

ANALITIČKI INSTRUMENTI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Urednici

Dr Milica Kašanin-Grubin,
Dr Prvoslav Marjanović,
Dr Anđelka Mihajlov

Sremska Kamenica

2010.

SADRŽAJ

PREDGOVOR

DEO PRVI:

PROCEDURALNI ANALITIČKI INSTRUMENTI.

Anđelka Mihajlov,
OSNOVNI PROCEDURALNI ANALITIČKI INSTRUMENTI
U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Danko Aleksić,
MEĐUNARODNI SPORAZUMI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Siniša Domazet,
PROPISI REPUBLIKE SRBIJE U OBLASTI
ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Siniša Domazet,
DRŽAVNE POMOĆI KAO INSTRUMENT ZAŠTITE
ŽIVOTNE SREDINE U PRAVU KONKURENCIJE EU

DEO DRUGI:

INSTRUMENTI PRIKUPLJANJA PODATAKA.

Rastko Vasilić,
MONITORING ŽIVOTNE SREDINE

Hristina Stevanović-Čarapina i Anđelka Mihajlov,
INDIKATORI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE.

Ljiljana Budakov, Marjana Gavrilović, Snežana Štrbac,
BIOINDIKATORI

Milica Kašanin-Grubin,
KATASTRI U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Milica Kašanin-Grubin,
INVENTARI – KATASTRI ZAGAĐIVAČA.

**DEO TREĆI:
INSTRUMENTI OBRADE PODATAKA; PROCENE I ANALIZE**

Rastko Vasilić,
MATEMATIČKI INSTRUMENTI.

Milica Kašanin Grubin,
KARTIRANJE I GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS)
U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Nataša Žugić-Drakulić,
MULTIPARAMETARSKA ANALIZA U OBLASTI
ŽIVOTNE SREDINE

**DEO ČETVRTI:
INSTRUMENTI UPRAVLJANJA I MENADŽMENTA**

Ljiljana Ćurčić,
STANDARDI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE.

Ivana Vasiljević i Branislava Mitić,
ODRŽIVA POTROŠNJA:
GS1 STANDARDI U FUNKCIJI SLEDLJIVOSTI.

Milica Kašanin -Grubin,
PRIMER ANALIZE ŽIVOTNOG CIKLUSA - ALUMINIJUM

Hristina Stevanović-Čarapina,
INTEGRALNO SPREČAVANJE I KONTROLA
ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

**DEO PETI:
DIJAGNOSTIČKI ANALITIČKI INSTRUMENTI**

Dunja Savić, Jasna Stepanov, Hristina Stevanović-Čarapina,
PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Dunja Savić, Jasna Stepanov, Hristina Stevanović-Čarapina,
OCENA I SVEOBUHVAATNA OCENA STANJA ŽIVOTNE SREDINE.

Urednici:

Dr Milica Kašanin-Grubin, docent
Dr Prvoslav Marjanović, redovni profesor
Dr Anđelka Mihajlov, redovni profesor

ANALITIČKI INSTRUMENTI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Autori:

Anđelka Mihajlov, Branislava Mitić, Danko Aleksić, Dunja Savić, Hristina Stevanović Čarapina, Ivana Vasiljević, Jasna Stepanov, Ljiljana Budakov, Ljiljana Ćurčić, Marijana Gavrilović, Milica Kašanin Grubin, Nataša Žugić Drakulić, Rastko Vasiljić, Siniša Domazet, i Snežana Štrbac.

Recenzentsko-naučni odbor:

Dr Dejana Panković , redovni profesor, EDUCONS Univerzitet – Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica

Dr Svetlana Radosavljević, docent, EDUCONS Univerzitet – Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica

Dr Prvoslav Marjanović, redovni profesor, EDUCONS Univerzitet – Fakultet zaštite životne sredine, Sremska Kamenica, recenzent Osnova analitičkih instrumenata u oblasti životne sredine

Dr Aleksandar Jovović, vanredni profesor, Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, recenzent Osnova analitičkih instrumenata u oblasti životne sredine

Dr Milan Pavlović, redovni profesor, Tehnički fakultet „Mihajlo Pupin“ u Zrenjaninu, Univerzitet u Novom Sadu, recenzent Osnova analitičkih instrumenata u oblasti životne sredine

PREDGOVOR

Tematski zbornik radova u oblasti analitičkih instrumenata u oblasti životne sredine je nastao kao rezultat rada autora u oblastima njihove kompetentnosti, a primenjeno na životnu sredinu kao posebnu interdisciplinarnu nauku.

Ova publikacija – tematski zbornik je zasnovan je na:

- Okvirima postavljenim u monografiji Osnove analitičkih metoda u oblasti životne sredine, čije objavljivanje je 2009/2010 godine omogućilo Ministarstvo nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije
- Istraživanjima koja se rade na Fakultetu zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta u Sremskoj Kamenici u funkciji realizacije istraživačko-razvojne saradnje sa Ministarstvom životne sredine i prostornog planiranja Republike Srbije kroz projekat Analitičko istraživanje uticaja zagađenja na stanje populacije u izabranim urbanim lokacijama, 2009-2011.
- Izvođenju interaktivne nastave na predmetu Analitičke metode u oblasti životne sredine za studente osnovnih studija Fakulteta zaštite životne sredine EDUCONS Univerziteta.
- Izvođenje nastave na ostalim predmetima za studente osnovnih i akademskih studija Fakulteta zaštite životne sredine EDUCONS Univerziteta, kao i na drugim fakultetima i obraznim institucijama.

Sadržaj je interdisciplinarno postavljen, te stoga ne ulazi u detalje struka, već unosi jedan novi sistematizovan pristup. Ukoliko u narednim godinama rad na ovoj problematici dobije novi zamah, moći će se napraviti novo dopunjeno izdanje. Želja autora upravo i jeste da ovom publikacijom doprinese novom zamahu i potrebi stalnog koračanja unapred.

Pripremljena poglavlja od kompetentnih naučnika za relevantnu oblast značajno su doprinela kvalitetu pulikacije, naučnoj jasnosti i čitljivosti. Autori pojedinačnih poglavlja su odgovorni za predstavljeni tekst i stavove.

Naučno-recenzentski, koga čine prof. dr Prvoslav Marjanović, prof. dr Dejana Panković i Doc.dr Svetlana Radosavljević, doprineo je selekciji tekstova, svstavajući ovu publikaciju u tematski zbornik radova nacionalnog značaja. Uzimajući u obzir da su prof. dr Aleksandar Jovović i prof. dr Milan Pavlović, recenzirali monografiju Osnove analitičkih instrumenata u oblasti životne sredine, cenio se i njihov doprinos. Uređivački odbor čine Dr Milica Kašanin-Grubin, docent, prof. dr Prvoslav Marjanović i prof. dr Anđelka Mihajlov, koji su doprineli integralom kvalitetu publikacije.

**DEO
PRVI**

PROCEDURALNI ANALITIČKI INSTRUMENTI

Anđelka Mihajlov

OSNOVNI PROCEDURALNI ANALITIČKI INSTRUMENTI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: anmi@eunet.rs; anmi@educons.edu.rs

Rezime: U osnovne proceduralne analitičke instrumente u oblasti životne sredine (pored politika i propisa u oblasti životne sredine) spadaju: evidentiranje pitanja o životnoj sredini, matrice uticaja na životnu sredinu, strategije i planski dokumenti u oblasti životne sredine, kolektivno ekspertsko mišljenje o pitanjima životne sredine, tok i učesnici donošenja odluka po pitanjima iz oblasti životne sredine, kao i tehnički propisi u oblasti životne sredine. U okviru ovog prikaza biće prikazani ovi analitički instrumenti.

Ključne reči: tehnički propisi, SWOT analiza, ček liste, strateško planiranje, analitički instrumenti u oblasti životne sredine.

1. Evidentiranje pitanja o životnoj sredini

Formalno i neformalno evidentiranje pitanja o životnoj sredini, predstavlja katalog (listu) pitanja koja se mogu razmatrati kada se obrađuje određeni problem, plan ili program.

Ovakve liste pomažu da se zabeleže i zapamte informacije relevantne za određeni problem i predstavljaju jednostavan način da se utvrdi da li je neko pitanje od interesa za dalju obradu u analiziranom slučaju, a pomaže između ostalog da se izbegnu preterano detaljna sagledavanja ukoliko ona nisu od značaja.

Formiranje evidencionih listi o pitanjima životne sredine su u čestoj primeni kod pripreme i izrade strateških procena uticaja.

Ova metoda ima svoja ograničenja koja se ogledaju, pre svega u nemogućnosti rangiranja pitanja prema važnosti i pojednostavljivanju, u nekim slučajevima veoma kompleksnih pitanja.

Tabela 1. Okvirna Lista Potrebnih Podataka [21]

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nalazi- izveštaji, rešenja inspekcija zaštite životne sredine (republičke, gradske) u poslednje 3 godine, a ukoliko je od značaja i iz ranijeg perioda |
| Nalazi- izveštaji, rešenja vodoprivredne inspekcije (republičke, gradske) u poslednje 3 godine, a ukoliko je od značaja i iz ranijeg perioda |
| Nalazi- izveštaji, rešenja sanitarne-zdravstvene inspekcije (republičke, gradske) u poslednje 3 godine, a ukoliko je od značaja i iz ranijeg perioda |
| Nalazi- izveštaji, rešenja ostalih inspekcija ako su od značaja (republičke, gradske) u poslednje 3 godine, a ukoliko je od značaja i iz ranijeg perioda |
| Uslovi za poboljšanje životne sredine u dokumentu kojim je urađena privatizacija |
| Postojeće prekršajne i kaznene prijave (ukoliko ih ima) |
| Set Dokumentata o kretanju različitih otpada (u i iz postrojenje) |
| Set DOPREMNICI (ili „papira“) na osnovu kojih se otpadi primaju pogon (ako se primaju) |
| Postojeća ODOBRENJA NA STUDIJU UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU za različite pogone, i-ili kompleks u celini |
| Dokumenti o kategorizaciji i karakterizaciji otpada koji nastaju u pogonima |
| Plan upravljanja otpadom, ukoliko je urađen |
| Dokument o registraciji delatnosti |
| (Ukoliko ima i kojih ima) relevantne dozvole, rešenja, izveštaji... (od bilo kog organa) |
| Lokacijska dozvola (izvod iz katastra i dr.) |
| Građevinska dozvola |
| Upotrebna dozvola |
| Evidencija iz monitoringa: |
| Od izvora emisija koje potiču iz postrojenja (vazduh, vode, zemljište, otpad) |
| Evidencija monitoringa ulaza sirovina, (uključujući TARIFNE BROJEVE) i energije |
| Plan monitoringa, ukoliko postoji |
| Plan mera za sprečavanje udesa i , Rešenje u vezi studije za procenu rizika i udesa |
| Vodoprivredna dozvola |
| Evidencija o postupanju sa otpadnim vodama |
| Izveštaji koji se po zakonu šalju ministarstvu nadležnom za životnu sredinu (o monitoringu životne sredine, katastru zagađivača) |
| Izveštaj(i) o primeni ISO 14001 (da li je produžena važnost?, ako jeste kojim dokumentima, ako nije zašto |
| Trgovinski-tarifni brojevi,... koje koristite u spoljnotrgovinskom prometu |
| Evidencija odnosa sa građanima i NVO („pobuna“ građana, traženja informacija,...) |
| Spisak HEMIKALIJA koje ulaze i koje izlaze iz postrojenja |
| Podaci o taksama i drugim ekonomskim instrumentima, (Rešenja, Odluke, uplate...) |
| Ostali dokumenti od značaja za unapređenje rada |

2. Matrice uticaja na životnu sredinu

Formiranje matrice uticaja (i konflikata ili sinergije) omogućuje identifikaciju i prikazivanje potencijalnih uticaja moguće intervencije ili aktivnosti na različite elemente životne sredine, uključujući i zdravlje. Matrice uticaja se najbolje mogu opisati kao dvodimenzionalne evidencione liste. U matricama uticaja se mogu koristiti simboli, oznake i numerički zbrojevi, u različitim skalama ili bojama, sve sa ciljem da se što bolje prikaže priroda uticaja, odnosno aproksimativna skala

ili magnituda.

Matrice uticaja su pogodno da ilustruju kumulativne ili indirektne uticaje [1], kao i interakciju uticaja. Često se koriste za poređenje alternativnih rešenja [2] i od strane operatera [3].

SWOT matrica [4] je jedan od poznatih načina primene matrice uticaja.

Donja ilustracija prikazuje SWOT matricu za projekat EU za regionalni ekonomski razvoj u jednoj od država Balkana [5], i ovde se samo daje kao ilustracija metode.

| | |
|--------------------|---------------------|
| Prednosti – Snage | Slabosti |
| Mogućnosti – Šanse | Opasnosti – Pretnje |

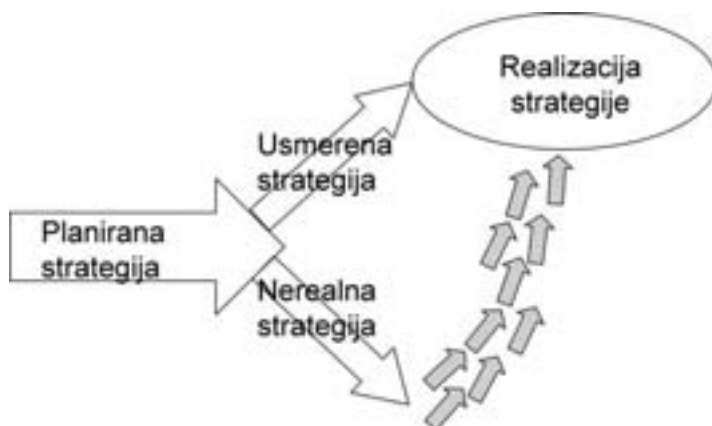
U sučeljavanju šansi i pretnji, s jedne, i snaga i slabosti, s druge strane, mogu se identifikovati sledeće četiri konceptualno različite alternativne strategije:

1. Mini-mini strategija. Ova strategija ima za cilj minimiziranje pretnji iz okruženja i slabosti organizacije.
2. Mini-maksi strategija. Ovom strategijom se pokušavaju minimizirati slabosti i maksimirati šanse.
3. Maksi-mini strategija. Cilj je da se jake strane maksimiraju, a pretnje minimiziraju.
4. Maksi-maksi strategija. Organizacija treba da maksimalno koristi svoje snage u eksploataciji šansi koje mu se nude iz okruženja.

Matrice uticaja (i konflikata ili sinergije) pružaju mogućnost dobrog vizelnog prikaza, koga je lako interpretirati.

3. Strategije i planski dokumenti u oblasti životne sredine

Sa ciljem zaštite vazduha, voda, zemljišta i ostalih elemenata (medijuma) životne sredine, kao elementa razvoja, potrebno je strateški planirati. Koraci strategijskog menadžmenta su: analiza životne sredine ili nekog njenog elementa ili tematske celine, usmeravanje formulisanje strategije, implementacija formulisane strategije i, strategijska kontrola. Za uspešan proces strategijske analize, strategijskog izbora i promene, na raspolaganju su različite metode, koncepti, tehnike i «alati», koji uključuju analitičke metode u oblasti životne sredine koje su obrađene u ovoj knjizi.



Slika 1. Strateško planiranje: od planiranja do realizacije [6]

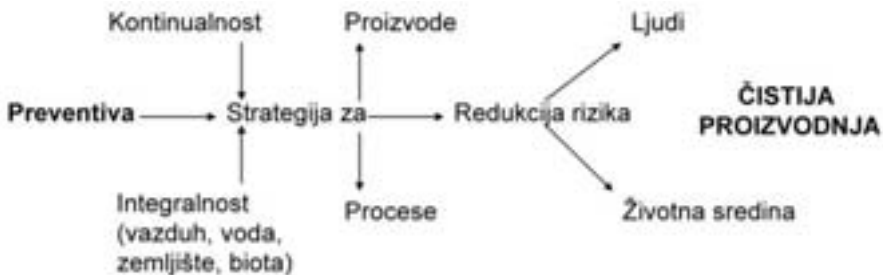
Prikazani tok strateškog planiranja u oblasti životne sredine ima prednosti u odnosu na model „naknadnog dodavanja životne sredine“ na strategiju baziranu samo na ekonomskim principima.

Primeri strateških dokumenata [7] u oblasti ili važne za životne sredine su: Nacionalna strategija Srbije za pristupanje SCG EU [8], Predlog Nacionalnog akcionog plana za zaštitu životne sredine – NEAP (National Environmental Action Plan), Nacionalna strategija upravljanja otpadom [9,10], Lokalni ekološki akcioni planovi (LEAP), Nacionalna i lokalne strategije održivog razvoja, Šumarska politika, Vodoprivredna osnova i dr. Važno je napomenuti da uspešni strateški dokumenti su u stalnom dinamičkom procesu (kontinualnom ili diskontinualnom) praćenja primene, inoviranja i menjanja.

| | |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Primer strateškog planiranja:</p> | <p>Strateški pravci razvoja i usklađivanje sa zahtevima EU [8] Za harmonizaciju poglavlja životne sredine sa regulativom EU potrebno je:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dalje izgrađivati sistem zaštite životne sredine, kojim se uređuje horizontalno zakonodavstvo prema <i>acquis</i> i postavljaju okviri za zakonodavstvo po oblastima prema <i>acquis</i> (analizom sprovedljivosti donetih zakona i njihovim usavršavanjem kroz izmene i dopune); • Usvojiti zakone po oblastima: o upravljanju otpadom, o vodama, o nejonizujućem zračenju, o zaštiti od jonizujućeg zračenja i nuklearnoj bezbednosti, o ambalaži i ambalažnom otpadu, o zaštiti prirode, o zaštiti vazduha, o upravljanju hemikalijama, o biocidima, o šumama, o ribarstvu (održivom korišćenju i zaštiti ribnog fonda), o zaštiti od buke i vibracija, o geologiji i druge zakone; • Završiti izradu i usvojiti strateške dokumente (NESAP, o održivom razvoju, o klimatskim promenama, šumama, otpadnim vodama, zaštiti vazduha od zagađenja, održivom korišćenju vodnih resursa i dr.) i usvojiti strategije o zaštiti prirode i biodiverziteta, održivom korišćenju prirodnih resursa i druge od značaja u izgradnji sistema zaštite životne sredine; • Doneti, na bazi obaveza u zakonu, akcione planove za: zaštitu voda, vazduha i atmosfere, unapređivanje prostornog planiranja i uređenje prostora, zaštitu zemljišta, zaštitu šuma, zaštitu ekosistema, zaštićena prirodna dobra, upravljanje otpadom, upravljanje hemikalijama, zaštitu od jonizujućeg i nejonizujućeg zračenja, zaštitu od udesa, zaštitu od buke i vibracija, održivo upravljanje energijom, razvoj informacionog sistema, razvoj naučnog istraživanja, obrazovanja i vaspitanja; • Usvojiti zakone o ratifikaciji međunarodnih ugovora iz oblasti životne sredine (Kjoto protokol, Arhuska konvencija i drugi – 26 u prioritetu); uspostaviti efikasne mehanizme sprovođenja međunarodnih obaveza i saradnje; • Usvojiti podzakonske akte iz seta zakona o zaštiti životne sredine, usvojiti podzakonske akte po oblastima, kao i standarde (na primer za vodu za piće); • Formirati stručne komisija koje će: odrediti EU Uputstva za koje je potreban tranzicioni period radi stvaranja osnova za pregovaračke pozicije u procesu pristupanja EU; izraditi integralnu strategiju usklađivanja sa propisima EU u oblasti životne sredine koja će razraditi rokove i uvažiti budžetske implikacije; izraditi nacionalnu strategiju održivog korišćenja prirodnih bogatstava; • Pratiti sprovođenje Nacionalnog programa zaštite životne sredine i akcionog plana (NESAP) i Strategije održivog razvoja; koordinirati, zajedno sa Svetom za održivi razvoj, sprovođenje Integralne strategije; • Periodično raditi monitoring i analizu realizacije; uvesti procedure, obezbediti i pratiti primenu EIA, IPPC i SEA propisa; napraviti bilans učinjenog i za zakonodavna rešenja koja su u međuvremenu u EU znatno izmenjena (na primer donošenje REACH regulative u EU za hemikalije), doneti zakone o izmenama zakona / nove zakone (drugi ciklus); • Pratiti postojeće propise, ažurirati ih i usklađivati sa propisima koji se donose u EU • Poboljšati integraciju životne sredine u ostale sektorske politike i • Na najširem planu podizati nivo ekološke svesti kod svih struktura društva. <p>Ostali zahtevi, pored zakonodavnih, u sektoru životne sredine:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jačati administrativne i ljudske kapacitete za strateško planiranje u oblasti životne sredine, različite vrste dozvola, inspekciju, monitoring činilaca životne sredine, kao i za upravljanje projektima; • Oformiti institucije koje će efikasno pratiti i sprovoditi poslove približavanja EU i obezbediti im prostorne i tehničke uslove: Ministarstvo za životnu sredinu, vode i šume, Agencija za životnu sredinu, Regulatorno telo za jonizujuća zračenja, Fond za životnu sredinu i lokalni fondovi, a zatim pokrajinski, gradski i opštinski sekretarijati za životnu sredinu i održivi razvoj, Privredna komora Srbije, Svet za održivi razvoj kao intersektorsko telo Vlade, Ekotoksikološke i interventne jedinice za reagovanje u slučajevima ekoloških i hemijskih udesa i druge državne institucije i stručni organi; • Razviti u punom obimu saradnju sa Evropskom agencijom za životnu sredinu (EEA); izgraditi infrastrukturu za životnu sredinu; U postupku su strukturiranje Agencije za zaštitu životne sredine kao i strukturiranje informacionog sistema i povezivanje sa EEA; • Razviti u punom obimu saradnju na zaštiti i održivom korišćenju Dunava, Save, Tise i Drine; • Razviti u punom obimu saradnju sa Međunarodnom agencijom za atomsku energiju; • Uspostaviti ili nadgraditi mreže monitoringa činilaca životne sredine i zračenja, u skladu sa zahtevima EU; • Tehnički osavremeniti kontrolu na granicama za otpad, hemikalije, izvore jonizujućeg zračenja, zaštićene biljne i životinjske vrste i uključiti se u sistem jedinstvene granične i carinske kontrole; • Uspostaviti katastar zagađivača, posebno pratiti najveće zagađivače; podstaći primenu sistema upravljanja životnom sredinom u preduzećima, ISO 14000/EMS i EMAS, ekološkog obeležavanja, pre svega saradnjom sa Privrednom komorom Srbije; uspostaviti sistem dobre laboratorijske prakse u skladu sa Uputstvima EU iz 2004. • Obezbediti namenska sredstva i finansiranje investicija u sektoru životne sredine (Fond i dr.), posebno u oblasti rešavanja problema hemijskog i medicinskog otpada i upravljanja otpadom, otpadnim vodama i smanjivanja zagađenja iz termoenergetskih postrojenja, kao i očuvanja biodiverziteta; - izgraditi sistem „zelenih“ javnih nabavki (uzimanje u obzir sistemskih rešenja zaštite životne sredine kod sprovođenja postupka javnih nabavki) radi efikasnog sprovođenja preventive i principa održive potrošnje. |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Osnove savremenog strateškog planiranja u oblasti životne sredine čini integralno (celovito) upravljanje životnom sredinom. Integralno upravljanje zaštitom životne sredine predstavlja istovremeno praćenje zagađivanja i mere zaštite u svim elementima životne sredine: vazduhu, vodi, zemljištu i bioti.

Integralni, interaktivni ("cross media"- "multimedia") pristup u prevenciji i rešavanju problema zaštite životne sredine i uvođenje "čistijih proizvodnja" kao dugoročnom modelu rešenja, u odnosu na klasičan i prevaziđeni medijum po medijum - elemenat po elemenat životne sredine ("medium by medium") pristup, potpuno su prihvatile i sprovode razvijene zemlje, kao jedini mogući koncept sa dobrim i održivim rezultatima.



Osnovni elementi strategije "čistijih proizvodnji" [11]

Generalno, upravljanje otpadom u praksi mora biti zasnovano na integralnom sistemu [12] koji čini kombinacija više metoda koje se međusobno dopunjuju. Strategija upravljanja otpadom zasniva se na: minimizaciji stvaranja otpada, recikliranju otpada i njegovoj ponovnoj upotrebi i sigurnom odlaganju nerekiclabilnog ostatka. Na taj način, utičući na zapreminu, gustinu i karakteristike otpada, pre njegovog tretmana, smanjuje se negativan uticaj na životnu sredinu. Iskustva razvijenih zemalja pokazuju da su mogućnosti recikliranja veoma velike. Praktično, gotovo da nema otpadaka koji se ne mogu na neki način preraditi i pretvoriti u sekundarnu sirovinu ili alternativni izvor energije. Recikliranju se pridaje veliki značaj zbog smanjenja upotrebe primarnih sirovina u proizvodnji.



Slika 2. Ispitivanje uzroka: mogući uzročnici stvaranja otpada i moguća opcija: primena pristupa "čistije proizvodnje" [13]

Društveno odgovorno poslovanje je pokazni praktični primer strateškog planiranja održivog razvoja na nivou preduzeća. Održivi poslovni uspeh preduzeća, mora imati bar tri komponente: ekonomsku, politiku životne sredine i socijalnu politiku kao i rukovodstvo, odnosno donosiocice odluka sa vizijom. To uostalom važi i za organe vlasti, ali je vrsta odgovornosti drugačija. Da bi se vizija ostvarila, ona mora biti pretočena u ostvarljive korake – aktivnosti, koji će biti ostvareni samo ako ih prihvate ljudi. Partnerstvo donosioca odluka, zaposlenih u preduzeću, a šire i svih zainteresovanih građana je ključ uspeha. Zainteresovani građani nisu samo zaposleni, već i članovi njihovih porodica, građani „iz komšiluka“ gde je preduzeće, kao i građani koji upotrebljavaju robe koje proizvodi preduzeće. Da bi se ostvarilo ovo partnerstvo, zainteresovani treba da su stalno uključeni u proces sticanja i osavremenjivanja znanja. Obezbeđivanje standarda životne sredine na nivou preduzeća i ostvarivanje uslova da ljudi budu zadovoljni preduzećem, nije samo po sebi cilj – cilj je obezbeđivanje boljeg života građana kroz održivi razvoj korporacije.

Primeri planskih dokumenata su: Akcioni plan za primenu prioriteta iz Evropskog partnerstva za sektorsku politiku životne sredine (prihvaćen od strane Evropske komisije 2004. godine), Planovi upravljanja otpadom [14] na različitim nivoima, itd.

4. Kolektivno ekspertsko mišljenje o pitanjima životne sredine

Kolektivno ekspertsko mišljenje i presuđivanje (Delphi tehnika) [15] je proces iterativnog uzimanja u obzir mišljenja renomiranih eksperata u oblasti životne sredine. Ova metoda se može jednostavno realizovati na tematski usmerenim seminarima, konferencijama, kroz intervjue ili upitnike [16,17] kao i putem sofisticiranih tehnika.

Primena Delphi analitičkog instrumenta u oblasti životne sredine predstavlja mogućnost formulisanja kolektivnog ekspertskeg mišljenja, uzimajući u obzir širok krug eksperata, koji često nisu u međusobnoj direktnoj vezi, i sa različitim su nekad i vrlo udaljenih geografskih lokacija. Predstavlja mogućnost uštede vremena i finansijskih sredstava, u odnosu na neke druge metode.

Ključni koraci u implementaciji ove tehnike su:

- identifikuje se koje su informacije neophodne, dizajniraju se odgovarajuća pitanja i vremenski okvir procesa;
- identifikuje se prihvatljiv i potreban broj eksperata koji će učestvovati u Delphi panelu, i objasni im se šta se od njih očekuje;
- prikupe se, analiziraju i kompiliraju odgovori (na bazi adekvatno postavljenog teorijskog okvira, tipologije i značaja), što predstavlja prvi set rezultata;
- rezultati dobijaju na težini kada se ista pitanja postave istim panelistima drugi i treći put, sa mogućim traženjima detalja mišljenja i mogućnošću da jedan ekspert zauzme stav o mišljenjima ostalih koji su dati u prethodnom setu rezultata. Iterativno se konvergira ka mišljenju iza koga stoji veća grupa eksperata;

- priprema se i ekspertima dostavlja finalno iskristalisano mišljenje.

Kolektivno mišljenje o pitanjima životne sredine ne mora biti samo ekspertsko (stručno). Ono može biti i mišljenje određenih ciljnih grupa, na primer političara, donosioca odluka, građana i dr. Primer zbirnog – kolektivnog mišljenja dato je u istraživanjima [18] najvažnijih problema životne sredine po viđenju građana regiona Balkana (Tabela 2).

Tabela 2. Primer zbirnog – kolektivnog mišljenja najvažnijih problema životne sredine po viđenju građana regiona Balkana (oznake teritorija: 1-Albanija, 2 – Bosna i Hercegovina, 3- Kosovo, 4-Makedonija, 5-Crna Gora, 6- Srbija):

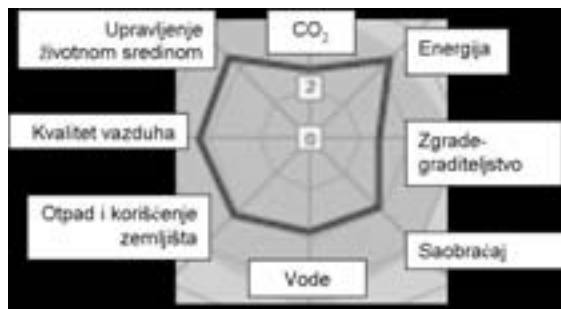
| Najvažniji problem životne sredine | Teritorija | | | | | | |
|---------------------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | za ceo Balkan |
| Zagađenje vazduha | 24,7 | 15,9 | 21,2 | 19,4 | 17,4 | 17,5 | 19,0 |
| Loše upravljanje otpadom, nekontrolisana đubrišta | 12,8 | 19,4 | 14,3 | 12,8 | 23,1 | 24,0 | 19,1 |
| Opasan otpad. | 3,7 | 8,1 | 8,5 | 10,4 | 7,2 | 4,6 | 6,2 |
| Zagađeni vodotokovi | 10,0 | 19,5 | 11,2 | 9,0 | 14,8 | 14,7 | 13,8 |
| Nedostatak zelenih površina | 15,9 | 6,1 | 13,0 | 10,7 | 7,1 | 6,0 | 8,9 |
| Buka | 10,5 | 4,2 | 6,3 | 7,7 | 6,1 | 6,4 | 6,8 |
| Loša urbanizacija, bespravna gradnja | 15,3 | 11,3 | 13,7 | 16,6 | 10,6 | 8,6 | 11,6 |
| Životna sredina u celini | 6,5 | 9,2 | 9,9 | 10,9 | 12,2 | 12,8 | 10,6 |
| Neki od ostalih problema | 0,4 | 5,1 | 1,7 | 1,2 | 1,3 | 3,9 | 2,9 |
| Ne znam, odnosno ne znam da odgovorim | 0,2 | 1,2 | 0,2 | 1,2 | 0,1 | 1,4 | 1,0 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Napomene: rezultati su iskazani u %; Upotrebljeni istraživački model za ispitivanje građana je CATI [Computer Assisted Telephone Interviewing]

5. Tok i učesnici donošenja odluka po pitanjima iz oblasti životne sredine

U oblasti životne sredine, metoda identifikovanja toka i učesnika u donošenju odluka ima značajnu primenu. Ona pruža mogućnost predstavljanja i utvrđivanja različitih relacija između učesnika procesa, čineći mrežu učesnika sa utvrđenim tokom procesa.

U formiranju mreže koriste se prikazi lančane ili paučinaste mreže. Kada postoji dovoljno relevantnih podataka, moguće je uključiti i kvantitativne podatke u mrežni dijagram (Slika 3).



Slika 3. Primer mrežnog dijagrama: životna sredina u Beogradu prema Evropskom indeksu zelenih gradova¹ [19]

Najčešći koraci potrebni za formiranje mreže ili sistema su:

- Razmotriti i evidentirati mere,
- evidentirati efekte svake mere,
- identifikovati sekundarne uticaje (ovo ilustruje puteve od direktnih efekata do indirektnih posledica),
- Utvrditi da li postoji kumulativan efekat,
- ukoliko je od značaja uključiti i iteracije unazad da bi se pratile posledice ali i uticalo na dalji proces,
- ukoliko je primenljivo, koristiti kvantitativne prikaze u evaluaciji efekata.

Ovako postavljeni „dijagrami toka“ vrlo pomažu da se razumeju efekti; iako „mrežna analiza“ često nije kvantitativna, ona predstavlja dobru bazu za izbor procesa, puta koji treba u daljim fazama kvantifikovati ili modelovati detaljnije.

U oblasti životne sredine ova metoda se široko primenjuje kod predstavljanja nadležnosti (obzirom na brojnost i složenost odnosa vrlo često brojnih institucija, po osnovama različitih zakona, koji uključuju ali se ne ograničavaju na propise iz zakonskog okvira životne sredine, već i ostalih sektorskih politika od značaja). Ovakve mreže se često nazivaju „stablo nadležnosti“ (i ponekad su jako kompleksni i komplikovani).

Indikatori za proces odlučivanja su [20]:

- Informacije i ocena životne sredine
- strategije i akcioni planovi
- institucionalizacija i
- implementacija.

6. Tehnički propisi u oblasti životne sredine

Tehnički propisi su dokumenta putem koji se nalažu tačno određene karakteristike proizvoda ili postupka koji je vezan za određeni proizvod i procesa njegove proizvodnje, uključujući i obavezne administrativne procedure. Oni mogu podra-

¹ Napomena: na skali od 0 do 10, manja vrednost indeksa je lošija situacija

zumevati i korišćenje izvesne terminologije, simbola, pakovanja, obeležavanja ili etiketiranja. Po prirodi su obavezni, jer njihovo donošenje je pod isključivom nadležnošću države i oni su deo zakonodavstva.

Tehnički propisi su dokumenta kojima se definišu određene karakteristike proizvoda ili postupka koji je vezan za određeni proizvod i procesa njegove proizvodnje koja uključuje i obavezne administrativne procedure.

Tehnički propisi pokrivaju dva bitna aspekta:

- Karakteristike proizvoda - koje određuju kakav proizvod tačno mora da bude, i
- Administrativne procedure - koje označavaju kakvu proceduru isporučilac ili dobavljač robe mora da poštuje. Ove procedure su postavljene da bi se postigao tačno određeni cilj (na primer zaštita životne sredine).

Tabela 3. Primer: TEHNIČKI PROPISI U GRAĐEVINARSTVU

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pravilnik o minimalnim tehničkim uslovima za izgradnju stanova |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za izgradnju stambenih objekata po sistemu modularne koordinacije |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za izgradnju prostora i uređaja za prikupljanje i odnošenje materijala iz stambenih zgrada |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za provetravanje u stambenim zgradama |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za toplotnu tehniku u građevinarstvu |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za zvučnu zaštitu zgrade |
| Pravilnik o tehničkim merama i normativima za ugljovodonične hidroizolacije krovova i terasa |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za nagib krovnih ravni |
| Pravilnik o tehničkim merama i uslovima za beton i armirani beton |
| Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje radova na temeljenju građevinskih objekata |
| Pravilnik o tehničkim normativima za projektovanje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu |
| Privremeni tehnički propisi za građenje na seizmičkim područjima |

Tehnička regulativa koja propisuje karakteristike proizvoda može da se odnose na dizajn, performanse proizvoda, materijal od kojeg je napravljen i dimenzije proizvoda, ali često se odnose na procese ili postupke proizvodnje zbog sigurnosti i zdravstvenih uslova. Regulativa koja se nameće prilikom pakovanja treba da osigura da proizvod neoštećen dođe do kupca, ali i da se osigura životna sredina od mogućih štetnih efekata koji bi se javili oštećenjem proizvoda.

Tehničkim propisima se utvrđuju zahtevi čijom se primenom obezbeđuje:

1. Zaštita života i zdravlja ljudi, životne sredine i sl.
2. Nesmetan promet robe i usluga na domaćem tržištu i sa inostranstvom.
3. Tehnička i konstrukciona sigurnost objekata, postrojenja, uređaja i drugih sredstava, kao i sigurnost pri izvođenju radova.
4. Zaštita korisnika proizvoda i usluga (zaštita potrošača).
5. Brz, tačan i razumljiv prenos i saopštavanje informacija.

Tehnički propisi se zasnivaju na standardima [što podrazumeva bilo direk-

tno pozivanje na svetski standard, bilo njegovo unošenje u propis]. Međunarodni standardi su opšte prihvaćeni, dok se tehnički propisi razlikuju od države do države. Svaka država nameće svoj obavezan način obeležavanja proizvoda, često su to simboli koji pokazuju da je proizvod prošao sertifikaciju, odnosno usaglašen sa propisima države na čijem je tržištu. Najpoznatije obeležje Evropske unije je «CE» oznaka. CE znak omogućava slobodan protok robe na tržištu EU i iz toga razloga CE znak zovu i "pasošem, kartom za evropsko tržište".



Slika 4. Primer : CE oznaka EU

CE znak nije registrovani trgovački znak niti je znak porekla. Mogu ga takođe koristiti proizvođači izvan područja EU država članica.

Literatura

1. A.Mihajlov, M.Grbavcic, M.Babic, M.Perisic: Strategy Matrix- Case Study: Waste Management Option, International Congress on Hazardous Waste: Impact on Human and Ecological Health, Atlanta, USA: 1995, str. 249.
2. SEA of carbon dioxide capture and storage, <http://uregina.ca/ghgt7/PDF/papers/poster/143.pdf>
3. Vodič za operatere kroz propise iz oblasti životne sredine (i deo), Ministarstvo zaštite životne sredine RS i Srpska knjiga doo Ruma, Beograd, 2007, str.37-38.
4. Mihajlov A., Osnove analitičkih instrumentata u oblasti životne sredine, Univerzitet EDUKONS i Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj R Srbije, u štampi (2009-2010)
5. EURED/Projekt Evropske unije za regionalni ekonomski razvoj u BiH: SOCIOEKONOMSKA I SWOT ANALIZA ekonomskog regiona Sjeverozapadna BiH, mart-april 2004.
6. Preuzeto iz: Schaltegger S., R.Burritt, H.Petersen, An Introduction to Corporate Environmental Management – Striving for Sustainability, Greenleaf publ., Sheffield (UK), 2003, ISBN 1874719659
7. <http://www.prsp.sr.gov.yu/dokumenta.jsp>
8. Mihajlov, A. poglavlje Životna sredina u Nacionalnoj strategiji pridruživanja EU, 2005.
9. Ilić, M., Mihajlov, M.: National Waste Management Strategy in Serbia, REWAS 2004, Madrid, Spain: 2004, str. 2827- 2828,
10. Tosovic, S. Mihajlov, A.: Policy waste prevention tool: National Waste Management Strategy for Serbia, 1st Boku Waste Conference, Vienna, Austria:

- University of Natural Resources and Applied Life Sciences, 2005, str. 79-84,
11. Mihajlov, A.: Sustainable corporate development: meat industry, *Meat Technology*, Vol. 40, No. 3-5, str. 241- 247, 1999.
 12. Mihajlov, A. Grbavcic, M., Stevanovic-Carapina, H. i Korugic, Lj.: Pollution Prevention: Learning Lessons from the Second Law of Thermodynamics, Fifth Int.Congress on Toxic Combustion By-products-Management of Risk from Combustion Sources, Dayton USA: str. 66, 1997.
 13. Mihajlov, A.: ZIVOTNA SREDINA KA EVROPI U 95+ KORAKA, Monografsko izdanje, Privredna komora Srbije i Ambasadori zivotne sredine, Beograd, dopunjeno i izmenjeno izdanje na engleskom jeziku (2006), Privredna komora Srbije i Ambasadori zivotne sredine, 2006. ISBN 86-80809-29-2., 2005.
 14. Ilic, M. Mihajlov, A.; Stevanovic Carapina, H.: Strategic Waste Management Planning in Serbia, 1st Boku Waste Conference, Vienna: University of Natural Resources and Applied Life Sciences, str. 95- 96, 2005.
 15. Dick, B. (2000), Delphi face to face, http://www.uq.net.au/action_research/arp/delphi.html
 16. Realizovano u okviru projekta Regional Environmental Advocacy REA Action and Cohesion In Western Balkans, koji u regionu koordinira organizacija „Ambasadori životne sredine“, www.ambassadors-env.org
 17. Curcic, Lj., Savic, D., Aleksic, D., Stevanovic Carapina, H. i Mihajlov, A. Waste Management Practice as the Local Environmental Security Issue, Turning Waste into Ideas: ISWA/APESB 2009 World Congress, Proceedings, paper 14-353 pp 1-8, Jose M.P.Vieira, Paulo J.Ramisso, Ana I.E.Silveira (Editors), ISBN 978-989-96421-0-2 Lisbon, 2009.
 18. Istraživanja u okviru projekta Analitičko istraživanje uticaja zagađenja na stanje populacije u izabranim urbanim lokacijama, sprovedi „Ambasadori životne sredine“; projekat realizuje Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta u Sremskoj Kamenici
 19. European Green City Index - Assessing the environmental impact of Europe's major cities, Publisher: Siemens AG, Munich, Germany, 2009.
 20. The SCP Source Book, Volume 9, UNEP-Habitat
 21. Mihajlov A., lična dokumentacija

Danko Aleksić

MEĐUNARODNI SPORAZUMI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: danko.aleksic@educons.edu.rs; dankoal@eunet.rs

Rezime: Široka svest o potrebi globalnog delovanja sa ciljem zaštite životne sredine je fenomen novijeg datuma. Sa širenjem informacija vezanih za rastuće izazove u oblasti životne sredine i međunarodna svest je postepeno rasla tokom godina. Sa eskalacijom problema u oblasti životne sredine, posebno kada su u pitanju problemi koji imaju prekogranični ili globalni karakter, postaje neophodno da države međusobno sarađuju na usvajanju nadnacionalnih mera politike, na razvijanju međunarodne regulative i međunarodnih strategija, programa i planova s ciljem da koordiniraju zaštitu životne sredine i održivo korišćenje resursa.

Savremeni međunarodni propisi u oblasti životne sredine dobijaju zamah sa održavanjem Konferencije UN o čovekovoj životnoj sredini, 1972. godine u Štokholmu, koja je privukla široku pažnju na pitanja životne sredine. U godinama posle Štokholmske konferencije usvojeni su mnogi multilateralni sporazumi u oblasti životne sredine od kojih mnogi imaju globalni značaj. Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju održana je 1992. godine u Rio de Žaneiru, Brazil. Konferencija je prepoznala da zaštita životne sredine i upravljanje prirodnim resursima moraju da budu integrisani sa društveno-ekonomskim pitanjima. Dogovoreni principi sadržani su u pet glavnih dokumenata proizašlih sa ove konferencije. Milenijumski samit UN održan je u septembru 2000. godine u sedištu organizacije u Njujorku. Na samitu je usvojena Milenijumska deklaracija Ujedinjenih nacija, iz koje je razvijeno 8 ciljeva poznatih pod nazivom Milenijumski ciljevi razvoja, a kao ciljna godina za njihovo ispunjenje navedena je 2015. Svetski samit o održivom razvoju održan je 2002. godine u Johanesburgu, Južnoafrička Republika. Samit je stavio poseban naglasak na pet ključnih oblasti: vodu i sanaciju, energiju, zdravlje, poljoprivredu i biodiverzitet. Konferencija UN o klimatskim promenama održana je 2007. godine na Baliju, Indonezija, i dala je okvir novi proces pregovaranja u cilju borbe sa klimatskim promenama.

Od ranih 1970-ih godina Evropa je posvećena pitanjima životne sredine: zaštita kvaliteta vazduha i vode, očuvanje resursa i

zaštita biodiverziteta, upravljanje otpadom i kontrola aktivnosti koji imaju štetan uticaj na životnu sredinu samo su neke od aktivnosti u kojima je EU aktivna. Pravni poredak EU predstavlja istinski pravni poredak različit od međunarodnog prava, koji je integrisan u pravne sisteme država članica. Njegove osnovne karakteristike su primat u odnosu na prava država članica kao i direktna primena niza dispozicija koje se primenjuju kako na države članice tako i na njihove državljane. EU harmonizuje ekološko zakonodavstvo u celoj Evropi i na taj način osigurava visok nivo kvaliteta životne sredine, prvenstveno u zemljama članicama EU, ali sve više i za sve evropske građane u svim delovima Evrope.

Ključne reči: međunarodni sporazumi, životna sredina, analitički instrumenti u oblasti životne sredine, međunarodne konferencije, EU.

1. Uvodna razmatranja

Sa eskalacijom problema u oblasti životne sredine, do kojih je došlo u poslednje vreme, postaje sve evidentnije da mnogi, ako ne i svi, problemi vezani za životnu sredinu ne mogu da se rešavaju izolovanim aktivnostima pojedinih zemalja. Ovo je posebno slučaj kada su u pitanju problemi koji imaju prekogranični (kao što su zajednički vodotoci ili prekogranično zagađenje vazduha) ili globalni karakter (kao što su klimatske promene, oštećenje ozonskog sloja, gubitak biodiverziteta).[1]

Široka svest o potrebi globalnog delovanja sa ciljem zaštite životne sredine je fenomen novijeg datuma. Zainteresovanost javnosti za globalne probleme u oblasti životne sredine i koordinisane multilateralne akcije neophodne za njihovo rešavanje nije bila primetna čak ni pre samo nekoliko decenija. Sa širenjem informacija vezanih za rastuće izazove u oblasti životne sredine i međunarodna svest je postepeno rasla tokom godina. Neki međudržavni pokušaji koji su se odnosili na probleme vezane za okeane, ugrožene vrste i druge prirodne resurse datiraju još iz 19. veka. Ovi rani međunarodni pokušaji bili su relativno nekoordinisani. [2]

Neophodno je da države međusobno sarađuju na usvajanju nadnacionalnih mera politike (npr. podregionalne, regionalne i globalne), na razvijanju međunarodne regulative i međunarodnih strategija, programa i planova s ciljem da koordiniraju zaštitu životne sredine i održivo korišćenje resursa. Ovaj proces će zauzvrat stvoriti okvir za definisanje nacionalne politike u oblasti životne sredine i odgovarajućih instrumenata za njeno sprovođenje.[1]

Međunarodnim pregovrima se pokušavaju postići sporazumi o prioritetima i aktivnostima u vezi sa životnom sredinom. Multilateralno se pregovara na formalnim konferencijama, uz učešće vlada i, sve više, međunarodnih organizacija, nevladinih organizacija i privatnog sektora. Učesnici na konferencijama imaju status predstavnika (imaju pravo glasa) ili posmatrača (bez prava glasa). [1]

Konferencije mogu biti:

- Bilateralne (uz učešće samo dve strane) ili multilateralne (učesće više od dve strane),
- Sa jednim predmetom na dnevnom redu (kao što je oštećenje ozonskog sloja) ili sa više predmeta (npr. Svetski samit o održivom razvoju),
- Ad hoc² ili redovne³,
- One koje imaju stalni sekretarijat i one koje ga nemaju.

Međunarodne konferencije rezultiraju različitim multilateralnim sporazumima.

Pod terminom multilateralni sporazumi u oblasti životne sredine (MEA – Multilateral Environmental Agreements) podrazumevaju su i paktovi, i konvencije, i ugovori, i protokoli. Termin “pakt” se obično koristi za ozbiljnije sporazume, ali se široko primenjuje i kao generički izraz koji obuhvata sve instrumente, obavezujuće na međunarodnom planu. [1]

Odnedavno se za okvirne multilateralne paktive koji definišu osnovne institucije, principe i procedure koristi termin “konvencija”.

“Sporazum” se kao specifičan termin obično koristi za manje formalne instrumente, zaokupljene užim oblastima od konvencija.

Termin “protokol” se sada mnogo upotrebljava da opiše instrumente sa specifičnijim i sadržajnijim obavezama tj. one kojima se implementiraju opšti ciljevi neke ranije usvojene konvencije. Takav protokol je nezavistan i zasebno se ratifikuje. Protokoli se ponekad koriste da izmene odredbe ranije usvojenih paktova. [1]

Multilateralni sporazumi u oblasti životne sredine su predmet međunarodnog zakona koji se odnosi na sporazume. Pravila koja se primenjuju na pisane međunarodne sporazume izvedena su iz Bečke konvencije o ugovornom pravu⁴.

U nastavku je prikazan tok procesa usvajanja jednog multilateralnog sporazuma. U samome procesu uočava se nekoliko ključnih tačaka [2]:

1. Početak pregovora

Države i međunarodne organizacije koje imaju kapacitet da učestvuju u sporazumima mogu biti Strane u multilateralnim sporazumima u oblasti životne sredine. Regionalne organizacije ekonomske integracije kao što je EU takođe imaju kapacitet da pristupe sporazumima i stoga mogu biti Strane u multilateralnim sporazumima.

2. Usvajanje sporazuma

Sporazum se usvaja na multilateralnoj diplomatskoj konferenciji, posle čega se otvara za potpisivanje i države se pozivaju da ga potpišu.

3. Depozitar priprema autentičan tekst

2 Održavaju se po potrebi i sa specifičnim ciljevima.

3 Sastanak strana potpisnica konkretnih paktova koje se sastaju u redovnim vremenskim intervalima prema uslovima potpisanog sporazuma.

4 VCLT – Vienna Convention on the Law of Treaties. Potpisana u Beču 1969. godine, stupila na snagu 1980. godine.

4. Distribuiranje obaveštenja
5. Početak perioda potpisivanja
6. Trajanje perioda potpisivanja je uglavnom vremenski ograničeno, što se obično navodi u samom sporazumu. Samo potpisivanje ima uglavnom simboličan karakter i ne znači da je država postala Strana u sporazumu. Ipak, država može izraziti saglasnost da bude obavezana kroz "definitivan potpis".
7. Države definitivno potpisuju sporazum ili je potpis predmet ratifikacije, prihvatanja ili odobravanja
8. Ratifikacija, prihvatanje ili odobravanje sporazuma
9. Kako bi postala Strana u multilateralnom sporazumu, država mora da ga ratifikuje (prihvati ili odobri) ili da mu pristupi. Kao alternativa tome, država može da stavi "definitivan potpis" što ima isti efekat kao ratifikacija ili pristupanje.
10. Država se može pridružiti sporazumu
11. Država koja nije učestvovala u pregovorima o sporazumu ima mogućnost da mu se pridruži .
12. Zatvaranje potpisivanja
13. Države privremeno primenjuju sporazum pre njegovog stupanja na snagu
14. Sporazum stupa na snagu
15. Multilateralni sporazum stupa na snagu onda kada ga ratifikuje ili mu pristupi određen broj Strana. Neophodan broj Strana se razlikuje od sporazuma do sporazuma.
16. Države privremeno primenjuju sporazum pre njegove ratifikacije
17. Države ratifikuju sporazum
18. Države se pridružuju sporazumu
19. Države se mogu pridružiti sporazumu i posle zatvaranja perioda za njegovo potpisivanje.

2. Hronološki pregled najznačajnijih međunarodnih konferencija i njihovih rezultata

Savremeni međunarodni propisi u oblasti životne sredine dobijaju zamah sa održavanjem Konferencije UN o čovekovoј životnoj sredini, 1972. godine u Štokholmu, koja je privukla široku pažnju na pitanja životne sredine.

1972. – Konferencija UN o čovekovoј životnoj sredini (The UN Conference on the Human Environment - UNCHE)

UNCHE je održana u periodu od 5. do 16. juna 1972. godine u Štokholmu, Švedska. Konferenciji su prisustvovali predstavnici 113 zemalja, kao i predstavnici brojnih međunarodnih nevladinih organizacija, međuvladinih organizacija i mnogih drugih specijalizovanih agencija. Bila je to prva UN konferencija posvećena pitanjima životne sredine kao i prvi veliki međunarodni skup sa fokusom na odnos čovekovih aktivnosti i životne sredine, i označila je početak akcija vezanih za pitanja životne sredine na međunarodnom nivou. Na konferenciji je zaključe-

no da je za postizanje smanjenja uticaja čovekovih aktivnosti na životnu sredinu neophodna široka međunarodna saradnja, obzirom na to da su mnogi problemi koji utiču na životnu sredinu globalnog karaktera. [3]

Kao najznačajniji rezultati konferencije u Štokholmu navode se [3]:

- Osnivanje Programa za životnu sredinu UN (United Nations Environment Program – UNEP)⁵,
- usvajanje Deklaracije sa 26 principa (Štokholmska deklaracija)⁶,
- usvajanje Akcionog plana sa 109 preporuka,
- usvajanje 4 Rezolucije (među njima je i preporuka o proglašenju 5. Juna za Svetski dan životne sredine).

Na Konferenciji je istaknuto da zaštita i unapređenje životne sredine moraju biti cilj koji će sprovoditi sve zemlje. Jedno od razmatranih pitanja bila je i uloga koju industrijalizovane zemlje treba da imaju u procesu zaštite životne sredine, i rečeno je da industrijalizovane zemlje trebaju pružiti pomoć kako bi se popunio jaz između njih i nerazvijenih zemalja imajući u vidu njihove prioritete i zaštitu i unapređenje životne sredine. [3]

U godinama posle Štokholmske konferencije usvojeni su mnogi multilateralni sporazumi u oblasti životne sredine od kojih treba istaći neke od globalnog značaja [2]:

- Konvencija o sprečavanju zagađivanja mora odlaganjem otpada i drugih materija (Londonska konvencija) – usvojena 1972. , stupila na snagu 1975. godine;
- Konvencija o međunarodnoj trgovini ugroženim vrstama (CITES) - usvojena 1973. , stupila na snagu 1975. godine;
- Međunarodna konvencija o sprečavanju zagađenja sa brodova – usvojena 1973. godine ali nije stupila na snagu. Dopunjena je protokolom iz 1978. godine (MARPOL 73/78) koji je stupio na snagu 1983. godine.
- Konvencija o očuvanju migratornih vrsta divljih životinja (Bonska konvencija) – usvojena 1979., stupila na snagu 1983. godine.

5 Osnovan 1973. godine sa sedištem u Najrobiju, Kenija. Misija UNEP-a jeste da "obezbedi liderstvo i ohrabri partnerstvo u brizi za životnu sredinu inspirišući, informišući i omogućivši nacijama i ljudima da unaprede kvalitet svojih života bez ugrožavanja tih prava budućih generacija". UNEP predstavlja "glas životne sredine" u okviru sistema UN i svoju misiju ostvaruje tako što :

- podstiče međunarodno učešće i saradnju u pristupu pitanjima životne sredine i politici u toj oblasti,
- nadgleda stanje životne sredine na globalnom nivou i tumači podatke prikupljene o životnoj sredini,
- razvija svest o pitanjima životne sredine u vladama, društvima i privatnom sektoru,
- koordinira aktivnosti UN usmerene na pitanja životne sredine,
- razvija regionalne programe razvoja,
- pomaže nadležnim organima u oblasti životne sredine, naročito onima u zemljama u razvoju, u usvajanju i sprovođenju legislative,
- pomaže u usvajanju međunarodnih zakona iz oblasti životne sredine

6 Usvojena od strane svih 113 država koje su učestvovala na Konferenciji, ova Deklaracija predstavlja prvi značajan univerzalni dokument iz oblasti životne sredine. Njome su pitanja životne sredine postavljena na međunarodnu scenu, a 26 principa koje je sadržala istakla su brojne koncepte koji će kasnije igrati važnu ulogu u multilateralnim sporazumima.

- Konvencija UN o zakonu na moru (UNCLOS) – usvojena 1982., stupila na snagu 1994. godine. Ne tiče se u potpunosti pitanja životne sredine.
- Bečka konvencija o zaštiti ozonskog sloja – usvojena 1985., stupila na snagu 1988. godine.
- Montrealski protokol o supstancama koje oštećuju ozonski omotač (Protokol iz Montreala – usvojen 1987., stupio na snagu 1989. godine).
- Konvencija o kontroli prekograničnog kretanja opisanog otpada i njegovog odlaganja (Bazelska konvencija) – usvojena 1989., stupila na snagu 1992. godine.

1982 – Generalna skupština UN usvaja Svetsku povelju o prirodi (World Charter for Nature).

Povelja promovira pet generalnih principa zaštite i upravljanja prirodnim resursima.

1987 – Izveštaj Brutlandove komisije

Dvostruki ciljevi UN – zaštita životne sredine i ekonomski rast, razvili su se u koncept održivog razvoja kroz aktivnosti Svetske komisije za životnu sredinu i razvoj (The World Commission on Environment and Development – WCED). Ova Komisija, poznata i pod nazivom Komisija Brutlandove po Norveškoj premijerki Gro Harlem Brutland koja je bila njena predsedavajuća, objavila je 1987. godine izveštaj pod nazivom Naša zajednička budućnost (Our Common Future). U Izveštaju je data najšire prihvaćena definicija pojma “održivi razvoj”:

“Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjih generacija bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da i one zadovolje svoje potrebe.” [2]

Od tada je održivi razvoj postao vodeći koncept u pitanjima životne sredine.

1992. godina – Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju (The UN Conference on Environment and Development – UNCED)

Konferencija UN o životnoj sredini i razvoju održana je u periodu od 3. do 14. juna 1992. godine u Rio de Žaneiru, Brazil. Konferencija je prepoznala da zaštita životne sredine i upravljanje prirodnim resursima moraju da budu integrisani sa društveno-ekonomskim pitanjima, kao što je, na primer, eliminacija siromaštva. [1]

Konferenciji je prisustvovalo nekoliko hiljada učesnika, uključujući i predstavnike 176 država, od kojih su 103 bile predstavljene šefovima Vlada. Agenda Samita u Rijuu i dogovoreni principi sadržani su u pet glavnih dokumenata proizašlih sa ove konferencije [1]:

- Deklaracija iz Rija

Deklaracija sadrži set od 27 univerzalno važećih principa koji predstavljaju osnovu za usmeravanje međunarodnih aktivnosti na osnovu ekološke i ekonomske odgovornosti.

- Agenda 21

Predstavlja detaljan i sveobuhvatan program akcija koje, radi ostvarenja globalnog održivog razvoja u 21. veku, zahtevaju nove načine investiranja u našu budućnost; njene se preporuke kreću od novih načina obrazovanja do novih načina brige za prirodne resurse i novih načina učestvovanja u projektovanju održive privrede.

- Okvirna konvencija Ujedinjenih nacija o klimatskim promenama (The UN Framework Convention on Climate Change – UNFCCC)

Okvirna konvencija o klimatskim promenama je jedan od dva obavezujuća sporazuma postignuta tokom Konferencije. Sporazum, poznat i kao Konvencija o klimi, se odnosio na potencijalno globalno zagrevanje izazvano ljudskom aktivnošću obavezavši zemlje potpisnice da teže stabilizaciji koncentracije u atmosferi gasova koji izazivaju efekat staklene bašte na nivou koji će sprečiti opasan antropogeni uticaj na klimatski sistem. Iako na generalnom nivou, strane potpisnice su se složile da pokušaju sa smanjenjem emisija gasova koji izazivaju efekat staklene bašte, pre svega ugljendioksida i metana. [4]

Konvencija je stupila na snagu 21.03.1994. godine, i do sada je ratifikovana od strane 192 države. [5]

Kao dodatak na Okvirnu konvenciju UN o klimatskim promenama, 1997. godine usvojen je Kjoto Protokol (Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change). Protokol je stupio na snagu 2005. godine, pošto ga je kao 55. Strana ratifikovala Rusija.

Glavna karakteristika Kjoto Protokola jeste da postavlja obavezujuće ciljeve za 37 industrijalizovanih zemalja i Evropsku zajednicu (zemlje iz Aneksa B Kjoto Protokola) u smislu redukovanja gasova staklene bašte. Glavna razlika između Protokola i Konvencije jeste ta što Konvencija ohrabruje industrijalizovane zemlje da stabilizuju emisiju gasova sa efektom staklene bašte dok ih Protokol na to obavezuje. [5]

Kjoto Protokol nudi državama dodatna sredstva zasnovana na tržišnim principima (Kjoto mehanizmi) za postizanje njihovih ciljeva stabilizacije gasova sa efektom staklene bašte, i to [5]:

- a) Trgovina emisijama (International Emission Trading) – dozvoljava zemljama da dozvoljene jedinice emisije koje nisu iskoristile prodaju onim zemljama koje su premašile svoje dozvoljene emisije. Kao posledica toga ugljendioksidom se trguje kao bilo kojom drugom robom, što je poznato pod nazivom “carbon market”.
- b) Mehanizam čistog razvoja (Clean Development Mechanism) – dozvoljava zemlji koja ima za cilj da redukuje svoju emisiju gasova sa efektom staklene bašte (zemlja iz Aneksa B) da sprovede projekat redukcije emisije u nekoj zemlji u razvoju. Sprovedenjem takvog projekta ostvaruju se krediti sertifikovane redukcije emisije, svaki ekvivalentan 1 toni ugljen dioksida, koji se mogu dalje koristiti u postizanju ciljeva postavljenih Kjoto Protokolom.
- c) Zajednička primena (Joint Implementation) - dozvoljava zemlji koja ima za cilj da redukuje svoju emisiju gasova sa efektom staklene bašte (zemlja iz Aneksa B) da zaradi jedinice redukcije emisije kroz sprovođenje projekta

koji će rezultirati redukcijom emisije u nekoj zemlji koja spada u istu grupu (Aneks B).

Kjoto mehanizmi su osmišljeni sa ciljem da stimuliraju “zelne” investicije i pomognu Stranama da postignu svoje ciljeve redukcije gasova sa efektom staklene bašte uz što niže troškove.

- Konvencija o biološkom diverzitetu (The Convention on Biological Diversity – CBD)

Konvencija o biološkom diverzitetu je, poznata i kao Sporazum o biodiverzitetu, jeste drugi od dva glavna sporazuma postignuta na UNCED konferenciji. Sporazum definiše biodiverzitet kao “varijabilnost među živim organizmima iz svih izvora, uključujući, između ostalog, kopnene, morske i druge vodene ekosisteme i ekološke komplekse kojih su oni deo; ovo uključuje raznolikost unutar vrsta, između vrsta i ekosistema”. Strane potpisnice “afirmišu suverena prava nad biološkim resursima koji se nalaze na njihovoj teritoriji, prihvativši i odgovornost za zaštitu biološkog diverziteta i korišćenje bioloških resursa na održiv način”. [6]

Konvencija je stupila na snagu 29.12.1993. godine, i ima 191 državu učesnicu. [7]

Kao dopunski sporazum na Konvenciju o biološkom diverzitetu, 29.01.2000. godine usvojen je Protokol o biosigurnosti, poznat i kao Protokol iz Kartagine (The Cartagena Protocol on Biosafety). Protokol je stupio na snagu 11.09.2003. godine i do sada ima 153 države učesnice. [7]

Protokol reguliše prekogranični transport, tranzit, rukovanje i korišćenje živih modifikovanih organizama koji bi mogli imati negativan uticaj na zaštitu i održivo korišćenje biodiverziteta, uključujući i ljudsko zdravlje. [2]

- Izjava o šumskim principima (Statement on Forest Principles)

Zakonski neobavezujuća autoritativna izjava o globalnom konsenzusu u upravljanju, očuvanju i održivom razvoju svih vrsta šuma, sastavljena od 15 principa koji predstavljaju prvi bitan međunarodni konsenzus o boljem korišćenju i očuvanju svih vrsta šuma. [1]

Pored navedenih dokumenata koji su direktan rezultat Konferencije, u godinama koje su usledile usvojeni su još neki multilateralni sporazumi od globalnog značaja među kojima su i [2]:

- Konvencija UN o borbi protiv dezertifikacije – usvojena 1994., stupila na snagu 1996. godine.
 - Roterdamska konvencija o postupku prethodnog pristanka za određene opasne hemikalije i pesticide u međunarodnoj trgovini (Roterdamska konvencija) – usvojena 1998., stupila na snagu 2004. godine.
 - Protokol na Bazelsku konvenciju – usvojen 1999.
 - Stokholmska konvencija o dugotrajnim organskim zagađivačima (Stokholmska konvencija) – usvojena 2001., stupila na snagu 2004. godine.
2000. godina – Milenijumski samit UN (The Millennium Summit)

Milenijumski samit UN održan je u septembru 2000. godine u sedištu orga-

nizacije u Njujorku. Na samitu je usvojena Milenijumska deklaracija Ujedinjenih nacija iz koje je razvijeno 8 ciljeva poznatih pod nazivom Milenijumski ciljevi razvoja (Millennium Development Goals) [8]:

- Iskorenjivanje ekstremnog siromaštva i gladi,
- Postizanje univerzalnog osnovnog obrazovanja,
- Promovisanje jednakosti polova,
- Smanjenje smrtnosti kod dece,
- Poboljšanje zdravlja majki,
- Borba protiv HIV/AIDS, malarije i drugih bolesti,
- Obezbeđivanje ekološke održivosti,
- Stvaranje globalnog partnerstva za razvoj.

Ciljna godina za njihovo ispunjenje je 2015.

2002. godina – Svetski samit o održivom razvoju (The World Summit on Sustainable Development – WSSD; Earth Summit; Rio+10)

U decembru 2000. godine, Generalna skupština Ujedinjenih nacija usvojila je rezoluciju 55/199 kojom je odlučeno da se 2002. godine napravi desetogodišnji presek rezultata Samita iz Rija. Svrha je bila dvojaka: pratiti napredak ostvaren od Samita u Riju i preduzeti korake za dalje globalne akcije u oblasti održivog razvoja. [2]

Svetski samit o održivom razvoju održan je u periodu od 26.08. do 04.09.2002. godine u Johaneshburgu, Južnoafrička Republika. Samit je stavio poseban naglasak na pet ključnih oblasti: vodu i sanaciju, energiju, zdravlje, poljoprivredu i biodiverzitet. Kao glavni izazovi prepoznati su [1]:

- Eliminacija siromaštva, promena obrazaca potrošnje, proizvodnje i gazdovanja prirodnim resursima,
- podela društva na bogate i siromašne,
- loš kvalitet životne sredine na globalnom nivou,
- neravnomerna raspodela koristi i troškova globalizacije,
- nizak stepen poverenja koje siromašni imaju u svoje predstavnike i deomokratske sisteme.

Samit je rezultirao usvajanjem dva važna dokumenta:

- Deklaracija o održivom razvoju (The Johannesburg Declaration on Sustainable Development)
- Deklaracijom [9] se reafirmiše posvećenost održivom razvoju, a u paragrafu 5. navode se stubovi održivog razvoja – ekonomski razvoj, socijalni razvoj i zaštita životne sredine – na lokalnom, nacionalnom, regionalnom i globalnom nivou.
- Plan za realizaciju (Plan of Implementation of the World Summit on Sustainable Development)
- Definiše preko trideset ciljeva (uključujući i mnoge koji proističu iz Milenijumskih ciljeva razvoja), kao i rokove u kojima vlade i njihovi partneri treba da pokrenu mnoge aktivnosti. [1]

2007. godina – Konferencija UN o klimatskim promenama (The UN Climate

Change Conference)

Konferencija je održana na Baliu, Indonezija. Njen najvažniji rezultat bilo je usvajanje Mape puta sa Baliu (The Bali Road Map) koja se sastoji od brojnih dalekosežnih odluka, uključujući i Akcioni plan sa Baliu (The Bali Action Plan) koji daje okvir za novi proces pregovaranja u cilju borbe sa klimatskim promenama. [5]

3. Propisi EU u oblasti životne sredine

Od ranih 1970-ih godina Evropa je posvećena pitanjima životne sredine: zaštita kvaliteta vazduha i vode, očuvanje resursa i zaštita biodiverziteta, upravljanje otpadom i kontrola aktivnosti koji imaju štetan uticaj na životnu sredinu samo su neke od aktivnosti u kojim aje EU aktivna, kako na nivou država članica tako i na međunarodnom nivou. Bilo kroz korektivne mere koje se odnose na specifične probleme iz oblasti životne sredine ili ukrštanjem sa merama iz drugih oblasti, Evropska politika životne sredine, zasnovana na Članu 174. Sporazuma o osnivanju Evropske Zajednice, teži da osigura održivi razvoj Evropskog modela društva. [10]

Uvažavajući činjenicu da je pristupanje EU dugoročni politički cilj Republike Srbije, ukratko će biti obrađeno i zakonodavstvo EU u oblasti životne sredine.

Pravni poredak EU predstavlja istinski pravni poredak različit od međunarodnog prava, koji je integrisan u pravne sisteme država članica. Njegove osnovne karakteristike su primat u odnosu na prava država članica kao i direktna primena niza dispozicija koje se primenjuju kako na države članice tako i na njihove državljane. [11]

Izvori komunitarnog prava (prava EU) mogu da budu dvojaki, i to [11]:

1. Nepisani izvori:
 - a) Sudska praksa,
 - b) opšti pravni principi,
 - c) osnovna prava.
2. Pisani izvori:
 - a) Primarno komunitarno pravo – čine ugovori o osnivanju Evropskih zajednica uključujući i protokole i deklaracije koje su im pripojene,
 - b) Ugovorno komunitarno pravo,
 - c) Sekundarno (derivatno) komunitarno pravo – čini skup svih akata koje usvajaju institucije Evropske unije, a to su:

Uredba (propis) – opšti akt, obavezujući u svim svojim elementima, koji se direktno primenjuje u svim državama članicama. Uredba ne može biti predmet nikakve selektivne ili parcijalne primene. Ona automatski važi u celoj EU a da pri tome nije dozvoljeno da se primenjuju bilo kakve nacionalne mere transponovanja. Ovlašćenjem za donošenje uredbi raspoložu Savet ministara EU i Evropska komisija.

Direktiva (uputstvo) – obavezuje sve države članice kojima je upućena u

pogledu rezultata koje treba postići, a pri tome ostavlja nacionalnim instancama nadležnost u pogledu izbora forme i sredstva izvršenja. Države članice moraju transponovati direktive u svoja nacionalna prava i to u rokovima određenim u samoj direktivi. Autori direktive mogu biti Savet ministara EU i Evropska komisija.

Odluka – individualni administrativni akt koji se može odnositi na pojedinca, preduzeće ili državu članicu i može im propisivati prava ili obaveze. Odluka ima direktan efekat pa nije potrebna nikakva mera nacionalnog transponovanja. Odluke mogu donositi Savet ministara EU i Evropska komisija.

Preporuke i mišljenja – nemaju obavezujući karakter. Mišljenje je forma koja daje mogućnost institucijama da iznesu određeni stav. Preporuke sa svoje strane pozivaju države da usvoje određeni način ponašanja.

U nekim sektorima životne sredine zakonodavstvo ima oblik direktive uz koju postoji niz relevantnih direktiva koje se zajednički zovu direktive-sestre. Dok okvirne direktive definišu regulatorne sisteme uključujući i rukovodeće principe, institucionalni okvir, nadležnosti i odgovornosti uključenih subjekata, procedure, rokove, itd., direktive-sestre definišu specifičnije i kratkoročnije parametre regulatornog sistema – npr. granične vrednosti ili spiskove relevantnih supstanci. [1]

EU harmonizuje ekološko zakonodavstvo u celoj Evropi i na taj način osigurava visok nivo kvaliteta životne sredine, prvenstveno u zemljama članicama EU, ali sve više i za sve evropske građane u svim delovima Evrope. Harmonizacija u oblasti životne sredine takođe omogućava i bolje funkcionisanje internog evropskog tržišta. [1]

Opšti kriterijumi koje sve države koje žele da postanu članice EU treba da zadovolje definisani su na Savetu u Kopenhagenu 1993. godine i poznati su kao Kriterijumi iz Kopenhagena [12]:

- Stabilne demokratske institucije, vladavina prava, poštovanje ljudskih prava i prava manjina;
- Funkcionisanje tržišne ekonomije, dovoljno konkurentne da izdrži pritisak konkurencije i tržišnih sila u okviru EU;
- Sposobnost da se preuzmu obaveze koje proizlaze iz članstva, uključujući podršku ostvarivanja ciljeva Unije, kao i sposobnost državne administracije da usvoji i sporovodi pravne tekovine EU u praksi.

Pregovori o pristupanju predstavljaju krajnju fazu procesa integracije države kandidata u evropske strukture. Da bi otpočela pregovore o pristupanju sa EU predpostavlja se da je dotična država ostvarila sve obaveze koje su prethodila ovoj fazi tj. zaključila Sporazum o pridruživanju, stekla status kandidata i da je sposobna da uđe u poslednju, ali i jednu od najtežih faza evropske integracije. Pregovori o pristupanju su u stvari pregovori o uslovima pod kojima država kandidat pristupa EU. Oni se većim delom odnose na ispunjavanje trećeg Kriterijuma iz Kopenhagena, a to je usvajanje pravnih tekovina EU. [12]

Za potrebe pregovora o pristupanju pravne tekovine su podeljene na 35 poglavlja koja ujedno predstavljaju i poglavlja pregovora. U svojoj suštini pregovori predstavljaju usklađivanje zakonodavstva države kandidata sa pravnim, vrednosnim, privrednim i društvenim strukturama EU. Poglavlje pod brojem 27. odnosi

se na životnu sredinu. [12]

Na zvaničnom sajtu koji pokriva oblast EU zakonodavstva [13] naveden je podatak da u oblasti životne sredine postoji 3906 regulativnih akata. Među njima je i:

- 244 uredbe;
- 332 direktive;
- 602 odluke;
- 181 akt preporuke i mišljenja.

Treba naglasiti da su sve pravne tekovine EU razvrstane na 20 poglavlja [13], među kojima je i poglavlje 15. – Životna sredina, zaštita potrošača i zaštita zdravlja. U okviru pomenutog poglavlja nalazi se podpoglavljje Životna sredina, čija je detaljnija struktura prikazana u Tabeli 1.

Tabela 1: Struktura podpoglavljja Životna sredina u okviru pravnih tekovina EU

| |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opšte odredbe i programi |
| Zagađenje i nepravilike: Nuklearna bezbednost i radioaktivni otpad; Zaštita i upravljanje vodama; Monitoring atmosferskog zagađivanja; Prevenција zagađenja bukom; hemikalije, industrijski rizik i biotehnologija. |
| Prostor, životna sredina i prirodni resursi: Upravljanje i efikasno korišćenje prostora, životne sredine i prirodnih resursa; Zaštita divlje faune i flore; Upravljanje otpadom i čista tehnologija. |
| Međunarodna saradnja |

Iz prethodno navedenog je jasno da se radi o velikom broju akata čije bi navođenje i analiza u velikoj meri premašili obim i svrhu tematskog zbornika radova.

Literatura

1. Vodič za dobro upravljanje u oblasti životne sredine. Regionalna kancelarija za Evropu i Zajednicu nezavisnih država UNDP-a, 2003.
2. Multilateral Environmental Agreement – Negotiator’s Handbook. University of Joensuu – UNEP Course Series 5, University of Joensuu, Department of Law, 2007.
3. [www.eoearth.org/article/United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment_\(UNCHE\),_Stockholm,_Sweden](http://www.eoearth.org/article/United_Nations_Conference_on_the_Human_Environment_(UNCHE),_Stockholm,_Sweden)
4. CIESIN Thematic Guides – The Framework Convention on Climate Change; www.ciesin.org
5. The UN Framework Convention on Climate Change: www.unfccc.int
6. CIESIN Thematic Guides – The Convention on Biological Diversity; www.ciesin.org

7. Convention on Biological Diversity: www.cbd.int
8. www.un.org/millenniumgoals
9. The Johannesburg Declaration on Sustainable Development; www.un-documents.net/jburgdec
10. Gateway to the European Union: <http://europa.eu/pol/env>
11. Damjanović. K., "Uvod u institucionalno pravo EU". Hrestomatija za Specijalističke studije evropskog prava na Pravnom fakultetu u Beogradu, Beograd 2004/2005.
12. Vodič kroz pridruživanje Evropskoj uniji. ISAC fond, Beograd, 2007.
13. Access to the European Union Law: www.eur-lex.europa.eu

Siniša Domazet

PROPISI REPUBLIKE SRBIJE U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: sido@nadlanu.com

Rezime: U Republici Srbiji je nedavno donet set novih zakona u oblasti zaštite životne sredine, čime je učinjen značajan iskorak ka harmonizaciji našeg zakonodavstva sa pravom EU. Pomenuti zakoni predstavljaju implementaciju važećih direktiva EU u oblasti zaštite životne sredine. Za ovaj set zakona se može reći da predstavlja s jedne strane, osavremenjivanje relativno zastarelih domaćih propisa, dok s druge strane su neka pitanja kod nas prvi put uređena (kao što je na primer, Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini-SG RS 36/09). Značajno je i što su ovim propisima bliže uređena i ekonomska pitanja u vezi sa zaštitom životne sredine, ali i pitanja odgovornosti (kako građansko-pravna, tako i krivično-pravna) za štetu pričinjenu životnoj sredini. Najznačajniji zakoni koji predstavljaju „srž“ ove materije su Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, kao i Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine.

Ključne reči: zakoni, životna sredina, analitički instrumenti u oblasti životne sredine.

1. Osnovni ”kostur” pravnih propisa iz oblasti zaštite životne sredine u Republici Srbiji

Imajući u vidu činjenicu da je zdrava životna sredina jedan od ključnih prioriteta savremenog društva, posebno usled sve većeg degradiranja prirodnog ogruženja i ne(kontrolisanog) privrednog razvoja, nameće se potreba za njenom adekvatnom pravnom zaštitom i zauzdavanjem prekomernog iskorišćavanja, odnosno ugrožavanja. Pritom se domaći zakonodavac susreće sa širokim spektrom problema, od kojih je jedan od najvažnijih kako obezbediti zaštitu životne sredine, a istovremeno omogućiti skladan privredni razvoj. Drugim rečima, potrebno je obezbediti takozvani ”održivi razvoj” (eng. sustainable development) koji će omogućiti očuvanje (zdrave) životne sredine pri čemu neće doći do (neželjenog) zamiranja privrednih aktivnosti. Nadalje, zakonodavac mora da ima u vidu i činjenicu da su za očuvanje životne sredine vrlo često neophodna značajna finansijska sredstva, a kojima slabije razvijene zemlje ne raspolažu, pa je (stoga) zacrtane ciljeve ekološke politike nekad nemoguće ostvariti. Najzad, ekološki problemi pogađaju više država odjednom (a pojedini i celu planetu) tako da je za

vođenje efikasne ekološke politike neophodna saradnja i sa drugim zemljama, naročito kroz relevantne međunarodne organizacije.

Ovde će biti više reči o nacionalnim (srpskim) propisima iz oblasti zaštite životne sredine, pri čemu svojevrсни "kostur" domaće pravne regulative čine četiri sistemski zakona: Zakon o zaštiti životne sredine, Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu, kao i Zakon o integrisanoj prevenciji i kontroli zagađivanja životne sredine [1-4]. Važno je napomenuti da su sva četiri zakona usklađeni sa komunitarnim pravom (pravom EU), budući da je Republika Srbija kao svoj strateški cilj postavila uključ enje u ovu nadnacionalnu ekonomsko-političku grupaciju. Na samom početku treba napomenuti da važeći Zakon o zaštiti životne sredine predviđa u članu 9. jedanaest načela zaštite životne sredine: načelo integralnosti-ovo načelo podrazumeva da svi nadležni organi (uključujući i organe jedinica lokalne samouprave) moraju da sprovode međusobno usaglašene planove i programe i primenjuju različite propise (dozvole, tehničke standarde, podsticajne i druge mere) u cilju integracije zaštite i unapređenja životne sredine; načelo prevencije i predostrožnosti-ovo načelo se, po slovu Zakona, ostvaruje procenom uticaja na životnu sredinu i upotrebom najboljih raspoloživih i dostupnih tehnologija, tehnika i opreme; njegova primena podrazumeva najmanju moguću štetu životnoj sredini od predmetne aktivnosti, maksimalno reduciranje potrošnje sirovina i energije, upotrebu postupka reciklaže, kao i sprečavanje uticaja (ili barem ograničenje istog) na životnu sredinu na samom izvoru zagađivanja; načelo očuvanja prirodnih vrednosti; načelo održivog razvoja; načelo odgovornosti zagađivača i njegovog pravnog sledbenika-ono ustanovljava odgovornost pravnog ili fizičkog lica koje svojim nezakonitim ili neispravnim aktivnostima dovodi do zagađenja životne sredine. Imajući u vidu lošu ekonomsku situaciju u našoj zemlji koju karakteriše veliki broj postupaka stečaja i likvidacije, ali i mogućnost zloupotrebe i "zaobilazjenja" pozitivnih propisa, zakonodavac je predvideo da zagađivač odgovara za zagađenje životne sredine i ukoliko je u toku neki od ovih postupaka prestanka privrednog društva. Važan je i stav po kome su "zagađivač i njegov pravni sledbenik" obavezni da otklone uzroke kao i posledice zagađenja životne sredine, posebno ako se imaju u vidu česte koncentracije i promene vlasničke strukture privrednih subjekata na srpskom tržištu. Novinu u važećem Zakonu o zaštiti životne sredine predstavljaju načelo "zagađivač plaća" i načelo "korisnik plaća". Prema prvom načelu, zagađivač snosi naknadu (to jest, ukupne troškove) za zagađenje životne sredine koje prouzrokuje ili može prouzrokovati svojom delatnošću, odnosno ukoliko in-puti koje proizvodi, koristi ili stavlja u promet (sirovine, poluproizvodi ili proizvodi) sadrže štetne materije po životnu sredinu. Troškovi koje snosi zagađivač, a koji su usmereni na sprečavanje ili smanjivanje zagađivanja, uključuju (u smislu važećeg Zakona) troškove rizika po životnu sredinu, kao i troškove uklanjanja prouzrokovane štete životnoj sredini. S druge strane, prema načelu "korisnik plaća", korisnik prirodnih vrednosti je dužan da plati realnu cenu za korišćenje pomenutih resursa i rekultivaciju prostora. Ukoliko je štetu po životnu sredinu prouzrokovao nepoznati zagađivač ili ukoliko šteta potiče usled zagađivanja životne sredine iz izvora van teritorije naše zemlje, posledice po životnu sredinu otklanjaju državni organi (načelo supsidijarne odgovornosti). Državni organi, organi Autonomne

pokrajine i organi jedinica lokalne samouprave staraju se, putem odgovarajućih ekonomskih instrumenata, izborom najboljih tehnika, postrojenja i opreme, smanjenjem korišćenja energije i sirovina, odnosno smanjenjem zagađivanja životne sredine o očuvanju i održivom upravljanju kapacitetom životne sredine (načelo primene podsticajnih mera). Značajno je i načelo informisanja i učešća javnosti po kome svako ima pravo da bude obavešten o stanju životne sredine i da učestvuje u postupku donošenja odluka čije bi sprovođenje moglo da utiče na životnu sredinu, kao i načelo zaštite prava na zdravu životnu sredinu i pristupa pravosuđu. Pravo na zdravu životnu sredinu je i ustavna kategorija, što i potvrđuje važeći Ustav Republike Srbije, a naročito član 74. u kome se navodi da svako ima pravo na zdravu životnu sredinu i na blagovremeno i potpuno obaveštavanje o njenom stanju, ali (istovremeno) i obavezu da je čuva i poboljšava [5].

Važeći Zakon o zaštiti životne sredine u članovima 33-38 govori o preventivnim merama zaštite životne sredine, a koje obuhvataju mere u vezi sa planiranjem i izgradnjom, prostornim i urbanističkim planiranjem, mere strateške procene uticaja na životnu sredinu, mere procene uticaja na životnu sredinu, mere integrisanog sprečavanja i kontrole zagađivanja, odnosno mere procene opasnosti od udesa. Pojedine od navedenih mera su detaljnije razrađene u posebnim zakonskim propisima.

Tako, mere procene uticaja na životnu sredinu su regulisane Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (u daljem tekstu: Zakon o proceni), a njime se uređuje postupak procene uticaja za projekte koji mogu imati značajne uticaje na životnu sredinu, sadržaj studije o proceni uticaja na životnu sredinu, učešće zainteresovanih organa i organizacija i javnosti, prekogranično obaveštavanje za projekte koji mogu imati značajne uticaje na životnu sredinu druge države, nadzor i druga pitanja od značaja za procenu uticaja na životnu sredinu; odredbe pomenutog zakona ne odnose se na projekte koji služe odbrani zemlje [6]. Predmet procene uticaja su, u skladu sa članom 3. Zakona o proceni, projekti koji se planiraju i izvode, promene tehnologije, rekonstrukcije, proširenje kapaciteta, prestanak rada i uklanjanje projekata koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu (inače, procena uticaja odnosi se na mnogobrojne oblasti kao što su industrija, rudarstvo, energetika, saobraćaj poljoprivreda i slično). U skladu sa istim članom projekti koji su realizovani bez izrade studije o proceni uticaja, a nemaju odobrenje za izgradnju ili upotrebu takođe su predmet procene uticaja. Listu projekata za koje je obavezna procena uticaja, odnosno projekata za koje se može zahtevati procena uticaja propisuje Vlada (član 4). U skladu sa članom 5. Zakona o proceni nosilac projekta ne može pristupiti izvođenju projekta bez sprovedenog postupka procene uticaja i saglasnosti nadležnog državnog organa na studiju o proceni uticaja. Sam postupak procene uticaja sastoji se, prema članu 6. Zakona o proceni, iz tri faze: prva, odlučivanje o potrebi procene uticaja za projekte (takozvani screening), druga, određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja (takozvani scoping) i najzad, treća, odlučivanje o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja. Istim zakonom (članovima 36-38) su predviđena prava i dužnosti inspektora u vezi sa studijom procene uticaja, pri čemu inspektor može da naloži izradu studije o proceni uticaja, izradu studije zatečenog stanja, zabrani izvođenje projekta doke se ne pribavi saglasnost nadležnog organa na

predmetnu studiju, podnese prijavu protiv pravnog/fizičkog lica i odgovornog lica u pravnom licu za učinjeni prestup ili prekršaj i slično.

Sledeći relevantan zakon je Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (u daljem tekstu: Zakon o strateškoj proceni) kojim se uređuju uslovi, način i postupak vršenja procene uticaja određenih planova i programa na životnu sredinu, a radi obezbeđivanja zaštite životne sredine i unapređivanja održivog razvoja integrisanjem osnovnih načela zaštite životne sredine u postupak pripreme i usvajanja planova i programa (član 1 Zakona). Strateška procena vrši se za planove, programe i osnove u različitim oblastima, kao što su poljoprivreda, industrija, energetika, saobraćaj, turizam, telekomunikacije i slično, pri čemu se odredbe ovog zakona ne odnose na planove i programe u vezi sa odbranom zemlje, ublažavanjem elementarnih nepogoda i finansijskim i budžetskim planovima. Kad je reč o planovima i programima kojima je predviđeno korišćenje manjih površina na lokalnom nivou ili kad je reč o manjim izmenama planova i programa koji ne zahtevaju propisani postupak usvajanja, odluku o strateškoj proceni donosi organ nadležan za pripremu plana i programa ako utvrdi da postoji mogućnost značajnih uticaja na životnu sredinu (član 5. Zakona o strateškoj proceni). Važan je i član 7. Zakona o strateškoj proceni kojim se ustanovljava obaveza usklađenosti planova i programa (međusobno) na različitim hijerarhijskim nivoima kao i sa procenama uticaja projekata na životnu sredinu, odnosno programima i planovima zaštite životne sredine.

Slično kao u Zakonu o proceni, ovde se postupak strateške procene vrši takođe u tri faze: a) pripremna faza, koja podrazumeva odlučivanje o izradi strateške procene, izbor nosioca izrade izveštaja o strateškoj proceni, kao i učešće zainteresovanih strana i organizacija; b) izveštaj o strateškoj proceni i najzad; c) postupak odlučivanja koji obuhvata učešće zainteresovanih strana i organizacija, učešće javnosti, izveštaj o rezultatima učešća zainteresovanih organa i organizacija u javnosti, ocenu izveštaja o strateškoj proceni, kao i saglasnost na izveštaj o strateškoj proceni. Ukoliko primena plana ili programa može imati značajan negativan uticaj na životnu sredinu druge države ili ako država čija bi životna sredina mogla biti ugrožena tako zatraži, nadležno Ministarstvo (u ovom slučaju Ministarstvo za životnu sredinu i prostorno planiranje) će dostaviti datoj državi na mišljenje relevantne informacije. Pored toga što resorno Ministarstvo vrši razmenu informacija o prekograničnom uticaju plana i programa na životnu sredinu, ono će o primljenim informacijama o prekograničnom uticaju obavestiti zainteresovane strane i organizacije i javnost. Zakonom su predviđene i novčane kazne za prekršaje odgovornog lica u organu nadležnom za pripremu plana i programa, kao i odgovornog lica u organu za poslove zaštite životne sredine u rasponu od 5000-20.000 dinara.

Mere integrisanog sprečavanja i kontrole zagađivanja definisane su Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (u daljem tekstu: Zakon o integrisanom sprečavanju) kojim se uređuju uslovi i postupak takozvane integrisane dozvole za postrojenja i aktivnosti koja mogu imati negativne uticaje na zdravlje ljudi, životnu sredinu ili materijalna dobra, vrste aktivnosti i postrojenja, nadzor i druga pitanja od značaja za kontrolu i sprečavanje zagađivanja životne sredine. Prema Zakonu o integrisanom sprečavanju integrisana

dozvola predstavlja odluku nadležnog organa u formi rešenja kojom se odobrava puštanje u rad postrojenja ili dela postrojenja, odnosno obavljanje aktivnosti čiji sastavni deo čini dokumentacija sa utvrđenim uslovima kojima se garantuje da dato postrojenje ili aktivnost odgovaraju zakonskim uslovima.

Zakonom o integrisanom sprečavanju (članom 3) predviđena su i načela integrisanog sprečavanja i kontrole zagađivanja: a) načelo predostrožnosti; b) načelo integrisanosti i koordinacije-ovo načelo podrazumeva usklađen postupak izdavanja dozvole od strane više nadležnih organa, pri čemu se traži potpuna uzajamna koordinacija u postupku izdavanja dozvola; c) načelo održivog razvoja; d) načelo "zagađivač plaća"; e) načelo javnosti-u skladu sa ovim načelom javnost mora imati pristup informacijama u vezi sa zahtevom za izdavanje dozvole za nova postrojenja/bitne izmene postojećeg postrojenja, izradom nacrtu dozvole, rešenja o njenom izdavanju/obnavljanju, kao podacima dobijenih monitoringom. Vlada Republike Srbije propisuje vrste aktivnosti i postrojenja (kako nova, tako i postojeća) za koje se izdaje dozvola. Pritom se vrste aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola klasifikuju prema nivou zagađivanja i riziku koji te aktivnosti mogu imati po zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Postupak izdavanja dozvole regulisan je članovima 10-23 Zakona o integrisanom sprečavanju. Najpre se podnosi zahtev za izdavanje dozvole uz prateću dokumentaciju (navedenu u članu 9) koji razmatra nadležni organ, pri čemu je on dužan da izradi nacrt dozvole u roku od 45 dana od dana prijema urednog zahteva za izdavanje dozvole. Prilikom izrade nacrtu dozvole nadležni organ će uzeti u obzir i mišljenje drugih organa i organizacija i zainteresovane javnosti. Za razmatranje uslova utvrđenih u nacrtu dozvole obrazuje se tehnička komisija. Nadležni organ odlučuje o izdavanju dozvole na osnovu zahteva operatera, priložene dokumentacije, izveštaja i ocene tehničke komisije, odnosno pribavljenih mišljenja drugih organa i zainteresovane javnosti u roku od 120 dana od dana prijema urednog zahteva za izdavanje dozvole. Odluka o izdavanju integrisane dozvole donosi se u formi rešenja, protiv koje ne postoji pravo žalbe, ali se može protiv rešenja pokrenuti upravni spor pred nadležnim sudom (član 15. Zakona).

Ukoliko nadležni organ izda integrisanu dozvolu, ona će, između ostalog, sadržati uslove koji se odnose na primenu najboljih dostupnih tehnika ili drugih tehničkih uslova ili mera, granične vrednosti emisija zagađujućih materija utvrđene za dato postrojenje, mere zaštite vazduha, vode i zemljišta, mere za smanjenje buke i vibracija, mere za sprečavanje udesa i otklanjanje njihovih posledica, uslove za smanjenje zagađenja, uključujući i prekogranično zagađenje životne sredine i slično. Nadležni organ može odbiti zahtev za izdavanje dozvole ukoliko dato postrojenje ne ispunjava propisane uslove, ukoliko nisu ispunjeni uslovi u pogledu primene propisanih standarda životne sredine, odnosno ukoliko zahtev za izdavanje integrisane dozvole sadrži netačne podatke (čl. 15 i 16 Zakona).

Operater je obavezan da postupa u skladu sa uslovima sadržanim u dozvoli, dostavi nadležnom organu rezultate monitoringa, obavesti nadležni organ o svakoj promeni u radu i funkcionisanju postrojenja ili o udesu sa mogućim vidljivim uticajima na životnu sredinu ili zdravlje ljudi, dostavi nadležnom organu godišnji izveštaj o vršenju aktivnosti za koje je izdata dozvola, obavesti nadležni organ

o planiranoj promeni operatora i najzad, da izvrši sve mere koje nadležni organ utvrdi nakon prestanka važenja dozvole (član 17). Izdatu dozvolu moguće je ponovo razmotriti najmanje dva puta u toku važenja, pri čemu nadležni organ može pokrenuti postupak revizije izdate dozvole ukoliko zagađenje od postrojenja ima takav značaj da je neophodna revizija postojećih graničnih vrednosti emisija (ili ukoliko je neophodno u dozvoli utvrditi nove granične vrednosti) ukoliko postoji opasnost da zagađenje izazove štetu po životnu sredinu i zdravlje ljudi, ako je značajno smanjenje emisija moguće usled suštinske promene u najboljim dostupnim tehnikama, a bez velikih dodatnih troškova, ako promene u zahtevima za bezbednost u radu postrojenja ili sigurnost zahtevaju uvođenje novih tehnika, ili usled promene pozitivnih propisa (član 18). Izdata dozvola prestaje da važi, između ostalog, istekom roka na koji je izdata, po zahtevu operatora, ukoliko isti ne otpočne rad postrojenja u roku od 12 meseci od dana dobijanja dozvole, u slučaju dostavljanja netačnih podataka ili falsifikovanih dokumenata od značaja za izdavanje dozvole, ako operator ne vrši monitoring i ne dostavlja relevantne podatke u skladu sa Zakonom i slično (član 22).

Ukoliko zagađenje potiče od postrojenja koje ima dozvolu ili podleže izdavanju dozvole, operator je u obavezi da sanira štetne posledice zagađenja o svom trošku u najkraćem mogućem roku u skladu sa svojim mogućnostima, a ako to ne učini sanaciju zagađenja će izvršiti nadležni organ o trošku operatora (član 17). Istim članom je predviđena i obaveza operatora da čuva svu dokumentaciju u vezi sa izdavanjem dozvole, monitoringom i inspekcijskim nadzorom nad obavljanjem aktivnosti u toku važenja dozvole i pet godina nakon prestanka njenog važenja.

Nadležni organ, u skladu sa Zakonom o integrisanom sprečavanju, vodi registar izdatih dozvola koji predstavlja deo informacionog sistema životne sredine, a uvid u registar izdatih dozvola je javan (član 25).

2. Praćenje stanja životne sredine

U Zakonu o zaštiti životne sredine posebno poglavlje je posvećeno praćenju stanja životne sredine (čl. 69-77). Praćenje stanja životne sredine podrazumeva tri svojevrсна koraka: a) monitoring, b) informacioni sistem i način dostavljanja podataka, c) izveštaj o stanju životne sredine.

Kad je reč o monitoringu, on podrazumeva kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine, pri čemu se on sprovodi od strane Republike, Autonomne pokrajine i jedinice lokalne samouprave. Vlada donosi program monitoringa za period od dve godine, dok Autonomna pokrajina/jedinica lokalne samouprave donosi program monitoringa za svoju teritoriju koji mora biti u saglasju sa Vladinim programom (čl. 69). Prema članu 70, monitoring se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promena stanja i karakteristika životne sredine, što podrazumeva i prekogranični monitoring vazduha, vode, zemljišta, flore, faune i slično.

Zakonom su obavezani i zagađivači da vrše monitoring emisija, kao i druga

merenja i praćenja uticaja svoje aktivnosti na životnu sredinu vlastitim sredstvima koje su oni dužni da obezbede za ovu namenu. S druge strane, Vlada utvrđuje emisije koje će biti predmet monitoringa, metodologiju merenja, uzimanja uzoraka, način evidentiranja, rokove dostavljanja i čuvanja podataka (čl. 72). Dakle, zagađivači u ovom pogledu nemaju slobodu delovanja, nego im Vlada definiše sam postupak; na ovaj način se želi, između ostalog, postići jedan unificiran pristup vršenju monitoringa. Zagađivač je u obavezi da podatke iz monitoringa dostavi Agenciji za zaštitu životne sredine. To isto važi i za državne organe, organe Autonomne pokrajine, kao i organe jedinice lokalne samouprave (čl. 73).

Članom 74. Zakona o zaštiti životne sredine ustanovljen je i informacioni sistem u cilju efikasnijeg identifikovanja, klasifikovanja, obrade, praćenja i evidencije prirodnih vrednosti i upravljanja životnom sredinom. Vodi ga pomenuta Agencija za zaštitu životne sredine, a Vlada bliže propisuje sadržinu i način njegovog vođenja, metodologiju, strukturu, sadržaj informacija o kojima se redovno i obavezno obaveštava javnost i slično. Agencija u skladu sa Zakonom vodi i integralni katastar zagađivača u cilju praćenja promena u životnoj sredini i preduzimanja odgovarajućih mera zaštite, dok resorni ministar (za životnu sredinu, razume se) propisuje metodologiju za izradu katastra, vrste, načine, klasifikaciju i rokove dostavljanja podataka (čl. 75).

Vlada Srbije ima zakonsku obavezu da jednom godišnje podnese izveštaj o stanju životne sredine u Srbiji Narodnoj skupštini, koji se objavljuje u službenom glasilu Republike, čiji je sadržaj bliže propisan Zakonom (u članu 77).

3. Ekonomski instrumenti predviđeni Zakonom o zaštiti životne sredine

Zakonom o zaštiti životne sredine u članovima 84-101 predviđeni su i ekonomski instrumenti za očuvanje životne sredine. Tu odmah treba spomenuti dva ranije navedena načela: načelo "korisnik plaća" i načelo "zagađivač plaća". Načelo "korisnik plaća" izraženo je u članu 84 Zakona gde se navodi da korisnik prirodne vrednosti plaća naknadu za njihovo korišćenje i snosi troškove sanacije i rekultivacije degradiranog prostora. S druge strane, načelo "zagađivač plaća" sadržano je u članu 85 u kome je zagađivač obavezan da plati naknadu za zagađivanje životne sredine, pri čemu je obveznik plaćanja ove naknade svako lice koje izaziva zagađenje životne sredine emisijama, otpadom ili proizvodi, koristi, stavlja u promet sirovine, poluproizvode ili proizvode koji sadrže štetne materije. Sredstva koja se dobiju na osnovu ove naknade moraju biti iskorišćena namenski za zaštitu i unapređenje životne sredine prema odgovarajućim (akcionim ili sanacionim) planovima. Pomenute naknade su detaljnije uređene podzakonskim aktom, odnosno Uredbom o vrstama zagađivanja, kriterijumima za obračun naknade za zagađivanje životne sredine i obveznicima, visini i načinu obračunavanja i plaćanja naknade (u daljem tekstu: Uredba) [7].

Prema Uredbi, vrste zagađivanja su sva ona zagađivanja koja potiču od: a) emisije pojedinačnih izvora zagađivanja, b) proizvedeni ili odloženi otpad, c) supstance koje oštećuju ozonski omotač i najzad, d) vozila na motorni pogon.

Ovo posljednje je naročito važno za obične građane, jer se naknade za emisiju iz vozila naplaćuju godišnje prilikom registracije vozila. Kad je reč o supstancama koje oštećuju ozonski omotač, Zakon o zaštiti životne sredine u članu 56 zabranjuje proizvodnju, uvoz ili izvoz tih materija, a istovremeno i onih koje su utvrđene ratifikovanim međunarodnim ugovorima. Vlada propisuje listu supstanci koje oštećuju ozonski omotač, odnosno listu supstanci i proizvoda koji sadrže takve materije čiji je uvoz/izvoz dopušten, kao i listu supstanci i proizvoda koji sadrže supstance za posebne namene. Ipak, uvoz, proizvodnja i stavljanje u promet novih i korišćenih proizvoda koji sadrže supstance koje oštećuju ozonski omotač (CFC) moguć je ukoliko to zahtevaju posebne namene. Zakon zabranjuje i uvoz opasnog otpada, a otpad se može uvoziti uz (kumulativno) ispunjenje dva uslova: a) ako ne može da se obezbedi u republici i b) ukoliko je neophodan kao sekundarna sirovina. Za uvoz, izvoz ili tranzit otpada potrebna je dozvola nadležnog Ministarstva. Pravna ili fizička lica koja proizvode, prevoze, stavljaju u promet, koriste, prerađuju, skladište ili odlažu opasne materije imaju obavezu da izrade plan zaštite od udesa, sprovedu preventivne mere i druge mere upravljanja rizikom od udesa, kao i da izrade izveštaj o stanju sigurnosti.

Prema Uredbi, obveznici plaćanja naknade plaćaju godišnju naknadu u visini od 40% od punog iznosa naknade do 31. decembra 2011. godine, a koja će se sukcesivno povećavati sve dok, po Uredbi, ne dostigne pun iznos 1. januara 2016. godine. Ovo posebno važi za postrojenja za koja podležu izdavanju integrisane dozvole u skladu sa Zakonom o integrisanom sprečavanju.

Sredstva ostvarena po osnovu naknade za korišćenje prirodne vrednosti koje plaća korisnik raspodeljena su tako da republičkom budžetu pripada 60%, dok preostalih 40% pripada lokalnoj samoupravi. S druge strane, sredstva ostvarena po osnovu naknade koje plaćaju zagađivači u skladu sa članom 85 Zakona pripadaju Republici u iznosu od 40%, dok budžetima jedinica lokalne samouprave pripada preostalih 60%. Važno je napomenuti da se sredstva po osnovu naknade koje plaćaju zagađivači moraju koristiti namenski za zaštitu i unapređenje životne sredine, dok se u Zakonu ništa ne govori o nameni sredstava po osnovu naknade za korišćenja prirodne vrednosti. Zakonom je data mogućnost jedinicama lokalne samouprave da propišu naknadu za zaštitu i unapređenje životne sredine.

Obveznik naknade ima pravo na umanjenje plaćanja ili oslobađanje od plaćanja iste ukoliko sredstva koristi za sprovođenje mera za prilagođavanje propisanim graničnim vrednostima ili mera kojim doprinosi smanjenju zagađenja životne sredine ispod propisanog nivoa (član 87). Ukoliko se radi o jedinici lokalne samouprave čija je životna sredina ugrožena, ona može propisati naknadu za vlasnike teretnih vozila, odnosno pravna ili fizička lica koja obavljaju poslove prevoza ili transporta nafte i naftnih derivata, kao i sirovina, proizvoda i poluproizvoda hemijskih i drugih opasnih materija iz industrije ili za industriju na njenoj teritoriji.

Zakonom su predviđene i ekonomske podsticajne mere u cilju efikasnije zaštite životne sredine. Tako, u članu 101. se predviđaju poreske, carinske i druge olakšice ili oslobađanja od obaveze plaćanja za pravna i fizička lica koja koriste

obnovljive izvore energije, odnosno primenjuju tehnologije, proizvode i stavljaju u promet proizvode čiji je uticaj povoljniji od drugih sličnih proizvoda. Slična mogućnost postoji i za potrošače koji organizovano vraćaju korišćene i neupotrebljive uređaje ili njihove delove, proizvode ili njihovu ambalažu, proizvođače koji obezbede njihovu reciklažu ili uklanjanje, odnosno smanjuju negativni uticaj svojih aktivnosti na životnu sredinu na drugi organizovan način. U potonjem slučaju se mogu, po slovu Zakona, utvrditi subvencije, depoziti ili njihovo refundiranje. Jasno, na ovaj način se želi podstaći postupak reciklaže upotrebljenih proizvoda.

U cilju obezbeđenja finansijskih sredstava za podsticanje zaštite i unapređenja životne sredine 2005. godine osnovan je Fond za zaštitu životne sredine, koji ostvaruje prihode iz namenskih sredstava iz republičkog budžeta, privatizacionih prihoda, prihoda ostvarenih po osnovu bilateralne/multilateralne saradnje na projektima, programima i drugim aktivnostima u oblasti zaštite životne sredine i energetske efikasnosti, upravljanjem slobodnim novčanim sredstvima Fonda, priloga, donacija, poklona, pomoći ili iz drugih izvora u skladu sa zakonom (čl. 92). Sredstva Fonda se, između ostalog, mogu koristiti za zaštitu, očuvanje i poboljšanje kvaliteta vazduha, vode, zemljišta, šuma, podsticanje razvoja čistih tehnologijai proizvodnje, podsticanje korišćenja obnovljivih izvora energije, podsticanje čistijeg transporta i slično. Sredstva Fonda se daju u vidu zajmova, izdavanja garancija, subvencija, pomoći, donacija na osnovu javnog konkursa koji raspisuje Fond. Konkurs se ne raspisuje ukoliko ugovornica neposredno učestvuje u realizaciji projekta ili programa, odnosno ako ih neposredno sufinansira (čl. 94). Zakonom je data mogućnost i pokrajini i jedinici lokalne samouprave (ili više njih) mogućnost osnivanja vlastitog Fonda za koji bi se obezbeđivala sredstva iz prihoda ostvarenih na njihovim teritorijama.

Dakle, može se na osnovu gore rečenog zaključiti da u našem zakonodavstvu postoji jedna "lepeza" ekonomskih instrumenata u cilju zaštite i unapređenja životne sredine. Ona uključuje već pomenute naknade za zagađenje (kako od strane korisnik prirodnog dobra, tako i zagađivača), mogućnost refundacije depozita, subvencije, pomoći, donacije, ali i novčane kazne koje su regulisane članovima 116-121. No, treba istaći da većina ovih mera zahteva izdvajanje značajnih finansijskih sredstava, a veliko je pitanje koliko država može da izdvoji za te namene. Sem toga, realizacija zacrtanih mera (ne samo ekonomskih) zavisi u velikoj meri i od ekološke svesti naših građana koja je na veoma niskom nivou u odnosu na razvijene zemlje.

4. Odgovornost za zagađenje životne sredine

Zakonom o zaštiti životne sredine ustanovljava se odgovornost za zagađivanje životne sredine i to po principu objektivne odgovornosti, što je bliže uređenje Zakonom o obligacionim odnosima (odgovornost bez krivice) [8]. Kad je reč o objektivnoj odgovornosti, ona podrazumeva ispunjenje dva preduslova da bi zagađivač snosio odgovornost za zagađenje životne sredine: prvi, da je nastala šteta i drugi, da postoji uzročna veza između štete i radnje zagađivača. Dakle,

ovde se ne traži krivica zagađivača-on snosi odgovornost za štetu bez obzira da li je kriv za štetnu radnju ili ne. Bitna je samo uzročna veza, pa stoga ne treba da čudi zašto se ova odgovornost još naziva i "odgovornost bez krivice" ili "kauzalna odgovornost". Za razliku od objektivne odgovornosti, drugi vid odgovornosti, tzv. subjektivna odgovornost zahteva ispunjenje sledećih uslova: prvo, nastupanje štete po životnu sredinu, drugo, da postoji uzročna veza između štete po životnu sredinu i radnje zagađivača i treće, da postoji krivica na strani zagađivača. Iz ovoga se vidi da uz ispunjenje navedenih preduslova važi pretpostavka da je zagađivač kriv, sem ukoliko ne dokaže da je šteta nastupila bez njegove krivice. Dakle, na zagađivaču leži teret dokazivanja suprotnog, odnosno obaranja pretpostavke o odgovornosti za štetu učinjenu životnoj sredini. Kod objektivne odgovornosti ne postoji uslov u pogledu krivice, zagađivač će odgovarati za nastalu štetu iako nije za nju kriv. Stoga je objektivna odgovornost mnogo teža po štetnika (zagađivača) nego kad je reč o subjektivnoj odgovornosti.

Kao što je već pomenuto Zakon o zaštiti životne sredine usvaja upravo princip objektivne odgovornosti, navodeći u članu 103. da zagađivač koji prouzrokuje zagađenje životne sredine odgovara za nastalu štetu po načelu objektivne odgovornosti. Prema istom članu odgovorno je i pravno i fizičko lice koje je nezakonitim ili nepravilnim delovanjem omogućilo ili dopustilo zagađivanje životne sredine. Prema članu 104. zagađivač koji činjenjem ili nečinjenjem izazove zagađenje životne sredine dužan je bez odlaganja da preduzme mere predviđene planom zaštite od udesa i sanacionim planom, odnosno da preduzme neophodne mere radi smanjenja štete po životnu sredinu. Ukoliko štetu nije moguće sanirati odgovarajućim merama, štetnik (čitaj: zagađivač) je odgovoran za naknadu u visini vrednosti uništenog dobra.

Treba reći da se u vezi sa odgovornošću zagađivača za štetu nanetu životnoj sredini primenjuje i Zakon o obligacionim odnosima (u daljem tekstu: ZOO) i to u odnosu na pitanja koja nisu bliže uređena Zakonom o zaštiti životne sredine. Tako, u članu 156. ZOO navodi se da svako može zahtevati od drugoga da ukloni izvor opasnosti od koga preti znatnija šteta njemu ili neodređenom broju lica, kao i da se uzdrži od delatnosti od koje proizlazi uznemiravanje ili opasnost štete, ako se nastanak uznemiravanja ili štete ne može sprečiti odgovarajućim merama. Sud će na zahtev zainteresovanog lica narediti da se preduzmu odgovarajuće mere za sprečavanje nastanka štete ili uznemiravanja, ili da se ukloni izvor opasnosti, na trošak držaoca izvora opasnosti, ako ovaj sam to ne učini. Ukoliko šteta nastane u obavljenju opštekorisne delatnosti za koju je dobijena dozvola nadležnog organa, može se zahtevati samo naknada štete koja prelazi normalne granice. Koje su to "normalne granice" utvrdiće sud u svakom pojedinačnom slučaju.

ZOO posebno reguliše pitanje odgovornosti za štetu od opasne stvari ili opasne delatnosti. Za takvu štetu će se smatrati da potiče od te stvari, odnosno delatnosti, izuzev ukoliko se dokaže da one nisu bile uzrok štete. Za štetu od opasne stvari odgovara njen imalac, dok za štetu od opasne delatnosti odgovara lice koje se njom bavi (u ovom slučaju zagađivač). Imalac stvari se, prema članu 177 ZOO, oslobađa odgovornosti ako dokaže da šteta potiče od nekog uzroka koji se nalazio van stvari, a čije se dejstvo nije moglo predvideti, ni izbeći ni ot-

kloniti (praktično, ovde je reč o oslobađanju od odgovornosti usled više sile-vis maior). Dalje, imalac se može osloboditi odgovornosti i ukoliko dokaže da je šteta nastala isključivo radnjom oštećenog ili trećeg lica, koju on nije mogao predvideti i čije posledice nije mogao izbeći ili otkloniti. S druge strane, imalac će samo delimično biti oslobođen odgovornosti ukoliko je oštećeni delimično doprineo njenom nastanku. Ako je treće lice delimično doprinelo nastanku štete, ono će biti solidarno odgovorno sa imaoцем stvari oštećenom licu, pri čemu će snositi naknadu srazmerno težini svoje krivice.

Zagađivač snosi odgovornost za štetu i snosi troškove procene štete i njenog uklanjanja, a naročito: a) troškove hitnih intervencija preduzetih u vreme nastanka štete, neophodnih za ograničavanje i sprečavanje efekata štete po životnu sredinu, prostor i zdravlje stanovništva; b) direktne ili indirektno troškove sanacije, ustanovljavanja novog stanja ili obnavljanja prethodnog stanja životne sredine i prostora, kao i monitoring efekata sanacije i efekata štete po životnu sredinu; c) troškove sprečavanja nastanka iste ili slične štete po životnu sredinu ili prostor; d) troškove naknade licima direktno ugroženim štetom po životnu sredinu i prostor. Zagađivač je dužan da pruži finansijske ili druge vrste garancija za plaćanje naknade pomenutih troškova u toku i posle obavljanja aktivnosti. On istovremeno mora da se osigura od odgovornosti za slučaj štete pričinjene trećim licima usled udesa ukoliko njegovo postrojenje ili aktivnost predstavlja visok stepen opasnosti po zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Zahtev za naknadu štete oštećeni može podneti neposredno zagađivaču ili osiguravaču, odnosno finansijskom garantu zagađivača kod koga je nastao udes ukoliko takav osiguravač/garant postoji (član 107). Prema istom članu, ako je istovremeno više zagađivača odgovorno za štetu nanetu životnoj sredini, a udeo pojedinih zagađivača nije moguće odrediti, troškove snose solidarno i posebno .

Zakonom su propisani i rokovi zastarelosti u vezi sa pokretanjem postupka za naknadu štete i to subjektivni rok, koji iznosi tri godine od kada je oštećeni saznao za štetu i učinioca, odnosno objektivni rok od dvadeset godina od kada je šteta nastala. Postupak pred sudom za naknadu štete je hitan. Republika za država pravo na naknadu štete ako nema drugih lica koja imaju to pravo.

Kad je reč o krivično-pravnoj zaštiti životne sredine, treba istaći da je od glavnog značaja Krivični zakonik iz 2005. godine (u daljem tekstu: KZ), u kojem su regulisana brojna krivična dela iz ove oblasti [9].

Tako, članom 260. KZ definisano je krivično delo zagađenja životne sredine. Izvršilac ovog krivičnog dela može biti svako lice (i pravno i fizičko) a posledica ovog krivičnog dela se sastoji u zagađivanju vazduha, voda ili zemljišta u većoj meri ili na širem prostoru. Postoji i oblik ovog krivičnog dela koji se može izvršiti iz nehata, što svakako umanjuje stepen krivične odgovornosti, ali pritom KZ razlikuje i teži i lakši oblik ovog dela iz nehata. Teži oblik ovog krivičnog dela postoji, prema KZ, onda ukoliko dođe do uništenja ili oštećenja životinjskog ili biljnog sveta velikih razmera ili ako dođe do zagađenja životne sredine u toj meri da su za njegovo otklanjanje potrebni duže vreme ili veliki troškovi.

U pogledu kazni za ovo krivično delo, KZ je predvideo kaznu zatvora do tri godine (za osnovni oblik ovog dela), kaznu zatvora do jedne godine ili novčanu

kaznu (za delo učinjeno iz nehata), kaznu zatvora od šest meseci do pet godina zatvora (ukoliko je delo izvršeno iz nehata ukoliko su pritom nastale naročito teške posledice) i najzad, kaznu zatvora do osam godina za teži oblik ovog krivičnog dela. U slučaju da izrekne uslovnu osudu, sud može (dakle, ne mora) odrediti obavezati učinioca da u određenom roku preduzme propisane mere zaštite i unapređenja životne sredine.

Sledeće krivično delo propisano je u članu 261. KZ i odnosi se na nepreduzimanje mera zaštite životne sredine. Za razliku od prethodne situacije, ovo krivično delo može da izvrši službeno ili odgovorno lice, a radnja izvršenja se sastoji u nepreduzimanju propisanih mera zaštite životne sredine ili u nepostupanju po odluci nadležnog organa o preduzimanju mera zaštite životne sredine. I ovde je KZ predvideo lakši i teži oblik ovog krivičnog dela, pri čemu je teži oblik prethodno pomenuto krivično delo zagađivanja životne sredine. Sud takođe može izreći uslovnu osudu učiniocu, ali ga i obavezati na određene činidbe u pogledu zaštite, unapređenja i očuvanja životne sredine.

U sledećem članu (262) KZ je propisao krivično delo protivpravne izgradnje i stavljanja u pogon objekata i postrojenja koja zagađuju životnu sredinu. Radnja izvršenja se sastoji u stavljanju u pogon ili upotrebu objekta ili postrojenja ili primeni tehnologije kojima se zagađuje životna sredina u većoj meri ili na širem prostoru protivno propisima o zaštiti, očuvanju ili unapređenju životne sredine. Izvršioци ovog krivičnog dela kao i u prethodnom slučaju mogu biti službeno ili odgovorno lice. Zakonodavac je predvideo i teži oblik ovog krivičnog dela koji postoji u situaciji kada je došlo do uništenja biljnog ili životinjskog sveta velikih razmera ili do zagađenja životne sredine u toj meri da su za njegovo otklanjanje potrebni duže vreme ili veliki troškovi.

Za ovo krivično delo predviđena je kazna zatvora u trajanju od šest meseci do pet godina za osnovni oblik i kazna zatvora od jedne do osam godina za teži oblik ovog krivičnog dela. Sud ima mogućnost izricanja i uslovne osude uz istovremeno obavezivanje na ispunjenje izvesnih činidbi u određenom roku, a koje se odnose na zaštitu, očuvanje i unapređenje životne sredine.

KZ propisuje i krivično delo oštećenja životne sredine, čija se radnja izvršenja sastoji u kršenju propisa i to iskorišćavanjem prirodnih bogatstava, izgradnjom objekata, izvođenjem radova ili na drugi način, a posledica se izražava u izazivanju oštećenja životne sredine u većoj meri ili na širem prostoru. Izvršilac ovog dela može biti svako lice, dakle i fizičko i pravno.

KZ poznaje pored osnovnog i lakši oblik ovog krivičnog dela, pri čemu se propisane kazne kreću za osnovni oblik do tri godine zatvora, a ukoliko je delo učinjeno iz nehata propisana je novčana kazna ili zatvor do jedna godine. Pored zatvorskih i novčanih kazni, sud može da izrekne i uslovnu osudu uz istovremeno obavezivanje na činidbe koje se odnose na otklanjanje štetnih posledica po životnu sredinu.

Treba istaći da su ovde šire obrađena samo ona najvažnija krivična dela iz ove oblasti. Pored navedenih, KZ poznaje još jedan veći broj krivičnih dela: oštećenje objekata i uređaja za zaštitu životne sredine (član 263), uništenje, oštećenje i iznošenje u inostranstvo zaštićenog prirodnog dobra (član 265), unošenje

opasnih materija u Srbiju i nedozvoljeno prerađivanje, odlaganje i skladištenje opasnih materija (član 266), nedozvoljena izgradnja nuklearnih postrojenja (član 267), povreda prava na informisanje o stanju životne sredine (član 268), ubijanje i mučenje životinja (član 269), prenošenje zaraznih bolesti kod životinja i biljaka (član 270), nesavesno pružanje veterinarske pomoći (član 271), proizvodnja štetnih sredstava za lečenje životinja (član 272), zagađivanje hrane i vode za ishranu odnosno napajanje životinja (član 273), pustošenje šuma (član 274), šumska krađa (član 275), nezakonit lov (član 276), nezakonit ribolov (član 277).

Pored KZ, krivična dela su sadržana i u Zakonu o zabrani izgradnje nuklearnih elektrana u Saveznoj Republici Jugoslaviji (SL. List SRJ 15/95), gde se u članu 3. govori o krivičnom delu pripremanja, odobravanja izgradnje ili pristupanja izgradnji nuklearne elektrane, postrojenja za proizvodnju nuklearnog goriva ili postrojenja za preradu isluženog nuklearnog goriva na teritoriji SRJ.

Zakon o vodama [11] pominje tri krivična dela u vezi sa životnom sredinom, a to su: a) krivično delo oštećenja, uništenja ili činjenja neupotrebljivim vodoprivredni objekat; b) oštećenje korita, obale i regulacione građevine vađenjem peska, šljunka i drugog materijala; c) izazivanje opasnosti po život i zdravlje ili imovinu većih razmera punjenjem akumulacije bez dozvole ili korišćenjem vode iz akumulacije. I u Zakonu o proizvodnji i prometu opasnih materija [12] postoji jedan član koji govori o krivičnoj odgovornosti. Tako, u članu 59. je predviđeno krivično delo neovlašćene proizvodnje otrova, prometa otrova ili korišćenja otrova. Pored ovih zakona odredbe o krivično-pranoj odgovornosti sadržane su i u: Zakonu o carini, Zakonu o rudarstvu, Zakonu o genetički modifikovanim organizmima [13-15].

Pored krivičnih dela Zakon o zaštiti životne sredine propisuje i sankcije za prekršaje i privredne presteupe.

5. Najnovija zakonska rešenja u oblasti zaštite životne sredine u Republici Srbiji

U prethodnim izlaganjima je bilo reči o "kosturu" pravnih propisa iz oblasti zaštite životne sredine. Sada će ukratko biti nešto više reči o pojedinim sektorima ekološke politike, pri čemu će biti stavljen primat na najznačajniju (relevantnu) pravnu regulativu. Sam Zakon o zaštiti životne sredine u odeljku o zaštiti prirodnih vrednosti govori o neophodnosti da se sprovedu mere za očuvanje njihovog kvaliteta, količina, rezervi, prirodnih procesa, odnosno njihove međuzavisnosti i prirodne ravnoteže u celini.

Potreba za nastankom ovog poglavlja vezuje se posebno za značajnu zakonodavnu aktivnost Narodne skupštine Republike Srbije u proteklom periodu i u vezi s tim, setom novih i izmenama postojećih propisa (zakona) u oblasti zaštite životne sredine. Jedna zajednička crta koja karakteriše ovu novu grupu propisa jeste nastojanje da se uhvati korak sa dostignućima razvijenijih zemalja u ovoj oblasti, pre svega EU. Reč je, između ostalog, o sledećim zakonima:

1. Zakon o hemikalijama (SG RS 36/09)

2. Zakon o biocidnim proizvodima (SG RS 36/09)
3. Zakon o izmenama i dopunama zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS 36/09)
4. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu (SG RS 36/09)
5. Zakon o izmenama i dopunama zakona o zaštiti životne sredine (SG RS 36/09)
6. Zakon o zaštiti i održivom korišćenju ribljeg fonda (SG RS 36/09)
7. Zakon o zaštiti prirode (SG RS 36/09)
8. Zakon o zaštiti vazduha (SG RS 36/09)
9. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (SG RS 36/09)
10. Zakon o zaštiti od jonizujućih zračenja i o nuklearnoj sigurnosti (SG RS 36/09)
11. Zakon o upravljanju otpadom (SG RS 36/09)
12. Zakon o zaštiti od nejonizujućih zračenja (SG RS 36/09)
13. Zakon o genetički modifikovanim organizmima (SG RS 41/09)

Pored donošenja novih zakonskih propisa, došlo je i do ratifikacije sledećih međunarodnih akata:

1. Zakon o potvrđivanju Roterdamske konvencije o postupku davanja saglasnosti na osnovu prethodnog obaveštenja za određene opasne hemikalije i pesticide u međunarodnoj trgovini, sa izmenama i dopunama (SG RS-Međ. ugovori 38/09)
2. Zakon o potvrđivanju Konvencije o dostupnosti informacija, učešću javnosti u donošenju odluka i pravu na pravnu zaštitu u pitanjima životne sredine (SG RS-Međ. ugovori 38/09)
3. Zakon o potvrđivanju amandmana na Aneks B Kjoto protokola uz Okvirnu konvenciju Ujedinjenih nacija o promeni klime (SG RS-Međ. ugovori 38/09)

Na ovom mestu će biti pomenute samo najznačajnije odrednice sadržane u nekim od navedenih zakonskih rešenja.

5.1. Zakon o upravljanju otpadom

Ovim zakonom se uređuju vrste i klasifikacija otpada; planiranje upravljanja otpadom; subjekti upravljanja otpadom; odgovornosti i obaveze u upravljanju otpadom; organizovanje upravljanja otpadom; upravljanje posebnim tokovima otpada; uslovi i postupak izdavanja dozvola; prekogranično kretanje otpada; izveštavanje o otpadu i baza podataka; finansiranje upravljanja otpadom; nadzor, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje otpadom (član.1. Zakona).

Upravljanje otpadom u Republici Srbiji se, u skladu sa članom 6. Zakona zasniva na nekolicini načela:

1. Načelo izbora najoptimalnije opcije za životnu sredinu-potrebno je opredeliti se za onu opciju ili kombinaciju opcija koja daje najveću dobit ili najmanju štetu za životnu sredinu u celini, a sve to uz prihvatljive troškove i profitabilnost, kako dugoročno tako i kratkoročno;

2. Načelo blizine i regionalnog pristupa upravljanju otpadom-ovo načelo podrazumeva da se otpad mora tretirati ili odlagati što je moguće bliže mestu njegovog nastajanja, odnosno u regionu u kojem je proizveden u cilju izbegavanja negativnih posledica po životnu sredinu; regionalno upravljanje otpadom podrazumeva razvoj i primenu regionalnih strateških planova zasnovanih na evropskom zakonodavstvu i nacionalnoj politici;
3. Načelo hijerarhije upravljanja otpadom-ovim načelom se uspostavlja svojevrsan redosled prioriteta u praksi upravljanja otpadom, a koji podrazumeva sledeće korake: a) prevencija stvaranja otpada i redukcija, odnosno smanjenje korišćenja resursa i smanjenje količina i/ili opasnih karakteristika nastalog otpada; b) ponovna upotreba, odnosno korišćenje proizvoda za istu ili drugu namenu; c) reciklaža, odnosno tretman otpada radi dobijanja sirovine za proizvodnju istog ili drugog proizvoda; d) iskorišćenje, odnosno korišćenje vrednosti otpada; e) odlaganje otpada deponovanjem ili spaljivanje bez iskorišćenja energije, ako ne postoji drugo odgovarajuće rešenje;
4. Načelo odgovornosti-njime se ustanovljava odgovornost proizvođača, uvoznika, distributera i prodavaca proizvoda koji utiču na porast količine otpada; pritom (logično) najveću odgovornost snosi proizvođač, budući da je on taj koji utiče na sastav i osobine proizvoda i njegove ambalaže. Stoga se ustanovljava obaveza istog da brine o smanjenju nastajanja otpada, obaveza da razvija proizvode koji su reciklabilni, kao i tržište za ponovno korišćenje i reciklažu vlastitih proizvoda;
5. Načelo „zagađivač plaća“-ovo načelo podrazumeva da zagađivač mora da snosi pune troškove posledica svojih aktivnosti, pri čemu troškovi nastajanja, tertmana i odlaganja otpada moraju biti uključeni u cenu proizvoda.

Zakon u članu 7. razlikuje nekoliko vrsta otpada: komunalni otpad (kućni otpad), komercijalni otpad, kao i industrijski otpad, pri čemu ovaj otpad može biti inertan, neopasan i opasan u zavisnosti od opasnih karakteristika koje utiču na zdravlje ljudi i životnu sredinu. Otpad se razvrstava prema katalogu otpada, koji predstavlja zbirnu listu neopasnog i opasnog otpada prema mestu nastanka, poreklu i prema predviđenom načinu postupanja. Vlasnik otpada (operater) ima obavezu da klasifikuje otpad na propisan način, a radi utvrđivanja sastava i opasnih karakteristika otpada ima dužnost da uzvrši ispitivanje opasnog otpada, kao i otpada koji prema poreklu, sastavu i karakteristikama može biti opasan otpad. Resorni ministar propisuje katalog otpada, listu kategorija otpada (Q lista), listu kategorija opasnog otpada prema poreklu i sastavu (Y lista), listu opasnih karakteristika otpada (H lista), listu komponenti otpada zbog kojih se otpad smatra opasnim (S lista), granične vrednosti koncentracija opasnih komponenti u otpadu na osnovu kojih se određuju karakteristike otpada, listu postupaka i metoda odlaganja i ponovnog iskorišćenja otpada (D lista i R lista) i slično.

U cilju planiranja upravljanja otpadom u skladu sa članom 9. Zakona donose se odgovarajući planski dokumenti, kao što su strategija upravljanja otpadom, nacionalni planovi za pojedinačne tokove otpada, regionalni plan upravljanja otpadom, lokalni plan upravljanja otpadom, plan upravljanja otpadom u postrojenju za koje se izdaje integrisana dozvola, radni plan postrojenja za upravljanje otpadom, a subjekti nadležni za upravljanje otpadom su Republika, pokrajina,

jedinica lokalne samouprave, Agencija za zaštitu životne sredine, stručne organizacije za ispitivanje otpada, nevladine organizacije (i organizacije potrošača) i drugi organi i organizacije.

Kad je reč o odgovornosti i obavezama u upravljanju otpadom, proizvođač mora da koristi tehnologije i razvija proizvodnju na način koji obezbeđuje racionalno korišćenje prirodnih resursa, materijala i energije, podstiče ponovno korišćenje i reciklažu proizvoda i ambalaže na kraju životnog ciklusa i promovise ekološki održivo upravljanje prirodnim resursima (član 25. Zakona). U vezi sa tim, proizvođač ili uvoznik čiji proizvod posle upotrebe postaje opasan otpad dužan je da taj otpad preuzme posle upotrebe, bez naknade troškova. Vlasnik otpada je odgovoran za sve troškove upravljanja otpadom, a troškove odlaganja snosi držalac (vlasnik) koji neposredno predaje otpad na rukovanje sakupljaču otpada ili postrojenju za upravljanje otpadom i/ili prethodni držalac (vlasnik) ili proizvođač proizvoda od kojeg potiče otpad.

Prevoznik otpada mora da, u skladu sa članom 28. Zakona, da obavlja transport u skladu sa dozvolom za prevoz otpada i zahtevima koji regulišu posebni propisi o transportu, vodi evidenciju o svakom transportu otpada i prijavljuje transport opasnog otpada, kao i da omogući nadležnom inspektor nadzor nad vozilom, teretom i pratećom dokumentacijom.

Skladištenje, tretman ili odlaganje otpada prema Zakonu (član 33) može vršiti privredno društvo, preduzeće ili drugo pravno lice koje je osnovano za vršenje delatnosti skladištenja, tretmana ili odlaganja otpada, pravno lice na osnovu dozvole i ugovora o obavljanju delatnosti od lokalnog značaja zaključenog sa jedinicom lokalne samouprave. Zakonom je predviđeno da se može dati i koncesija za obavljanje delatnosti upravljanja otpadom, odnosno koncesija za izgradnju, korišćenje i održavanje postrojenja za upravljanje otpadom. Prema važećem Zakonu o koncesijama, koncesija se može dati na period koje ne može biti duži od 30 godina. Postrojenje za upravljanje otpadom ne može da počne sa radom ukoliko prethodno ne dobije dozvolu za upravljanje otpadom, tako da se otpad može skladištiti, tertirati ili odlagati samo u skladu sa izdatom dozvolom.

Lice koje vrši sakupljanje, odnosno transport otpada sakuplja otpad od proizvođača ili vlasnika i transportuje ga dopostrojenja za upravljanje otpadom, odnosno do centra za sakupljanje, skladištenje, transfer stanice ili postrojenja za tretman ili odlaganje, pri čemu lokaciju za transfer stanicu određuje jedinica lokalne samouprave (član 35. Zakona). Različite vrste otpada moraju prilikom transporta ostati odvojene radi kasnijeg lakšeg tretmana. Ukoliko se otpad ne može isporučiti na odredište, prevoznik vraća otpad pošiljaocu. Za opasan otpad važi poseban režim sakupljanja i transporta, a transport se vrši u skladu sa propisima kojima se uređuje transport opasnih materija.

U skladu sa članom 38. Zakona, otpad se može ponovo koristiti za ponovnu upotrebu proizvoda za istu ili drugu namenu, za reciklažu, odnosno tretman otpada, radi dobijanja sirovine za proizvodnju istog ili drugog proizvoda, kao sekundarna sirovina, za energetska iskorišćenje, odnosno korišćenje vrednosti otpada njegovom biorazgradnjom ili spaljivanjem otpada uz iskorišćenje energije. Zabranjeno je odlaganje i spaljivanje otpada koji se može ponovo koristiti.

Odlaganje otpada na deponije se, prema članu 42, vrši ako ne postoji drugo odgovarajuće rešenje, u skladu sa ranije pomenutim načelom hijerarhije upravljanja otpadom. Zajedničko odlaganje opasnog otpada sa drugim vrstama otpada na istoj lokaciji nije dozvoljeno. Takođe, zabranjeno je mešati opasan otpad sa komunalnom otpadom, ali ukoliko je on već izmešan sa opasnim otpadom razdvaja se ako je to ekonomski isplativo; u suprotnom, taj otpad se smatra opasnim (član 43).

Domaćinstva, prema istom članu, imaju obavezu da odlažu svoj otpad u kontejnere ili na druge načine, koje obezbeđuje jedinica lokalne samouprave, a opasan otpad iz domaćinstva imaju obavezu da predaju na mesto određeno za selektivno sakupljanje opasnog otpada ili ovlašćenom pravnom licu za sakupljanje opasnog otpada. Domaćinstva i drugi proizvođači komunalnog otpada vrše selekciju komunalnog otpada radi reciklaže.

Kad je reč o upravljanju opasnim otpadom (što je regulisano članom 44. Zakona) njegov tretman ima prioritet u odnosu na druge vrste otpada i može se vršiti isključivo u postrojenjima koja imaju dozvolu za tretman opasnog otpada; opasan otpad se mora pakovati i obeležiti na način koji obezbeđuje sigurnost po zdravlje ljudi i životnu sredinu, a pritom je zabranjeno mešanje različitih kategorija opasnih otpada sa neopasnim otpadom, izuzev pod nadzorom kvalifikovanog lica i u postupku tretmana opasnog otpada. Zabranjeno je i razblaživanje opasnog otpada radi ispuštanja u životnu sredinu. Kretanje otpada prati poseban Dokument o kretanju otpada, izuzev otpada iz domaćinstva.

Za obavljanje jedne ili više delatnosti u oblasti upravljanja otpadom moraju se pribaviti dozvole, kao što su dozvola za sakupljanje otpada, dozvola za transport otpada, dozvola za skladištenje otpada, dozvola za tretman otpada, dozvola za odlaganje otpada (član 59. Zakona). Zakonom je dozvoljeno izdavanje integralne dozvole ukoliko jedan operater obavlja više delatnosti. Dozvole za ove namene izdaje resorno Ministarstvo, a dozvole za skladištenje, tretman i odlaganje otpada izdaju se na period od 10 godina. Dozvola se oduzima ukoliko operater ne postupa u skladu sa uslovima propisanim dozvolom.

Zakonom je regulisano i pitanje prekograničnog kretanja otpada (to jest, članom 71-74). Prekogranično kretanje otpada prati dokumentacija o kretanju od mesta gde je kretanje počelo do konačnog odredišta; otpad za čiji tretman ili odlaganje na ekološki prihvatljiv i efikasan način nema tehničkih mogućnosti i postrojenja u Republici Srbiji, izvozi se. S druge strane, neopasan otpad se može uvoziti radi tretmana pod uslovom da postoji postrojenje za tretman tog otpada. Istovremeno, zabranjen je uvoz otpada radi odlaganja i iskorišćenja u energetske svrhe, kao i uvoz opasnog otpada. Ipak, mogu se uvoziti pojedine vrste opasnog otpada koje su potrebne kao sekundarne sirovine prerađivačkoj industriji (koje određuje Vlada), a na osnovu dozvole koju izdaje resorno Ministarstvo.

Za svako prekogranično kretanje otpada potrebno je da podnosilac zahteva obezbedi finansijsku garanciju i polisu osiguranja u iznosu koji je potreban za troškove tretmana otpada, kao i troškove sanacije u slučaju udesa. Zabranjeno je prekogranično kretanje otpada ukoliko nisu obavestene o tome sve zemlje koje učestvuju, ukoliko sve zemlje učesnice nisu izdale dozvolu, ukoliko je izdata do-

zvola falsifikat ili je pribavljena prevarom, ukoliko se vrši u suprotnosti sa izdatom dozvolom, kao i ako se otpad namerno odlaže suprotno Zakonu i opštim principima međunarodnog zakonodavstva u oblasti zaštite životne sredine.

Kad je reč o troškovima upravljanja otpadom, oni se utvrđuju u skladu sa poznatim načelom „zagađivač plaća“, a reč je o troškovima odvojenog sakupljanja otpada, troškovima prevoza otpada, troškovima drugih mera upravljanja otpadom koje nisu pokrivene prihodom ostvarenim prometom otpada, troškove uklanjanja otpada koji je nepoznato lice odložilo izvan deponije, odnosno troškove projektovanja i izgradnje postrojenja za skladištenje, tretman i odlaganje otpada, troškove rada postrojenja, troškove zatvaranja, njegovog naknadnog održavanja nakon prestanka njegovog rada (čl. 77. Zakona).

Zakonom je uređeno i pitanje odgovornosti proizvođača i vlasnika otpada, pri čemu je predviđeno da pomenuta lica snose troškove sakupljanja, transporta, skladištenja, tretmana i odlaganja otpada dok, s druge strane, jedinica lokalne samouprave snosi troškove uklanjanja otpada odloženog van deponije, a čije poreklo ne može da se utvrdi, odnosno ustanovi njegova veza sa proizvođačem, odnosno licem koje ga je odložilo (član 78. Zakona).

Pored ovih pitanja, Zakon je zasebno uredio i upravljanje posebnim tokovima otpada i to: a) upravljanje istrošenim baterijama i akumulatorima (čl. 47), b) upravljanje otpadnim uljima (čl.48), c) upravljanje otpadnim gumama (čl.49), d) upravljanje otpadom od električnih i elektronskih proizvoda (čl. 50), e) upravljanje otpadnim fluorescentnim cevima koje sadrže živu (čl. 51), f) Upravljanje PCB i PCB otpadom (čl. 52), g) upravljanje otpadom koji sadrži, sastoji se ili je kontaminiran dugotrajnim organskim zagađujućim materijama-PoPs otpad (čl. 53), h) Upravljanje otpadom koji sadrži azbest (čl. 54), i) upravljanje otpadnim vozilima (čl. 55), j) upravljanje otpadom iz objekata u kojima se obavlja zdravstvena zaštita i farmaceutskim otpadom (čl. 56), k) upravljanje otpadom iz proizvodnje titan-dioksida (čl. 57), l) upravljanje ambalažom i ambalažnim otpadom (čl. 58), s tim što je ovo poslednje regulisano posebnim zakonom o ambalaži i ambalažnom otpadu, što predstavlja *lex specialis*.

Najzad, Zakonom je uređeno i pitanje inspekcijskog nadzora (čl. 83-87) kao i kaznene odredbe (čl. 88-93).

5.2. Zakon o ambalaži i ambalažnom otpadu

Ovim zakonom se uređuju uslovi zaštite životne sredine koje ambalaža mora da ispunjava za stavljanje u promet, upravljanje ambalažom i ambalažnim otpadom, izveštavanje o ambalaži i ambalažnom otpadu, ekonomski instrumenti, kao i druga pitanja od značaja za upravljanje ambalažom i ambalažnim otpadom; odredbe ovog zakona se primenjuju na uvezenu Ambalažu, ambalažu koja se proizvodi, odnosno stavlja u promet i sav ambalažni otpad koji je nastao privrednim aktivnostima na teritoriji Srbije, bez obzira na poreklo, upotrebu i korišćeni ambalažni materijal (član 1. Zakona).

Članom 4. Zakona predviđena su i načela upravljanja ambalažom i amba-

lažnim otpadom: 1) Načelo podele odgovornosti svih privrednih subjekata tokom životnog ciklusa proizvoda, u skladu sa načelom „zagađivač plaća“; 2) Načelo sprečavanja, odnosno smanjenja stvaranja otpada, odnosno njihove štetnosti po životnu sredinu; 3) načelo ponovne upotrebe ambalaže, reciklaže i drugih oblika ponovnog iskorišćenja i smanjenja konačnog odlaganja ambalažnog otpada; 4) načelo dobrovoljnog sporazumevanja o upravljanju ambalažnim otpadom.

U Zakonu su sadržane i svojevrzne definicije ambalaže. Tako, razlikuje se primarna, sekundarna i tercijarna (transportna) ambalaža. Primarna ambalaža predstavlja najmanju ambalažnu jedinicu u kojoj se proizvod prodaje konačnom kupcu, dok sekundarna ambalaža predstavlja ambalažnu jedinicu koja sadrži više proizvoda u primarnoj ambalaži sa namenom da na prodajnom mestu omogućí grupisanje određenog broja jedinica za prodaju, bez obzira da li se prodaje krajnjem korisniku ili se koristi za snabdevanje na prodajnim mestima. S druge strane, tercijarna ambalaža predstavlja ambalažu namenjenu za bezbedan transport i rukovanje proizvoda u primarnoj ili sekundarnoj ambalaži, pri čemu se to ne odnosi na kontejnere za drumski, vazdušni, železnički ili vodni transport (član 5 Zakona). Ambalažni otpad, prema istom članu, predstavlja svaku ambalažu ili ambalažni materijal koji ne može da se iskoristi u prvobitne svrhe, izuzev ostataka nastalih u procesu proizvodnje. Ovaj otpad se sakuplja, transportuje, skladišti, tretira i odlaže pod uslovima i na način, propisan zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom, zakonom kojim se uređuje komunalna delatnost kao i ovim zakonom.

Ambalaža se može staviti u promet uz uslov da ispunjava osnovne zahteve koji se odnose na proizvodnju i sastav, njenu ponovnu upotrebu i iskorišćenje, kao i pogodnost ambalaže za reciklažu. Prema članu 15. Zakona, ambalaža se identifikuje i označava prema prirodnim svojstvima ambalažnih materijala koji su korišćeni u njenoj proizvodnji da bi se olakšalo sakupljanje, ponovna upotreba i iskorišćenje. Pritom, ambalaža nosi oznaku ili na samoj ambalaži ili etiketi, a ukoliko veličina ambalaže to ne dozvoljava, na priloženom uputstvu. Oznaka na ambalaži ima za cilj da ukaže na vrstu materijala upotrebljenog u proizvodnji ambalaže, pri čemu oznaka mora biti jasna, vidljiva i lako čitljiva, kao i izdržljiva i trajna, čak i ukoliko je ambalaža otvorena.

Nacionalni ciljevi upravljanja ambalažom i ambalažnom otpadom utvrđuju se Planom smanjenja ambalažnog otpada, a nacionalni ciljevi utvrđeni ovim Planom se odnose na količinu ambalažnog otpada koji je neophodno ponovno iskoristiti, količinu sirovina u ambalažnom otpadu koje je neophodno reciklirati, a u okviru količine prerađenog ambalažnog otpada, kao i količinu pojedinih materijala u ukupnoj masi reciklažnih materijala u ambalažnom otpadu koje je potrebno reciklirati (član 16.).

Zakonom su posebno uređeni ekonomski instrumenti u vezi sa ambalažnim otpadom, a koji podrazumevaju: 1) naknadu za stavljanje ambalaže u promet, 2) depozitni i kaucijski sistem, 3) kauciju za hemikalije.

Kad je reč o naknadi za stavljanje ambalaže u promet, Zakonom je propisano da isporučilac plaća naknadu za stavljanje u promet ambalaže ili upakovanog proizvoda, a visina naknade biće utvrđena imajući u vidu vrstu, količinu, sastav i

namenu ambalaže, materijal od kojeg je izrađena, kao i nacionalne ciljeve. Sredstva prikupljena na ovaj način odlaze u budžet Republike, a mogu se koristiti isključivo namenski za upravljanje otpadom preko Fonda za zaštitu životne sredine (član 43).

Vlada može uspostaviti depozitni sistem za jednokratnu ambalažu kad je to neophodno za postizanje nacionalnih ciljeva, a krajnji snabdevač koji proizvod upakovan u jednokratnu ambalažu stavlja u promet, naplaćuje od krajnjeg korisnika depozit po jedinici prodajne ambalaže radi uspostavljanja sistema povraćaja iskorišćene jednokratne ambalaže. S druge strane, moguće je ustanovljenje kaucijskog sistema od strane proizvođača ili uvoznika proizvoda upakovanog u povratnu ambalažu, dok je krajnji snabdevač dužan da u tom slučaju od krajnjeg korisnika naplati kauciju za ovu vrstu ambalaže. Krajnji snabdevač ima obavezu da od krajnjeg korisnika prihvati jednokratnu i povratnu ambalažu; nakon povraćaja ove ambalaže krajnji snabdevač je dužan da vrati naplaćen depozit, odnosno kauciju krajnjem korisniku (član 44).

U pogledu kaucije za hemikalije, proizvođač ima obavezu da utvrdi iznos kaucije koju potrošač plaća za pojedinačnu ambalažu u koju je ta hemikalija smeštena, a pomenuta kaucija ne može biti manja od 10% niti veća od 30% od cene hemikalije koja je smeštena u ambalažu, osim u slučajevima ambalaže u kojima ministar propisuje visinu kaucije. Takođe, proizvođač i uvoznik hemikalije imaju obavezu da o sopstvenom trošku od trgovca prikupe povratnu ambalažu u koju je bila smeštena ta hemikalija i nastao ambalažni otpad. Ukoliko se kaucija prikupljena od strane trgovca ne može biti povraćena usled prekida ili prestanka njegove delatnosti, proizvođač/uvoznik hemikalije ima dužnost da od potrošača preuzme povratnu ambalažu u koju je bila smeštena ta hemikalija i vrati kauciju potrošaču.

Trgovac ima obavezu da naplati kauciju za pojedinačnu ambalažu u koju je smeštena hemikalija u skladu sa Zakonom, kao i da od potrošača prihvati povratnu ambalažu u koju je bila smeštena hemikalija i nastao ambalažni otpad kako bi ih predao proizvođaču ili uvozniku. Nakon što prihvati povratnu ambalažu trgovac ima obavezu da potrošaču vrati naplaćenu kauciju. Da bi mogao da obavlja delatnost sakupljanja i transporta ambalažnog otpada nastalog od ambalaže u kojoj je bila smeštena opasna hemikalija, trgovac mora da poseduje dozvolu, a potrošač je dužan da trgovcu vrati povratnu ambalažu i nastao ambalažni otpad (član 45).

5.3. Zaštita zemljišta

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine (član 22.) zaštita, korišćenje i uređenje tla, poljoprivrednog i šumskog zemljišta i dobara od opšteg interesa obuhvata očuvanje produktivnosti, strukture, slojeva, formacija stena i minerala, kao i njihovih prirodnih i prelaznih oblika i procesa. Na površini ili ispod površine zemljišta mogu se vršiti aktivnosti ili odlagati materije koje ne zagađuju ili oštećuju zemljište, a prilikom realizacije projekata, kao i pre njegovog izvođenja obezbeđuje se zaštita tla i zemljišta.

Pored Zakona o zaštiti životne sredine, za pravno regulisanje zaštite zemljišta relevantna je još nekolicina drugih zakona: Zakon o poljoprivrednom zemljištu, Zakon o planiranju i izgradnji, Zakon o rudarstvu, Zakon o organskoj proizvodnji i organskim proizvodima (novi nacrt zakona je pripremljen od strane resornog ministarstva), Zakon o šumama, Zakon o geološkim istraživanjima, Zakon o zdravlju bilja i slično [16-22]. Pored pomenutih zakona od značaja je i nekoliko podzakonskih akata.

5.4. Zaštita vazduha

U pogledu zaštite vazduha treba pomenuti novi Zakon o zaštiti vazduha⁴², kojim se uređuje upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa koja uživa posebnu zaštitu (član 1. Zakona) [23]. Zaštitu i poboljšanje kvaliteta vazduha obezbeđuju Republika, Autonomna pokrajina, jedinica lokalne samouprave, privredna društva, preduzetnici, kao i druga pravna i fizička lica, svako u okviru svojih ovlašćenja, dok praćenje kvaliteta vazduha i praćenje emisija u vazduh obavljaju nadležni organi državne uprave i pravna lica uz uslov da imaju dozvolu za obavljanje pomenute delatnosti (čl. 4). U cilju efikasnog upravljanja kvalitetom vazduha Zakonom se uspostavlja jedinstveni funkcionalni sistem praćenja i kontrole stepena zagađenja vazduha i održavanja baze podataka o kvalitetu vazduha (monitoring kvaliteta vazduha), a pomenuti monitoring vrše Republika, pokrajina i jedinica lokalne samouprave pod uslovima koje određuje Vlada na predlog resornog Ministarstva. Ovim sistemom se uspostavlja državna i lokalne mreže mernih stanica i/ili mernih mesta za fiksna merenja. Istovremeno, praćenje kvaliteta vazduha moguće je obavljati i namenski indikativnim merenjima kad je potrebno utvrditi stepen zagađenosti vazduha na određenom prostoru koji nije obuhvaćen mrežom monitoringa kvaliteta vazduha (čl. 10).

U slučajevima kad postoji osnovana sumnja da je došlo do zagađenja vazduha koje je takvo da može narušiti zdravlje ljudi i/ili životnu sredinu moraju se obaviti namenska merenja nivoa zagađujućih materija. Pritom, Ministarstvo, nadležni pokrajinski organ odnosno organ jedinice lokalne samouprave utvrđuje da li je sumnja osnovana ili ne i donosi odluku o merenjima posebne namene koja će biti izvršena preko nadležnih organa državne uprave ili ovlašćenog pravnog lica (čl. 16).

U pogledu zahteva kvaliteta vazduha koje propisuje Vlada, granične i/ili ciljne vrednosti nivoa zagađujućih materija u vazduhu ne smeju biti prekoračene kad se jednom dostignu. Prema nivou zagađenosti, polazeći pritom od propisanih graničnih i tolerantnih vrednosti, a na osnovu rezultatata merenja, utvrđene su Zakonom sledeće kategorije kvaliteta vazduha: prva, druga i treća kategorija, kao i mere u vezi s tim kategorijama.

Instrumenti nacionalne politike i planiranja zaštite vazduha su Strategija zaštite vazduha, planovi kvaliteta vazduha, kratkoročni akcioni planovi, Nacionalni program za postepeno smanjivanje godišnjih maksimalnih nacionalnih emisija

zagađujućih materija, kao i planovi operatera za smanjenje emisija iz stacionarnih postrojenja (čl. 26). Svakako najvažniji dokument predstavlja Strategija zaštite vazduha na osnovu koje se donose planovi kvaliteta vazduha, kratkoročni akcioni planovi i programi za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduhu, a koji moraju biti sa njom u skladu. Pritom, Strategija mora biti usklađena sa drugim nacionalnim, opštim i sektorskim politikama i planovima. Strategija se donosi za period od 6 godina, a njen predlog priprema Ministarstvo. Realizacija Strategije se ostvaruje donošenjem akcionog plana za zaštitu vazduha, atmosfere i suzbijanje klimatskih promena, koji predstavlja njen sastavni deo i sadrži konkretne mere koje se preduzimaju radi ostvarivanja ciljeva zacrtanih u Strategiji, rokove za njihovu realizaciju, kao i nosioce aktivnosti (čl. 27 i 29).

Prema Zakonu, mere za sprečavanje i smanjenje zagađivanja vazduha i poboljšanje kvaliteta vazduha obuhvataju: a) propisivanje graničnih vrednosti emisija zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja; b) propisivanje graničnih vrednosti emisija zagađujućih materija iz pokretnih izvora zagađivanja; c) usklađivanje sa maksimalnim nacionalnim emisijama nakon njihovog utvrđivanja za pojedine zagađujuće materije; d) propisivanje dozvoljenih količina pojedinih zagađujućih materija u određenim proizvodima; e) smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte; f) postepeno smanjivanje upotrebe supstanci koje oštećuju ozonski omotač, g) ostale mere za sprečavanje i smanjenje zagađenja (čl. 40).

U pogledu emisija gasova sa efektom staklene bašte, sprečavanje i smanjenje zagađivanja vazduha koje utiče na promenu klime realizuje se primenom palete mera za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte, kao i praćenjem emisija gasova sa efektom staklene bašte iz izvora i praćenjem odstranjenih količina ovih gasova putem ponora. Pomenute mere za smanjenje emisija gasova sa efektom staklene bašte se sprovode: 1) razvojem i korišćenjem čistijih tehnologija kojima se sprečava ili smanjuje emisija ovih gasova, 2) podsticanjem korišćenja obnovljivih izvora energije, 3) podsticanjem energetske efikasnosti, 4) aktivnostima kojima se povećava odstranjivanje gasova sa efektom staklene bašte iz atmosfere. Ove mere se mogu sprovesti i u okviru Mehanizma čistog razvoja Kjoto protokola. Sprovođenje Mehanizma vrši Vlada koja u tom smislu osniva Nacionalno telo koje odobrava projekte i programe koji se sprovode u okviru mehanizma čistog razvoja (čl. 50).

Članom 53. Zakona zabranjuje se: 1) proizvodnja supstanci koje oštećuju ozonski omotač, 2) uvoz i/ili izvoz supstanci koje oštećuju ozonski omotač, a koje su utvrđene potvrđenim međunarodnim ugovorom, odnosno proizvoda i opreme koji sadrže ove supstance, iz zemalja odnosno u zemlje koje nisu ugovorne strane tog ugovora; 3) uvoz i/ili izvoz i stavljanje u promet bez dozvole supstanci koje oštećuju ozonski omotač i fluorovanih gasova sa efektom staklene bašte; 4) uvoz i/ili izvoz i stavljanje u promet novih proizvoda i opreme koji sadrže supstance koje se kontrolišu, a koje oštećuju ozonski omotač izuzev hlorofluorouglijovodonika; 5) ispuštanje supstanci koje oštećuju ozonski omotač i fluorovanih gasova sa efektom staklene bašte; 6) punjenje proizvoda i opreme koji sadrže fluorovane gasove sa efektom staklene bašte supstancama koje oštećuju ozonski omotač; 7) ispiranje supstancama koje oštećuju ozonski omotač; 8) uvoz i/

ili izvoz, stavljanje u promet i korišćenje rezervoara za jednokratnu upotrebu u kojima se skladište supstance koje oštećuju ozonski omotač i fluorovani gasovi sa efektom staklene bašte; 9) stavljanje u promet na malo supstanci koje oštećuju ozonski omotač i fluorovanih gasova sa efektom staklene bašte; 10) uvoz i/ili izvoz i stavljanje u promet korišćenih proizvoda i opreme koji sadrže supstance koje oštećuju ozonski omotač.

Sredstva za finansiranje zaštite i unapređenja kvaliteta vazduha obezbeđuju se u budžetima Republike, pokrajine, jedinice lokalne samouprave, kao i iz prihoda Fonda za zaštitu životne sredine ostvarenih na teritoriji pokrajine i jedinice lokalne samouprave (čl. 71) čija je delatnost bliže uređena Zakonom o fondu za zaštitu životne sredine [24].

Najzad, Zakonom je regulisano i pitanje inspeksijskog nadzora (čl. 74-78), kao i kaznene odredbe. U pogledu kaznenih odredbi, članovima 79-83 predviđene su novčane kazne za privredne presteupe (u rasponu od 1.500.000-3.000.000 dinara) i prekršaje (u rasponu od 500.000-1.000.000 dinara). Istovremeno, ukoliko je reč o privrednom prestupu, pored novčane kazne može se izreći i zaštitna mera (čl. 80).

5.5. Pravno regulisanje u oblasti zaštite voda

Zakon o zaštiti životne sredine u članu 23. navodi da se zaštita i korišćenja voda ostvaruje u okviru integralnog upravljanja vodama sprovođenjem mera za očuvanje površinskih i podzemnih voda i njihovih rezervi, kvaliteta i količina, kao i zaštitom korita, obalnih područja i slivova, u skladu sa posebnim zakonom. Mere zaštite voda obezbeđuju sprečavanje ili ograničavanje unošenja u vode opasnih, otpadnih i drugih štetnih materija, praćenje i ispitivanje kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kao i kvaliteta otpadnih voda i njihovo prečišćavanje. Otpadne vode se mogu ispuštati u vode uz odgovarajući tretman, na način koji ne predstavlja opasnost za prirodne procese ili za obnovu kvaliteta i količine vode i koje ne umanjuje mogućnost njihovog višenamenskog korišćenja.

Pored Zakona o zaštiti životne sredine u primeni je i Zakon o vodama [11]. Ovaj zakon je važan, budući da se bavi pitanjima vodnih režima, upravljanjem vodama, finansiranjem aktivnosti u vezi sa upravljanjem vodama i slično. Njime se regulišu pitanja vezana za izdavanje vodoprivredne dozvole kojom se utvrđuju uslovi i način upotrebe voda, kao i njihovo ispuštanje. Jako je važno napomenuti da investitori prema zakonu moraju pribaviti vodoprivredne uslove u postupku pripreme tehničke dokumentacije za izgradnju ili rekonstrukciju objekata koji mogu da utiču na promene u vodnom režimu. Sve ove mere imaju za cilj obezbeđenje zaštite voda od zagađivanja, čime se omogućava njihovo neškodljivo i nesmetano korišćenje i očuvanje zdravlja stanovništva. Zakonom se propagira racionalno i ekonomično korišćenje voda (što kod nas nije slučaj) pri čemu stanovništvo ima apsolutni prioritet u snabdevanju.

Kad je reč o nadležnosti u pogledu voda, tu postoji svojevrstni dualitet. Naime, oblast voda je pretežno u nadležnosti Direkcije za vode, koje je u okviru resornog ministarstva poljoprivrede, dok je u AP Vojvodini oblast voda pod inge-

rencijom resornog pokrajinskog sekretarijata. Ovaj dualitet je izražen i u pogledu javnih preduzeća u oblasti voda, a to su "Srbijavode" i "Vode Vojvodine".

5.6. Pravna regulativa u oblasti zaštite šuma

Oblast zaštite šuma regulisana je vrlo uopšteno u Zakonu o zaštiti životne sredine i to u članovima 24 i 25, gde se navodi da se gazdovanje šumama vrši tako da se obezbeđuje racionalno upravljanje ovim resursom, zatim očuvanje genetskog fonda, poboljšanje strukture i ostvarivanje prioriternih funkcija šuma. Državni organi, vlasnici i korisnici šuma obavezni su da preduzimaju neophodne mere za očuvanje i održivo korišćenje šuma, mere obnavljanja, podizanja i njihovog unapređivanja, kao i kontrole i zaštite šuma u slučaju prekograničnog zagađivanja.

Ipak, ključan propis u oblasti šuma je svakako Zakon o šumama kojim se detaljnije uređuje ova oblast. Prema ovom zakonu, zaštita šuma mora da se vrši na način da se šume obnavljaju, održavaju, koriste tako da se očuva njihova vrednost i opštekorisne funkcije, obezbedi njihova trajnost i zaštita i stalno povećavanje prirasta i prinosa. Šumsko zemljište se mora koristiti za šumsku proizvodnju, ali ne i u druge svrhe, sem ukoliko zakonom nije drugačije predviđeno. Za pitanje zaštite šuma naročito je važna Osnova za šume Srbije koju donosi Vlada na period od dvadeset godina.

Zakonom o šumama je obezbeđena i zaštita određenih vrsta stabala, posebno Pančičeve omorike (inače, endemske vrste), a uvedena je i zabrana seče četinarskih stabala za novogodišnje i druge praznike, izuzev kad je zakon propisao drugačije. Jako je važan i član 54a kojim se uvodi naknada za posećeno stablo, korišćenje šumskog zemljišta kad se daje u zakup, odnosno korišćenje istog za ispašu. Zakon sadrži i takozvane "posebne mere" u cilju zaštite šuma od požara, elementarnih nepogoda, bolesti, štetočina (naročito leptira gubara), promet, zakup i arondacija šuma i najzad, nadležnost inspekcije. Na osnovu ovog zakona je osnovano i javno preduzeće "Srbija šume" i utvrđena njegova delatnost.

Pored ovog zakona, od značaja je Zakon o lovstvu [25], Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća [28], Zakon o sredstvima za zaštitu bilja [27] i slično.

5.7. Propisi u oblasti zaštite prirode

Oblast zaštite prirode regulisana je novim Zakonom o zaštiti prirode [26]. Nacionalni park je područje sa većim brojem raznovrsnih prirodnih ekosistema od nacionalnog značaja, istaknutih predeonih odlika i kulturnog nasleđa u kome čovek živi usklađeno sa prirodom, namenjeno očuvanju postojećih prirodnih vrednosti i resursa, ukupne predeone, geološke i biološke raznovrsnosti, kao i zadovoljenju naučnih, obrazovnih, duhovnih, estetskih, kulturnih, turističkih, zdravstveno-rekreativnih potreba i ostalih aktivnosti u skladu sa načelima zaštite prirode i održivog razvoja. U republici Srbiji trenutno postoji pet nacionalnih par-

kova: Fruška Gora, Kopaonik, Đerdap, Tara i Šar-planina. Jedna od novina ovog predstavlja i banka gena (član 22. Zakona) koja se osniva radi očuvanja genetičke raznovrsnosti divljih biljaka, životinja i gljiva. Nju može da osnuje pravno lice ili preduzetnik koje ispunjava uslove u pogledu kadrova, opreme i prostora.

Zaštićena prirodna dobra prema Zakonu su: 1) zaštićena područja (strogi rezervat prirode, specijalni rezervat prirode, nacionalni park, spomenik prirode, zaštićeno stanište, predeo izuzetnih odlika, park prirode); 2) zaštićene vrste (strogo zaštićena divlja vrsta, zaštićena divlja vrsta); 3) pokretna zaštićena prirodna dokumenta.

Stupanjem na snagu ovog Zakona prestao je da važi raniji Zakon o nacionalnim parkovima do donošenja zakona koji bi posebno regulisao ovo pitanje, osim članova 6 i 7 i opisa područja nacionalnih parkova. Takođe, prestale su da važe i odredbe o zaštiti prirode sadržane u Zakonu o zaštiti životne sredine.

5.8. Zaštita od buke

Zaštita od buke je regulisana Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini [29] kojim se uređuju subjekti zaštite životne sredine od buke, mere i uslovi zaštite od buke u životnoj sredini, merenje buke u životnoj sredini, pristup informacijama o buci, nadzor i druga pitanja od značaja za zaštitu životne sredine i zdravlje ljudi (čl. 1).

Subjekti zaštite životne sredine od buke na teritoriji Republike Srbije su Republika, pokrajina, opština, grad, odnosno grad Beograd, privredna društva, pravna lica i preduzetnici koja u obavljanju privredne delatnosti emituju buku, kao i naučne i stručne organizacije i druge javne službe, udruženja, građani, druga pravna i fizička lica (čl. 4).

Za zaštitu od buke su od izuzetne važnosti strateške karte buke, to jest karte koje predstavljaju podatke o nivoima buke na određenom području i služi za procenu ukupne izloženosti buci određenog područja od različitih izvora buke ili za predviđanje ukupne buke na nekom području. Izradu ovih karata buke obezbeđuje Agencija za zaštitu životne sredine, koja takođe vodi i ažurira bazu podataka iz monitoringa buke u informacionom sistemu zaštite životne sredine (čl. 6). One sadrže naročito: a) postojeći, prethodni i procenjeni nivo buke u životnoj sredini izražen indikatorima buke, b) mesta prekoračenja propisanih graničnih vrednosti, c) procenu broja domaćinstava, škola, bolnica na određenom prostoru koje su izložene buci iznad propisanih graničnih vrednosti, d) procenu broja ljudi koji se nalaze na određenom prostoru izloženom buci iznad propisanih graničnih vrednosti, kao i e) druge podatke u skladu sa pomenutim Zakonom (čl. 19). One se izrađuju obavezno za aglomeracije sa više od 100.000 stanovnika, za glavne puteve, pruge, aerodrome, kao i postrojenja i aktivnosti za koja se izdaje integrisana dozvola. Revidiraju se najmanje jednom u pet godina, a služe kao osnova za izradu akcionih planova zaštite od buke u životnoj sredini i kao sredstvo za obaveštavanje javnosti o nivou buke u životnoj sredini i njenim štetnim efektima (čl. 20). Akcioni plan zaštite od buke u životnoj sredini za drumski, vazdušni i železnički saobraćaj, za aglomeracije, za postrojenja i aktivnosti za koje Mini-

starstvo izdaje integrisanu dozvolu, kao i za područja uz državnu granicu donosi Vlada za period od 5 godina, uz mogućnost revidiranja posebno u situaciji kada dođe do značajnih promena u postojećem nivou buke u životnoj sredini (čl. 21).

Subjekti zaštite životne sredine od buke snose odgovornost za svaku aktivnost ili nepreduzimanje mera kojima se prouzrokuje izloženost buci iznad graničnih vrednosti, a pravna i fizička lica koja u obavljanju svojih delatnosti utiču ili mogu uticati na izloženost buci imaju obavezu da obezbede učešće u troškovima zaštite od buke u životnoj sredini u okviru investicionih, tekućih i proizvodnih troškova, praćenje uticaja svoje delatnosti na buku, sprovođenje odgovarajućih mera zaštite od buke (čl. 9).

Monitoring buke vrši se, u skladu sa članom 23. Zakona, sistematskim merenjem, ocenjivanjem ili proračunom određenog indikatora buke, u skladu sa ovim zakonom. Podaci iz monitoringa buke predstavljaju sastavni deo jedinstvenog informacionog sistema životne sredine, a finansijska sredstva za monitoring buke obezbeđuju republika, pokrajina i jedinica lokalne samouprave.

U skladu sa Zakonom, pravno ili fizičko lice koje je vlasnik, odnosno korisnik izvora buke dužno je da na propisan način obezbedi merenje buke i izradu izveštaja o merenju buke i snosi troškove merenja buke u zoni uticaja, u skladu sa ovim zakonom, a merenje može da vrši i ovlašćena stručna organizacija ukoliko ispunjava uslove za merenje buke u skladu sa ovim zakonom; da bi dobila dato ovalšćenje, stručna organizacija podnosi zahtev za dobijanje ovlašćenja za merenje buke Ministarstvu (čl. 24 i 25).

Zakonom je predviđena i obaveza državnih organa, organa jedinice lokalne samouprave i ovlašćenih i drugih organizacija da obezbede pristup javnosti informacijama i podacima iz strateških karata buke u životnoj sredini i akcionih planova, a pomenute informacije i podaci moraju biti saopšteni javnosti jasno, razumljivo i pristupačno, uz upotrebu najpogodnijih informacionih tehnologija.

Poslednja poglavljka ovog zakona posvećena su pitanjima inspekcijskog nadzora (čl. 29-33), kao i kaznenim odredbama, koje uključuju novčane kazne za prekršaje i zaštitne mere koje mogu biti izrečene uz novčane kazne (čl. 34-36).

5.9. Hemikalije

Oblast hemikalija je uređena novim Zakonom o hemikalijama [30]. Ovim zakonom se uređuje, u smislu člana 1, integrisano upravljanje hemikalijama, klasifikacija, pakovanje i obeležavanje hemikalija, integralni registar hemikalija i registar hemikalija koje su stavljene u promet, ograničenja i zabrane proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja hemikalija, uvoz i izvoz određenih opasnih hemikalija, dozvole za obavljanje delatnosti prometa i dozvole za korišćenje naročito opasnih hemikalija, stavljenje u promet detergenta, sistematsko praćenje hemikalija, dostupnost podataka, nadzor i druga pitanja od značaja za upravljanje hemikalijama. Zakon je zasnovan na načelu predostrožnosti i načelu da proizvođač, uvoznik ili dalji korisnik proizvodi, stavlja u promet i koristi hemikalije tako da nema nepoželjnih efekata po zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Radi obezbeđivanja uslova za kvalitetno, efikasno i bezbedno upravljanje hemikalijama, Vlada ima zakonsku obavezu da osnuje Agenciju za hemikalije, a Ministar nadležan za životnu sredinu rešenjem osniva Zajedničko telo za integrisano upravljanje hemikalijama kako bi se ostvarili principi strateškog pristupa upravljanja hemikalijama, obezbedilo adekvatno upravljanje hemikalijama u svim fazama životnog ciklusa hemikalija od proizvodnje, odnosno uvoza do odlaganja, kao i da bi se doprinelo održivom razvoju Srbije. Agencija za hemikalije će obavljati sve stručne i administrativno-tehničke poslove za potrebe Zajedničkog tela. Zadatak Zajedničkog tela je i da priprema Integrisan program upravljanja hemikalijama (a koji donosi Vlada) i akcione planove za njegovo sprovođenje, kao i da prati ostavriavanje programa i akcionih planova i koordinira poslove koji su u vezi sa bezbednim upravljanjem hemikalijama (čl. 7).

U skladu sa članom 8. Zakona, pravno i fizičko lice koje rukuje hemikalijama ima obavezu da preduzme neophodne mere u cilju predupređenja i izbegavanja štetnog uticaja hemikalija na zdravlje ljudi, životnu sredinu i imovinu. S druge strane, proizvođač, uvoznik ili dalji korisnik koji stavlja hemikaliju u promet procenjuje opasna svojstva te hemikalije pre stavljanja u promet i o tome obaveštava ostala pravna i fizička lica kako bi ona rukovala hemikalijom na bezbedan način. Opasnu hemikaliju pomenuti subjekti treba da zamene bezbednijom alternativom kada god je to moguće odnosno kada socio-ekonomski razlozi i tehničke mogućnosti to dozvoljavaju.

Proizvođač, uvoznik ili dalji korisnik koji stavlja u promet hemikalije ima obavezu da ih klasifikuje, dok snabdevač ima obavezu da ih obeležava i pakuje; ambalaža opasne hemikalije i određenog proizvoda mora da odgovara svojstvima, svrsi i načinu korišćenja hemikalije ili proizvoda i mora biti obeležena na propisan način. Ambalaža opasne hemikalije mora biti obeležena tako da sadrži podatke koji se odnose na trgovačko ime hemikalije, ime i adresu snabdevača hemikalije, količinu hemikalije u ambalaži kao i grafičke prikaze, oznake i tekst koji ukazuje na opasna svojstva hemikalije. Pored ovoga, ambalaža hemikalije i određenog proizvoda mora biti obeležena i na srpskom jeziku (čl. 9 i 16).

Zakonom je propisana i obaveza snabdevača da vodi evidenciju o hemikalijama koja će sadržati podatke o identitetu hemikalije, distributerima odnosno daljim korisnicima i količinama hemikalija koje su im isporučene, kao i o zbirnim količinama hemikalija koje su prodate potrošačima u kalendarskoj godini. Pomenuta evidencija se mora čuvati najmanje 10 godina posle poslednje proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja hemikalije i mora se dostaviti Agenciji za hemikalije na njen zahtev. Agencija propisuje način vođenja evidencije o hemikalijama (čl. 19). Istovremeno, snabdevač opasne hemikalije je dužan da u reklami istakne njena opasna svojstva i da je reklamira na takav način da se njeni korisnici ne dovode u zabludu o opasnim svojstvima hemikalije (čl. 17). Snabdevač je, prema članu 20, dužan da dostavi bezbednosni list (safety data sheet) kad stavlja u promet opasnu hemikaliju, dok je izvoznik hemikalije dužan da dostavi bezbednosni list uvozniku, po mogućstvu na jeziku zemlje u koju se izvozi. Pomenuti list sadrži naročito identifikaciju hemikalije, podatke o svojstvima hemikalije, načinu korišćenja, preventivne mere, mere za smanjenje rizika i podatke o snabdevaču hemikalije.

Snabdevač je dužan da izvrši izmene i dopune sadržaja bezbednosnog lista u skladu sa novim saznanjima o hemikaliji, a naročito o saznanjima koja mogu uticati na mere za smanjenje i kontrolu rizika odnosno opasnosti hemikalije, kao i o ograničenjima ili zabranama proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja hemikalije (čl. 23). Izmenjen i dopunjen bezbednosni list mora da sadrži napomenu „Revidiran“ i datum kad su izvršene izmene, odnosno dopune. Istovremeno, on nije dužan da bezbednosni list dostavi za opasnu hemikaliju namenjenu opštoj upotrebi ako je za tu hemikaliju dostavljeno dovoljno informacija o bezbednosti, zaštiti zdravlja ljudi i životne sredine, osim ako to ne zahteva dalji korisnik ili distributer (čl. 22).

Lica koja koriste opasne hemikalije imaju obavezu da sa njima rukuju na bezbedan način u skladu sa uputstvom o pravilnoj upotrebi, bezbednosti i zaštiti zdravlja prilikom upotrebe, uputstvom o postupanju sa ostacima neupotrebljenih opasnih hemikalija i praznom ambalažom, merama prve pomoći i merama za zaštitu životne sredine iz bezbednosnog lista ka o i u skladu sa drugim dostupnim informacijama (čl. 28). Nova saznanja o opasnim svojstvima hemikalije, kao i druge informacije koje su u vezi sa podacima iz bezbednosnog lista, a odnose se na određene načine upotrebe te hemikalije, dužni su da međusobno razmenjuju proizvođač, uvoznik, distributer i dalji korisnik (čl. 29). U bezbednosnom listu ili prilikom obeležavanja na ambalaži opasne supstance sadržane u smeši može da se upotrebi alternativni hemijski naziv (a na osnovu zahteva koji se podnosi Agenciji) za tu supstancu tako da se koristi naziv kojim se identifikuju najvažnije hemijske funkcionalne grupe ili da se koristi druga alternativna odrednica. Alternativni hemijski naziv može da se upotrebi ako korišćenje hemijskog naziva supstance može da dovede do povrede prava intelektualne svojine ili povrede poslovne tajne i ako pomenuti alternativni hemijski naziv pruža dovoljno informacija za preduzimanje mera koje se odnose na bezbednost i zdravlje na radu i kontrolu rizika.

Zakonom je ustanovljen i Integralni registar hemikalija koje se nalaze na tržištu Republike Srbije, a koji se sastoji od Registra hemikalija i registra biocidnih proizvoda kao i podataka o sredstvima za zaštitu bilja (čl. 38). U registar hemikalija se upisuju hemikalije koje se proizvode ili uvoze na tržište Republike Srbije, osim onih koje imaju određena svojstva ili se koriste za određene svrhe, a stavljaju se u promet u količinama koje su ispod propisane donje granice na godišnjem nivou, kao i druge određene hemikalije (čl. 39). Istovremeno, Agencija objavljuje Listu supstanci koje izazivaju zabrinutost u cilju kontrole rizika i obezbeđenja zamene određene supstance sa odgovarajućom bezbednijom alternativnom supstancom. Pomenuta lista se objavljuje u Službenom glasniku Republike Srbije i sadrži podatke koji se odnose na identitet supstance, klasifikaciju supstance, kao i načine korišćenja za koje nije potrebno propisati dodatne mere za smanjenje rizika. Dalji korisnik ovakvih supstanci ima obavezu da dostavi Agenciji prijavu sa dosijeom o hemikaliji radi njenog upisa u registar hemikalija (čl. 43, 44 i 45).

Kad je reč o uvozu i izvozu određenih opasnih hemikalija, prema Zakonu je obavezno sprovođenje postupka prethodnog obaveštenja odnosno postupka davanja saglasnosti na osnovu prethodnog obaveštenja (PIC postupak), a sve u cilju unapređenja podele odgovornosti i saradnje u međunarodnoj trgovini opa-

snim hemikalijama u skladu sa Roterdamskom konvencijom o postupku davanja saglasnosti na osnovu prethodnog obaveštenja za određene hemikalije i pesticide u međunarodnoj trgovini, za uvoz i izvoz određene supstance za koju je utvrđeno ograničenje i zabrana proizvodnje, stavljanja u promet i korišćenja. Postupak prethodnog obaveštenja primenjuje se za hemikalije sa Spiska hemikalija za postupak prethodnog obaveštenja, a PIC postupak se primenjuje za hemikalije sa Spiska hemikalija za PIC postupak (čl. 51). Kategorije hemikalija za koje se sprovodi PIC postupak su industrijske hemikalije i pesticidi.

Kad je reč o postupku prethodnog obaveštenja, on se sprovodi tako što Agencija dostavlja nadležnom organu zemlje uvoznice obaveštenje o izvozu hemikalije sa Spiska hemikalija za postupak prethodnog obaveštenja odnosno hemikalije koja sadrži supstancu sa ovog spiska u takvoj koncentraciji da se prema ovom zakonu obeležava kao opasna, ali i obaveštenje o izvozu proizvoda koji sadrži hemikaliju sa Spiska hemikalija za PIC postupak. Izvoznik ovakvih hemikalija ima obavezu da prethodno podnese zahtev Agenciji za sprovođenje pomenutog postupka i da uz zahtev dostavi informacije koje se odnose na identitet hemikalije, podatke o sebi i uvozniku, kao i podatke o svojstvima te hemikalije i merama za smanjenje rizika. Ove informacije služe kao osnova Agenciji za pripremu obaveštenja za zemlju uvoznicu i ona će izvozniku izdati potvrdu da je sproveden postupak prethodnog obaveštenja (čl. 53). S druge strane, postupak prethodnog obaveštenja za uvoz sprovedeće se za hemikalije čija je proizvodnja, stavljanje u promet i korišćenje zabranjeno ili ograničeno prema propisima zemlje izvoznice, na način što će Agencija nakon dobijenog obaveštenja o izvozu od nadležnog organa zemlje izvoznice informisati taj organ da je primila obaveštenje (čl. 54).

PIC postupak se, pak, sprovodi za uvoz/izvoz hemikalije koja se nalazi na Spisku hemikalija za PIC postupak ili za hemikaliju koja sadrži supstancu sa ovog spiska u takvoj koncentraciji da se prema odredbama ovog zakona obeležava kao opasna. Pritom, Agencija ima obavezu da dostavi Sekretarijatu Roterdamske konvencije odgovor u vezi sa uvozom svake hemikalije sa spiska Roterdamske konvencije, kao i odgovor o uvozu hemikalije koja nije na spisku ove Konvencije, nadležnom organu zemlje izvoznice, ukoliko ta zemlja zahteva prethodnu saglasnost prema PIC postupku. Odgovor može biti izražen u vidu saglasnosti, saglasnosti pod određenim uslovima, kao i nesaglasnosti. (čl. 55) Izvoznik je dužan da za hemikaliju koja se nalazi na Spisku hemikalija za PIC postupak odnosno za hemikaliju koja sadrži supstancu sa ovog spiska u takvoj koncentraciji da se prema ovom zakonu obeležava kao opasna, podnese zahtev Agenciji za sprovođenje PIC postupka, sem ukoliko je zemlja članica Rotredamske konvencije za tu hemikaliju dostavila odgovor Sekretarijatu te konvencije. Agencija će tražiti saglasnost od nadležnog organa zemlje u koju se izvozi prethodnu saglasnost prema PIC postupku i izdaće izvozniku koji je podneo zahtev za sprovođenje PIC postupka potvrdu da je sproveden PIC postupak i on je dužan da postupa u skladu sa odgovorom nadležnog organa zemlje uvoznice (čl. 56). Carinski organ vrši proveru da li je sproveden postupak prethodnog obaveštenja. Isto važi za PIC postupak (čl. 62).

Najzad, Zakonom su uređena i pitanja dozvola za obavljanje delatnosti prometa i korišćenja naročito opasnih hemikalija (čl. 63-72), detergenata (čl. 73-81),

sistematskog praćenja hemikalija (čl. 82-83), dostupnosti podataka (čl. 84-85) kao i pitanja nadzora i kaznenih odredbi (čl. 86-101).

6. Zaključna razmatranja

Kad je reč o usklađivanju domaćih propisa sa pravom EU, treba reći da na osnovu Rezolucije o pristupanju Evropskoj uniji, usvojenoj krajem 2004. godine od strane Narodne skupštine Republike Srbije, postoji obaveza usklađivanja domaćih zakona sa komunitarnim pravom (pravom EU). U vezi s tim, četiri ključna zakona koji predstavljaju "kostur" regulative u oblasti zaštite životne sredine su usklađeni sa propisima Unije. Međutim, zaključak da se još uvek nije mnogo odmaklo u ovoj oblasti (ali i u drugim) ne treba smatrati preterivanjem. Naprotiv, pred državnim organima stoji ogroman posao oko usklađivanja domaćih propisa sa pravom EU. Prvi problem u tom smislu predstavlja (precizno) prevođenje relevantnih propisa EU i s tim u vezi je pre izvesnog vremena bilo govora o obrazovanju zajedničke komisije Srbije i Crne Gore koja bi obavila ovaj težak i kompleksan posao. Autoru nije poznato da li je pomenuta komisija zaista i oformljena i koliko je daleko "odmakla" u svom radu, ali je očito da veliki deo posla nije završen. Veliki problem predstavlja i vreme, jer što se ovaj posao bude više odlagao, to će ga biti teže uspešno okončati, jer je komunitarno pravo dinamičkog, a ne statičkog karaktera. Ono se često menja i dopunjuje novim i novim propisima koji će morati da se usvoje i kod nas. Najzad, čak i ukoliko se ove prepreke uspešno otklone, ostaje najvažniji problem, a to je primena datih propisa u praksi. Stoga je na državnim organima velika odgovornost da obezbede mehanizme za efikasnu primenu ekoloških normi, kako novousvojena rešenja ne bi bila samo mrtvo slovo na papiru. U tom cilju, autor smatra da je najvažniji zadatak za državne organe izgradnja sistema odgovornosti (kako građansko-pravne, tako i krivične) za kršenje ekoloških propisa (i ne samo njih) što neće biti nimalo jednostavno usled brojnih teškoća sa kojima se naša zemlja suočava. A upravo će primena usvojenih propisa u praksi biti jedan od najvažnijih (ujedno i najtežih) uslova za pristupanje ovoj nadnacionalnoj ekonomsko-političkoj grupaciji. Nedavno doneti propisi predstavljaju tek početni korak u harmonizaciji našeg prava sa pravom EU.

Literatura

1. Todić, D., Savremena politika i pravo životne sredine, Beograd, 2008.
2. Zakon o zaštiti životne sredine (SG RS 135/04, 36/09)
3. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS 135/04, 36/09)
4. Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS 135/04)
5. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (SG RS 135/04)
6. Ustav Republike Srbije (SG RS 98/2006)
7. Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu

- (SG RS br. 84/2005), Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sg RS br. 69/2005), Pravilnik o postupku javnog uvida, prezentaciji i javnoj raspravi o studiji o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS br. 69/2005), Pravilnik o radu tehničke komisije za ocenu studije o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS br. 69/2005), Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS br. 69/2005), Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu vođenja javne knjige o sprovedenim postupcima i donetim odlukama o proceni uticaja na životnu sredinu (SG RS br. 69/2005).
8. Uredba o vrstama zagađivanja, kriterijumima za obračun naknade za zagađivanje životne sredine i obveznicima, visini i načinu obračunavanja i plaćanja naknade (SG RS 113/2005)
 9. Zakon o obligacionim odnosima (Sl. List SFRJ 29/78, 39/85, 45/89, Sl. List SRJ 31/1993)
 10. Krivični zakonik (SG RS 85/05, 88/05)
 11. Zakon o zaštiti od jonizujućeg zračenja i o nuklearnoj sigurnosti (SG RS 36/09)
 12. Zakon o vodama (SG RS 46/91, 53/93, 67/93, 48/94, 54/96, 101/05)
 13. Zakon o proizvodnji i prometu opasnih materija (Sl. List SRJ 15/95, 28/96, 37/02, SG RS 101/05)
 14. Zakon o carini (SG RS 73/03, 61/05)
 15. Zakon o rudarstvu (SG RS 44/95, 34/06)
 16. Zakon o genetički modifikovanim organizmima (SG RS 41/09)
 17. Zakon o poljoprivrednom zemljištu (SG RS 62/06, 41/09)
 18. Zakon o planiranju i izgradnji (SG RS 47/03, 72/09)
 19. Zakon o rudarstvu (SG RS 44/95, 85/05, 101/05, 34/06)
 20. Zakon o organskoj proizvodnji i organskim proizvodima (SG RS 62/06)
 21. Zakon o šumama (SG RS 46/91, 83/92, 53/93, 54/93, 67/93, 48/94, 54/96, 101/05)
 22. Zakon o geološkim istraživanjima (SG RS 44/95)
 23. Zakon o zdravlju bilja (SG RS 41/09)
 24. Zakon o zaštiti vazduha (SG RS 36/09)
 25. Zakon o fondu za zaštitu životne sredine (SG RS 72/09)
 26. Zakon o lovstvu (SG RS 39/93, 44/93-ispravka, 60/93-ispravka, 101/05)
 27. Zakon o zaštiti prirode (SG RS 36/09);
 28. Zakon o sredstvima za zaštitu bilja (SG RS 41/09)
 29. Zakon o reproduktivnom materijalu šumskog drveća (SG RS 135/04, 8/05-ispravka, 101/05, 41/09)
 30. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (SG RS 36/09)
 31. Zakon o hemikalijama (SG RS 36/09)

Siniša Domazet

DRŽAVNE POMOĆI KAO INSTRUMENT ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE U PRAVU KONKURENCIJE EU

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: sido@nadlanu.com

Rezime: Komisija je usvojila nove Smernice o državnoj pomoći za zaštitu životne sredine u aprilu 2008, zamenjujući one iz 2001. Smernice objašnjavaju ulogu države u promovisanju zaštite životne sredine. Komisija želi da omogući postizanje većeg nivoa zaštite nego što zahtevaju standardi Unije. Osnovni princip je da je državna pomoć inkompatibilna sa zajedničkim tržištem. Ali, neke mere državne pomoći za zaštitu životne sredine mogu biti kompatibilne sa zajedničkim tržištem u skladu sa značenjem člana 87(3)(c) Ugovora o EU opisanog u tačkama 73 do 146 Smernica. U proceni kompatibilnosti odnosne mere pomoći Komisija primenjuje „balancing test“, u skladu sa kojim je pozitivan uticaj mere pomoći u postizanju cilja od opšteg interesa suprotstavljen njenim negativnim efektima, kao što je ugrožavanje trgovine i konkurencije. Dozvoljena pomoć mora biti proporcionalna, tako da Smernice stoga definišu prihvatljive troškove za investicionu pomoć s obzirom na dodatne (neto) troškove neophodne za ispunjenje ciljeva zaštite životne sredine. U cilju ustanovljavanja kolika pomoć može biti dodeljena, sve ekonomske koristi koje investicija daje kompaniji mora biti izuzeta iz dodatnih investicionih troškova. Metodologija za izračunavanje prihvatljivih troškova je postavljena u članovima 80-86 Smernica, ali takođe i u Uredbi o blok-izuzeća-GBER u kojoj je pomenuta metodologija pojednostavljena. Ovaj novi legistativni „paket“ predstavlja novi stav Komisije koji ojačava njen ekonomski prilaz u analizi državne pomoći.

Ključne reči: pravo konkurencije, državne pomoći, zaštita životne sredine, analitički instrumenti u oblasti životne sredine

1. Uvod

U svetlu rastuće ekološke krize i mnogobrojnih posledica izazvanih nekontrolisanom aktivnošću modernog čoveka, javila se potreba za drugačijim odnosom prema životnoj sredini, odnosno sazrela je (konačno) svest o neophodnosti njene sveobuhvatne zaštite. Pritom, ovakav stav nije nastao samo kao rezultat sveukupnog jačanja ekološke svesti, već i kao rezultat mnoštva nepovoljnih po-

kazatelja savremene ekološke krize od kojih su možda najpoznatije takozvane klimatske promene⁷. S obzirom na činjenicu da se ekološki problemi ne zaustavljaju na nacionalnim granicama, može se reći da njihove posledice pokađaju celokupan svet, pa je (stoga) neophodna zajednička akcija u cilju njihovog lakšeg prevazilaženja.

Sa pomenutim ekološkim problemima i njihovim posledicama danas se suočavaju i zemlje EU, naročito s obzirom na činjenicu da je zaštita životne sredine postala značajno pravno i ekonomsko pitanje koje je od suštinske važnosti za privredu njenih država članica. Nesumnjivo je da korišćenje „zelenih“ tehnologija može da donese značajnu ekonomsku dobit ne samo privrednim subjektima koji ih koriste, već društvu u celini. Ali, treba imati u vidu da je uvođenje ovakvih tehnologija ponekad izuzetno skupa investicija koju mnoga preduzeća neće biti u stanju da podnesu, pa se postavlja pitanje da li države članice mogu da pruže pomoć ovim privrednim subjektima kako bi se preorijentisali na ekološki čistije tehnologije i ukoliko mogu, u kojoj meri je to dozvoljeno imajući u vidu zakonitosti zajedničkog tržišta i posebno konkurentne norme sadržane u Ugovoru o EU? Da li bi državna pomoć u ovom smislu dovela do jačanja konkurentne moći jednog ili više privrednih subjekata na uštrb njihovih takmaca kojima takva pomoć nije dodeljena? Da li bi takva pomoć pod određenim uslovima ipak bila dopuštena, odnosno da li postoje situacije u kojima pružanje (državne) pomoći nije protivno normama Ugovora o EU? Kako bi se takva praksa odrazila na interese krajnjeg potrošača i uticala na druge segmente privrede? Odgovori na ova (i mnoga druga) pitanja se mogu naći u odgovarajućim članovima Ugovora o EU, pre svega članovima 87-89⁸.

Naravno, zaštita životne sredine ima mnogobrojne implikacije: ekonomske, pravne, političke, socijalne, zdravstvene, filozofske i slično, ali ovde će naglasak biti stavljen pre svega na pravne, ili uže posmatrano, pravno-konkurentne implikacije do kojih može doći posebno u slučaju državne intervencije u vidu pomoći različitim privrednim subjektima. Značaj državnih pomoći uočila je i Evropska komisija (u daljem tekstu: Komisija) koja je donela Akcioni plan državnih pomoći („State Aid Action Plan“) za period 2005-2009 godine navodeći u tački 10 da „državna pomoć može biti ponekad efektivno sredstvo za postizanje ciljeva od opšteg interesa“, pri čemu mere državne pomoći mogu otkloniti tržišne neusphe (failure) „poboljšavajući pritom funkcionisanje (zajedničkog) tržišta i evrop-

7 U pogledu klimatskih promena, tačnije rečeno oko njihovog uzroka, postoje danas mnoge kontroverze i neslaganja između naučnog sveta i šire javnosti. Ova neslaganja (sporenja) se odnose na ulogu CO₂ (ugljen-dioksida) u odnosu na klimu naše planete. Prema jednoj (čini se brojnijoj) grupi glavnih uzročnika globalnog zagrevanja je upravo CO₂, dok s druge strane postoji stav da klimatske promene (odnosno globalno zagrevanje) predstavljaju rezultat (geološki posmatrano) jednog toplijeg perioda u kojem se naša planeta nalazi, a da je uloga CO₂ u svemu tome marginalna i njen cilj je da uspori (ako ne i zaustavi) ekonomski rast određenih zemalja (naročito zemalja takozvane BRIC grupe-Brazil, Rusija, Indija, Kina). Jasno, u pozadini leže isključivo geostrateški, ekonomski i politički razlozi. Nedavno je izbila afera koja je prema pojedinim mišljenjima dokazala da su tvrdnje o razmerama i posledicama globalnog zagrevanja koje se iznose u sredstvima javnog informisanja prilično preuveličane.

8 Stupanjem na snagu Lisabonskog sporazuma, ovi članovi će biti preimenovani u članove 107-109. U ovom radu će biti korišćena „stara“ numeracija.

sku konkurentnost“, kao i da su mere državnih pomoći u stanju da „pomognu u promovisanju... održivog razvoja“ (sustainable development) [1,6]. U pomenutom Akcionom planu se posebno apostrofira važnost zaštite životne sredine u cilju obezbeđenja inovacija na tržištu, stvaranja novih tržišta i samim tim, poboljšanja sveukupne konkurentnosti izražene kroz veću efikasnost korišćenja postojećih resursa i nove investicije.

Istovremeno, Komisija je izdala i Smernice o državnoj pomoći za zaštitu životne sredine (u daljem tekstu: Smernice) gde je istakla da je „primaran cilj kontrole državnih pomoći na polju zaštite životne sredine osiguranje da mere pomoći države rezultiraju u većem nivou zaštite životne sredine nego što bi bio slučaj bez te pomoći i da osiguraju da pozitivni efekti pomoći prevagnu (outweigh) njihove negativne efekte u uslovima ugrožavanja konkurencije, vodeći računa o principu „zagađivač plaća“ (polluter pay principle-RRR) ustanovljenog članom 174. Ugovora o EU“ [2]. Pod zaštitom životne sredine se, u skladu sa Smernicama, podrazumeva „bilo koja radnja projektovana da sanira ili spreči štetu fizičkom okruženju ili prirodnim resursima sopstvenom aktivnošću korisnika, umanja rizik nastupanja štete ili da dovede do efikasnijeg korišćenja prirodnih resursa, uključujući mere uštede energije i korišćenje obnovljivih izvora energije“ (tačka 70).

U skladu sa proklamovanim principom „zagađivač plaća“, negativne posledice ekonomske aktivnosti izražene u vidu zagađenja životne sredine snosi zagađivač koji će u potpunosti da snosi odgovornost za troškove nastale usled vlastite aktivnosti. Ovaj princip može da se realizuje bilo preko postavljanja obavezujućih standarda u vezi sa životnom sredinom ili različitih tržišnih instrumenata od kojih treba naročito istaći državne pomoći svim ili pojedinim privrednim subjektima. Pritom, očigledna je svojevrsna suprotstavljenost mera državne pomoći i pomenutog principa, jer princip „zagađivač plaća“ ima prioritet u odnosu na državne pomoći, budući da bi korišćenje mera državne pomoći u okviru pomenutog principa lišilo isti njegove svrhe. Umesto zagađivača bi plaćala država, a ne on sam, čime bi se obesmisllila sama suština ovog principa. Ipak, države članice mogu uspostavljati standarde zaštite životne sredine koji su oštiri nego ono postavljeni od strane Unije.

U cilju povećanja nivoa zaštite životne sredine, države članice mogu koristiti mehanizam državne pomoći dvojako želeći da postignu: a) viši nivo zaštite životne sredine nego što to zahtevaju standardi Unije ili b) povećanje nivoa zaštite životne sredine u odsustvu istih. Istovremeno, države članice imaju mogućnost da, u skladu sa Smernicama, postave vlastite (nacionalne) standarde ili poreski sistem (na primer, ekološke takse) na višem nivou nego što su oni na nivou Unije ili pak, mogu koristiti poreski sistem u cilju unilateralne primene principa „zagađivač plaća“ u slučaju kada ne postoje relevantni komunitarni propisi koji ovo pitanje uređuju [2].

Naravno, državne pomoći nisu apriori dopuštene u pravu konkurencije EU (štaviše, u osnovi se smatraju nedopuštenim) što je i logično, budući da može lako doći do tržišne prednosti jedne kompanije (korisnika pomoći) u odnosu na druge, a to bi ostavilo veoma nepovoljne posledice po konkurenciju i na kraju potrošače. Ali, to ne znači da su one apsolutno nedopuštene. Naprotiv. U odre-

đenim situacijama mere državne pomoći predstavljaju sasvim legalnu soluciju i smatraju se kompatibilnim sa zajedničkim tržištem.

Sam sistem po kome će se utvrditi da li je data mera državne pomoći kompatibilna ili ne sa zajedničkim tržištem na prvi pogled deluje prilično jednostavno. Prilikom procene kompatibilnosti date mere državne pomoći sa zajedničkim tržištem, Komisija koristi takozvani „balancing test“ koji podrazumeva da će Komisija odmeriti pozitivne efekte date mere državne pomoći u smislu ostvarivanja ciljeva od opšteg (komunitarnog) interesa sa njenim (konkurentski posmatrano) negativnim efektima.

Ovaj test se vrši u tri faze. Prvo, treba utvrditi da li je data mera pomoći usmerena ka ostvarenju nekog cilja od komunitarnog značaja? U ovom slučaju bi takav cilj svakako predstavljao zaštita životne sredine, jer je to cilj od nesumnjive komunitarne važnosti.

Drugo, da li je predmetna mera pomoći u stanju da ispuni zacrtani cilj (to jest, obezbeđenje zaštite životne sredine)? U tom smislu, Smernice postavljaju određene standarde postupanja u ovoj situaciji-da li je data mera državne pomoći odgovarajući instrument, da li će ona doprineti promeni ponašanja date kompanije u pogledu zaštite životne sredine, kao i da li je ona proporcionalna [2]. Suština je u tome da se utiče na kompaniju primaoca pomoći da promeni svoje dotadašnje ponašanje na tržištu u smislu zaštite životne sredine. Stoga je dovoljno da dostignuti kvalitet zaštite bude u kvalitativnom smislu viši nego pre dodele pomoći, a da istovremeno iznos pomoći bude proporcionalan (dovoljan) za njegovo ostvarenje. Mera državne pomoći neće biti kompatibilna sa zajedničkim tržištem ukoliko se istovetan rezultat mogao postići dodelom manjeg iznosa kompaniji primaocu. U tome leži suština principa proporcionalnosti. Dakle, visina pomoći mora biti svedena na minimum neophodan za postizanje ciljeva zaštite životne sredine.

Visina pomoći će se, u skladu sa Smernicama, odrediti s osloncem na takozvane „prihvatljive“ troškove (eng. eligible costs, prevod autora) koji predstavljaju dodatne troškove (extra costs) date kompanije pretrpljene (učinjene) u cilju ispunjavanja ekoloških standarda. Imajući u vidu da investiranje u ekološke (čiste) tehnologije po pravilu donosi brojna ekonomska preimućstva i dobit kompanijama, sasvim je opravdano planirati iznos državne pomoći umanjiti upravo za iznos ekonomskih koristi stečenih njihovim uvođenjem. Drugim rečima, iznosom državne pomoći se mogu pokriti samo dodatni, ekstra troškovi (u neto iznosu) namenjeni za investiranje u ekološki čiste tehnologije umanjeni za dobit ostvarenu od investicije. U krajnjem ishodu, iznos državne pomoći privrednom subjektu mora, dakle, biti niži od ukupnog investicionog troška.

Ovakvo rešenje je ispravno, jer bi u suprotnom pojedini privredni subjekti neopravdano dobili veća sredstva od drugih učesnika u tržišnoj utakmici (iznos državne pomoći plus ekonomska dobit od investicije) što bi dovelo do narušavanja konkurencije. Ipak, ostaju brojne poteškoće utvrđivanja (i izračunavanja) ekonomskih preimućstava koje mogu doneti investicije u „zelene“ tehnologije. Pre svega, treba imati u vidu poslovne koristi koje uslede neposredno nakon investicije (kao što su raznovrsne uštede, dodatne poslovne aktivnosti povezane

sa investicijom i slično) ali i poteškoće prilikom egzaktnog izračunavanja nekih ekonomskih dobitaka (na primer, „green image“). Izuzetak od pomenutog pravila predstavlja situacija kada je državna (investiciona) pomoć data u istinski takmičarskom (obavezujućem) postupku na osnovu jasnih, transparentnih i nediskriminatornih kriterijuma, kojim je obezbeđeno da je iznos pomoći sveden na apsolutni minimum neophodan za ostvarenje ekoloških ciljeva. U tom slučaju iznos pomoći može biti jednak ukupnom investicionom trošku [2].

Treba u vezi s ovim istaći i da se u odnosu na mala i srednja preduzeća primenjuje nešto drugačiji režim, budući da ona često u finansijskom smislu nisu u stanju da se nose sa velikim i moćnim kompanijama na tržištu. Samim tim, troškovi neophodni za ispunjavanje ekoloških standarda i uvođenje čisti(ji)h tehnologija su za njih znatno veći i značajniji. Imajući to u vidu, predviđeno je rešenje po kojem se njima može dodeliti i veći iznos nego obično, a u vezi sa nekim vrstama pomoći. Ovakav stav je logičan, jer je ekonomska politika u EU u velikoj meri zasnovana na razvoju malih i srednjih preduzeća (koja su u vremenima ekonomskih kriza generator novog zapošljavanja i lakše se prilagođavaju promenama na tržištu u odnosu na velike kompanije) kao i usled malog rizika od poremećaja konkurencije na zajedničkom tržištu [2].

Ne sme se ispustiti iz vida ni činjenica da ponekad nije moguće uopšte primeniti pomenuti režim. Takav je slučaj sa merama državne pomoći izraženih u vidu oslobađanja ili olakšica u oblasti ekoloških taksi ili pomoći izražene kroz šeme trgovine dozvolama (tradable permit schemes). U ovakvim situacijama, mora se obezbediti da korisnik pomoći ne stekne na takav način „preterana“ (excessive) preimućstva, a da istovremeno selektivnost mere bude svedena na apsolutni minimum [2].

Najzad, treće, da li će negativni efekti pomoći preduzeću (izraženi kroz narušavanje konkurencije i uticaj na trgovinske tokove/razmenu) odneti prevagu nad njenim pozitivnim efektima? Ukoliko je ukupan bilans predmetne mere pozitivan, mera državne pomoći će biti proglašena kompatibilnom sa zajedničkim tržištem i obrnuto. Ako se merama državne pomoći „pokrivaju“ samo dodatni (ekstra) troškovi pretrpljeni u cilju obezbeđenja višeg nivoa zaštite životne sredine, utoliko je rizik od narušavanja konkurencije na tržištu manji i obrnuto. Svakako će rizik od narušavanja konkurencije biti mnogo veći u slučajevima kada se merom državne pomoći nastoje samo veštački održati ekonomski neefikasne kompanije. Davanje „veštačkog disanja“ kompaniji nije suština državne pomoći, cilj je da se pomogne zdravim privrednim subjektima u postizanju viših ekoloških standarda. Slično je i u situaciji kada se putem pomoći nastoji omogućiti tržišna moć ili sprovesti isključujuća praksa (u konkurentskom smislu, razume se) na tržištu. Isto važi i u slučaju kada se datom merom veštački menja lokacija proizvodnje ili protok trgovine [2].

Ponekad je, s druge strane, opravdano favorizovanje pojedinih kompanija koje koriste ekološki čiste tehnologije na uštrb onih koji upotrebljavaju „prljave“ tehnologije, ali u tom slučaju Komisija mora uzeti u obzir sveukupan efekat date mere na životnu sredinu kada se posmatraju njeni negativni efekti na tržištu, kao i dobit kompanija kojima nije dodeljena pomoć. Što je efekat pomoći u odnosu na

životnu sredinu manji, utoliko je važnija provera njenih posledica na tržišne udele i dobiti od konkurentskih proizvoda [2].

Dakle, na prvi pogled se može reći da je ovaj sistem postavljen jednostavno, smisleno i logično. Međutim, u praksi ga nije uvek jednostavno primeniti, posebno s obzirom na teškoće s kojima se Komisija često susretala i susreće u praksi. Treba napomenuti da je podsticanje kompanija na veći stepen zaštite životne sredine više nego korisno, budući da se na taj način umanjuju troškovi kojima bi država i društvo kao celina bili izloženi u slučaju korišćenja „prljavih“ tehnologija. Upravo zato države nastoje da uvođenjem standardizacije, različitih poreskih opterećenja i drugih instrumenata ekonomske politike prinude kompanije-zagađivače da same snose troškove otklanjanja štetnih posledica po životnu sredinu. Pomenuti troškovi države su, ekonomski gledano, u stvari oportunitetni troškovi, jer su ta sredstva mogla biti preusmerena u neke druge namene. Stoga je intencija države da pomenute troškove u celosti snosi zagađivač, bilo da se radi o direktnim ili indirektnim troškovima. To je izraženo kroz već pomenuti princip „zagađivač plaća“. U slučaju da njegova primena ne donese zadovoljavajući rezultat, tada je opravdano korišćenje mera državne pomoći. Ovo posebno s obzirom na određene nedostatke koji se mogu uočiti kod navedenog principa (Na primer, postavlja se pitanje koliki iznos zagađivač treba da plati i kako to egzaktno utvrditi uzimajući pritom u obzir specifičnosti svake države članice ponosob? Šta činiti u slučaju da povećanje cene finalnog proizvoda, usled troškova snošenja troškova zagađenja životne sredine, dovede do poremećaja u privredi? Ovo su samo neka od pitanja koja s pravom daju značajno mesto državnoj pomoći u prevazilaženju ekoloških problema).

Sve u svemu, Komisija nakon sprovođenja odgovarajuće procene može odobriti pomoć, može je proglasiti inkompatibilnom (nespojivom) sa zajedničkim tržištem ili uslovno kompatibilnom sa zajedničkim tržištem. Državna pomoć će biti smatrana kompatibilnom sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87(3)(c) Ugovora o EU ukoliko dovodi do povećane aktivnosti zaštite životne sredine bez nepovoljnih trgovinskih efekata u meri suprotnom zajedničkom interesu. Sa tim u vezi, šema državne pomoći mora trajati jedan razuman vremenski interval, bez predrasuda prema mogućnosti da države članice mogu ponovo da notifikuju predmetnu meru nakon proteka vremenskog limita postavljenog odlukom Komisije [2]. U svojoj praksi je Komisija označila niz konkretnih mera državne pomoći koje mogu biti, uz ispunjenje nekih uslova, kompatibilne sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87(3) (c) Ugovora o EU:

- a) Pomoć za preduzeća koja idu iznad (eko) standarda Unije ili koja povećavaju nivo zaštite životne sredine u odsustvu istih;
- b) pomoć za kupovinu novih transportnih vozila koja idu ispred standarda Unije ili koja povećavaju nivo zaštite životne sredine u odsustvu istih;
- c) pomoć za rano prilagođavanje budućim standardima Unije;
- d) pomoć za studije u oblasti zaštite životne sredine;
- e) pomoć za energetske uštede;
- f) pomoć za obnovljive izvore energije;
- g) pomoć za ko-proizvodnju i pomoć za daljinsko grejanje (district heating-)

- DH);
- h) pomoć za upravljanje otpadom;
 - i) pomoć za sanacije kontaminiranih područja;
 - j) pomoć za relokaciju preduzeća;
 - k) pomoć uključena u šeme trgovine dozvolama;
 - l) pomoć u obliku smanjenja ili izuzeća od poreza na životnu sredinu.

Treba napomenuti da se ova svojevrsna lista mera nikako ne može smatrati sveobuhvatnom ili konačnom. Naprotiv, praksa u budućnosti svakako može „iznedriti“ čitav niz novih mera državne pomoći koje bi (takođe) mogle biti kompatibilne sa zajedničkim tržištem.

Kao što je ranije pomenuto, Komisija se u svojoj proceni kompatibilnosti mere državne pomoći sa zajedničkim tržištem oslanja na koncept „prihvatljivog troška“, odnosno na neto (dodatni, ekstra) trošak nužan za ispunjavanje ekoloških standarda (ciljeva). Problem u vezi sa ovim konceptom je praktične prirode, jer vrlo često nije ni malo jednostavno precizno odrediti njegov iznos. U vezi s ovim, Komisija je u Smernicama postavila određenu metodologiju za izračunavanje. Primera radi, pomenućemo (samo delimično) metodologiju koja se koristi u odnosu na pomoći za preduzeća koja idu iznad (eko) standarda Unije ili koja povećavaju nivo zaštite životne sredine u odsustvu istih. U ovoj situaciji (tačka 80-84 Smernica) prihvatljivi trošak će se utvrditi na osnovu dva koraka: 1) troška investicije učinjene u vezi sa zaštitom životne sredine, a koji će se izračunati u odnosu na situaciju kada pomoć nije dodeljena i 2) ekonomska preimućstva i dobiti stečene datom investicijom, kao i operativne troškove. U situaciji pod 1) kada se trošak investiranja u cilju zaštite životne sredine može egzaktno utvrditi u ukupnom investicionom trošku, tada će on predstavljati prihvatljiv trošak. Hipotetički gledano, to bi bio slučaj kada bi data kompanija osavremenila svoj proizvodni proces, pri čemu bi bilo moguće jasno identifikovati taj „novi deo“ - na primer, kompanija mora da pribavi nove, savremenije filtere za prečišćavanje vazduha. Jasno, u ovoj zamišljenoj situaciji, trošak (cena) tih filtera biće merilo za utvrđivanje prihvatljivog troška.

S druge strane, kada egzaktno izračunavanje troška investiranja (neto troška) nije moguće učiniti na opisani način, tada će se on utvrditi poređenjem sa situacijom u odsustvu državne pomoći. Važno je naglasiti da se ovde misli na trošak tehnički uporedive investicije koja obezbeđuje niži stepen zaštite životne sredine u skladu sa važećim standardima Unije (ukoliko oni postoje) i da pritom može uverljivo (credibly) biti realizovana bez pružanja državne pomoći. U skladu sa Smernicama, pod tehnički uporedivom investicijom misli se na investiciju koja podrazumeva isti proizvodni kapacitet i sve druge tehničke karakteristike, izuzev onih direktno u vezi sa dodatnom investicijom u cilju zaštite životne sredine. Ukratko, mora se raditi o „uverljivoj alternativi“ za investiciju koja je predmet procene Komisije.

Kad je reč o situaciji pod 2), tu je potrebno utvrditi koliki je neto iznos ekonomskih preimućstava, odnosno dobiti, kao i operativnih troškova (dodatnih proizvodnih troškova proisteklih iz dodatne investicije u cilju zaštite životne sredine) koji nastaju tokom prvih pet godina date investicije. Logično, operativni troškovi

mogu biti dodati investicionom trošku (neto trošku), dok ekonomska preimućstva moraju biti izuzeta (tačka 82. Smernica).

Ne ulazeći dublje u razmatranje metodologije izračunavanja prihvatljivog troška za svaku od gore navedenih mera posebno, treba napomenuti da je u Smernicama predviđena metodologija za manje-više svaku od pomenutih mera pojedinačno, uz određene specifičnosti, imajući u vidu različitost situacija u kojima su upotrebljene. No, ipak ostaje problem primene postavljenih merila u praksi, a posebna opasnost leži u postojanju većeg stepena diskrecije prilikom procene ispunjenosti ovih kriterijuma.

Kad je reč o intenzitetu pomoći koja može biti upućena kompanijama, ona varira u zavisnosti od vrste pomoći. Intenzitet pomoći koji je predviđen Smernicama prikazan je u Tabeli 1.

U vezi sa podacima iz tabele, može se zaključiti da je intenzitet pomoći dosta promenljiv i varira od situacije do situacije. Ali, u određenim slučajevima intenzitet pomoći može biti i do 100% prihvatljivog (investicionog) troška ukoliko je pomoć data u istinskom postupku konkurentnih ponuda na osnovu jasnih, transparentnih i nediskriminatorских kriterijuma, a koji osigurava da je pomoć ograničena na apsolutni minimum nužan za postizanje ciljeva zaštite životne sredine. Posebno je važno da u njemu učestvuje dovoljan (veći) broj preduzeća i to na takav način da ne mogu svi učesnici u njemu primiti pomoć. Najzad, dodatan uslov je i da se postupak zasniva na početnim obavezujućim ponudama kompanija, što znači da je mogućnost eventualnih kasnijih pregovora praktično isključena [2].

Drugi izuzetak u odnosu na tabelu odnosi se na veličinu preduzeća. S obzirom na ovaj kriterijum, intenzitet (državne) pomoći varira u zavisnosti od toga da li se radi o maloj, srednjoj ili velikoj kompaniji. U tom smislu, intenzitet pomoći je u obrnutoj srazmeri sa veličinom kompanije, pa tako najmanji intenzitet državne pomoći vezuje se za velike kompanije, a najveći za mala preduzeća. Takav stav je sasvim na mestu, jer velike kompanije raspolažu sa većim finansijskim mogućnostima u odnosu na manje kompanije i samim tim, u stanju su da mnogo više sredstava usmere u ekološki čist(ij)e tehnologije nego konkurentske kompanije. S druge strane, mala i srednja preduzeća su u ekonomskom (finansijskom) smislu u dosta podređenom položaju, pa će svakako investicije u cilju ispunjavanja ekoloških standarda predstavljati za njih mnogo teži zadatak. Nesumnjivo je državna pomoć nešto što je za kompanije male i srednje veličine (generalno uzevši) od mnogo većeg značaja nego kad je reč o velikim preduzećima. Zbog toga ne treba da čudi što je za njih u Smernicama rezervisan veći intenzitet pomoći, s obzirom na činjenicu da je razvoj malih i srednjih preduzeća od suštinske važnosti za EU, naročito u vreme aktuelne ekonomske krize.

Tabela 1. Intenzitet u pogledu nekih vrsta pomoći prema smernicama o državnoj pomoći za zaštitu životne sredine

| VRSTA POMOĆI | | INTENZITET POMOĆI (% prihvatljivog investicionog troška, eligible cost) |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. | pomoć za preduzeća koja idu iznad (eko) standarda Unije ili koja povećavaju nivo zaštite životne sredine u odsustvu istih; | 50 |
| 2. | pomoć za kupovinu novih transportnih vozila koja idu ispred standarda Unije ili koja povećavaju nivo zaštite životne sredine u odsustvu istih; | 50 |
| 3. | pomoć za rano prilagođavanje budućim standardima Unije | 10-25 u zavisnosti od veličine preduzeća |
| 4. | pomoć za studije u oblasti zaštite životne sredine | 50 |
| 5. | pomoć za energetske uštede | 60 |
| 6. | pomoć za obnovljive izvore energije | 60 |
| 7. | pomoć za ko-proizvodnju i pomoć za daljinsko grejanje (district heating-DH); | 60, odnosno 50 kad je reč o daljinskom grejanju |
| 8. | pomoć za upravljanje otpadom | 50 |
| 9. | pomoć za sanacije kontaminiranih područja | 100 |
| 10. | pomoć za relokaciju preduzeća | 50 |

Poseban deo Smernica posvećen je pomoći u obliku smanjenja ili izuzeća od ekoloških taksi (environmental taxes). Ovo je još jedan vid državne pomoći i dokaz da se ona ne sastoji samo u različitim finansijskim „inekcijama“, nego može da poprima i druge forme. Ovaj vid pomoći će biti smatran kompatibilnim sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87(3)(c) Ugovora o EU ukoliko barem indirektno doprinosi poboljšanju nivoa zaštite životne sredine i istovremeno ne podriva ostvarivanje opštih ciljeva. Pritom, pomoć u obliku oslobođenja ili izuzeća od plaćanja harmonizovanih taksi će biti kompatibilna sa zajedničkim tržištem za period od 10 godina obezbeđujući istovremeno da korisnici plaćaju najmanje minimalan nivo taksi u Uniji (posebno one harmonizovane kroz Direktivu 2003/96/EC) [2].

U drugim slučajevima će ovaj vid pomoći biti kompatibilan sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87(3)(c) za period od 10 godina uz ispunjenje nekoliko uslova. Prvo, pomoć mora biti nužna (necessity), a takvom će se smatrati uz kumulativno ispunjavanje tri preduslova: 1) pomoć mora biti dodeljena na pravedan način, odnosno data pod istim uslovima za sve konkurente u istom sektoru i na istom relevantnom tržištu ukoliko su u sličnoj situaciji na tržištu; istovremeno, kriterijumi moraju biti postavljeni na objektivan i transparentan način; 2) u odsustvu ovog vida pomoći došlo bi do značajnog povećanja proizvodnih troškova; 3) značajno povećanje do koga bi došlo usled razloga pod 2) ne bi moglo biti prevaljeno na potrošače bez značajnog pada u prodaji. Kompanije mogu u tom smislu obezbediti procene cenovne elastičnosti u odnosnom sektoru privrede na relevantnom geografskom tržištu kao i procene gubitaka u prodaji i umanjenja nivoa dobiti za odnosne kompanije u datom sektoru [2].

Drugo, pomoć mora biti proporcionalna, a za to je neophodno ispunjenje barem jednog od sledećih uslova: 1) svaki pojedinačni korisnik pomoći mora plaćati srazmerno nacionalni nivo taksi koji je jednak učinku u pogledu životne sredine svakog pojedinačnog korisnika u poređenju sa učinkom koji se odnosi na najbolje dostupne tehnike. S tim u vezi, svako preduzeće koje uspe da dostigne ovaj tehnički „standard“ profitiraće najviše od smanjenja taksi i obrnuto, niži tehničko-tehnološki standard-niža stopa smanjenja taksi; 2) korisnici pomoći moraju da plaćaju najmanje 20% nacionalne takse. Smernice dopuštaju da taj iznos bude i niži, ukoliko to može biti opravdano usled ograničenog narušavanja konkurencije; 3) preduzeća ili asocijacije preduzeća moraju sa državom članicom zaključiti ugovore (na primer, o potrošnji energije, smanjenju emisija i slično) kojima će se obavezati da će dostići ciljeve zaštite životne sredine koji će imati isti efekat kao pod 1) i 2) ili će biti primenjen minimum nivoa EU-taksi.

Tabela 2: Intenzitet nekih tipova pomoći prema GBER

| VRSTA POMOĆI | INTENZITET POMOĆI (% prihvatljivog investicionog troška, eligible cost) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1. investiciona pomoć koja omogućava preduzećima da idu ispred standarda zaštite životne sredine Unije ili da povećaju nivo takve zaštite u odsustvu pomenutih standarda | 35 |
| 2. investiciona pomoć za kupovinu transportnih vozila koja idu ispred standarda zaštite životne sredine Unije ili da povećaju nivo takve zaštite u odsustvu pomenutih standarda | 35 |
| 3. pomoć za rano prilagođavanje budućim standardima Unije za mala i srednja preduzeća (SMEs) | 10-15 u zavisnosti od veličine preduzeća i vremena primene |
| 4. investicije u mere uštede energije | 60 |
| 5. investiciona pomoć za visoko efikasne ko-proizvodnje | 45 |
| 6. investiciona pomoć za promociju energije iz obnovljivih energetskih izvora | 45 |
| 7. pomoć za studije u oblasti životne sredine | 50 |

Pomenuti ugovori moraju, u skladu sa Smernicama, zadovoljiti nekoliko uslova. Prvo, sadržina ugovora mora biti rezultat pregovora od strane svake države članice, pri čemu će se ugovorom precizno odrediti ciljevi i vremenski okviri za njihovo postizanje. Drugo, države članice imaju obavezu da obezbede nezavisnu i blagovremenu kontrolu obaveza preuzetih ugovorima. Najzad, treće, ustanovljena je obaveza periodične revizije ugovora u cilju praćenja tehnološkog razvoja, kao i određivanje sankcija (penala) koji će se primeniti ukoliko se obaveze preuzete ugovorima ne ispunjavaju.

Pored Smernica, zaštita životne sredine je prvi put regulisana Uredbom o blok-izuzeću (General block exemption Regulation, u daljem tekstu: GBER) kojom je obuhvaćeno osam tipova državne pomoći [3]. Njeno donošenje se pokazalo kao opravdano, imajući u vidu teškoće koje se mogu javiti u vezi sa preciznim

određivanjem dodatnog (ekstra) investicionog troška. Kao što je već ranije pomenuto, prihvatljivi troškovi trebaju biti ograničeni na dodatne investicione troškove nužne za dostizanje višeg nivoa zaštite životne sredine. U praksi su se teškoće pojavile prilikom njegovog egzaktnog određivanja, posebno s obzirom na poslovne koristi, uštede troškova, dodatne pomoćne proizvodnje, kao i operativne troškove izazvane (engendered) za vreme „života“ predmetne investicije. Stoga se u GBER pošlo od (naoko) jednostavnijeg metoda izračunavanja dodatnog (ekstra) investicionog troška, pri čemu se pomenute „stavke“ više neće uzimati u obzir, ali je istovremeno intenzitet pomoći predviđen ovim blok-izuzećem znatno niži u odnosu na onaj izražen u Smernicama, što se može videti u Tabeli 2.

Kao što je pomenuto, GBER obuhvata osam tipova pomoći. To su: a) investiciona pomoć koja omogućava preduzećima da idu ispred standarda zaštite životne sredine Unije ili da povećaju nivo takve zaštite u odsustvu pomenutih standarda; b) investiciona pomoć za kupovinu transportnih vozila koja idu ispred standarda zaštite životne sredine Unije ili da povećaju nivo takve zaštite u odsustvu pomenutih standarda; c) pomoć za rano prilagođavanje budućim standardima Unije za mala i srednja preduzeća (SMEs); d) investicije u mere uštede energije; e) investiciona pomoć za visoko efikasne ko-proizvodnje; f) investiciona pomoć za promociju energije iz obnovljivih energetske izvora; g) pomoć za studije u oblasti životne sredine; h) pomoć u obliku olakšica u vezi sa eko-taksama (tax reductions).

Kao što se vidi iz Tabele 2, intenzitet državne pomoći je niži, a za mala i srednja preduzeća mutatis mutandis važi ono što je rečeno u Smernicama. Razlika u odnosu na Smernice je naravno, u načinu određivanja dodatnog investicionog troška koji će se izračunati na osnovu jednostavnije metodologije, sem u pogledu mera državne pomoći koje se odnose na investicionu pomoć u mere uštede energije [3]. Prema GBER, granica za blok-izuzeće iznosi 7,5 miliona evra po preduzeću po investicionom projektu [3].

Kao što se vidi iz Tabela 1 i 2, u njima su postavljeni određeni intenziteti državne pomoći, ali ostaje nejasno koja metodologija je primenjena kako bi se došlo do navedenih procenata. Da li su određeni procenti dovoljni ili treba da budu postavljeni naviše ili naniže, pitanje je koje bi moglo posebno doći do izražaja u praksi, u konkretnim situacijama. Isto važi i za uticaj mera državne pomoći na konkurenciju na zajedničkom tržištu.

Kad je reč o praksi Komisije u ovoj oblasti, treba reći da je ona dosta plodna i šarolika. Ovde će, primera radi, biti izložen slučaj koji se odnosio na sisteme solarnih ćelija (solar cells systems) [4].

Naime, švedski organi su notifikovali Komisiji meru pomoći za sisteme solarnih ćelija početkom 2009. godine, a svrha pomenutih sistema je bila u stvaranju tržišta za sisteme solarnih ćelija i promeni strukture energetskog sistema, odnosno industrijski razvoj na polju energetskih tehnologija kako bi se u krajnjem ishodu povećao broj isporučilaca i korisnika solarnih ćelija. Investiciona pomoć bi bila usmerena na proizvodnju solarne električne energije i toplote u integrisanoj konstrukciji (takozvani hibridni sistemi). U ovom slučaju pomoć bi mogla biti dodeljena ukoliko proizvodnja električne energije iznosi najmanje 20% procenjene

ukupne godišnje proizvodnje električne energije i toplotne energije. Istovremeno, maksimalan dozvoljen intenzitet pomoći bi iznosio 60% (dodatnog) investicionog troška za mala i srednja preduzeća i 55% za velika preduzeća. Pomoć bi se primenila po principu jedan solarni sistem po zgradi.

Prihvatljivi investicioni trošak u ovom slučaju uključuje između ostalog troškove projekta i materijalne troškove koji se odnose na module solarnih ćelija (sočiva, reflektori, sistemi za hlađenje, kopče, kablovi, električna brojila, sistemi za praćenje, sistemi za čuvanje energije i slično). U ove troškove će se uračunati i troškovi radne snage, ali ne i naknade za priključenje na električnu mrežu, budući da je to obaveza svih korisnika. Jedina alternativa ovom sistemu predstavlja prosta kupovina električne energije. Notifikovana pomoć će, prema Šveđanima, biti dodeljena u obliku direktnih davanja bilo kojoj kompaniji koja investira u sisteme solarnih ćelija, pri čemu je procenjeni broj korisnika oko 50 iz bilo kojeg privrednog sektora ili regiona Švedske. Uslov za dodelu pomoći je da projekat ne može početi pre nego što pravni osnov stupi na snagu i pre notifikacije; istovremeno, notifikovana pomoć ne sme se kumulirati sa drugim već primljenim pomoćima iz drugih izvora.

Pomoć je u ovom slučaju bila namenjena za period od 2009. do kraja 2011. godine, u vrednosti od 170 miliona SEK (15.5 miliona evra, Švedska nije članica evro-zone).

Nakon notifikacije, Komisija je pristupila proceni kompatibilnosti pomoći sa zajedničkim tržištem. Naravno, potrebno je bilo pre svega utvrditi da li se uopšte radi o državnoj pomoći u smislu člana 87 Ugovora o EU. Prema ovom članu, pojam državne pomoći vezuje se za pomoć datu od strane države članice ili preko državnih izvora u bilo kom obliku koji narušava ili pretili da naruši konkurenciju favorizovanjem nekih preduzeća ili proizvodnje nekih roba, ukoliko to utiče na trgovinu među državama članicama. Argumentum a contrario, ukoliko su korisnici privatna lica ili su poslovni poduhvati korisnika ograničeni na neekonomske aktivnosti, tada predložena šema državne pomoći neće potpadati pod član 87(1) i (stoga) neće predstavljati državnu pomoć.

S obzirom da je predmetna pomoć u ovom slučaju data od strane državnog tela i finansirana iz državnog budžeta, samim tim je bio ispunjen uslov da pomoć mora poticati iz državnih izvora. Istovremeno, pomoć favorizuje određena preduzeća (ona koja investiraju u sisteme solarnih ćelija) i mera može uticati na unutar-komunitarnu razmenu.

Potom je Komisija izvršila procenu kompatibilnosti pomoći sa zajedničkim tržištem u smislu člana 101 u kombinaciji sa članom 70(5) Smernica u vezi sa investicionom pomoći za promociju energije iz obnovljivih izvora uključujući solarnu energiju. U skladu sa članom 101. Smernica, investiciona pomoć za promovisanje energije iz obnovljivih izvora biće kompatibilna sa zajedničkim tržištem ukoliko su ispunjeni uslovi u tačkama 102 do 111. U tom smislu, intenzitet pomoći ne sme prelaziti 60% prihvatljivog investicionog troška za velika preduzeća, 70% za srednja, odnosno 80% za mala preduzeća.

Prema Smernicama (članovi 105 i 106) prihvatljivi investicioni trošak predstavlja dodatni investicioni trošak snosen od strane korisnika u poređenju sa

konvencionalnim sistemom istog kapaciteta, pri čemu bi najuverljivija alternativa u ovom slučaju bila kupovina električne energije, jer se putem pomoći podržava proizvodnja energije u kućama ili zgradama koje su spojene na električnu mrežu, a gde se inače ne vrši i proizvodnja energije. Stoga je Komisija ispravno zaključila da svi troškovi pretrpljeni u cilju realizacije investicije (izuzimajući poslovne koristi za vreme prvih pet godina života investicije) predstavljaju prihvatljive troškove.

Dalje, da bi pomoć bila kompatibilna sa zajedničkim tržištem, ona mora imati podsticajan efekat koji bi doveo do toga da korisnik pomoći promeni svoje ponašanje tako da nivo zaštite životne sredine bude veći. S tim u vezi, država članica (u ovom slučaju Švedska) mora dokazati da investicija u korist veće zaštite životne sredine ne bi mogla biti izvršena bez predmetne pomoći pokazujući da investicija ne bi bila dovoljno profitabilna u poređenju sa suprotnom situacijom i da su prihvatljivi troškovi izračunati u skladu sa metodologijom postavljenom u članovima 81-83 Smernica. Komisija je utvrdila da su švedski organi pokazali da je uverljiva suprotna situacija kupovina električne energije preuzimanjem sa mreže i tako zauzela stav da investicija u sisteme solarnih ćelija ne bi bila dovoljno profitabilna bez predmetne pomoći, pri čemu bi neki drugi (alternativni) investicioni troškovi bili nemogući. Stoga je Komisija opravdano zauzela stav da pomoć ima podsticajan efekat u skladu sa članovima 142-146 Smernica i kao takva je kompatibilna sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87 Ugovora o EU i Smernica o državnoj pomoći za zaštitu životne sredine [4].

Naravno, ovaj slučaj nije usamljen, što pokazuje i dosadašnja praksa Komisije u ovoj oblasti. Primera radi, u periodu 2001-2007, za vreme važenja ranijih Smernica, Komisija je donela uglavnom pozitivne odluke u oko 350 situacija [5]. Između ostalog, Komisija se susretala i sa slučajevima u vezi sa solarnim zagrevanjem, pomoći u vezi sa proizvodnjom biogoriva, investicionom pomoći za razvoj postrojenja za proizvodnju toplotne energije iz biomase, pomoći u cilju promocije daljinskog grejanja, pomoći za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora, investicionom pomoći za smanjenje emisija iz industrije u vodu, pomoći za programe podrške iskorišćenju otpada, pomoći za izgradnju postrojenja za proizvodnju geotermalne energije i tako dalje. Sve u svemu, vidi se da je praksa veoma složena i šarolika i da države članice pribegavaju čitavoj „lepezi“ pomoći u cilju razvoja vlastitih ekonomija. Stoga je pred Komisijom nekad vrlo težak zadatak da utvrdi da li notifikovane mere pomoći zaista ispunjavaju standarde iz Smernica, GBER, odnosno Ugovora o EU. U smernicama je detaljnije propisan postupak i navedeni kriterijumi za ekonomsku procenu svakog pojedinačnog slučaja [2].

Ovakva praksa i postupanje biće od nesumnjivog značaja i za Republiku Srbiju, koja preduzima korake ka pristupanju EU. U slučaju da Sporazum o stabilizaciji i pridruživanju stupi na snagu, svi ovi propisi i praksa institucija Unije postaće obavezujuća za srpske državne organe. Ovo posebno s obzirom na činjenicu da je kod nas tek nedavno donet Zakon o kontroli državne pomoći kojim je predviđeno i postojanje posebne Komisije za državne pomoći čije osnivanje se tek očekuje. Stoga se može zaključiti da će državne pomoći (u konkurentskom smislu, razume se) biti aktuelne kod nas tek u predstojećem periodu. Ovo posebno važi za zaštitu životne sredine, jer će usvajanje i primena ovih propisa biti veo-

ma teška i komplikovana, a predstavljajući i nazaobilazan uslov za ulazak u EU.

2. Zaključna razmatranja

Dakle, iz svega rečenog može se zaključiti da su pitanja zaštite životne sredine u vrhu prioriteta EU, što pokazuje činjenica da se ona prvi put pominju u Uredbi o blok-izuzeću zajedno sa ostalim relevantnim odredbama u drugim oblastima. Smernicama su data bliža uputstva o tome kako proceniti da li je predmetna mera (državne) pomoći kompatibilna sa zajedničkim tržištem. Prilikom ocene kompatibilnosti, Komisija će se oslanjati na „balancing test“, odnosno utvrđivaće odnos pozitivnih i negativnih posledica date mere pomoći, pri čemu je bitno da je ukupan ishod mere pozitivan. U Smernicama su navedene neke mere koje, uz određene uslove, mogu biti kompatibilne sa zajedničkim tržištem u smislu člana 87(3) Ugovora o EU, ukoliko na bazi ovog testa dolazi do povećanog stepena zaštite životne sredine bez nepovoljnog uticaja na trgovinu među državama članicama u meri suprotnoj zajedničkom interesu. Pritom, vrednost pomoći mora biti svedena na minimum neophodan za postizanje navedenog cilja. Taj minimum je zasnovan na pojmu prihvatljivog troška (eligible costs) koji predstavlja dodatni (ekstra) neto trošak nužan za ostvarenje ciljeva zaštite životne sredine. Smernicama je postavljena metodologija za izračunavanje ovih troškova, što svakako predstavlja svojevrstan zaokret Komisije ka većem stepenu ekonomske analize svakog konkretnog slučaja u odnosu na ranije periode. Ostaje ipak problem adekvatne primene ove metodologije izračunavanja, imajući u vidu specifičnosti svakog slučaja ponaosob. Iako je u GBER primenjena nešto jednostavnija metodologija, problem po mišljenju autora i dalje ostaje, posebno kad je reč o propisanim intenzitetima državne pomoći, jer nije jasna metodologija po kojoj su utvrđeni procentualni iznosi intenziteta pomoći. Bilo kako bilo, najnovija legislativa EU u ovoj oblasti svakako predstavlja zaokret ka ekonomskoj analizi prava (konkurencije) što je u mnogim slučajevima predstavljalo problem na koji su ekonomski stručnjaci ukazivali. Najzad, sva ova praksa biće od značaja i za srpsku Komisiju za kontrolu državne pomoći koja je u momentu pisanja ovog rada još uvek u osnivanju.

Literatura

1. Jones, A., Sufrin, B., EC Competition law, 2009.
2. Community Guidelines on state aid for environmental protection, [2008] OJ C82/1, p. 10, 16, 32,33,34,37,71,77,151,158.
3. Commission Regulation (EC) No 800/2008 of 6 August 2008 declaring certain categories of aid compatible with the common market in application of Articles 87 and 88 of the Treaty (General block exemption regulation)
4. State aid N°66/2009-SE
5. Report from the Commission, State Aid Scoreboard, Spring 2008 Update COM(2008) 304 final
6. State Aid Action Plan-Less and better targeted State aid: A roadmap for State aid reform 2005-2009 COM(2005) final

DEO DRUGI

INSTRUMENTI PRIKUPLJANJA PODATAKA

Rastko Vasilic

MONITORING ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: rastko.vasilic@educons.edu.rs

Rezime: Cilj ovog preglednog teksta je da podseti zainteresovane na osnovne tehnike i principe dugoročnog merenja, odnosno monitoringa. Ciljevi ispitivanje tla, vode i vazduha su identifikovanje sastava i osobina svih sfera životne sredine, praćenje procesa u njima, otkrivanje izvora emisije zagađujućih supstanci, određivanje fizičkog i hemijskog sastava emitovanih gasova, otpadnih voda, čvrstog i opasnog otpada i mogućnost predviđanja (prognoze) stanja životne sredine. Pored uvodnih napomena i neizbežnih definicija, predstavljeni su i pojašnjeni dobri primeri iz prakse u Republici Srbiji.

Ključne reči: monitoring, dugoročno praćenje, životna sredina.

1. Uvod

Životna sredina nije samo statičan prostor već sve ono što nas okružuje, sa svom svojom dinamikom i interakcijama. Upravo iz tog razloga je pitanje zagađenja životne sredine, odnosno utvrđivanja nivoa zagađenja komplikovan i istovremeno značajan proces. Naime, zagađujuća supstanca retko ostaje samo na mesto njenog ispuštanja (unošenja) u životnu sredinu. Transport i transformacija zagađujuće supstance često onemogućavaju određivanje vremena i mesta zagađivanja. Dovoljno je pomenuti procese kao što su kruženje vode u prirodi, cikluse ugljenika, azota i sumpora, pa da postane jasno da su glavni putevi kojima se obavlja transport zagađujućih supstanci voda i vazduh. Glavni primeri transporta zagađujućih supstanci u hidrosferi i atmosferi su pojava kisele kiše, prisustvo teških metala u morima, prisustvo pesticida u organizmima, razgradnja ozona u atmosferi... Naravno, i u zemljištu je prisutan transport zagađujućih supstanci, ali je zbog njegove daleko veće gustine i činjenice da se transport materije u čvrstom agregatnom stanju obavlja difuzijom (koja je veoma spor proces) ovaj proces daleko sporiji i manje izražen. Šta više, transport zagađujućih materija u zemljištu se najčešće odvija preko tečne i čvrste faze materija prisutnih u zemljištu (primer spiranja zagađujućih supstanci sa poljoprivrednog zemljišta).

Disperzija (raspršivanje) zagađujućih supstanci u vodi ili u atmosferi neminovno dovodi do razblaživanja njihove koncentracije međutim, neke od zagađujućih supstanci se mogu (pod izmenjenim uslovima) rekoncentrisati. Kod drugih vrsta zagađujućih supstanci može doći do pojave da produkti degradacije imaju pogubnije posledice po životnu sredinu od onih koje izazivaju primarni produkti.

Iz svega do sada pomenutog proizilazi da je veoma važno vršiti stalno i

pažljivo ispitivanje stanja životne sredine, da bi se na vreme mogli predvideti i/ili prepoznati problemi koji bi mogli da nastanu po zdravlje živih organizama. Ovde se već nameće i potreba da se napravi jasna razlika između pojmova merenja i monitoringa. Pojam merenja je obično vezan za postupak upoređivanja nepoznate vrednosti neke veličine sa poznatom, istorodnom, vrednošću. Ovaj proces se odvija u ograničenom vremenskom intervalu i kao rezultat da je brojnu vrednost merene veličine. Svakako da je i monitoring jedna vrsta merenja, ali je ključno to što se monitoringom prate i promene merene veličine u odnosu na vreme i/ili mesto, odnosno monitoring je kontinualan proces (kontinualno merenje). Ukratko, monitoring je merenje koje pored informacija o numeričkoj vrednosti neke veličine sadrži i informacije o njenim prostornim i vremenskim vrednostima.

2. Monitoring stanja životne sredine

Ciljevi ispitivanje tla, vode i vazduha su identifikovanje sastava i osobina svih sfera životne sredine, praćenje procesa u njima, otkrivanje izvora emisije zagađujućih supstanci, određivanje fizičkog i hemijskog sastava emitovanih gasova, otpadnih voda, čvrstog i opasnog otpada i mogućnost predviđanja (prognoze) stanja životne sredine. Navedimo samo neke od razloga za vršenje stalnog merenja, tj., monitoringa parametara životne sredine:

- Medicinsko-sanitarni: važno je odrediti koje su stvarne količine zagađujućih supstanci kojima je izloženo stanovništvo, prehrambeni proizvodi, prirodni resursi, biljni i životinjski svet. Rezultat monitoringa je procena nivoa opasnosti, utvrđivanje mera zaštite, graničnih vrednosti, zabrana i ograničenja;
- Praćenje stanja: utvrđuje se efikasnost kontrolnih mera i njihovo unapređivanje, predlažu se novi propisi i određuju se standardi informisanja stanovništva o kvalitetu životne sredine;
- Tehnološko-finansijski: utvrđuje se neophodni nivo sredstava i opreme koja će biti upotrebljena u cilju postizanja potrebnog stepena tehnoloških procesa i ispunjavanju propisanih standarda za emisiju zagađujućih supstanci;
- Pravno-administrativni: preuzimaju se odgovarajuće kontrolne i inspeksijske radnje na osnovu kojih se primenjuju administrativno-kazneni propisi (preduslov za primenu ovih propisa je da merenja moraju biti apsolutno pouzdana);
- Plansko-razvojni: vrši se planiranje i predviđanje daljeg razvoja privrednih, komunalnih i rekreativnih područja koji ne bi narušavali kapacitete prirodnog okruženja).

Osnovna podela pri ispitivanju kvaliteta životne sredine odnosi se na merenje koncentracije zagađujućih supstanci pri njihovoj emisiji i merenja njihove koncentracije na mestu uticaja (emisija). Emisija može da se meri kada je izvor emisije poznat i lociran na određenom mestu (tačkasti izvor). Ako se radi o difuznom izvoru zagađenja (npr. ispiranje pesticida padavinama sa poljoprivrednog zemljišta), onda se emisija ne meri direktno već se procenjuje. Imisiona merenja se organizuju i izvode na mestima na kojima je od interesa proceniti delovanje zagađujućih supstanci na živi svet i materijalna dobra

Ispitivanja kvaliteta životne sredine mogu biti obavljena na različitim mestima, na različite načine, u različitim vremenskim intervalima i različitim metodama. Dakle, ispitivanja razlikujemo po:

- mestu (da li se ispituje proizvodni prostor, radna sredine, bliža ili dalja okolina izvora zagađivanja, gradska sredine, ruralna oblast. Primer: Ako se ispituje procena uticaja saobraćaja na stanje životne sredine onda se merna mesta postavljaju u gradskoj sredini, na prometnim ulicama i glavnim raskrscima)
- učestalosti (merenja delimo da jednokratna, povremena, periodična i stalna. Za praćenje stanja životne sredine organizuju se stalna merenja (monitoring), dok se za kontrolu velikog emitera zagađujućih supstanci koriste redovna merenja, a za manje pogone povremena merenja)
- obimu (jedna merna tačka, jedno merno mesto ili mreža mernih mesta)
- načinu (kontinualna i diskontinualna merenja. Kod kontinualnih merenja se mere promenljive koncentracije zagađujućih supstanci koje su stalno prisutne u životnoj sredini, a kod diskontinualnih merenja se utvrđuje da li je neka supstanca prisutna u životnoj sredini ili ne)

Procedura ispitivanja stanja životne sredine ne sadrži samo fizičko-hemijske metode analize, već i sam postupak uzimanja uzorka, tj., uzorkovanja. Iako se određen broj ispitivanja može izvršiti bez uzorkovanja (merenje temperature ili pH vrednosti u jezeru), najveće broj analitičkih ispitivanja se vrši u laboratoriji na uzorku uzetom iz sredine čije stanje želimo da utvrdimo [1].

Osnovni zadatak uzorkovanja je da se sakupi dovoljno materijala da bi ispitivanje stanja dela životne sredine moglo da se izvrši tačno, odnosno, uzorak treba da obezbedi rezultat koji će odražavati stvarni sastav matičnog materijala koji se analizira. Najčešća podela uzorkovanja je na aktivno i pasivno uzorkovanje. Aktivno uzorkovanje podrazumeva dinamičke sisteme, gasni protok, stalnu aktivnost operatora ili instrumenta (npr. određivanje ukupnih suspendovanih čestica u vazduhu). Pasivno uzorkovanje ne zahteva stalno prisustvo, kao ni stalno merenje (npr. ispitivanje količine ukupne istaložene supstance).

Tip uzorka koji se uzima najčešće zavisi od karakteristika izvora zagađivanja. Prema tipu uzorkovanja razlikujemo:

- Pojedinačni (trenutni) uzorak – karakteriše se kratkim vremenom uzorkovanja, npr. uzorak vode iz bunara, uzorak mulja sa dna reke, uzorci gasa u evakuisanim posudama. Ovakav uzorak je reprezentativan za dato mesto, ako se zna da se koncentracija zagađujuće supstance ne menja sa vremenom;
- kompozitni (mešoviti) uzorak – uzorak za analizu se dobija mešanjem više trenutnih uzoraka. Trenutni uzorci se mogu razlikovati po vremenu ili po mestu sakupljanja, npr. rastvoreni gasovi ili sulfidi u vodi;
- Integralni (srednji) uzorak – ovaj tip uzorka daje informaciju o srednjoj vrednosti neke zagađujuće supstance u određenom vremenskom intervalu, npr. srednja dnevna koncentracija);
- Reprezentativni uzorak – ima isti sastav kao i sredina iz koje je uzet. Ovakav tip uzorka mora ostati nepromenjen do trenutka kada se vrši analiza.

Prikupljeni uzorci se analiziraju (bilo na licu mesta, bilo laboratorijski) klasičnim i instrumentalnim metodama. U klasične metode analize spadaju volumetrija (najčešće razne vrste titracija) i gravimetrija (osetljivija metoda od volumetrije, ali zahteva više vremena i pažljiviji rad). Instrumentalne metode analize obuhvataju hromatografske, elektrohemijske i spektroskopske tehnike. Instrumentalne metode analize su osetljivije od klasičnih i omogućavaju merenja sa tačnošću reda veličine ppb. Iako samo merenje na instrumentu ne zahteva veliko vreme, priprema uzorka i podešavanje instrumenta značajno produžavaju vreme analize [2].

Svi podaci koji su prikupljeni analiziranjem stanja životne sredine, moraju biti uneti na kartu područja čije se stanje ispituje. Upravo iz ovog razloga, primena geoinformacionih sistema (GIS) je postala nezamenljiv partner monitoringu kvaliteta životne sredine.

3. Monitoring zagađenja voda

Voda je osnovno hemijsko jedinjenje bez koga život na Zemlji ne bi bio moguć. Rastuće potrebe za vodom, kroz istoriju, doprinele su formulisanju opšteg stava da će voda biti (a možda i već jeste) ograničavajući faktor društveno ekonomskog razvoja, ali i opstanka ljudi u vodom najsiromašnijim delovima sveta. Imperativ održivog korišćenje vodnih resursa postaje sve značajniji zbog povećanja broja stanovnika na Zemlji, povećanih potreba za hranom, povećanjem razvoja industrijske proizvodnje i zauzimanjem prostora za industrijsku infrastrukturu. Važno je napomenuti da se, usled stalnog kruženja vode u prirodi, količina vode na Zemlji održava konstantnom, ali voda ima ograničene mogućnosti autopurifikacije, te se kvalitet vode na Zemlji stalno pogoršava. Dakle, problem sprečavanja zagađenja vode ima centralno mesto u budućem industrijskom, tehnološkom i društveno-ekonomskom razvoju.

Prema svom poreklu, voda se može podeliti na:

- Atmosfersku vodu (potiče od padavina i sadrži male količine soli i rastvorenih gasova iz atmosfere, kao i čestice prašine i čađi);
- površinsku vodu (obogaćenu suspendovanim i rastvorenim organskim i neorganskim supstancama iz zemljišta);
- podzemnu vodu (voda sa povećanim sadržajem mineralnih supstanci, smanjenim sadržajem mikroorganizama i supstanci koje daju boju).

Zagađivanje vode (veće od prirodnog) je rezultat delovanja antropogenog faktora. Demografija, urbanizacija i industrijalizacija su doprineli tome da se u vodi nađu brojne zagađujuće supstance koje su pod ljudskim uticajem dospele u prirodne vode, gde ih pre toga nije bilo ili ih je bilo vrlo malo. Neki od najznačajnijih izvora zagađivanja voda su:

- Otpadne vode iz urbanih kanalizacionih sistema;
- otpadne vode iz industrijskih sistema;
- nekontrolisane deponije čvrstog otpada;
- ispiranje zagađujućih supstanci sa poljoprivrednih površina pod dejstvom padavina ili zalivanja;

- saobraćajnice;
- poljoprivredna domaćinstva;
- nekontrolisana seča šuma i erozija zemljišta;
- kontakt sa zagađenim vazduhom...

U prirodnim vodama, različite materije (i zagađujuće supstance) podležu jednom od nekoliko važnih procesa koji su svojstveni vodenoj sredini. Posebno značajni procesi koji se odvijaju u vodi su: rastvaranje, adsorpcija, isparavanje, hidroliza, oksidacija i redukcija, bioakumulacija... Usled ovolikog broja procesa koji se odigravaju u vodi, najveći problem zagađivanja vode je izuzetno brzo mešanje zagađujuće supstance sa vodom. Logična posledica ovog razblaživanja je da se koncentracija zagađujuće supstance smanjuje, ali je osnovni problem u tome što, usled brzog mešanja, velika količina vode postaje kontaminirana.

Osnovne vrste mešanja prisutne u vodi su:

Bočno (lateralno) mešanje – usled ove vrste mešanja, zagađujuća supstanca uneta u vodu se širi po površini vode;

Uspravno (vertikalno) mešanje – usled ove vrste mešanja zagađujuće supstanca se razblažava po vertikalnom profilu vode, odnosno dolazi do stratifikacije polutanta;

Uzdugo (longitudinalno) mešanje – određuje brzinu kojom se vodena masa kreće (ova brzina je jednaka nuli kod mora i jezera).

U Republici Srbiji se monitoring voda vrši prema zakonskim aktima, a ustanova koja obavlja monitoring je Republički Hidrometeorološki zavod. Osnovne aktivnosti koje Zavod sprovodi pri monitoringu i utvrđivanju stanja voda su:

- a) Sistematsko ispitivanje površinskih i podzemnih voda na teritoriji Srbije – ovo ispitivanje se vrši celokupnoj teritoriji Republike Srbije na osnovu Programa ispitivanja kvaliteta vode, koji Vlada usvaja na početku svake kalendarske godine. Ovaj Program definiše cilj, tip i frekvenciju ispitivanja voda, a zasniva se na kontinualnom uzorkovanju i fizičko-hemijskom, mikrobiološkom, bakteriološkom i radiološkom ispitivanju kvaliteta voda, kao i na uzorkovanju i hemijskoj analizi rečnog mulja i mulja u akumulacijama. U ovakvoj analizi može biti ispitivano skoro 70 parametara koji utiču na kvalitet površinskih i podzemnih voda na teritoriji naše Republike;
- b) Procena trenutnog stanja kvaliteta voda – ispitivanje obuhvata prikupljanje podataka, analizu i pripremu kratkoročnih i godišnjih izveštaja, havarijski (akcidentni) monitoring, vangranične analize rečnih tokova (za sada u saradnji sa Mađarskom i Rumunijom), priprema tehničke dokumentacije za rekonstrukciju starih i izgradnju novih objekata za prečišćavanje vode...

Prilikom ispitivanja kvaliteta vodnih resursa, veoma je bitno jasno utvrditi koji su ciljevi monitoringa. Kratka lista tipičnih ciljeva monitoringa voda u cilju ispitivanja njihovog kvaliteta bi mogla da izgleda ovako:

- Jasno određivanje početnog nivoa zagađenosti voda
- Detekcija znakova koji ukazuju na snižavanje kvaliteta voda
- Pronalaženje izvora koji utiču na sniženje kvaliteta voda

- Identifikacija kontaminiranih oblasti
- Procena zagađenja u vodnom sistemu ili podsistemu
- Donošenje regulativa (standarda) za kontrolu upravljanja vodnim resursima
- Usvajanje standarda za maksimalne dozvoljene količine otpada koji može biti izliven u vodni sistem
- Razvoj programa za kontrolu zagađenja voda.

Kao posledica svega navedenog, vidi se da se pažljivo mora pristupiti, pre svega, odabiranju mesta na kojem će se monitoring vodenog sistema vršiti . Potrebno je da se merne stanice nalaze na mestima gde se nalaze veliki tačkasti zagađivači ili na mestima gde se nalaze stanice za preradu vode u vodu za domaćinstva. Ove tačke se nazivaju kritičnim tačkama. Na slici 1 je prikazana mreža mernih mesta na kojima se ispituje kvalitet površinskih voda u Srbiji [3].

Pored definisanja mesta na kojima će se vršiti stalno praćenje kvaliteta voda, bitno je definisati i koji će parametri kvaliteta biti ispitivani na datim mestima. Pored osnovnih parametara, navedenih u tabeli, povremeno se mogu ispitivati redukcioni potencijal, koncentracija azotnih i fosfornih jedinjenja, BPK, teški metali i koliformne bakterije.



Slika 1: Mreža mesta na kojima se određuje kvalitet površinskih voda u Srbiji (HMZ, 2009).

Tabela 1. Primer [4]: Za određivanje kvaliteta vode reke Moravice korišćeni su sledeći parametri:

| Osnovni parametri | Opcioni parametri |
|-------------------------------------|-------------------------|
| protok, brzina proticanja, vodostaj | turbiditet |
| temperatura | koncentracija amonijaka |
| pH | koncentracija hlorida |
| količina rastvorenog kiseonika | koncentracija hlorofila |
| Provodljivost i ukupni suvi ostatak | biomonitoring |

4. Monitoring zagađenja zemljišta

Zemljište je tanak površinski sloj Zemljine kore koji ima neposredni kontakt sa vazdušnom i vodenom sredinom. U sastav zemljišta ulaze organske i neorganske materije, voda, gasovi i mikroelementi. Pri proučavanju karakteristika zemljišta treba poznavati njegov sastav, mehaničke, fizičke, hemijske, biološke i morfološke osobine. Posebno je važno napomenuti da se transport zagađujućih materija u zemljištu odvija na potpuno drugačiji način od transporta zagađujućih materija u vodi i vazduhu. Zemljište se uglavnom nalazi u čvrstom agregatnom stanju te je, zbog njegove zbijenosti, otežan transport zagađujućih supstanci. Na žalost, u sastav zemljišta ulaze i određene količine vode i vazduha koje olakšavaju transport zagađujućih materija u dublje slojeve zemljišta ili u rezervoare podzemnih voda. Ovaj proces se odvija pod uticaj atmosferskih padavina, kao i zbog spiranja sa poljoprivrednih površina usled navodnjavanja.

Intenzivna urbanizacija, razvoj industrije, saobraćaja i poljoprivredne delatnosti dovode do prekomernog zagađenja životne sredine u celini, uključujući i zemljište. Opterećenje površinskog sloja zemljišta otpadnim materijama koje se ne mogu razgraditi procesima samoprečišćavanja dovodi do snižavanja (degradacije) kvaliteta zemljišta i poremećaja procesa koji se u njemu odvijaju. Negativne posledice ovih procesa se odražavaju na ekosistem u celini i na zdravlje ljudi koji žive u njemu. Stoga, sastav i kvalitet zemljišta predstavljaju vrlo bitne faktore koji utiču na zdravlje populacije.

Izvori zagađenja zemljišta su uglavnom antropogene prirode i mogu se podeliti u sledeće grupe:

- a) Otpadne vode
 - Industrijske otpadne vode
 - Otpadne vode nastale spiranjem sa poljoprivrednog zemljišta
 - Otpadne vode iz domaćinstva
- b) Zagađivanje iz atmosfere
 - Emisija iz industrijskih postrojenja
 - Emisija usled sagorevanja fosilnih goriva
 - Emisija iz motornih vozila
 - Emisija usled sagorevanja organskog materijala

c) Čvrsti otpad

- Komunalni otpad
- Industrijski otpad
- Poljoprivredni otpad

Važno je napomenuti i da se teški metali prirodno nalaze u zemljištu. Oni vode poreklo od matične stene, odnosno supstrata na kojem je zemljište nastalo, a njihova koncentracija često može biti značajna i bez uticaja antropogenih faktora. Na primer, poznato je da je koncentracija nikla (Ni) povećana u zemljištu Beograda [5].

U površinskim horizontima zemljišta često se mogu naći i teški metali koji nisu geohemijskog već antropogenog porekla, odnosno, dospeli su u zemljište kao posledica različitih ljudskih aktivnosti (industrija, sagorevanje fosilnih goriva, primena agrohemijskih i atmosferska depozicija).

Pored ovih neorganskih zagađujućih materija u zemljištu su često prisutne i brojne organske zagađujuće materije koje zbog niske biodegradabilnosti nazivamo perzistentnim (perzistentni organski polutanti tzv. POPs) u koje spadaju policiklični aromatični ugljovodonici (PAH), polihlorovani bifenili (PCB) i ostaci pesticida i njihovih metabolita [6].



Slika 2: Pribor za ručno uzorkovanje zemljišta

Integralna procena stanja kvaliteta zemljišta treba da se prati najmanje jednom godišnje, radi izvođenja zaključka o tendenciji rasta ili pada sadržaja ispitivanih parametara.

Prilikom monitoringa kvaliteta zemljišta najčešće se uzimaju površinski i dubinski uzorci. Površinsko uzorkovanje se vrši sa dubine od 5 do 10 cm, a srednji uzorak se dobija mešanjem pojedinačnih uzoraka sa raznih tačaka. Kod uzorkovanja po dubini, uzorkovanje se vrši cevastim bušilicama (slika 2), a sama dubina uzorkovanja zavisi od cilja istraživanja. Srednji uzorak se takođe pravi mešanjem pojedinačnih uzoraka ili usrednjavanjem dobijenih rezultata.

Razlog usrednjavanja uzorka, odnosno uzimanja kompozitnog uzorka je način transporta zagađujućih supstanci u zemljištu. Kao što je malopre napomenuto, transport zagađujućih materija u zemljištu se odvija korz pore i kapilare u zemljištu, pa često analiza samo jednog uzorka sa ma koje površine zemljišta ne daje pravu informaciju o stvarnom stanju zemljišta. Zbog toga se za monitoring zemljišta koriste «zvezdaste» ili «random walk» šeme uzorkovanja (slika 3), a usrednjavanjem rezultata ili mešanjem uzoraka se dobija informacija koja je validna za celo ispitivanu površinu zemljišta.

Primer: Jedan primer dobrog uzimanja pojedinačnih uzoraka u cilju utvrđivanja stanja zemljišta celog regiona je prikazan u studiji koja je rađena prilikom određivanja količine pesticida i teških metala u zemljištima Vojvodine [7]. U ovoj studiji, kvalitet zemljišta u Vojvodini je utvrđivan na osnovu 1600 uzoraka, a jedan uzorak je predstavljao površinu od oko 100 hektara. Ova studija je, ujedno, bila prva procena stanja plodnosti i sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištu Vojvodine. Prilikom uzorkovanja se vodilo računa o tome da su obuhvaćene sve geomorfološke celine, tipovi i niže sistematske jedinice zemljišta, parcele u privatnom i društvenom sektoru, kao i parcele u sistemima za navodnjavanje. Zaključak studije je bio da su zemljišta Vojvodine pogodna za proizvodnju kvalitetne i zdravstveno bezbedne hrane.

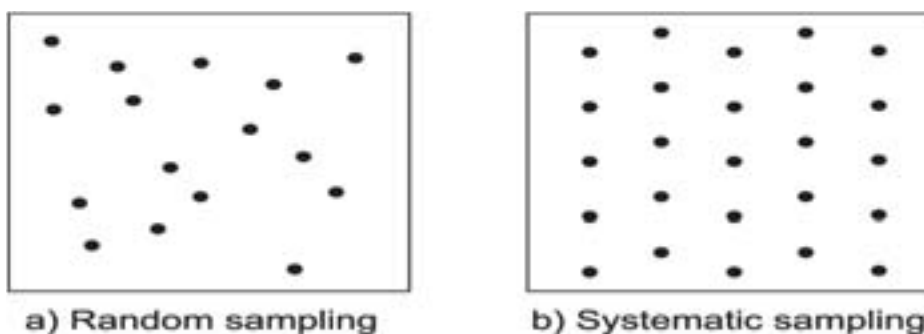


Figure 1.

Slika 3: Sheme za uzimanje pojedinačnih uzoraka zemljišta

Jos jedan primer kvalitetnog pojedinačnog uzorkovanja zemljišta u cilju određivanja integralnog kvaliteta životne sredine je prikazan na slici 4. Na ovoj

slici su prikazana mesta uzorkovanja zemljišta u raznim objektima PU «Radosno detinjstvo» u Novom Sadu [8].



Slika 4: Mesta sa kojih su uzimani pojedinačni uzorci u studiji o kvalitetu zemljišta u PU «Radosno detinjstvo» u Novom Sadu [8]

5. Monitoring zagađenja vazduha

Da bi se rešili problemi aerozagađenja neophodno je praćenje i istraživanje kvaliteta vazduha. Proučavanje kvaliteta vazduha ima za cilj kontrolu i smanjenje koncentracije zagađujućih supstanci u vazduhu. Do kojeg nivoa je poželjno to smanjenje zavisi od uspostavljenih standarda kvaliteta vazduha. Oni se određuju na osnovu uticaja zagađujućih supstanci na čovekovo zdravlje i ekosistem.

Praćenje kvaliteta vazduha se vrši na lokalnom, nacionalnom i globalnom nivou. U ovaj proces su uključene organizacije nacionalnog i međunarodnog karaktera. Svetska zdravstvena organizacija (WHO) i svetska meteorološka organizacija (WMO) su uspostavile zajednički sistem praćenja kvaliteta životne sredine (GEMS), kao deo programa Ujedinjenih nacija (UNEP) za zaštitu životne sredine. Svetska meteorološka organizacija je organizovala svetsku mrežu praćenja osnovnog zagađena vazduha u seoskim i ruralnim predelima, dok je svetska zdravstvena organizacija počela praćenje kvaliteta vazduha u urbanim i industrijskim oblastima. Na nacionalnom nivou svaka država organizuje svoju mrežu za merenje kvaliteta vazduha. Jako je važno dobro odabrati lokaciju za monitoring, kako bi dobijeni podaci bili reprezentativni i uporedivi i odgovarali svrsi monitoringa.

6. Izvori zagađivanja atmosfere

U odnosu na geometrijski raspored u prostoru izvori zagađivanja mogu se podeliti na:

- Tačkaste izvore, gde sa relativno male površine dolazi do emitovanja značajnih količina zagađujućih supstanci (npr.dimnjak fabrike);
- Površinske izvore, gde imamo ravnomerno raspoređene male izvore zagađivanja, tako da zajedno posmatrano deluje kao jedan izvor velike površine (npr. naselje pod kućama sa individualnim ložištima);
- Linijske izvore, gde je veliki broj izvora zagađenja malog intenziteta raspoređen u liniju (npr.ulice sa vozilima, putevi i sl.).

Na osnovu porekla zagađujućih supstanci, izvori zagađenja se dele na:

- Energetska postrojenja
- Saobraćaj
- Industrijski procesi
- Deponije čvrstog otpada
- Isparavanje različitih organskih rastvarača.

Zagađujuće supstance koje se ispuštaju u atmosferu dele se po nastanku na:

- Primarne, koje su posledica direktnog ispuštanja u atmosferu,
- Sekundarne, koje nastaju reakcijama primarnih polutanata, u određenim meteorološkim uslovima (ozon i drugi oksidanti)
- Merna mesta za uzorkovanje koja se odnose na zaštitu životne sredine treba da su smeštena:
- da obezbede podatke unutar područja u zoni i aglomeraciji gde se pojavljuje najveća koncentracija kojoj je populacija direktno ili indirektno izložena, tokom perioda koji je značajan u odnosu na prosečni period granične vrednosti;
- da obezbedi podatke o nivou u drugim područjima u zoni i aglomeraciji koji su reprezentativni za izlaganje populacije u celini.

7. Kriterijumi za postavljanje stanica za monitoring kvaliteta vazduha

Pri određivanju lokacija za kvalitet vazduha postupak se sastoji od nekoliko koraka:

- Određivanje cilja monitoringa;
- Određivanje područja monitoringa i odgovarajuće prostorne skale na koju se odnosi monitoring;
- Određivanje lokacije za stanicu za kvalitet vazduha;
- Određivanje specifičnog mesta za postavljanje monitora.

Pored gore navedenih kriterijuma, prilikom postavljanja stanica za monitoring kvaliteta vazduha treba obratiti pažnju i na to koji su osnovni i specijani ciljevi ove kontrole. Ovde ćemo nabrojati neke od tih ciljeva.

Osnovni ciljevi kontrole kvaliteta vazduha su:

- Utvrđivanje nivoa zagađenosti vazduha u prizemnom sloju atmosfere;
- Ocena uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi, životnu sredinu i klimu;
- Praćenje promene stanja zagađenosti u korelaciji sa lokalnim izvorima emisije;
- Preduzimanje potrebnih mera za zaštitu vazduha od zagađivanja;
- Informisanje javnosti;
- Praćenje trendova zagađenosti vazduha;
- Identifikacija izvora zagađivanja.

Specijalni ciljevi praćenja kvaliteta vazduha su:

Pribavljanje osnovnih podataka za prostorno planiranje. Ovim monitoringom se obezbeđuju podaci o uticaju novih postrojenja ili proširivanja postojećih na kvalitet vazduha u određenoj oblasti. Merenja treba da se vrše u mreži tačaka koje su reprezentativne za guste i retko naseljene oblasti, industrijske oblasti, trgovačke četvrti i dr;

Monitoring zagađenosti vazduha u blizini specifičnih izvora. Na ovaj način se ispituje uticaj velikog izvora zagađenja na okolinu.

Ispitivanje posebnih žalbi građana. Na ovaj način dobijaju se podaci o zagađenju iz lokalnih izvora.

Nakon definisanja cilja monitoringa, određuje se područje na kome se monitoring radi. Na osnovu preporuka Okvirne direktive kvaliteta vazduha EU, monitoringom treba da su obuhvaćena sledeća područja:

- Svaki veći grad (broj stanovnika veći od 250 000), kao i manji gradovi sa značajnom gustinom naseljenosti;
- Industrijska područja gde se prati uticaj velikih zagađivača na kvalitet vazduha zbog uspostavljanja strategije smanjenja zagađenja i poboljšanja kvaliteta vazduha, kao i primene kaznenih mera;
- Ruralna područja, radi praćenja uticaja gradskih i industrijskih područja na udaljena područja, kao i područja pod zaštitom (nacionalni parkovi i sl.);
- Sva područja gde parametri kvaliteta vazduha prelaze granične vrednosti ili im se približavaju.

Prilikom definisanja područja monitoringa treba definisati i reprezentativnost područja. Stanica je reprezentativna za određeno područje ako je koncentracija izmerena na samoj lokaciji stanice ista i na svim mestima u području monitoringa.

Na definisanom prostoru monitoringa treba odrediti užu lokaciju na kojoj će se locirati stanica. Lokacija se bira u skladu sa ciljem monitoringa, tj., da li se prati kvalitet vazduha sa aspekta upoređenja sa standardima, uticaja na zdravlje stanovništva, uticaja velikih izvora zagađenja i dr. Za svako područje potrebno je imati sledeće podatke, ako su dostupni:

- Topografske karte terena područja monitoringa. Veće reljefne karakteristike, kao što su visoke planine, rečne doline, kotline, prisustvo vodenih površina mogu značajno uticati na transport i difuziju polutanata;
- Mape područja ili fotografije iz vazduha na osnovu kojih se može dobiti slika

o rasporedu stambenih blokova, trgovačkih područja, saobraćajnica i slično;

- Mape distribucije gustine stanovništva;
- Popis emisije zagađivača sa informacijama o tipu, veličini i rasporedu emitera, kao i o polutantima koje emituju;
- Podaci o gustini saobraćaja i širini ulica;
- Meteorološki podaci, jer atmosferski uslovi u okolini stanice utiču na prostorni i vremenski raspored polutanata. Najznačajniji meteorološki faktori su pravac i brzina vetra, kao i učestalost pojavljivanja određenog pravca vetra. Ovi podaci su posebno značajni za monitoring fotohemijskih polutanata, čije je pojavljivanje vremenski i prostorno pomeren od izvora polutanata, zbog uticaja vetra na njihovu prostornu distribuciju;
- Postojeći podaci kvaliteta vazduha, koji će ukazati gde se očekuje maksimalna koncentracija zagađujućih supstanci;
- Ekonomske mogućnosti koje uključuju sredstva dostupna za rad određene stanice;
- Sigurnost određene specifične lokacije.

Na osnovu ovih podataka bira se broj stanica i njihova lokacija u određenom području. Po klasifikaciji EEA postoje tri osnovna tipa stanica: saobraćajna, industrijska i pozadinska, kao i tri vrste područja u kome se nalaze stanice: urbano, suburbano i ruralno. Područja imaju različite karakteristike: stambeno, trgovačko, industrijsko, poljoprivredno i prirodno, a moguće su i kombinacije dva ili više tipova stanica.

Nakon odabira lokacije treba naći specifično mesto za postavljanje monitora. Treba voditi računa o sledećim faktorima:

- Visina sonde iznad nivoa zemlje - visina treba da je najmanje 1,5 m iznad nivoa tla (zona disanja);
- Udaljenost od strukture koja ga drži - ako se aparat nalazi na zgradi, što je uglavnom slučaj, udaljenost od zida zgrade mora biti najmanje 1 m;
- Prisustvo prepreka u blizini – omogućuje slobodan tok vazduha oko usisne cevi. Udaljenost od prepreka mora biti najmanje 15 m;
- Bezbedna udaljenost od lokalnih izvora zagađenja kao što su dimnjaci, izduvne cevi, spaljivanje otpada...;
- Udaljenost od saobraćajnica treba da je najmanje 25 m od ivice glavne raskrsnice i najmanje 4 m od centra najbliže linije saobraćaja. Za pojedine polutante: ozon, azotovi oksidi, ugljen monoksid, udaljenost od saobraćajnice zavisi od gustine saobraćaja, odnosno, sa porastom intenziteta saobraćaja mora da raste i udaljenost.

Primer [9]:Preporuke EPA za postavljanje monitora

Finalno postavljanje uzorkivača na odabrano mesto zavisi od fizičkih prepreka i aktivnosti u neposrednoj okolini mernog mesta. Važno je da tok vazduha oko uzorkivača bude reprezentativan za opšti tok vazduha u području. Prepreke, kao što su drvo ili ograđa, mogu značajno promeniti tok vazduha, tako da monitori treba da su postavljeni van uticaja prepreka. Uzorkivač mora biti pristupačan,

raspoloživ za korišćenje, a od specifičnog cilja monitoringa i samog dizajna uzorkivača, zavisi njegovo postavljanje.

Važno je imati detaljne informacije o urbanoj fiziografiji (zgrade, veličine ulica) koja se može definisati vizuelnim posmatranjem, fotografijama iz vazduha ili podacima iz prethodnih studija vršenih na istom lokalitetu. Ove informacije mogu biti važne u određivanju tačne lokacije izvora polutanata u okolini mogućeg područja mesta monitoringa. Organizatori mreže treba da izbegnu lokacije koje su pod jakim uticajem zemljane prašine i nekih drugih lokalnih izvora zagađenja (npr. sonda za vazduh na vrhu krova blizu dimnjaka, ili ulaz na nivou zemlje blizu nepopločanog puta). U ovim slučajevima ulaz vazduha treba da bude podignut iznad dejstva maksimalne turbulencije na nivou zemlje ili treba da bude postavljen na razumno rastojanje od izvora prašine sa zemlje [9].

Zavisno od definisanog cilja monitoringa, monitori su postavljeni tako da su izloženi zagađenju. U razmatranje potencijalnih mesta za postavljanje monitora treba uključiti i preporuke navedene u Tabeli 1.

Tabela 1: Povezanost topografije, strujanja vazduha i selekcije mesta monitoringa

| Kategorije stanice | Karakteristike |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prizemni nivo | Jaka koncentracija polutanata, velika mogućnost za rast polutanata. Mesto 3-5 m od glavnog toka saobraćaja i nedostatak ventilacije zbog karakteristika lokalnog terena. Uvisna sonda na visini 3-6 m od zemlje. |
| Prizemni nivo | Jaka koncentracija polutanata, minimalna mogućnost za rast polutanata. Mesto 3-15 m od glavnog toka saobraćaja, sa dobrom prirodnom ventilacijom. Uvisna sonda na visini 3-6 m od zemlje. |
| Prizemni nivo | Srednja koncentracija polutanata. Mesto 15- 60 m od toka saobraćaja. Uvisna sonda na visini 3-6 m od zemlje. |
| Prizemni nivo | Niska koncentracija polutanata. Mesto više od 60 m od glavnog toka saobraćaja. Uvisna sonda na visini 3-6 m od zemlje. |
| Vazдушna masa | Uzorkivač koji je između 6-45 m iznad zemlje. Dve sub klase (1) dobra izloženost svim stranama (npr. na vrh zgrade) ili (2) izloženost u kosom pravcu (sonda ispružena kroz prozor) |
| Okrenutost izvoru | Uzorkivač koji je u okolini tačkastog izvora. Monitoring koji daje podatke direktno povezane sa izvorom emisije |

Literatura

1. E.P. Popek, „Sampling and analysis of environmental chemical pollutants“, Academic Press, 2003.
2. R. Reeve, „Introduction to environmental analysis“, J Wiley and Sons, 2002
3. Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije (www.sepa.sr.gov.yu)
4. Đ. Đorđević et al, Facta Universitatis, Vol 4 (2), p 91-100, 2006.
5. Izveštaj Sekretarijata za zaštitu životne sredine Beograda, 2005.

6. S.R. Wild and K.C. Jones, Environ. Poll., Vol 88, p 91-108, 1995.
7. R.Kastori (Ed.), "Teški metali i pesticidi u zemljištu – Teški metali i pesticidi u zemljištima Vojvodine», Poljoprivredni fakultet, Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad, 1993.
8. Izveštaj Pokrajinskog sekretarijata za zaštitu životne sredine za 2008. godinu (www.eko.vojvodina.gov.rs)
9. Environmental Protection Agency (<http://www.epa.gov/air/oaqps/montring.html>)

Hristina Stevanović-Čarapina i Anđelka Mihajlov

INDIKATORI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: hristina.carapina@eco-expert.rs; anmi@eunet.rs

Rezime: Indikatori (pokazatelji) su najefikasniji oblik za praćenje promena i ostvarivanja ciljeva sektorskih politika i strategija. Oni pomažu boljem razumevanju složenih problema i na jednostavan i jasan način daju kvantitativnu informaciju. Indikatori se već dugo vremena koriste kao instrument sa kojim se mogu dobiti dodatne informacije o raznolikim pitanjima kao što su zdravlje ljudi, životna sredina i ekonomsko stanje.

Indikatori životne sredine predstavljaju mere stanja i pritisaka na životnu sredinu. Njihova svrha je da se podigne svest o okolini da se pokaže napredak u zaštiti životne sredine kao komponente održivog razvoja. Indikatori u oblasti životne sredine su mera fizičkih, bioloških, hemijskih ili socio-ekonomskih faktora koji na najbolji način reprezentuju ključne elemente kompleksnih ekosistema ili problematike životne sredine.

U analitičke instrumente prikupljanja podataka u oblasti životne sredine spadaju: eksperimentalna merenja (zagađenja atmosfere i vazduha, vode, zemljišta i tla, biljnog i životinjskog sveta, ostalih parametara od značaja), monitoring elemenata odnosno činilaca životne sredine, utvrđivanje i praćenje indikatora značajnih za oblast životne sredine, kao utvrđivanje katastarsa i inventara (popisa, katastarsa zagađivača) značajnih za oblast životne sredine.

Ovaj prikaz je fokusiran na osnovne indikatore u oblasti životne sredine.

Ključne reči: indikatori, analitički instrumenti u oblasti životne sredine, indikator uticaja životne sredine na zdravlje, trend, uticaj, DPSIR, DPSEEA.

1. Uvod

Indikator (pokazatelj) je posmatrana vrednost koja reprezentuje fenomen istraživanja. Uopšteno, indikatori kvantifikuju informacije kroz agregaciju više različitih podataka. Rezultujuća informacija je stoga sinteza različitih podataka. Ukratko, indikatori pojednostavljuju informaciju pomoću koje mogu da se otkriju složene pojave i podacima pridodaju dodatne vrednosti, tako što pretvaraju podatke u informacije koje su pogodne za korišćenje u procesima rešavanja problema i donošenja određenih odluka.

Indikatori se koriste u svim oblastima, od ekonomije do zaštite životne sredine i zdravlja, i upotrebljivi su na svim nivoima, od globalnog, regionalnog, nacionalnog i lokalnog nivoa.

Indikatori (pokazatelji) su najefikasniji oblik za praćenje promena i ostvarivanja ciljeva sektorskih politika i strategija. Oni pomažu boljem razumevanju složenih problema i na jedostavan i jasan način daju kvantitativnu informaciju. Indikatori se već dugo vremena koriste kao instrument sa kojima se mogu dobiti dodatne informacije o raznolikim pitanjima kao što su zdravlje ljudi, životna sredina i ekonomsko stanje.

U odnosu na ekonomske i socijalne indikatore, indikatori životne sredine i održivog razvoja su relativno nov fenomen. Rio Konferencija o životnoj sredini i razvoju 1992. godine, kao i druge slične aktivnosti čija je tema bila zaštita životne sredine prepoznale su potrebu za boljim i većim znanjem i informacijama o uslovima životne sredine, trendovima i uticajima. Da bi se ovo postiglo, bilo je ne samo neophodno prikupljanje novih i boljih podataka, već i uvođenje novih razmišljanja i istraživanja u pogledu razvoja novih indikatora i metodologija.

Indikatori životne sredine predstavljaju mere stanja i pritisaka na životnu sredinu. Njihova svrha je da se podigne svest o okolini da se pokaže napredak u zaštiti životne sredine kao komponente održivog razvoja.

2. Osnovni set indikatora životne sredine

Indikatori u oblasti životne sredine su mera fizičkih, bioloških, hemijskih ili socio-ekonomskih faktora koji na najbolji način reprezentuju ključne elemente kompleksnih ekosistema ili problematike životne sredine.

Indikatori koji definišu oblast životne sredine su potrebni:

- Da pomognu u definisanju stanja životne sredine;
- za sagledavanje trendova zagađenja životne sredine sa ciljem identifikacije zagađujućih materija, potencijalnih zagađivača kao i nastalih oštećenja životne sredine;
- da se sagledaju trendovi stanja zagađenja životne sredine sa ciljem uspostavljanja i vođenja ispravne politike;
- za poređenja statusa životne sredine u određenim zonama, opštinama, regionima zemljama sa ciljem preduzimanja potrebnih ciljnih akcija za poboljšanje;
- za posmatranje uticaja određenih politika i drugih intervencija na stanje životne sredine;
- da pomognu podizanju svesti različitih ciljnih grupa o zagađenju životne sredine (uključujući donosioc politike, industriju, javnost, medije);
- da pomognu istraživanju povezanosti stanja životne sredine i zagađenja (npr. kao deo epidemioloških studija), kao osnovu za intervenciju u sektoru zdravlja i za donošenje odluka.

Glavni set indikatora (CSI) u sektoru životne sredine je razvijen od strane

Evropske agencije za zaštitu životne sredine (EEA-European Environmental Agency) sa ciljem:

- Pružanja upravljive i stabilne osnove za izveštavanje o indikatorima na Internetu i u izveštajima koji se na njima baziraju, od strane EEA;
- stavljanja u prvi plan napretka u kvalitetu i geografskoj pokrivenosti toka podataka, naročito primarnog toka podataka u okviru EIONET-a;
- usmeravanja saradnje EEA/EIONET-a ka drugim Evropskim i globalnim indikatorskim inicijativama, npr. strukturni i indikatori održivog razvoja.

Tipologija indikatora

Indikatori se klasifikuju na različite načine. Evropska Agencija za zaštitu životne sredine (European Environment Agency EEA) je razvila korisnu tipologiju za indikatore [1, 2].

Tabela 1. Tipologija indikatora

| Indikator | Opis | Upotreba |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opisni (deskriptivni) indikator | Indiciraju šta se dešava u životnoj sredine (npr., emisije i koncentracije zagađujućih materija) | Najčešće se koriste kao indikatori koji karakterišu stanja, pritisak i uticaj (impact) |
| Indiktori performansi (Performance indicators) | Povezani sa referentnim vrednostima ili sa ciljevima politike koji ilustruju koliko svaki indicator odstupa od poželjnog nivoa. | Tipično su indikatori koji se upotrebljavaju za karakterizaciju stanja, pritiska i uticaja i jasno su povezani sa indikatorima koji predstavljaju odziv politike |
| Indikatori efikasnosti (Efficiency indicators) | Ilustruju efikasnost proizvodnje i potrošnje kao što potrošnje energije po jedinici proizvodnje energije | Ovi indikatori povezuju indikatotre pokretače sa indikatorima pritiska |
| Indikator totalnog blagostanja (Total welfare indicators) | Indikatori koji objedinjuje ekonomsku, socijalnu i dimenziju životne sredine u cilju lustracije da li se opšte blagostanje povećalo | Oni su veza između indikatora odziva sa jedne strane i indikatorima stanja, pokretača ili impakta sa druge strane |

Indikatori EEA

Atmosferske promene, promene strukture i kvaliteta zemljišta, kvalitet voda i biodiverzitet su oblasti koje putem indikatora kvalitativno mere sistem zaštite životne sredine (kao jedan od oslonaca) održivog razvoja.

Evropska Agencija za zaštitu životne sredine razvila je set indikatora koji služe za definisanje sektora životne sredine.

Na bazi osnovnog seta indikatora, za pojedinačne oblasti se mogu razraditi detaljnije indikatori. U tabeli koja sledi dati su razrađeni indikatori za oblast upravljanja otpadom (pri čemu su razvijeni dalje i podindikatori radi lakšeg praćenja):

Tabela 2. Indikatori Evropske agencije za životnu sredinu




























| | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------|
| Zagađenje vazduha | |
| CSI 001 | Emisije acidifikujućih supstanci |
| CSI 002 | Emisije prekursora ozona |
| CSI 003 | Emisije primarnih čestica i sekundarnih čestica prekursora |
| CSI 004 | Prekoračenje limita za kvalitet vazduha u urbanim sredinama |
| CSI 005 | Izlaganje ekosistema acidifikaciji, eutrofikacija i ozonu |
| Poljoprivreda | |
| CSI 026 | Površine pod organskom poljoprivredom |
| CSI 025 | Bruto bilans nutrijenata |
| Biodiverzitet | |
| CSI 008 - | Zaštićene oblasti |
| CSI 009 - | Biodiverzitet |
| CSI 007 | Ugrožene i zaštićene vrste |
| Klimatske promene | |
| CSI 013 | Koncentracija gasova staklene bašte u atmosferi |
| CSI 012 | Globalna i temperature u Evropi |
| CSI 011 - | Projekcija emisija gasova staklene bašte |
| CSI 010 | Trend emisija gasova staklene bašte |
| CSI 006 | Proizvodnja i potrošnja supstanci koje uništavaju ozonski omotač |
| Energija | |
| CSI 027 - | Potrošnja energije po sektorima |
| CSI 030 | Primarna obnovljiva energija |
| CSI 031 | Potrošnja struje iz obnovljivih izvora |
| CSI 028 - | Ukupan intenzitet primarne energije |
| Ribarstvo | |
| CSI 033 | Proizvodnja kavakultura |
| CSI 034 | Kapacitet ribe (Fishing fleet capacity) |
| CSI 032 | Status zaliha morske ribe |
| Zemlja - teren | |
| CSI 014 | Zauzimanje zemljišta |
| CSI 015 | Napredak u upravljanju kontaminiranim lokacijama |
| Transport | |
| CSI 036 - | Potražnja teretnog saobraćaja |
| CSI 035 | Potražnja prevoza putnika |
| CSI 037 | Korišćenje čistijih i alternativnih goriva |
| Otpad | |
| CSI 017 | Generisanje i reciklaža ambalažnog otpada |
| CSI 016 | Generisanje opštinskog otpada |
| Voda | |
| CSI 022 - | Kvaliteta vode za kupanje |
| CSI 023 | Hlorofil u tranzicionim, obalnim i morskim vodama |
| CSI 019 | Supstance koje konzumiraju kiseonik u rekama |
| CSI 024 | Tretman otpadnih gradskih voda |
| CSI 018 | Upotreba resursa slatke vode |

Tabela 3. Indikatori u oblasti upravljanja otpadom

| | |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| STVARANJE OTPADA | |
| | Ukupna količina proizvedenog otpada |
| | Intenzitet proizvodnje otpada |
| | Količina proizvedenog komunalnog otpada |
| | Količina proizvedenog opasnog otpada |
| | Količina proizvedenog industrijskog otpada |
| | Količina proizvedenog ambalažnog otpada |
| | Količina proizvedenog biorazgradivog otpada |
| | Količina proizvedenog otpada od građenja i rušenja |
| | Količina proizvedenog elektronskog otpada |
| | Količina otpadnih vozila |
| | Količina otpadnih guma |
| | Količina proizvedenog otpadnog ulja |
| | Količina proizvedenog otpadnog mulja iz uređaja za pročišćavanje otpadnih voda |
| | Potrošnja opasnih supstanci u proizvodima koji završavaju u prioritetnim vrstama otpada |
| INFRASTRUKTURA (objekti, preduzeća) | |
| | Objekti i preduzeća za postupanje s otpadom |
| OBRADA, TRETMAN i ODLAGANJE OTPADA | |
| | Količina obrađenog otpada |
| | Količina izdvojeno sakupljenog otpada |
| | Količine zbrinutog otpada |
| PREKOGRANIČNI PROMET | |
| | Prekogranično kretanje otpada |
| PREVENCIJA STVARANJA OTPADA | |
| | Količina otpada po odabranom proizvodu |
| | Sprovođenje čistije proizvodnje – sprečavanje i smanjivanje količine otpada |
| EKONOMSKI INSTRUMENTI | |
| | Cena postupanja sa otpadom |
| | Takse, naknade, porezi, podsticaji |
| | Kazne za nepoštovanje propisa |

Prema politici životne sredine EU, praćen je set osnovnih indikatora za oblast životne sredine (i data indikativna ocena situacije u prikazu koji sledi):

Tabela 4. Set osnovnih indikatora i ocena životne sredine praćeni u Evropskoj uniji 2008. godine

| | | | | | |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Promene globalne temperature vazduha |  (ocena za globalni nivo) | Uobičajene ptice |  | Zagaćenje vazduha azotovim oksidima |  |
| Prirodne katastrofe u vezi sa klimatskim promenama |  | Fragmentacija pejzaža |  | Izloženost ekosistema acidifikaciji |  |
| Ukupna emisija gasova sa efektom staklene bašte |  | Transport brodom |  | Izloženost ekosistema eutrofikaciji |  |
| Elektrićna struja proizvedena iz obnovljivih izvora energije |  | Površina pod organskom proizvodnjom |  | Indeks eksploatacije vode |  |
| Kombinovano stvaranje toplote i energije |  | Površina usaglašenog razvoja poljoprivrede uz očuvanje životne sredine |  | Prizvodnja toksićnih hemikalija |  |
| Intenzitet energije |  | Dovoljnost određivanja lokacija po osnovu Habitat direktive |  | Ostaci pesticida u hrani |  |
| Finalna potrošnja energije u saobraćaju |  | Urbana populacija izložena čestićnom zagaćenju vazduha |  | Ribolov izvan kolićina biološki bezbednog limita |  |
| Srednja emisija CO ₂ iz putnićkih automobila |  | Urbana populacija izložena zagaćenju vazduha ozonom |  | Stvaranje komunalnog otpada |  |
| Istrušeno gorivo iz nuklearnih elektrana, kumulativno |  | Projekcije emisija zagaćujućih materija u vazduhu |  | Reciklaža ambalažnog otpada |  |

Kriterijumi za izbor indikatora

Osnova za uspostavljanje sistema monitoringa jeste određivanje i izbor indi-

katora. Indikatori bi trebali biti:

- Reprezentativni;
- Jednostavni – jednoznačni;
- Merljivi – sa mogućnošću poređenja, kvantifikovanja i kategorisanja;
- Odbranjivi;
- Razumljivi – da pružaju informacije jednostavne za korišćenje;
- Kredibilni – iz objektivnih naučnih izvora;
- Sveobuhvatni;
- Primenljivi;
- U skladu sa lokalnim potrebama; i
- U skladu sa socijalnim vrednostima životne sredine i zdravlja;
- Transparentni;
- Tačni.

Na nivou lokalne samouprave, a u svrhu sprovođenja efikasnijeg sistema zaštite životne sredine, mogu se indikativno pratiti :visina budžetskih sredstava koja se odvajaju za zaštitu životne sredine, procenat javnih zelenih površina u odnosu na ukupnu površinu, procenat parkovskih površina u odnosu na ukupnu površinu, procenat pod šumama u odnosu na ukupnu površinu, procenat površina pod režimom zaštite, broj mera zaštite, procenat rekreativnih i sportskih površina u odnosu na ukupnu površinu, procenat uređenih parking površina u odnosu na celokupnu površinu, vrsta i nivo zagađujućih materija u vazduhu, ukupan broj motornih vozila, broj motornih vozila koji koriste tečni prirodni gas, prosečna starost vozila u javnom saobraćaju, prosečan broj putnika koji koristi javni saobraćaj, broj benzinskih stanica, broj točionica tečnog prirodnog gasa, procenat pokrivenosti opštine sa organizovanim iznošenjem smeća, nivo finansijskih sredstava ostvarenih preradom i plasmanom svih vrsta otpada, procentualni odnos prikupljenog i deponovanog otpada, cena iznošenja smeća, iznos finansijskih sredstava za održavanje deponije-odlagališta tokom godine, broj smetlišta u urbanom delu opštine, broj smetlišta u naseljenim mestima, kvalitet pijaće vode, pijezometarski nivo vode, kvalitet vazduha, kvalitet površinskih voda, kvalitet zemljišta , upotreba veštačkih đubriva, klasifikacija reka prema klasifikaciji površinskih voda ukupno i po lokacijama, broj incidentnih zagađivanja površinskih voda tokom godine, broj incidentnih zagađivanja vazduha tokom godine, nivo tretmana otpadnih voda u privrednim subjektima, broj uhvaćenih-zbrinutih pasa lualica tokom godine, broj sterilisanih pasa lualica tokom godine, prosečni nivo komunalne buke po lokacijama iz monitoringa.

Ekološki otisak

U savremenom prikazivanju stanja životne sredine u upotrebi je „ekološki otisak”, kao sintezni indikator, koji se oslanja na:

- Otisak hrane koju upotrebljavamo
- otisak otpada koga stvaramo
- otisak načina stanovanja

- otisak načina kretanja i prevoza.

Kao primer otiska hrane koju upotrebljavamo može se posmatrati vodeni otisak (ukupna količina vode koja se koristi za proizvodnju određenih roba i usluga koje konzumiramo):

| | | | |
|----|--------------|---------------|--------------|
| Za | 250 ml piva | Potrošeno je: | 75 l vode |
| | 1 šolju čaja | | 30 l vode |
| | 1 šolju kafe | | 140 l vode |
| | 1 čašu soka | | 190 l vode |
| | 200 ml mleka | | 200 l vode |
| | 1 kg sira | | 500 l vode |
| | 1 kg brašna | | 1350 l vode |
| | 1 hamburger | | 2500 l vode |
| | 1 kg pirinča | | 3000 l vode |
| | 1 kg mesa | | 16000 l vode |

Primeru radi, ekološki otisak koji formiraju različiti vidovi kretanja odnosno prevoza ljudi, definiše hijerarhiju u veličini svakog vida pojedinačno koja se opisuje;

- Najmanji otisak ostavlja stanje mkirovanja, odnosno "ostani gde si,
- zatim seldi "šetaj"
- koristi javni prevoz autobusom,
- koristi voz,
- zatim koristi vodeni transport,
- a tek na kraju auto ili avion.

U kontekstu prikazivanja ekološkog otiska razvijeni su i različiti indeksi: ekološki indeks, indeks klimatskih promena i drugi.

3. Osnovni sistemi za izbor indikatora u oblasti životne sredine DPSIR

Postoji mnogo kriterijuma za izbor indikatora. U oblasti životne sredine najčešće se formulišu na bazi sistema DPSIR.

DPSIR okvir predstavlja niz posledičnih veza počevši od pokretača (ljudske aktivnosti) preko pritiska (emisije koje zagađuju) na stanje životne sredine (kvalitet vazduha, vode i zemljišta) i uticaj na zdravlje ljudi što sve vodi ka odgovorima (nova regulative, takse, informacije, čistija proizvodnja).



Slika 1. DPSIR metodologija

D - Pokretači tj. »Driving Forces«-(D): osnovni pokretački mehanizmi negativnih uticaja na životnu sredinu .

P- Pritisци, tj. »Pressures«- (P): posledice delovanja pokretačkih mehanizama
S – Stanje, tj. »State«-(S): trenutno stanje životne sredine npr. pogoršanje kvaliteta vazduha, zemljišta i voda, i dr.

I- Uticaj, tj. »Impact«-(I): posledice pritisaka na životnu sredinu.

R- Odgovor, tj. »Response«-(R): mere i instrumenti u pripremi i/ili na snazi koje se bave određenom problematikom.

Pokretači tj. »Driving Forces« - (D): su osnovni pokretački mehanizmi tj. ljudske aktivnosti npr. poljoprivreda, industrija, šumarstvo, saobraćaj, energetika, turizam i dr. Oni predstavljaju "potrebe" pojedinaca, industrije i društva u celosti. Pokretači opisuju socijalna, demografska i ekonomski razvoj određenog društva i posledične promene stila života, potrošnje i proizvodnje. Kroz promene u proizvodnji i potrošnji, ovi indikatori izazivaju pritisak na životnu sredinu. Ovi indikatori nemaju brz odziv i elastičnost.

Pritisци, tj. »Pressures« - (P): su posledice delovanja pokretačkih mehanizama koje direktno prouzrokuju probleme u životnoj sredini, odnosno, to su ljudske aktivnosti koje direktno prouzrokuju pritisak na životnu sredinu kao rezultat procesa proizvodnje i potrošnje kroz ispuštanje supstanci, fizičke i biološke agense, korišćenje resursa , korišćenje zemljišta. Pritisak koji vrši društvo se transportuje i transformiše u različite prirodne procese koji rezultiraju u promenama uslova životne sredine npr. CO₂ emisije, korišćenje zemlje za izgradnju puteva i sl. Ovi indikatori brzo reaguju na odluke usmerene na redukciju problema. Oni takođe pokazuju efikasnost pokrenutih akcija.

Stanje, tj. »State« - (S): su rezultat "pritiska" i kao takvi predstavljaju stanje životne sredine, odnosno definišu fizičko (temperatura), hemijsko (koncentracija zagađujuće materije u medijumima životne sredine) i biološko stanje (stanje ribljeg fonda) životne sredine na određenom prostoru. Ovi indikatori su "spori" imajući u vidu da je često sadašnje stanje životne sredine posledica višegodišnjeg zagađenja i-ili zagađenja od pre deset godina.(Trenutno stanje – poslednjih

nekoliko godina npr. pogoršanje kvaliteta vazduha, zemljišta i voda, i dr). Usled dejstva pritiska, stanje životne sredine se menja . Ove promene imaju uticaj impakt na socijalne i ekonomske finkcije kao što je obezbeđenje uslova za zdravlje stanovništva, biodiverzitet, impakt na resurse.

Uticaj, tj. »Impact« - (I): predstavlja direktne efekte koje stanje životne sredine indukovalo na ekosisteme i bića. Ovaj indikator kombinuje uticaj životne sredine i ekonomije na funkcionisanje ekosistema, njihove sposobnosti prživljavanja, ljudsko zdravlje, ekonomsko i socijalno funkcionisanje društva. Tako npr. zagađenje vazduha prouzrukuje globalno zagrevanje (primarni efekat), koje izaziva povećanje temperature (sekundarni efekat), što opet može prouzrokovati povećanje nivoa mora (tercijarni uticaj), koje opet može prouzrokovati gubitak biodiverziteta. Indikatori uticaja su "sporiji" od indikatora stanja, što znači da u momentu kada se određeni uticaj dogodio, već je kasno za akciju (ljudska posledice pritiska npr. fragmentacija prostora, gubitak biološke raznovrsnosti i dr.)

Odgovor, tj. »Response« - (R): su indikatori koji izražavaju napore društva (političari, donosioci odluka) da reše problem. Ovi indikatori su "brzi" s obzirom da oni predstavljaju mere i instrumente u pripremi i/ili na snazi koje se bave određenom problematikom i čiji cilj je da pokrenu sistem npr. ratifikovane konvencije, zakonski akti, uvođenje taksi, količina novca koju vlast ili industrija potroši u cilju uvođenja mere zaštite životne sredine. Ne postoji garancija da će "odgovor" biti koristan i efikasan. Uspeh se meri kroz inidkatore pritiska i stanja.

Indikatori odgovora predstavljaju odgovor grupa (i pojedinaca) u društvu, takođe i Vlade sa ciljem da spreče, kompenzuju, poboljšaju ili adaptiraju na promene stanja životne sredine. Neke društvene reakcije se mogu smatrati kao negativne za pokretačke snage, jer cilj preusmeravanje preovlađujućim trendovima potrošnje i proizvodnje. Ostale reakcije imaju za cilj povećanje efikasnosti proizvoda i procesa, kroz podsticanje razvoja i prodor čistih tehnologija. Primeri indikator odgovora relativni broj automobila sa katalitičkim konvertorom i stoa reciklaže otpada koji se često koriste. Ukupni indikator je pokazatelj koji opisuje životne troškove.

Svi DPSIR indikatori imaju različiti utiaj na donosioce politike. Indikatori stanja i uticaja produkuju reakciju politike. Kada se problem identifikuje, kroz indikatore stanja i uticaja, pažnja se usmearva prema indikatorima pritiska i pokretača. Cilj je da se već u ranoj fazi identiifikacije problema, skрати vreme odgovora da se što pre dobiju odzivi kroz razvoj politike.

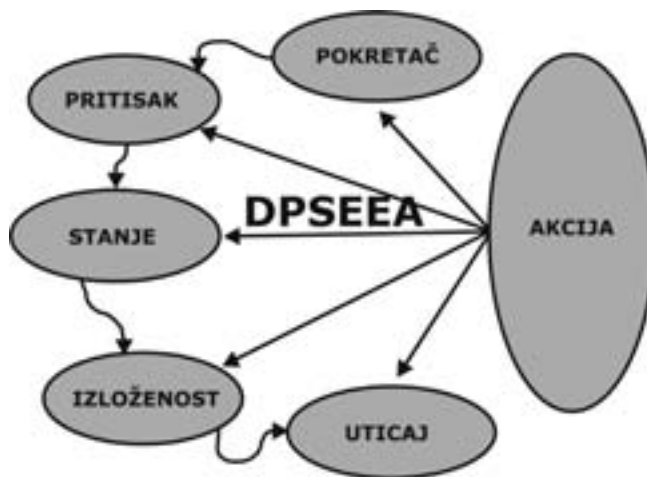
4. Indikatori uticaja životne sredine na stanje zdravlja populacije DPSEEA

Indikatori uticaja životne sredine na zdravlje stanovništva (Environmental Health Indicator) predstavljaju alate za kvantifikovanje naučne veze između uticaja životne sredine na zdravlje stanovništva.

Monitoring uticaja životne sredine na zdravlje stanovništava sastoji se od tri najvažnije komponente:

- monitoringa opasnosti, (indikatori opasnosti - npr. izlivanje hemikalija ili emisija iz motornih vozila)
- monitoringa izloženosti i (indikatori izloženosti) npr. nivo olova u krvi dece)
- monitoringa efekata na zdravlje (indikatori efekata- npr. trovanje dece pesticidima i melanomi)

Pored navedenih direktnih indikatora, javljaju se i posredni indikatori - indikatori intervencije, npr. zakoni koji se odnose na kvalitet vazduha i korišćenje alternativnih goriva u motornim vozilima.



Slika 2. DPSEEA metodologija

Sa ciljem da se utvrdi uticaj životne sredine i ekspozicije stanovništva na zdravlje SZO (1992.) je razvila posebnu DPSEEA metodologiju za razvoj indikatora D (Driving Force-pokretači) P (Pressure-pritisci) S (State-Stanje) I (Impact-uticaj) E (Exposure –izloženost, ekspozicija) E (Effect –efekti) A (Action-akcija,odgovor). Primarni kriterijum za uključivanje određenih zdravstvenih efekata i problema je postojanje njihove veze sa izlaganjem (ekspozicijom) stanovništva uticaju životne sredine. Indikatori akcije i politike utiču bilo na ishode ili na zdravlje direktno ili, češće, utiču na promene izloženosti koja opet ima uticaj na zdravlje. Dakle, ovaj skup indikatora predstavlja u stvari skup indikatora životne sredine koji su najrelevantniji za zdravlje, postignute zdravstvene rezultate koji su postignuti pod uticajem određenog stanja životne sredine i rezultate sprovođenja politike i aktivnosti u cilju smanjenja i sprečavanja rizika po zdravlje.

Svetska zdravstvena organizacija (WHO - World Health Organization) je započela 1992. razvoj DPSEEA metodologije koja je fokusirana na javno zdravlje i uključuje pored indikatora koji definišu stanje životne sredine i elemente koji definišu javno zdravlje – efekat i ekspoziciju. Kroz DPSEEA okvir, indikatori se mogu primenjivati na svim nivoima – lokalnom, nacionalnom, međunarodnom – u zavisnosti od konteksta.

Kao i u DPSIR, kod DPSEEA metodologije pokretači (D) su faktori koji motivišu i pokreću da se određeni procesi u životnoj sredini dogode i na taj način

utiču i na zdravlje, kao što su procesi u makrorazmerama, rast populacije, razvoj tehnologije, ekonomski razvoj i politika razvoja. Tako npr. makroekonomska politika može imati značajan efekat na životnu sredinu i zdravlje stanovništva. Tržište i fiskalna politika imaju indirektan uticaj na zdravlje stanovništva tako što utiču na nivo prihoda i njegovu distribuciju, politika agrara i energetike takođe utiču na zdravlje kroz uticaj na zemljište, vazduh i vodene resurse.

Pokretačke snage generišu pritisak (P) na životnu sredinu što rezultira u zauzeću i eksploataciji životne sredine, i generisano je od strane svih ekonomskih aktivnosti. Energija, proizvodnja, transport, turizam. Međutim, mnogi faktori, uključujući kontekst politike, socijalni stavovi i privredna infrastruktura, utiču na stepen do kojeg su pokretačke snage translirani u stvarne pritiske na životnu sredinu. Pritisci se generišu u svim sektorima privredne aktivnosti, kao što su transport, energetika, stanovanje, poljoprivreda, industrija, turizam itd. Pritisci se mogu pojaviti iz ekstrakcije resursa, prerade materijala i proizvodnje, distribucije, potrošnje i nastajanja otpadnih materija.

Važan pritisak sa aspekta ljudskog zdravlja jeste ispuštanje zagađujućih materija iz različitih izvora u medijume životne sredine, kao što su voda, vazduh i zemljište.

Kao rezultat pritiska, stanje životne sredine (S) se modifikuje i menja, što se može odraziti i izazvati promene u svim medijumima. (Zagađenje vazduha u naseljima, kontaminacija vode, dezertifikacija, klimatske promene). Stanje (kvalitet) životne sredine može biti ugroženo različitim pritiscima.

Neke promene mogu biti kompleksne i široko, utiču na gotovo sve aspekte životne sredine i rezultiraju u pojave kao što je dezertifikacija, zagađenje mora, klimatske promene, dok druge više lokalizovana (na primer, kontaminaciju lokalnih vodovoda). Takođe može doći do promena frekvencija i veličina prirodnih katastrofa (na primer poplava, erozija zemljišta), prirodni resursi mogu biti ugroženi (na primer biodiverzitet, plodnost zemljišta) ili kvaliteta vazduha i vode mogu biti ugroženi zagađenjem. Takođe se mogu javiti i sekundarni efekti, jer promene u jednoj oblasti mogu da utiču na druge. Nove opasnosti po zdravlje se mogu generisati na svakom koraku.

Ukoliko je stanovništvo izloženo uticaju zagađene sredine, mogu nastati različiti efekti E2 po zdravlje stanovništva.

Ekspozicija (E1) se definiše kao događaj do koga dolazi kada postoji kontakt na granici između ljudi i životne sredine zagađene sa kontaminantom specifične koncentracije u toku određenog vremena. Izloženost je definisana sa velikim brojem faktora s obzirom da nivou zagađenja variraju prostorno i vremenski. S druge strane, aktivnosti i navike ljudi takođe definišu okvir kontakta sa određenim agensom zagađenja.

Faktor zagađene životne sredine može imati minornu ili veliku ulogu u nastajanju neke bolesti. Ukoliko je mali nivo ekspozicije, faktor koji se smatra da ugrožava zdravlje pre doprinosi nastajanju bolesti nego što je primarni uzrok .

Mnoge bolesti su indukovane brojnim faktorima i uvek je veoma složeno odrediti relativnu važnost efekta ekspozicije. Tako npr. kombinovani efekti se mogu

povećati sa nekim stečenim navikama iz ishrane ili svakodnevnog života kao što su alkohol ili pušenje. Takođe, izloženost dejstvu hemikalija može biti veoma kompleksno imajući u vidu različite vidove kontakta udisanje, gutanje, kroz kožu.

Izloženost hemikalijama može se meriti na 3 načina:

- Kao koncentracija polutanta u životnoj sredine;
- kao proračun količine koju individua proguta, udiše ili apsorbuje kroz kožu;
- kao količina koja dospe do organa na kome se sagledava zdravstveni efekat.

Ekspozicija (izlaganje) zagađenoj životnoj sredini se može vršiti na više različitih načina - putem inhalacije, unošenja ili aspiracijom kože - i može obuhvatiti širok spektar različitih organa. Spoljna ekspozicija (izlaganje) se odnosi na količinu zagađene materije koja se vrši na granici kontakta između primoca i životne sredine. Često se meri bilo korišćenjem neke vrste ličnog monitora (npr. pasivno uzorkovanje sa cevčicama za zagađen vazduh) ili pomoću tehnika modelovanja (npr. zasnovane na poznavanju koncentracije u okruženju). Količina svake zagađujuće materije se apsorbuje se naziva apsorbovana doza i zavisi od trajanja i intenziteta ekspozicije. Količina materije koja dopre do određenog organa i izaziva određen efekat se naziva doza koju apsorbuje određen organ Target organ dose - (Sekston i sar 1995).

Izloženost se mora okarakteristai i meriti, indirektno kao koncentracija zagađujuće supstance u životnoj sredini (vodeći računa o vremenu trajanja ekspozicije, aktivnostima i navikama ponašanja stanovništva), kao i procena količine koju pojedinac zaista unosi, udiše ili apsorbuje ili kao količina koja zaista dopre do organa u kome se mogu javiti zdravstveni efekti.

Koncentracije polutanata u životnoj sredine se mere da bi se detektovale najviše vrednosti i postigla usaglašenost sa standardima i normama.

Monitoring se može obavljati na mestima koja nisu relevantna za procene ljudske izloženosti i u mnogim slučajevima se prate samo nekoliko oblasti i stananci. Poznavanje vremensko-prostornih varijacija u koncentracija materije su izuzetno važna za postavljanje pravih procena. Kod mnogih zagađujućih materija, koncentracija naglo opada sa rastojanjem od izvora, a kod nekih postoje i visinske i vremenske promene.

Izlaganje stanovnika zagađenoj životnoj sredine može proizvesti različite efekte na zdravlje stanovnika (E2). Efekti variraju po tipu, intenzitetu i veličini, zavisno od tipa i nivoa zagađenja kojem je izloženo stanovništvo. Efekti takođe zavise i od broja stanovnika koji su izloženi. Najraniji i najmanje intenzivni efekti na zdravlje su pojava smanjenja nekih funkcija ili gubitak dobrog zdravlja i oni se pretežno tretiraju vanklinički. Intenzivni efekti kao pojava bolesti ili obolevanja već pripadaju kliničkom tretmanu. Najintenzivniji efekti se odražavaju kroz fatalne ishode kao što je smrt stanovnika.

Kada je osoba izložena zagađenoj životnoj sredini javljaju se različiti zdravstveni efekti koji variraju po tipu, intenzitetu i veličini zavisno od tipa zagađenja, nivoa izloženosti i drugih faktora. Zdravstveni efekti uticaja životne sredine

može biti akutan koji odigrava relativno brzo posle ekspozicije (npr. primljena jedna velika doza zbog akcidenta ili prosute tečnosti), ili hroničan koji se javlja kao rezultat kumulativnog izlaganja tokom vremena. Nekada je potrebno duže vreme između početnog izlaganja i pojave negativnih zdravstvenih uticaja, (npr. izlaganje uticaju azbesta – azbestoze ili izlaganje zračenju i pojava leukemije). Disperzija stanovništva pod rizikom tokom vremena i dug perioda inkubacije čine rekonstrukciju izloženosti teškom tako da se daleko lakše otkrivaju akutni zdravstveni efekti od hroničnih koji su posledica dejstva specifičnih opasnosti.

Gotovo sve supstance mogu da prouzrokuju štetne efekte ukoliko se unose u organizam u dovoljno velikoj količini. Posebno se ispituje dejstvo materija koje imaju štetan zdravstveni efekat čak i u relativno malim dozama.

Širok opseg zdravstvenih efekata se pojavljuje, u rasponu od manjih, relativno privremenih promena stanja, do akutnih oboljenja ili hroničnih bolesti, sa otpornim i osetljivim osobama do ekstremne raširenosti.

Odojčad i mala deca se smatraju kao osobe sa visokim rizikom, jer unose srazmerno više zagađujuće materije u odnosu na svoj telo od odraslih osoba. Nerođen plod je posebno osetljiv na toksične hemikalije. Stari ljudi su takođe ugrožena grupa sa fiziološke tačke gledišta, više su podložni infekcijama pluća od mladih ljudi.

Ugroženost pojedinaca (za razliku od grupa) može da varira u širokom spektru.

Generalno gledano, mnogi faktori utiču na stepen uticaja zagađene životne sredine na zdravlje ljudi. Oblik, trajanje, intenzitet i vreme izlaganje, zdravstveno stanje, starost i genetski sastav pojedinca, kao i kvalitet i dostupnost sistema zdravstvene zaštite su važni faktori za procenu uticaja zagađenja na zdravlje stanovništva.

DPSEEA metodologija predstavlja okvir za procenu rizika po zdravlje stanovništva koji nastaje usled zagađenja životne sredine, gde postoji lanac veza od pokretačkih snagu ka aktivnostima izvora, a odatle na izazivanje zdravstvenih efekata putem emisije i izlaganja. Takođe se primenjuje na mnoge psihološke i perceptivne zdravstvene efekte koji su generisani strahom, a ne realnom opasnošću (npr. stres ili anksioznosti usled straha od izloženosti radijaciji iz nuklearnih elektrana, odnosno fizičkih oštećenj usled rata).

Akcija, odgovor je jedna od najvažnijih faza, s obzirom da se na osnovu dobijenih rezultata moraju preduzeti akcije koje treba da rezultiraju u adekvatnim, adaptabilnim i dugotrajnim merama za poboljšanjem. Ove mere uključuju: uspostavljanje zdravstvene i politike zaštite životne sredine, kao i izradu planova na različitim nivoima, uspostavljanje inspekcije, sprovođenje i nadzor sistema monitoringa životne sredine u smislu identifikacije zdravstvene opasnosti. Pored toga, potrebno je i osnivanje istraživačkih instituta i univerziteta koji su uključeni u problematiku uticaja životne sredine na zdravlje stanovništva. I konačno, uvođenje programa školskog obrazovanja o zaštiti životne sredine i zdravlja u cilju podizanje svesti javnost.

Kao i drugi aspekti indikatora uticaja zagađenja na zdravlje stanovništva

DPSEEA metodologija je zapravo pomoć i treba da bude adaptirana i modifikovana u skladu sa karakteristikama lokacije na kojoj sprovedi.

5. Zaključna razmatranja

Indikatori (pokazatelji) su najefikasniji oblik za praćenje promena i ostvarivanja ciljeva sektorskih politika i strategija. Oni pomažu boljem razumevanju složenih problema i na jedostavan i jasan način daju kvantitativnu informaciju.

Indikatori stanja životne sredine u Evropskoj uniji su definisani od strane Evropske Agencije za zaštitu životne sredine. Sve zemlje članice su obavezne da izveštavaju o stanju životne sredine u skladu sa zahtevima indikatora. Na taj način se dobijaju uporedni podaci o stanju životne sredine za celu teritoriju Evrope, a što je preduslov za uspostavljanje akcije za poboljšanje.

Srbija već poslednjih nekoliko godina izveštava o stanju životne sredine prema indikatorima Evropskoj agenciji za zaštitu životne sredine, a takođe i priprema izveštaje o stanju u skladu sa DPSIR metodologijom. Izveštavanje o stanju uticaja životne sredine na zdravlje stanovništva u Srbiji još nije uspostavljeno, osim parcijalnih podataka.

Za potrebe istraživanja na projektu Analitičko istraživanje uticaja zagađenja na stanje populacije u izabranim urbanim lokacijama Pančevo, Bor, i Vršac na Fakultetu zaštite životne sredine Univerziteta Educons u Sremskoj Kamenici razvijen je inovativni sistem indikatora u životnoj sredini koji uzima u obzir i DPSEEA (Pokretač – Pritisak – Stanje – Izloženost - Efekat – Akcija) metodologiju Svetske zdravstvene organizacije i DPSIR metodologiju, kao i parametre meteorologije.

| | |
|------------------------|--------------------|
| Stanje životne sredine | Izloženost |
| Pritisak | Efekti na zdravlje |
| Pokretači | Akcija - Odgovor |

Kompilacijom indikatora identifikovan je set od 200 indikatora koji definišu uticaj životne sredine na zdravlje stanovništva.

Litratura

1. Technical report No 25 Environmental indicators: Typology and overview, EEA, Copenhagen 1999.
2. Segnestam L. "Indicators of Environment and Sustainable Development", PAPER NO. 89, THE WORLD BANK ENVIRONMENT DEPARTMENT, 2002.
3. Mihajlov A. „Osnove analitičkih instrumentata u oblasti životne sredine“, Univerzitet EDUKONS i Ministarstvo za nauku i tehnološki razvoj R Srbije, u štampi (2009-2010).

4. Stevanović Čarapina H., Krstić A. „Koncept čistije proizvodnje i otpad“, Zbornik radova Međunarodne konferencije “Otpadne vode, komunalni čvrsti otpad i opasan otpad”, Zlatibor, 2009.
5. Stevanovic-Carapina H., Radzemovic V., Milinkovic T. „National Implementation Plan for Stockholm Convention – Action Plan for POPs and obsolete pesticides – case study – REPUBLIC OF SERBIA „, 10 HCH Pesticides Forum, Brno, Češka r. 2009.
6. Gabrielsen P., Bosch P., “Environmental Indicators: Typology and Use in Reporting”, European Environment Agency, 2003.
7. Stevanovic-Carapina, H., N. Zugic-Drakulic, M. Kasanin-Grubin, and A. Mihajlov, „Assessment and prediction of air pollution impact on human health in Pancevo, Serbia”, International Workshop on Impact of Environmental Pollution on Public Health, Balkan Environmental Association (B.EN.A.), Brasov, Romania, 2009.
8. Stevanovic-Carapina, H., Kasanin-Grubin, M., Zugic-Drakulic, N., Vasilic, R, Mihajlov, A. „Improved methodology for assessing the environmental health indicators“, . Abstract, International Workshop on Impact of Environmental Pollution on Public Health, .Balkan Environmental Association (B.EN.A.), Brasov, Romania, 2009.
9. Tosovic s., Mihajlov A, Mihajlovic V., Jovanović A., „ Environmental Health Indicators as the pillar of SEA“, PSU-UNS International Conference on Engineering and Environment ICEE 2007, Phuket, Thailand: 2007,
10. Environment Policy Review : Overview -Communication from the Commission to the Council and the European Parliament (COM(2009)304) ; Annex - Part 1 Environmental data and trends in EU-27 (SEC(2009)842) ; Annex - Part 2 Environment policy actions in the Member States (SEC(2009)842)
11. Prolic. Z, Mihajlov A., Savic I., Barbic F., „Iron Bacteria as Potable Groundwater Quality Indicators“, Third International Symposium on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe, Warsaw, Poland: 1997, str. E165
12. Jovanov D., „Indikatori stanja životne sredine na primeru opštine Zrenjanin“, Zbornik radova Regionalne konferencije “Životna sredina ka Evropi” – EnE05, Beograd (2005).
13. Johnsson’Latham G., “A study of gender equality as a prerequisite for sustainable development”, The Env.Advisory Council-Ministry of Environment, Stockholm, Sweden, 2007.
14. Strange T., A.Bayley, “Sustainable Development- Linking economy, society and environment”, OECD Paris, 2008.
15. Ecological footprint and biocapacity, Global Footprint Network, 2006; www.footprintnetwork.org
16. Izveštaj o stanju životne sredine u Srbiji za 2008. godinu (www.sepa.gov.rs)
17. ISO 14031
18. <http://www.eea.europa.eu/>

Ljiljana Budakov, Marjana Gavrilović, Snežana Štrbac

BIOINDIKATORI

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: budakovl@yahoo.com

Rezime: S obzirom na to da naša država teži da se uključi u sve evropske i svetske tokove, Vlada Republike Srbije i resorno Ministarstvo, objedinili su istraživačke aktivnosti u cilju razvoja seta indikatora kao suštinskog preduslova za unapređenje kvaliteta životne sredine. Setovi indikatora kvaliteta životne sredine koriste se u sprovođenju biomonitoringa prirodnih resursa. U cilju definisanja zagađenja razvijen je relativno veliki broj metoda i tehnika detekcije. Cilj ovog rada je prikaz nekih bioloških metoda u detekciji i praćenju promena koje se dešavaju pod uticajem polutanta na nekom od nivoa biološke organizacije živih bića.

Ključne reči: biomonitoring, lišajevi, mahovine, plankton, analitički instrumenti u oblasti životne sredine.

1. Uvod

S obzirom na to da naša država teži da se uključi u sve evropske i svetske tokove, Vlada Republike Srbije i resorno Ministarstvo, objedinili su istraživačke aktivnosti u cilju razvoja seta indikatora kao suštinskog preduslova za unapređenje kvaliteta životne sredine. Setovi indikatora životne sredine koriste se i u cilju sprovođenja biomonitoringa prirodnih resursa [1].

Svako živo biće je zavisno od svoje životne sredine i neraskidivo povezano sa celokupnom neživom i živom prirodom koja ga okružuje [2]. Međutim životna sredina trpi promene koje nastaju kao rezultat prirodnih procesa (vulkani, požari, zemljotresi i dr.), ali i posledica čovekovih aktivnosti koje uzrokuju poremećaje na lokalnom i globalnom nivou. Tokom svojih aktivnosti čovek menja prirodno okruženje i to često tako što narušava životnu sredinu. Negativni efekti zagađenja na živa bića zapažaju se na svim nivoima biološke organizacije [3]. Upravo zbog tih posledica delovanja zagađenja na živu, ali i neživu prirodu, a posebno na ljude, javlja se potreba pravovremenog otkrivanja povećanog nivoa zagađenosti. U cilju definisanja zagađenja razvijen je relativno veliki broj metoda i tehnika detekcije. Ipak, sve one mogu da se podele u dve osnovne grupe: fizičko-hemijske i biološke metode.

Fizičko-hemijske metode zasnivaju se na merenju i izračunavanju količine i koncentracije pojedinih zagađujućih supstanci [4]. Sa druge strane, biološke metode podrazumevaju detekciju i praćenje promena koje se dešavaju pod uticajem zagađujućih materija na nekom od nivoa biološke organizacije živih bića. Jedan od široko prihvaćenih i često upotrebljivanih instrumenata u otkrivanju zagađe-

nja, metodom bioindikacije, jeste organizam indikator.

Bioindikator su taksoni ili grupe organizama koji su osetljivi na promene spoljašnje sredine i reaguju kako smanjenjem populacije tako i morfološkim promenama [5]. Koriste se u cilju detektovanja promena u životnoj sredini, ukazujući na prisustvo zagađujućih materija i njihove efekte na ekosistem.

2. Lišajevi kao bioindikator

Lišajevi koji naseljavaju koru drveta, živeći u složenim i promenljivim uslovi- ma životne sredine koriste se kao bioindikator aerogagađenja i ukazuju na dugo- trajni proces negativnog uticaja spoljašnje sredine. Svojim prisustvom pokazuju stvarno stanje zagađenosti vazduha. Mala površina talusa i relativno izraženija brzina rasta je odlika onih vrsta lišajeva koji su u većoj meri otporni (tolerantni) na aerogagađenja. Imajući ovo u vidu u industrijskim zonama, urbanim sredinama ili u blizini fabrika prvo nestaju one vrste lišajeva kod kojih je odnos površine prema zapremini veći, tj. što je površina talusa veća u odnosu na njegovu zapreminu lišaj je osetljiviji. To su prvenstveno vrste žbunastog tipa talusa koje imaju veliku površinu izloženu spoljnim uticajima, potom lišajevi listastog tipa talusa, dok su lišajevi sa korastim tipom talusa, po pravilu, najotporniji.

Mnoga istraživanja lišajeva u urbanim sredinama i industrijskim područjima širom sveta potvrđuju izuzetno selektivnu senzitivnost lihenoflore prema različitim stepenu kvaliteta [6]. Na osnovu diverziteta lišajeva, na određenom prostoru, mogu se definisati različiti pojasevi lišajskog prostiranja a prema tome i napraviti karta zagađenosti vazduha nekog prostora. Ovakvo kartiranje lišajeva daje neki prosečan rezultat višegodišnjih razmera zagađivanja vazduha na ispitivanom području. Pravilo je da je broj i diverzitet lišajeva obrnuto proporcionalan rasto- janju od mesta izvora zagađenja, tj. što se više udaljavamo od izvora zagađenja nalazimo sve više vrsta lišajeva sa sve većom brojnošću i pokrovnošću. Takođe, morfo-anatomska stanje lišajeva u blizini izvora zagađenja je promenljivo.

Istraživanja flore lišajeva u različitim delovima Srbije ukazuju na njihovu ra- znovrsnost ali i različitu zastupljenost u zavisnosti od vrste i količine zagađenja [7]. Lišajevi su posebno osetljivi na SO₂ [8]. Njihova reakcija na ovaj vid zagađenja se ogleda u pojavi "lišajskih pustinja". Š obzirom na to da oni ne odbacuju listove (jer ih nemaju) ne mogu se ni delimično osloboditi apsorbovanih zagađivača. Materije apsorbuju celom površinom tela, nemaju stome te apsorpcija traje neprekidno.

Ekološki faktori i uništavanje prirodnih staništa su usloveli smanjenje broja lišajevskih vrsta (tab. 1). Konstatovan je veliki broj lišajevskih vrsta predstavnika zagađene zone. Za određivanje koje lišajevske vrste indikuju koji stepen aero- zagađenja može da posluži kvalitativna skala procene SO₂ vazdušnog zagađe- nja u Engleskoj i Velsu korišćenjem epifitskih lišajeva koju su dali Hawksworth i Rose (skr. Hoksvort-Rouzova skala). U skali su date vrednosti koncentracije sumpor-dioksida u vazduhu, u mikrogramima, u kubnom metru (µg/m³), počevši od stepena ispod 30 µg/m³ koji je označen kao "čisto" do stepena preko 170 µg/ m³, pri čemu je za svaki od stepena naveden veći broj vrsta lišajeva koji podnose označenu koncentraciju SO₂ u vazduhu [9].

Tabela 1: Kvalitativna skala procene SO₂ vazdušnog zagađenja u Engleskoj i Velsu korišćenjem epifitskih lišajeva [9]

| Zona | SO ₂ µg/ m ³ | Kora malo do umereno bogata mineralnim supstancama | Kora bogata mineralnim supstancama | Zona | SO ₂ µg/ m ³ | Kora malo do umereno bogata mineralnim supstancama | Kora bogata mineralnim supstancama |
|------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 170 | Lišajeva nema Prisutna alga: Protococcus viridis | Lišajeva nema Prisutna alga: Protococcus viridis | 6 | 50 | Pertusaria albescens P. hymenea Parmelia revoluta P. caperata P. tiliacea P. exasperatula Graphis elegans Pseudoevernia furfuracea Alectoria fuscescens | Pertusaria albescens Physconia grisea Ph. pulverulenta Ph. adglutinata Arthopyrenia alba Caloplaca luteoalba Xanthoria polycarpa Lecania cyrtella Physcia orbicularis Opegrapha varia O. vulgata |
| 2 | 150 | Protococcus viridis Lecanora conizaeoides | Lecanora conizaeoides Lecanora expallens | 7 | 40 | Parmelia caperata P. revoluta P. tiliacea P. exasperulata Usnea subfloridans Rinodina roboris Anthonia impolita | Physcia aipolia Anaptychia ciliaris Bacidia rubella Ramalina fastigata Candelaria concolor Arthopyrenia biform. |
| 3 | 125 | Lecanora conizaeoides Lepraria incana | Lecanora expallens Buellia punctata B. canescens | 8 | 35 | Usnea ceratina Parmelia perlata P. reticulata Rinodina roboris Normandina pulchella Usnea rubiginea | Physcia aipolia Anaptychia ciliaris Parmelia perlata P. reticulata Gyalecta flotowii Ramalina obtusata R. polinaria Desmaziera evernioid. |
| 4 | 70 | Hypogymnia physodes Parmelia saxatilis P. sulcata Lecidea scalaris Lecanora expallens | Buellia canescens Physcia adscedens Ph. tribacia Xanthoria parietina | 9 | 30 | Lobaria pulmonaria L. amplissima Parchyphiale cornea Dimerilla lutea Usnea florida | Ramalina calicaris R. fraxinea Caloplaca aurantiaca C. cerina |
| 5 | 60 | Hypogymnia physodes Parmelia saxatilis P. glabratula P. subrudecta Parmeliopsis ambigua Lecanora chlarotera Calicium viride Lepraria candelaris Pertusaria amara Ramalina farinacea Evernia prunastri Platismatia glauca | Physconia grisea Ph. farrea Buellia alboatra Physcia orbicularis Ph. tenella Ramalina farinacea Xanthoria candelaria Opegrapha varia O. vulgata Parmelia acetabulum Buellia canescens Xanthoria parietina | 10 | čisto | Lobaria amplissima L. scrobiculata Sticta limbata Pannaria sp. Usnea articulata U. filipendula Teloschistes flavicans | Kao i u zoni 9 |

Inače, uobičajeno se zoniranjem izdvajaju tri zone - "normalna zona", "zona borbe" i "lišajska pustinja".

1. Termin "normalna zona" ustanovljen je i upotrebljava se za ona područja u kojima je vazduh čist ili sa vrlo niskom koncentracijom SO₂ (30-40 µg/m³). U toj zoni, lišajevska flora nalazi se u relativno neizmenjenom stanju u odnosu na nezagađene oblasti.
2. Sa približavanjem izvoru zagađenja raste gradijent propadanja lišajeva. Sve više vrsta nestaje, pri čemu i one vrste koje opstaju, imaju izvesnih oštećenja i smanjenu zastupljenost. Jedinke koje opstaju u ovoj sredini izgledaju kao "ranjeni borci" pa je iz tog razloga ova zona dobila naziv „zona borbe”. U ovoj zoni nalaze se lišajevske vrste iz Hoksvort – Rouzove skale koje indikuju koncentraciju SO₂ između 40-170 µg/m³.
3. U neposrednoj okolini fabrika kao i u centrima većih urbanih naselja, često egzistiraju jedna do dve najotpornije vrste korastih lišajeva ili lišajeva uopšte nema. Ti prostori karakterišu se kao "lišajske pustinje". U "lišajskoj pustinji" koncentracije sumpor-dioksida u vazduhu u dobrom delu godine viša je od 170 µg/m³ (MDK-maksimalno dozvoljena koncentracija, odnosno GVI-granična vrednost emisije za SO₂ iznosi, inače, 150 µg/m³).

Lišajevi su osetljivi na promenu kvaliteta vazduha iz više razloga:

1. Nemaju površinski zaštitni sloj na talusu tako da polutanti nesmetano prodiru unutar talusa i negativno utiču na ćelije algi i gljiva;
2. hrane se usvajajući hranljive supstance isključivo iz vazduha tako da uz hranljive supstance usvajaju i one štetne;
3. hidratisanom stanju su osetljiviji nego kada su suvi s obzirom na njihov povišen metabolizam;
4. za razliku od vaskularnih biljaka, lišajevi nemaju mogućnost da odbace pojedine delove tela (listove, npr.) i da se na taj način oslobode štetnih supstanci akumuliranih u tim delovima;
5. metabolišu u toku cele godine. Nemaju sposobnost izlučivanja apsorbovanih materija već ih nagomilavaju u telu. Kada količina štetnih materija postane toksična, oni odumiru. Prisustvo lišajeva u nekom predelu govori o čistoći njegovog vazduha. Među malobrojnim vrstama koje mogu živeti u blizini ljudskih naselja izdvaja se *Xantoria parietina* sa listastim talusom;
6. imaju spor rast, zbog slabog intenziteta fotosinteze;
7. aerozagađenje lako destabilizuje simbiozu gljiva i algi lišajeva.

Fiziološke i biohemijske indikacije predstavljaju specifične reakcije kao odgovor na određene zagađujuće materije. Najčešće se otkrivaju i pre pojave morfoloških promena.

Jedan od fizioloških parametara je i smanjenje sadržaja ukupnih hlorofila koji predstavljaju indicaciju stresnog stanja. Toksikanti izazivaju strukturne i ultrastrukturne promene hloroplasta, kao što su razaranje membrana i bubrenje tilakoida. Njihovim delovanjem opada intenzitet fotosinteze za 20-60%. Prema merenju sadržaja hlorofila a i b u talusu lišajeva *Evernia prunastri* u uslovima aerozagađenja utvrđeno je smanjenje sadržaja pomenutih hlorofila kao rezul-

tat fiziološke indikacije na aerozagađenje [10]. Prema biokemijskim ispitivanjima uočene su promene koje se dešavaju u metabolizmu lišajeva. Delovanjem zagađujućih materija dolazi do aktivacije enzima koji u cilju detoksifikacije katalizuju njihovu razgradnju. Sa aspekta ekotoksikologije značajna je grupa enzima katalaza i peroksidaza. U toku metabolitičkih procesa dolazi do oslobađanja štetnih metabolita među kojima su i H_2O_2 , koga razlaže katalaza do produkata koji nisu opasni za žive ćelije. Kod lišajeva *Evernia prunastri* uočena je povećana aktivnost enzima katalaze što predstavlja jedan od mehanizama zaštite u uslovima stresa, a u cilju odbrane talusa od štetnih materija. Konstantna povećana aktivnost enzima katalaze ukazuje na odličnu adaptaciju lišajeva na uslove sredine. Ispitivanje aktivnosti katalaze i peroksidaze je osetljiv i brz test, te se može koristiti kao biokemijski monitoring [11].

Zbog svojih specifičnih morfofizioloških osobina akumuliraju u svom telu i teške metale [6]. Analizom talusa lišajeva mogu se dobiti precizni podaci o prisustvu različitih zagađujućih materija supstanci u vazduhu, budući da se iste u dužem vremenskom periodu akumuliraju u njima.

Poslednjih decenija, najčešće se vrši izračunavanje tzv. indeksa čistoće vazduha prema jednačini (1):

$$IAP = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^n (Q \times f)$$

gde su:

(1)

IAP - indeks čistoće vazduha

Q - ekološki indeks svake vrste

f - koeficijent, koji predstavlja učestalost nalaženja svake vrste, kao i njenu pokrovnost na svakom istraženom mestu (izražava se vrednostima 1 - 5).

3. Mahovine kao bioindikatori

Pored lišaja i mahovine se mogu smatrati relevantnim pokazateljima čistoće ili zagađenosti vazduha kroz duži vremenski period. One naseljavaju najrazličitija prirodna staništa. U pitanju su više biljke veoma jednostavne građe koja podrazumeva pre svega odsustvo korena, tako da najveći deo hranjivih materija za svoj razvoj usvajaju direktno iz atmosfere ili od čestica koje se nalaze na površini njihovog vegetativnog tela. Listići građeni od jednog sloja ćelija koje imaju tanke omotače omogućavaju im bliski kontakt sa okolnom atmosferom i efikasno usvajanje jona. Pored toga mahovine imaju mogućnost zadržavanja teških metala u svojim ćelijama. Kao dobri bioindikatori pokazale su se one vrste čije vegetativno telo podseća na tepih sa gustom mrežom listića koja omogućava dodatnu filtraciju tečnosti koja dospeva na njihovu površinu [12]. Zbog osobina koje poseduju, mahovine su se pokazale kao dobri bioindikatori opterećenja ekosistema teškim

metalima.

Morfološke i fiziološke osobine mahovina koje su se pokazale kao najznačajnije su:

1. Slabo razvijena kutikula na površini ćelija omogućava usvajanje teških metala celom površinom;
2. usled negativnog naboja ćelijskog zida dolazi do velike akumulacije teških metala tako da se oni usvajaju velikom brzinom;
3. teški metali se akumuliraju u formi jona, tako da je njihov sadržaj srazmeran količini koja je biljci na raspolaganju;
4. usled nepotpuno razvijenog korenovog sistema teški metali ostaju u unutrašnjosti biljke na mestu usvajanja;
5. široka rasprostranjenost mahovina omogućava da se istraživanje sprovede na velikoj teritoriji.

Na osnovu dosadašnjih istraživanja ustanovljeno je da su epifitske vrste mahovina jedni od najpouzdanijih indikatora kvaliteta vazduha u biljnom svetu. Prisustvo vrsta kao što su *Orthotrichum affine*, *Ulota crispa*, *Zigodon viridissimus*, *Homalothecium sericeum*, *Frullania dilatata*, *Metzgeria furcata*, sa sigurnošću ukazuju na odsustvo zagađujućih materija, pre svega SO₂ u vazduhu [6].

Prilikom odabira vrste mahovina koja će se na određenom lokalitetu koristiti kao bioindikator, vodi se računa o njenoj rasprostranjenosti. Na osnovu sprovedenih istraživanja u Srbiji 2000. godine ustanovljeno je da je kosmopolitska vrsta *Hypnum cupresiforme* veoma pogodan bioindikator na širem lokalitetu. Raste na drveću, panjevima, stenama i zidovima. Toleriše veoma zasenčena i ekspanirana mesta i veoma često gradi pokrove na površini na kojoj raste, tako da podseća na tepih.

4. Alergijske biljke kao bioindikator

Sve većim zagađivanjem vazduha ljudski organizam je stalno izložen negativnim uticajima. Zbog zagađivanja životne sredine i celokupne prirode slabi imuni sistem ljudske populacije koji se manifestuje pojavom alergija. Potencijalno 15-30% čovečanstva ima alergijske tegobe, a od toga procenta oko 20% pripada polen alergiji. Najveći broj oko 90% alergičara potiče iz urbanih sredina dok je taj broj znatno manji u seoskim sredinama.

Proučavajući floru Novog Sada autori [13] su pripremili publikaciju Atlas o alergijskim biljkama Novog Sada. Od preko 1000 biljnih vrsta zabeleženih na teritoriji Novog Sada i njegovoj okolini, danas je poznato između 300 i 400 biljnih vrsta. Urbanizacijom Novog Sada nestala su prirodna staništa biljaka koje su rasle na njima.

Najveći deo prirodne flore i vegetacije Novog Sada pripada ruderalnom tipu (*rudus*, *runderis*, lat. = ruševina, krhotina). Nalazi se oko ljudskih naselja i u samim naseljima. Razvija se na zapuštenim mestima, ruševinama i na nestabilnim zemljištima. Vrste tih staništa su veoma agresivne sprečavajući razvoj drugih vrsta. Ruderalna flora ili sinantropna flora ima negativan uticaj na životnu sredi-

nu jer je izvor alergena. Pored negativnih uticaja, svoj pozitivni efekat ispoljava proizvodnjom kiseonika, sprečavanjem prekomernog zagrevanja tla, asimilacijom ugljendioksida, azotnih jedinjenja i fosfora, zaštitom tla od erozije, dok se pojedine izdvajaju svojom dekorativnošću. Atlas alergijskih biljaka Novog Sada obuhvata 83 biljne vrste svrstane u tri grupe: drveće, žbunovi i zeljaste biljke koje su detaljno opisane sa kartom rasprostranjenja na teritoriji Grada što omogućuje primenu mera za njihovim suzbijanjem [14].

Na osnovu analize vremena cvetanja pojedinih alergijskih biljaka sačinjena je dinamika prisustva polena u vazduhu izazivača alergija. Prve značajne količine polena javljaju se u martu mesecu, kada većina biljaka započinje cvetanje. U aprilu i maju taj trend se nastavlja kada dostiže i maksimum. Maksimalni broj biljaka u cvetu je od aprila do septembra meseca. Konstatovano je da polen koji izaziva alergiju prisutan u Novom Sadu u toku 10 meseci.

Produkcija polena varira od vrste do vrste, ali svaka od njih rasipa polen otprilike u isto doba svake godine, na datom geografskom području. Istraživanja kod nas su pokazala da je jedan od najjačih alergena polena vrste *Ambrosia artemisiifolia*, ali slede i vrste iz roda *Urtica*, *Parietaria*, sve vrste trava, tise, čempresi dr. Samo jedan cvet (iz čitave cvasti) *Ambrosia artemisiifolia* produkuje od 3352 do 16956 polenovih zrna [14].

Zdravstveno stanje ljudi bilo je pokretač intenzivnih istraživanja na polju aeropalinologije. Aeropalinologija je palinološka disciplina koja se bavi proučavanjem polena suspendovanog u atmosferi. Osnov za pojavu polena u atmosferi je anemofilija. Kategorizacija aeropolena doprinosi proučavanju: uzročnika zdravstvenih tegoba kod osoba sa alergijom na polen, rane procene prinosa anemofilnih agrokultura, analize protoka gena od genetski modifikovanih useva, analize odgovora biljaka na abiotičke i biotičke promene životne sredine, analize sedimentacije polena u realnom vremenu i forenzičkih analiza.

Palinologija je relativno mlada naučna oblast koja se bavi proučavanjem polenovih zrna i spora biljaka koje ih produkuju, a obuhvata: palinologiju u taksonomiji i sistematici, melisopalinologiju, aeropalinologiju, zoopalinologiju i paleopalinologiju [15]. Za građane Novog Sada i okoline od 2003. godine dostupni su podaci o stanju i prognozi aeropolena na internet sajtu www.nspolen.com.

5. Organizmi indikatori zagađenosti vode

Pod pojmom zagađena voda podrazumeva se svako kvalitativno i kvantitativno odstupanje od prirodnih hemijskih, fizičkih i bioloških svojstava vode koje može da ima negativne posledice na vodeni ekosistem, kao i one činioce koji su u vezi sa takvim ekosistemom, a sa stanovišta čoveka podrazumeva se smanjena upotrebna vrednost vode.

Za proučavanje zagađenosti vode koriste se bakteriološke metode. Iako su u suštini biološke, uobičajeno je da se ova grupa postupaka posebno izdvaja.

Pri sanitarnom ispitivanju vode obično se određuje kvalitativni i kvantitativni sastav bakterijske flore pri čemu dominiraju kvantitativne metode budući da su

kvalitativne mnogo složenije i skuplje. Čak i ukoliko se radi kvalitativna analiza, najčešće ni ona nije kompletna. Obično se utvrđuje prisustvo najkarakterističnijih pokazatelja zagađenja, a redovno se obraća pažnja na prisustvo *Echerichia coli* kao indikatora fekalnog zagađenja, a takođe i nekih patogenih oblika (npr. *Shigela*).

Za karakterisanje zagađenja korišćenjem bakterija najčešće se utvrđuje ukupna količina bakterija, njihova ukupna brojnosti u 1 litru vode. To se čini direktnim brojanjem ili indirektno. U poslednjem slučaju uzorak vode (višestruko razblaživan) koja se istražuje prenosi se na agarnu (ređe tečnu) podlogu i nakon potrebnog vremena inkubacije utvrđuje se broj kolonija koji se razvio na hranljivoj podlozi. Na osnovu njihovog broja, kao i na osnovu razblaženja koje je korišćeno, vrše se neophodna preračunavanja. Pri tom se uvek vodi računa o prisustvu Ešerihije kao indikatora fekalnog zagađenja i u tom smislu utvrđen je i tzv. Coli-titar. Pod Coli-titrom se podrazumeva najmanja količina vode u kojoj je moguće konstatovati prisustvo ove bakterije. Drugim rečima, ukoliko je zagađenje manje Coli titar je veći. Bakteriološke metode se najčešće primenjuju u slučaju kada su vode zagađene neorganskim materijama.

Biološka metoda zasniva se na kvalitativnom i kvantitativnom proučavanju živog sveta vode koja se istražuje. Zahvaljujući činjenici da postoji tesna povezanost između životne sredine (biotopa) i životne zajednice (biocenoze) jednog ekosistema, kao i tesna isprepletanost najraznovrsnijih odnosa unutar ekosistema, kompletno ili čak i delimično (samo plankton u jezerima ili samo bentos u tekućim vodama npr.) istraživanje živog sveta u nekoj vodi, daje mogućnost da se odredi i stepen i karakter prisutnog zagađenja, kao i stepen sposobnosti vode za samoprečišćavanje. S obzirom na to da živi organizmi u akvatičnim ekosistemima odražavaju uslove sredine, poznavanje bioindikatora omogućava preko njih i određivanje kvaliteta vode.

Vrednosti pojedinih grupa organizama i njihovih pojedinačnih vrsta kao bioindikatora zavise od njihovog načina života. Organizmi koji žive u sedimentu-fauna dna su dobar indikator stanja tekućih voda, jer nisu u mogućnosti da izbegnu nepovoljan uticaj influenata. Različite grupe crva iz roda *Oligochaeta* su se pokazale kao dobar indikator organskog zagađenja vode. Ispitivanja faune dna imaju privredni značaj jer se na taj način može utvrditi kvalitet vode, a značajno je i sa aspekta ribarstva.

Kod stajaćih voda (jezera i akumulacija) najpouzdaniji bioindikator stanja vode su planktonski organizmi. Oni čine takođe, jedne od indikatora kvaliteta vode jer su dobri pokazatelji promena kvaliteta, naročito u stajaćim, sporotekućim vodama i većim rekama. Naseljavaju površinski sloj krećući se vodenim strujama. Zahvaljujući morfološkoj prilagođenosti i sastavu telesnih sokova mogu se održavati u vodi iako se aktivno ne kreću. Iz tog razloga mogu se razviti u velikim količinama uglavnom u stajaćim vodama [16]. Pripadnici planktona su različite veličine i kreću se od jednoćelijskih organizama do velikih meduza.

Svi planktonski organizmi dele se na fitoplankton i zooplankton. Fitoplankton je deo planktona biljnog porekla, a zooplankton je deo planktona životinjskog porekla. Jedan od naznačajnijih predstavnika fitoplanktona su alge. Alge igraju

značajnu ulogu u vodenim ekosistemima i predstavljene su sa različitim grupama kako u kopnenim tako i morskim ekosistemima. U kopnenim ekosistemima česte su Cyanobacteria, a takođe i Bacillariophyta, koje su naročito brojne u proleće i jesen. U letnjim mesecima dominiraju Chlorophyta. Ostale grupe algi zastupljene su sa manjim brojem vrsta. U sastavu zooplanktona kopnenih voda nalazimo Protozoa, Rotatoria, Cladocera i Copepoda. Protozoa su zastupljene grupama Flagellata, Rhizopoda, Testacea, Heliozoa i Ciliata. Ciliata su naročito brojne u organski opterećenim vodama i mnoge vrste su dobri indikatori saprobnosti. Rotatoria su zastupljene većim brojem vrsta i često predstavljaju dominantnu grupu u sastavu zooplanktona. U našim vodama su naročito brojne vrste rodova Brachionus i Keratella. Vrste ovih rodova variraju zavisno od uslova i javljaju se sa većim brojem vrsta. U stajaćim vodama Vojvodine dominira rod Brachionus, zatim Lecane, Keratella, Trishocerca i Celalodella.

Pokretni oblici, nekton (ribe) su dvojako značajne u indikaciji zagađenja, sa jedne strane imaju mogućnost da trenutno reaguju na incidentna zagađenja i najočigledniji su znak da je do ovakvih situacija došlo, a sa druge strane imaju mogućnost da aktivno izbegnu nepovoljne uticaje zagađenja. Predatorske ribe, kao terminalni trofički stupanj, mogu poslužiti za praćenje koncentracije onih zagađivača koji se akumuliraju vremenom (npr. soli teških metala i dr.) i pokazatelj su dugotrajnog kvaliteta vode [17].

Pored navedenih organizama za određivanje stanja kvaliteta vode koriste se još i makrofite, entomofauna i ptice.

Makrofite pored negativne uloge u zarastanju vodenog okna imaju i višestruku pozitivnu ulogu. Zajedno sa hidro heliofitama imaju i antieroziono, antitermičko, baktericidno i fitofiltraciono dejstvo koje se ogleda u njihovoj sposobnosti da iz vode apsorbiraju razne toksične materije, fiziološki aktivne materije (fenol, otrovne soli teških metala, pesticide, naftu) kao i da u svom telu akumuliraju znatne količine nekih metala (mangan, nikel, bakar, gvožđe, molibden, kalcijum, i dr.). Vrsta kao i biljna zajednica u celini može da posluži kao odličan test organizam bioindikator. Osobine flotantne i submerzne makrofitne vegetacije koje su se pokazale kao "biosunđeri" ili "bioakumulatori" služe za upijanje iz vode mnogih toksičnih soli, metala, pesticida i fenola što je posebno značajno za prečišćavanja otpadnih gradskih i industrijskih voda [18].

Visoke emerzne biljke u obalskom pojasu kanala (trska, rogoz, barska perunika) imaju takođe sposobnost aktivne apsorpcije otrovnih materija iz podloge i uključivanje istih u sopstveni metabolizam u cilju detoksikacije. Vrste Najas marina, N. minor, Trapa natans agg., Butomus umbelatus, Hydrocharis morsusranae, Vallisneria spiralis, Ceratophyllum demersum, C. submersum, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum mogu da posluže kao valjani test organizmi što je od nesumnjive važnosti za primenu bioindikacione metode [18].

Što se tiče entomofaune kao bioindikatora mogu se koristiti dve vrste vilinih konjica: Ophiogomphus cecilia i Leucorrhinia pectoralis. Obe vrste spadaju u podred Anisoptera, odnosno pravih vilinih konjica, koji imaju izraženu teritorijalnost i slabu toleranciju na organska i hemijska zagađenja vode u kojoj se razvijaju. Zbog dugog larvenog razvoja svako zagađenje vode utiče na pad njihove popu-

lacije. Obe vrste su međunarodno ugrožene [5].

Ptice, kao ekološki i fiziološki vrlo osetljiva bića, indikatori su meteoroloških i fenoloških promena kao i čitavog niza efekata u ekosistemima među kojima su koncentracija pesticida, teških metala, nafte, plastike i drugih zagađivača, aciditeta i opšteg kvaliteta vode, eutrofizacije voda, veličine i stanja ribljih stokova, ukupne degradacije ekosistema, prognoze štetočina i bolesti u poljoprivredi i šumarstvu [19].

Za određivanje zagađenosti vode koriste se dve grupe bioloških metoda: direktne (neposredne) ili ekološke i indirektne (posredne) ili fiziološke.

Stepen zagađenosti vode može se odrediti ekološkom metodom, koja podrazumeva proučavanje sastava biocenoza i utvrđivanje prisutnosti i učestalosti organizama indikatora [20]. Pod pojmom indikatora podrazumevamo određene vrste koje se mogu sresti uvek u određenim ekološkim uslovima, a čije prisustvo ukazuje na kvalitet vode. Neki organizmi žive samo u čistoj vodi, dok su se drugi adaptirali na zagađenu vodu pa ih tamo srećemo u velikom broju.

Proučavanjem biocenoze može se odrediti stepen zagađenosti. Prema stepenu zagađenja vode se mogu podeliti na: oligosaprobne – najmanje zagađene, mezosaprobne – srednje zagađene i polisaprobne – veoma zagađene vode [20]. Načinjena podela primenjuje se samo za vode opterećene organskim materijama.

Oligosaprobne vode su nezagađene ili minimalno zagađene vode. Prepoznaju se po tome što su bistre i prijatnog mirisa. Bogate su kiseonikom, pa se mineralizacija odvija veoma brzo. U njima se razvija biocenoza sa raznolikim biljnim i životinjskim svetom, velikim brojem vrsta, a malim brojem individua (slika 1).

Mezosaprobne vode dele se na manje zagađene ili β -mezosaprobne i jače zagađene ili α -mezosaprobne.

Beta-mezosaprobne vode su umereno zagađene, imaju normalan miris ili mirišu na zemlju. Kiseonika ima dovoljno, pa je mineralizacija organskih materija dosta brza. Obilje fitoplanktona uslovljava zelenkastu boju ove vode. Zooplankton i fauna dna su bogate vrstama, biomasa im je velika, što ukazuje na bogatu organsku produkciju (slika 2).

Alfa-mezosaprobne vode su nešto jače zagađene vode. Poznaju se po neprijatnom mirisu. Neprijatan miris potiče od produkata razlaganja belančevina i ugljenih hidrata. Kiseonika ima dovoljno preko dana, ali se zbog velike biološke potrošnje preko noći smanjuje i može se spustiti ispod biološkog minimuma. Ove vode karakteriše veliki broj jedinki po m^2 što je siguran znak zagađenja (slika 3).

Polisaprobne vode su veoma zagađene organskim materijama, najčešće otpacima iz prehrambene industrije i gradske kanalizacije. Zbog toga su ovde vrlo intenzivni procesi truljenja, a posledica je manjak kiseonika. Imaju neugodan miris truleži i fekalija. Belančevine se samo delimično razlažu, a kao produkti razlaganja javljaju se sumporovodonik i metan. Sem ogromnog broja različitih bakterija u ovakvim zagađenim vodama živi mali broj vrsta, uglavnom praživotin-

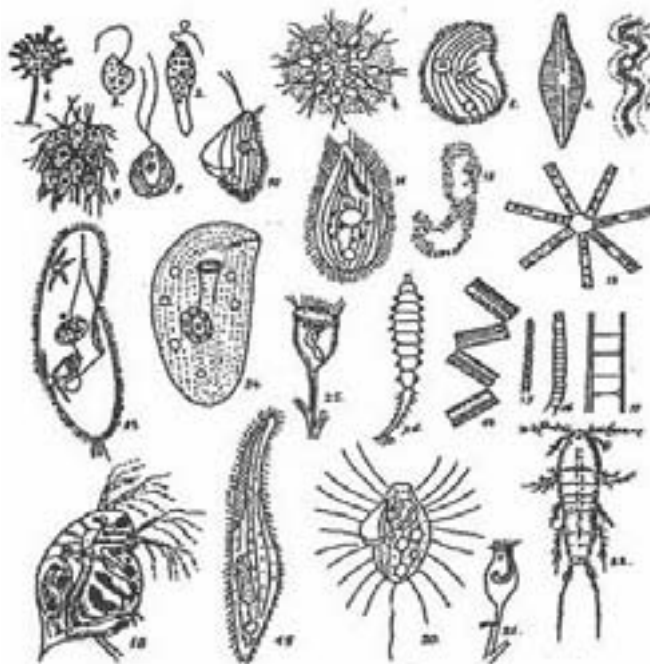
ja. Fauna dna je siromašna vrstama (slika 4).



Slika 1. Organizmi oligosaprobnih voda: 1. Micrasterias; 2. Cyclotella; 3. Synedra; 4. Meridion; 5. Syrella; 6. Staurastrum; 7. Pinnularia; 8. Bulbochaete; 9. Fontinalis; 10. Cladophora; 11. Strombidinopsis; 12. Strobilidium; 13. Keratella; 14. Notholca; 15. Tiarthra; 16. Daphnia; 17. Polyphemus; 18. Leptodera; 19. Rhitrogena; 20. Perla; 21. Triaenodes; 22. Hydropsiche; 23. Silo; 24. Rhyacophila; 25. larva Trichoptera; 26. Ulotrix [20]



Slika 2. Betamezosaprobnici organizmi: 1. Vorticella; 2. Coleps; 3. Aspidisca; 4. Amoeba; 5. Brachionus; 6. Paramecium; 7. Cyclops; 8. Diaptomus; 9. Bosmina; 10. Dendrocoelum; 11. Chydorus; 12. Stylaria; 13. Limnodrilus; 14. Cloen; 15. Ankistrodesmus; 16. Scenedesmus; 17. Surirella; 18. Pediasstrum; 19. Selenastrum; 20. Cymatopleura; 21. Actinosphaericum [20]



Slika 3. Organizmi koji se javljaju u alfamezosaprobnim vodama: 1. Podophyra; 2. Oicomonas; 3. Astartia; 4. Gonium; 5. Colpoda; 6. Navicula; 7. Anabaena; 8. Spondylomorum; 9. Chlamidomonas; 10. Cyclidium; 11. Lembus; 12. Microcystis; 13. Tabellaria; 14. Diatoma; 15. i 16. Oscillatoria; 17. Melosira; 18. Daphnia; 19. Lionotus; 20. Cyclidium; 21. Opercularia; 22. Canthocampus; 23. Paramecium; 24. Chilodon; 25. Carchesium; 26. Stratiomys [20]



Slika 4. Organizmi koji se javljaju u polisaprobnim vodama: 1. Zooglea; 2. Spirillum; 3. Chromatium; 4. Streptococcus; 5. Lamprocystis; 6. Oscillatoria; 7. i 8. Oscillatoria; 9. Spirulina; 10. Anabaena; 11. Epalxis; 12. Colpidium; 13. Dexiotricha; 14. Pelomyxa; 15. Amoeba; 16. Euglena; 17. Vorticella; 18. Rotifer; 19. Tubifex; 20. Eristalis; 21. Chironomus; 22. Trimyena; 23. Paramecium; 24. Trigonomonae; 25. Diplax; 26. Caenomorpha; 27. Tillina [20]

Biološke metode dobile su po prvi put široku primenu kada je razrađen tzv. sistem saprobnosti. Vodeni ekosistemi odlikuju se prisustvom organskih i mineralnih materija koje u njih dospevaju prirodnim putem (eutrofizacija) ili su rezultat antropogenog delovanja (zagađenje-saprobnost). Za razliku od eutrofizacije, prirodnog procesa, koji se ne može zaustaviti, ali može usporiti, saprobitet vode ukazuje na kvalitet vode pod uticajem direktnog ili indirektnog antropogenog zagađenja [21].

Saprobnost podrazumeva prisutnost i razgradnju određenih količina organskih supstanci podložnih biološkoj razgradnji. Jedan od osnovnih u suštini bioloških metoda za određivanje stepena zagađenosti vode jeste BPK₅. Pod ovim pojmom podrazumevamo onu količinu kiseonika koja se utroši za biohemjsku razgradnju organskih supstanci prisutnih u jednom litru analizirane vode, a u toku 5 dana. Pored njega prate se promene u zastupljenosti bakterija, gljiva, biljaka i životinja u biocenozi, a pod uticajem zagađenja. Naravno, osnovna pretpostavka korektnog rada u ovom slučaju jeste dobro poznavanje organizama koji naseljavaju neku vodu.

Osnovni saprobni sistem za određivanje stepena zagađenja voda po prvi put primenili su Kolwitz i Marson (1909). Na temelju tog sistema utvrđuju se bio-

cenoze i organizmi indikatori u raznim područjima voda. Svaku zonu vode počev od oligosaprobne do polisaprobne naseljavaju određeni organizmi indikatori karakteristični za datu zonu.

Taj sistem su kasnije poboljšali mnogi autori kao što je Liebmann (1958), koji takođe razlikuje četiri osnovna stupnja zagađenja vode, samo ih drugačije imenuje. Naime on ih označava kao stupnjeve boniteta od 4 do 1, pri čemu za svaki stupanj uvodi posebnu boju:

1. Plavo-klasa I (oligosaprobna);
2. zeleno-klasa II (beta-mezosaprobna);
3. žuto-klasa III (alfa-mezosaprobna);
4. crveno-klasa IV (polisaprobna).

Na taj način može se sprovesti kartiranje reka, jezera i drugih voda sa oznakom stepena zagađenja u pojedinim područjima.

Da bi se poboljšale ekološke metode za procenu zagađenja vode uvode se i statistička preračunavanja koja se mogu predstaviti i grafički. Takve metode izradili su mnogi naučnici, a najviše su u upotrebi one po Knöppu (1954) i Pantleu i Buku (1955).

Metodom po Knöppu zbroje se vrednosti učestalosti (od 1 do 7) pojedine vrste indikatora za svaku saprobnu zonu. To se učini na svim postajama neke reke, a rezultati se zatim prikazuju grafički kao uzdužni presek biološkog kvaliteta vode.

Prema Pantleu i Buku određuje se takozvani indeks saprobnosti koji se izračunava po jednačini (2):

$$S = \sum s \cdot u / \sum u \quad (2)$$

gde veliko S označava indeks saprobnosti, s indikatorsku vrednost za svaku vrstu, u učestalost za svaku pojedinu vrstu koja je utvrđena na osnovu ekoloških istraživanja [16]. Indikatorska vrednost se za svaku zonu označava od 1 do 4 prema stupnju zagađenja, a učestalost vrsta sa 1, 3 i 5. Na taj način dobija se za svaku postaju indeks saprobnosti koji se može kretati od 1 do 4. Vrednosti 1.0 - 1.5 označavaju oligosaprobnu, 1.5 - 2.5 β -mezosaprobnu, 2.5 - 3.5 α -mezosaprobnu i od 3.5 - 4.0 polisaprobnu zonu [20]. Indeks saprobnosti po Pantle-Buk-u izračunat na osnovu indikatorskih vrsta algi iz razdela Cyanophyta, Pyrrophyta, Xantophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta i Chlorophyta u Specijalnom rezervatu prirode "Stari Begej-Carska bara" [22] varirao je od 2,2 do 2,5, što odgovara II i graničnoj vrednosti između II i III klase vode. Dobijeni rezultati ukazuju da voda starog korita Begeja pokazuje blagu tendenciju pogoršanja kvaliteta, što je posledica snabdevanja vodom iz ribnjaka "Ečka" i Tise koje su opterećene nutrijentima i da kvalitet vode Carske bare samo delimično zavisi od kvaliteta vode Begeja u granicama rezervata prirode.

6. Zaključna razmatranja

S obzirom na to da naša država teži da se uključi u sve evropske i svetske

tokove, Vlada Republike Srbije i resorno Ministarstvo, objedinili su istraživačke aktivnosti u cilju razvoja seta indikatora kao suštinskog preduslova za unapređenje kvaliteta životne sredine. Setovi indikatora kvaliteta životne sredine koriste se u sprovođenju biomonitoringa prirodnih resursa. U cilju definisanja zagađenja razvijen je relativno veliki broj metoda i tehnika detekcije. Ipak, sve ove metode mogu se podeliti u dve osnovne grupe: fizičko-hemijske i biološke metode. Biološke metode podrazumevaju detekciju i praćenje promena koje se dešavaju pod uticajem polutanta na nekom od nivoa biološke organizacije živih bića. Jedan od široko prihvaćenih i često upotrebljivanih instrumenata u otkrivanju zagađenja, metodom bioindikacije, jeste organizam indikator. Bioindikator su taksoni ili grupe organizama koji su osetljivi na promene spoljašnje sredine i reaguju kako smanjenjem populacije tako i morfološkim promenama. Lišajevi koji naseljavaju koru drveta, živeći u složenim i promenljivim uslovima životne sredine koriste se kao bioindikator aerozagađenja i ukazuju na dugotrajni proces negativnog uticaja na spoljašnju sredinu. Na osnovu diverziteta lišajeva mogu se definisati različiti pojasevi lišajskog prostiranja, a prema tome i napraviti karte zagađenosti vazduha nekog prostora. Ovakvo kartiranje lišajeva daje prosečan rezultat višegodišnjih razmera zagađivanja vazduha na ispitivanom području. Pored lišajeva i mahovine se mogu smatrati relevantnim pokazateljima čistoće ili zagađenosti vazduha kroz duži vremenski period. Pored pomenutih bioindikatora aerozagađenja važno je napomenuti i organizme indikatore zagađenosti vode. S obzirom na to da živi organizmi u akvatičnim ekosistemima odražavaju uslove sredine, poznavanje bioindikatora omogućava određivanje kvaliteta vode. Organizmi koji žive u sedimentu, fauna dna su dobar indikator stanja tekućih voda. Kod stajaćih voda najpouzdaniji bioindikator su planktonski organizmi. Pored navedenih organizama za određivanje stanja kvaliteta vode koriste se još i nekton, makrofite, insekti, ribe i ptice. Proučavanjem biocenoza može se odrediti stepen zagađenosti vodenih ekosistema. Prema stepenu zagađenja vode se mogu podeliti na: oligosaprobne – najmanje zagađene, mezosaprobne – srednje zagađene i polisaprobne – veoma zagađene vode.

Literatura:

1. Kanjevac-Milovanović, K. et al, "Metode za vrednovanje i monitoring kvaliteta životne sredine", I Nacionalna konferencija o kvalitetu života, Festival kvaliteta, Kragujevac, B-109-112, 2006.
2. Đukanović, M., "Životna sredina i održivi razvoj", Elit, Beograd, 55, 1996.
3. Kićović, D.M. et al, "Osnove zaštite i unapređenja životne sredine", Univerzitet u Prištini, Prirodno-matematički fakultet, 33, 2004.
4. Marković, D. et al, "Fizičko-hemijski osnovi zaštite životne sredine", knjiga II, Univerzitet u Beogradu, 552, 1996.
5. Delić, J., "Prilagodljivo planiranje upravljanja rečnim vlažnim staništima duž Dunava u Srbiji - plavnopodručje Bukinski rit kao pilot područja za stvaranje kapaciteta za planiranje integralnog upravljanja u prekograničnom kontekstu", Zavod za zaštitu prirode Srbije, Novi Sad, 2007.
6. Blažencić, J., "Biodiverzitet lišajeva Jugoslavije sa pregledom vrsta od me-

- đunarodnog značaja”, Ecolibri, Biološki fakultet, Beograd, 1995.
7. Murati, M., “Prilog proučavanju lišajne flore planine Kozjak”, Zbornik radova 1, Flora i vegetacija, III Simpozijum o flori Jugoistočne Srbije, Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, 1993.
 8. Murati, M., “Lišajna flora vulkanskih stena kod Mlado Negoričani (Kumano-vo)”, Zbornik radova 1. Flora i vegetacija, III Simpozijum o flori Jugoistočne Srbije, Univerzitet u Nišu, Tehnološki fakultet, Leskovac, 1993.
 9. Hawksworth, D. L. and Rose, F. “Qualittative scale for astimating sulphur dioxide air pollution in England and Wels using epiphytic lichenes”, Nature, 227,145-148, 1970.
 10. Bogdanović-Dušanović. D. et al, “Sadražaj hlorofila a i b u talusu vrste lišaja Evernia prunastri u regionu Vranja u uslovima aerozagađenja”, Eko konferencija, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 2005.
 11. Bogdanović-Dušanović., D. et al, “Aktinost katalaze u talusu lišaja Evernia prunastri u uslovima aerozagađenja”, Eko konferencija, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 2005.
 12. Jakovljević, Z., “Depozicija teških metala iz atmosfere u okolini grada Bora korišćenjem mahovina kao bioindikatora”, Univerzitet u Novom Sadu Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Novi Sad, 2006.
 13. Igić, R. et al, “Atlas alergijskih biljaka Novog Sada” Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za biologiju i ekologiju, Novi Sad, 2005.
 14. Šikoparija, B. et al, “Ambrosia spp. In southern Pannonian valley”, Knjiga abstrakata 8th International Congress on Aerobiology, Neuchatel, Switzerland, 48, 2008.
 15. Šimić, S. et al, “Palinologija”, Danijel Print, Novi Sad, 2007.
 16. Matonićkin, I. and Pavletić, Z., “Život naših rijeka”, Školska Knjiga, Zagreb, 1972.
 17. Simonović, P., “Ribe Srbije”, NNK International, Zavod za zaštitu prirode Srbije, Biološki fakultet, Beograd, 2001.
 18. Stojanović, S. et al, “Biljni svet kanala Vrbas-Bezdan”, Prirodno-matematički fakultet, Institut za biologiju, Novi Sad, 1994.
 19. Vasić,V., “Diverzitet ptica Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja”, U: Stevanović, V. and Vasić,V., (Ed.) “Biodiverzitet Jugoslavije sa pregledom vrsta od međunarodnog značaja”, Ecolibri, Biološki fakultet, Beograd, 471-516, 1995.
 20. Grginčević, M. and Pujin, V., “Hidrobiologija”, Ekološki pokret grada Novog Sada, Novi Sad, 1998.
 21. Gajin, S. and Petrović, O., “Biološki i mikrobiološki parametri”, U: Dalmacija, B. and Ivančev-Tumbas, I., (Ed.): Analiza vode-kontrola kvaliteta, tumačenje rezultata, Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno-matematički fakultet, Departman za hemiju, Novi Sad, 2004.
 22. Branković, D. and Budakov, Lj., “Fitoplankton kao indikator stanja vode Specijalnog rezervata prirode “Stari begej-Carska bara””, Zaštita prirode, 46-47/1993-1994:145/150, Novi Sad, 1995.

Milica Kašanin-Grubin

KATASTRI U OBLASTI ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: milicakg@educons.edu.rs

Rezime: Katastar je metodološki organizovana javna knjiga podataka koja se odnosi na imanja u određenoj opštini, regionu ili državi, zasnovana na geodetskim karakteristikama njenih granica. Imanja su sistematično odvojena granicama koje su prikazana na kartama krupne razmere. Ove karte prate registri koji mogu da prikažu imanja po veličini, vrednosti ili zakonskoj osnovi.

Katastre, knjige o vlasništvu poseda, koristile su još najstarije civilizacije. Najčešća namena bila im je olakšavanje prikupljanja poreza. Razvoj sistema oporezivanja imovine nad zemljom, kako u urbanim tako i u ruralnim sredinama, predstavljao je razvojni mehanizam društava moderne civilizacije i služio je kao jedan od osnovnih izvora prihoda za vlast, a takođe i kao način upravljanja i kontrolisanja stanovništva. Institucija koja je vodila katastarske knjige bila bi uglavnom nezavisna i imala odgovornost da definiše, prikuplja i čuva podatke.

Katastar je javna knjiga koja sadrži podatke o zemljištu i objektima na njemu. Katastar služi za kontrolu načina korišćenja zemljišta, procenjivanje stanja na određenoj lokaciji, utvrđivanje odgovornosti za to stanje kao i praćenje situacije na teritoriji. U njima se prikazuju informacije koje su od opšteg značaja: prostorni podaci o zemljišnoj parceli (lokacija, koordinate), pravni podaci o zemljišnoj parceli (pravo korišćenja, vlasništvo) i ekonomski podaci o zemljišnoj parceli (kvalitet zemlje, vrednost, porez).

Katastarski okvir definisan je postavljanjem pravnih, tehničkih, administrativnih i institucionalnih normi. Katastarski sistemi razlikuju se po državama i variraju od jednostavnih, fleksibilnih, lako dostupnih i neskupih, do onih komplikovanih, rigidnih, skupih i zavisnih od skupe tehnologije. Međutim, uspeh jednog katastarskog sistema ne zavisi od opreme koja ga podržava, već isključivo od toga da li pruža preciznu, efikasnu i brzu uslugu. Ako ne postoje resursi da se katastar ažurira redovno, onda se gubi svaka svrha njegovog postojanja

Višenamenski katastar nastao je u cilju prevalizaženja limitiranosti manualnog katastarskog sistema. Ovaj katastar koristi automatizovane metode organizovanja i upravljanja zemljišnim

knjigama i povezivanje sa drugim prostornim podacima. Zemljišni informacijski sistem (ZIS), kao vrsta višenamenskog katastra ima za cilj da prikupi, analizira, upravlja i prikaže zemljišne registre. Pored katastra kao osnovne komponente, zemljišni informacijski sistem se bazira na kartama, i to ako je moguće što krupnije razmere, tako da se može reći da je ZIS deo geografskog informacijskog sistema.

Ključne reči: katastar, istorijat upotrebe katastarskih, cilj i svrha katastarskih, zemljišni informacijski sistem.

1. Uvod

Zemljište, pristup zemljištu i upravljanje zemljištem od vitalnog je značaja za život svakog čoveka. Zemljište je osnov za biljke i životinje, vodu, vazduh, minerale i stene, te prostor na kome se obavljaju ljudske aktivnosti, grade zgrade i putevi.

Administracija svake države, na različitim nivoima, vodi kontrolu o katastrima. Katastar je javna knjiga koja sadrži podatke o zemljištu i objektima na njemu. Katastar služi za kontrolu načina korišćenja zemljišta, procenjivanje stanja na određenoj lokaciji, utvrđivanje odgovornosti za to stanje kao i praćenje situacije na teritoriji.

Obezbeđivanje novih i pouzdanih katastarskih podataka od ključne je važnosti za planiranje načina korišćenja terena, razvoj i održavanje infrastrukture, zaštitu životne sredine i upravljanje resursima, hitne intervencije, različite društvene programe, proizvodnju hrane, stanovanje, rekreaciju.

Katastri su važni i za zaštitu imovine, jer se u njima registruju vlasnici i beleže sve prostorne karakteristike imovine, kao što su lokacija i granice. Katastri su osnova uređenog ekonomskog razvoja društva.

Postoje različita tumačenja porekla termina „katastar“ (eng. cadastre, fr. cadastre, rus. земельный кадастр). Prema jednim tumačenjima, pojam katastar grčkog je porekla, od reči „katakstikhon“ (popis), koja je nastala spajanjem reči kata i stikhon, što bukvalno znači linija razgraničenja (između vlasničkih parcela). Prema drugim tumačenjima, termin katastar potiče od latinske reči capi-dastre, koja ima isto značenje kao današnje – registar zemljoposjednika i osobina njihovih poseda.

Sušтина katastarskih nije se promenila od samih njihovih početaka. U njima se prikazuju informacije koje su od opšteg značaja:

- Prostorni podaci o zemljišnoj parceli (lokacija, koordinate),
- pravni podaci o zemljišnoj parceli (pravo korišćenja, vlasništvo),
- ekonomski podaci o zemljišnoj parceli (kvalitet zemlje, vrednost, porez).

Osim prethodno navedenih osnovnih osobina, druge informacije takođe mogu biti dodate opisu zemljišne parcele. Na primer:

- Postojanje zgrada i drugih objekata,

- podaci važni za poljoprivredu,
- podaci o šumama,
- podaci o postojećim uslugama (vodovod, struja, putevi),
- podaci o ribarstvu,
- podaci o kvalitetu životne sredine (detaljne analize lokaliteta i monitoring),
- demografski podaci.

2. Istorijat upotrebe katastrara

Katastre, knjige o vlasništvu poseda, koristile su najstarije civilizacije. Najčešća namena bila je olakšavanje prikupljanja poreza [1]. Postoje dokazi o postojanju katastrara u drevnoj Siriji, Saudijskoj Arabiji, Egiptu i Kini, a dokazano je da je Rimski car Dioklecian u III veku vodio zemljišne knjige u svim okupiranim teritorijama.

Razvoj sistema oporezivanja imovine nad zemljom, kako u urbanim tako i u ruralnim sredinama, predstavljao je razvojni mehanizam društava moderne civilizacije i služio je kao jedan od osnovnih izvora prihoda za vlast, a takođe i kao način upravljanja i kontrolisanja stanovništva. Institucija koja je vodila katastarske knjige bila bi uglavnom nezavisna i imala odgovornost da definiše, prikuplja i čuva podatke [2]. Otud i njihova trajnost: katastar koji je nastao u vreme vladavine Napoleona i na prelazu između XVIII i XIX veka u Francuskoj, postavio je osnov koji je i danas u upotrebi.

Na slici 1. dat je primer stranice katastra iz XVIII veka koji se čuva u Gunerus biblioteci u Norveškoj [3].



Slika 1. Stranica iz katastra koji se čuva u Gunerus biblioteci u Norveškoj [3].

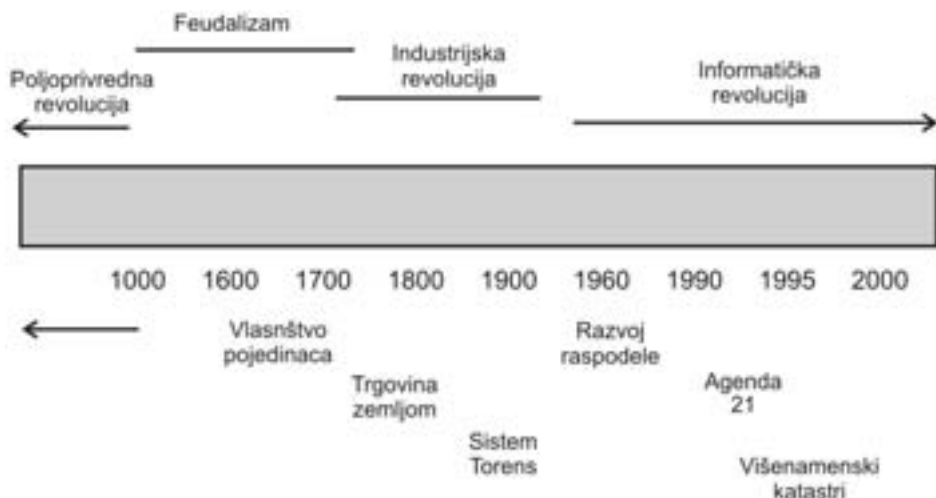
Sadržaj tipičnog katastra vremenom se menjao, pa je od registra zemljišnih parcela postao dokument široke primene [4]. Čim su upotpunjeni kartama, katastri su postali još značajniji i praktično nezamenljivi za različite grane administracije i ekonomiju svake zemlje. Još jednu novu dimenziju, katastri su dobili u trenutku kada je tržište nekretninama postalo aktivno. Čestim promenama vlasnika zemlje i upotrebom podataka od strane banaka za hipoteke, za katastre je uloga registra poseda postala važnija od one vezane za puko određivanje poreza.

Tokom XX veka, a naročito tokom nekoliko poslednjih decenija, upotrebom računara, katastri su se naglo razvili i postali višenamenski. Imovinske knjige sve se više razvijaju u Zemljišni informacijski sistem (ZIS) (Land Information System LIS) [5] o kome će biti više reči kasnije.

Katastri danas sadrže veliku količinu informacija iz različitih grana. Međutim, koliko je sa jedne strane katastarski sadržaj znatno proširen, toliko je sa druge strane stručnost sakupljanja, definisanja i svrstavanja podataka smanjena. Katastarske knjige sada sadrže veliki broj podataka s kojima administracija upravlja s manje teškoća, jer je odgovornost za njihovu proverljivost i tačnost prepuštena drugim delovima sistema. Održavanje katastra je time sve teže, jer kancelarija koja ga vodi mora stalno da čeka na odluke različitih institucija i njihove dozvole [4].

U modernim državama, kompetentnost državne administracije prenosi se na resorna ministarstva [4]. Svako ministarstvo donosi odluke za određenu sferu na Vladinom ili lokalnom nivou. Za tu svrhu, sastavljaju se liste, baze podataka, registri ili javni registri. Pored katastara i zemljišnih registara, postoje i registri stanovnika, ekonomskih subjekata, poreski registri, registri puteva, usluga, zgrada, cena nekretnina, registri iz oblasti zaštite životne sredine, registri kulturnih dobara itd. [4]. Neki od navedenih dokumenata još uvek su u papirnom obliku, ali digitalizacija i baze podataka sve više preovlađuju. Broj digitalizovanih registara konstantno raste i samo je pitanje vremena kada će u potpunosti zameniti papirna dokumenta. Ukupna količina informacija je ogromna i od velikog je značaja.

Razvoj odnosa ljudi i zemljišta koji je prikazan na slici 2, primenljiv je na situaciju u mnogim društvima. Dijagram pokazuje razvoj od feudalnog sistema, preko individualnog vlasništva, rasta trgovine zemljištem vođenog Industrijskom revolucijom, zatim rastućeg uticaja značaja pravilnog upravljanja zemljištem i pravilnog planiranja, i na kraju prikazuje kako se u poslednje vreme sve više posvećuje pažnja odnosu zaštite životne sredine i društva [6]. Dijagram ukazuje da odnos ljudi i zemljišta nije stalan, već da se neprestano menja i postaje sve složeniji.



Slika 2. Evolucija odnosa ljudi prema zemlji [6].

U mnogim gradovima Zemljišni informacijski sistem postaje osnova za administraciju lokalne vlasti, urbano planiranje, i održavanje uslužnih i transportnih sistema. U ruralnim sredinama katastarski sistemi imaju primenu i pri iznajmljivanju zemlje i praćenju načina njenog korišćenja. Ovo je od posebne važnosti u zemljama u ekonomskom razvoju jer utiče na smanjenje siromaštva i povećanja bruto nacionalnog proizvoda. Uredna katastarska dokumentacija donosi više investicija u poljoprivredu i osiguravaju bolju zaštitu životne sredine [4]. Mnogi dobijeni pozitivni rezultati su doveli do toga da se prepozna značaj katastarskih i zemljišnih informacijskih sistema kao osnove za ekonomski razvoj i upravljanje životnom sredinom u urbanim i ruralnim sredinama zemalja u ekonomskom razvoju [4].

Na slici 3. prikazana je transformacija katastarskog sistema kroz istorijski tehnološki razvoj [7]. Na dijagramu je prikazano pet stadijuma evolucije. Tokom prvog stadijuma karte i prateća dokumentacija su sačinjavali prve katastarske sisteme, koji su se fokusirali na sigurnost i trgovinu posedima. Osamdesetih godina prošlog veka započeta je kompjuterizacija katastarskih dokumenata i stvaranja digitalizovanih baza podataka. Iako se suština katastra nije promenila, njegova upotreba je znatno olakšana. Širokom upotrebom interneta devedesetih godina prošlog veka omogućena je uslužna delatnost katastarskih sistema. Jednom kada su karte i dokumentacija postale dostupne preko interneta, započela je era on-line trgovine posedima. Ovaj period su obeležile i nove metode prostorne analize terena. Internet, prostorne analize terena i integracija različitih vrsta podataka, pogotovo podataka o stanju životne sredine i prirodnim resursima je danas postalo nezaobilazno.



Slika 3. Tehnička evaluacija katastarske administracije [7].

Sve preciznija i bolja upotreba interneta u katastrske svrhe u najširem smislu omogućava maksimalnu kooperativnost različitih grupa podataka. Ovo označava početak integralne tehnologije koja spaja različite delove državne administracije.

Tokom poslednjih nekoliko vekova nastalo je nekoliko vrsta katastara, i osnova njihove razlike leži u loklanom kulturnom nasleđu, georafskim osobinama regije, načinu korišćenja terena, stepenu tehnološkog razvoja i sl. Katastri mogu biti klasifikovani prema [7]:

- Primarnoj funkciji (u poreske svrhe, trgovine nekretninama);
- vrsti vlanisničkih dokumenata (privatno vlasništvo, pravo na korišćenje, mineralna eksplataciona prava);
- stepenu ili stanju odgovornosti u osiguravanju tačnosti i pouzdanosti podataka (državno vlasništvo, zajenička ili privatna odgovornost);
- lokaciji i jurisdikciji (urbani ili ruralni katastar, centralizovan ili decentralizovan katastar);
- načinima prikupljanja podataka o parcelama (terenska merenja, aerosnimci, digitalizovanje istorijskih dokumenata).

Svi navedeni faktori su odlučujući za potrebnu rezoluciju ili razmeru grafičkih podataka, vrstu i osobine potrebnih podataka, kao i organizaciju i profesionalnu odgovornost upravljanja podacima.

3. Značaj katastara

Katastarski okvir definisan je postavljanjem pravnih, tehničkih, administrativnih i institucionalnih normi. Katastarski sistemi razlikuju se po državama i variraju od jednostavnih, fleksibilnih, lako dostupnih i neskupih, do onih komplikovanih, rigidnih, skupih i zavisnih od skupe tehnologije. Međutim, uspeh jednog katastarskog sistema ne zavisi od opreme koja ga podržava, već isključivo od toga da li pruža preciznu, efikasnu i brzu uslugu. Ako ne postoje resursi da se katastar ažurira redovno, onda se gubi svaka svrha njegovog postojanja [4].

Katastarski sistem imao je važnu ulogu u ekonomskom razvoju mnogih zemalja. Međutim, sadržaj katastra znatno se promenio od vremena kada je prvi put uspostavljen. Kao što je ranije naglašeno, zemljišne parcele imale su pojed-

načnog ili pravnog vlasnika. Vremenom se javila potreba da se način korišćenja zemljišta reguliše u skladu sa porastom broja stanovnika i uvećanom potrebom zaštite životne sredine i prirodnih resursa. Na ovaj način, uvedene su restrikcije upotrebe zemljišta, koje uglavnom nisu dokumentovane na pravi način i nisu javno dostupne. Uopšte uzevši, pojavila se snažna potreba za sveobuhvatnim sistemom.

Veliki broj propisa koji se odnosi na način korišćenja zemljišta, zaštitu životne sredine i upravljanjem prirodnim resursima nastao je u periodu posle Drugog svetskog rata. Odsustvo sistematizovanog javnog dokumentacionog sistema koji bi uzeo u obzir rastuće probleme stvorio je pravnu nesigurnost. Investitori i državna administracija tako su suočeni sa dodatnim problemom da saznaju potpunu pravnu situaciju svojih poseda ili područja u koja žele da investiraju.

Dokument Svetske banke, „Razvoj i životna sredina” (Development and the Environment), i izveštaj sa konferencije Ujedinjenih Nacija održane u Rio de Žaneiru, dva su važna dokumenta iz iste, 1992. godine. U oba dokumenta naglašava se da je formalizacija privatnog vlasništva zemljišne parcele kao integralna komponenta efikasnog katastarskog sistema svake zemlje deo održivog ekonomskog razvoja i upravljanja životnom sredinom, kako u ruralnim tako i u urbanim sredinama.

Williamson (1997) [5] navodi da su migracija i rast broja stanovnika, deforestacija, primena neadekvatnih poljoprivrednih tehnologija i razvoj međunarodnih tržišta te neodgovarajući propisi, glavni povod za degradaciju životne sredine u zemljama u razvoju. Katastri i zemljišni informacioni sistem mogu da budu od velike pomoći pri rešavanju ovih problema. Katastarski sistemi u većini zemalja u razvoju su neažurirani i netačni, što loše utiče na pravilno upravljanje zemljištem [5]. Najčešći problemi sa postojećim katastrima su neuredno čuvanje katastarskih podataka i karata, nepreciznost geodetskih podataka, nepodudarnost katastarskih osmatranja i dokumentacije, sporost pri dobijanju i ažuriranju, te nemogućnost lakog analiziranja podataka i izveštavanja [5].

U izveštaju Svetske banke ”Razvoj i životna sredina” (1992.) [8] naglašeno je da je bez zaštite životne sredine razvoj onemogućen, a da bez ravnomernog razvoja, resursi se neće koristiti na adekvatan način, te će zaštita životne sredine biti onemogućena. U izveštaju je takođe naglašeno da je neophodno razjasniti pravo na upravljanje sopstvenom zemljom, šumama i ribarstvom. Kada je zemlja u privatnom vlasništvu onoga koji njome upravlja, onda su mogućnosti za probleme u životnoj sredini umanjene [8].

Značaj katastarskog, zemljišnog i geografskog informacionog sistema za upravljanje životnom sredinom i za održivi razvoj univerzalno je prihvaćen, a katastarski i zemljišni informacioni sistemi sve više su prihvaćeni kao pokretačka osnova zemalja u ekonomskom razvoju [5].

4. Osnovni pojmovi

Teren, zemljište (land) pojam je definisan površinom koja obuhvata zemlji-

šte u užem smislu, vodu, stene, minerale i fosilna goriva u podini ili na površini i vazduh koji se nalazi iznad nje. Pojam obuhvata i sve predmete koje se nalaze na ovoj površini [9].

Zemljišna parcela je osnovna jedinica u posedovanju zemljišta i odgovornosti prema njemu.

Registracija zemljišta (Land registration) je proces zvaničnog zapisa prava na zemlju kroz poreze. To znači da postoji zvaničan registar prava na zemlju ili poreza na zemlju pri čemu se prate promene pravne situacije svakog poseda posebno [7].

Zemljišna knjiga (Land recording) Registracije zemljišta i katastri se nadopunjuju i čine jedinstve sistem – zemljišnu knjigu [7].

Katastarski plan je jedan od osnovnih delova katastra. Planovi su karte velike razmere, od 1:1,000 do 1:5,000. Plan definišu tačno izmerene granice svakog imanja, i sadrži podatke o vrednosti zemlje, vlasniku, načinu korišćenja. Katastarski plan nastaje kada se zemljišna parcela definiše i kada svako novo merenje na terenu ima novi plan kao rezultat. Zbog toga katastarski plan predstavlja realno stanje u trenutku merenja [7, 1].

Katastarska karta nastaje spajanjem nekoliko katastarskih planova. Katastarske karte, osim granica parcela mogu da sadrže dodatne informacije, kao što su geologija, sastav zemljišta, vegetacija i način korišćenja zemljišta. Razmera karte mora da bude dovoljno velika da se jasno razgraniče sve parcele [8].

Katastar je metodološki organizovana javna knjiga podataka koja se odnose na imanja u određenoj opštini, regionu ili državi, zasnovana na geodetskim karakteristikama njenih granica. Imanja su sistematično odvojena granicama koje su prikazane na kartama krupne razmere. Ove karte prate registri koji mogu da prikažu imanja po veličini, vrednosti ili zakonskoj osnovi [7].

Karta i prateća dokumentacija zajedno čine katastar, tako da se mora primeniti isti sistem opisivanja i identifikacije. To znači da se parcele označavaju imenom ili brojem. U oba slučaja, izabrana referenca mora biti jasna, lako razumljiva, precizna i jedinstvena. Osim toga, ne sme da podleže promenama u slučaju promene vlasnika, ali može da bude dopunjena u slučaju da od jedne parcele nastaju dve ili više parcela [9].

Katastar zagađivača je registar svih vrsta zagađivača životne sredine na određenoj teritoriji. Podaci se odnose na tačnu lokaciju proizvodnje, tokova otpadnih materija, postrojenja za tretman otpadnih tokova i mesta i načina evakuacije zagađujućih materija. [11]

Integralni katastar zagađivanja (IKZ) je registar podataka o zagađivačima životne sredine i predstavlja polaznu osnovu za određivanje zagađivača životne sredine kao i za monitoring stanja. [12]

Višenamenski katastar je informacioni sistem koji objedinjuje podatke različitog porekla: pravne (npr. vlasništvo zemlje), fizičke (npr. topografija, infrastruktura), društvene (npr. način korišćenja terena, demografija). Navedeni podaci vezani su za geodetske podatke i karte velike razmere. Prikaz višenamenskog

katastra je dat na slici 4. [13]



Slika 4. Kocept višenamenskog katastra [13]

5. Međunarodna tela zadužena za katastre

Evropska unija

Stalna komisija za katastre u Evropskoj uniji formirana je 2002. godine sa osnovnim zadatkom da skrene pažnju na aktivnosti u vezi katastara i razvije strategiju u cilju postizanja koordinacije između katastarskih sistema zemalja članica i njihovih individualnih korisnika [14].

Osnovni cilj Stalne komisije za katastre u EU je [14]:

- Stvaranje mreže informacija da bi se olakšala razmena podataka, ekspertiza i dobra praksa među zemljama članicama Komisije. Institucije koje predstavljaju zemlje članice komisije obavezuju se na razmenu informacija, bilo u formi odgovora na konkretan zahtev druge zemlje članice, bilo kroz redovnu distribuciju informacija sa svim zemljama članicama. Institucije su obavezne da odgovore na svako istraživanje ili pitanje koje je u skladu sa unapređenjem sistema.
- Stvaranje veze između katastarskih institucija EU i drugih institucija koje zahtevaju katastarske informacije za svoje aktivnosti. Jedan od osnovnih zadataka Komisije je da koordiniše predloge EU koji se odnose na teritorijalne baze podataka.

U cilju postizanja ovih ciljeva Stalna komisija za katastre u EU zadužena je za [14]:

- Fokusiranje na katastre i na korisnike katastarskih sistema
- Aktivnost u vezi zemalja članica EU i pridruženih članica
- Predstavljanje svake zemlje članice sa po jednom institucijom po zemlji

Međunarodno udruženje geometara (Federation International des Geometres FIG)

Međunarodno udruženje geometara, osnovano 1878. godine u Parizu je međunarodno telo koja okuplja geometarske službe širom sveta sa preko 100

zemalja članica. FIG ima za cilj da održava profesionalni standard i praksu prateći društvene, ekonomske, tehnološke promene i promene u životnoj sredini, uz fokus na potrebe zemalja u ekonomskom razvoju [15].

Članovi FIG mogu biti državne institucije koje se bave jednom ili više disciplina geodezije; grupa geometara ili geometarskih organizacija; organizacije, institucije ili agencije koja pružaju geometarske usluge, i institucije koje se bave obučavanjem ili istraživanjem jedne ili više geometarskih disciplina [15].

Komisija 7 FIG-a bavi se administracijom i upravljanjem zemljištem, zakonima o zemljištu, javnom administracijom koja je u vezi sa zemljištem, ulogama javnog i privatnog sektora u administraciji zemljišta, trgovinom zemljištem, planiranju načina korišćenja zemljišta, oporezivanju zemljišta, vođenju dokumentacije o zemljištu, katastrima, zemljišnim registrima i katastarskim kartama, katastarskom osmatranju i kartiranju [15].

Aktivnosti FIG-a kontrolišu se radnim planom koji se redovno usaglašava sa dugoročnim strateškim planom. FIG posebno obraća pažnju na potrebe ulaganja u zemljama u razvoju u cilju smanjivanja siromaštva i razvoja održive budućnosti. FIG takođe prepoznaje stalnu potrebu za ulaganjem u razvoj i podržavanju članova u sticanju novih veština i tehnika radi zadovoljavanja potreba društva i životne sredine. FIG želi da podigne geometarsku profesiju na viši nivo kroz edukaciju i praksu i olakša postizanje ekonomske, društvene održivosti, kao i održivog korišćenja životne sredine. [15]

6. Metodologija izrade katastra

Cardas and Stubkjar (2008.) [16] navode da se podaci za sastavljanje katastra mogu prikupiti na četiri načina:

1. prikupljanje dokumentacije
2. intervjuisanje
3. upitnici
4. osmatranja

Kartiranje se ne pominje u najčešće citiranim metodologijama izrade katastra [16], a ono je neophodno ne samo za prikaz rezultata, nego i za analizu podataka i planiranja delatnosti u budućnosti.

Tehnika prikupljanja dokumentacije može da se odigra na nekoliko načina i najčešće podrazumeva prikupljanje literature, zakona, pravilnika, tehničkih i drugih izveštaja kao i statističkih podataka.

Intervjuisanje je metod tokom koga se ispituju ljudi sa ciljem prikupljanja različitih mišljenja i zapažanja. Intervjuji se najčešće obavljaju licem u lice, mada se i on-line intervjuji sve češće koriste. Postoje tri načina intervjuisanja: plansko, neplansko i polu-plansko.

Tokom planskog intervjua postavljaju se unapred utvrđena pitanja sa ograničenom serijom ponuđenih odgovora. Vrlo je važno da su pitanja pažljivo sastavljena, sa dobrim redosledom reči, koje prati uputstvo za popunjavanje.

Neplanski intervjui se koriste kada je cilj dobijanja pregleda razmišljanja ili osećanja anketirane populacije tokom koje oni mogu da izraze svoje misli ili osećanja sopstvenim rečima. Polu-planska anketa koristi elemente planske i neplanske ankete.

Upitnici se veoma često koriste u pravljenju katastarsa. Sastavljaju se na takav način da ih ispitanici mogu popuniti bez pomoći osim navedenih uputstava. Upitnici mogu biti standardizovani, nestandardizovani i polustandardizovani. Standardizovani imaju veoma strogu strukturu i ne dozvoljavaju nikakvu fleksibilnost u odgovorima. Nestandardizovani su fleksibilni i omogućavaju ispitanicima da odgovore na postavljeno pitanje kako žele. Polustandardni su po strukturi negde između dva prethodna.

Problemi sa kojima se mogu susresti ispitivači su da ispitanici nerado daju informacije iz straha ili nezainteresovanosti. U tom slučaju upitnici se mogu pojaviti anonimno, što je njihova velika prednost, premda tokom anonimne ankete uvek mora da se računa na nekoliko procenata neozbiljnih odgovora.

Osmatranje je metod koji se može da podrazumeva aktivno ili pasivno učešće osmatrača. Aktivni osmatrač ima zadatak da se uključi u događanja o kojima prikuplja podatke. Nasuprot tome, neaktivni učesnik beleži svoja zapažanja bez aktivnog učešća.

7. Katastar 2014

Katastar 2014 je sistematizovani dokument pravnog statusa zemljišta, dobijen uz pomoć GIS-a zajedno sa procedurama koje koristi tradicionalni katastarski sistem [18]. Termin Katastar 2014 je dobijen na sledeći način: Katastar 1994. + 20 godina = Katastar 2014.

Kako je navedeno u uvodu ovog dokumenta, rezultati studije primene ovakvog katastra nisu limitirani na ekonomski razvijene zemlje. Principi ovog modernog katastarskog sistema mogu da se primene na svaku zemlju i situaciju zato što se baziraju na zakonu [18].

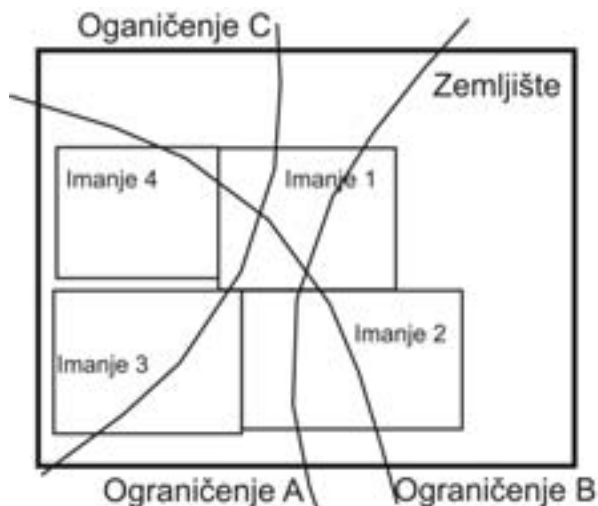
Jedna od osnovnih namena Katastra 2014 je unapređenje podataka o pravnoj situaciji zemljišta, da bi se na taj način povećala pravna sigurnost. Zakoni o prostornom planiranju i zaštiti životne sredine opisuju geografske objekte i da li je nešto dozvoljeno ili zabranjeno najčešće u zonarnom sistemu. Katastar 2014 naziva ovakve objekte „legalnim zemljišnim objektima“ („legal land objects“).

Legalni zemljišni objekat je komad zemlje homogenih karakteristika koji je definisan zakonom ili propisima i koji ima svoje jasne granice definisane zonom. Čak iako propisi pominju razdaljine, one imaju osobine zona, npr. razdaljina između dva puta je granica između područja na kome je dozvoljeno da se gradi i područja na kome je to zabranjeno.

Katastar 2014 zasnica se na šest osnovnih principa [18]:

1. Kompletna pravna situacija zemljišta, uključujući prava i zabrane (Slika 5). S obzirom na porast broja stanovnika i posledični porast potrošnje, kontrola

zemljišta od strane pojedinaca i pravnih lica sve se više smanjuje. Da bi se osigurala sigurnost vlasništva, svi podaci moraju biti dostupni kroz katastarski sistem. Neophodno je stvoriti novi model pri čemu će geometri uzeti u zakone u obzir.



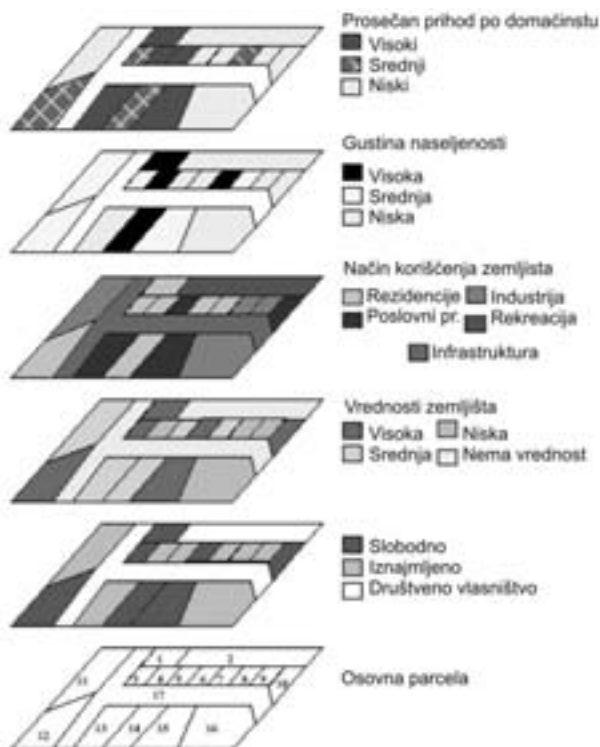
Slika 5. novi katastarski sistem treba da pokaže potpunu pravnu sliku stanja na terenu [18].

2. Uvođenje novog katastarskog sistema omogućiće prestanak odvajanja karata od dokumentacije. Odvajanje karata od registara ranije je bilo neophodno jer tehnologija nije dozvoljavala druga rešenja.
3. Katastarsko kartiranje će zameniti modeliranje. Kartiranje ne može biti zamenjeno u potpunosti, ali do sada je bilo nemoguće upoređivati karte različite razmere, a novi modeli će to omogućiti.
4. "Papir i olovka" katastri su prošlost. "Geomatika" će biti normalna u izradi katastra. Svim državama, bez obzira na stepen ekonomskog razvoja neophodni su modeli koji će da prikažu trenutnu situaciju da bi se rešavali problemi broja stanovnika, životne sredine i korišćenja resursa.
5. U izradi Katastra 2014 državni i privatni sektor će blisko sarađivati.
6. Katastar 2014 će smanjiti troškove. Izrada katastra zahteva investicije, ali kada jednom zaživi ovako sveobuhvatni model, on će se višestruko isplatiti.
7. Višenamenski katastri i Zemljišni informacioni sistem (ZIS) (Land Information System LIS).

Vešenamenski katastar nastao je u cilju prevalizaženja limitiranosti manualnog katastarskog sistema. Ovaj katastar koristi automatizovane metode organizovanja i upravljanja zemljišnim knjigama i povezivanje sa drugim prostornim podacima. Zemljišna parcela osnovna je jedinica višenamenskog katastra.

Zemljišni informacioni sistem (ZIS) ima za cilj da prikupi, analizira, upravlja i prikaže zemljišne registre. Pored katastra kao osnovne komponente, zemljišni informatički sistem se bazira na kartama, i to ako je moguće što krupnije razmere, tako da se može reći da je ZIS deo geografskog informacionog sistema.

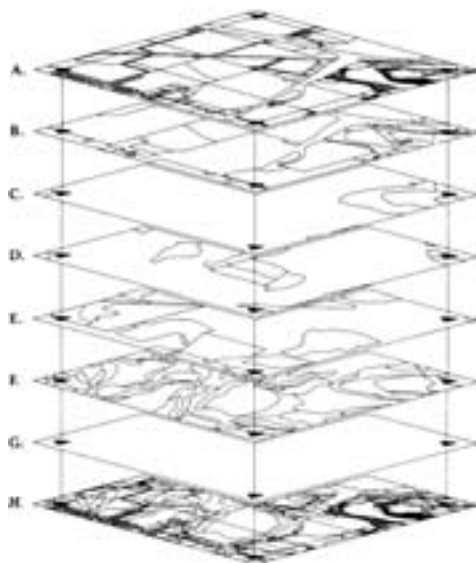
Zemljišni informatički sistem sadrži sve relevantne i neophodne informacije o zemljištu. U ovakvom sistemu ne postoji granica broja ili vrste podataka, ali je važno da su oni dobro međusobno povezani. Na slikama 6. i 7. prikazani su koncepti ZIS-a u kojima različite karakteristike zemljišta grade seriju karata koje se preklapaju. Na slici 6. prikazan je primer ZIS-a tipičan za urbanu sredinu sa demografskim podacima, a na slici 7. prikazan je ZIS terena koji ima za cilj zaštitu životne sredine i pravilno planiranje načina korišćenja terena.



Slika 6. Koncept zemljišnog informacionog sistema. [19]

Upravljanje informacijama o zemljištu integralni je deo urbanog menadžmenta. Aktivnosti koje je neophodno preduzeti u cilju unapređenja ZIS-a zavise od potreba grada ili države, ali je osnovna potreba saradnje između različitih vladinih institucija zajednička za svaku zemlju.

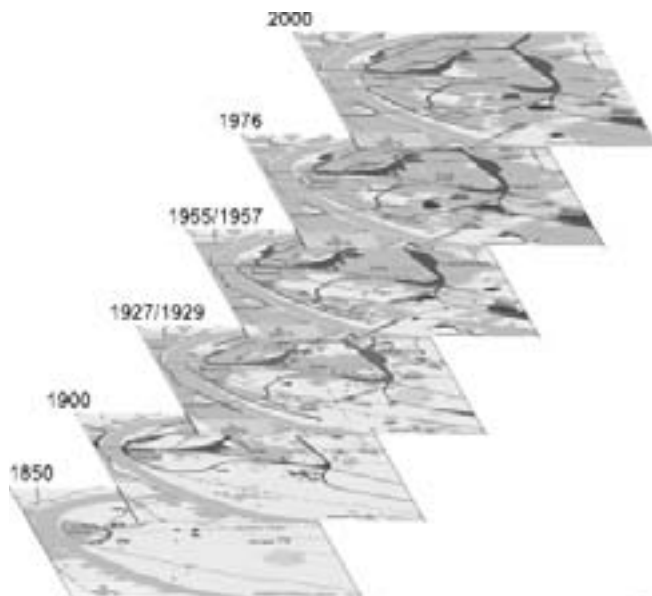
| |
|-----------------------|
| Podaci: |
| A. Parcele |
| B. Zone |
| C. Plavne površine |
| D. Močvare |
| E. Zemljišni pokrivač |
| F. Zemljište |
| G. Poreklo podataka |
| H. Sveobuhvatna karta |



Slika 7. Koncept Zemljišnjog informacionog sistema. [20]

U principu, najveći problem leži u dostupnosti podacima koji se nalaze u brojnim izolovanim bazama podataka različitih administrativnih tela. Zemlje u razvoju imaju veliku potrebu za efikasnijim zemljišnjim sistemom. Međutim, cena tehničke opreme i obučениh ljudi je još uvek jako visoka.

Zemljišni informacioni sistem omogućava praćenje promena na terenu kroz vreme. Slika 8. je grafički prikaz sačinjen od karata različite starosti, crteža, istorijskih izveštaja, arheoloških podataka kao i aerofoto snimaka [21]. Podaci ove vrste mogu da se kombinuju sa različitim geološkim, biološkim, antropološkim i drugim podacima u cilju razumevanja životne sredine, njene zaštite i planiranja budućeg načina korišćenja terena.



Slika 8. Sekvenca načina korišćenja zemljišta sastavljena od topografskih karata [21].

9. Primer katastra – Moskovski urbani katastar

Stvaranje Moskovskog urbanog katastra (MUC) omogućilo je gradskoj vlasti, investitorima, društvenim institucijama i privatnim licima da dobiju kompletne, pouzdane i pravno autentične informacije o planiranju na teritoriji grada i limitima životne sredine u gradu i njegovoj okolini. Ove informacije odnose se na zemljište, objekte na njima, izgradnji i projektima izgradnje koji će uslediti, o stanju određenih delova ove urbane sredine i njenom korišćenju.

MUC je postao jedan od osnovnih mehanizama koji osigurava pravnu sigurnost podataka, transparentnost u donošenju odluka i celokupnom gradskom održivom razvoju. Stanje životne sredine jedna je od glavnih komponenti katastra sa ciljem ograničavanja urbanog uticaja na okolinu [22].

Sa pet godina postojanja i upotrebe Moskovski katastar doveo je do izbegavanja skupih grešaka pri planiranju, promovišući racionalno korišćenje budžeta, i pomažući u očuvanju istorijske slike grada i njegove okoline.

Relativno niska cena izrade urbanog katastra (500 – 800 \$ na 1000 stanovnika) je važna prednost njegove primene. Pre nego što je katastar uspostavljen, prikupljanje i provera zemljišnih podataka trajalo bi više od 6 meseci po ceni od oko 50 hiljada dolara, a uvođenjem katastra, pouzdane i pravno sigurne informacije se mogu dobiti za 4 do 5 dana po prosečnoj ceni od pet stotina dolara. Ovakav princip katastra preuzeli su i drugi gradovi u Ruskoj Federaciji, što je pokazalo efikasnost i primenjivost sistema u velikim, srednjim i malim gradovima. Zbog odličnih rezultata Moskovski urbani katastar pobedio je 2004. godine na

konkursu koji svake dve godine [23] organizije HABITAT, organizacija UN.

Literatura

1. El Ayachi, M., Semlali, E.H., Ettarid, M., Tahiri, D. And Robert, P. 2003. New Vision towards a Multipurpose Cadastral System to Support Land in Marocco. TS14 Cadastre in the Mediterranean 2nd FIG Regional Conference Marrakech, Morocco
2. Kaufmann, J. 2004. ArcGIS Cadastre 2014 Data Model Vision. ArcGIS Cadastre 2014 Data Model Vision. Sept. 2004.
3. http://www.ub.ntnu.no/formidl/utgivelser/til_opplysning/to_nr8_bilder/p16.jpg
4. Pesl, I. 2003. Cadastre and Other Public Registers: Multipurpose Cadastre or Distributed Land Information System? TS7 Best Practices in Land Administration – Technical Perspective FIG Working Week 2003, Paris, France
5. Williamson, I. 1997. The Justification of cadastral system in developing countries. *Geomatica*, 51, 1, 21-36.
6. Ting, L., Williamson, I.P. Grant, D. and Parker, J. 1999. Understanding the Evolution of Land Administration Systems in Some Common Law Countries. *The Survey Review* Vol. 35, No. 272, 83-102.
7. Williamson, I. 2008. Using Cadastres to Support Sustainable Development. International Federation of Surveyors. Spanish IX National Congress of Surveying Engineers TOPCART, Valencia, Spain. http://www.fig.net/pub/monthly_articles/april_2008/april_2008_williamson.pdf
8. World Bank, 1992. *World Development Report - Development and the Environment*. Oxford University Press
9. Henssen, J., 1995. Basic Principles of the Main Cadastral Systems in the World. In *Proceedings of the One Day Seminar held during the Annual Meeting of Commission 7, Cadastre and Rural Land Management, of the International Federation of Surveyors (FIG), May 16, Delft, The Netherlands*.
10. <http://www.fao.org/DOCREP/006/V4860E/V4860E03.htm>
11. Miloradov, M., Marjanović, P. I Bogdanović, S. 1995. *Metodologija za izradu integralnog katastra zagađivača životne sredine*. Agora. str. 149.
12. <http://www.sepa.sr.gov.yu/>
13. http://www.gisdevelopment.net/magazine/middleeast/2006/mar-apr/images/22_2.jpg
14. <http://www.eurocadastre.org/>
15. <http://www.fig.net/commission7/>
16. Cagdas, V. and Stubkjaer, E. 2008. Doctoral research on cadastral development. *Land Use Policy*, in press doi:10.1016/j.landusepol.2008.10.012
17. Stangu, I., Enache, M. and Ravdan, M. 2003. Cadastre – Feedback of Human Actions upon Environment, FIG Working Week 2003.
18. Kaufman, J. and Steudler, D. 1998. Cadastre 2014. A vision for a future cadastral system. <http://www.fig.net/commission7/reports/cad2014/>

19. http://www.unescap.org/huset/m_land/chapter8.htm
20. <http://www.sli.unimelb.edu.au/research/publications/IPW/AustCadSysFig7.jpg>
21. http://www.geosum3d.de/cms/images/stories/Abb_Classon_2a.gif
22. <http://www.unhabitat.org/bestpractices/2006/mainview.asp?BPID=1745>
23. <http://www.ggk.mos.ru/eng/cadastre/>

Milica Kašanin-Grubin

INVENTARI – KATASTRI ZAGAĐIVAČA

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: milicakg@educons.edu.rs

Rezime: Katastar zagađivača je „registar svih vrsta zagađivača životne sredine sa podacima o njihovoj lokaciji, procesima, proizvodnim ulazima i izlazima, tokovima otpadnih materija (otpadne vode i gasovi, čvrsti otpad), postrojenjima za tretman otpadnih tokova i mestu i načinu evakuacije zagađujućih materija. Registar obavezno sadrži opšte podatke, podatke o proizvodnji i režimu rada, podatke o sirovinama, energentima i otpadima“. Integralni katastar zagađivača je registar koji sadrži informacije o zagađivačima životne sredine sa podacima koji definišu monitoring izvora zagađivanja životne sredine.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine Republike Srbije, integralni katastar zagađivača uspostavila je i vodi Agencija za zaštitu životne sredine. Ministar nadležnog ministarstva propisuje metodologiju za izradu integralnog katastra zagađivača, kao i vrstu, načine, klasifikaciju i rokove dostavljanja podataka. Prema ovoj metodologiji, koja je deo Zakona o zaštiti životne sredine, zagađivači sami dostavljaju potrebne podatke. Vlada propisuje sadržaj i način vođenja informacionog sistema, metodologiju, strukturu, zajedničke osnove, kategorije i nivoe sakupljanja podataka, kao i sadržaj informacija o kojima se redovno i obavezno obaveštava javnost. Agencija za zaštitu životne sredine je od Vlade ovlašćena da vodi pomenuti informacioni sistem. Značaj integralnog katastra zagađivača je velik u cilju smanjenja zagađenja životne sredine. Ono što je važno naglasiti je činjenica da njegovo postojanje i jasna uputstva olakšava preduzećima ispunjavanje većine zahteva zakonske regulative. Takođe, integralni katastar je značajan za sagledavanje celokupnog stanja zagađenja, osnova za programe sprečavanja zagađenja kao i podstrek za nova tehničko-tehnološka rešenja.

Gljučne reči: katastar zagađivača, integralni katastar zagađivača, metodologija za izradu katastra zagađivača, Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije.

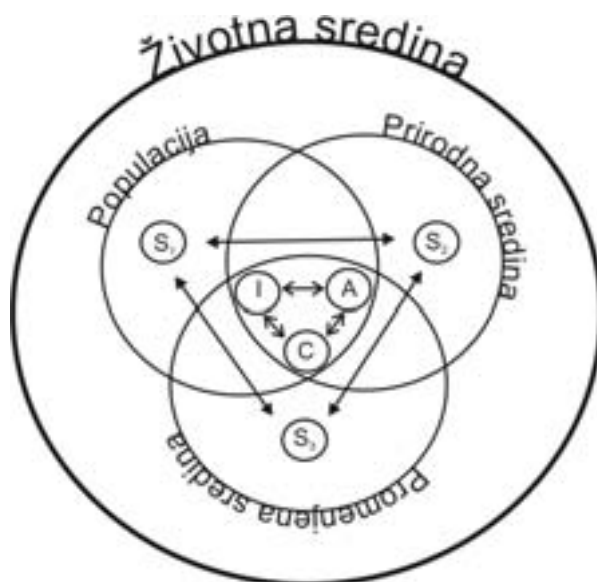
1. Katastri i zaštita životne sredine

Životna sredina čoveka pojednostavljeno se sastoji iz tri sfere (Slika 1.) [1].

S_1 , S_2 i S_3 su društvene sredine koje su jednim delom nezavisne, ali isto tako

i međuzavisne, svake dve, i sve tri zajedno. Ljudska aktivnost kroz društvenu aktivnost zalazi u prirodu razvijanjem poljoprivrede, industrije i infrastrukturom. Održavanje prirodne ravnoteže jedan je od osnovnih problema jer promena u jednoj sredini neizostavno dovodi do promena u drugoj. Priroda ove promene može do izvesne granice da bude asporbovana, ali vremenom dolazi do kolizije između prirode i ljudske aktivnosti.

Ljudska populacija (S_1) je dinamički element koji se stalno menja i raste, dok je prirodna sredine (S_2) ograničen element, i utiče na promenjenu sredinu (S_3) koji je isto tako ograničen element.



Slika 1. Tri sfere koje činu životnu sredinu čoveka.

Ovo znači da je uravnotežen ekonomsko-društveni razvoj povezan sa prirodnom sredinom i zavisi od načina na koji društvo može da nađe odgovarajući metode za najefikasnije sjedinjivanje ova tri elementa. Da bi se pravovremeno pripremili za sve veće potrebe za korišćenjem resursa izazvanog povećanim broja stanovnika neophodno je imati precizne informacije o stanju i konstanto procenjivati promene. Ovakva vrsta informacije može se dobiti kroz katastar. S obzirom da je velika količina informacija neophodna za donošenje odluka i da jveliki broj nepoznanica dovodi do potrebe za modernim metodama analize, katastar postaje naučni metod koji koristi ekonomske, tehničke i društvene podatke.

Danas katastar sve više podrazumeva Zemljišni informacioni sistem, kojim upravlja jedna ili više Vladinih agencija. Katastarske informacije danas koriste i privatni i državni sektor u procesu upravljanja zemljištem, urbanom i ruralnom planiranju i monitoringu stanja u životnoj sredini.

U daljem tekstu je u osnovnim crtama dat prikaz stanja, razumevanja i me-

metodologije izrade katastra zagađivača u Srbiji. Za ovaj prikaz prevashodno su korišćena dva izvora: javno dostupni podaci Agencije za zaštitu životne sredine (www.sepa.sr.gov.yu) i knjiga Metodologija za izradu katastra zagađivača životne sredine [2].

2. Katastar zagađivača i integralni katastar zagađivača

Katastar se definiše kao javna knjiga koja sadrži podatke o zemljištu i objektima na njemu. Katastar zagađivača ima konkretniju ciljnu grupu koja se posmatra. Miloradov i dr. (1995) [2] navode da je katastar zagađivača „registar svih vrsta zagađivača životne sredine sa podacima o njihovoj lokaciji, procesima, proizvodnim ulazima i izlazima, tokovima otpadnih materija (otpadne vode i gasovi, čvrsti otpad), postrojenjima za tretman otpadnih tokova i mestu i načinu evakuacije zagađujućih materija. Registar obavezno sadrži opšte podatke, podatke o proizvodnji i režimu rada, podatke o sirovinama, energentima i otpadima.“

Prema istim autorima [2], integralni katastar zagađivača je javna knjiga u kojoj se registruju svi zagađivači i uključuje relevantne podatke za praćenje stanja, planiranje, projektovanje i preduzimanje mera za zaštitu životne sredine i prirodnih resursa zemlje. Agencija za zaštitu životne sredine na sličan način definiše integralni katastar zagađivača, sa razlikom da osim monitoringa izvora zagađivanja životne sredine, ne predviđa planiranje, projektovanje i preduzimanje mera zaštite životne sredine [3]. Preduzimanje mera zaštite u životnoj sredini kao jedan od rezultata integralnog katastra zagađivača definiše se u članu 75 Zakona o zaštiti životne sredine Republike Srbije.

Prema Zakonu o zaštiti životne sredine Republike Srbije, integralni katastar zagađivača uspostavila je i vodi Agencija za zaštitu životne sredine. Ministar nadležnog ministarstva propisuje metodologiju za izradu integralnog katastra zagađivača, kao i vrstu, načine, klasifikaciju i rokove dostavljanja podataka. Prema ovoj metodologiji, koja je deo Zakona o zaštiti životne sredine, zagađivači sami dostavljaju potrebne podatke Agenciji za zaštitu životne sredine. Republička Vlada propisuje sadržaj i način vođenja informacionog sistema, metodologiju, strukturu, zajedničke osnove, kategorije i nivoe sakupljanja podataka, kao i sadržaj informacija o kojima se redovno i obavezno obaveštava javnost. Agencija za zaštitu životne sredine je ovlašćena od Republičke Vlade da vodi pomenuti informacioni sistem.

Integralni katastar zagađivača zasnovan je na principima Protokola o zagađivanju i registrowanju zagađivača (Protocol on Pollutant Release and Transfer Registers, PRTR Protocol) Arhuske konvencije i usaglašen je sa odgovarajućom zakonskom regulativom Evropske unije EC No. 166/2006 [3]. Važno je napomenuti da je Integralni katastar zagađivača rezultat partnerskog odnosa privrede i Agencije za zaštitu životne sredine.

Značaj Integralnog katastra zagađivača je velik u cilju smanjenja zagađenja životne sredine. Ono što je važno naglasiti je činjenica da njegovo postojanje i jasna uputstva olakšava preduzećima ispunjavanje većine zahteva zakonske regulative [3]. Takođe, integralni katastar je značajan za sagledavanje celokupnog

stanja zagađenja, osnova za programe sprečavanja zagađenja kao i podstrek za nova tehničko-tehnološka rešenja [3].

Podzakonska akta Pravilnika o integralnom katastru zagađivača životne sredine definiše obaveze praćenja emisije zagađujućih materija u vazduhu i vodi, kao i kategorizacija otpada [3]. Prikupljeni podaci se dostavljaju Agenciji za zaštitu životne sredine, a država je obavezna da preduzme mere prinudnog sprovođenja koje se primenjuju protiv odgovornih zagađivača. Članom 117 Zakona o zaštiti životne sredine predviđena je prekršajna odgovornost za pravna lica koja ne vrše monitoring i ne dostavljaju podatke važne za vođenje Integralnog katastra zagađivača na pravilan način [3].

3. Neophodni podaci za Integralni katastar zagađivača

Miloradov i dr. (1995.) [2] navode da vrste podataka koje treba prikupiti u cilju sastavljanja katastra zagađivača nekog područja zavise od toga da li su ispuštanja zagađujućih supstanci koncentrisana ili difuzna. Za koncentrisane zagađivače potrebno je prikupiti:

1. Opšte podatke
2. Podatke o radu
3. Podatke o proizvodnji
 - a. Korišćeni materijali i sirovine
 - b. Korišćena goriva i energenti
 - c. Međufazni proizvodi
 - d. Finalni proizvodi
 - e. Otpadne materije iz proizvodnje
4. Otpadne vode
 - a. Poreklo otpadnih voda
 - b. Ispuštanje otpadnih voda
 - c. Kontrola ispuštanja otpadnih voda
 - d. Merenje ispuštanja otpadnih voda
 - e. Količine i kvalitet otpadnih voda
5. otpadni gasovi
 - a. Poreklo otpadnih gasova
 - b. Karakteristike ispusta
 - c. Količine i kvalitet otpadnih gasova
6. čvrsti otpad
 - a. Poreklo čvrstog otpada
 - b. Karakteristike čvrstog otpada
 - c. Merenje generisanja čvrstog otpada
 - d. Količina i kvalitet čvrstog otpada
 - e. Način evakuacije čvrstog otpada

Miloradov i dr. (1995.) [2] navode da je za prikupljanje podataka o difuznim

zagađivačima potrebno prikupiti podatke o:

1. Sistemima za odvodnjavanje
 - a. Opšte podtke
 - b. Karakteristike tla
 - c. Potrošnja agrohemijskih sredstava
2. neuređene deponije
 - a. Opšti podaci
 - b. Način korišćenja
 - c. Kvalitet otpada na deponiji
3. septičke jame
 - a. Opšti podaci
 - b. Način izvođenja
 - c. Način korišćenja
 - d. Kvalitet otpada koji se ispušta u jamu
4. naselja bez kanalizacije
 - a. Opšti podaci
 - b. Podaci o vodosnabdevanju
 - c. Način evakuacije otpadnih voda
 - d. Način evakuacije kišnih voda
5. Mobilni izvori zagađivanja životne sredine
 - a. Opšti podaci
 - b. Podaci o vozilima
 - c. Podaci o saobraćaju u naselju
 - d. Podaci o saobraćaju van naseljenih mesta
6. unutrašnji i spoljni plovni saobraćaj
 - a. Opšti podaci
 - b. Podaci o plovilima
 - c. Podaci o plovnom saobraćaju na teritoriji opštine
 - d. Podaci o plovnom saobraćaju van naselja
7. Male pumpne stanice za tečna i gasovita goriva
 - a. Opšti podaci
 - b. Podaci o objektima pumpne stanice
 - c. Način snabdevanja vodom
 - d. Način evakuacije otpadnih voda

4. Osnovni ciljevi Integralnog katastra zagađivača Republike Srbije

Osnovni ciljevi Integralnog katastra zagađivača životne sredine (IKZ) su (u celini preuzeto iz Uputstva za uspostavljanje sistema kontrole i obaveze dostavljanja podataka za IKZ (www.sepa.org.rs) [4]:

- Identifikacija izvora pojedinih zagađujućih materija.
- Smanjivanje zagađenja iz industrijskih postrojenja i drugih izvora na najma-

nju moguću meru

- Identifikacija geografskih područja od interesa
- Postizanje visokog nivoa zaštite vazduha, voda i zemljišta, odnosno životne sredine u celini
- Utvrđivanje količine i praćenja trendova emisija zagađujućih materija radi sniženja nivoa rizika od njihovog negativnog dejstva
- Unapređivanje dostupnosti informacija javnosti, kao i njeno uključivanje u proces odlučivanja o pitanjima životne sredine
- Promocija prevencija zagađenja, čistije proizvodnje, minimalizacije otpada, energetske efikasnosti kao ekonomski optimalnih rešenja za smanjenje zagađenja
- Procena mogućnosti smanjenja korišćenja ili isključivanja iz procesa proizvodnje navedenih zagađujućih materija
- Harmonizacija izveštavanja sa međunarodnom zakonskom regulativom, praksom i standardima
- Pravovremeno dostavljanje pouzdanih informacija svim zainteresovanim stranama.

Pravilnik o metodologiji izrade integralnog katastra zagađivača (Službeni glasnik RS br. 94/2007) obuhvata pet koraka [4]:

1. Opšti podaci
2. Podaci o pogonu
3. Podaci o emisijama u vazduh
4. Podaci o emisijama u vode
5. Podaci o otpadu

Podaci se prikupljaju popunjavanjem 12 obrazaca koji su sastavni deo Pravilnika o metodologiji izrade IKZ:

1. Opšti podaci
 - a. Opšti podaci o zagađivaču
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi ovlašćenoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Drugi podaci o zagađivaču
 - e. Popis pogona preduzeća
2. Podaci o pogonu
 - a. Opšti podaci o pogonu
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o režimu rada
 - d. Podaci o zaposlenima
 - e. Podaci o proizvodima iz pogona
 - f. Podaci o sirovinama u pogonu
 - g. Podaci o korišćenim gorivima u pogonu
 - h. Podaci o sprovedenim aktivnostima u cilju zaštite životne sredine
3. Emisije u vazduh iz procesa sagorevanja

- a. Podaci o izvoru
- b. Podaci o korišćenom gorivu
- c. Podaci o sistemu za prečišćavanje dimnih gasova
- d. Podaci o vrstama i količinama emitovanih gasova
4. Emisije u vazduh iz industrijskih procesa
 - a. Podaci o izvoru
 - b. Podaci o emisijama iz industrijskog ispusta
 - c. Podaci o sistemu za prečišćavanje dimnih gasova
 - d. Podaci o vrstama i količinama emitovanih gasova
5. Emisije u vode iz industrijskih izvora
 - a. Podaci o izvoru
 - b. Podaci o ispustima
 - c. Kontrola protoka vode
 - d. Kontrola kvaliteta vode
 - e. Količina otpadne vode
 - f. Postrojenje za prečišćavanje
 - g. Uređaju u postrojenju za prečišćavanje
 - h. Kvalitet otpadnih voda
 - i. Kvalitet vodoprijemnika
6. Komunalne otpadne vode
 - a. Podaci o Javnom komunalnom preduzeću koje se stara o vodovodu
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi ovlašćenoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Opšti podaci o JKP koji se stara o kanalizaciji
 - e. Podaci o opštini
 - f. Vodovodni sistemi
 - g. Kanalizacioni sistemi
 - h. Podaci o ispustima
 - i. Postrojenja za prečišćavanje
 - j. Uređaju u postrojenju za prečišćavanje
 - k. Kvalitet komunalnih otpadnih voda
 - l. Kvalitet vodoprijemnika
7. Generisanje i upravljanje otpadom iz industrije
 - a. Nastajanje otpada
 - b. Karakterizacija, klasifikacija i osobine otpada
 - c. Količine otpada
 - d. Postupanje sa otpadom
 - e. Privremeno skladištenje otpada
 - f. Izvoz otpada
 - g. Prerada – reciklaža u odgovorajućim postrojenjima
 - h. Prodaja drugim licima
 - i. Trajno deponovanje

- j. Transport otpada
- k. Rekapitulacija godišnjeg kretanja otpada
8. Medicinski i veterinarski otpad
 - a. Opšti podaci o zagađivaču
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi ovlašćenoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Podaci o količinama generisanog otpada
 - e. Podaci o postojećem načinu upravljanja otpadom
 - f. Tretman opasnog otpada
9. Komunalni otpad
 - a. Opšti podaci o Javno komunalnom preduzeću
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi ovlašćenoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Količine i sastav otpada
 - e. Obuhvat prikupljanja otpada
 - f. Postupanje sa otpadom
 - g. Oprema i mehanizacija
 - h. Aktivnosti na unapređenju upravljanja otpadom
10. Prikupljanje i transport otpada
 - a. Opšti podaci o zagađivaču
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi ovlašćenoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Privremeno skladištenje otpada
 - e. Podaci o preuzetom i predatom otpadu
11. Obrada otpada
 - a. Opšti podaci o zagađivaču
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi odgovornoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Privremeno skladištenje otpada
 - e. Podaci o tretmanu otpada
12. Uvoz otpada
 - a. Opšti podaci o zagađivaču
 - b. Podaci o odgovornom licu
 - c. Podaci o osobi odgovornoj za saradnju sa Agencijom
 - d. Podaci o uvezenom otpadu

Pojedine vrste zagađivača popunjavaju određene obrasce kako je navedno u čl. 14. Pravilnika o metodologiji izrade integralnog katastra zagađivača [4]:

- Zagađivači delatnosti iz Priloga br. 1. Pravilnika, dostavljaju podatke na obrascima br. 1, 2, 3, 4, 5. i 7.
- Opštinska javno-komunalna preduzeća dostavljaju podatke o komunalnim

- otpadnim vodama na Obrascu br. 6.
- Zagađivači svih delatnosti dostavljaju podatke samo za opasni otpad na obrascima br. 1, 2. i 7.
 - Medicinske i veterinarske ustanove dostavljaju podatke o generisanom otpadu na Obrascu br. 8.
 - Opštinska javno-komunalna preduzeća dostavljaju podatke o komunalnom čvrstom otpadu na Obrascu br. 9.
 - Preduzeća i druga pravna lica koja se bave prikupljanjem i transportom otpada dostavljaju podatke na Obrascu br. 10.
 - Preduzeća i druga pravna lica koja se bave obradom otpada dostavljaju podatke na Obrascu br. 11.
 - Preduzeća i druga pravna lica koja uvoze otpad dostavljaju podatke na Obrascu br. 12.

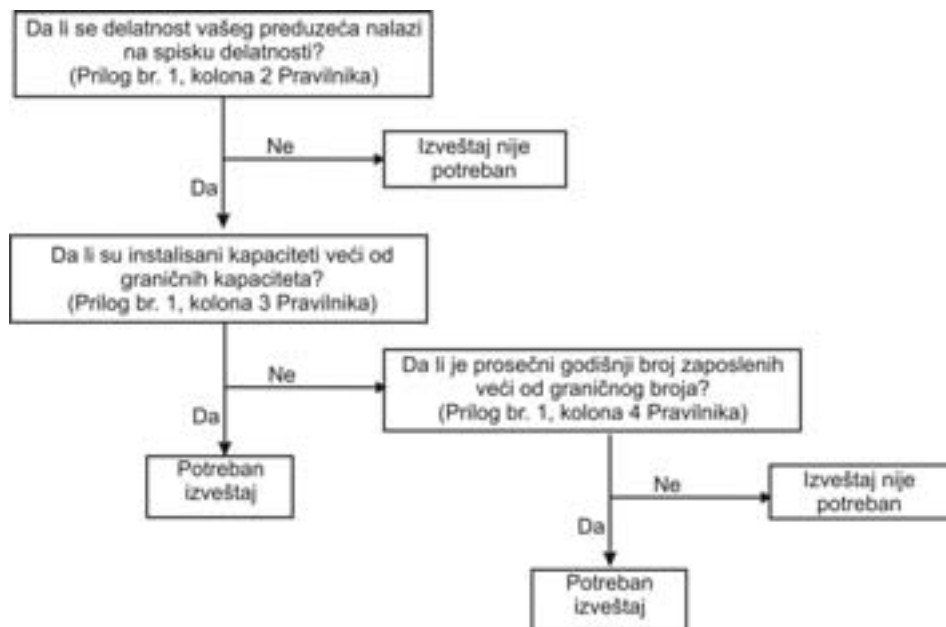
IKZ se vodi na osnovu podataka koje dostavljaju privredne delatnosti ako usled njihove aktivnosti nastaju nekakve zagađujuće materije. Na listi osnovnih kategorija preduzeća su:

1. Energetski sektor
2. Proizvodnja i prerada metala
3. Mineralna industrija
4. Hemijska industrija
5. Upravljanje otpadom i otpadnim vodama
6. Proizvodnja papira i drveta i prerada
7. Intenzivna proizvodnja stoke i ribarstva
8. Prehrambena industrija
9. Ostale aktivnosti

Prema članu 4 Pravilnika o metodologiji izrade integralnog katastra zagađivača, operateri iz kategorija navedenih privrednih delatnosti, u slučaju da njihovi kapaciteti prelaze propisane minimalne granične vrednosti instaliranih kapaciteta ili imaju više od propisanog minimalnog prosečnog broja zaposlenih u izveštajnoj godini obavezni su da o tome izveste Agenciju za zaštitu životne sredine [4].

5. Uputstvo za zagađivače

Agencija za zaštitu životne sredine izdala je uputstvo za određivanje preduzeća koja treba da dostave podatke za integralni katastar zagađivača Republike Srbije. Uputstvo se sastoji iz sledećih koraka (Slika 2.) [3].



Slika 2. Uputstvo za određivanje preduzeća koja treba da dostave podatke za Integralni katastar zagađivača Republike Srbije [3]

Za potrebe Integralnog katastra zagađivača podatke o stvaranju i tokovima otpadnih materija posebno dostavljaju i [3]:

1. Opštinska javno-komunalna preduzeća o kvalitetu otpadnih voda iz kanalizacionih sistema za svaki izliv, pre mešanja sa recipijentom;
2. operateri u čijim se postrojenjima generiše opasni otpad, bez obzira na delatnost, kapacitete i prosečan broj zaposlenih u godini izeštavanja;
3. medicinske i veterinarske ustanove;
4. opštinska javno-komunalna preduzeća koja prikupljaju komunalni otpad iz naselja;
5. preduzeća koja prikupljaju i transportuju otpad (osim komunalnog);
6. preduzeća koja vrše obradu otpada;
7. preduzeća koja uvoze otpad za svoje potrebe ili u cilju dalje prodaje, bez obzira na delatnost.

Na slici 3. prikazan je broj preduzeća koja su dostavila podatke za potrebe izrade IKZ do 20.06.2009. godine. [5]

| | | |
|---|---------------------------------|-----|
| ■ | PRTR | 198 |
| ■ | Komunalne otpadne vode | 49 |
| ■ | Medicinski i veterinarski otpad | 25 |
| ■ | Komunalni otpad | 65 |
| ■ | Prikupljanje i transport otpada | 38 |
| ■ | Obrada otpada | 9 |
| ■ | Uvoz otpada | 3 |



Slika 3. Broj preduzeća, prema tipu, koja su dostavila podatke za potrebe katastra zagađivača do 20.06.2008. godine. [5]

6. Literatura

1. Stangu, I., Enache, M. and Ravdan, M. 2003. Cadastre – Feedback of Human Actions upon Environment, FIG Working Week
2. 2003 Miloradov, M., Marjanović, P. i Bogdanović, S. 1995. Metodologija za izradu integralnog katastra zagađivača životne sredine. Agora. str. 149.
3. http://www.sepa.sr.gov.yu/download/Publikacija_IKZ.pdf
4. <http://www.sepa.sr.gov.yu/download/Uputstvo.pdf>
5. <http://www.sepa.sr.gov.yu/index.php?menu=10&id=206&akcija=showXlinked>

DEO TREĆI

**INSTRUMENTI OBRADÉ PODATAKA;
PROCENE I ANALIZE**

Rastko Vasilić

MATEMATIČKI INSTRUMENTI

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: rastko.vasilic@educons.edu.rs

Rezime: Ovaj tekst je napisan kao podsetnik o osnovnim postavkama teorije merenja i teorije greške koji može biti od koristi studentima, posle diplomcima i svim ostalim zainteresovanim pojedincima koji se bave prikupljanjem i osnovnom obradom eksperimentalnih podataka. Uvodni deo teksta je posvećen podeli merenja, a potom su obrađeni i primerima pojašnjeni tipovi grešaka koje se javljaju pri merenju. Definisani su pojmovi apsolutne i relativne greške merenja, kako kod direktnih, tako i kod indirektnih merenja. U cilju pojašnjavanja procene tačnosti rezultata merenja koje se ponavlja više puta, putem jednostavnih primera je uveden pojam Gausove raspodele i standardne devijacije, a dat je i prikaz moguće generalizacije rezultata merenja korišćenjem studentove raspodele, odnosno nivoa poverenja. Na kraju, dat je jedan od testova koji olakšava odluku da li se neki rezultat merenja iz dobijenog seta može izbaciti.

1. Uvod

Dublje poznavanje i objašnjenje osobina pojava i procesa u prirodi moguće je samo ako se, pored njihovog opisivanja i kvalitativnog karakterisanja, oni ispituju i kvantitativno. Za karakterisanje većine procesa u prirodi koriste se fizičke (dužina, vreme, masa, toplotna provodljivost, gustina...) ili hemijske (koncentracija, aktivnost, rastvorljivost,...) veličine. Fizičke i hemijske veličine su sve one osobine objekata ili procesa u prirodi koje se mogu izmeriti.

Merenje je operacija kojom se neka nepoznata veličina, posredno ili neposredno, upoređuje sa veličinom iste vrste koja je izabrana za jedinicu te veličine. Dakle, merenjem se određuje koliko puta se odabrana jedinica sadrži u veličini koja se meri, a kao rezultat merenja se dobija brojna vrednost. Da bi se merenje moglo izvršiti, potrebno je definisati jedinicu (etalon) za datu veličinu i utvrditi način upoređivanja date veličine sa jedinicom.

Samo mali broj fizičkih veličina se može izmeriti neposrednim upoređivanjem sa etalom ili kopijom etalona. Te fizičke veličine su dužina i masa. Za merenje ostalih fizičkih i hemijskih veličina, potrebne su specijalne sprave za merenje koje se zovu merni instrumenti.

Merenja koja se mogu izvršiti pomoću mera ili mernih instrumenata neposrednim upoređivanjem se nazivaju direktna merenja. Primeri direktnih merenja su: određivanje dužine metrom, merenje vremena hronometrom, merenje mase

vagom itd. Međutim, najveći broj fizičkih i hemijskih veličina se ne može direktno meriti, već se njihova brojna vrednost određuje pomoću drugih veličina koje se direktno mere. Ovakav tip merenja se naziva indirektnim merenjem. Jedan primer indirektnog merenja je merenje brzine. Pri merenju brzine se direktno meri pređeni put (dužina) i vreme za koje je taj put pređen, a brzina se (po formuli) izračunava kao količnik pređenog puta i vremena za koje je taj put pređen.

Jedna od najvažnijih, ako ne i najvažnija, osobina rezultata merenja je da se oni ne mogu dobiti sa proizvoljno velikom tačnošću. Vrednosti koje se dobijaju kao rezultati merenja su približne vrednosti i one se mogu izraziti samo ograničenim brojem cifara čija je tačnost zagarantovana.

Primer: Merenjem mase dva tela je dobijeno da je masa tela A $m_A=23,2$ g, a masa tela B je $m_B=34,6$ g. Međutim, kada su oba tela stavljena na isti tas terazija i izmerena, dobija se da je $m_{A+B}=57,9$ g! Ovaj rezultat se razlikuje od rezultata za masu tela koji se dobija prostim sabiranjem masa m_A i m_B ! Prema klasičnoj mehanici, masa je aditivna veličina te m_{A+B} mora biti jednako m_A+m_B . U čemu je problem?

Ako se opisana merenja ponove preciznijim terazijama, dobija se da je $m_A=23,23$ g, $m_B=34,62$ g, a $m_{A+B}=57,87$ g. Vidi se da je razlika između m_A+m_B i m_{A+B} sada svega nekoliko stotih delova grama, dok je u prethodnom slučaju bila 0,1 g.

Interesantni rezultati se dobijaju i ako se masa jednog tela (recimo tela A) izmeri nekoliko puta na preciznijim terazijama. Dobijaju se rezultati: 23,21 g, 23, 23 g, 23, 21g, 23, 24 g.... Ovo je posledica ograničene tačnosti merenja mase upotrebljenim terazijama jer se stoti delovi grama ne mogu ustanoviti sa sigurnošću. Dakle, relacija $m_A+m_B=m_{A+B}$ je tačna samo u granicama eksperimentalne greške. Posledica je da eksperimentalni rezultati (merenja) imaju manje ili veće greške. Greške su posledica nesavršenosti i ograničene tačnosti instrumenata, mernih metoda, nepotpunosti znanja, nepripremljenosti eksperimentatora, itd.

Opisani primer pokazuje da rezultat merenja (u ovom slučaju mase) nije potpun ukoliko se napiše samo kao jedan broj, već je potrebno napisati i u kom intervalu se može očekivati rezultat merenja. Na primer, ako se terazijama koje su korišćene u prethodnom primeru može ustanoviti jednakost masa od 0,02 g, onda rezultat merenja pišemo kao $m_A=23,23 \pm 0,02$ g. Ovako napisan rezultat merenja govori da se masa m_A nalazi u intervalu $23,21 \text{ g} \leq m_A \leq 23,25 \text{ g}$. Prema tome, merenjem se ne dobija jedna (potpuno određena) brojna vrednost, već samo šire ili uže granice između kojih se merena veličina sigurno nalazi.

2. Podela grešaka koje se javljaju pri merenju

Po svojoj prirodi, greške se mogu podeliti u tri osnovne grupe. Prvo grupu čine omaške (grube greške, greške eksperimentatora), u drugoj grupi su sistemske greške, a treću grupu čine slučajne greške.

Omaške su, uglavnom, uzrok pogrešnog rezultata merenja. Nastaju kao posledica nepažljivosti, nesmotrenosti, lošeg razumevanja eksperimenta ili lošeg

očitanja rezultata merenja. Smatra se da su ove greške trivijalne, odnosno da ih je lako uočiti i otkloniti. Naravno, često se dešava da samo eksperimentator ne može da uoči ovu vrstu greške, dok je svima ostalima greška jasno uočljiva.

Sistematske greške predstavljaju konstantno odstupanje od tačne vrednosti (odstupanje je istog intenziteta i pravca) koje je svojstveno nekom mernom uređaju. Iz ovoga se jasno vidi da veličina i znak sistematske greške ostaju isti u svim merenjima. Pri ponavljanju merenja jedne iste veličine, sistematska greška ima stalnu vrednost, tj., ona se sistematski ponavlja u svim merenjima, pa i u srednjoj vrednosti rezultata. Ako se uslovi eksperimenta promene ili ako dođe do promena na samom instrumentu i veličina sistematske greške se može promeniti. Sistematske greške se mogu otkloniti, izbeći ili bar tačno ustanoviti, pa je moguća i korekcija rezultata merenja.

Najčešći izvori sistematskih grešaka su: nepodesan uređaj, loša metoda merenja, neispravan ili nekalibrisan instrument, nepravilno očitavanje, slab sluh ili vid eksperimentatora... Sistematske greške mogu nastati i kao posledica zanemarivanja spoljašnjih faktora (temperatura okoline, vibracije, atmosferski pritisak, strujanje vazduha, nekontrolisana električna ili magnetna polja...). Iskusan i sposoban eksperimentator može otkloniti većinu sistematskih greški ili bar može da oceni njihovu veličinu.

Slučajne (neizbežne) greške se javljaju kod svih merenja i ne mogu se ni na koji način izbeći. Karakteristika slučajnih grešaka je da se njihova veličina i znak menjaju od merenja do merenja. Ako je osetljivost instrumenta ili metode pri merenju mala, slučajne greške nisu primetne, ali sa porastom osetljivosti metode, slučajne greške postaju dominantni izvor neslaganja merenog i tačnog rezultata.

Nepoznate promene temperature, vlažnosti vazduha, atmosferskog pritiska, napona mreže, mehaničke vibracije usled uličnog saobraćaja itd. su najčešći izvori slučajnih grešaka. Analiza konkretnih uslova merenja može pomoći da se slučajne greške svedu na najmanju meru, ali ne i da se u potpunosti otklone.

Brojnim ponavljanjem merenja iste veličine dobijaju se rezultati koji variraju od jednog merenja do drugoga, a isključivi uzrok tome su slučajne greške, odnosno velika osetljivost instrumenta ili metode. Empirijski je utvrđeno da se ove greške pokoravaju statističkim zakonima, te je moguće koristiti statističke metode zasnovane na teoriji verovatnoće. Tretiranjem rezultata merenja statističkim metodama, dobijaju se vrednosti koje su pouzdanije od bilo kog pojedinačnog rezultata merenja. Pomoću ovih metoda se može proceniti i veličina slučajne greške, o čemu će biti reči kasnije u ovom poglavlju.

3. Apsolutna i relativna greška merenja

Kao što je već napomenuto, rezultati merenja imaju ograničenu tačnost. Usled nesavršenosti ljudskih čula, postupaka, mernih instrumenata i metoda merenja, eksperimentalni rezultati su uvek približne vrednosti. U kojoj meri će rezultati biti pouzdani zavisi od tačnosti upotrebljenih metoda

merenja i instrumenata i od ličnih sponosti eksperimentatora.

Pri korišćenju eksperimentalnih rezultata uvek se mora znati stepen njihove pouzdanosti, odnosno veličina neizvesnosti (neodređenosti) tih brojeva. Ranije je naglašeno da se merenjem ne dobija samo jedna oštro definisana vrednost, već ceo niz brojeva koji čine širi ili uži interval oko izmerene vrednosti. Što je ovaj interval uži, tačnost merenja je veća. Ako se prilikom merenja ne odredi ovaj interval, onda je tačnost merenja nepoznata i sam rezultat nema nikakvu vrednost. Prema tome, da bi se odredila pouzdanost nekog rezultata, mora se proceniti veličina greške (neodređenosti) koju sadrži rezultat. Dakle, pod greškom nekog rezultata merenja podrazumeva se veličina koja pokazuje kolika je neodređenost tog rezultata.

Greška rezultata se kvantitativno izražava na različite načine, koji zavise od toga koja je matematička definicija neodređenosti rezultata usvojena. Iako ima nekoliko različitih definicija koje su u upotrebi, uglavnom sve greške mogu biti izražene u apsolutnom ili relativnom iznosu ili u procentima. Stoga se najčešće koriste apsolutna, relativna i procentna greška.

Apsolutna greška (greška u apsolutnom iznosu) direktno predstavlja procenjenju vrednost neizvesnosti rezultata merenja, to je imenovan broj, ima iste dimenzije i izražava se istom jedinicom kao i merena veličina. Relativna greška (frakciona greška) predstavlja neizvesnost rezultata izraženu kao deo merene veličine. Relativna greška je kvantitativno definisana kao količnik apsolutne greške ΔA i vrednosti A dobijene merenjem:

$$\delta A = \frac{\Delta A}{A}$$

Prema tome, relativna greške je brojno jednaka apsolutnoj greški čija je je vrednost jedinica ili, rečeno na drugi način, relativna greška je brojno jednaka apsolutnoj greški po jedinici merne veličine. Iz ove definicije sledi da je relativna greška neimenovan broj.

Množenjem relativne greške sa 100 se dobija realtivna greška izražena u procentima, odnosno procentna greška:

$$\delta A(\%) = 100 \cdot \frac{\Delta A}{A} \%$$

Da bi se procenila tačnost merenja, nije dovoljno poznavati samo apsolutnu grešku. To što je apsolutna greška merenja velika ili mala ništa ne govori o tačnosti merenja. Na primer, ako se zna da je pri merenju neke dužine apsolutna greška 10^{-2} m, još se ništa ne može reći o tačnosti ovog merenja, već se mora u obzir uzeti i veličina izmerene dužine. Ako je tolika apsolutna greška pri merenju dužine od 100 m, onda je to merenje mnogo tačnije nego kada bi izmerena dužina bila svega 0,1 m. Kolika je tačnost merenja može da se vidi tek onda kada se zna da li je apsolutna greška mala ili velika u odnosu na vrednost veličine koja se meri. Stoga može biti tačnije neko merenja gde je apsolutna greška veća od merenja iste vrste gde je apsolutna greška manja. Neka je, primera radi, apso-

lutna greška pri merenju dužine od 1 m bila 5 cm, a pri merenju dužine od 2 cm apsolutna greška je 0,5 cm. Iako je u drugom slučaju apsolutna greška deset puta manja nego u prvom slučaju, prvo merenje je tačnije jer je relativna greška tog merenja manja od relativne greške drugog merenja. Iz ovoga proizilazi da je relativna greška najvažniji pokazatelj tačnosti merenja.

Za samostalni rad: Koliko puta je relativna greška prvog merenja manja od relativne greške drugog merenja?

4. Procena tačnosti rezultata indirektnih merenja

Greška indirektno merene veličine (veličine koja se računa iz formule) zavisi kako od veličine greški direktno merenih veličina, tako i od oblika zavisnosti te veličine od direktno merenih veličina. Ukoliko se merenje ponavlja mali broj puta (što je najčešće i slučaj), pri ovakvim merenjima je dominantna uloga sistematskih grešaka.

Kao što je ranije rečeno, svaka direktno merena veličina je jednoznačno povezana sa greškom merenja. Ukoliko merimo više od jedne direktno merene veličine, a veličinu koja nas interesuje računamo po formuli, postavlja se pitanje kako se može izračunati (proceniti) greška indirektno merene veličine.

Najjednostavniji način za određivanje greške rezultata indirektnog merenja je preko relativne greške direktnih merenja. Naime, ukoliko se izraz koji predstavlja relaciju između indirektno i direktno merenih veličina logaritmuje, a potom diferencira, dobija se formula kojom se može izračunati zavisnost relativne greške indirektno merene veličine od direktno merenih veličina [1]. Pošto je u uvodnom delu ovog poglavlja merenje brzine navedeno kao primer indirektno merene veličine, na ovom primeru će biti objašnjeno računanje greške indirektno merene veličine.

Brzina v se računa po formuli

$$v = \frac{S}{t}, \quad (1)$$

gde je S – pređeni put (direktno merena veličina), a t – vreme za koje je taj put pređen (takođe direktno merena veličina). Primenom gorenavedenog recepta, prvo ćemo da logaritmujemo i levu i desnu stranu jednačine (1) i dobijamo

$$\ln(v) = \frac{\ln(S)}{\ln(t)} = \ln(S) - \ln(t), \quad (2)$$

Diferenciranjem jednačine (2) dobija se izraz

$$\frac{dv}{v} = \frac{dS}{S} - \frac{dt}{t}, \quad (3)$$

$$\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta S}{S} - \frac{\Delta t}{t} \text{ odnosno, } (4)$$

Kada sa diferencijalnog računa pređemo na račun konačnih veličina (zato što su apsolutne greške po pravilu male u odnosu na merene veličine). Veličine sa desne strane jednačine (4) nisu ništa drugo do relativne greške merenja direktno merenih veličina S i t . U jednačini (4) nema nikakvog razloga da se zadrži znak minus (što bi značilo da greška pri merenju vremena smanjuje ukupnu grešku) te se ovaj znak zamenjuje znakom plus, zato što merenje ma koje direktno merene veličine doprinosi povećanju greške indirektno merene veličine [2].

Dakle,

$$\delta v = \delta S + \delta t \quad (5)$$

je formula koja (u ovom slučaju) povezuje relativnu grešku indirektno merene veličine i direktno merenih veličina iz kojih se ona izračunava. U Tabeli 1 su date greške za nekoliko jednostavnih formula za izračunavanje greške indirektno merenih veličina.

Tabela 1: Pravila za računanje greške indirektno merenih veličina

| Formula | Greška |
|-----------------------|--------------------------------------|
| $y = x_1 + x_2$ | $\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$ |
| $y = x_1 - x_2$ | $\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$ |
| $y = x_1 \cdot x_2$ | $\delta y = \delta x_1 + \delta x_2$ |
| $y = \frac{x_1}{x_2}$ | $\delta y = \delta x_1 + \delta x_2$ |
| $y = x^n$ | $\delta y = n \cdot \delta x$ |
| $y = n \cdot x$ | $\Delta y = n \cdot \Delta x$ |
| $y = \ln(x)$ | $\Delta y = \frac{\Delta x}{x}$ |
| $y = e^x$ | $\frac{\Delta y}{y} = \Delta x$ |

Pored gorenavedenih pravila za računanje greške indirektno merenih veličina, u upotrebi su i pravila za analitičko izračunavanje greške indirektnog merenja. Kod ovih pravila, osnovna razlika je u tome što se kao apsolutna greška uzima srednja kvadratna (apsolutna) greška [3]. Osnovne razlike između srednje kvadratne i srednje greške su navedene u Tabeli 2.

Tabela 2: Osnovne razlike između srednje i srednje kvadratne greške

| Formula | Srednja greška | Srednja kvadratna greška |
|-----------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| $y = x_1 + x_2$ | $\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$ | $\Delta y = \sqrt{(\Delta x_1)^2 + (\Delta x_2)^2}$ |
| $y = x_1 - x_2$ | $\Delta y = \Delta x_1 + \Delta x_2$ | $\Delta y = \sqrt{(\Delta x_1)^2 + (\Delta x_2)^2}$ |
| $y = x_1 \cdot x_2$ | $\delta y = \delta x_1 + \delta x_2$ | $\delta y = \sqrt{(\delta x_1)^2 + (\delta x_2)^2}$ |
| $y = \frac{x_1}{x_2}$ | $\delta y = \delta x_1 + \delta x_2$ | $\delta y = \sqrt{(\delta x_1)^2 + (\delta x_2)^2}$ |

Ovakav način računanja eksperimentalne greške indirektno merene veličine na zadovoljavajući način tretira uticaj greške nastale pri direktnom merenju neke veličine na indirektno merenu veličinu koja se iz nje dobija pomoću formule. Ukoliko se greška izračunava na ovaj način, dobijeni rezultat se predstavlja kao dobijena vrednost \pm apsolutna greška ($A \pm \Delta A$).

5. Procena tačnosti rezultata merenja koje se ponavlja više puta

Da bi se na prethodno opisani način utvrdila vrednost apsolutne greške merenja, odnosno da bi se pouzdano odredio interval u kome se tačna vrednost merenja nalazi, potrebno je znati greške svih direktno merenih veličina koje se koriste u izračunavanju indirektno merene veličine. Čak iako su nam poznati svi ovi parametri, rezultat merenja često zavisi i od greške samog eksperimentatora, uslova u kojima se izvodi eksperiment, ispravnosti mernih instrumenata... Ovakav tip greške se naziva slučajna greška i ona se određuje statističkom analizom rezultata merenja.

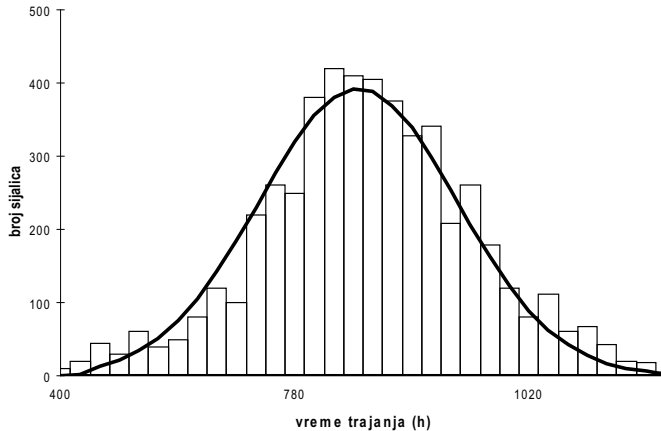
Slučajna greška postoji u svakom merenju i ne može se eliminisati. Slučajne greške su najčešće prouzrokovane veličinama koje se ne mogu kontrolisati, a čak i kad bi svaki od uzroka slučajne greške eksperimentator mogao da identifikuje, ne bi mogao da ga otkloni. Iako, najčešće, slučajna greška jedne promerljive nema veliku vrednost, broj mesta na kojima se dešavaju slučajne greške u merenju je veliki, te ukupna slučajna greška jednog merenja može imati veliku vrednost u odnosu na merenu veličinu [4].

U merenjima parametara koji su značajni za opisivanje životne sredine, slično analitičkoj hemiji, najčešće se vrše višestruka merenja jedne veličine. Na primer, ukoliko je potrebno odrediti koncentraciju neke zagađujuće supstance u uzorku, radi se višestruka analiza, tj, radi se više merenja na istom uzorku. U slučaju određivanja koncentracije zagađujuće supstance u zemljištu, uzimaju se uzorci sa nekoliko različitih tačaka na datom delu zemljišta, a rezultat merenja se daje kao srednja vrednost koncentracije zagađujuće supstance. Ukoliko je zagađujuća supstanca ravnomerno rasprostranjena po datom delu zemljišta, jedini uzrok odstupanja mernih vrednosti je slučajna greška, koja je različita za svako

pojedinačno merenje. Osnovno pitanje je koji dobijeni rezultat je tačan, a da bi dobili odgovor na ovo pitanje, moramo da upotrebimo statističke metode izračunavanja srednje vrednosti, standardne devijacije, nivoa poverenja, itd.

6. Gausova raspodela

Zamislimo eksperiment u kome određujemo koliko je prosečni životni vek sijalice. Posle velikog broja merenja, grafik zavisnosti broja sijalica koje su trajale određeni broj sati bi izgledao otprilike kao na Slici 1.



Slika 1: Histogram i Gausova raspodela hipotetičkog životnog veka sijalica

Sa slike 1 se vidi da Gausova raspodela (ovde predstavljena krivom) ima približno istu srednju vrednost, istu standardnu devijaciju i istu površinu kao i histogram. Dakle, ako je napravljeni broj merenja neke veličine veoma veliki i ako su greške koje se javljaju pri merenju isključivo slučajne greške, onda se rezultati merenja simetrično približavaju srednjoj vrednosti merenja. Na ovaj način dobijeni rezultati se mogu predstaviti krivom Gausove raspodele, koja se može napisati u sledećem obliku [4]:

$$y = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

gde je μ - srednja vrednost merenja, a σ - standardna devijacija. Što se više puta merenje ponavlja, to su rezultati merenja bliži Gausovoj raspodeli.

Pogledajmo sada malo dublje problem sa testiranjem sijalica. Neka je proizvođač sijalica testirao 5081 sijalicu. Histogram prikazuje broj sijalica i njihovo trajanje u dvadesetočasovnom intervalu. Vreme trajanja sijalica je različito i sledi Gausovu raspodelu (predstavljenu neprekidnom linijom) zato što u samom procesu pravljenja sijalica postoje slučajne greške kao što su debljina i dužina vlakna i/ili kvalitet spojeva. Svaki konačan set podataka (skup mernih rezultata) će se donekle razlikovati od Gausove krive.

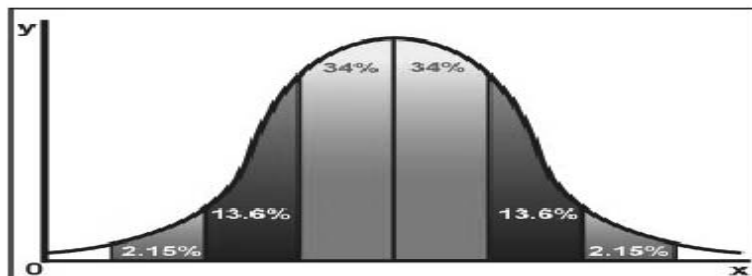
Vek trajanja sijalica i Gausova kriva su određeni sa dva veoma važna parametra. To su srednja vrednost i standardna devijacija. Srednja vrednost (\bar{x}) je suma svih mernih rezultata podeljena brojem merenja;

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n},$$

a standardna devijacija je broj koji pokazuje koliko gusto su grupisani merni rezultati oko srednje vrednosti.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Standardna devijacija je mera širine Gausove krive. Što je standardna devijacija manja, kriva Gausove raspodele je uža i rezultati merenja su bliži srednjoj vrednosti. Jako je bitno znati da za bilo koju Gausovu krivu važi da se 68,3% rezultata nalazi u opsegu od $\bar{x} - \sigma$ do $\bar{x} + \sigma$. Tačnije, očekuje se da više od dve trećine rezultata merenja leži u intervalu od plus do minus jedne standardne devijacije u odnosu na srednju vrednost merenja. Takođe važi i da 95,5% rezultata leži u intervalu $\bar{x} \pm 2\sigma$, odnosno da 99,7% rezultata leži u intervalu $\bar{x} \pm 3\sigma$ (slika 2).



$$\bar{x} - 3\sigma \cdots \bar{x} - 2\sigma \cdots \bar{x} - \sigma \cdots \bar{x} \cdots \bar{x} + \sigma \cdots \bar{x} + 2\sigma \cdots \bar{x} + 3\sigma$$

Slika 2: Verovatnoća nalaženja rezultata merenja u zavisnosti od intervala određenog standardnom devijacijom

Znak $\sum_{i=1}^n$ obeležava sumiranje po svim (izmerenim) vrednostima x, odnosno

$$\sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$$

U primeru sa sijalicama, srednje vreme trajanja sijalice je 856,2 h, a standardna devijacija je 94,2 h. Dakle, srednje vreme trajanja sijalice je $(856,2 \pm 94,2)$ časa.

Pored standardne devijacije, veličina koja je jako često u upotrebi je i relativna standardna devijacija ili RSD. Ova veličina predstavlja odnos $\frac{\bar{x}}{\sigma} \cdot 100$.

Primer: Srednja dnevna koncentracija SO_2 , izmerena na stanici Košutnjak, u periodu od 7. do 13. februara je navedena u donjoj tabeli:

Tabela 3: Srednje dnevne koncentracije SO_2 na mernoj stanici Košutnjak u periodu od 7. do 13. februara 2009. godine [5]

| Datum | 07.02. | 08.02. | 09.02. | 10.02. | 11.02. | 12.02. | 13.02. |
|--------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Koncentracija SO_2 ($\mu g/m^3$) | 52 | 40 | 45 | 37 | 48 | 42 | 24 |

Koristeći ove podatke, odrediti srednju dnevnu vrednost koncentracije SO_2 na ovoj mernoj stanici u toku druge nedelje februara, izračunati standardnu devijaciju i predstaviti rezultat u prihvatljivom obliku.

Prvo ćemo izračunati srednju dnevnu koncentraciju SO_2 :

$$\bar{x}(SO_2) = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{52 + 40 + 45 + 37 + 48 + 42 + 24}{7} = 41,14 \mu g / m^3$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(52-41,14)^2 + (40-41,14)^2 + (45-41,14)^2 + (37-41,14)^2 + (48-41,14)^2 + (42-41,14)^2 + (24-41,14)^2}{6}} = \sqrt{\frac{492,85}{6}} = \sqrt{82,14} = 9,06 = 9$$

Kada smo izračunali srednju dnevnu koncentraciju, možemo preći na računanje standardne devijacije:

$$\text{Rezultat merenja pišemo kao } \overline{SO_2} = 41 \pm 9 \mu g / m^3 .$$

Zanimljivost: Bacite novčić u vazduh 10 puta i zapišite koliko puta se uzastopno dobija pismo. U donjoj tablici je dat primer za ovaj eksperiment za 395 bacanja. Kao što se i očekuje, srednja vrednost je veoma blizu broja 5.

Tabela 4: Broj pojavljivanja pisma pri bacanju novčića u vazduh 10 puta [4]

| | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|---|---|----|----|-----|-----|----|----|----|---|----|
| Broj pojavljivanja pisma | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Broj bacanja | 1 | 1 | 22 | 42 | 102 | 104 | 92 | 48 | 22 | 7 | 1 |

U stvarnim merenjima je veoma teško, gotovo neizvodljivo izvođenje jednog eksperimenta nekoliko stotina ili nekoliko hiljada puta. Replikatna merenja se naj-

češće vrše tri do pet puta, a kao rezultat merenja se uzima srednja vrednost. Na našu sreću, korišćenjem Gausove raspodele možemo iz malog broja rezultata da procenimo kakvi bi bili statistički parametri za veliki broj rezultata [6].

7. Nivoi poverenja

Kao što je rečeno, za mali broj merenja nije moguće naći tačnu (stvarnu) srednju vrednost i standardnu devijaciju. Ono što možemo da izračunamo su samo srednja vrednost uzorka i standardna devijacija uzorka. Uzorak predstavlja samo jedan mali deo ukupnog skupa merenja neke vrednosti i naš zadatak je da na osnovu ovog malog broja podataka predstavimo rezultat na što bolji način. Ovakav način generalizacije nam omogućavaju nivoi poverenja.

Nivo poverenja je naziv za tvrdnju da se rezultat sigurno nalazi na nekom rastojanju od stvarne srednje vrednosti. Nivo poverenja μ je dat kao

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \cdot \sigma}{\sqrt{n}},$$

gde je σ - standardna devijacija uzorka, n - broj merenja, a t je takozvano studentovo t , koje se uzima iz Tabele 5.

Tabela 5: Neke vrednosti studentovog t

| Broj merenja | Nivo poverenja (%) | | | |
|--------------|--------------------|------|------|------|
| | 68,3 | 95 | 99 | 99,7 |
| 2 | 1,8 | 12,7 | 64 | 235 |
| 3 | 1,32 | 4,3 | 9,9 | 19,2 |
| 4 | 1,2 | 3,18 | 5,8 | 9,2 |
| 6 | 1,11 | 2,57 | 4,0 | 5,5 |
| 8 | 1,09 | 2,37 | 3,5 | 4,5 |
| 10 | 1,06 | 2,26 | 3,2 | 4,1 |
| 20 | 1,03 | 2,09 | 2,8 | 3,4 |
| 30 | 1,02 | 2,04 | 2,8 | 3,3 |
| 100 | 1 | 1,98 | 2,6 | 3,1 |
| ∞ | 1 | 1,96 | 2,58 | 3,0 |

Zanimljivost: Studentovo t , odnosno «studentova raspodela» je dobilo ime po pseudonimu W. S. Goseta. Naime, Goset je radio u pivari Ginis i njegov zadatak je bio da odredi količinu alkohola u pivu. Posle dugogodišnjeg rada, Goset je primetio da na osnovu malog broja merenja može da proceni količinu alkohola u skoro svim bačvama u pivari. Ovu zakonomernost nije mogao da objavi pod svojim imenom, jer bi to bilo suprotno sa korporativnom politikom kompanije, pa je svoj rad objavio pod pseudonimom «student» u časopisu Biometrika.

Primer: Merenjem je određeno da se u glikoproteinu nalaze sledeće koncentracije ugljovodonika: 12,6; 11,9; 13,0 i 12,5 g ugljovodonika na 100 g glikoprotei-

na. Izračunati srednju količinu ugljovodonika u ovom proteinu i predstaviti rezultat na nivou poverenja od 68,3 i 95%!

Koristeći recept za izračunavanje srednje vrednosti i standardne devijacije uzorka dobijamo da je srednja vrednost 12,5 g ugljovodonika u 100 g proteina, a standardna devijacija ovog merenja je 0,4 g. Primenjujući formulu za računanje prave srednje vrednosti dobijamo:

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \cdot \sigma}{\sqrt{n}} = 12,5 \pm \frac{1,2 \cdot 0,4}{\sqrt{4}} = 12,5 \pm 0,2$$

na nivou poverenja od 68,3%,

odnosno

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \cdot \sigma}{\sqrt{n}} = 12,5 \pm \frac{3,18 \cdot 0,4}{\sqrt{4}} = 12,5 \pm 0,6$$

na nivou poverenja od 95%.

Ovi rezultati nam kažu da ima 50% verovatnoće da će se prava srednja vrednost naći u opsegu od 12,3 do 12,7 g ugljovodonika na 100 g glukoproteina, odnosno 95% verovatnoće da će se ta vrednost naći u intervalu od 11,9 do 13,1 g!

8. Q-test

Postoje slučajevi kada set rezultata merenja sadrži i podatak za koji se čini da drastično odstupa od ostalih izmerenih vrednosti. Iako se smatra da pojedinačne rezultate merenja ne treba odbacivati, može se desiti da je rezultat koji odstupa posledica neotkrivene grube greške u merenju, tj, omaške. Q-test je samo jedna od metoda koja može da da odgovor na pitanje da li neki podatak treba odbaciti ili zadržati, ali je odluka samog eksperimentatora da li će ovaj (ili neki drugi) kriterijum zaista i primeniti na dati set rezultata [7].

Q-test je veoma jednostavan i lak za primenu. Svodi se na nalaženje apsolutne vrednosti razlike između podatka u čiju ispravnost sumnjamo i njegovog najbližeg suseda (ovu vrednost obeležavamo kao $Q_{\text{odstupanja}}$ (Slika 3). Potom se ova razlika podeli sa apsolutnom vrednošću intervala u kome se nalaze svi rezultati merenja (Q_{ukupno} u donjoj jednačini) i dobijeni broj (Q) se uporedi sa vrednošću $Q_{\text{kritično}}$ u Tabeli 6.

$$Q = \frac{Q_{\text{odstupanja}}}{Q_{\text{ukupno}}}$$

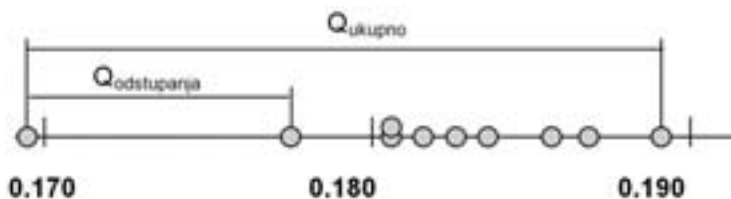
Ukoliko je $Q > Q_{\text{kritično}}$, sumnjivi rezultat se (na datom nivou poverenja) može odbaciti. Važno je napomenuti da se Q-test može primeniti samo jednom na izabrani skup podataka.

Tabela 6: Kritične vrenosti za odbacivanje odstupajućeg rezultata merenja

| Broj merenja | Qkritično | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | 90% poverenja | 95% poverenja | 99% poverenja |
| 3 | 0,941 | 0,970 | 0,994 |
| 4 | 0,765 | 0,829 | 0,926 |
| 5 | 0,642 | 0,710 | 0,821 |
| 6 | 0,560 | 0,625 | 0,740 |
| 7 | 0,507 | 0,568 | 0,680 |
| 8 | 0,468 | 0,526 | 0,634 |
| 9 | 0,437 | 0,493 | 0,598 |
| 10 | 0,412 | 0,466 | 0,568 |

Primer: Merene vrednosti neke veličine su: 0,189; 0,169; 0,187; 0,183; 0,186; 0,182; 0,181; 0,184; 0,181; 0,177. Da li se vrednost koja odstupa može odbaciti?

Poređajmo vrednosti od najmanje ka najvećoj: 0,169; 0,177; 0,181; 0,181; 0,182; 0,183; 0,184; 0,186; 0,187; 0,189



Vrednost koja odstupa je 0,169.

Vrednost najbliža odstupajućoj vrednosti je 0,177.

Najmanja vrednost je 0,169, a najveća 0,189, pa pišemo

$$Q = \frac{Q_{odstupanja}}{Q_{ukupno}} = \frac{|0,177 - 0,169|}{|0,189 - 0,169|} = 0,400$$

Za 10 merenja $Q = 0,4$.

Iz Tabele 6. vidimo da su vrednosti za 10 merenja 0,412; 0,466; 0,568. Pošto je

$Q < Q_{kritično}$, odstupajuću vrednost ne možemo odbaciti ni na jednom nivou poverenja!

9. Izražavanje i prikazivanje rezultata merenja

Niz merenja iste veličine ne daje uvek isti rezultat, kao što je već nekoliko puta istaknuto. Ova činjenica je posledica postojanja slučajnih grešaka koje se ne mogu izbeći i razlikuju se po veličini i znaku od merenja do merenja. Neka su mernjem mase nekog uzorka dobijeni sledeći rezultati:

| Redni broj merenja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Masa (g) | 5,23 | 5,25 | 5,20 | 5,24 | 5,25 |

Očigledno je da su u svim rezultatima merenja prve dve cifre iste, dok se poslednja menja od merenja do merenja. Cifre koje se prilikom merenja ne menjaju nazivaju se tačne (sigurne) cifre, dok se cifre koje se menjaju nazivaju sumnjivim (nesigurnim) ciframa. Pravilo je da se rezultat merenja izražava korišćenjem svih sigurnih cifara i najviše jednom nesigurnom cifrom. Dakle, ako se pri merenju pojavljuje više nesigurnih cifara, sve cifre osim prve nesigurne cifre se odbacuju.

U našem primeru, srednja vrednost mase bi bila 5,234 g. Primenom pravila iz prethodnog pasusa, srednji rezultat merenja je 5,23 g! Važno je napomenuti i to da se vrednost apsolutne greške izražava samo sa jednom cifrom različitom od nule, a ta cifra mora biti na mesto prve (i jedine) nesigurne cifre rezultata merenja! Za prethodni primer, apsolutna greška bi bila 0,02 g, pa bi ispravno napisan rezultat merenja bio $m = (5,23 \pm 0,02)$ g.

Izražavanje rezultata indirektnih merenja vrši se na sličan način. Da bi se ustanovilo koje cifre su nesigurne u izračunatom rezultatu, mora se prvo odrediti apsolutna greška merenja. Zatim se odbace sve cifre apsolutne greške osim prve i rezultat merenja se piše kao i u prethodnom primeru. Dakle, rezultat se zaokružuje na onu cifru kojom je izražena apsolutna greška merenja. Za ispravno prikazivanje rezultat merenja važno je koristiti tabele i, gde god je to moguće, pridruživati rezultatima merenja i grafik zavosnosti rezultat merenja od tekuće promenljive.

10. Literatura

1. V. Vučić i M. Todorović, «Osnovna merenja u fizici», Nauka, Beograd, 2000.
2. S. Božin, M. Napijalo, S. Žegarac, J. Božin, P. Vidaković, J. Dojčilović, Lj. Zeković, «Praktikum iz fizike», SINEX, Beograd, 1990.
3. D. C. Harris, Quantitative Chemical Analysis, 6th Edition, W. H. Freeman and Company, New York, USA, 2003.
4. D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch, Fundamentals of Analytical Chemistry, 8th Edition, Brooks/Cole – Thomson Learning, Belmont, USA, 2004.
5. Podaci preuzeli sa web sajta Republičkog hidrometeorološkog zavoda http://www.hidmet.gov.rs/ciril/kvalitetvazduha/kvalitet_vazduha.php
6. I. Aničin, Obrada rezultata merenja, Fizički fakultet, Beograd, 1990.
7. J. Mandel, Treatise on Analytical Chemistry, 2nd Edition, I. M. Kolthoff and P.J. Elving, Eds, Wiley, New York, USA, 1978.

Milica Kašanin Grubin

KARTIRANJE I GEOGRAFSKI INFORMACIONI SISTEM (GIS) U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: milicakg@educons.edu.rs

Rezime: Karte su dvodimenzionalni prikazi trodimenzionalnog izgleda terena, a nauka koja se bavi grafičkim predstavljanjem fizičkih karakteristika terena kartama jeste kartografija. Za sva istraživanja koja uključuju terenski rad u bilo kojoj oblasti, pa tako i u zaštiti životne sredine neophodno je imati pouzdane i kvalitetne karte.

Daljinska detekcija koristi se za praćenje i analizu litosfere, biosfere, hidrosfere i atmosfere, te u kartiranju terena i načinu njegovog korišćenja kroz poljoprivredu, upravljanje zemljištem, šumarstvo, urbano planiranje, pri arheološkim ispitivanjima, vojnim osmatranjima i geomorfološkim analizama. U daljinskoj detekciji informacije o objektu dobijaju se iz daljine, tj. bez neposrednog kontakta objekta i instrumenta. Ovo se postiže analizom emitovane ili reflektovane elektromagnetne energije nekog objekta.

Kosmički snimci pružaju preglednu sliku reljefa na velikim površinama. Pri ovakvoj vrsti snimanja gube se detalji. Početak upotrebe ovakve vrste snimaka je bio po lansiranju prvog satelita ERTS (Earth Resources Technology Satellite), koji je kasnije promenio ime u Landsat. U okviru Landsata je do sada lansirano 7 satelita.

Osnovi zadatak GIS-a je da sačuva, analizira i prikaže geografske podatke. Njegova osnovna primena je u sledećim radovima: merenje prirodnih ili stvorenih vrednosti i procesa iz geografske perspektive. Ova merenja naglašavaju tri karakteristike sistema, a to su elementi, njihove osobine i njihovi međusobni odnosi, čuvanje merenja u digitalnom obliku u računarskoj bazi podataka, merenja su često povezana sa digitalizovanim kartom, analiza prikupljenih merenja, kojom se dobijaju novi podaci, prikazivanje rezultata, u obliku karte, grafičkih priloga, listi ili statističkih obrada.

Postoje dva osnovna tipa podataka u GIS-u. Prvi tip podataka predstavljaju realni fenomeni i oblici koji imaju prostornu dimenziju. Oni se nazivaju elementima i imaju matematičku dimenziju, odnosno predstavljeni su tačkama, linijama ili poligonima koji su georeferencirani u nekom koordinatnom sistemu. Elementi postaju deo GIS-a skeniranjem i digitalizovanjem GPS podata-

ka, aerofotosnimaka ili satelitskih snimaka. Druga vrsta podataka su karakteristike tačkaka, linija ili poligona. Karakteristike se unose direktno u baze podataka i na taj način povezuju sa elementima.

Ključne reči: karta, kartiranje, aerofoto snimci, kosmički snimci, GIS.

1. Uvod

Geografski informacioni sistem (GIS) danas je jedna od najmodernijih i nezaobilaznih alatki pri analizi stanja životne sredine. GIS se koristi u cilju integrisanja i povezivanja podataka, bez obzira na njihovo poreklo i prostorne komponente. Vizuelnim prikazom, koji je jedan od osnovnih rezultata geografskog informacionog sistema, olakšava se sagledavanje i analiziranje situacije.

GIS ima pet osnovnih komponenti [1]:

- Hardver – računar
- Softver – alat za čuvanje, analiziranje i prikazivanje podataka
- Podaci – podaci se čuvaju u vektorskom, rasterskom ili tabelarnom obliku
- Metode – metode analiziranja, uputstava, standarda i procedura za sakupljanje i analiziranje podataka
- Ljudi – ljudi su ti koji postavljaju pitanja, biraju, određuju, sakupljaju i analiziraju podatke, interpretiraju rezultate i na kraju ih koriste

Geografskim informacionim sistemima povezuju se lokaliteti i omogućava se grafičko prikazivanje njihovih oblika, odnosa i trendova. Ovaj proces daje potpuno novu dimenziju u analizi podataka i primeni tabela i štampanih karata [1].

Za GIS su neophodne:

1. karte, koje moraju da budu skenirane i digitalizovane; poželjna je upotreba i aerofoto i satelitskih snimaka
2. tačne koordinate lokaliteta očitanih GPS-om
3. terenski podaci
4. podaci prikazani u tabelama

U tekstu koji sledi najviše će pažnje biti posvećeno osnovnim pojmovima iz kartografije, opisu delova karata, aerofoto snimcima i satelitskim snimcima. Ostali podaci neophodni za upotrebu geografskih informacionih sistema zavise od potreba istraživača i biće prikazani samo kroz primere.

2. Kartografija i karte

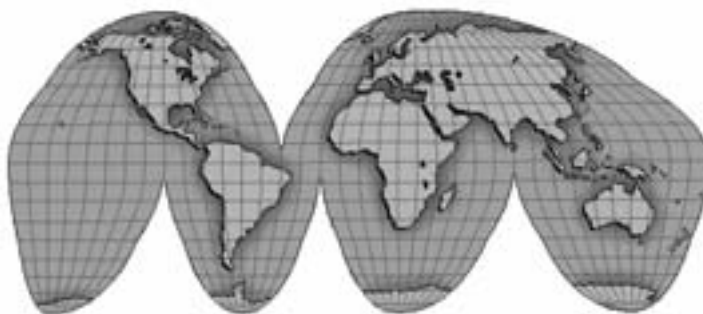
Karte su dvodimenzionalni prikazi trodimenzionalnog izgleda terena, a nauka koja se bavi grafičkim predstavljanjem fizičkih karakteristika terena kartama jeste kartografija. Za sva istraživanja koja uključuju terenski rad u bilo kojoj oblasti, pa tako i u zaštiti životne sredine neophodno je imati pouzdane i kvalitetne karte. Karte ne smeju da budu zastarele, moraju da sadrže kompletne informa-

cije i moraju da budu precizne.

Radi lakšeg prepoznavanja Zemljine površine, na kartama se koriste boje, simboli i oznake. Cilj je da se svaki oblik na površini Zemlje jasno raspoznaje i na karti. Oblici i razdaljine moraju da budu prikazani na kartama što je istinitije moguće. Globus je najverodostojniji prikaz Zemlje, ali nije praktičan kao karta. Karta nam omogućava da predstavimo deo ili celu površinu Zemlje u različitim razmerama. Projekcija karte je način na koji se predstavlja zakrivljena površina Zemlje na ravnoj površini karte.

3. Projekcija karte

Zemlja ima oblik elipsoida, odnosno oblik sfere koji je usled rotacije spljošten na polovima, a izdužen oko ekvatora. Projekcija karte koristi se radi prikazivanja jednog dela površine Zemlje ili Zemljine sfere u celosti. Nemoguće je pravilno predstaviti sferičnu površinu Zemlje na listu papira. Zamislite da oljuštite pomorandžu i pritisnete koru na sto – kora bi se slomila (Slika 1). Ovakva karta je nepraktična za rad, ali je jedina koja nema distorziju.



Slika 1. Goode-ova isprekidana projekcija Zemlje [2]

Projekcije karte, odnosno dvodimenzionalno predstavljanje trodimenzionalnog oblika Zemlje ne može da se izvede bez izvesne distorzije. Svaka projekcija sadrži elemente pogrešnog prikaza površine Zemlje na određeni način i nijedna karta ne može da prikaže Zemljinu sferu u potpunosti. Neophodno je i da karta prikaže što je bolje moguće pravac, razdaljine, površine i oblike.

Svaka projekcija ima svoje prednosti i svoje mane, a izbor projekcije treba da zavisi od razmere i svrhe karte. Zavisno od svrhe karte, kartograf pokušava da eliminiše distorziju u jednom ili više aspekata karte i izabere pravu projekciju za ono što želi da predstavi.

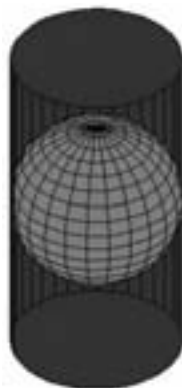
Ortografska projekcija prikazuje Zemljinu površinu viđenu iz svemira (Slika 2). Najveći problem kod ove projekcije je što ne može da se prikaže Zemljina površina u celosti. Ovom projekcijom nastaju greške pri prikazivanju razdaljine, oblika i veličine datog područja.



Slika 2. Ortografska projekcija Zemlje [3]

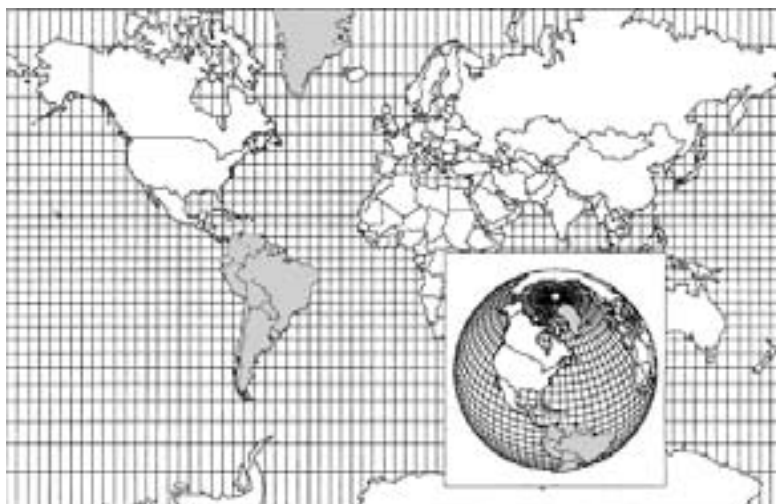
Ortografska projekcija pretpostavlja da je izvor svetlosti na beskonačnoj udaljenosti od projektovane površine. Rastojanje među paralelama smanjuje se udaljenošću od ekvatora. Kompresija razdaljina sever-jug kompenzuje se razvlačenjem istok-zapad ka polovima. Usled velike distorzije oblika, specijalno u polarnom regionu, preporučuje se neka druga vrsta projekcija.

Termin cilindrična projekcija se koristi za bilo koju projekciju u kojoj su meridijani kartirani kao vertikalne linije, a paralele kao horizontalne linije. Meridijani mogu da se predstavljaju kao vertikalne linije ako se zamisli cilindar u kome je osa ista kao osa Zemljine rotacije, a koji se nalazi obavijen oko Zemlje i onda se projektuje na cilindar, koji se onda otvori (Slika 3).



Slika 3. Cilindrična projekcija [4]

Godine 1569. Gerardus Mercator je napravio projekciju karte na kojoj paralele i meridijani se seku pod pravim uglom. Nacrtna linija od početne tačke do cilja na karti sa ovakvom kvadratnom osnovom, znatno su okašali održavanje pravca moreplovicma uz pomoć kompasa (Slika 4.).

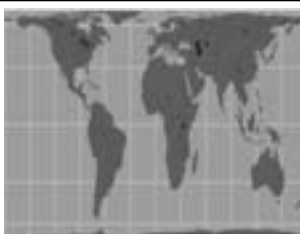





Slika 4. Merkatorova projekcija [5]

Distorzija karte po Merkatoru se povećava sa ka polovima. Na ovoj vrsti karte, Antarktiki izgleda kao ogroman kontinent, a Grenland je iste veličine kao i Južna Amerika, premda čini svega jednu osminu površine Južne Amerike. Međutim, i pored ovih nedostataka ova karta je i danas jedna od najpopularnijih vrsta projekcije.

Osim Merkatorove, postoje brojne druge cilindrične projekcije koje Zemljinu površinu prikazuju sa manjom ili većom nepreciznošću. Neke od njih sa osnovnim karakteristikama su prikazane u tabeli 1.

Tabela 1. Prikaz cilindričnih projekcija

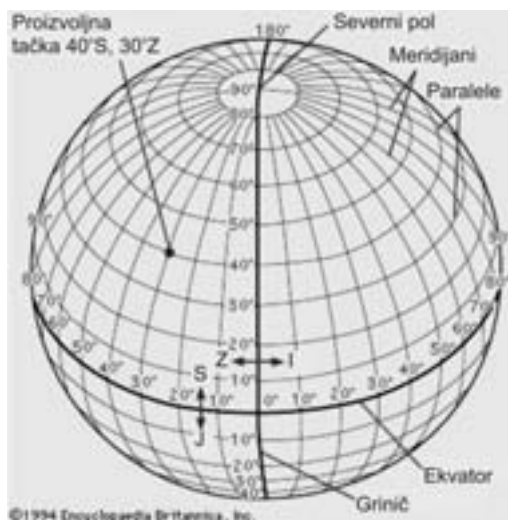
| Grafički prikazi projekcija | Prednosti i mane projekcija |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Gal-Petersonova projekcija ispravlja grešku Merkatorove projekcije pri kojoj kontinenti na nižim geografskim širinama izgledaju manje nego na oni na višim. Razdaljine na ovoj projekciji su tačne samo na 45-oj severnoj i južnoj paraleli.</p> |
|  | <p>Milerova projekcija umanjuje greške Merkatorove skale, ali oblike prikazuje sa znatnom distorzijom. Jedino je istinita oko ekvatora.</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Robinsonova projekcija prikazuje celu Zemlju sa manje distorzije. Međutim, grešaka ima u pravicima i razdaljinama. Meridijani su blago zaobljeni, ali su polovi razvučeni u dugačke linije, umesto da su tačke. Zbog toga je distorzija na polovina najveća, ali se naglo smanjuje na umeren nivo ka ekvatoru.</p> |
|  | <p>Molveidova projekcija ispravlja Robinsonovu projekciju i ima manje grešaka. Međutim, 40° $40'$ od ekvatora na sever i jug, istočno-zapadna razmera je prikazano suviše sitno, a 40° $40'$ od polova, istočno-zapadna razmera je prikazana suviše krupno.</p> |

4. Nalaženje i predstavljanje pozicije

Geografski koordinacioni sistem

U geografskom koordinatnom sistemu tačke na globusu, i na karti se opisuju geografskom dužinom i geografskom širinom (Slika 5). Za geografske nauku, koordinatni sistem od velike je važnosti za precizno određivanje lokacije na Zemlji. Ekvator i Grinič su zamišljene linije u odnosu na koje se određuju koordinate tačke.



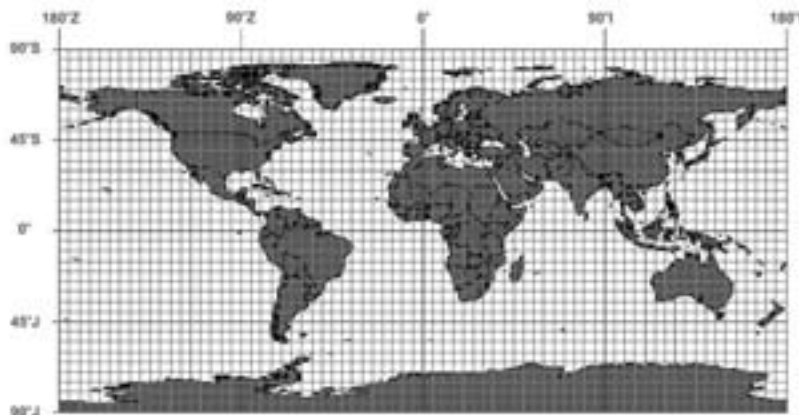
Slika 5. Geografski koordinatni sistem [6]

Ekvator je zamišljena linija koja se nalazi na jednakoj udaljenosti od severnog i južnog pola i koja je normalna na Zemljinu osu rotacije. Linije koje su na karti paralelne ekvatoru nazivaju se meridijani, latitude ili geografska širina i podeljene su na 180° . Ekvator se nalazi na 0° , a severni i južni pola na 90° . Da bi se

pojednostavilo razumevanje, nekada se stepeni na južnoj polulopti označavaju od 0 do -90° . Svaki stepen se sastoji od $60'$, a svaki minut od $60''$.

Linije na karti koje su prostiru pravcem sever-jug su paralele, longitude ili geografska dužina. Nulti meridijan je Grinič i od njega se meri pun krug do 180° istočno ili zapadno. Svaki stepen geografske širine i dužine se deli na $60'$, a svaki minut na $60''$.

Na slici 6. prikazana je karta sveta sa geografskom koordinatnom mrežom.

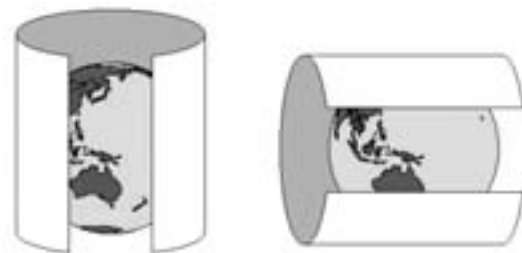


Slika 6. Geografski koordinatni sistem prikazan na karti [7]

Koordinatni sistem Universal Transverse Mercator (UTM)

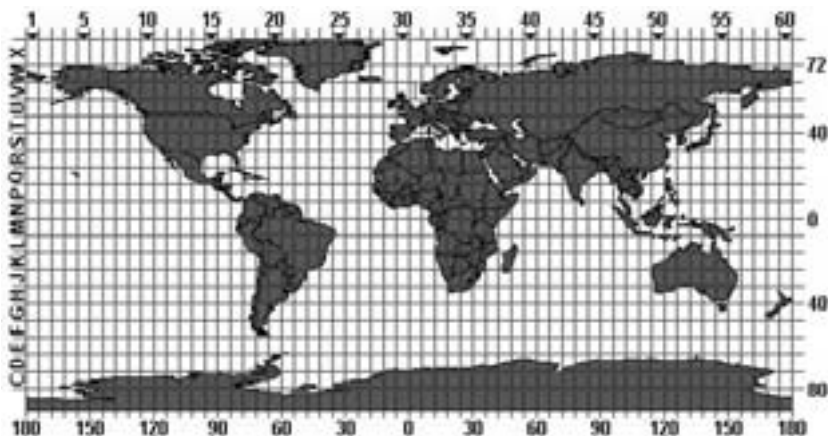
Universal Transverse Mercator (UTM) koordinatni sistem metoda je određivanja lokacije na površini Zemlje. UTM koordinatni sistem razvijen je od strane NATO pakta (North Atlantic Treaty Organization) 1947. godine. Ovaj koordinatni sistem je zasnovan na elipsoidnom modelu Zemlje i ne koristi jedinstvenu projekciju karte, već ima 60 zona od kojih je svaka bazirana na specifično definisanoj transverzalnoj merkatorovoj projekciji.

Transverzalna Merkator projekcija je varijanta Merkator projekcije. Obe projekcije su cilindrične, ali se u transverzalnoj projekciji, cilindar rotira 90° u odnosu na ekvator, tako da je projekcija u ravni sa centralnim meridijanom, a ne u ravni sa ekvatorom, kao što je slučaj sa Merkatorovom projekcijom (Slika 7).



Slika 7. Merkatorova projekcija (levo) i transverzalna merkatorova projekcija (desno) [8]

Da bi se izbegla distorzija, napravljeno je 60 projekcija što znači da je karta sveta podeljena na 60 zona od severnog do južnog pola. Zone su numerisane brojevima od 1 do 60, sa početkom od međunarodne časovne zone, Griniča (meridijan 0° ili 180°), i prostiru se ka istoku (Slika 8). Svaka od 60 zona je široka 6° stepeni. Zona 1 je od 180° do 174° Z i centar joj je na 1770° Z. UTM zone se prostiru od paralela 80° J do 84° S, a u polarnim regionima se koristi stereografski sistem. Srbija se nalazi u zoni 34.

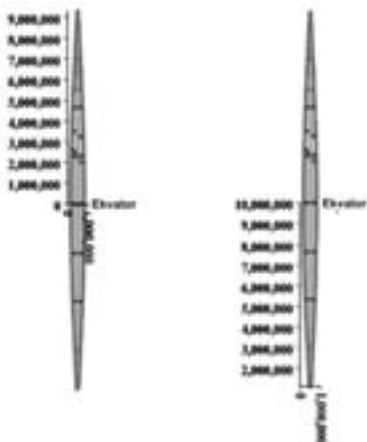


Slika 8. 60 UTM zona [9]

Svaka zona je podeljena na horizontalne linije od 8° paralela. Ove horizontalne zone su obeležene slovima od juga ka severu. Prva je na 80° J obeležena slovom "C", a završava se sa slovom "X" na 84° S. Slova "I" i "O" su preskočena da bi se izbegla konfuzija sa brojevima 1 i 0. Jedino se zona "X" proteže na 12° paralela.

UTM koordinate izražavaju se u metrima i to uvek u odnosu na istok i na sever. Svaka zona UTM sistema ima dva seta koordinatnog sistema: jedan za zone severno od ekvatora, a drugi za zone južno od ekvatora. Za severni deo svake zone, početak je lociran na ekvator, tačno $500,000$ m zapadno od zone centralnog meridijana. Pošto je zona na najširem mestu široka oko $900,000$ m, postavljanjem početka $500,000$ m zapadno od centralne linije (centralnog meridijana) omogućava da su sve koordinate budu istočno od početka. Postavljanjem početka na ekvator, sve koordinate u severnoj hemisferi su severno od početka. Ovo omogućava svim tačkama da imaju pozitivne vrednosti. (Slika 9.).

Na južnoj polulopti početak je postavljen $500,000$ m zapadno od centralnog meridijana. Umesto da se centar postavi na ekvator, on se pomera $10,000,000$ m južno od ekvatora, tj. na južni pol. Time se postiže da su sve koordinate pozitivne.



Slika 9. Određivanje koordinata po UTM sistemu

Globalni pozicioni sistem (GPS)

Određivanje tačne pozicije na terenu pojednostavljeno je uvođenjem globalnog pozicionog sistema (Global Positioning System GPS). Određivanje pozicije GPS-om omogućeno je sa najmanje 24 satelita koji, kružeći oko Zemlje, emituju talase na osnovu kojih se precizno određuje pozicija, brzina kretanja, pravac kretanja i vreme.

GPS uređaj određuje lokaciju tako što meri rastojanje između sebe i tri ili više satelita. Merenjem vremenskog raskoraka između slanja i prijema svakog GPS signala, dobija se rastojanje do svakog satelita, pošto signal putuje poznatom brzinom koja je bliska brzini svetlosti. Prosečan ručni GPS aparat može da odredi poziciju sa tačnošću do 30 m i boljom.

Globalni pozicioni sistem razvilo je Ministarstvo odbrane SAD. Zvaničan naziv sistema je NAVSTAR GPS. Sistem je ušao u široku primenu kao sredstvo za navigaciju, kartiranje, pretraživanje terena i za naučna istraživanja. Napretkom tehnologije, uređaji su sve manji, lakši i jednostavniji za upotrebu (Slika 10).



Slika 10. Primer GPS uređaja [10]

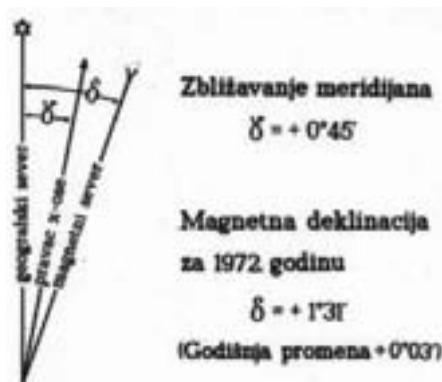
5. Sastavni delovi karte

Bez obzira na njihovu namenu, sve karte treba da imaju iste sledeće karakteristike:

Orijentacija ka severu

Pravac na karti se najčešće određuje prema severnom ili južnom polu. Magnetni pol takođe može da se koristi da bi se odredio pravac. Magnetni polovi se ne poklapaju sa geografskim polovima i pomeraju se tokom vremena. Danas se severni magnetni pol nalazi na 78.3° S i 104.0° Z, što je na severu Kanade, a južni magnetni pol se nalazi 65° J i 139° I, na Antarktiku [11].

Na topografskim kartama je najčešće prikazana ugaona razlika između pravca severnog geografskog pola i pravca severnog magnetnog pola (Slika 11). Paralele na karti su skoro sasvim paralelne pravcu severnog geografskog pola.

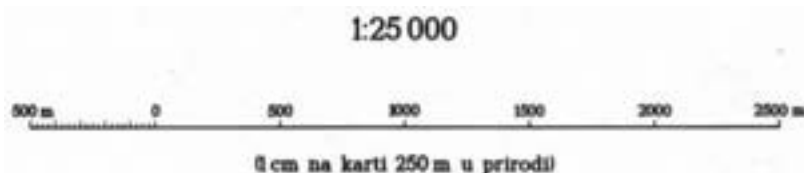


Slika 11. Dijagram deklinacije se nalazi na topografskim kartama. Primer dijagrama sa topografske karte lista Niš 1:300000.

Naznačenost razmere

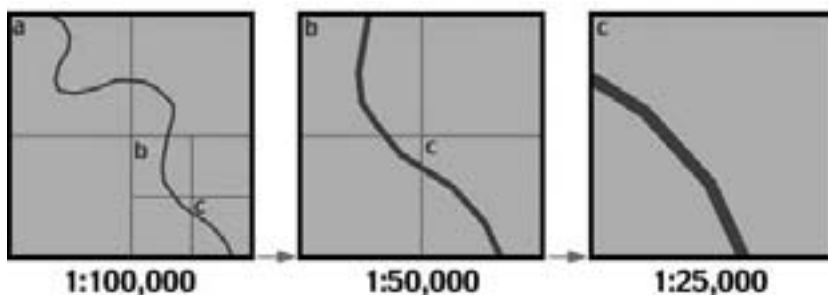
Razmera karte označava iznos umanjenja na karti, odnosno odnosom duži u prirodi i na karti. Izražava se razlomkom bez jedinica 1:x. Ovo znači da je jedinici na karti odgovara x jedinica u prirodi. Što karta ima manji imenilac, to je krupnije razmere. Tako je razmera 1:25000 veća od 1:50000.

Na karti se označava osim razlomkom i grafičkim razmernikom (Slika 12.). Grafički razmernik je veoma važan pri kopiranju karte, kada može doći do njenog umanjenja ili uvećanja.



Slika 12. Razmera prikazana na topografskoj karti list Beograd 1:25000.

Upotreba karte određene razmere vrši se u zavisnosti od potrebe rada. Ako je potreban široki pregled, onda tome služi karta sitnije razmere. Ako je potrebna detaljnija analiza terena koristi se karta krupnije razmere (13).

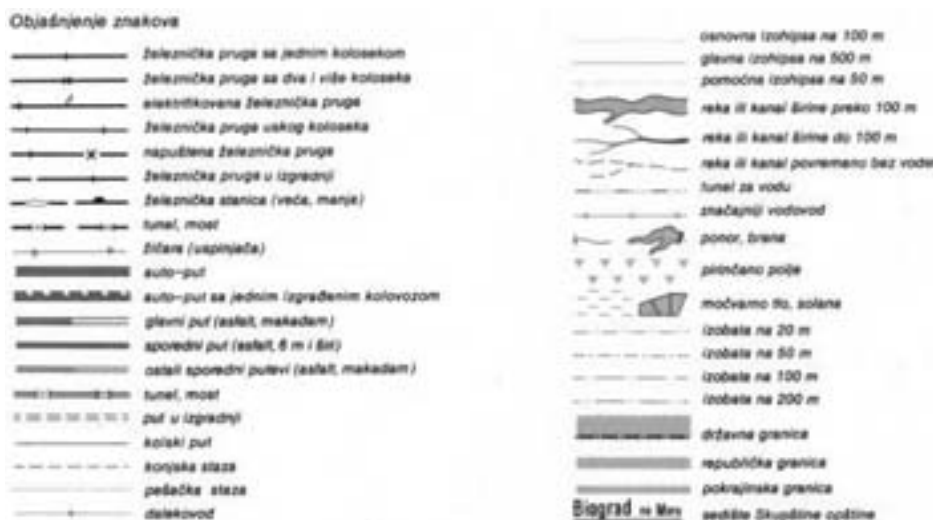


Slika 13. Prikaz detalja na kartama različite razmere [12]

Male razmere su karte koje imaju razmeru jednaku ili manju od 1:100000. Karte srednje razmere imaju razmeru veću od 1:100000, a manju od 1:25000. Karte velike razmere, ili planovi su one čija je razmera jednaka ili veća od 1:25000.

Naznačenost legende na kojoj je pored grafičkog prikaza svakog pojma koji se nalazi na karti i njegovo objašnjenje

Svaka karta treba da sadrži legendu, koja sadrži objašnjenja za sve znakove koji se javljaju na karti (Slika 14). Osim toga, zavisno od vrste karte, legenda sadrži i posebna objašnjenja za datu kartu. Na primer, na legendi geološke karte naznačena je starost jedinice i vrsta stene, na pedološkoj karti vrste zemljišta itd.



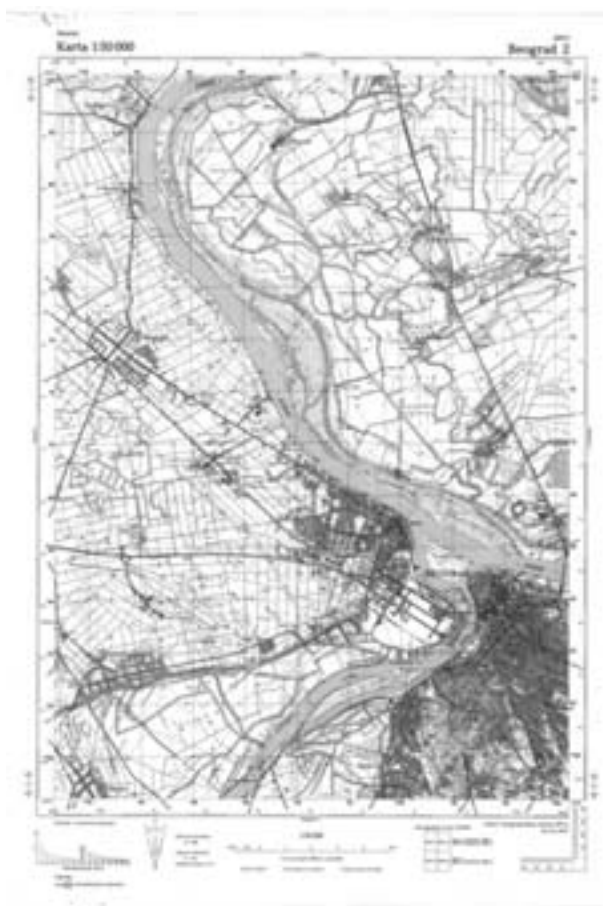
Slika 14. Deo legenda na topografskoj karti lista Niš 1:300000.

Naznačenost broja lista, autora, izdavača i godine izdanja

Na kartama je naznačen broj lista, kao i nazivi i brojevi listova koji se nalaze severno, južno, istočno i zapadno od datog lista. Važan podatak na karti je i ime ili imena autora, izdavač i godina izdanja.

6. Vrste karata

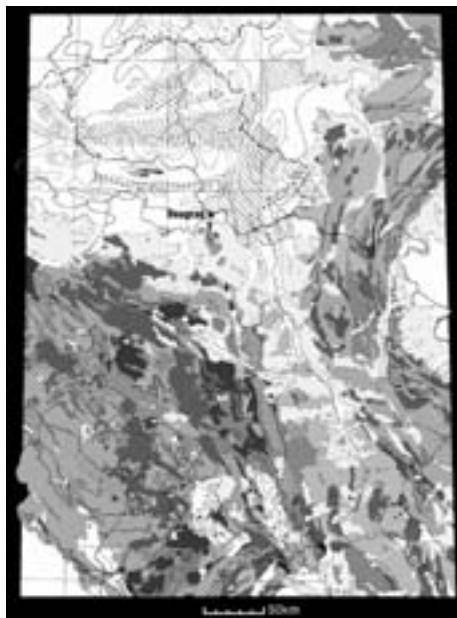
Topografska karta je grafički prikaz jednog dela površine Zemlje koji je proporcionalno umanjen i ortogonalno projektovan na horizontalnu ravan. Utvrđenim znacima prikazani su svi važniji prirodni i po potrebi veštački objekti na terenu [13]. Oni obuhvataju podatke kao što su nadmorska visina terena, način korišćenja zemljišta, reke, puteve, zgrade, političke granice. Na slici 15. je list Beograd razmere 1:50000.



Slika 15. Topografska karta list Beograd 1:50000.

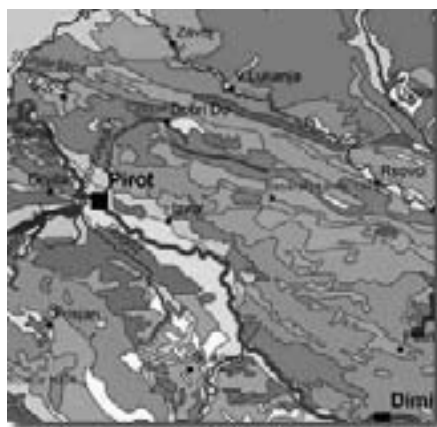
Geološka karta je grafički prikaz geološke građe terena na topografskoj

osnovi. Geološke karte sardže podatke o starosti, sastavu i sklopu geoloških jedinica. Geološke jedinice imaju različitu boju, i to sedimente stene prema starosti, a magmatske i metamorfne stene prema sastavu. Geološke karte Srbije su u razmeri 1:100000. Na slici 16 dat je geološka karta Srbije.



Slika 16. Geološka karta Srbije.

Pedološka karta ima za cilj da prikaže vrste zemljišta na nekom terenu. Bojama se označavaju zemljišta različitog sastava. Na slici 17. je dat primer pedološke karte na kojoj je prikazano područje oko Pirota.



Digitalna pedološka karta

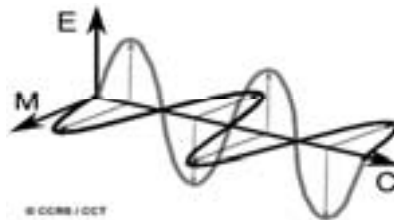
Slika 17. Pedološka karta područja okolie Pirota [14]

7. Daljinska detekcija

Daljinska detekcija koristi se za praćenje i analizu litosfere, biosfere, hidrosfere i atmosfere, te u kartiranju terena i načinu njegovog korišćenja kroz poljoprivredu, upravljanje zemljištem, šumarstvo, urbano planiranje, pri arheološkim ispitivanjima, vojnim osmatranjima i geomorfološkim analizama.

U daljinskoj detekciji informacije o objektu dobijaju se iz daljine, tj. bez neposrednog kontakta objekta i instrumenta. Ovo se postiže analizom emitovane ili reflektovane elektromagnetne energije nekog objekta.

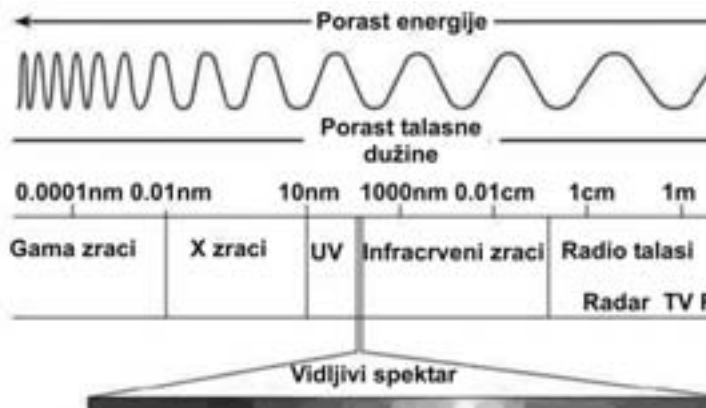
Elektromagnetna energija je rezultat interakcije električnog (E) i magnetnog polja (M). Oba polja se prostiru brzinom svetlosti (C) (Slika 18.)



Slika 18. Grafički prikaz elektromagnetnog zračenja [15]. E električno polje, M magnetno polje, C brzina svetlosti.

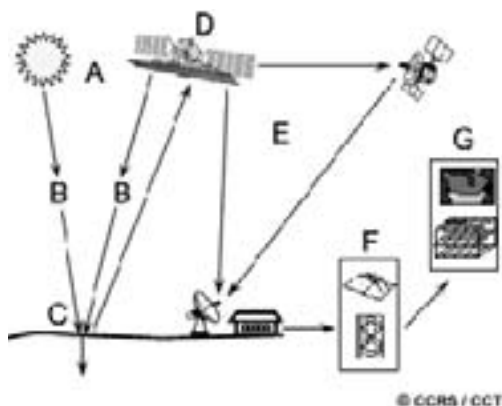
Svaki objekat zrači elektromagnetnu energiju, koja sadrži informacije o svojstvima objekta koji je zrači. Elektromagnetna energija može biti sopstvena, ona koju sam objekat poseduje ili reflektovana koja je stigla do objekta iz prirodnog ili veštačkog izvora.

Spektar elektromagnetnog zračenja obuhvata zračenja od kratkih do dugih talasnih dužina (Slika 19). U daljinskoj detekciji mogu da se koriste UV zraci, zraci vidljivog spektra, IR zraci i sve više mikrotalasni zraci.



Slika 19. spektar elektromagnetnog zračenja [15]

Na slici 20. prikazan je princip rada daljinske detekcije kroz sedam faza označene od A do G. [16].



Slika 20. Faze daljinske detekcije [16]

A - IZVOR ENERGIJE. Za daljinsku detekciju je neophodno imati izvor elektromagnetne energije koja stiže do željenog cilja, tj. ispitivanog objekta. Objekat u terenskim ispitivanjima najčešće predstavlja površinu terena.

B - ZRAČENJE I ATMOSFERA. Na putu od izvora do cilja, elektromagnetna energija dolazi u interakciju sa atmosferom kroz koju prolazi. Do ove interakcije dolazi i kada elektromagnetna energija putuje od objekta do senzora.

C - INTERAKCIJA SA OBJEKTOM. U trenutku kada energija stigne do objekta dolazi do njihove interakcije koja zavisi od karakteristika objekta i zračenja.

D - ZAPIS ENERGIJE SENZOROM. Odbijena ili emitovana energija dolazi do senzora koji beleži ovo zračenje.

E - TRANSMISIJA, PRIJEM I OBRADA. Senzor salje podatke, najčešće u elektronskoj formi do procesne stanice gde se dobijeni podaci pretvaraju u sliku.

F - INTERPRETACIJA I ANALIZA. Slika se interpretira vizuelno, digitalno ili elektronski u cilju dobijanja podataka o objektu.

G - PRIMENA. Cilj daljinske detekcije je postignut kada se dobijeni podaci primene, kada se dobiju nove informacije, ili kada se reši neki problem.

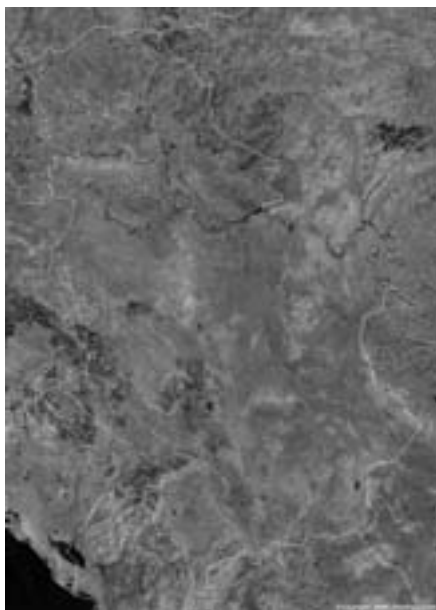
Daljinska detekcija korisna je za GIS iz nekoliko razloga [17]:

- Pruža regionalni prikaz;
- može da pruži repetitivnu sliku određenog terena;
- senzori „vide” šire područje spektra nego ljudsko oko;
- može pri analizi da se koristi nekoliko različitih talasnih dužina istovremeno;
- senzori mogu elektronski da zapišu signale i daju georefencirane, digitalizovane podatke;
- neki senzori su operativni u svim sezonama, noću i pri lošem vremenu.

8. Kosmički snimci

Kosmički snimci pružaju preglednu sliku reljefa na velikim površinama. Pri ovakvoj vrsti snimanja gube se detalji. Na slici 21. prikazan je satelitski snimak Srbije.

Početak upotrebe ovakve vrste snimaka je bio po lansiranju prvog satelita ERTS (Earth Resources Technology Satallite), koji je kasnije promenio ima u Landsat. U okviru Landsata je do sada lansirano 7 satelita.



Slike 21. Satelitski snimak Srbije [18]

Program SPOT (Satellite Pour l'Observation de la Terre) takođe je važan za dobijanje satelitskih snimaka. SPOT ima 6 satelita koji isto kao i Landsat mogu da naprave sliku bilo kog dela Zemljine površine.

Satelitski snimci prikazuju reljef onakvim kakav jeste i moguća je laka identifikacija prirodnih i veštačkih objekata. Osim za regionalna istraživanja, satelitski snimci su se pokazali korisnim pri ispitivanju nenaseljenih predela, za koje ne postoje topografske karte.

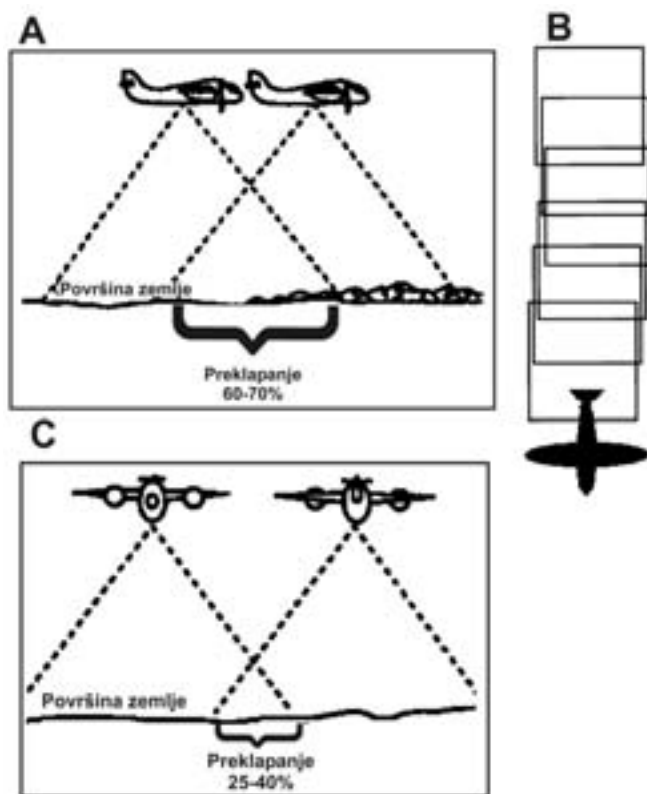
9. Aerofoto snimci

Aerofoto snimak je bilo koja fotografija snimljena iz letelice. Aerofoto snimci mogu da se koriste za izradu karata, prostorno planiranje, kao i da bi se odredilo stanje i promene u životnoj sredini, kao što je na primer promena načina korišćenja terena.

Za razliku od karata koje su ortografski prikaz terena što znači da su razda-

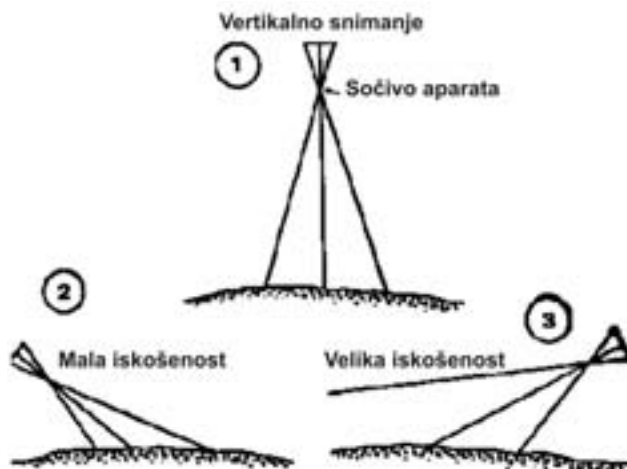
ljine i pravci precizni, ovi snimci imaju veliki stepen radijalne distorzije. Snimljena topografija će biti izmenjena i neophodno je uraditi korekciju. Bez obzira na to, aerofoto snimci su veoma važni u ispitivanju stanja na površini Zemlje jer omogućavaju prostoru analizu terena.

Aerosnimci se snimaju u stereotehnici koji pruža trodimenzionalni model terena. Stereosnimanje znači da je svaka tačka snimljena dva puta iz različitih položaja. Poželjno je da preklapanje bude $\frac{2}{3}$ snimka, odnosno 66% površine prethodnog snimka. Kada se završi snimanje jenog reda, prelazi se na snimanje sledećeg reda. Bočni preklop u zavisnosti od reljefa varira od 10 do 40%. 10% je uobičajeno za ravničarske predele, dok se u planinskim predelima on povećava na 40% [13] (Slika 22).



Slika 22. Preklapanje tokom aerosnimanja. A. Preklapanje tokom snimanja u redu, B. izgled jednog reda i C. bočno preklapanje. [19]

Aerofoto snimci mogu biti snimljeni iz vertikalnog položaja i iskošenog položaja letelice (Slika 23.). Vertikalne fotografije imaju relativno ujednačenu razmeru na celoj fotografiji, što znači da su merenja na vertikalnim fotografijama tačnija od iskošenih snimaka. Visoke zgrade, brda, drveće neće da zakloni objekte oko sebe. Pravac se određuje slično kao i na kartama. Stereoskopija je lakša na vertikalnim fotografijama.



Slika 23. Aerosnimci mogu da se snimaju vertikalno i iskošeno [20]

Nasuprot tome, iskošen snimak pokriva veću površinu terena nego vertikalna fotografija. Iskošenost snimanja je pogodnija ako je vidljivost smanjena usled oblačnosti. Predmeti od interesa mogu da se nalaze ispod drveća ili zaklonjeni, tako da vertikalnim snimanjem ne mogu dobro da se vide. Ljudsko oko je naviknutije na iskošen snimak.

Topografske karte često su zastarele, a samo nov aerosnimak pokazuje promene pravo stanje terena i promene koje su se dogodile otkako su napravljene poslednje karte. Zbog toga se topografske karte i aerofotosnimci dopunjavaju.

Prednosti aerofoto snimaka su sledeće [21]:

1. Pružaju trenutnu sliku terena;
2. prikazuju i terene koji nisu lako dostupni pri kartiranju;
3. pokazuju sve objekte koji su možda nisu prikazani na karti (vojni objekti);
4. mogu da pruže sliku promena mereno danima.

Nedostaci aerosnimanja su sledeći:

1. Objekte na terenu teško je identifikovati ili objasniti bez simbola i mogu biti zamaskirani drugim objektima, kao što su zgrade ili šuma;
2. pozicija i razmera su pretpostavljeni;
3. detalji i oblici na terenu nisu lako uočljivi bez preklapanja karata i stereoskopskog pogleda;
4. zbog nedostatka kontrasta i boja, fotografije je teško koristiti bez dobrog svetla;
5. potrebna je značajna obuka da bi se savladalo njihovo korišćenje.

10. Rasterski i vektorski podaci

Postoje dva osnovna načina prikaza podataka snimaka: rasterski i vektor-

ski.

Vektorski podaci predstavljeni se tačkama, linijama ili poligonima. Vektorski podaci koriste se kada oblici imaju specifične lokacije i granice i kada su podaci uniformni na pojedinačnim oblicima. Primeri vektorskih podataka su autobuske stanice (tačke), putevi (linije) i države (poligoni).

Vektorska slika matematički je definisana i predstavlja zbir linije i krivih koje sačinjavaju objekat. Kada se kreira vektorska grafika, postavljaju se početne tačke (čvorovi). Spajanjem ovih tačaka linijama ili krivinama nastaje grafika. Slika ostaje potpuno jasna ma koliko da je uvećanje ili umanjeње, a to je zato što je vektorska slika opisana geometrijskim linijama i oblicima.

Vektorske slike definisane su matematički, što znači da sa povećavanjem ili smanjenjem razmere, matematički zapis se množi sa zadatom promenom razmere. Drugim rečima, rezolucija ostaje jednako dobra.

Boja vektorskih objekata može da se menja lako, slično kada se boji rukom bojicama. Softveri dozvoljavaju selekciju određenog dela crteža, poligona i definisanje boje.

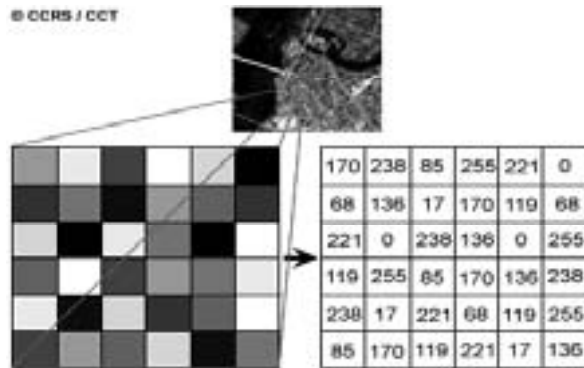
Vektorske grafike su veoma male veličine fajlova. Formati u kome najčešće postoje su EPS (Encapsulated PostScript), WMF (Windows Metafile), AI (Adobe Illustrator), CDR (CorelDraw), DXF (AutoCAD), SVG (Scalable Vector Graphics) i PLT (Hewlett Packard Graphics Language Plot File).

Rasterski podaci organizovani su u mreži sa ćelijama (pikselima) identične veličine i mogu biti crni, beli, sivi ili obojeni. Svaki piksel ima svoje karakteristike.

Satelitski i aerosnimci su rasterski slojevi u kojima svaki piksel pokazuje koja talasnu dužinu svetlosti koju je data lokacija emitovala ili reflektovala. Da bi se pravilno predstavila rasterska grafika, ona mora da sadrži veliku količinu informacija, kao što su pozicija svakog piksela i njegova boja. Ovo rezultira u veličina fajla.

Formatima u kojima se rasterske grafike čuvaju su BMP (Windows Bitmap), PCX (Paintbrush), TIFF (Tag Interleave Format), JPEG (Joint Photographics Expert Group), GIF (Graphics Interchange Format), PNG (Portable Network Graphic), PSD (Adobe PhotoShop) i CPT (Corel PhotoPAINT).

Tokom skeniranja slike, ona se konvertuje u grupu piksela (Slika 24.). To znači da se vektorske grafike se lako mogu prebaciti u rasterske, ali obrnut proces je mnogo komplikovaniji. Mnogo je teže menjati rasterske grafike. Kod ovih grafika smanjenje ili povećanje veličine je određeno brojem piksela i veoma limitirano.



Slika 24. Pri skeniraju snimka podaci se pretvaraju u rasterske podatke.

Svaka slika može da bude sačuvana kao rasterska ili vektorska, zavisno od namene. Razlika u grafičkom prikazu je data na slici 25., a prednosti svake metode su date u tabeli 2.



Slika 25. Razlika u grafičkom prikazu slike pri uvećanju. [22]

Tabela 2. Prednosti i mane korišćenja rasterskih i vektorskih podataka [23]

| Metod | Prednosti | Nedostaci |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Raster | Jednostavna struktura podataka Kompatibilan sa podacima dobijenim daljinskom detekcijom ili od skeniranih podataka Jednostavna prostorna analiza | Zahteva više računarske memorije Kvalitet dobijene grafike može da bude nezadovoljavajući usled neadekvatne veličine piksela Transformacije su teže izvodljive Teži prokaz topoloških odnosa |
| Vektor | Zahteva manju računarsku memoriju Topološki odnosi su nepromenjeni Grafički prikaz veoma liči na rukom crtane karte | Kompleksnija struktura podataka Nije kompatibilan sa podacima dobijenim daljinskom detekcijom Softveri i hardveri su obično skuplji Neke prostorne analize mogu da budu komplikovanije Preklapanje vektorskih karata traži dosta vremena |

11. Geografski informacijski sistemi (GIS)

Geografski informacijski sistemi koriste se u naučnim istraživanjima, upravljanjem resursima, trgovinom nekretninama, arheologiji, procenama uticaja na životnu sredinu, urbanom planiranju, medicinskim istraživanjima, pripremi za prirodne nepogode i sl.

GIS analiza počinje sa postavljanjem pitanja: koliko ima škola u određenoj opštini, koliko vodotokova ima u nekoj šumi, da li postoji veza između pojava kardiovaskularnih bolesti sa sastavom zemljišta na nekom području...

Potrebno je pažljivo i sistematizovano prikupiti podatke, koji moraju da budu prilagođeni analizi i standardizovani. Ako se analiza zasniva na kartama i lokalitetima, podaci moraju da budu definisani geografskim koordinatama, geografskom dužinom i širinom. Ako se kartiraju količine, one moraju da se kategorizuju.

Rezultat može da bude prikazan u digitalizovanom obliku, štampan kao karta, u kombinaciji sa tabelama i graficima.

Osnovi zadatak GIS-a je da sačuva, analizira i prikaže geografske podatke. Njegova osnovna primena je u sledećim radovima:

Merenje prirodnih ili stvorenih vrednosti i procesa iz geografske perspektive. Ova merenja naglašavaju tri karakteristike sistema, a to su elementi, njihove osobine i njihovi međusobni odnosi.

Čuvanje merenja u digitalnom obliku u računarskoj bazi podataka. Merenja su često povezana sa digitalizovanom kartom.

Analiza prikupljenih merenja, kojom se dobijaju novi podaci.

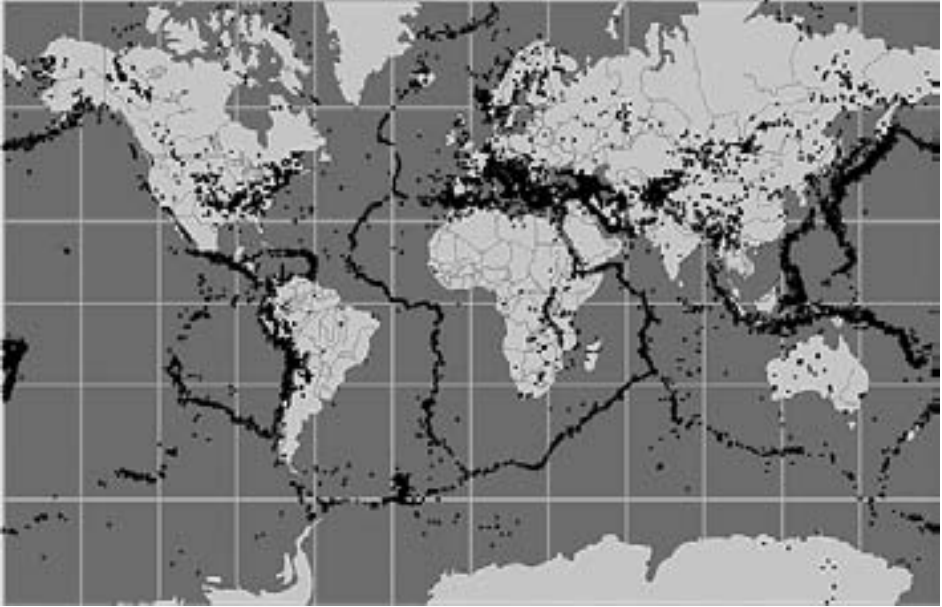
Prikazivanje rezultata, u obliku karte, grafičkih priloga, listi ili statističkih obrada.

Postoje dva osnovna tipa podataka u GIS-u.

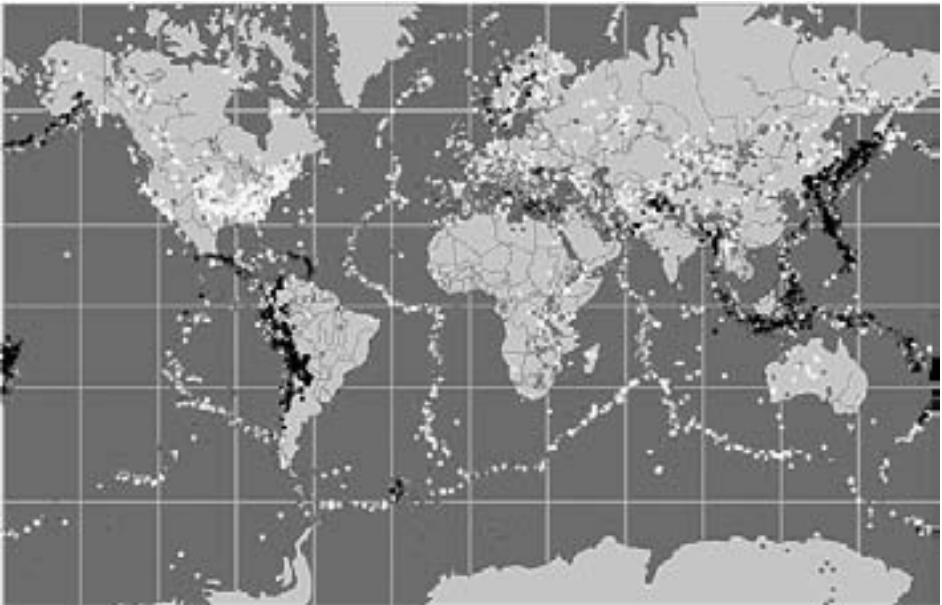
Prvi tip podataka predstavljaju realni fenomeni i oblici koji imaju prostornu dimenziju. Oni se nazivaju elementima i imaju matematičku dimenziju, odnosno predstavljeni su tačkama, linijama ili poligonima koji su georeferencijrani u nekom koordinatnom sistemu. Elementi postaju deo GIS-a skeniranjem i digitalizovanjem GPS podataka, aerofoto snimaka ili satelitskih snimaka.

Druga vrsta podataka su karakteristike tačaka, linija ili poligona. Karakteristike se unose direktno u baze podataka i na taj način povezuju sa elementima.

Razlika između elemenata i karakteristika prikazana je na slikama 26. i 27. [24] Na slici 26. prikazani su lokaliteti nekih zemljotresa koji su se desili tokom prošlog veka. Ova karta prikazuje elemente jer prevashodno pokazuje lokalitete zemljotresa. Na slici 27. prikazane su i karakteristike zemljotresa.



Slika 26. Lokacije zemljotresa zabeleženih tokom XX veka.



Slika 27. Lokacije i karakteristike zemljotresa zabeleženih tokom XX veka. Crveno su označeni zemljotresi jačeg intenziteta, a žuto slabijeg intenziteta.

12. Literatura

1. www.gis.com
2. http://terraserver-usa.com/About/images/about/terra_11.gif
3. <http://www.mgaqua.net/AquaDoc/Projections/img/Orthographic.jpg>
4. <http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/mapproj/gif/cylinder.gif>
5. <http://content.answers.com/main/content/img/McGrawHill/Encyclopedia/images/CE404400FG0010.gif>
6. <http://media-2.web.britannica.com/eb-media/63/2063-004-0DC1CAB7.gif>
7. <http://www.utas.edu.au/spatial/locations/spalatiit.html>
8. <http://www.utas.edu.au/spatial/locations/spautm.html>
9. <http://www.utas.edu.au/spatial/locations/spautm.html>
10. <http://gpsinformation.us/main/18-GPS-Receivers.jpg>
11. http://www.eoearth.org/article/Location,_distance,_and_direction_on_maps
12. <http://www.eoearth.org/article/Maps>
13. Marković, M., Pavlović, R. i Čupković, T. Geomorfologija. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva. Beograd. str. 461, 2003.
14. <http://www.soilinst.co.yu/stranice/pedologija.htm>
15. <http://www.acecrc.sipex.aq/access/media/library/view?medialtem=498&v=Medialtem>
16. http://cct.nrcan.gc.ca/resource/tutor/fundam/chapter1/01_e.php?p=1
17. http://www.colorado.edu/geography/gcraft/notes/remote/remote_f.html
18. <http://geology.com/world/satellite-image-of-serbia.jpg>
19. <http://hosting.soonet.ca/eliris/remotesensing/bl130lec4.html>
20. <http://hosting.soonet.ca/eliris/remotesensing/LectureImages/obliqueAP.gif>
21. <http://www.map-reading.com/chap8.php>
22. http://www.codeproject.com/KB/books/essential_wpf/01fig03.jpg
23. http://www.codeproject.com/KB/books/essential_wpf/01fig03.jpg
24. www.physicalgeography.net/fundamentals/2f.html

Nataša Žugić-Drakulić

MULTIPARAMETARSKA ANALIZA U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: natasa@educons.edu.rs

Rezime: Multiparametarska analiza služi za ispitivanje višedimenzionih (multiparametarskih) merenja, pri čemu se brojni podaci analiziraju istovremeno i kao celina. Cilj multiparametarske analize je određivanje stepena međuzavisnosti promenljivih, sumiranje karaktetistika prikupljenih podataka i otkrivanje strukture unutar podataka, na relativno brz i objektivan način. Multiparametarska analiza je u mogućnosti da izvrši redukciju velikog broja podataka i da ukaže na osnovne strukture preko svega nekoliko važnih veličina (parametara), što je važna karakteristika koje omogućava lakšu interpretaciju rezultata.

Prilikom upotrebe multiparametarske analize, kvalitet ulaznih podataka je od presudnog značaja za uspešnu analizu, tako da je potrebno posvetiti posebnu pažnju pripremi podataka. Priprema podrazumeva rešavanje praktičnih problema sa podacima kao što su ekstremne vrednosti, normalna raspodela ili određivanje međuzavisnosti. Krajnji cilj pripreme podataka je formiranje jedinstvene tablice, ili serije tablica, nad kojima primenjujemo dalje analize u skladu sa pretpostavkama određenih metoda.

Multiparametarske metode možemo podeliti na metode zavisnosti i metode međuzavisnosti. Prilikom ispitivanja zavisnosti između dva skupa promenljivih, jedan skup predstavlja zavisne promenljive a drugi nezavisne, tako da ovom metodom objašnjavamo ili predviđamo jednu ili više zavisnih promenljivih na osnovu skupa nezavisnih promenljivih. Sa druge strane, metode međuzavisnosti se koriste kada nemamo dva skupa promenljivih, i one ne mogu da služe za predviđanje, već samo za pojednostavljenje, odnosno redukciju podataka.

Multiparametarske metode takođe možemo podeliti na ordinacijske i klasifikacijske metode. Ordinacijske metode se baziraju na sistemskom rasporedu parametara duž teoretskih osa formiranih na bazi podataka o datim parametrima. Ordinacija ima za cilj da predstavi odnose objekata i parametara što je tačnije moguće u dvodimenzionalnom prostoru, odnosno da omogući da se vizualizuju i tumače rezultati. Klasifikacijske metode podrazumevaju pridruživanje objekata (entiteta ili podataka) u klase, odnosno grupe, na osnovu mera bliskosti između objekata.

Cilj ove analize se postiže na taj način što se međusobno slični objekti svrstavaju unutar jedne grupe, dok su oni istovremeno različiti od objekata unutar druge grupe. Ovo se postiže definisanjem mera bliskosti, odnosno mera sličnosti ili mera razlike među objektima (ili parametrima) na osnovu njihovih karakteristika. Izbor odgovarajuće metode zavisi od mnogih faktora, ali treba naglasiti da izbor metode mora da bude objektivan.

Ključne reči: analitički instrumenti u oblasti životne sredine, multiparametarska analiza, ordinacijske i klasifikacijske metode.

1. Uvod

Multiparametarska analiza predstavlja skup statističkih metoda u kojima se istovremeno analiziraju višedimenziona (multiparametarska) merenja dobijena za svaku jedinicu posmatranja iz skupa objekata koji ispitujuemo [1]. Iz ove definicije proizilaze tri osnovna elementa multiparametarske analize [2]. Prvi element, višedimenzionalnost, se odražava kroz veliki broj parametara što znači da je više od jedne karakteristike mereno na svakoj jedinici posmatranja. Drugi element je veliki broj obeležja, što znači da istovremeno imamo i brojne jedinice observacija, uzoraka (mernih jedinica), individua (jedinki) ili, kako se u statističkim analizama često nazivaju, objekata. Treći element je simultanost analize, što znači da je odnose između karakteristika odnosno međuzavisnost promenljivih neophodno istražiti istovremeno.

Multiparametarska analiza obezbeđuje relativno objektivnu i brzu sumarizaciju podataka, što pomaže da se sažmu podaci i da se lakše tumače (interpretiraju) rezultati [2]. U praksi, multiparametarska baza podataka je česta, iako se ne analizira uvek kao takva [3, 4, 5]. Multiparametarska analiza je relativno nova disciplina, a multiparametarske metode su prvo počele da se koriste u biologiji i psihologiji; danas se one koriste i u mnogim drugim disciplinama kao što su hemija, fizika, geologija, inženjerstvo, pravo, ekonomija, književnost, itd.

Multiparametarska analiza se često koristi u istraživanjima vezanim za oblast zaštite životne sredine jer ona može da pomogne analitičaru zaštite životne sredine da otkrije strukturu unutar velikog broja podataka i da lakše interpretira rezultate. Kao klasičan primer se često navodi kvantitativna analiza biljnih i životinjskih zajednica u odnosu na njihove međuzavisnosti i odnose sa spoljašnjom sredinom. U takvim slučajevima se analiziraju podaci o biljnim i životinjskim vrstama (izraženi kroz njihove zastupljenosti), podaci o brojnim ekološkim spoljašnjim faktorima koji utiču na te životne zajednice, podaci o sezonskim promenama, podaci o međuodnosima između organizama itd. Čak i u najprostijem slučaju analize životnih zajednica, ulazni podaci mogu da budu ogromni; ako na primer analiziramo 300 uzoraka koji sadže 100 vrsta, pri čemu se na svakom uzorku određuje zastupljenost svake vrste, dobijemo tabelu (matricu) koja ima 30 hiljada ulaznih podataka [2]. Ako sada zamislimo da za istih 300 uzoraka imamo izmerene vrednosti 30 fizičko-hemijskih parametara sredine u kojoj ti organizmi žive, te podatke možemo predstaviti u novoj tabeli sa dodatnih 9 hiljada ulaznih

podataka, itd.

Na osnovu navedenog primera, može se videti da bi direktno zaključivanje o međuzavisnostima promenljivih bilo veoma teško, s obzirom na dimenzije matrice podataka. Zato pristupamo korišćenju multiparametarske analize. Osnovna prednost multiparametarskih analiza je mogućnost da izvrši redukciju velikog broja podataka i da ukaže na osnovne strukture preko svega nekoliko važnih veličina (parametara) [6]. Glavni razlog potrebe za ovakvim pojednostavljivanjem složenih struktura posmatranih zajednica ili pojava, je njihova lakša interpretacija. Prednost multiparametarske analize je i mogućnost da se multiparametrijski podaci analiziraju kao celina i na taj način da se sumiraju podaci koji bi ukazali na moguću strukturu ispitivanih podataka. Primena multiparametarskih metoda u analizama životne sredine je prirodan, rutinski i često uspešan postupak. Nasuprot tome, statističke metode koje analiziraju samo po jednu ili nekoliko parametara istovremeno, predstavljaju mukotrpan i neefikasan rad za analizu ovako brojnih podataka.

Multiparametarska analiza ima dve osnovne uloge u analizi životnih zajednica: 1. pomaže analitičarima životne sredine da otkriju strukturu u podacima i 2. omogućava relativno objektivno, lako sumiranje podataka, koji daju takve rezultate koje je moguće lako objasniti i predstaviti.

Osnovni cilj multiparametarske analize je određivanje stepena međuzavisnosti promenljivih, sumiranje karaktetistika prikupljenih podataka i otkrivanje struktura unutar podataka. Multiparametarske metode su prvenstveno opisne i ne služe za direktno testiranje hipoteza [3, 7]. Nasuprot multiparametrijskoj analizi, druge statističke metode, koje su jednoparametrijske ili dvoparametrijske, se odnose na testiranje hipoteza (najčešće u obliku verovatnoće da je nulta hipoteza ispravna). Međutim, iako se klasična multiparametarska analiza ne bavi testiranjem hipoteza, ona može da pomogne u generisanju hipoteza, koje se kasnije mogu testirati osnovnim statističkim metodama. Treba naglasiti da su statističke metode svakako korisnije i pouzdanije kada se radi o jednom ili nekoliko parametara, ako su, bar delimično, poznatog rasprostranjenja. Suprotno tome, multiparametrijske metode daju najbolje rezultate kada imamo podatke sa brojnim parametrima i posebno kada imamo kombinaciju različitih tipova parametara.

U našem primeru o analizi životnih zajednica, multiparametarska analiza može poslužiti za bolje razumevanje strukture i odnosa u zajednici, kao i međusobnih zavisnosti parametara, što je najčešće glavni cilj ovakvih istraživanja. U tom smislu, osim što su multiparametrijski podaci brojni i kompleksni, takođe je važna i varijabilnost podataka, cilj istraživanja, zahtevi za prezentaciju i komunikaciju podataka, i slično. Da bi se spomenuti preduslovi ispunili, intenzivno se stvaraju i testiraju nove metode.

2. Analiza podataka

2.1. Matrica podatka

Prilikom istraživanja prikupljaju se podaci o jednoj ili više veličina, odnosno parametara, koji u zavisnosti od njihovog broja mogu biti jednodimenzionalni ili višedimenzionalni. Jednodimenzionalni podaci se dobijaju posmatranjem jedne veličine (parametra ili statističkog obeležja), čijim se višestrukim ponavljanjem merenja te veličine dobija niz brojeva koji predstavljaju statističke podatke o posmatranom statističkom obeležju. Višedimenzionalni podaci podrazumevaju posmatranje više veličina, odnosno parametara, o grupama objekata, pojava ili osoba koje izučavamo. Kao što je već pomenuto, multiparameterska analiza se koristi kada pokušavamo da ispitamo prirodu objekata na osnovu višedimenzionalnih podatka dobijenim istovremenim merenjem ili opažanjem većeg broja promenljivih na svakoj jedinici posmatranja iz jednog ili više skupova objekata. Važno je napomenuti da snaga multiparameterske analize leži upravo u mogućnosti simultanog analiziranja višedimenzionalnih parametara.

Tokom izvođenja jedne studije vrše se različita merenja i prikupljaju se podaci. Dobijeni podaci su osnova multiparameterske analize i predstavljaju se u obliku matrice podataka (tabela u kojoj se red odnosi na objekte (i), a kolona na promenljive ili parametre (j)). Ako matricu označimo sa X_{ij} , broj objekata sa i, gde je $i=1,2,3,\dots,n$, a njihova svojstva (parametre) sa j, gde je $j=1,2,3,\dots,p$, matrica izgleda ovako:

$$\begin{array}{cccccccc} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \dots & X_{1p} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \dots & X_{2p} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & \dots & X_{3p} \\ X_{n1} & X_{n2} & X_{n3} & \dots & X_{np} \end{array}$$

Ako je broj objekata n, i broj parametar p, imamo n x p broj merenja, što znači da dobijina tabela sadrži n redova (objekata) i p kolona (parametara). Dakle, matrica podataka se može smatrati n-vektorom reda, ili p-vektorom kolona, odnosno kažemo da se vektor redova protežu u p-dimenzionalnom prostoru, a vektori kolona u n-dimenzionom prostoru. To znači da, u praksi, kada poredimo parametre, u stvari poredimo vektore kolona, a kada poredimo objekte, poredimo vektore redova. Vrednosti n su obično veće nego vrednosti p (matrica podataka obično ima više objekata nego parametara), tako da je češći način da se podaci prikažu putem vektora redova za svaki objekat.

2.2. Mnoštvo podataka

Granica gde se pretpostavlja da je broj objekata ili parametara dovoljan uslov za izvođenje multiparameterske analize je proizvoljna i zavisi prvenstveno od osobina podataka. Međutim, u praksi se obično smatra da je neophodan broj

parametara oko 10-15; za manje od tog broja, posebno za manje od 5 parametara, multiparametrijski pristup nije adekvatan i preporučju se statistička analiza varijanse ili neka od grafičkih metoda. Izuzetak predstavljaju matrice podataka koje su, iako nedovoljne u jednoj dimenziji, brojne u drugoj, kao na primer ako imamo samo pet parametara (kolona) ali zato veliki broj, recimo hiljadu, objekata (redova); u tom slučaju može se pristupiti multiparametrijskoj analizi. Takođe treba imati u vidu predhodno navedeni preduslov za uspešnu analizu, a to je da broj objekata (redova) treba da bude znatno veći od broja parametara (kolona).

Osim veličine matrice, drugi preduslov koji mora da bude ispunjen da bi se koristile multiparmetrijske metode je da se podaci mogu organizovati u dvodimenzionalne matrice. Ako imamo višedimenziona merenja, ona se moraju predstaviti kroz nekoliko dvodimenzionalnih matrica. Višedimenzionalni podaci se stoga, moraju prepoznati, sumirati ili podeliti na taj način da se mogu predstaviti kao jedna ili nekoliko dvodimenzionalnih matrica, da bi se pristupilo korišćenju određene multiparametarske metode. Razlog za ovaj preduslov je što većina algoritma multiparametarskih metoda može da primi samo dvodimenzionalnu matricu. Kao primer može poslužiti pomenuta kvantitativa analiza životnih zajednica, gde se analiziraju sezonske promene. Ako su uzorci uzimani svakoga meseca tokom jedne godine, imaćemo mnoštvo podataka koji se mogu predstaviti kroz 12 dvodimenzionalnih matrica sa vrstama u kolonama i uzorcima u redovima.

Najbolji rezultati se dobijaju kada se osobine baze podataka i pretpostavke multiparametarske analize poklapaju, bar delimično. Ako su podaci slučajne vrednosti, ili je njihova struktura različita od modela metode, tada je primena multiparametarske analize neprikladna. Razumno poklapanje između osobina podataka i modela metode može se smatrati za treći preduslov da bi se dobili dobri rezultati. Prva dva preduslova za izvođenje multiparametarske analize su trivijalna za postizanje, a treći se može testirati (proba se multiparametarska analiza, i vidi se da li rezultati daju realnu sliku stanja životne sredine koja se ispituje).

2.3. Vrste podataka

Parametri su jedinice koje su rezultat merenja ili opservacija; oni su jednoznačno određeni i mogu se koristiti da opišu rezultate. Pre nego što se pristupi analizi, parametre je potrebno klasifikovati i pripremiti. Klasifikovanje, odnosno utvrđivanje tipa parametra je prvi važan korak svake statističke analize zbog toga što skala merenja odnosno tip parametra određuje koje računске operacije i statističke metode možemo koristiti na njima. Na primer, analiza nominalnih parametara treba da bude ograničena samo na pojedine metode opisne (deskriptivne) statistike kao što su na primer procenti, kod rednih parametara se ne preporučju mere srednje vrednosti i standardne devijacije, itd. [8]

Prema primarnoj skali merenja možemo razlikovati četiri vrste parametara: nominalne, ordinalne, intervalne i relacione.

Nominalna (imenička) skala se koristi kada ne postoji određena skala vrednosti odnosno kada se radi o nekom obliku opisa datog parametra; u ovom slučaju svaka opservacija pripada jednoj ili više različitih kategorija. Nominalni

parametri neomogućavaju da se podaci poređaju po nekom redosledu (kontinuumu), već samo služe da se podaci klasifikuju na temelju njihovih parametara (karakteristika) u klase ili kategorije. Kategorije nisu neophodno numeričke, iako se brojevi mogu koristiti; broj se može dodeliti nominalnom parametru isključivo kao oznaka u cilju prepoznavanja ili klasifikacije datog objekta. Na primer, da bi se predstavio pol ispitanika, koji je nominalni parametar, muški i ženski pol se može predstaviti simbolima, tako da se u analizi mogu koristiti brojevi kao simboli, na primer 0 za muški i 1 za ženski pol, ili bilo koja druga kombinacija dva broja [9]. Nominalni parametri se mogu koristiti i sa više od dve kategorije, kao primer mogu poslužiti klasifikacije ispitanika prema boji kose (plava, smeđe, crvena, crna), religiji (pravoslavna, katolička, protestantska) itd. Kako se ova skala koristi isključivo za identifikaciju, iako postoji relacija između broja i objekta, taj broj ne predstavlja iznos određenih karakteristika koje poseduje dati objekat već je on jednostavno oznaka objekta radi lakše analize. Statističke metode koje se mogu primenjivati na ovoj vrsti podataka su ograničene na one koje se zasnivaju na učestalosti ili frekvenciji pojedinog modusa (npr. procenti, dominantna vrednost-mode, i slično).

Ordinalna (redna) skala se koristi kada postoji odrađena skala vrednosti, međutim precizno kvantifikovanje na toj skali nije moguće. Za ordinalne parametre se takođe koriste kategorije ili klase, ali za razliku od nominalnih parametara, između ordinalnih parametara postoji poznati red [9,10]. Međutim treba naglasiti da, iako se na ovoj skali merenja parametrima dodeljuje neka serija brojeva da bi se prikazale određene relacije između objekata, ni na ovoj skali nema indikacije bilo kakvih rastojanja između različitih delova skale. Ipak, kod ove vrste podataka možemo odrediti ne samo klasu ili kategoriju kojoj podatak pripada, već i stepen izraženosti neke osobine, tako da podatke možemo međusobno upoređivati i rangirati. Drugim rečima, kod ordinalnih parametara ne samo da razlikujemo kategorije, već se navedene kategorije mogu i upoređivati prema izraženosti merenih osobina. Na primer, ispitanike možemo rangirati prema stepenu obrazovanja (1-bez škole, 2-osnovna škola, 3-srednja škola, 4-fakultet). U ovom slučaju ordinalna skala se koristi kao skala rangiranja u kojoj se objektima dodeljuju brojevi kako bi se identifikovao relativni stepen u kojem objekat poseduje određene karakteristike (u pomenutom primeru stepen obrazovanja raste od prve do četvrte kategorije). Dakle, ordinalni parametri se ovde koriste samo kao rangovi ali oni ne preciziraju razlike u količini odnosno iznosu obeležja koje merimo ili posmatramo. Na osnovu navedenog primera se može odrediti da li objekat ima više ili manje nekih karakteristika (stepen obrazovanja) od drugog objekta, ali ne i koliko više ili manje. Većina rednih parametara ima osnovni kontinuum koji je nastao veštačkom kategorizacijom. Vezano za oblast zaštite životne sredine, kao klasičan primer ove skale merenja često se navodi Mosova skala tvrdoće minerala koja predstavlja skalu od 10 stepeni kojom se određuje relativna tvrdoća minerala (od 1 za najmekši mineral-talk, do 10 za najtvrdi mineral-dijamant). Dakle, osnovna operacija koja definiše redne parametre je da li je jedna observacija veća od druge. Na ovom nivou merenja mogu se upotrebljavati statističke metode koje su bazirane na procentima ili medijani (centralna vrednost), kao i korelacija rangova.

Intervalna skala podrazumeva, osim navedenih osobina koje važe za nominalne i ordinalne parametre, i meru rastojanja između pojedinih kategorija. Kod ove skale merenja, numerički poednaka udaljenost na skali predstavlja istu vrednost sa aspekta karakteristika koje se mere (postoji jednako rastojanje između sukcesivnih tačaka na skali). Na ovaj način intervalni parametri dozvoljavaju poređenje razlika između objekata. Međutim, kod intervalne skale merenja, lokacija nulte tačke je proizvoljna (nije fiksirana), tako da su nulta tačka i jedinica merenja neograničene što znači da nije ni od kakvog značaja uzimati odnose vrednosti na skali. Primer merenja na ovoj skali su mere temperature pomoću Celzijusove ili Farenhajdove skale. Statističke metode koje se mogu izvoditi na intervalnim parametrima, osim navedenih metoda podesnim za numeričku i ordinalnu skalu, uključuju i aritmetičku sredinu, standardnu devijaciju, ali i druge statističke metode kao što su koeficijent korelacije, t-test, ANOVA, faktorska analiza itd.

Relaciona (racionalna) skala ima sve osobine ranije navedenih tipova parametara, ali ona ima i stvarnu nultu vrednost odnosno ona označava i odsutnost neke merene osobine. Ova skala podrazumeva najviši nivo merenja, gde se istražuju kako relativni odnosi između tačaka tako i razlike između njih. Pozicija nulte tačke je fiksirana i poznata. Na primer, apsolutna vrednost temperature merena pomoću Kelvina, nečije godine, težina ili dužina, itd. [5] Na parametrima merenim na relacionoj skali mogu se primeniti sve statističke metode, uključujući i koeficijent varijacije.

Ostale klasifikacije: postoje i druge klasifikacije parametara. Tako se može izvršiti podela na nemetričke (kategorijske ili kvalitativne) ili metričke (kvantitativne). Kod kategorijskih parametara ne postoji skala vrednosti, a kategorije na kojima vršimo klasifikaciju moraju da budu iscrpne i međusobno isključive. Mnogi autori koriste kategorije da bi definisali nominalne i ordinalne parametre. Sa druge strane, kvantitativni parametri se izražavaju brojevima, a razlike između brojeva mogu biti konstantne (relaciona skala) ili nekonstantne (intervalna skala). Metričke parametre takođe možemo podeliti na kontinuirane (neprekidne) i diskontinuirane (diskretne ili prekidne). Parametar je neprekidan ako može da ima bilo koju vrednostu u određenom opsegu, on se izkazuju teoretski beskonačnim brojevima, a njegove vrednosti zavise od mogućnosti merenja (na primer, težina, visina itd.). Diskretni parametri mogu da imaju samo određene vrednosti i izražavaju se celim brojem. Primer diskretnih parametara su brojanje ili zastupljenost vrsta jer one mogu imati samo vrednosti 0 ili pozitivne vrednosti, broj godina itd. Svi imenički i redni paramtri su prekidni, dok intervalni i racionalni parametri mogu biti prekidni ili neprekidni.

3. Priprema podataka za multiparametarsku analizu

Prilikom upotrebe multiparametarske analize, kvalitet ulaznih podataka je od presudnog značaja za uspešnu analizu, tako da je potrebno posvetiti posebnu pažnju pripremi podataka. Priprema podrazumeva rešavanje praktičnih problema sa podacima kao što su ekstremne vrednosti, normalna raspodela, ili odre-

divanje međuzavisnosti. Krajnji cilj pripreme podataka je formiranje jedinstvene tablice, ili serije tablica, nad kojima primenjujemo dalje analize u skladu sa pretpostavkama određenih metoda. Treba napomenuti da je pripremu podataka za multiparametarsku analizu neophodno vršiti u skladu sa ciljevima date analize, jer se time obezbeđuje očuvanje detaljnosti podataka i njihove reprezentativnosti. U ovoj fazi, posebnu pažnju treba posvetiti i izboru softverskog paketa; neki od poznatijih i dostupnih su: S plus, SAS, SPSS, i CANOCO.

3.1. Dijagnostika i predviđanje nedostajućih vrednosti

Postoji više razloga zbog kojih podaci u izvornom obliku mogu da budu nekompletni: parametri mogu da imaju nedostajuće vrednosti za određene uzorke (na primer ako tokom ankete, anketirani odbijaju da odgovore na određena pitanja), može postojati nedostatak parametra u izvesnom delu istraživanja (na primer usled neraspoloživosti ili kvara instrumenta) ili može postojati nekonzistentnost unutar samih podataka [9]. Većina algoritama multiparametarskih metoda su osmišljeni tako da kada se u populaciji podataka naiđe na nedostajuće vrednosti, dotični objekat ili parametar kojoj pripada nedostajuća vrednost se ignoriše u daljoj analizi (gube se i sve druge vrednosti merenja za taj objekat ili parametar). Da bi se to izbeglo, potrebno je predvideti i na adekvatan način tretirati nedostajuće vrednosti. U procesu analize podataka često se pristupa jednoj od metode njihovog predviđanja; često se koriste standardne metode analize podataka, kao što su deskriptivne metode (srednja vrednost, medijana), regresione metode, linearna interpolacija, neuralne mreže itd. [6] Najčešća metoda tretmana nedostajućih vrednosti je metoda umetanja (imputacije) kada se dotična predviđena vrednost jednostavno upiše u odgovarajuće polje za koje ne postoje vrednosti.

Od analitičara zavisi da li će pristupiti postupku predviđanja i tretiranja nedostajućih vrednosti (odnosno da li je to opravdano), ili da će jednostavno zanemariti ćelije koje su nepotpune u bilo kojem segmentu (parametri ili objekti). Ipak, kao granica iznad koje ne treba vršiti zanemarivanje nedostajućih vrednosti je često 5% ili manje, u zavisnosti od ukupnog broja uzoraka [5]. Problem sa predviđanjem i umetanjem nedostajućih vrednosti je što umetanje često utiče i na ostale statističke analize, na primer umetanje srednjih vrednosti na mesto nedostajućih vrednosti menja strukturu kovarijanse (vuče je prema nuli), dok umetanje putem regresionih modela uvećava korelacije (vuče ih dalje od nule). Zbog toga se često preporučuje korišćenje višestruke imputacije, na primer putem Monte Carlo analize ili metoda najmanjih kvadrata [5]. Postoje softverski programi kod kojih se prilikom izvođenja određene metode automatski vrši tretman nedostajućih vrednosti na neki unapred definisan način, zato uvek treba voditi računa o tome i biti upoznat sa samim algoritmom koji se koristi u određenoj multiparametrijskoj metodi.

3.2. Detekcija i tretman ekstremnih vrednosti

Izvorni podaci veoma često mogu da sadrže ekstremne vrednosti (outliers); to su one vrednosti u seriji podataka koje su relativno udaljene od ostalih vrednosti. Jedan od načina određivanja prisustva ekstremnih vrednosti je da se posmatra odstupanje od normalnog (Gausovog) rasporeda. Prvo se vrši opisivanje simetrije Gausove krive, a onda se na osnovu toga vidi da li određeni podaci sadrže neku vrednost koja znatno odstupa od ostalih vrednosti. Drugi način detekcije ekstremnih vrednosti je pomoću histograma ili box-plota. Često se pristupa i dvostrukoj analizi koja podrazumeva da se analiza izvede sa i bez ekstremnih vrednosti, i da se tako uoči da li ekstremne vrednosti utiču na ishod analize [9].

Ekstremne vrednosti se javljaju kao proizvod grešaka u unosu podataka, ili se pojavljuju kao greške u samim podacima, odnosno kao greške u merenju, najčešće usled ljudskog faktora ili neispravnosti mernog instrumenta. Međutim ponekad su te vrednosti stvarne i nisu posledica grešaka; tada nam one ukazuju na neku devijaciju i signaliziraju nam da se nešto neuobičajeno događa sa posmatranim obeležjima. U prvom slučaju obeležja sa ekstremnim vrednostima se najčešće ignorišu, ili se njihove vrednosti zamene metodom umetanja (imputacije). U drugom slučaju ekstremne vrednosti su stvarne vrednosti i nikako se ne smeju isključiti iz daljih analiza. Zbog toga je veoma važno utvrditi uzrok pojavljivanja ekstremnih vrednosti pre nego što se odluči da li će se one uvrstiti u dalju analizu ili ne.

3.3. Obezbeđivanje normalnog rasporeda parametara

Česta pretpostavka multiparametarskih metoda je da podaci pokazuju normalnu (Gausovu) raspodelu. Normalna raspodela se koristi da bi se objasnio raspored neprekidnih parametara a opisuje se metodama deskriptivne statistika gde se odstupanje od normalne raspodele utvrđuje na osnovu prisustva asimetrije, disperzije kao i pojave ekstremnih vrednosti.

Prilikom utvrđivanja normalnosti podataka, želimo da opišemo centralnu tendenciju rasporeda uzorka, pri čemu normalan raspored podrazumeva da je on simetričan ili približno simetričan. Postoje četiri glavne karakteristike za opis: mere asimetrije, lokacija, disperzije (raspršenost) podataka i broj ekstremnih vrednosti. Kao što je ranije navedeno, ekstremne vrednosti mogu da deformišu vrednost aritmetičke sredine koja tada na nerealan način daje sliku o tipičnoj vrednosti. Drugim rečima, ako je raspored asimetričan, aritmetička sredina biće udaljenija od neke tipične vrednosti pod uticajem ekstremnih vrednosti u seriji.

Pored detekcije i tretmana ekstremnih vrednosti moguće je da raspored i dalje bude asimetričan, što je česta pojava u analizi životnih zajednica; u ovom slučaju potrebno je izvršiti normalizaciju podataka. Ona se najčešće vrši različitim oblicima transformacije; u zavisnosti od stepena asimetrije, koriste se: kvadratni koren, prirodni logaritam (sa bazom $e \sim 2,71828$), dekadski logaritam (sa bazom 10), ili negativna recipročna vrednost. Transformacije se vrše da bi se dobili novi parametri koji su bolje prilagođeni analizama koje podrazumevaju nor-

malnu raspodelu podataka; stoga se preporučuje da se transformacije izvrše pre pristupanju izvođenja multiparametarske analize u procesu pripreme podataka za analizu [9].

3.4. Standardizacija parametara izraženih različitim jedinicama

U nekim slučajevima svi parametri su mereni na istoj skali, međutim mnogo je češći slučaj da se analitičari zaštite životne sredine susreću sa merenjima izraženim u različitim jedinicama. Na primer, od spoljašnjih faktora koji utiču na neku životnu zajednicu mogu da budu važni: dubina (izražena u metrima), temperatura (u stepenima Celzijusa), električna provodljivost (u mikrosimensima po kvadratnom centimetru), koncentracija metala (u mg/L), pH (u pH jedinicama) itd. Ako imamo grupu parametara istog tipa, one imaju slične važnosti (na primer, dimenzije različitih pripadnika iste vrste životinja: dužina, širina, obim glave itd), tako da se mogu direktno porediti a često imaju i slične varijanse [3]. U drugoj situaciji, kada imamo parametre merene na različitim skalama (na primer, temperatura, električna provodljivost, koncentracije metala, pH, itd), tada neki parametri mogu imati mnogo veće varijanse od drugih. Da bi se izbeglo da se prilikom analize više težine dodeljuje onim parametrima koji imaju veću apsolutnu vrednost, često je potrebno izvršiti neki oblik standardizacije vrednosti [11]. U tu svrhu, najčešće se koristi z-skalaranje, kada se svaki parametar standardizuje tako da ima srednju vrednost nula, i jedinicu varijanse; u tom slučaju vrši se poređenje matrice korelacije (a ne kovarijanse). Nažalost, mnoge multiparametarske metode daju sasvim različite rezultate kada se radi sa neobrađenim podacima u poređenju sa standardizovanim podacima, što potvrđuje značaj standardizacije i uopšte pripreme podataka za analizu. Ovde treba voditi računa da je tretman kontinualnih parametara često sasvim drugačiji nego tretman diskretnih parametara, pogotovu kada su diskretni parametri binarni (samo dve moguće vrednosti). Ipak treba napomenuti da svega nekoliko metoda, kao što je analiza profila, imaju preduslov da parametri moraju biti na istoj skali merenja; kod većine multiparametarskih metoda to se ne zahteva, mada je preporučljivo [4]. Takođe, treba voditi računa da neki algoritmi proces standardizacije vrše automatski tako da analitičar treba da bude upoznat sa ovim postupkom pripreme podataka.

3.5. Analiza međuzavisnosti parametara (interkorelacija)

U situacijama kada je naš osnovni interes analiza parametara, tada smo prvenstveno zainteresovani za međusobne zavisnosti ovih parametara. Parametri su najčešće istovremeno mereni na svakoj jedinici posmatranja, tako da su takve vrednosti često i međusobno usaglašene (u suprotnom, bilo bi malo prednosti u korišćenju multiparametarskih metoda uopšte). Kada kažemo da su parametri međusobno zavisni to znači da postoji zavisnost ispitivanog parametara, sa jednom ili više drugih parametara, pri čemu je ispitivani parametar linerna funkcija nekog drugog parametara [4]. Ovaj postupak je u saglasnosti sa osnovnim ciljem multiparametarske analize, sa pojednostavljenjem odnosno redukcijom parametara, jer putem otkrivanja korelacije između parametara otkrivamo informacije

koje se ponavljaju i koje su samim tim suvišne (redundantne).

Jedan od načina za poređenje među parametrima je da se izračuna koeficijent korelacije koji predstavlja meru linearne korelacije između parametara. U tom slučaju se u stvari proizvedu dva vektora kolona, posle njihove standardizacije (kada observacije u svakoj koloni imaju srednju vrednost nula i jedinicu varijanse). Tako dobijamo korelacioni koeficijent koji se izračunava kao kosinus ugla između dva standardizirana n -dimenzionalna vektora kolone. Na primer, ako su dva parametra blizu jedna drugom u n -dimenzionalnom prostoru, onda je ugao između njih mali i kosinus tog ugla će biti blizu +1, što ukazuje na pozitivnu korelaciju; slično tome koeficijent korelacije od -1 ukazuje na negativnu korelaciju, a vrednost koeficijent korelacije 0, ukazuje na nedostatak korelacije između parametara [12]. Iz ovoga proizilazi da su moguće vrednosti koeficijent korelacije od -1 do +1. Kao primer se mogu navesti česta pozitivna korelacija između izmerenih saliniteta i električne provodljivosti, ili negativna korelacija između izmerenih količina rastvorenog kiseonika i temperature u akvatičnim sredinama. Slično analizi međuzavisnosti parametara, možemo da poredimo i odgovarajuće objekte, odnosno vektore redova u p -dimenzionom prostoru, ako nam je cilj poređenja dva uzorka. Jedna od metoda analize međuzavisnosti koja se često koristi je Pearson-ov koeficijent korelacije.

3.6. Veličina uzorka

U istraživanjima vezanim za životnu sredinu, retko raspoložemo sa svim podacima odnosno populacijom, već je često istraživanjem obuhvaćen samo deo tog skupa koji se naziva uzorak. Čak i kada je u pitanju uzorak a ne populacija, kod nekih multiparametarskih metoda se vrši deljenje osnovnog (originalnog) uzorka na uzorak za učenje (treniranje) modela i drugi uzorak za testiranje modela (testni uzorak). Zbog ovoga je potrebno voditi računa o veličini uzorka, jer veći na multiparametarskih metoda podrazumeva veliki broj parametara i objekata.

Često se kao posledica multiparametarskih analiza vrše kalibracija i predviđanje (predikcija) modela. Prvo se vrši kalibracija na osnovu merenih parametara i uzorka za učenje; na taj način se napravi određeni model. U drugom koraku, na osnovu dobijenog modela i testnog uzorka vrši se predikcija parametara. Efikasnost modela se određuje na osnovu odstupanja vrednosti predviđenih parametara (testni uzorak) u odnosu na one koje su mereni i uključeni u postupak pravljenja modela (proces kalibracije; uzorak za treniranje) [13]. Navešćemo primer, ako smo odredili da je temperatura jedan od važnih faktora koji utiču na raspored životne zajednice, onda možemo napraviti takav model, da u drugoj situaciji samo na osnovu sastava životne zajednice možemo predvideti kakva je temperatura u datoj životnoj sredini. Ovo je naročito korisno za paleoklimatološka istraživanja, kada se na osnovu analize nekadašnjih životnih zajednica može pretpostaviti kakva je bila klima u periodu razvića datih organizama. Prvo se analiziraju recentne (današnje) životne zajednice datih organizama, tako što se uzorak podeli na dva dela, veći deo predstavlja uzorak za treniranje na kome se vrši kalibracija životnih zajednica i izrada modela, a manji deo je uzorak za testiranje modela. Ako

se model pokaže kao uspешan u procesu evaluacije, pristupa se daljoj analizi. Na osnovu principa uniformizma se pretpostavi da su dati organizmi zauzimali slične ekološke niše današnjim. Na kraju se na osnovu fosilnih životnih zajednica i dobijenog modela, pretpostavi kakvi su bili životni uslovi, u našem slučaju klima, u vreme taloženja datih sedimenata.

Kada govorimo o uzorku takođe nam je važno da on što reprezentativnije predstavlja populaciju. Postoji čitav niz statističkih metoda za uzorkovanje i ocenjivanje reprezentativnosti uzorka, one takođe spadaju u pripremu podataka za multiparametarsku analizu.

3.7. Problem brojnih nula

Još jedan od problema sa kojim se analitičari zaštite životne sredine često susreću prilikom pripreme podataka za multiparametarsku analizu je problem brojnih nula u podacima. Ovaj problem je naročito izražen u analizama životnih zajednica. Problem se ogleda u tome što u matricama podataka imamo brojne parametre, ali se većina tih parametara pojavljuje samo jednom ili mali broj puta.

Navešćemo primer: prilikom analize životne zajednice identifikovano je 300 vrsta (matrica podataka sastoji od 300 kolona, odnosno parametara). U većini slučajeva neće svih 300 vrsta biti identifikovano na svim uzorcima, već se veoma veliki broj vrsta pojavljuje samo jednom, ili nekoliko puta. Ponekad su takve vrste koje se pojavljuju sporadično važni indikatori životne sredine, pogotovu ako su prisutni sa velikom zastupljenošću. U drugim slučajevima, takve vrste, naročito kada su slabo zastupljene, se mogu pojaviti u datom uzorku pukim slučajem ili čak kao rezultat kontaminacije uzoraka. Veoma je važno proceniti koji je od ova dva slučaja u pitanju i adekvatno tretirati podatke sa brojnim nulama. Veoma često se, u cilju redukcije parametara, odnosno broja vrsta, uvodi unapred utvrđena granica o frekvenciji pojavljivanja i zastupljenosti vrsta, ispod koje se date vrste ne uključuju u dalje analize jer se smatraju nereprezentativnim. Tako na našem primeru možemo utvrditi granicu ispod koje se date vrste ne uključuju u analizu, na 1% zastupljenosti i frekvenciju od najmanje 3 uzorka. To znači da će samo one vrste koje su zastupljene sa najmanje 1% (najmanje tri jedinice je identifikovano na našem uzorku od 300 vrsta), i pojavljuju se na najmanje tri lokaliteta, biti zadržane u daljoj analizi. Drugi način rešavanja ovog problema je da se retke vrste zadržavaju u analizama, ali im je dodeljeno manje težine proporcionalno njihovoj frekvenciji [14].

4. Klasifikacija multiparametarskih metoda

Multiparametarske metode možemo podeliti na metode zavisnosti i metode međuzavisnosti. Prilikom ispitivanja zavisnosti između dva skupa promenljivih, jedan skup predstavlja zavisne promenljive a drugi nezavisne. Metodom zavisnosti objašnjavamo ili predviđamo jednu ili više zavisnih promenljivih na osnovu skupa nezavisnih promenljivih. Pojedine metode zavisnosti su: multivarijaciona regresija, kanonička korespondentna analiza, diskriminaciona analiza, multivarijaciona

analiza varijanse (MANOVA), logit analiza itd. Ukoliko nemamo dva skupa promjenljivih, koriste se metode međuzavisnosti. Metode međuzavisnosti ne služe za predviđanje, već za pojednostavljenje, odnosno redukciju podataka. Neke od metode međuzavisnosti su: analiza glavnih komponenti, faktorska analiza, analiza grupisanja, višedimenziono proporcionalno prikazivanje, loglinearni modeli itd.

Multiparametarske metode dalje možemo klasifikovati u zavisnosti od toga da li su orjentisane ka ispitivanju međuzavisnosti promjenljivih odnosno kolona (parametrijski-usmerene metode) ili im je osnovni zadatak ispitivanje međuzavisnosti objekata (objekat-usmerene metode) [3]. Određivanje međuzavisnosti promjenljivih vrši se pomoću izračunatog koeficijenta korelacije (osnovu ove metode predstavlja kovarijaciona ili korelaciona matrica). U drugom slučaju, kada se određuje međuzavisnost objekata, posmatraju se odgovarajući redovi u matrici podataka, odnosno definišu se različite mere bliskosti između objekata (osnovu ovih metoda predstavlja matrica rastojanja između objekata). Analize bazirane na $p \times p$ matrici, kovarijansi ili korelacija između parametara se još nazivaju i R-metode, a analize bazirane na $n \times n$ matrici rastojanja između objekata se nazivaju Q-metode.

Najčešće se koristi klasifikacija multiparametarske analize na ordinacijske i klasifikacijske metode.

4.1. Ordinacijske metode

Ordinacija je skup multiparametarskih metoda, koje se baziraju na sistemskom rasporedu parametara duž teoretskih osa formiranih na bazi podataka o datim parametrima [14]. Ordinacija ima za cilj da predstavi odnose objekata i parametara što je tačnije moguće u dvodimenzionalnom prostoru, odnosno da se vizualizuju i interpretiraju rezultati [2]. Ordinacijske metode se često koriste u analizama životnih zajednica, gde mogu da pomognu prilikom objašnjavanja veza između organizama i spoljašnje sredine. Glavni princip ordinacijskih metoda je da se nađu ose sa najvećom varijabilnošću u sastavu životne zajednice za date uzorake. Ove metode se baziraju na sumiranju podataka o zajednicama, a zatim se dobijeni modeli zajednica direktno ili indirektno upoređuju sa parametrima spoljašnje sredine [2]. Rezultati se na kraju vizualiziraju pomoću ordinacijskog dijagrama u cilju otkrivanja struktura između sličnih uzoraka, vrsta i parametara [15]. Dijagram je dvodimenzionalan, napravljen tako da se slični uzorci, vrste i parametri spoljašnje sredine nalaze u blizini, a oni koji su različiti odvojeni su jedni od drugih.

Prednosti primene ordinacijskih metoda ogledaju se u efikasnijem prikazivanju međusobnih odnosa, mogućnosti sumiranja podataka, a neke metode su pogodne i za otkrivanje ekstremnih vrednosti. Ordinacijske metode sumiraju suvišne (redundantne) podatke tako što postavljaju slične entitete (jedinice) zajedno i tako pružaju ekonomično razumevanje podataka u smislu zadržavanja samo nekoliko važnih i nekorelisanih parametara. Neke od poznatih ordinacijskih metoda su navedene u Tabeli 1.

Direktna gradijentna analiza je ordinacijskih metoda koja se prva razvila.

Najčešće se koristi za prikazivanje rasporeda rasprostranjenja biljnih i životinjskih vrsta duž pojedinih gradijenta važnih faktora životne sredine. Kao primer mogu poslužiti različite životne zajednice koje variraju u zavisnosti od nadmorske visine, dubine ili slično. U najprostijem obliku direktna gradijentna analiza spada u regresione metode jer ona pokazuje da li je neka vrsta u nekoj korelaciji sa određenim merenim parametrom životne sredine. Navedena metoda se često koristi kao dodatak drugim multiparametrijskim metodama, zbog toga što je nezavisna primena ove metode ponekad otežana pošto najvažniji ekološki faktori nisu uvek očigledni bez prethodne analize. Ova metoda je takođe različita od ostalih ordinacijskih i klasifikacijskih metoda jer nam omogućava jednostavnu i preglednu grafičku vizualizaciju, mada je njena osnovna funkcija slična ostalim metodama: ona pruža sumarizaciju podataka i otkriva sturkturu multiparametar-skih podataka.

Indirektna gradijentna analiza može biti vrednosno bazirana ili distančno bazirana. Osnovna karakteristika vrednosno baziranih metoda je da je analiza pripremljena za kvadratnu simetričnu matricu koja proizilazi iz matrice podataka. Kao rešenje ove analize, dobijaju se ose koje su ortogonalne jedna na drugu. Svaka dobijena ordinacijska osa je rangirana prema njihovim eigen-vrednostima. Distančno bazirane metode se zasnivaju na upotrebi određenih mera rastojanja koje se koriste kao ulaz, tako da je prilikom izvođenja ovih metoda veoma važan izbor mera rastojanja.

Rezultati ordinacijskih metoda se najčešće prikazuju pomoću dijagrama. Objekti (uzorci) se prikazuju pomoću tačaka (simbola), vrste se prikazuju kao strelice kod linearnih metoda ili kao tačke (simboli) kod nelinearnih metoda. Kvantitativne promenljive (parametri) prikazane su strelicama gde pravac pokazuje pravac rasta promenljive a njihova dužina važnost date promenljive. Kod kvalitativnih promenljivih, kategorije su prikazane pomoću centroida oko objekta gde je kategorija prisutna.

5. Linearne vrednosno-bazirane indirektno gradijentne analize

5.1. Analiza glavnih komponenata

Analiza glavnih komponenata (PCA-Principal Components Analysis) je metoda koja se koristi za redukciju velikog broja originalnih promenljivih tako što se originalne promenljive transformišu u manji broj novih promenljivih. Nove promenljive, koje nazivamo glavne komponente, se formiraju tako da objašnjavaju najveći deo varijanse sadržane u podacima. Na ovaj način, dolazi do smanjivanja dimenzija skupa podataka, koji sačinjava veliki broj uzajamno korelisanih promenljivih, uz istovremeno zadržavanje maksimalno mogućeg varijabiliteta koji je prisutan u tim pravcima (Slika 1).

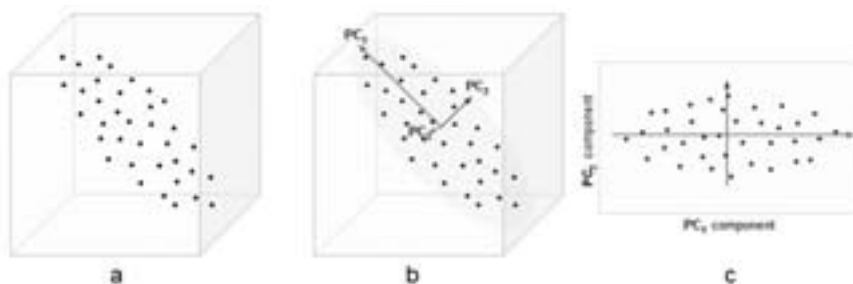
Ovom metodom se prvo formira linearna kombinacija glavnih komponenata tako da se obuhvati što je moguće veći iznos varijanse originalnog skupa promenljivih. Prilikom ovog, podaci se pretvaraju u korelacione matrice, a dobijeni

koren i vektor (eigenvalue and eigenvector) te matrice odgovaraju varijansama povezanim za svaku od glavnih komponenata. Velika varijansa linearne kombinacije ukazuje na dobro razdvajanje regiona, što omogućava lakše uviđanje razlika između njih. Prilikom izvođenja ove metode, osim što se određuje nekoliko linearnih kombinacija originalnih promjenljivih koje imaju maksimalnu varijansu, neophodno je ispuniti i preduslov da one budu međusobno nekorelisane. Prva komponenta je formirana tako da obuhvata najveći deo varijanse originalnog skupa podataka, a sukcesivne glavne komponente su međusobno nekorelisane i obuhvataju maksimalni iznos preostalog dela ukupne varijanse, koji nije obuhvaćen prethodno izdvojenim komponentama. Na taj način, nekoliko glavnih komponenata postaje dobra aproksimacija kovariacione strukture skupa originalnih podataka. Tako se vrši redukcija originalnog skupa podataka i olakšava se njena interpretacija.

Tabela 1: Neke od važnijih ordinacijskih metoda (PCA, RDA, CA, DCA, CCA, DCCA, PO, PCOA i NMDS) [16].

| | Vrednosno bazirane – (Eigenanalysis based) | | Distančno bazirane- (Distance based) |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indirektna gradijentna analiza (Indirect gradient analyses ili Unconstrained Analyses) | Linearna – (Linear) | Unimodalna - Unimodal | Polarna ordinacija PO-(Polarordination) Principal koordinatna analiza PCOA- (Principal Coordinates Analysis) Nemetrično multidimenzionalno skaliranje NMDS- (Nonmetric Multidimensional Scaling) |
| | Analiza glavnih komponenata PCA-(Principal Components Analysis) | Korespondentna analiza CA- Correspondence Analysis Detrendentna korespondentna analiza DCA-(Detrended Correspondence Analysis) | |
| Direktna gradijentna analiza (Direct gradient analyses ili Constrained Analyses) | Redundacijska analiza RDA- (Redundancy Analysis) | Kanonička korespondentna analiza CCA-(Canonical Correspondence Analysis) Detrendentna kanonička korespondentna analiza DCCA-(Detrended Canonical Correspondence Analysis) | |

Veoma je važan i postupak odlučivanja o broju komponenata koje se zadržavaju u analizi. Izbor broja glavnih komponenata, može se izvršiti na osnovu predhodnog fiksiranja kumulativne proporcije ukupne varijanse (postavljene, na primer, na 80 ili 90%), ili služeći se principom da se zadržavaju glavne komponente čija je varijansa veća od prosečne. U ovu svrhu se može koristiti i analiza grafičkog prikaza, takozvani "scree test".



Slika 1: Postupak izvođenja glavnih komponenti: a.) višedimenzioni podaci, b.) izvođenje prve dve glavne komponente, ortogonalne jedna na drugu, c.) dvodimenzionalni prikaz prve dve glavne komponente.

6. Unimodalne vrednosno-bazirane indirektno gradijentne analize

6.1. Korespondentna analiza

Korespondentna analiza (CA-Correspondence Analysis) je indirektna gradijentna ordinacijska metoda koja se koristi da bi se utvrdile glavne promene u varijacijama podataka koji pokazuju unimodalnu raspodelu. Kao primer se može navesti analiza životnih zajednica, kada se posmatraju varijacije među različitim vrstama životne zajednice u zavisnosti od različitih mesta uzorkovanja (lokaliteta). Ovom analizom dobija se dvodimenzioni dijagram, koji prikazuje zajedničke raspodele vrsta i uzoraka; uzorci su najčešće predstavljeni tačkama, a vrste simbolima (najčešće trouglićima). Relativno rastojanje između vrsta i uzoraka ukazuje na sličnosti između njih. Najjasnije odnose sa ordinacijskim osama, pokazuju one vrste koje se nalaze udaljene od centra dijagrama i daleko od perifernih oblasti dijagrama. Razlog leži u tome što su vrste blizu centra najčešće kosmopolitske vrste, dok su vrste koje su pozicionirane na periferiji dijagrama uglavnom one koje pokazuju ekstremne vrednosti ili male zastupljenosti, tako da njihova interpretacija nije pouzdana. Ovde treba naglasiti da korespondentna analiza ne uključuje podatke o faktorima životne sredine, već se vrši indirektna interpretacija rezultata; zato ova metoda spada u indirektno gradijentne metode.

7. Detrendentna korespondentna analiza

Detrendentna korespondentna analiza (DCA-Detrended Correspondence Analysis) je indirektna gradijentna ordinacijska analiza nastala kao modifikacija korespondentne analize da bi se rešio problem arch-efekta (efekta "potkovice"). Detrendiranje se može vršiti pomoću segmenata ili pomoću polinoma.

Detrendentna korespondentna analiza se koristi da bi se odredila ne samo maksimalna količina varijacije podataka već i da bi se odredila dužina gradijenta. Prilikom ordinacije, veoma često se počinje sa ovom analizom, zbog toga što se

ovom metodom može utvrditi koliko podaci sa kojima raspoložemo pokazuju linearnu ili unimodalnu raspodelu. Razlog za ovo je što dužina prve DCA ose, kada je detrendirana pomoću segmenata, predstavlja opseg rezultata parametara merenih u jedinicama standardne devijacije kao mere tolerancije [17]. Ako je dužina gradijenta prve DCA ose manja od dve standardne devijacije, većina parametara će imati linearno rasprostranjenje, i tada su pogodne linearne ordinacijske analize kao što je analiza glavnih komponenata. Nasuprot tome, dužina gradijenta prve DCA ose više od dve standardne devijacije implicira da većina raspodela parametara ima unimodalnu raspodelu, i da se mogu koristiti unimodalne ordinacijske metode kao što su korespodentna analiza ili kanonička korespodentna analiza [18].

8. Unimodalne vrednosno-bazirane direktne gradijentne analize

8.1. Kanonička korespodentna analiza

Kanonička korespodentna analiza (CCA-Canonical Correspondence Analysis) je direktna ordinacijska metoda koja se koristi da bi se istovremeno analizirali odnosi dva skupa podataka. Najčešće se analiziraju skupovi nezavisnih i zavisnih promenljivih; na primer, skup podataka o životnim zajednicama može predstavljati nezavisne i skup faktora spoljašnje sredine zavisne promenljive.

U navedenom primeru, direktnim upoređivanjem dobijenih podataka o vrstama sa podacima o zavisnim faktorima spoljašnje sredine, merenim na istim uzorcima, moguće je utvrditi odnose između uzoraka, vrsta i parametara spoljašnje sredine. Pri tome, odnos varijanse podataka o životnim zajednicama koja je objašnjena faktorima spoljašnje sredine služi kao mera jačine odnosa između rasporeda ova dva skupa podataka. Kao rezultat Kanoničke Korespodentne Analize dobija se dijagram, na kome odnos vrsta sa ekološkim faktorima predstavlja aproksimaciju težinskih sredina svake vrste sa aspekta faktora spoljašnje sredine.

Kao rezultat kanoničke korespodentne analize, dobija se dijagram na kome su faktori spoljašnje sredine označeni strelicama, pri čemu njihove dužine zavise od, i proporcionalne su, važnosti datog faktora, a relativna pozicija strelica u položaju jedna na druge prikazuje relativne korelacije između datih faktora.

Za određivanje najvažnijih promenljivih, veoma često se primenjuje kanonička korespodentna analiza sa postupnom selekcijom unapred. Na osnovu navedene metode, određuje se minimalan broj parametara koji objašnjavaju najveću količinu varijanse u podacima, odnosno ovom metodom se određuje podskup parametara koji objašnjava varijacije u podacima skoro jednako dobro kao i pun set (sa svim podacima) [19]. Ovo se često vrši se na osnovu važnosti prve kanoničke ose, koristeći implicitna Monte Carlo testiranja zasnovana na velikom broju neograničenih permutacija na datim podacima [19].

8.2. Detrendentna kanonička korespodentna analiza

Detrendentna kanonička korespodentna analiza (DCCA-Detrended Canonical Correspondence Analysis) predstavlja unimodalnu direktnu gradijentnu analizu. Slično kao kod indirektnog analoga ove metode, detrendne korespodentne analize, detrendiranje se može vršiti pomoću segmenata ili pomoću polimera. Češće se koristi detrendiranje pomoću linernih segmenata, kada se može odrediti relativna važnost svake od bitnih parametara spoljašnje sredine. Na taj način se dobija dijagram gde je važnost svake ose, identifikovane postupnom selekcijom unapred, merena kao odnos korena prve direktne (λ_1) i druge indirektno se parametra (λ_2); visoke vrednosti ovog koeficijenta ($\lambda_1 / \lambda_2 > 0.5$) ukazuju da je dati parametar spoljašnje sredine važan i da omogućava generisanje inferencionog modela [19]. Dužina gradijenta koji se ovako dobija određuje da li se koriste linearne ili unimodalne metode prilikom daljih analize, naročito u procesu kalibracije modela i izrade prenosnih funkcija [20].

9. Klasifikacijske metode (Analiza grupisanja)

Klasifikacija predstavlja skup multiparametarskih metoda koje podrazumevaju pridruživanje objekata (entiteta ili podataka) u klase, odnosno grupe, na osnovu mera bliskosti između objekata. Cilj ove analize se postiže na taj način što se međusobno slični objekti svrstavaju unutar jedne grupe, dok su oni istovremeno različiti od objekata unutar druge grupe. Da bi se ovo postiglo, potrebno je definisati mere bliskosti dva objekta (ili parametra) na osnovu njegovih karakteristika.

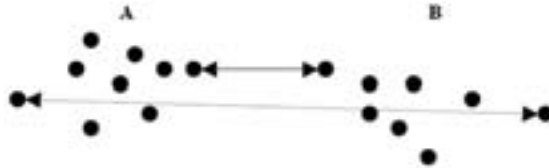
Mere bliskosti se dele na mere sličnosti i mere razlika među objektima ili među parametrima. Ako se na primer za meru bliskosti objekata koristi mera međusobne razlike između dva objekta, tada mera bliskosti ustvari meri stepen međusobnog rastojanja (na primer, Euklidsko odstojanje između dva objekta). Sa druge strane, ako se kao mera bliskosti promenljivih koristi mera međusobne sličnosti između promenljivih, u ovom slučaju mera bliskosti meri stepen međusobne sličnosti (na primer, Pearsonov koeficijent korelacije).

Određivanju bliskosti se zasniva na analizi $n \times p$ matrice podataka, tako da je moguće proizvesti $n \times n$ (ili $p \times p$) matricu bliskosti čiji elementi mere su stepen sličnosti ili stepen razlike između svih parova objekata (ili parametara) iz matrice podataka. Nakon formiranja matrice bliskosti u narednoj etapi analize vršimo izbor metode grupisanja. Mere bliskosti između objekata i promenljivih su polazna osnova svake metode grupisanja!

Mere bliskosti su različite za kvalitativne i kvantitativne promenljive. Neke od mera sličnosti kvalitativnih promenljivih su: konusni koeficijent ili koeficijent podudarnosti, dok su primeri mera razlike (odstojanja) istog tipa parametara: kvadrat Euklidskog odstojanja i Manhattan-odstojanje (odstojanje tipa gradskog bloka). Određivanje mera bliskosti kvalitativnih promenljivih (nominalna i ordinalna skala), je zasnovano na prisustvu ili odsustvu određenih karakteristika (na primer, binarne promenljive). Neke od mere sličnosti su: jednostavni koeficijent podudar-

nosti i Jaccardov koeficijent.

Metode analize grupisanja razlikuju se po tome kako mere sličnosti ili razlike između grupa. Postoji pet najpoznatijih mera bliskosti među grupama [1]. To su: 1. metoda jednostrukog povezivanja (single linkage methods) ili metoda najbližeg suseda (puna linija na Slici 2), 2. metoda potpunog povezivanja (complete linkage methods) ili metoda najudaljenijeg suseda (isprekidana linija na Slici 2), 3. metoda prosečnog povezivanja (average linkage methods), 4. metode centroida, i 5. metode minimalne sume kvadrata (Wardove metode).



Slika 2: Određivanje metoda bliskosti među objektima: puna linija-metoda jednostrukog povezivanja (metoda najbližeg suseda), isprekidana linija-metoda potpunog povezivanja (metoda najudaljenijeg suseda)

Kod metode jednostukog povezivanja udružuju se objekti na osnovu najkraćeg odstojanja između njih (Slika 2). Prilikom korišćenja mere bliskosti pomoću odstojanja, biramo elemente matrice kod kojih je navedeno odstojanje najmanje, a zatim ta dva objekta udružujemo u jednu grupu. U prvoj etapi (iteraciji), ostale grupe sadrže samo po jedan objekat. U drugoj iteraciji počinjemo od nove matrice i opet biramo najmanji element odstojanja; tako se iterativni postupak nastavlja dok se svi objekti ne udruže u jednu grupu.

Metodom potpunog povezivanja (Slika 2.), odstojanje se određuje ne prema najkraćem nego prema najvećem odstojanju između objekata koji pripadaju dvema grupama. Kod ove metode grupe su približno iste veličine.

Metodom prosečnog povezivanja odstojanje se određuje prema prosečnom rastojanju svih objekata koji pripadaju dvema grupama (po jedan iz svake grupe). Metode jednostukog povezivanja i metoda potpunog povezivanja su osetljive na prisustvo nestandardnih opservacija, dok to nije slučaj kod metode prosečnog povezivanja.

Metodom centroida dve grupe se udružuju u novu grupu, ako su njihovi centrioidi najmanje udaljeni međusobom u odnosu na međusobnu udaljenost svih mogućih parova grupa, koje postoje na posmatranom nivou udruživanja.

Wardovim metodom dve grupe se spajaju u jednu, tako što je njihovim udruživanjem došlo do najmanjeg povećanja sume kvadrata unutar grupa u odnosu na povećanje sume kvadrata do koga bi došlo udruživanjem ma koje druge dve grupe na posmatranom nivou udruživanja.

Na osnovu različitih mera bliskosti, razlikuju se hijerarhijski i nehijerarhijski klasifikacioni modeli u zavisnosti od načina pridruživanja objekata ili parametara. Hijerarhijska klasifikacija podrazumeva da se grupe objekata ili parametara pridružuju sa drugim grupama hijerarhijski. Hijerarhijska klasifikacija može biti:

divizivna (kada se skup uzoraka progresivno deli u manje grupe) i aglomerativna (kada se skup uzoraka progresivno udružuje u veće grupe). Sa druge strane, nehijerarhijska klasifikacija formira ranije utvrđen broj grupa i pritom postavlja svaki pojedini entitet kao grupu.

Klasifikacija se često koristi u analizi životnih zajednica za davanje informacija o konkurentnosti vrsta, utvrđivanje tipova zajednica za deskriptive analize, otkrivanje odnosa između zajednica i spoljašnjih faktora putem analiza ranije formiranih grupa uz posmatranje odnosa sa spoljašnjim faktorima (eksterna analiza), itd.

10. Hijerarhijska klasifikacija

Hijerarhijske metode klasifikacije su zasnovane na procesu spajanja objekata u grupe tako da se u svakoj narednoj etapi (iteraciji) objekti pridružuju predhodno formiranim grupama ili se spajaju sa drugim objektima formirajući novu grupu. Jednom formirana grupa proširuje se novim objektima i ne postoji mogućnost prelaska objekata iz jednom formirane grupe u drugu. Svaka naredna etapa objedinjuje postojeće grupe sve dok se ne završi proces formiranja hijerarhijske strukture za dati skup objekata. Ova struktura se grafički prikazuje pomoću hijerarhijskog drveta. Ako uz hijerarhijsko drvo postoji i skala na kojoj su nanete mere odstojanja u svakom koraku iterativnog postupka udruživanja grupa, tada dobijamo grafički prikaz hijerarhijske strukture objekta poznat kao dendrogram.

Hijerarhijske metode klasifikacije mogu se svrstati u dve grupe u zavisnosti da li su zasnovane na iterativnom spajanju ili deljenju grupa i objekata. Na osnovu toga imamo hijerarhijske metode udruživanja i deobe.

Kod hijerarhijske metode udruživanja polazi se od individualnih objekata koji se prema određenom kriterijumu udružuju u grupe. Ovom analizom polazimo od n grupa (objekata) i formira se jedna grupa tako da se posle svake iteracije veličina grupa povećava a smanjuje se njen broj (pri formiranju grupa krećemo se od grana drveta ka njegovom korenu). Grupe se formiraju tako što se najbližiji objekti grupišu a izdvojena grupa postaje novi objekt; grupisanje se nastavlja dok ima neiskorišćenih objekata. Prvim korakom stvara se matrica bliskosti od parova objekata; matrica je simetrična, a dijagonale su ili 0, za različitost, ili najveća moguća vrednost za sličnost. U drugom koraku, objekti se grupišu. Najpoznatija hijerarhijska metoda udruživanja je klaster analiza (Cluster Analysis).

Kod druge grupe metoda, hijerarhijskom metodom deobe polazi se od jedne grupe koja sadrži sve objekte, iz koje se prema određenom kriterijumu izdvajaju objekti ili grupe sve dok se ne formira onoliko grupa koliko ima individualnih objekata (krećemo se od korena ka granama hijerarhijskog drveta). Najpoznatija hijerarhijska metoda deobe je TWINSpan (Two Way INdicator Species ANalysis), kod koje se prvo svi objekti dele na dva dela, zatim se svaki deo zasebno ponovo razmatra i deli. Prednosti ove metode su da je svaka deoba praćena pravilima deljenja, tako da je svaki skup vrsta tipičan za jednu stranu deljenja (Slika 3). Ovom metodom se određuju indikatorske vrste, i u suštini je to kvalitativna metoda, zasnovana na korelacijskoj analizi.

Slika 3: Kod hijerarhijske metode deobe, prilikom prve deobe, određuje se koja je strana pozitivna a koja negativna.

11. Nehijerarhijska klasifikacija

Nehijerarhijska klasifikacija ima za cilj da formira određen, ranije utvrđen, broj grupa međusobno različitih objekata. U početnoj fazi analize, unapred se odredi broj grupa, a zatim se objekti pomeraju tako da smanjuje promenljivost objekata unutar grupe, dok se povećava promenljivost između grupa. Analiza se završava kada dodatno pomeranje objekata ne povećava efikasnost metode. Nehijerarhijskom metodom grupisanja, moguće je da objekat prelazi iz jedne u drugu grupu, što znači da su kod ove metode sve grupe na istom nivou, tj. nema hijerarhije. Primer ove metode je grupisanje pomoću K-sredine (K-means clustering).

12. Izbor metoda

Osnovni problem prilikom izbora metoda za multiparametarsku analizu je taj što postoji relativno veliki broj multiparametarskih metoda, a nedostaju jasno definisane smerinice za izbor najbolje metode. U većini slučajeva, na istim podacima mnoge metode, pravilnom primenom, pokazale su se kao dobre i dale korisne rezultate. Izbor odgovarajuće metode zavisi od mnogih faktora kao što su vrsta problema, veličina uzorka i broj parametara, tip podataka, skala na kojoj se nalaze podaci (nominalna, ordinalna, intervalna, relaciona), karakteristike same metode, cilja istraživanja, mogućnosti softvera, autorovog afiniteta prema nekoj metodi itd. Ovde treba naglasiti da izbor metode mora biti objektivan.

U multiparametrijskoj analizi ne postoji idealan metod, ali pošto se svaka od metoda zasniva na određenim uslovima (pretpostavkama), od ispunjavanja tih pretpostavki će zavisiti i kvalitet analize. Ako su pretpostavke vezane za primenu neke metode ispunjene, tada će taj metod dati pouzdane rezultate, i često se može smatrati optimalnom metodom. Problem nastaje kada pretpostavke nisu ispunjene što onda smanjuje efikasnost metode i onemogućuje interpretaciju podataka, a može dovesti i do donošenja pogrešnih zaključaka.

Veoma često ordinacijske i klasifikacijske metode se primenjuju komplementarno.

13. Evaluacija multiparametarskih metoda

Multiparametarske metode treba da daju konstantno dobre rezultate bez obzira na varijacije u osobinama raznih baza podataka. Ove metode treba da budu objektivne, osim ako neki subjektivizam nije dozvoljen ili potreban iz nekog razloga. Svrha ovakvih metode treba da bude efikasna integrisanost unutar osnovnog istraživačkog programa i ekonomična u smislu potrebnih podataka, racionalnog korišćenja vremena neophodnim za izvršenje analize, savladavanje, upotrebu i

interpretaciju multiparametarske metode, kao i dostupnost i mogućnosti softvera.

Multiparametarske metode su toliko brojne da je potrebno vršiti njihovu evaluaciju i upoređivanje sa rezultatima dobijenim drugim metodama. Evaluacija se zasniva na nekoliko kriterijuma, i često podrazumeva testiranje rezultata različitih metoda na različitim bazama podataka. Za određivanje efikasnosti metode koju primenjujemo, koriste se njihove mogućnosti da ispune postavljene ciljeve uz maksimalno razumijevanje strukturne kompleksnosti podataka, kao i da nam omoguće povezivanje sa faktorima spoljašnje sredine, uz upotrebu minimalnog broja ulaznih parametara.

Multiparametarske metode, kada se koriste kao sredstvo za bolje razumevanje odnosa u životnoj sredini, moraju da budu podvrgnute evaluaciji rezultata analize. Prvo se razmatra ispravno predstavljanje strukture podataka, što uključuje adekvatnost podataka za analizu. Drugi kriterijum podrazumeva efikasno povezivanje podataka nekoliko matrica i definisanja hipoteza o tim odnosima, kao na primer kada govorimo o životnim zajednicama, onda vršimo povezivanje vrsta sa gradijenatima spoljašnje sredine, istorijskim ili drugim podacima.

Neke osobine samih podataka (broj parametara, dužina gradijenata, broj uzoraka, stepen prirodnog grupisanja, ili prisustvo ekstremnih vrednosti) utiču na efikasnost multiparametarskih metoda, tako da je neophodno da se koristi veći broj baza podataka (u nizu od jedne do nekoliko desetina) u cilju bolje evaluacije metoda. Multiparametarske metode se mogu testirati pomoću raznih podataka sa terena ili pomoću simulacija. Prednosti simuliranih podataka je što raspoložemo poznatim i precizno definisanim podacima, rezultati su očekivani, i lako je i ekonomično varirati osobine samih podataka. Sa druge strane, podaci prikupljeni na terenu su realistični, ali je teško precizno odrediti moguće i očekivane rezultate. Kako su prednosti simuliranih i realnih podataka različite i komplementarne, najbolje je koristiti oba tipa za evaluaciju multiparametarskih metoda.

14. Zaključak

Multiparametarska analiza je relativno nova statistička disciplina koja služi za brzu i objektivnu sumarizaciju kompleksnih, višedimensionalnih podataka. Multiparametarska analiza se koristi kada je zbog brojnosti podataka nemoguće izvršiti direktno zaključivanje o strukturi podataka. Ovom metodom se vrši redukcija velikog broja podataka što omogućava da se dati podaci analiziraju na osnovu nekoliko najvažnijih promenljivih. Ovo dovodi do otkrivanja osnovnih struktura u podacima, radi njihove lakše interpretacije. Prednost ove metode je da se podaci analiziraju kao celina, što znači da se odnosi između karakteristika istražuju istovremeno.

Da bi multiparametarska analiza bila uspešna potrebno je prethodno izvršiti adekvatnu pripremu podataka što podrazumeva rešavanje praktičnih problema sa podacima kao što su ekstremne vrednosti, nedostajuće vrednosti, normalizacija raspodela, određivanje međuzavisnosti itd. Takođe, prilikom izbora metoda, treba voditi računa o faktorima kao što su vrsta problema, tip podataka, karaktere-

ristika same metode, cilja istraživanja.

Multiparametarske metode možemo podeliti na ordinacijske i klasifikacijske metode. Ordinacijske metode se baziraju na sistemskom rasporedu parametara duž nekih teoretskih osa, formiranih tako da objašnjavaju najveću varijabilnost među podacima. Klasifikacija se takođe koristi za redukciju podataka, ali se prilikom ove metode objekti ili parametri kombinuju u relativno homogene grupe, formirane tako da elementi koji pripadaju nekoj grupi u izvesnom smislu sličniji jedan drugom nego što su to elementi koji pripadaju drugim grupama. Kako i ordinacijske i klasifikacijske grupe metoda imaju svoje prednosti i mane, one se veoma često primenjuju komplementarno.

15. Literatura:

1. Kovačić, Z., „Multivarijaciona analiza“, Ekonomski fakultet, Beograd, 277 str., 1998.
2. Gauch, H. G., „Multivariate Analysis in Community Ecology“, Cambridge University Press, 314 pp., 1982.
3. Chatfield, C. and Collins, A. J., „Introduction to Multivariate Analysis“, Chapman and Hall/VRC Presss, London, 246 pp., 1980.
4. Rencher, A. C., „Methods of Multivariate Analysis (2nd ed.)“, New York: Wiley, 708 pp., 2002.
5. Everitt, B. S., „An R and S-Plus Companion to Multivariate Analysis“, Springer, 221 pp., 2005.
6. Green, R. H., „Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists“, Wiley, 257 pp., 1979.
7. Jongman, R. H. G., ter Braak C. J. F. and van Tongeren O. F. R., „Data Analysis in Community and Landscape Ecology“, Pudov, 299 pp. 1987.
8. Everitt, B. S. and Dunn G., „Applied Multivariate Data Analysis“, Arnold, London, 342 pp., 2001.
9. Afifi, A., Clark V. A. and May S., „Computer-aided multivariate analysis (4th edition)“, Boca Ration: Chapman and Hall/CRC, 489 pp., 2004.
10. Krzanowski, W. J., „Principles of Multivariate Analysis: A User's Perspective“, Oxford University Press Inc., New York, 586 pp., 2000.
11. Davis, J. C., „Statistics and Data Analysis in Geology“, Wiley, 550 pp., 1973.



12. Legendre, P. and L. Legendre, „Numerical Ecology“. Elsevier, 853 pp., 1998.
13. Martines, H., and Martines, M., „Multivariate Analysis of Quality. An Intro-

- duction.", Chichester, Wiley, 445 pp., 2001.
14. ter Braak, C. J. F., „CANOCO - A FORTRAN program for canonical community ordination by Partial Detrended Analysis and Redundancy Analysis. Version 2.1”, Agricultural Mathematics Group, Wageningen, 1988.
 15. Lepš, J., and Šmilauer, P., „Multivariate Analysis of Ecological Data“, Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, České Budějovice, 1999.
 16. Vojniković, S., „O metodama analize vegetacije”, Naše Šume 8-9, 26-34, 2007.
 17. Campeau S., Pienitz R. and Hequette A., „Diatoms as quantitative paleo-depth indicators in coastal areas of the southeastern Beaufort Sea, Arctic Ocean”, Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 146, 67-97, 1999.
 18. Birks, H. J., Line J.M., Juggins S., Stevenson A. C. and ter Braak C. J. F., „Diatoms and pH reconstruction”, Phil. Trans. R. Soc. Lond. B, 327, 263-278, 1990.
 19. ter Braak, C. J. F., „CANOCO - A FORTRAN program for canonical community ordination”, Microcomputer Power, New York, 1990.
 20. Birks, H. J. B., „Numerical tools in paleolimnology-progress, potentialities, and problems”, Journal of Paleolimnology 20, 307-332, 1998.

DEO ČETVRTI

INSTRUMENTI UPRAVLJANJA I MENADŽMENTA

Ljiljana Ćurčić

STANDARDI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: ljiljana@educons.edu.rs

Rezime: Standardi su dokumentovani sporazumi koji sadrže tehničke specifikacije ili druge precizno iskazane kriterijume namenjene stalnoj upotrebi u vidu pravila, smernica ili definicija karakteristika, koji obezbeđuju da materijali, proizvodi, procesi i usluge odgovaraju svojoj nameni. Standardi moraju pratiti tehnološke promene, jer se razvijaju kao odgovor na potrebe sadašnjosti i budućnosti. Za razvoj standarda su zainteresovani: proizvođači roba i usluga, korisnici, strukovne organizacije, državna uprava, javna preduzeća, obrazovne i naučne institucije, laboratorije za ispitivanje, etaloniranje i kontrolisanje, privredne i druge komore...

Standardizacija predstavlja proces formulisanja i primene standarda na pojedine aktivnosti. Ona obezbeđuje najbolji mogući stepen uređenosti primenom na postojeće ili potencijalne probleme.

Međunarodna organizacija za standardizaciju, ISO (International Organisation for Standardisation), je najveća svetska institucija za razvoj standarda i predstavlja mrežu nacionalnih instituta u 158 zemalja, na bazi jedan član - jedna zemlja, sa sedištem u Ženevi gde se ceo sistem koordinira.

Standardi ISO 9000 se odnose na organizaciono-upravljačke procese unutar organizacije koja kupcima isporučuje proizvode i usluge. Ovi standardi su nastali usled potrebe za utvrđivanjem zahteva koje neki isporučilac treba da ispuni da bi ga kupac smatrao pogodnim za dugoročnu saradnju.

“ISO 14000” naziv je za seriju standarda što se odnose na sistem zaštite životne sredine. Cilj ovih standarda je uspostavljanje opšteg okvira na nivou preduzeća za upravljanje sistemom zaštite životne sredine. U oblasti zaštite životne sredine preduzeća se sertifikuju samo prema standardu ISO 14001, dok se ostali standardi iz serije ISO 14000 koriste kao smernice za razjašnjenje zahteva, traženje pravih definicija ili dopunskih objašnjenja.

Standard ISO 14001:2004 ili Sistem menadžmenta zaštite životne sredine predstavlja upravljanje uticajima kompanije ili organizacije na životnu sredinu, a rezultat je prenatlašene potrebe

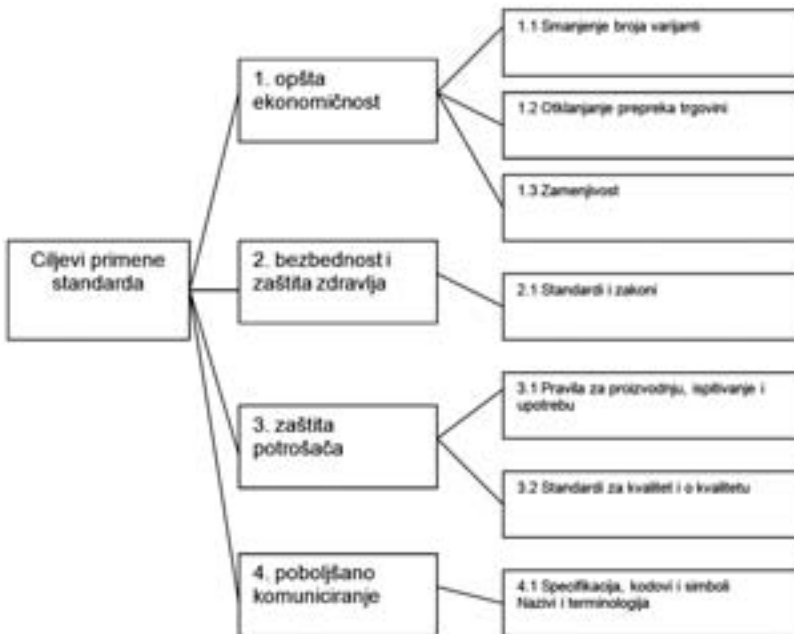
tržišta za očuvanjem iste. Implementacijom ISO 14001:2004 se utvrđuje koji od radnih procesa u kompaniji zagađuju životnu sredinu, određuju se realni ciljevi i uvode se neophodne mere za ostvarenje tih ciljeva.

Ključne reči: standardi, standardizacija, ISO 14000, Sistem menadžmenta zaštite životne sredine, analitički instrumenti u oblasti životne sredine.

1. Uvod

Standardi predstavljaju dokumentovane sporazume koji sadrže tehničke specifikacije ili druge precizno iskazane kriterijume namenjene stalnoj upotrebi u vidu pravila, smernica ili definicija karakteristika, koji obezbeđuju da materijali, proizvodi, procesi i usluge odgovaraju svojoj nameni.

Standardi moraju pratiti tehnološke promene, jer se razvijaju kao odgovor na potrebe sadašnjosti i budućnosti.[1] Od standarda se očekuje (slika 1.) da pomognu organizacijama koje ih primenjuju da: poboljšaju kvalitet proizvoda i usluga, poboljšaju efikasnost organizacije i njenih procesa, smanjuju barijere pri trgovini, smanjuju troškove poslovanja, poboljšavaju komuniciranje... Standardi su nastali iz potrebe stvaranja zajedničkog jezika u međunarodnom prometu roba i usluga, kako bi se izbegle razne prepreke koje nastaju u saradnji partnera iz različitih zemalja.



Slika 1. Ciljevi primene standarda [1]

Standardi se mogu podeliti na:

- Terminološke standarde: neophodno je jasno definisanje pojmova koji se koriste u tehničkim i pravnim disciplinama,
- Osnovne standarde: tu spadaju standardi za merne jedinice kao i osnovni standardi u oblastima kao što su elektronika, mašinstvo, građevina...
- Standarde za dimenzije: ukoliko se komponente prave prema standardizovanim dimenzijama moguća je njihova međusobna zamenjivost,
- Standarde performansi: kriterijumi kojima se odražava svrsishodnost proizvoda su vrlo važni za korisnike, oni zajedno sa zahtevima koji se odnose na bezbednost deo su standarda performansi,
- Standarde za kontrolisanje i ispitivanje: rezultati kontrolisanja i ispitivanja zavise od metode koja je korišćena. Zbog toga su od velike važnosti standardi koji opisuju opremu, postupak, metode uzorkovanja i analizu podataka,
- Standarde za sisteme menadžmenta
- (ISO 9000, ISO 14000, OHSAS 18000, ISO 22000, ISO 26000...),
- Standarde za proizvod,
- Standarde za postupak.

Kakav će biti sadržaj standarda utvrđuje se zajedničkim dogovorom predstavnika zainteresovanih strana. Oni mogu tražiti da standard sadrži:

- Usaglašenu terminologiju ili klasifikaciju, ili
- metode merenja ili ispitivanja, ili
- kriterijume koji se mogu verifikovati za standardni proizvod, ili
- praktične preporuke ili smernice za njegovu upotrebu, ili sve to zajedno.

Prilikom pisanja standarda koriste se objektivni pokazatelji i na taj način ono što se standardom definiše može se izmeriti ili proveriti. [2]

Standardi se razlikuju po karakteru, predmetu i sredstvu. Oni:

- Pokrivaju nekoliko disciplina: bave se različitim aspektima ljudskih aktivnosti i pokrivaju sve bazične discipline,
- su koherentni i konzistentni: standardi su razvijeni od strane tehničkih komiteta koji su, pak, koordinirani od strane specijalizovanog tela i obezbeđuju prevazilaženja barijera između različitih područja aktivnosti i različitih zanimanja,
- su rezultat participacije: standardi prezentuju rezultate zajedničkog rada svih uključenih kompetentnih i zainteresovanih strana i potvrđeni su konsenzusom, a sve sa ciljem da prezentuju sve relevantne interese,
- su živi proces: standardi su rađeni na osnovu stvarnih iskustava i vode ka materijalnim rezultatima u praksi ,
- su ažurni i savremeni: standardi se ispituju i proveravaju periodično, ili diktirano okolnostima kako bi se obezbedila tačnost. Na taj način, standardi napreduju zajedno sa tehnološkim i društvenim napretkom,
- mogu imati obavezujući karakter: u komercijanim ugovorima i na sudu u slučaju spora,
- su priznati i na nacionalnom i na međunarodnom nivou: standardi su doku-

menti koji su priznati kao „važeci“ na nacionalnom, regionalnom i međunarodnom nivou,

- su dostupni svima: standardi se mogu kupiti bez zabrane i svi ih mogu koristiti,
- su zasnovani na proverenim naučnim, tehničkim i iskustvenim rezultatima,
- postoje radi dobrobiti zajednice.

Važno je istaći da standardi nisu obavezni, već je njihova primena dobrovoljna. Samo u pojedinim slučajevima njihova primena može biti obavezna (npr. na poljima povezanim sa zaštitom i bezbednošću, električnim instalacijama ili u slučajevima koji su u vezi sa javnim ugovorima). [1]

Standardizacija predstavlja proces formulisanja i primene standarda na pojedine aktivnosti. Ona obezbeđuje najbolji mogući stepen uređenosti primenom na postojeće ili potencijalne probleme.

Standardizacija obuhvata aktivnosti u dve međusobno povezane oblasti:

- Osmišljavanje, planiranje, sačinjavanje, promociju i prodaju standarda,
- Osmišljavanje, planiranje, uspostavljanje, upravljanje, promociju i održavanje primene standarda.

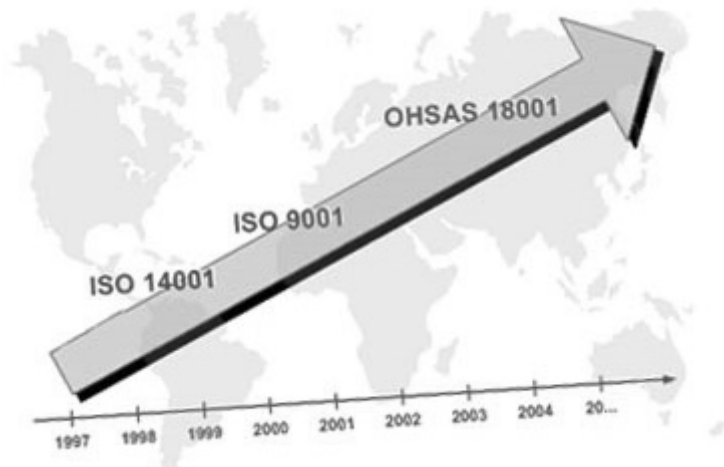
2. Međunarodna organizacija za standardizaciju

Kako bi se poslovalo na tržištu Evropske unije neophodno je posedovanje kvalitetnih proizvoda jer je to najvažniji zahtev kupca. Takođe, neophodno je i posedovanje dokaza da je kompanija sposobna da proizvede kvalitetne proizvode ili pruži kvalitetnu uslugu. Obezbeđivanje ovog dokaza bi trebao biti prioritentan cilj svih kompanija koje drže do svog imidža. Jedini međunarodno priznat dokaz kvaliteta je sertifikat Sistema menadžmenta kvaliteta ISO 9001:2000 koji izdaje nezavisno međunarodno sertifikaciono telo.

Mi ne uočavamo ogroman doprinos standarda svim aspektima našeg života, obzirom da unapred podrazumevamo da će proizvod koji kupimo kvalitetom odgovarati našim zahtevima, da će biti kompatibilan sa uređajima koje već posedujemo, da će ispunjavati pretpostavljene kriterijume bezbednosti, pouzdanosti i efikasnosti, kao i da će obezbeđivati svaku od tih pogodnosti po odgovarajućoj ceni.

Međunarodna organizacija za standardizaciju, ISO (International Organisation for Standardisation) predstavlja mrežu nacionalnih instituta u 158 zemalja i ujedno je najveća svetska institucija za razvoj standarda sa sedištem u Ženevi. Iako je ISO nevladina organizacija, mnogi članovi nacionalnih instituta su ili imenovani od strane izvršnih vlasti u svojim zemljama ili su u isto vreme članovi tih izvršnih vlasti. Samim tim, u navedenoj organizaciji konsenzusi se postižu na bazi rešenja koja odgovaraju zahtevima kako poslovnih, tako i drugih interesnih grupa kao što su potrošači ili državna uprava. ISO standard povećava konkurentnost preduzeća i porizvoda, dok na državnom nivou obezbeđuje tehnološku i naučnu bazu koja omogućava kreiranje zdravstvenog, bezbednosnog, ekološkog i pravnog okvira. Potrošačima pruža značajno širu ponudu i jača konkurenciju

među dobavljačima stvarajući sigurnije, kvalitetnije proizvode i povoljnije cene proizvoda i usluga. [3]



Slika 2. Razvoj standarda kroz vreme [3]

Značaj međunarodne standardizacije raste iz razloga što globalno tržište zahteva i globalne standarde. Zapravo, ona predstavlja rešenje kojim je moguće zadovoljiti potrebe poslovnih subjekata koji su geografski razučeni.

3. Standardi za sisteme menadžmenta kvalitetom - serija ISO 9000

Standardi ISO 9000 se odnose na organizaciono-upravljačke procese unutar organizacije koja kupcima isporučuje proizvode i usluge. U tabeli 1. prikazani su najvažniji standardi koji spadaju u seriju ISO 9000.

Tabela 1. Najvažniji standardi serije ISO 9000 [2]

| Standardi i smernice | Svrha |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 9000:2005 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Osnove i rečnik | Utvrđuje polazište za razumevanje standarda i daje definicije osnovnih termina koji se upotrebljavaju u seriji standarda ISO 9000. |
| ISO 9001:2000 Sistemi menadžmenta kvalitetom– Zahtevi | Standard koji utvrđuje zahteve što se mogu koristiti za ocenu sposobnosti organizacije da zadovolji kupce i primenjuje zakone i propise. Standard je usmeren na zadovoljavanje korisnika i jedini je dokument prema kojem se može sprovesti potvrđivanje od strane treće strane (certifikacija). |
| ISO 9004:2000 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Smernice za poboljšavanje performansi | Ovaj standard daje smernice za neprekidno poboljšavanje sistema menadžmenta kvalitetom u organizaciji na korist svih strana, održavanjem zadovoljstva korisnika. |

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 19011:2002 Uputstva za proveravanje sistema menadžmenta kvalitetom i/ili sistema upravljanja zaštitom životne sredine | Standard koji daje smernice za proveru sposobnosti organizacije za postizanje određenih ciljeva kvaliteta. Može se koristiti za sprovođenje internih provera, za ocenjivanje dobavljača, ili za eksterno ocenjivanje (sertifikaciju). |
| ISO 10005:2005 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Smernice za planove kvaliteta | Daje smernice koje pomažu u pripremi, oceni, odobravanju i izmenama planova kvaliteta. |
| ISO 10006:2003 Sistemi menadžmenta kvalitetom – Smernice za menadžment kvalitetom projektovanju | Smernice koje pomažu da se osigura kvalitet procesa projektovanja i kvalitet projektovanog proizvoda. |
| ISO 10002:2004 – Menadžment kvalitetom – Zadovoljenje korisnika – Smernice za rešavanje prigovora u organizacijama | Ovaj standard daje smernice u vezi s prijemom, obradom i rešavanjem reklamacija korisnika proizvoda i usluga. |
| ISO 10012:2003 Sistemi upravljanja merenjima - Zahtevi za proces merenja i mernu opremu | Daje smernice u vezi s uspostavljanjem metrološkog sistema u organizaciji kako bi se osiguralo da se merenja sprovede s predviđenom tačnošću. |
| ISO/TR 10013:2001 Smernice za dokumentaciju sistema menadžmenta kvalitetom | Ovaj standard daje smernice koje pomažu u pripremi dokumentacije sistema menadžmenta kvalitetom, prikazuje odnose između pojedinih klasa dokumenata i daje njihovu moguću strukturu. |
| ISO 10014:2006 Menadžment kvalitetom – Smernice za ostvarivanje finansijske i ekonomske koristi | Standard daje smernice za uspostavljanje sistema praćenja troškova u vezi s kvalitetom i za identifikaciju podataka koji se mogu koristiti za donošenje upravljačkih odluka. |
| ISO 10019:2005 Smernice za izbor konsultanata za sisteme menadžmenta kvalitetom i za korišćenje njihovih usluga | Ovaj standard daje smernice kako organizacija treba da pristupi izboru konsultanta za sistem menadžmenta, kako da proveri njegovu kompetentnost i kako da koristi njegove usluge radi izvlačenja maksimalne koristi od takvog odnosa. |

Navedeni standardi su nastali kao odgovor na potrebe za utvrđivanjem zahteva koje neki isporučilac treba da ispuni da bi ga kupac smatrao pogodnim za dugoročnu saradnju. Američka vojska je prva formulisala te zahteve još pedesetih godina prošloga veka. Vojska kao i drugi veliki sistemi posluju sa velikim brojem dobavljača.

Ukoliko se kvalitet proizvoda razlikuje od jedne isporuke do druge, kupac tada mora da lično kontroliše svaku nabavku, što je vrlo skupo i ne daje garanciju da će se otkriti baš svaka neispravna jedinica proizvoda. Sa druge strane, i proizvođač ima problem obzirom da različiti kupci postavljaju različite zahteve, pa je nemoguće zadovoljiti sve kupce.

Zbog toga je neophodno definisati minimalni skup zahteva koji bi garantovao ujednačenost kvaliteta isporučenih proizvoda i sprečio da proizvod sa odstupanjima dospe do kupca. Standard ISO 9001 upravo je tome namenjen, obzirom da on štiti kupca time, što od proizvođača traži da obezbedi resurse i primeni

sistem upravljanja procesima rada da bi se osigurali usaglašenost i zadovoljenje zahteva korisnika.

Organizacije za sertifikaciju ocenjuju usaglašenost sa standardom i zahvaljujući ovim organizacijama značajno se smanjila potreba da svaki kupac za sebe proverava pouzdanost dobavljača.

Međutim, sertifikat ništa ne govori o postizanju potrebnog nivoa kvaliteta proizvoda, jer standard ISO 9001 tome nije ni namenjen. Standard ISO 9001 je dosta ograničen, jer ne postavlja zahteve koji za kupca nisu bitni, tako da organizacija koja želi da unapredi svoje poslovanje ne može da se zadrži samo na primeni ovog standarda (on predstavlja tek prvi korak u procesu kontinuiranog unapređenja).

Prilikom uspostavljanja poslovnih odnosa sa partnerima u inostranstvu strani partner kvalifikuje isporučioaca putem ispitivanja kvaliteta uzoraka proizvoda i putem uvida u njegov sistem menadžmenta, kako bi se osiguralo da će i sve naredne isporuke biti jednakog kvaliteta kao i isporučeni uzorak.

Standardi serije ISO 9000 primenjuju se u neizmenjenom vidu u svim zemljama sveta i smatraju se, obzirom da se odnose na ukupno poslovanje preduzeća, osnovom na koju se nadograđuju svi drugi sistemi menadžmenta: sistem zaštite životne sredine, sistem zaštite bezbednosti i zdravlja zaposlenih, sistem za proizvodnju bezbedne hrane itd.

Sistem menadžmenta kvaliteta obuhvata osam principa:

1. Organizaciju koja je usredsređena na kupca

Organizacije zavise od svojih kupaca i moraju imati uvid u tekuće i buduće potrebe kupaca. Takođe, potrebno je da organizacije bude u stanju da zadovolje zahteve kupaca, kao i da teže prevazilaženju njihovih očekivanja.

2. Liderstvo

Rukovodstvo organizacije ima obavezu da vodi zaposlene sopstvenim primerom, da uspostavi jedinstvo kroz zajedničke ciljeve i da definiše smer kojim organizacija treba da se kreće. Između ostalog, rukovodstvo mora da kreira ambijent koji podstiče zaposlene na rad i postizanje ciljeva organizacije.

3. Uključenost zaposlenih

Organizacija mora da ohrabri zaposlene da prihvate odgovornost za rešavanje problema i unapređene procesa. Takođe, potrebno je da se doprinese povećanom zadovoljenju zaposlenih, pri vršenju posla, permanentnim sticanjem novih znanja i veština kao i slobodnom razmenom znanja i iskustava unutar timova. Organizacija će na ovaj način davati bolje rezultate.

4. Procesni pristup

Svi procesi neophodni za ostvarenje željenog rezultata moraju biti definisani, a ulazni i izlazni elementi procesa zajedno sa funkcijama organizacije identifikovani i praćeni. Osim toga, organizacija mora da definiše jasne nadležnosti u upravljanju procesima, kao i da omogući korisnicima obuku, materijal i potrebne informacije.

5. Sistemski pristup upravljanju

Definisanje sistema identifikacije ili razvoja procesa i njegova primena na način da postavljeni cilj ostvari na najefikasniji način. Sistemski pristup upravljanju podrazumeva i potpuno razumevanje međuzavisnosti procesa u sistemu kao i neprekidno unapređenje sistema kroz merenje i vrednovanje rezultata.

6. Stalno poboljšanje

Ovim principom se podstiče uvođenje malih unapređenja u procese i sisteme, kao i neprekidno poređenje učinka sa postavljenim kriterijumima.

7. Donošenje odluka na osnovu činjenica

Princip se odnosi na prikupljanje onih podataka i informacija koji su relevantni za ispunjenje unapred postavljenih ciljeva, kao i na analizu prikupljenih podataka korišćenjem Vladinih metoda.

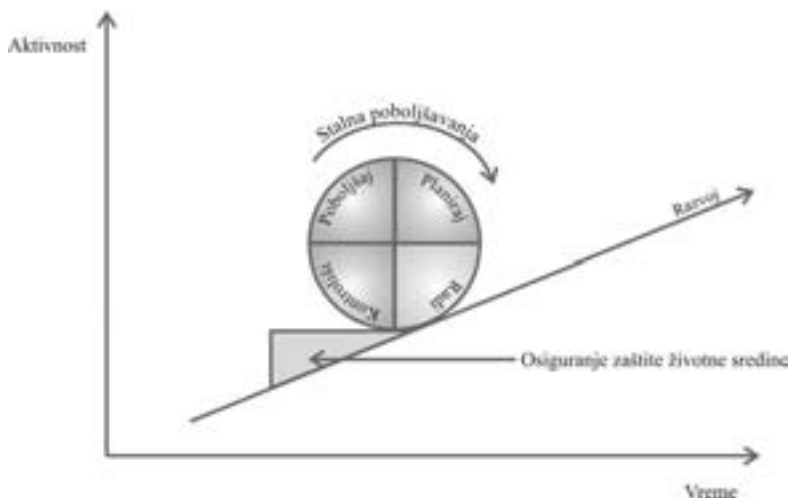
8. Obostrano korisni odnosi sa dobavljačima

Organizacija treba da identifikuje i odabere ključne dobavljače, sa kojima kroz jasnu i otvorenu komunikaciju i zajednički rad na razvoju i unapređenju proizvoda i procesa treba da ostvari dugoročnu saradnju na obostranu korist. [2]

Za vreme obavljanja dnevnoga posla u organizaciji, svi ovi principi integrišu se i primenjuju celovito, bez obzira o kojem se nivou upravljanja radi. Dok principi 1, 2, 3. i 8. predstavljaju iskaze poslovne etike, dotle principi 4-7 predstavljaju operativnu veštinu koja se zasniva na četiri koraka što se neprekidno ponavlja:

1. Planiranje,
2. sprovođenje planiranog,
3. analiziranje podataka o izvršenju,
4. izvlačenje pouka i korigovanje plana.

Ova četiri koraka poznata su pod nazivom PDCA, "Demingov krug", odnosno "krug kontinuiranog poboljšanja", a grafički su prikazani na slici 3.



Slika 3. PDCA krug [4]

4. Serija standarda ISO 14000

Kao odgovor na sve veću zabrinutost javnosti usled negativnog uticaja industrije na životnu sredinu nastaje serija standarda ISO 14000. Javnost zahteva od preduzeća da preuzmu odgovornost za svoje aktivnosti. Međutim, pored javnosti mnoga preduzeća su prepoznala ovu potrebu i uključila su se u stvaranje ovih standarda. Pored ostalog, preduzeća su time želela da poboljšaju formiranje paralelnih državnih propisa u ovoj oblasti, obzirom da postoji velika međunarodna neusaglašenost među njima.

Javnost je počela da se bavi ekologijom sedamdesetih godina prošlog veka. Tokom vremena ovo interesovanje je preraslo u širok svetski pokret. Svuda u svetu formirane su mnoge grupe i organizacije za zaštitu životne sredine. Ove grupe su organizovale različite proteste, čišćenja životne sredine i vršile su pritisak na Vladu za uspostavljanje jačeg kontrole u pogledu zaštite životne sredine.

Međutim, problem je u tome što nemaju sve zemlje dovoljno razvijenu svest o zaštiti životne sredine. Dok su neke zemlje već definisale kaznene mere za one koji naruše propise o zaštiti životne sredine, druge još nemaju nikakve slične propise, pa na međunarodnom planu u ovom pogledu postoji veliki nesklad. Standardi serije ISO 14000 pokušavaju da harmonizuju zahteve u pogledu zaštite životne sredine koji se postavljaju pred industriju u svim krajevima sveta. Standardi zagovaraju usaglašen pristup koji se može primeniti bilo gde u svetu.

“ISO 14000” naziv je za seriju standarda što se odnose na sistem zaštite životne sredine. Cilj ovih standarda je uspostavljanje opšteg okvira na nivou preduzeća za upravljanje sistemom zaštite životne sredine. U tabeli 2. prikazani su najvažniji standardi koji spadaju u seriju ISO 14000.

Tabela 2. Serija standarda ISO 14000 [5]

| SC1 Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine (EMS) | | | | |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Standard | Status | Objavljen | Naziv | Opis |
| ISO 14001 | IS – Međunarodni standard | 2004. | Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine – Specifikacija zahteva sa uputstvom za primenu | Specificira zahteve za EMS na osnovu kojih se organizacije mogu samodeklarirati ili se sertifikovati/registrovati od strane treće strane – certifikacionog/registracionog tela. |
| ISO 14004 | IS – Međunarodni standard | 2004. | Sistemi upravljanja zaštitom životne sredine - Opšte smernice za principe, sisteme i tehnike podrške | Smernice za principe, sisteme i tehnike podrške kao dodatno uputstvo organizacijama u projektovanju, razvoju i održavanju EMS. |
| SC2 Proveravanje zaštite životne sredine (EA) | | | | |

ANALITIČKI INSTRUMENTI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 14010 | IS – Međunarodni standard | 1996. | Smernice za proveravanje zaštite životne sredine – Opšti principi | Sadrži opšte uputstvo za razvijanje sistematskih postupaka i kriterijuma provere koje je potrebno primeniti radi efektivnog sprovođenja (unutrašnje i spoljne) eko- provere i utvrđivanja okvira sadržaja i forme izveštaja provere. |
| ISO 14011 | IS – Međunarodni standard | 1996. | Smernice za proveravanje zaštite životne sredine – Postupci proveravanja – Proveravanje sistema menadžmenta životnom sredinom | Daje posebno uputstvo za planiranje i sprovođenje EMS provere, uključujući: ciljeve provere; uloge i odgovornosti; razvijanje razmera provere, plana provere i radnih dokumenata; sakupljanje dokaza i preispitivanje otkrića pri proveru; priprema i dokumentovanje izveštaja provere. |
| ISO 14012 | IS – Međunarodni standard | 1996. | Smernice za proveravanje zaštite životne sredine – Kriterijumi za kvalifikovanje proveravača zaštite životne sredine | Obezbeđuje minimum kriterijuma za kvalifikovanje proveravača zaštite životne sredine. |
| ISO 14015 | IS – Međunarodni standard | 2001. | Smernice za ocenjivanje lokacije i organizacije u odnosu na zaštitu životne sredine | Ovo će biti relevantno za organizacije koje žele da razumeju posledice operacija kojih nastoje da se oslobode. |
| SC3 Obeležavanje u skladu sa zaštitom životne sredine (EL) | | | | |
| ISO 14020 | IS – Međunarodni standard | 2000. | Obeležavanje u skladu sa zaštitom životne sredine – Opšti principi | Ustanovljuje devet opštih principa koji se razmatraju pri razvijanju preciznog, relevantnog i verifikabilnog eko-obeležavanja i eko-deklarisanja. |
| ISO 14021 | IS – Međunarodni standard | 1999. | Obeležavanje u skladu sa zaštitom životne sredine – Samodeklarisanje tvrdnjama o zaštiti životne sredine (Tip II – eko-obeležavanje) | Odnosi se na oznake i deklaracije koje se zasnivaju na proizvođačevoj samodeklarišućoj tvrdnji o eko karakteristikama proizvoda. |
| ISO 14024 | IS – Međunarodni standard | 1999. | Obeležavanje u skladu sa zaštitom životne sredine – Tip I eko-obeležavanje – Principi i postupci | Obezbeđuje principe i praksu za ustanovljenje višekriterijumskog programa obeležavanja od strane treće strane. |
| ISO 14025 | DIS – Nacrt međunar. standarda | 2000. | Obeležavanje u skladu sa zaštitom životne sredine – Tip III eko-deklarisanje | Opisuje elemente i pitanja vezana za stvaranje i odnos eko informacije o životnom ciklusu proizvoda sa onom kategorijom parametara zasnovanih na ISO 14040 seriji standarda za ocenjivanje životnog ciklusa. |

| SC4 Ocenjivanje učinka zaštite životne sredine (EPE) | | | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 14031 | IS – Međunarodni standard | 1999. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Smernice za ocenjivanje učinka zaštite životne sredine | Obezbeđuje uputstvo za projektovanje i upotrebu pokazatelja uslova i učinka organizacije na zaštitu životne sredine. Nije predviđeno da se ovaj standard koristi za potrebe certifikacije ili registracije. |
| ISO 14032 | TR – Tehnički izveštaj | 1999. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Primeri za ocenjivanje učinka zaštite životne sredine | Ovaj izveštaj daje dokaze, u formi studija slučaja, o primeni tehnika za ocenjivanje učinka zaštite životne sredine, uključujući i primere gde se razmatra zaštite životne sredine po pitanju globalnih klimatskih promena. |
| SC5 Ocenjivanje životnog ciklusa (LCA) | | | | |
| ISO 14040 | IS – Međunarodni standard | 1997. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Principi i okviri | Postavlja opšte okvire i suštinske principe za sprovođenje i izveštavanje o LCA studiji. Sve do trenutka kada otpočne primena kritičnog procesa preispitivanja LCA studije, u tumačenju rezultata studije koriste se razmatranja i viđenja zainteresovanih strana. |
| ISO 14041 | IS – Međunarodni standard | 1998. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Definisane područja primene i ciljeva i analiza inventara | Opisuje kako za sprovođenje analize inventara podesiti razmere i ciljeve. Ovim se obuhvata podešavanje granica sistema, razvoj sistema prikupljanja podataka i rukovanje postupcima, kvalitet podataka i transparentnost u izveštavanju rezultata. |
| ISO 14042 | IS – Međunarodni standard | 2000. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Analiza uticaja životnog ciklusa | Opisuje okvire, osnovne principe i zahteve za ocenu uticaja životnog ciklusa. |
| ISO 14043 | IS – Međunarodni standard | 2000. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Tumačenje životnog ciklusa | Daje opšte okvire za tumačenje analize inventara i rezultata ocene uticaja LCA studije. Ovim je obuhvaćena i provera osetljivosti i kompletnosti. |
| ISO 14044 | DIS – Nacrt međun. standarda | 2005. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Zahtevi i smernice | Ovaj nacrt međunarodnog standarda pokriva ocenu životnog ciklusa i inventar životnog ciklusa |

ANALITIČKI INSTRUMENTI U OBLASTI ŽIVOTNE SREDINE

| | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ISO 14047 | TR – Tehnički izveštaj | 2003. | Ilustrativni primeri o načinu primene ISO 14042 – Ocena životnog ciklusa – Ocena uticaja životnog ciklusa | Ovaj tehnički izveštaj (TR) sadrži ilustrativne primere o načinu primene standarda ISO 14042 o oceni uticaja životnog ciklusa. |
| ISO 14048 | TS – Tehnička specifikacija | 2002. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Ocena životnog ciklusa – Format dokumentacije LCA podataka | Ovaj dokument će opisivati zahteve za formate dokumenata sa podacima u cilju razmene LCA podataka između različitih korisnika. |
| ISO 14049 | TR – Tehnički izveštaj | 2000. | Ilustrativni primeri o načinu primene ISO 14041 – Ocena životnog ciklusa – Definisane područja primene i ciljeva i analiza inventara | Ovaj tehnički izveštaj sadrži ilustrativne primere o načinu primene standarda ISO 14041 o definisanju područja primene i ciljeva i analizi inventara. |
| SC6 Termini i definicije | | | | |
| ISO 14050 | IS – Međunarodni standard | 1998. | Upravljanje zaštitom životne sredine – Rečnik | Sadrži termine i definicije pojmova vezanih za zaštitu životne sredine |
| WG1 Aspekti zaštite životne sredine u standardima za proizvode | | | | |
| ISO Guide 64 | | 1997. | Uputstvo za uključivanje aspekata zaštite životne sredine u standarde za proizvode | Sadrži uputstvo za uključivanje aspekata zaštite životne sredine u standarde za proizvode. |
| WG2 Projektovanje za životnu sredinu (DfE) | | | | |
| ISO 14062 | TR – Tehnički izveštaj | 2002. | Smernice za primenu aspekata zaštite životne sredine u razvoj proizvoda | Sadrži smernice za primenu aspekata zaštite životne sredine u razvoj proizvoda. |
| ISO 14063 | DIS – Nacrt međun. standarda | 2005. | Upravljanjem zaštite životne sredine – Komunikacija – Smernice i primeri | |
| Gasovi sa efektom staklene bašte (GHG) | | | | |
| ISO 14064-1 | FDIS – Konačni nacrt međunar. standarda | 2005. | Gasovi sa efektom staklene bašte – Deo 1: Specifikacija sa uputstvom na organizacionom nivou za kvantifikaciju i izveštavanje o emisijama i ukljanjanju GHG. | |
| ISO 14064-2 | FDIS – Konačni nacrt međunar. standarda | 2005. | Gasovi sa efektom staklene bašte – Deo 2: Specifikacija sa uputstvom na projektnom nivou za kvantifikaciju, monitoring i izveštavanje o redukcijama i ukljanjanju emisije GHG. | |
| ISO 14064-3 | FDIS – Konačni nacrt međunar. standarda | 2005. | Gasovi sa efektom staklene bašte – Deo 3: Specifikacija sa uputstvom za validaciju i ferifikaciju GHG tvrdnje | |

Iako je primena ovih standarda dobrovoljna, mnogi veliki kupci zahtevaju od svojih dobavljača da poseduju sertifikat za sistem upravljanja zaštitom životne

sredine. Razlog tome je što multinacionalna kompanija ne može dozvoliti narušavanje svog imidža, tako da poslovanje sa dobavljačima koji se ponašaju neodgovorno prema životnoj sredini, a samim tim i prema društvu ne dolazi u obzir. U oblasti zaštite životne sredine preduzeća se sertifikuju samo prema standardu ISO 14001, dok se ostali standardi iz serije ISO 14000 koriste se kao smernice za razjašnjenje zahteva, traženje pravih definicija ili dopunskih objašnjenja.

5. ISO 14001:2004 standard

Standard ISO 14001:2004 ili Sistem menadžmenta zaštite životne sredine nastao je kao odgovor na prenaplašenu potrebu tržišta za očuvanjem životne sredine i podrazumeva upravljanje uticajima kompanije ili organizacije na životnu sredinu. Primenom ISO 14001:2004 se utvrđuje koji od radnih procesa u kompaniji ostvaruju negativan uticaj na životnu sredinu, određuju se realni ciljevi i uvode se neophodne mere kako bi se ti ciljevi ostvarili. Pored toga, prilikom uvođenja ISO 14001 vrši se odgovarajuća obuka osoblja za upravljanje ovim sistemom i opisuju se obaveze i ovlašćenja za izvršavanje ovih procesa.[2]

Sistem menadžmenta zaštite životne sredine predstavlja postepeno usavršavanje kompanije u cilju poboljšanja ekološkog učinka. Ovaj sistem ne zahteva „ozelenjavanje“ kompanije, niti zamenu mašina, proizvoda ili procesa koje mogu imati ili imaju negativan učinak na životnu sredinu, već se radi o postepenom smanjenju zagađenja zasnovanog na dužoj vremenskoj osnovi. Standard ISO 14001 zahteva: definisanje i sprovođenje politike zaštite životne sredine od strane najvišeg rukovodstva, planiranje sistema zaštite životne sredine, primenu i sprovođenje sistema zaštite životne sredine, proveravanje sistema zaštite životne sredine kao i preispitivanje od strane rukovodstva. Zapravo, zahtevi standarda ISO 14001:2004 prate tok PDCA ciklusa tj. predstavljaju proces stalnog poboljšanja kako je i prikazano grafički na slici koja sledi.

1. Politika u vezi sa životnom sredinom

Standard zahteva da najviše rukovodstvo organizacije definiše i sprovede politiku zaštite životne sredine koja treba da bude dokumentovana, usklađena sa prirodom poslovanja organizacije i mora da uključi opredeljenje za stalno usavršavanje, za sprečavanje zagađenja i za obezbeđenje neprekidne usaglašenosti sa primenljivim zakonskim i drugim propisima koji se odnose na zaštitu životne sredine.

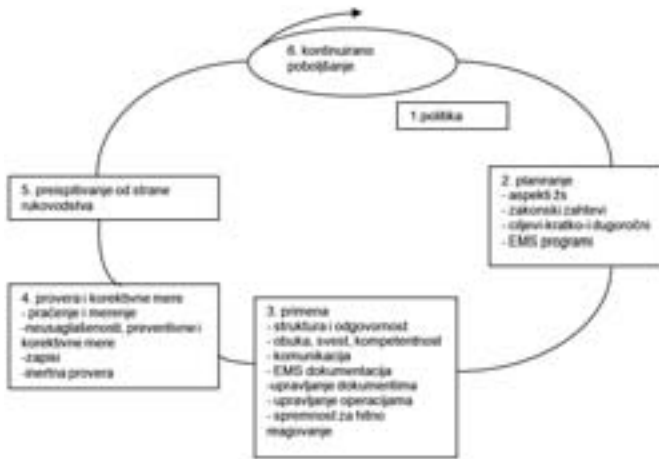
Politika zaštite životne sredine je odraz namera, vizije i vrednosti koje postoje u organizaciji i služi kao osnova za definisanje i preispitivanje ciljeva u pogledu zaštite životne sredine. Politika zaštite životne sredine mora biti saopštena zaposlenima i dostupna javnosti.

2. Planiranje sistema zaštite životne sredine

Planiranjem sistema zaštite životne sredine utvrđuje se:

- Kako organizacija utiče na životnu sredinu,
- koji se zakonski i drugi zahtevi postavljaju pred organizaciju u pogledu zaštite životne sredine,

- šta organizacija stavlja sebi u zadatak u pogledu zaštite životne sredine,
- koje aktivnosti će se sprovesti u pogledu zaštite životne sredine, u kojim rokovima i ko će za njih biti odgovoran.



Slika 4. Struktura standarda ISO 14001 [2]

6. Ciljevi i namena standarda za upravljanja zaštitom životne sredine

a) Aspekti i uticaji u vezi sa životnom sredinom

Planiranje započinje utvrđivanjem koji aspekti odnosno koji proizvodi, procesi ili aktivnosti organizacije utiču na životnu sredinu i kakva je priroda tog uticaja. Pažnja se poklanja aspektima kojima organizacija može sama da upravlja (na primer, sagorevanje goriva u kotlarnicama), ali i onima na koje može samo da utiče (na primer, građevinski radovi koje obavljaju njeni podugovarači). Zatim se iz ukupnog spiska utvrđenih aspekata izdvajaju oni, koji u značajnoj meri utiču na životnu sredinu, kako bi se na njih moglo delovati.

Faza planiranja može biti veoma složena i zbog toga je neophodno postojanje dokumentovanog postupka po kojem će se vršiti analiza aspekata. Svaka organizacija sama odlučuje kako će vršiti analizu svojih aspekata, obzirom da standard ISO 14001 ne propisuje detalje u vezi s ovim postupkom.

Tabela 3. Primer identifikacije aspekata i uticaja u vezi sa životnom sredinom [2]

| Aktivnost/proizvod/proces | Aspekt | Uticaj |
|------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Aktivnost: Punjenje rezervoara za gorivo | Potencijalno izlivanje nafte u slučaju udesa | Zagađivanje zemljišta ili vode naftom |
| Proizvod: Drvena ambalaža | Seča borova radi izrade drvene ambalaže | Trošenje prirodnih resursa Izmene u flori i fauni |
| Proces: Snabdevanje naselja toplom vodom | Sagorevanje tečnih i čvrstih goriva | Emisija u vazduh (gasovi, dim, mirisi) Trošenje prirodnih resursa |

Utjecaji na životnu sredinu mogu biti mnogobrojni čak i kada je samo jedna aktivnost organizacije u pitanju, na primer:

- Ispuštanje štetnih materija u vodu, vazduh ili zemljište,
- trošenje neobnovljivih izvora energije,
- stvaranje buke, vibracija ili neprijatnih mirisa,
- stvaranje dima i prašine,
- elektromagnetno i drugo zračenje,
- gomilanje industrijskog i komunalnog otpada,
- utrošak prirodnih resursa,
- nanošenje štete flori i fauni, ugrožavanje retkih i zaštićenih vrsta, itd.

Kada se vrši ocenjivanje značajnosti uticaja uzima se u obzir:

- Verovatnoća pojavljivanja (npr. često, retko, nikad),
- trajanje (npr. vrlo kratko, srednje, dugo),
- obim dejstva (npr. dejstvo je ograničeno na mesto dešavanja aktivnosti, zona dejstva zahvata celo gradsko područje, dejstvo se oseća u čitavom regionu),
- jačina uticaja (npr. bez uticaja, male posledice, velike posledice, katastrofalne posledice).

Potrebno je, pored čisto tehničkih pitanja, razmatrati i ona u vezi sa poslovanjem:

- Da li postoji neki zakon ili propis koji se odnosi na posmatrane aspekte (na primer, kazna u slučaju zagađenja vodotoka),
- koliki bi bili troškovi smanjenja ili izbegavanja zagađenja životne sredine,
- da li smanjenje uticaja na jednom mestu ne izaziva neželjene posledice na nekom drugom,
- kakvi su stavovi društva, zaposlenih i akcionara u pogledu uticaja na životnu sredinu,
- kakve su posledice po ugled organizacije u slučaju nanošenja štete životnoj sredini. [2]

Značajne aspekte i uticaje, koje utvrđuje organizacija prema definisanoj metodologiji, predstavljaju područja gde se može naneti najveća šteta životnoj sredini, odnosno ugledu i poslovanju organizacije.

Obzirom da postoji mogućnost da dođe do izmena u zakonskom okviru, proizvodima, procesima ili aktivnostima, neophodno je zapise o analizi aspekata i uticaja čuvati u arhivi preduzeća. Tada se, po opisanom postupku, mora oceniti uticaj izmena na već sprovedenu analizu.

b) Zakonski i drugi zahtevi

Naredni korak prilikom planiranje sistema zaštite životne sredine predstavlja utvrđivanje zakonskih i drugih zahteva koje organizacija treba da ispuni. U te zahteve spadaju: propisi svih nivoa (republičke, pokrajinske, gradske/lokalne), dogovori, pisani sporazumi i protokoli koja organizacija odluči da primenjuje.

Organizacija mora, pored sprovođenja analize i utvrđivanja stepena usa-

glašenosti svoje prakse sa zakonima, da uspostavi sistem za praćenje izmena u propisima. Tamo gde postoji odstupanje od zahteva moraju se preduzeti mere da se poslovanje postepeno usaglasi sa zakonima i propisima. Kao i kod utvrđivanja aspekata i uticaja, i ovde mora da postoji postupak za identifikaciju zakonskih i drugih zahteva i za procenu da li je organizacija usaglašena.

c) Ciljevi i programi upravljanja zaštitom životne sredine

Ciljevi, koje organizacija sebi postavlja, treba da budu vrlo konkretni, odnosno treba da budu iskazani tako da se može meriti stepen njihovog ostvarenja. Za svaki cilj mora se utvrditi rok za realizaciju i zaduženo lice. Organizacija mora da obezbedi potrebne resurse za ostvarenje programa zaštite životne sredine. Po potrebi, program se menja i dopunjuje.

3. Primena i sprovođenje sistema zaštite životne sredine

Na narednoj slici su prikazani zahtevi za projektovanje, sprovođenje i održavanje sistema zaštite životne sredine. Termin „operacija“ koji je prisutan na slici se može poistovetiti sa terminima: „izvršenje radnih zadataka“, „obavljanje posla“ ili „rad“.



Slika 5. Zahtevi standarda ISO 14001 u pogledu sprovođenja sistema zaštite životne sredine [2]

Najviše rukovodstvo mora da raspodeli poslove i dodeli nadležnosti i odgovornosti kojima se osigurava pouzdano upravljanje sistemom zaštite životne sredine. Takođe, mora da obezbedi potrebne resurse, uključujući osoblje, specijalna znanja i tehnologiju.

Pored toga, potrebno je izabrati predstavnika rukovodstva. Njegov zadatak je da osigura usaglašenost sa zahtevima i da izveštava najviše rukovodstvo o postignutim rezultatima.

Moraju se utvrditi potrebe za obukom i mora se obezbediti pogodna obuka za sve zaposlene čiji radni zadaci mogu da imaju uticaja na životnu sredinu. Moraju se definisati postupci koji obezbeđuju da zaposleni budu svesni:

- Zahteva koji proizilaze iz politike zaštite životne sredine i pisanih postupaka,

- aktivnosti koje predstavljaju potencijalnu ili stvarnu opasnost po životnu sredinu,
- zadataka, odgovornosti i aktivnosti u vezi sa reagovanjem na hitne situacije,
- posledica koje nastaju nepridržavanjem propisanih radnih postupaka. [2]

Standard dozvoljava organizaciji da sama utvrdi šta joj od dokumentacije potrebno kako bi na efektivan način upravljala životnom sredinom.

Rukovodeći se principom neophodnog minimuma, treba pripremati dokumenta za procese i aktivnosti gde postoji opasnost da dođe do greške ako dokumenta ne bi bilo. Na primer, ukoliko u nekom hemijskom postrojenju ne postoji detaljno opisan način informisanja kod primopredaje smene može doći do ekološke katastrofe.

Kako primena sistema zaštite životne sredine podrazumeva aktivan rad na sprečavanju zagađenja, posebno onih koja nastaju u slučajevima udesa, od organizacije se zahteva da planskim merama spreči udes, ali i da bude spremna da reaguje ako do njega ipak dođe, kako bi se neželjene posledice po životnu sredinu svele na najmanju meru. Neophodno je definisati i održavati postupke za identifikaciju mogućih udesa i drugih hitnih situacija. Takođe se moraju definisati i održavati postupci koji utvrđuju kako se organizacija priprema za takve situacije i kako na njih reaguje.

4. Proveravanje sistema zaštite životne sredine

Uspostavljeni sistem mora se periodično proveravati i unapređivati kako bi se osigurala njegova trajna usaglašenost sa zahtevima i politikom zaštite životne sredine.



Slika 6. Zahtevi standarda ISO 14001 koji se odnose na proveru [2]

Zahtevi standarda ISO 14001 koji se odnose na proveru su vrlo slični ili identični zahtevima standarda ISO 9001. Veća razlika postoji samo u pogledu ocenjivanja usaglašenosti, gde se od organizacije traži da periodično procenjuje da li se održava usaglašenost sa regulativom i da preduzima mere ako dođe do odstupanja.

5. Preispitivanje od strane rukovodstva

Najviše rukovodstvo mora periodično da preispituje sistem zaštite životne sredine kako bi ocenilo učinak sprovođenja i utvrdilo mogućnosti za poboljšanje sistema zaštite životne sredine. Ova preispitivanja moraju biti dokumentovana.

Postupak primene standarda ISO 14001

Primena standarda ISO 14001 ostvaruje se putem projekta. Ovde treba početi od utvrđivanja razloga za pokretanje i ciljeva projekta, kao i puta realizacije.

Neki razlozi koji mogu navesti organizaciju da pokrene projekat mogu biti:

- Potreba da se osigura usaglašenost sa zakonom i izbegnu kazne,
- zahtevi kupaca,
- poboljšanje odnosa sa društvenom zajednicom,
- smanjenje izdataka za energiju, vodu, repromaterijal i
- drugo.

Ukoliko sistem menadžmenta kvalitetom već postoji u organizaciji, potrebno je sistem upravljanja zaštitom životne sredine integrisati sa njim pošto postoji dosta oblasti koje su zajedničke za oba standarda.

Tabela 4. Osnovne aktivnosti projekta primene standarda ISO 14001 [2]

| Naziv | Opis aktivnosti |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obuka rukovodstva i definisanje politike u odnosu na ŽS | – upoznavanje najvišeg rukovodstva sa principima, ciljevima i metodologijom razvoja sistema menadžmenta zaštitom životne sredine – utvrđivanje politike u odnosu na zaštitu životne sredine – određivanje načina vođenja projekta |
| Obuka zaposlenih | – analiza standarda ISO 14001 i ISO 14004 – obuka za snimanje stanja i pripremu programa zaštite životne sredine (identifikacija aspekata i uticaja, utvrđivanje značajnih aspekata, definisanje opštih i posebnih ciljeva, razvoj programa zaštite životne sredine) |
| Planiranje sistema zaštite životne sredine | – identifikacija procesa koji postoje u organizaciji i njihovih međuveza – utvrđivanje i vrednovanje aspekata i uticaja – utvrđivanje i analiza zakonskih i drugih zahteva – utvrđivanje opštih i posebnih ciljeva u odnosu na zaštitu životne sredine – priprema programa zaštite životne sredine |
| Analiza i dokumentovanje procesa | – utvrđivanje i raspodela nadležnosti za poslove zaštite životne sredine – izrada dokumenata koja su potrebna za primenu sistema menadžmenta zaštitom životne sredine i upravljanje operacijama |
| Primena sistema zaštite životne sredine | Ova grupa aktivnosti obuhvata uvođenje dokumenata u primenu i realizaciju Programa zaštite životne sredine. |
| Interna provera | Proverom se utvrđuje da li sistem zaštite životne sredine zadovoljava zahteve standarda ili bilo kojeg zahteva organizacije, da li je sistem primenjen i da li se održava i unapređuje |

| | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Obuka za reagovanje u hitnim slučajevima | Obuka je namenjena osposobljavanju zaposlenih da spreče nastanak ili umanje posledice incidenta ili udesa |
| Preispitivanje od strane rukovodstva | Rukovodstvo sprovodi sveobuhvatno preispitivanje sistema upravljanja zaštitom životne sredine radi procene da li se ostvaruje utvrđena politika i da li ima mogućnosti za dalja unapređenja |
| Prijava za sertifikaciju | (ako organizacija želi da bude ocenjena preko treće strane) |

7. Primena međunarodnih standarda u Republici Srbiji

U Srbiji se, na osnovu praćenja konkurentnosti privrede, može zaključiti da negativno na konkurentnost domaće privrede, naročito malih i srednjih preduzeća (MSP) utiče:

- Nedostatak menadžerskih veština,
- neusklađenost domaće prakse sa standardima serije ISO 9000 i tehničkom regulativom Evropske unije,
- mali broj sertifikovanih proizvoda i sistema menadžmenta u srpskim preduzećima,
- vrlo nizak stepen primene standarda serije ISO 14000 u vezi sa sistemima zaštite životne sredine,
- posledice sporazuma WTO (Svetske trgovinske organizacije) o kontroli robe pre isporuke.

Kako bi se podstakla primena međunarodnih standarda u Republici Srbiji, kako u oblasti poljoprivrede, tako i u oblasti proizvodnje industrijskih proizvoda sprovodi se niz projekata koji žele da primene i sertifikuju sisteme proizvodnje bezbedne hrane, menadžmenta kvalitetom i menadžmenta zaštitom životne sredine. Ovi projekti odvijaju se u koordinaciji i uz značajnu podršku međunarodnih institucija, međutim i pored svih uloženi napora, Srbija u ovoj oblasti daleko zaostaje za svojim susedima.

Domaća preduzeća teško ulaze na strana tržišta, obzirom da Srbija ima jedva 500-600 preduzeća sa sertifikovanim sistemom menadžmenta kvalitetom, dok je u Rumuniji taj je broj veći od 2000, a u Mađarskoj on prelazi 3500.

Sporost u prihvatanju međunarodnih standarda postaje sve veći problem u pogledu razvoja konkurentnosti naših preduzeća. Mnogi inostrani partneri zahtevaju od domaćih firmi da obezbede dokaze o kvalitetu proizvoda, a sertifikat za sistem menadžmenta kvalitetom prema standardu ISO 9001 postaje čak neophodan preduslov za bilo kakve poslovne aranžmane.

Naša zemlja ubrzano preuzima direktive Evropske unije i pravila WTO i počinje da ih uvodi u domaće zakonodavstvo, kao posledica toga svi oni koji ne zadovoljavaju zahteve standarda, uskoro neće moći poslovati ni na domaćem tržištu.

Veliki problem sa kojim se naša preduzeća susreću jeste kvalitet proizvoda. Na tržištu razvijenih zemalja niska cena je bila do sada naš glavni izvozni argument, međutim ono što prodaje proizvod jeste kvalitet. Na tržištu EU mogu se plasirati samo one kategorije proizvoda koje su izrađene u skladu sa tzv. harmonizovanim standardima i ako su označene znakom CE. Za niz proizvoda, preduslov za nanošenje znaka CE je da preduzeće ima sistem menadžmenta kvalitetom koji je usaglašen sa standardom ISO 9001.

Interna efikasnost proizvodnih i radnih procesa predstavlja još jedan problem koji muči mnoga naša preduzeća, a to je činilac koji neposredno utiče na troškove poslovanja i poverenje kupaca. Mnoga naša preduzeća poseduju samo dokumentaciju koja se zahteva zakonom, što je sasvim nedovoljno za efikasnu organizaciju posla.

Sve ovo govori da preduzeća u Srbiji, pre svega ona što spadaju u kategoriju malih i srednjih preduzeća, moraju započeti primenu međunarodnih standarda kako bi mogla plasirati kvalitetan proizvod na tržište. Neophodna je dobra informisanost vlasnika odnosno direktora preduzeća kako bi se adekvatno upravljalo preduzećem. Takođe, neophodno je unapređivanje preduzeća u skladu sa menadžerskom praksom razvijenih zemalja.

8. Zaključna razmatranja

Serijski standard ISO 14000 nastala je kao odgovor na svakodnevno povećanje brige o životnoj sredini i predstavlja sredstvo da se pomogne svakoj organizaciji da postavi svoje poslovanje na način da odgovori na zahteve zaštite životne sredine koji postaju sve veći. Primena standarda nije obavezujuća ali uvođenjem se postiže: minimizacija uticaja procesa na životnu sredinu, sticanje poverenja korisnika da postoji briga o životnoj sredini, olakšano dobijanje dozvola i ovlašćenja, smanjenje broja nezgoda za koje se snosi odgovornost, povećanje udela i ugleda na tržištu, pogotovo inostranom, ispunjavanje zahteva zakonske regulative, ušteda resursa, energije i materijala i bolje zadovoljenje zainteresovanih strana. Samim tim, može se zaključiti da bi primena međunarodnih standarda u preduzećima u Srbiji doprinela obezbeđivanju značajne konkurentne prednosti na tržištu.

Razvoj sistema upravljanja kvalitetom koji se bazira na standardu ISO 9000 i sistemu upravljanja zaštitom životne sredine ISO 14000 predstavlja uslov za postizanje ciljeva menadžmenta totalnog kvaliteta. Na taj način dolazi do uspostavljanja srodnosti dva sistema upravljanja: sistem upravljanja kvalitetom (kojim se ispunjavaju zahtevi kupca) i sistem upravljanja životnom sredinom (kojim se ispunjavaju zahtevi koje postavlja društvo). Uspostavljanje kompromisa između sistema upravljanja kvalitetom i sistema upravljanja životnom sredinom predstavlja imperativ održivog razvoja kojim se pred menadžera postavljaju novi, veći zahtevi. [7]

9. Literatura

1. www.zuov.sr.gov.yu/Centartri/Konferencija/06%20Standardi%20i%20standardizacija.ppt
2. www.ind-bg.org.zu/share/pub/ISO_web.pdf
3. www.sertifikacija.com/index.php?option=com_content&view=article&id=41&itemid=25
4. Majenik, M.; Mesároš. M.; Bosák, M., Environmentálne inžinierstvo a manažerstvo, Košice, 2003.
5. www.ecdlcentar.com/baza/ecdl_informacije/smk/serija-standarda-ISO14000.pdf
6. http://www.serbianfurniture.org/sprski/aktuelno/siepa/exporter/exp07/iso_sistem_kvaliteta.htm
7. www.indmanager.edu.rs/site/pdf/a-5.pdf

Ivana Vasiljević i Branislava Mitić

ODRŽIVA POTROŠNJA: GS1 STANDARDI U FUNKCIJI SLEDLJIVOSTI

A BIOTECHLAB d.o.o. Sremska Kamenica

Kontakt: ivana.vasiljevic@educons.edu.rs

Rezime: Savremeni poslovni procesi i nužnost zaštite potrošača sve više postavljaju potrebu praćenja materijala, sirovina i proizvoda u oba smera duž distributivnog lanca. Pojam „sledljivosti“ postao je i predmet zakonske regulative Evropske unije iz oblasti bezbednosti hrane. Zbog mogućnosti da obezbede jedinstvenu identifikaciju trgovinskih i logističkih jedinica kao i poslovnih partnera i lokacija, GLOBAL STANDARD,SOLUTIONS,SISTEM 1, skraćeno GS 1, gde 1 označava da su prvi standardi u svetu koji su svoju primenu našli i u tzv. procesu sledljivosti.

Ključne reči: sledljivost, bezbednost hrane, zaštita potrošača.

1. Zahtevi na Evropskom tržištu

Rešavanje problema bezbednosti potrošača postalo je jedan od urgentnih zadataka Vladinih organa i učesnika u lancu snabdevanja hranom, pićem i farmaceutskim proizvodima. Stoga su, pored ostalog, u svetu pokretane različite inicijative za uvođenje odgovarajućih postupaka kojima bi se omogućilo praćenje proizvoda tokom njihovog kretanja kroz takav lanac tj. tzv. sledljivost.

Evropski parlament je svojom odredbom br. 178/2002 utvrdio osnovne principe i zahteve koji od 1. januara 2007. godine moraju biti obuhvaćeni nacionalnim zakonima, regulativama ili vladinim odredbama zemalja članica a koje se odnose na poslovanje hranom i bezbednost hrane. Osnovne obaveze koje proizilaze iz zakonodavstva EU iz oblasti bezbednosti hrane između ostalog su:

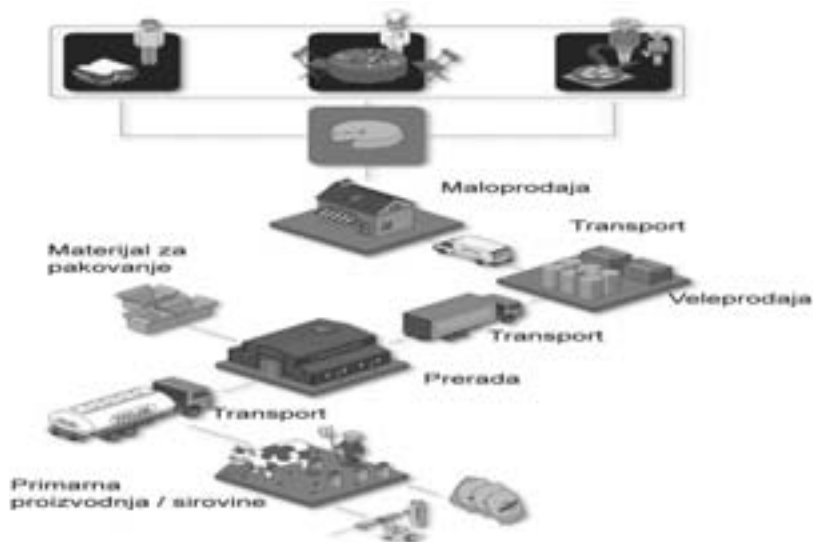
- Bezbednost (učesnici u lancu snabdevanja ne mogu da na tržište iznesu hranu ili stočnu hranu koja nije bezbedna),
- odgovornost (učesnici su odgovorni za bezbednost hrane i stočne hrane koju proizvode, transportuju, skladište ili prodaju),
- sledljivost (učesnici moraju da budu u stanju da brzo identifikuju bilo kog dobavljača i primaoca njihove robe, a proizvodi moraju biti adekvatno obeleženi radi njihove identifikacije),
- transparentnost (učesnici moraju odmah da informišu nadležne organe ukoliko postoji razlog da veruju da njihova hrana ili stočna hrana nije bezbedna),
- hitna reakcija u slučaju vanrednih okolnosti (učesnici moraju odmah da povuku ove proizvode sa tržišta ukoliko imaju razlog da veruju da proizvodi nisu bezbedni),

- prevencija (učesnici moraju da identifikuju i redovno razmatraju kritične tačke u svojim radnim procesima i obezbede kontrolu na tim tačkama),
- saradnja (učesnici moraju da sarađuju sa nadležnim organima u aktivnostima koje se preduzimaju radi smanjenja rizika).

Sledljivost

- „Sledljivost“ je sposobnost praćenja istorijata, primene ili lokacije objekta koji je predmet razmatranja“ (ISO 9001: 2000).
- Kada se posmatra praćenje proizvoda, sledljivost se uglavnom odnosi na poreklo materijala, sirovina ili delova, „istoriju“ obrade, distribuciju i lokaciju proizvoda po isporuci. [1, 2]

U skladu sa pomenutom direktivom (EC) 178/2002, proces sledljivosti mora biti uspostavljen u svim fazama proizvodnje, obrade i distribucije hrane, stočne hrane ili bilo koje druge supstance koja će biti sastavni deo hrane ili stočne hrane. Učesnici u ovom lancu snabdevanja moraju da budu u stanju da identifikuju bilo koju stranu od koje se oni snabdevaju ovim proizvodima. Stoga ovi učesnici moraju da uspostave sistem i procedure koji će im omogućiti da imaju i pruže takve informacije po zahtevu nadležnih organa. Takođe, moraju da se uspostave sistemi i procedure za identifikaciju sledećeg učesnika u lancu koji preuzima ove proizvode i, takođe, i ove informacije moraju biti dostupne nadležnim organima po njihovom zahtevu. Hrana ili stočna hrana koja se stavlja (ili je namenjena da se iznese) na tržište u okviru Evropske zajednice, mora biti adekvatno obeležena da bi se omogućila njihova identifikacija i sledljivost. Na slici 1. je prikazan put proizvodnje i potrošnje sira početka, od njive do trpeze.



Slika 1. Sledljivost duž lanca snabdevanja [3]

Osnovna upotreba mehanizma praćenja je identifikacija i lociranje nebezbednih prehrambenih ili farmaceutskih proizvoda i njihovo povlačenje iz prodaje.

Pored očuvanja zdravlja pa i života ljudi, mogućnost brzog i lakog povlačenja proizvoda obezbeđuje i očuvanje poverenja potrošača u određene proizvode i proizvođače kao i poverenje u sistem koji štiti njihovu bezbednost.

Upravljanje procesom sledljivosti duž lanca snabdevanja uključuje spajanje toka informacija sa fizičkim tokom jedinica koje se prate. Svaki učesnik u okviru ovog lanca igra zasebnu ulogu, s tim što svaki od njih mora da prati određene korake koji se odnose na proces sledljivosti. U cilju njenog postizanja, svi partneri moraju da ostvare kako internu, tako i eksternu sledljivost. Interna sledljivost sprovodi se kroz praćenje u okviru prijema, interne obrade (pomeranje/premeštanje, transformacija, skladištenje, uništenje i dr.) i otpreme. Pri eksternoj sledljivosti, svaki partner treba da je u stanju da vrši praćenje korak unazad kao i da identifikuje neposrednog primaoca jedinice praćenja. Sve sledljive jedinice moraju da imaju identifikacionu oznaku koja im je dodeljena na izvoru i postavljena na pakovanju, etiketi, pratećem dokumentu ili tagu. Nosilac identifikacione oznake mora da ostane na jedinici praćenja sve dok se jedinica ne potroši ili uništi. [4]

2. GS1 standardi

GS1 je novi naziv za EAN standarde. (EAN, European Article Numbering, Evropsko numerisanje artikala). Međunarodna organizacija EAN International, osnovana 1977.godine, objedinjavanjem sa američkom organizacijom UCC, 2004. Godine promenila je naziv u GS1. Tako je i većini standarda koji su nosili naziv EAN, on promenjen u GS1.

Regulative Evropske unije i SAD-a koje zahtevaju prikupljanje informacija za praćenje prehrambenih proizvoda „jedan korak unapred i jedan unazad“ nisu specificirale kako to uraditi i učesnicima u lancu snabdevanja su prepustile da za to sami nađu najefikasnije metode. Njima su, sa raznih strana, predlagana različita rešenja za praćenje. Zbog visokih troškova primene različitih ponuda i individualnih rešenja, učesnici su iskazali potrebu definisanja sledljivosti kao poslovnog procesa uz korišćenje standarda koji su opšteprihvaćeni u celom svetu.

Međunarodna organizacija GS1 je, stoga, u skladu sa zahtevima svojih članica, uspostavila standard za sledljivost utvrđujući generičke zahteve i zajednički način opisivanja procesa sledljivosti, uzimajući u obzir postojanje različitih zakonskih regulativa, poslovnih zahteva i mogućnost primene različitih tehnologija. Na taj način, svakoj kompaniji je omogućeno da, prateći osnovne principe, formira svoj sistem sledljivosti. Standard se bazira na primeni jedinstvenog međunarodnog GS1 sistema koji obezbeđuje standarde za jedinstvenu identifikaciju trgovinskih jedinica, zbirnih pakovanja, lokacija, poslovnih partnera i drugih jedinica koje je potrebno identifikovati na jedinstven način, kao i standarda za elektronsku razmenu poslovnih poruka. Kako se GS1 standardi koriste u preko 130 zemalja širom sveta, od strane preko milion korisničkih kompanija, standard je zasnovan na široko korišćenju osnovi. On koristi globalni pristup i usmeren je na jedinstvena rešenja u globalnom lancu snabdevanja.

Uzimajući u obzir različitosti između sektora, standard definiše minimum

zahteva i poslovnih pravila koje bi trebalo pratiti pri postavljanju i primeni sistema za sledljivost čime se obezbeđuje zajednički pristup i razumevanje osnovnih principa. Ovi zahtevi su grupisani oko matrice fizičkih i informativnih potprocesa koje čine planiranje i organizacija, usklađivanje matičnih podataka, beleženje podataka za sledljivost, zahtev za praćenjem i korišćenje informacija.

Naime, nakon određivanja načina kako prikupiti, dodeliti i čuvati podatke za sledljivost kao i kako upravljati vezama između ulaznih podataka, internih procesa i izlaznih podataka, pristupa se utvrđivanju identifikacije poslovnih partnera, fizičkih lokacija, trgovinskih i ostalih jedinica praćenja (da bi identifikacija bila jedinstvena preporučuje se primena globalnih, opšteprihvaćenih GS1 standarda za identifikaciju) kao i utvrđivanju načina razmene matičnih podataka sa trgovinskim partnerima.

Identifikacione oznake moraju biti i mašinski čitljive radi lakšeg i automatskog obuhvata podataka te se, uobičajeno, prikazuju u vidu bar koda (EAN-8, EAN-13, EAN-14, GS1-128, DataBar (prostorno redukovani simboli), kopozitni simboli - CS) ili RFID taga.*

*(EAN-8, oznake za male proizvode sa 8 brojeva, EAN-13, oznake na proizvodima, EAN-14, oznake za zbirna pakovanja, GS1-128, oznake za palete, za više informacija, kao što je datum, poreklo, upotrebljivo vreme i td. može da se označi..)

Razmena relevantnih podataka može da se vrši i tradicionalnom korespondencijom ali savremeni uslovi poslovanja sve više zahtevaju primenu standardizovanih elektronskih poslovnih poruka što može da uključuje GS1 EDI/EANCOM i XML. (GS1 EDI, Data elektronik inter, koristi za za elektronsku razmenu podataka, EANCOM, služi za elektronsku komunikaciju, razmenu elektronskih faktura, otpremnica...., XML, za elektronsku razmenu putem interneta između privrednih subjekta).

Podaci se memorišu/zapisuju u elektronskim bazama podataka ali i na dokumentima koja se odnose na otpremu kao i u arhivama kompanija.

Zahtev za ulaženje u trag može biti pokrenut od strane bilo kojeg partnera u lancu. On, međutim, mora da se partneru obrati sa barem jednim podatkom u vezi jedinice (identifikacioni broj artikla, serijski broj, lokacijski broj, identifikacija procesa ili događaja i sl.) kako bi se mogle pronaći zahtevane informacije.

Poslednji potproces podrazumeva korišćenje informacija, npr. radi rešavanja pitanja kvaliteta (identifikacija uzroka problema i pronalaženje sličnih slučajeva vezanih za jedinice praćenja) i upozorenja partnera koji su primili iste jedinice.

3. Jedinice praćenja i GS1 standardi za identifikaciju

Svaki proizvod za kojim postoji potreba praćenja mora biti jedinstveno identifikovan. GS1 globalni identifikatori predstavljaju ključeve za pristup raspoloživim informacijama unetim u bazu podataka o istoriji proizvoda, primeni ili lokaciji. Ovi standardi omogućuju jedinstvenu identifikaciju:

- Poslovnih partnera i lokacija (fizičkih i funkcionalnih) – primenom GS1 globalnog lokacijskog broja (GLN, global location number)
- Trgovinskih jedinica – primenom globalnog broja trgovinske jedinice (GTIN, global trade item number)
- Serija – primenom GTIN i serijskog broja
- Lota/Partije – primenom GTIN i broja lota/partije
- Logističkih jedinica (paleta) – primenom serijskog koda kontejnera za otpremu (SSCC, serial shipping container code)
- Povratne ambalaže – primenom globalnog identifikatora povratne ambalaže (GRAI, global returnable asset identification) i dr.

Primena GS1 sistema za identifikaciju obezbeđuje primenu globalnih, jedinstvenih standarda i prevazilaženje problema zabuna, dvosmislenosti, dupliranja i grešaka. GS1 identifikacioni standardi su prepoznatljivi i jedinstveni u celom svetu.

Pored identifikacionih struktura, primenom GS1 standarda za aplikacione identifikatore i simbologijom GS1-128 moguće je na zbirnim pakovanjima samim kodovima jedinstveno prikazati i dodatne informacije (datumi, mere, broj konsignacije, broj narudžbenice, broj serije i dr.). Svaki element podatka identifikuje se jedinstvenim aplikacionim identifikatorom koji identifikuje tip i format podatka koji sledi neposredno iza njega. Primena ovih standarda npr. omogućuje da se na paletama, kontejnerima otpreme i dr., jedinstvenim standardima u formi bar koda označe podaci kao što su naziv proizvoda, količina, dobavljač, kupac, destinacija isporuke i sl., kao i da se ovi podaci u standardnom formatu prenose elektronskim putem.

Za označavanje isporučnih pakovanja i prikaz dodatnih informacija, projektovana je i GS1 logistička etiketa koja sadrži jasnu, standardno uređenu i sažetu informaciju o jedinici na koju je stavljena. Informacija na logističkoj etiketi predstavlja se i u mašinski (bar kod) i u čoveku čitljivoj formi a moguće je i prisustvo drugih informacija predstavljenih u samo čoveku čitljivoj formi. Obavezan element je serijski broj logističke jedinice - SSCC. , logistička etiketa, slika 2.[5]

Slika 2. GS1 logistička etiketa



4. Zaključak

Sledljivost je potrebna kao alat za unapređenje upravljanja kvalitetom, upravljanja rizikom, upravljanja informacijama, logističkim tokovima, povećanje bezbednosti, povećanje komercijalnih prednosti i sl. Da bi se postigla što efikasnija sledljivost duž celog lanca snabdevanja, nužno je koristiti jedinstvene, globalne standarde, pre svega za jedinstvenu identifikaciju subjekata i predmeta praćenja. GS1 standardi koji omogućuju sledljivost primenjuju se u velikom broju zemalja sveta i razumljivi su od strane poslovnih partnera duž celog lanca snabdevanja. Njihova primena može značajno da unapredi saradnju i olakša primenu procedura sledljivosti, a sve u cilju povećanja sigurnosti i kvaliteta proizvoda kao i bezbednosti potrošača. Kompanije koje u svom poslovanju već koriste ove standarde uočice da bez problema mogu da nastavte da ih koriste i za svrhu praćenja i to bez velikih napora i nepotrebnih dodatnih troškova za iznalaženje novih rešenja koja, možda, ne bi bila globalna.

5. Literatura

1. GS1 Traceability Standard BRAD, V.O.7.1.21.12.2005., GS1
2. Opšte EAN. UCC specifikacije, GS1, Jun 2005.
3. Globalni standardi za sledljivost, podrška preglednosti kvaliteta i sigurnosti u lancu snabdevanja, Brošura GS1 Srbija, 2009.
4. The global traceability standard, Miodrag Mitić, article in food & Beverage Internacional, februar 2006.
5. The Global traceability standard: supporting visibility, quality and safety in the Supply Chain GS1

Milica Kasanin Grubin

PRIMER ANALIZE ŽIVOTNOG CIKLUSA - ALUMINIJUM

Rezime: Boksit je prva stepenica u proizvodnji aluminijuma. Aluminijum je treći element po zastupljenosti u zemljinoj kori sa 8%. Procenjuje se da svetske rezerve boksita mogu da traju još 400 godina. Eksploatacija boksita iznosi oko 130 miliona tona godišnje, a najveća je u Australiji, centralnoj i južnoj Americi, Africi, Aziji, Rusiji i u Evropi.

Energija potrebna da se proizvede primarni aluminijum je svega 5% od energije potrebne za primarnu proizvodnju aluminijuma. Isto tako važno je da se pri reciklaži aluminijuma emituje samo 5% gasova staklene bašte od gasova koji se emituju po primarnoj proizvodnji Al.

Reciklaža je veoma važan aspekt kontinualne upotrebe aluminijuma. Više od jedne trećine aluminijuma koji se danas koristi u svetu je recikliran i ovaj trend je u konstantnom porastu. Reciklaža aluminijuma se praktično utrostručila u poslednjih 30 godina -- od 5 miliona tona reciklirano 1980. godina, do 16 miliona tona 2006. godine. Tokom istog vremenskog perioda upotreba primarnog aluminijuma je porasla sa 15 na 30 miliona tona.

Ključne reči: aluminijum, proizvodnja aluminijuma, reciklaža, zaštita životne sredine.

1. Proizvodnja aluminijuma

Boksit

Boksit je mineral aluminijuma i ujedno najzastupljeniji mineral u Zemljinoj kori. Nastaje raspadanjem sedimentskih stena koje u sebi sadrže visok procenat minerala koji sadrže aluminijum. Boksit sadrži oko 50 procenata tzv. "alumine", odnosno glinice.

Boksit najčešće gradi slojeve debljine od tri do pet metara i obično se nalazi na dubini od oko pola metra ispod površinskog sloja zemljišta. Ovaj mineral se formira u vidu tzv. "pizolita", koji izgledom podsećaju na crvene valutice šljunka. Prečnik pizolita obično iznosi oko 5 milimetara.

Iskopavanje i obrada boksita

U toku procesa geoloških istraživanja, uzimaju se uzorci iz serija bušotina postavljenih u vidu mreže na svakih 75 metara jedne od druge. Rudarski inženjeri zatim donose odluku o mestu gde će otpočeti iskopavanje boksita, pri čemu kao najvažniji kriterijum koriste sadržaj aluminijuma u uzorcima boksita, kao i

sadržaj nečistoća kao što su silicija i gvožđe.

Kada se donese odluka o otpočinjanju iskopavanja boksita, dolazi do uklanjanja vegetacije i površinskog sloja zemljišta. Odgovorne rudarske kompanije, u skladu sa principima održivog razvoja, uklonjenu vegetaciju i površinski sloj zemljišta, koji sadrži bakterije i organizme veoma korisne za rast i razvoj biljaka, dalje koriste radi regenerisanja terena na kojima je iskopavanje završeno.

Boksit se nalazi u slabo vezanim ili nevezanim sedimentima, te je njegovo iskopavanje relativno jednostavno. U najboljim i najefikasnijim rudarskim operacijama, specijalno konstruisani veliki utovarivači vade boksit i tovare ga na damper kamione nosivosti do 150 tona. Kamioni odnose rudu boksita na odlagalište radi daljeg transporta železnicom ili pokretnim trakama do postrojenja za preradu i obogaćenje rude.

U postrojenju za preradu i obogaćenje rude, vrši se prosejavanje i pranje boksita radi odstranjivanja sitnozrne frakcije. Tako obogaćena ruda se odlaže na odlagališta i zatim tovari na barže radi daljeg transporta.

Glinica

Glinica je aluminijum-oksidi (Al_2O_3), koji se proizvodi iz obogaćene rude boksita kroz proces rafinisanja poznat pod nazivom Bajerov proces. U principu, potrebno je oko dve tone boksita radi proizvodnje jedne tone aluminijuma.

Rafinisanje se odvija kroz 4 glavne faze Bajerovog procesa

1. Rastvaranje: boksit se melje u mlinovima i u posebnim kotlovima pod visokoj temperaturom i pritiskom meša sa vrućom kaustičnom sodom, pri čemu dolazi do izdvajanja glinice iz rude. Na taj način vrši se izdvajanje aluminijuma od nečistoća kao što su silicija, gvožđe ili titanijum, koji se nalaze u rudi boksita.
2. Prečišćavanje: Rastvor kaustične sode i glinice prolazi kroz niz rezervoara u kojima se vodom vrši ispiranje i nečistoće tonu na dno u vidu finog, crvenog mulja. Proces ispiranja nečistoća iz rastvora ponavlja se nekoliko puta, posle čega dolazi do njihovog odlaganja u zaštićene bazene za jalovinu. Preostali rastvor aluminijum trihidrata se zatim filtrira radi postizanja što većeg stepena čistoće.
3. Istaložavanje: Rastvor aluminijum trihidrata zatim se hladi i koncentriše i meša u otvorenim rezervoarima sve dok ne dodje do očvršćavanja i kristalizacije. Ovaj deo procesa može trajati i nekoliko dana. Čista glinica se dodaje ovoj mešavini radi ubrzanja kristalizacije aluminijum trihidrata.
4. Kalcinisanje: Kristali se zatim peru, filtriraju i zagrevaju u gasnim pećnicama na temperaturama višim od $1100^{\circ}C$ da bi se izbacila sva voda, uključujući i molekularno vezanu vodu. Konačni proizvod je fini, beli prah koji se naziva glinica. Glinica se zatim hladi i pakuje.

Aluminijum

Glinica se sastoji od aluminijuma i kiseonika, koji se kroz proces topljenja

izdvaja i dolazi do proizvodnje metalnog aluminijuma. Smatra se da je potrebno oko dve tone glinice radi proizvodnje jedne tone aluminijuma.

U procesu topljenja radi izdvajanja metalnog aluminijuma od kiseonika koristi se električna energija. Taj proces vrši se u tzv. "redukcionim ćelijama", zapravo velikim, čeličnim pećnicama. Glinica se sipa u ćelije u kojima se zatim rastvara u rastopljenom kriolitu, tečnosti koja rastvara glinicu i koja ima sposobnost provođenja električne struje na temperaturi od 970°C.

Električna struja se unosi u ćelije kroz ugljenične anode – blokove. Sve redukcione ćelije povezane su u serijama radi prenošenja električne energije kroz sistem ćelija.

Kontinuirana električna struja jačine 100,000 do 320,000 ampera teče od anode kroz smešu kriolita i glinice do ugljeničnog provodnika i dalje do anode sledeće ćelije i tako dalje kroz seriju. Struja dovodi do reakcije glinice i ugljenične anode, pri čemu se stvaraju aluminijum i ugljen dioksid.

Aluminijum, u rastopljenom obliku, tone na dno redukcione ćelije, dok ugljen dioksid i drugi gasovi bivaju zadržani pri vrhu ćelije, radi prečišćavanja pre otpuštanja u atmosferu. Stopljeni aluminijum se "usisava" kroz otvore na dnu ćelije i transportuje u pećnice radi pravljenja odgovarajućih kalupa na temperaturama nešto preko 700°C.

Aluminijum se ukalupljuje u blokove, tzv. t-šipke ili izdužene šipke cilindričnog oblika. Posebne mašine automatski vrše ukalupljavanje, slaganje i merenje kalupa u pakete težine jedne tone, radi daljeg transporta.

Proizveden i spakovan u ovakve forme, metal je poznat kao primarni aluminijum. Na slici 1. prikazan je ciklus aluminijuma koji počinje predarom boksita, preko dobijanja primarnog aluminijuma i pravljenja proizvoda do reciklaže proizvoda i ponovnog ulaska recikliranog aluminijuma u proizvodni proces.



Slika 1. Životni ciklus aluminijuma. [1]

2. Upotreba aluminijuma: životni ciklus Al proizvoda

Da li ste nekada razmišljali o tome kako nastaje jedna konzerva? Da li ste znali da je daleko skuplje i komplikovanije napraviti konzervu nego piće u njoj? Hawken i dr. (1999.) [2] citiraju rad Vomaka i Džonsa, koji su pratili nastanak limenke od eksploatacije rude boksita u Australiji, sve do prodavnice u Engleskoj. U tabeli 1. su dati direktni ulazni i izlazni podaci za ekstrakciju i pripremu 1t boksita.

Ruda boksita u australijskom rudniku kamionima se prevozi do rafinerije u kojoj se kroz prethodno opisane hemijske reakcije Bajerovog procesa, vrši pretvaranje boksita u aluminijum-oksidi, odnosno glinicu (Al_2O_3). Aluminijum oksid se oslobađa iz boksita u rastvoru sa kaustičnom sodom, koji se filtrira radi odstranjivanja nerastvornih delova. Iz rastvora se taloži aluminijum-hidroksid, koji se pere i suši radi odstranjivanja sode. Zatim se vrši kalcinacija, tokom koje se dobija završni proizvod, aluminijum oksid (Al_2O_3), u obliku finog belog praha. Od četiri tone iskopanog boksita, dobija se dve tone glinice.

Glinica se zatim transportuje gigantskim baržama u Švedsku ili Norvešku, gde će se uz pomoć jeftine električne energije, proizvedene u hidroelektranama, pretvoriti u aluminijum. Putovanje od Australije do Skandinavije traje oko mesec dana. Materijal zatim obično provodi još oko par meseci ispred topionice, a kada konačno uđe u nju, potrebno je oko dva časa da se jedna tona Al_2O_3 pretvori u 250kg metalnog aluminijuma.

Posle oko dve nedelje, aluminijum se u blokovima transportuje u valjaonice aluminijuma u Švedskoj ili Nemačkoj. Svaki blok se zagreva do $480^{\circ}C$ i zatim valja u listove, odnosno trake debljine 3 milimetra. Trake se namotavaju oko navoja do mase od 10 tona i zatim transportuju u magacin. Iz magacina će navoji sa aluminijumskom trakom otići u hladne valjaonice koji se nalaze u istoj ili nekoj drugoj državi i gde će se aluminijum valjati u deset puta tanje listove, koji će biti spremni za proizvodnju.

Aluminijumski listovi će konačno biti poslani u Englesku, u kojoj će se od njih proizvoditi konzerve. Konzerve će neposredno posle proizvodnje biti oprane, osušene, ofarbane osnovnom bojom, lakovane i zaštićene iznutra zaštitnim slojem koji će sprečiti koroziju i na kraju pregledane radi kontrole kvaliteta.

Konzerve se zatim pakuju u palete i transportuju viljuškarom u magacin dok ne budu naručene. Zatim se transportuju do punionica, gde ih se pere i čisti još jednom, a zatim puni vodom sa zaslađenim sirupom, fosforom, kofeinom i ugljen – dioksidom.

Šećer je dobijen proizvodnjom šećerne repe na poljima u Francuskoj, koja je transportovana, samlevena i rafinisana u šećer, koji je zatim transportovan do kupca. Fosfor će doći iz američke države Ajdaho, gde je iskopan u dubokoj jami kroz proces u kome se takođe iskopavaju kadmijum i radioaktivni torijum. Radeći bez prestanka, rudnik troši istu količinu električne energije kao grad od 100 hiljada stanovnika, da bi proizveo fosfate onog kvaliteta, koji se može koristiti u proizvodnji hrane. Kofein se transportuje od hemijske industrije ka proizvođaču

sirupa u Engleskoj.

Kada se napune tečnošću, konzerve se hermetički zatvaraju sa otvaračem na vrhu. Oko 1,500 konzervi proizvodi se u minuti. Konzerve se pakuju u kartonske kutije na kojima su odštampane odgovarajuće boje proizvoda i promotivne i druge oznake. Kartoni se prave od drvene građe koja je mogla doći iz Švedske, Sibira, ili starih i skoro netaknutih šuma Britanske Kolumbije u Kanadi, u kojima žive grizliji, vukovi i orlovi. Pakovanjem kartona u palete, konzerve se transportuju u regionalne distributivne centre, a nedugo posle idu u supermarkete, gde do kupovine konzerve tipično dođe u roku od tri dana.

Potrošač će tako kupiti 0.33l fosfatizovane, kafeinizovane, karamelizovane šećerne vodice. Pijenje kole traje oko par minuta; bacanje konzerve traje sekund ili dva. U Engleskoj, potrošači bacaju oko 84% svih konzervi, što znači da je ukupan gubitak aluminijuma, računajući i gubitke tokom proizvodnje, oko 88%. U SAD, oko tri petine aluminijuma se i dalje dobija direktno iz rudarskog sektora, uz potrošnju oko 20 puta više energije nego što je potrebno za reciklažu aluminijuma i bacanje aluminijuma u količini koja bi bila dovoljna za kompletnu zamenu svih aviona, svih američkih avionskih kompanija i to svaka tri meseca.

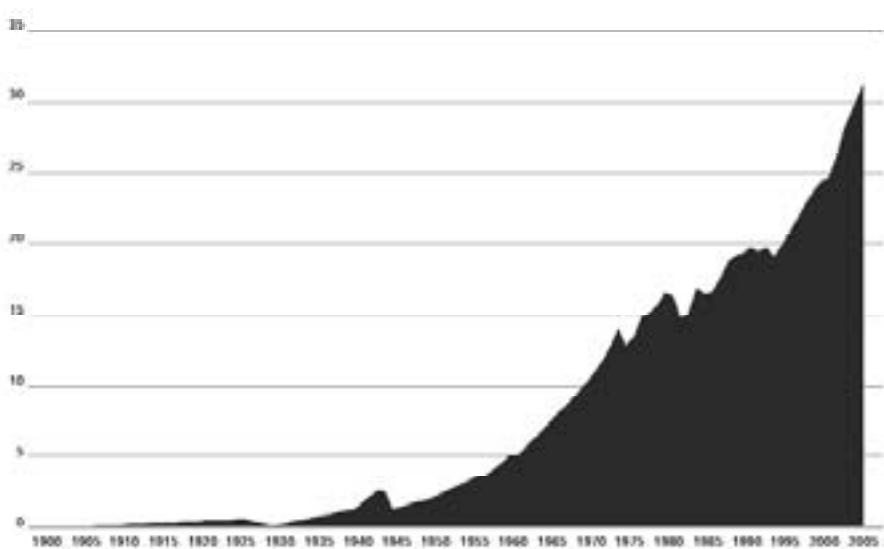
Svaki proizvod kojeg konzumiramo ima sličnu skrivenu istoriju – jedan nepisan inventar materijala, resursa i uticaja na životnu sredinu. U Nemačkoj, ova skrivena istorija naziva se "ekološkim ruksakom". Na primer, proizvodnja jednog poluprovodničkog čipa stvara otpad koji je 100 hiljada teži od samog čipa; u slučaju laptopa, generisani stvoreni otpad teži je 4 hiljade puta od samog proizvoda; proizvodnja jedne tone papira zahteva upotrebu 98 tona različitih resursa.

Tabela 1. Direktni ulazni i izlazni podaci za ekstrakciju i pripremu 1t boksita.

| | |
|----------------------------|---------|
| ULAZ | |
| Slatka voda | 0.5 m3 |
| Morska voda | 0.1 m3 |
| Dizel | 1.1 kg |
| Ulje | 0.2 kg |
| Električna energija | 1.9 kWh |
| IZLAZ | |
| Emisija u vazduh (čestice) | 0.95 kg |
| Emisija u slatku vodu | 0.47 m3 |
| Emisija u morsku vodu | 0.05 m3 |

3. Svetske rezerve aluminijuma i trendovi proizvodnje i tražnje

Procenjuje se da svetske rezerve boksita mogu da traju još 400 godina. Eksploatacija boksita iznosi oko 130 miliona tona godišnje, a najveća je u Australiji, centralnoj i južnoj Americi, Africi, Aziji, Rusiji i u Evropi.



Slika. 3 Godišnja svetska proizvodnja aluminijuma (1900-2005). [3]

Eksploatacija boksita u Evropi je u konstantnom opadanju. Godine 1970. eksploatisano je 10.5 miliona tona, a 2001. godine 4.3 miliona tona. Sa druge strane, proizvodnja aluminijuma u Evropi je porasla za preko 250% tokom poslednjih 30 godina. Sa 2.9 miliona tona (2006. godina) Evropska unija je značajan uvoznik primarnog aluminijuma [1]. U tabeli 2. prikazan je udeo najvažnijih izvoznika primarnog aluminijuma u Evropske zemlje.

Tabela 2. Geografska distribucija izvoznika Al u Evropu (prosečni podaci 2003-2006).

| Deo sveta | % uvoza | Poreklo |
|-----------------|---------|---------------------------------------------------------------|
| Ostatak Evrope | 48 | 80% Rusija, 8% Crna Gora, 5% Bosna i Hercegovina, 3% Ukrajina |
| Afrika | 23 | 71% Mozambik, 9% Kamerun, 7% Južna Afrika, 7% Egipat |
| Južna Amerika | 14 | 90% Brazil |
| Azija | 10 | 47% Ujedinjeni Arapski Emirati, 40% Tadžekistan |
| Severna Amerika | 4 | 91% Kanada |
| Okeanija | 1 | |
| Ukupno | 100 | |

4. Reciklaža aluminijuma

Reciklaža aluminijuma je već dugo godine integralni deo aluminijumske industrije. Aluminijum je jedan od retkih materijala koji mogu da se recikliraju beskonačno mnogo puta. Njegova reciklaža čuva prirodne resurse, koji uključuju dobijanje energije. Takođe, smanjuje se emisija u vazduh i stvaranje čvrstog otpada.

Aluminijum se reciklira od početka prošlog veka, a veće razmere reciklaža je poprimila šezdesetih godina prošlog veka, sa početkom masovne upotrebe aluminijumskih konzervi za piće. Kao što je već navedeno, aluminijum ima veoma široku primenu i deo je našeg svakodnevnog života. Aluminijum se koristi u transportnoj industriji (automobile, avioni, kamioni, vagoni, brodovi), za pakovanje (konzerve, folija), građevinskoj industriji (prozori, vrata, oluci), za kućne aparate i dr. i svi proizvodi se mogu reciklirati. Proces reciklaže podrazumeva ponovno topljenje aluminijuma, što je mnogo isplativije i energetski efikasnije od primarne proizvodnje aluminijuma od boksita.

Sledi nekoliko podataka o reciklaži ovog metala [4]:

- Energija koja se uštedi reciklažom jedne aluminijumske konzerve je dovoljna da televizor radi tri sata.
- Potrebno je 95% više energije da se proizvede Al iz boksita nego da se stari Al reciklira u novi.
- 2 kg sirovog boksita se uštedi za pola kg Al koji se dobije reciklažom.
- Reciklaža Al je veoma brza. Od kako se konzerva pošalje na reciklažu potrebno je mesec dana da se ponovo nađe na polici u radnji.
- Aluminijumske konzerve postaju sve lakše. Pre dvadeset godina, od oko pola kilograma Al moglo se napraviti oko 20 konzervi. Danas od iste količine Al može se napraviti oko 30 konzervi. Debljina konzerve je debljine ljudske vlasi.
- Potrebno je oko 400 godina da se Al prirodno raspadne. To znači da će bačena konzerva izgledati isto kroz sto ili dvesta godina.
- Od svih industrija koje koriste Al – proizvodnja, pakovanje, automobilskoj ili avionskoj industriji – industrija proizvodnje pića je ta koja koristi najviše Al.
- Oko 350,000 aluminijumskih konzervi se proizvede u minuti.

Energija potrebna da se proizvede primarni aluminijum je svega 5% od energije potrebne za primarnu proizvodnju aluminijuma. Isto tako važno je da se pri reciklaži aluminijuma emituje samo 5% gasova staklene bašte od gasova koji se emituju pro primarnoj proizvodnji Al. Korišćenje električne energije tokom proizvodnje aluminijuma ima velike ekonomske posledice po samu proizvodnju ali i po životnu sredinu. U današnjim uslovima, ekonomski isplativa proizvodnja aluminijuma vezana je skoro isključivo za stabilne izvore jeftine električne energije, odnosno za struju proizvedenu u hidroelektranama.

Reciklaža je veoma važan aspekt kontinualne upotrebe aluminijuma. Više od jedne trećine aluminijuma koji se danas koristi u svetu je recikliran i ovaj trend je u konstantnom porastu. Reciklaža aluminijuma se praktično utrostručila u poslednjih 30 godina - od 5 miliona tona reciklirano 1980. godina, do 16 miliona tona 2006. godine. Tokom istog vremenskog perioda upotreba primarnog aluminijuma je porasla sa 15 na 30 miliona tona.

Svi aluminijumski proizvodi mogu u potpunosti da se recikliraju. Stopa kojom se aluminijum reciklira zavisi od proizvodnog sektora, procesne tehnologije i nivoa svesti u društvu da prikuplja proizvode od aluminijuma. Poboljšanje ukupne količine recikliranog aluminijuma je neophodan element u održivom razvoju

društva u celini.

5. Literatura

1. <http://www.eaa.net/>
2. Hawken, P, Lovens, A i Lovens, H. 1999. Natural capitalism: Creating the next industrial revolution. Little, Brown and Company.
3. http://www.eaa.net/upl/4/default/doc/Fact%20Sheet_Alum%20History.pdf
4. <http://www.professorshouse.com/your-home/environmentally-friendlyrecycling-aluminum-cans.aspx>

Hristina Stevanović-Čarapina

INTEGRALNO SPREČAVANJE I KONTROLA ZAGAĐENJA ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: hristina.carapina@eco-expert.rs

Rezime: IPPC Direktiva (96/61/EC) se odnosi na industrijske sektore koji izazivaju najveće negativne efekte na životnu sredinu i postulira integralno sagledavanje tehnoloških ciklusa, prevencije zagađenja i primenjenih mera na zaštitu životne sredine. To podrazumeva, da za određene industrijske sektore važe složeni zahtevi kako na polju primenjenih tehnologija za proizvodnju tako i na mere preduzete za obezbeđenje zaštite životne sredine, pri čemu se integralno posmatra zagađenje svih medijuma životne sredine: vode, vazduha, zemljišta, buke, toplote itd. U tom smislu kroz IPPC Direktivu se definišu uslovi za dobijanje ekološke dozvole, pri čemu se definišu i uslovi za primenu najbolje raspoložive tehnike (Best Available Technique).

IPPC Direktiva je jedna od prvih u nizu direktiva EU koja je transponovana u zakonodavstvo Republike Srbije kroz Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, "Sl. glasnik RS", br. 135/04 u cilju harmonizacije propisa iz oblasti zaštite životne sredine. Podzakonskim aktima bliže su definisani zahtevi potrebni za implementaciju navedenog zakona.

Zahtevi IPPC Direktive će prouzrokovati izvesna investiciona ulaganja u nove čistije tehnologije, a kao rezultat postrojenja postižu sledeće:

Kontrolu nad zagađujućim supstancama koje emituju.

Kontrolu i smanjenje rizika od akcidenata.

Uštedu energije i sirovina.

Informisanost javnosti o radu postrojenja, što omogućava bolji međusobni kontakt i odnose.

Ključne reči: IPPC, zakon, postrojenje, operater, BAT, BREF.

1. Uvod

Evropska unija je do sada usvojila više od 200 pojedinačnih propisa koji se odnose na zagađenje vazduha, voda i zemljišta, upravljanje otpadom, mere za-

štite u oblasti hemijske industrije i biotehnologije, standarde proizvoda, procenu uticaja na životnu sredinu i zaštitu mora. Do potrebe razvoja propisa u oblasti integrisane kontrole zagađenja započinje onda kada je jasno ustanovljeno da postoje pojedini sektori koji imaju izuzetno velika istovremena zagađenja svih medijuma životne sredine kao i da je domet emitovanih zagađujućih komponenta veoma velik.

Razvojem tehnologija i razvojem svesti shvaćeno je da se mora unaprediti sistem zaštite životne sredine koji tretira kompleksne sektore, i da je potrebno razviti posebne propise bazirane na integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja koje oni produkuju.

2. Kontrola zagađenja iz industrijskih postrojenja u EU

Na nivou EU, opšti okvir politike zaštite životne sredine kompleksnih sektora ustanovljen je Direktivom 96/61/EC koja se odnosi na integrisano sprečavanje i kontrolu zagađenja (poznata pod nazivom IPPC Direktiva) za određenu grupu postrojenja koja se smatraju najvećim zagađivačima životne sredine.

IPPC Direktivom se definišu mere kojima se obezbeđuje integrisani pristup sprečavanja i kontroli zagađenja, u cilju postizanja visokog nivoa očuvanja i zaštite životne sredine. Direktiva se odnosi na industrijske sektore koji izazivaju najveće negativne efekte na životnu sredinu, i postulira integralno sagledavanje tehnoloških ciklusa i primenjenih mera na zaštitu životne sredine. To podrazumeva, da za navedene industrijske sektore, specifikirane kao Lista Interesnih grupa u IPPC Direktivi, važe složeni zahtevi kako na polju primenjenih tehnologija za proizvodnju tako i na mere preduzete za obezbeđenje zaštite životne sredine, pri čemu se integralno posmatra zagađenje svih medijuma životne sredine: vode, vazduha, zemljišta, buke, toplote itd. Pri analizi liste aktivnosti, značajno je da su pojedini industrijski sektori pokriveni ovom direktivom samo ukoliko je premašen određeni kapacitet proizvodnje.

U tom smislu kroz IPPC Direktivu se definišu uslovi za dobijanje ekološke dozvole za rad, pri čemu se definišu i uslovi za obaveznu primenu Najbolje raspoložive tehnike (Best Available Technology), za koje su preporuke definisane kroz BREF (priručnike za određenje industrijske aktivnosti) i koje donosi Evropska unija.

Primena IPPC podrazumeva:

- Racionalno upravljanje nacionalnim resursima u skladu sa principom "zagađivač plaća";
- delovanje na izvoru zagađenja smanjenjem emisija u skladu sa graničnim vrednostima emisija;
- definisanje graničnih vrednosti emisija na bazi primene BAT uzimajući u obzir tehničke karakteristike postrojenja, njihovu lokaciju i stanje životne sredine u okolini postrojenja;
- razvoj procesa razmene informacija između zemalja EU u cilju unapređenja i primene BAT.

Zahtevi IPPC Direktive će svakako uzrokovati izvesna investiciona ulaganja u nove čistije tehnologije, ali kao rezultat, sama postrojenja postižu sledeće:

- Kontrolu nad zagađujućim supstancama koje emituju.
- Kontrolu i smanjenje rizika od akcidenata.
- Uštedu energije i sirovina.
- Informisanost javnosti o radu postrojenja, što omogućava bolji međusobni kontakt i odnose.

3. BAT

Kao posebna karakteristika IPPC direktive se ističe obaveza primene BAT u cilju ishodovanja dozvole za rad.

BAT je najbolje dostupne tehnike – odnosno najdelotvornija i najmodernija faza u razvoju određene aktivnosti i načinu njenog obavljanja koja omogućava pogodniju primenu određenih tehnika koje služe za zadovoljavanje graničnih vrednosti emisija, propisanih u cilju sprečavanja ili ako to nije izvodljivo, u cilju smanjenja emisija i uticaja na životnu sredinu kao celinu.

Pojedini elementi izraza „najbolje dostupne tehnike” imaju sledeća značenja:

- Tehnika - način na koji je postrojenje projektovano, izgrađeno, održavano, na koji funkcioniše i stavlja se van pogona ili zatvara, uključujući i tehnologiju koja se koristi;
- Dostupna - tehnika razvijena do stepena koji omogućava primenu u određenom sektoru industrije pod ekonomski i tehnički prihvatljivim uslovima, uključujući troškove i koristi, ako je pod uobičajenim uslovima dostupna operateru;
- Najbolji - podrazumeva najefikasniji učinak u postizanju visokog opšteg nivoa zaštite životne sredine.

Najbolja dostupna tehnika je zapravo takva aktivnost postrojenja u kojoj postojeći sistem proizvodnje u čitavom njegovom ciklusu ima najmanji uticaj na životnu sredinu i štiti životnu sredinu u celini na najefikasniji način. Kada to nije slučaj, čitav proizvodni proces mora biti promenjen ili zamenjen. Međutim, ova tehnička promena mora da bude tehnički i ekonomski izvodljiva za izvršioca aktivnosti.

Izbor najbolje dostupne tehnike je osnova za izbor i dostizanje GVE. Pregled BAT, kao i vrednosti emisija koje se primenom tih tehnika mogu postići utvrđene su na nivou EU posebnim dokumentima za pojedine proizvodne oblasti (tzv. BREF-ovi, tj. referentni dokumenti o BAT). Cilj ovih dokumenata je da pomogne kako operateru, tako i organu nadležnom za izdavanje integrisane dozvole. BREF dokumentima se ne propisuju tehnike ili GVE, već je njihova kompilacija proverenih podataka korisna, kako na način da se operaterima i donosiocima propisa pruži okvir za njihove aktivnosti. Važna karakteristika BREF dokumenata je i da se oni, s obzirom da su zasnovani na najboljim dostupnim tehnikama, mogu menjati. Najbolja dostupna tehnika koja važi u nekom trenutku u nekoj određenoj

zemlji ne mora biti primenljiva u nekom drugom trenutku i/ili u nekoj drugoj zemlji. Proizvodne oblasti su prikazane u BREF dokumentima su: proizvodnja cementa, hlora, postrojenja za tretman voda i otpadnih voda, rashladni sistemi, proizvodnja stakla, prerada gvožđa, intenzivno gajenje svinja i živine, crna metalurgija, hemijska industrija, rafinerije nafte, obojena metalurgija, proizvodnja celuloze i papira, štavljenje kože i tekstilna industrija. Svaki BREF obuhvata opšte informacije, opis procesa i tehnika koji se primenjuju, trenutni nivo emisija u vazduh i vodu, kao i postupke odlaganje čvrstog otpada, tj. opis procesa i emisije iz uobičajenog procesa, potrošnju sirovina, energije, tehnike i mogućnosti koje treba razmatrati pri utvrđivanju BAT, pregled BAT, granične vrednosti emisija za vazduh, vodu, čvrst otpad i sl. koje važe u raznim zemljama ili na teritoriji EU.

Postupak za utvrđivanje BAT za određeno postrojenje zahteva usvajanje fleksibilnog pristupa i upotrebu onih informacija koje mogu poslužiti kao pomoć u traženju najboljih rešenja. Za nova postrojenja se podrazumeva da su usaglašena sa važećim BAT.

4. Lista postrojenja koja tretira IPPC direktiva

Direktiva se odnosi na šest industrijskih sektora i 31 vrstu instalacija definisanih u Aneksu I IPPC Direktive:

1. Proizvodnja energije
 - 1.1. Termoenergetska postrojenja sa toplotnim ulazom iznad 50 MW
 - 1.2. Rafinerije mineralnih ulja i gasa
 - 1.3. Koksare
 - 1.4. Postrojenja za gasifikaciju uglja i topljenje
2. Proizvodnja i prerada metala
 - 2.1. Postrojenja za pečenje ili sinterovanje metalne rude (uključujući sulfidne rude)
 - 2.2. Postrojenja za proizvodnju sirovog gvožđa ili čelika (primarno ili sekundarno topljenje) uključujući kontinualno livenje, sa kapacitetom koji prelazi 2.5 tona na sat
 - 2.3. Postrojenja za preradu u crnoj metalurgiji
 - a) vruća valjaonica kapaciteta preko 20 tona sirovog čelika na sat
 - b) kovačnica energije koja prelazi 50 kJ po čekiću, gde korišćena kalorična moć prelazi 20 MW
 - c) primena rastopljenih metalnih prevlaka sa ulazom koji prelazi 2 tone sirovog čelika na sat
 - 2.4. Livnice crne metalurgije sa proizvodnim kapacitetom koji prelazi 20 tona na dan

2.5. Postrojenja:

- a) za proizvodnju obojenih sirovih metala iz rude, koncentrata ili sekundarnih sirovina metalurškim, hemijskim ili elektrolitičkim procesima
- b) za topljenje, uključujući i legiranje obojenih metala, uključujući ponovo korišćene produkte, (rafinacija, livenje, itd.) sa kapacitetom topljenja koji prelazi 4 tone na dan olova i kadmijuma ili 20 tona na dan svih ostalih metala

2.6. Postrojenja za površinski tretman metala i plastičnih materijala korišćenjem elektrolitičkih ili hemijskih procesa gde zapremina kade za tretman prelazi 30 m³

3. Industrija minerala

- 3.1. Postrojenja za proizvodnju cementnog klinkera u rotacionim pećima sa proizvodnim kapacitetom koji prelazi 500 tona na dan ili kreča u pećima sa proizvodnim kapacitetom koji prelazi 50 tona na dan ili u drugim pećima, čiji proizvodni kapacitet prelazi 50 tona dnevno
- 3.2. Postrojenja za proizvodnju azbesta i proizvodnju produkata na bazi azbesta
- 3.3. Postrojenja za proizvodnju stakla uključujući staklena vlakna sa kapacitetom topljenja koji prelazi 20 tona na dan
- 3.4. Postrojenja za topljenje mineralnih supstanci uključujući proizvodnju mineralnih vlakana sa kapacitetom topljenja koji prelazi 20 tona na dan
- 3.5. Postrojenja za proizvodnju keramičkih produkata pečenjem, crepa, opeke, vatrostalne opeke, pločica, keramičkog posuđa ili porcelana, sa proizvodnim kapacitetom koji prelazi 75 tona na dan, i/ili sa kapacitetom peći koji prelazi 4 m³ sa gustinom punjenja po peći koja prelazi 300 kg/m³

4. Hemijska industrija

- 4.1. Hemijska postrojenja za proizvodnju osnovnih organskih hemikalija, kao:
 - a) jednostavni ugljovodonici (linearni ili ciklični, zasićeni ili nezasićeni, alifatični ili aromatični)
 - b) ugljovodonici koji sadrže kiseonik kao što su alkoholi, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, estri, acetati, etri, peroksidi, epoksidne smole
 - c) sumporovani ugljovodonici
 - d) azotovani ugljovodonici kao što su amini, amidi, azotasta jedinjenja, azotna jedinjenja ili nitratna jedinjenja, nitrili, cijanati, izocijanati
 - e) ugljovodonici koji sadrže fosfor
 - f) halogenovani ugljovodonici
 - g) organometalna jedinjenja

- h) plastični materijali (polimerna sintetička vlakna ili vlakna na bazi celuloze)
- i) sintetička guma
- j) boje i pigmenti
- k) površinski aktivne materije i surfaktanti

4.2. Hemijska postrojenja za proizvodnju osnovnih neorganskih hemikalija, kao:

- a) gasovi, kao što su amonijak, hlor ili hlorovodonik, fluor ili fluorovodonik, ugljen dioksid, sumporna jedinjenja, azotovi oksidi, vodonik, sumpor dioksid, ugljentetra hlorid
- b) kiseline, kao što su hromna kiselina, fluorovodonična kiselina, fosforna kiselina, azotna kiselina, hlorovodonična kiselina, sumporna kiselina, oleum, sumporasta kiselina
- c) baze, kao što su amonijum hidroksid, kalijum hidroksid, natrijum hidroksid
- d) soli, kao što su amonijum hlorid, kalijum hlorat, kalijum karbonat, natrijum karbonat, perborat, srebro nitrat
- e) ne-metali, metalni oksidi ili druga neorganska jedinjenja kao što su kalcijum karbid, silicijum, silicijum karbid

4.3. Hemijska postrojenja za proizvodnju fosfornih, azotnih ili kalijumovih đubriva (prostih ili jedinjenja đubriva)

4.4. Hemijska postrojenja za proizvodnju osnovnih produkata za zaštitu bilja i biocida

4.5. Postrojenja koja koriste hemijske ili biološke procese u proizvodnji osnovnih farmaceutskih proizvoda

4.6. Hemijska postrojenja za proizvodnju eksploziva

5. Upravljanje otpadom

5.1. Postrojenja za odlaganje ili ponovno iskorišćenje opasnog otpada, a prema definiciji, sa kapacitetom preko 10 tona na dan

5.2. Postrojenja za spaljivanje komunalnog otpada, kapaciteta preko 3 tone na sat

5.3. Postrojenja za odlaganje neopasnog otpada (D8 i D9), kapaciteta preko 50 tona na dan

5.4. Deponije koje primaju više od 10 tona na dan ili ukupnog kapaciteta koji prelazi 25000 tona, isključujući deponije inertnog otpada

6. Ostale aktivnosti

6.1. Industrijska postrojenja za proizvodnju:

- a) pulpe od drveta ili drugih vlaknastih materijala
 - b) papira ili kartona sa proizvodnim kapacitetom koji prelazi 20 tona na dan
- 6.2. Postrojenja za predtretman (operacije kao što su pranje, beljenje itd.) ili bojenje vlakana ili tekstila gde kapacitet tretmana prelazi 10 tona na dan
- 6.3. Postrojenja za štavljenje kože gde kapacitet tretmana prelazi 12 tona finalnih produkata na dan
- 6.4.
- a) Klanice sa proizvodnim kapacitetom većim od 50 tona na dan
 - b) Tretman i obrada određena za proizvodnju hrane iz:
 - c) životinjskih sirovina (izuzev mleka) sa proizvodnim kapacitetom finalnih produkata većim od 75 tona na dan
 - d) biljnih sirovina sa proizvodnim kapacitetom finalnih produkata većim od 300 tona na dan (prosečna tromesečna vrednost)
 - e) Tretman i obrada mleka, količina primljenog mleka veća od 200 tona na dan (prosečna godišnja vrednost)
- 6.5. Postrojenja za odlaganje ili reciklažu životinjskih lešina i životinjskog otpada sa kapacitetom tretmana većim od 10 tona na dan
- 6.6. Postrojenja za tovljenje živine ili svinja sa više od:
- a) 40 000 mesta za živinu
 - b) 2 000 mesta za svinje za rasplod (preko 30 kg), ili
 - c) 750 mesta za krmače.
- 6.7. Postrojenja za površinsku obradu supstanci, objekata ili proizvoda korišćenjem organskih rastvarača, posebno za odeću, štampanje, prevlačenje, odmaščivanje, vodootpornost, bojenje, čišćenje ili impregnaciju, sa kapacitetom potrošnje većim od 150 kg na sat ili više od 200 tona godišnje
- 6.8. Postrojenja za proizvodnju ugljenika ili elektrografita insinercijom ili grafitizacijom
- Postrojenja iz liste aneksa I Direktive obavezno podležu pribavljanju IPPC dozvole za rad. Međutim, mnoge zemlje (npr. Finska, Danska, Švedska, Nemačka) su standardnu listu postrojenja proširile na još neke sektore industrije, kao što su npr. fabrike duvana, krematorijumi, pržionice kafe, pa čak i na zoološke vrtove i zabavne parkove.

5. Pregled propisa Republike Srbije kontroli zagađenja iz industrijskih postrojenja

Opređenjenje Republike Srbije za uključjenje u EU podrazumeva suočavanje sa novim izazovima u pogledu zaštite životne sredine. Kako bi se lakše ispunili

zahtevi, privreda ali i celokupno društvo, moraju konačno postati aktivni partneri u sprovođenju politike zaštite životne sredine. Oni zajedno sa državnom administracijom, u cilju ispunjavanja obaveza u pogledu zaštite životne sredine, moraju pronaći način za uvođenje najprikladnijih instrumenata za to kao što su ekonomski podsticaji, uvođenje ISO standarda, uspostavljanje sistema za upravljanje životnom sredinom ili dobijanje integrisane dozvole. Zato jedan od prioriteta mora biti razvoj pravnog okvira i sektorskih politika za uvođenje čistije i "održivije" prakse upravljanja u svim segmentima društva.

Zakonom o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađenja životne sredine se u pravni sistem Republike Srbije kroz koncept integrisane dozvole uvode jedinstveni standardi EU u uspostavljanju režima izdavanja dozvola za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti i implementaciju pravnih mehanizama kojima se sprečavaju emisije u životnu sredinu ili smanjuju uticaji industrijskih postrojenja na životnu sredinu. Zakonom je definisano da:

- Je posedovanje integrisane dozvole uslov za rad određenih vrsta postrojenja,
- je integrisana dozvola jedna odluka, kojom se utvrđuju uslovi ispuštanja zagađujućih materija ili energije u sve medijume životne sredine;
- nova postrojenja za koje se zahteva integrisana dozvola moraju u svom radu obavezno da primenjuju BAT;
- postojeća postrojenja koja u vreme podnošenja zahteva za izdavanje dozvole ne ispunjavaju BAT uslove prilažu program mera prilagođavanja rada propisanim uslovima;
- nadležni organ može ponovno razmatrati (revizija) integrisanu dozvolu naročito u slučaju suštinskih promena BAT ili izmene u propisima o zaštiti životne sredine;
- nadležni organ za izdavanje integrisane dozvole obezbeđuje učešće javnosti u postupku izdavanja integrisane dozvole, kao i njene revizije i da je ovo učešće pravo javnosti i obaveza za organe u postupku.

U Srbiji, IPPC sistem, čini: Zakon o IPPC i veći broj podzakonskih propisa, tj. uredbi i pravilnika koji se odnose na:

- Vrste aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola,
- kriterijume za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli,
- sadržinu programa mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima,
- način i metode monitoringa,
- privremene GVE u vazduh i vodu,
- sadržaj, izgled i način popunjavanja zahteva za izdavanje integrisane dozvole,
- sadržinu i izgledu integrisane dozvole,
- uslovima za primenu najbolje dostupnih tehnika,
- sadržinu i način vođenja registra izdatih integrisanih dozvola.

Pored navedenih direktnih akata, čitav niz akata utiče na izgradnju sistema- svi sektorski zakoni koji određuju zaštitu životne sredine, zakoni o gradnji, zakoni iz energetike, saobraćaja, već zavisno od toga šta je predmet dozvole.

Ciljevi takvog celokupnog sistema su:

- Integrisan pristup kontroli zagađivanja koji podrazumeva:
 - svođenje na minimum potrošnje sirovina i energije;
 - sprečavanje ili smanjenje emisija u vazduh, vodu i zemljište;
 - upravljanje otpadom;
 - uzimanje u obzir prekograničnog konteksta;
- osiguranje visokog nivoa zaštite životne sredine kao celine;
- primena opštih principa na obaveze operatera i utvrđivanje uslova za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti;
- potpuna uzajamna koordinacija nadležnih organa u postupku izdavanja dozvola;
- dostupnost informacija i učešće javnosti pre donošenja odluke o izdavanju dozvole;
- pojednostavljenje kontrole i jačanje uloge inspekcije.

Primena ovakvog sistema vremenom dovodi do izuzetnih rezultata u pogledu ne samo zaštite životne sredine, već i efikasnosti rada postrojenja, smanjenja troškova i sl.

Integrisana dozvola se izdaje za:

- rad novih postrojenja, pri čemu danom stupanja na snagu IPPC Zakona (29. decembar 2004. godine) nijedno novo postrojenje ne može započeti rad bez integrisane dozvole,
- rad i bitne izmene u radu/funkcionisanju postojećeg postrojenja, pri čemu su postojeća postrojenja i aktivnosti dužna da do 2015. godine pribave integrisanu dozvolu, u skladu sa rokovima utvrđenim Programom usklađivanja pojedinih privrednih grana sa odredbama Zakona koji donosi Vlada Republike Srbije,
- prestanak aktivnosti

Kao i u IPPC Direktivi, dozvola se izdaje za instalacije koje pripadaju 6 sektora i 31 vrsta postrojenja

Postupak pribavljanja / izdavanja integrisane dozvole

Celokupan postupak vezan za pribavljanje integrisane dozvole obuhvata:

- Pripremu i podnošenje zahteva operatera nadležnom organu - s obzirom da je proces pripreme zahteva veoma komplikovan za operatera, može se, iako to nije predviđeno zakonom, uvesti pripremna faza sa konsultacijama između operatera i nadležnog organa; ova faza može značajno pojednostaviti i olakšati proces razmatranja zahteva i skratiti vreme potrebno nadležnom organu da izvrši proveru zahteva,
- razmatranje zahteva operatera,
- obaveštavanje drugih relevantnih organa i organizacija i javnosti o podne-

tom zahtevu za izdavanje integrisane dozvole,

- izradu nacrtu integrisane dozvole,
- obaveštavanje drugih relevantnih organa i organizacija i javnosti o nacrtu dozvole,
- razmatranje nacrtu integrisane dozvole i izveštaj tehničke komisije – ocena uslova predloženih u nacrtu integrisane dozvole,
- odlučivanje nadležnog organa o izdavanju integrisane dozvole ili odbijanju zahteva za izdavanje integrisane dozvole,
- obaveštavanje drugih relevantnih organa i organizacija i javnosti o donetoj odluci.

Celokupan postupak, od podnošenja zahteva do izdavanja dozvole, obavlja se u skladu sa Pravilnikom za šta su predviđeni odgovarajući obrasci.

Priprema i podnošenje zahteva za izdavanje integrisane dozvole

Svaki operater priprema zahtev koji treba da sadrži podatke o:

- Postrojenju i radu postrojenja;
- sirovinama i pomoćnom materijalu, drugim materijama i energiji koji se koriste u postrojenju ili se u njemu stvaraju;
- izvorima emisija koje potiču iz postrojenja;
- uslovima karakterističnim za lokaciju na kojoj se postrojenje nalazi;
- prirodi i količini predviđenih emisija koje iz postrojenja dospevaju u vodu, vazduh i zemljište;
- identifikovanim značajnim uticajima emisija na životnu sredinu i mogućnosti uticaja na veću udaljenost;
- predloženoj tehnologiji i drugim tehnikama kojima se sprečavaju ili, ako to nije moguće, smanjuju emisije;
- najboljim dostupnim tehnikama koje operater aktivnosti novog ili postojećeg postrojenja primenjuje ili planira da primeni radi sprečavanja ili smanjenja zagađivanja;
- merama za smanjenje nastajanja i uklanjanje otpada koji nastaje prilikom funkcionisanja postrojenja;
- merama za efikasno korišćenje energije;
- planiranim merama monitoringa emisija u životnu sredinu;
- prikaz glavnih alternativa koje je operater razmatrao.

Obrazac Zahteva za izdavanje integrisane dozvole sadrži sledeće grupe informacija koje operater treba da popuni. Obrazac sadrži podatke:

I . Opšte informacije :

- Podaci vezani za sam zahtev - rad i aktivnosti novog postrojenja ili rad i bitne izmene u radu, odnosno funkcionisanju postojećeg postrojenja ili prestanak aktivnosti
- Aktivnost za koju se traži integrisana dozvola – svi relevantni podaci o pravnom licu, vlasniku zemljišta na kome se planira aktivnost, itd.
- Informacije o postrojenju i njegovoj okolini – informacije i podaci o postrojenju i njegovoj okolini (npr. urbanistički uslovi, alternativne lokacije ako posto-

je, okolina pod uticajem aktivnosti). Detaljniji prikaz sadržan je u posebnim tabelama koje su date u tekstu.

- Kategorija industrijske aktivnosti – identifikacija kategorije aktivnosti, odnosno postrojenja, u skladu sa Uredbom o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola.
- Podaci o osoblju i predviđenim troškovima - podaci o kapitalnim investicijama, broju zaposlenih i sl.

II. Rezime podataka o aktivnosti i izdatim dozvolama :

- Kratak opis aktivnosti za koju se zahteva integrisana dozvola - opis tehnološkog procesa, odnosno aktivnosti; broj radnih sati i dana u nedeljno i godišnje; planiran datum završetka izgradnje i puštanja u rad novog postrojenja, odnosno datum početka prvog puštanja u rad, odnosno završetka rekonstrukcije i modernizacije postojećeg postrojenja; broj, vrsta i namena vozila i učestalost njihovog ulaska i izlaska iz postrojenja; zbirni pregled planiranog korišćenja sirovina, pomoćnih materijala, vode i energije; prikaz troškova za korišćenje BAT za nova/postojeća postrojenja, i/ili planiranih aktivnosti za dostizanje BAT; spisak propisa, uputstava, programa koji su korišćeni prilikom popunjavanja zahteva.
- Podaci o planskoj i projektnoj dokumentaciji za postrojenje (dozvole, odobrenja, saglasnosti) – podaci o nadležnim organima za planiranje i izgradnju i upravljanje vodama, planskim dokumentima, urbanističkim planovima i urbanističkim uslovima za uređenje prostora, parcelaciji i sprovođenju plana; podaci o projektu i njegovoj uključenosti u prostorno-razvojni plan, vlasništvu nad zemljištem i objektom iz katastra, korišćenju voda, ispuštanju i postrojenju za tretman otpadnih voda; podaci o svim izdatim dozvolama, odnosno odobrenjima za rad; prilažu se kopije planskih dokumenata, izvod iz katastra, skice, mape, kopije svih dozvola, odobrenja i saglasnosti.
- Informacije u vidu kratkog izveštaja o značajnom zagađivanju životne sredine - ako operater primenjuje sistem upravljanja zaštitom životne sredine, podaci iz godišnjeg izveštaja preduzeća, odnosno izveštaja ocenjivača; po mogućnosti pribaviti podatke o stanju životne sredine od nadležnih organa (državni monitoring), a ako ne postoje relevantni podaci potrebno je izvršiti ciljane merenja i pribaviti analizu i tumačenje rezultata; u izveštaj o stanju kvaliteta životne sredine uključiti i podatke o istoriji lokacije.
- Stanje kvaliteta vazduha – prikaz stanja kvaliteta vazduha u vreme popunjavanja zahteva, uključujući meteorološke uslove i faktore; uporedni pregled propisanih dozvoljenih koncentracija pojedinih zagađujućih materija u vazduhu, karakteristike ograničenja za dato postrojenje (naročito ako postoji program zaštite vazduha).
- Stanje kvaliteta voda, tj. karakteristike otpadne vode - prikaz stanja kvaliteta površinskih voda, uključujući i hidrološke uslove u području gde se planira ispuštanje otpadnih voda; prikaz stanja kvaliteta različitih nivoa podzemnih voda, opis hidrogeoloških uslova; uz korišćenje (crpljenje) podzemnih voda, prilaže se hidrogeološka dokumentacija; uporedni pregled propisanih dozvoljenih koncentracija pojedinih zagađujućih materija u podzemnim voda-

ma i karakteristike vrste ograničenja za dato postrojenje (naročito ako se ograničenja odnose na uslove korišćenja podzemnih voda na određenom području, npr. zona zaštite izvorišta vodosnabdevanja).

- Stanje zemljišta i tla – prikaz podataka o prisustvu opasnih i štetnih materija u zemljištu, morfoloških karakteristika površinskog sloja zemljišta; prikaz treba da uključi emisije koje potiču od postrojenja (sadašnje ili potencijalne), kao i uporedni pregled propisanih dozvoljenih koncentracija pojedinih zagađujućih materija u zemljištu.
- Stanje otpadnih materijala – prikaz vrste i količine generisanog otpada, planiranog načina postupanja (sprečavanje nastajanja, redukcija količina ili štetnih sastojaka, ponovna upotreba i reciklaža, tretman, odlaganje).
- Stanje buke i vibracija – prikaz stanja buke u okruženju postrojenja u odnosu na dozvoljene nivoe buke.
- Rizik od udesa - prikaz stanja sigurnosti, rizika od mogućih udesa i planova odgovora na udes.
- Opis karakteristika uticaja – zbirni pregled o postojećim i očekivanim emisijama u vazduh, vodu, zemljište, proizvodnji otpada i emisijama buke, kao i procenu njihovog uticaja; karakteristike uticaja na životnu sredinu obavezno sadrže: uticaj na kvalitet vazduha, na kvalitet voda, na zemljište i tlo, na stanje buke, na floru i faunu, kao i mogući uticaji u slučaju industrijskih udesa.

III Detaljne informacije o postrojenju, procesima i procedurama :

- Karakteristike lokacije – podaci o lokaciji postrojenja, nacionalnoj referentnoj mreži (GRID - geografska širina i dužina), povezanosti lokacije sa infrastrukturuom regiona i/ili lokalne samouprave; daju se mape područja, lokacije postrojenja i svih zgrada, objekata, aktivnosti u okviru područja u odgovarajućoj razmeri; neophodno je navesti sve informacije o načinu korišćenja susednih lokacija (nameni, odnosno vrsti postrojenja i aktivnosti koje se obavljaju).
- Karakteristike upravljanja zaštitom životne sredine – podaci o usvojenoj politici zaštite životne sredine (ako postoji); podaci o primeni sistema upravljanja zaštitom životne sredine (EMS) (ako postoji) i sertifikovanom sistemu (ISO 9000, ISO 14000).
- Detaljne informacije o: upravljačkoj strukturi, uključujući organizaciju i odgovornosti u oblasti zaštite životne sredine, proceni o ispunjavanju uslova zaštite životne sredine, upravljanju otpadom, rukovanju i skladištenju hemikalija, smanjenju korišćenja sirovina i pomoćnih materijala, prevenciji udesa, curenja opasnih materija, planovima hitnih mera, održavanju opreme, uključujući rezervoare za skladištenje, kanalizacioni sistem, planove za uklanjanje opreme nakon prestanka upotrebe.

IV. Korišćenje najbolje dostupnih tehnika :

- Podaci o postrojenju, proizvodnom procesu i procesu rada.
- Referentni BAT koji je korišćen za procenu procesa proizvodnje.
- Opis potrebe za korišćenjem i vreme potrebno za primenu BAT; ako se BAT ne zahteva, navesti razloge i opisati mogući akcioni plan u odnosu na BAT.

- Opis opasnih materija korišćenih u proizvodnji i način zamene (supstituciju) za dostizanje BAT.
- Listu svih proizvodnih operacija (jedinica), sa prikazom ulaza sirovina, hemikalija, vode i energije, kao i emisija i otpada.
- Informacije o emisijama prilikom započinjanja rada i zaustavljanja rada postrojenja.
- Za svaki proces rada opis do kog nivoa je tehnologija u skladu sa BAT (kao što je utvrđeno u IPPC Direktivi i EU Reference Note) i/ili opis akcioni plan kako dostići BAT nivo koji je definisan u BAT dokumentima ili propisane granične vrednosti emisija.

Najbolje dostupne tehnike -BAT

Prilikom određivanja najboljih dostupnih tehnika za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti za koje se izdaje integrisana dozvola, operater uzima u obzir:

- tehničke karakteristike postrojenja, njegov geografski položaj, uslove životne sredine na konkretnoj lokaciji,
- koristi i troškove pri primeni tih tehnika,
- sprovođenje principa predostrožnosti i
- ispunjavanje posebnih zahteva i kriterijuma definisanih Zakonom, a koji se odnose na:
 - Primenu tehnologije koja proizvodi minimum otpada;
 - primenu manje opasnih materija;
 - mogućnost ponovnog korišćenja i recikliranja materija koje se stvaraju i koriste u procesu i u tretmanu otpada;
 - slične i uporedive procese, uređaje ili metode radnih operacija koji su već uspešno provereni u industrijskim razmerama;
 - tehnološki napredak i promene u naučnom znanju i razumevanju;
 - prirodu, uticaje i obim datih emisija;
 - datume početka stavljanja u pogon novih ili postojećih postrojenja;
 - period vremena potreban za uvođenje najbolje dostupne tehnike;
 - planiranu potrošnju i karakteristike sirovina (uključujući vodu) koje se koriste u procesu i na njihovu energetska efikasnost;
 - potrebu za sprečavanjem ili smanjenjem ukupnog uticaja emisija na životnu sredinu i mogućih rizika;
 - potrebu za sprečavanjem udesa i smanjenjem njihovih posledica po životnu sredinu;
 - najnovije informacije o najboljim dostupnim tehnikama koje objavljuje nadležni organ.

U slučaju da se zahtevaju strožiji standardi kvaliteta životne sredine operater prilagođava aktivnost prema programu primene standarda ili programu smanjenja zagađivanja na određenom području ili na celoj teritoriji Republike, u skladu sa odgovarajućom Uredbom, pri čemu taj program primene standarda kvaliteta životne sredine sadrži:

- Rezultat smanjenja zagađivanja;

- granične vrednosti emisija za određene materije i zabranu emisija određenih zagađujućih materija;
- posebne mere za smanjenje emisija koje potiču iz sektora energetike, poljoprivrede, šumarstva, transporta;
- druge mere za unapređenje kvaliteta životne sredine;
- finansijske izvore za sprovođenje programa.

V. Korišćenje resursa :

- Opisati korišćenje resursa i kako je obezbeđeno smanjenje korišćenja sirovina, pomoćnih materijala, energije i vode kroz ponovno korišćenje, posebne tehnologije i dr.
- Dati detaljnu listu sirovina i pomoćnih materijala, supstanci i preparata koji se proizvode (kao proizvod) ili su korišćeni u proizvodnji, pri čemu posebnu pažnju treba posvetiti materijalima i proizvodima koji sadrže opasne materije kao što je opisano u Direktivi 93/21/EEC, čime moraju biti specificirani prema riziku (R oznaka) za svaku supstancu.
- Dati listu i karakteristike rezervoara za skladištenje, datum i rezultate poslednje provere, lokaciju na mestu i razdaljinu od kanalizacionog kolektora, način na koji je obezbeđena zaštita od zagađivanja zemljišta i podzemlja.
- Potrebno je popuniti odgovarajuće tabele koje se odnose na korišćenje sirovina i pomoćnih materijala, tj. potrebno je pribaviti podatke koji se odnose na:
 - hemijske supstance, hemijske proizvode i druge materijale korišćene u procesu proizvodnje kao sirovine i pomoćne materijale koji nisu klasifikovani kao opasni (vrsta sirovina ili pomoćnih materijala – metal, drvo, plastika, i sl., uskladištena količina i način skladištenja – u buradima, rezervoarima i sl., količina korišćena godišnje u proizvodnju, u otpadu, u otpadnim vodama, u emisiji u vazduhu);
 - opasne hemijske supstance i hemijske proizvode korišćene u procesu proizvodnje kao sirovine ili pomoćni materijali;
 - opasne proizvode nastale u toku procesa proizvodnje (međuproizvodi);
 - opasne hemijske supstance ili materijale u finalnom proizvodu operatera;
- Navesti podatke o ukupnoj potrošnji energije za obavljanje aktivnosti, a naročito:
 - prikazati potrošnju energije i goriva prema određenim kategorijama;
 - odvojeno prikazati, ako je moguće, potrošnju energije u okviru različitih delova aktivnosti;
 - opisati mere za smanjenje potrošnje energije;
 - opisati mere za smanjenje emisije pri korišćenju energenata;
 - dati opis postrojenja za tretman, uključujući skicu sistema za tretman;
 - opisati proces proizvodnje energije;
 - odvojeno prikazati proizvodnju energije po određenim kategorijama;
 - opisati efikasnost proizvodnje energije.
- Korišćenje odnosno potrošnja vode, a naročito (opisni i egzaktno u tabela-

ma:

- odvojeni prikaz korišćenje vode u različitim delovima aktivnosti;
- odvojeni prikaz potrošnje vode po određenim kategorijama: površinske vode, podzemne vode, recirkulisana voda;
- opisa mera za smanjenje potrošnje vode.

Pri pripremi i izradi zahteva potrebno je priložiti kopije svih akata o pravu korišćenja resursa (sirovina, pomoćnih materijala, energije i vode).

VI opis emisija

- Emisije u vazduhu:
 - Opis i procenu (tekstualni i tabelarni prikaz) postojećeg sistem za tretman gasova.
 - Izvore zagađivanja, mirise, koncentraciju zagađujućih materija.
 - Uticaj na životnu sredinu u okolini postrojenja, kao i
 - monitoring i kontrolu emisija.
 - Planirani program unapređenja za dostizanje BAT standarda.
 - Izrada modela rasprostiranja (disperzije) emisija u atmosferu.
 - Pregled i opis monitoringa emisija i kontrolne mere koje se planiraju u budućnosti (oprema, kontrolni parametri, granične vrednosti, vrste mera, validnost, vreme merenja, izveštavanje, uzorkovanje, raspored mernih mesta, učestalost, metod analize, ko vrši i potvrđuje analizu i dr).
- Emisije štetnih i opasnih materija u vodi:
 - Tekstualni i tabelarni prikaz količina i postojećeg sistema za tretman otpadnih voda, ispuštanja voda za hlađenje u životnu sredinu, uticaj na kvalitet vodnih tela, kao i monitoring i kontrolu emisija.
 - Predlog kvantitativnih i kvalitativnih vrednosti emisija u površinske vode uzimajući u obzir propisane uslove za kvalitet otpadnih voda, kao i kvalitet lokalnih uslova životne sredine.
 - Program unapređenja ka dostizanju BAT standarda (planovi, vremenski plan, opcije i sl.).
 - Podaci vezani za sistem za odvođenje otpadnih voda u sistem za sakupljanje, uključujući bilo koji sistem za tretman, sa šemama u prilogu. Pri tome je neophodno uključiti mapu sistema za sakupljanje otpadnih voda i navesti podatke o materijalu i starosti cevovoda, kao i podatke o poslednjoj proveru.
 - Ako se otpadne vode ispuštaju u postojeći kanizacioni sistem, navesti lokalni propis o dozvoljenim vrstama i količinama (koncentracijama) štetnih materija koje se mogu ispuštati u kanizacioni sistem, usaglašenost sa propisanim vrednostima, dinamiku merenja, kontrole i izveštavanja.
 - Dati zbirne podatke i procenu uticaja postojećih ili predloženih emisija na postrojenje za tretman i na životnu sredinu, uključujući i druge medijume, osim voda.
 - Navesti uticaj vode za hlađenje na temperaturu okoline.
 - Opisati monitoring, kontrolne mere i način izveštavanja.

- Zaštita zemljišta i podzemnih voda:
 - Zbirni prikaz podataka o površinskoj i podzemnoj kontaminaciji i/ili kontaminaciji podzemnih voda.
 - Prilažu se prethodne istraživačke studije, procene ili izveštaji, rezultati monitoringa lokacije i merna oprema, planove, crteže, i drugu prateću dokumentaciju.
 - U retkim situacijama i samo u slučaju emisija opasnih materija u zemljište i podzemne vode, neophodna informacija o posledicama i njihovom uticaju mora da obuhvati:
 - zbirne podatke o svim direktnim emisijama na ili u zemljište i podzemne vode;
 - odlaganje na deponije se odvojeno iskazuje u Odeljku 8.
 - pune podatke o mestu ispuštanja ili oblastima (u slučaju širenja u prostor), zajedno sa mapama, crtežima i pratećom dokumentacijom;
 - podatke o opasnim materijama sa liste I i II EU Direktive 80/68/EEC;
 - podatke o sistemu za tretman, uključujući odgovarajuće skice.
- Upravljanje otpadom:
 - koje obuhvata: podaci o vrstama, karakterizaciji i kategorizaciji otpada
 - detaljan opis postupka upravljanja otpadom (od sakupljanja do konačnog odlaganja),
 - plan upravljanja otpadom, podatke o proceni uticaja postupka odlaganja na životnu sredinu.
 - Za otpad odložen off-site, prilažu se podaci o transportu, licu koje preuzima otpad, tretmanu, lokaciji i konačnom odlaganju, kao i dozvole i ugovori.
 - Za otpad koji se odlaže na deponiju, daju se podaci o mestu odlaganja (lokacija, mape, geološki, hidrološki uslovi, radni plan, zbrinjavanje po zatvaranju i dr), kao i podaci o operateru deponije.
 - Posebno se prikazuju podaci o postupanju sa opasnim otpadom na mestu nastanka.
- Buka i vibracije:
 - izvor buke,
 - opis monitoringa i kontrole emisija,
 - opis postojećeg sistema (načina) za smanjenje buke.
 - Planirani program unapređenja ka dostizanju BAT standarda, koji treba da uključi plan za dostizanje ciljeva i vremenski raspored, zajedno sa opcijama za modifikovanje, dogradnju ili zamenu sistema.

VII – Identifikacija i procena rizika od značajnih udesa.

- Sa opisom mera za sprečavanja udesa,
- odnosno planom hitnih mera.

VIII: Mere za nestabilne (prelazne) načine rada postrojenja, posebno u slu-

čajevima kada aktivnost pripada kategoriji aktivnosti sa rizikom od značaja za početak rada postrojenja, zatim defekta curenja, trenutnog zaustavljanja (neplaniran prekid rada u hitnim i drugim slučajevima) i obustave rada (planiran prekid rada zbog potreba remonta i u drugim slučajevima).

IX. Za razliku od mnogih dosadašnjih dokumenata pri izradi zahteva za integrisanu dozvolu posebno se moraju opisati mere u slučaju definitivnog prestanka rada i vraćanja lokacije u prvobitno stanje (sanacija, remedijacija i dr).

X. Netehnički prikaz podataka na kojima se zasniva zahtev za izdavanje integrisane dozvole, koji treba da bude napisan netehničkim jezikom i jednostavan za razumevanje i korišćenje, radi pružanja osnovnih informacija o vrsti aktivnosti, odnosno postrojenju, za koje se podnosi zahtev za izdavanje integrisane dozvole, kao i njegovog uticaja na životnu sredinu. Veoma je važno da prikaz sadrži kratke opise ključnih podataka, listu glavnih BAT zahteva i napomenu o stepenu usaglašenosti operatera sa ovim zahtevima, kao i korake koje će operater preduzeti radi prilagođavanja rada postrojenja propisanim uslovima.

Uz zahtev za izdavanje dozvole podnosi se sledeća dokumentacija:

- Projekat za planirano, odnosno izgrađeno postrojenje;
- izveštaj o poslednjoj tehničkoj kontroli;
- plan vršenja monitoringa;
- rezultate merenja zagađivanja činilaca životne sredine ili drugih parametara u toku trajanja probnog rada;
- plan upravljanja otpadom;
- plan mera za efikasno korišćenje energije;
- plan mera za sprečavanje udesa i ograničavanje njihovih posledica;
- plan mera za zaštitu životne sredine posle prestanka rada i zatvaranja postrojenja;
- akt o pravu korišćenja prirodnih resursa;
- izjavu kojom potvrđuje da su informacije sadržane u zahtevu istinite, tačne, potpune i dostupne javnosti;
- dokaz o uplaćenju administrativnoj taksi.

Osim toga, u zavisnosti od starosti postrojenja, prilaže se i:

za nova postrojenja – saglasnost na studiju o proceni uticaja na životnu sredinu i saglasnost na procenu opasnosti od udesa;

za postojeća postrojenja – saglasnost na studiju uticaja zatečenog stanja, procenu opasnosti od udesa i program mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti prema uslovima propisanim ovim zakonom.

Ono što je posebno važno istaći predstavlja novi proceduralni instrument koji je uveden IPPC Zakon pod nazivom "Program mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima", i koji se odnosi samo na postojeća postrojenja za koja se zahteva integrisana dozvola, u skladu sa Programom usklađivanja pojedinih privrednih grana sa odredbama zakona. Program se podnosi uz zahtev za izdavanje integrisane dozvole, a odnosi se na prilagođavanje rada postrojenja uslovima zaštite životne sredine sa rokovima

za dostizanje propisanih zahteva, uključujući BAT zahteve. Zbog svoje prirode i značaja ovaj program čini i sastavni deo integrisane dozvole.

U Programu mera operater, u skladu sa odgovarajućom Uredbom, tabelarno iskazuje:

- Opis mere (ili mera) koje planira da preduzme radi prilagođavanja rada postrojenja i obavljanja aktivnosti;
- vremenski raspored početka i završetka planiranih mera;
- opis očekivanih rezultata planiranih mera;
- opis načina kontrole planiranih mera;
- vremenski raspored i godišnje troškove mera.

Međutim, u cilju zaštite zakonom predviđene poverljivosti rada državnih organa, međunarodnih odnosa, odbrane zemlje i javne bezbednosti, rada pravosudnih organa, poverljivosti komercijalnih i industrijskih podataka (osim informacija o emisijama koje ugrožavaju životnu sredinu), prava intelektualne svojine, poverljivosti ličnih podataka, interesa trećih lica koja poseduju informacije, a koja nisu obavezna da ih pruže, odnosno nisu saglasna sa njihovim objavljivanjem, predviđeno je nadležni organ može ograničiti pristup javnosti podacima iz ove izjave.

Neophodno je napomenuti da je uobičajeno da na izradi zahteva obavljaju odgovarajuće konsultacije operatera i nadležnih organa, uz korišćenje odgovarajućih vodiča i angažovanje spoljnih stručnih lica, pri čemu te konsultacije imaju iterativni karakter do zadovoljenja obe strane.

Izdavanje integrisane dozvole

Za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti operater pribavlja dozvolu nadležnog organa. Dozvolom se utvrđuju uslovi za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti i obaveze operatera u zavisnosti od prirode aktivnosti i njihovog uticaja na životnu sredinu.

Postupak izdavanja integrisane dozvole propisan je odredbama čl. 10. do 25. IPPC Zakona i uključuje odredbe o reviziji integrisane dozvole ili uslova, produženju važnosti i prestanku važenja integrisane dozvole, kao i odredbe o učešću drugih organa i organizacija i javnosti i razmeni informacija o prekograničnom uticaju tokom postupka razmatranja zahteva za izdavanje integrisane dozvole i njenog izdavanja.

Nadležni organ je dužan da nacrt dozvole izradi u roku od 45 dana od dana prijema urednog zahteva za izdavanje integrisane dozvole. Za ocenu uslova utvrđenih u nacrtu integrisane dozvole nadležni organ obrazuje tehničku komisiju. Tehnička komisija razmatra zahtev operatera i priloženu dokumentaciju, nacrt integrisane dozvole, mišljenja drugih organa i organizacija i zainteresovane javnosti, kao i mišljenja pribavljena u postupku razmene informacija i konsultacija o prekograničnom uticaju i izrađuje izveštaj koji sadrži ocenu uslova predloženih u nacrtu integrisane dozvole. Nadležni organ odlučuje o izdavanju integrisane dozvole u roku od 120 dana od dana prijema urednog zahteva za njeno izdavanje.

Integrisana dozvola obuhvata sve mere sprečavanja i kontrole zagađivanja

životne sredine, a naročito granične vrednosti emisije, odnosno parametre ili ekvivalentne tehničke mere zasnovane na najboljim dostupnim tehnikama – bez propisivanja primene jedne određene tehnike ili tehnologije i imajući u vidu tehničke karakteristike relevantnog postrojenja, njegov geografski položaj i lokalne uslove životne sredine. Kada standard kvaliteta životne sredine zahteva strožije uslove od onih koji se mogu postići primenom najboljih dostupnih tehnika, dozvolom će se zahtevati dodatne mere kojima se obezbeđuje primena ovih standarda. Dozvola može sadržati privremeno oslobađanje od pridržavanja određenih uslova, ukoliko se usvojenim sanacionim programom obezbeđuje primena mera koje vode ka smanjenju zagađenja i ispunjenju uslova.

Dozvola sadrži uslove zaštite životne sredine u celini koji se odnose na:

- Jednu integrisanu dozvolu za jedno ili više postrojenja na istoj lokaciji kojim upravlja isti operater i koja podležu obavezi pribavljanja integrisane dozvole;
- primenu najboljih dostupnih tehnika ili drugih tehničkih uslova i mera;
- mere iz studije o proceni uticaja na životnu sredinu ili studije o proceni uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu;
- granične vrednosti emisija zagađujućih materija utvrđene za dato postrojenje;
- mere zaštite vazduha, vode i zemljišta;
- mere koje se odnose na upravljanje otpadom koji nastaje pri radu postrojenja;
- mere za smanjenje buke i vibracija;
- mere koje se odnose na efikasno korišćenje energije;
- zahteve za monitoring emisija sa definisanom metodologijom, učestalošću merenja, pravilima za tumačenje rezultata merenja, utvrđenom obavezom dostavljanja podataka nadležnom organu;
- mere za sprečavanje udesa i otklanjanje njihovih posledica;
- smanjenje zagađenja, uključujući i prekogranično zagađenje životne sredine;
- mere predviđene za početak rada, za trenutno zaustavljanje u slučaju poremećaja u funkcionisanju postrojenja, kao i za prestanak rada postrojenja;
- preduzimanje mera zaštite životne sredine posle prestanka aktivnosti u cilju izbegavanja rizika od zagađenja i vraćanja lokacije u zadovoljavajuće stanje;
- način i učestalost izveštavanja i obim podataka sadržanih u izveštaju koji se dostavlja nadležnom organu u skladu sa propisima;
- rezultate revizije uslova i obaveza utvrđenih dozvolom;
- druge specifične zahteve.

Integrisana dozvola se izdaje na period do 10 godina i podleže reviziji najmanje dva puta u toku važenja. Predviđena je mogućnost i oduzimanja ove dozvole ako se ne ispunjavaju zadate aktivnosti, a i produženje važnosti ove dozvole.

Nadležni organ uzima u obzir referentne vrednosti prilikom donošenja odluke o izdavanju integrisane dozvole i određivanju uslova za primenu najbolje

dostupne tehnike, kao i prilikom kontrole aktivnosti koja dovodi do zagađivanja.

Granične vrednosti emisija - GVE

GVE, odnosno parametri ili mere koji se određuju integrisanom dozvolom, zasnivaju se na:

- Najboljim dostupnim tehnikama,
- tehničkim karakteristikama postrojenja,
- geografskom položaju postrojenja i
- uslovima životne sredine na konkretnoj lokaciji.

Granične vrednosti emisija primenjuju se na mestu ispuštanja zagađujuće materije ili grupe materija iz postrojenja, tako što se prilikom njihovog određivanja zanemaruje bilo kakvo razblaživanje.

GVE određuju se integrisanom dozvolom u skladu sa Uredbom o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli. Zagađujuće materije obuhvaćene Uredbom, tj. dozvolom su:

- Za emisije u vazduh: sumpor-dioksid i druga jedinjenja sumpora, oksidi azota i druga jedinjenja azota, ugljen-monoksid, isparljiva organska jedinjenja, metali i njihova jedinjenja, praškaste materije, azbest (lebdeće čestice, vlakna), hlor i njegova jedinjenja, fluor i njegova jedinjenja, arsen i njegova jedinjenja, cijanidi, materije i preparati za koje je dokazano da imaju kancerogene ili mutagene osobine ili koje preko vazduha mogu uticati na reprodukciju, polihlorovani dibenzodioksini i polihlorovani dibenzofurani.
- Za emisije u vodu: organo-halogeni jedinjenja i materije koje mogu stvarati takva jedinjenja u vodenom okruženju, organo-fosfora jedinjenja, organokalajna jedinjenja, materije i preparati za koje je dokazano da imaju kancerogene ili mutagene osobine ili koje preko vodenog okruženja mogu uticati na reprodukciju, postojani ugljovodonici i postojane i bioakumulativne organske toksične materije, cijanidi, metali i njihova jedinjenja, arsen i njegova jedinjenja, biocidi i proizvodi namenjeni zaštiti bilja, materijali u suspenziji, materije koje potpomažu eutrofikaciju (posebno nitrati i fosfati), materije koje nepovoljno utiču na ravnotežu kiseonika (i koje se mogu meriti primenom parametara kao što su BPK – biohemijska potrošnja kiseonika, HPK – hemijska potrošnja kiseonika itd).

Integrisanom dozvolom se utvrđuje količina zagađujućih materija i/ili intenzitet njihovog ispuštanja u životnu sredinu, izražena u koncentracijama i/ili nivoima emisije čije povećanje u određenom vremenskom periodu ili u okviru normalnog funkcionisanja postrojenja nije dozvoljeno. Granične vrednosti emisija mogu biti strožije od graničnih vrednosti utvrđenih posebnim propisima.

6. Zaključak

Uvođenje novih propisa i jačanje postojećeg sistema zaštite životne sredine u Srbiji, za eksperte, nadležne organe i druge učesnike u njihovoj izradi i donošenju, kao i za brojne subjekte u njihovoj primeni – predstavlja svojevrsni izazov

u procesu usaglašavanja nacionalnog pravnog sistema sa propisima Evropske unije i integracije Srbije u međunarodnu zajednicu.

Uzimajući u obzir uslove za rad postrojenja i obavljanje aktivnosti u sektorima proizvodnje energije, proizvodnje i prerade metala, industrije minerala, hemijske industrije, upravljanja otpadom i ostalih aktivnosti – razumljivo je da obaveze i odgovornosti operatera i nadležnih organa imaju, van svake sumnje, najznačajniju ulogu u sprečavanju i kontroli industrijskog zagađivanja. Sa tog stanovišta, slobodan pristup informacijama i uključivanje javnosti u postupak odlučivanja i izdavanja integrisane dozvole, kao i mogućnost preispitivanja donete odluke pred pravosudnim organima, trebalo bi da dovedu do potrebnog nivoa razumevanja i odnosa prema pitanjima zaštite životne sredine.

7. Literatura

1. Bogdanović, S. (Ed.); "EU Directives in Focus", Second Revised Edition, Podgorica, 2003.
2. Bogdanović, S., Ilić M (Ed.); „IPPC Evropska iskustva, Novi Sad, 2003
3. Council Directive 96/61/EC on integrated pollution prevention and control (IPPC)
4. Directive 2001/80/EEC on the limitation of certain pollutants into air from large combustion plants
5. Directive 2001/81/EC on national emission ceilings for certain atmospheric pollutants
6. Directive 2002/3/EC relating to ozone in ambient air
7. Directive 2003/87/EC establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC
8. Gerard K.; "Environmental Engineering"; McGraw-Hill International Editions, Chemical and Petroleum Engineering Series, London 1996.
9. Petković, G., Gucić, M., Asanović, D., Jovović, A., "Vodič za primenu propisa o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine", Bogdanović, S. (Ed.), Novi Sad, 2005.
10. Stevanović-Čarapina H., Čolić N., "IPPC direktiva lista postrojenja i aktivnosti", Međunarodna konferencija »Otpadne vode, komunalno otpad i opasna otpad« Budva 2003.
11. Jovović, A., Stevanović-Čarapina H., «Integrisano sprečavanje i kontrola zagađivanja životne sredine«, Druga stručna konferencija Inženjerske aktivnosti i obaveze u zaštiti z.s., pregled radova, Beograd, 2005. , pozivni rad
12. Drobnjak K., Stevanović Čarapina H., »Management of waste sludges from mineral oil refineries according with the Law of integrated environmental pollution prevention and control«, Proceedings of International Conference "Waste water, waste and hazardous waste". Zlatibor ,2005.
13. Stevanović Čarapina H., Ilić M, »Toward implementation of the Aarhus convention in Serbia«, Proceedings of International Conference "Otpadne vode

- , komunalan I opasan otpad ". Zlatibor, 2005.
14. Jovovic A., Uskokovic P., Mihajlov A., Stevanovic Carapina H., Radic D., Stanojevic M., »Waste Management Engineering and Practice in Western Balkan Countries«, Annual Journal of IIE (HK), Vol. 26, str. 11- 20, 2006.
 15. Mihajlov A., Jovanović A., Jovanović F. and Stevanović-Čarapina H., „Reporting by selected Analytical Tools for Environmental Management: Hazardous waste management in South Eastern Europe“, Journal of Environmental Protection and Ecology, in press, accepted for publication (2010)
 16. Zakon o zaštiti vazduha (2009)
 17. zakon o zaštiti prirode (2009)
 18. zakon o zaštiti od nejonizujućeg zračenja (2009)
 19. zakon o otpadu (2009)
 20. zakon o zaštiti od buke (2009)
 21. Zakon o upravljanju otpadom (2009)
 22. Zakon o hemikalijama (2009)
 23. Pravilnik o sadržini i načinu vođenja registra izdatih integrisanih dozvola, "Sl. glasnik RS", br. 69/05
 24. Uredba o vrstama aktivnosti i postrojenja za koje se izdaje integrisana dozvola, "Sl. glasnik RS", broj 84/05
 25. Uredba o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli, "Sl. glasnik RS", broj 84/05
 26. Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu popunjavanja zahteva za izdavanje integrisane dozvole "sl. glasnik rs", broj 30/06
 27. Uredba utvrđivanju programa dinamike podnošenja zahteva za izdavanje integrisane dozvole (»Sl. glasnik RS«, br. 108/2008
 28. Uredba o sadržini programa mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima, "Sl. glasnik RS", broj 84/05
 29. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, "Sl. glasnik RS", br. 135/04
 30. BREF dokumenta (web site evropskog biroa za IPPC <http://eippcb.jrc.es/>)

**DEO
PETI**

DIJAGNOSTIČKI ANALITIČKI INSTRUMENTI

**Dunja Savić, Jasna Stepanov,
Hristina Stevanović-Čarapina**

PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

*Univerzitet Educons, Fakultet životne sredine, Vojvode Putnika
bb, 21208 Sremska Kamenica*

*Kontakt: hristina.carapina@eco-expert.rs, dunja.savic@edu-
cons.edu.rs, jasna.stepanov@educons.edu.rs*

Rezime: Procena uticaja može da se sprovodi na dva nivoa [1]:

- Procena uticaja projekata koja se odnosi na uticaj individualnih projekata (izgradnja brane, aerodrom, fabrika, magistralni put) definisana kao Procena uticaja ("Environmental Impact Assessment -EIA"), u daljem tekstu EIA.
- Procena uticaja planova, programa i razvojne politike – definisana kao Stateška procena uticaja ("Strategic Environmental Assessment- SEA"), u daljem tekstu SEA.

Postupak procene uticaja projekata na životnu sredinu - EIA (Environmental impact assessment) se definiše kao "sistematski proces kojim se identifikuju, predviđaju i ocenjuju efekti određenih projekata i aktivnosti na životnu sredinu" [2].

Proces procene uticaja određenog projekta i-ili aktivnosti uključuje analizu mogućih efekata na životnu sredinu kao i mere koje se preduzimaju da bi se uticaj smanjio, evidentira te efekte kroz izveštaj koji se prezentira javnosti, vodi konsultativni proces o izveštaju, uzima u obzir komentare koji su rezultat procesa javne rasprave i donosi završnu odluku, uzimajući u obzir rezultate prikazane kroz izveštaj i kroz konsultativni proces.

Procedura procene uticaja na životnu sredinu se sprovodi u skladu sa zahtevima EU direktive (85/337/EEC) ⁹. Koja je pretočena u zakonodavstvo Republike Srbije kroz Zakon o proceni uticaja Sl.gl.RS. 135/2004 i pripadajućim podzakonskim aktima .

Postupak procene uticaja planova i programa na životnu sredinu definisana je kroz zahteve Direktive SEA , koje bi trebalo uzeti u obzir tokom postupka planiranja. Republika Srbija je kroz Zakon o strateškoj proceni uticaja Sl.gl.RS 135/2004 uključila zahteve SEA direktive u svoje zakonodavstvo.

Ključne reči: analitički instrumenti u oblasti životne sredine,

9 COUNCIL DIRECTIVE of 27 June 1985 on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment (85/337/EEC)

životna sredina, procena uticaja na životnu sredinu, studija o proceni uticaja na životnu sredinu, projekat, strateška procena uticaja .

1. Uvod

Procena uticaja predstavlja proceduru kojom se obezbeđuje da se problematika zaštite životne sredine uključi u proces donošenja odluka o ekonomskim aktivnostima. Ona se preduzima u slučaju utvrđivanja uticaja konkretnih projekata i radova na životnu sredinu, kao što su izgradnja nasipa, autoputa, aerodroma, izgradnja fabrike, formiranje turističkog naselja, izgradnja vodovoda, izrada plana upravljanja otpadom.

Procena uticaja može da se sprovodi na dva nivoa [1]:

- Procena uticaja projekata koja se odnosi na uticaj individualnih projekata (izgradnja brane, aerodrom, fabrika, magistralni put) definisana kao Procena uticaja („Environmental Impact Assessment -EIA“), u daljem tekstu EIA¹⁰.
- Procena uticaja planova, programa i razvojne politike – definisana kao Strateška procena uticaja („Strategic Environmental Assessment- SEA“), u daljem tekstu SEA¹¹.

Procena uticaja na životnu sredinu je jedan od obaveznih instrumenata koji se imaju u vidu pri donošenju investicionih odluka od strane međunarodnih finansijskih organizacija: Evropska banka za obnovu i razvoj (European Bank for Reconstruction and Development - EBRD), Svetska banka (world Bank) itd.

2. Procena uticaja projekata i aktivnosti EIA

Procedura procena uticaja na životnu sredinu (EIA) predstavlja instrument za upravljanje zaštitom životne sredine. EIA se definiše kao “sistematski proces kojim se identifikuju, predviđaju i ocenjuju efekti na životnu sredinu predloženih aktivnosti i projekata” [2]. EIA je preventivna mera zaštite životne sredine, zasnovana na analizi mogućih efekata određenih aktivnosti na životnu sredinu, predviđanju mogućih štetnih efekata na zdravlje ljudi i sve činioce životne sredine, merama za njihovo otklanjanje kao i o uslovima za sprovođenje monitoringa i kontroli samog uticaja kroz izradu studije i donošenje odluke u konsultativnom procesu koji se sprovodi uz učešće javnosti. Njena suštinska svrha se ogleda u utvrđivanju najpogodnijih metoda za smanjenje ili potpuno eliminisanje štetnih uticaja na životnu sredinu koji mogu nastati kao posledica različitih razvojnih projekata.

Proces procene uticaja uključuje analizu mogućih efekata na životnu sredinu, evidentira te efekte kroz izveštaj koji se prezentira javnosti, vodi konsultativni proces o izveštaju, uzima u obzir komentare koji su rezultat procesa javne rasprave i donosi završnu odluku, uzimajući u obzir rezultate prikazane kroz izve-

10 Zakon o proceni uticaja Sl.gl.RS 135/2004

11 Zakon o strateškoj proceni uticaja Sl.gl.RS135/2004

štaj i kroz konsultativni proces. Procedura takođe zahteva informisanje javnosti o sadržaju i uslovima donete odluke o proceni uticaja.

EIA se primenjuje na različite načine u praksi, u zavisnosti od rešenja u nacionalnim zakonodavstvima. I pored toga što postoje različite tehnike za sprovođenje i što svaka zemlja ima svoje specifičnosti u zakonodavnom rešenju EIA procedure, mogu se izdvojiti 4 osnovna aspekta procene uticaja o kojima postoji apsolutni konsenzus:

- Uvažavanje činjenice da postoji uticaj na životnu sredinu i na socijalni ambijent .
- Kao instrument odlučivanja, procena uticaja na životnu sredinu se sprovodi kroz komunikaciju i razmenu informacija između onih koji vrše procenu i onih kojih planiraju (planera) i /ili projektuju određene aktivnosti, kao i u pripremi složenog projektnog dokumenta, tj. studije o proceni uticaja. (Environmental Impact Statements -EISs ili Environmental Impact Reports-EIRs).
- Mnoge komponente koje se odnose na procenu uticaja na životnu sredinu se odvijaju u skladu sa poznatim metodama kvantifikacije. Određene komponente procene koje se odnose na sociološke, političke i psihološke faktore nije jednostavno kvantifikovati. EIA proces mora uključiti i merljive i nemerljive faktore koji utiču na životnu sredinu.
- Kroz izveštaj se mora jasno identifikovati i izložiti smanjenje značajnih uticaja projekta na životnu sredinu, koje uključuje minimizaciju neželjenih efekata i povećanje željenih uticaja efekata mora se identifikovati i jasno izložiti kroz izveštaj.

Uloga EIA je da, u procesu davanja dozvole, informiše donosiocce odluka o značajnom uticaju datog objekta na životnu sredinu.

Kratkoročni ciljevi EIA su da:

- poboljša predlog projekta u skladu sa zahtevima zaštite životne sredine
- proveriti kapacitet postojeće životne sredine na lokaciji gde se predviđa objekat i proveriti mogućnost prihvatanja „novih“ zagađenja
- obezbedi da se resursi koriste na pravi način i efikasno
- identifikuje mere za smanjenje potencijalnog uticaja predloga projekata
- obezbedi informisanje u procesu donošenja odluke, uključujući i postavljanje uslova zaštite životne sredine u procesu implementacije predloga

Dugoročni ciljevi EIA su: [3]

- sprečavanje nepovratnih promena i ozbiljnih narušavanja životne sredine
- zaštita vrednih prirodnih resursa komponentata ekosistema
- uvažavanje socijalnih aspekata predloga
- zaštita zdravlja i bezbednost stanovništva

Istorijat

EIA je relativno novi instrument koji se primenjuje prilikom procesa planiranja i donošenja odluka. Prvi put se javlja u Sjedinjenim Američkim Državama

1969. godine u okviru Zakona o nacionalnoj politici zaštite životne sredine. Podstaknute iskustvom SAD-a, zemlje tadašnje Evropske Ekonomske Zajednice, a današnje Evropske unije su pokrenule petogodišnji istraživački projekat koji je ukazao na niz prednosti i neophodnost uvođenja procene uticaja projekata na životnu sredinu u legislativu zemalja članica. Nakon petogodišnjeg usaglašavanja Savet ministara EEZ usvojio je Direktivu 85/337/EEC o obaveznoj proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu, a zemljama članicama ostavio je period do 1988. godine da zahteve iz Direktive obavezno ugrade u svoje zakonodavstvo. Direktiva 85/337/EC je dopunjena Direktivom Saveta 97/11/EC od 3. marta 1997. godine i Direktivom Saveta 2003/35/EC.

EIA Direktiva je zasnovana na principu da najbolja politika u oblasti zaštite životne sredine sadrži prvenstveno mere za sprečavanje stvaranja zagađenja na njegovom izvoru, a tek na drugom mestu mere koje imaju za cilj da umanje ili svedu štetne efekte na najmanju meru (princip prevencije). EIA Direktiva ima i pionirsku ulogu u propisima EU u pogledu pristupa informacijama i učešću javnosti i uticala je na kasnije propise na nivou EU i međunarodnom nivou (npr. Arhuska konvencija).

Direktiva 85/337/EC ima za cilj primenu svih neophodnih mera da bi se, pre davanja saglasnosti za izgradnju, obezbedilo da projekti koji mogu imati značajniji uticaj na životnu sredinu po svojoj prirodi, veličini ili lokaciji, budu predmet procene u odnosu na njihov uticaj. Direktivom se, između ostalog, propisuje da su projekti konstrukcije, instalacije, sistemi, kao i druge intervencije u prirodnom okruženju, uključujući i one koji se odnose na ekstrakciju mineralnih resursa. Državama članicama EU se nalaže da, pre davanja saglasnosti za početak realizacije, projekat bude predmet procene uticaja na životnu sredinu, pri čemu se pod uticajem podrazumeva direktan ili indirektan efekat na: ljudska bića, floru i faunu; zemlju, vodu, vazduh, klimu i pejzaž; materijalnu zaostavštinu i kulturno nasleđe i naposletku interakciju svih navedenih faktora. Direktiva posebno obavezuje države članice da obezbede da organi odgovorni za životnu sredinu daju saglasnost na predmetne projekte i takođe propisuje proceduru za uključenje javnosti u proces donošenja odluka. Prema ovoj Direktivi će se eventualni uticaj projekta na susednu državu članicu Evropske unije rešavati kroz bilateralnu saradnju. U Aneksu 1 Direktive se precizira devet osnovnih tipova projekata koji obavezno moraju biti predmet procene. U Aneksu 2 Direktive 85/337/EC se navodi 12 glavnih grupa projekata za koje države članice mogu same da donesu odluku o neophodnosti procene, a u Aneksu 3 je predstavljen pregled informacija koje treba da sadrži procena uticaja nekog projekta na životnu sredinu. [5]

Direktiva Saveta 97/11/EC od 3. marta 1997. godine ima za cilj unapređenje i preciziranje odredbi Direktive 85/337/EC. Ovom Direktivom se menjaju i dopunjuju pojedini članovi Direktive 85/337/EC, odnosno izriču se određena preciziranja kada su u pitanju projekti za koje države članice mogu same da odluče da li treba određivati uticaj na životnu sredinu ili ne. U tom smislu se nalaže državama članicama da odluku donesu na osnovu ispitivanja svakog pojedinačnog slučaja ili uspostavljanjem kriterijuma i graničnih slučajeva. Takođe se precizira da se za projekte koji mogu imati uticaj na životnu sredinu mora podneti zahtev za dobijanje saglasnosti, a ona se može dobiti tek nakon pozitivnog mišljenja nadležnog

organa u vezi uticaja na životnu sredinu. Pri tome, države članice imaju obavezu da sve informacije u vezi zahteva za saglasnost budu dostupne javnosti, kako bi se javnosti dala prilika da izrazi svoj stav pre davanja saglasnosti. Posebnim odredbama se bliže određuje procedura saradnje dve države u vezi izdavanja saglasnosti za projekte koji mogu imati prekogranični uticaj. Direktivom se propisuje da je obaveza nadležnog organa da po donošenju odluke o izdavanju saglasnosti o tome informiše javnost navodeći sadržaj odluke i uslove za njeno izdavanje, osnovne razloge i razmatranja na kojima je zasnovana odluka i opis glavnih mera za smanjenja ili izbegavanja negativnih trendova. [6]

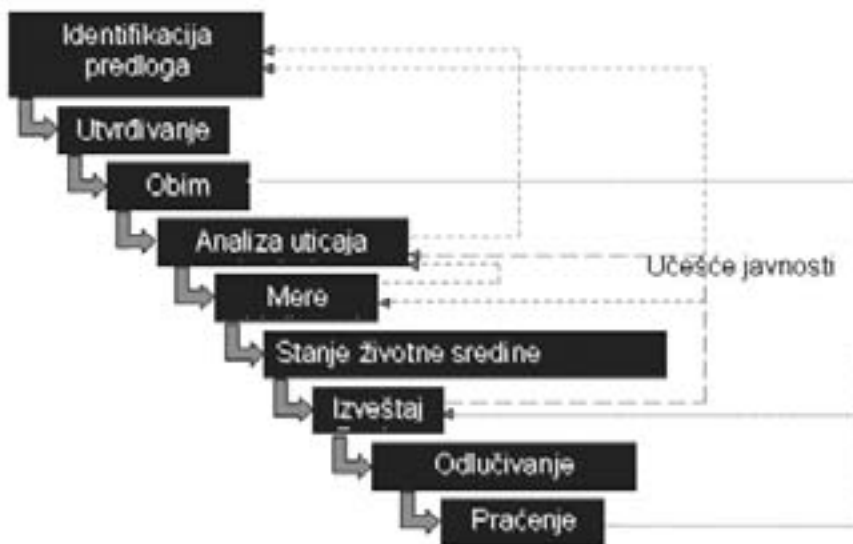
Direktivom 97/11/EC su Aneksi 1, 2 i 3 Direktive 85/337/EEC zamenjeni novim. U Aneksu 1 je izvršeno preciziranje devet tipova projekata za koje se obavezno mora sprovesti procedura izdavanja saglasnosti i takođe je dodato još 11 tipova projekata. U Aneksu 2 Direktiva Saveta 97/11/EC je prerađena lista projekata za koje države članice odlučuju o potrebi davanja saglasnosti za analizu uticaja na životnu sredinu. U vezi sa tim formirano je ukupno 13 vrsta projekata za koje države članice mogu same da donesu odluku o neophodnosti procene. [6]. Aneks 3 sadrži kriterijume za selekciju projekata koji se nalaze u Aneksu 2. Ovi kriterijumi se uspostavljaju unutar određenih karakterističnih grupacija, i to: karakteristika projekata, njihove lokacije i karakteristika potencijalnog uticaja. [6]. U Aneksu 4 Direktive Saveta 97/11/EC dat je pregled informacija koje investitor projekta treba da dostavi nadležnom organu. Tekst ovog Aneksa je gotovo isto ve tan tekstu Aneksa 3 Direktive 85/337/EEC. Izvršene su manje korekcije, odnosno ono što je u ranijem Aneksu dato kao preporuka, u ovom Aneksu se daje kao obaveza država članica. [6]

Nakon potpisivanja Arhunske konvencije 25. juna 1998. godine, zemlje članice Evropske unije su u maju 2003. godine usvojile Direktivu 2003/35/EC kojom se omogućuje učešće javnosti u izradi nacрта određenih planova i programa koji se odnose na životnu sredinu, kao i menjaju i dopunjuju Direktive Saveta 85/337/EEC i 96/61/EC u pogledu učešća javnosti i prava na pravnu zaštitu. Cilj ove Direktive je da doprinese sprovođenju obaveza koje potiču iz Arhunske konvencije (Konvencija o dostupnosti informacijama, učešću javnosti u odlučivanju i dostupnosti pravosuđa u pitanjima koja se tiču životne sredine), a posebno: [7]

- obezbeđivanju učešća javnosti u izradi određenih planova i programa koji se odnose na životnu sredinu
- poboljšanju učešća javnosti i obezbeđivanju prava na pravnu zaštitu u okviru Direktiva Saveta 85/337/EEC i 96/61/EC

Procena uticaja na životnu sredinu prema Direktivama EU

Procedura sprovođenja procene uticaja je iterativna i sadrži mnoge povratne sprege (eng. feedback loops) koje obezbeđuju redefinisavanje predloga, ukoliko je potrebno. Šema sprovođenja EIA je data na slici 1.



Slika 1. Šema sprovođenja procene uticaja EIA

Identifikacija predloga projekta

U ovoj fazi se mora doneti veliki broj odluka kao što su: izbor lokacije gde će se projekat sprovoditi; vlasništvo, veličina lokacije i pogodnost zemljišta za sprovođenje projekta; veličina, kapacitet i koncepcija projekta za objekte koji će se graditi. Uticaji na životnu sredinu se mogu značajno umanjiti ili, u nekim slučajevima, potpuno eliminirati, ukoliko se pitanja o životnoj sredini razmatraju već u ovom koraku procesa EIA. Ovakav pristup naručiocima projekta obezbeđuje korist, jer umanjuje potrebu za skupim merama ublažavanja negativnih uticaja u kasnijim fazama procesa.

U okviru ove faze procesa EIA se ocenjuju prihvatljive alternative za razvoj projekta, čije bi prednosti i nedostatke trebalo posmatrati ne samo sa aspekta životne sredine, već i sa aspekta troškovne efikasnosti, opravdanosti i izvodljivosti. Procena alternativa će prvenstveno rezultirati razvojem predloga projekta, koji bi potom trebao biti predmet procene i faze EIA. U okviru ove faze će se odlučivati da li je potrebno sprovesti postupak procene uticaja za predloženi projekat.

Procedura sprovođenja procene uticaja EIA

U cilju bolje implementacije direktive o proceni uticaja, EU je izdala priručnike za sprovođenje procedure koji objedinjuju sadašnje zakonodavstvo i pozitivna iskustva zemalja EU.

Procedura sprovođenja EIA se odvija u tri faze EIA: [8]

- odlučivanje o potrebi procene uticaja za projekte (eng. screening)

- određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja (eng. scoping)
- odlučivanje o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja (eng. EIS review)

Prva faza predstavlja proces na osnovu kog se odlučuje da li je potrebno ili ne, raditi procenu uticaja na životnu sredinu za date projekte. U drugoj fazi nadležni organ određuje sadržaj i obim potrebnih informacija o životnoj sredini koje nosioc projekta treba da dostavi u okviru procedure za procenu uticaja na životnu sredinu. Nadležni organi su oni koje su države članice odredile kao odgovorne za izvršavanje obaveza koje proističu iz Direktiva o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu. Treća faza je je proces utvrđivanja da li su informacije o životnoj sredini dostavljene nadležnom organu od strane nosioca projekta adekvatne i da li se na osnovu njih može doneti odluka o saglasnosti na izvođenje projekta.

Postupak EIA u državama članicama EU se razlikuje u pojedinim segmentima, ali se uglavnom prate sledeće ključne faze: [8]

- Priprema projekta – nosilac projekta predlaže projekat.
- Predlog nadležnom organu – u nekim država članicama EU se od nosioca projekta zahteva da podnesu molbu nadležnom organu za dobijanje saglasnosti.
- "Odlučivanje o potrebi (Screening)" – kada od naručioca projekta primi i razmotri molbu za dobijanje saglasnosti, nadležni organ donosi odluku da li se zahteva sprovođenje procedure EIA ili ne. Odluka nadležnog organa mora biti javno dostupna.
- "Određivanje obima i sadržaja (Scoping)" – nosilac projekta od nadležnog organa može zahtevati određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja, odnosno određivanje informacija o životnoj sredini koje studija treba da sadrži shodno specifičnosti samog predmetnog projekta. Nadležni organ je u obavezi da tokom pripremanja mišljenja konsultuje i druge referentne organe i organizacije i zatraži i njihovo mišljenje kao i da o tome upozna širu javnost.
- Izrada Studije o proceni uticaja projekta na životnu sredinu – nosilac projekta obavlja potrebna istraživanje kako bi sakupio i pripremio neophodne informacije o životnoj sredini i dostavlja podatke nadležnom organu zajedno sa zahtevom za davanje saglasnosti. U mnogim zemljama EU se informacije o životnoj sredini prezentuju u formi studije o uticaju na životnu sredinu (eng. Environmental Impact Statement – EIS).
- "Review" ili ocena adekvatnosti informacija o životnoj sredini – U nekim zemljama članicama EU postoji formalan zahtev za ocenjivanjem adekvatnosti informacija o životnoj sredini, predstavljenih u studiji, i to pre nego što ih razmotri nadležni organ. U drugim zemljama članicama EU nadležni organ je odgovoran za utvrđivanje adekvatnosti informacija. Od naručioca projekta se može zahtevati da obezbedi dalje informacije, ukoliko su dostavljene informacije neadekvatne.
- Konsultativni proces - Informacije o životnoj sredini moraju biti dostupne nadležnim organima i organizacijama u oblasti životne sredine, drugim zainte-

resovanim stranama i zainteresovanoj javnosti koji u širokom konsultativnom procesu razmatraju problematiku projekta i njegov uticaj na životnu sredinu pre donošenja odluke o saglasnosti.

- Prekogranični uticaj- Ako između dve države postoji prekogranični uticaj, obe države moraju biti konsultovane.
- Razmatranje informacija o životnoj sredini od strane nadležnog organa pre donošenja odluke o saglasnosti- Nadležni organ mora razmotriti informacije o životnoj sredini, kao i rezultate konsultacija, kako bi doneo adekvatnu odluku o saglasnosti na molbu.
- Donošenje odluke – odluka, razlozi za njeno donošenje, kao i opis mera koje će omogućiti da se spreče negativni uticaji na životnu sredinu moraju biti dostupni javnosti.
- Praćenje (monitoring) posledica odluke u slučaju odobravanja projekta – tokom implementacije projekta neophodno je pratiti njegove efekte na životnu sredinu.

Odlučivanje o potrebi procene uticaja »Screening«

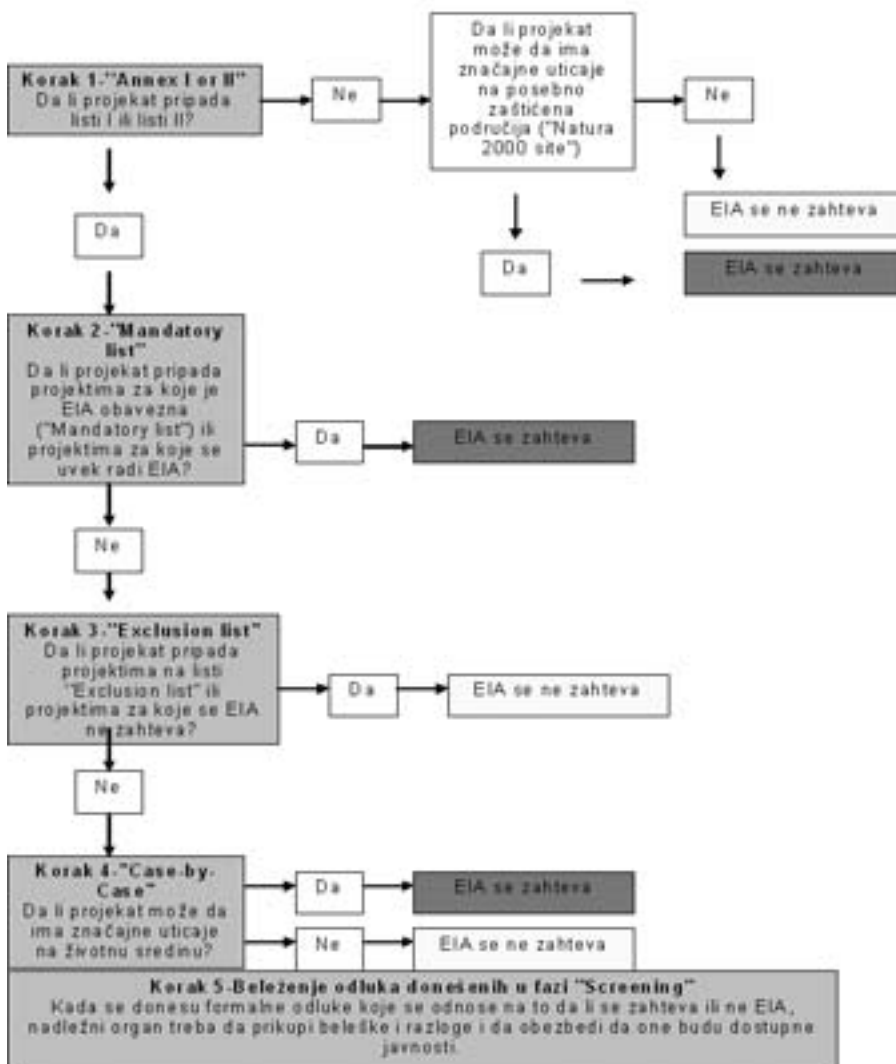
Proces donošenja odluke o potrebi sprovođenja procedure EIA započinje podnošenjem zahteva nosioca projekta za odlučivanje o potrebi procene uticaja.

Proces se iterativno odvija kroz 5 koraka (Slika 2.) do donošenja konačnog rešenja o potrebi izrade Studije o proceni uticaja:

1. Utvrđuje se da li projekat pripada listi 1 ili listi 2 Aneksa EIA direktive koji definišu listu projekata za koje je obavezno (Aneks 1) sprovođenje EIA procedure, odnosno obavezno ako je zemlja članica to definisala (Aneks 2). Neke Zemlje članice EU prema svom zakonodavstvu sadrže određene tipove specifičnih projekata za koje se zahteva sprovođenje EIA.
2. Utvrđuje se da li postoji obaveza za izradom EIA, odnosno, da li se za projekat prema zakonodavstvu zemalja članica EU zahteva EIA. Lista projekata za koje je obavezno sprovođenje procedure EIA je definisana zakonom zemalja članica i sadrži obaveznu listu definisanu aneksima 1 i 2, a u skladu sa specifičnim zakonodavstvom zemalja članica može biti i opširnija. Lista projekata za koje je obavezna izrada EIA je "Mandatory list (obavezujuća izrada)". Sve Zemlje članice EU u svom zakonodavstvu sadrže listu 1 projekata, a neke obuhvataju i određene projekte liste 2 za koje se uvek zahteva EIA. Ukratko, ako projekat pripada ovoj listi, tj. "Mandatory list", EIA se zahteva.
3. Ako se odluka o izradi EIA ne donese u koraku 2, u koraku 3 se određuje da li se projekat oslobađa postupka izrade EIA. Neke Zemlje članice EU imaju kriterijume za projekte, na osnovu kojih se EIA nikad ne zahteva. Ako projekat pripada ovoj listi, koja se naziva „Exclusion List” (lista koja isključuje obavezu izrade EIA), postupak izrade EIA se ne zahteva.
4. Ako projekat ne pripada ni jednoj od gore navedenih lista, radi se korak 4, tj. ispitivanje od slučaja do slučaja, u skladu sa specifičnim karakteristikama

projekta („case-by-case” ispitivanje). Neke Zemlje članice EU koriste ovu vrstu analize za sve projekte liste II, neke to rade na osnovu prekoračenja ili kriterijuma, a neke pak ovaj korak retko rade. Ukratko, kada se odluči da projekat ima značajne uticaje na životnu sredinu kroz pojedinačno “case-by-case” ispitivanje, tada će se postupak EIA zahtevati.

5. Donete „odluke o potrebi” od strane nadležnih organa moraju biti dostupne javnosti. Takođe, u mnogim nacionalnim zakonodavstvima postoji mogućnost da se izvođači projekata žale na proceduru utvrđivanja odluke o potrebi.



Slika 2: Šematski prikaz koraka u fazi "Screening"

Utvrđivanje obima i sadržaja "Scoping"

Direktivom 97/11/EC je uvedena obaveza da na osnovu zahteva nosioca projekta nadležni organ daje mišljenje kojim se identifikuje zahtevani obim i sadržaj informacija o životnoj sredini koje nosilac projekta treba da dostavi nadležnom organu. Direktivom se takođe nalaže da države članice EU imaju mandat da učine fazu utvrđivanja obima i sadržaja „scoping” obaveznim delom EIA procedure. [9]

Određivanje obima i sadržaja "scoping" predstavlja fazu procesa procene i omogućava da studija o proceni uticaja na životnu sredinu poseduje sve relevantne informacije o: uticajima projekta, sa akcentom na najznačajnije uticaje; alternativama projekta i drugim relevantnim činjenicama. [9] "Scoping" definiše obim informacija o životnoj sredini koje treba dostaviti nadležnim organima i takođe utvrđuje granice istraživanja studije o proceni uticaja u kojoj se sistematizuju te informacije.

Prednosti utvrđivanja obima i sadržaja procene uticaja projekata su: [9]

- Obezbeđuje da informacije o životnoj sredini, koje se koriste u procesu donošenja odluka, daju iscrpnu sliku značajnih uticaja projekta, uključujući pitanja od naročitog značaja za ugrožene grupe i individue.
- Pomaže da se fokusiraju značajna pitanja za proces donošenja odluka i da se izbegnu irelevantna pitanja.
- Pomaže da informacije o životnoj sredini pružaju sliku stvarnog stanja.
- Stimulišu rane konsultacije između naručioca projekta i nadležnih organa u oblasti životne sredine, drugih zainteresovanih učesnika i javnosti o projektu i njegovim uticajima na životnu sredinu.
- Pomaže efikasnom planiranju i upravljanju procenom uticaja.
- Identifikuje alternative za projekat i preventivne mere koje bi trebalo da razmotri nosilac projekta.
- Identifikuju se i drugi zakonski propisi koji mogu biti relevantni za projekat i obezbeđuju se druge prateće kontrole tokom postupka procene, u cilju izbegavanja dodatnih napora i troškova.
- Ublažava se razlika u metodama koje se primenjuju u postupku procene uticaja, nakon što su predložene informacije o životnoj sredini.

Postupak "scoping" faze

Specifična procedura EIA se razlikuje među zemljama članicama EU, odnosno postoje dva osnovna modela po kojima se može sprovesti "scoping" faza. Postupak mogu sprovesti nadležni organi ili nosioci projekta.

Ukoliko fazu određivanja obima i sadržaja vode nadležni organi, postupak uključuje sledeće faze: [9]

- Od nosioca projekta se zahteva da obezbedi informacije o projektu i njegovoj lokaciji i dostavi ih nadležnom organu.
- Nadležni organi se savetuju sa nadležnim organima za životnu sredinu i

drugim zainteresovanim organima i javnosti, da bi se identifikovala pitanja od značaja.

- Nadležni organi izdaju mišljenje o potrebnom obimu i sadržaju i dostavljaju nosiocu projekta.

Kada fazu utrdivanja obima i sadržaja vode nosioci projekta, postupak uključuje sledeće faze: [9]

- Nosilac projekta priprema nacrt izveštaja o ovoj fazi i podnosi ga nadležnom organu na pregled, ocenu, saglasnost. Nosilac projekta se može konsultovati sa nadležnim organima za životnu sredinu, drugim zainteresovanim stranama i javnošću tokom izrade izveštaja ili to naknadno može učiniti nadležni organ.
- Nadležni organ se konsultuje sa drugim nadležnim organima u oblasti životne sredine, nezavisnim telima i javnošću, kako bi oni dali svoje mišljenje o predloženom obimu studije.
- Na kraju se izveštaj o obimu i sadržaju prihvata. Ovaj proces će se primeniti bilo da se "scoping" zakonski zahteva ili da predstavlja integralan deo dobre prakse u postupku procene.

Informacije za fazu "scoping"

Mišljenje o obimu i sadržaju studije o proceni uticaja na životnu sredinu nadležni organ formira na osnovu brojnih podataka relevantnih za projekat koje mu dostavlja nosilac projekta.

U ovoj fazi se identifikuju uticaji koje je potrebno predstaviti u studiji, kao i sledeće informacije: [9]

- alternative koje su razmatrane pri odlučivanju o projektu
- osnovna istraživanja koja su izvršena u cilju utvrđivanja postojećeg stanja životne sredine
- potrebna dodatna istraživanja u vezi sa geografskim karakteristikama područja na kome se planira izgradnja i klimatskim karakteristikama (zbog sezonskih promena faune i flore)
- zahtevani nivo potrebnih detaljnih istraživanja
- metode koje se koriste da bi se predvideo obim uticaja na životnu sredinu
- kriterijume na osnovu kojih bi trebalo proceniti značajne uticaje
- preventivne mere koje bi trebalo razmotriti
- dalje konsultacije tokom izrade studije
- struktura, sadržaj i obim informacija o životnoj sredini
- radna grupa za sprovođenje EIA
- radni plan studije

Kroz definisanje obima i sadržaja studije, definiše se obim informacija o životnoj sredini koje treba da budu dostavljene nadležnom organu i obezbeđuje se podloga za izradu studije.

Konsultacije u procesu donošenja

obima i sadržaja - "scoping" konsultacije

U svim formama utvrđivanja obima i sadržaja, "scoping" konsultacije sa nadležnim organima u oblasti životne sredine, drugim zainteresovanim stranama i javnošću predstavljaju neophodan i značajan deo procesa. Konsultacije će pomoći da se nadležnim organima dostave sve informacije o uticajima, pitanjima, alternativama i preventivnim merama koje bi trebalo razmotriti u EIA.

Značaj konsultacija sa javnošću, na ovom i drugim nivoima EIA, posebno je utvrđen kroz Arhusku konvenciju i zemlje potpisnice su u obavezi da ih nedvosmisleno sprovedu.

Instrumenti za realizaciju faze određivanja obima i sadržaja - "scoping"

Kada nadležni organ ili nosilac projekta sprovodi fazu određivanja obima i sadržaja postoje tri ključna pitanja na koje je potrebno dati odgovor: [9]

- Kakav uticaj projekat može imati na životnu sredinu?
- Koji uticaji će biti najznačajniji i zahtevati posebnu pažnju u studiji?
- Koje bi alternativne i preventivne mere trebalo razmotriti u razvoju predloga za projekat?

Razvijene su mnoge različite tehnike za sprovođenje ove faze, ali se najviše koriste osnovni instrumenti, upitnici i matrice, da bi se obezbedio sistematičan način mišljenja kroz potencijalnu interakciju između projekta i njegovog okruženja.

"Review" – postupak davanja saglasnosti na studiju o proceni uticaja projekta na životnu sredinu

Postupak odlučivanja o davanju saglasnosti na procenu uticaja se sprovodi u saglasnosti sa zakonodavstvom zemalja članica EU.

U nekim državama članicama EU procena uticaja projekta se radi u vidu elaborata, Studije o proceni uticaja (eng. Environment impact statmenet - EIS) .

Ocena adekvatnosti studije o uticajima na životnu sredinu predstavlja obaveznuznu fazu EIA procesa i sprovodi se pre donošenja konačne odluke, odnosno pre davanja saglasnosti od strane nadležnog organa. U ovim državama fazu "review" mogu sprovoditi nadležni organi ili nezavisne organizacije u ime nadležnih organa. Ukoliko se ustanovi da je studija neadekvatna, nadležni organ će zahtevati da se obezbede dodatne informacije. U ovom slučaju će se postupak donošenja odluke o saglasnosti realizovati nakon što se pribave tražene informacije. [10]. U drugim državama članicama EU se faza "review" formalno ne zahteva u okviru EIA postupka i pored toga će nadležni organi obično sprovoditi neku vrstu ocene studije pre donošenja odluka, da bi se obezbedilo zadovoljenje zahteva postojećih direktiva. U ovom slučaju nadležni organi imaju ovlašćenje da zahte-

vaju dodatne informacije od naručilaca projekta i to pre nego što donesu odluku o saglasnosti. Naručilac projekta u saradnji sa konsultantima takođe može vršiti postupak provere adekvatnosti informacija sadržanih u studiji i to pre nego što je dostavi nadležnom organu. [10]

Za postupak ocene Studije o proceni uticaja postoje brojni instrumenti, ali se uglavnom u svim državama koje sprovode postupak EIA koriste različite forme upitnika. U zemljama članicama EU je prihvaćena forma upitnika predstavljena u Aneksu 4 Direktive 97/11/EC, a prema zahtevima člana 4 pomenute Direktive. Upitnikom se utvrđuje metod za postupak ocene Studije u skladu sa zahtevima Direktive i sa ciljem ustanovljavanja dobre prakse za postupak EIA. Adekvatnost informacija podrazumeva da su informacije u studiji kompletne i dovoljne, te da se na osnovu njih može doneti odluka. Svrha upitnika je da pomogne ocenjivačima da odluče da li predstavljene informacije zadovoljavaju dva glavna cilja: [10]

- da donosioci odluka poseduju sve neophodne podatke potrebne za donošenje odluke o saglasnosti na EIA
- da je izvršena javna rasprava uz učešće zainteresovane javnosti i da su uzeti u obzir svi relevantni komentari koji se odnose na projekat i njegov uticaj na životnu sredinu

Upitnikom se ne može utvrditi da li su predstavljene informacije u skladu sa zakonskim zahtevima EU. On takođe ne može da kontroliše tehnički i naučni kvalitet informacija ili adekvatnost studije. Ukoliko ocenjivač posumnja u adekvatnost studije ili informacija o životnoj sredini može da zatraži mišljenje relevantnih eksperata.

Upitnik za ocenu studije o proceni uticaja je organizovan u sedam delova: [10]

1. opis projekta
2. alternative
3. opis postojećeg stanja životne sredine na koje će projekat uticati
4. opis značajnih uticaja projekta
5. opis preventivnih mera
6. netehnički pregled / rezime
7. kvalitet izvođenja / prezentacije

Ocenjivanje studije i utvrđivanje da li su informacije adekvatne sprovodi se u četiri koraka: [10]

1. Kratak pregled studije da bi se razumelo kako je organizovana i gde se nalaze određene informacije.
2. Za svako pitanje je potrebno ustanoviti da li je relevantno za karakterističan projekat. Na kraju svakog odeljka upitnika je potrebno dodati druge relevantne informacije o projektu koje nisu sadržane u upitniku i nisu obuhvaćene pitanjima.
3. Ukoliko su neka pitanja iz upitnika ocenjena kao relevantna, moguće je utvrditi da li se na osnovu njih obezbeđuju određene informacije o projektu i da li su one dovoljne za donošenje odluke. Ocenjivač treba da uoči da li postoji propust u informacijama i, ako postoji, da li je od vitalnog značaja za postu-

pak donošenja odluke. Ukoliko se ustanovi da ne postoji propust, odnosno izostanak nekih informacija, nije neophodno zahtevati dalje informacije, što će omogućiti izbegavanje odlaganja postupka.

4. Ukoliko je odgovor na pitanje odričan, neophodno je razmotriti koje se dodatne informacije zahtevaju. Takođe, ocenjivač može dati određene sugestije o tome gde se i na koji način zahtevane informacije mogu pribaviti.

Sistem ocene studije može biti prezentiran i u vidu slovnih oznaka kojima se ocenjuje adekvatnost obezbeđenja informacija na sledeći način:

A: Potpune informacije, bez propusta i / ili nedostataka

B: dobro obezbeđene informacije sa veoma malim propustima koji nisu značajni za odluku

C: adekvatno obezbeđene informacije sa nekim propustima i/ili nedostacima informacija koje nisu od vitalnog značaja za postupak odlučivanja

D: slabo obezbeđene informacije sa propustima i/ili nedostacima koji ometaju postupak odlučivanja, ali zahtevaju samo mali napor da se upotpune

E: veoma oskudne informacije sa značajnim propustima i/ili nedostacima koji sprečavaju postupak odlučivanja i zahtevaju velik napor da se upotpune.

Finalna ocena studije se vrši kroz vrednovanje kvaliteta informacija za svaki deo upitnika tako što sakuplja i sistematizuje ocene svakog pitanja iz upitnika. Na primer, ukoliko jedan deo upitnika sa deset pitanja ima devet odgovora ocenjenih slovnom oznakom B i jedan odgovor oznakom A, rasuđuje se da je B ocena prihvatljiva. Ukoliko je devet odgovora ocenjeno slovnom oznakom B i jedan oznakom E, rasuđuje se da slovnna oznaka D predstavlja odgovarajuću ocenu, odnosno da su globalne informacije još neadekvatne.

3. Procena uticaja na životnu sredinu u zakonodavstvu Republike Srbije

Republika Srbije je, u skladu sa Direktivama 85/337/EEC i 97/11/EC i potrebom za usaglašavanjem domaćeg zakonodavstva sa legislativom zemalja članica Evropske unije, decembra 2004. godine usvojila Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu («Službeni glasnik Republike Srbije», broj 135/2004) Republika Srbija je 2007. godine ratifikovala Konvenciju o proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontestu (E/ECE/1250), koja je 25. februara 1991. godine usvojena od strane određenog broja zemalja članica Ujedinjenih Nacija. Od usvajanja ove Konvencije, analiza uticaja postaje neizbežni instrument međunarodne politike koji prati ekonomski razvoj i zaštitu životne sredine, jer definiše obaveze i postupke zemalja potpisnica.

Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu uređuje i: [11]

- sadržaj studije o proceni uticaja na životnu sredinu
- učešće zainteresovanih organa i organizacija i javnosti
- prekogranično obaveštenje za projekte koji mogu imati značajne uticaje na životnu sredinu druge države

- nadzor, kao i druga pitanja od značaja za procenu uticaja na životnu sredinu

Prema odredbama ovog Zakona, procena uticaja na životnu sredinu jeste preventivna mera zaštite životne sredine zasnovana na izradi studija i sprovođenju konsultacija uz učešće javnosti i analizi alternativnih mera, sa ciljem da se prikupe podaci i predvide štetni uticaji određenih projekata na život i zdravlje ljudi, floru i faunu, zemljište, vodu, vazduh, klimu i pejzaš, materijalna i kulturna dobra i uzajamno delovanje ovih činilaca, kao i utvrde i predlože mere kojima se štetni uticaji mogu sprečiti, smanjiti ili otkloniti, imajući u vidu izvodljivost tih projekata. [11]

Predmet procene uticaja su projekti koji se planiraju i izvode, promene tehnologije, rekonstrukcije, proširenje kapaciteta, prestanak rada i uklanjanje projekta koji mogu imati značajan uticaj na životnu sredinu. Takođe, ovde spadaju i projekti koji su realizovani bez izrade studije o proceni uticaja i nemaju odobrenje za izgradnju ili upotrebu. Dakle, procena se radi za projekte iz oblasti:

- Industrije,
- rudarstva,
- saobraćaja,
- poljoprivrede,
- vodoprivrede,
- energetike,
- turizma,
- upravljanja otpadom i
- komunalnih delatnosti. [11]

Procena se takođe zahteva, prema odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, i za sve projekte koji se planiraju na zaštićenom prirodnom dobru i u zaštićenoj okolini nepokretnog kulturnog dobra.

Vlada Republike Srbije je Uredbom o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Službeni glasnik RS“, broj 84/05 , 65/08) propisala projekte za koje se vrši procena uticaja. [12] Nadležni organ, koji je odgovoran za sprovođenje postupka procene uticaja, odlučuje o potrebi procene uticaja za projekte uz pomoć propisanih kriterijuma i na osnovu Uredbom utvrđenih Lista I i II.

Sam postupak procene uticaja se, prema Zakonu o proceni uticaja na životnu sredinu prema, sastoji iz tri faze: [11]

1. odlučivanje o potrebi procene uticaja (eng. screening)
2. određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja (eng. scoping)
3. odlučivanje o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja (eng. revienj)

U skladu sa odredbama ovog Zakona, nosilac projekta je podnosilac zahteva za dobijanje dozvole ili odobrenja za izgradnju ili rekonstrukciju objekta i on ne može da pristupi izvođenju projekta ukoliko nema sproveden postupak procene uticaja i saglasnost nadležnog organa na studiju o proceni uticaja. Studija o proceni uticaja na životnu sredinu jeste dokument kojim se analizira i ocenjuje

kvalitet činilaca životne sredine i njihova osetljivost na određenom prostoru i međusobni uticaji postojećih i planiranih aktivnosti, predviđaju neposredni i posredni štetni uticaji projekta na činioce životne sredine, kao i mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. [11] Na zahtev nosioca projekta nadležni organi i drugi organi dužni su da obezbede potrebne podatke i dokumentaciju od značaja za utvrđivanje i procenu mogućih direktnih i indirektnih uticaja projekata na životnu sredinu.

U Republici Srbiji, sadržina zahteva za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu (screening) i obimu i sadržaju studije (scoping) je definisana Pravilnikom o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS 69/05).

I faza – Odlučivanje o potrebi procene uticaja

Nosilac projekta podnosi zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja nadležnom organu. Ovaj zahtev sadrži: opis lokacije; opis karakteristika projekta; opis karakteristika mogućih uticaja projekta na životnu sredinu; druge podatke i dokumentaciju. [12]

Nadležni organ obaveštava zainteresovane organe i organizacije o podnetom zahtevu o potrebi procene uticaja, nakon čega oni daju svoje mišljenje, a zatim nadležni organ, uzimajući u obzir mišljenja zainteresovanih strana, odlučuje o podnetom zahtevu o potrebi procene uticaja.

II faza – Određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja

Nosilac projekta podnosi zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja i to za projekte za koje se obavezno vrši procena uticaja i za koje je nadležni organ utvrdio obavezu procene uticaja. Nadležni organ razmatra zahtev za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja i nakon konsultativnog procesa i javne rasprave donosi rešenje kojim se određuje obim i sadržaj studije o proceni uticaja.

III faza – Odlučivanje o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja

Nosilac projekta podnosi zahtev za davanje saglasnosti na studiju o proceni uticaja nadležnom organu, zajedno sa urađenom Studijom o proceni uticaja.

Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu se propisuje obavezan sadržaj studije o proceni uticaja:

- podaci o nosiocu projekta
- opis lokacije na kojoj se planira izvođenje projekta
- opis projekta

- prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmatrao
- prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini
- opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu
- procenu uticaja na životnu sredinu u slučaju udesa
- opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja i gde je to moguće, otklanjanja svakog značajnijeg štetnog uticaja na životnu sredinu
- program praćenja uticaja na životnu sredinu
- podaci o tehničkim nedostacima ili nepostojanju odgovarajućih stručnih znanja i veština ili nemogućnosti da se pribave odgovarajući podaci [11]

Ovlašćenje za izradu studije o proceni uticaja ima pravno lice i preduzetnik koji je upisan u odgovarajući registar za obavljanje delatnosti projektovanja, inženjeringa i izrade studija i analiza.

Nadležni organ je u obavezi da obezbedi javni uvid u sadržaj studije svim zainteresovanim organima i organizacijama i zainteresovanoj javnosti, takođe je u obavezi da organizuje javnu prezentaciju i javnu raspravu o studiji. Za potrebu ocene studije o proceni uticaja, nadležni organ formira Tehničku komisiju koja vrši postupak ocene studije. Ovaj postupak je veoma složen i podrazumeva ocenu svih mera koje su predviđene studijom, a koje imaju za cilj sprečavanje, smanjivanje ili potpuno eliminisanje mogućih štetnih uticaja na sve činioce životne sredine koji se mogu javiti u toku izvođenja projekta, tokom njegovog nesmetanog rada, u slučaju udesa ili po prestanku rada projekta. U toku postupka ocene, tehnička komisija ima mandat da zahteva dodatne izmene i dopune studije, ukoliko smatra da je neki segment nedovoljno obrađen ili ukoliko se uoči potencijalni negativan uticaj na životnu sredinu. Takođe je dužna da, u predviđenom vremenskom roku, dostavi izveštaj sa ocenom studije o proceni uticaja i predlogom odluke nadležnom organu.

Postupak odlučivanja o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja vrši nadležni organ. Na osnovu izveštaja tehničke komisije, nadležni organ donosi odluku o odobravanju ili odbijanju zahteva za davanje saglasnosti na studiju o proceni uticaja, uzimajući u obzir predviđene uslove i mere za sprečavanje, smanjenje ili potpuno eliminisanje negativnih uticaja na životnu sredinu. Nakon donošenja odluke, nadležni organ je dužan da, u datom predviđenom vremenskom okviru, obavesti zainteresovane strane (organi, organizacije i zainteresovana javnost) o donešenoj odluci, njenoj sadržini, razlozima na kojima se zasniva, kao i merama koje nosilac projekta treba da preduzme u cilju očuvanja životne sredine.

Nadležni organ ima obavezu da putem najmanje jednog lokalnog lista ili putem elektronskih medija obavesti javnost o:

- podnetom zahtevu o potrebi procene uticaja
- podnetom zahtevu za određivanje obima i sadržaja studije
- podnetom zahtevu za davanje saglasnosti na studiju o proceni uticaja
- odluci o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja [11]

Procena uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu

Ukoliko je neki projekat, za koji se vrši procena uticaja prema odredbama Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu, izveden, a njegov nosilac ne poseduje odobrenje za izgradnju ili upotrebnu dozvolu, dužan je da podnese zahtev za dobijanje saglasnosti na studiju o proceni uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu. U skladu sa zakonskim odredbama, studija zatečenog stanja se izrađuje na osnovu projekta izvedenog objekta, kao i merenja i ispitivanja činilaca životne sredine i ima sadržaj kao studija o proceni uticaja. Nakon što nosilac izvedenog projekta podnese zahtev za dobijanje saglasnosti na studiju o proceni uticaja zatečenog stanja na životnu sredinu, nadležni organ donosi odluku o potrebi izrade studije zatečenog stanja i o prihvatanju, odnosno odbijanju zahteva za davanje saglasnosti za studiju. [11]

Provera ispunjenosti uslova iz saglasnosti na procenu uticaja – Provera ispunjenosti uslova iz saglasnosti na procenu uticaja predstavlja postupak kojim se u postupku tehničkog pregleda objekta utvrđuje da li su ispunjeni uslovi o zaštiti svih činilaca životne sredine koji su predviđeni odlukom o davanju saglasnosti na studiju o proceni uticaja. Ukoliko komisija za tehnički pregled objekta utvrdi da nisu ispunjeni uslovi iz prethodno pomenute odluke, objekat ne može otpočeti sa radom, odnosno ne može dobiti upotrebnu dozvolu.

Obaveštavanje o mogućim prekograničnim uticajima – Ukoliko se ustanovi da neki projekat može imati značajan prekogranični uticaj na životnu sredinu druge države ili ako država čija životna sredina može biti značajno ugrožena zatraži, nadležno Ministarstvo je u obavezi da potencijalno ugroženoj državi dostavi na mišljenje obaveštenje o:

- projektu i svim dostupnim podacima o mogućim uticajima na životnu sredinu koji mogu nastati kao rezultat projekta
- prirodi odluke koja može biti doneta
- vremenskom roku tokom kog potencijalno ugrožena država može da saopšti svoju nameru da učestvuje u postupku procene uticaja [11]

Nadležno Ministarstvo je u obavezi da obavesti državu koja je učestvovala u postupku procene o donesenoj odluci, kao i o njenoj sadržini, glavnim argumentima na kojima je zasnovana i najvažnijim merama koje nosilac projekta mora da preduzme da bi se sprečio ili minimizovao negativan uticaj na životnu sredinu. Osim toga, nadležno Ministarstvo mora da informiše javnost o pripremljenim obaveštenjima o prekograničnim uticajima predloženog projekta druge države, a takođe je u obavezi da pribavljena mišljenja javnosti uzima u obzir prilikom davanja mišljenja nadležnom organu druge države.

Nadzor na primenom odredaba Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu vrši nadležno Ministarstvo preko inspektora za zaštitu životne sredine.

4. Strateška procena uticaja planova i programa na životnu sredinu

Svrha Direktive o strateškoj proceni uticaja planova i programa na životnu sredinu SEA (2001/42/EC) jeste da se identifikuju posledice po životnu sredinu

izvesnih planova i programa i da se pomenuti planovi i programi ocene tokom njihove pripreme i pre njihovog usvajanja. Strateška procena doprinosi transparentnom procesu planiranja u kome je uključena javnost u procesu donošenja odluka i integracionom razmatranju problematike zaštite životne sredine. Ovakav pristup će pomoći ostvarenju ciljeva održivog razvoja.

Istorijat

Komisija EU je 1996. godine usvojila predlog Direktive o proceni uticaja na životnu sredinu izvesnih planova i programa, koji je izmenjen 1999. Zajednički stav 15 ministara zemalja članica EU je nakon političkih dogovora formalno usvojen 30. marta 2000. godine. Evropski parlament je formalno usvojio Direktivu o proceni uticaja na životnu sredinu izvesnih planova i programa (Direktiva 2001/42/EC) 31. maja 2001. godine, a Savet 5. juna iste godine.

Direktiva 2001/42/EC predstavlja značajan korak u evropskom zakonodavstvu u oblasti životne sredine. Glavni projekti koji imaju značajan uticaj na životnu sredinu moraju biti ocenjeni Direktivom 85/337/EEC. Međutim, ova ocena se primenjuje kada su značajne promene u životnoj sredini ograničene. Odluke o lokaciji projekta ili izboru najpogodnijih alternativa se mogu posmatrati u kontekstu planova za čitav sektor ili geografsko područje, što se pokriva Direktivom 2001/42/EC. Zapravo se ovom Direktivom zahteva postupak procene uticaja na životnu sredinu širokog opsega planova i programa tokom njihovog razvoja i pre njihovog usvajanja. Javnost takođe mora biti konsultovana o nacrtima planova i proceni životne sredine i njeno se mišljenje mora uzeti u obzir.

Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu RS

Republika Srbije je, u skladu sa Direktivom 2001/42/EC i potrebom za usaglašavanjem domaćeg zakonodavstva sa legislativom zemalja članica Evropske unije, decembra 2004. godine usvojila Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu («Službeni glasnik Republike Srbije», broj 135/2004) koji je u potpunosti usaglašen sa evropskim zakonodavstvom u ovoj oblasti. Na osnovu Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu se određuju uslovi, način i postupak vršenja procene uticaja određenih planova i programa na životnu sredinu, radi obezbeđivanja zaštite životne sredine i unapređivanja održivog razvoja integrisanjem osnovnih načela (načelo održivog razvoja, integrisanosti, predostrožnosti, hijerarhije i koordinacije i javnosti) zaštite životne sredine u postupak pripreme i usvajanja planova i programa.

Strateška procena uticaja na životnu sredinu sprovodi se za planove, programe i osnove u oblasti prostornog i urbanističkog planiranja ili korišćenja zemljišta, poljoprivrede, šumarstva, ribarstva, lovstva, energetike, industrije, saobraćaja, upravljanja otpadom, upravljanja vodama, telekomunikacija, turizma, infrastrukturnih sistema, zaštite prirodnih i kulturnih dobara, biljnog i životinjskog sveta i njihovih staništa i dr. i sastavni je deo plana, odnosno programa ili osnove. Strateška procena predstavlja proceduru koju čini priprema izveštaja o stanju

životne sredine, sprovođenje postupka konsultacija, uvažavanje izveštaja i rezultata konsultacija u postupku odlučivanja i donošenja ili usvajanja određenih planova i programa, kao i pružanje informacija i podataka o donetoj odluci. Izveštaj o strateškoj proceni je sastavni deo dokumentacije koja se prilaže uz plan ili program i sadrži identifikaciju, opis i procenu mogućih značajnih uticaja na životnu sredinu.

Ova procena se vrši za planove i programe u oblasti prostornog i urbanističkog planiranja, korišćenja zemljišta, poljoprivrede, šumarstva, lova, ribolova, energetike, industrije, saobraćaja, upravljanja otpadom i vodama, turizma, telekomunikacija, održavanja prirodnih staništa i divlje flore i faune, kojima se uspostavlja okvir za odobravanje budućih razvojnih projekata određenim propisima kojima se uređuje procena uticaja na životnu sredinu.

Za planove i programe kojima je predviđeno korišćenje manjih površina ili u slučaju manjih izmena planova i programa koje ne zahtevaju propisani postupak usvajanja, odluku o strateškoj proceni donosi organ nadležan za pripremu plana i programa ako se, prema kriterijumima propisanim ovim zakonom, utvrdi da postoji mogućnost značajnih uticaja na životnu sredinu.

»Strateške procene koje se izrađuju za planove i programe na različitim hijerarhijskim nivoima moraju biti međusobno usklađene i usklađene sa procenama uticaja projekata na životnu sredinu, kao i planovima i programima zaštite životne sredine.« [13]

Postupak strateške procene uticaja

“Faze u postupku strateške procene su:” [14]

1. Pripremna faza koja obuhvata:
 - odlučivanje o izradi strateške procene
 - izbor nosioca izrade izveštaja o strateškoj proceni
 - učešće zainteresovanih organa i organizacija
2. Izveštaj o strateškoj proceni
3. postupak odlučivanja koji obuhvata:
 - učešće zainteresovanih organa i organizacija
 - učešće javnosti
 - izveštaj o rezultatima učešća zainteresovanih organa i organizacija i javnosti
 - ocenu izveštaja o strateškoj proceni
 - saglasnost na izveštaj o strateškoj proceni

„Odluku o izradi strateške procene donosi organ nadležan za pripremu plana i programa po prethodno pribavljenom mišljenju organa nadležnog za poslove zaštite životne sredine i drugih zainteresovanih organa i organizacija.” Prema odredbama Zakona o strateškoj proceni uticaja, odluka treba da sadrži:

- Razloge za vršenje strateške procene prema kriterijumima Zakona
- prikaz pitanja i problema vezanih za životnu sredinu u planu i programu koji

- će biti razmatrani u okviru strateške procene
- razloge za izostavljanje pojedinih pitanja i problema vezanih za životnu sredinu u planu i programu iz strateške procene
 - elemente izveštaja o strateškoj proceni
 - izbor i obaveze nosioca izrade izveštaja o strateškoj proceni
 - način učešća zainteresovanih organa i organizacija i javnosti u postupku izrade i razmatranja izveštaja o strateškoj proceni
 - druge podatke od značaja za izradu strateške procene. [13]

Organ nadležan za pripremu plana i programa može odlučiti da se ne izrađuje strateška procena, nakon što pribavi mišljenje organa nadležnog za poslove zaštite životne sredine i drugih zainteresovanih organa i organizacija.

Organ nadležan za pripremu plana i programa odlučuje o izboru nosioca izrade izveštaja o strateškoj proceni, po postupku utvrđenom zakonom. Nosilac izrade ovog izveštaja može biti: pravno ili fizičko lice koje je upisano u odgovarajući registar za obavljanje delatnosti prostornog planiranja i izrade planskih dokumenata, multidisciplinarni tim sastavljen od stručnih lica kvalifikovanih za analizu svakog od elemenata strateške procene, stručno lice kvalifikovano je za izradu izveštaja o strateškoj proceni.

Učešće zainteresovanih organa i organizacija

„U pripremi odluke o izradi strateške procene, odnosno odluke o nepristupanju izradi strateške procene, organ nadležan za pripremu plana ili programa dužan je da, od organa nadležnog za poslove zaštite životne sredine i zainteresovanih organa i organizacija zatraži mišljenje.” [13]

„Izveštaj o strateškoj proceni je dokument kojim se opisuju, vrednuju i procenjuju mogući značajni uticaji na životnu sredinu do kojih može doći implementacijom plana i programa i određuju mere za smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu.” [13]. Prema odredbama Zakona, izveštaj o strateškoj proceni treba da sadrži: [13]

- Polazne osnove strateške procene
- opšte i posebne ciljeve strateške procene i izbor indikatora
- procenu mogućih uticaja sa opisom mera predviđenih za smanjenje negativnih uticaja na životnu sredinu
- smernice za izradu strateških procena na nižim hijerarhijskim nivoima i procene uticaja projekata na životnu sredinu
- program praćenja stanja životne sredine u toku sprovođenja plana i programa (monitoring)
- prikaz korišćene metodologije i teškoće u izradi strateške procene
- prikaz načina odlučivanja, opis razloga odlučujućih za izbor datog plana i programa sa aspekta razmatranih varijantnih rešenja i prikaz načina na koji su pitanja životne sredine uključena u plan ili program
- zaključke do kojih se došlo tokom izrade izveštaja o strateškoj proceni pred-

stavljene na način razumljiv javnosti

- druge podatke od značaja za stratešku procenu.

Na osnovu zahteva i ciljeva za ostvarenjem zaštite i očuvanja životne sredine u republičkim i međunarodnim planovima i programima, utvrđuju se opšti i posebni ciljevi strateške procene. Tek nakon utvrđivanja ciljeva strateške procene, moguće je, na osnovu njih, izvršiti izbor odgovarajućih indikatora koji će se primenjavati u toku postupka strateške procene. [13]

„Procena mogućih uticaja plana i programa na životnu sredinu sadrži sledeće elemente:”

- Prikaz procenjenih uticaja varijantnih rešenja plana i programa povoljnih sa stanovišta zaštite životne sredine sa opisom mera za sprečavanje i ograničavanje negativnih, odnosno uvećanje pozitivnih uticaja na životnu sredinu.
- Poređenje varijantnih rešenja i prikaz razloga za izbor najpovoljnijeg rešenja.
- Prikaz procenjenih uticaja plana i programa na životnu sredinu sa opisom mera za sprečavanje i ograničavanje negativnih, odnosno uvećanje pozitivnih uticaja na životnu sredinu.
- Način na koji su pri proceni uticaja uzeti u obzir činioци životne sredine uključujući podatke o: vazduhu, vodi, zemljištu, klimi, jonizujućem i nejonizujućem zračenju, buci i vibracijama, biljnom i životinjskom svetu, staništima i biodiverzitetu; zaštićenim prirodnim dobrima; stanovništvu, zdravlju ljudi, gradovima i drugim naseljima, kulturno-istorijskoj baštini, infrastrukturnim, industrijskim i drugim objektima ili drugim stvorenim vrednostima.
- Način na koji su pri proceni uzete u obzir karakteristike uticaja: verovatnoća, intenzitet, složenost / reverzibilnost, vremenska dimenzija (trajanje, učestalost, ponavljanje), prostorna dimenzija (lokacija, geografska oblast, broj izloženih stanovnika, prekogranična priroda uticaja), kumulativna i sinergijska priroda uticaja. [13]

Pored drugih elemenata, prema odredbama Zakona o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu, program praćenja stanja životne sredine treba da sadrži opis ciljeva plana i programa, kao i indikatore za monitoring životne sredine. Programom takođe treba da se definišu prava i obaveze nadležnih organa, kao i mere za postupanje u slučaju pojave neočekivanih negativnih uticaja. Program praćenja stanja životne sredine se može realizovati u okviru postojećeg monitoringa koji sprovodi nadležni ogran za zaštitu životne sredine. [13]

Organ nadležan za pripremu plana i programa je u obavezi da svim zainteresovanim organima i organizacijama dostavi izveštaj o strateškoj proceni na mišljenje.

Pre nego što uputi zahtev za dobijanje saglasnosti na izveštaj o strateškoj proceni, nadležni za pripremu plana i programa treba da osigura učešće javnosti u razmatranje izveštaja o proceni, odnosno da organizuje javni uvid i održavanje javne rasprave. Nadležni organ je takođe u obavezi da izradi izveštaj o učešću zainteresovanih organa i organizacija i javnosti. Izveštaj treba da sadrži sva izrečena mišljenja zainteresovanih strana i javnosti, kao i razloge njihovog prihvata-

nja ili odbacivanja. [13]

Postupak ocene izveštaja o strateškoj proceni počinje kada organ nadležan za pripremu plana i programa dostavlja na saglasnost izveštaj o strateškoj proceni organu nadležnom za poslove zaštite životne sredine. Pored izveštaja o strateškoj proceni, nadležni organ za pripremu plana i izveštaja treba da dostavi nadležnom organu za zaštitu životne sredine i izveštaj o učešću zainteresovanih organa, organizacija i javnosti. U skladu sa potrebom, nadležni organ može da pribavi i mišljenje drugih ovlašćenih organizacija ili lica stručnih za pojedine oblasti.

Nakon postupka ocene, nadležni organ za zaštitu životne sredine, u za to predviđenom roku, daje saglasnost na izveštaj o strateškoj proceni ili odbija zahtev za davanje saglasnosti. Organ nadležan za pripremu plana ili programa ne može uputiti plan ili program u dalju proceduru usvajanja bez saglasnosti na izveštaj o strateškoj proceni od organa nadležnog za zaštitu životne sredine. [13]

Ukoliko se ustanovi da se usled implementacije nekog plana i programa može javiti značajan negativan uticaj na životnu sredinu druge države ili ukoliko država čija životna sredina može biti značajno ugrožena to zatraži, Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine ima obavezu da, da na mišljenje potencijalno ugroženoj državi sledeće informacije: [13]

- opis plana i programa zajedno sa svim dostupnim informacijama o njihovim mogućim uticajima
- prirodi odluke koja može biti doneta
- roku u kome druga država može da saopšti svoju nameru da učestvuje u postupku odlučivanja

Nadležno Ministarstvo takođe ima obavezu da obavesti potencijalno ugroženu državu, kao i zainteresovane organe, organizacije i javnost o donesenoj odluci o davanju saglasnosti na izveštaj o strateškoj proceni. U tom kontekstu, neophodno je da dostavi drugoj državi sledeće: [13]

- informacije o sadržaju odluke
- informacije o načinu pripreme izveštaja o stanju životne sredine i pribavljenim mišljenjima u toku njegove izrade
- informacije o rezultatima konsultacija i razlozima na kojima se zasniva odluka o davanju saglasnosti
- informacije o merama u oblasti monitoringa planova i programa

5. Zaključak

Procena uticaja projekata i aktivnosti (EIA), i procena uticaja planova i programa na životnu sredinu (SIA) predstavlja instrumente koji služe za ocenu uticaja predloženog razvoja na životnu sredinu. Ovi instrumenti upravljanja životnom sredinom se koristi širom sveta, kako u razvijenim, tako i u zemljama u razvoju. Oba procesa podrazumevaju uključivanje problematike zaštite životne sredine i učešće javnosti u donošenju odluka o ključnim razvojnim pitanjima jednog društva.

6. Korišćena literatura

1. <http://ec.europa.eu/>
2. B. Sadler, K. Fuller, UNEP Environmental Impact Assessment Training Resource Manual, 2nd Edition, UNEP, Geneva, 2002.
3. B. Sadler, K. Fuller, Guidelines for Environmental Impact Assessment, IEMA, Lincoln, 2004.
4. S. Bogdanović, "Procena uticaja na životnu sredinu", Pravni život 9, 485-486 (1997)
5. Council Directive of 27 June 1985 on assessment of the effects of certain public and private projects on the environment, Official Journal of the European Union L 175, July 5, 1985.
6. Council Directive of 3 March 1997 on amending Directive 85/337/EEC on the assessment of the effects of certain public and private projects on the environment, Official Journal of the European Union L 073, March 14, 1997.
7. Directive of the European Parliament and of the Council of 26 May 2003 providing for public participation in respect of the drawing up of certain plans and programmes relating to the environment and amending njith regard to public participation and access to justice Council Directives 85/337/EEC and 96/61/EC, Official Journal of the European Union L 156/17, Jun 25, 2003.
8. Europe Commission Guidance on EIA – Screening, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg, June 2001.
9. Europe Commission Guidance on EIA – Scoping, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg, June 2001.
10. Europe Commission Guidance on EIA – Review, Office for official publications of the European Communities, Luxembourg, June 2001.
11. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 135/2004)
12. <http://www.eko.vojvodina.sr.gov.yu/>
13. Zakon o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 135/2004)
14. S. Bogdanović, S. Nojković, A. Vesić, Vodič kroz postupak procene uticaja na životnu sredinu, projekat Jugolex: razvoj propisa o zaštiti životne sredine u Srbiji i Crnoj Gori, Budućnost, Novi Sad, 2005.
15. Mihajlov A., A. Jovanović, F. Jovanović and Hristina Stevanović-Čarapina, Reporting by selected Analytical Tools for Environmental Management: Hazardous waste management in South Eastern Europe', Journal of Environmental Protection and Ecology, in press, accepted for publication (2010)
16. H. Stevanović-Čarapina. A. Mladenović. Criteria for landfill location in existing federal law, Voda i sanitarna tehnika ((Water and Sanitary Engineering), 25 (3) 55-62 (1995).
17. H. Stevanović-Čarapina, M. Sovrlić, G. Dimić: "Criteria for Hazardous waste treatment facilities locaton, Voda i sanitarna tehnika (Water and Sanitary Engineering), Vol. 28, No.7, 1998.
18. A. Mihajlov, H. Stevanović-Čarapina, D. Aleksić, S. Štrbac, Lj. Ćurčić, D. Sa-

- vić, J. Stepanov, M. Gavrilović, S. Domazet: "Climate Change Impact Assessment (CCIA) as an important Environmental Analytical Tools", Proc. of PSU-UNS 4th International Conference on Engineering Technologies-ICET 2009, Novi Sad, Serbia, April 28-30, 2009, pp. 180.
19. Hristina Stevanović Čarapina: Measures in environmental protection during storage of poisons in Pharmaceutical industry, Proceedings of International Conference "Waste water, waste and hazardous waste", Kopaonik 22-27 may 2000.
 20. Hristina Stevanović Čarapina, M. Ilić: Toward implementation of the Aarhus convention in Serbia - Proceedings of International Conference "Waste water, waste and hazardous waste". Zlatibor april 2005g.
 21. Uredba Vlade o utvrđivanju liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu, Beograd, Decembar 2008.
 22. Pravilnik o sadržini zahteva o potrebi procene uticaja i sadržini zahteva za određivanje obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik Republike Srbije", broj 69/2005).

**Dunja Savić, Jasna Stepanov,
Hristina Stevanović-Čarapina**

OCENA I SVEOBUH VATNA OCENA STANJA ŽIVOTNE SREDINE

Fakultet zaštite životne sredine EDUKONS Univerziteta

Kontakt: dunja.savic@educons.edu.rs; jasna.stepanov@educons.edu.rs, hristina.carapina@eco-expert.rs

Rezime: Ocena stanja životne sredine (eng. Environmental Audit-EA) je postupak kojim se testiraju karakteristike stanja životne sredine neke organizacije na osnovu njene politike životne sredine i postavljenih ciljeva. Politika i ciljevi u pogledu zaštite životne sredine treba da budu jasno definisani i dokumentovani. Postupak testiranja treba da uključuje: ispitivanje i proučavanje dokumentacije; proveru politike, procedura, radnih instrukcija, uputstava, priručnika i drugih materijala koji su sastavni deo sistema upravljanja; posmatranje okoline, procesa i događaja. Tokom postupka testiranja veoma je važno sakupljati dokaze koji treba da budu potkrepljeni dokumentacijom, odnosno adekvatnim dokumentima, fotografijama, podacima o procedurama koje se sprovode u organizaciji, kao i uputstvima za njihovo sprovođenje i sl. Dokazi treba da omoguće naknadno praćenje nalaza ispitivanja.

Nefinansijska ocena (uključujući ocenu stanja životne sredine, ocenu kvaliteta i ocenu sigurnosti zdravlja i životne sredine) je metodološko ispitivanje procedura i praksi, sa osvrtom na stepen njihove usaglašenosti sa internom politikom, prihvaćenom praksom i zakonskim zahtevima. Nefinansijska ocena se razvija kao instrument za poslovno upravljanje, što doprinosi porastu ocenjivanja sigurnosti, zdravlja, kvaliteta i životne sredine različitih kompanija tokom određenog vremenskog perioda.

Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine (eng. Environment Due Diligence-EDD) ima za cilj da utvrdi stanje životne sredine određene lokacije, potrebna finansijska sredstva za rešavanje problema zagađenja životne sredine, kao i potrebna finansijska sredstva za rešavanje istorijskog zagađenja, pre svega u procesima transakcije. Kroz EDD potencijalni investitor dobija podatke o objektu kupovine ili privatizacije, stanju životne sredine na lokaciji i potrebnim ulaganjima u cilju zadovoljenja zaštite životne sredine i usaglašavanja sa zakonskim zahtevima.

Kroz EDD se sagledava i nivo potrebnog ulaganja u opremu, da bi se smanjile emisije zagađujućih materija, modernizovali

tehnološki procesi, ugradili filteri i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, rešio problem neadekvatnog upravljanja otpada. Pomenute aktivnosti ne treba shvatati samo kao obaveze, već i kao namere potencijalnih investitora koji drže do uspostavljanja dobrog imidža kompanije. Pri transakcijama veliki problem predstavlja zaostalo zagađenje koje može da se javi usled neadekvatnog rada postrojenja u prošlosti ili postojanja akcidenta, pa remedijacija takvih područja zahteva velike finansijske izdatke. Uz pomoć EDD stvara se jasna slika stanja životne sredine subjekta ispitivanja i sistematizovani rezultati postaju jednostavni za ekvivaletno određivanje visine finansijskih troškova.

Ključne reči: analitički instrumenti u oblasti životne sredine, životna sredina, karakteristike stanja životne sredine, ocena stanja životne sredine, sveobuhvatna ocena stanja životne sredine.

1. Uvod

Potreba za utvrđivanjem ocene stanja životne sredine-environmental audit (EA) lokacije i procesa datira još iz perioda objavljivanja US Nacionalnog zakona o zaštiti životne sredine (NEPA) 1969. godine. Interes za sprovođenje ocene stanja životne sredine se javio nakon što je Američka agencija za zaštitu životne sredine (EPA) izdala nacrt izveštaja koji je predviđao angažovanje nezavisnih, stručnih ocenjivača/revizora za proveru stanja životne sredine određenih postrojenja, sakupljanje uzoraka, izvođenje analiza i izveštavanje o rezultatima nadležnim državnim organima.

Prvi dokumenti o oceni stanja životne sredine (EA) su nastali sredinom 80-tih godina XX veka, kada su konsultantske firme počele da ohrabruju svoje klijente da vrše ocenu stanja životne sredine, da bi utvrdili svoje obaveze i odgovornosti u odnosu na zaštitu životne sredine.

Interesantno je pomenuti da se u Sjedinjenim Američkim Državama još početkom 30-tih godina XX veka primećuju različite forme ocene stanja životne sredine koje su, u to vreme, sprovodile privatne firme.

Samostalna ocena stanja životne sredine preporučuje kompanijama u cilju promene pristupa prema životnoj sredini i uspostavljanja nove politike korporativne odgovornosti prema životnoj sredini. Kroz sprovođenje ocene stanja identifikuju se i rešavaju problema zagađenja životne sredine već u ranoj fazi nastanka i izbegava odlaganje odgovornosti za eventualno nastale štete nanete životnoj sredini. Neblagovremeno postupanje prouzrokuje ozbiljnu degradaciju životne sredine, otežava remedijaciju i zahteva mnogo veća finansijska sredstva.

Uopšteno, ocena stanja životne sredine (environmental audit) predstavlja jedan od mnogih analitičkih instrumenata upravljanja životnom sredinom.

Ocena stanja životne sredine se uopšteno može zahtevati :

- Pre sprovođenja neke transakcije, da bi se umanjila verovatnoća nasleđivanja odgovornosti za štetu nanetu životnoj sredini (npr. kontaminirano ze-

mljište zahteva remedijaciju) i da bi se procenila postojeća praksa na nekoj lokaciji.

- Kao deo ugovora o osiguranju, kada postoji rizik povezan sa izvršenom aktivnošću.
- Prilikom utvrđivanja obima ugovora o potrebnoj adaptaciji stanja životne sredine (ocena poštovanja propisa i standarda).
- Kao deo dobre prakse u upravljanju industrijskim postrojenjima, (rutinska, interna ocena se može preduzimati jednom godišnje da bi se procenilo sadašnje poštovanje postojećih propisa, identifikovale oblasti koje bi trebalo poboljšati i da bi se pratila implementacija zahtevanih postupaka remedijacije).
- Nakon industrijskih udesa, da bi se utvrdili njegovi uzroci i odgovornosti za štetu, posledice za kompaniju i uticaji na životnu sredinu.
- Ako kompanija nastoji da implementira sistem upravljanja životnom sredinom, ocena može pomoći u utvrđivanju budućih ciljeva.
- Da bi se proverilo da li su svi elementi sistema za upravljanje životnom sredinom implementirani u saglasnosti sa inicijalno predviđenim planom, uključujući identifikaciju i rešavanje nedostataka sistema upravljanja životnom sredinom (EMS), da bi se osigurala njegova efikasnost.
- Kao deo inicijalnih ili rutinskih procesa za potvrđivanje sistema upravljanja životnom sredinom od strane eksternog, akreditovanog tela.

Ocena stanja životne sredine (Environmental Audit . EA) se ponekad meša sa procenom uticaja na životnu sredinu (eng. Environmental Impact Assessment-EIA). EIA je instrument koji se koristi za predviđanje, procenu i analizu uticaja na životnu sredinu nekog projekta pre početka njegove realizacije, dok se ocenom stanja životne sredine posmatraju karakteristike životne sredine za postojeće projekte, odnosno postojeće operacije i aktivnosti. Dakle, glavni cilj procene uticaja je da se predvide uticaji na životnu sredinu, dok je ocena stanja životne sredine multidisciplinarni proces objektivnog pregleda karakteristika stanja životne sredine, nastalih usled rada neke kompanije. EA uključuje analizu proizvodnih procesa, skladištenja materijala, radnih procedura i sistema upravljanja životnom sredinom, u cilju identifikovanja potencijalnih uticaja na životnu sredinu i odgovornosti za nanetu štetu.

2. Ocena stanja životne sredine- Environmental Audit (EA)

Ocena stanja životne sredine (EA) je postupak kojim se testiraju karakteristike stanja životne sredine neke organizacije na osnovu njene politike životne sredine i postavljenih ciljeva.

Utvrđivanje stanja životne sredine predstavlja korist za kompanije i otvara niz mogućnosti kojima kompanija poboljšava svoj poslovni imidž i, u isto vreme, štiti životnu sredinu. Korist ocene stanja životne sredine se ogleda u sledećem:

- Obezbeđuju se informacije o usaglašenosti rada kompanije sa zakonskom regulativom iz oblasti zaštite životne sredine, identifikuju se oblasti koje za-

htevaju poboljšanje i smanjuje rizik od zagađenja.

- Olakšava se upoređivanje i razmena informacija unutar i između kompanija
- Eksterne ocene stanja obezbeđuju nezavisno mišljenje o karakteristikama industrijskog postrojenja i identifikuju se oblasti koje zahtevaju posebnu pažnju.
- Obezbeđuju se podaci za regionalne ili nacionalne izveštaje o stanju životne sredine.
- Može se poboljšati informisanost javnosti o karakteristikama stanja životne sredine kompanije i podstaći uključenje javnosti u upravljanje životnom sredinom kompanije.
- Podiže se nivo obaveštenosti uprave i personala kompanije o pitanjima životne sredine, regulatornim zahtevima, politici kompanije i potencijalnim obavezama, odnosno odgovornostima za štete nanete životnoj sredini.
- Identifikuje se način povraćaja troškova i mogućnost uštede kroz smanjenje otpada, reciklažu, očuvanje energije, smanjenje korišćenja sirovina, prodaju nusproizvoda itd.
- Ostvaruju se veze između kompanije i nadležnih organa i obezbeđuju informacije o vrsti usvojenih procedura i karakteristikama životne sredine kompanije.

Na bazi rezultata dobijenih sprovođenjem postupka ocene stanja životne sredine kompanija može dobija podatke koji će poslužiti:

- Za zradu efikasnog plana zaštite životne sredine sam kompanije i lokalnog okruženja;
- kao pomoć u ostvarenju održivog razvoja na lokalnom nivou, nivou velikih internacionalnih korporacija i na nacionalnom nivou.

Postupak ocene treba da uključuje: ispitivanje i proučavanje dokumentacije; proveru politike, procedura, radnih instrukcija, uputstava, priručnika i drugih materijala koji su sastavni deo sistema upravljanja; posmatranje okoline, procesa i događaja. Tokom sprovođenja postupka veoma je važno sakupljati dokaze koji treba da budu potkrepljeni dokumentacijom, odnosno adekvatnim dokumentima, fotografijama, podacima o procedurama koje se sprovode u organizaciji, kao i uputstvima za njihovo sprovođenje i sl. Dokazi treba da omoguće naknadno praćenje rezultata ispitivanja.

3. Tipovi ocene stanja životne sredine

Glavni tipovi provere stanja životne sredine su :

I. Ocena upravljanja životnom sredinom (eng. Environmental Management Audits)

Ocena upravljanja životnom sredinom služi za proveru i procenu efikasnosti sistema upravljanja životnom sredinom. Službenici odgovorni za organizaciju rada na lokaciji treba da implementiraju odgovarajući način upravljanja životnom sredinom koji je u skladu sa propisanim procedurama, radnim instrukcijama, uputstvima, specifikacijama, programima obuke i predviđenim monitoringom si-

stema. Ukoliko nadležni službenici ne daju odgovarajuće instrukcije, nerealno je očekivati da se postigne efikasnost u radu i zadovolje zahtevi u pogledu očuvanja životne sredine. Prema tome, prvi nivo u postupku ocene rada treba da podrazumeva proveru prisustva, odsustva i funkcionisanja sistema upravljanja životnom sredinom. Sistem upravljanja životnom sredinom može biti formalan i neformalan i postupkom ocene se stvara osnova za mnogo objektivniju i efikasniju proveru funkcionisanja organizacije u skladu sa životnom sredinom.

II. Ocena usaglašenosti sa zahtevima životne sredine (eng. Environmental Compliance Audits)

Ocena usaglašenosti sa zahtevima životne sredine predstavlja vid ocene uz pomoć koga se proverava stepen usaglašenosti sa propisanom politikom životne sredine, ciljevima, zakonima, pravilnicima, uredbama i standardima. Ovaj tip ocene često uključuje numeričko ispitivanje i specifične vidove provere, kao na primer proveru usaglašenosti sa zahtevima iz dozvole i licence koje se odnose na parametre vode, vazduha i zemljište.

III. Ocena procene životne sredine (eng. Environmental Assessment Audit)

Ocena procene životne sredine je instrument za proveru saglasnosti procene uticaja na životnu sredinu sa minimalnim zakonskim zahtevima i za proveru zakonitosti samog postupka procene. Ovakvi vidovi provere su prisutni u svim zemljama u kojima se primenjuje postupak procene uticaja i to sa ciljem da se redukuju nepotrebni troškovi.

IV. Ocena stanja upravljanja otpadom (eng. Waste Audits)

Ocena stanja otpada predstavlja vid provere, odnosno ocene komponenata upravljanja otpadom u okviru rada neke kompanije, odnosno lokacije na kojoj organizacija deluje. U okviru ovakvog vida ocene se ispituju različiti aspekti upravljanja otpadom i vrši ocena i verifikacija metoda, procedura i sistema upravljanja. U slučaju kada je problem realizovati celokupnu ocenu stanja životne sredine na nekoj lokaciji, moguće je izvršiti ocenu postupanja sa otpadom i na taj način, za relativno kratko vreme, dobiti neophodne podatke i predvideti konkretne akcije čijim sprovođenjem se može postići finansijska ušteda.

V. Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine (eng. Environmental Due Diligence Audit)

Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine se definiše na različite načine, ali u suštini predstavlja ocenu aktuelnih i potencijalnih odgovornosti za štete naneće životnoj sredini, nastale usled sprovođenja nekih operacija na određenoj lokaciji. Ovaj vid ocene se najčešće sprovodi pre finansijskih transakcija neke imovine koja će se koristiti u industrijske ili komercijalne svrhe. Često se koristi kao deo finansijske ocene sveobuhvatne analize stanja kojom se utvrđuju različiti poslovni rizici povezani sa kupovinom imovine.

Tokom EDD se otkrivaju posledice prošlih aktivnosti, kao što je prisustvo загађујућих materija u podzemnoj vodi koje se pojavilo kao posledica neadekvatnog postupanja sa opasnim otpadom. U ovakvim okolnostima, vlasnik zemljišta na kome je otpad nepropisno odbačen bi trebao da snosi odgovornost i troškove

remedijacije zagađenog područja. Suština je da osoba koja kupuje neku imovinu ne treba da snosi odgovornost za štete nanete životnoj sredini u prethodnom periodu, odnosno dok imovina nije bila u njegovom vlasništvu.

VI. Ocena dobavljača (Supplier Audits)

Kontrola zastupnika ima za cilj da klijent proveri pridržavanje dobavljača ili zastupnika propisima iz oblasti životne sredine. U praksi je čest slučaj da dobavljač predstavlja najslabiju kariku u lancu operacija, što ne mora da se odrazi na kvalitet rada dobavljača, odnosno na kvalitet usluga, ali je dokazana činjenica da dobavljač nema iste ciljeve kao klijent. Dobavljač i klijent najčešće imaju ugovornu vezu koja se zasniva na obezbeđivanju specifičnih usluga, odnosno proizvoda. Ukoliko klijent želi da ima isti pristup politici životne sredine i sistemima kao dobavljač, potrebno je takav zahtev uključiti kao ugovornu obavezu. Kontrola zastupnika ili dobavljača predstavlja takav vid kontrole u toku koje se procenjuje da li i u kojoj meri dobavljač postupa u skladu sa zahtevima za očuvanjem životne sredine koji stoje u ugovoru.

VII. Ocena sistema upravljanja životnom sredinom (Auditing of Environmental Management System-EMS)

Ocena sistema upravljanja životnom sredinom predstavlja sistematičan postupak provere prilagođenosti sistema neke organizacije internacionalnom standardu ISO 14001 ili internacionalnim korporativnim standardima. Takođe predstavlja postupak ostvarivanja kontinualne efikasnosti sistema upravljanja životnom sredinom.

VIII: Ocena Plana upravljanja životnom sredinom (Environmental Management Plan – EMP Audit)

Ocena Plana upravljanja životnom sredinom podrazumeva ocenu implementacije zahteva za preventivnim merama i monitoringom, definisanim u Planu upravljanja životnom sredinom.

Navedeni modeli provere stanja životne sredine se mogu međusobno kombinovati. Mnogi specifični modeli provere, kao što je kontrola otpada, se sprovode da bi se ocenila potpuna usaglašenost sa propisima/standardima ili da bi se pronašle mogućnosti za smanjenje troškova i uticaja na životnu sredinu.

Ocenu stanja životne sredine, u zavisnosti od toga šta joj svrha, sprovode nezavisni konsultanti za životnu sredinu, specijalizovani konsultanti ili odgovarajuće obučeni kadrovi internih kompanija (tkz. ocenjivači).

4. Osnovne karakteristike postupka ocene stanja životne sredine

Postupak svih tipova ocene stanja životne sredine (EA) se sprovodi po sličnoj metodologiji. To je planski proces koji treba pažljivo planirati, strukturirati i organizovati.

Osnova svakog procesa ocene stanja životne sredine je da svi rezultati i nalazi moraju biti podržani adekvatnom dokumentacijom i proverljivim informacijama. Tokom ocene se analiziraju i protekle aktivnosti, da bi se utvrdilo da li su se

one u prošlom periodu odvijale na pravi način i u skladu sa zahtevima sistema.

Ocena stanja životne sredine kompanije predstavlja periodičan proces, jer se njeni rezultati mogu menjati ili unapređivati tokom vremena. U nekim slučajevima je potreban dug period za ostvarenje održivih promena i poboljšanja u životnoj sredini, jer se često ne mogu odmah implementirati identifikovane potrebe za promenom ponašanja. Svrha ocene stanja životne sredine je da se utvrdi koliko se dobro sprovodi organizacija i upravljanje životnom sredinom, kao i da li je korišćena oprema u skladu sa zahtevima za očuvanjem životne sredine. Sva-ka od ovih komponenti je od ključnog značaja za procenu da li su karakteristike životne sredine kompanije u skladu sa ciljevima politike zaštite životne sredine te kompanije.

Postupanje prema životnoj sredini se u okviru neke kompanije može odvijati sa ili bez direktnih/specifičnih instrukcija. Ključno za ostvarenje dobrih karakteristika životne sredine je da se postupa u skladu sa predviđenim procedurama, uputstvima, obukama i zahtevima sistema.

U zavisnosti od obima ocene, prirode i kompleksnosti industrijskog postrojenja, postupak ocene može da traje od jednog do pet dana ili duže. Jednodnevnom ocenom se mogu obezbediti samo osnove za buduću proveru ili za poboljšanja životne sredine. Postupak ocene koji traje pet dana i duže je mnogo detaljniji, te se njime mogu oceniti tekuće operacije na postrojenju, kao i njihova usaglašenost sa životnom sredinom. Tokom ovog postupka se takođe mogu oceniti zahtevi za postupcima remedijacije, kako bi se otklonili identifikovani, potencijalni ili aktuelni negativni uticaji na životnu sredinu.

Postupak ocene stanja životne sredine

Imajući u vidu raznolikost potreba, okvira i obima za utvrđivanje ocene stanja životne sredine, odnosno raznolikost tipova ocene, formiraju se i različiti pristupni i planski okviri za sprovođenje postupka ocene.

Uobičajene faze postupka ocene stanja životne sredine su:

- definisanje okvira delovanja
- formiranje tima, uključujući razmatranje iskustava drugih postrojenja, sličnih procesa i određivanje vodećeg revizora
- planiranje ispitivanja , uključujući komunikaciju sa osobljem postrojenja i pripremu upitnika
- prethodno sakupljanje baznih informacija o postrojenju i njegovom funkcionisanju, kao i o procesima koji se sprovode na postrojenju
- poseta lokaciji postrojenja, uključujući sakupljanje informacija ili ocenu kompletnosti informacija i postojeće dokumentacije, diskusije sa fabričkim osobljem, posmatranje postojeće prakse i ocenu stanja u fabričkom krugu i okolini
- identifikacija korektivnih akcija za potencijalno ugrožene oblasti
- izveštavanje, uključujući pripremu korektivnih ili akcionih planova za sprovođenje remedijacije

- implementacija korektivnih akcija i njihova stalna revizija

Obim ocene – Određivanjem obima ocene stanja životne sredine se precizno utvrđuje šta će biti urađeno tokom postupka ocene i šta se očekuje kao rezultat postupka. U slučaju ocene sistema upravljanja životnom sredinom (EMS), tipičan obim ocene ili set ciljeva će pokrivati:

- usaglašenost sa kriterijumima ocene sistema upravljanja životnom sredinom
- ocenu stepena implementacije sistema upravljanja životnom sredinom
- ocenu upravljanja sistemom
- identifikaciju oblasti za potencijalna poboljšanje sistema upravljanja životnom sredinom
- ocenu efikasnosti internog upravljanja

Planiranje ocene – Za uspešnu ocenu neophodno je efikasno planiranje i logistika. Planiranje uključuje i komunikaciju sa osobljem fabrike tokom preliminarnog sastanka, kao i pripremu upitnika.

Prelimiarni sastanak – Preduslov za uspešnu ocenu stanja životne sredine je sastanak pre početka ocene, na kome se uspostavlja veza između naručioca i tima za ocenu koji će biti zadužen za prikupljanje potrebne dokumentacije za otpočinjanje postupka. Ovaj sastanak ujedno služi za uspostavljanje protokola rada i plana ocene, kao i za predstavljanje mogućnosti proširenja obima i ciljeva ocene.

Drugi preliminarni sastanak – Ovaj sastanak doprinosi povećanju poverenja naručioca u proces ocene i daje mu podršku za uspostavljanje internih sistema i procesa ocene.

Sastanak tima za ocenu – Kod složenih postupaka ocene stanja životne sredine je korisno realizovati sastanak ocenjivača pre početka ocene, a sa ciljem dodele specifičnih zadataka ocenjivačima i potvrde detalja i rokova.

Početni sastanak – Početni sastanak je prva aktivnost koja se realizuje na lokaciji za koju se utvrđuje ocena stanja životne sredine i daje mogućnost da se tim za ocenu upozna sa osobljem.

Ocena stanja životne sredine – ocena stanja životne sredine obuhvata sledeće elemente:

- Obilazak lokacije je faza u toku koje se tim za ocenu detaljnije upozna sa aktivnostima i procesima na lokaciji
- Ispitivanje, ocena dokumentacije i sakupljanje dokaza predstavlja fazu tokom koje se vrši: postavljanje pitanja, ocenjivanje usaglašenosti odgovora sa postojećom dokumentacijom (uputstva, izveštaju, podaci o monitoringu, radne instrukcije, procedure, raspored treninga i obuka i sl.), ocena dokumentacije u pogledu saglasnosti sa standardima, politikama i akcionim planovima, sakupljanje dokaza i ocena njihove usaglašenosti sa odgovorima na pitanja
- Konsolidacija i ocena nalaza ocene stanja predstavlja fazu tokom koje tim za ocenu vrši konsolidaciju nađenih podataka i priprema osnovu za preliminarnu ocenu

narni izveštaj

- Završni sastanak koji organizuje vodeći revizor ili ocenjivač, a u cilju saopštavanja preliminarnih rezultata ocene osoblju i odgovornim osobama za upravljanje na lokaciji i to pre nego što tim za ocenu napusti lokaciju

Finalni izveštaj o oceni – Finalni izveštaj predstavlja korigovan finalni dokument u kome su predstavljeni svi nalazi i preporuke nastale kao rezultat postupka ocene. Takođe predstavlja osnovu za buduće procene, jer su u njemu sadržane informacije o testovima i analizama koje treba da budu realizovane u budućnosti.

Akcioni i dalji planovi – Ocena stanja životne sredine predstavlja kontinualan proces koji zahteva stalna poboljšanja. Realizuje se na osnovu prethodnih ocena i kreira osnove za buduće ocene. Iz tog razloga su analize preporuka i akcioni planovi od ključne važnosti za postupak procene.

Sledeća ocena – u nameri da se ostvare kontinualna poboljšanja, preporučljivo je da se na završnom sastanku razmatra ideja o narednom postupku ocene.

Završni izveštaj ocene stanja životne sredine je složen dokument. Korisno je da njegova forma bude urađena u skladu sa preporukama datim kroz Standard ISO 19011/2002 (Standard za kvalitet ili upravljanje sistemom životne sredine).

5. Instrumenti koji se koriste u ocenjivanju stanja životne sredine

Za ocenjivanje stanja životne sredine koriste se različiti instrumenti. U daljem tekstu će biti predstavljeni neki od najčešće korišćenih.

- Ček-liste su instrument koji služi za proveru raznih zadataka ili tema prilikom ocene. U slučaju kada postoje brojna pitanja na koja treba odgovoriti ček-liste su veoma korisne, jer omogućavaju da se obuhvate i pokriju sva ta pitanja. Ukoliko se određena pitanja zaborave ili izostave, iz nekih razloga, to može da ima značajan uticaj na sam zaključak ocene i ovo je upravo razlog zašto su ček-liste neizostavne prilikom sprovođenja ocene.
- Upitnici su sastavljeni na osnovu ček-listi, ali su sadržajnije i uključuju više detalja, logističkih informacija i podataka vezanih za samo sprovođenje ocene i za lokaciju koja se ocenjuje. Svrha upitnika, u protokolu, jeste da se pokrenu osnovna pitanja, obezbede dodatne informacije i podstakne dijalog.
- Ispitivanje (postavljenje pitanja) je jedan od ključnih aspekata prilikom sprovođenja ocene i služi za prikupljanje informacija. Pitanja treba da budu postavljena na neutralan način i ne smeju biti agresivna, kako se ispitivana strana ne bi osećala ugroženom.

Bitna komponenta prilikom sprovođenja ocene jeste lično opažanje ocenjivača. Nije dovoljno proučiti jedan deo i na osnovu njega doneti zaključak za celokupnu lokaciju. Za dobijanje realne slike stvarnog stanja, neophodno je ispitati celu lokaciju. Celokupan postupak je poželjno pratiti i fotografisanjem.

Neophodno je da uzorkovanje bude što detaljnije, imajući u vidu sve aktivno-

sti koje su se odvijale na ispitivanoj lokaciji.

Korisno je uraditi i pozadinska istraživanja vezana za stanje same lokacije ili objekta, sakupljanjem informacija i izveštaja iz štampanih materijala i novinskih članaka o istorijskim karakteristikama same lokacije, prethodnim operacijama, produktima, materijalima i sl.

6. Ocena stanja životne sredine i donošenje odluka

Postupak sprovođenja ocene stanja i donošenja odluke mora biti otvoren i dostupan javnosti.

Dostupnost izveštaja o oceni stanja životne sredine – Izveštaj treba da bude dostupan i razumljiv svim zainteresovanim stranama. Takođe treba da sadrži tehnički i netehnički pregled i potrebne priloge.

Poverljivost – Ocenjivač mora imati pristup strategijama i poverljivim informacijama kompanije, da bi na odgovarajući način sproveo ocenjivanje. U tom smislu se od ocenjivača može zahtevati da potpiše sporazum i na taj način se obaveza da pažljivo upravlja informacijama u toku procesa ocenjivanja.

Učešće zainteresovanih strana u procesu ocenjivanja – Zainteresovane strane, kao i okolno stanovništvo, često sumnjaju u industrijske operacije, a naročito kada se one sprovode u blizini njihovih objekata stanovanja. Uzrok ovim sumnjama često je nedostatak znanja i nerazumevanje dešavanja unutar fabrike i date lokacije. Kako bi se premostilo nerazumevanje, neophodno je predstavnike stanovništva uključiti u proces ocenjivanja.

7. Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine EDD

Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine - "Environment Due Diligence" (EDD) jedan je od tipova ocene stanja životne sredine (Environmental audit). Predstavlja sistematičnu identifikaciju rizika i odgovornosti za štete nanete životnoj sredini na lokaciji organizacije (korporacije), usled procesa i operacija koje se unutar nje odvijaju. Ovakva istraživanja se uobičajeno sprovode pre prodaje organizacije, pri spajanju organizacija sa drugima, kupovine, restrukturiranja ili sličnih transakcija.

Sveobuhvatna ocena stanja životne sredine ima za cilj da utvrdi stanje životne sredine određene lokacije, potrebna finansijska sredstva za rešavanje problema zagađenja životne sredine, kao i potrebna finansijska sredstva za rešavanje istorijskog zagađenja pre svega u procesima transakcije. Kroz EDD potencijalni investitor dobija podatke o objektu kupovine ili privatizacije, stanju životne sredine na lokaciji i potrebnim ulaganjima u cilju zadovoljenja zaštite životne sredine i usaglašavanja sa zakonskim zahtevima.

Kroz EDD se sagledava i nivo potrebnog ulaganja u opremu, da bi se smanjile emisije zagađujućih materija, modernizovali tehnološki procesi, ugradili filteri i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, rešio problem neadekvatnog uprav-

ljanja otpada. Pomenute aktivnosti ne treba shvatati samo kao obaveze, već i kao namere potencijalnih investitora koji drže do uspostavljanja dobrog imidža kompanije. Pri transakcijama, veliki problem predstavlja zaostalo zagađenje koje može da se javi usled neadekvatnog rada postrojenja u prošlosti ili postojanja akcidenta, pa remedijacija takvih područja zahteva velike finansijske izdatke. Uz pomoć EDD stvara se jasna slika stanja životne sredine subjekta ispitivanja i sistematizovani rezultati postaju jednostavni za ekvivaletno određivanje visine finansijskih troškova.

Faznost sprovođenja EDD

EDD se odvija u četiri faze:

- faza I - procena usklađenosti sa regulativom u oblasti životne sredine,
- faza II - procena zaostalih zagađenja prouzrokovanih proizvodnom delatnošću subjekta investiranja,
- faza III - procena ugroženosti zdravlja zaposlenih i okolnog stanovništva, kao i procena primene mera zaštite na radu,
- faza IV – preporuke za ublažavanje i poboljšanje uslova životne sredine, kao i procena visine finansijskih sredstava potrebnih za njihovo sprovođenje.

Uobičajeno je da proces ocene stanja životne sredine vrše konsultanske firme, odnosno nezavisni eksperti. Samostalno utvrđuju konačan okvir ispitivanja, nakon što izvrše uvid u stanje životne sredine subjekta investiranja. Ukoliko se, međutim, tokom procesa ispitivanja uoče indikacije za prisustvo značajnih zagađenja, oni mogu proširiti okvir i doneti odluku o proširenju istraživanja. U slučaju velikih subjekata investiranja ili ukoliko su oni značajno zagađeni, dve faze procene ne može raditi ista konsultanska firma ili isti nezavisni eksperti, međutim za manje sisteme ove faze se mogu spojiti u jedno ispitivanje.

Ukoliko se faza I radi potpuno nezavisno od drugih, onda se u okviru ove faze vrši procena usklađenosti rada postrojenja sa nacionalnim i internacionalnim zakonskim propisima u oblasti zaštite životne sredine, odnosno sledećim oblastima:

- Dozvoljene emisije i imisije u atmosferu,
- emisije u vodotokove,
- buka, prašina i vibracije,
- postupanje sa otpadom,
- postupanje sa opasnim materijama.

U ovoj fazi se vrši i:

- Pregled skladišta opasnih materija i otpada, privremenih i permanentnih, ako postoje,
- identifikacija mogućeg zagađenja zemljišta i podzemnih voda,
- ispitivanje deponija otpada,
- ispitivanje postupanja sa PCB i ostalim uljima,
- ispitivanje prisustva radioaktivnih supstanci, azbesta, kao i supstanci koje

oštećuju ozonski omotač.

U fazi II se vrši ispitivanje potencijalnih zaostalih zagađenja i to: zemljišta, podzemnih voda, građevinskih konstrukcija i deponija otpada.

Faza III se uglavnom uključuje u fazu I i predstavlja ispitivanje zdravlja radnika i okolnog stanovništva. U ovoj fazi se vrši identifikacija pojave periodičnih bolesti koje mogu biti uzrokovane radom postrojenja, kao i pojave kancerogenih oboljenja. Veliki deo ispitivanja se usmerava na zaštitu radnika od akcidenata, mere za upravljanje akcidentom, kao i na utvrđivanje odgovornosti za akcident i upravljanje akcidentom.

Faza IV predstavlja fazu u kojoj se donosi zaključak o prethodno realizovanim fazama. Pored preporuka za ublažavanje i poboljšanje uslova životne sredine, u ovoj fazi se procenjuje i visina finansijskih sredstava koje je potrebno uložiti za regulisanje problema ili za unapređenje životne sredine.

Proces ispitivanja stanja životne sredine se sastoji iz sledećih delova:

- Personalne informacije,
- opis objekta istraživanja: fizički opis objekta; tehnološke i procesne operacije u objektu opis lokacije; istorija i parametri životne sredine: istorija objekta i geološke i hidrogeološke karakteristike područja; definisanje imovine i porekla vlasništva nad imovinom ,
- pregled upravljanja životnom sredinom: struktura upravljanja životnom sredinom; planovi ponašanja u hitnim slučajevima: sigurnost i protivpožarna aktivnost; interakcija između kompanije i okolnog stanovništva; visina odštete za osiguranje životne sredine; raspoređivanje odgovornosti u upravljanju životnom sredinom,
- status životne sredine: definisanje nadzornih aktivnosti; emisije u vazduh; procesna i otpadna voda; prihvatanje, skladištenje i transport materijala i skladištenje materijala u rezervoarima; upravljanje opasnim materijama; oprema koja sadrži PCB; azbest, mineralna prašina i vlakna; upravljanje neopasnim i opasnim otpadom; buka, vibracije i drugi fizički faktori; upravljanje radioaktivnim materijalima; kontaminirano zemljište i podzemna voda; inicijative za uvođenje čistih tehnologija; energija: izvori, potrošnja, upravljanje, merenje, planiranje i stepen iskorišćenja energije; redukcija stvaranja otpada
- vrednosti produkata: kvantitativne i kvalitativne karakteristike proizvoda,
- zdravlje i očuvanje zdravlja zaposlenih: definisanje aktivnosti koje treba pratiti; snimanje, istraga i izveštaj o akcidentu; zaštita zdravlja zaposlenih u kompaniji i lokalnog stanovništva; zaštita objekta; program medicinskog praćenja izloženosti zaposlenih štetnim uticajima; intenzitet izloženosti zaposlenih buci i vibracijama.

8. Due dilligence prema standardu ISO 14015:2001

Preporuke za sprovođenje ocenjivanja stanja životne sredine lokacija i organizacija (EASO— Environmental assessment of sites and organizations) date

su kroz standard ISO 14015:2001 koji je usvojen od strane Republike Srbije kao SRPS ISO 14015.

Ovaj standard obezbeđuje osnovu za usaglašavanje korišćene terminologije i za strukturiran, dosledan, jasan i objektivan pristup vođenju ocenjivanja stanja životne sredine. Standard može biti korišćen od strane svih organizacija, uključujući mala i srednja preduzeća koja rade bilo gde u svetu. Standard je fleksibilan u svojoj primeni i može biti korišćen i za samoocenjivanje, kao i za eksterna ocenjivanja, uz angažovanje treće strane ili bez nje. Očekuje se da korisnici ovog standarda budu iz industrije, prošli, sadašnji ili budući korisnici određenih lokacija i organizacija, sa finansijskim interesima u industriji ili na lokaciji (npr. banke, osiguravajuće kompanije, investitori i vlasnici lokacije). Poželjno je da korišćenje ovog međunarodnog standarda bude vezano za prenos odgovornosti i obaveza.

Informacije korišćene tokom procesa ocenjivanja mogu biti dobijene iz izvora koji uključuju provere sistema upravljanja zaštitom životne sredine, provere usaglašenosti sa zakonom, ocenjivanja uticaja na životnu sredinu, procene učinka zaštite životne sredine ili ispitivanja na lokacijama. Neka od ovih ocenjivanja ili ispitivanja mogu biti vođena korišćenjem drugih značajnih ISO standarda (npr. ISO 14001, ISO 14011 ili ISO 14031).

Tokom procesa vrednovanja postojećih i pribavljenih informacija, proces ocenjivanja teži da izvede zaključke koji se tiču posledica na poslovanje vezano za aspekte i sporna pitanja zaštite životne sredine. Zaključci EASO treba da su zasnovani na objektivnim informacijama. U odsustvu verodostojnih informacija, od EASO ocenjivača se može zahtevati da upotrebi stručnu procenu prilikom vrednovanja raspoloživih informacija o životnoj sredini i izvođenja zaključaka. Ovaj međunarodni standard ne obezbeđuje smernice za iznuđena ispitivanja ili remedijaciju (oporavak) lokacije. Ipak, ako to klijent zahteva, to može biti preduzeto u skladu sa drugim standardima i procedurama.

Predmet i područje primene standarda ISO 14015:2001

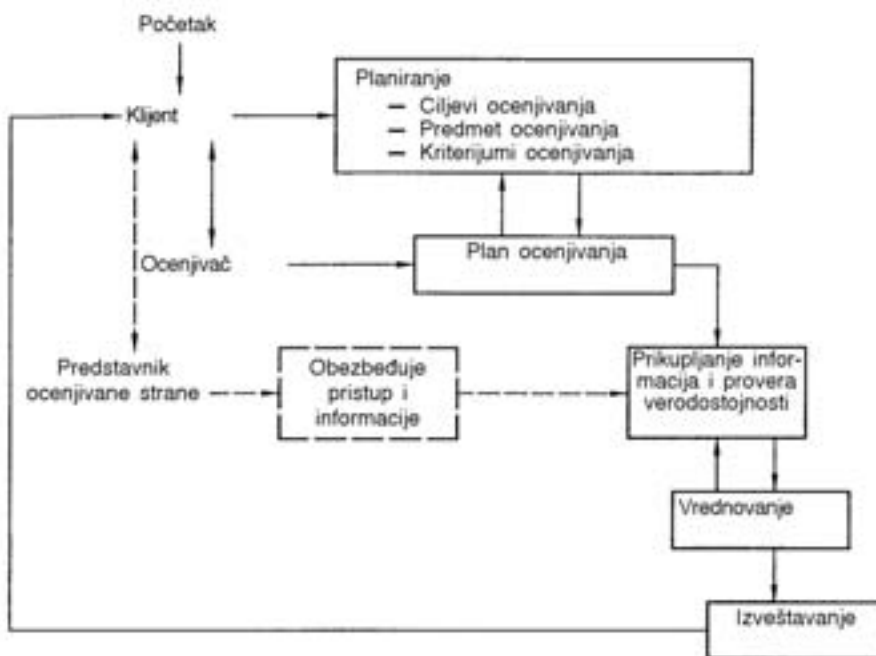
Standard ISO 14015:2001 :

- Daje smernice za vođenje EASO kroz sistematski proces identifikovanja aspekata životne sredine i problema zaštite životne sredine i utvrđivanja, ako je moguće, njihovih posledica na poslovanje,
- pokriva uloge i odgovornosti učesnika u ocenjivanju (klijent, ocenjivač i predstavnik ocenjivane strane) i faze procesa ocenjivanja (planiranje, prikupljanje informacija i ocena verodostojnosti, vrednovanje i izveštavanje).

Standard ISO 14015:2001 ne obezbeđuje smernice za vođenje drugih vidova ocenjivanja zaštite životne sredine, kao što su:

- Početno preispitivanje zaštite životne sredine,
- provera zaštite životne sredine (uključujući sistem upravljanja zaštitom životne sredine i provere usaglašenosti sa zakonskom regulativom),
- ocenjivanje uticaja na životnu sredinu,

- ocenjivanje učinka zaštite životne sredine.



Napomena: Isprekidane linije ukazuju na to da ocenjivana strana nije obavezno uključena u EASO onako kako je to opisano u ovom međunarodnom standardu.

Slika 1. Šematski prikaz procesa vođenja ocene stanja životne sredine lokacija i organizacija. [1]

Uloge i odgovornosti

Klijent je organizacija koja naručuje ocenjivanje. Odgovornosti i aktivnosti klijenta treba da obuhvate:

- Utvrđivanje potrebe za ocenjivanjem,
- definisanje ciljeva ocenjivanja,
- utvrđivanje obima i kriterijuma ocenjivanja,
- izbor ocenjivača,
- davanje podataka ocenjivaču,
- definisanje koji će delovi ocenjivanja (planiranje, prikupljanje informacija i validacija, vrednovanje i izveštavanje) biti vođeni od strane ocenjivača, a koji delovi će biti odgovornost klijenta,
- identifikovanje i utvrđivanje prioriternih oblasti za ocenjivanje,
- kontaktiranje predstavnika ocenjivane strane radi obezbeđenja pune saradnje i radi započinjanja celokupnog procesa,

- odobrenje plana ocenjivanja,
- obezbeđenje potrebnog ovlašćenja i resursa da bi se omogućilo vođenje ocenjivanja,
- obezbeđenje informacija koje su potrebne ocenjivaču za izvođenje ocenjivanja,
- dobijanje rezultata ocenjivanja i utvrđivanje njihove raspodele.

Ocenjivana strana je lokacija ili organizacija koja treba da bude ocenjena.

Uloge i odgovornosti predstavnika ocenjivane strane su :

- Obezbeđenje pristupa oblastima i informacijama značajnim za ostvarenje ciljeva ocenjivanja,
- informisanje odgovarajućih zaposlenih osoba i drugih strana o procesu ocenjivanja
- obezbeđivanje osoblja za intervju,
- obezbeđivanje osoblja koje će pomagati u procesu ocenjivanja, ako se to zahteva,
- obezbeđivanje bezbednog radnog okruženja za ocenjivača.

Prema standardu ISO 14015:2001, ocenjivač je osoba koja je kompetentna i određena da vodi dato ocenjivanje ili učestvuje u njemu. Uloge i odgovornosti ocenjivača su da dodatno prikuplja nove informacije i od njega se često zahteva da vrednuje informacije radi utvrđivanja posledica na poslovanje. Odgovornosti i aktivnosti ocenjivača treba da obuhvate sledeće aktivnosti :

- Pomaganje klijentu da utvrdi ciljeve obim i kriterijume ocenjivanja,
- usaglašavanje sa klijentom o metodi, načinu i obliku izveštavanja,
- pripremanje plana ocenjivanja i dobijanje odobrenja klijenta i odobrenje predstavnika ocenjivane strane,
- stvaranje i održavanje radnih dokumenata, kao što su liste za proveru i zapisnici,
- obezbeđivanje postojanja veština koje su neophodne za ostvarenje ciljeva ocenjivanja i okupljanje ocenjivačkog tima,
- dobijanje odobrenja od strane klijenta za ocenjivački tim,
- dobijanje početnih informacija,
- određivanje članova ocenjivačkog tima da vode sastavne delove ocenjivanja,
- prikupljanje i validacija informacija u skladu sa planom ocenjivanja,
- identifikacija i vrednovanje pitanja zaštite životne sredine,
- utvrđivanje posledica na poslovanje,
- priprema i obezbeđenje izveštaja klijentu.

A ocenjivanje stanja životne sredine neophodno je odgovarajuće: obrazovanje, obuka i relevantno radno iskustvo, kao i znanje i kompetentnost u oblasti: važećih zakona i propisa i dokumenata koji se na to odnose, nauke i tehnologije zaštite životne sredine, ekonomije i odgovarajuće poslovne oblasti, tehničkih aspekata operacija i njihovih uticaja na životnu sredinu, radnih postrojenja i tehnika ocenjivanja.

Proces ocenjivanja

Proces ocenjivanja obuhvata: planiranje ocenjivanja; prikupljanje i proveru verodostojnosti informacija; vrednovanje informacija i izveštavanje o ocenjivanju. [1]. Planiranje ocenjivanja obuhvata definisanje i usaglašavanje ciljeva, obima i kriterijuma ocenjivanja i postavljanje plana ocenjivanja. Ocenjivanje treba da obuhvati ciljeve koje je klijent definisao.

Ciljevi ocenjivanja mogu biti :

- Identifikacija, prikupljanje i procena informacija u vezi sa životnom sredinom i pitanja životne sredine u vezi sa lokacijom i/ili organizacijom,
- utvrđivanje posledica na poslovanje usled problema zaštite životne sredine vezanih za lokaciju i/ili organizaciju.

Predmet ocenjivanja – kod predmeta ocenjivanja treba razmotriti :

- kategorije aspekata životne sredine koje će biti ocenjene,
- sve uticaje koje druge lokacije i organizacije mogu imati na ocenjivanu stranu,
- fizičke granice ocenjivane strane (npr. lokacija, deo lokacije),
- susedne lokacije i lokacije koje su u blizini,
- organizacione granice, uključujući odnose ili aktivnosti koje obuhvataju ugovarače, dobavljače, organizacije, pojedince i prethodne korisnike,
- vremenski period koji se pokriva,
- nepredviđene finansijske troškove nastale usled poslovanja i sl.

Kriterijumi ocenjivanja – za prikupljene informacije potrebno je odrediti kriterijume na osnovu kojih će ove informacije biti ocenjene. Kriterijumi mogu biti :

- trenutno primenljivi zakonski zahtevi i oni koji se sa razlogom mogu predvideti (npr. saglasnosti, dozvole, zakoni i propisi o zaštiti životne sredine i sl.)
- zahtevi zaštite životne sredine koje je klijent definisao (npr. politika i procedure organizacije, specifični uslovi zaštite životne sredine, praksa upravljanja, sistemi i zahtevi koji se odnose na učinak, pravila industrijske i profesionalne prakse i ponašanja i sl.)
- zahtevi, tvrdnje ili potencijalne tvrdnje zainteresovanih trećih strana (npr. osiguravajućih društava, finansijskih organizacija)
- tehnološka razmatranja

Plan ocenjivanja treba da uključi: identifikaciju klijenta, predstavnika ocenjivane strane i ocenjivača; ciljeve i obim ocenjivanja; kriterijume ocenjivanja; prioritete oblasti ocenjivanja; uloge i odgovornosti; službeni jezik ocenjivanja i izveštaja; raspored ocenjivanja, uključujući datume i trajanje; zahteve koji se odnose na resurse (npr. ljudske, finansijske, tehnološke); pregled procedura ocenjivanja koje će se koristiti; sadržaj odgovarajućih dokumenata, lista za proveru i zapisnika i drugih radnih dokumenata koja će se koristiti; zahteve koji se odnose na izveštavanje i zahteve vezane za poverljivost.

Broj mogućih ograničenja koja mogu uticati na ocenjivanje mogu biti navedeni u planu ocenjivanja. Moguća ograničenja uključuju: vreme raspoloživo za

ocenjivanje; resurse raspoložive za ocenjivanje; pristup značajnim područjima; raspoložive informacije i komunikacije sa osobljem ili pristup značajnim dokumentima.

Prikupljanje informacija i ocena verodostojnosti

Proces prikupljanja informacija o životnoj sredini treba da bude usklađen sa ciljevima, predmetom i planom ocenjivanja. U toku prikupljanja informacija ocenjivač treba da osigura da su one dovoljne, značajne i tačne za svrhu ocenjivanja. Može se desiti da prikupljena informacija bude primenljiva samo u vreme njenog prikupljanja, jer izmene uslova mogu promeniti njenu verodostojnost.

Vrste informacija koje se mogu zahtevati za ocenjivanje su: informacije o lokaciji i njenim fizičkim karakteristikama i informacije o graničnim i susednim lokacijama (npr. Informacije o korišćenju zemljišta; postrojenjima, procesima i operacijama; osetljivosti lokacije; sirovinama, nusproizvodima i proizvodima; skladištenju i rukovanju materijalima; emisijama i ispuštanjima u vazduh, vodu i zemljište; skladištenju, rukovanju i odlaganju otpada, prevenciji i kontroli požara; zaštiti zdravlja i bezbednosti zaposlenih i stanovništva; usaglašenosti sa zakonskim, organizacionim i drugim zahtevima; odnosima sa eksternim stranama i sl.)

Razmatranje postojećih dokumenata i zapisa

Ocenjivač treba da sakupi i pregleda dokumenta i zapise da bi na pravi način sagledao lokaciju i/ili organizaciju. Da bi se svaki nalaz potkrepio činjenicama potrebno je pregledati više izvora informacija. Informacije mogu biti dobijene od ocenjivane strane ili iz bilo kog drugog izvora.

Posmatranje aktivnosti i fizičkog stanja

Ocenjivač treba da posmatra i zabeleži informacije koje se odnose na fizičko stanje lokacije ili organizacije, a koje je nastalo kao rezultat prethodnih aktivnosti i sadašnjih operacija. Posmatranja treba da budu potkrepljena fotografskim i/ili pisanim zapisima i u skladu sa planom ocenjivanja. Uloga ocenjivača u ovoj fazi je:

- da potvrdi fizičke granice lokacije i granice svih pratećih operacija, a kada nije u mogućnosti da pristupi bilo kom delu lokacije ili organizacije koje su predmet ocenjivanja, ograničenje treba da bude zapisano u izveštaju o ocenjivanju
- da se pridržava svih primenljivih bezbednosnih zahteva koji se odnose na posete lokaciji

Intervjuisanje

Intervjuisanje je način sakupljanja informacija od zainteresovanih lica u cilju

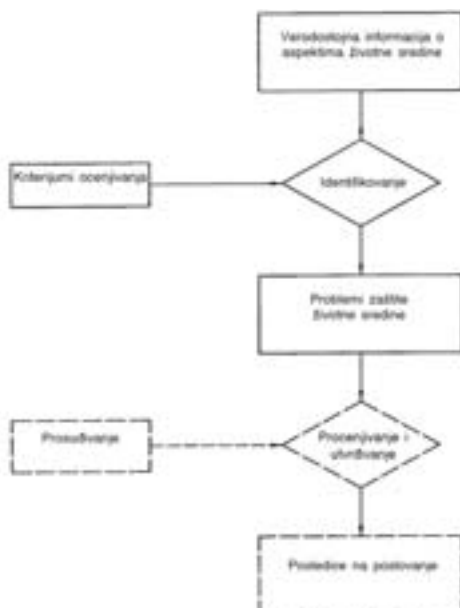
verifikacije informacija dobijenih proučavanjem postojećih dokumenata i zapisa i posmatranjem fizičkih uslova i aktivnosti. Osoblje ocenjivane strane koje je odgovorno ili uključeno u aktivnosti i procese koji se ocenjuju može biti intervjuisano ako postoji odobrenje klijenta i predstavnika ocenjivane strane.

Ocena verodostojnosti informacija

Veoma važan segment postupka ocene je provera verodostojnosti prikupljenih informacija, odnosno njihove tačnosti, pouzdanosti i prilagođenosti ciljevima ocenjivanja. Posledice nastale usled ograničenosti informacija treba da se utvrde i saopšte klijentu što je pre moguće. Ako se dođe do vredne informacije koja prevazilazi obim ocenjivanja, ali može doprineti ostvarenju ciljeva ocenjivanja, treba je saopštiti klijentu. U odsustvu verodostojnih informacija, od ocenjivača se može zahtevati da ispolji sposobnost stručnog rasuđivanja prilikom vrednovanja raspoloživih informacija o životnoj sredini i zaključivanju. Ipak, uvek je poželjno da se zaključci izvode na osnovu verodostojnih informacija.

Vrednovanje

Proces vrednovanja se sastoji iz dva koraka: identifikovanje problema zaštite životne sredine i određivanje posledica na poslovanje (slika 2.).



Napomena; Isprekidane linije ukazuju na to da utvrđivanje posledica na poslovanje nije obavezni deo EASO kao što je to opisano u ovom međunarodnom standardu.

Slika 2. Šematski prikaz procesa vrednovanja [1]

U cilju identifikacije problema, verodostojna informacija o životnoj sredini se poredi sa odabranim kriterijumima. Rezultati ove faze jesu identifikovani problemi zaštite životne sredine koji su značajni za klijenta.

Utvrđivanje posledica se radi samo u slučaju kada je uključeno u ciljeve i obim ocenjivanja. Posledice na poslovanje su stvarni ili potencijalni uticaji (finansijski ili drugi, pozitivni ili negativni; kvalitativni ili kvantitativni) identifikovanih i procenjenih problema zaštite životne sredine. Utvrđivanje posledica uključuje objektivno rasuđivanje o posledicama problema zaštite životne sredine u vezi sa ciljevima EASO. U ovoj fazi se procenjuju troškovi koji se odnose na posledice poslovanja, identifikuju se i vrednuju efekti na imidž ocenjivane strane ili klijenta.

Tokom objektivnog rasuđivanja može se razmotriti sledeće: [1]

- Stvarni ili potencijalni rezultati mera kojima se ublažava, ili akcije kojima se popravljaju, izbegavaju ili sprečavaju:
 - šteta u okviru životne sredine,
 - trenutne i moguće buduće odgovornosti (javne ili privatne), npr. kao rezultat neusklađenosti sa sadašnjim promenama zakonskih propisa ili onim koje se mogu predvideti, kao i drugih značajnih zahteva,
 - neusaglašenost u odnosu na korporativnu politiku klijenta ili ocenjivane strane, ili druge zahteve definisane od strane klijenta,
- procenjeni troškovi za preduzimanje takvih mera i akcija,
- tehnološka unapređenja,
- vremenski period u okviru kojeg troškovi moraju biti isplaćeni (npr. u vezi sa verovatnoćom prinudnih aktivnosti ili uspostavljanjem novog zakonodavstva).

Izveštavanje

Ocenjivač snosi odgovornost za sadržaj izveštaja, a informacije treba da predstavi na način koji će klijentu pomoći da razume značaj nalaza. Ocenjivač treba da razdvoji činjenice od mišljenja, da jasno identifikuje osnovu za nalaze i ukaže na relativnu nesigurnost svakog nalaza.

Informacije koje treba da budu prenete klijentu su:

- Identifikacija ocenjivanih lokacija i/ili organizacija,
- ime(na) ocenjivača i autora izveštaja,
- ciljevi, obim i kriterijumi ocenjivanja,
- datum i trajanje ocenjivanja,
- bilo koja ograničenja raspoloživih informacija i njihove posledice na ocenjivanje,
- bilo koja ograničenja, usključenja, dopune i odstupanja od utvrđenog obima ocenjivanja,
- kratak pregled informacija prikupljenih tokom ocenjivanja i rezultati ocenjivanja.

Izveštaji su isključivo vlasništvo klijenta. Stoga ocjenjivač(i), i svi drugi, treba da poštuju poverljivost podataka. Dostavljanje izveštaja je pravo klijenta i može uključiti davanje kopije izveštaja ocenjivanoj strani.

9. Zaključak

Ocnom stanja životne sredine vrednuje se upravljački prilaz kompanija i organizacija. Ocena stanja životne sredine predstavlja neizostavni element za donošenje ispravnih poslovnih odluka i element kojim se identifikuju, procenjuju i upravljaju rizici po životnu sredinu.

Sveobuhvatnom ocenom stanja životne sredine EDD utvrđuje se stanje životne određene lokacije. Takođe se utvrđuju potrebna finansijska sredstva za rešavanje problema zagađenja životne sredine, kao i potrebna finansijska sredstva za rešavanje istorijskog zagađenja, pre svega u procesima transakcije. Sveobuhvatnom ocenom stanja životne sredine potencijalni investitori dobijaju neophodne podatke o objektu, stanju u životne sredine na lokaciji i potrebnim ulaganjima u cilju zadovoljenja zaštite životne sredine i usagalašavanja sa zakonskim zahtevima. Značaj ovog vida ocene se ogleda u dobijanju jasne slike stanja životne sredine lokacije i subjekta ispitivanja, sistematizovanju rezultata stanja, identifikuju se problemi i definišu potrebne mere za zaštitu životne sredine i/ili sanaciju zagađenja na osnovu kojih se jasno određuje visina ulaganja potrebna za postizanje sandarda zaštite životne sredine za potencijalne investitore.

10. Korišćena literatura

1. Upravljanje zaštitom životne sredine, Ocenjivanje zaštite životne sredine lokacija i organizacija, Environmental management – Environmental assesment of sites and orgnzations (EASO), Jugoslovenski standard JUS ISO 14015:2005, Zavod za standardizaciju, Beograd, I izdanje, 2005.
2. Bašić, Đ, Vujić, G, Dvornić, A, Vujić, B, Ložajić, A, „Priručnik za izradu procene stanja životne sredine pri investicionim operacijama (Environmental Due Diligence, Analiza uticaja i procena opasnosti)„, Uprava za zaštitu životne sredine, Novi Sad, 2002.
3. Integrated Environmental Management Information Series, Environmental Auditing, Department of Environmental Affairs and Tourism, Private Bag X447, Pretoria, 0001 South Africa, <http://www.deat.gov.za>
4. European Commission: Towards Sustainable Economic and Development Co-operation, Best Practice Key Tools – Environmental audit, Consultation Draft, July 2000: version 1.0
5. N.Carter, L-Wilde; Environmental Due Dilligence. The role of ISO 14015 in the Environmental Assessment of sites and organizations, British Standards Institutions, 2004.
6. EPA - Environmental audit Program Design Guidelines For Federal Agencies (1997).
7. Mihajlov A., A. Jovanović, F.Jovanović and Hristina Stevanović-Čarapina,

- Reporting by selected Analytical Tools for Environmental Management: Hazardous waste management in South Eastern Europe' , Journal of Environmental Protection and Ecology, in press, accepted for publication (2010)
8. Mihajlov, H. Stevanović-Čarapina, D. Aleksić, S. Štrbac, Lj. Čurčić, D. Savić, J. Stepanov, M. Gavrilović, S. Domazet: "Climate Change Impact Assessment (CCIA) as an important Environmental Analytical Tools", Proc. of PSU-UNS 4th International Conference on Engineering Technologies-ICET 2009, Novi Sad, Serbia, April 28-30, 2009, pp. 180.
 9. H. Stevanovic-Carapina Tematska strategija za otpad – novi pogled na upravljanje otpadom Međunarodna konferencija "Otpadne vode , komunalan i opasan otpad ". Krusevac, april 2007.
 10. Lj Curcic, D.Savic, D.Aleksic, H.Stevanovic Carapina, A.Mihajlov, Waste Management Practice as the Local Environmental Security Issue, Turning Waste into Ideas: ISWA/APESB 2009 World Congress, Proceedings, paper 14-353 pp 1-8 Book of Abstracts, pp 100, Jose M.P.Vieira, Paulo J.Ramisiso, Ana I.E.Silveira (Editors), ISBN 978-989-96421-1-9- 0-2 Lisbon, 2009.
 11. Hristina Stevanović Čarapina , Dragan Dukanac ENVIRONMENTAL PROTECTION MEASURES For HAZARDOUS SUBSTANCES WAREHOUS Case Study- storage of diversified materials –Proceedings of. Fifth International Symposium and exhibition on Environmental Contamination in Central and Eastern Europe (Prague, sept. 2000.)

CIP