

ANALIZA KVALITETA ŽIVOTNE SREDINE U SRBIJI

ANALYSIS OF ENVIROMENTAL QUALITY IN SERBIA

Dr Jelena Milanovi

Visoka poslovna škola strukovnih studija „Prof. dr Radomir Bojkovi “ Kruševac
e-mail: milanovic0602@gmail.com

Radica Stojanovi , spec. struk. menadž.

Svršeni student Visoke poslovne škole strukovnih studija „Prof. dr Radomir Bojkovi “
Kruševac

Sažetak

Pokazatelji ili indikatori su efikasan oblik za pra enje promena, tj. za ostvarenje ciljeva sektorskih politika ili strategija. Oni pomažu boljem razumevanju složenih ekoloških problema te daju kvantitativnu informaciju na jednostavan i jasan na in. U radu su predstavljeni odabrani indikatori kvaliteta životne sredine u Srbiji i njihovo kretanje u poslednjih nekoliko godina. Uzeti su slede i indikatori: kvalitet vazduha (emisija sumpor dioksida), kvalitet zemljišta (promena namene koriš enja) i kvalitet površinskih voda (hazardne supstance).

Abstract

Indicator is a representative value of an observed case that quantifies the information summarizing different, discrete and periodic measurements of a representative numerical size. Indicators are an effective way to monitor changes in the achievement of the objectives of sectoral policies and strategies. They provide better understanding of complex environmental problems and provide quantitative information in an easy and clear way. In this

paper, selected indicators of environmental quality in Serbia and their movement in recent years are represented. The following indicators were taken: air quality (sulfur dioxide emissions), soil quality (use change) and surface water quality (hazardous substances).

Ključne reči: indikatori, kvalitet, zemljište, voda, vazduh

Keywords: indicators, quality, soil, water, air

1. Uvod

Problemi životne sredine povezani su sa ljudskim zdravljem, uništavanjem bioloških vrsta ili obezbe enjem života na zemlji i izgledaju ve i sa proširenjem ljudskog znanja.

Postoji više kriterijuma za izbor pokazatelja, ali najvažniji su: koliko je važan problem s gledišta negativnog uticaja na okolinu, kako politika gleda na problem i da li je mogu e skupljanje ili merenje pokazatelja. Za bolje razumevanje okoline koja nas okružuje, Agencija za zaštitu životne sredine u svom izveštavanju koristi indikatore ili pokazatelje. Njihov je cilj da na sažet, jednostavan i razumljiv na in prikažu stanje okoline i trendove promena. Indikatori bi trebalo da

budu: reprezentativni, bitni, uverljivi, transparentni i ta ni [1]. Vrlo esto se javlja problem pra enja prirodnih resursa i je nivo e zaliha (fondova) nije mogu e sa sigurnoš u odrediti, te se umesto nivoa zaliha na po etku i na kraju analiziranog perioda, koriste podaci o tokovima (emisijama otrovnih materija, opasnih gasova, nivou buke, potrošnji energije itd).

Jedna od posledica u revoluciji informacione tehnologije je brzi porast koli ine i raspoloživosti podataka koji nam danas stoje na raspolaganju kao pokazatelji interakcije u ekosocijalnom sistemu. Na razli itim nivoima podataka koji ine „informacionu piramidu” pri dnu se nalaze „podaci” koji ako su neobra eni imaju malu upotrebnu vrednost. Me utim, kada se podaci obrade u statisti ke preglede ili tabele oni se mogu upotrebiti u izveštajima ili kao osnova za izradu odre enih procena. Ipak su oni takvog nivoa statisti ke obrade da su složeni za razumevanje ili upotrebljivi u politiki odlukama. Zato je potrebno u kreiranju socijalne, ekonomske i ekološke politike uneti smisao u ove podatke kako bi se omogulo donošenje najboljih mogu ih odluka. Indeksi i indikatori su sredstva predvi ena da smanje veliku koli inu podataka na najprostiji oblik, zadržavaju i suštinsko zna enje o pitanjima koja karakterišu date podatke, pri emu su jako kompaktni i imaju lako razumljive ciljeve.

Indeksi povezuju razli ite indikatore u jedan broj koji je koristan za upore ivanje u vremenu i prostoru. Drugim re ima, indikator je nešto što nam pomaže da shvatimo gde se nalazimo, kojim putem idemo i koliko smo udaljeni od onoga gde želimo da stignemo. Informacija o promeni vrednosti indikatora upozorava nas na problem pre nego što on postane preveliki i pomaže nam da shvatimo šta treba uraditi da bi se taj problem rešio.

U procesu odlu ivanja nužno je brojne raznovrsne i kompleksne pojave, procese i odnose, kao i dinami nost njihovih promena u prostoru i vremenu, prevesti na ograni en broj objektivnih pokazatelja - indikatora, prema kojima se primenom odgovaraju ih

kriterijuma zauzima odre eni stav i daje tuma enje za potrebe usmeravanja planskih akcija i donošenja i sprovo enja odgovaraju ih odluka. Indikatori su generalno, u svim kategorijama, mo no sredstvo za izražavanje izvorne promenljive vrednosti u prošlosti i sadašnjosti. Jedna od prihvatljivijih klasifikacija, podrazumeva podelu indikatora na: društvene, ekonomske, socijalne, institucionalne indikatore, radne i indikatore životne sredine.

Indikatori “ekoloških” uslova se odnose na kvalitet životne sredine na lokalnom ili regionalnom nivou i na globalne aspekte koji su obuhva eni konceptom održivog razvoja kao što su npr. raspoloživost resursima ili obaveza smanjenja emisije gasova „staklene bašte” preuzeta potpisivanjem me unarodnih protokola. Indikatori koji ukazuju na kvalitet životne sredine se odnose na pojedine medijume životne sredine, kao što su vazduh, voda, zemljište, biodiverzitet [2].

Ključni izvori zaga uju ih materija u vazduhu su sektori: energetika, saobra aj i poljoprivreda. U Evropi, oko 70% oksida sumpora (SO_x) i oko 21% oksida azota (NO_x) poti e iz energetskog sektora. 94% od ukupne emisije amonijaka (NH_3) poti e iz sektora poljoprivrede. Polaze i od propisanih grani nih i tolerantnih vrednosti, mogu se utvrditi tri kategorije kvaliteta vazduha: prva kategorija- ist ili neznatno zaga en vazduh, druga kategorija- umereno zaga en vazduh, tre a kategorija- prekomerno zaga en vazduh [3], [4].

Zemljišni pokriva u našoj zemlji je raznolik po kvalitetu, kao rezultat razli itih uslova tokom njegovog nastajanja i formiranja, što uslovljava i njegovu namenu. Na prostoru Republike Srbije prati se promena upotrebe poljoprivrednog zemljišta prenamenom u druge klase poljoprivrednog zemljišta ili u nepoljoprivredno zemljište. Degradacija zemljišnog prostora podrazumeva smanjenje ili gubitak biološke ili ekonomske produktivnosti i kompleksnosti zemljišta [5].

Kao posledica visokog stepena nepre iš avanja otpadnih voda dospelih iz komunalnih i industrijskih kanizacionih sistema, u vodotokovima Srbije je prisutan sadržaj

prioritetnih i prioriteta hazardnih supstanci, i prema nivou maksimalne dozvoljene koncentracije (MDK), kao i prema uсталosti pojavljivanja. Nepoznavanje izvora zagaenja, kvantiteta i kvaliteta otpadnih voda, uticaja na recipijente i veoma nizak stepen preišavanja urbanih i industrijskih otpadnih voda u Srbiji u odnosu na Evropu, predstavljaju najozbiljnije probleme u oblasti zaštite životne sredine. U prioriteta i prioriteta hazardne supstance spadaju: kadmijum (Cd), njegova jedinjenja i živa (Hg), koji izazivaju povean rizik po životnu sredinu i zdravlje [6].

2. Materijal i metode

Kao polazni podaci za analizu odabranih indikatora, korišene su izmerene vrednosti tih parametara sa sajta Agencije za zaštitu životne sredine [7]. Za razmatranje je uzet period od pet godina i to 2005-2010 godine.

3. Analiza podataka

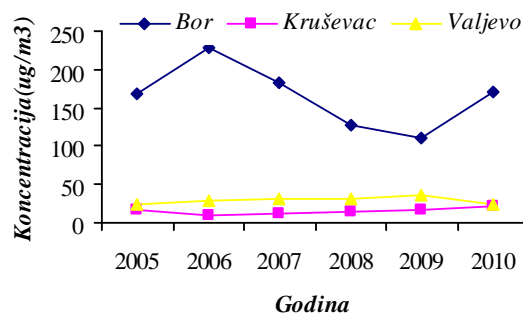
Srednje godišnje koncentracije sumpor dioksida za gradove Kruševac, Bor i Valjevo, preuzete su sa Agencije za zaštitu životne sredine za period od 2005.g. do 2010. godine (tabela 1). Grani na (GV) i tolerantna vrednost za sumpor dioksid iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ [6].

Tabela 1. Srednje godišnje koncentracije sumpor dioksida ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

God.	Koncentracija sumpor dioksida ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	Bor	Kruševac	Valjevo
2005	169	16	25
2006	229	9	29
2007	182	13	32
2008	127	14	32
2009	111	16	36
2010	171	21	24

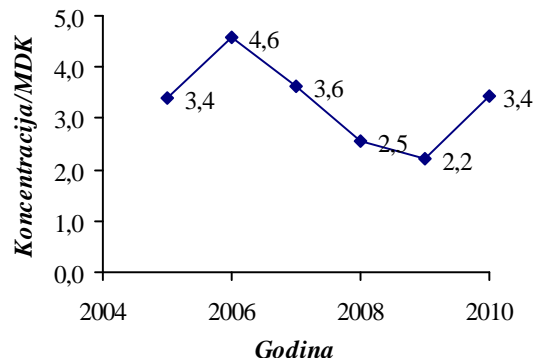
Vrednosti srednjih godišnjih koncentracija pokazuju da u Kruševcu i Valjevu u posmatranom periodu nije bilo prekoraenja srednje godišnje koncentracije SO_2 , dok je u Boru u celokupnom periodu, sadržaj ovog

gasu u vazduhu prelazio dozvoljene grani ne vrednosti. Zbog velikih prekoraenja u odnosu na grani ne vrednost, kvalitet vazduha u Boru se svrstava u treu kategoriju, prekomerno zagaenog vazduha. Promena koncentracije u posmatranom periodu prikazana je na slici 1.



Slika 1. Srednje godišnje koncentracije sumpor dioksida ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

Analizom odnosa izmerenih vrednosti koncentracije SO_2 i grani ne vrednosti, uoava se izuzetno visoko odstupanje. Najvee odstupanje beleži se u 2006-oj godini, kada je izmerena vrednost bila 4,6 puta vea od grani ne vrednosti (slika 2).



Slika 2. Odnos srednje godišnje koncentracije SO_2 i GV u Boru

U tabelama 2 i 3, prikazane su površine poljoprivrednog zemljišta u Srbiji, prema kategorijama korišenja, u periodu od 2005-2010 godine. Može se uoiti trend smanjenja ukupne površine poljoprivrednog zemljišta, kao i ukupno obradivog zemljišta, zemljišta pod oranicama i baštama i vinogradima. Tako e se može uoiti da se najizrazitiji pad desio u periodu 2005-2007, zatim je u periodu 2007-2009.g. došlo do blagog uveanja površina, a zatim se u 2010-oj godini beleži novo smanjenje pod ovim površinama. Za period od pet godina,

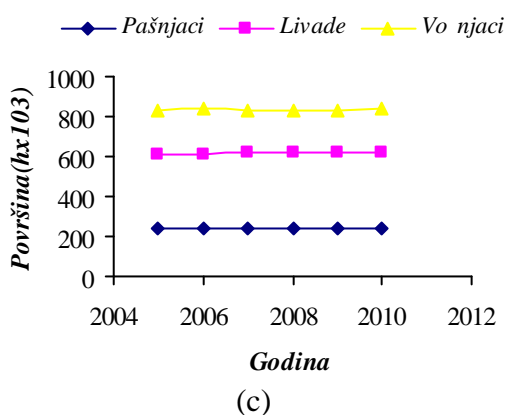
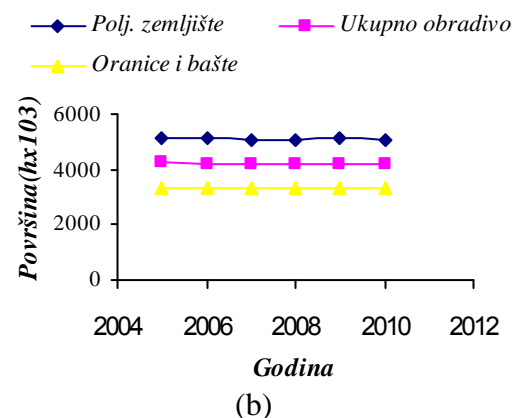
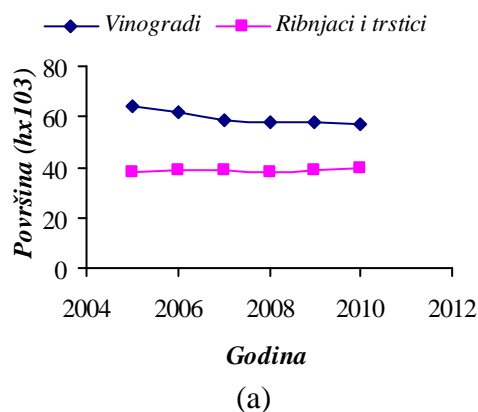
površina poljoprivrednog zemljišta smanjila se za 20.000 ha, ukupna obradiva površina za 26.000 ha, površina pod oranicama i baštama za 36.000 ha, a pod vinogradima za 7.000 ha. Značajno uvećanje se može uočiti kod površina pod livadama, 15.000 ha, znatno manje pod pašnjacima, 4.000 ha, a tek neznatno povećanje površina pod ribnjacima, trsticima i barama, 2.000 ha i pod vošnjacima 1.000 ha. Promene površine poljoprivrednog zemljišta različitih namena u periodu 2005-2010 prikazane su na slici 3.

Tabela 2. Površina poljoprivrednog i neobrađivog zemljišta u Srbiji (ha x 10³)

God.	Površina (ha x 10 ³)		
	Polj. zemljište	Pašnjaci	Ribnjaci Ribnj., trst. i bare
2005	5112	832	38
2006	5105	838	39
2007	5092	835	39
2008	5093	833	38
2009	5097	834	39
2010	5092	836	40

Tabela 3. Površina obradivog zemljišta u Srbiji po kategorijama korišćenja (ha x 10³)

God	Obradivo zemljište (ha x 10 ³)				
	Ukupno	Oranice i bašte	Vošnjaci	Vinogradi	Livade
2005	4242	3330	239	64	609
2006	4228	3318	238	62	610
2007	4218	3299	240	59	620
2008	4222	3302	241	58	621
2009	4224	3301	240	58	625
2010	4216	3295	240	57	624



Slika 3 (a,b,c) Promene površine poljoprivrednog zemljišta različitih namena u periodu 2005-2010

Kao indikator za praćenje stanja površinskih voda (reka), uzete su tzv. prioritetne i prioritetne hazardne supstance i to kadmijum (Cd), njegova jedinjenja i živa (Hg). Vrednosti maksimalne izmerene koncentracije prioritetnih i prioritetno hazardnih supstanci u rekama: Zapadna Morava, Sava i Timok u periodu od 2006-2010. godine prikazane su u tabeli 4 i 5. Iz podataka u tabeli se vidi da je merenje

Tabela 4. Maksimalne izmerene koncentracije kadmijuma u rekama (($\mu\text{g/l}$)

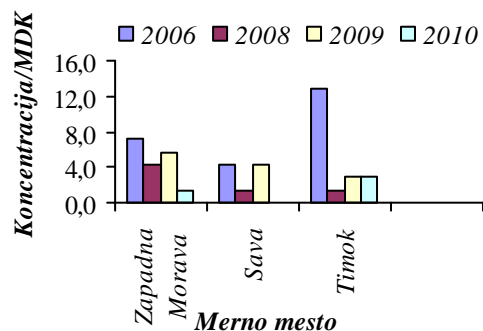
Reka	Koncentracija kadmijuma ($\mu\text{g/l}$)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Zapadna Morava	-	-	-	-	4
Sava	10	-	-	-	-
Timok	4,4	-	-	-	4,8

izvedeno 2006. godine u reci Savi - na mernom mestu Sremska Mitrovica i Timoku - na mernom mestu okanja. Obe izmerene vrednosti premašuju maksimalnu dozvoljenu koncentraciju ($1,5 \mu\text{g/l}$) i to za reku Savu 6,7 puta, a za Timok 2,9 puta. Tako e su u 2010-oj godini na Zapadnoj Moravi - na mernom mestu Jasika i Timoku - na mernom mestu okanja, ponovo izmerene nedozvoljene koncentracije kadmijuma koje su 2,7, odnosno 3,2 puta ve e u odnosu na MDK.

Tabela 5. Maksimalne izmerene koncentracije žive u rekama (($\mu\text{g/l}$)

Reka	Koncentracija žive ($\mu\text{g/l}$)				
	2006	2007	2008	2009	2010
Zapadna Morava	0,5	-	0,3	0,4	0,1
Sava	0,3	-	0,1	0,3	-
Timok	0,9	-	0,1	0,2	0,2

Na osnovu izmerenih vrednosti koncentracije žive u tri izabrane reke, može se zaključiti da su na svim mernim mestima izmerene koncentracije prekora ile MDK, koja za živu iznosi $0,07 \mu\text{g/l}$. To prekora enje se kre e u intervalu 1,4-12,9 puta. Najve e prekora enje je izmereno na reci Timok, na mernom mestu okanja, 2006. godine. Iste godine je i na reci Moravi - na mernom mestu Jasika, izmerena koncentracija bila 7,1 puta ve a od MDK. Odnos izme u izmerenih koncentracija i MDK prikazane su grafi ki na slici 4.



Slika.4. Odnos izmerenih koncentracija žive i MDK na rekama u periodu 2005-2010 godine

4. Zaključak

Cilj rada je bio da se kroz odabrane ekološke indikatore prikaže stanje životne sredine za ove medijume u odre enom periodu. Na osnovu stanja indikatora, izvode se zaključci o daljem upravljanju, kako indikatorima, tako i životnom sredinom.

Pouzdan indikator upozorava na problem pre nego što on postane preozbiljan i pomaže da se shvati šta treba preduzeti da bi se taj problem rešio. Indikatori održivog razvoja ukazuju gde su uzroci posledice veze izme u privrede, životne sredine i društva slabe i pokazuju putokaz kako rešiti te probleme.

Analizom odabranih indikatora je pokazano da su zagađuju e supstance prisutne, i to u koncentracijama koje prekora uju maksimalno dozvoljene koncentracije, kao što je pokazano za sumpor dioksid na primeru Bora, kao i za kadmijum i živu na primeru reka Save, zapadne Morave i Timoka. Efekti po zdravlje detektovanih prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci ukazuju na neophodnost preduzimanja zakonskih mera, jer povišene koncentracije hazardnih supstanci, osim uticaja na živi svet u vodi ulaskom u lanac ishrane preko jestivih delova biljaka i riba, uti u na zdravlje ljudi.

Bibliografija

1. Milanovi J., Ekološki menadžment, priručnik, Kruševac, 2012.str.40,47
2. Službeni Glasnik RS, broj 37/11, Pravilnik o nacionalnoj listi indikatora zaštite životne sredine

3. Službeni Glasnik“ RS, broj 71/10, Uredba o grani nim vrednostima emisije zaga uju ih materija u vazduhu
4. Službeni Glasnik“ RS, broj 75/10, Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha
5. Službeni Glasnik RS, broj 88/10, Uredba o programu sistemskog pra enja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologije za izradu remedijacionih programa
6. Službeni Glasnik RS, broj 35/11, Uredba o grani nim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci
7. <http://www.sepa.gov.rs/>

Istorija rada:

Rad primljen: 14.04.2014.

Prva revizija: 04.06.2014.

Prihva en: 04.06.2014.