične mase i 90% crnih metala. Oko 25% organske mase može biti prerađeno u kompost, a ostalo smeće (oko 20%) odlazi na spaljivanje.

## 10. Vodeni resursi

Ljudi su oduvек bili vezani za vodu. Pored reka, jezera i mora nastajale su i razvijale su se civilizacije. Danas nije moguće zamisliti veliki grad koji nije pored reke ili mora. Veoma značajni izvor energije su vodotoci, a sve više se se za te potrebe koristi i snaga morskih talasa i plime. Pre pet hiljada godina su već bili razvijeni sistemi za navodnjavanje, koji i danas funkcionišu. Povećanje broja stanovnika, razvoj naselja i privrede zahteva sve veće količine vode. Rezerve vode su neravnomerno raspoređene na zemlji ali i u državama. Tamo gde ima dovoljno vode postoje i bolji sulovi za život i privredni razvoj. Pošto vode ima u ograničenim količinama, potrebno ju je racionalno koristiti, čuvati od zagadenja i prečišćavati.

Nezaobilazna je uloga koju voda ima u životu živih bića, a u okviru toga i čoveka. Za druga živa bića voda je uslov života, a za čoveka ona je i uslov života i proizvodni resurs. Za čovečanstvo u oba slučaja važan je kvalitet vode koji se iskazuje kroz njen fizičko-kemijski i biološki sastav. To je najrasprostranjenija neorganska tečnost na Zemlji. Javlja se u sva tri agregatna stanja: čvrstom, tečnom i gasovitom.

Sve više napreduje proces smanjenja vode u zemljištu i podzemlju. To dovodi do opustinjaња.. Uzroci ovoga se vezuju za sve veće smanjenje biljnog pokrivača, naročito šumskog. Uporedno sa tim napreduje erozija zemljišta. Zbog toga, posle kiša i topljenja snega, najveća količina vode površinski otiče i u lokalnim uslovima se ne može koristiri jer je otekla. Vegetacija održava ravnomernije kruženje vode u hidrološkom ciklusu. Intenzivnija urbanizacija prostora takođe povećava gubljenje vode, jer površine pokrivene betonom, asfaltom i gradevinama ne dozvoljavaju prodiranje vode u zemljište, već ona naglo otiče kroz kanalizacione sisteme. Voda se sve više koristi za industrijske i komunalne potrebe i zagađuje se, a njena obnova je veoma skupa.

U suštini svo stanovništvo u svetu strada od problema vezanih za vodu:

1. Snabdevanje kvalitetnom vodom nije obezbedeno 1/3 gradskog i ¼ seoskog stanovništva.
2. Nekontrolisana koncentracija stanovništva i industrije u gradovima dovele je do velikog zagađenja voda.
3. Siromaštvo ogromnog broja stanovnika onemogućava dostupnost kvalitetnoj vodi.
4. Povećano navodnjavanje stepskih i pustinjskih krajeva dovele je do naglog smanjenja vodnih resursa u mnogim regijama.
5. Rezerve podzemnih voda se u mnogim oblastima iscrpljuju a u nekim i zagađuju do značajnih dubina.

Korišćenje vode u mnogim slučajevima je neracionalno.

Kao posledica odsustva adekvatnog vodosnabdevanja kod velikog broja stanovnika u svetu dolazi do bolesti vezanih za taj uzrok. Oko 400 miliona ljudi je ugroženo godišnje sa gastroenteritisom, šistosomatomozom oko 200 miliona, filariatozom 200, malarijom oko 160 miliona godišnje.

Vodni resursi Zemlje su u konstantnom kretanju i promenama. Okeani predstavljaju ogromni rezervoar odakle počinju sva kretanja vode u hidrološkom ciklusu. Sunčeva energija isparava vodu iz okeana koja se dalje sa kretanjem vazdušnih masa premešta na kontinent, gde se ona izlučuje u vidu kiše i snega. U vodnom bilansu zaliha vode na Zemlji veoma je važan raspored padavina, jer on utiče na regionalni raspored vodnih resursa i čini oblasti vlažnim ili suvim. Količina vode koja se na Zemlji nalazi u vidu snega i leda daleko prevazilazi sve veštačke rezervoare

Zalihe površinske vode se nalaze u jezerima, rekama potocima i izvorima. Mada se podzemne vode tretiraju kao poseban oblik vodnih resursa površinske i podzemne vode su neodvojive jer mnogi izvori i tokovi su rezultat isticanja podzemne vode na površinu. Oko 10% površine kopna je prekriveno većitim snegom i ledom.

### OSNOVNI POSTULATI O VODI

1. **Voda je nezamenjiva materija**
2. **Voda je opšte zajedničko dobro**
3. **Vodom se mora raspolažati demokratski**
4. **Vodoprivredom se upravlja jedinstveno**
5. **Osnovna jedinica upravljanja je sлив**
6. **Vodoprivreda je sveobuhvatna delatnost**
7. **Upotrebljiva voda je proizvod rada**

## **Rezerve vode u svetu**

Rezerve vode u svetu mogu da omoguće zadovoljenje svih rastućih potreba ljudi, bez obzira što su te potrebe ogromne. Danas na Zemlji ima oko 1,4 milijardi km<sup>3</sup> vode (km<sup>3</sup>=1 milion litara vode). Od tega slatke (pijače) vode ime oko 35 miliona km<sup>3</sup> ili 2,53%. Od slatke vode koja bi mogla biti iskorišćena 68,7 % se nalazi u lednicima i većitom snegu, a u podzemlju je oko 31%. To znači da površinske vode zajedno sa atmosferskim čine oko 0,3%.

U sadašnje vreme vode u okviru lednika i zamrznutog tla nemaju većeg značaja. Podzemne vode čine oko 30% ukupnih rezervi slatke vode, a u okviru pora i pukotina u Zemljinoj kori. Pijače podzemne vode zaležu do dubina od 150-200 m, a ispod ove dubine vode su uglavnom veoma mineralizovane. Podzemne vode se od davnina eksplorisu u obimu kao i površinske vode. U odnosu na rečne i jezerske vode podzemne vode imaju niz prednosti jer su one čistije, imaju postojanu temperaturu i ima ih svuda pa i u pustinjskim oblastima.

## **Vodni bilans Srbije**

Odnos količine padavina i oticaja i isparavanja u Srbiji je veoma različit. Prosečna količina padavina u Srbiji iznosi 734 mm/m<sup>2</sup>, a oticaj je veoma promenljiv i povećava se od Vojvodine i Negotinske krajevine prema planinama zapadne Srbije.

Srbija ne raspolaže dovoljnim količinama svoje vode. Taj nedostatak iznosi oko 18 km<sup>3</sup> vode, što iznosi skoro 2000 litara po stanovniku godišnje. Najveći nedostatak vode je u Negotinskoj krajini i Banatu, a najmanji u planinskim područjima Peštera, Prokletija i Šare. Vojvodina se suočava sa najvećim nedostatkom vode jer nema svojih domaćih voda, pa se mora oslanjati na vode koje dođu (Dunav, Savu, Tisu i banatske reke koje dođu iz Rumunije). Vojvodina može da računa i na deo korišćenja tih voda, što je i ugrađeno izgradnjom sistema za navodnjavanje (kanal DTD). Na Kosmetu se naročito oseća nedostatak vode u Metohiji za navodnjavanje i na Kosovu za potrebe termoenergetike. U centralnoj Srbiji voda je vremenski i prostorno loše raspoređena. U kritičnim periodima, naročito kada su suše dugotrajne izuzetno je veliki nedostatak vode, pa će morati da gradi velike akumulacije i to uglavnom na srednjim tokovima planinskih reka.

## **Deficit vode u pojedinim delovima sveta**

I ovako male količine vode na površini Zemlje nisu jednakoraspoređene, dok jedni pate od nedostatka vode, drugi imaju problema sa viškom vode. Najsiromašnije vodom su pustinjske oblasti koje pokazuju izrazit deficit. To je razlog u činjenici da u tim krajevima pada veoma malo kiše. U nekim krajevima kao što je kras vode nema zbog karakteristika krasa da sva voda koja u vidu kiše padne na površinu ponire i gubi se u ponorima, pukotinama i šupljinama u podzemlju. U našoj zemlji kras je razvijen na značajnim prostorima u Istočnoj Srbiji (Beljanica, Miroč, Kučaj Tupižnica, Suva planina i dr), a u Zapadnoj Srbiji na Pešteru, Mučnju, Jabuci i dr. Po bezvodnosti vezanoj za kras poznat je najveći deo Crne Gore, Hercegovine i Dalmacije, gde kilometrima unaokolo ne može se sresti ni voden tok, niti jezero niti bilo kakav izvor pijače vode. Ovde se do vode može doći jedino u dubokim jamama ili pećinama. U ovim krajevima voda se može obezbediti hvatanjem kišnice. Grade se prostrani rezervoari (bistjeri ili čatrne) u koje se voda od kiše i snega dovodi ili sa specijalnih slivnika ili sa krovova kuća.

## **Novi izvori korišćenja vode**

Nedostatak vode od davnina je bio problem za koji su tražena rešenja. Danas se smatra da u sušnim krajevima (pustinje i stepe) glavno izvorište moraju biti podzemne vode. Smatra se da se ispod najveće pustinje na svetu-Sahare nalaze ogromne količine podzemne vode u iznosu od 20-60 miliona kubnih metara vode. Obimni baseni podzemnih voda se nalaze i ispod pustinja Australije, Srednje Azije, Kalaharija, ali i ispod stepa Rusije i Ukrajine, kao i kod nas u Vojvodini. Bez obzira na sve tehničke teškoće za eksploraciju ovih voda smatra se da su to za sada najcelishodnije mogućnosti obezbeđenja

slatke vode. U novije vreme se sve više razmišlja i o korišćenju voda lednika. Postoje projekti dovoženja velikih ledničkih bregova do obala Arabije ili Maroka. Mogućnost je i da se voda sa Antarktika ili Grenlanda dovodi tankerima do ugroženih područja.

Svakako da je najrealnije da se vode vodom bogatih reka kao što su Nil ili Kongo u Africi, prevode na sever u području sušne podsaharske Afrike i time izbegnu sve češće teške posledice prouzrokovane sušama u podsaharskoj Africi (Sahelu) kada zbog nedostatka vode i hrane umre na desetine hiljada ljudi, ili Ob, Jenisej, Lena ili Pečora u Rusiji prevode na jug i time obezbede stepu Rusije i Ukrajine. Sve više i više se voda za piće koristi iz mora procesom desalinizacije. To se radi pomoću posebnih uređaja, koji koriste sve vidove energije za te potrebe. Za taj postupak se koriste metode destilacije (pretvaranje slane vode u paru i ponovo u vodu) ili zamrzavanjem kada se ponovnim otapanjem dobija slatka voda. Pri tom se kao sporedni proizvod dobija so i neki korisni elementi iz morske vode. Za manje količine koriste se metode inversne osmoze gde se koriste specijalne membrane koje propuštaju samo molekule vode ali ne i rastvorenu so.

U novije vreme se sve više u vreme suša koriste razne metode izazivanja veštačkih kiša koje omogućuju da se nedostatak vode koliko toliko nadoknadi.

### **Korišćenje vodnih resursa**

Voda je jedan od osnovnih resursa. Stoga je stanovništvo oduvek bilo zainteresovano za vodu, kako za životne potrebe tako i za proizvodne, rekreativne ili higijenske. Danas je voda jedan od najdragocenijih materijala. Već su počeli ratovi zbog vode (Indija i Pakistan ratuju zbog Kašmira u kome su značajne rezerve vode). Smatra se da će 21. vek biti vek borbe za vodu.

**Korišćenje vode za životne potrebe.** Voda za piće treba da bude bez ukusa, mirisa i boje. Najbolja voda za piće je ako ima temperaturu 9-12°C. Koncentracija ukupno rastvorenih materija u njoj je sme da prelazi 0,5 grama po litru, a patogeni mokroorganizmi se ne smiju nalaziti. Da bi se poboljšala voda ona se prečišćava a potom tretira u cilju poboljšanja kvaliteta. Taj tretman podrazumeva dodavanje ozona, hlorisanje i dodavanje nekih elemenata (fluor, jod i sl) zbog potreba organizma za njima. Kvalitet prirodnih voda ne mora da bude uvek zadovoljavajući jer se u nekim prirodnim vodama javlja višak nekih štetnih ili manjak nekih korisnih minerala. Poznate su neke endemske bolesti kao što su pojava gušavosti (oboljenje štitne žlezde zbog nedostatka joda) zatim karijesa zuba zbog nedostatka flura u vodi, nefritis (oboljenje bubrega) zbog nedostatka selena. Takođe se javljaju i endemske bolesti zbog viška žive, olova, kadmijuma, nikla i sl u vodi.

Bakteriološki neispravna voda (pojava patogenih mikroorganizama u njoj) dovodi do pojave hidričnih epidemija kao što su žutica, trbušni tifus, dizenterija, kolera i sl). Uzrok tome su patogene bakterije koje se nalaze u fekalijama i mokraći ljudi ili toplokrvnih životinja. Stoga je neophodno štititi prirodna izvorišta (sanitarne zone zaštite).

**Snabdevanje naselja i industrije vodom** je jedan od osnovnih i najskupljih zadataka komunalne službe u gradovima. Naselja su sve veća, a industrija traži sve više vode. Poznata je činjenica da je za svakog stanovnika u gradovima potrebno obezbediti oko 200 litara vode, a za turističke potrebe i do 400 l/st na dan. Restorani, škole, zdravstvene ustanove, poslovne prostorije moraju biti obezbeđene vodom. Nekada su se naselja snabdevala vodom sa izvora i bunarima, ili iz reka na kojima su se nalazila. Reke su zagadene, a vode na izvorima ili bunarima nema dovoljno. Stoga je neophodno da se voda dovodi sa udaljenih krajeva ili da se voda vadi sa veoma velikih dubina. Sve više i više se za gradove na rekama grade „fabrike vode“ koje imaju zadatku da prečiste i prerađe rečnu vodu kako bi ona mogla da vodovodnim sistemima bude razvedena do svake kuće ili stana. I industrija je veliki potrošač vode. Tako je za proizvodnju 1 kg šećera potrebno 100 l, hleba-4, sapuna-30, stakla 70, viskoze-1500, aluminijuma-3000 l itd. Za komunalne potrebe voda se koristi u svakodnevnoj upotrebi za piće, pripremanje jela, pranje i čišćenje posuda i prostorija i higijenske potrebe, a u naselju se voda koristi za pranje i polivanje ulica za održavanje zelenila i protivpožarne potrebe. Snabdevanje naselja vodom se vrši iz podzemlja ili iz vodnih akumulacija na rekama. U novije vreme se zbog problema sa zauzimanjem velikih površina plodnog zemljišta sve više koriste male i mikro akumulacije. U SAD ih ima oko 1,5 miliona, Japanu 250.000, Kini-70.000.

Voda se u industriji i energetici koristi ili u samom tehnološkom procesu ili za potrebe hlađenja agregata. Veliki industrijski kompleksi koriste prave „reke“ koje polaze kroz cevovode njihovih pogona. Termoelektrane su najveći potrošač vode. Termoelektrana snage od 1000 MNj troši za hlađenje turbinu do 50 m<sup>3</sup> u sekundi, a nuklearna elektrana i do 3 puta više.

**Korišćenje vode u poljoprivredi.** Voda se u poljoprivredi koristi u velikim količinama. Odmah posle vodosnabdevanja navodnjavanje je prioritetna potreba jer se navodnjavanjem obezbeđuju poljoprivredni proizvodi odnosno hrana. Smatra se da  $\frac{3}{4}$  poljoprivrednih površina u svetu moraju da se navodnjavaju. Danas se u svetu navodnjava oko 1,5 milijarda hektara poljoprivrednih površina. Navodnjavanje se vrši površinskim ili podzemnim natapanjem, orošavanjem ili sistemom „kap po kap“.

**Korišćenje vode u saobraćaju.** Jedan od prvih oblika saobraćanja je bio vodom. I danas se morima, jezerima i rekama prenoće ogromne količine materijala neophodnih za privrede zemalja. Vodeni saobraćaj je najjeftiniji i zato najisplativiji. Sve veći brodovi saobraćaju morima i okeanima, ali i rekama i jezerima.

## 11. Upotreba zemljišta

Zemljište je jedan od najvažnijih resursa i uslova za život i funkcionisanje života na Zemlji pa i ljudskih delatnosti. Ono obezbeđuje osnovne životne funkcije biljkama, koje stvaraju organsku materiju za sve ostale oblike života na Zemlji. Najmanje polovina hrane čovečanstva dolazi od biljaka, a druga polovina je takođe posredno od biljaka. Zemljište obezbeđuje mineralne materije i vodu biljkama koje uhvativši energiju Sunca stvaraju život. Biljke sintetišu organsku materiju pomoću sunčeve energije i  $SO_2$  iz vazduha, a mineralne materije i vodu preuzimaju iz zemljišta. Pod zemljištem se podrazumeva tanki rastresiti sloj, na površini Zemlje. To je posebna sfera u kojoj se ukrštaju i susreću putevi živog i neživog, stupajući u neraskidive odnose i međuzavisnosti.

**Zemljišni resursi** su primarni elemenat životne sredine, koji uslovljava razmeštaj stanovništva. On predstavlja sredstvo za proizvodnju hrane. Kvalitet zemljišta ima veliki uticaj na raspored i gustinu stanovništva. Cela geografija svetske zemljoradnje vezana je za kvalitet zemljišnog pokrivača. Plodna zemljišta su ograničena na relativno male površine, pa su ljudi pruženi da koriste i ona lošija zemljišta (zaslanjena, laterizovana, zamočvarena, kamenita, peskovita i sl.). Neracionalno korišćenje zemljišta dovodi do njihove degradacije i devastacije. Zemljište ima posebnu ulogu i u vodnom bilansu teritorije, reguliše površinsko i podzemno oticanje, a takođe i sastav površinskih i podzemnih voda.

### Postanak i sastav zemljišta

Prostorni raspored zemljišta može da bude rezultat i dugotrajnih ljudskih dejstava, kao što su obrada zemljišta (mehanizacija i hemizacija), melioracije (navodnjavanje i odvodnjavanje), zatim eksploracije zemljišta za druge potrebe (korišćenje rudnih bogatstava, izgradnja naselja, puteva i sl.).

Osnovno svojstvo zemljišta je raznorodnost jer se u njemu naizmenično pojavljuje niz slojeva koje se razlikuju po fizičkim i hemijskim svojstvima. Zemljište se formira istovremeno sa tokom procesa raspadanja stena i sastoje se od rastresitog mineralnog i organskog dela. U zemljištu se nalazi korenje biljaka i žive mnogobrojna živa bića: crvi, insekti i veoma raznovrsne bakterije i gljive. Zemljišni procesi su određeni klimom, biljnim pokrivačem, životinjskim organizmima, lokalnim reljefom i sl. Intenzitet ovih procesa je različit po dubinama. Nakupljanje organske materije je najveće u gornjem, a raspadanje stena u donjem sloju zemljišta. Gravitacionim kretanjem vode od površine ka dubljim slojevima površinski slojevi osiromašuju, a dublji obogaćuju. To ima za posledicu formiranje horizontalnih slojeva koje nazivamo **zemljišnim horizontima**.

Takav presek nazivamo **profil zemljišta**. Analizom zemljišnog profila možemo ustanoviti sve procese koji su se odvijali tokom nastajanja i menjanja zemljišta i pojedinih njegovih horizontata. Zbog toga se smatra da je proučavanje profila osnovni oblik izučavanja zemljišta.

Pri nepotpunom razlaganju organskih ostataka zbog nedostatka dovoljne količine dostupnog kiseonika formira se kompleks organskih jedinjenja crne ili smeđe boje koji se naziva **humus**. Humus predstavlja glavni faktor plodnosti zemljišta. U normalnom zemljišnom profilu izdvaja se nekoliko horizonta, odozgo naniže:

1. Humusno-akumulativni u kome se odvija ispiranje, ali je dominantno akumuliranje humusa
2. Eluvijalni horizont ispiranja koji se karakteriše iznošenjem materija u donje slojeve
3. Iluvijalni horizont u kome se odvija nagomilavanje materija iz gornjih horizontata
4. Horizont raspadnutih komada stena
5. Horizont matične stene.

Horizonti zemljišta su izraženi nejednako. U nastanku zemljišta glavnu ulogu imaju klimatski faktori. Oni uslov-ljavaju intenzitet procesa raspadanja, stvarajući mineralnu bazu zemljišta. U zavisnosti od klimatskih promena i rasporeda biljnog pokrivača, geografski razmještaj zemljišta je podcijenjen zakonitostima zonalnosti. Svakoj vegetacijsko-klimatskoj zoni odgovara određeni tip zemljišta.

### Zemljišni fond sveta i Srbije

Kao posledica rasta stanovništva i njegove neracionalne privredne delatnosti, javlja se godišnji gubitak od oko 6-7 miliona ha produktivnih zemljišta pa se obezbedenost čovečanstva zemljišnim resursima brzo smanjuje. Površina zemljišta na 1 stanovnika godišnje se smanjuje za oko 2%. a površina produktivnih zemljišta za 6-7%.

Najveći deo zemljišnih resursa koji se najintenzivnije koristi u poljoprivredi je na niskim ravnicama. Maksimalna obrađenost teritorije i intenzivnost poljoprivrednog korišćenja zemljišta je u dolinama reka i velikim deltama. Sa druge strane najmanje korišćenje je karakteristično za planinska područja, visoke visoravni koje su osiromašene zbog intenzivne erozije.

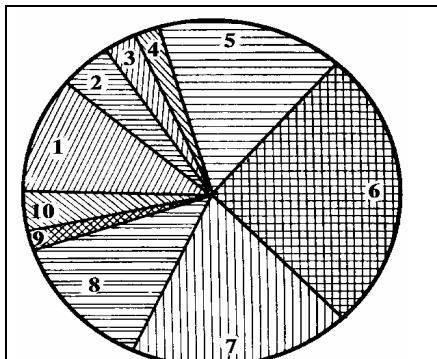
Među zemljišnim resursima moguće je razlikovati: produktivna, maloproduktivna i neproduktivna. U produktivna ubrajamo oranice, voćnjake i plantaže, livade i pašnjake, ribnjake, šume; u maloproduktivna i neproduktivna ubrajamo močvare, pustinje, naselja, saobraćajnice i druga degradirana zemljišta, lednike i snežanike. Svaki kontinent i svaka zemlja ima specifična zemljišta i njihovu geografiju.

Raznolikost geološkog sastava, različitost klime i vegetacije i velika rasčlanjenost reljefa uslovili su raznovrsnost zemljišta u Srbiji. Velegi je ideo i ljudskog faktora jer se većina zemljišta dugo vremena obrađuju ili menjaju na neki drugi način tako da se može govoriti o prirodno izmenjenim zemljištima. To se naročito odnosi na ravničarska područja. I pored relativno male uloge klime mogu se izdvojiti zemljisne zone koje bi odgovarale klimatskim oblastima:

- Stepska sušnija područja sa izrazitim černozemima u Panonskoj niziji, Pomoravlju, Šumadiji, Mačvi, Kolubari i dolinama Timoka i Beleg Drlja;
- Karakteristični brdski tipovi zemljišta vezani za savremena ili nekadašnja šumska zemljišta koja se javljaju u dolinskim stranama većih reka gde dominiraju smeda zemljišta (gajnjace) i smonice (Šumadija, Valjevska podgorina, Pomoravlje, Pocerina);
- Planinski tipovi zemljišta (planinske crnice i smeda šumska zemljišta) za planinsku zonu Srbije.

#### Racionalno korišćenje i zaštita zemljišta

Uništavanjem i zagadnjivanjem zemljišta smanjuje se proizvodnja hrane, što se odražava na život stanovništva. Imajući sve to u vidu zemljiše se smatra glavnim resursom koji se ne može niti uvoziti niti zameniti. Glavni oblik uništavanja zemljišta je **erozija**. Erozija je prirodni faktor koji je uzrokovani klimatskim promenama. Najznačajniji oblici erozije je vodna i erozija vetra. Vodna erozija izaziva spiranje zemljisnog sloja i nastanak jaruga na površini, odnošenje plodnog sloja čime se znatno umanjuju proizvodne mogućnosti. Vetar izduvava iz površinskog sloja najsitnije i najplodnije čestice i odnosi ih na veoma velike daljina, ponekad i hiljadama kilometara.



Zemljišni resursi sveta; 1. lednici (11%), 2. tundre (4,7%); 3. močvare (2,7%); 4. vodene površine (2,1%); 5.pustinje (15,5%); 6. šume, (27%); 7.livade i pašnjaci (19%); 8.obradive površine (13%); 9.zemlje pod naseljima i gradevinama; 10-antropogeni bedlend (3%)

**Zemljište je uslov života i napretka svake zemlje pa i Srbije**

**Zemljište se mora štiti i očuvati da bi moglo da obezbedi zdravu hranu**

**Zemljište ne može biti zamenjeno ničim drugim stoga je ono toliko važno za sve ljudе i sve zemlje i narode.**

**Zemljište se može uništiti ili zagaditi tako da proizvodi nezdravu hranu.**

**Zemljište se mora popravljati i dodavati mu vode da bi ono moglo da obezbedi više hrane.**

Ogromna prostranstva zemljišta su zauzeta i uništena pri izradi saobraćajnica, naselja, dnevnim kopovima rudnika, deponijama šljake i pepela iz termoelektrana, komunalnih i divljih deponija smeća. Zemljište se prekriva i velikim vodenim akumulacijama hidroelektrana i sistema za vodosнabdevanje.

Zagadivanje zemljišta je naročito izraženo oko gradova, gde se iz gradske sredine na okolno zemljište deponuju velike količine zagađujućih materija iz fabrika, saobraćaja iz domaćinstava. To zagadivanje se vrši preko zagađenog vazduha, voda ili otpadom. Zemljište zagađuje nekontrolisanom primenom pesticida i drugih hemikalija koje se sve više koriste u poljoprivrednoj proizvodnji.

Zemljište se mora racionalno koristiti. Najkvalitetnija zemljišta se moraju koristiti samo za proizvodnju hrane, a nekvalitetna za druge potrebe. Zemljišta se moraju štititi od uništavanja i zagađenja jer su ona nezamenljiv resurs. Najznačajnija zaštita je vezana za problem vodne i erozije vetra, ali i od neracionalnog korišćenja. Pri obradi i upotrebi hemijskih sredstava u poljoprivredi mora se biti oprezan jer neadekvatna primena pesticida može dovesti do trajnog gubitka zemljišta ili do njegove sterilizacije. Zemljište se mora štititi i od elementarnih nepogoda (poplave, klizišta) ali od negativnih uticaja tehnoloških procesa, saobraćaja, eksploatacije ruda i saobraćaja.

## 12. Klimatske promene

*Klima utiče na prirodu Zemlje i na sve sfere ljudskog života i rada. Planeta Zemlja obiluje mozaičnošću raznovrsnih klimata. Globalne promene klime izazvane aktivnostima Sunca i vulkana pospešene su ljudskim aktivnostima. Ogledaju se u porastu prosečne globalne temperature, oštećenju ozonskog omotača i u zagadivanju atmosfere. Usled apela naučne javnosti institucionalizovane su brojne inicijative na globalnom nivou koje promovišu smanjenje emisija gasova sa efektom staklene baštice i supstanci koje oštećuju ozonski omotač.*

### **Prirodne promene klime**

Klimatske promene su veoma složen proces u kome učestvuju prirodni i antropogeni faktori. Od prirodnih faktora posebno se izdvajaju astronomski (procesi koji se dešavaju na Suncu) i geofizički faktori (vulkanske aktivnosti). I promene u nagibu zemljine ose i požari u tropskim šumama takođe utiču na promenu klime.

I najmanja promena **aktivnosti Sunca** utiče na količinu padavina, temperaturu, ciklone i ostala obeležja klime na našoj Planeti. Između kolebanja Sunčeve aktivnosti i promene temperature na Zemlji (opadanje/porast) postoji značajno podudaranje. Veoma velika Sunčeva aktivnost (veći broj Sunčevih pega) može dovesti do porasta, odnosno smanjena aktivnost do pada temperature. I u prošlosti se dešavalo da vreme bude neobično hladno ili toplo, što se takođe vezuje sa aktivnostima na Suncu.

**Vulkanska aktivnost** kroz emisiju aerosola (črvstih i tečnih čestica) utiče na procese u atmosferi, pa samim tim i na klimu. Sa vulkanskom aktivnošću se podudara pad temperature, odnosno niske vulkanske aktivnosti prate nešto više temperature na Zemlji.

### **Antropogene promene klime**

Po Okvirnoj konvenciji UN o promeni klime (1992), termin „**promena klime**“ označava klimatske promene koje se direktno ili indirektno pripisuju ljudskim aktivnostima. One izazivaju promene u sastavu globalne atmosfere koje se pored prirodnih klimatskih kolebanja primećuju u određenom vremenskom periodu. Posebno se razmatra uticaj gasova sa efektom staklene baštice na globalno zagrevanje.

Život na Zemlji dugujemo prirodnom efektu staklene baštice. *Podsetite se gradiva iz osnovne škole - staklena bašta funkcioniše po sistemu zadržavanja toplote.* Nagli rast koncentracije gasova u atmosferi od sredine 20. veka rezultat je ljudskih aktivnosti. Tako je narušen energetski bilans atmosfere i započeo proces njenog zagrevanja u globalnim razmerama. Tom dodatnom zagrevanju najviše doprinosi CO<sub>2</sub>, potom metan, azotni oksidi i materije koje sadrže hlor, a najmanje vodena para. U odnosu na ostale gasove CO<sub>2</sub> uslovjava i najveće povećanje temperature (za 7,2°C) i jako dugo se zadržava u atmosferi. Ljudske aktivnosti koje najviše doprinose povećanju koncentracija CO<sub>2</sub> u atmosferi su: sagorevanje fosilnih goriva (proizvodnja električne energije i grejanje zgrada), promene u korišćenju zemljišta, pre svega krčenje šuma, proizvodnja cementa i saobraćaj.

Više od ¾ emitovanog antropogenog CO<sub>2</sub> pripisuje se razvijenim zemljama. Najveći svetski emiteri CO<sub>2</sub> u 2006. godini bili su Kina i SAD-e. U velike emitere ubrajaju se i Rusija, Australija, Nemačka, Indija i Japan. Emitovane vrednosti daleko nadmašuju nivoe koji su zabeleženi pre industrijske ere.

Na Konferenciji o klimatskim promenama (1996) visoko razvijene zemlje su se dogovorile o izradi strategije „raspodele“ smanjenja emisija gasova sa efektom staklene baštice. Dokument poznat kao „**Protokol iz Kjota**“ donet je 1997, a stupio na snagu 2005. godine. Zemlje potpisnice se obavezuju da će u periodu 2008-2012. godina smanjiti emisije CO<sub>2</sub> i ostalih gasova sa efektom staklene baštice za prosečno 5,2% u odnosu na 1990. godinu. Od većih emitera samo Amerika nije ratifikovala Protokol. Australija, kao veliki emiter, je to uradila 2007. godine, kao i Srbija.

Važno je istaći da su u naučnoj javnosti podeljena mišljenja o uzrocima klimatskih promena. Neki naučnici veruju da je dođe objašnjenje da otopljavanje tokom 20. veka ispravno, dok drugi nisu ubedeni u te tvrdnje. Glavni uzrok klimatskih promena po njima nije čovek, mada ne zanemaruju ulogu ljudskog faktora, već priroda, odnosno procesi koji se dešavaju na Suncu.

Istovremeno, sa globalnim zagrevanjem pojавio se i problem oštećenja zaštitnog stratosferskog sloja ozona izazvan antropogenom emisijom materija koje sadrže hlor. One utiču na smanjenje koncentracije ozona u stratosferi, pa samim tim i na **istanjivanje ozonskog omotača** i na pojavu **ozonskih rupa**. Proces je najizraženiji u polarnim regionima, dok se u umerenom pojasu više govori o istanjivanju omotača. Ozonska rupa na Antarktiku formira se tokom zime na južnoj polulopti i dostiže maksimum svakog proleća.

Posledica antropogene razgradnje stratosferskog ozona je povećan priliv UV-B zraka na Zemlju. Zraci su štetni za živa bića jer izazivaju oštećenja imunološkog sistema, upalu i oštećenost kože, te razne očne bolesti. Deluju i na vodene ekosisteme (umanjuju produkciju fitoplanktona) i na kopnene biljke (utiču na rast).

Opasnost od „ozonskih rupa” nagnala je svetsku naučnu javnost da povede borbu za smanjenje zagađenja sa striktnim ograničenjem u proizvodnji CFC jedinjenja („**Montrealski protokol**“). Ona su zamjenjena manje štetnim hidrohlorofluorouglicicima (HCFC) koji bi trebalo da se isključe iz upotrebe do 2030. godine. Do septembra 2007. godine dokument je ratifikovala 191 zemlja članica UN, među njima i naša zemlja. *Međunarodni dan zaštite ozonskog omotača je 16. septembar.*

### **Problem zagadivanja i zaštite vazduha**

**Zagadivanje vazduha (aerozagadenje)** podrazumeva proces unošenja zagađujućih materija (gasovi i čestice) kojima se remeti sastav atmosfere. Zagaden vazduh je vazduh takvog kvaliteta koji može narušiti zdravlje ljudi, kvalitet življena ili štetno uticati na životnu sredinu. Izvori iz kojih se emituju zagađujuće materije dele se na *antropogene i prirodne*. Među antropogenim postoje dve grupe: stacionarni (termoelektrane i toplane, rafinerije nafte, petrohemijска постројења, fabrike teške industrije i druga industrijska postrojenja, postrojenja za insineraciju/termičku obradu otpada, nuklearne elektrane i dr.) i mobilni izvori (motorna vozila, avioni i dr.). Glavni emiteri zagađujućih materija svakim danom sve više postaju motorna vozila (u 2006. godini je registrovano više od 850 mil.). Prirodne izvore čine: vulkanske aktivnosti, požari, eolska erozija i dr. U osnovne **zagadjujuće materije vazduha** ubrajaju se: sumporni oksidi (posebno SO<sub>2</sub>), azotni oksidi (posebno NO<sub>2</sub>), ugljenmonoskod, ugljendioskod, organska jedinjenja (uglavodonici), čestice čadi i aerosedimenti (taložne materije), teški metali (posebno olovo i kadmijum), hlorofluorokarbonati, amonijak i radioaktivne materije (nastale usled nuklearnih akcidenta ili ratnih dejstava).

Zagadivanje vazduha je globalni problem, a posebno pogoda velike gradove (kao primeri u svetu izdvajaju se Meksiko Siti, Atina, Kairo i dr.) i područja u kojima su locirana industrijska i termoenergetska postrojenja (npr. „Crni trougao“ u Centralnoj Evropi – Nemačka, Poljska i Česka). Veliki zagadivači vazduha u Srbiji su termoenergetska postrojenja u Obrenovcu i Kostolcu, rafinerije nafte u Novom Sadu i Pančevu, hemijska industrija i metalurški kompleksi locirani u Pančevu, Kruševcu, Šapcu, Boru i Smederevu i cementare u Popovcu, Kosjeriću i Beočinu. Njihove tehnologije su zastarele, što znači da nema prečišćavanja otpadnih gasova ili su filteri niske efikasnosti, neracionalno se koriste sirovine i energija, loše je održavanje. Poseban problem predstavlja neadekvatno skladištenje i odlaganje pepela iz TE i jalovine sa površinskih kopova. Zagadivanje vazduha u velikim urbanim sredinama (Beograd, Novi Sad i Niš) uzrokovano je i gustim saobraćajem (zagadenje potiče od benzina sa dodatkom olova i dizela sa visokim procentom sumpora). Pristupe su i visoke koncentracije čadi u vazduhu u vreme grejne sezone usled emisije iz individualnih kotlarnica i lokalnih ložišta.

**Zaštita vazduha** obuhvata primenu skupa mera kojima se nastoji očuvati atmosferski kompleksi u celini sa svim pojavama i procesima, struktura atmosfere i nepromenljivosti prosečnih vrednosti klimatskih odlika. Mere koje se preduzimaju u cilju zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha mogu biti: tehničko-tehnološke, normativne (zakonodavne) i biološke.

Tehničke i tehnološke mere imaju za cilj poboljšanje sagorevanja u ložištima, usavršavanje tehnoloških postupaka proizvodnje, sa što manjim procentom otpada i emisijom zagađujućih materija u vazduh. Korišćenje čistijih goriva (zamena uglja i nafte prirodnim gasom kao najmanje štetnim fosilnim gorivom) i sirovina jedan je od načina za smanjivanje emisije zagađujućih materija u atmosferski kompleks. Racionalno upravljanje saobraćajnim sistemima i davanje većeg podsticaja javnom u odnosu na individualni prevoz, kontrola i održavanje vozila koja učestuju u saobraćaju, ugradnja katalizatora za kontrolu emisije iz automobila i upotreba čistijih goriva (bioetanol i biodizel) ubrajaju se u mere zaštite vazduha od saobraćaja. *Da li ste čuli za inicijativu „Dan bez automobila“ (22. septembar)?*

Povećanje energetske efikasnosti, bilo u proizvodnji bilo u potrošnji energije, doprinosi poboljšanju kvaliteta vazduha. Donošenje i poštovanje nacionalnih propisa o zaštiti vazduha, odnosno standarda kvaliteta vazduha (dozvoljene koncentracije zagađujući materija u vazduhu) i praćenje kvaliteta vazduha su mere koje se preduzimaju s ciljem smanjenja zagađivanja vazduha. Podizanje zaštитog zelenila u zonama velikih industrijskih kompleksa i duž saobraćajnica, povećanje udela zelenih površina u gradskim jezgrima i druge akcije svrstavaju se biološke mere. Urbanističke mere u zaštiti vazduha naselja odnose se na pravilno zoniranje - određivanje lokacija za industrijske zone, stanovanje, zelene površine i dr.

## **13. Ekološki turizam**

Turizam je specifičan oblik ljudskih delatnosti i aktivnosti. On je veoma vezan za kvalitet životne sredine. Najpre, turistička kretanja se najčešće dešavaju zbog nezadovoljavajućeg kvaliteta sredine u mestu boravka, gde se ishodenjem u mesta gde je ona kvalitetnija želi obaviti rekreacija organizma i revitalizacija metabolističkih funkcija organizma. Po pravilu, osim određenih oblika gradskog turizma, turistička ishodišta karakteriše nekvalitetna, a turističke destinacije veoma kvalitetna životna sredina. Rekreacija je poseban vid turističke delatnosti i aktivnosti koja ima za cilj revitalizaciju funkcija organizma, pa je za nju kvalitet životne sredine veoma značajan. Brojni sportovi se odvijaju „na otvorenom“ pa su i oni kao takvi vezani za kvalitet životne sredine.

### **Uticaj životne sredine na oblik i intenzitet turističkih kretanja i rekreacije.**

Nijedna ljudska delatnost i aktivnost nije toliko zavisna od svojstava životne sredine kao turizam i rekreacija. Turizam se u najvećem delu odvija upravo zbog zdrave i lepe životne sredine. Turizmom, a naročito rekreacijom, ljudi se bave radi odmora i zadovoljenja ličnih i socijalnih potreba (kulura, sport, obrazovanje i sl.). Mesta sa komformnim uslovima životne sredine i pogodna za bavljenjem rekreacijom željenog tipa postaju turistička mesta i destinacije. *Relief* kao faktor razvoja turizma je veoma prisutan, jer obezbeđuje neke željene aktivnosti turista. Tako za bavljenje nekim sportovima (golf, ekipni sportovi, nordijsko skijanje i sl.) neophodne su ravne površine. Sa druge strane, za neke sportove (alpsko skijanje, alpinizam, planinarenje i sl.) potrebeni su strmi ili vertikalni tereni. Za rekreativne šetnje i trim staze povoljni su blago zatalasani tereni.

*Klima* je dominantan faktor razvoja turizma jer obezbeđuje komfor boravka turista i omogućuje bavljenje aktivnostima zbog kojih su turisti došli. Za kupališni turizam su veoma značajne temperature vazduha i insolacija, dok je za nautički turizam (jedrenje) potreban i vетар. Za zimske sportove neophodno je da bude dovoljno snega i da su takve temperature da se on duže dana održava na površini. Vетар i oblačnost se ne smatraju povoljnijim faktorima razvoja zimskog turizma.

*Vodene površine (more, jezera, reke)* su te koje omogućuju bavljenje letnjim turizmom jer omogućuju sve oblike rekreacije i sportova na vodi. Nedostatak vode znači i nedostatak mogućnosti za ove vidove turizma. Veoma je značajna i temperatura vode, čistoća vode i priobalja, kretanja vode (talasi, struje), providnost (podvodni spotrovi i rekreacija).

*Flora (vegetacija) i fauna* su takođe značajni turistički i rekreativni faktori i stimulansi. Vegetacija ne samo da poboljšava estetske vrednosti predela, nego ona omogućuje i neke od oblika turističkih kretanja (boravak u prirodi, sakupljanje glijiva i šumskih plodova i sl.). Ona takođe obezbeđuje i određene zdravstvene faktore sredine koji su za svakog turistu i turističkog radnika od posebnog interesa. Sa druge strane, fauna divljači i riba su osnov za bavljenje lovnim i ribolovnim turizmom.

*Estetika predela* je motiv koji privlači turiste bez obzira o kom se tipu turista i rekreativaca radi. Stoga je neophodno unapred svrstati estetske vrednosti predela, čuvati predele posebne ljepote (vidikovce, ambijente, spomenike prirode i sl.).

### **Uticaj turizma na promene životne sredine**

Turizam kao delatnost i aktivnost je važan činilac menjanja životne sredine jer se odvija u njoj i zbog nje. Naime, najvažniji oblici turističkih kretanja se obavljaju u očuvanoj, ali i veoma osetljivoj životnoj sredini. Pored toga, u pojedinim turističkim destinacijama životna sredina je veoma izmenjena pod uticajem turističke delatnosti. Velika antropopresija životne sredine ostavlja niz negativnih posledica po prirodnu sredinu. Negativan uticaj se javlja i zbog potrebe obezbeđenja boravka turista u turističkim destinacijama i pratećeg komfora.

### **Uticaj izgradnje i eksploracije turističkih objekata na životnu sredinu**

Da bi se turizam obavljao na zadovoljavajući način neophodno je izgraditi niz objekata koji su u njegovoj funkciji. O kojim objektima se radi zavisi od vrste turizma, kao i od toga koji je cilj i motiv turističke aktivnosti. Ako se radi o rekreativnom turizmu, onda je neophodno izgraditi niz objekata koji su u toj svrsi. Ako je pak turizam sportskog karaktera, tada je neophodno izgraditi sportske objekte. Svakako da svaka gradnja predstavlja veštačku tvorevinu u prirodnoj sredini. Time se narušava prirodni, a najčešće i ekosistemski kompleks poj ava. Izgradnja objekata može da bude za smeštaj turista (hoteli, odmarališta, restorani), zatim prateći objekti usluga (servisi, prodavnice, garaže), infrastrukturni objekti, objekti sporta i rekracije turista (igrališta, bazeni, ski staze) i sl. Izgradnja svakog od ovih objekata znači narušavanje prirodnog sklada ekosistema, a sam tok izgradnje nosi sa sobom razaranje tla, zemljišta, uništenje šumskih i livadskih ekosistema, buku građevinskih mašina i uredaja.

Korišćenje turističkih objekata i samog prostora donosi antropopresiju tog prostora, povećanu buku koju proizvode turisti, automobili kojima dolaze, uredaji koji rade (ski-liftovi, transformatorske stanice, ski-sanke i gliseri), povećanje i rasipanje otpadaka, povećanje količine otpadnih voda.

Izgradnja objekata u prirodnim predelima često znači devastaciju predela, prljanje okoline kulturno-istorijskih spomenika. Prekomerno prisustvo turista oko istorijskih i prirodnih spomenika dovodi do njihove dagradacije, ruiniranja, uprošćavanja, prljanja okoline. Posete pećinama, vodopadima, retkim primercima drveća, mogu da ugroze te spomenike tako da bude ugrožen njihov opstanak. Tako, na primer, prekomerno prisustvo na bigremen vodopadima može da dovede do prestanka stvaranja bigra, a u pećinama nestaju pećinski primerci faune. Osvetljavanjem pećina migriraju pećinski primerci a nastanjuju je primerci života koji se razvijaju u osvetljenim i poluosvetljenim uslovima.

Uređenje pećine često dovodi i do izmene mikroklima pećine i narušavanja ekosistema u celosti. Izgradnja objekata tamo gde ima šume znači smanjenje šumske površine, seču drveća, što ima za posledicu menjanje mikroklimatskih uslova, pospešivanje erozije i sl. Na nekim prostorima, dolazi i do uništavanja i zauzimanja poljoprivrednog zemljišta, uništavanja i proredivanja biodiverziteta.

### ***Uticaj obezbeđenja turističkih objekata energijom***

I turističko mesto i objekat zahtevaju određenu količinu energije kako bi mogli da funkcionišu. Stoga je jedan od najznačajnijih problema problem snabdevanja turističkih lokaliteta i objekata električnom ili toplotnom energijom. Snabdevanje električnom energijom zahteva izgradnju relativno složenje elektroenergetske infrastrukture (dalekovodi, trafostanice, razvodna mreža), što može negativno da utiče na prirodnu sredinu i zdravlje turista. Sve veći uticaj imaju elektromagnetna polja koja potiču od različitih predajnika i linija elektroprenosa. Broj i snaga izvora elektromagnetskih polja u turističkom mestu zavisi od tipa lokaliteta i veličine mesta i objekata koji su u eksploraciji. U dijapazonu elektromagnetskih polja, tokovi učestalosti (50 Hz) istovremeno su snažni emiteri elektromagnetskih talasa. U predelu prolaza visokonaponskih linija elektroprenosa, veličina elektromagnetskog polja ispod tih linija može dostići nekoliko hiljada i desetina hiljada volti po metru. Talasi ovog dijapazona se upijaju u zemljište, zatim na manjim rastojanjima od linija prenosa (50-100 m) napon polja pada na nekoliko stotina, a dalje i nekoliko desetina volti po metru. Često visokonaponske linije prolaze pored ili kroz sam turistički objekat i mesta okupljanja turista. Najveći napon polja je prisutan na mestu maksimalnog uguća elektrovoda u tački projekcije, uguća na površini Zemlje i 5 m od nje po pravcu uzdužne ose trase voda: za vod 330 kV – 3,5-5,0 kV/m; za vod 500 kV – 7,6-8,0 kV/m, i za vod 750 kV – 10-15 kV/m.

Drveće, visoko žbunje i građevine suštinski menjaju sliku polja jer imaju ekranske efekte. Reljef teritorije kuda prolazi elektrovod takode može uticati na intenzivnost elektromagnetskog polja. Uzvišeni delovi terena u odnosu na uslovnu pravu dovode do približavanja liniji voda pa je na tim mestima povećan napon polja, dok je sa udubljenjima stvar obratna. To sve ukazuje da su visokonaponske linije elektrovodova značajan izvor elektro-magnetskih polja u naseljenim mestima. Napon polja ispod linije zavisi od napona u samoj liniji kao i od rastojanja između provodnika i tačke merenja. Jedan deo gradskog stanovništva se stalno nalazi pod uticajem elektro-magnetskog polja iz elektrovodova. I objekti grejanja (individualno i centralno) su značajni izvori zagadenja turističkih

mesta. Izvori toplove sagorevaju najčešće ugalj ili mazut i od njihovog kvaliteta zavisi i intenzivnost zagađenja vazduha. Toplovodi pre svega menjaju toplotni režim zemljišta a preko toga i ekosistema.

### **Uticaj obezbedenja turističkih kapaciteta vodom i drugim potrebama**

Turizam nije aktivnost i delatnost sama za sebe. Njega prati niz delatnosti koje obezbeđuju komfor življena i zadovoljenja društvenog standarda u vreme boravka u turističkom lokalitetu. To je, pre svega, obezbeđenje vodom, hraniom, drugim potrepštinama i ostalim elementima komunalno-društvenog standarda. Obezbeđenje vodom je povezano sa nizom teškoća. Posto je turizam sezonska aktivnost, i odvija se u ekstremno sušnom i toploem vremenu i u ekstremno hladnom i snegovitim vremenu, to je snabdevanje vodom i evakuacija iskoriscene vode veoma otežano. Letnje vreme je u svim krajevima suočeno sa nedostatkom vode. Svedoci smo problema sa vodom na Crno-gorskom primorju, ali toga nisu poštedena ni neka vodom bogata mesta i veliki urbani centri. Problem nedostatka vode zbog prebukiranosti kapaciteta ili pak zbog povećanog priliva potrošača zahteva veće kapacitete vodovoda i kanalizacije, što poskupljuje komunalnu infrastrukturu. Poseban problem predstavlja evakuacija otpadnih voda iz turističkog mesta i lokaliteta. U primorskim mestima problem nastaje zbog izlivanja fekalnih voda u more. U planin-skim turističkim mestima zimi je otežana evakuacija otpadnih voda zbog zaledivanja, a leti zbog ugrožavanja ekosistema i zagadivanja zemljišta.

### **Sportsko-rekreativno korišćenje prostora i životna sredina**

Rekreacija je aktivnost koja je neophodna za ljudski život. Odvija se, uglavnom, u slobodnom vremenu a sa ciljem revitalizacije i unapređenja fizičke snage i duhovnih sposobnosti ljudi, kao i radi zadovoljenja određenih socijalnih potreba stanovnika (potreba za zabavom, druženjem i sl.). Rekreacija se poistovećuje sa pojmom „aktivni odmor”, ali je to u suštini neadekvatna dilema, jer fiziološka istraživanja pokazuju da je aktivna rekreacija značajnija za čoveka od pasivnog odmora. Razonoda kao vid rekreacije obuhvata pored rekreacije i sportske i druge aktivnosti kao što su:

- sportsko-rekreativna aktivnost, koja podrazumeva razvoj snage organizma uz upražnjavanje individualnih i kolektivnih, borilačkih i takmičarskih sportova kao što su: skijanje, sankanje, planinarenje, alpinizam itd;
- zdravstveno-rekreativna aktivnost, koja podrazumeva aktivnost čoveka sa ciljem da se kroz aktiviranje organizma obezbedi zdravstveni preventivni ili kurativni tretman organizma;
- rekreativno fiziološka aktivnost, koja podrazumeva aktivni odmor u cilju otklanjanja telesnog i nervnog zamora uz neobavezni odnos prema tim aktivnostima, kao što su: kupanje, sunčanje, šetnje, pecanje, branje gljiva i šumskih plodova, slikanje i fotosafari, ekskurzije, posmatranje utakmica, konjiskih trka itd;
- saznajno-rekreativne aktivnosti, koje imaju za cilj saznavanje činjenica o prirodi, kulturi, stanovništvu, arhitekturi, kulturnim dostignućima kao što su razgledanje prirode, kulturno-istorijskih spomenika, muzeja, galerija itd.

Sa druge strane, sport predstavlja fizičku aktivnost koja ima različitu namenu i nameru. Sport se odvija ili samo radi podizanja fizičkih sposobnosti ili radi takmičenja. Često se ovaj prvi oblik naziva „telesna kultura”. Aktivnosti u cilju poboljšanja fizičke sposobnosti nisu takmičarskog karaktera već im je jedino zadatak da obezbede kvalitetniju fizičku spremu (kondiciju) organizma. Sa druge strane, takmičarski sport (individualni i ekipni) ima i drugu stranu, kada on izlazi iz sfere telesne kulture i postaje svojevrstan rad koji zahteva dodatnu rekreaciju i revitalizaciju organizma. Sport koji ima za cilj razonodu je veoma značajan za stanovništvo, jer omogućuje rekreaciju i nervnog sistema i fizičke snage. Jedan te isti događaj (sportska utakmica) za gledaoce predstavlja razonodu a za takmičare takmičenje, a sve češće i rad.

I rekreacija i sport imaju značajan uticaj na menjanje životne sredine jer podrazumevaju korišćenje, eksploataciju pa često i raubovanje i degradaciju pojedinih komponenti te sredine. Sa druge strane, životna sredina svojim karakteristikama značajno, a ponekad i presudno utiče na kvalitet sporta i rekreacije. U životnoj sredini se odvijaju i sportske i rekreativne aktivnosti, koja svaka na svoj način

imaju zahteve za kvalitetom sredine. U nekim, naročito zagadenim sredinama, rekreacija je nemoguća, a sport niskog kvaliteta. Stoga se mora voditi posebna pažnja o kvalitetu životne sredine pri planiranju i projektovanju objekata i izboru lokacija za sportsko-rekreativne aktivnosti.

Elementi prirodnih sredina, svaki na svoj način, su preduslov i činilac sporta i rekreacije. Reljef sa ravninama i neravninama utiče na izbor sportskih i rekreativnih aktivnosti. Veliki nagibi i veće nadmorske visine su pogodne za razvoj zimskih sportova i rekreacije na snegu, a u toku leta za planinarsku rekreaciju i alpinistički sport. Izgradnja terena za ekipne sportove i razne rekreativne aktivnosti (golf, jahanje i sl.) zahteva ravnije terene. Klima je značajan faktor rekreacije ali utiče i na pojedine sportove. Kiša i magla su nepovoljni činioци, dok je vedro vreme pogodno. U zavisnosti da li ima sedativna (umirujuća) ili stimulativna svojstva pojedinac ili grupa će birati vreme za rekreativnu aktivnost. Hladno, oblačno, sparno i maglovito vreme deluju depresivno pa su nepogodni za sport i rekreaciju.

Zagadjeni vazduh je destimulativan činilac rekreacije i sporta, jer pri naporu zagađivanja dublje prodiru u organizam i imaju toksičnije efekte, zbog čega se ni sport ni rekreacije ne preporučju u uslovima povećane zagađenosti vazduha. U zagađenoj vodi se ne mogu odvijati sportsko-rekreativne aktivnosti, a na vodi su veoma nepovoljne i lošeg kvaliteta.

Vegetacija svojom bojom, raznovrsnošću i dinamikom deluje umirujuće i fizioterapeutski na organizam. Poželjna je oko svih rekreacionih objekata i lokaliteta. U zavisnosti od afimleta, ljudi obično biraju za rekreaciju i odmor mesta sa šumom, livadama i raznorodnom vegetacijom. Posebno je cjenjena šumska vegetacija i šumski ekosistemi. Pored svih zavisnosti sporta, rekreacije i odmora od prirodnih i stvorenih elemenata životne sredine, značajan je i uticaj rekreativaca i sportista na životnu sredinu. I ovde možemo izdvojiti pozitivne i negativne uticaje sporta i rekreacije na, pre svega, prirodu sredinu.

Pozitivni uticaji su evidentni jer se radi o aktivnostima koje ne proizvode ni energetska ni materijalna zagađenja životne sredine. Planiranje, projektovanje i izgradnja sportskih i rekreativnih objekata isključujući, a ponekad zahtevaju i uklanjanje svih objekata koji degradiraju i zagađuju životnu sredinu, pa je time, na svojesrstan način, štite od degradirajućih uticaja i zagađenja. Razvoj sporta i uvećana potreba za rekreacijom utiču da se aktiviraju radnje na zaštiti prirode sredine, formuliše i ubrza donošenje zakonske regulative o zaštiti prirode i životne sredine. Tereni za sport i rekreaciju imaju zahtev za prostorom visokih estetskih vrednosti, pa se planiraju i izvode različiti oblici uređenja, sanacije i unapredjenja prostora. Sa druge strane, bavljenje sportom i rekreacijom pozitivno deluje na razvoj svesti o potrebi zaštite životne sredine. Međutim, javlja se i niz negativnih uticaja na životnu sredinu od strane aktivnosti u oblasti sporta i rekreacije.

Turisti koji dolaze u prirodu radi odmora i rekreacije, vrše izuzetno veliki pritisak na tu sredinu. Pri kretanju po livadama i šumama, izazivaju sabijanje zemljišta i povredivanje osetljivih trava i drugih biljaka. Veoma je teško prevazići povrede prvih prolećnih trava u širokolisnim šumama, naročito takozvanih efemera: sasa (anemona), plućnjak, steža i dr. Dovoljno je nekoliko puta stati na ove trave i one neće moći više opstati. Što je više turista, to je više sabijeno zemljište. Ponekad i 6 puta više nego prirodno. To je naročito izraženo kod poljskih i šumskih puteva. To ne mogu izdržati livadske trave. One migriraju bliže stablu i ispod žbunja, a na otvorenom prostoru se naseljavaju otporne, takozvane korovske trave tipa pirevine, bokvice i graorice.

Kao posledica sabijanja zemljišta pogoršava se stanje i drveća i žbunja. Koreni sistem drveća je izgrađen tako što se sitne žilice, glavni sakupljač vlage i hranljivih materija za drvo, nalaze u gornjem pedološkom horizontu, odmah ispod šumske stelje. Debelo korenje prodire dublje. Zato se, pri sabijanju zemljišta, te žilice suše i lome. Hranjenje drveća se pogo-ršava i iz razloga što nove korovske trave korenovim sistemom prodiru veoma duboko u zemljište i postaju konkurenčke drvenastim biljkama. To je naročito karakteristično za pirevinu (zubaču), sirak i graoricu. Ove biljke preotimaju drveću hranljive materije, vlagu i zemljišni vazduh.

Gusta isprepletanost gornjeg sloja zemljišta korenjem trava narušava primarni vodno-vazdušni režim šumskog zemljišta. Rastresito šumsko zemljište dobro propušta i čuva vodu. Gusto sabijeno zemljište bez šumske stelje zadržava samo mali deo kišnica. Ostali deo otiče po površini u podnožja padina. Na izgađenim delovima zemljište postaje suvљe, a na podnožnim delovima prevlaženje. Sabijanje zemljišta narušava njegovu strukturu i snižava poroznost, pogoršavajući životne uslove zemljišnih

mikroorganizama. U celosti pogoršano hranjenje drveća slabi ih, zadržavajući im rast i razvoj. Primetno se smanjuje godišnji prirost drvene mase, naročito kod mlađih četinara.

Rekreativna delatnost ima raznovrsna dejstva na ekosisteme livada i šuma. Čak ni prisustvo samo jednog čoveka ne prolazi po ove ekosisteme bez posledica. Sabiranje gljiva, branje cveća i jagoda, podriva samoobnovu niza biljnih vrsta. Vatra za 5-7 godina u potpunosti izbacuje komadiće zemljišta iz biogene produkcije. Buka tera većinu ptica sa prostora gde se kreću turisti. Lomljenje grana, zasecanje kore i druge mehaničke povrede omogućavaju zagadivanje i pojавu insekata štetocinika.

Imajući u vidu sve napred navedene odnose sporta, rekreacije i odmora sa jedne strane i prirode i životne sredine sa druge strane neophodno je pri planirajući i projektovanju sportsko-rekreativnih objekata voditi računa kako bi se izbegle sve negativne posledice.

Neophodno je sačiniti analizu potencijalnih negativnih uticaja na životnu sredinu i njih preduprediti, jer su kasnije intervencije na sana-ciji i rekonstrukcijama veoma skupe. Pored toga, neophodno je vršiti stalno uređenje prostora oko sportsko rekreativnih objekata koje se odnosi na:

- uređenje prostora: presecanje staza, izgradnja odmorišta, uređenje vidikovaca, obezbeđenje parking prostora;
- konstantno saniranje negativnih posledica boravka rekreativaca i sportista: saniranje ugažene trave, polomljene drveća, sakupljanje rasturenih otpadaka;
- vršiti prečišćavanje otpadnih voda, regulisati deponovanje otpadaka, vršiti zaštitu od buke itd.;
- vršiti konstantnu edukaciju sportista i rekreativaca u smislu potrebe za očuvanjem životne sredine, prirodne i kulturne baštine, a naročito sa mladim sportistima, ali i sa starijim rekreativcima i korisnicima odmora.

### ***Pozitivni uticaji turizma na kvalitet životne sredine***

Turizam nema samo negativne posledice po životnu sredinu, jer da bi opstajao i razvijao se turizam mora da obezbeduje kvalitetnu životnu sredinu. Stoga turizam podstiče zaštitu sredine i povećanje kvaliteta prirode. Tamo gde se grade turistički kapaciteti obično nema industrije, a naročito ne zagadjujuće industrije. A ako je imao onda se ona dislocira kako ne bi ugrožavala osnovne funkcije turističkog mesta.

Turizam zahteva plansko rešavanje problema zaštite životne sredine i kroz planove unapredjenja razvoja turizma. Da bi turisti bili zadovoljniji neophodno je urediti prostor oko turističkih mesta i spomenika prirode i kulture. Ponekad se obavlja i sanacija kulturno-istorijskih spomenika kako bi oni postali turistička atrakcija i motiv za posetu. Za potrebe uređenja prostora turističkih mesta i lokaliteta često se vrši pošumljavanje prostora, što se pozitivno odražava na kvalitet tog prostora. Za povećanje kvaliteta turističke ponude na reklama se ponekad prave vodne akumulacije za kupanje turista, za izgradnju ribnjaka, što se može pozitivno odraziti na regulisanje vodnog režima, režima erozije sliva. Na kraju, turizam razvija svest o potrebi čuvanja, zaštite i unapređenja životne sredine. Kad je u pitanju ukupna turistička aktivnost i delatnost mogu se izdvojiti sledeći pozitivni efekti:

- restauracija starih zgrada i starih delova mesta sa ciljem njihovog turističkog aktiviranja (Stara Budva, Kotor, Sveti Stefan, Kanli-kula u Herceg Novom, Knez Mihailova u Beogradu i brojne ulice i trgovi koji su rekonstruisani i predviđeni za turističko aktiviranje), a neki delovi kao Sveti Stefan su pretvoreni u turističko-ugostiteljske objekte;
- zaštita prirode u funkciji turizma, a to se odnosi na nacionalne parkove, rezervate, spomenike prirode (Plitvička jezera – jedan od turistički najunosnijih objekata Hrvatske, slično je i sa Postojinskom jamom u Sloveniji itd.);
- zaštita prirodnih resursa u funkciji turizma, gde se pre svega misli na zaštitu vode, šuma i sl., čije se aktiviranje u turističke svrhe očekuje i namenjuje;
- obezbeđenje dostupnosti pojedinim lokalitetima u cilju njihove turističke aktivacije (Perazića do, Kopaonik i drugi skijaški centri);
- zaštita prostora u funkciji turizma pri čemu nisu moguće namene za druge aktivnosti, jer turizam isključuje brojne delatnosti koje nisu kompatibilne sa turizmom kao što su industrija, eksploracija šuma i sl.);

- *izgradivanje svesti o značaju životne sredine kroz turizam* je veoma značajna činjenica kada je turizam u pitanju, jer turista oseća značaj zdrave sredine i prirodnih vrednosti za njegov ugodan boravak u mestu turističke destinacije;
- *unapređenje estetskih kvaliteta životne sredine u funkciji turizma* je preventivna delatnost koja ima za cilj poboljšanje uslova za turističku valorizaciju i korišćenje prostora kao i njegovo saniranje u slučajevima značajnije oštećenosti sredine;
- *planiranje uređenja prostora* u kome planiranje uređenja i korišćenje u turističke svrhe ima posebno mesto je istovremeno i planiranje zaštite, unapređenja i uređenja životne sredine.

### **Negativni uticaji turizma na životnu sredinu i kvalitet prostora**

Turizam, kao i svaka delatnost u kojoj je prisutna masa ljudi različitog obrazovanja, kulture, navika i odnosa prema životu i drugim ljudima, svakako da ima i niz negativnih posledica po životnu sredinu i kvalitet prostora. Među negativnim posledicama turističkih aktivnosti se izdvajaju:

- *vandalizam turista u mestima svog boravka ili posete*, jer je veoma česta pojava da turisti odnose za uspomenu delove skulptura, pećinskog nakita, cveća, endemične i retke vrste i sl.;
- *zagadjenje vazduha, vode i zemljišta* kao posledica izgradnje i funkcionalisanja turističko-ugostiteljskih objekata;
- *zagadivanje i degradacija prirodne sredine* kao posledica korišćenja u turističke svrhe, kao što je na primer zagadjenje morskog priobalja, plaža, reka i jezera;
- *zagadjenje sredine bukom i vibracijama* zbog galame turista u prirodi, gradskim sredinama i mestima gde oni borave ili ih posećuju;
- *smanjenje poljoprivrednih površina i devastacija zemljišta* usled zauzimanja za potrebe turizma;
- *degradacija predela i umanjenje estetskih vrednosti sredine* može da bude rezultat turističkih delatnosti i izgradnje za potrebe boravka i korišćenja od strane turista;
- *uništavanje flore i faune* u mestima boravka i posete kao što je preterano branje cveća, lekovitog bilja, šumskih plodova, primeraka hortikulture i sl.;
- *uznemiravanje životinja* na raznim safari ekspedicijama i fotosafari turističkim delatnostima;
- *uništavanje lovne divljачi i ihtiofaune* zbog prekomernog ulova i neadekvatne turističke aktivnosti;
- *degradacija ambijenta prirode ili kulturno-istorijske sredine* kao posledica neadekvatne gradnje turističkih objekata ili objekata u funkciji aktiviranja turističkih lokaliteta;
- *neadekvatno zauzimanje prostora* zbog prevelike koncentracije turističkih kapaciteta i objekata u funkciji turizma (primer je Kopaonik, Zlatibor, Slovenska plaža u Budvi, Topla u Herceg Novom i sl.);
- *degradacija tla usled korišćenja* (aktiviranje erozije zemljišta usled neadekvatnog korišćenja skijaških staza, planacije prostora za rekreativne objekte, nastajanja pešačkih staza i sl.);

### **Ekoturizam**

Ekoturizam se smatra tržištem u intenzivnom porastu u okviru turizma kao privredne grane. Prema podacima Svetske turističke organizacije uz godišnji rast od 5% u svetskim razmerama, što predstavlja 6% svetskog bruto proizvoda, kao i 11,4% potrošnje, ekoturističko tržište zaslužuje posebnu pažnju. Mnogi stručnjaci bili su pozvani da objasne i opravdaju neophodnost uspostavljanja politike razvoja ekoturizma. Oni prvenstveno dolaze iz domena geografskog informacionog sistema (GIS), zaštite prirode, okeanografije, upravljanja zaštićenim područjima, ekologije, istorije, arheologije itd. Često se pod ekoturizmom podrazumeva podkategorija održivog turizma ili segment većeg turističkog tržišta usmerenog na destinacije u priodi. Uključuje interpretaciju/učenje, poslovanje manjeg obima, naglašava lokalno vlasništvo, odnosi se naročito na ruralno stanovništvo.

Termin ekoturizam formulisao je Héctor Ceballos-Lascurén, meksički arhitekt, ekolog i međunarodni konsultant za ekoturizam. Trenutno je generalni direktor Programa za međunarodni konsulting u ekoturizmu (PICE - Program of International Consultancy on Ecotourism) sa sedištem u Meksiku sitiju. Takođe je i u IUCN-u (The World Conservation Union) specijalni savetnik za ekoturizam, kao i u ekoturističkom društvu i Svetskoj turističkoj organizaciji. Njegovu definiciju ekoturizma zvanično je

usvojio IUCN na I svetskom kongresu održanom u Montrealu 1996.g. (Resolution CGS 1.67 «Ecotourism and Protected Area Conservation »):

EKOTURIZAM je ekološki odgovorno putovanje i poseta u relativno očuvana područja, radi uživanja u prirodi (i pratećim kulturnim odlikama - kako iz prošlosti, tako i sadašnjosti) uz unapređenje zaštite prirode, mali negativni uticaj posetilaca i koristan aktivan uticaj na lokalno stanovništvo.

#### *Razlika u odnosu na putovanja u prirodu*

Ekoturizam u svetskim razmerama vrlo brzo postaje najpopularniji vid odmora. Dok turizam usmeren na destinacije u prirodi u suštini predstavlja jendostavno putovanje u područja sa lepom prirodnom, ekoturizam ostvaruje korist za lokalno stanovništvo u ekološkom, kulturnom i ekonomskom smislu. Npr. turista koji ide u prirodu može da posmatra ptice. Ali ekoturista posmatra ptice sa lokalnim vodičem, odseda u lokalnom smeštajnom kapacitetu (ecolodge) i daje doprinos lokalnoj privredi.

#### *« Visitor management » (Upravljanje posetiocima)*

Upravljanje posetiocima u aštićenim područjima u svetu razvilo se tokom 19. i 20. veka. Najstariji nacionalni i drugi parkovi u Evropi korišćeni su isključivo za privilegovane društvene klase. Ostali «običan» svet postepeno je osvajao pristup, ali samo pod strogom kontrolom nadležnih.

Tokom 20. veka povećanje upotrebe jeftine energije vodilo je ka prosperitetu društva i većem individualnom putovanju, pa prema tome i poreastu poseta zaštićenim prirodnim dobrima. Porast broja poseta zaštićenim područjima i jačanje ekološkog koncepta o važnosti zdrave životne sredine, stimulisalo je nadležne u državama širom sveta da preuzmu odgovornost o masovnoj ekspanziji sistema zaštićenih dobara. Važnost takozvanog nosećeg kapaciteta kao okvira za prvo upravljanje posetiocima u parku. Pošto zaštićena područja imaju višestruku ulogu za ljudsko društvo: ekološku, socijalnu, ekonomsku, kulturnu, koncept nosećeg kapaciteta bio je ograničen jednostavnim pitanjem: «Koliko je isuviše?»

Termin upravljanje posetiocima mora se tretirati strateški, jer je veoma važan u domenu upravljanja zaštićenim područjima, uz vrlo brz rast broja posetilaca.

Za zaštićeno područje važno je da se precizno zna:

- koju poruku treba preneti;
- definisati ciljnu grupu za komunikaciju;
- mesto gde će se manifestacija odvijati («Visitor centers» - Informacioni centri).

Upravljanje posetiocima vodi ka povećanom učeštu turista kao i podizanju njihove svesti u vezi zaštite prirodnih i kulturnih obeležja područja u kom borave. Posebna pažnja mora se posvetiti posetiocima:

- pre nego što dođu u zaštićeno područje
  - tokom boravka
  - po napuštanju zaštićenog područja.
- Neophodno je obezbediti:
- Pogodnosti za dobro turističko informisanje, obučeno osoblje
  - Dobru interpretaciju primjenju kroz odgovarajuće znake
  - Dobre konstruisane staze
  - Razvijenu saradnju sa lokalnom zajednicom, NVO

#### **Ekodestinacija**

Savremeni turista traga za iskustvima koji mu pružaju osećaj bliskosti sa prirodnim vrednostima i lokalnom zajednicom. Svaka turistička destinacija koja ima namjeru da privuče ovakve posetioce mora zaštititi svoje resurse uz naglašavanje osećaja integracije sa lokalnom zajednicom. U tom procesu država ima vrlo važnu ulogu, jer je odgovorna za planiranje, kreiranje i osmišljavanje politike i sprečavanja preterane i nepravilne grđnje. Dražava je takođe odgovorna za sisteme upravljanja otpadom i vodovod, snabdevanje električnom energijom. Koncept ekodestinacije je nov i ne postoje

precizna uputstva. Planiranje u upravljanje destinacijom treba da pokaže koristi od ekoturizma za određeno područje i lokalnu zajednicu.

Planiranje izgradnje tzv. ekodestinacije zavisi od socijalnih i ekoloških faktora, planiranja prostora, regulative koja sprečava narušavanje osetljivih ekosistema, učešće lokalne zajednice u procesu razvoja kompleta standarda i dugotrajnog monitoringa.

### **«Ecolodge»**

Ova vrsta smeštaja pojavila se tokom poslednjih nekoliko godina. Sam termin «ecolodge» zvanično je upotrebljen na Prvom međunarodnom forumu o ekosmeštaju 1994.g. na Devičanskim ostrvima. Prva knjiga koja sadrži definiciju ovakve vrste smeštaja i bavi se tom temom je Međunarodni vodič ecolodge-a ( Mehta at al. ) kao rezultat Međunarodne konferencije održane u Kosta Riki 1995.g.

«Ecolodge» predstavlja vrstu turističkog smeštaja koji zadovoljava sledeće kriterijume:

- Štiti prirodne i kulturne komponente svog okruženja
- Tokom izgradnje vrši minimalan uticaj na životnu sredinu
- Uklapa se u specifični kontekst okruženja
- Koristi alternativna, održiva sredstva u potrošnji vode
- Obezbeđuje pažljivo postupanje sa smećem i otpadnim vodama
- Odlično sarađuje sa lokalnim stanovništvom
- Primenuje programe ekološkog obrazovanja i vaspitanja i zaposlenih i turista
- Daje doprinos održivom razvoju lokalne zajednice kroz istraživačke programe.

### **"Zeleni hoteli" – "Green Hotels"**

To su hoteli koji u svom poslovanju primenjuju i poštuju principe održivog razvoja. Savremeni pritisci ekologa, klijenata, zaposlenih i finansijski momenti stvorili su primamljiv teren za hotele da posluju na savremen način, uz preuzimanje odgovornosti za očuvanje životne sredine.

### **Održivi turizam**

U poslednjih dvadesetak godina, turizam se, kako u pozitivnom, tako i negativnom smislu razvio u važan faktor u kontekstu održivog razvoja. U okvirima EU turizam predstavlja jedan od najvećih privrednih sektora sa 9% zaposlenih i 9% učešća u potrošnji. Takođe predstavlja jednu od pet izvoznih kategorija u 83% svih zemalja sveta i glavni izvor devizne zarade u gotovo 38% zemalja. Otuda ima i jednu od glavnih uloga u privredi mnogih zemalja, kao izvor zapošljavanja i način borbe protiv siromaštva. Prema predviđanjima Svetske turističke organizacije (WTO) broj dolazaka turista u Evropu biće dupliran do 2020. godine i iznosiće 720 miliona. Ovakav očekivan razvoj podrazumeva ozbiljan rizik za životnu sredinu i blagostanje stanovništva, ali i za turizam kao privrednu granu.

Sa porastom slobodnog vremena, zarade i modnih trendova, 180 miliona evropljana ide na odmor svake godine. Avanturički duh sve je uočljiviji kod savremenih turista, kao i veća potražnja za letovanjima koja su puna aktivnosti u prirodi, kulturnih i rekreativnih sadržaja. Primećeno je da većina turista izbegava destinacije sa narušenom životnom sredinom. Evidentno je pomeranje turista prema istočnom Sredozemlju i Centralnoj i Istočnoj Evropi. Putovanje postaje sve brže, lakše, dok su i najudaljenije destinacije relativno dostupne

### **Definicija**

Održivi turizam u svom najčistijem smislu, podrazumeva privrednu granu koja vrši minimalan uticaj na životnu sredinu i lokalnu kulturu, istovremeno pomažući sticanje zarade, nova radna mesta i zaštitu lokalnih ekosistema. Naime, to je odgovoran turizam koji se prijateljski odnosi prema prirodnoj i kulturnoj baštini.

Još uvek ne postoji jedinstveno prihvaćena definicija održivog turizma, koja prepostavlja ne samo poštovanje principa održivog razvoja, već i etičke promene kod svih učesnika u turističkom procesu.

Neophodno je poboljšati kvalitet života, ekonomski razvoj, individualno osjećanje blagostanja i to putem smanjenog korišćenja neobnovljivih resursa i pritiska na životnu sredinu i čoveka.

Mada se postigla određena saglasnost o tome što je održivi turizam, postavljeno je ključno pitanje: Kako održivi razvoj pretvoriti u praksi u oblasti svih turističkih aktivnosti - od masovnog, do turizma u prirodi i specijalnih vidova turizma. Shvatila se neophodnost identifikacije grešaka koje su dovele do degradacije mnogih turističkih odredišta širom sveta, usled nekontrolisanog razvoja turizma i postavljanja nove osnove za razvoj turizma čiji će uticaj na životnu sredinu biti korigovan.

Najjednostavnija definicija jeste da se pod održivim turizmom podrazumeva "svaki vid turizma koji doprinosi zaštiti životne sredine, socijalnog i ekonomskog integriteta i unapredavanju prirodnih, stvorenih i kulturnih vrednosti na trajnoj osnovi".

Glavni cilj ovakvog vida turizma je da se omogući ljudima uživanje i sticanje znanja o prirodnim, istorijskim i kulturnim karakteristikama jedinstvenog okruženja, uz očuvanje integriteta mesta i podsticanje ekonomskog razvoja i dobropiti lokalne zajednice.

Održivi turizam obuhvata sve segmente privrede uz uputstva i kriterije koji podrazumevaju smanjenje uticaja turističkog prometa na životnu sredinu, naročito korišćenje neobnovljivih resursa, korišćenje benchmark-a i doprinos turističke delatnosti održivom razvoju i zaštiti životne sredine.

Primećeno je da većina turista izbegava destinacije sa narušenom životnom sredinom. Putovanje postaje sve brže, lakše, dok su i najudaljenije destinacije relativno dostupne. Konačno, turizam je u zemljama EU jedna od najvažnijih socijalnih i ekonomskih aktivnosti, koja zapošljava preko sedam miliona ljudi.

### **Principi održivog turizma**

Da bi se postigao razvoj održivog turizma, neophodan je integralni pristup njegovom planiranju i upravljanju. Primetna je sve veća potvrda neophodnosti kombinovanja potreba tradicionalnog urbanog upravljanja (saobraćaj, planiranje eksploatacije zemljišta, marketinga, ekonomskog razvoja, zaštite od požara itd. sa potrebom planiranja turističkih delatnosti.

Neki od najvažnijih principa razvoja održivog turizma uključuju:

- Turizam se mora razvijati uz pomoć lokalne zajednice, koja ima zadatak da sprovodi monitoring. (Važnu ulogu pri upravljanju turizmom ima jedinstveni informacioni sistem na nacionalnom i lokalnom nivou. Geografski inforacioni sistem - GIS - kao tehnologija koja spaja informatičke i geografske komponete, ima posebno mesto u turizmu usmerenom na zaštićena prirodna dobra. Vrlo je važan u procesu donošenja odluka u sferi upravljanja, što se vezuje za sprovođenje akcija u prostoru, tj. prirodnoj i stvorenoj sredini.)
- Turizam mora obezbediti kvalitetna radna mesta lokalnom stanovništvu i uspostaviti vezu između lokalnih poslova i turizma.
- Mora se uspostaviti kodeks ponašanja u turizmu na svim nivoima - nacionalnom, regionalnom i lokalnom - zasnovan na međunarodno priznatim standardima. Takođe je potrebno definisati preporuke za turističke aktivnosti, procenu uticaja na životnu sredinu, monitoring kumulativnog uticaja i granice prihvatljivih promena.
- Osmisliti edukativne, stručne programe u cilju unapređenja baštine i prirodnih resursa.

### **Saopštenja i deklaracije Svetske turističke organizacije koje se odnose na održivi razvoj turizma**

- Deklaracija iz Manile o svetskom turizmu, 1980. godine;
- Dokumenti iz Akapulka o pravu na godišnji odmor, 1982. godine;
- Pravo turizma i turistički kodeks, Sofija, 1985. godine;
- Haška deklaracija o turizmu, 1989.godine;
- Povelja o održivom turizmu iz Lanzarota, 1995. godine ( zajedno sa UNEP, UNESCO, EU );
- Održivi turizam: Berlinska deklaracija, mart 1997.godine;
- Povelja za održivi turizam;

- Opšti etički kodeks u turizmu, 1999. godine;
- Deklaracija iz Hainana - Održivi turizam na ostrvima azijsko-pacifičkog regiona, 2002. godine;
- Deklaracija o ekoturizmu iz Kvebek, 2002. godine;
- Deklaracija o turizmu i klimatskim promenama, Đerba.

## **Mogućnosti razvoja održivog turizma u Srbiji**

Imajući u vidu obaveze naše zemlje utvrđene potpisivanjem Rio dokumenata - Agenda 21, (Rio de Žaneiro 1992.g.), Plan za implementaciju, Tačka 41.-Samit Rio+10, (Johannesburg, Južna Afrika 2002.g.) kao i Predlog zakona o sistemu zaštite životne sredine Srbije ( I Osnovne odredbe, Član 3. Održivo upravljanje prirodnim vrednostima i zaštita životne sredine ostvaruju se:

1. donošenjem i sprovođenjem odluka kojima se obezbeđuje uravnoteženost između zaštite životne sredine i ekonomskog razvoja kroz integraciju zaštite životne sredine u sve sektorske politike;
2. planiranjem i održivim korišćenjem prirodnih resursa, dobara i energije;)

kao i Strategiju privrednog razvoja Srbije do 2010. godine Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj Republike Srbije

(gde se navodi: « Savremeni razvoj turizma se, pre svega temelji na izvornom kvalitetu prostora i resursa. Iz tih razloga, a naročito zbog obezbeđenja osnove sopstvenog i dugoročno održivog razvoja, turistička privreda mora imati kao prioritetan zadatak zaštitu, unapređenje i racionalno korišćenje prostora i resursa.»)

kao u ulogu države koju ima u domenu infrastrukture, finansiranja, komunikacija itd. zatim, evidentan porast tržišta turizma, čija je ponuda okrenuta ka destinacijama u očuvanoj prirodi, jasno je da su se stekli politički, ekonomski i institucionalni uslovi za implementaciju održivog razvoja u domenu turizma.

Karakteristike teritorije Srbije, tj. njene prirodne i stvorene vrednosti, veoma su dobar model za savremeni koncept održivog turizma. Srbija posede tradicionalne programe banjskog, planinskog, seoskog turizma, mada još uvek robuje stereotipu "potpunog statičkog odmora". Međutim, svojom raznovrsnošću potencijala, Srbija može u potpunosti ispuniti savremene zahteve aktivnog turizma i može se predstaviti kroz "1000 turističkih programa za 1000 turističkih destinacija" u skladu sa održivim razvojem i očuvanjem ekološki zaštićenih prostora.

Održivi turizam uključuje aktivnosti koje imaju neznatan negativan uticaj na životnu sredinu. Nažalost, u Srbiji je evidentan nedostatak odgovarajuće infrastrukture, koja bi podržala razvoj održivog turizma. Takođe nedostaje efikasno i adekvatno planiranje upravljanja otpadom u turističkim mestima, u funkciji što manjeg negativnog uticaja turističkih aktivnosti na životnu sredinu. Poseban akcenat potrebno je staviti na "razvoj ekološki prijateljskih" tehnologija.

Globalna platforma za promene postavljena je kroz dokumenta kao što su Globalni kodeks etike u turizmu Svetske turističke organizacije, Deklaracija o ekoturizmu iz Kvebek, Preporuke za razvoj održivog turizma u osetljivim područjima Direktive za očuvanje biodiverziteta. Oni ukazuju na novu paradigmu razvoja turizma: delatnosti koja je u svom planiranju multisektorska, maksimizira lokalno blagostanje, doprinosi održivom upravljanju u domenu životne sredine i omogućava kulturnu razmenu i dovodi do neophodnog dijaloga na svim nivoima.

U politici razvoja turizma kao nezaobilaznog i značajnog sektora, Srbija mora napraviti snažan i kvalitetan zaokret prema novom pristupu uskladivanja turističkog razvoja koji minimalno ugrožava životnu sredinu.

Definisanje razvoja održivog turizma predstavlja dobru osnovu za unapređenje međusektorske saradnje u svim domenim i na svim nivoima, uz skretanje pažnje na vrednosti koje klasični turizam nije valorizovao na pravi način (zaštićena područja, kulturna baština itd.)

## Determinacija ekoloških kapaciteta u turističkoj eksploataciji prirode

Turističko rekreativno korišćenje prostora dovodi do značajne antropopresije ekosistema i predela. Ti pritisici se dele na bezopasne, uključujući veoma mala opterećenja, maksimalno dozvoljene, zatim opasne, kritične i katastrofalne presjece.

U bezopasne pritiske na predeo i ekosistem spadaju takve kada u prirodnom sistemu se ne događaju nepovratne izmene. Dejstvo takvih opterećenja dovodi prirodni kompleks do II ili III stepena digresije. Opterećenje II stepena se smatra niskim ako je prirodni kompleks sposoban da izdrži veliko opterećenje ne gubeći pri tome reproduktivnu snagu. Maksimalno dozvoljeni turistički i rekreativni pritisak uslovjava da prirodni kompleks bude u III kategoriji digresije. Ako prirodni kompleks prelazi iz III u IV kategoriju, tj. prevazilazi granicu postojanosti, to opterećenje se smatra opasnim. Kritično stanje odgovara IV stepenu digresije biocenoze. Katastrofalno opterećenje dovodi ekosistem ili prirodni predeo u V stadijum digresije u kome su narušene prirodne veze među prirodnim komponentama što može dovesti do entropije odnosno sucesije ekosistema.

Različiti tipovi prirodnih kompleksa imaju sopstvenu specifičnu strukturu i karakteristike unutrašnjih veza među morfološkim jedinicama sistema, različito reaguju na spoljašnje uticaje, a u okviru toga i na opterećenja turista i rekreativaca. Zato opterećenje koje je za jedan prirodni kompleks bezopasno, za prirodni kompleks drugog tipa može biti opasno ili kritičano. Kao rezultat istraživanja Solonceva (1964) utvrđena su *maksimalno dozvoljena opterećenja* i razrađena diferencirana skala za različite prirodne komplekse. Utvrđene norme dozvoljenih opterećenja su osnovne veličine, koje se mogu ekstrapolisati na sve ostale tipove prirodnih kompleksa a u zavisnosti od njihovih ekoloških osobenosti. Planirane zone odmora i prigradskog turizma se koriste duže vremena. Zato se, pri nepromjenjenoj veličini opterećenja turistima na datoj teritoriji, proces turističko-rekreativne digresije produžava ali u sporijem tempu. Producenje digresije je posledica „zamora“ prirodnog kompleksa, tj. „kumulacija“ narušavanja strukture pojedinačnih njegovih komponenti.

Pri proračunavanju *kapaciteta turističko-rekreativnog kompleksa* na antropopresiju koristi se gustina odnosno broj posetilaca po jedinici površine, kao jedan od osnovnih pokazatelja. Prelazni koeficijent od opterećenja ka dozvoljenoj gustini posetilaca jednak je 2,5. Njega ne treba izjednačavati sa *koeficijentom smenjivosti*. On podrazumeva da se data teritorija istovremeno ne koristi od svih turista, već se oni smenjuju po grupama ili po interesovanjima. Zato je kapacitet date teritorije obično veći nego što bi bio pri istovremenom korišćenju od svih posetilaca.

Tako bi veličina maksimalno dozvoljenog opterećenja (kapacitet) rekreativnih teritorija prigradskih zona Beograda bila od 3-20 ljudi/ha za istovremeno korišćenje, 7-50 ljudi/ha za kratkotrajni boravak i 2-18 ljudi/ha za dugotrajno korišćenje.

Ova kolebanja mogu biti uvećana pri sastavljanju analogne tablice za pošumljene komplekse za ravnicašku područja, što će se razlikovati od koeficijenata za planinska i primorska područja naše zemlje. Tako, za sušna područja Deliblatske peščare, u borovim šumama na skeletnijim peščanim zemljиштимa, dozvoljeno opterećenje mora biti znatno manje od opterećenja u šumama hrasta lužnjaka, na černozemnom zemljишtu u Bojčinskoj šumi ili u šumi bora, i lipe na gajnjačama na Avali, a pogotovo u odnosu na brestovo-topolovu šumu Ade Ciganlige. Pod kapacitetom nekog prostora treba podrazumevati broj korisnika koje dati prostor može da prihvati u određenom periodu vremena a da se ne desi nepovratna fizička ili ekološka degradacija, kao ni degradacija koja će dovesti do kasnije turističke neiskoristivosti datog prostora ili lokacije.

Ovaj pojam obuhvata ekološke (biološke) aspekte prostora kao i rekreativne odnosno turističko-ekonomski aspekti kasnijeg korišćenja. Razlikuju se: ekološki, fizički i rekreativni kapacitet.

*Ekološki kapacitet* lokacije ili konkretne sredine podrazumeva maksimalni nivo turističke eksploatacije, to jest prisutnosti korisnika, a da pri tome ne dode do ugrožavanja ili entropije ekosistema tog prostora.

*Fizički kapacitet* lokacije ili konkretnog geoprostora podrazumeva maksimalni broj koji se na neku površinu može fizički smestiti. Fizički kapacitet je nedostiguć jer je ekonomski, fiziološki, socijalno i ekološki neopravдан.

*Fiziološki-psihološki kapacitet* je maksimalni broj ljudi na nekom prostoru koji ne uslovjava fiziološke i psihičke promene kod tih ljudi, tj. koji ne dovodi do bilo kakvih fizioloških i psiholoških tegoba.

*Rekreativni kapacitet* date lokacije podrazumeva maksimalni broj ljudi koji se na jednoj površini može smestiti a da budu zadovoljene po-trebe posetilaca za rek-reacijom, sportom i svim vidovovima kretanja i rekreacije.

Svaki od navedenih kapaciteta u svoju definiciju i determinantu uključuje ekološke, eko-nomske, rekreative pravove, kao i psihosocijalne pravove tolerancije i koegzistencije. Prema Svetskoj turističkoj organizaciji predložena su maksimalna opterećenja prostora turistima koja se odnose na različite aktivnosti i različite rekreative površine. Osnovna preventivna mera zaštite životne sredine i prirode od negativnih turističkih aktivnosti i delatnosti je utvrđivanje kapaciteta turističkih poseta i aktivnosti.

Tab Kapacitet površine ili linije pristupa (WTO 1991)

aktivnost ili lokacija	dnevni broj posetilaca po ha
park-šuma	< 15
prigradská šuma	15 – 70
izletišni prostor velike gustine	300 – 600
izletišni prostor male gustine	
golf	60 – 200
ribolov ili jedrenje	10 – 15
skijanje na vodi	5 – 30
skijanje na snegu	5 – 10
staze u prirodi za šetnju	100 (na ha staze)
staze u prirodi za jahanje	40 (po km) 25 – 80 (po km)

### Mere zaštite životne sredine od turističke presje i negativnih uticaja turizma

Svaka životna sredina ima ograničenje u smislu korišćenju prostora, resursa i potencijala. Stoga je neophodno konstantno kontrolisati stanje životne sredine, pratiti izvore zagadivanja i nosioce negativnih promena i aktivnosti atakovanja na životnu sredinu i prirodu. U tom cilju se sprovode sledeće mere:

a) *Preventivne mere:*

- Zabranu izgradnje infrastrukturnih i drugih objekata koji mogu ugroziti životnu sredinu i prirodne potencijale (zabranu izgradnje novih puteva, servisa, parking mesta, ugostiteljskih objekata, trgovinskih radnji, oduzimanje koncesionih prava a zabranu izgradnje vikend kuća i sl.);
- Ograničavanje pristupa ugroženim i potencijalno ugroženim lokalitetima kroz ograničen broj ulazaka, postavljanje rampi za prolaz, naplata visokih cena ulaznica, kontrola broja posetilaca, zabrana loženja vatre, kampovanja i sl.;
- Zoniranje aktivnosti u lokalitetu u kome je jasno naznačeno ponašanje u pojedinim zonama lokaliteta, kao i kontrola toga ponašanja;
- Vremensko ograničenje korišćenja pojedinih objekata i teritorija u turističkoj eksploraciji i turističkim posetama, kao što je na primer ograničeno skijanje na vodi u vreme od 9-12 sati i sl.;
- Traženje lokaliteta i objekata koji će zamjenjivati u korišćenju ugrožene lokalitete, kao što je na primer organizovanje poseta kulturno istorijskim spomenicima, posete muzejima i sl., a u cilju rasterećenja glavne turističke destinacije;
- Ekološko obrazovanje turista, turističkih radnika i drugih posetilaca destinaciji, a sve u cilju da se smanji njena degradacija iz neznanja;
- Stalno informisanje turista i posetilaca o vrednostima prirodnih resursa, lokaliteta turističke destinacije kao i osnovnog fenomena koji je izvor interesovanja za lokalitet.

b) *Organizacione mere:*

- Donošenje prostornih i razvojnih planova i programa zasnovanih na ekološkim zahtevima i

- utvrđenim ekološkim kapacitetima prostora;
- Donošenje urbanističkih planova i programa uređenja prostora;
- Stalna kontrola kvaliteta životne sredine, emitera zagađujućih materija, ekološkog opterećenja prostora, eksploatacije prirodnih resursa i objekata zaštićene prirode;
- Permanentna organizacija saradnje turista, turističkih radnika, ekologa i lokalne zajednice na očuvanju kvaliteta prirodne sredine, resursa i kulturnih vrednosti destinacije;
- Ustanovljenje organizacija ljubitelja mesta, istraživača i organizacija koje rade na poboljšanju kvaliteta mesta;
- Organizovanje protivpožarne službe, službe civilne zaštite, službe ekološke kontrole i drugih službi koje su u funkciji kako kvaliteta boravka turista tako i očuvanja kvaliteta destinacije.

v) *Tehničke mere:*

- Uređenje (hortikultурно, infrastrukturno i estetsko) prostora destinacije u cilju postizanja ne samo estetskih već i funkcionalnih vrednosti turističke destinacije;
- Tehničko saniranje devastiranih prostora i objekata (zasađivanje drveća, obnavljanje travnjaka, kaptiranje izvora i sl.);
- Konzerviranje potencijalno ugroženih lokaliteta na devastaciju (zaštitne protiverozione mere, prosecanje šumskih površina kao preventivna mera od požara, postavljanje protivpožarnih aparata, sanduka sa peskom, hidranata i sl.).



The European Union's Under 'Strengthening Serbia-EU Civil Society Dialogue' Project programme

# Applied ecology

*"The contents of this publication are the sole responsibility of UNECO and can in no way be taken to reflect the views of the European Union."*