

II. Sastavnice okoliša

Uvod

Zanemarivanje pitanja okoliša u korist ekonomskoga razvoja dovelo do lošeg i/ili kritičnoga stanja u mnogim dijelovima okoliša. Ljudska aktivnost neprestance crpi prirodne resurse za potrebe gospodarskoga razvoja te za osobne ugodnosti. U današnje je doba postalo jasno da se taj trend ne može nastaviti, pa se stoga ljudska djelatnost sve više okreće održivu razvoju, a on je moguć samo ako se vodi briga o svim sastavnicama okoliša, kao što su: kopnene vode, more, tlo i biološka raznolikost. Zaštita i očuvanje navedenih sastavnica mora se provoditi istodobno, stalno i međusobno koordinirano.

Pojedine sastavnice okoliša ne mogu se promatrati kao problem samo jedne zemlje jer se prostiru na većem području i nalaze se u stalnome kretanju, npr.: zrak, kopnene vode ili more i nisu ograničene državnim granicama. Pa ipak, rješenje problema mora se tražiti u aktivnostima pojedinih zemalja kako bi se utjecalo na cjelokupno stanje u okolišu. Stoga pred RH stoji velik izazov očuvanja prirodnih vrijednota okoliša uz istodobno smanjenje štetnih utjecaja.

1. Zrak

Onečišćenje zraka ozbiljan je problem i za zdravlje ljudi i za zdravlje ukupnoga ekosustava. Emisije u zrak sumpornih i dušikovih oksida, teških metala, čestica, amonijaka i drugih tvari iz raznih izvora osnovni su izvor tih onečišćenja. Poseban je problem mogućnost širenja i prijenosa onečišćenja na velike udaljenosti, čime se posljedice dislociraju od uzroka, pa je često rezultat emisija industrijskih područja propadanje eko sustava, zbog kiselih kiša, nekoga udaljenog područja. Onečišćenje zrakom ne poznaje državne granice te je to područje jedno od onih koje zahtijeva najveću razinu međunarodne suradnje.

Kao pokazatelji stanja u području stoga su odabrani podatci o emisijama pojedinih spojeva, mjerenja taloženja kiselih spojeva na pojedinim područjima RH te podatci o stanju kakvoće zraka u naseljenim mjestima.

1. 1. Ocjena stanja

Glede emisija glavnih onečišćujućih tvari u zrak može se općenito ocijeniti da je stanje povoljnije. Osjetno smanjenje emisija ostvareno je u odnosu na 1990. godinu, a u razdoblju 1997. – 2004. uz smanjenje emisije određenih onečišćujućih tvari, zabilježen je i blag porast emisija ostalih onečišćujućih tvari, što je posljedica gospodarskoga i društvenoga rasta. Ovakvo je stanje dijelom posljedica provedbe mjera zaštite zraka te pada industrijske proizvodnje i ostalih gospodarskih aktivnosti zbog rata i prijelaza na tržišno gospodarstvo (veliki izvori emisije: Koksara Bakar, Željezara Sisak, i Tvornica aluminijske Šibenik početkom 1990-ih prestali su s radom).

Opterećenje štetnim tvarima iz oborina jako se smanjilo. Najveća taloženja sumpornih i dušikovih oksida koja se mogu pripisati antropogenim izvorima nalaze se na području Rijeke, Gorskoga kotara i Like. Prekogranično onečišćenje uvelike pridonosi toj vrsti onečišćenja, od 50 do 80 %, što znači da RH više onečišćenja uvozi nego izvozi.

Stalnom kontrolom emisije onečišćenja iz industrije, kontrolom kvalitete goriva, plinifikacijom naselja i gradova, proširenjem daljinskoga grijanja u gradovima povećan je postotak gradova i naselja u kojima je zrak čist ili neznatno onečišćen. Zahvaljujući istim mjerama u gradovima i naseljima u kojima je zrak bio čist ili neznatno onečišćen nije došlo do pogoršanja.

Međutim, još postoje gradovi, poput Siska, Rijeke i Kutine, koji su važna industrijska središta, u kojima je zrak prekomjerno onečišćen, posebice specifičnim onečišćujućim tvarima.

Potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač (TOOO) smanjena je za oko 80 % u odnosu na 1990. godinu zahvaljujući ponajprije uspješno provedenim odobrenim projektima za ukidanje TOOO i činjenici da proizvodnje TOOO u RH nema. Potrošnja je zastupljena samo u sektoru rashladnih i klimatizacijskih uređaja te za proizvodnju pjena.

1.1.1. Emisije onečišćujućih tvari

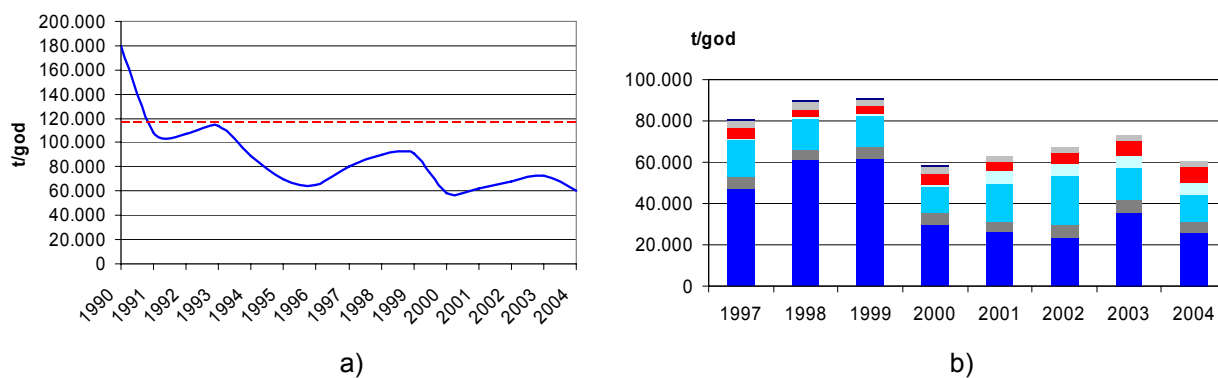
Emisija sumporova dioksida (SO₂)

Od glavnih onečišćujućih tvari najveći je pad emisije sumporova dioksida, jer se osim smanjivanja energetske potrošnje počelo i sa korištenjem niskosumpornoga goriva u termoenergetskim postrojenjima 1999. godine. U 2004. emisija SO₂ iznosila je 60,3 tisuće tona, što je ispod dozvoljene kvote od 117 tisuća tona, predviđene

Protokolom o daljnjem smanjivanju emisije SO₂¹ i kvote od 70 tisuća tona definirane u Protokolu o smanjenju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona².

Na slikama od 1.1.1 do 1.1.8 doprinosi pojedinih sektora prikazani su sljedećim bojama: ■ izgaranje u termoelektranim objektima i postrojenjima za pretvorbu energije, ■ izgaranje u neindustrijskim ložištima, ■ izgaranje u industriji, ■ proizvodni procesi, ■ pridobivanje i distribucija fosilnih goriva i geotermalne energije, ■ korištenje otapala i ostalih proizvoda, ■ cestovni promet, ■ ostali pokretni izvori i strojevi, ■ obradba i odlaganje otpada, ■ poljoprivreda, ■ ostali izvori i ponori.

Slika 1.1.1 a) Emisije SO₂ u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisiji SO₂ u razdoblju od 1997. do 2004.



Izvor: EKONERG

Emisiji SO₂ u 2004. godini najviše su pridonijela izgaranja goriva u termoelektranama i postrojenjima za pretvorbu energije, 43 %, i izgaranje u industriji, 21 %.

Tablica 1.1.1 Najveći pojedinačni izvori emisije* SO₂ u RH i njihovi udjeli u ukupnoj emisiji SO₂ 2004.

Veliki stacionarni izvori	Emisija (t)	Udio (%)
Rafinerija Rijeka	6.935	11,5
Rafinerija Sisak	7.948	13,2
TE Rijeka	3.902	6,5
TE Plomin	4.726	7,8
TE Sisak	1.883	3,1
TE-TO Zagreb	905	1,5
Petrokemija Kutina (TG+TČ)	2.310	3,8
EL-TO Zagreb	913	1,5
Ukupno	29.522	48,9
Ukupna emisija u RH	60.349	100

Izvor: EKONERG

*Osnovni kriterij za velike točkaste izvore jest količina emisije koja treba biti veća od 1.000 tona godišnje.

Emisija dušikovih oksida (NO_x)

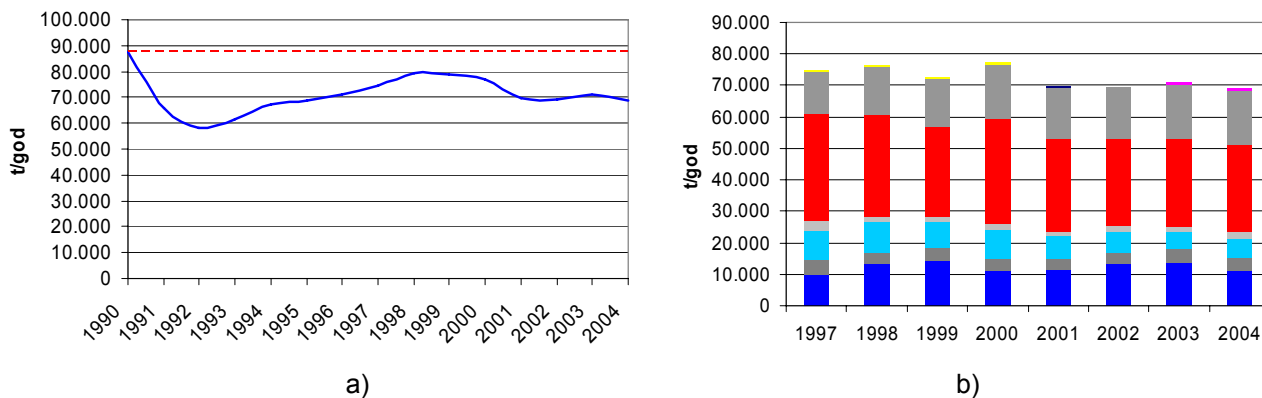
Emisija NO_x uključuje emisije NO i NO₂, a iskazuje se težinski kao NO₂. Emisija NO_x je u razdoblju od 1992. do 1999. kontinuirano rasla, u prvome redu zbog povećanja cestovnog prometa. Porast je u 2000. ublažen kao

¹ U okviru Konvencije o prekograničnom daljinskom onečišćenju zraka (CLRTAP), RH je ratificirala Protokol o daljnjem smanjivanju emisije SO₂ kojim se obvezala zadržati emisije ispod dozvoljene kvote, koja za 2000. godinu iznosi 133 tisuće tona, za 2005. 125 tisuća tona i za 2010. 117 tisuća tona.

² U okviru CLRTAP-a RH je potpisala, ali nije ratificirala Protokol o smanjenju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona, tzv. Multi-pollutant multi-effect (MPME) protokol.

posljedica porasta udjela vozila s katalizatorom. Emisija NO_x u 2004. iznosila je 68,9 tisuća tona, što je ispod dozvoljene kvote definirane u Protokolu o smanjenju zakiseljavanja, eutrofikacije i prizemnog ozona, koja iznosi 87 tisuća tona. Emisiji NO_x najviše pridonosi cestovni promet, 40 % te ostali pokretni izvori i strojevi, 25 %.

Slika 1.1.2 a) Emisije NO_x u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisiji NO_x u razdoblju od 1997. do 2004.



Izvor: EKONERG

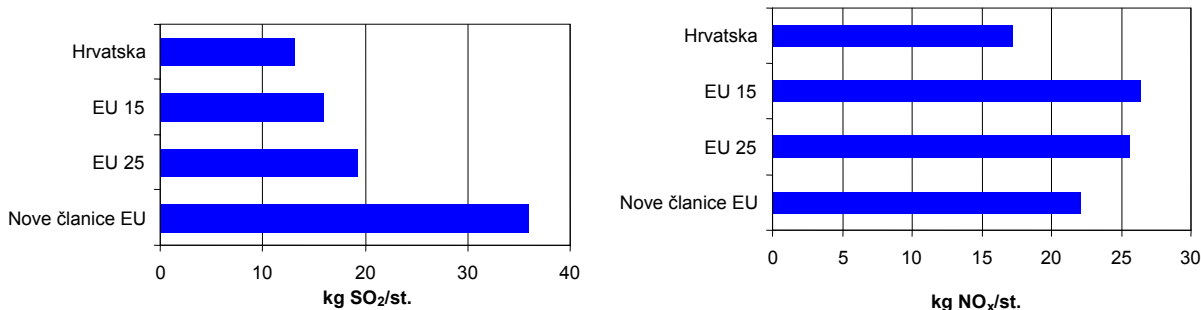
Tablica 1.1.2 Najveći pojedinačni izvori emisije NO_x u RH i njihovi udjeli u ukupnoj emisiji NO_x

Veliki stacionarni izvori	Emisija (t)	Udio (%)
TE Plomin	2.787	4,0
Dalmacijacement Split	886	1,3
TE Sisak	1.093	1,6
Petrokemija Kutina (TG+TČ)	2.554	3,7
Rafinerija Rijeka	1.821	2,6
Rafinerija Sisak	1.795	2,6
TE Rijeka	987	1,4
EL-TO Zagreb	1.027	1,5
TE-TO Zagreb	759	1,1
Ukupno	13.709	19,8
Ukupna emisija u RH	68.903	100,0

Izvor: EKONERG

U usporedbi s drugim europskim zemljama RH je 2000. godine imala manje emisije SO₂ i NO_x po stanovniku.

Slika 1.1.3 Usporedbeni prikaz emisija SO₂ i NO_x po stanovniku u 2000.

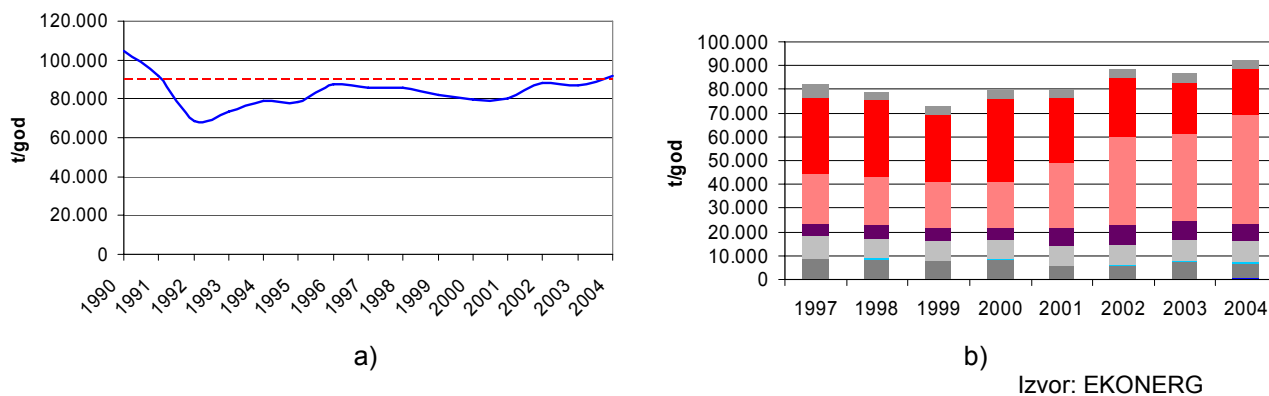


Izvor: EEA, EKONERG

Emisija ne-metanskih hlapljivih organskih spojeva (NMVOC)

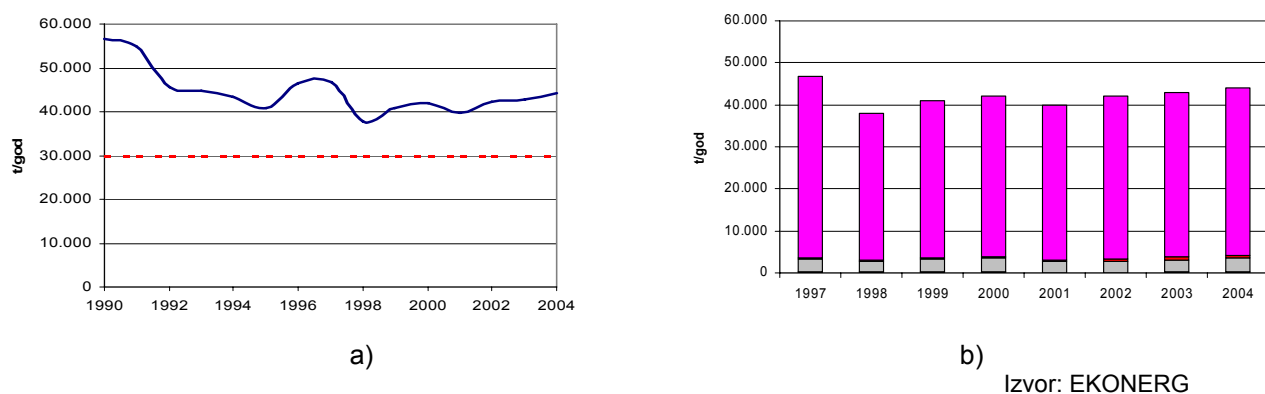
Ne-metanske hlapljive organske tvari važne su s gledišta stvaranja prizemnog ozona, koji je štetan za ljudsko zdravlje, usjeve, šume i ostalu vegetaciju, a neki su od spojeva vrlo otrovni, npr. benzen, toluen i ksilen. Emisija NMVOC nakon 1991. uglavnom se zadržava na istoj razini, što je rezultat povećanja udjela vozila s katalizatorom. Antropogena emisija NMVOC 2004. iznosila je 92 tisuće tona, što je vrlo malo iznad zahtjeva MPME Protokola, koji dopušta 90 tisuća tona u 2010. godini. Emisiji NMVOC najviše pridonosi sektor korištenja otapala, 50 %, i cestovni promet, 21 %.

Slika 1.1.4 a) Emisije NMVOC u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisiji NMVOC u razdoblju od 1997. do 2004.

*Emisija amonijaka (NH₃)*

Emisija NH₃ u 2004. godini iznosila je 44,2 tisuće tona, što je više od granične vrijednosti definirane MPME protokolom, koja iznosi 30 tisuća tona. Emisiji NH₃ najviše pridonosi sektor poljoprivrede, 91 %, što je posljedica primjene i postupanja s prirodnim gnojivima.

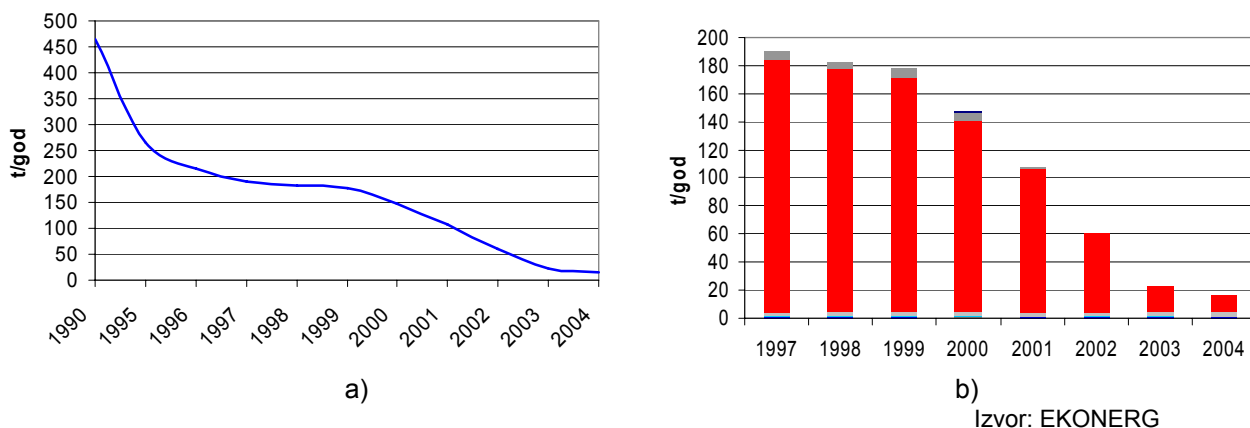
Slika 1.1.5 a) Emisije NH₃ u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisiji NH₃ u razdoblju od 1997. do 2004.



Emisija teških metala (Pb, Hg i Cd)

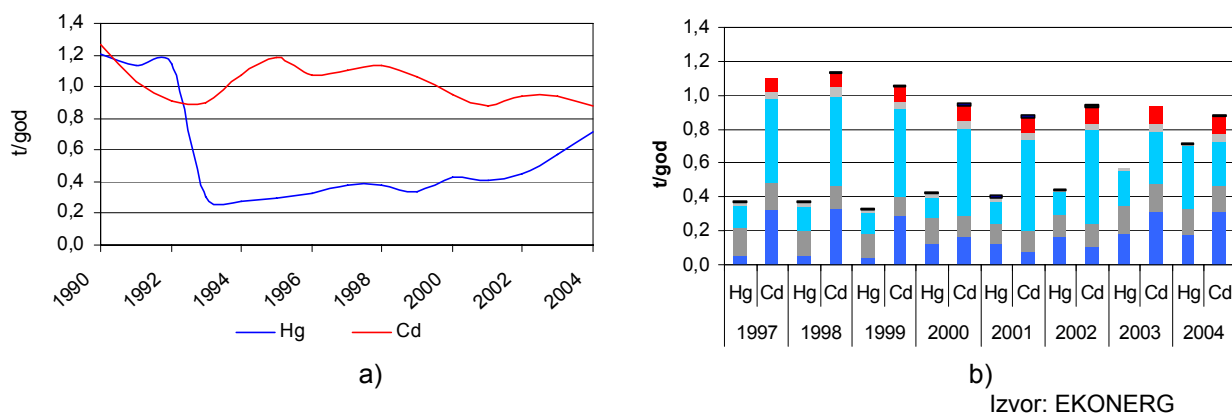
Emisija olova (Pb) ima opadajući trend te je u 2004. godini iznosila 16 tona, što je za 92 % niže od emisije u 1997. Smanjenje emisije olova posljedica je povećana udjela potrošnje bezolovnoga benzina te manjega udjela olova u motornome benzinu.

Slika 1.1.6 a) Emisije Pb u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisiji Pb u razdoblju od 1997. do 2004.



Emisija žive (Hg) posljedica je izgaranja goriva (prirodni plin, ogrjevno drvo i ugljen) i u 2004. iznosila je 717 kg, što je 55,6 % više od emisije u 1997. godini, ali 41 % niže od emisije u 1990. Emisija kadmija (Cd) posljedica je izgaranja, ponajprije loživog ulja i u 2004. iznosila je 880 kg, što je 14,6 % niže od emisije u 1997. godini, odnosno 30 % niže od emisije u 1990. godini. Emisiji Hg najviše pridonosi sektor izgaranja u neindustrijskim ložištima (kućanstva), a emisiji Cd sektor izgaranje u industriji. Smanjenju emisije Hg pridonijelo je uvođenje tehnoloških jedinica za uklanjanje Hg iz prirodnoga plina na postrojenju CPS Molve, a smanjenju emisije Cd, smanjenje ukupne potrošnje loživoga ulja.

Slika 1.1.7 a) Emisije Hg i Cd u RH u razdoblju od 1990. do 2004. i
b) Doprinos pojedinih sektora emisijama Hg i Cd u razdoblju od 1997. do 2004.

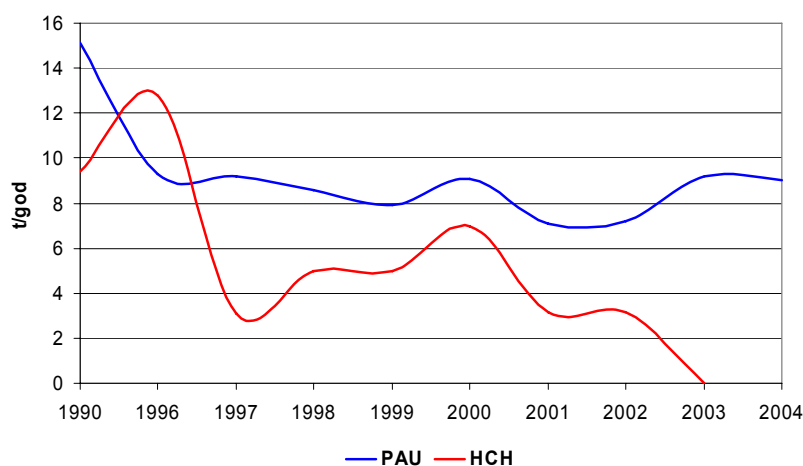
*Emisija postojećih organskih spojeva*

Najvažniji postojani organski spojevi su policiklički aromatski ugljikovodici (PAU), pesticid heksaklorcikloheksan, tj. lindan (HCH) te dioksini i furani. Skloni su prijenosu na velike udaljenosti i štetno djeluju na okoliš i ljudsko zdravlje.

Emisije PAU u razdoblju od 1990. do 2004. imaju trend smanjenja. Sektorski, emisiji PAU najviše pridonosi izgaranje u neindustrijskim ložištima, tj. u kućanstvima i uslužnim djelatnostima.

Do emisija HCH dolazi isključivo primjenom sredstava za zaštitu bilja u poljoprivredi. Smanjenje emisija HCH od 2000. godine posljedica je smanjene upotrebe HCH. U 2004. godini nije bilo emisije HCH, što je posljedica zabrane proizvodnje i primjene ovog pesticida.

Slika 1.1.8 Emisije PAU i HCH u RH u razdoblju od 1990. do 2004.



Izvor: EKONERG

Emisije dioksina i furana posljedica su izgaranja drveta i gorivih drvenih otpadaka u kućanstvima i uslugama, pa stoga tim emisijama najviše pridonosi sektor izgaranja u neindustrijskim ložištima, tj. u kućanstvima i uslugama. U 2004. godini emisija dioksina i furana iznosila je oko 92,8 g I-TEQ (eng. *International Toxic Equivalent*), što je smanjenje od 6 % u odnosu na 2000. godinu, tj. 42 % u odnosu na 1990. godinu.

Emisija čestica

Proračun emisije lebdećih čestica za RH po prvi je put proveden 2004., određivanjem emisije za 2001. i 2002. godinu. Emisija čestica je u najvećoj mjeri posljedica izgaranja krutih i tekućih goriva u stacionarnim i pokretnim izvorima. U 2001. i 2002. emitirano je prosječno 13,1 tona čestica godišnje. Najveći udio u emisiji čestica ima sektor izgaranja u neindustrijskim ložištima, 27,2 %, cestovni promet, 19,2 % te izgaranje u industriji, 16,7 %.

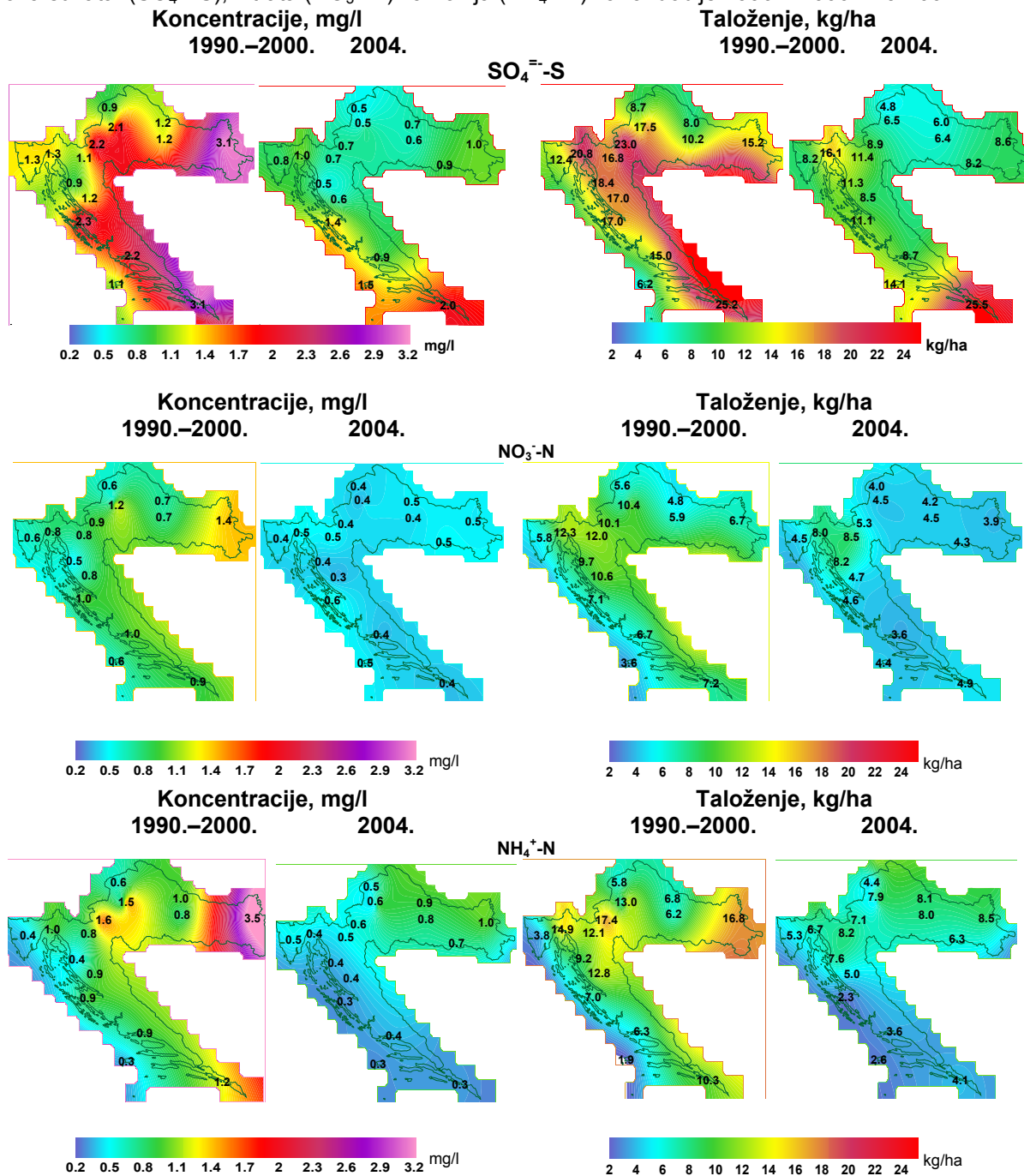
1.1.2. Oborinsko taloženje

Zakiseljavanje i eutrofikacija

U 2004. bilježe se niže vrijednosti zakiseljavanja i eutrofikacije od srednjih vrijednosti koje se odnose na razdoblje od 1990. do 2000. godine. Najveća su taloženja sumpornih i dušikovih oksida koja se mogu pripisati antropogenim izvorima na području Rijeke, Gorskog kotara i Like, a posljedica su najvećim dijelom regionalnih utjecaja i prekograničnoga prijenosa onečišćenja. Pri tome velike količine onečišćujućih tvari na naše područje dolaze iz susjednih zemalja: Italije, Slovenije, Mađarske, Srbije, Crne Gore te BiH. Na južnome Jadranu taloženje je apsolutno najveće zbog utjecaja sulfata morskoga podrijetla i velike količine oborina.

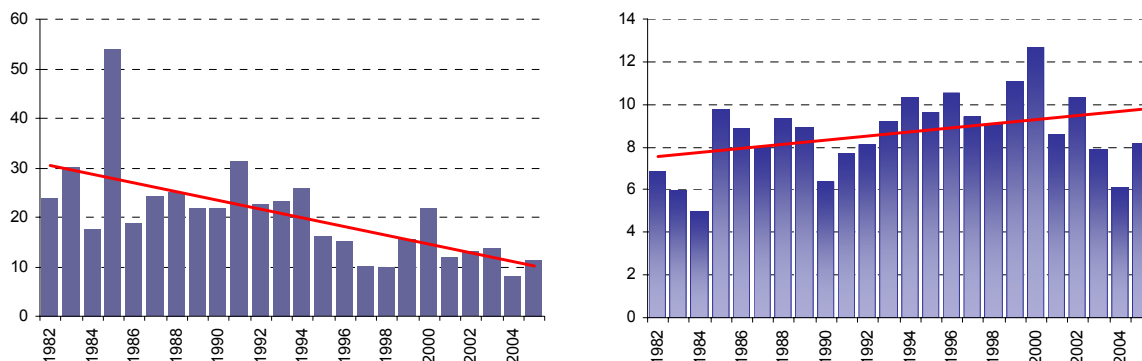
U sjevernoj i istočnoj RH najveća je eutrofikacija zbog poljoprivrednih i stočarskih aktivnosti, a osim vlastitih emisija veliki doprinos imaju i emisije iz susjedne Mađarske. Na području gorske RH, eutrofikacija je usporediva s onom u istočnom dijelu zemlje zbog količine oborina, tj. regionalnih utjecaja.

Slika 1.2.1 Prostorna razdioba srednjih godišnjih koncentracija (mg/l) i ukupna godišnjeg taloženja iona sulfata ($\text{SO}_4^{2-}\text{-S}$), nitrata ($\text{NO}_3^-\text{-N}$) i amonija ($\text{NH}_4^+\text{-N}$) za razdoblje 1990.–2000. i za 2004.

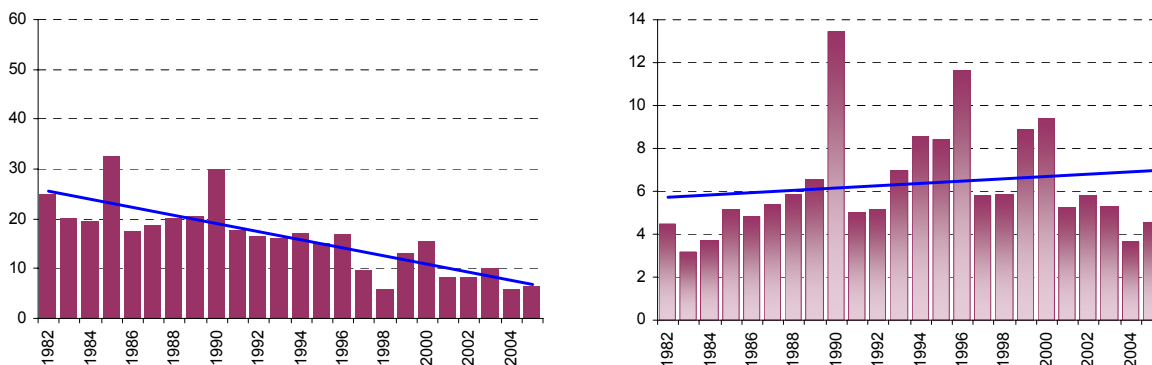


Izvor: DHMZ

Trend prekograničnoga onečišćenja sumpornim spojevima smanjuje se, a dušikovim oksidima blago raste. Mjerenjima kemijskoga sastava oborina utvrđen je udio daljinskoga onečišćenja oksidima: sumpora oko 80 %, dušika oko 70 %, a amonija oko 50 %.

Slika 1.2.2 Trend depozicija sulfata (lijevo) i nitrata (desno), za postaju Zavižan, kg/ha/god.

Izvor: DHMZ

Slika 1.2.3 Trend depozicija sulfata (lijevo) i nitrata (desno), za postaju Puntijarka, kg/ha/god.

Izvor: DHMZ

1.1.3. Kakvoća zraka u naseljima

Kakvoća zraka prati se uglavnom u naseljima, gradovima ili njihovim dijelovima, u kojima i dolazi do jačega onečišćenja zraka, a u ruralnim je područjima zrak uglavnom čist. Međutim, mjerenja kakvoće zraka još se ne provode u: Ličko-senjskoj, Zagrebačkoj, Dubrovačko-neretvanskoj, Međimurskoj, Varaždinskoj, Požeško-slavonskoj, Brodsko-posavskoj, Krapinsko-zagorskoj i Vukovarsko-srijemskoj županiji, a u njima živi 32,1 % stanovnika RH.

U razdoblju od 1997. do 2004. prekomjerno onečišćen zrak, III. kategorije, zabilježen je u 15 % gradova, naselja ili njihovih dijelova, umjerenom onečišćen zrak, II. kategorije, u 22 %, a čist ili neznatno onečišćen zrak, I. kategorije, udisao se u 63 % gradova, naselja ili njihovih dijelova.

Prekomjerno onečišćen zrak izmjeren je u Zagrebu, Sisku, Rijeci, Splitu, Šibeniku, Karlovcu, Novskoj, Našicama, Makarskoj i Omišu. Umjerenom onečišćen zrak izmjeren je i u Kutini, Umagu, Labinu, Plominu, Puli, Osijeku, Valpovu, Garešnici, Zadru i Kraljevi. Onečišćenja kojima je zrak bio prekomjerno ili umjerenom onečišćen bila su: ukupna taložna tvar, sumporov dioksid, dim, vodikov sulfid i dušikov dioksid.

Tablica 1.1.3 II i III kategorija kakvoće zraka u RH od 2001. do 2004. godine

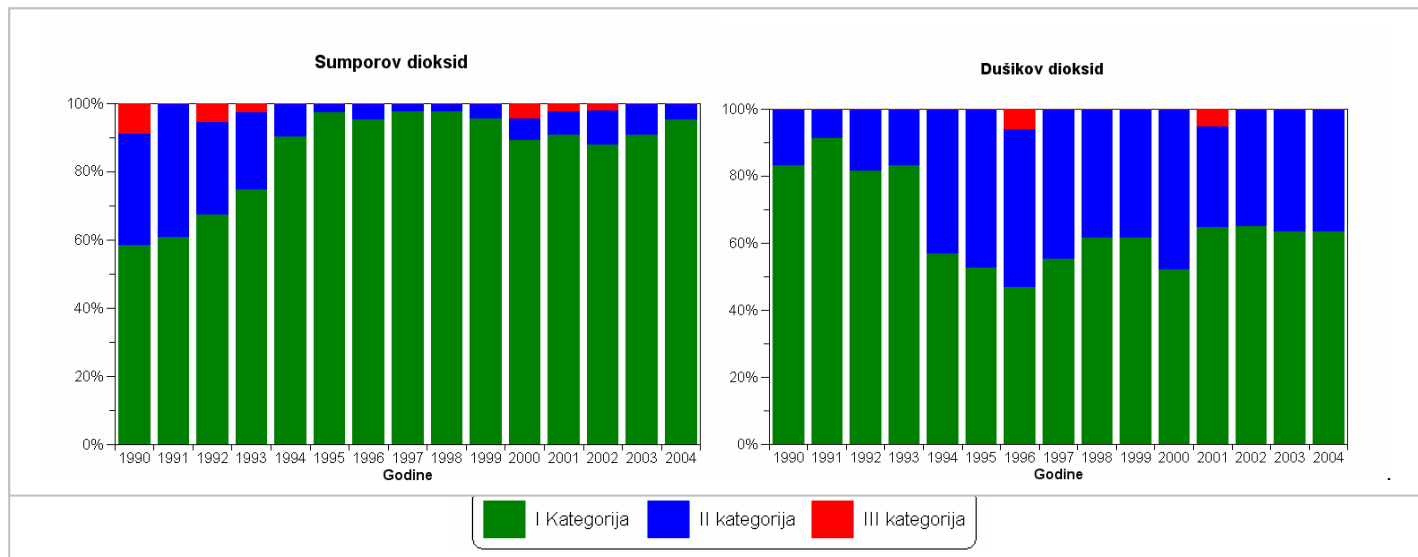
Godina	Grad	II. kategorija	III. kategorija
2001.	Zagreb	ukupne lebdeće čestice, PM ₁₀ , talij u ukupnoj taložnoj tvari, NO ₂ , O ₃ , BaP	
	Sisak	SO ₂ , ukupna taložna tvar	H ₂ S
	Novska		ukupna taložna tvar
	Osijek	ukupna taložna tvar, kadmij u ukupnoj taložnoj tvari	
	Valpovo	ukupna taložna tvar	
	Rijeka	SO ₂ , dim, ukupne lebdeće čestice, BaP	
	Kraljevica	ukupna taložna tvar	
	Labin	ukupna taložna tvar	
	Kutina	ukupna taložna tvar, NH ₃	
2002.	Zagreb	ukupne lebdeće čestice, PM ₁₀ , talij u ukupnoj taložnoj tvari, NO ₂ , O ₃ , BaP	ukupna taložna tvar
	Karlovac	ukupna taložna tvar	
	Sisak	ukupna taložna tvar	SO ₂ , H ₂ S
	Novska	SO ₂	
	Osijek	ukupna taložna tvar	
	Valpovo	ukupna taložna tvar	
	Rijeka	SO ₂ , dim, ukupne lebdeće čestice, NO ₂ , BaP	
	Labin	ukupna taložna tvar	
	Kutina	NH ₃ , NO ₂	
	Garešnica	SO ₂	
	Split		ukupna taložna tvar
	Šibenik		ukupna taložna tvar
	Makarska	ukupna taložna tvar	
	Omiš		ukupna taložna tvar
2003.	Zagreb	ukupne lebdeće čestice, PM ₁₀ , NO ₂ , BaP	
	Karlovac	SO ₂	
	Sisak		H ₂ S
	Valpovo	ukupna taložna tvar	
	Našice		ukupna taložna tvar
	Rijeka	SO ₂ , ukupne lebdeće čestice, NO ₂ , BaP	dim
	Labin	ukupna taložna tvar	
	Plomin	O ₃	
	Kutina	ukupna taložna tvar, NH ₃ , NO ₂	
	Split		ukupna taložna tvar
	Šibenik		ukupna taložna tvar
	Makarska		ukupna taložna tvar
2004.	Zagreb	lebdeće čestice, PM ₁₀ , NO ₂	
	Karlovac	SO ₂	ukupna taložna tvar
	Sisak		H ₂ S
	Osijek	ukupna taložna tvar	
	Valpovo	ukupna taložna tvar	
	Rijeka	SO ₂ , NO ₂ , BaP	dim, H ₂ S
	Kraljevica	NO ₂	
	Plomin	O ₃	
	Kutina	NH ₃ , NO ₂	
	Split	ukupna taložna tvar, NO ₂	ukupna taložna tvar
	Šibenik		ukupna taložna tvar
	Makarska	ukupna taložna tvar	

Izvor: IMI

Trend rasta broja postaja u kojoj je zrak I kategorije s obzirom na SO₂ potkraj 1990-ih zaustavlja se te dolazi do porasta broja postaja s II kategorijom kakvoće zraka. Međutim, to povećanje nije prelazilo 10 % ukupna broja

postaja. Broj postaja I kategorije kakvoće s obzirom na NO₂ smanjuje se. Uzrok pojavljivanju visokih koncentracija NO₂ jest promet.

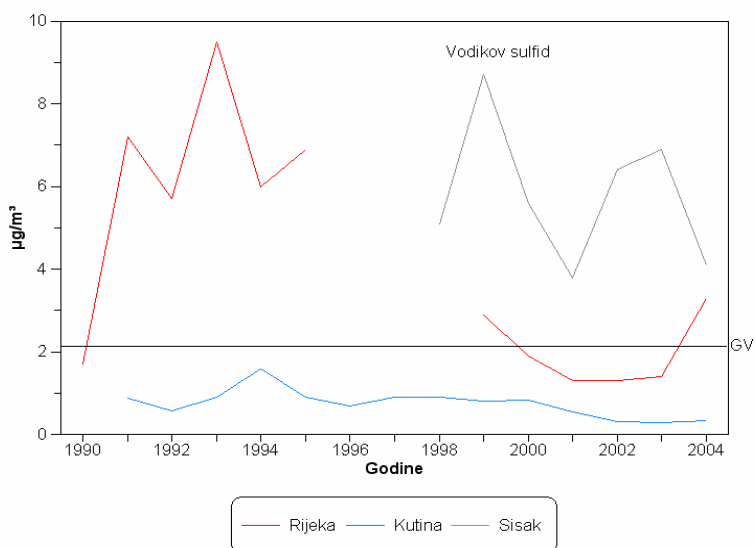
Slika 1.3.1 Zastupljenost pojedinih kategorija kakvoće zraka u postocima za sve postaje za SO₂ i NO₂, od 1990. do 2004.



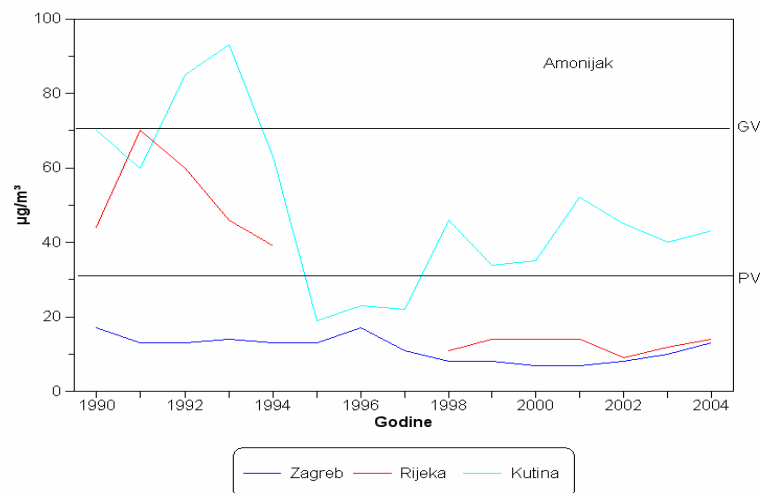
Izvor: AZO

Vrijednosti H₂S mjere se ciljano u Kutini, Sisku i Rijeci. Za razliku od Kutine, u Sisku su izmjerene vrijednosti bile iznad graničnih vrijednosti za H₂S od početka mjerenja, što upućuje na trajni izvor lokalnoga onečišćenja zraka. U Rijeci je došlo do poboljšanja kakvoće zraka u odnosu na prvu polovicu 1990-ih, iako se i dalje znaju mjeriti srednje godišnje vrijednosti iznad graničnih vrijednosti poput 1999. i 2004.

Slika 1.3.2 Trend srednjih godišnjih vrijednosti H₂S od 1990. do 2004.



Izvor: IMI

Slika 1.3.3 Trend srednjih godišnjih vrijednosti NH₃ od 1990. do 2004.

Izvor: IMI

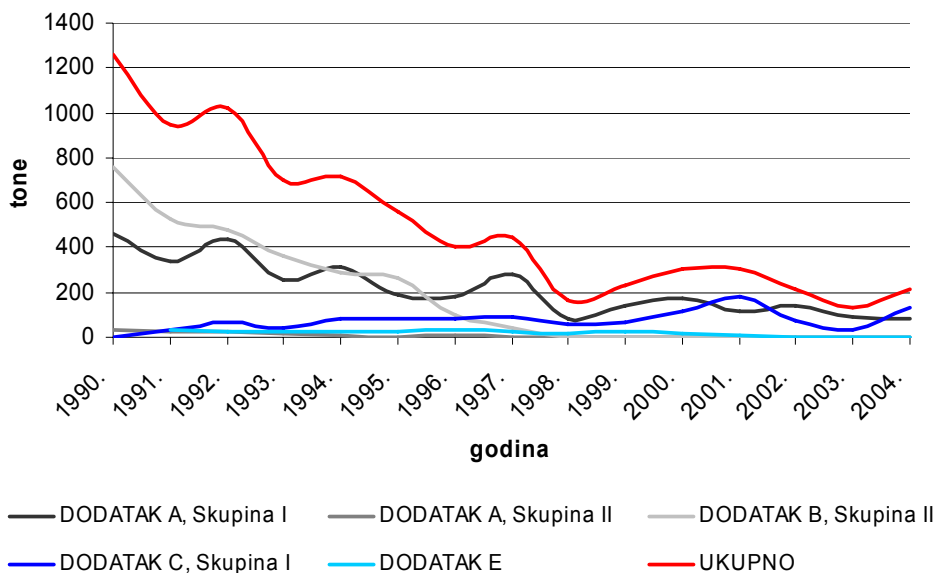
Onečišćenje je zraka amonijakom smanjeno. U prvoj polovici 1990-ih u Rijeci i Kutini, gdje je zabilježen umjereno onečišćen ili prekomjerno onečišćen zrak, stanje je poboljšano. U Rijeci s obzirom na NH₃ od 1998. do 2004. dolazi do poboljšanja kakvoće zraka, pa je zabilježen zrak I. kategorije kakvoće. U Kutini, nakon drastičnoga pada, razine koncentracija NH₃ zadržale su se na nivou II. kategorije kakvoće.

1.1.4 . Oštećenje ozonskoga omotača

Najveća sektorska potrošnja TOOO u 2004. godini bilježi se pri servisiranju rashladnih i klimatizacijskih uređaja uređaja, 95,39 %. Slijedi potrošnja HCFC-a u sektoru proizvodnje pjenastih materijala. Potrošnja halona i tetraklor ugljika je manja od 500 kilograma na godinu, dok se određene količine metil bromida dozvoljavaju koristiti isključivo za potrebe karantene i primjenu prije otpreme robe.

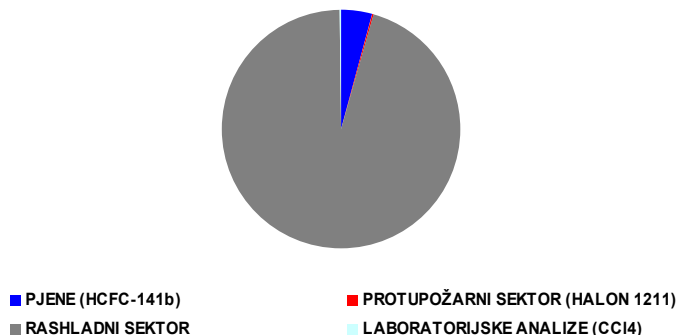
U razdoblju od 1990. do 2005. godine, a nakon provedbe projekata za postupno uklanjanje TOOO u RH, potrošnja TOOO smanjena za oko 80 %.

Slika 1.4.1 Potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač od 1990.– 2004.



Izvor: MZOPUG

Slika 1.4.2 Potrošnja tvari koje oštećuju ozonski omotač u 2004.



Izvor: MZOPUG

1.2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš

Tri su osnovna cilja prepoznata Strategijom zaštite okoliša za područje zaštite zraka uz niz mjera predviđenih kako bi se ti ciljevi mogli ostvariti. Ocjena ostvarivanja ciljeva prikazana je u tablici 1.

Potkraj 2004. donesen je novi Zakon o zaštiti zraka³ te je u tijeku izradba i usuglašavanje podzakonskih propisa koji će omogućiti njegovu potpunu primjenu, a u suglasnosti s EU legislativom i odredbama

³ NN 178/04

međunarodnih ugovora⁴ na području zaštite zraka koje je RH potvrdila. Novost koju donosi Zakon jest propisivanje emisijskih kvota za pojedine onečišćujuće tvari koje uzrokuju zakiseljavanje, eutrofikaciju i fotokemijsko onečišćenje te za stakleničke plinove.

Radi smanjenja emisija štetnih tvari uvedene su naknade na emisije sumporova dioksida i dušikova dioksida⁵ iz pojedinačnih stacionarnih izvora i posebne naknade na emisije u okoliš za vozila na motorni pogon⁶. Izrađeni su sanacijski programi za smanjenje emisija specifičnih onečišćujućih tvari iz industrijskih postrojenja, npr. INA Rafinerije nafte Rijeka i Sisak, zbog slučajeva prekoračenja graničnih vrijednosti kakvoća zraka. Doneseni su i drugi sektorski propisi i programi⁷, koji bi trebali pozitivno utjecati na smanjenje emisija ukoliko se osigura njihova provedba. Međutim, treba naglasiti da se primjena nekih tehničkih mjera za smanjenje emisije odgađa i do 2010.

Aktivnosti na unaprjeđenju nacionalnoga sustava za praćenje emisije i kakvoće zraka kontinuirano se poduzimaju, radi potpore provedbi politike zaštite okoliša, tj. uspostave informacijskoga sustava zaštite okoliša (ISZO). S tim u svezi, u tijeku je i rekonstrukcija Katastra emisija u okoliš. Uredba o utvrđivanju lokacije postaja u Državnoj mreži za trajno praćenje kakvoće zraka i Program mjerenja na tim postajama doneseni su 2002. Do 2005. uspostavljeno je osam postaja, i to: u Zagrebu tri, u Kutini, Osijeku i Sisku po jedna te dvije u Rijeci. Do konca 2007. trebale bi biti uspostavljene 22 mjerne postaje.

S druge strane dio preuzetih međunarodnih obveza (prema Konvenciji o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka i Protokolu o daljnjem smanjenju emisija sumpora na području Europe, potvrđenom 1999. godine), RH ne ispunjava u potpunosti – postoje kašnjenja u dostavi podataka o emisijama, program utvrđivanja kritičnog opterećenja šumskih ekosustava provodi se u suženom opsegu, a program utvrđivanja stanja eutrofikacije voda i program integralne procjene stanja okoliša ne provode se sustavno.

Do prekoračenja kritičnih pragova opterećenja s obzirom na zakiseljavanje dolazi kod najosjetljivijih receptora na vrlo malom dijelu Hrvatske, a prekoračenja s obzirom na eutrofikaciju pojavljuju se na 10-30 % površine šumskih ekosustava ovisno o regijama. Vlastita istraživanja u ovom području od izuzetne su važnosti jer se na temelju njih utvrđuju potrebe smanjenja emisije u drugim državama. Prema proračunima daljinskoga transporta koji se provode u okviru EMEP programa, prijenos tvari iz drugih država na naše područje velik je i iznosi 60 do 80 %.













Mjere za postupno smanjenje i ukidanje potrošnje tvari koje oštećuju ozonski omotač (TOOO) uspješno se provode. Radi bržeg ukidanja potrošnje TOOO, sredstvima Multilateralnoga fonda Montrealskoga protokola provedeno je 7 projekata. U tijeku su još dva projekta koji se odnose na potpuno ukidanje CFC-a te na ukidanje potrošnje metil bromida u proizvodnji presadnica duhana.

⁴ Montrealski protokol o tvarima koje oštećuju ozonski omotač, Konvencija o dalekosežnom prekograničnom onečišćenju zraka, Protokol uz Konvenciju u svezi sa zajedničkim praćenjem i procjenom dalekosežnog prekograničnog prijenosa onečišćujućih tvari u Europi, Protokol uz Konvenciju o daljnjem smanjenju emisija sumpora i Okvirna konvencija UN-a o promjeni klime

⁵ Uredba o jed. naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš oksida sumpora izraženih kao sumporov dioksid i oksida dušika izraženih kao dušikov dioksid, NN 71/04

⁶ Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknade na emisiju u okoliš na vozila na motorni pogon, NN 02/04

⁷ Uredba o kakvoći tekućih naftnih goriva, NN br. 83/02, i Uredba o izmjenama i dopunama uredbe o kakvoći tekućih naftnih goriva, NN 100/04, 98/05; Naredba o homologaciji vozila s obzirom na emisiju štetnih spojeva u skladu s gorivom koje upotrebljava motor, NN 95/98 i NN 94/02; Pravilnik o tehničkim pregledima vozila, NN 136/04

Opći ciljevi	Ostvarenje
Usklađivanje postojeće legislative s EU i prema preuzetim međunarodnim obvezama	
Smanjenje emisija štetnih tvari u skladu s postojećom legislativom (osobito smanjenje emisije iz prometa)	
Revidiranje i nadograđivanje sustava praćenja (motrenja) emisija i kakvoće zraka	
Okvirni ciljevi glede onečišćujućih tvari	
Staklenički plinovi: staklenički učinak emisije CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, HFC, PFC, SF ₆ treba smanjiti za 5 %, u razdoblju 2008.– 2012. godine u odnosu na emisije iz izabrane temeljne godine	
Tvari koje oštećuju ozonski omotač (TOOO): treba zabraniti ispuštanja u zrak te prikupljati i reciklirati TOOO	
SO ₂ : do 2010. godine, smanjivanje emisije za 61 % u odnosu na 1990. godinu, odnosno 22 % u odnosu na 1998. godinu)	
NO _x : do 2010. godine treba zadržati emisije na razini 1990. godine	
Hlapljive organske tvari bez metana (NMVOC): do 2010. godine treba smanjiti emisiju za 14 % u odnosu na 1990. godinu	
NH ₃ : do 2010. godine treba smanjiti emisiju za 19 % u odnosu na 1990. godinu (emisije antropogenog porijekla). Izrađivanje savjetodavnoga kodeksa dobre poljoprivredne prakse	
Teški metali: Ukidanje potrošnje motornog benzina s olovom do 2005. Izradba plana upravljanja proizvodima koji sadržavaju teške kovine	
Čestice: primijena postojećih propisa	
Postojana organska onečišćavala: smanjivanje emisije (u prvome redu policikličkih aromatskih ugljikovodika, heksaklorbenzena te dioksina/furana) do 2010. godine, u odnosu na emisiju iz 1990. godine	

Dodatne informacije

Oštećenja šuma >> poglavlje Šumarstvo, 5.1.5. Oštećenost šuma

Emisije u zrak cestovnoga prometa >> poglavlje Promet, 7.1.3. Cestovni promet i potrošnja motornih goriva

Eutrofikacija u moru >> poglavlje More, 4.1.2. Opterećenje morskog ekosustava hranjivim tvarima

2. Klimatske promjene

Promjene vremena su svakodnevna pojava. Smjene toplih i hladnih razdoblja, kišnih i sušnih perioda uobičajene su i karakteristične za pojedino godišnje doba i zemljopisni položaj. Prosječan tip vremena za neko područje, promatran kroz duže vremensko razdoblje, nazivamo klimom. Osnovni parametri za praćenje klime jesu temperature (zraka, mora) i količine oborina. Klima određenoga područja nije statična i oduvijek se mijenjala kao posljedica niza promjena u prirodi – erupcija, prirodnih fluktuacija klimatskoga sustava. Promjene klime uvijek su vrlo polagane promjene, trajale su stoljećima uz porast prosječnih temperatura od npr. 1°C za 1000 godina. Stoga je porast prosječne temperature od 0,95 °C u posljednjih 50 godina za područje Europe svakako zabrinjavajući. Početna zabrinutost znanstvene zajednice da globalno zatopljenje može biti u velikoj mjeri posljedica emisije stakleničkih plinova uzrokovanih aktivnostima čovjeka, sada je u porastu. Na globalnoj razini stoga je poduzeto niz aktivnosti kako bi se unos stakleničkih plinova u atmosferu ograničio i smanjio.

2.1. Ocjena stanja

Ocjena stanja daje se prikazom na dvije razine. Prva se razina prikaza izrađuje na temelju trendova osnovnih klimatoloških parametara - temperature i oborina, mjenjenih kroz duže razdoblje na području RH. Druga razina odnosi se na stakleničke plinove u RH: emisije, ponore i projekcije.

Klimatske promjene na početku 21. stoljeća obilježene su daljnjim porastom srednjih godišnjih temperatura. Kao i na globalnoj razini, tako su i u RH, 1990-e bile najtoplija dekada 20. stoljeća. Godine koje su slijedile pokazivale su sličan trend.

Istodobno, količina oborina pokazuje trend smanjenja na području cijele države. Tako se RH pridružuje tendenciji osušavanja na Mediteranu. Učestalost izvanrednih vremenskih prilika sve je veća, zbog čega rastu i štete uzrokovane sušama, poplavama itd.

Emisija stakleničkih plinova u 2004. iznosila je 29,4 milijuna tona CO₂-eq, što je svega 0,5 % manje od godišnje količine emisije na koju bi RH imala pravo u razdoblju 2008. - 2012., kada postane strankom Kyotskoga protokola. Gospodarski rast je posljednjih godina uzrokovao brži prosječni godišnji porast emisija nego prije. Ukoliko se nastavi takav rast, tijekom 2006. dostići će se razina emisije predviđene Kyotskim protokolom.

Promatrano sektorski najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2003. godini imala je energetika, slijedila je poljoprivreda, industrijski procesi i gospodarenje otpadom. Ova je raspodjela uz manje promjene zadržana u razdoblju od 1997. godine.

2.1.1 Klimatološki pokazatelji: temperatura i oborine

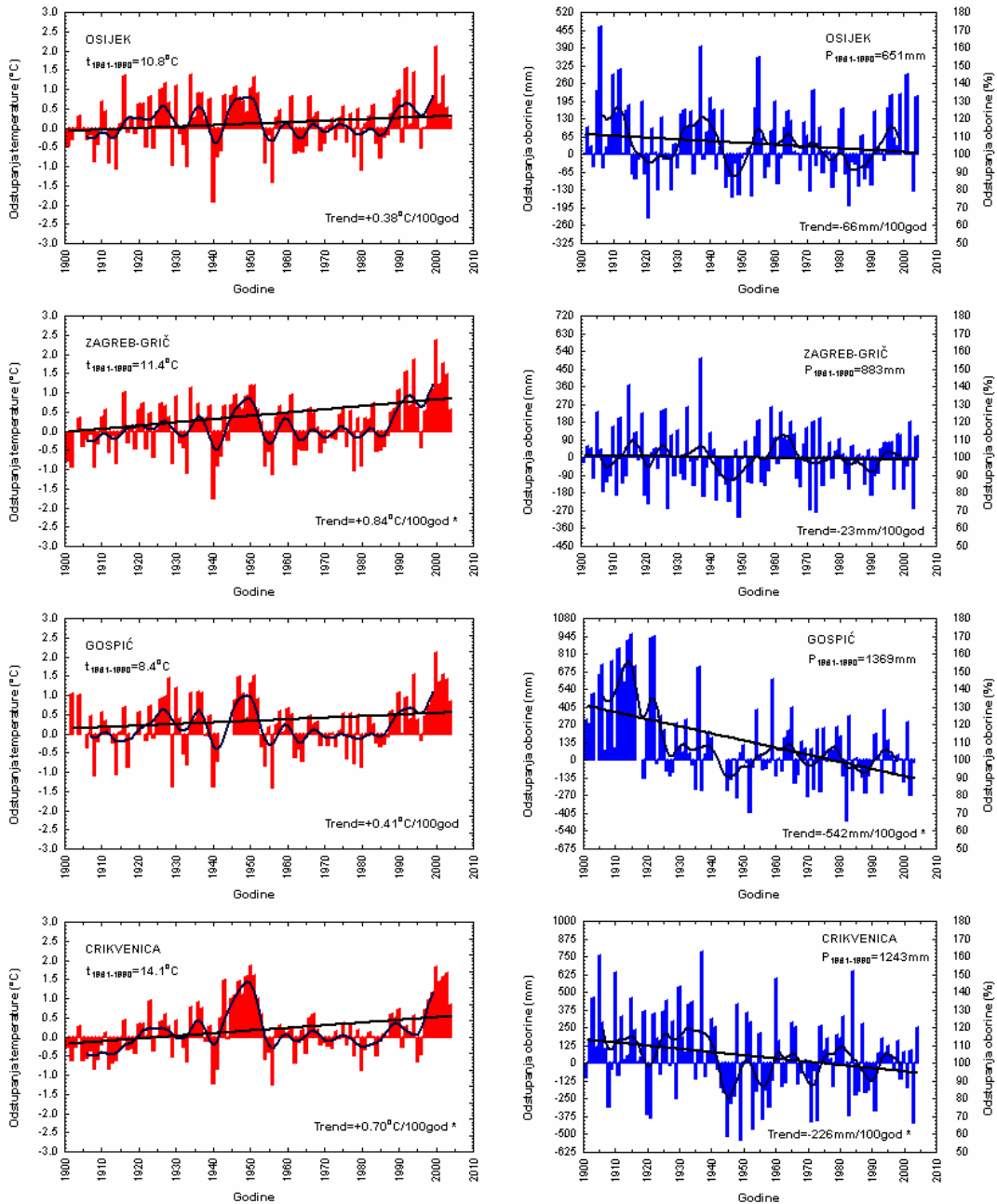
Od deset najtoplijih godina u 20. stoljeću u posljednjem desetljeću zabilježeno ih je pet na Zagreb-Griču, tri u Osijeku i na Hvaru, te dvije u Gospiću i Crikvenici. Uključujući u taj slijed i podatke za posljednje četiri godine, uočava se da 2002. ulazi u 10 najtoplijih godina na području cijele RH te 2001. i 2003. u svim krajevima osim u istočnoj nizinskoj Hrvatskoj.

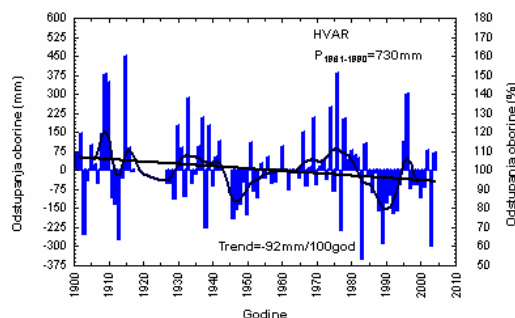
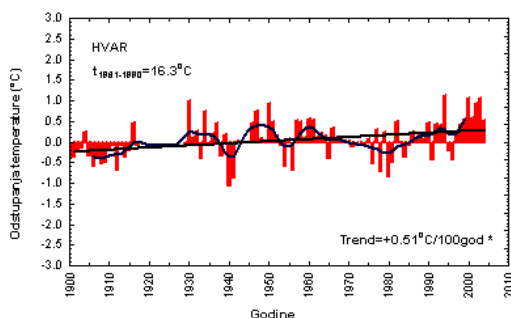
U razdoblju 1901. – 2000. veći je porast srednje godišnje temperature zraka bio na obali nego na kopnu. Iznimku čini Zagreb-Grič, gdje se ne može isključiti urbani utjecaj tj. toplinski otok grada.

Za razliku od temperature, trend godišnjih količina oborina upućuje na njihovo smanjenje tijekom 20. stoljeća na cijelom području RH, čime se RH pridružuje tendenciji osušenja na Mediteranu. Smanjenje oborina jače je izraženo na području sjevernoga Jadrana (-18 %) i u njegovu brdskom zaleđu (-41 %) nego na dalmatinskim otocima (-12 %), u istočnoj Slavoniji (-13 %) i sjeverozapadnoj Hrvatskoj (-3 %). Ukoliko se proračun trenda godišnjih količina oborina produži do 2004., uočava se da ne dolazi do promjene trenda.

U posljednjih 14 godina samo se 2003. javlja na svim promatranim lokacijama kao jedna od 10 najsušnijih godina u promatranom 104-godišnjem razdoblju. Njima se još pridružuju 2000. u Osijeku, 1994. u Gospiću, 1991. u Crikvenici i 1992. i 1993. na Hvaru.

Slika 2.1 Srednje temperature zraka (lijevo) i količine oborine (desno), te pripadni 11-godišnji binomni klizni srednjaci i trendovi (* signifikantni na razini $\alpha=0.05$) za godinu. Razdoblje: 1901.–2004.





Izvor: DHMZ

2.1.2. Emisije i ponori stakleničkih plinova

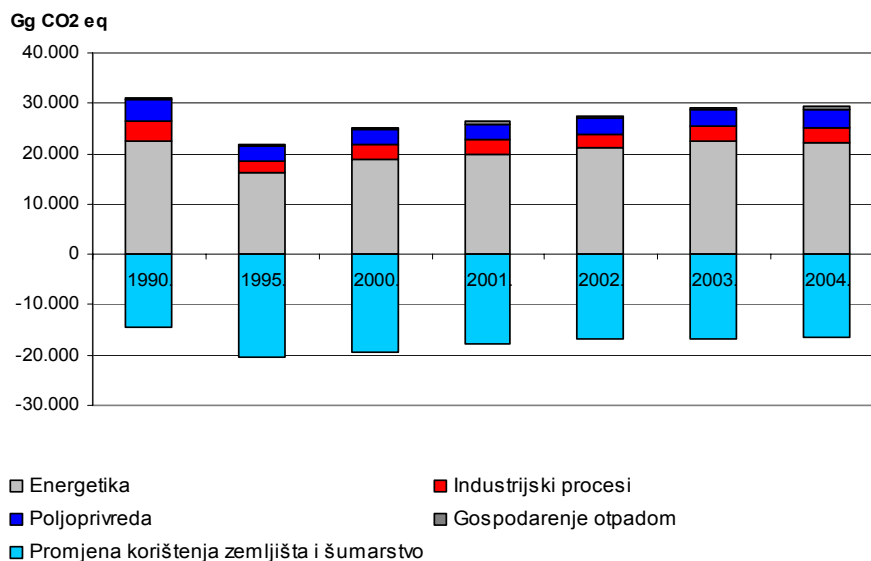
Emisija stakleničkih plinova u 2004. iznosila je 29,4 milijuna tona CO₂-eq, što je svega 0,5 % manje od godišnje količine emisije na koju bi RH imala pravo u razdoblju 2008. – 2012. u slučaju da ratificira Kyotski protokol. U razdoblju 2000. – 2004. prosječni godišnji porast emisija (3,9 % godišnje) rastao je brže nego u prethodnom.

Tablica 2.1 Emisije i ponori stakleničkih plinova u RH u razdoblju 1990.–2004. (Gt CO₂-eq)

Staklenički plin	1990.	1995.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.
Ugljikov dioksid	23.035	16.250	19.417	20.434	21.498	22.883	22.551
Metan	3.233	2.532	2.544	2.690	2.745	2.925	3.015
Didušikov oksid	3.920	3.123	3.284	3.251	3.317	3.221	3.677
Fluorirani ugljikovodici i ugljici	937	8	23	49	49	164	189
Ukupna emisija	31.124	21.913	25.268	26.424	27.609	29.192	29.432
Ugljikov dioksid (uklanjanje)	-14.437	-20.535	-19.285	-17.777	-16.796	-16.648	-16.321
Neto emisija	16.687	1.378	5.983	8.647	10.813	12.544	13.111

Izvor: EKONERG

Promatrano sektorski, najveći doprinos emisiji stakleničkih plinova u 2004. ima energetika, 74,9 %, slijedi poljoprivreda, 12,1 %, industrijski procesi, 10,8 %, i gospodarenje otpadom, 2,2 %. Ova struktura je uz manje promjene zadržana u razdoblju 1997. – 2004. Od stakleničkih plinova najvažniji je ugljikov dioksid (CO₂), čiji je udio u ukupnoj emisiji stakleničkih plinova iznosio 77 % u 2004., dok je u 1997. bio 73 %.

Slika 2.2 Emisije i ponori stakleničkih plinova u RH u razdoblju 1990.–2004.

Izvor: EKONERG

S obzirom na dominantan utjecaj sektora energetike treba navesti u svezi s obnovljivim izvorima, da je u 2005. u komercijalni pogon puštena prva vjetroelektrana u RH, na otoku Pagu, ukupne instalirane snage od 5,6 MW, dok je na saniranom odlagalištu komunalnog otpada Prudinec (Jakuševac) instaliran motor na deponijski plin, instalirane snage od 2 MW. Također je provedeno niz manjih projekata korištenja biomase u industrijskim postrojenjima.

Sanacijom odlagališta stvoriti će se uvjeti za energetska iskorištavanje deponijskoga plina, koji oko 50 % čini CH₄, što bi rezultiralo smanjenjem emisije ovog stakleničkoga plina.

U usporedbi s ostalim zemljama EU, uključujući i nove članice, u RH emisija CO₂-eq po stanovniku je s količinom od približno 6,1 tona najniža od svih zemalja EU u 2001. godini.

Zahtjev RH za korekciju visine emisija stakleničkih plinova u baznoj godini

Okvirnom konvencijom o promjeni klime (UNFCCC) i Kyotskim protokolom za svaku državu određuje se emisija stakleničkih plinova bazne godine koja služi kao referentna vrijednost za postojeće i buduće obveze smanjenja emisije stakleničkih plinova. Standardno je to 1990. godina, ali zemlje s ekonomijama u tranziciji mogu izabrati jednu od godina iz razdoblja od 1985. do 1990. RH nije u mogućnosti koristiti se ovom olakšicom budući da su emisije u navedenom razdoblju bile uglavnom nepromijenjene, već je podnijela zahtjev u kojemu traži uvažavanje posebnosti, pozivajući se na članak 4.6. konvencije, koji nudi određenu fleksibilnost zemljama u tranziciji prema tržišnomu gospodarstvu u ispunjenju njihovih obveza. Zahtjev je specifičan u tome što se ne izabire bazna godina kako to eksplicitno dopušta Konvencija, već se traži povećanje visine emisije u baznoj godini što je prvi zahtjev takvoga tipa. Posebnost RH leži u činjenici da je do 1991. godine u okviru jedinstvenoga energetskeg tržišta 22 % potreba za električnom energijom podmirivala iz energetske izvora u drugim republikama bivše Jugoslavije, temeljem specifičnih ugovora o ulaganju i isporuci električne energije te zakupom snaga u termoelektranama, koji su joj nakon osamostaljenja postali nedostupni. Zahtjev za povećanjem visine emisije RH je uputila 2001. godine na 7. Konferenciji stranaka u Marakeshu, pozivajući se na članak 4.6. Konvencije. Nakon četiri godine pregovora, na 11. Konferenciji stranaka Konvencije u Montrealu, 2005., donesena je odluka o hrvatskom zahtjevu, prema kojoj je dozvoljen određen stupanj fleksibilnosti prilikom određivanja visine emisija stakleničkih plinova u baznoj godini. Visina emisije i narav fleksibilnosti

razmatranoj na sjednici Pomoćnog tijela za provedbu konvencije u svibnju 2006. u Bonnu. RH traži povećanje visine emisije u baznoj 1990. godini za 4,46 Mt eq-CO₂ (14 %).

2. 2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš


Osnovni cilj u području vezan je uz obveze proizašle potpisivanjem Kyotskoga protokola. RH je 1996. ratificirala Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime, a 1999. potpisala je Kyotski protokol, koji još nije ratificirala. Budući da je potpisnica iz Dodatka I., obvezala se smanjiti emisije stakleničkih plinova u razdoblju 2008. – 2012. godine za 5 % u odnosu na 1990. kao baznu godinu. Za RH ratifikacija Kyotskoga protokola specifičan je problem s obzirom na minimalnu razinu emisija stakleničkih plinova za baznu godinu zbog nepostojanja industrijskih aktivnosti tijekom najžešće ratne godine. Zbog navedenoga ograničenja emisija, koje bi negativno utjecalo na predviđeni gospodarski rast, RH je 2001. postavila zahtjev za korekciju bazne godine, koji omogućava državama s gospodarstvom u tranziciji određenu fleksibilnost glede ispunjenja obveza prema Konvenciji.

Mjere za smanjenje emisija usmjerene su na zahvate u energetici, a njihova je provedba neposredno ovisna o usklađenosti s ciljevima energetske politike. Prema Zakonu o energiji⁸ Vlada RH pokrenut će provedbu 10 nacionalnih energetskih programa sukladno Strategiji energetskoga razvitka⁹ radi ulaganja u obnovljive izvore energije i njezino učinkovito korištenje.

Osnivanjem Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost u 2003. godini omogućuje se i financijska potpora za provedbu projekata s ovog područja. Programom rada Fonda za 2005. za projekte i programe energetske učinkovitosti i obnovljivih izvora bilo je osigurano 76,8 milijuna kuna.

Izrađeno *Prvo nacionalno izvješće o promjeni klime prema UNFCCC-u*, sustavno je obuhvatilo sva relevantna područja, uključujući inventar emisija stakleničkih plinova, politiku i mjere, utjecaje i prilagodbu te obrazovanje i podizanje javne svijesti pa je postavilo okvir za daljnje djelovanje glede ublažavanja klimatskih promjena. U tijeku je izradba *Drugoga nacionalnog izvješća o promjeni klime*, koje će obuhvatiti razdoblje 1990. – 2003. godine.

Svjetska banka i Globalni fond za okoliš (GEF) financirali su i druge projekte s tematskoga područja klimatske promjene, koji su neposredno povezani s provedbom politike zaštite okoliša u području klimatskih promjena: *Uklanjanje barijera poboljšanju energetske efikasnosti u kućanstvima i uslužnom sektoru*, *Obnovljivi izvori energije*, projekt, *Energetska učinkovitost*, i *Aktivnosti osposobljavanja na području klimatskih promjena*. U tijeku je provedba projekta «Osposobljavanje za provedbu UNFCCC-a i Kyotskoga protokola u RH», čiji je cilj izgradnja prioritarnih kapaciteta za provedbu Konvencije i Protokola, uključujući izradbu strategije i plana provedbe i potrebnoga zakonodavnog okvira.

Cilj	Ostvarivanje
Smanjivanje emisije stakleničkih plinova za 5 % u razdoblju 2008. – 2012. u odnosu na baznu godinu (1990.)	

Dodatne informacije

Poglavlje Energetika, 2.1.1 Ukupna potrošnja energije

⁸ Zakon o energiji, NN 68/01; Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o energiji, NN 177/04

⁹ Strategija energetskoga razvitka RH, NN 38/02

3. Vode

Voda trajno kruži planetom u tzv. ciklusu vode. Kroz oborine (kišu, snijeg, tuču, rosu), procjeđivanje, tok i isparavanje voda neprestano se kreće između podzemnih voda, tla, jezera i vodotoka, mora, glečera i ledenih kapa i atmosfere. Tako se voda u rijekama promijeni oko 22 puta u godini. Utjecaj ljudskih aktivnosti na jednu od faza ciklusa vode djeluje na ciklus u cjelini.

Ljudi svakodnevno koriste vodu – za piće, pranje i kuhanje. Voda nam je važna za rekreaciju, industrijsku proizvodnju, proizvodnju električne energije i mnoge druge stvari. Kvaliteta vode ključna je za ljudsko zdravlje, ali i za staništa mnogih biljaka i životinja. Čista voda nije neiscrpno prirodno dobro, pa je stoga trebamo zaštititi od onečišćenja i racionalno koristiti. Iznimno velik broj faktora utječe na kvalitetu vode: otpadne vode iz kućanstava i industrije, vode koje otječu ili se procjeđuju s poljoprivrednoga zemljišta ili cesta, prekomjerno korištenje podzemne vode, onečišćenje iz zraka itd. U prošlom stoljeću utjecaj čovjeka na vode bio je golem. Industrijski razvitak, rast životnoga standarda osiguravanjem pristupa pitkoj vodi, prijelaz s tradicionalne na intenzivnu poljoprivredu učinio je zaštitu voda jednim od najvažnijih pitanja vodne politike RH u 21. stoljeću.

3. 1. Ocjena stanja

Raspoloživi vodni resursi u količinskom smislu, za sada, nisu ograničavajući čimbenik društvenoga i gospodarskoga razvitka. Vodno bogatstvo RH karakterizira relativno nepovoljan prostorni i unutargodišnji raspored. Nedostatak voda i problem raspodjele prisutan je u sušnom dijelu godine na otocima i u priobalnome području. Posebno su važne podzemne vode, koje čine oko 90 % voda za javnu vodoopskrbu.

Kakvoća površinskih i podzemnih voda nije se bitno promijenila posljednjih pet godina. Većina površinskih voda svrstava se u II i III vrstu kakvoće. Najbolja kakvoća je prema biološkim pokazateljima, a najlošija prema mikrobiološkim, i to posebno na manjim vodotocima. Radi veće naseljenosti i industrijske razvijenosti pritisci onečišćenja izraženi su u crnomorskome nego u jadranskome slivnom području. Kakvoća podzemne vode se nešto poboljšala nakon 2000., zahvaljujući dosljednijoj provedbi mjera zaštite voda na priljevnim područjima crpilišta.

Pročišćavanje otpadnih voda povećano je s 12 % u prethodnom razdoblju na 25 %, ali se od toga svega 4,4 % pročišćava na drugom stupnju. Postojećim sustavom pročišćavanja otpadnih voda, s ukupnim kapacitetom od 4,14 milijuna ES, postignuta je razina uklanjanja oko 14–16 % tereta onečišćenja organskim i hranjivim tvarima, što je nedovoljno. Povećan je i stupanj priključenosti stanovništva na sustave javne odvodnje. Priključenost na kanalizacijske sustave dostigla je 43 %.

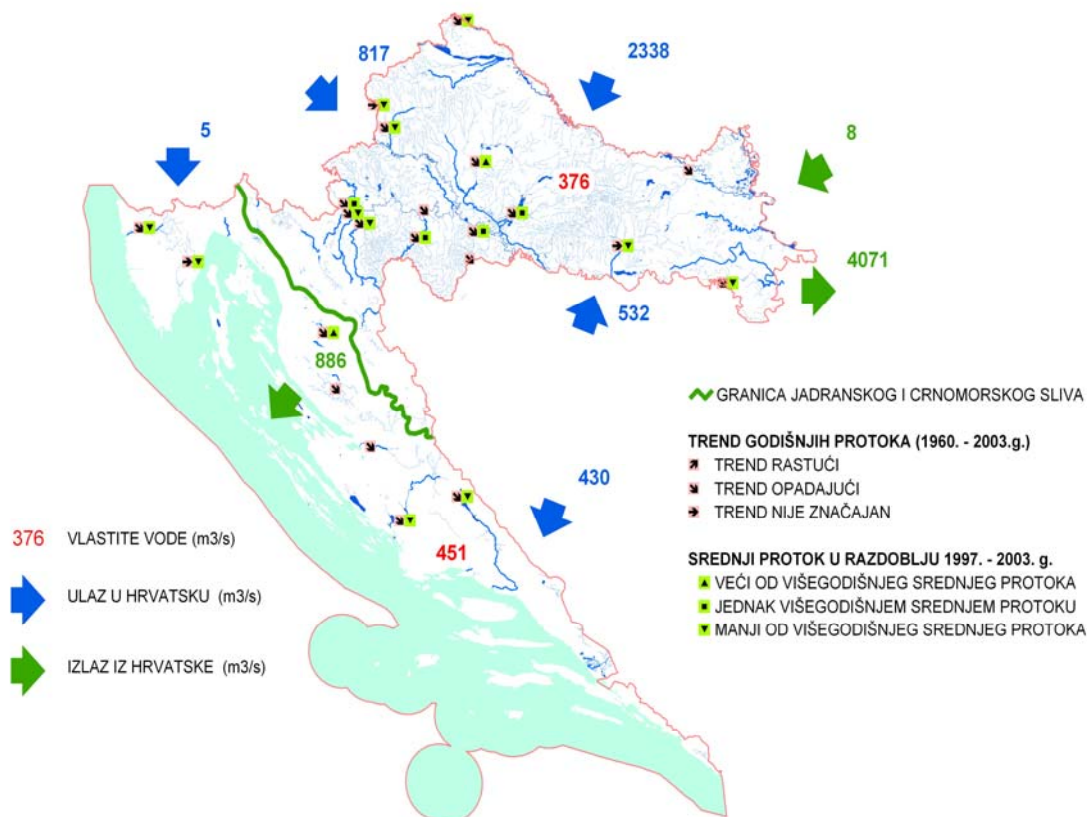
Otpadne industrijske vode ispuštaju se u javne kanalizacijske sustave ili u prijemnike s pročišćavanjem ili bez njega. Na razini RH, bez pročišćavanja u kanalizacijski sustav i u prijamnik ispušta se oko 30 % od ukupne količine industrijskih otpadnih voda. Kemijska i petrokemijska te prehrambena industrija ispuštaju najveće količine otpadne vode dok drvna i prehrambena industrija imaju najveće procijenjene terete onečišćenja. Od raspršenih izvora onečišćenja, dominantni su poljoprivreda i promet, ali sustavnoga praćenja njihovih utjecaja nema.

Prekogranični utjecaji izvora onečišćenja nisu veliki i imaju isključivo lokalni karakter, što se po potrebi rješava u okviru sklopljenih bilateralnih sporazuma.

3.1.1. Količine voda

RH se prema količini vode po stanovniku ubraja među države bogatije vodom. Prosječna količina vlastitih i tranzitnih voda iznosi oko 25.160 m³/god./st., od čega vlastite vode čine samo oko 5.880 m³/god./st. Crnomorski sliv je siromašniji oborinama, a količine vlastitih voda iznose oko 3.890 m³/god./st., ali je dosta bogatiji tranzitnim vodama. Jadranski sliv bogatiji je vlastitim vodama i one iznose oko 10.220 m³/god./st.

Slika 3.1 Bilanca kopnenih voda na području RH



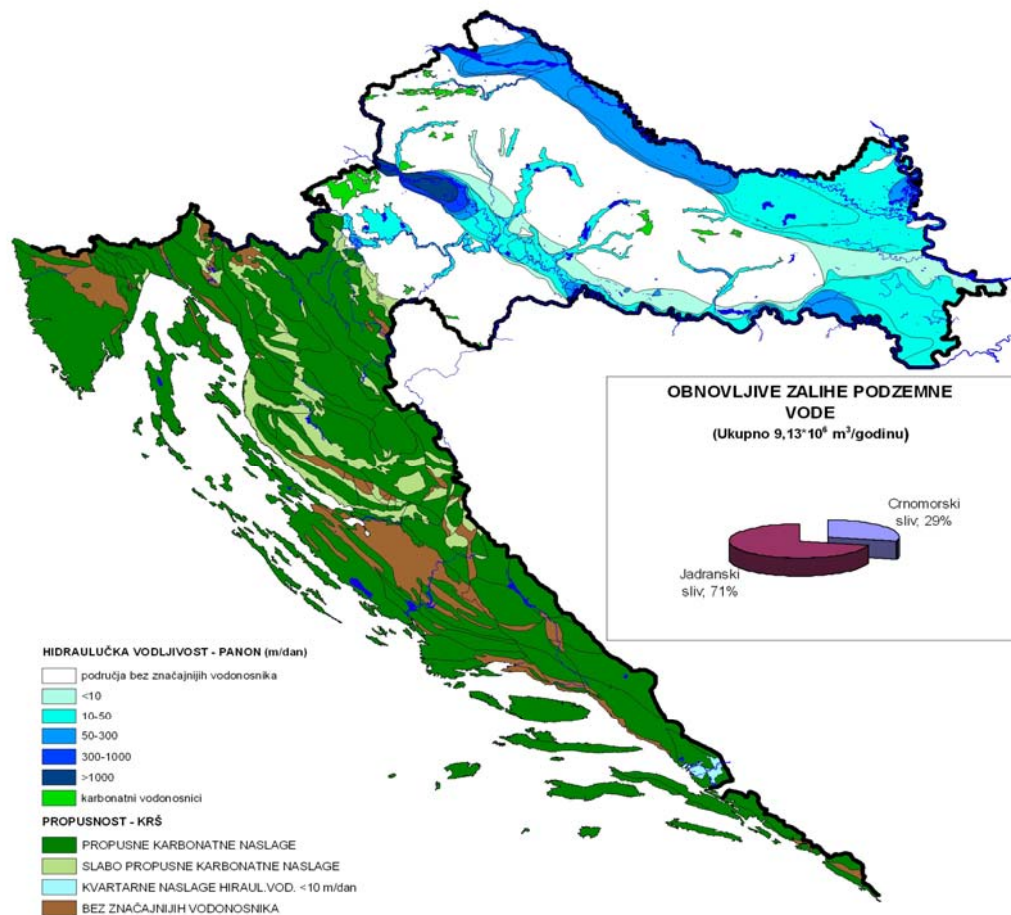
Izvor: Hrvatske vode

Ukupna duljina prirodnih i umjetnih vodotoka na prostoru RH iznosi oko 21.000 km, ne uzimajući u obzir dužine bujica i kanala.

Za količinski režim voda posebnu važnost imaju akumulacijska jezera, čiji ukupni volumen iznosi oko 1.050 milijuna m³. Oko 72 % volumena akumulacijskih jezera nalazi se na jadranskome slivu i izgrađen je u prvome redu za potrebe proizvodnje električne energije.

Ukupne obnovljive količine podzemnih voda procjenjuju se na 9,13 km³/god., od čega je oko 30 % na crnomorskome slivu. Najveće zalihe podzemnih voda unutar crnomorskoga sliva vezane su za kvartarne gruboklastične naslage istaložene u dolinama Drave i Save, te za krška područja u južnim dijelovima slivova Kupe i Une. Veće količine oborina akumuliraju se i u karbonatnim vodonosnicima pukotinske poroznosti u gorskim područjima sjeverne Hrvatske.

Slika 3.2 Veći vodonosnici u RH

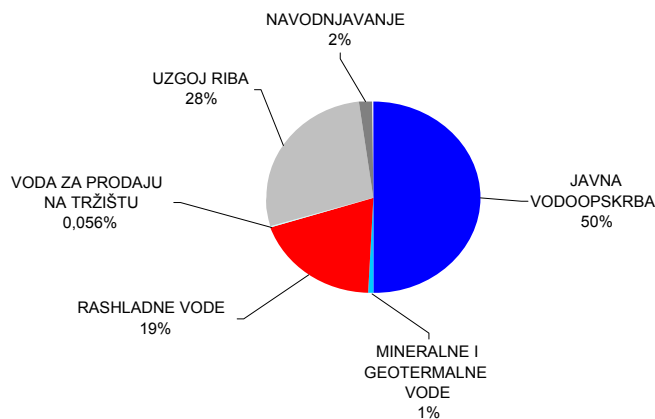


Izvor: Hrvatske vode

3.1.2. Korištenje voda

Ukupno godišnje zahvaćanje vode za potrebe stanovništva i gospodarstva (bez hidroenergetike) iznosi oko 1,04 milijardi m³ vode ili oko 4 % vlastitih voda. To pokazuje da vodni resursi u količinskom smislu, za sada, nisu ograničavajući čimbenik održiva korištenja voda. Problemi s organiziranom opskrbom vodom povremeno se pojavljuju na otocima i u priobalju.

Slika 3.3 Odnos zahvaćenih voda po korisnicima



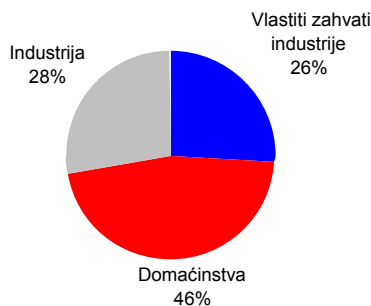
Izvor: Hrvatske vode

Vodoopskrba

Prosječna opskrbljenost stanovništva u RH vodom iz javnih vodoopskrbnih sustava u 2002. godini iznosila je 76 %, a u 1990. iznosila je samo 63 %. Razina priključenosti stanovništva na javne vodoopskrbne sustave na većem prostoru RH, posebno u većim gradskim središtima, uglavnom je zadovoljavajuća. Dio stanovništva koji nije priključen na javnu vodoopskrbu opskrbljuje se većim dijelom tzv. lokalnih vodovoda (prema gruboj procjeni između 15–20 % stanovništva) ili individualno iz vlastitih bunara, cisterni i sl. Na području RH ima nekoliko stotina lokalnih vodovoda, pretežito na području crnomorskoga sliva, i nisu evidentirani u sustavu naplate korištenja vode, te nemaju adekvatnu kontrolu kakvoće vode.

Poteškoće u vodoopskrbi proizlaze iz prostornoga i vremenskoga rasporeda zahvata voda i korisnika te izrazito velikih potreba u kraćem ljetnom razdoblju u turističkim područjima. Vodoopskrba većega broja otoka rješava se dovođenjem vode s kopna, a ostali se opskrbljuju iz vlastitih podzemnih izvora, dopremom vode vodonoscima, skupljanjem kišnice ili preradbom vode desalinizacijom.

Iz javnih vodoopskrbnih sustava opskrbljuje se vodom i veći dio gospodarskih djelatnosti, a manji se dio gospodarskih, odnosno industrijskih pogona opskrbljuje vodom iz vlastitih zahvata.

Slika 3.4 Javna vodoopskrba i vlastiti zahvati industrije

Izvor: Hrvatske vode

Prosječna godišnja količina zahvaćene vode za potrebe javne vodoopskrbe posljednjih desetak godina nije se bitno mijenjala, a iznosila je od 500 do 530 milijuna m³. Potrošačima isporučene količine vode bile su mnogo manje zbog gubitaka iz mreže (oko 40 %) i iznosile su od 310 do 330 milijuna m³. Količina voda koje zahvaća stanovništvo izvan sustava javne vodoopskrbe iznosi oko 60 – 70 milijuna m³/godinu. Potrošnja vode industrije iz vlastitih zahvata, iznosi oko 95 milijuna m³ vode.

Prosječna cijena vode za javnu vodoopskrbu u posljednjih nekoliko godina bila je između 6 do 7 kn/m³.

Do sada je izdano 137 koncesija za zahvaćanje podzemne i površinske vode za javnu vodoopskrbu i njima se dozvoljava korištenje oko 687 milijuna m³/god. vode. Za potrebe javne vodoopskrbe koriste se pretežito zahvati podzemnih voda (90 % količina vode), a preostalih 10 % zahvati su površinskih voda iz vodotoka ili akumulacijskih jezera.

Ostala korištenja vode

Za proizvodnju električne energije u eksploataciji je 25 hidroelektrana snage veće od 5 MW. Kao dio hidroenergetskih postrojenja, izgrađena su akumulacijska jezera, uglavnom višenamjenskoga karaktera, ukupna volumena od 954,7 milijuna m³, od kojih je oko 83 % na jadranskom slivu. Višenamjenski karakter akumulacijskih jezera, osim proizvodnje električne energije, pospješuje opskrbu vodom, zaštitu od poplava, navodnjavanje, uzgoj riba i rekreaciju.

U RH navodnjava se, prema procjenama, tek oko 7.000 ha. Najviše se navodnja na području Dalmacije, posebno u dolini Neretve i na zadarsko-biogradskom području. Godišnja potrošnja vode za navodnjavanje procjenjuje se na 20 milijuna m³. Do sada za potrebe navodnjavanja nije izdana ni jedna koncesija.

Posljednjih godina porastao je interes za hladnovodnim (pastrvskim) ribnjacima, za razliku od toplovodnih (šaranskih), premda se nakon 2002. godine proizvodnja i broj uzgajivača također smanjuju. Godišnja potrošnja vode za uzgoj ribe na crnomorskom slivu iznosi oko 250 milijuna m³, a na jadranskom slivu postoji samo nekoliko hladnovodnih ribnjaka koji se koriste protočnom vodom. Za gospodarski uzgoj riba izdane su 54 koncesijske dozvole.

Najveći geotermijski potencijal nalazi se u Panonskom bazenu sjeveroistočnoga dijela RH. Prema načinu korištenja geotermalnih voda prednjači korištenje u bazenima za kupanje. Posljednjih godina nije došlo do povećanja opsega korištenja tih voda. Do sada je izdano 17 koncesijskih dozvola za zahvaćanje 8,4 milijuna m³ vode.

Potrebe za rashladnom vodom posljednjih godina nisu se bitno mijenjale. Procjenjuje se da se godišnje zahvaća oko 200 milijuna m³ vode, uglavnom iz većih vodotoka, od čega se potroši oko 20 milijuna m³ vode, a ostalo se vraća natrag u vodotok s povišenom temperaturom.

Posljednjih nekoliko godina u velikom je porastu gospodarsko korištenje izvorske vode visoke kakvoće, radi prodaje na tržištu. Za prodaju na tržištu do sada je izdano 19 koncesijskih dozvola, ukupnoga kapaciteta od oko 580 tisuća m³/god.

3.1.3. Kakvoća voda

Kakvoća površinskih voda

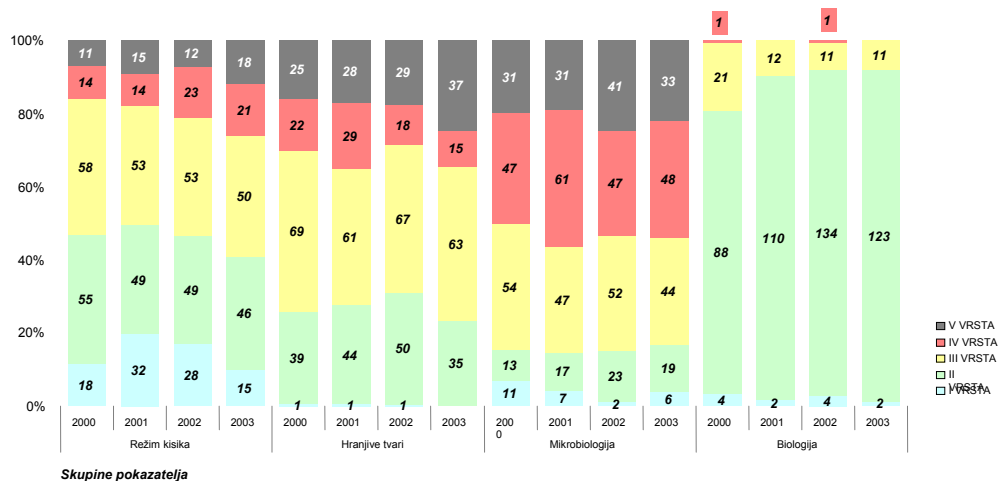
Kakvoća površinskih voda u razdoblju 2000. – 2003. praćena je na oko 270 mjernih postaja.

Ocjena kakvoće vode slivova prema skupinama pokazatelja

Podatci mjerenja u promatranome razdoblju svrstavaju površinske vode crnomorskoga sliva u vodu II i III vrste kakvoće, međutim mikrobiološki pokazatelji i dalje upućuju na zagađenja otpadnim komunalnim vodama, čiji se trend uglavnom ne mijenja kroz ovo razdoblje, te su zbog toga vode tog sliva prema mikrobiološkim pokazateljima svrstane u III i IV vrstu kakvoće. Ipak, biološki pokazatelji, kao najrelevantniji pokazatelji stanja okoliša, upućuju na bolju kakvoću vode i manja odstupanja od planirane kakvoće vodotoka.

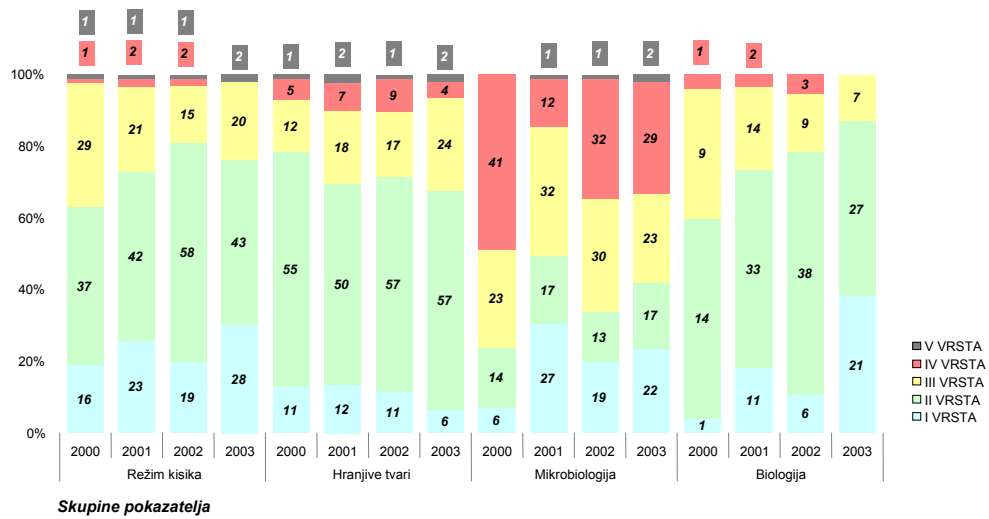
Odstupanja od planirane vrste, odnosno kategorije voda najizraženija su u središnjemu dijelu sliva rijeke Save na manjim vodotocima (pritocima rijeke Save), koji imaju slabiju sposobnost biološkoga samoočišćenja.

Slika 3.5 Ocjena kakvoće površinskih voda crnomorskog sliva (2000.-2003.)



Izvor: Hrvatske vode

Slika 3.6 Ocjena kakvoće površinskih voda jadranskoga sliva (2000.-2003.)



Izvor: Hrvatske vode

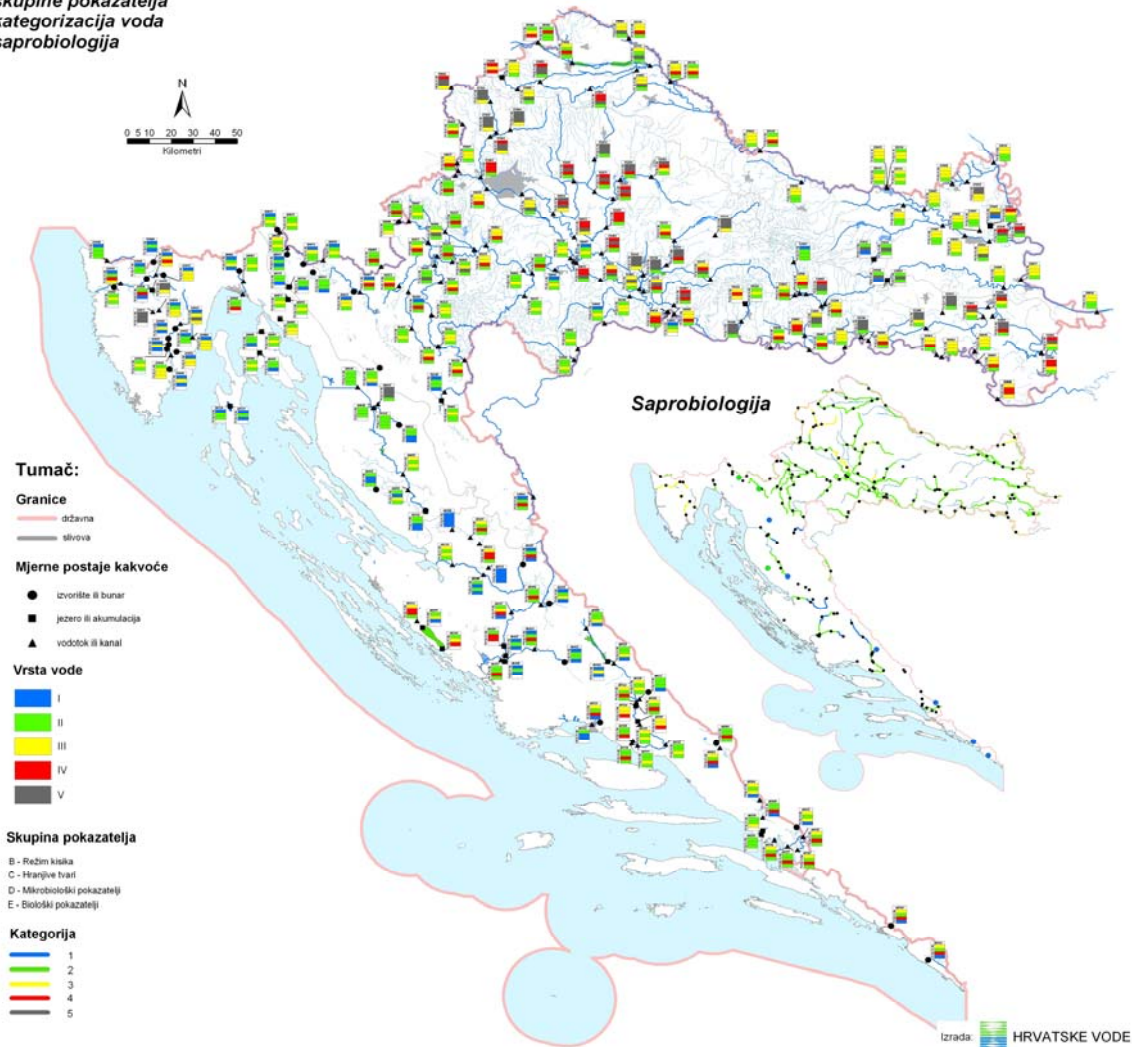
Površinske vode jadranskoga sliva su II i III vrste kakvoće, s nešto većim postotkom voda IV vrste kakvoće prema mikrobiološkim pokazateljima. Ipak od 2000. godine sve je manje takvih voda, a broj se voda I vrste kakvoće čak i povećava.

Općenito, može se zaključiti da su u razdoblju od 2000. do 2003. godine površinske vode većinom II i III vrste kakvoće, s izuzetkom mikrobioloških pokazatelja, prema kojima su III i IV vrste kakvoće. U proteklom razdoblju nije došlo do većih promjena kakvoće površinskih voda u odnosu na razdoblje prije 2000. godine.

Slika 3.7 Ocjena kakvoće površinskih voda

KAKVOĆA POVRŠINSKIH KOPNENIH VODA U 2003. GODINI

- skupine pokazatelja
- kategorizacija voda
- saprobiologija

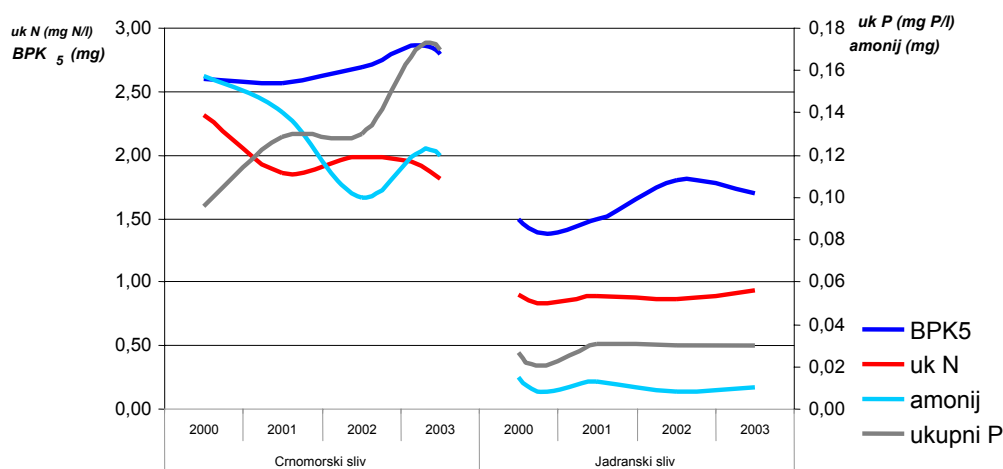


Izvor: Hrvatske vode

Organsko onečišćenje u površinskim vodama i eutrofikacija voda

Organsko onečišćenje i eutrofikacija izraženi su na temelju pokazatelja ukupnoga dušika, ukupnoga fosfora, amonija i biološke potrošnje kisika u rijekama te ukupnoga dušika, ukupnoga fosfora, prozirnosti i klorofila „a“ u jezerima. Dušik i fosfor su hranjive tvari potrebne za rast alga i ostaloga vodenog bilja, a prozirnost se odnosi na čistoću vode koja može biti smanjena prisutnošću velikoga broja planktonskih alga, otopljenih organskih sastojaka i suspendiranih tvari. Klorofil „a“ je dominantni pigment u najvećem broju alga i upućuje na njihovu povećanu prisutnost. Biološka potrošnja kisika (BPK₅) mjerilo je sposobnosti biološkoga samoočišćenja rijeka i jezera.

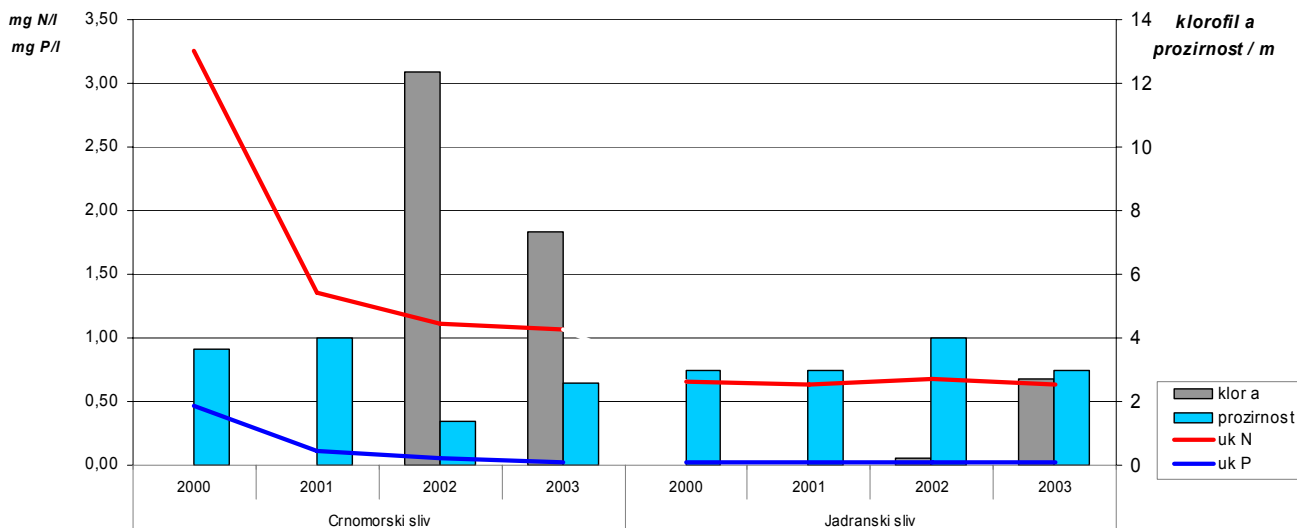
Slika 3.8 Glavni pokazatelji organskoga onečišćenja i eutrofikacije u rijekama



Izvor: Hrvatske vode

Vidljivo je da su rijeke i jezera crnomorskoga sliva opterećenije organskim tvarima od rijeka i jezera jadranskoga sliva. Vrijednosti usvojenih pokazatelja u crnomorskome slivu odgovaraju veličinama za II vrstu, a na jadranskom za I vrstu kakvoće. U prikazanome vremenskom razdoblju, od 2000. do 2003., nije uočeno veće smanjenje ili povećanje organskoga onečišćenja, ali su vidljive oscilacije pojedinih pokazatelja.

Slika 3.9 Glavni pokazatelji stupnja trofije u jezerima



Izvor: Hrvatske vode

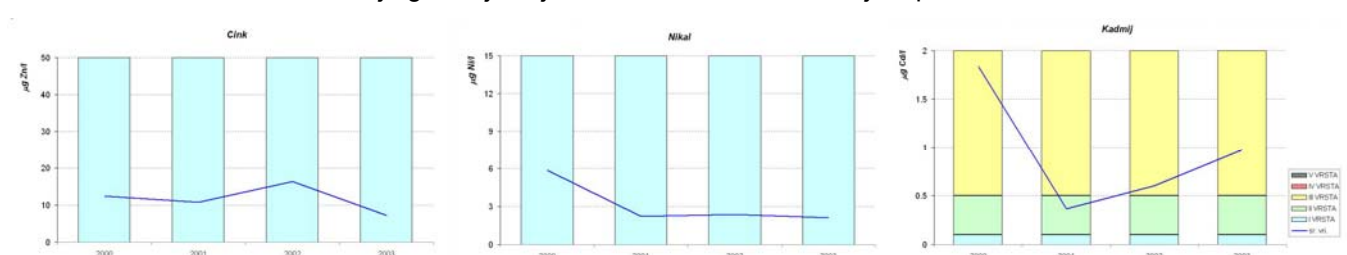
Onečišćenje površinskih voda metalima i organskim spojevima

Od opasnih tvari u površinskim vodama u razdoblju od 2000. do 2003. godine sustavno su ispitivani teški metali i organski spojevi (ukupna i mineralna ulja, ukupni fenoli, poliklorirani bifenili, organoklorni i triazinski pesticidi i drugi) na oko 40 % mjernih postaja.

Najnepovoljnije vrijednosti analiziranih organskih spojeva bile su izmjerene za mineralna ulja oko - 30 % mjernih postaja bilo je III i IV vrste, i to najviše u crnomorskome slivu. Izmjerene vrijednosti ostalih organskih spojeva uglavnom su bile ispod granica detekcije, odnosno nije utvrđena njihova prisutnost u površinskim vodama. Izuzetak je atrazin, koji je na nekim mjernim postajama na rijeci Savi nizvodno od Siska izmjeren u koncentracijama za III–V vrstu.

Prema većini ispitivanih metala voda je bila I i II vrste kakvoće, a najnepovoljnije vrijednosti bile su izmjerene za olovo, bakar i kadmij, u II, III, pa i IV vrsti kakvoće voda. Neke visoke vrijednosti izmjerenih koncentracija ispitivanih metala su posljedica primijenjenih nedovoljno osjetljivih analitičkih metoda, a to se osobito odnosi na živu, olovo i povremeno kadmij.

Slika 3.10 Srednje godišnje vrijednosti cinka, nikla i kadmija u površinskim vodama



Izvor: Hrvatske vode

Iz grafičkoga prikaza uočljivo je da su se srednje godišnje vrijednosti koncentracije cinka i nikla kretale u granicama za I, a kadmija za II i III vrstu.

Kakvoća podzemne vode

Na području crnomorskoga sliva podzemna voda zapadnoga dijela savskoga i dravskoga aluvijalnog vodonosnika opterećena je tvarima koje upućuju na onečišćenje podzemnih voda antropogenim djelovanjem. U središnjem i istočnom dijelu podzemna voda sadržava visoku koncentraciju željeza i pratećih pokazatelja (mangana, amonijaka) kao odraz prirodnih reduktivnih uvjeta u vodonosniku. Povremena pojava bakteriološkoga onečišćenja jedini je veći problem u inače vrlo dobroj kakvoći vode gorskih vodonosnika panonskoga područja.

Na području jadranskoga sliva teško je razdvojiti površinske i podzemne vode. Općenito se može zaključiti da je podzemna voda visoke kakvoće, a glavni problem predstavljaju nagla i relativno kratkotrajna onečišćenja u kišnim razdobljima, kada se povećava mutnoća, sadržaj suspendirane tvari i broj bakterija, kao posljedica ispiranja površinskoga tla. Na pojedinim područjima problem predstavlja opasnost od zaslanjivanja priobalnih izvora.

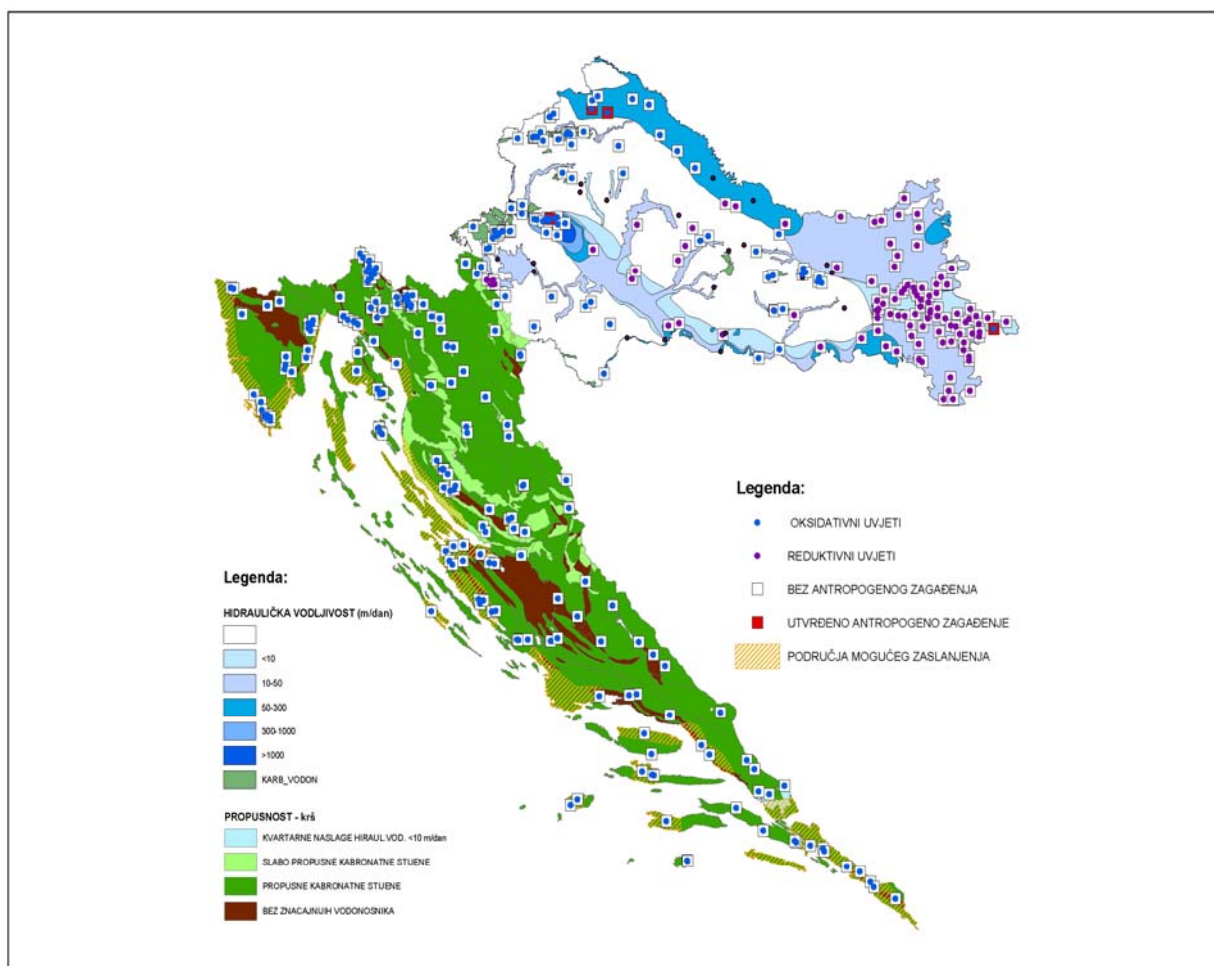
Ocjena kakvoće voda prema Uredbi o klasifikaciji voda

Sustavno praćenje kakvoće vode uspostavljeno je za pojedine izvore i zdence na području krša te one većega broja piezometara, a posebno na području zagrebačkoga vodonosnika. Ocjena stanja provodi se prema Uredbi o klasifikaciji voda¹⁰. Vode izvorišta moraju zadovoljavati kriterije I. kategorije¹¹.

Ocjena kakvoće vode izvorišta za razdoblje od 2000. do 2003. godine upućuje na to da su najveća odstupanja od I kategorije posljedica povišenih vrijednosti mikrobioloških pokazatelja. Prema većini ostalih mjerenih pokazatelja, koji ulaze u ocjenu kakvoće vode izvorišta, većina izvorišta pripada I i II vrsti vode. U odnosu na prethodno razdoblje nije došlo do većih promjena.

Kakvoća podzemnih voda na širem području grada Zagreba za razdoblje 2000. - 2003. na svim je ispitivanim mjernim postajama bila uglavnom I vrste, a samo povremeno je na pojedinim lokacijama odstupala od planirane vrste. Najčešća odstupanja od planirane vrste su prema mikrobiološkim pokazateljima.

Slika 3.11 Stanje kakvoće podzemne vode



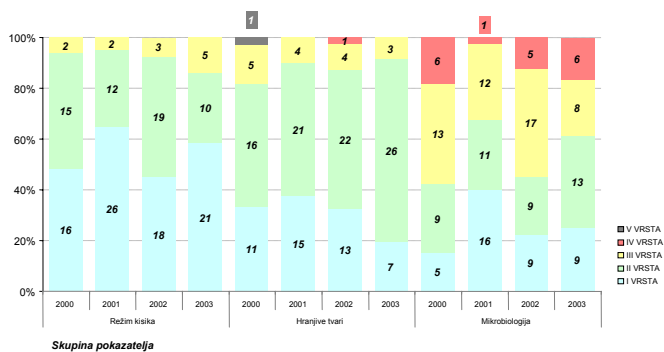
Izvor: Hrvatske vode

¹⁰ NN 78/98

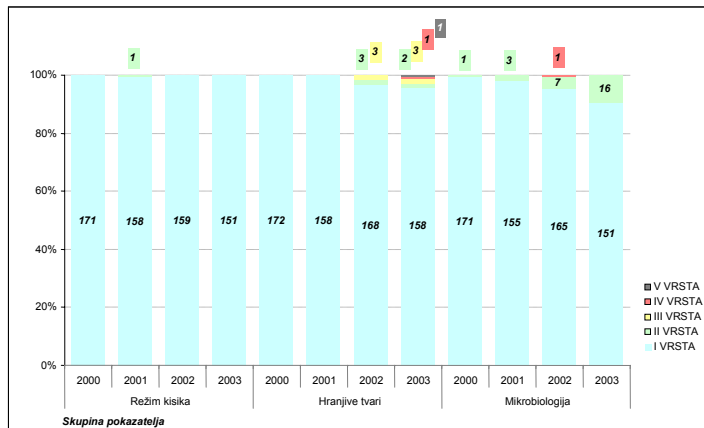
¹¹ Državni plan za zaštitu voda, NN 8/98

Slika 3.12 Ocjena kakvoće vode izvorišta krškoga područja i zagrebačkog aluvijalnog vodonosnika (2000.–2003.)

a)



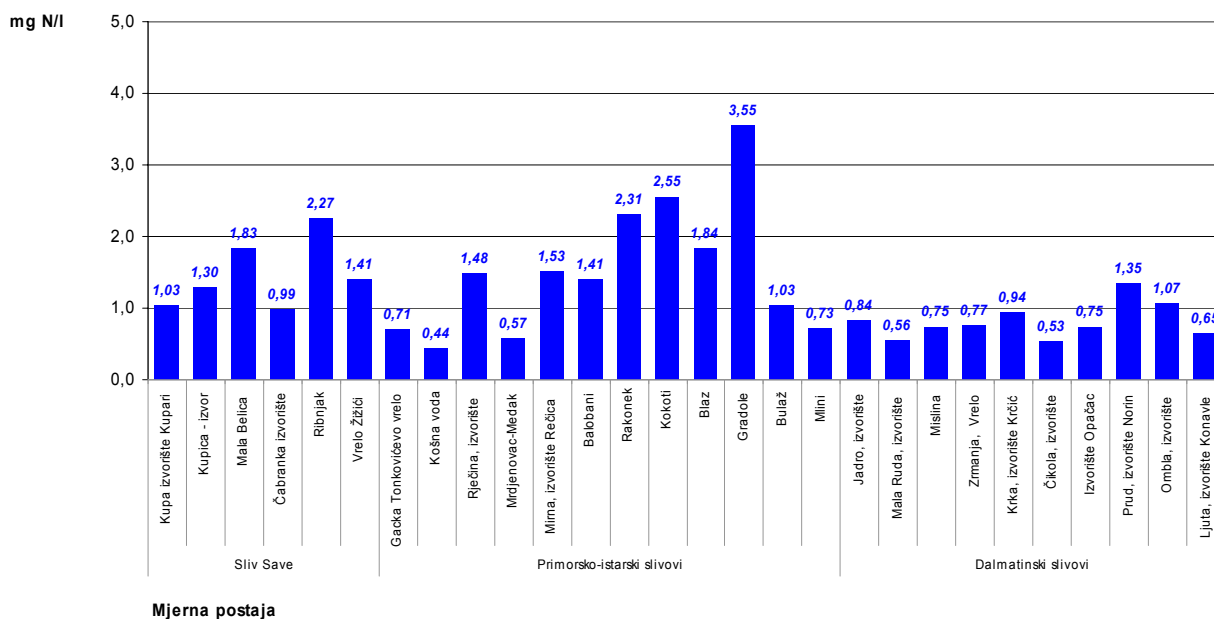
b)



Izvor: Hrvatske vode

Na slici se vide povećane količine nitrata na nekim izvorištima primorsko-istarskih slivova, ali sve izmjerene vrijednosti ne prekoračuju maksimalnu dozvoljenu koncentraciju od 10 mgN/l te zadovoljavaju propisane kriterije prema Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Slika 3.13 Koncentracije nitrata u izvorištima (2003.)



Izvor: Hrvatske vode

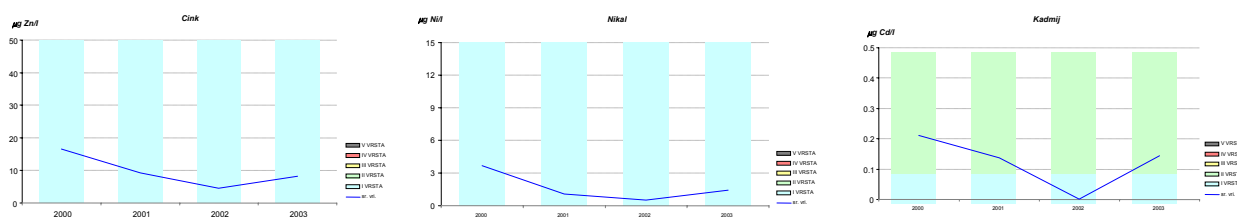
Onečišćenje podzemnih voda metalima i organskim spojevima

Od opasnih tvari u podzemnim vodama zagrebačkoga vodonosnika te izvorišta i zdenaca krškoga područja sustavno su ispitivani teški metali i organski spojevi (ukupna i mineralna ulja, ukupni fenoli, poliklorirani bifenili, organoklorni i triazinski pesticidi, lakohlapljivi klorirani ugljikovodici i drugi). Prema organskim spojevima može se zaključiti da je voda bila I vrste na gotovo svim ispitivanim mjernim postajama. Vrijednosti su samo sporadično prelazile granične vrijednosti za I vrstu voda iz Uredbe o klasifikaciji voda.

Uočena su sporadična odstupanja kakvoće vode od planirane prema kromu, bakru i olovu. Zbog nedovoljno osjetljivih analitičkih metoda za vrijednosti kadmija, olova i žive može se zaključiti kako prisutnost ovih metala nije detektirana.

Maksimalno dozvoljene koncentracije metala u Pravilniku o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće¹² dosta su više od graničnih vrijednosti Uredbe o klasifikaciji voda¹³, pa su podzemne vode s obzirom na vrijednosti metala istodobno potpuno zadovoljavale kriterije iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće.

Slika 3.14 Srednje godišnje vrijednosti cinka, nikla i kadmija u izvorima i bunarima



Izvor: Hrvatske vode

Vidljivo je da su srednje godišnje vrijednosti koncentracija cinka i nikla kretale u granicama za I vrstu, a kadmija za I i II vrstu.

3.1.4. Izvori onečišćenja voda

Veliki izvori onečišćenja voda jesu stanovništvo, industrija i turizam, a prate se kao točkasti, te promet i poljoprivreda, kao raspršeni.

Točkasti izvori onečišćenja

Onečišćenje od stanovništva

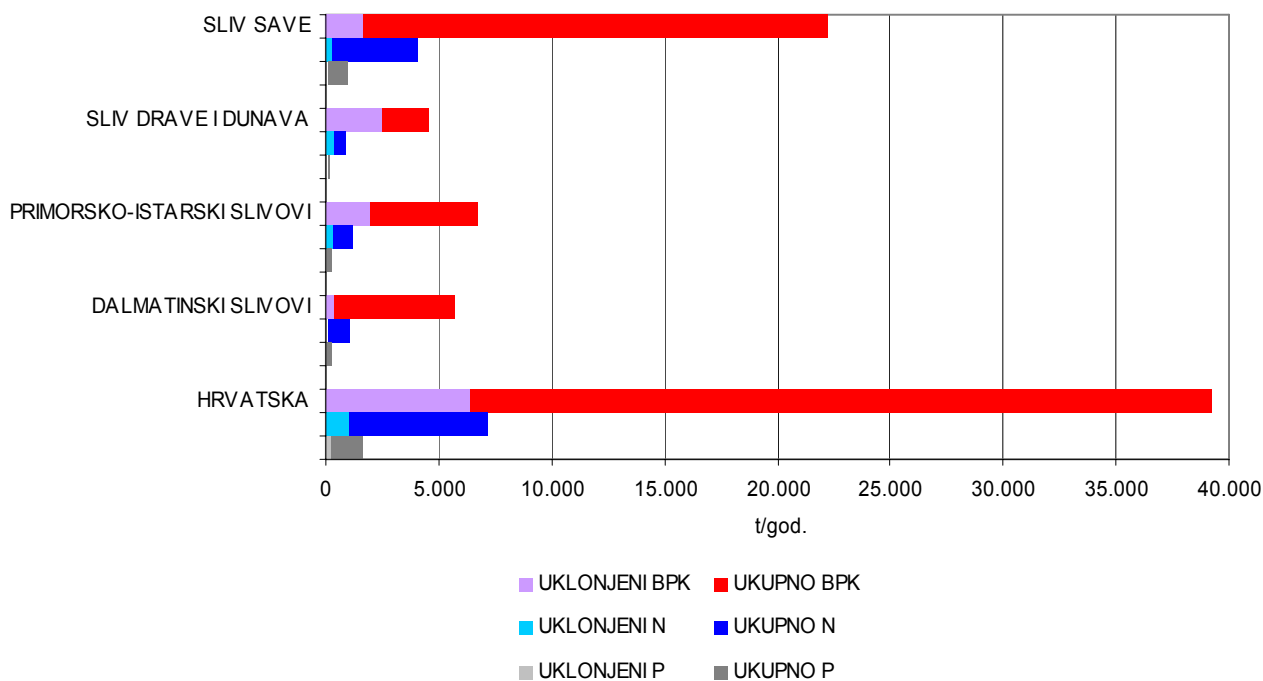
Priključenjem na sustav javne odvodnje izvori onečišćenja od stanovništva prate se i kontroliraju kao točkasti izvori onečišćenja. Izgradnja, razvoj i pogon sustava javne odvodnje u nadležnosti su lokalne samouprave. Najčešće imaju lokalnu važnost, a samo u pojedinim slučajevima povezuju više naselja u jedinstveni kanalizacijski sustav sa središnjim uređajem za čišćenje otpadnih voda.

¹² NN 46/94

¹³ NN 77/98

Procjena ukupnoga onečišćenja ovisi o izgrađenosti uređaja za pročišćavanje voda, gdje se dio otpadnih tvari uklanja. Prema postojećem stanju izgrađenosti uređaja procjenjuje se uklanjanje otpadnih tvari na razini RH od 14-16 %, (izraženo kao BPK₅, ukupni N i ukupni P). Za crnomorski sliv to iznosi oko 13–15 %, a za jadranski 18–20 %.

Slika 3.15 Pritisak onečišćenja stanovništva priključena na sustav javne odvodnje (2003.)



Izvor: Hrvatske vode

Naselja manja od 500 stanovnika uključena su u raspršene izvore onečišćenja i čine oko 15,4 % ukupno procijenjenoga onečišćenja od stanovništva.

Onečišćenje iz industrije

Procjena pritiska izvora onečišćenja iz industrije temelji se na podacima mjerenja kakvoće otpadnih voda i procjenama stanja i količina ispuštene vode na 1.530 lokacija. Udjel onečišćenja prema industrijskim granama izražen putem t KPK/god prikazan je tablično. Relativno mali procijenjeni tereti onečišćenja iz industrije ponajprije su posljedica smanjenja industrijske proizvodnje, ali i dobra rada uređaja za prethodno čišćenje otpadnih voda.

Tablica 3.1 Procijenjene emisije onečišćenja iz industrije po KPK-u (2003.)

Područje	Vrste industrije tKPK/god					
	Prehrambena	Drvena	Metalo-prerađivačka	Tekstilna	Kemijska i petrokemijska	Ostale
Crnomorski sliv	30.970	32.393	1.923	1.631	9.088	1.092
Jadranski sliv	3.440	661	1.230	202	2.714	615
Hrvatska	34.410	33.054	3.153	1.833	11.802	1.707

Izvor: Hrvatske vode

Ukupne količine industrijskih otpadnih voda ispuštaju se izravno u prirodne prijamnike ili u komunalne kanalizacijske sustave. Od ukupne količine industrijskih otpadnih voda oko 50 % se nakon predtretmana ispušta u komunalne kanalizacijske sustave, oko 20 % pročišćava se nekim od uobičajenih postupaka, a preostali se dio upušta izravno u prijamnike

Raspršeni izvori onečišćenja

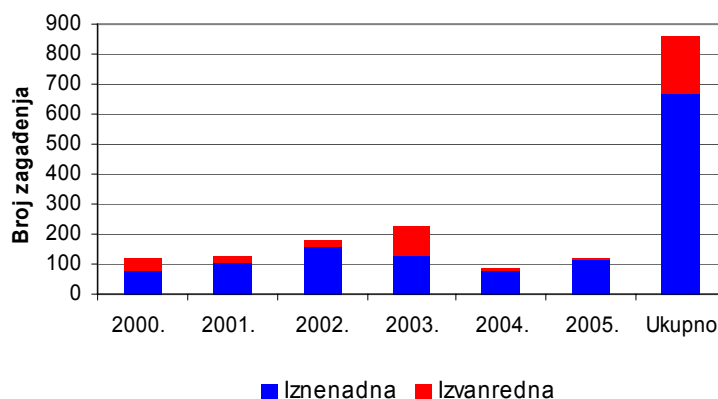
Najveći izvori raspršenoga onečišćenja su: poljoprivreda (hranjive tvari od gnojidbe i sredstva zaštite bilja), erozija zemljišta, oborinsko otjecanje s urbanih i ruralnih područja, prometnice, neuređena odlagališta otpada, te ostatci ratnih razaranja na pojedinim područjima. Danas je najveći pritisak raspršenih izvora onečišćenja od poljoprivrede i prometa, a u najvećoj je mjeri prisutan u sjeverozapadnom dijelu RH i okolici većih gradova, posebice Zagreba.

Procjena raspršenih izvora onečišćenja izrazito je povezana s prostornim i vremenskim čimbenicima, što je posebno važno za poljoprivredu. Prosječni prekomjerni unos hranjiva u poljoprivrednoj proizvodnji za RH iznosi cca 20–22 kg ukupnog N/ha. Intenzitet je prostorno promjenjiv i kreće se od deficita (cca 10 kg N/ha) u Primorsko-goranskoj županiji, do suficita od 143 kg N/ha u Požeško-slavonskoj.

Raspršeno onečišćenje iz prometa uglavnom se odnosi na cestovni promet, koji prema europskim iskustvima čini preko 90 % svih emisija onečišćenja od prometa. Udio ukupnoga tereta onečišćenja od prometa malen je u usporedbi s ostalima izvorima organskog onečišćenja, a izražajni je s obzirom na metale.

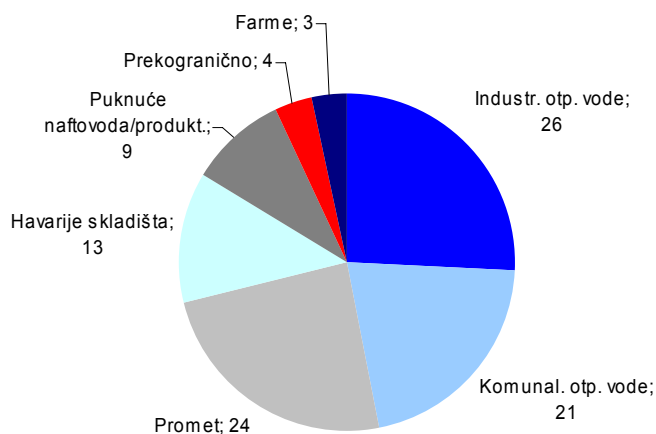
3.1.5. Iznenadna i izvanredna zagađenja

U razdoblju 2000. - 2005. godine zabilježeno je ukupno 860 zagađenja (192 izvanredna i 668 iznenadnih) vodotoka, podzemlja i priobalnoga dijela mora pod utjecajem s kopna i otoka. Godišnji broj izvanrednih zagađenja popraćen deficitom kisika i/ili pomorom riba, u navedenom razdoblju kretao se od 39 (2000.) do 97 (2003.).

Slika 3.16 Izvanredna i iznenadna zagađenja 2000.–2005.

Izvor: MPŠVG

Broj iznenadnih zagađenja kretao se od 81 (2000.) do 157 (2002.) i pokazuje blagi trend porasta. Počinitelji iznenadnih zagađenja bili su poznati u 68 % slučajeva. Za slučajeve kada počinitelji zagađenja nisu bili poznati, troškove interventnih sanacija i analiza voda snosile su Hrvatske vode. Niti u jednom slučaju zagađenja čiji je izvor bio u RH, nije bilo prekograničnih posljedica za vodni okoliš u susjednim državama, ali su zabilježena 24 prekogranična zagađenja voda i to iz: Republike Slovenije (Kupa, Sava), Bosne i Hercegovine (Sava, Ljubuški - Prud), Mađarske i Srbije i Crne Gore.

Slika 3.17 Uzroci iznenadnih zagađenja 2000.–2005.

Izvor: MPŠVG

Izvanredna zagađenja proglašena su na slivu Save i na slivnome području Grada Zagreba tijekom 2000. i 2003. godine (razdoblja od svibnja do listopada), radi povećanoga organskog onečišćenja i nedostatka kisika u vodotocima, kao posljedica nepovoljnih hidroloških uvjeta. Kod proglašenja izvanrednih zagađenja poradi

ugrožene ekološke funkcije voda, većim zagađivačima koji ispuštaju otpadne vode u vodotok, propisane su mjere pojačanoga nadzora na mjestima ispusta te je ograničeno ispuštanje tehnoloških otpadnih voda.

3.1.6. Sustavi javne odvodnje

Uspješnost provedbe zaštite voda od točkastih izvora onečišćenja ovisi o izgrađenosti sustava javne odvodnje, koji je definiran kao sustavno i organizirano sakupljanje otpadnih voda, čišćenje i ispuštanje u prijamnik te obradba mulja koji nastaje u procesu čišćenja.

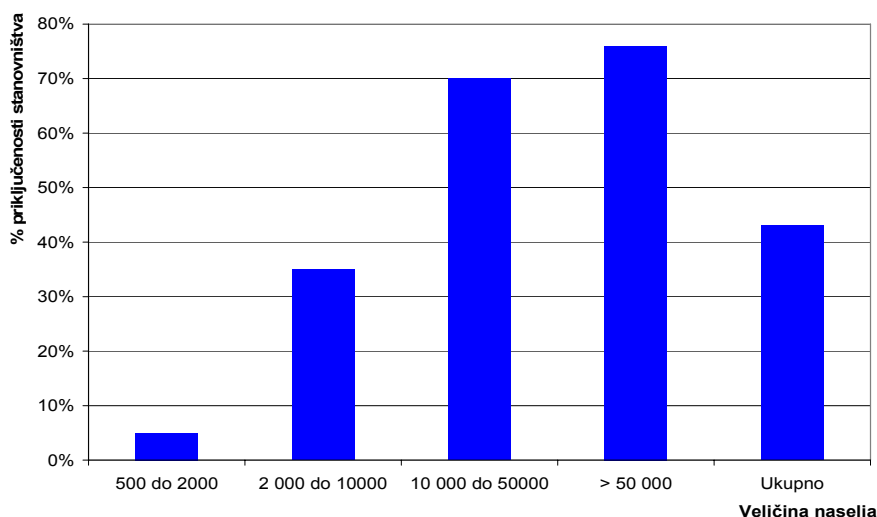
Priključenost stanovništva na kanalizacijski sustav

Priključenost stanovništva na kanalizacijski sustav donekle zadovoljava u naseljima većim od 10.000 stanovnika, gdje se razina priključenosti kreće oko 70–75 %, dok su najveći problemi s odvodnjom otpadnih voda u malim naseljima do 2.000 stanovnika, u kojima živi oko 40 % stanovništva.

Izrazito velik broj naselja manjih od 500 stanovnika (5.387 naselja), u kojima živi 800.000 stanovnika upozorava na ekonomska i tehničko-tehnološka ograničenja u izgradnji i pogonu središnjih sustava javne odvodnje. Stoga se onečišćenja tih naselja procjenjuju kao raspršeni izvori onečišćenja, a pri planiranju sustava javne odvodnje uzimaju se u razmatranje i alternativni postupci čišćenja otpadnih voda (biljni uređaji, biolagune i sl.).

Razina priključenosti stanovništva na kanalizacijski sustav u 2003. godini iznosila je 43 %, s trendom porasta u odnosu na priključenost od 40 % tijekom 2001. godine. Na crnomorskoj slivu priključenost stanovništva na kanalizacijski sustav iznosila je 40 %, a na jadranskoj slivu 49 %.

Slika 3.18 Priključenost stanovništva na kanalizacijski sustav (2003.)



Izvor: Hrvatske vode

Priključenost stanovnika na uređaje za pročišćavanje otpadnih voda

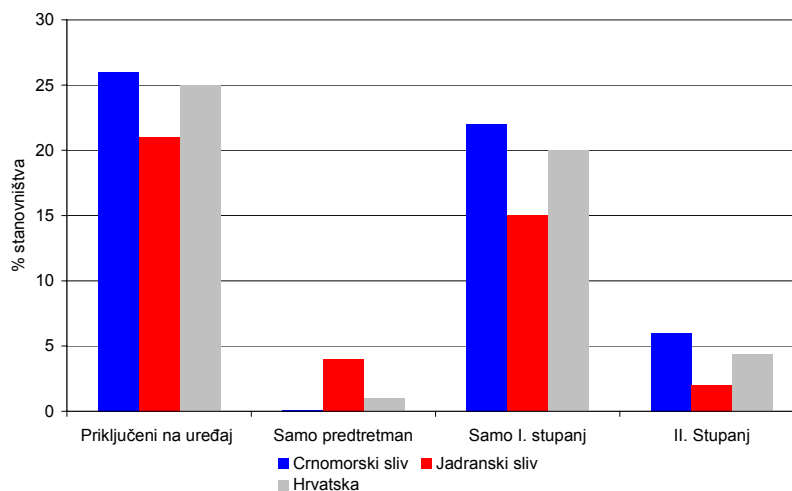
Ukupno su izgrađena 83 uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda, različitih prema stupnju pročišćavanja otpadnih voda i kapacitetu. Od toga su 22 uređaja s prethodnim stupnjem pročišćavanja otpadnih voda, 27 s prvim stupnjem i 34 uređaja s drugim stupnjem pročišćavanja otpadnih voda.

Ukupni instalirani kapacitet svih uređaja u 2003. godini iznosio je 2,64 milijuna ES. Tijekom 2004. godine pušten je u rad i I stupanj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda grada Zagreba kapaciteta 1,5 milijuna ES, tako da je ukupni kapacitet povećan na 4,14 milijuna ES, od čega je na crnomorskome slivu iznosi 2,70 milijuna ES.

Navedeni podatak o ukupnome kapacitetu daje i informaciju o izgrađenosti vodnih građevina za pročišćavanje otpadnih voda, ali istodobno ne i o razini pročišćavanja otpadnih voda.

Od ukupno 290 naselja s izgrađenim kanalizacijskim sustavom na uređaje za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda priključeno je 107 naselja ili 37 %. Na određenoj razini pročišćava se oko 25 % otpadnih komunalnih voda stanovništva, ali od toga svega 4,4 % na II stupnju. Puštanjem u rad uređaja za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda grada Zagreba tijekom 2004. godine, jako se povećala razina pročišćavanja otpadnih komunalnih voda stanovništva na I stupnju pročišćavanja, pa je na razini RH iznosila 20 %, a na crnomorskome slivu 22 %.

Slika 3.19 Priključenost stanovništva na uređaje za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda (2004.)

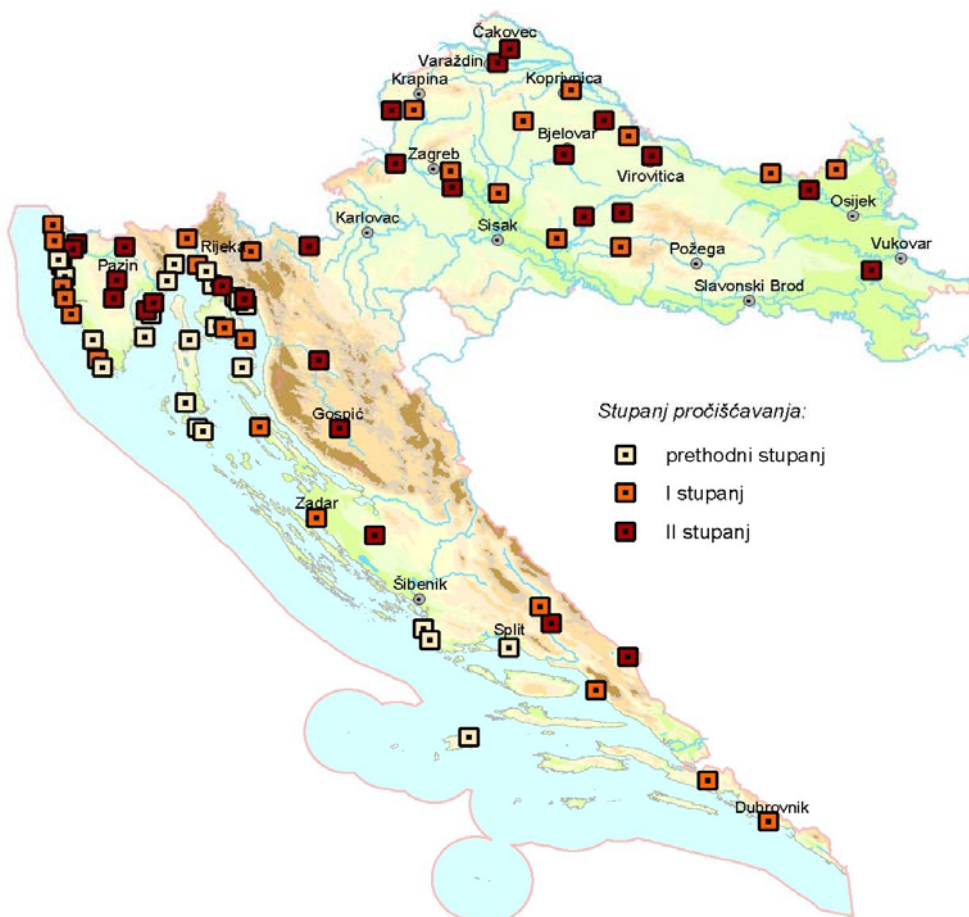


Izvor: Hrvatske vode

Slika 3.20 Prostorni raspored komunalnih uređaja za pročišćavanje komunalnih otpadnih voda (2004.)

UREĐAJI ZA PROČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA

Izrada:  HRVATSKE VODE



Izvor: Hrvatske vode

Jedna od važnih mjera zaštite priobalnoga mora od onečišćenja s kopna jest izgradnja podmorskih ispusta s difuzorima, kojima se korištenjem kapaciteta prijemnika mora dodatno doprinosi pročišćavanju otpadnih komunalnih voda. Podmorski ispust izgrađen je na 35 uređaja za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda.

Mulj koji nastaje kao rezultat rada uređaja za pročišćavanje otpadnih komunalnih voda u načelu se odlaže na sanitarne deponije, a još se ne primjenjuje kao gnojivo u poljoprivredi.

3.1.7. Područja posebne zaštite voda

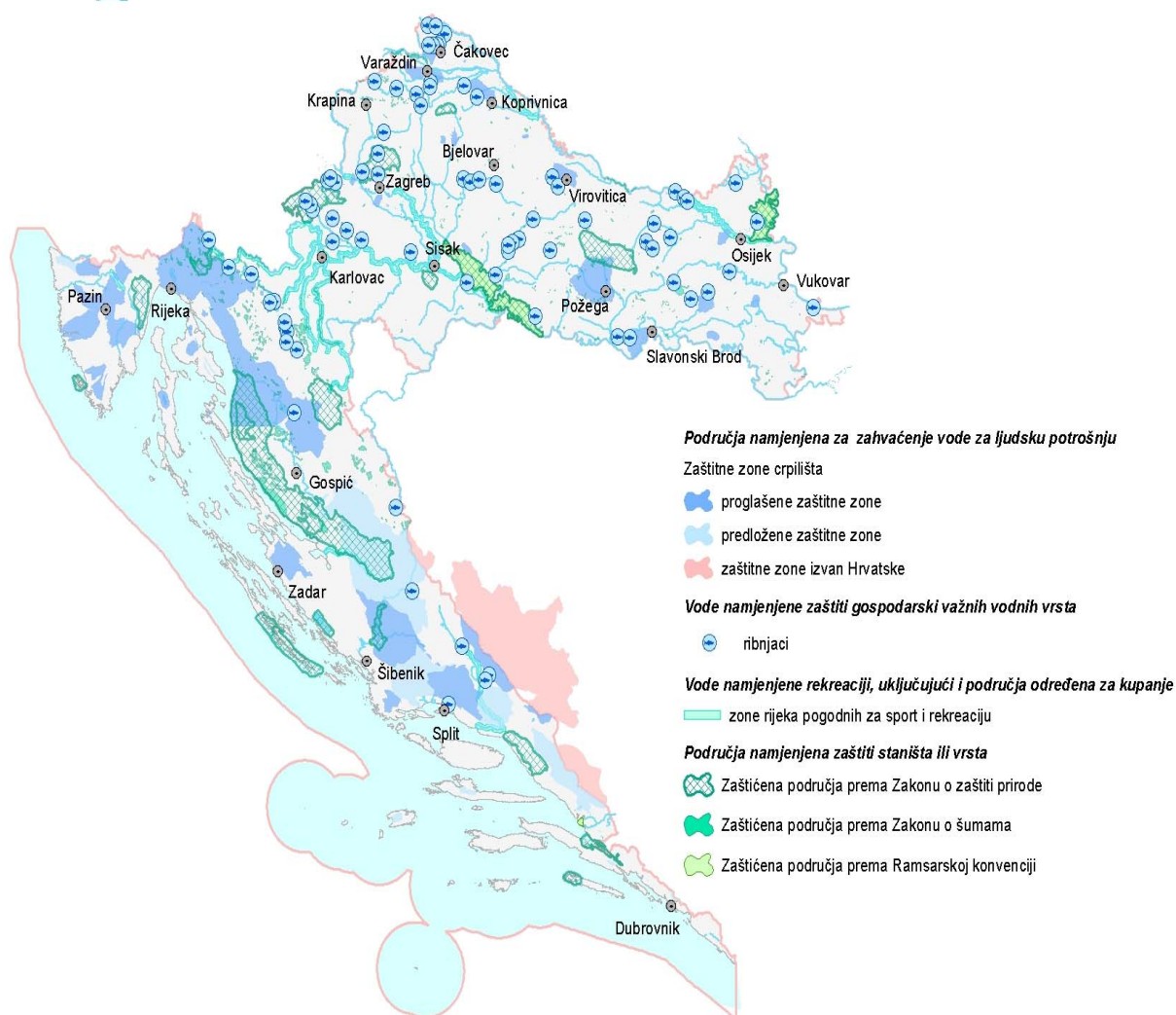
Područja posebne zaštite voda važna su za održivi gospodarsko društveni razvitak gospodarstva, a uključuju: zaštićena područja čije su vode namijenjene za ljudsku uporabu, zaštićene vodne ekosustave te područja koja uključuju kopnene ekosustave ovisne o vodi temeljem zakona i konvencija o zaštiti prirode. Hrvatskim zakonima do sada nije regulirano korištenje voda za kupanje i rekreaciju na kopnenim vodama, a ni uzgoj gospodarski važnih vrsta (ribnjačarstva).

Prema hrvatskoj zakonodavnoj regulativi, zaštićena područja čine oko 28 % kopnenoga teritorija RH. Od toga oko 19 % teritorija su zaštitna područja izvorišta vode za javnu vodoopskrbu (proglašena i predložena). Ostvarivanje zaštite zaštićenih područja često je otežano radi korištenja istoga prostora od strane različitih korisnika, te je nužno unaprijeđenje usuglašavanja interesa i potreba svih korisnika. Ukoliko su određena područja zaštićena po više osnova i koristi ih veći broj korisnika, nužno je utvrditi prioritete korištenja količina i potrebne kakvoće voda te prioritete korištenja u malovodnim hidrološkim razdobljima.

Slika 3.21 Prostorni raspored područja posebne zaštite (2003.)

PODRUČJA POSEBNE ZAŠTITE KOPNENIH VODA

Izrada:  HRVATSKE VODE



Izvor: Hrvatske vode

»Osjetljiva područja« koja su uključena u područja posebne zaštite voda definirana su vrijednostima skupa ekoloških činitelja pojedinoga dijela vodnoga sustava, koji bi u slučaju promjena izazvanih ispuštanjem otpadnih voda (ili općenito otpadnih tvari i/ili energije) mogli prouzročiti neželjene promjene životnih

zajednica, odnosno poremećaja ekosustava. "Osjetljiva područja" za sada nisu definirana u RH, a utvrđuje ih Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva na prijedlog Hrvatskih voda u suradnji s Ministarstvom zaštite okoliša, prostornoga uređenja i graditeljstva i s Ministarstvom kulture.

3.2. Ostvarivanje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš

Nakon desetogodišnje primjene Zakona o vodama¹⁴ i Zakona o financiranju vodnog gospodarstva¹⁵ uočene su odgovarajuće poteškoće u provedbi – nedostatno reguliranje u smislu kontrole i smanjenja izvora onečišćenja iz industrije te nedostatna financijska sredstva za potrebe infrastrukturnih projekata i gradnje sustava za navodnjavanje i sustava zaštite od štetnoga djelovanja voda. Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o vodama¹⁶ i Zakona o izmjenama i dopunama Zakona o financiranju vodnoga gospodarstva¹⁷ iz 2005. osiguravaju se novi izvori financiranja radi provedbe politike zaštite voda. Izradbom Strategije upravljanja vodama, koja je u postupku usvajanja, započelo je usklađivanje hrvatske vodne politike s europskom.

Provedba Državnoga plana za zaštitu voda upozorava na nedovoljno ostvarenje predviđenih mjera. Sprječavanje onečišćenja površinskih voda onečišćujućim tvarima i unaprjeđenje nadzora nad izvorima onečišćavanja provedeno je u manjoj mjeri. Plan građenja objekata i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda iz sustava javne odvodnje nužno je revidirati. Postojeći propisi, zaštitu voda od raspršenih izvora onečišćenja iz poljoprivrede i prometa ne reguliraju prema načelu „onečišćivač plaća“. Sprječavanje i kontrola raspršenih izvora onečišćenja u poljoprivredi ostvaruje se samo putem vodopravnih dozvola za promet kemijskim pripravcima.

Pravilnik o utvrđivanju zona sanitarne zaštite izvorišta¹⁸ iz 2002. zaštitio je izvorišta vode za piće. Tako su zaštićena područja na kojima je oko 80 % voda za potrebe javne vodoopskrbe.

Cijeli sustav praćenja kakvoće površinskih kopnenih voda unaprijeđen je 2000. godine: – standardizirane su metode uzorkovanja i ispitivanja te se počela primjenjivati nova Uredba o klasifikaciji voda, kojom se kakvoća voda svrstava u pet vrsta. Nacionalni monitoring kakvoće voda posljednjih je godina unaprijeđen većom učestalošću i raznovrsnošću ispitivanja specifičnih pokazatelja, ujednačenom učestalošću ispitivanja na svim vodotocima u RH te ispitivanjem bioloških pokazatelja.

Programi praćenja kakvoće voda na dunavskom slivnom području usklađeni su s Konvencijom o suradnji na zaštiti i održivoj uporabi rijeke Dunava, a na jadranskom slivnom području s Konvencijom o zaštiti Sredozemnoga mora od onečišćenja, odnosno Protokolom o zaštiti Sredozemnoga mora od onečišćenja kopnenim izvorima i aktivnostima.

U interesu sporazumnog rješavanja svih vodnogospodarskih odnosa od zajedničkog interesa kod uređenja slivnih područja i vodotoka koji čine ili su zajedničkom državnom granicom presječeni te vodnih sustava, uključujući radove i djelatnosti koje mogu utjecati na promjenu količine i kakvoće vode, stanje okoliša, doneseni su međunarodni sporazumi i ugovori koji uređuju ova pitanja. To su: Sporazum o vodnogospodarskim odnosima između Vlade RH i Vlade Republike Mađarske, Ugovor o vodnogospodarskim odnosima između Vlade RH i Vlade Republike Slovenije. Sukladno navedenim sporazumima i ugovorima osnovane su: Stalna hrvatsko-mađarska komisija za vodno gospodarstvo i Stalna Hrvatsko-slovenska komisija. Okvirnom

¹⁴ NN 107/95








¹⁵ NN107/95,19/96 i 88/98

¹⁶ NN 150/05

¹⁷ NN 150/05

¹⁸ NN 55/02

sporazumu o slivu rijeke Save, čiji su potpisnici Bosna i Hercegovina, RH, Republika Slovenija te Srbija i Crna Gora, uspostavljena je Međunarodna komisija za sliv rijeke Save (Savska komisija). Sporazum ima za cilj uspostavu plovidbe rijekom Sava, kao i vodnogospodarsku suradnju Slovenije, Hrvatske, Bosne i Hercegovine te Srbije.

Ciljevi Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš	Ocjena
Osiguravanje trajnoga upravljanja vodama na načelima održivoga razvoja i jedinstva vodnoga režima.	
Sačuvati vode koje su još čiste.	
Zaustaviti trend pogoršavanja kakvoće podzemnih i površinskih voda ondje gdje je ona ozbiljnije narušena i postupno mjerama zaštite osigurati propisanu vrstu vode.	
Očuvati kakvoću površinskih voda u propisanim kategorijama.	
U skladu s raspoloživim obnovljivim količinama dugoročno omogućiti da svi korisnici iskorištavaju vode na održiv način.	
Pri upravljanju vodama stvoriti uvjete za zaštitu ekosustava pojedinih vrsta.	
Razmotriti mogućnost za uvođenje alternativnih tehnologija pročišćavanja otpadnih voda uz uzimanje u obzir lokalnih (geografskih) značajka te omogućiti etapnost izgradnje.	

Dodatne informacije

Kemijske tvari >> poglavlje Kemikalije, 9.1.3. Kemijske tvari i njihovi pripravci koji nakon uporabe dospjevaju u vode

4. More

Jadransko more s otocima i obalnim područjima jedno je od najorjedinijih, ali i najosjetljivijih dijelova RH. To područje ima izrazitu geografsku i biološku raznolikost, a izloženo je mnogim negativnim utjecajima izazvanim ljudskim djelatnostima. Brižljivo planiranje i upravljanje sustavom zaštite okoliša siguran je put u ostvarivanju koncepta održivoga razvoja, koji će dovesti do gospodarskoga napretka uz istodobno očuvanje i poboljšanje kakvoće mora. Kao iznimno važnom resursu, RH pridaje sve veću pažnju zaštiti morskoga okoliša i održivom razvoju obalnoga područja. Integrirano upravljanje obalnim područjem postaje dugoročni cilj.

4.1 Ocjena stanja

Kakvoća hrvatskoga dijela Jadranskoga mora, kao dijela Sredozemnoga mora još je dobro sačuvana, što znači da je more visoke do zadovoljavajuće, kakvoće. Zdravstvena je kakvoća mora na morskim plažama visoka, 98,5 % uzoraka zadovoljava propisane kriterije, a zdravstvena kakvoća mora u uzgajalištima morskih organizama zadovoljavajuća je.

S obzirom na stupanj eutrofikacije u Šibenskom, Kaštelanskom i Bakarskom zaljevu, tijekom posljednjih pet godina nisu uočene promjene, ali je zabilježeno znatno poboljšanje u odnosu na proteklo desetljeće. Praćenje opterećenja mora opasnim i štetnim tvarima (teški metali, organski spojevi) pokazuje da su ona u rasponu za malo i umjereno onečišćena područja. Iako se zahvaljujući kvalitetnim rješenjima komunalne infrastrukture, kakvoća mora na nekim najopterećenijim područjima postupno poboljšava (Kaštelanski zaljev), pritisak na kakvoću mora nepročišćenim i/ili nedovoljno pročišćenim otpadnim vodama se povećava.

Cvjetanja štetnih i opasnih alga povremeno se pojavljuju u pojedinim područjima, ali u mnogo manjem opsegu nego u posljednjih dvadeset godina. Na temelju povremenih ili povišenih vrijednosti nekih od praćenih parametara izdvojene su "vruće točke" hrvatskoga dijela Jadrana kao problematična područja koja zahtijevaju učestalije praćenje ciljanih parametara i pravodobno reagiranje nadležnih tijela.

Povećan intenzitet pomorskoga prometa i povećan pretovar opasnih i štetnih tvari (25 %) potencijalno je velika opasnost za onečišćenje morskoga okoliša. Unatoč tomu, iznenadna onečišćenja mora nisu u većem porastu.

U porastu je uzurpacija pomorskoga dobra, tj. nasipavanje obale i izgradnja u obalnome pojasu.

4.1.1 Ekološko stanje morskoga ekosustava

Biološka kvaliteta mora

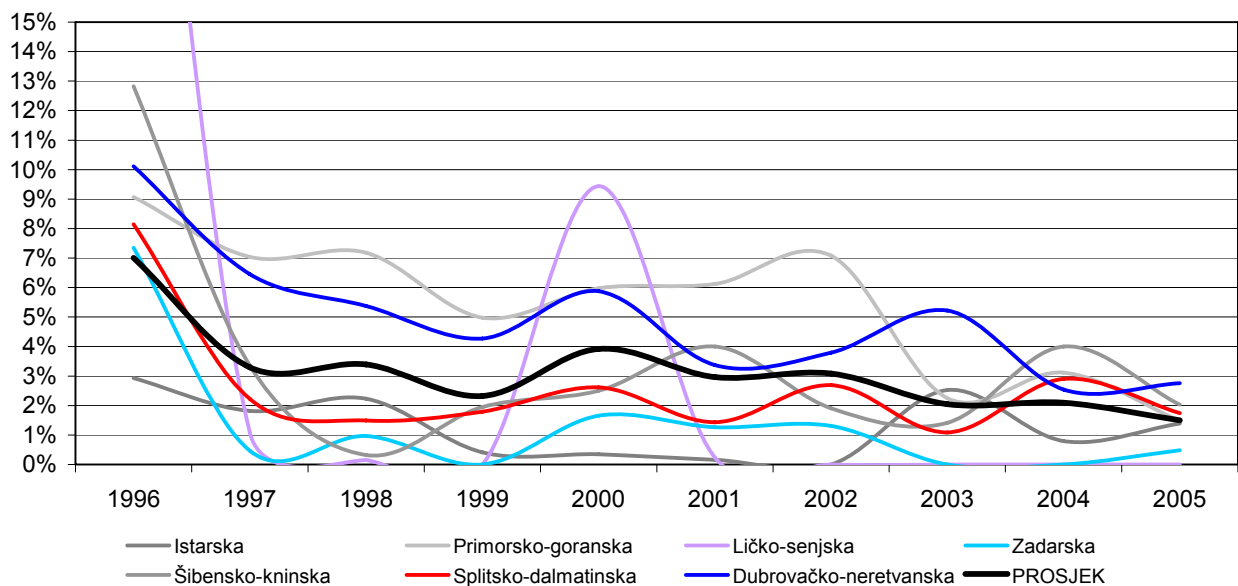
Populacije biljnih i životinjskih vrsta u moru reagiraju na promjene uzrokovane fizičkim promjenama i cjepkanjem staništa (brane, kanali, nasipavanje, iskopavanje šljunka, struganje ribolovnim alatima po dnu i sl.) te promjenama u kemijskoj kakvoći vode i sedimenta zbog onečišćenja, koje mogu biti potpomognute klimatskim i drugim prirodnim uvjetima koja pojedina područja čine osjetljivijim na onečišćenja (zatvorenost zaljeva i slaba cirkulacija vodenih masa. U porastu je uzurpacija pomorskoga dobra (nasipavanja obale i plaža, izgradnja tzv. pera, lukobrana i sl. građevina), što uzrokuje povlačenje i uništavanje priobalnih biljnih naselja, napose morskih cvjetnica – voge i morske sviline, naselja alga roda *Cystoseira* te naselja endemske vrste smeđe alge – jadranskoga bračića. Naselja morskih cvjetnica imaju važnu ulogu u očuvanju morskoga ekosustava (izvor hrane, stanište, obogaćivanje kisikom, sprječavanje erozije).

Prema grubim procjenama u Jadranskom moru do sada je zabilježeno između 6.000 i 7.000 vrsta biljnih i životinjskih vrsta. Potrebno je dovršiti inventarizaciju svih vrsta, koja će dati temelj za paćenje daljnjih promjena stanja morskoga ekosustava.

Zdravstvena kvaliteta mora na morskim plažama

Podatci o zdravstvenoj kakvoći mora na morskim se plažama prati u sezoni kupanja, u skladu Uredbom o standardima kakvoće mora na morskim plažama ¹⁹, i to na više od 850 točaka kontinuirano od 1996. godine. Podatci za razdoblje 1997. – 2005. godine upućuju na trend poboljšanja kakvoće mora na morskim plažama, a u 2005. godini 98,5 % uzoraka ispunjavalo je propisane kriterije. Trend poboljšanja kakvoće vidljiv je na svim morskim plažama, posebice u Primorsko-goranskoj županiji, u razdoblju 2003. - 2005., što se povezuje s provedbom Projekta zaštite od onečišćenja voda na priobalnom području (Jadranski projekt), u sklopu kojega se u okviru 47 potprojekata pristupilo izgradnji kanalizacijskih sustava s pratećim objektima, na mjestima tzv. "crnih točaka" komunalne infrastrukture. Ispitivanje zdravstvene kakvoće mora za kupanje na otocima provodi se samo u naseljenim područjima, a ostala područja smatraju se morem visoke kakvoće za kupanje, s obzirom na to da nemaju izvore onečišćenja.

Slika 4.1 Udio uzoraka koji ne zadovoljavaju kriterije prema Uredbi o standardima kakvoće mora na morskim plažama u razdoblju 1996. – 2005.



Izvor: MZOPUG

¹⁹ NN 33/96

Zdravstvena kakvoća školjkaša i mora u kojem se uzgajaju

Procjena zdravstvene kakvoće školjkaša i mora u kojem se uzgajaju provodi se određivanjem koncentracije fekalnih koliforma u morskoj vodi na mjestu uzgoja te mesu i međuljušturoj tekućini školjkaša u skladu s Pravilnikom o veterinarsko-zdravstvenim uvjetima za izlov, uzgoj, pročišćavanje i stavljanje u promet živih školjkaša²⁰. Praćenje zdravstvene kakvoće školjkaša i mora u kojem se uzgajaju školjkaši provodi se redovito od 2000. godine na području Dubrovačko-neretvanske županije u Malostonskome zaljevu (lokacije Bistrina, Sutvid, Mali Ston i Usko), na području Šibensko-kninske županije (tri postaje na ušću Krke), Zadarske županije (Novigradsko more), Istarske županije (Soline, Solaris, Zubi, Peruzula). Podatci o kakvoći mora u Malostonskome zaljevu udovoljavaju propisanim uvjetima, iako je u razdoblju 2003. – 2004. utvrđeno lagano pogoršanje stanja. Povišene vrijednosti fekalnih koliforma često su prisutne na uzgajalištu Sutvid, stoga je i zdravstvena kakvoća školjkaša na ovom uzgajalištu nešto lošija. Uočljiv je lagani porast koncentracije fekalnih koliforma u morskoj vodi na svim kontroliranim uzgajalištima na području Istre, posebice na uzgajalištu Solina u 2003. godini. U 2004. godini kakvoća mora u uzgajalištima Istarske županije je poboljšana u odnosu na prethodno razdoblje.

Zdravstvena kakvoća mora u uzgajalištima na ušću Krke često odstupa od propisanih vrijednosti, što se odražava i na zdravstvenu kvalitetu školjkaša. Zdravstvena kakvoća morske vode u uzgajalištima Istarske županije odgovara propisanim uvjetima, dok se za Novigradsko more može reći da je područje visoke kakvoće morske vode.

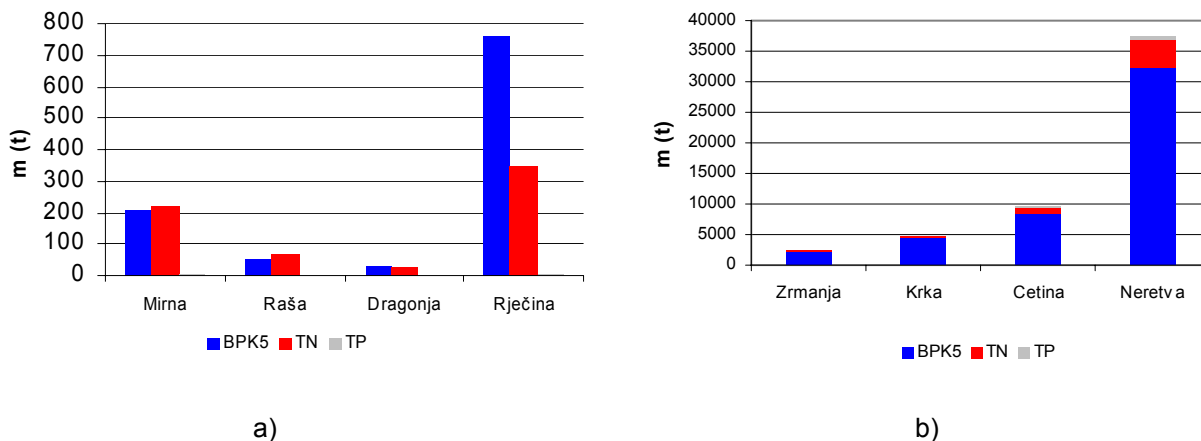
4.1.2 Opterećenje morskoga ekosustava hranjivim tvarima

Izvori unosa hranjivih tvari u priobalni dio mora

Izvori onečišćenja mora hranjivim tvarima razvrstavaju se u točkaste izvore (pojedinačni onečišćivači i kolektivni ispusti), raspršene izvore (ispiranje s poljoprivrednih površina, onečišćena atmosfera, onečišćenje iz prometa i dr.) te unos vodotokovima. Broj je prijavljenih točkastih izvora onečišćenja u priobalnom pojasu i na otocima u porastu. Broj je prijavljenih pojedinačnih onečišćivača porastao je sa 193 u 2000. godini na 305 u 2004. godini, a broj kolektivnih s 15 u 2000. na 18 u 2003. Ukupnom opterećenju obalnih voda dušikovim solima pridonose riječni dotoci i otpadne vode, a ukupno je opterećenje fosforom najvećim dijelom posljedica unosa otpadnim vodama. Procjenjuje se da ta dva izvora čine oko 80 % od ukupno unesenih količina. Uz jednu iznimku (Neretva, $Q_a \sim 341 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), male su sve rijeke koje se slijevaju duž hrvatske obale ($Q_a < 100 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$), te njihov unos može stvarati problem jedino na veoma ograničenome području. U 2002. godini srednji i južni Jadran (istočna obala) bili su opterećeniji unosom hranjivih tvari vodotocima u priobalni dio mora nego što je to bio sjeverni Jadran. Najveće procijenjene količine unosa odnose se na rijeke: Neretvu, Cetinu i Krku i Zrmanju. Podatci za ostale godine nisu dostupni.

²⁰ NN 117/04

Slika 4.2 Unos organskoga onečišćenja putem glavnih vodotokova tijekom 2002. godine
a) sjeverni Jadran i b) srednji i južni Jadran



Izvor: Hrvatske vode, obradba AZO

Stanje eutrofikacije mora

Pojava eutrofikacije, odnosno povećanje rasta fitoplanktonskih algi posljedica je pojačana dotoka hranjivih soli iz vanjskih izvora u osvjetljeni sloj vodenoga stupca. Parametri eutrofikacije (prozirnost mora, udio otopljenoga kisika, hranjive soli dušika i fosfora te koncentracije klorofila *a*) praćeni su u razdoblju 1998. – 2004. godine na 20 mjernih postaja duž jadranske obale, uz izuzetak Ličko-senjske županije. Podatci pokazuju da je najveći dio priobalnoga mora hrvatskoga dijela Jadrana oligotrofno područje. Najkritičnija područja s obzirom na eutrofikaciju su Kaštelanski (Vranjički bazen) i Šibenski zaljev, gdje je stanje mora ocijenjeno kao dobro – mezotrofno. Trend pogoršanja uočen je u Bakarskome zaljevu, a utjecaj antropogene eutrofikacije povremeno se uočava uz istarsku obalu zbog pojačanoga transporta rijeke Po. Bakarski zaljev je pod utjecajem podzemnih voda nešto bogatijih hranjivim solima, a poluzatvorena su područja Kaštelanskoga i Šibenskoga zaljeva pod antropogenim utjecajem otpadnih voda i riječnih dotoka. Kako je projektom »EKO-Kaštelanski zaljev« velik dio otpadnih voda grada Splita preusmjeren u Brački kanal, a u Šibeniku se također uskoro očekuje spajanje kanalizacijskoga sustava na ispust u otvorenome moru, ekološko bi se stanje u oba zaljeva u skoroj budućnosti trebalo znatno poboljšati. Rezultati programa praćenja stanja u Vranjičkome bazenu iz 2005. godine otkrivaju da je prirodni proces samoočišćenja zaljeva već započeo.

Prozirnost mora

Suspendirane čestice unesene u more vodotokovima ili otpadnim vodama te sedimentacija organskih čestica autohtonoga podrijetla smanjuju prozirnost mora, a tako i dubinu prodiranje sunčevih zraka u vodeni stupac, te na taj način ometaju odvijanje fotosinteze.

Prozirnost je u razdoblju 1998. – 2004. uglavnom dobra, u rasponu od 3 m do preko 30 m, te su godišnji prosjeci prozirnosti veći od 12 m. Najniža prozirnost mora zabilježena je na području Šibenskoga zaljeva, a zatim u Kaštelanskom i Bakarskom zaljevu. Prozirnost u tim područjima već je više desetljeća na istoj razini, a poboljšanja se očekuju rješavanjem problema komunalnih i industrijskih otpadnih voda.

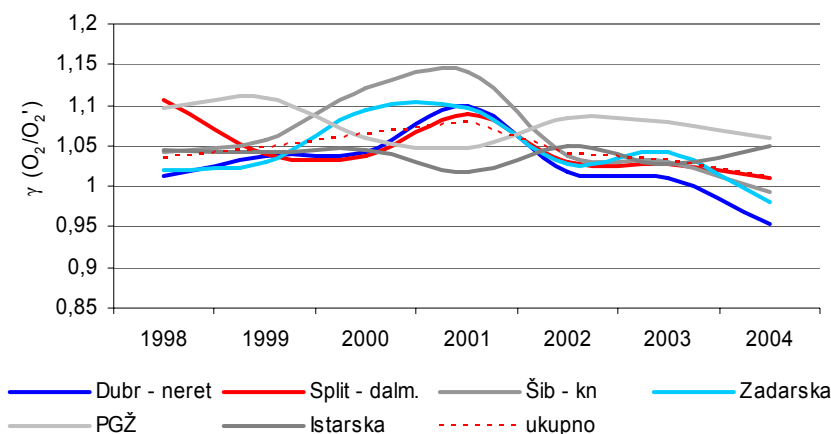
Režim kisika u priobalnome dijelu mora i u pridnenome sloju

Koncentracije kisika prate se u vodenom stupcu i sedimentu. Hipoksija, stanje u kojem je koncentracija kisika u pridnenom sloju ispod 2mg/L uzrokuje "gušenje" osjetljivih organizama na morskome dnu te migraciju ostalih vrsta.

Udio zasićenja kisikom u površinskom sloju vodenoga stupca

Zasićenje kisikom s vrijednošću 1 upućuje na prirodno ravnotežno stanje okoliša (Slika 4.3). Trendovi promjene udjela zasićenja kisikom površinskoga sloja vodenoga stupca nisu uočeni u razdoblju 1998. – 2004., te su srednje godišnje vrijednosti u promatranome razdoblju na većini postaja bile između 1,0 i 1,1, što je znak prirodnoga stanja ekosustava. Pojave većega prekoračenja zasićenja kisikom u površinskom sloju povremeno su zabilježene u područjima pod utjecajem dotoka znatnih količina slatkih voda, odnosno voda s visokim sadržajem nitrata (rijeka Neretva, Krka) i s povišenim koncentracijama ortofosfata (Šibenski zaljev, Vranjic, luka Ploče). Rekonstrukcija kanalizacijske mreže u Šibeniku, te projekt »EKO-Kaštelanski zaljev« utjecale su na znatno smanjenje pojava ekstrema (supersaturacije/hipoksije) u tim područjima.

Slika 4.3 Srednji godišnji udjeli zasićenja kisikom u sloju 0 do 10 m po godinama i po županijama



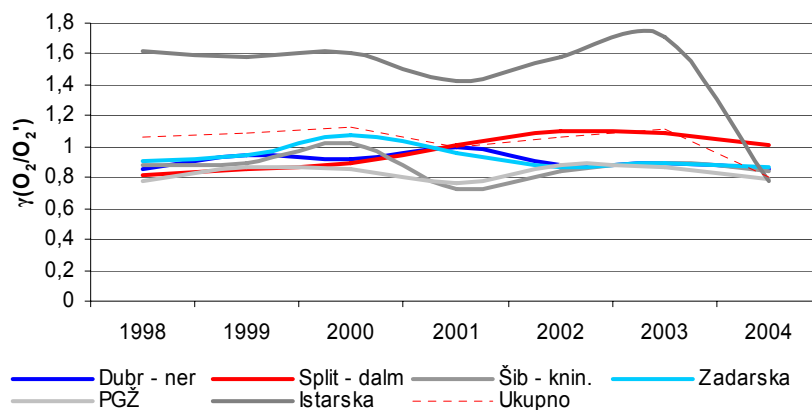
Izvor: IOR, IRB

Zasićenje kisikom u pridnenome sloju

Opskrba kisikom donjega dijela vodenoga stupca, ispod osvjetljenoga sloja, ovisi isključivo o kretanju vodenih masa (hidrogeografiji). Ušća su rijeka posebice osjetljiva na smanjenje kisika u pridnenome sloju, a razlog za to je raslojavanje vode s obzirom na salinitet, što onemogućava miješanje i prozračivanje vode u pridnenome sloju.

Od 1998. godine nisu uočeni jasni trendovi promjene udjela zasićenja kisikom te ni na jednoj mjernoj postaji nije ustanovljeno anoksično stanje. Najmanji udjeli zasićenja kisika u pridnenome sloju (Slika 4.4) ustanovljeni su u istočnome dijelu Kaštelanskoga zaljeva, u Splitskome kanalu, ispred Primoštena, u Riječkome zaljevu te na postajama ispred Rovinja, ali je koncentracija kisika i dalje bila dovoljna da ne izazove negativne posljedice na pridnene organizme. Nešto bolje stanje, ali s još snažnim antropogenim utjecajem u obliku dotoka hranjivih soli, vidljivo je u Malostonskome zaljevu (Kuta), u Kaštelanskome zaljevu (središnji dio), u Šibenskome zaljevu i ispred kanala Sv. Ante u Šibeniku.

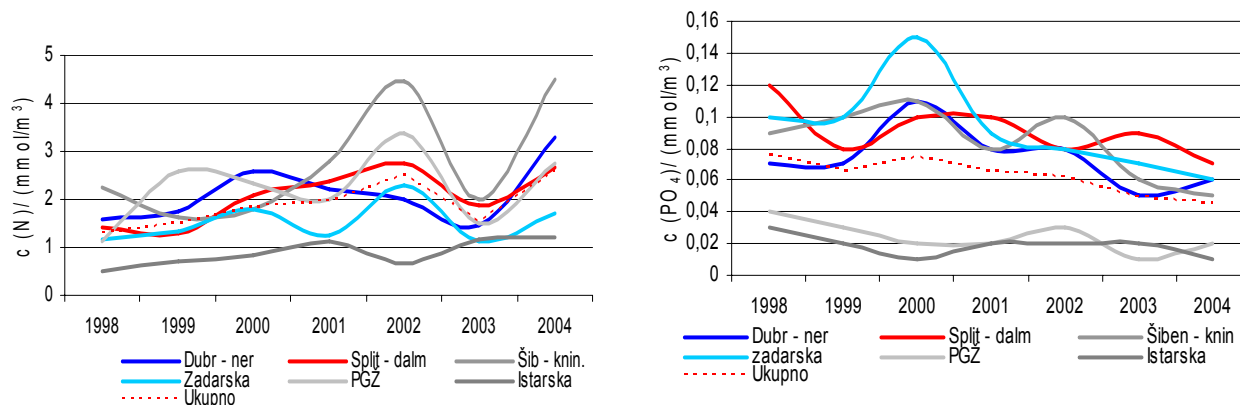
Slika 4.4 Minimalni godišnji udjeli zasićenja kisikom u pridnenome sloju u razdoblju 1998.–2004.



Izvor: IOR, IRB

Hranjive soli (N i P)

Slika 4.5 Srednje godišnje koncentracije hranjivih soli u sloju 0-10 m a) N i b) PO₄



Izvor: IOR, IRB

Na većini mjernih postaja zabilježene su razmjerno niske koncentracije ortofosfata, a uočava se trend smanjenja, iako još nije donesen odgovarajući nacionalni propis o graničnim količinama fosfata u detergentima. Koncentracije anorganskoga fosfora u središtu Kaštelanskoga zaljeva također su niske, ali povišene vrijednosti organskoga fosfora upućuju na antropogeni utjecaj. Jedino veće opterećenje ortofosfatima zamjećuje se u Vranjičkome bazenu.

Za razliku od ortofosfata, trend povišenja anorganskoga dušika može se uočiti uglavnom na postajama smještenim u područjima dotoka slatke vode (rijeka: Po, Krka, Cetina i Neretva), a povišenja su uočena i u područjima zaljeva, posebno u Šibenskome zaljevu, gdje su izmjerene vrlo visoke koncentracije anorganskoga dušika. Posljednje četiri godine došlo je do velikoga povećanja prosječnih vrijednosti ukupnoga dušika u Bakarskome zaljevu. U Kaštelanskome zaljevu koncentracije anorganskoga dušika niže su, a povišene vrijednosti organskog dušika otkrivaju antropogeni utjecaj. Utjecaj rijeke Cetine vidljiv je u Bračkome kanalu, a više koncentracije anorganskoga dušika zabilježene su u Neretvanskome kanalu u 2000. i 2004. godini.

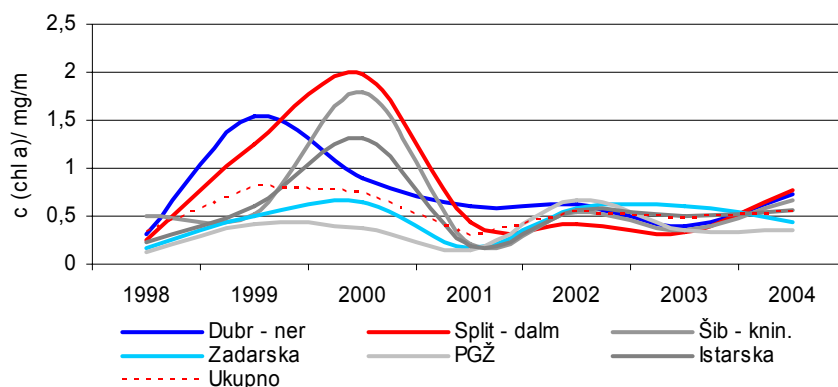
Fitoplankton

Koncentracija fitoplanktonske biomase prikazana je kroz koncentraciju klorofila „a“ na dubini od 0 i 10 m, mjerena na 20 postaja duž cijele obale, osim u Ličko-Senjskoj županiji. Koncentracija fitoplanktonske biomase očitavala se i sa snimaka iz satelita. Povišene koncentracije fitoplanktonske biomase upućuju na onečišćenje hranjivim tvarima.

Srednje godišnje koncentracije klorofila a u površinskom sloju vodenoga stupca (0 do 10 m)

Koncentracija klorofila „a“ (Slika 4.6) kretala se u promatranome razdoblju od, u prosjeku niskih, u Kvarneru oko 0,15 mg/m³, do visokih vrijednosti u zatvorenim i osjetljivim obalnim područjima Šibenskoga zaljeva i istočnoga dijela Kaštelanskoga zaljeva (Vranjic), gdje su vrijednosti povremeno mnogo veće, a kreću se u rasponu od 1 do čak 5 mg/m³. U Bakarskome zaljevu došlo je do statistički velikoga povećanja prosječnih vrijednosti koncentracije klorofila „a“ u posljednje četiri godine, te je ona povremeno bila puno viša od 1 mg/m³. Općenito gledajući godišnje prosjeke, koncentracija klorofila a puno je niža nego u 2000. godini, kada su vrijednosti na pojedinim područjima dostizale i do 12 mg/m³, iako je zabilježen lagan porast u odnosu na prethodnu godinu.

Slika 4.6 Srednje godišnje koncentracije klorofila a u sloju od 0 do 10m u razdoblju 1998.–2004.

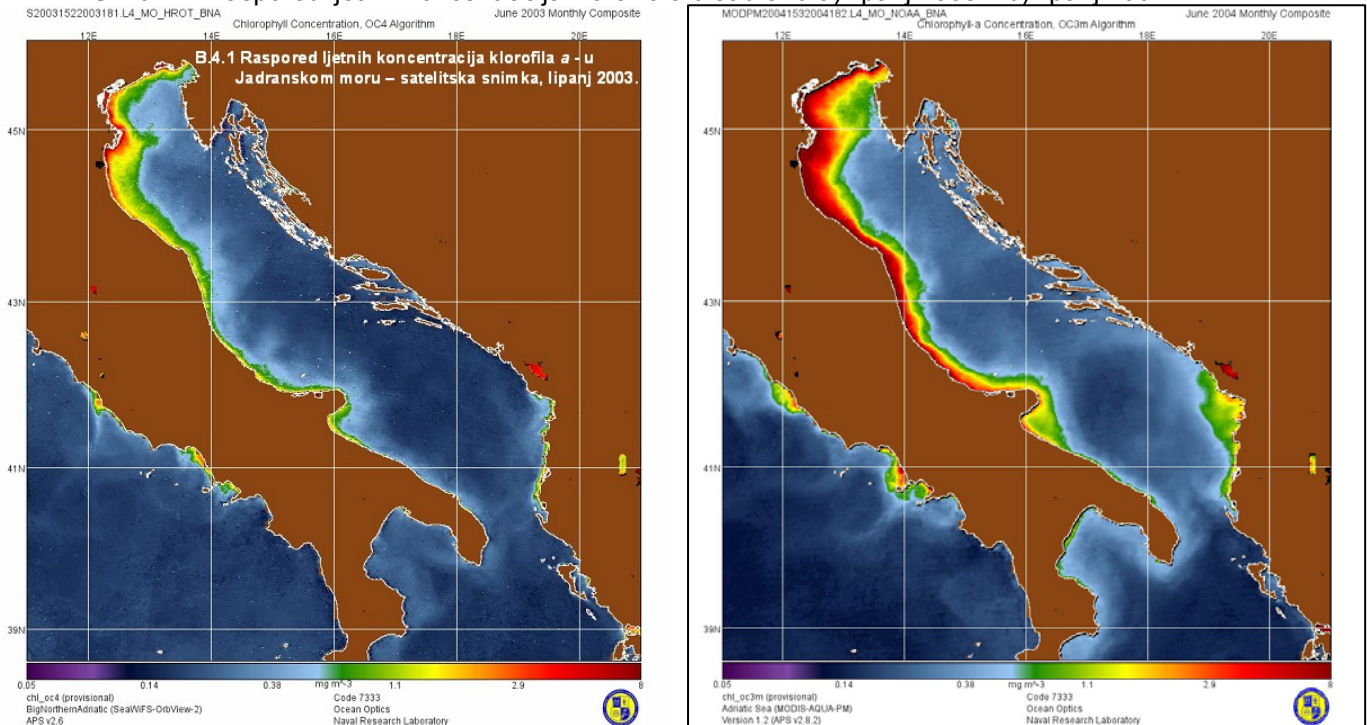


Izvor: IOR,IRB

Biomasa fitoplanktona prema snimkama iz satelita

Biomasa fitoplanktona prema satelitskim snimkama za razdoblje 2003. – 2004. pokazuje da je trofički stupanj istočnoga dijela Jadrana puno niži nego na zapadnome dijelu. Povećana biomasa fitoplanktona tijekom ljeta 2003. očitana je na snimkama iz satelita u Kaštelanskome zaljevu te na ušću rijeke Zrmanje, a snimke ne pokazuju, iako direktno uzorkovanje potvrđuje, povećanu biomasu fitoplanktona i na području Šibenskoga zaljeva. U proljeće i ljeto 2004. godine jadransko je područje bilo zahvaćeno neuobičajeno jakim fitoplanktonskim cvjetanjem na sjevernom i zapadnom dijelu Jadrana. Cvjetanja u hrvatskome dijelu sjevernoga Jadrana (zapadna Istre) bila su u prvome redu u obliku sluzavih nakupina, a u lipnju su zabilježena oko Palagruže. U srpnju, nastupanjem sušnijega razdoblja, cvjetanja su u potpunosti prestala.

Slika 4.7 Raspored ljetnih koncentracija klorofila a u Jadranu a) lipanj 2003. i b) lipanj 2004.



Izvor: IOR

Cvjetanje fitoplanktonskih algi

Povišene koncentracije hranjivih soli mogu uzrokovati promjene u strukturi fitoplanktona te dolazi do cvjetanja pojedinih vrsta fitoplanktona. U Jadranu, pod pojmom cvjetanje mora najčešće se podrazumijeva cvjetanje fitoplanktona iz skupine diatomeja, čije je osnovno obilježje proizvodnja velikih količina sluzi, tzv. "sluzave nakupine" ili "sluzavo cvjetanje", koje nije opasno za ljude (kupače), a njegova razgradnja štetno djeluje na morske organizme (smanjenje kisika, začepljivanje škruga). Cvjetanje toksičnoga fitoplanktona (rod *Dinophysis*) rjeđe je. Područja koja su najpodložnija "crvenoj plimi" ili "red-tide" cvjetanju i monospecifičnim cvatnjama jesu Šibenski i Kaštelanski zaljev, a "sluzave nakupine" učestalo se javljaju u sjevernome Jadranu. Prostorni i vremenski raspored cvjetanja mora prikazan je u tablici i na karti.

Tablica 4.1 Cvjetanje fitoplanktonskih algi

Razdoblje pojave	Područje pojave	Opis pojave
1998. (rujan)	Limski kanal	cvjetanja vrste <i>Calciosolenia murrayii</i> ($5 \cdot 10^5$ st. dm^{-3})
1998. (srpanj, kolovoz)	Kaštelanski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Mesodinium rubrum</i> (autotrofni cilijat)
1998. (lipanj)	Šibenski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($1 \cdot 10^6$ st. dm^{-3})
1998. (lipanj – kolovoz)	Vransko jezero i uvala Prosika	Cvjetanja vrste <i>Phaeocystis poucheti</i> ($10^7 - 10^8$ st. dm^{-3})
1998. (lipanj)	Velebitski kanal, Brački kanal	"sluzave nakupine"
1999. (lipanj)	Šibenski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($1 \cdot 10^6$ st. dm^{-1})
2000. (svibanj, lipanj)	srednji Jadran	"sluzave nakupine"
2000. (svibanj, lipanj, srpanj)	sjeverni Jadran	"sluzave nakupine"

2000. (lipanj)	Šibenski kanal	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($1,7 \cdot 10^7$ st. dm^{-1})
2000. (kolovoz)	sjeverni Jadran	cvjetanja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> (10^3 st. dm^{-3})
2001. (travanj, svibanj)	sjeverni Jadran, Novigradsko more i Šibenski zaljev	cvjetanja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
2001. (svibanj, lipanj)	sjeverni Jadran	cvjetanja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> ($>10^3$ st. dm^{-3})
2001. (lipanj)	Kaštelanski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrsta <i>Chrysochromulina</i> sp. ($3 \cdot 10^7$ st. dm^{-3}) i vrste <i>Mesodinium rubrum</i> (autotrofni cilijat)
2002. (travanj, svibanj)	sj. Jadran i kanalsko područje sred. Jadrana (red-tide u Velebitskome kanalu)	cvjetanja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
2002. (svibanj)	Šibenski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($1 \cdot 10^6$ st. dm^{-3}) nedeterminirane vrste
2002. (lipanj)	srednji Jadran	"sluzave nakupine"
2002. (lipanj, srpanj)	sjeverni Jadran	"sluzave nakupine"
2002. (srpanj)	Šibenski zaljev	monospecifična cvjetanja vrste <i>Leptocylindrus adriaticus</i> ($3,5 \cdot 10^6$ st. dm^{-3})
2002. (kolovoz, rujan)	Šibenski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($4 \cdot 10^5$ st. dm^{-3}) i vrste <i>Mesodinium rubrum</i> ($8 \cdot 10^4$ st. dm^{-3}) te nedeterminirane vrste <i>Gyrodinium</i> sp. ($2,1 \cdot 10^5$ st. dm^{-3})
2003. (siječanj)	južni Jadran	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
2003. (siječanj - svibanj)	sjeverni Jadran i kanalsko područje srednjega Jadrana	cvjetanja vrste <i>Noctiluca scintillans</i>
2003. (svibanj)	Kaštelanski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum triestinum</i> ($2 \cdot 10^6$ st. dm^{-3})
2003. (svibanj)	Šibenski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrste <i>Prorocentrum minimum</i> ($1 \cdot 10^7$ st. dm^{-3})
2003. (kolovoz)	Kaštelanski zaljev	monospecifična cvjetanja vrste <i>Leptocylindrus adriaticus</i> ($1,2 \cdot 10^6$ st. dm^{-3}) i vrste <i>Skeletonema costatum</i> ($1,1 \cdot 10^6$ st. dm^{-3})
2004. (travanj)	Kaštelanski zaljev	monospecifična cvjetanja vrste <i>Chaetoceros socialis</i> ($2,5 \cdot 10^6$ st. dm^{-1})
2004. (travanj)	Šibenski zaljev	monospecifična cvjetanja vrste <i>Asterionella formosa</i> ($2,2 \cdot 10^6$ st. dm^{-1})
2004. (lipanj, srpanj, kolovoz)	obalno područje sj. i sred. Jadrana	cvjetanja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis fortii</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. acuminata</i> , <i>D. caudata</i> , <i>D. acuta</i> (10^3 st. dm^{-1})
2004. (lipanj, srpanj)	sjeverni Jadran	"sluzave nakupine"
2004. (srpanj)	srednji Jadran	"sluzave nakupine"
2004. (srpanj)	Kaštelanski zaljev	"Red-tide" cvjetanja vrsta <i>Eutreptiella pascheri</i> ($1,5 \cdot 10^6$ st. dm^{-1}), <i>Prorocentrum triestinum</i> ($1,2 \cdot 10^6$ st. dm^{-1}), <i>Scripsiella trochoidea</i> ($5 \cdot 10^5$ st. dm^{-1}), <i>Gymnodinium</i> sp. ($1,0 \cdot 10^6$ st. dm^{-1}) i <i>Ptyocylindrus danicus</i> ($1,0 \cdot 10^6$ st. dm^{-1})
2004. (prosinac)	Šibenski zaljev	monospecifična cvjetanja vrste <i>Chaetoceros socialis</i> ($2,0 \cdot 10^6$ st. dm^{-1})
2005. (travanj, svibanj)	Šibenski zaljev	Red tide cvatnja vrste <i>Eutreptia lanowii</i> ($2,0 \times 10^6$ st. dm^{-1}) i <i>Skeletonema costatum</i> ($2,5 \times 10^6$ st. dm^{-1})
2005. (travanj, svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz)	Novigradsko more	cvatnja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>Dinophysis acuta</i> , <i>D. caudata</i> , <i>D. fortii</i> , <i>D. hastata</i> , <i>D. rotundata</i> , <i>D. sacculus</i>
2005. (kolovoz)	obalno područje sjevernoga Jadrana	cvatnja toksičnih fitoplantonskih vrsta <i>D. acuminata</i> , <i>D. acuta</i> , <i>D. caudata</i> , <i>D. fortii</i> , <i>D. rotundata</i> , <i>D. sacculus</i> , <i>D. tripos</i>

Izvor: AZO, IOR

Slika 4.8 Prostorna raspodjela cvjetanja mora hrvatskoga dijela Jadranskoga mora u 2003.

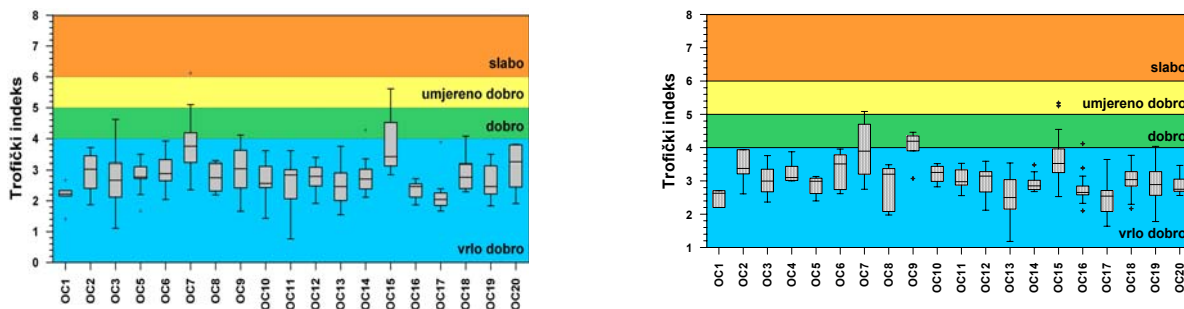


Klasifikacija priobalnoga mora s obzirom na stupanj eutrofikacije

Klasifikacija priobalnoga dijela mora provedena je prema trofičkome indeksu TRIX, koji razlikuje 4 klase s obzirom na stupanj eutrofikacije: oligotrofno – vrlo dobro, mezotrofno – dobro, eutrofno – umjereno dobro te ekstremno eutrofno – slabo. Prikazano stanje odnosi se na srednju godišnju vrijednost u površinskome sloju od 0 do 10 m. Trofički indeks tijekom 2003. – 2004. većinom se kretao između 2 i 4, što odgovara ekološkome stanju vrlo dobar i označava more nepromijenjena stanja u odnosu na eutrofikaciju oligotrofno (niska produktivnost, dobra prozirnost, niske koncentracije hranjivih soli i odsutnost hipoksije). Najniže tj. najbolje vrijednosti trix indeksa u obalnome su području zabilježene u Kvarneru, a najviše, tj. nalošije vrijednosti trix indeksa na mjernim stanicama u Bakarskome zaljevu, u Vranjičkome bazenu te u Šibenskome zaljevu, na kojima je utvrđen mezotrofni stupanj eutrofikacije (ekološko stanje je dobro). Nijedna mjerna postaja nije okarakterizirana višim stupnjem eutrofikacije.

Klasifikacija priobalnoga dijela mora obavljena je prema talijanskome propisu, budući da nacionalni propis Uredba o klasifikaciji voda nije primjenjiv na priobalni dio mora.

Slika 4.9 Klasifikacija priobalnoga mora s obzirom na stupanj eutrofikacije za a) 2003. i b) 2004.

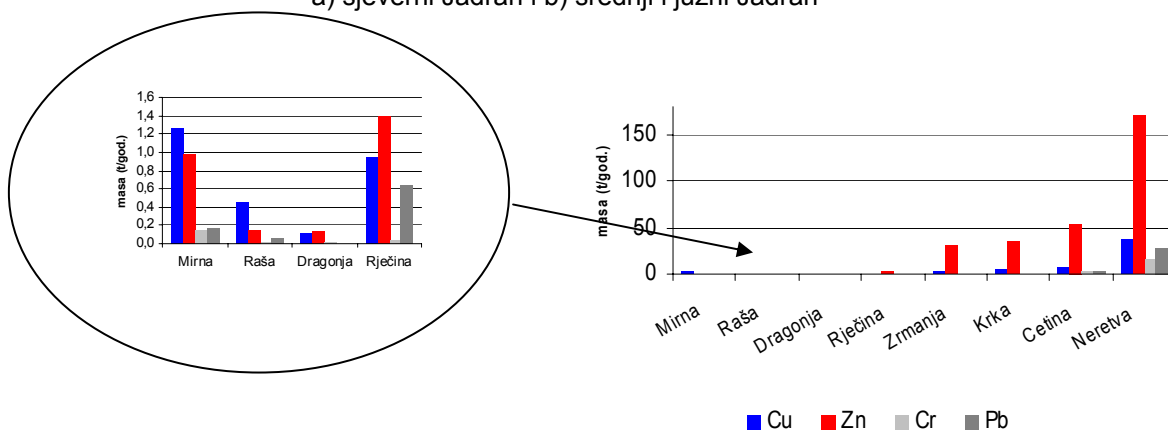


Izvor: IRB, OR

4.1.3 Onečišćenje i izvori onečišćenja morskoga ekosustava opasnim i štetnim tvarima

U 2002. godini srednji i južni Jadran, zbog većih protoka rijeka, bili su puno opterećeniji unosom opasnih i štetnih tvari vodotocima u priobalni dio mora, nego što je to bio sjeverni Jadran. Najveće procijenjene količine unosa teških metala u priobalni dio mora odnose se na rijeke: Neretvu, Cetinu i Krku. Podatci za ostale godine nisu dostupni.

Slika 4.10 Unos teških metala putem glavnih vodotoka tijekom 2002.
a) sjeverni Jadran i b) srednji i južni Jadran



Izvor: Hrvatske vode

Onečišćenje mora teškim metalima

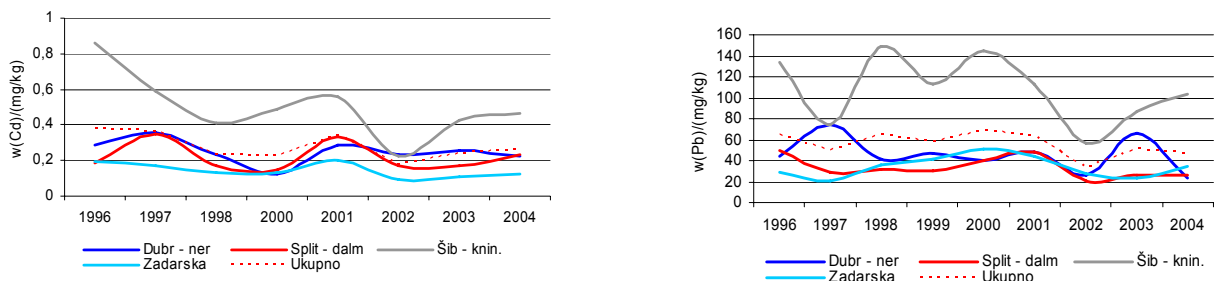
Unos teških metala odvija se uglavnom preko nepročišćenih industrijskih i komunalnih otpadnih voda, prometom, premazivanjem plovila sredstvom protiv obraštaja na brodovima, koje je na bazi tributilkositra (TBT), poljoprivrede, dok je dio posljedica geološkoga sastava i njihova prirodnooga ispiranja. Koncentracije teških metala prate se u sedimentu te u živim organizmima.

Teški metali u sedimentu (Cd, Pb, Cu, Zn)

Praćenje opterećenja ekosustava teškim metalima u površinskome sedimentu na šest mjernih postaja, na "vrućim točkama", od Zadra do Dubrovnika, u razdoblju od 1996. do 2004. godine pokazuje da se vrijednosti nalaze u rasponu karakterističnom za malo i umjereno onečišćena područja. Najviši maseni udjeli kadmija, olova i cinka izmjereni su na postaji ispred Šibenika, a najviši sadržaj bakra izmjeren je ispred Dubrovnika. Maseni udjeli većine ispitivanih teških metala nisu se bitno mijenjali u razdoblju od

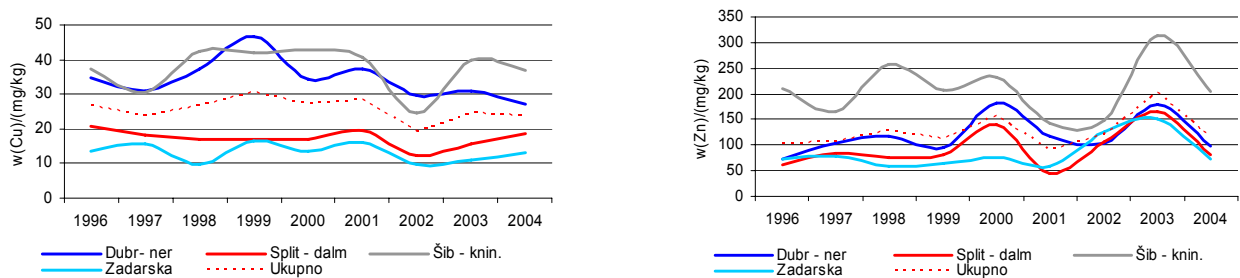
1996. do 2004. godine, a sadržaj se bakra u sedimentu na vrućim točkama (osim na postaji ispred Šibenika) postupno smanjuje, vjerojatno zbog smanjenja industrijske proizvodnje.

Slika 4.11 Maseni udjeli teških metala u sedimentu, a) kadmija i b) olova



Izvor: IOR

Slika 4.12 Maseni udjeli teških metala u sedimentu, a) bakra i b) cinka

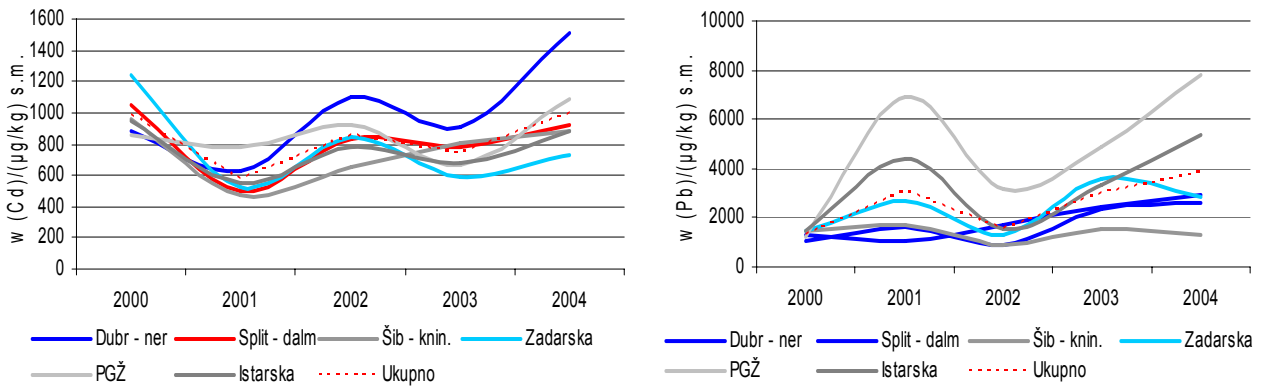


Izvor: IOR

Teški metali u morskim organizmima

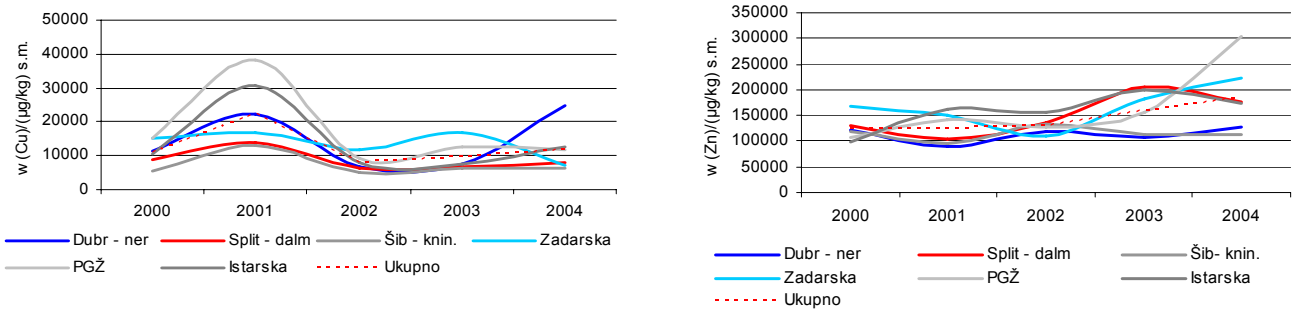
Izmjerene vrijednosti masenih udjela teških metala u ukupnome mekom tkivu dagnji, uzorkovanih na "vrućim točkama" duž istočne obale Jadrana u razdoblju od 2000. do 2004. godine, u rasponu su vrijednosti karakterističnih za neonečišćena i umjereno onečišćena priobalna područja Jadrana. Povišene vrijednosti pojedinih teških metala, ali ispod propisom dopuštenih granica, zabilježene su u blizini gradskih i lučkih središta, zbog utjecaja prometa, industrijskih i komunalnih otpadnih voda, lučkih voda te riječnih donosa. Najveći maseni udjel žive izmjeren je na mjernoj postaji INA-Vinil (Kaštela), koja je smještena u blizini izvora onečišćenja anorganskom živom (bivša tvornica PVC-a). U 2004. godini izmjeren je 11–14 puta viši sadržaj žive u odnosu na vrijednosti izmjerene u tri prethodne godine. Ova razlika vjerojatno je posljedica promjene mjesta uzorkovanja u 2004. godini.

Slika 4.13 Maseni udjeli teških metala u tkivu dagnji, a) kadmij, b) olovo



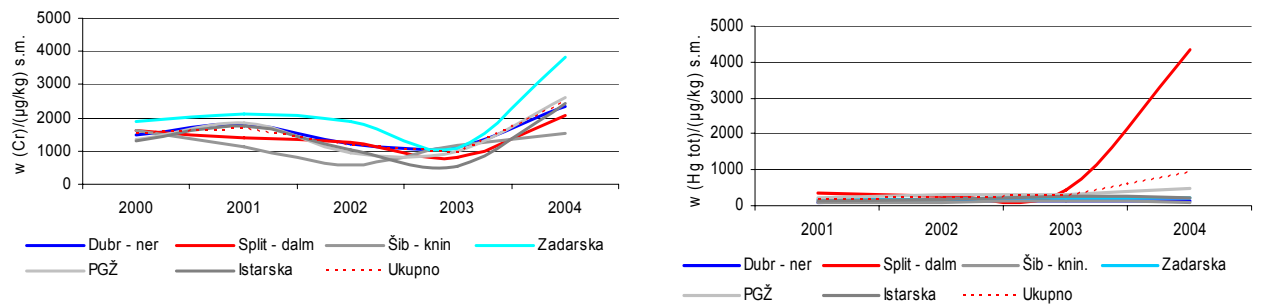
Izvor: IOR

Slika 4.14 Maseni udjeli teških metala u tkivu dagnji, a) bakar, b) cink



Izvor: IOR

Slika 4.15 Maseni udjeli teških metala u tkivu dagnji, a) krom, b) živa

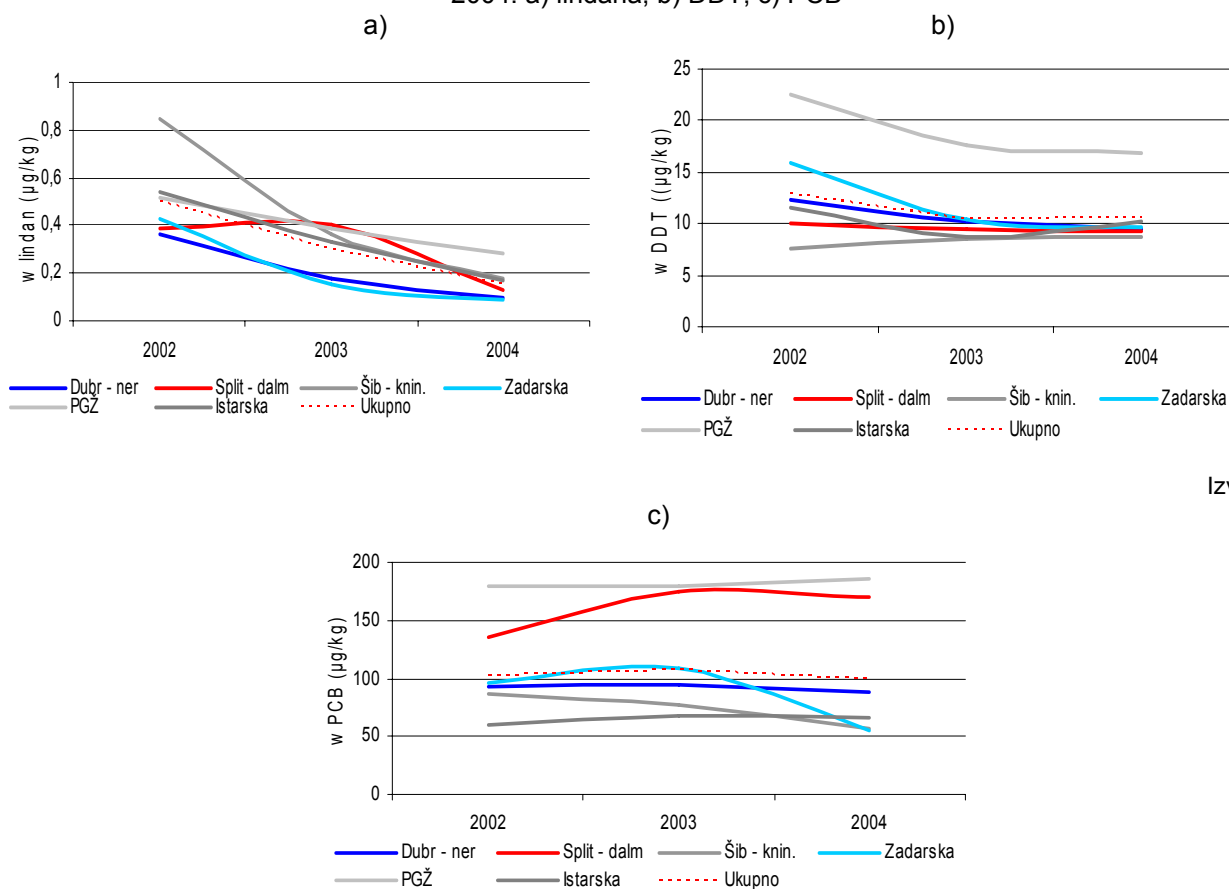


Izvor: IOR

Onečišćenje mora organskim spojevima

Praćenje koncentracije kloriranih insekticida (HCB, lindan, aldrin, dieldrin, DDT) i polikloriranih bifenila (PCB) u dagnjama u skladu s nacionalnim propisom²¹, provodi se i nakon što je njihova uporaba zabranjena, jer se zbog svoje duge postojanosti još nalaze u okolišu, te se ispiranjem nose u more. Izmjerene vrijednosti određivanih kloriranih ugljikovodika u razdoblju 2002. – 2004. godine puno su niže od zakonom propisanih vrijednosti te se uočava pad masenoga udjela lindana i DDT-ja na svim mjernim postajama. Međutim, zbog maloga broja dostupnih podataka dugoročni trendovi nisu vidljivi. Najveći udjeli polikloriranih bifenila (PCB) izmjereni su na stanicama u Puli, Rijeci, Bakru, Vranjicu i u luci Ploče.

Slika 4.16 Maseni udjeli kloriranih ugljikovodika u tkivima školjkaša/dagnji (na suhu tvar) u razdoblju 2002.–2004. a) lindana, b) DDT, c) PCB



Izvor:IOR

Izvor:IOR

4.1.4 Onečišćenje mora kao posljedica pomorskoga prometa i iznenadna onečišćenja mora

Stanje i osposobljenost hrvatskih luka glede zaštite od onečišćenja

Hrvatske morske luke imaju važnu ulogu i veliko potencijalno značenje za gospodarstvo, koje se temelji na povoljnome zemljopisnome položaju. Duga i razvedena morska obala razlog je postojanju velikoga broja luka i lučica, od kojih veću prometnu važnost ima šest luka otvorenih za javni promet od osobitoga (međunarodnog) gospodarskog interesa (Rijeka, Zadar, Šibenik, Split, Ploče i Dubrovnik). Luke Rijeka, Split – Sjeverna luka i

²¹ NN 46/94

Ploče u prvome su redu teretne luke, a luke Zadar, Split – Gradska luka i Dubrovnik namijenjene su prije svega za prihvata putničkih brodova.

Tijekom 2004. najčešće nepravilnosti utvrđene nadzorom u lukama bile su: neishođena lokacijska, građevinska, odnosno uporabna dozvola ili suglasnost lučke kapetanije; neodgovarajuće stanje obale u lukama; neodgovarajuće stanje uređaja za zaštitu od požara, odnosno onečišćenja te neodržavanje dubine.

Modernizacija hrvatskih luka pokrenuta je kroz projekte koji su u pripremi ili je njihova realizacija u tijeku.

Postrojenja za prihvata tekućega i krutoga otpada ili ostataka tereta s brodova u lukama

Postrojenja za prihvata tekućega i krutoga otpada ili ostataka tereta s plovila definirana su Zakonom o pomorskom dobru i morskim lukama²² i Uredbom o uvjetima kojima moraju udovoljavati luke²³. Lučke uprave i ovlaštenici koncesije u lukama posebne namjene bili su dužni do kolovoza 2005. opremiti luke odgovarajućim uređajima za rukovanje i prihvata krutoga i tekućega otpada, ostatka tereta s plovila, zauljenih voda i fekalija, kako definiraju odredbe MARPOL konvencije s izmjenama i dopunama²⁴. Podatci o provedbi Uredbe u lukama nisu bili dostupni do trenutka izradbe ovoga Izvješća.

Rukovanje opasnim teretom u hrvatskim lukama

Rukovanje opasnim teretom u morskim lukama regulirano je Pravilnikom o rukovanju opasnim tvarima, uvjetima i načinu obavljanja prijevoza u pomorskom prometu, ukrcavanja i iskrcavanja opasnih tvari, rasutog i ostalog tereta u lukama te načinu sprječavanja širenja isteklih ulja u lukama²⁵. U razdoblju 1998. – 2004. u morskim lukama ukrcano je: 12, 2 milijuna tona tereta, a iskrcano 58 milijuna tona. Ukupno je pretovareno 70,4 milijuna tona tereta. Prema dostupnim podatcima o ukupnim količinama ukrcanoga i iskrcanoga opasnog tereta po godinama najveći pritisak, tj. najveća potencijalna mogućnost onečišćenja mora pri rukovanju opasnim teretom postoji u luci Rijeka, gdje je u navedenom razdoblju ukrcano 11,5 milijuna tona, iskrcano gotovo 52 milijuna tona, odnosno ukupno je pretovareno 63, 3 milijuna tona, tj. 90 % od ukupnog opasnoga tereta.

Godine 2005. započelo je prikupljanje podataka o opasnim i onečišćujućim tvarima koje se ukrcavaju, iskrcavaju ili su u provozu kroz hrvatske morske luke. Podatci o akcidentima prilikom rukovanja opasnim tvarima ne prate se sustavno te nema podataka o broju akcidenata, troškovima saniranja, o načinima postupanja s eventualno prolivenim/prosutim i na drugi način ispuštenim opasnim tvarima prilikom njihova rukovanja u lukama, a ni načinima ni mjestima njihova odlaganja.

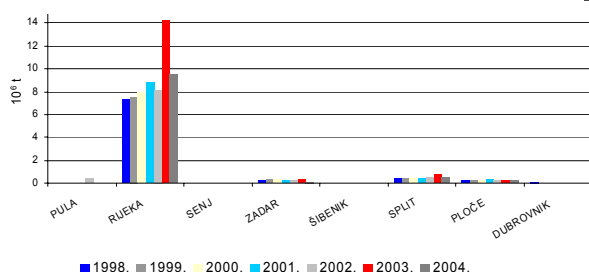
²² NN 104/00

²³ NN 110/04

²⁴ Konvencija ima šest priloga (Prilog 1. Sprječavanje onečišćenja uljem – stupio na snagu 02.10. 1983.; Prilog 2. Sprječavanje onečišćenja štetnim tekućim tvarima koje se prevoze u razlivenom stanju – stupio na snagu 06.04.1987.; Prilog 3. Sprječavanje onečišćenja štetnim tvarima koje se prevoze morem u upakiranom obliku – stupio na snagu 01.07.1992.; Prilog 4. Sprječavanje onečišćenja zdravstvenim otpadnim vodama s brodova – stupio na snagu 27.09.2003.; Prilog 5. Sprječavanje onečišćenja smećem s brodova – stupio na snagu 31.12.1998.; Prilog 6., kojim se uređuje sprječavanje onečišćenja zraka s brodova)

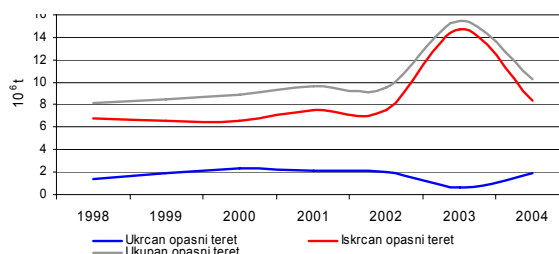
²⁵ NN 51/2005

Slika 4.17 Količine opasnoga tereta u hrvatskim lukama u razdoblju 1998.–2004.



Izvor: MMTPR

Slika 4.18 Ukupno iskrcanoga i ukrcanoga opasnoga tereta po godinama u hrvatskim lukama (tekućeg/upakiranog/rasutog)



Izvor: MMTPR

Onečišćenje pomorskoga dobra s plovnih, plutajućih i odobalnih objekata

Zaštita pomorskoga dobra s plovnih, plutajućih i nepomičnih odobalnih objekata provodi se u skladu sa Zakonom o pomorskom dobru i morskim lukama²⁶. Pomorsko dobro su unutarnje morske vode i teritorijalno more, njihovo dno i podzemlje te dio kopna koji je po svojoj prirodi namijenjen općoj upotrebi ili je proglašen takvim, i sve što je s tim dijelom kopna trajno spojeno na površini ili ispod nje: morska obala, luke, nasipi, sprudovi, hridi, grebeni, plaže, ušća rijeka koja se izljevaju u more, kanali spojeni s morem te u moru i morskom podzemlju živa i neživa prirodna bogatstva. Osiguranja i plaćanje uklanjanja onečišćenja definirana su odredbama Pomorskoga zakonika²⁷ prema načelu da onečišćivač plaća te su propisane obvezatne vrste osiguranja.

U 2004. godini bilo je 2.325 upisanih plovnih i plutajućih brodova, ukupne nosivosti od 1,93 milijuna GT te prosječne starosti od 47 godina. U više od 60 % slučajeva nadzora na brodovima starosne grupe od preko 20 godina postoje nedostaci, uključujući i one povezane s onečišćenjem s brodova (MARPOL 73/78 Konvencija²⁸). Ovi su nedostaci uočeni i na stranim brodovima. Sukladno zahtjevima MARPOL-a u RH se primjenjuje Zakon o postupnom isključenju iz plovidbe tankera bez dvostruke oplata²⁹, kojim se uređuje sustav postupnog isključenja iz plovidbe tankera bez dvostruke oplata i uvođenja u plovidbu tankera s dvostrukom oplatom ili drugim jednakovrijednim zahtjevima za gradnju te zabrana prijevoza teških frakcija ulja u luke ili iz hrvatskih luka tankerima s jednostrukom oplatom. Zakon se primjenjuje na tankere za prijevoz ulja tj. nafte u bilo kojem obliku, uključujući sirovu naftu, gorivo, kaljužni i uljni otpad te derivate. Podatci o udovoljavanju tankera u navedenom Zakonu sustavno se ne prate, a podatci o tankerima koji ne uplovljavaju u dio Jadranskoga mora gdje RH ima ovlasti, nisu dostupni. Tijekom 2004. godine bilo je 1.737 uplovljavanja/isplovljavanja tankera u hrvatske morske luke, a za prethodne godine podatci nisu praćeni.

Onečišćenje mora balastnim vodama

Ispuštanjem balastnih voda i sedimenta različiti se morski organizmi mogu prenositi na udaljena područja u kojima ove nove vrste mogu potisnuti autohtone organizme, zbog čega su ozbiljna prijetnja s nesagledivim posljedicama za morski okoliš: smanjenje bioraznolikosti, odnosno nepovoljno djelovanje na gospodarske djelatnosti, kao što su ribarstvo i marikultura, ali i na ljudsko zdravlje, imovinu ili prirodna bogatstva. MMPTR

²⁶ NN 158/03

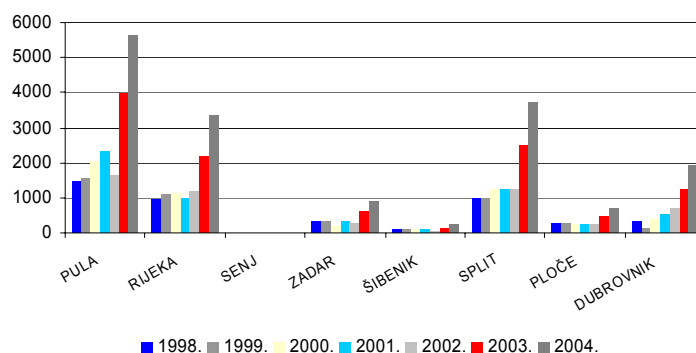
²⁷ NN 181/04

²⁸ NN 1/92 Međunarodna konvencija o sprječavanju zagađenja mora s brodova, 1973/78

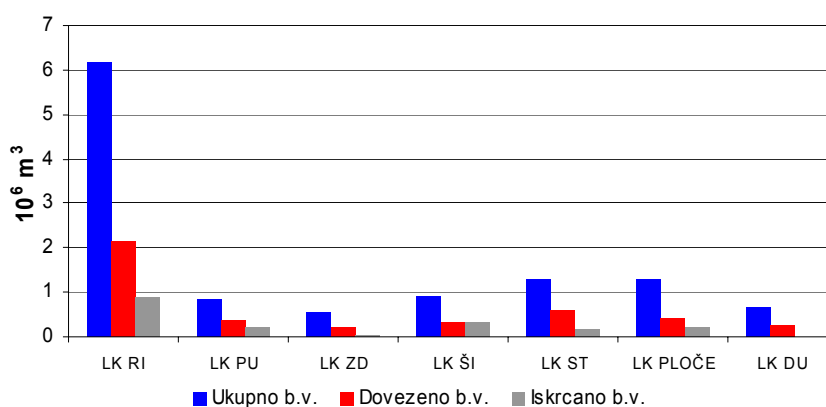
²⁹ NN 48/04

donijelo je odluku da se do donošenja nacionalnoga propisa s balastnim vodama postupa u skladu s IMO Rezolucijom A.868(20)³⁰. Pritisak na morski ekosustav Jadrana zbog ispuštanja balastnih voda raste: raste broj uplovljavanja brodova iz stranih luka, količina balastnih voda koja se ispuštaju u lukama (najviše u riječkoj luci).

Slika 4.19 Ukupan broj uplovljavanja brodova iz stranih luka



Slika 4.20 Količine balastnih voda u lukama u periodu siječanj – lipanj 2005.



Izvor:MMTPR

Onečišćenja mora premazima protiv obrastanja trupa brodova

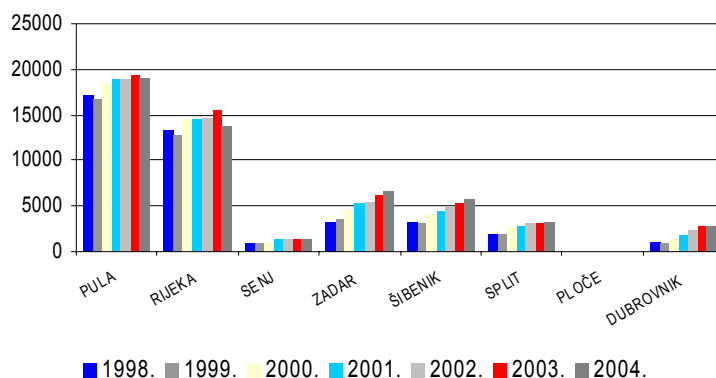
Uporaba sredstava protiv obrastanja brodova na bazi tributilkositra (TBT) prepoznata je kao izvor opasne tvari koja onečišćuje okoliš. Međunarodna Konvencija³¹ o nadzoru štetnih sustava protiv obrastanja brodova, usvojena u okrilju IMO-a 2001. godine, primjenjuju se na trgovačke brodove. Ona propisuje da brodovi koji odlaze u dok na novo bojanje staru boju premažu isključivo onom novom koja istodobno zaštićuje brod i ne onečišćuje okoliš. RH ima obvezu ratificirati Konvenciju do kraja 2006. godine i na temelju toga nacionalnim propisom urediti ovo pitanje. Odredbe o tome sadržava Barcelonska konvencija ali samo za brodove s dužinom manjom od 24 metra, budući da se ocijenilo da su oni, radi svoje brojnosti i mogućnosti pristupa, tj. uplovljavanja u pliće vode, gotovo najopasniji. U svezi s time izuzetno je važan kontinuiran rast broja prijava

³⁰ IMO Rezolucija A.868(20) – Smjernice za kontrolu i upravljanje brodskim balastnim vodama za smanjenje prijenosa nepoželjnih morskih organizama i patogena

³¹ Internationa Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems of Ships (prihvaćena 5. listopada 2001)

dolaska i boravka stranih jahta i brodica. U razdoblju 1997. – 2004. godine broj prijava dolaska i boravka stranih jahta i brodica kontinuirano raste, a broj se marina gotovo udvostručio, a površina se mora za njihove potrebe utrostručila. Podatci o opremljenosti marina i monitoringu onečišćenja mora u marinama ne prate se sustavno.

Slika 4.21 Ukupan broj prijava dolaska i boravka stranih jahta i brodica u razdoblju 1998.–2004.



Izvor:MMTPR

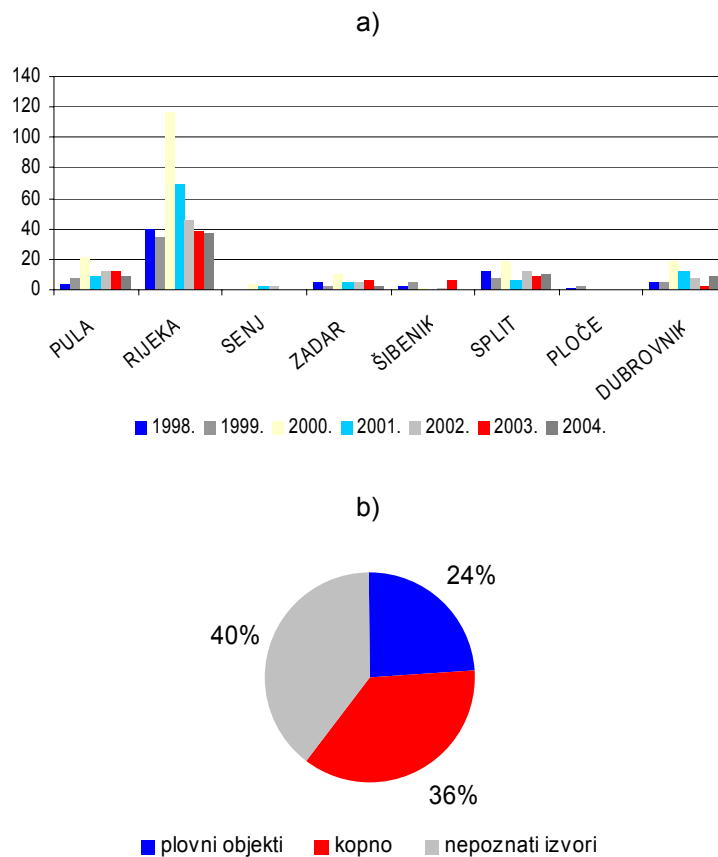
Iznenadna onečišćenja mora i pomorskoga dobra te intervencije kod iznenadnoga onečišćenja mora
Kao iznenadna onečišćenja mora podrazumijevaju se, prema Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u RH³², iznenadni izljev ulja ili smjese ulja, ispuštanje štetnih i opasnih tvari te izvanredni prirodni događaj u moru.

Za potrebe uklanjanja onečišćenja mora priobalne županije raspolažu s devet brodova čistača (Primorsko-goranska i Istarska županija – 4 broda; Ličko-senjska i Zadarska županija – 1 brod; Šibensko-kninska županija – 1 brod; Splitsko-dalmatinska županija – 2 broda i Dubrovačko-neretvanska županija – 1 brod).

Od 1998. do 2004. godine zabilježeno je 516 onečišćenja mora i pomorskoga dobra, od toga 206 iz nepoznatih izvora, 185 onečišćenja s kopna i 125 onečišćenja s plovnih objekata. Najviše onečišćenja bilo je u akvatoriju luke Rijeka, 56 %.

³² NN 8/97

Slika 4.22 a) Ukupan broj iznenadnih onečišćenja mora i pomorskoga dobra u razdoblju 1998. – 2004. te b) odnos izvora iznenadnih onečišćenja mora



Izvor: MMTPR

4.2 Ostvarivanje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnog plana djelovanja za okoliš

Suočena s problemom neučinkovite zaštite morskoga okoliša, živoga svijeta u njemu i obalnoga područja, te radi ostvarivanja strateških odrednica, RH, kao jednu od mjera, donijela je Odluku o proglašenju zaštićenog ekološko-ribolovnog područja RH³³. Sukladno navedenoj Odluci, osnovana je Koordinacija Vlade RH za usklađivanje obavljanja poslova nadzora i zaštite unutrašnjih morskih voda, teritorijalnog mora i zaštićenog ekološko-ribolovnog područja RH. Zadatak Koordinacije je predložiti odgovarajući zakon i potrebne promjene relevantnih zakonskih i podzakonskih akata. Rezultati rada Koordinacije vidljivi su u racionalnijem korištenju ljudskih i materijalnih resursa te u boljoj suradnji službi čije se nadležnosti na moru i na obali djelomice preklapaju. Nažalost, još uvijek nije izrađen prijedlog novoga zakona.

Radi sprječavanja mogućnosti akcidenata kao što su pomorske havarije, čije posljedice mogu biti izlivanje ulja ili štetnih tvari (tereta), posebna se pažnja posvećuje sigurnosti plovidbe, koju nadzire i provodi Ministarstvo mora, turizma, prometa i razvitka, djelujući u okvirima međunarodnih konvencija. Međutim, prosječna starost

³³ NN 157/03, NN 74/04

plovnih i plutajućih objekata upisanih u Hrvatski upisnik brodova iznosi 47 godina, što svakako upućuje na potrebu stalne obnove flote. Nadalje, onečišćenje mora i obale moguće je i kao posljedica neodgovarajućega zbrinjavanja otpada s brodova, neodgovarajuće manipulacije opasnim teretima u lukama, ispuštanja goriva s potonulih brodova te od otapanja premaza protiv obrastanja broskog trupa morskim organizmima. Odgovarajući nacionalni propisi, usklađeni s međunarodnim propisima, tretiraju ovu problematiku na zadovoljavajući način, no izvješća inspekcijskih službi upućuju na to da se njihova provedba mora jako unaprijediti. Potrebno je nadopuniti zakonodavstvo propisima koji se odnose na balastne vode i sredstva protiv obrastanja brodova.

Poseban problem hrvatske obale Jadrana jest uzurpacija i devastacija obalnoga područja i pomorskoga dobra, koja osim obezvrjeđivanja krajobraza, često ima nesagledive posljedice za morsku floru i faunu. Velik problem neprimjerene izgradnje i neodrživa razvoja u obalnome području počeo se rješavati donošenjem Uredbe o uređenju i zaštiti zaštićenog obalnog područja mora³⁴, kojim se daju uvjeti i mjere za uređenje za sve otoke, pojas kopna u širini od 1000 m od obalne crte i pojas mora u širini od 300 m od obalne crte.

Izvješće Ministarstva mora, prometa turizma i razvitka u svezi sa zaštitom pomorskoga dobra upozorava na neučinkovitost složenoga prekršajnog postupka i ograničenja mogućnosti njihova izvršenja te da je potrebna bolja suradnja nadležnih inspekcijskih službi.

RH je ratificirala Konvenciju o zaštiti Sredozemnoga mora od onečišćavanja i njezinu Izmjenu³⁵, a od šest protokola Barcelonske konvencije potpisala je i potvrdila tri u razdoblju od 1997. do 2005. godine. To su: Protokol o sprječavanju onečišćenja Sredozemnog mora potapanjem otpadnih i drugih tvari s brodova i iz zrakoplova ili spaljivanjem na moru³⁶, Protokol o posebno zaštićenim područjima i biološkoj raznolikosti u Sredozemlju³⁷, Protokol o suradnji u sprječavanju onečišćavanja s brodova, i u slučajevima opasnosti, u suzbijanju onečišćavanja Sredozemnog mora³⁸.

U okviru Strateškog akcijskog plana (SAP MED) za sprječavanje onečišćenja mora zbog aktivnosti na kopnu, a s ciljem sprečavanja, smanjenja i uklanjanja uzroka unosa u more toksičnih tvari, izrađeni su i provode se dokumenti: Nacionalna dijagnostička analiza (NDA), Temeljni unos onečišćenja (BB), Sektorski programi (SP), Nacionalni akcijski plan (NAP), Ekonomski instrumenti (EI), te Strateški akcijski plan za zaštitu biološke raznolikosti u Sredozemnom moru (SAP BIO).

Najvažniji program praćenja ekološkoga stanja cijeloga hrvatskog dijela Jadrana jest Projekt Jadran, započeo 1998. godine. U projektu sudjeluju hrvatske znanstveno-istraživačke ustanove, koje se bave monitoringom, skupljanjem, obradbom i interpretacijom podataka. Očekuje se da rezultati projekta podijeljena u četiri glavne skupine: 1. Utjecaj gospodarskih djelatnosti na priobalno more, 2. Gospodarenje biološkim dobrima i zaštita biološke raznolikosti, 3. Neuobičajene pojave koje ugrožavaju zdravlje ljudi, turizam i ribarstvo i 4. Razvoj tehnologija i instrumenata neophodnih za monitoring, korištenje i zaštitu Jadranskog mora, budu spoznaje koje će poslužiti kao podloga za poboljšanje nacionalnih propisa povezanih sa zaštitom morskoga okoliša.

Agencija za zaštitu okoliša započela je putem projekta ASEMP (Sveobuhvatni plan upravljanja okolišem obalnoga područja Jadrana) uspostavu Informacijskoga sustava more, u okviru Informacijskoga sustava zaštite okoliša.

³⁴ NN 128/04









³⁵ NN MU 17/98

³⁶ NN MU 17/98

³⁷ NN MU 11/01

³⁸ NN MU 12/03

Otoci su hrvatsko bogatstvo od interesa za RH te uživaju njezinu osobitu zaštitu. Upravljanje otočnim razvitkom regulirano je Zakonom o otocima³⁹, koji se temelji na načelima održiva razvitka, glavnoga načela Nacionalnoga programa za razvitak otoka. U tijeku je izradba Državnoga programa postupanja s otočnim krutim otpadom i Državnoga programa zaštite prirode i okoliša otoka. Tzv. Otočno vijeće, koje je osnovala Vlada RH, usklađuje provedbu Nacionalnoga plana, ocjenjuje izvješća o provedbi i izvršenju državnih programa i o tome izvješćuje Vladu. Unatoč nizu plansko-organizacijskih aktivnosti, nedostaje više konkretnih provedbenih mjera na terenu, tj. na otocima.

Cilj Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš	Ostvarivanje cilja
Očuvanje odgovarajuće kakvoće mora za kupanje i rekreaciju te za proizvodnju zdrave hrane	
Razvijanje djelotvorne protupožarne zaštite	
Regulacija prometa i nadzor nad njime radi sprječavanja akcidenata na moru	
Ispunjavanje obveza preuzetih međunarodnim ugovorima o smanjivanju unosa otpadnih tvari u more	
Očuvanje obalnoga i otočnoga područja od neprimjerene izgradnje	
Stvaranje uvjeta za održiv gospodarski razvoj koji će pridonijeti boljoj kakvoći života obalnoga stanovništva	
Očuvanje biološke raznolikosti i integriteta osobito vrijednih obalnih ekosustava	
Stvaranje uvjeta za održiv razvoj otoka	

Dodatne informacije

Opće informacije >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.5. Korištenje zemljišta u obalnome području
 Urbanizacija morske obale >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.5. Korištenje zemljišta u obalnome području
 Zauzetost obalne crte >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.5. Korištenje zemljišta u obalnome području
 Marine >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.5. Korištenje zemljišta u obalnome području
 poglavlje Ribarstvo i akvakultura, 6.1.1. Morsko ribarstvo i marikultura
 Marine >> poglavlje Turizam, 8.1.3. Marine

³⁹ NN 34/99; NN 149/99; NN 32/02

5. TLO

Na globalnoj, pa i europskoj razini tlo i njegova šira uloga u održavanju/funkcioniranju isprepletenih ekosustava pod stalnim je pritiskom. Nekontrahirana uporaba gnojiva, prenamjena korištenja zemljišta za urbane ili industrijske svrhe ima za posljedicu onečišćenje, kemijsku i biološku degradaciju, te oštećenja poput erozije i trajne prenamjene. Vidljive alarmantne promjene u krajobrazu Europe izazvane su neplaniranim i neusklađenim korištenjem prostora te nedovoljnom zaštitom tla kao resursa. Zanimljivo je da je tlo kao resurs koji treba štititi i na razini EU prepoznato relativno kasno, pa tako, iako već godinama postoji strategija zaštite voda i zraka, za tlo je takva strategija tek u izradbi.

5.1. Ocjena stanja

Onečišćenja tla teškim metalima, polikloriranim bifenilima i petrokemikalijama u prvome su redu lokalnoga karaktera. Naglašen trend zakiseljavanja tala kiselim kišama posljednjih se godina usporava, ponajprije zbog smanjenja emisija u zrak u Europi. Zasljanjivanje tala u dolini Neretve intenzivno se povećava, a problem alkalizacije tala uglavnom je ograničen na području istočne Slavonije i Baranje. Pedološka suša, tj. manjak korisne vode u tlu raste.

5.1.1. Onečišćenje tla

Onečišćenje tla lokalnim izvorima

Lokalno onečišćenje zastupljeno je u područjima intenzivne industrijske aktivnosti, neadekvatnih odlagališta otpada, rudarenja, vojnih aktivnosti ili različitih incidenata.

Prema raspoloživim podacima, evidentirano je ukupno 2.298 potencijalno onečišćenih lokacija, od čega je na 69 lokacija utvrđeno onečišćenje. Broj potencijalno onečišćenih lokaliteta vjerojatno je veći, a broj onečišćenih potrebno je tek utvrditi.

Zaštita tla od onečišćenja štetnim tvarima i potpunoga gubitka pojedinih funkcija te utvrđivanje stvarno onečišćenih lokacija u RH svakako je od prioritetne važnosti.

Tablica 5.1 Onečišćenje tla lokalnim izvorima – stanje 2004. godine

Br.	Izvori onečišćenja	Potencijalno onečišćeni		Stvarno onečišćeni		Sanirano		Troškovi sanacije	Troškovi sanacije	Troškovi sanacije
		Ukupan broj lokacija	%	Ukupan broj lokacija	%	Ukupan broj lokacija	%	(mil. kn)	(mil. euro)	(euro/stanovnik)
1	Komunalna odlagališta otpada	187	18							
2	Industrijska odlagališta otpada									
3	Industrijski i komercijalni lokaliteti	161	15					1,5	0,2	0,05
4	Bivše vojne lokacije									
5	Rudarski iskopi	652	62					45	6	1,35
6	Vađenje nafte							7,395	0,098	0,22
7	Skladištenje nafte									
8	Mjesta izlivanja nafte	41	4	41	59	38	95			
9	Elektrane			13	19	2	5	140	18,666	4
10	Skladištenje gnojiva									
11	Istjecanje ostalih opasnih tvari	15	1	15	22					
12	Ostalo (strjeljane i sl.)									
	Ukupno	1.056	100	69	100	40	100	193,895	25,852	6

Izvor: AZO

Petrokemikalije u tlu

Nakon završetka ili trajnog prekida istraživanja i/ili eksploatacije nafte i plina, provode se mjere osiguranja i sanacije kojima se isključuje mogućnost nastanka opasnosti za ljude i imovinu te za okoliš⁴⁰. Većina isplačnih jama, zajedno s bušotinskim krugom, sanirana je, a zemljišta su vraćena prvobitnoj namjeni. Do 2002. sanirano je oko 230 jama, a u razdoblju od 2002. do 2004. sanirano je ukupno 26 isplačnih jama.

Podatci o sadržaju ukupnih i mineralnih ulja u okružju 44 naftne/plinske bušotine upućuju na to da je tlo na području jama i okolnoga tla slabo, tj. vrlo slabo onečišćeno naftnim ugljikovodicima. Navedene bušotine nalaze se na području Bjelovarsko-bilogorske, Koprivničko-križevačke, Međimurske, Osječko-baranjske, Sisačko-moslavačke, Virovitičko-podravске, Vukovarsko-srijemske, Varaždinske i Zagrebačke županije.

Tablica 5.2 Sadržaj ukupnih i mineralnih ulja u tlu

Mjesto uzorkovanja	Broj opažanja	Ukupna ulja, g/kg			Mineralna ulja, g/kg		
		min	maks.	sred. vrijed.	min	maks.	sred. vrijed.
Sanirani prostor	107	0,019	2,351	0,232	0,003	1,211	0,080
Okolno tlo	98	0,016	1,134	0,132	IGD*	0,421	0,032

*IGD = ispod granice detekcije
Izvor: Bašić i sur.; Kisić i sur.

Sadržaj i vrijednosti policikličkih aromatskih ugljikovodika u tlu, u okružju naftnih, odnosno plinskih bušotina na području Bjelovarsko-bilogorske, Koprivničko-križevačke, Virovitičko-podravске, Osječko-baranjske i Zagrebačke županije puno su niže od maksimalno dozvoljenih vrijednosti⁴¹.

⁴⁰ Zakon o rudarstvu, NN 190/03

⁴¹ Pravilnik o zaštiti poljoprivrednog zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima, NN 15/92

Tablica 5.3 Sadržaj policikličkih aromatskih ugljikovodika u tlu

Mjesto uzorkovanja	Broj opažanja		Fluorante n	Benzo(b)	Benzo(k)	Benzo(a)	Dibenzo(a)	Benzo(hg i)	Ukupno
			(Flu)	fluorante n (Bbf)	fluorante n (Bkf)	piren (BaP)	antracen (DahA)	perilen (BghiP)	PAH
Sanirani prostor ili mjesto puknuća	19	min.	0,001	0	0	0	0	0	0,001
		max.	0,163	0,059	0,011	0,056	0,057	0,104	0,425
		sred.	0,038	0,014	0,002	0,006	0,013	0,014	0,078
Okolno tlo	7	min.	0,004	0,001	0	0	0	0	0,003
		max.	0,038	0,025	0,001	0,002	0,008	0,002	0,075
		sred.	0,013	0,007	0,001	0,001	0,002	0,001	0,022

Izvor: Kisić i sur.; Kisić i sur.

Poliklorirani bifenili u tlu

Razaranje objekata kao što su trafostanice i dr. za vrijeme Domovinskoga rata uzrokovalo je onečišćenje tla polikloriranim bifenilima (PCB), no sustavnoga praćenja PCB-a u tlu nema.

Rezultati provedenoga znanstveno-istraživačkog projekta pokazali su da od ukupno 119 analiziranih uzoraka u Zadarskoj županiji, u 17 % uzoraka utvrđen sadržaj PCB iznad tolerantne razine za poljoprivredna tla, a u 32 % iznad tolerantne razine za industrijska tla. U Požeško-slavonskoj županiji analizirano je ukupno 12 uzoraka. U 1 uzorku (8 %) utvrđen je sadržaj PCB iznad tolerantne razine za poljoprivredna tla, a u 7 uzoraka (58 %) iznad tolerantne razine za industrijska tla. U ostalim obuhvaćenim županijama nisu utvrđene vrijednosti PCB iznad tolerantnih razina. Prostorni raspored rezultata istraživanja razina PCB u tlu prikazan je na slici 5.4.

Ako koncentracije ukupnih PCB od 10 mg/kg tla prihvatimo kao zadovoljavajuće za industrijska tla, te od 1 mg/kg prihvatljive za poljoprivredna tla u (prema Nizozemskim kriterijima), tada možemo biti prilično zadovoljni, jer geometrijske sredine razina PCB samo na području Zadra prelaze te vrijednosti. Zbog toga su na trafostanici Zadar započeli istraživački radovi radi sanacije toga tla biološkim metodama.

Teški metali u tlu

Od Istre do Dubrovnika, na obrađenim lokalitetima utvrđene su veće vrijednosti olova i cinka u površinskom sloju 0-3 cm u odnosu na sloj tla 5-25 cm. To posebno vrijedi za područje gorske Hrvatske (područje Risnjaka te južno prema Velebitu), gdje je potvrđen utjecaj atmosferskog zagađenja regionalnim i lokalnim izvorima: SI Italija te naftna industrija u Rijeci i termoelektrana u Plominu. Na visinama iznad 1.050 m n. m. ukupna koncentracija olova iznosi više od 80 mg Pb/kg tla, dok je prosječna regionalna koncentracija 43 mg Pb/kg. Posebno je ugroženo područje Nacionalnoga parka Risnjak, gdje je 20 % uzoraka onečišćeno olovom, za razliku od područja zapadne Hrvatske, gdje je manje od 3 % uzoraka onečišćeno olovom. Nova su istraživanja pokazala da prodiranje antropogenoga olova u kiselim tlima Risnjaka ide najmanje do dubine od 65 cm. Zagađenost tla u višim planinskim područjima analogna je pojavi zakiseljavanja u središnjoj Europi. Prostorna raspodjela teških metala općenito je u izravnoj vezi s oštrom klimatskom granicom koja se pruža grebenom priobalnoga planinskog lanca sjeverozapadne Hrvatske. Koncentracije kadmija su ispod maksimalno dopuštenih koncentracija.

Sustavna istraživanja koncentracija teških metala u poljoprivrednom zemljištu provedena su u Zagrebačkoj županiji.

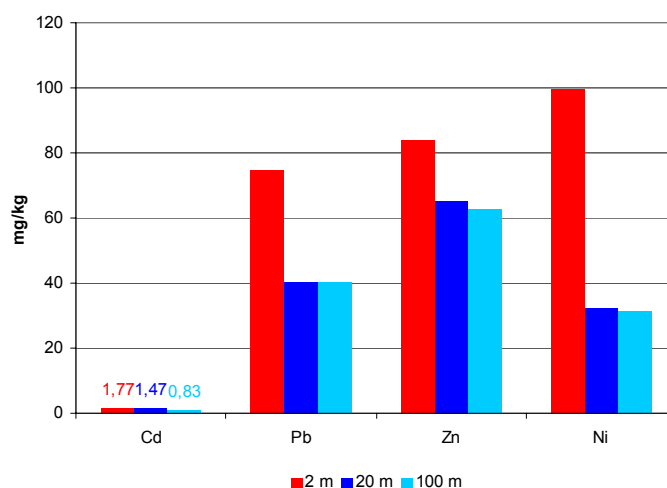
Tablica 5.4 Sumarna statistika koncentracije metala površinskoga sloja poljoprivrednih tala u Zagrebačkoj županiji

Parametar	Cd	Co	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
	mg kg ⁻¹						
Aritm. sred.	0,39	11,1	54,6	56,5	32,2	24,4	80,0
St.dev.	0,33	3,3	16,0	112	14,6	15,5	33,5
Minimum	0,06	3,68	11,5	3,64	9,3	7,2	27,1
Maksimum	4,94	27,0	134	700	158	216	420
MDK ¹	1-2	50	60-100	60-100	50-60	100-150	200-300
MDK ²	0,8	30	50	30	50	50	150

¹MDK za poljoprivredno zemljište, NN 15/92; ²MDK za ekološku proizvodnju bilja, NN 12/01
Izvor: Romić M.

Od ukupno istraživanih 630 lokacija, poljoprivredno zemljište onečišćeno je na 79 lokacija (12,5 %). Od toga, na 68 lokacija (86 %), utvrđeno je onečišćenje samo jednim teškim metalom. Nadalje, osam lokacija (10,1 %) onečišćeno je dvama, a samo tri lokacije (3,9 %) onečišćene su trima teškim metalima. Od ukupno 79 onečišćenih lokacija, 46 se nalazi u vinogradarskoj regiji, gdje je tlo pretežno onečišćeno samo bakrom. Prema kriterijima za ekološku biljnu proizvodnju, od ukupno analiziranih lokacija 384 je nepogodno. Od ukupnoga broja nepogodnih lokacija, 76,5 % nepogodno je zbog prevelike koncentracije jednoga ili dva teška metala.

Primjer: Istraživanja utjecaja prometnica na onečišćenja tla teškim metalima provedena uz glavne prometnice – autocestu Zagreb – Lipovac; Zagreb – Krapina; Zagreb – Plitvice – Split upućuju na smanjenje koncentracije teških metala s povećanjem udaljenosti od prometnica. Najveće koncentracije olova, cinka i nikla utvrđene su neposredno uz prometnice i stajališta (odmorišta i naplatne kućice).

Slika 5.1 Utjecaj većih magistralnih prometnica na onečišćenje tla teškim metalima

Izvor: Čoga, L.

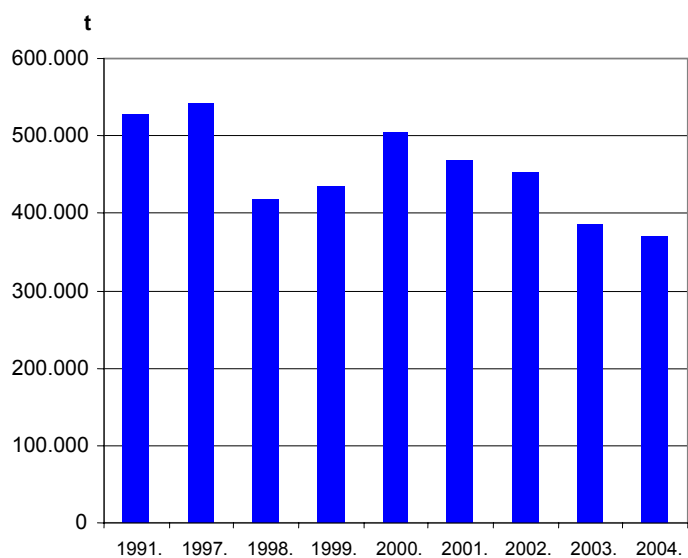
5. 1. 2. Kemijska i fizička degradacija tala

Pritisici na poljoprivredna tla

Mineralna gnojiva

Potrošnja mineralnih gnojiva u RH puno je ispod predratne razine. Nakon oscilacija u poratnome razdoblju, opet je, već nekoliko godina u polaganome opadanju. Potrošnja po jedinici poljoprivredne površine iznosi oko 160 kg/ha, a po jedinici obradivih površina oko 250 kg/ha. Prikazani podatci Petrokemije d.d. o prodaji u RH mogu se koristiti kao pokazatelj kretanja potrošnje na razini države.

Slika 5.2 Ukupna potrošnja mineralnih gnojiva

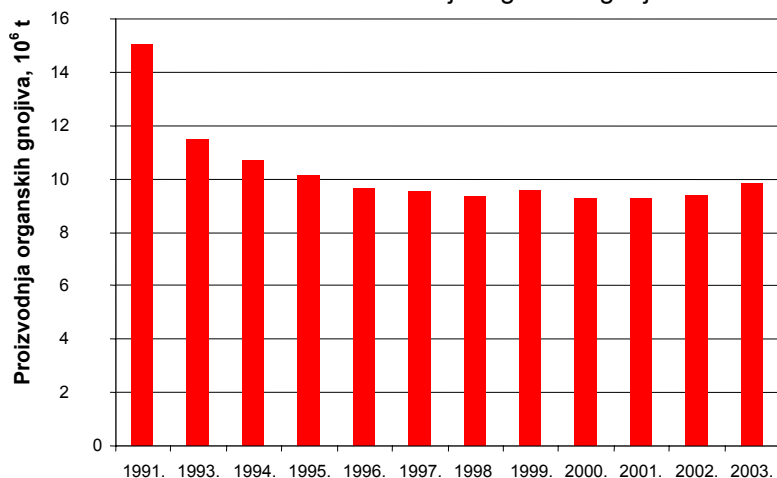


Izvor: Petrokemija d.d. Kutina

Organska gnojiva

Proizvodnja organskih gnojiva pala je tijekom rata za oko jednu trećinu, a potom uglavnom stagnira.

Slika 5.3 Proizvodnja organskih gnojiva



Izvor: AFZ

Onečišćenje tla i vode koje potječe iz poljoprivredne proizvodnje ne prati se sustavno. Procjenjuje se da se s organskom gnojidbom primjenjuje oko 65.000 tona dušika (N) i oko 33.000 tona fosfora (P_2O_5) na godinu.

Sredstva za zaštitu bilja

U 2004. godini proizvedeno je u RH 3.840 t sredstava za zaštitu bilja. Međutim, pouzdanih podataka o potrošnji sredstava za zaštitu bilja nema. Procjenjuje se da se potrošnja sredstava za zaštitu bilja po hektaru obradivih površina kreće od 2,5 do 3 kg aktivne tvari po hektaru.

U RH nema sustavnoga monitoringa onečišćenja tla ostacima sredstava za zaštitu bilja. Najviše podataka i provedenih istraživanja odnosi se na sadržaj triazinskih herbicida u tlu, posebice atrazina zbog njegove perzistentnosti i učestalosti uporabe.

Zakiseljavanje tla

Antropogeno zakiseljavanje zbog kiselih kiša, intenzivne gnojidbe mineralnim i organskim gnojivima, zbiva se na svim tlima. Izvor zakiseljavanja je u prvome redu emisija sumpornoga dioksida (SO_2) i dušičnih oksida (NO_x). Antropogeno zakiseljavanje smanjilo se u odnosu na razdoblje 1990. – 2000. Taloženje sumpornih i dušikovih spojeva djelomice je i posljedica regionalnih utjecaja.

Proces jačega zakiseljavanja postoji na oko 1,6 milijuna ha kiselih tala u RH. Od toga na ekstremnu kiselost, pretežito geogenoga podrijetla, otpada manje od 1 % površine, na kombinaciju pedogene i geogene kiselosti oko 5,5 % površine, a na 24 % površine kiselost je pedogenoga karaktera.

Alkalizacija tla

Alkalizacija, kao jedan od procesa degradacije tala, ograničena je na područje Slavonije i Baranje. Procjenjuje se da je u istočnoj Slavoniji tom pojavom zahvaćeno oko 410 ha. Zajedno sa oko 120 ha tala ugroženih salinizacijom može se govoriti o svega 0,01 % površine RH.

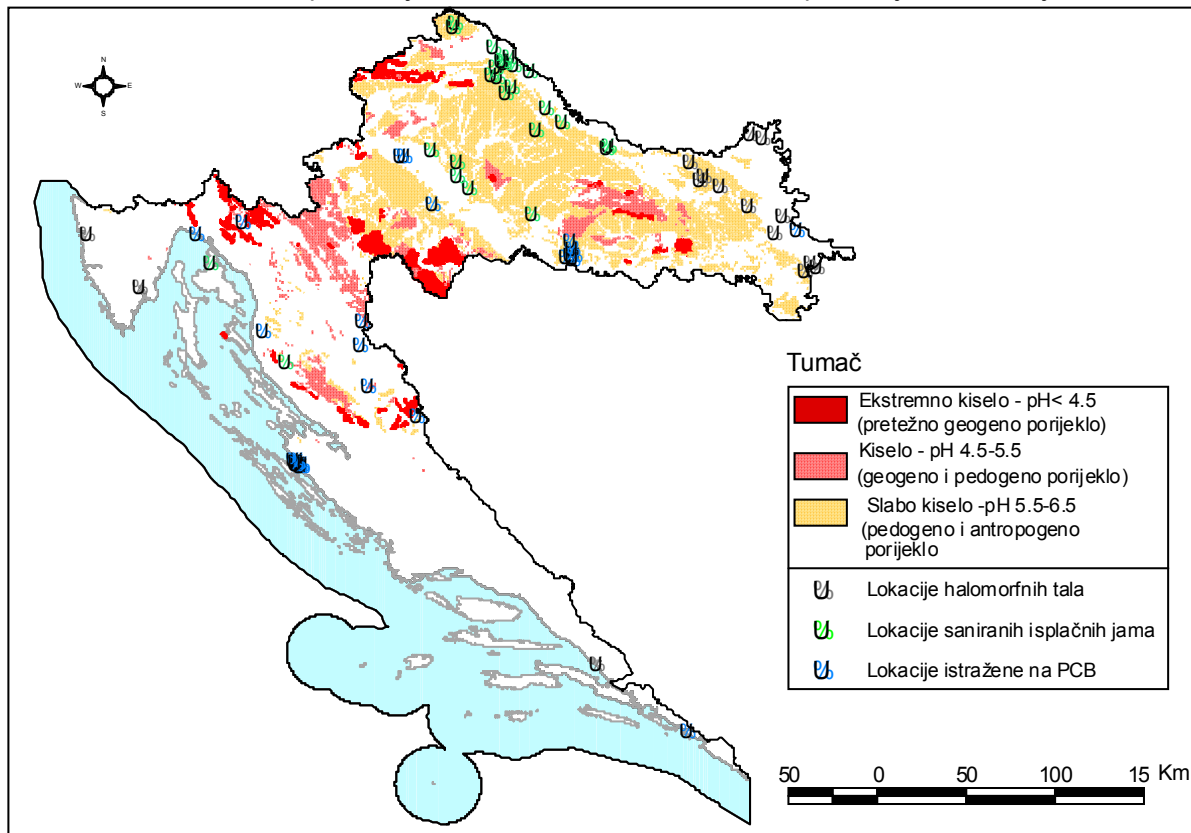
Posljedice tih nepovoljnih kemijskih svojstava su loša fizikalno-mehanička svojstva, naglašena retencija vode koja je nepristupačna biljkama i dr.

Zaslanjivanje tla

Najviše zaslanjenih tala ima u dolini Neretve, zatim na području Vranskoga bazena te u donjem toku rijeke Mirne i Raše u Istri. Nastanak ovih tala povezan je s prodorom morske vode u zaobalje. Iako su učinjeni znatni melioracijski zahvati, danas je velik dio površina bliže moru u dolini Raše napušten upravo zbog sve većeg zaslanjivanja tala. Na području vranskoga bazena zaslanjenje tla utvrđeno je na kontaktu između Vranskoga jezera i Vranskoga polja.

Najkritičnije stanje u RH je u delti Neretve, koje je opsežno meliorirano. Izgradnjom hidroenergetskih objekata uzvodno bitno je promijenjen vodni režim rijeke. U Neretvi more izravno prodire u korito uzvodno sve do Gabele. Zaslanjivanje područja ne događa se samo kroz površinske vodotoke, nego znatnije količine soli u obradivi površinski sloj tla dolaze iz dubokih podzemnih slojeva aluvija te navodnjavanjem zaslanjenim vodama. Raspon koncentracije natrija i klorida vrlo je širok, od 5,0–1.125 mg Na^+/l odnosno 19,5–2.525,81 mg Cl^-/l . Razlike koncentracija soli u profilu tla povezuju se sa načinom korištenja. Proces zaslanjivanja doline Neretve intenzivno se povećava.

Slika 5.4 Rasprostranjenost kiselih i halomorfnih tala, isplačnih jama i lokacije PCB-a



Izvor: AFZ, AZO

Erozija poljoprivrednoga tla

Procjenjuje se da je na prostoru RH procesima erozije zahvaćeno 1.489.605 ha, što čini 48 % poljoprivrednoga zemljišta. Postojeće stanje erozije zemljišta proizlazi iz prirodnih čimbenika (tlo, klima, reljef, vegetacija), te antropogenih utjecaja na njih.

Tablica 5.5 Temeljni oblici erozije na području RH

Sliv Save	
Površina poljoprivrednoga zemljišta: 1.244.890 ha	Površina poljoprivrednoga zemljišta zahvaćena erozijom: 416.069 ha ili 33% ukupnoga poljoprivrednog zemljišta
Dominantni oblik erozije: plošna	Prisutni oblik erozije: brazdasta i bujična
Sliv Drave i Dunava	
Površina poljoprivrednoga zemljišta: 657.951 ha	Površina poljoprivrednoga zemljišta zahvaćena erozijom: 69.054 ha ili 10% ukupnoga poljoprivrednog zemljišta
Dominantni oblik erozije: plošna	Prisutni oblik erozije: brazdasta
Primorsko-istarski slivovi	
Površina poljoprivrednoga zemljišta: 454.611 ha	Površina poljoprivrednog zemljišta zahvaćena erozijom: 337.183 ha ili 74% ukupnoga poljoprivrednog zemljišta
Dominantni oblik erozije: brazdasta	Prisutni oblik erozije: bujična, jaružna i podzemna erozija
Dalmatinski slivovi	
Površina poljoprivrednoga zemljišta: 772.865 ha	Površina poljoprivrednog zemljišta zahvaćena erozijom: 667.299 ha ili 86% ukupnoga poljoprivrednog zemljišta
Dominantni oblik erozije: bujična	Prisutni oblik erozije: bujična, jaružna i podzemna erozija

Izvor: Kisić i sur.

Osim nepovoljnog smjera obradbe tla (često zbog usitnjenosti parcela), u kontinentalnim slivovima problem je i sve veća zastupljenost jarina rijetkoga sklopa. Šezdesetih godina prošloga stoljeća podjednaku zastupljenost na obradivim površinama imale su ozimine i jarine, dok podatci iz 2003. godine pokazuju da su jarine zastupljene na oko 40 % obradivih površina, a ozimine samo na 20 %. Također je nepovoljan trend smanjenja površina pod krmnim usjevima, što dodatno pospješuje erozijske procese.

U priobalnim slivovima u posljednje su vrijeme važan uzročnik erozije ljetni požari, što je povezano s neodržavanjem i napuštanjem poljoprivrednih površina.

Pedološka suša

Dugotrajne pedološke suše uvjetuju degradaciju tla, smanjenje aktualne plodnosti tla, smanjenje prinosa kultiviranih biljaka, smanjenje prirasta i sušenje šumskoga drveća, veću opasnost od šumskih požara, te veću potrošnju vode za redovito i/ili dopunsko natapanje.

Godišnje vrijednosti manjka korisne vode u tlu učestalije su u toplome dijelu godine travanj – rujan. U razdoblju 1981. – 2000. trendovi pedološke suše rastu. Na području kontinentalne RH jače su izraženi trendovi pojave manjka korisne vode u tlu, posebno na osječkom području.






5. 2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš

Najveći broj mjera za ostvarenje ciljeva zaštite tla još nije ostvaren. Nema odgovarajuće zakonske regulative (nacrt Zakona o zaštiti tla je u izradbi), informacijskoga sustava, ni sustavnoga praćenja stanja tla i standardizirane metodologije. Provedena istraživanja su pojedinačna, najčešće različitog opsega i interesa, te nedovoljno povezana u multidisciplinarnе projekte. Nema ni organizirana istraživanja degradacijskih procesa u tlu. Važeći Pravilnik o zaštiti poljoprivrednoga zemljišta od onečišćenja štetnim tvarima⁴² propisuje samo maksimalno dozvoljene koncentracije teških metala i policikličkih aromatskih ugljikovodika u tlu. Zakonodavstvo ne propisuje maksimalno dozvoljene koncentracije onečišćujućih tvari za šumsko tlo, vrtove i/ili nasade, površine za rekreaciju, dječja igrališta i industrijske površine.

U svezi s međunarodnim obvezama, RH je potvrdila Konvenciju UN o suzbijanju dezertifikacije u zemljama pogođenim jakim sušama i/ili dezertifikacijom⁴³, 2000. Provedba Konvencije započeta je izradbom Nacionalnoga programa djelovanja za održivo gospodarenje zemljištem i ublažavanje suša.

⁴² NN 15/92

⁴³ NN MU 11/00 i 14/00

Cilj Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš	Ocjena
Uspostava / izradba cjelovite politike zaštite tla	
Uspostava sustavnoga monitoringa tla	
Prevenција degradacije šumskih tala i njezino smanjivanje	
Prevenција kemijske i fizičke degradacije tala pod poljoprivrednim kulturama i njezino smanjenje	
Osiguranje postojanosti šumskih ekosustava prirodnom obnovom i održavanjem njihove stabilnosti i biološke raznolikosti	

Dodatne informacije

<p>Korištenje zemljišta >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.1. Struktura korištenja i namjena zemljišta</p> <p>Korištenje zemljišta >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.2. Prenamjena korištenja zemljišta</p> <p>Minski sumnjive površine >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.7. Minirane površine</p> <p>Zaštita i obnova šuma >> poglavlje Šumarstvo, 5.1.1. Održivo gospodarenje šumskim resursima</p> <p>Korištenje šuma >> poglavlje Šumarstvo, 5.1.2. Šume prema načinu korištenja</p> <p>Zakiseljavanje i eutrofikacija oborinskim taloženjem >> poglavlje Zrak, 1.1.2. Oborinsko taloženje</p> <p>Ugrožene divlje vrste >> poglavlje Biološka raznolikost, 6.1.1. Raznolikost vrsta i genetska raznolikost</p>
--

6. BIOLOŠKA RAZNOLIKOST

Biološka raznolikost je sveukupna raznolikost života na Zemlji – genetska raznolikost unutar pojedine vrste, raznolikost vrsta i staništa. Sve navedeno važno je za dobrobit čovječanstva. Vrste trebaju genetsku raznolikost kako bi izbjegle križanje u srodstvu, bile otporne na bolesti i kako bi se prilagodile promjenama okoliša. Ljudi se koriste genetskom raznolikošću uzgojnih biljaka i domaćih životinja kako bi osigurali izvore hrane. Raznolikost vrsta daje nam mnoštvo proizvoda biljnog i životinjskog podrijetla, kao što su namirnice, građevni materijal, lijekovi itd. Staništa i brojnost vrsta, pokazatelji su čistoće vode, zraka i tla.

RH se ističe raznolikošću ekoloških sustava i staništa, koja se odražava i u velikom bogatstvu i raznolikosti biljaka, gljiva i životinja. Ovakvo bogatstvo uvjetovano je položajem RH na razmeđu nekoliko biogeografskih regija, razvedenošću reljefa, geološkim, pedološkim, hidrološkim i klimatskim prilikama, te djelomično ljudskim utjecajem. Navedeni razlozi, u kombinaciji s različitim lokalnim tradicijama korištenja prostora koje su se razvile s obzirom na gospodarske i povijesne okolnosti, pridonijeli su također iznimnom bogatstvu krajobrazne raznolikosti.

6.1. Ocjena stanja

Tijekom posljednjih nekoliko godina puno je napravljeno na prikupljanju i sistematiziranju podataka o biološkoj raznolikosti RH, izrađene su crvene knjige ugroženih vrsta i kartirani stanišni tipovi cijele Hrvatske.

Iako nije utvrđeno postojeće (nulto stanje) biološke raznolikosti RH, programi sustavnoga monitoringa ključnih elementa koji bi služili kao pokazatelji su započeli te bi kroz veći broj godina mogli upućivati na trendove. Procjene ugroženosti najvećega dijela beskralježnjaka nisu napravljene, ali je započelo utvrđivanje ugroženosti stanišnih tipova. Biološka raznolikost ugrožena je pritiscima ljudskih aktivnosti, ponajviše izgradnjom infrastrukture i širenjem građevinskih područja na račun drugih, najčešće prirodno vrijednih prostora.

Zaštita novih područja stagnira, te u razdoblju od donošenja Zakona o zaštiti prirode (2003.)⁴⁴, koji propisuje novu proceduru zaštite uz stručne podloge i sudjelovanje javnosti, nije zaštićeno ni jedno novo područje. Dio prostora evidentiran za zaštitu u prostornim planovima uživao je dvogodišnju preventivnu zaštitu na temelju Zakona o zaštiti prirode iz 2003., a ona je ukinuta donošenjem novoga Zakona 2005. godine.

Upravljanje zaštićenim područjima također stagnira. Izradba nekih planova upravljanja je započela, ali isključivo u sklopu međunarodno financiranih projekata. Doneseni su prostorni planovi za pet nacionalnih parkova, a za preostale, te za parkove prirode još su u izradbi.

Financijska sredstva predviđena Državnim proračunom za zaštitu prirode nedostatna su s obzirom na narasle obveze temeljem novoga Zakona o zaštiti prirode i usklađivanja s relevantnim propisima EU-a.

Ugrađivanje očuvanja biološke raznolikosti u dokumente sektora, kao što su šumarstvo, poljoprivreda, vodno gospodarstvo i dr. započelo je ali je još u začetku i nije u potpunosti uspostavljen sustavni međusektorski dijalog i suradnja. S obzirom na koncept ekološke mreže koji se počeo provoditi tijekom 2005. godine, a u kojemu sudjeluju svi korisnici prostora u ekološki važnim područjima, unaprjeđenje te suradnje jedan je od prioriteta u zaštiti prirode.

⁴⁴ NN 162/03. Opaska: 20. 5. 2005. donesen je novi Zakon o zaštiti prirode, NN 70/05

6.1.1. Raznolikost vrsta i genetska raznolikost

Ugrožene divlje vrste

U razdoblju od 2000. do 2005. godine izrađeni su crveni popisi vaskularne flore, podzemne faune, danjih leptira, slatkovodnih riba, vodozemaca, gmazova, ptica, sisavaca, morskih riba i gljiva. Zbog posebnosti i značenja faune podzemnih staništa za biološku raznolikost RH, ugrožene podzemne životinje obrađene su kao posebna cjelina. Beskralježnjaci dosad nisu obrađeni, posebice zato što za većinu skupina ne postoji dovoljno podataka.

Radi preglednosti udjela svojti koje se nalaze na crvenome popisu, u cjelokupnome broju svojta pojedinih skupina, za neugrožene je korištena oznaka S – sigurne.

Tablica 6.1 Odnos broja ugroženih svojta (kategorije CR, EN, VU) i ukupnoga broja svojta na svjetskoj, europskoj i državnoj razini

Skupina	SVIJET			EUROPA			HRVATSKA		
	Ukupan broj svojti	Broj ugroženih svojta	%	Ukupan broj svojta	Broj ugroženih svojta	%	Ukupan broj svojti	Broj ugroženih svojta	%
Sisavci	5.416	1.101	20	274	71	26	89	8	9
Ptice	9.917	1.213	12	515	134	26	231	76	32,6
Gmazovi	8.163	304	4	200	20	10	38	4	10,5
Vodozemci	5.743	1.770	31	75	10	13,3	20	4	20
Slatkovodne ribe	8.400	800	9,5	349	272	77,9	150	66	44
Morske ribe	15.000						407	26	6,4
Vaskularna flora	272.655	8.241	3	12.500	672	5,4	5.347	223	4,2
Danji leptiri	17.700	176	1	576	69	12	187	11	5,9
Gljive	72.000			8.000	33	0,4	2.300	251	10,9

Izvor: DZZP

Prema ukupnom broju svojta, RH se ističe velikom biološkom raznolikošću u odnosu na Europu. To se osobito odnosi na skupine kao što su vaskularna flora (svi biljni organizmi osim alga i mahovina), slatkovodne ribe i ptice s obzirom na ugroženost svojta, u RH je znatno veći postotak ugroženih gljiva, ptica i vodozemaca nego u Europi, a ugroženih slatkovodnih riba i danjih leptira manje je nego u Europi.

Tablica 6.2 Broj svojta dosad obrađenih biljnih i životinjskih skupina prema IUCN kategorijama

Skupina	IUCN kategorija ugroženosti								ukupno
	EX	RE	CR	EN	VU	NT	LC	DD	
Gljive			55	77	119	35		63	349
Vaskularna flora	1	10	90	62	71	186		340	760
Danji leptiri			5	2	4	10		17	38
Slatkovodne ribe		6	12	22	31	9	2	8	90
Morske ribe			5	11	10	19	32	47	124
Vodozemci			1	1	2	3		2	9
Gmazovi		1	2	2		8		6	19
Ptice gn/ngn		13/2	17/3	23/10	14/2	36/20	34/9	10/1	147/47 (178**)
Sisavci		5		5	3	21	1	8	43
Podzemna fauna	1		2	13	12	4		9	41 (35*)
Ukupno									1645

Izvor: DZZP

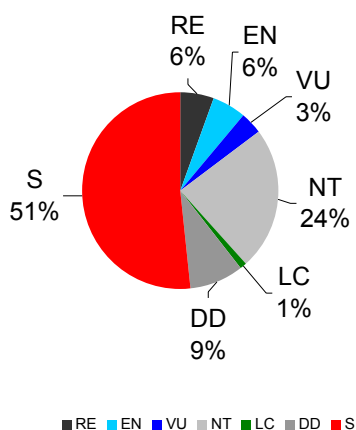
* 6 svojta podzemne faune obrađeno je također u skupinama riba (3), vodozemaca (2) i sisavaca (1)

** ukupan broj obrađenih ptičjih svojta gn-gnjezdeće ngn-negdjezdeće

S obzirom na udio svojta koje se nalaze na crvenome popisu, najugroženije skupine su slatkovodne ribe, gmazovi, sisavci i ptice. Za velik broj svojta unutar obrađenih skupina ne postoji dovoljno podataka, pa nije moguće točno procijeniti njihovu ugroženost. Najveći je udio takvih svojta u vaskularnoj flori, danjim leptirima, gmazovima i podzemnoj fauni.

Glavni razlozi ugroženosti biljaka i životinja u RH jesu: promjene staništa (uništavanje, cijepanje staništa), prekomjerno iskorištavanje prirodnih resursa (lov, krivolov, sječa, sakupljanje, uznemiravanje i dr.), onečišćenje okoliša i unošenje stranih (alohtonih) vrsta.

Slika 6.1 Sisavci – zastupljenost kategorija ugroženosti



Izvor: DZZP

Svojte – vrste i podvrste dijele se na kategorije ugroženost (prema kriterijima IUCN-a):

Ex – izumrla, RE – regionalno izumrla, CR – kritično ugrožena, EN – ugrožena, VU – rizična, NT – niskorizična, LC – najmanje zabrinjavajuća, DD – nedovoljno poznata, S – sigurne.

Zaštićene svojte

Do sada je izrađena revizija popisa zaštićenih biljaka, a trenutno se završava revizija zaštićenih životinja te razvrstavanje u kategorizacije strogo zaštićenih i zaštićenih svojta.

Tablica 6.3 Broj zaštićenih svojta po skupinama

Skupina	Primjedba	Zaštićeno
Sisavci	Velika većina zavičajnih vrsta, s izuzetkom tzv. "problematičnih" i lovnih vrsta, + svi ostali kitovi <i>Cetacea</i> (X) gdje su kitovi u Jadranu	61 + X
Ptice	Sve hrvatske gnjezdarice i sve ostale europske vrste (X), izuzevši lovne vrste, te velikoga vranca na ribnjacima te čvorka i vrapca na poljoprivrednim površinama	283 + X
Gmazovi	Sve zavičajne vrste, izuzevši poskoka i riđovku	34
Vodozemci	Sve zavičajne vrste (tri vrste zelenih žaba zaštićene zabranom komercijalnoga skupljanja)	17 + 3
Beskralježnjaci	Šumski mrav, šest vrsta danjih leptira, pet vrsta morskih puževa i školjkaša (uključujući prstaca – <i>Litophaga litophaga</i>), svi trpovi (36 vrsta) – zaštita zabranom skupljanja, 120 vrsta kopnenih puževa (+ 4 vrste roda <i>Helix</i> zaštićene reguliranjem skupljanja), pijavice <i>Hirudinidae</i> (2 vrste), riječni rakovi <i>Astacidae</i> (3 vrste)	138 + 40
Ugrožene gljive		130
Gospodarski važne gljive	Zaštita regulacijom skupljanja	29
Biljke	7 algi, 20 vrsta lišaja, 9 mahovina i vrsta i podvrsta 538 vaskularne flore strogo je zaštićeno, a 5 vrsta lišaja i 330 vrsta i podvrsta vaskularne flore zaštićeno je regulacijom skupljanja	900
Ukupno		1.635 + X

Izvor: DZZP

Autohtone i udomaćene pasmine životinja, populacijski trend

Poznato je kako biološku raznolikost, osim divlje flore i faune, predstavljaju i svojte koje je čovjek kroz povijest mijenjao kako bi ih prilagodio svojim potrebama. U RH još ne postoji cjeloviti popis zavičajnih sorta biljaka, pa tako ni uvid u njihovo stanje. Izvorne pasmine životinja uzgojenih u RH registrirane su i procijenjena je njihova ugroženost prema klasifikaciji FAO-a (Food and Agriculture Organisation).

Tablica 6.4 Stanje u populacijama hrvatskih zavičajnih pasmina

PASMINA	BROJ ŽENKI (Nf).	BROJ MUŽJAKA (Nm)	UKUPNO GRLA	STATUS	TREND
Konji					
Međimurski konj	26	3	29	KRITIČNO UGROŽENA	↓
Posavski konj	1.399	106	1.505		↑
Lipicanac	254	144	398		↑
Hrvatski hladnokrvnjak	1.313	93	1.406		↑
Magarci	612	192	804	UGROŽENA	↑
Goveda					
Istarsko govedo	272	28	300	UGROŽENA	↑
Slavonski podolac	36	1	37	KRITIČNO UGROŽENA	↑
Buša	49	4	53	KRITIČNO UGROŽENA	↑
Ovce					
Istarska pramenka	2.189	51	2.240		↑
Dubrovačka ruda	233	18	251	UGROŽENA	↑
Paška	1.377	41	1.418		↓
Creska	373	11	384		↓
Lička pramenka	4.675	123	4.798		↓
Dalmatinska pramenka	1.984	48	2.032		↓
Cigaja	733	19	752	UGROŽENA	↑
Koze					
Domaća koza	292	7	299		↓
Svinje					
Turopoljska	117	10	127	KRITIČNO UGROŽENA	↑
Crna slavonska	558	52	610	UGROŽENA	↑
Perad					
Zagorski puran	356	1.577	1.933		↑

Izvor: Hrvatski stočarski centar

6.1.2. Invazivne strane vrste

Strane vrste unesene u novi ekosustav zbog nedostatka prirodnih neprijatelja nezaustavljivo potiskuju zavičajne vrste. Tako uzrokuju degradaciju i izumiranje domaćih vrsta i staništa, ali ne mogu nanijeti ozbiljne štete ni gospodarstvu ni zdravlju ljudi. Globalizacija, trgovina klimatske promjene utječu na rast toga problema na globalnoj i na lokalnim razinama, te je RH, kao i druge države svijeta, izložena tom pritisku.

Zelena alga *Caulerpa taxifolia* primijećena je u Jadranu prvi put 1994., a *Caulerpa racemosa* 2000. godine. Isprva nisu bile, barem od javnosti i nadležnih institucija prepoznate kao važan ekološki problem. Od tada su svojim brzim širenjem i očitim posljedicama toga širenja po živi svijet izazvale uzbunu među zaštitarima prirode, a tako i odgovarajuću reakciju.

Primjer: Invazivne zelene alge *Caulerpa taxifolia* i *Caulerpa racemosa* dosad su najstraženije invazivne vrste u RH. Te vrste stvaraju debeo jednoličan pokrov na morskome dnu, "zagušujući" pri tom autohtoni bentos. Na taj način dolazi do promjene ekoloških uvjeta u pridnenome sloju te nestajanja staništa autohtonih vrsta. Zbog velike invazivnosti, nekontrolirano širenje ovih alga moglo bi dovesti do drastična gubitka biološke raznolikosti u Jadranskomome moru. *C. taxifolia* zabilježena je na tri lokaliteta (Karta 6.1) Nakon akcija uklanjanja i zbog niskih temperatura mora 2002. i 2003. alga u Barbatskome kanalu više nije pronađena. Potkraj 2004. godine alga je u Starigradskome zaljevu zahvaćala površinu od oko 0,5 km². Istodobno kod Malinske alga je pronađena na 3 manja lokaliteta ukupne površine od 0,0011 km². *C. racemosa* zabilježena je u Jadranu ujesen 2000. na Paklenim otocima. Do kraja 2004. godine zabilježena je na 35 nalazišta uz hrvatsku obalu s ukupnom površinom većom od 0.17 km² (Karta 6.2).

Karta 6.1 Rasprostranjenost invazivnih svojta roda *Caulerpa* u Jadranskomome moru 2004.



Karta 6.2 Nalazišta vrste *Caulerpa racemosa* u Jadranskomome moru



Izvor: IOR

Iako dosad druge strane vrste nisu sustavno praćene i kontrolirane poznat je još niz takvih slučajeva, iako ne u manjem opsegu.

Tropska invazivna crvena alga, *Womersleyella setacea*, pronađena je u blizini rta Oštro kod Kraljevice. Ta vrsta naseljava područja s izraženijom sedimentacijom i može izazvati negativne promjene na autohtonim zajednicama algi.

Strane vrste riba (njih 16) unesene tijekom prošloga stoljeća u rijeke Dunavskoga i Jadranskoga sliva (posebice babuška, kalifornijska pastrva, sunčanica, gambuzija, pastrvski grgeč, jezerska i potočka zlatovčica, ozimica, bijeli glavaš i bijeli amur). Najviše su ugrožene rijeke jadranskoga sliva, bogate endemičnim vrstama riba. Invazivne alohtone vrste riba često su vrlo prilagodljive čime su u prednosti nad osjetljivim zajednicama autohtonih vrsta riba. Zbog kompeticije za hranu i stanište, u kombinaciji sa stalnom degradacijom staništa, gustoća populacija te broj autohtonih vrsta riba neprestano se smanjuju.

Amorfa fruticosa i ostale strane vrste biljaka (cigansko perje, *Eleusine indica* i dr.) raste na obalama rijeka i rubovima šuma u nizinskom dijelu RH, te *Ambrosia artemisifolia* na ruderalnim staništima, a zbog svoje otpornosti potiskuje autohtone vrste korova. Osim toga, ambrozija, kao jedan od glavnih alergena u Europi, izrazito negativno djeluje na zdravlje ljudi.

Školjkaš *Dreissenia polymorpha* pronađen je u objektima za regulaciju vode i u hidroelektranama, a invazivna vrsta raka *Orconectes limosus*, prijenosnik račje kuge, u Kopačkome ritu.

Mediterranski varijetet crnoga štakora i talijanska gušterica imaju negativan utjecaj na autohtonu faunu otoka, a mungosi su uneseni na Mljet još početkom 20. stoljeća.

Sličan problem predstavljaju i strane vrste divljači, koje se često nekontrolirano unose u lovišta, posebice na otoke (jelen lopatar, jelen aksis, divlje svinje, zečevi).

6.1.3. Prisutnost GMO-a

Upotreba i potencijalno širenje genetski modificiranih organizama posljednjih godina izazivaju veliku pažnju i stručnih krugova i javnosti. Tijekom 1999. godine zabilježeno je 6 pokusnih polja sa GM kukuruzom u RH, koja su, nakon snažnoga protivljenja javnosti uništena 2000. godine. Danas u RH nema proizvodnje GM biljaka u komercijalne ili eksperimentalne svrhe. Trenutno se u RH upotreba GMO-a svodi na upotrebu genetski modificiranih mikroorganizama u farmaceutskoj industriji za proizvodnju lijekova, vitamina i sl., (to je tehnologija koja se primjenjuje godinama), zatim na znanstvena istraživanja koja provode znanstvene institucije u uvjetima ograničene, laboratorijske, upotrebe (PMF i Prehrambeno – biotehnološki fakultet u Zagrebu, Institut Ruđer Bošković)

Nakon što je Hrvatski sabor još 1998. godine donio Odluku o osnivanju Bioetičkoga povjerenstva, koje je i osnovano 1999. godine, te parcijalnoga "pokrivanja" tog područja odredbama o GMO u okviru Zakona o zaštiti prirode, tijekom 2005. godine donesen je Zakon o genetski modificiranim organizmima⁴⁵, koji regulira problematiku GMO-a.

6.1.4. Raznolikost staništa

Klasifikacija staništa

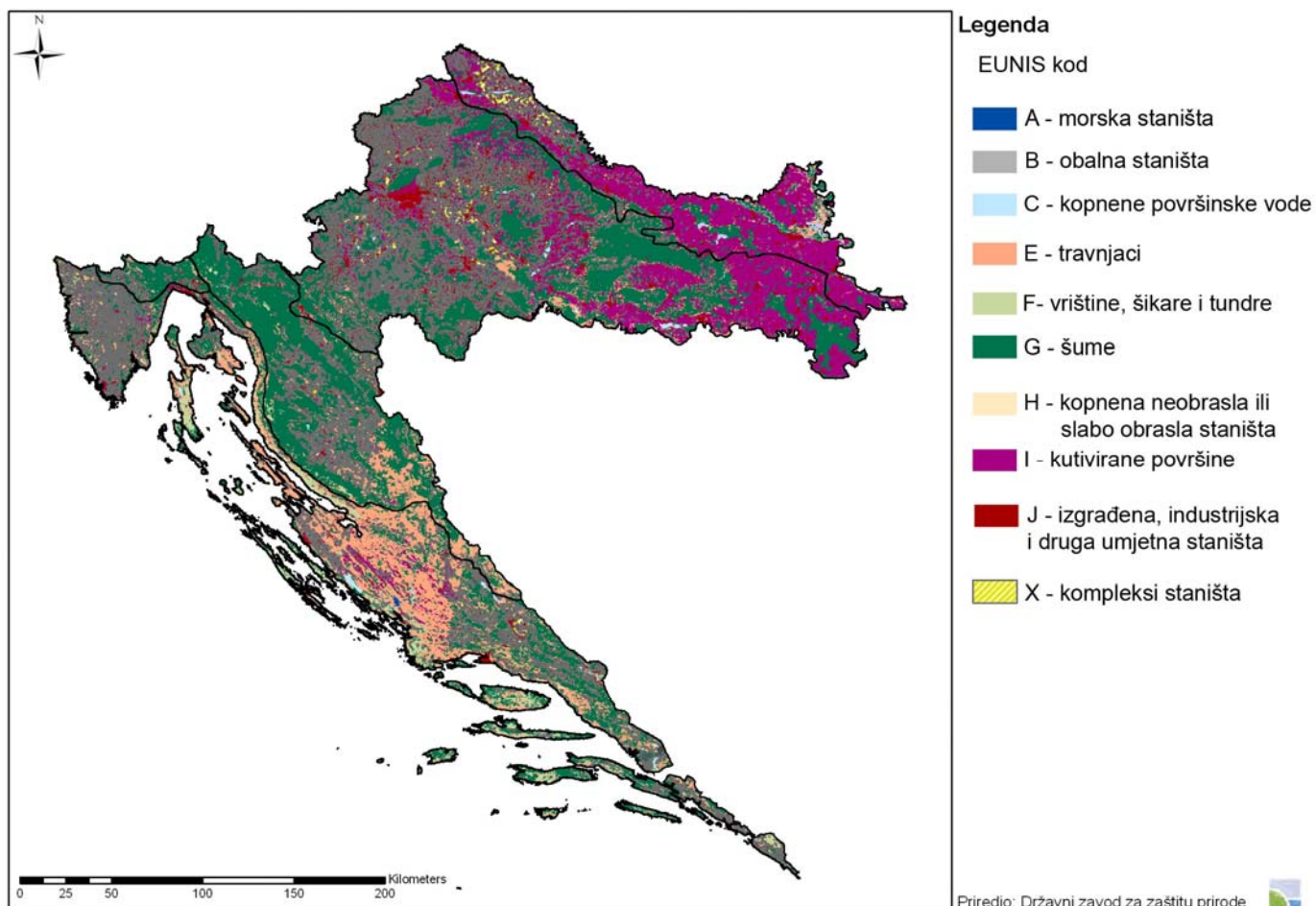
Od ukupno deset biogeografskih regija, kroz RH se protežu čak četiri: panonska, kontinentalna, alpska i sredozemna, što upućuje na bogatstvo biološke raznolikosti.

⁴⁵ NN 70/05

Nacionalna klasifikacija staništa (NKS) obuhvaća pet razina, a pokriva prirodne i poluprirodne, ali i čovjekom stvorene tipove staništa. Na prvoj razini NKS-a tipovi staništa razvrstani su u 10 osnovnih kategorija (A. površinske kopnene vode i močvarna staništa; B. neobrasle i slabo obrasle kopnene površine; C. travnjaci, cretovi i visoke zeleni; D. šikare; E. šume; F. morska obala; G. more; H. podzemlje; I. kultivirane nešumske površine i staništa s korovnom i ruderalnom vegetacijom; J. izgrađena i industrijska staništa), koje se do pete razine detaljno raščlanjuju.

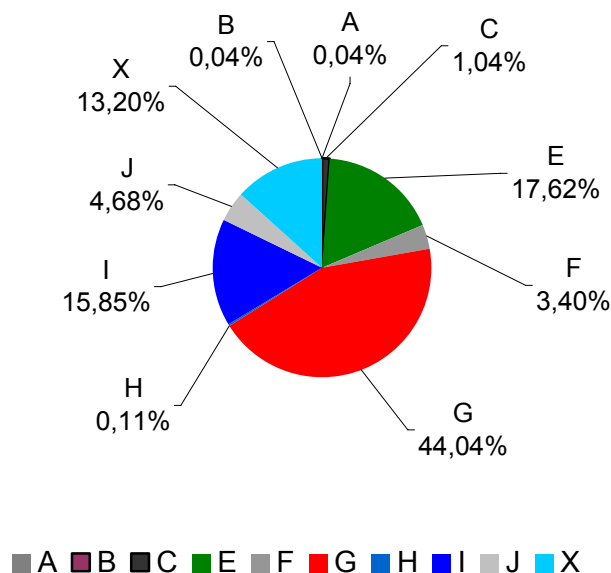
Također je razvijen i sustav za rekodiranje Nacionalne klasifikacije staništa u PHYSIS, EUNIS i CORINE Landcover klasifikacijske sustave, te, za morska staništa, u klasifikacijski sustav Barcelonske konvencije.

Karta 6.3 Staništa u RH prikazana prema EUNIS klasifikaciji



Izvor: DZZP

Slika 6.2 Udio pojedinih staništa prema EUNIS klasifikaciji



Izvor: DZZP

Tablica 6.5 Udio pojedinih staništa prema EUNIS klasifikaciji

Stanište	EUNIS kod	Površina (km ²)	Postotak
Morska staništa	A	20	0,04%
Obalna staništa	B	20	0,04%
Kopnene površinske vode	C	588	1,04%
Travnjaci	E	9.972	17,62%
Vrištine, šikara i tundra	F	1.925	3,40%
Šume	G	24.928	44,04%
Kopnena neobrasla ili slabo obrasla staništa	H	60	0,11%
Kultivirane površine	I	8.973	15,85%
Izgrađena, industrijska i druga umjetna staništa	J	2.651	4,68%
Kompleksi staništa	X	7.471	13,20%
Ukupno		56.542	100,00%

Izvor: DZZP

Nestanak staništa jedan je od glavnih uzroka ugroženosti velikoga broja vrsta te je u skladu s tim nužno izraditi crvenu knjigu ugroženih staništa RH. O trendovima je još nemoguće govoriti jer nije uspostavljeno praćenje stanja. Općenito, bilježi se propadanje i nestanak malih staništa ugroženih obrastanjem, kao što su cretovi, pijesci, bare i lokve te zapuštene livade i pašnjaci. Također su izrazito ugrožena obalna staništa koja su pod velikim antropogenim pritiscima (pješčane i šljunčane plaže, priobalne slanuše, lagune).

Močvarna staništa

Očuvanje močvarnih staništa, koji u Europi nestaju, jedno je od važnih područja interesa očuvanja prirode na razini EU. Prema Ramsarskoj konvenciji «močvarna staništa obuhvaćaju područja močvara, cretova, tresetišta ili voda, kako prirodna tako i umjetna, stalna ili povremena, sa stajaćom ili tekućom vodom, slatkom, boćatom ili slanom, uključujući područja morske vode duboke do šest metara za vrijeme oseke».

U RH močvarna staništa pokrivaju površinu od 390.885 ha te 50.516 km vodotoka i kanala. Inventarizacijom močvarnih staništa RH zabilježena su 3.883 lokaliteta koji se mogu izdvojiti kao cjelovito močvarno područje te 11 velikih močvarnih kompleksa u ukupnoj površini od 800.365 ha te niz manjih močvarnih cjelina. Pregled močvarnih područja u RH po vrstama i obuhvatu – površini, dužini, dan je u tablici 6.6.

Tablica 6.6 Pregled močvarnih staništa

	Močvarna staništa	Broj područja	Dužina područja (km)	Površina područja (ha)
	Kompleksi močvarnih staništa	11		800.365
A/B	Priobalna morska voda i dno			26.028
D	Stjenovita morska obala		5.599	
E	Pjeskovita ili šljunkovita obala		354	
F	Estuariji	8		7.523
G	Muljevite, pješčane ili slane pličine	18		666
H	Obalne slane močvare	83		
J	Obalne morske/bočate lagune	6		4.058
Zk(a)	Morski/obalni krški i drugi podzemni hidrološki sustavi – vrulje	9		
M	Stalne tekućice		14.338	
N	Povremene/prekinute tekućice		15.109	
O	Stalna slatkovodna jezera	441		8.916
P	Povremena slatkovodna jezera (uključuju i plavljena krška polja)	15		29.405
Q	Stalna slana/bočata jezera	6		361
Tp/p	Stalne slatkovodne močvare/bare	343		1.929
Tp/r	Stalne slatkovodne močvare/tršćaci			6.290
Ts/p	Povremene slatkovodne močvare/ lokve	994		
Ts/m	Povremene slatkovodne močvare/poplavne livade			72.486
U	Cretovi	29		
W	Močvarne šikare (vrbici)			4.874
Xf	Poplavne šume			178.262
Y	Slatkovodni izvori	1.027		
Zg	Termalni izvori	33		
Zk(b)	Krški i drugi podzemni hidrološki sustavi, kontinentalni	161		
1	Ribnjaci	31		12.730
2	Lokve	562		
5	Solane	3		495
6	Akumulacije	24		5.966
7	Kopovi	47		859
8	Taložnice	1		
9	Kanali		21.069	
	Ukupno	3.841	56.469	360.848
	* Dužina morske obale ne uključuje područja luka (76,1 km)			

Izvor: DZZP

6.1.5. Akcijski planovi zaštite ugroženih dijelova prirode

Provedba zaštite ugroženih dijelova prirode započinje izradbom odgovarajućih planova – planova upravljanja za nacionalne parkove i zaštićena područja te planova upravljanja za ugrožene vrste. Kao jedinstveno područje specifično osjetljivo na moguća onečišćenja područje krša obuhvaćeno je zasebnim projektom tzv. KEC projektom (*Karst ecosystem conservation project*).

Zaštićena područja

Izrađen je nacrt plana upravljanja Nacionalnim parkom «Risnjak», stručna podloga za plan upravljanja Parkom prirode «Kopački rit», a započete su aktivnosti na izradbi plana upravljanja za preostalih šest krških zaštićenih područja. Planovi upravljanja za ostala zaštićena područja za sada nisu u izradbi.

Ugrožene vrste

Izrada planova upravljanja/gospodarenja i akcijskih planova za ugrožene vrste utvrđena je Nacionalnom strategijom i akcijskim planom zaštite biološke i krajobrazne raznolikosti (NSAP) i obvezama RH kao potpisnice međunarodnih ugovora iz područja zaštite prirode. Dosad je izrađeno ukupno pet planova upravljanja/gospodarenja i akcijskih planova za ugrožene vrste: vuk, medvjed, ris, močvarni okaš i Eleonorin sokol.

Tablica 6.7 Popis Planova upravljanja/gospodarenja i akcijskih planova za ugrožene vrste

Vrsta	Plan upravljanja	Plan gospodarenja	Akcijski plan	Službeno usvojen
Vuk (<i>Canis lupus</i>)	X			X
Ris (<i>Lynx lynx</i>)	X			X
Medvjed (<i>Ursus arctos</i>)		X		X
Močvarni okaš (<i>Coenonympha oedipus</i>)			X	
Eleonorin sokol (<i>Falco eleonora</i>)			X	

Izvor: DZZP

Područje krša

Projekt zaštite krških ekosustava (KEC - *Karst ecosystem conservation project*) obuhvaća procjenu stanja, izradbu planova i provedbu specifičnih mjera zaštite i revitalizacije krškoga područja.

KEC područje obuhvaća područje gorske Hrvatske, od državne granice sa Slovenijom preko planinskoga masiva Risnjaka i Velebita do granica Nacionalnoga parka Paklenica na jugoistoku te Nacionalnoga parka Plitvice na sjeveru. Obuhvaća pet velikih zaštićenih područja: nacionalnih parkova Paklenica, Plitvička jezera, Sjeverni Velebit i Risnjak te Parka prirode Velebit, a ima ukupnu površinu od oko 8.000 km². Sve projektne aktivnosti odvijaju se u razdoblju od 2003. – 2007. godine. Projekt koordinira Uprava za zaštitu prirode Ministarstva kulture. Nacionalna jedinica za provedbu projekta ima sjedište u Zagrebu, a lokalna u Gospiću. Projekt financira Fond za globalni okoliš (GEF) putem Svjetske banke i Vlada RH.

Do sada je u okviru ovoga projekta izrađen nacrt Plana upravljanja za Nacionalni park Risnjak te je započeta izradba planova upravljanja za preostala četiri KEC parka. Također je izrađena i testirana jedinstvena baza podataka, koja uključuje baze vezane uz pojedine taksonomske grupe te bazu podataka za geo-prostornu inventarizaciju špilja. Načinjen je i cjeloviti GIS informacijski sustav KEC područja koji je trenutno u postupku implementacije, te je analiziran turistički potencijal na osnovi kojega su predložena dva promotivna programa:

"Divlje zvijeri NP Risnjak" i "Park prirode Velebit i mlinovi doline Gacke". Provedena su i mnogobrojna istraživanja vezana uz inventarizaciju flore i faune, a dobiveni podatci obrađeni su i uneseni u odgovarajuće baze. Započeta je inventarizacija špiljskih objekata te biospeleološka inventarizacija u svih pet KEC parkova i nabavljena oprema za telemetrijski monitoring populacije velikih zvijeri te senzorsko praćenje kretanja velikih zvijeri preko zelenih mostova te su izvršene potrebne pripreme za njihovo korištenje. Osmišljen je program za monitoring vrste *Degenia velebitica* i razvijena potrebna metodologija za motrenje pojedinih vrsta ptica. Izrađene su karte korištenja zemljišta za nacionalne parkove Risnjak i Plitvička jezera, a pripremljena je karta staništa za NP Risnjak. Izrađene su 562 terenske karte za KEC korisnike i provedena obuka trenera za područje zaštite prirode u odgovarajućoj radionici, te pouka o interpretaciji prirodne baštine.

Mjere poduzete za zaštitu i inventarizaciju krških osobitosti

Bogatstvo i raznolikost speleoloških objekata u RH specifičnost su krškoga područja. Zakon o zaštiti prirode iz 2005. godine definira krške ekološke sustave kao prirodne vrijednosti od međunarodne važnosti te propisuje utvrđivanje mogućih utjecaja na krški ekološki sustav u planovima gospodarenja prirodnim dobrima na krškom području.

Da bi se ostvarila zaštita speleoloških objekata tijekom 2005. započelo se s izradbom i uspostavom katastra speleoloških objekata u RH.

6.2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš u području biološke raznolikosti










Na području provedbe **općih ciljeva**, kao što su cjelovita inventarizacija, kartiranje, procjena ugroženosti, praćenje stanja, te izradba i provedba akcijskih planova zaštite biološke raznolikosti primjećuju se znatni pomaci tijekom posljednjih pet godina, a posljedica su s jedne strane otvaranja međunarodnih fondova i provedbe većega broja međunarodnih projekata kroz koje su ciljevi ostvarivani te osnivanje Državnoga zavoda za zaštitu prirode, kao stručne institucije zaštite prirode kojoj su Zakonom o zaštiti prirode stavljeni u zadatak upravo poslovi povezani s navedenim ciljevima.

Među ostalim, ostvareno je sljedeće: provedeno je kartiranje staništa RH; uspostavljena je GIS baza podataka Nacionalna ekološka mreža; pri kraju je uspostava baze podataka Bioraznolikost RH u koju se unose osnovni podatci o svim vrstama biljaka, gljiva i životinja; uspostavljena je i stalno se ažurira GIS baza podataka o zaštićenim prirodnim vrijednostima; uspostavljena je baza podataka Upisnik zaštićenih dijelova prirode; nekoliko javnih ustanova za upravljanje zaštićenim područjima uspostavilo je svoje baze podataka, napose na području koje pokriva projekt Očuvanje krških ekoloških sustava; započelo se s uspostavljanjem Nacionalnoga sustava monitoringa bioraznolikosti, koji uključuje razvoj mreže suradnika za prikupljanje podataka, uključujući udruge, škole i druge suradničke skupine; izrađen je crveni popis i nekoliko crvenih knjiga ugrožene flore i faune. Kao nedostatak može se izdvojiti činjenica da se još nije pristupilo sustavnoj inventarizaciji flore, mikroflore i faune RH, a program monitoringa je tek u začetcima. Izrađeno je tek nekoliko akcijskih planova za ugrožene vrste i staništa, od kojih se provode samo plan upravljanja vukom i risom. Nije donesen još nijedan plan upravljanja zaštićenim područjem, a zaštita novih područja u velikoj je stagnaciji, djelomice i zbog novih mehanizama povezanih sa Zakonom o zaštiti prirode koji još nisu zaživjeli (stručne podloge, javni uvid i dr.)

U vezi s zakonodavnim i institucionalnim okvirom u zaštiti prirode treba izdvojiti novi Zakon o zaštiti prirode iz 2003. i 2005. godine, koji ugrađuje odredbe svih relevantnih međunarodnih konvencija i EU direktiva te proširuje dotadašnji okvir zaštite prirode glede zaštićenih dijelova prirode radi očuvanja sveukupne biološke i krajobrazne raznolikosti. Osnivanjem Državnoga zavoda za zaštitu prirode institucionalizirani su stručni

poslovi zaštite prirode i stvoreni temelji za Informacijski sustav zaštite prirode. Ugrađivanjem koncepta ekološke mreže u Zakon i izradbom prijedloga Nacionalne ekološke mreže (DZZP) započeta je provedba programa NATURA 2000 u RH, kao jedna od najvažnijih obveza svake države kandidatkinje za članstvo u EU. Od problema ističe se nedostatak ljudi u upravnoj i stručnoj službi zaštite prirode, posebno na županijskoj razini.

Zaštita močvarnih staništa djelomice je ostvarena: obavljena je preliminarna inventarizacija močvarnih staništa s odgovarajućom GIS-bazom podataka. Mehanizam kompenzacije za izgubljena močvarna staništa ugrađen je u Zakon o zaštiti prirode, ali još nije zaživio (vezano uz ocjenu prihvatljivosti zahvata za prirodu, koja će se početi provoditi kad se uspostavi Nacionalna ekološka mreža). Nacionalna politika zaštite močvarnih staništa također još nije donesena.

Ciljevi Nacionalnog plana djelovanja za okoliš	Ostvarenje
Provesti cjelovitu inventarizaciju dijelova biološke raznolikosti	
Kartirati rasprostranjenost dijelova biološke raznolikosti	
Procijeniti stanje ugroženosti tih dijelova	
Izraditi akcijske planove zaštite ugroženih dijelova	
Provesti akcijske planove zaštite ugroženih dijelova	
Nadgledati promjene tijekom vremena i mjeriti učinke provedbe akcijskih planova (monitoring)	
Razviti mehanizme provedbe (uključujući zakonodavne i institucionalne okvire, obrazovanje, razvoj znanstvenih resursa, obavješćivanje, mehanizme financiranja i dr.)	
Osigurati institucionalne i zakonske okvire za integraciju zaštite prirode u druge sektorske politike	
Ustanoviti (donijeti) politiku glede očuvanja vlažnih staništa	

Dodatne informacije

Zašćena područja >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.6. Zašćena područja prirode

Biolška raznolikost agrara >> poglavlje Poljoprivreda, 4.1.3. Poljoprivredna gospodarstva

Zahvati obnove šuma >> poglavlje Šumarstvo, 5.1.1. Održivo gospodarenje šumskim resursima

7. Otpad

Otpad nastaje kao posljedica svih ljudskih aktivnosti i u svim gospodarskim djelatnostima, a predstavlja gubitak materijala i energije. Donosi troškove društvu, koje treba osigurati njegovo skupljanje, transport i odgovarajuće zbrinjavanje kako bi se smanjili pritisci na okoliš. Otpad i gospodarenje otpadom uzrokuju emisije u vode, zrak i tlo, koje mogu utjecati na zdravlje ljudi i okoliš. Koliki će taj utjecaj biti ovisi o količini i svojstvima otpada te o načinu postupanja s njim.

Gospodarski rast i rastuća potrošnja materijala rezultiraju stalnim porastom količina otpada, koji se bilježi u svim europskim zemljama, pa tako i u Hrvatskoj. Gospodarenje otpadom uvijek treba započeti mjerama sprječavanja i smanjivanja nastanka otpada. Kod već nastaloga otpada treba odabrati optimalnu metodu obradbe ili konačnoga zbrinjavanja, koja će proizvesti najmanji rizik za ljudsko zdravlje i okoliš. Na primjer, odlaganje može imati potencijalno velik utjecaj na vode i tlo zbog teških metala u procjedinim vodama, na zrak zbog emisije metana, posebno ako se otpad odlaže na nekontrolirana i neuređena odlagališta.

Nastajanje otpada treba promatrati kao dio sveukupnoga materijalnog ciklusa kako bi se mogle odabrati najbolje opcije glede smanjivanja onečišćenja iz cjelokupnoga ciklusa, i kako bi se izbjeglo "prebacivanje" nastanka otpada iz jednoga dijela ciklusa u drugi. Optimiranje korištenja resursa i smanjenje nastanka otpada postiže se povećanjem učinkovitosti proizvodnje te promjenama potrošačkih navika. Nažalost, u Hrvatskoj još nema razvijenih odgovarajućih statistika koje bi omogućile praćenje indikatora povezanih s materijalnim tokovima niti se ikoja institucija sustavno bavi ovim pitanjima.

7.1. Ocjena stanja

U razdoblju od 1997. do 2004. godine ostvareni su manji pomaci na razvoju sustava gospodarenja otpadom. Ocjenjivanje stanja otežano je zbog nedostatka realnih podataka o vrstama i količinama otpada. Velik problem u promatranome razdoblju bio je nepostojanje ključnih strateških dokumenata koji su nužni za planiranje i provođenje sustavnih aktivnosti na svim razinama te nizak stupanj provedbe propisa. Strategija gospodarenja otpadom RH usvojena je 2005. godine, a Plan gospodarenja otpadom RH koji proizlazi iz Strategije gospodarenja otpadom RH u fazi je izradbe.

Iako je izbjegavanje i smanjivanje otpada prepoznato kao prioritetan cilj, u provedbi nema sustavnoga pristupa tim pitanjima niti sustavne edukacije.

Količina komunalnoga otpada trajno raste. Procjene za 2004. godinu pokazuju da svaki stanovnik RH stvori oko 295 kg otpada u godini dana, odnosno 0,81 kg dnevno. U porastu je udio stanovništva obuhvaćena organiziranim skupljanjem komunalnoga otpada. Količina odvojeno skupljenih vrsta iz komunalnoga otpada je u padu. Naknada usluge odvoza otpada još se najčešće obračunava prema stambenoj površini, a ne prema količini nastaloga otpada. Gotovo sva količina skupljenoga komunalnog otpada odlaže se na odlagališta.

Količina ambalažnoga otpada također je u porastu, osobito brzo raste udio ambalažnoga otpada od plastike. Određena količina ambalažnoga otpada obradi se na području RH, iako bi bilo moguće mnogo više obzirom na instalirane kapacitete tvrtki obrađivača.

Ogroman je porast broja otpadnih vozila, s čime je povezan i porast količine otpadnih guma. Odgovornost proizvođača još nije uvedena za pojedine prioritetne vrste otpada, osim u slučaju ambalažnog otpada.

U području proizvodnoga otpada, a osobito opasnoga otpada stanje se pogoršalo 2002. godine prestankom rada jedine spalionice opasnoga otpada u RH – postrojenja PUTO. Trenutno u RH ne postoji ni jedan kvalitetan objekt za gospodarenje opasnim otpadom, ako se izuzme suspaljivanje dijela ulja u nekim objektima. Stoga je velik dio opasnoga otpada usmjeren na izvoz ili je privremeno uskladišten kod proizvođača.

U promatranome razdoblju nije pušten u rad ni jedan važniji objekt u sustavu gospodarenja otpadom. Postupci zbrinjavanja otpada uglavnom se svode na odlaganje na odlagališta, od kojih mali dio zadovoljava propisane standarde i ima potrebne dozvole. Opremljenost i mjere zaštite primijenjene na odlagalištima općenito su loši, a

praćenje utjecaja odlaganja na okoliš rijetko se provodi. Saniran je manji broj odlagališta, u tijeku su postupci kvalifikacija lokacija za nekoliko županijskih (regionalnih) centara za gospodarenje otpadom te još neke inicijative, uglavnom od lokalne važnosti.

Ustanovljen je i određen broj otpadom onečišćenih "crnih točaka", za koje je raspisan natječaj za sanaciju te se izrađuje dokumentacija za sanaciju.

Od ekonomskih instrumenata uvedene su naknade za opterećivanje okoliša otpadom, čija je naplata započela 2004. godine, a od prosinca 2005. godine uvedene su naknade za zbrinjavanje ambalažnoga otpada, odnosno naknade za korištenje jednokratne ambalaže radi poticanja korištenja povratne ambalaže.

TOKOVI OTPADA

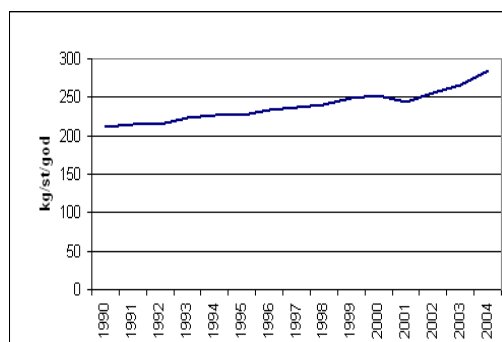
7.1.1. Komunalni otpad⁴⁶

Količine proizvedenoga komunalnog otpada

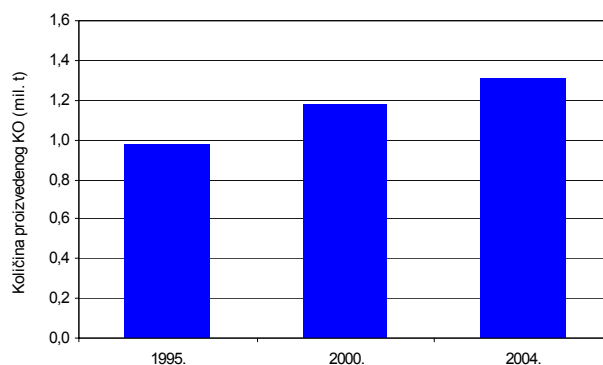
Procijenjena količina ukupno proizvedenoga komunalnog otpada⁴⁷ na području RH za 2004. godinu iznosi 1,31 mil. tona. Turističkoga otpada je 44.362 t, izdvojeno skupljenoga otpada od stanovništva 26.937 t, a kompostiranoga zelenog otpada s javnih površina oko 15.000 t. Količina otpada odložena na odlagališta procjenjuje se na 1,04 mil. t.

Količina proizvedenoga komunalnog otpada po stalnome stanovniku u prosjeku iznosi 0,81 kg/dan, odnosno 295 kg godišnje. Specifična količina organizirano skupljenoga i odloženoga otpada po stanovniku, uključujući turistički otpad, u prosjeku iznosi 0,74 kg/stan/dan, a kreće se u rasponu od 0,53 do 1,02 kg/stan/dan.

Slika 7.1 Procjena kretanja specifične količine proizvedenoga komunalnog otpada (kg/stan/god) u RH razdoblju od 1990. do 2004.



Slika 7.2 Procijenjene količine komunalnoga otpada u RH u 1995., 2000. i u 2004.



Napomena: Procjena – nedostatak dijela potrebnih podataka

Izvor: IPZ Uniprojekt MCF

⁴⁶ Komunalni otpad je otpad iz kućanstava, otpad koji nastaje čišćenjem javnih površina i otpad sličan otpadu iz kućanstava koji nastaje u gospodarstvu, ustanovama i uslužnim djelatnostima (definicija prema NN 34/95 i NN 151/03). Komunalni otpad je otpad iz kućanstava te otpad iz proizvodne i/ili uslužne djelatnosti ako je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstava (definicija prema NN 178/04).

⁴⁷ Podatci o gospodarenju komunalnim otpadom u RH u 2004. godini u većem su dijelu procijenjeni na bazi podloga tvrtke IPZ Uniprojekt MCF, koje se mogu smatrati relevantnim za više od pola područja RH, a koje obuhvaćaju konkretne podatke s područja Grada Zagreba, Splitsko-dalmatinske, Bjelovarsko-bilogorske i Dubrovačko-neretvanske županije te Pule i Šibenika.

Tablica 7.1 Procjena specifične količine odloženoga otpada, obuhvatnosti stanovništva skupljanjem, količine odloženoga otpada na odlagalištima te broju jedinica lokalne samouprave neobuhvaćenih skupljanjem u 2004.

Županija	Broj stanovnika	% stanovništva obuhvaćenog skupljanjem	Broj općina koje nisu obuhvaćene skupljanjem	Specifična količina odloženoga otpada (kg/stan/dan)	Količina odloženoga otpada (tis. t)	Udio u RH (%)
Zagrebačka	309.696	80%	1	0,65	58,7	6
Krapinsko-zagorska	142.432	85%	0	0,57	25,4	2
Sisačko-moslavačka	185.387	80%	0	0,55	28,9	3
Karlovačka	141.787	75%	1	0,65	26,8	3
Varaždinska	184.769	70%	1	0,60	32,9	3
Koprivničko-križevačka	124.467	65%	9	0,60	18,6	2
Bjelovarsko-bilogorska	133.084	70%	4	0,66	22,5	2
Primorsko-goranska	305.505	95%	0	0,87	92,2	9
Ličko-senjska	53.677	75%	0	0,55	7,9	1
Virovitičko-podravska	93.389	70%	3	0,60	14,4	1
Požeško-slavonska	85.831	80%	0	0,62	15,4	1
Brodsko-posavska	176.765	80%	0	0,53	27,5	3
Zadarska	162.045	95%	0	0,68	38,2	4
Osječko-baranjska	330.506	83%	5	0,65	64,9	6
Šibensko-kninska	112.891	90%	3	0,67	25,2	2
Vukovarsko-srijemska	204.768	75%	1	0,56	30,0	3
Splitsko-dalmatinska	463.676	93%	2	0,65	101,4	10
Istarska	206.344	96%	0	0,90	64,9	6
Dubrovačko-neretvanska	122.870	95%	1	0,78	33,2	3
Međimurska	118.426	75%	4	0,60	19,8	2
Grad Zagreb	779.145	100%	-	1,02	288,7	28
Ukupno	4.437.460	Cca 86%	35	0,74	1.037,5	100

Izvor: IPZ Uniprojekt MCF

Napomena: Procjena - nedostatak dijela potrebnih podataka

Odvojeno skupljanje komponenti komunalnoga otpada od stanovništva

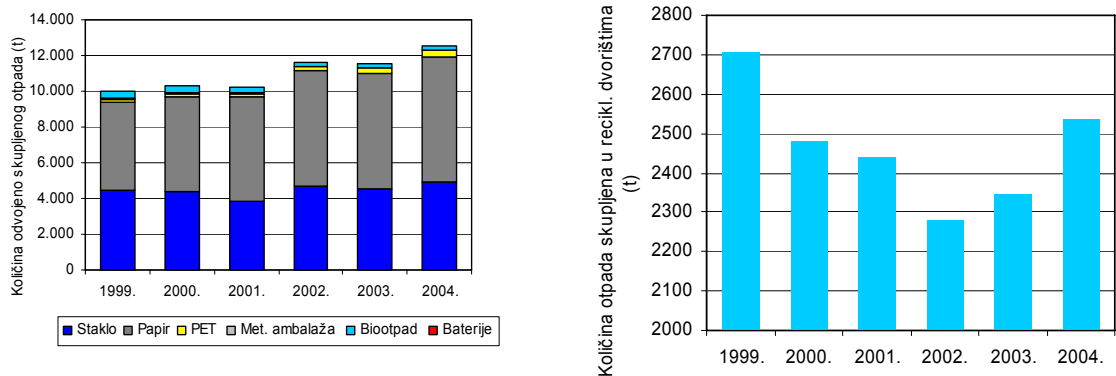
Izdvojeno skupljanje pojedinih komponenti otpada (papir i karton, staklena ambalaža, PET ambalaža, limenke od pića i napitaka, bijela tehnika i dr.) u manjem ili većem intenzitetu, provodi se organizirano u svim županijama, tj. u više od pedesetak gradova i stotinjak općina. Na području RH otpad se skuplja po tzv. "hold sistemu", odnosno sortirane komponente otpada odlažu se na za to predviđena mjesta: u spremnike 1-3 m³ smještene na javnim površinama naselja, u reciklažna dvorišta, na reciklažne otoke, u sustave za izdvojeno skupljanje biorazgradivoga otpada i dr. Prema podacima iz 2004. godine na području RH evidentirano je sedam reciklažnih dvorišta, oko 4.000 spremnika za papir, oko 4.000 spremnika za skupljanje otpadne staklene ambalaže, oko 1.300 spremnika za skupljanje otpadne PET ambalaže te oko 600 spremnika za skupljanje otpadnih limenki od pića i napitaka.

Procijenjeno je da se u 2004. godini odvojeno skupilo otprilike 27.000 t otpada, od čega je otprilike 48 % papira, 42 % stakla, a otprilike 10 % ostalih vrsta otpada. U odnosu na 2001. godinu odvojeno skupljanje putem posuda, spremnika i sl. količinski je smanjeno za oko 3 % u 2004. godini. Ukoliko se uzmu u obzir i komponente otpada skupljene u reciklažnim dvorištima evidentan je pad količina otpada odvojeno skupljenih od stanovništva za

oko 7,5 %. Osnovni razlog treba tražiti u smanjenju broja reciklažnih dvorišta i smanjenju vrsta otpada koja se primaju u tim dvorištima.

Primjer: Odvojeno skupljanje otpada na području Grada Zagreba pokrenuto je 1998. godine. Odvojeno skupljene količine su otpada u blagom porastu, ali se količina odvojeno skupljenoga otpada u reciklažnim dvorištima u padu.

Slika Prikaz količina odvojeno skupljenih komponenti komunalnoga otpada od stanovništva u Zagrebu



Izvor: Čistoća d.o.o. Zagreb

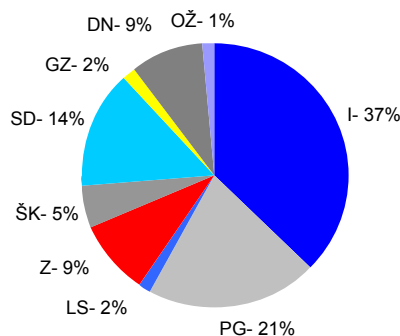
Biorazgradivi otpad iz domaćinstava

Prosječan udio biorazgradivoga otpada u ukupnome otpadu iz kućanstava kreće se između 30 i 45 %, što iznosi 70 do 150 kg/st/god. Osim u Gradu Zagrebu na području RH nema odvojenoga skupljanja biorazgradivog aotpada iz kućanstava. U 2004. skupljeno je u Gradu Zagrebu 182 tone, što je mnogo manje od očekivanoga. U nekim gradovima sjeverozapadne Hrvatske biorazgradivi otpad posebno se skupljao, ali se potom odlagao zajedno sa ostalim otpadom na odlagališta.

Količine otpada iz turizma (sličnoga komunalnomu)

Otpad koji je nastao u turizmu jednak je količini koju stvara oko 100.000 ekvivalent stanovnika, danas u ukupno stvorenome komunalnom otpadu nije od veće važnosti. Problem je što se najveći dio tog otpada stvara u tri ljetna mjeseca. Procijenjena količina otpada iz turizma iznosi 44.362 t.

Slika 7.3. Procjena količina komunalnog otpada od turizma u 2004.



I – Istarska	16.533 t
PG – Primorsko-goranska	9.132 t
LS – Ličko-senjska	737 t
Z – Zadar	4.087 t
ŠK – Šibenik-kninska	2.204 t
SD – Splitsko-dalmatinska	6.317 t
GZ – Zagreb	771 t
DN – Dubrovačko-neretvanska	3.945 t
OŽ – ostale županije	638 t

Izvor: DZS i IPZ Uniprojekt MFC

7.1.2. Ambalažni otpad

Kako nema točnih podataka o količini nastalog ambalažnoga otpada u godini, količina ambalažnoga otpada procjenjuje se prema količini ambalaže stavljene na tržište u prethodnoj godini.

Primjetan je porast količina stavljenih na tržište ambalaže od papira i kartona, staklene ambalaže te posebno ambalaže od plastike. Količina metalne ambalaže i ambalaže od drveta u neznatnome je padu.

Tablica 7.2 Količine ambalažnoga otpada stavljene na tržište u razdoblju od 2001. do 2004.

Vrsta ambalaže	Procijenjena količina ambalažnoga otpada (potrošnja ambalaže)					Spec. potrošnja ambalaže	
	2001.	2002.	2003.	2004.	2004/01	2001.	2004.
Ambalaža od papira i kartona	91.703 t	100.945 t	96.128 t	96.755 t	1,055	20,7 kg/stan.	22,3 kg/stan.
Staklena ambalaža	81.560 t	83.827 t	81.908 t	97.667 t	1,197	18,4 kg/stan.	22,5 kg/stan.
Ambalaže od plastike	29.826 t	33.653 t	35.971 t	39.094 t	1,311	6,7 kg/stan.	9 kg/stan.
Metalna ambalaža	13.382 t	11.980 t	11.896 t	11.558 t	0,864	3 kg/stan.	2,7 kg/stan.
Ukupno	216.471 t	230.405 t	225.903 t	245.074 t	1,132	48,8 kg/stan.	56,5 kg/stan.
Ambalaže od drva	19.144 m ³	26.155 m ³	22.034 m ³	17.908 m ³	0,935	0,0043 m ³ /stan	0,0041 m ³ /stan

Napomena: HGK, odnosno DZS ne prati višeslojnu i fleksibilnu plastičnu ambalažu

Izvor: HGK, Zajednica ambalažera

Prema podacima dviju najvećih tvrtki u industriji papira u 2004. godini obrađeno je 87.526 t otpadnoga papira i kartona s područja RH. U navedenoj količini određeni dio čini i otpadna ambalaža od papira i kartona. Trenutni kapaciteti navedenih tvrtki omogućavaju reciklažu od otprilike 415.000 t/god. ove vrste otpada. Što se tiče staklene ambalaže tvrtka koja ima veliki pogon za reciklažu obradila je 13.095 t otpadne staklene ambalaže s područja RH u 2004. godini. Kapaciteti samo te tvrtke omogućuju reciklažu do 100.000 t/god. staklene ambalaže. Obradba ostalih vrsta ambalažnoga otpada, ambalaže od plastike i metalne ambalaže zanemarivo je mala u odnosu na procijenjene količine otpadne ambalaže od plastike i metala.

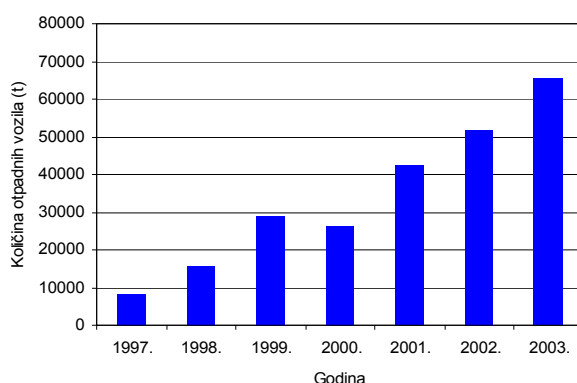
Odredbe Pravilnika o postupanju s ambalažnim otpadom⁴⁸ kojim su bili regulirani načini, uvjeti i obveze skupljanja ambalažnoga otpada nisu zaživjele u praksi, a ambalaža od papira i kartona, staklena ambalaža, ambalaža od plastike i višeslojna ambalaža uglavnom je završavala u komunalnome otpadu, na odlagalištima.

⁴⁸ NN 53/96

7.1.3. Otpadna vozila

Procijenjena količina otpadnih vozila na području RH raste. Prema podatcima HGK, Udruženje za sekundarne sirovine, skupljanje i preradu, postoje mogućnosti za gospodarenje tom vrstom otpada – samo jedna tvrtka na području Zagreba ima kapacitete koji omogućuju skupljanje i adekvatnu predobradbu 80.000 - 100.000 t/god različitih vrsta metalnih otpada, ali je u 2004. godini prijavila 13.008 t skupljenih otpadnih vozila. Pri izračunu ukupne količine otpadnih vozila uzima se da je prosječna masa vozila 1 t (broj vozila je broj tona).

Slika 7.4 Količina otpadnih vozila

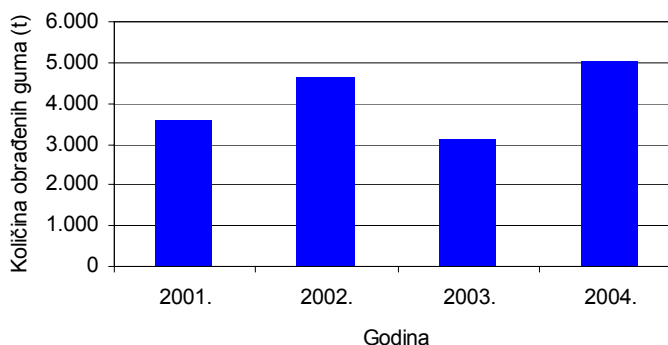


Izvor: MZOPUG

7.1.4. Otpadne gume

Prema procjenama količine otpadnih guma kreću se u rasponu od 20.000 do 30.000 t godišnje, s tendencijom stalnoga porasta. U razdoblju na koje se odnosi ovo izvješće otpadne gume mogle su se obraditi samo u HOLCIM – tvornici cementa Koromačno, gdje kapaciteti tvornice omogućavaju termičku obradu uz energetska iskorištenje od otprilike 7.000 t/god. otpadnih guma. S velikom sigurnošću može se pretpostaviti da su otpadne gume koje nisu obrađene odbačene na odlagališta otpada, divlje deponije ili su spaljene na otvorenome. U planu je nekoliko projekata koje sufinancira Fond za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost, a koji se odnose na obradu otpadnih guma⁴⁹.

Slika 7.5 Količina termički obrađenih guma u tvornici cementa Koromačno



Izvor: HOLCIM

⁴⁹ U listopadu 2005 godine otvorena je tvrtka Gumipex za obradu otpadnih guma radi njihova obnavljanja. Kapacitet toga postrojenja omogućava obradu 15.000 t otpadnih guma godišnje.

7.1.5. Proizvodni otpad

U tablici 7.3. nalaze se podaci o proizvodnome⁵⁰ otpadu koji su prijavljeni na obrascima za neopasni i opasni tehnološki otpad (KEO), temeljem Zakona o otpadu⁵¹. Podatci su za određene vrste otpada nepotpuni, a za potrebe ovoga Izvješća grube pogreške u dostavljenim podacima za 2004. ispravljene su u kontaktu s proizvođačima otpada.

Tablica 7.3 Količine proizvedenog proizvodnoga otpada (t) prijavljene u Katastar emisija u okoliš za 2004. godinu

Naziv otpada	Neopasni tehn. otpad (t)	Opasni tehn. otpad (t)
Otpad koji nastaje kod istraživanja, kopanja, obogaćivanja i daljnje obradbe ruda te od iskopavanja i drobljenja kamenja	48.906	0
Otpad iz poljodjelske, vrtlarske, lovačke, ribarske i primarne proizvodnje vodenih kultura, pripremanja i preradbe hrane	352.392	451
Otpad od preradbe drveta i proizvodnje papira, kartona, celuloze, ploča i namještaja	143.807	5.099
Otpad iz kožarske i tekstilne industrije;	5.431	1.760
Otpad od preradbe nafte, pročišćavanja prirodnoga plina i pirolitičke obradbe ugljena	1.171	8.401
Otpad iz anorganskih kemijskih procesa	329.641	605
Otpad iz organskih kemijskih procesa	2.222	1.026
Otpad od proizvodnje, formulacija, prodaje i primjene premaza (boje, lakovi i staklasti emajli), ljepila, sredstva za brtvljenje i tiskarskih boja	653	981
Otpad iz fotografske industrije	14	108
Anorganski otpad iz termičkih procesa	153.571	4.787
Anorganski otpad koji sadrži metale, a potječe od obradbe i zaštite metala; hidrometalurgija obojenih metala	171	378
Otpad od oblikovanja i površinske obradbe metala i plastike	58.088	2.684
Otpadna ulja (osim jestivoga ulja, 05 00 00 i 12 00 00)	0	11.104
Otpad od organskih tvari koje se koriste kao otapala (osim 07 00 00 i 08 00 00)	0	102
Ambalaža; apsorbenzi, materijali za upijanje, filterski materijali i zaštitna odjeća koja nije specificirana na drugi način	50.444	0
Otpad koji nije drugdje specificiran u katalogu	15.478	2.878
Građevinski otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući otpad od izgradnje cesta)	251.943	6
Otpad koji nastaje kod zaštite zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnih istraživanja (isključujući otpad iz domaćinstava i restorana koji ne potječe iz neposredne zdravstvene zaštite)	2.698	1.614
Otpad iz uređaja za obradbu otpada, gradskih otpadnih voda i pripremu pitke vode	32.990	318
Komunalni otpad i slični otpad iz industrijskih i zanatskih pogona, uključujući odvojeno prikupljene frakcije	59.821	66
Ukupno	1.510.254	42.419

Izvor: AZO

Neopasni proizvodni otpad

U 2004. godini prijavljeno je 1,51 milijuna t neopasnoga proizvodnog otpada⁵², od čega najveći udio u ukupno proizvedenoj količini ima otpad kategorije 02 00 00 – otpad iz poljodjelske, vrtlarske, lovačke, ribarske i primarne proizvodnje vodenih kultura, pripremanja hrane i pića (23,35 %) te 06 00 00 – otpad iz anorganskih kemijskih procesa (21,83 %), u kojoj je kategoriji prijavljeno najviše proizvedenoga fosfogipsa. Glede djelatnosti, najveći udio otpada (opasnoga i neopasnoga) nastaje u prerađivačkoj industriji (~ 61 %).

⁵⁰ Pojam „tehnološki“ otpad upotrebljavao se do 1.10.2003 (Zakon o otpadu, NN 34/95), nakon toga se rabi pojam "industrijski" otpad (Zakon o otpadu, NN 151/03), a pojam "proizvodni otpad" uveden je 26.12.2004. (Zakon o otpadu, NN 178/04).

⁵¹ NN 178/04

⁵² podatci iz Prijavnih listova proizvođača opasnoga otpada (PI-Oo-1)

Opasni proizvodni otpad

U 2004. godini proizvedeno je 42.419 t opasnoga proizvodnog otpada⁵³. Iz podataka u tablici 4 vidljivo je da najveći udio u ukupno proizvedenoj količini zauzima opasan otpad prijavljen pod kategorijama:

1. Otpadna ulja (*13 00 00) – osim jestivoga ulja, 05 00 00 i 12 00 00
2. Otpad od preradbe nafte, pročišćavanja prirodnoga plina i pirolitičke obradbe ugljena (*05 00 00).
U ovoj skupini prijavljeno je 8.134 t muljeva iz spremnika (*05 01 03). Otprilike 84 % toga otpada predaje se skupljaču, odnosno obrađivaču, otprilike 16 % obradi se na mjestu nastanka otpada.
3. Otpad od prerade drveta i proizvodnje papira, kartona, celuloze, ploča i namještaja (03 00 00)
U ovoj skupini prijavljeno je 3.730 t otpadnih drvenih pragova impregniranih kreozotom (KB *03 02 05 i *03 02 00). Ovaj otpad se nalazi na lokacijama Hrvatskih željeznica i problem ovog otpada nije riješen.

Otpadna ulja⁵⁴: U 2004. godini prijavljeno je 11.257,5 t otpadnih ulja. Prema podacima od tvrtki koje imaju odobrenje za obavljanje djelatnosti gospodarenja s ovom vrstom opasnoga otpada od nadležnoga ministarstva (MZOPUG) u 2004. godinu termički je obrađena 4.541 t otpadnih ulja. Analizom je utvrđeno da velika količina toga otpada otprilike (50 %) ostaje na mjestu nastanka. Uzimajući u obzir mali broj prijava i kvalitetu podataka u prijavama može se zaključiti da je podatak o količinama te vrste otpada u stvarnosti puno veći, a procjene se kreću u rasponu od 19.000 do 22.500 t otpadnih ulja godišnje, pa do 50.000 t⁵⁵ proizvedenih otpadnih ulja godišnje.

Opasni medicinski otpad⁵⁶: U 2004. godini prijavljeno je 1.616,5 t opasnoga otpada koji nastaje kod zaštite zdravlja ljudi i životinja i/ili srodnih istraživanja, od čega se najveći dio odnosi (90%) na otpad čije je skupljanje i odlaganje podvrgnuto specijalnim zahtjevima radi prevencije infekcije, a potječe od njege novorođenčadi te dijagnosticiranja, liječenja ili prevencije bolesti kod ljudi⁵⁷. Ministarstvo zdravstva izdalo je 2000. godine Naputak o postupanju s otpadom koji nastaje pri pružanju zdravstvene zaštite (NN 50/00), koji terminologijom i definicijama pojedinih vrsta medicinskog otpada nije u skladu s Katalogom otpada koji se nalazi u sklopu Pravilnika o vrstama otpada, ali uređuje gospodarenje s otpadom glede njegova razvrstavanja na mjestu nastanka, skupljanja, prijevoza, skladištenja i obradbe. Analiza je pokazala da velik dio proizvođača otpada pod KB *18 01 03 predaje ovaj otpad skupljaču, odnosno obrađivaču koji posjeduje odobrenje za obavljanje djelatnosti gospodarenja s opasnim otpadom od nadležnog ministarstva (MZOPUG).

Baterije i akumulatori⁵⁸: U 2004. godini proizvođači su prijavili 1.295,95 t te vrste otpada, od čega je otprilike 98% prijavljeno kao opasan otpad, a skupljači su prijavili 8.743,5 t ukupno skupljene te vrste otpada. Poseban je problem te skupine otpada što nema mogućnosti njezine obradbe na području RH, a jedino je rješenje izvoz.

Elektronički otpad: Elektronički otpad sastoji se od otpadnih kućanskih aparata (TV, radio aparati, video aparati, hladnjaci i sl.), računala, telefoni, mobiteli i sl. Prema podacima iz Strategije gospodarenja otpadom RH procjenjuje se da u RH nastaje 30.000 – 45.000 t/god. toga otpada. Uglavnom se odvojeno skuplja kao glomazni otpad i uglavnom završava na odlagalištima komunalnoga otpada.

⁵³ podatci iz Prijavnih listova proizvođača opasnog otpada (PI-Oo-1)

⁵⁴ Ključni broj otpada *13 00 00

⁵⁵ Strategija gospodarenja otpadom RH

⁵⁶ Ključni broj otpada *18 01 03, *18 02 02, *18 02 04

⁵⁷ Ključni broj otpada *18 01 03

⁵⁸ Ključni broj otpada *16 06 00

Otpad od građenja i rušenja⁵⁹: U 2004. godini prijavljeno je 251.943 t proizvedenoga otpada u toj skupini. Međutim, taj broj ne obuhvaća privatne osobe i njihove aktivnosti na izgradnji ili rušenju stambenih objekata. Procjene⁶⁰ govore o količini od oko 1 milijun t/god., a ako se uračuna otpad od gradnje prometnica i investicijskih zahvata, jalovine od eksploatacije mineralnih sirovina, otpad od rušenja objekata i otpad od ratnih razaranja, godišnja količina toga otpada procjenjuju se na 2,6 milijun t. Prema procjenama gotovo polovica završi na odlagalištima komunalnoga otpada.

Rudarski otpad i otpad od vađenja mineralnih sirovina⁶¹: U 2004. godini prijavljeno je otprilike 50.000 t te vrste otpada, a najveći dio zauzimaju otpadni šljunak i drobljene stijene podrijetlom iz kamenoloma, koji se u pravilu odlažu u krugu kamenoloma.

Poljoprivredni, šumarski otpad i otpad životinjskoga podrijetla: U 2004. godini ukupna količina otpada iz poljoprivrede, šumarstva i lova iznosi oko 173.230 t neopasnoga otpada⁶², koji se uglavnom iskoristi na samome mjestu nastanaka i otprilike 600 t opasnoga otpada. Prema podacima od DZS u 2002. prijavljeno je 292.030 t iz toga sektora.

Gospodarenje otpadom životinjskoga podrijetla (nusprodukt klaoničke obradbe i preradbe) regulirano je i Pravilnikom o načinu postupanja sa životinjskim lešinama i otpadom životinjskoga podrijetla te o njihovu uništavanju⁶³.

Količina te vrste otpada prema procjenama Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodnoga gospodarstva iznosi oko 121.000 t. Zbog nedovoljnoga broja sabirališta (u funkciji su trenutno dva sabirališta – za područje Pule i Rijeke) i drugih problema, veći dio te vrste otpada odvozi se na termičku obradbu izravno iz klaonica i drugih objekata, a procjenjuje se da je oko 35 % količina nelegalno odbačeno. Gotovo 68 % obrade te vrste otpada obavi Agroproteinka d.d., koja ima instalirani kapacitet od oko 75.000 t/god.

Tablica 7.4 Količine obrađenoga otpada životinjskoga podrijetla tijekom 2004. i 2005. godine u tonama

Objekti za obradbu	1 objekt otvorenoga tipa	4 objekta za obradbu za termičku obradbu otpada iz klaonica papkara i peradi u sklopu mesnih industrija	4 objekta za termičku obradbu otpada od ribe	Ukupno
2004.	53.317	23.948	1.296	78.561
2005.	52.032	13.736	1.210	66.978

Izvor: MPSVG

GOSPODARENJE OTPADOM

7.1.6. Izbjegavanje i smanjivanje otpada

Izbjegavanje i smanjivanje količina otpada prepoznato je kao potreba te Strategijom o gospodarenju otpadom RH i Zakonom o otpadu utvrđeno kao jedan od strateških ciljeva. Međutim provedba aktivnosti na tom području, tijekom ovoga izvještajnog perioda ocijenjena je nedovoljnom i nesustavnom.

⁵⁹ Ključni broj otpada 17 00 00

⁶⁰ iz Strategije gospodarenja otpadom RH

⁶¹ Ključni broj otpada 01 00 00

⁶² prijavljeno uglavnom pod kategorijom otpada 02 00 00

⁶³ NN 24/03

Čistija proizvodnja

Hrvatski centar za čistiju proizvodnju inicirao je i provodi edukaciju za industriju na području čistije proizvodnje te projekte čistije proizvodnje kojima se omogućuje smanjenje količine otpada po jedinici proizvoda, što dovodi i do smanjenja troškova obradbe otpada.

Rezultati provedenih projekata čistije proizvodnje prikazani su u poglavlju Industrija, 3.1.5. Čistija proizvodnja.

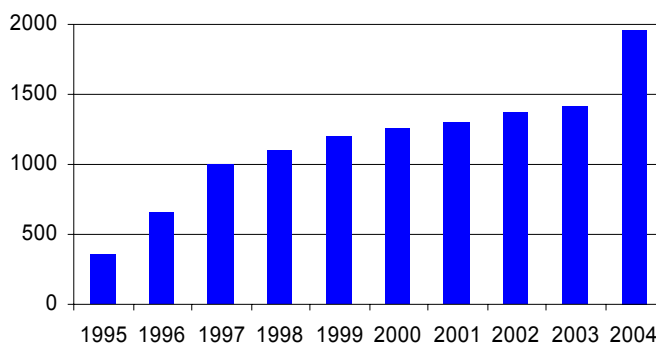
Osim aktivnosti Hrvatskoga centra za čistiju proizvodnju, ne postoje definirani i sustavni programi edukacije na nacionalnoj razini iz toga područja.

Burza otpada

Burza otpada, osnovana pri HGK radi povezivanja poslovnih partnera koji nude ili traže sve vrste korisnoga otpada koje se mogu iskoristiti kao ulazna sirovina za daljnju proizvodnju, slabo se koristi.

U razdoblju 1995. – 2003. udio ponude bio je 69 %, a potražnje 31 % u odnosu na ukupan broj prijava od 1.420. U 2004. godini 71 tvrtka prijavila je 531 oglas, od toga 475 ponuda (89 %) i 56 potražnji (11 %). Najčešće se traže otpadni metali i građevinski otpad, a nude se ulja, ambalažni otpad, metali itd. Nepostojanje podataka o realiziranim poslovima osnovni je nedostatak djelovanja burze, te shodno tomu ne postoje ni podatci o vrstama otpada kojima se trguje.

Slika 7.7 Ukupan broj prijava Burzi otpada od 1995.–2004.



Izvor: HGK

7.1.7. Skupljanje, uporaba i zbrinjavanje otpada

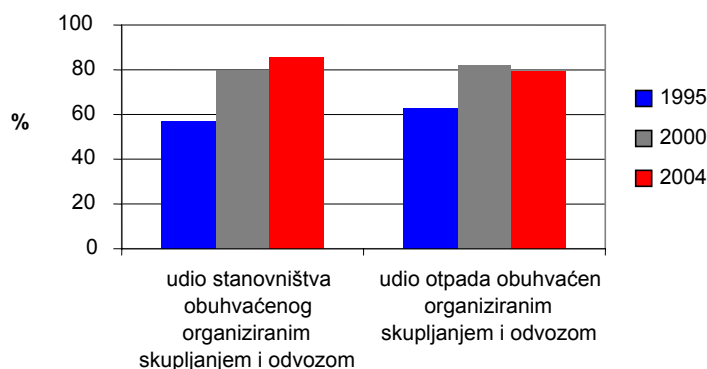
Skupljanje, gospodarenje komunalnim otpadom i naplata usluga

Organiziranim skupljanjem i odvozom otpada na odlagališta u 2004. godini obuhvaćeno je otprilike 86 % stanovništva RH, što je blag porast u odnosu na procijenjenih 80 % za 2000. god, a znatan u odnosu na 57 % u 1995. godini. Svi gradovi imaju, a 8 % općina (35 općina) nema organizirano skupljanje i odvoz otpada.

Količina komunalnog otpada u 2004. godini koji nije bio obuhvaćen organiziranim skupljanjem i odvozom procijenjena je na 231.209 t (18 %) što je blag porast u odnosu na 2000., u kojoj je količina procijenjena na 183.385 t (oko 17 %), ali je dosta povoljnije u odnosu na 1995., kada je ovaj udio iznosio 37 %.

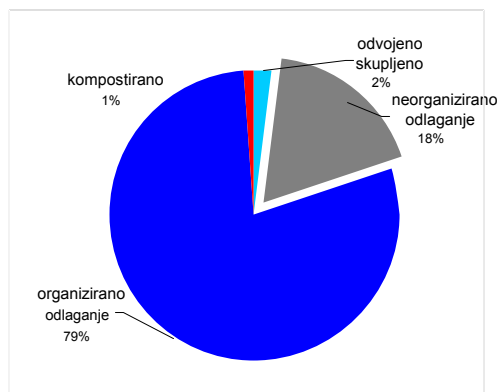
Od ukupne količine proizvedenoga komunalnog otpada (1.310.643 t) u 2004. godini odvojeno je skupljeno 2 % otpada. Kompostirano je 1 % otpada. Organiziranim skupljanjem i odlaganjem obuhvaćeno je 79 % (1.037.500 t) otpada, a neorganiziranim preostala količina od 18 %.

Slika 7.8 Obuhvatnost stanovništva i otpada organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnoga otpada u 1995., 2000. i 2004. godini



Izvor: IPZ Uniprojekt MFC

Slika 7.9 Gospodarenje komunalnim otpadom u 2004. godini



Izvor: IPZ Uniprojekt MFC

Naplata usluge organiziranoga skupljanja, odvoza i odlaganja otpada razlikuje se po načinu obračuna i visini cijene usluge. U gotovo 90 % slučajeva obračunava se prema korištenoj stambenoj površini, s rasponom cijena od 0,2 do 0,75 kn/m² stambenoga prostora/mjesec. U pravilu naknada za odlaganje uključena je u ukupnu cijenu i posebno se ne iskazuje. Kao pozitivni primjeri naplate usluga po količini odvezenoga i odloženoga otpada mogu se izdvojiti GKP Čakom, DVORAC d.o.o. za komunalne djelatnosti VALPOVO, HUMKOM d.o.o. i VRANJEVO d.o.o. za komunalne djelatnosti.

Obračun naknade za zbrinjavanje otpada koji nastaje radom gospodarskih subjekata u pravilu je stvar ugovora između poduzeća koja skupljaju i odvoze otpad i pojedinoga gospodarskog subjekta. Raspon cijena je od 0,25 do 5 kn/m², s prosjekom od oko 0,7 kn/m², a ako se obračunava odvoz kontejnera (5m³) raspon cijena je 200 do 500 kn za odvoz, s prosjekom od oko 300 kn/odvoz.

Objekti za gospodarenje s otpadom

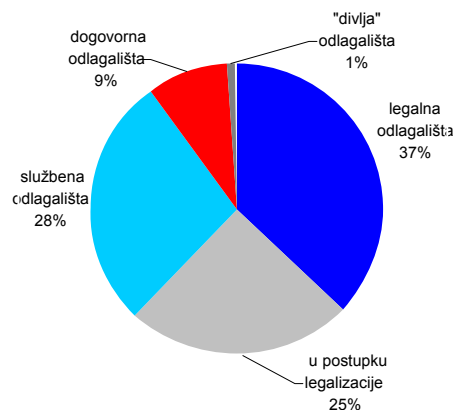
Na području RH registrirana su: 73 postrojenja za mehaničku obradbu otpada (sortirnice, reciklaže), 3 postrojenja za biološku obradbu otpada (biokompostane), 30 postrojenja za termičku obradbu otpada te 2 postrojenja za kemijsko-fizikalnu obradbu otpada.

U Katastru odlagališta otpada, georeferenciranoj (GIS) bazi podataka koju vodi AZO, nalaze se podaci o 283 odlagališta, od čega 187 aktivnih odlagališta koja posjeduju potrebne dozvole, rade temeljem nekoga drugog akta ili uz odobrenje općine (legalna, u postupku legalizacije, službena i dogovorna). Opremljenost i mjere zaštite na odlagalištima općenito su loši, a praćenje utjecaja odlaganja na barem jedan od medija (vode, zrak, tlo) provodi se na manjem broju odlagališta – ukupno 41. Od 60-ak velikih odlagališta, na koja je odloženo 85 % ukupno odloženoga otpada i kojima gravitira 72 % stanovništva, najviše otpada odloženo je na odlagalištima Jakuševac – Prudinec (Zagreb), Karepovcu (Split) i Viševcu (Rijeka). Broj divljih odlagališta vrlo je velik, no nije točno utvrđen.

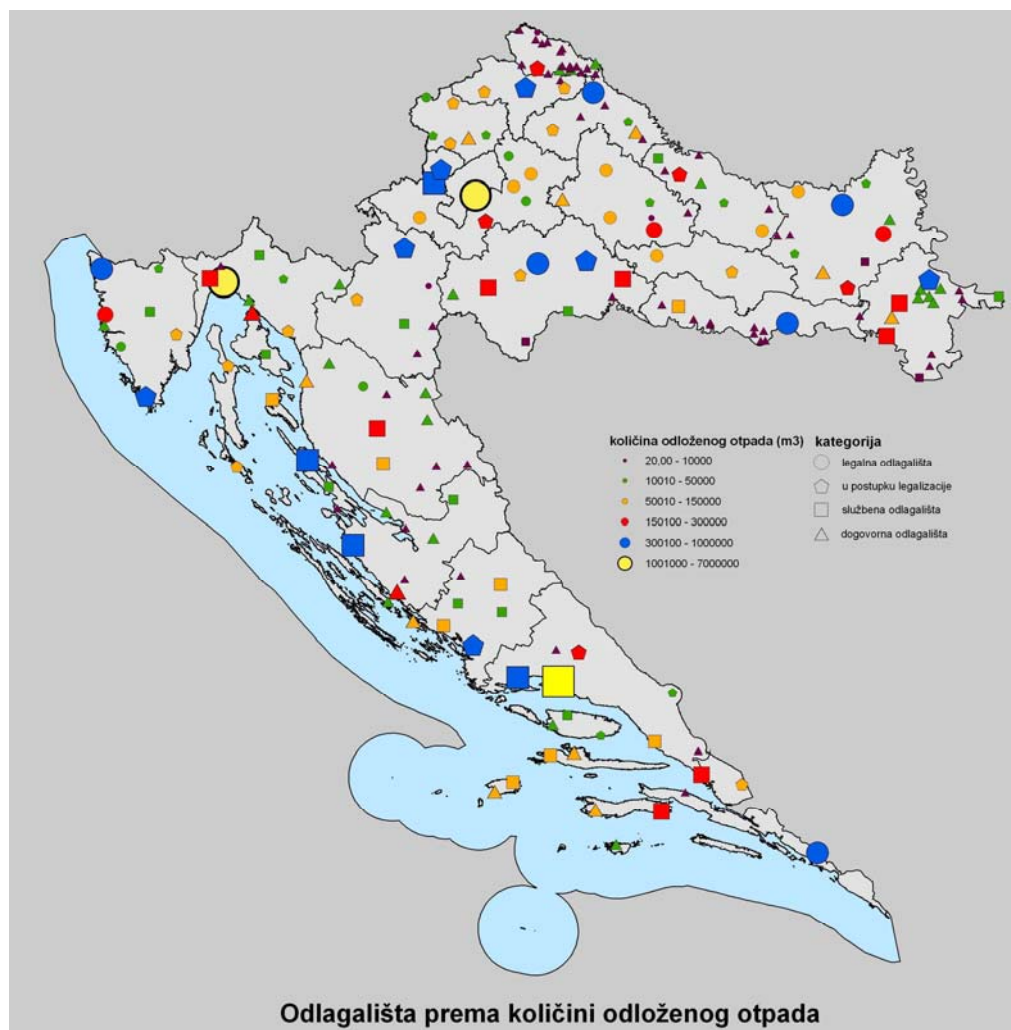
Tablica 7.6 i Slika 7.10 Odlagališta registrirana u Katastru odlagališta (bez zatvorenih i „divljih“)

Kategorija odlagališta	Broj	Površina (m ²)	Kapacitet (m ³)	Odloženo (m ³)
Legalna	25	2.977.545	25.972.000	12.829.500
U postupku legalizacije	40	2.156.454	19.555.000	8.640.000
Službena	36	1.457.616	14.614.000	9.492.900
Dogovorna	86	1.583.344	7.948.070	3.091.213
Ukupno	187	8.174.959	68.089.070	34.053.613

Izvor: AZO



Slika 7.11 Odlagališta prema količini odloženog otpada



U promatranome razdoblju završena je sanacija odlagališta otpada Jakuševac – Prudinec (rujan 2003.) i još nekoliko odlagališta, dobivena je lokacijska dozvola za županijski centar za gospodarenje otpadom Primorsko-

goranske županije za lokaciju Marišćina, u tijeku su radovi na kvalifikaciji lokacija za još nekoliko županijskih (regionalnih) centara za gospodarenje otpadom (Lećevica u Splitsko-dalmatinskoj županiji, Žabno u sklopu dogovora 4 županije sjeverozapadne Hrvatske). Pokrenut je postupak za instaliranje postrojenja MBO u Zadarskoj županiji. Bilo je i još nekoliko inicijative, uglavnom od lokalne važnosti. Za sve je karakteristična slaba priprema, nedostatak cjelovitoga pristupa, izoliranost inicijativa, koje se brzo pokreću i još brže nestaju. Krajem 2004. nije se mogao konstatirati nikakav poseban napredak, a u promatranome razdoblju nije pušten u rad ni jedan ozbiljniji objekt u sustavu gospodarenja otpadom.

Znatnu dozu optimizma donijele su aktivnosti Fonda za zaštitu okoliša u vezi sa sanacijama odlagališta i crnih točaka (vidi točku 7.1.2.)

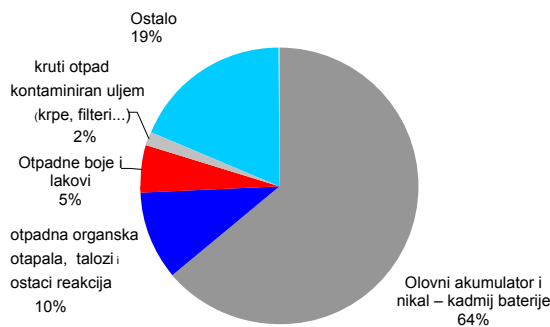
U području tehnološkog/proizvodnog otpada, a osobito opasnoga otpada stanje se pogoršalo 2002. godine prestankom rada jedine prave spalionice opasnoga otpada u RH – postrojenja PUTO. Trenutno u RH ne postoji ni jedan kvalitetan objekt za gospodarenje opasnim otpadom, ako se izuzme suspaljivanje dijela ulja u cementari Koromačno i u nekim objektima HEP-a. Osim toga jako se smanjio i broj centara za prikupljanje opasnih tvari pa se smanjila i količina tako odvojenoga otpada.

7.1.8. Prekogranični promet otpada

Uvoz opasnoga otpada te uvoz neopasnoga otpada radi odlaganja i korištenja u energetske svrhe u RH je zabranjen. Podatci o realiziranom izvozu otpada dostupni su samo za 2004. godinu, jer se prethodnih godina pratio samo uvoz, i to količine po rješenjima odobrenih količina, a ne stvarno realiziranih.

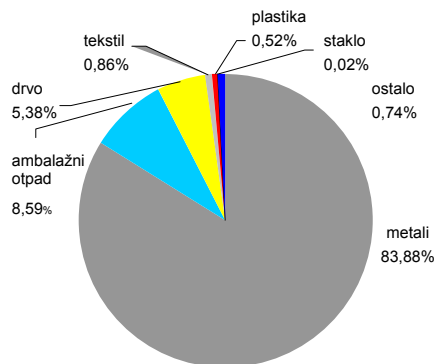
U 2004. godini izvezeno je 12.805 t opasnoga otpada, od čega je bilo 64 % olovnih akumulatora i nikalsko-kadmijevskih baterija. Najviše opasnoga otpada izvezeno je u Sloveniju (64 %) i Austriju (24 %).

Slika 7.7 Izvoz opasnoga otpada tijekom 2004.



Izvor: AZO

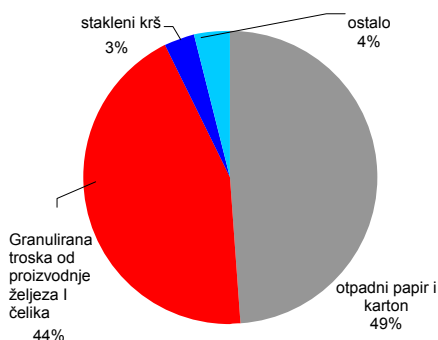
Slika 7.8 Izvoz neopasnoga otpada u 2004.



Izvor: AZO

Neopasnoga otpada izvezeno je 363.889 t, uglavnom metala (84 %). Približno 80 % izvezeno je u Sloveniju i Italiju.

U 2004. godini uvezeno je 265.265,39 t neopasnoga otpada – najviše otpadnoga papira i kartona, te granulirane troske od proizvodnje željeza i čelika za potrebe proizvodnje cementa.

Slika 7.9 Uvoz neopasnoga otpada u 2004.

Izvor: AZO

7.2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš

Nacionalnom strategijom zaštite okoliša i Nacionalnim planom djelovanja za okoliš iz 2002. gospodarenje otpadom identificirano je kao najveći problem i prioritet na području zaštite okoliša u RH. Strategija gospodarenja otpadom RH usvojena je 2005., a Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske u fazi je izradbe.

Većina županija nema izrađene planove gospodarenja otpadom, postojeći programi uglavnom datiraju iz druge polovice devedesetih godina ili se svode na preglede gospodarenja otpadom u okviru županijskih programa zaštite okoliša i županijskih izvješća o stanju okoliša. U gradovima i općinama planovi gospodarenja otpadom praktično ne postoje.

U izvještajnom razdoblju dva je puta mijenjan Zakon o otpadu. Mijenjao se i Pravilnik o uvjetima za postupanje s otpadom⁶⁴, pa je izmjenom iz 2001. godine produžen rok za prilagodbu odlagališta propisima. Međutim ni u navedenome roku odlagališta nisu sanirana.

Načini i uvjeti skupljanja ambalažnoga otpada, odnosno dužnosti proizvođača ambalaže, ambalažera i distributera ambalaže bili su regulirani Pravilnikom o postupanju s ambalažnim otpadom⁶⁵. Odredbe ovog Pravilnika nisu zaživjele u praksi – ambalaža je uglavnom završavala u komunalnome otpadu, što je i dovelo do donošenja novoga Pravilnika o ambalažnome otpadu.

Određeni pomaci u smislu usklađivanja zakonskih propisa RH i propisa EU s područja gospodarenja otpadom ostvareni su donošenjem važećega Zakona o otpadu, i Uredbe o kategorijama, vrstama, klasifikaciji otpada s katalogom otpada i listom opasnoga otpada.

Podzakonski propisi koji detaljnije reguliraju pojedina pitanja još nisu izrađeni – 2005. godine donesen je novi Pravilnik o ambalaži i ambalažnome otpadu⁶⁶, dok rješavanje gospodarenja ostalim posebnim vrstama otpada tek predstoji.

U promatranome razdoblju malo je napravljeno u stvaranju nužne tehničke regulative koja bi olakšala i unaprijedila te standardizirala aktivnosti na projektima u tijeku. Osobito nedostaju adekvatna podzakonska regulativa i tehničke upute za projekte sanacije postojećih odlagališta otpada. Stoga prijeti realna opasnost da se velika sredstva koja su namijenjena razvoju sustava neracionalno upotrijebe te da se ne postignu željeni efekti u zaštiti okoliša.

⁶⁴ NN 123/97, 112/01

⁶⁵ NN 53/96

⁶⁶ NN 97/05, 115/05

Ustanovljena je lista najproblematičnijih lokacija u RH (45 lokacija) s utvrđenim prioritetima za sanaciju, koja je obuhvatila i tzv. kritične točke: jamu Sovjak kraj Rijeke, odlagališta otpada Lemić brdo i Karepovac, odlagalište zauljenih muljeva u Botovu, tvornicu azbesta Salonit i pripadno odlagalište Mravinačka kava, područje bivše tvornice glinice u Obrovcu, odlagalište fosfogipsa pokraj Kutine, odlagalište pepela TE Plomin, koksaru Bakar i dr. Za dio tih "crnih točaka" raspisan je natječaj za sanaciju i izrada je dokumentacije za sanaciju u tijeku.

Veliku zapreku kreiranju i provođenju politike u tom sektoru čini nezadovoljavajuće praćenje količina i vrsta otpada. Usprkos definiranim zakonskim obvezama⁶⁷, ali usljed manjka kvalitete i kontrole ulaznih podataka te nepostojanja popisa pravnih i fizičkih osoba koje moraju davati podatke o otpadu, može se zaključiti da i nakon 10 godina nema realnih podataka o vrstama i količinama otpada kao ulaznim podacima za osmišljavanje i uspostavljanje cjelovitoga sustava gospodarenja otpadom.

U promatranome periodu pokrenuto je nekoliko projekata financiranih od strane EU (LIFE III i LIFE - THIRD COUNTRIES: *Razvoj smjernica za početak implementacije plana gospodarenja otpadom u RH, Povećanje skupljene i obrađene količine PET ambalaže te izgradnja infrastrukture za njezinu obradbu* te program CARDS: *Jačanje kapaciteta Agencije za zaštitu okoliša, Strategija usklađivanja zakonodavstva RH sa zakonodavstvom EU na području zaštite okoliša, Okvirna nacionalna strategija gospodarenja otpadom* i dr.) radi stvaranja podloga nužnih za sustavno rješavanje problema u području gospodarenja otpadom. Rezultati ovih inicijativa moći će se prikazati tek u izvješću za iduće razdoblje.

Glede ekonomskih mjera može se izdvojiti stupanje na snagu propisa o naknadama na opterećivanje okoliša otpadom⁶⁸, temeljem kojih je Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost za početnu 2004. godinu izdao 82 akontacije obveznicima plaćanja naknade na opterećivanje okoliša neopasnim proizvodnim otpadom s ukupnom sumom za naplatu u iznosu od 2.576.271 kn i 35 akontacija obveznicima plaćanja naknade na opterećivanje okoliša opasnim otpadom s ukupnom sumom za naplatu u iznosu od 458.966 Kn⁶⁹.

Ova i druga sredstva nadalje su namijenjena financiranju zaštite okoliša i energetske učinkovitosti što uključuje i saniranje odlagališta otpada, poticanje izbjegavanja i smanjivanja nastajanja otpada, obradbu otpada i iskorištavanje vrijednih svojstava otpada te poticanje čistije proizvodnje. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost je tijekom 2004. i 2005. godine za sanaciju 165 odlagališta otpada odobrio sredstva u iznosu od 162,7 milijuna kuna.






Iako je izbjegavanje i smanjivanje otpada prepoznato kao prioritetan cilj, tijekom izvještajnoga razdoblja nije postojao sustavan pristup tim pitanjima, a pogotovo nije bilo sustavne edukacije za to. Izdvajaju se aktivnosti Hrvatskoga centra za čistiju proizvodnju, koji je inicirao i provodio projekte čistije proizvodnje u industriji. Burza otpada, iako potencijalno odličan instrument prevencije, slabo se koristi.

U provedbi ostalih mjera ne može se govoriti o znatnim pomacima. Postoje određeni projekti, uglavnom na lokalnoj razini, ali ne može se govoriti o sustavnim i planskim pomacima u mjerama propisanim Nacionalnim planom djelovanja za okoliš, a pogotovo ne u rokovima predviđenim za provedbu mjera.

⁶⁷ Postoje dva paralelna sustava prikupljanja podataka o otpadu: jedan određen Zakonom o otpadu, Pravilnikom o vrstama otpada, NN 27/96 i Pravilnikom o katastru emisija u okoliš, NN 36/96, a drugi vodi Državni zavod za statistiku prema Zakonu o statistici, NN 52/94 i Programu statističkih istraživanja RH. Kako se terminologijom i načinom prikupljanja podataka ova dva izvora podataka o vrstama i količinama otpada razlikuju, teško je komentirati i uspoređivati rezultate.

⁶⁸ Uredba o jediničnim naknadama, korektivnim koeficijentima i pobližim kriterijima i mjerilima za utvrđivanje naknada na opterećivanje okoliša otpadom, NN 71/04 i Pravilnik o obliku, sadržaju i načinu vođenja očevidnika obveznika plaćanja naknade na opterećivanje okoliša otpadom, NN 120/04

⁶⁹ Akontacije su se obračunavale i izdavale na otpad proizveden u drugoj polovici 2004. godine (Uredba je na snazi od svibnja 2004.). Akontacije se nisu ispostavljale obveznicima plaćanja naknade ukoliko je izračunata naknada bila manja od 20 kn.

Cilj Nacionalnoga plana djelovanja za na okoliš	Ostvarivanje cilja
Izgradnja i uspostava cjelovitoga sustava gospodarenja otpadom	
Odlaganje samo ostatnoga otpada	
Materijalno i energetska vrjednovanje otpada	
Izbjegavanje nastanka otpada	
Primjena ekonomskih mjera	

Dodatne informacije

Odlagališta na poljoprivrednim površinama i šikarama >> poglavlje Prostor i stanovništvo, 1.1.2. Prenamjena korištenja zemljišta

Izvori raspršenoga onečišćenja voda >> poglavlje Vode, 3.1.4. Izvori onečišćenja voda

Čistija proizvodnja >> poglavlje Industrija, 3.1.5. Čistija proizvodnja

8. OKOLIŠ I ZDRAVLJE

Na ljudsko zdravlje utječu mnogobrojni faktori svakodnevnoga života, poput stila života, prehrane, uvjeta na radnome mjestu i onečišćenja okoliša. Čovjek je izložen onečišćenju zraka, vode i tla, uz ostalo i preko hrane, otpada ili kemikalija i proizvoda koje upotrebljava kod kuće ili na poslu.

Fizikalni utjecaji okoliša na zdravlje mogu izazvati razne bolesti - dišne i srčane poremećaje uzrokovane udisanjem čestica, rak kože kao posljedicu UV zračenja, infekcije izazvane mikrobiološkim parametrima i dr. Različiti kemijski utjecaji mogu izazvati hormonske poremećaje, poremećaje u razvoju, rak ili alergije. Važnost zdravoga okoliša za ljudsko zdravlje teško je kvantificirati. Iako postoji niz podataka o mogućim utjecajima okoliša na zdravlje, vrlo je malo podataka kojima se može pokazati, a posebice dokazati, izravan utjecaj okoliša na zdravlje. Poseban problem u prikupljanju takvih podataka jest dokazivanje veze između određenoga utjecaja okoliša i zdravlja ljudi. Istraživanja su često dugotrajna, indikacije mogu biti posljedica posrednoga ili neposrednoga utjecaja, razne dobne skupine različito reagiraju na iste utjecaje itd.

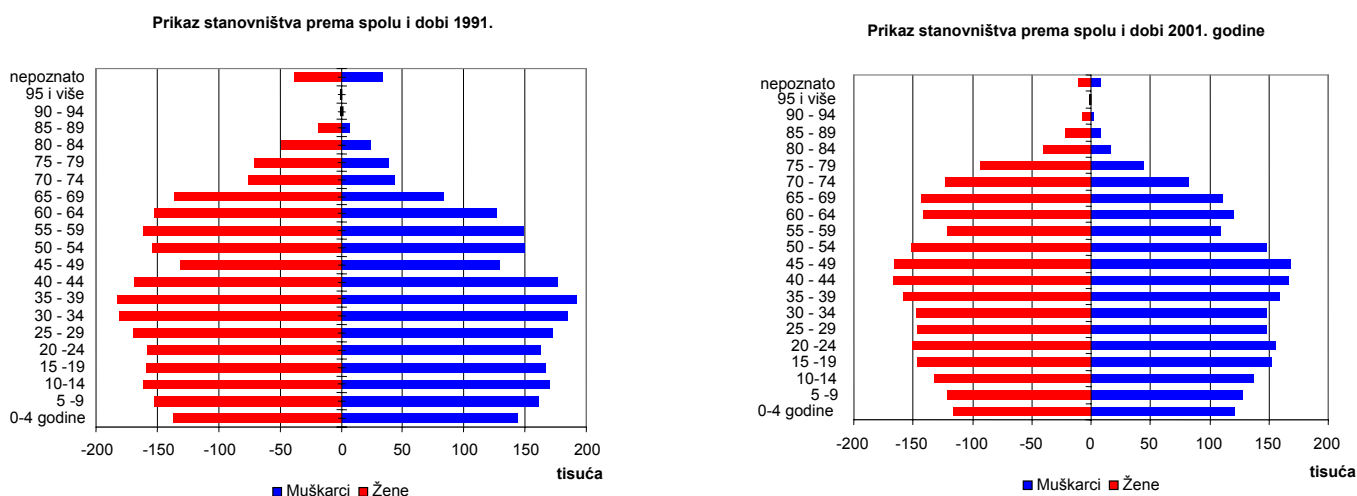
8.1. Ocjena stanja

Teško je dati cjelovitiju ocjenu stanja u tom području budući da se u RH sustavno prate uglavnom parametri koji se odnose na zdravstvenu ispravnost, kao što su: 1. praćenje zdravstvene ispravnosti vode za piće iz javnih vodoopskrbnih objekata, 2. praćenje zdravstvene ispravnosti vode za rekreaciju, 3. praćenje zdravstvene ispravnosti namirnica pri uvozu i na tržištu, 4. praćenje slučajeva i epidemija bolesti koje se prenose hranom i epidemija bolesti koje se prenose vodom, 5. praćenje kvalitete zraka i 6. praćenje UV B ozračenosti.

8.1.1. Očekivano trajanje života

Očekivano trajanje života pri rođenju za oba spola zajedno u RH u 2003. iznosilo je 74,73 godine, odnosno za žene 78,23 godine, a za muškarce 71,17 godina. Ta razlika među spolovima nije se jače mijenjala niz godina, osim ratnih 1991. – 1992. kad je zbog velikoga broja poginulih, posebno među mlađim muškim stanovništvom, došlo do smanjenja očekivanoga trajanja života u muškaraca u odnosu na žene za 9–10 godina.

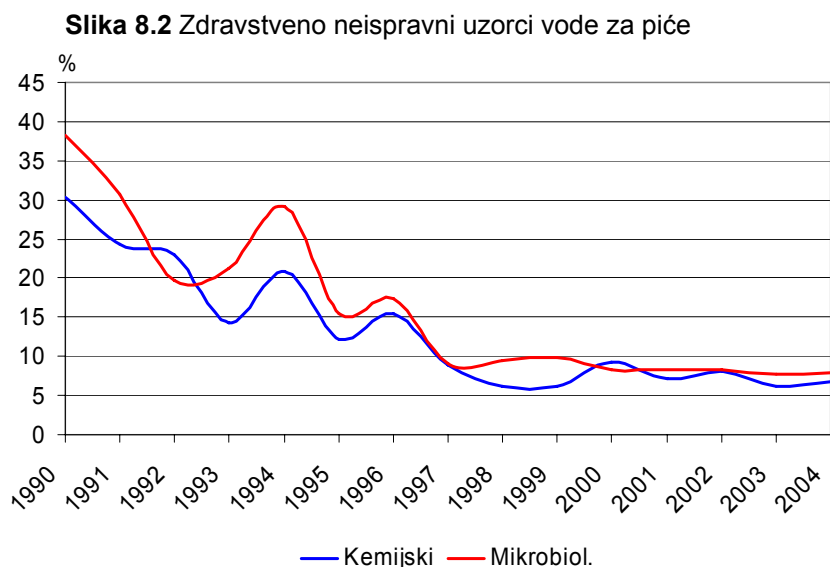
Slika 8.1 Prikaz stanovništva prema spolu i prema dobi 1991. i 2001.



Izvor: DZS

8.1.2. Zdravstvena kakvoća vode za piće

Voda za piće iz javnih vodoopskrbnih objekata pod stalnim je nadzorom javnozdravstvenih službi, sanitarne inspekcije i javnozdravstvenih kontrolnih laboratorija, a rezultati pokazuju da je broj neispravnih uzoraka na razini države kontinuirano ispod 10 % (7.2 – 9.5 %).



Ukupno gledajući, ispravnost vode za piće iz javnih vodovoda zadovoljavajuća je, pogotovo ako uzmemo u obzir njihovo tehnološko-tehničko stanje.

Najčešći uzroci neispravnosti vode za piće iz javnih vodoopskrbnih objekata su: neadekvatna dezinfekcija, organsko onečišćenje vode i prirodni mineralni sastav sirove vode koja se koristi za vodu za piće.

Rezultati praćenja zdravstvene ispravnosti vode za piće različiti su po županijama. Najveći udio neispravnih uzoraka vode za piće imaju Bjelovarsko-bilogorska, Požeško-slavonska, Virovitičko-podravska i Vukovarsko-srijemska županija. Uzroci neispravnosti uglavnom su kemijski parametri: amonijak, željezo, mangan i arsen. Iako je za područje županija nemoguće govoriti o jedinstvenim uzrocima neispravnosti, obzirom da svaka županija ima više različitih vodoopskrbnih objekata, ipak se u navedenim županijama najvećim dijelom radi o onečišćenjima dubokih podzemnih voda koja su primarno mineralnoga podrijetla i posljedica su sastava ležišta sirove vode. Pozitivan pomak u kvaliteti vodoopskrbe učinjen je u Varaždinu. Uključivanjem novih izvorišta vode i napuštanjem starih zbog opterećenosti nitratima postignuta je odgovarajuća zdravstvena ispravnost vode za piće.

Obuhvat stanovništva priključcima na javne vodoopskrbne sustave iznosi oko 76 % sa znatnim regionalnim varijacijama. Najbolji obuhvat imaju Dubrovačko-neretvanska i Primorsko-goranska županija, 99 %, a najniži Bjelovarsko-bilogorska, 39 %. Kritična stanja u opskrbi vodom za piće su u ruralnim područjima gdje su naselja raspršena i na nepogodnome reljefu te na otocima. U ruralnim područjima za piće se rabi voda iz zdenaca različite dubine, a ispitivanja zdravstvene ispravnosti ovih voda pokazuju da je oko jedne trećine ispitanih uzoraka mikrobiološki onečišćeno zbog neodgovarajućega zbrinjavanja otpadnih voda.

8.1.3. Zdravstvena kakvoća vode za kupanje

Različite opasnosti za zdravlje vezane su uz uporabu voda u rekreacijske svrhe – mikrobiološka onečišćenja i izlaganje kemijskim tvarima, toksičnim algama, nesreće (utapanje, ozljede kralježnice) itd. Vode za rekreaciju, uključujući i vodu na morskim plažama, vodu jezera i šljunčara i vode bazena za kupanje i fizikalnu terapiju, također su pod nadzorom zdravstvenih služba. Relativno visok broj neispravnih uzoraka zabilježen je u sanitarnoj kontroli bazena za kupanje, što se u najvećem broju slučajeva može pripisati neispravnoj dezinfekciji vode, ali i tehničkim uvjetima, odnosno nedovoljnom broju izmjena bazenske vode svježom.

Tablica 8.1 Rezultati zdravstvene kontrole vode za rekreaciju

Godina	More			Bazeni			Šljunčare		
	Broj uzoraka	Ne odgovara	%	Broj uzoraka	Ne odgovara	%	Broj uzoraka	Ne odgovara	%
1999.	7.703	213	2,76	3.970	875	22,0	231	15	6,5
2000.	6.163	262	4,25	4.549	854	18,8	185	8	4,3
2001.	7.060	215	3,05	4.054	1.485	36,6	211	28	13,3
2002.	7.530	239	3,17	4.382	1.259	28,7	230	18	7,83
2003.	8.515	125	1,47	5.170	1.451	28,1	237	30	12,7
2004.	8.652	186	2,15	5.746	1.194	20,8	260	46	17,7

Izvor: HZJZ

8.1.4. Broj hidričnih epidemija

Epidemije pri kojima je uzročnik prenesen vodom za piće rijetke su i događaju se uglavnom u manjim vodoopskrbnim sustavima koji nisu pod stalnim nadzorom javnozdravstvenih služba.

Tablica 8.2 Broj prijavljenih hidričnih epidemija

Godina	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Uzročnik														
Enterokolitis	1	2	3	1	3		1	1	2	2	2	2		
Bac. dizenterija	1	4	2	3	3	1				1			2	
Hepatitis A		1			1					1		1		
Trbušni tifus			1											
Leptospiroza										1		1		
Ukupno	2	7	6	4	7	1	1	1	2	5	2	4	2	0

Izvor: HZJZ

8.1.5. Zdravstvena ispravnost namirnica

Zdravstvena ispravnost namirnica u proizvodnji i prometu u RH te i pri uvozu kontinuirano se prati. Kao razlog neispravnosti, od mikrobioloških parametara najčešće se navode: povećan ukupni broj mikroorganizama, povećan broj enterobakterija, *E. coli* i prisutnost salmonela, a od kemijskih parametara najčešći su neodgovarajući sastav u odnosu na deklarirani, senzorska svojstva, uporaba nedopuštenih aditiva za tu vrstu namirnica te u pojedinim slučajevima povećana količina aditiva.

Prisutnost toksičnih metala, pesticida i drugih onečišćujućih tvari u nedopuštenim količinama iznimno je rijedak uzrok neispravnosti namirnica na našem tržištu.

Tablica 8.3 Prikaz broja kemijski ispitanih namirnica, broj i postotak neispravnih uzoraka

Godina	DOMAĆA PROIZVODNJA		UVOZ		SVEUKUPNO	
	Ukupno	%	Ukupno	%	Ukupno	%
1997.	12.382	6.10	16.206	4.00	28.588	4.90
1998.	13.763	4.73	14.667	3.58	28.430	4.14
1999.	11.636	4.40	14.351	3.49	25.987	3.90
2000.	16.367	4.99	12.242	2.19	28.609	3.79
2001.	14.668	7.44	16.952	4.97	31.620	6.12
2002.	13.802	5.64	17.745	5.62	31.547	5.63
2003.	15.284	4.53	15.855	4.20	31.139	4.36

Izvor: HZJZ

8.1.6. Kakvoća zraka

Rezultati praćenja kakvoće od 1990. godine pokazuju trend poboljšanja kakvoće za većinu parametara. Više podataka o kretanju *Kakvoće zraka* obrađeno je u poglavlju Zrak/klimatske promjene.

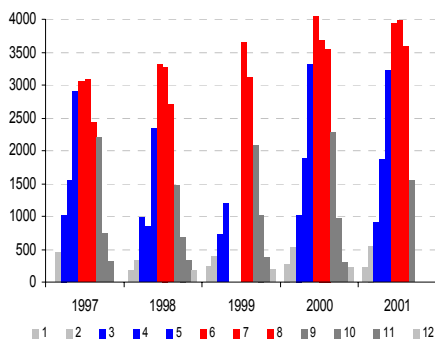
8.1.7. Buka

Buka u okolišu, te evaluacije utjecaja buke na zdravlje u RH sustavno se ne prate. U postojećem zakonodavstvu, Zakon o zaštiti od buke⁷⁰ te u drugim propisima ne postoji obveza centralnog prikupljanja i evaluacije podataka o izmjenjenim razinama buke, pa sistematizirani podaci o tome u ovom trenutku nisu dostupni. Ukoliko se žalbe građana mogu uzeti kao pokazatelj stanja, najčešće se radi o buci koja potječe iz prometa i od ugostiteljskih objekata.

8.1.8. UV zračenja i rak kože

Krajem devedesetih godina 20. stoljeća, započela su mjerenja UV-B zračenja.

Slika 8.3 Srednja dnevna UV-B ozračenost u Opatiji



Izvor: DHMZ

⁷⁰ NN 20/03

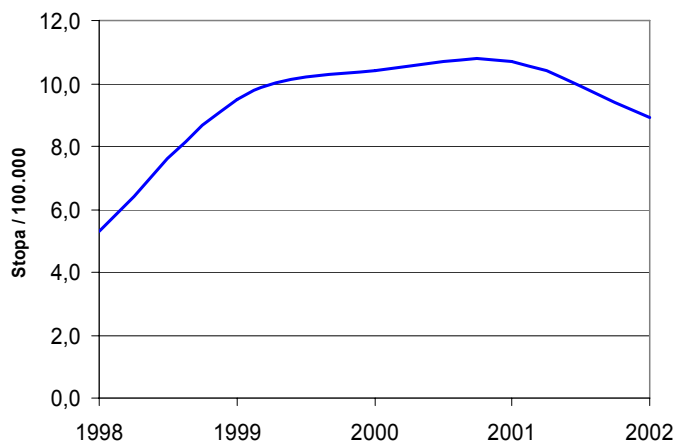
UV B ozračenost najveća je u lipnju i srpnju, iznad 3000 J/m^2 , u 12 ili 13 sati. U zimskim su mjesecima vrijednosti dnevne dozračene energije dosta niže i ne prelaze vrijednost od 500 J/m^2 . Petogodišnji niz podataka pokazuje stalan porast dozračene UV-B energije od 8 % godišnje. Veći porast primijećen je u proljetnim mjesecima nego u jesen.

Mjerenja ukupnoga ozona, koji ima važnu ulogu u nepropuštanju UV zračenja do tla, zasad ne postoje u RH, pa se za uvid u stanje ukupnoga ozona nad našim područjima koriste podaci sa satelita. Zonalno osrednjeni podaci ukupnoga ozona za razdoblje 1979. – 2004. pokazuju trend smanjenja ukupnog ozona koji iznosi -3.1 % po desetljeću.

Kao procjena povećane opasnosti dozračene energije na ljude uzeta je granica od 500 J/m^2 za satnu UV-B ozračenost, što približno odgovara vrijednosti UV indeksa 5. Ta vrijednost predstavlja visoku opasnost od UV zračenja. Izloženost UV zračenju poznati je faktor rizika za rak kože.

Na razini RH ne prati se obolijevanje od karcinoma kože, već samo od malignoga melanoma kože, čiji je prosječni godišnji porast prema podatcima Registra za rak RH tijekom posljednjih desetak godina iznosio 8,7 %. Preporuka Međunarodne komisije za zaštitu od neionizirajućega zračenja od 2003. jest da se umjetni izvori UV zračenja ne koriste osim u medicinske svrhe.

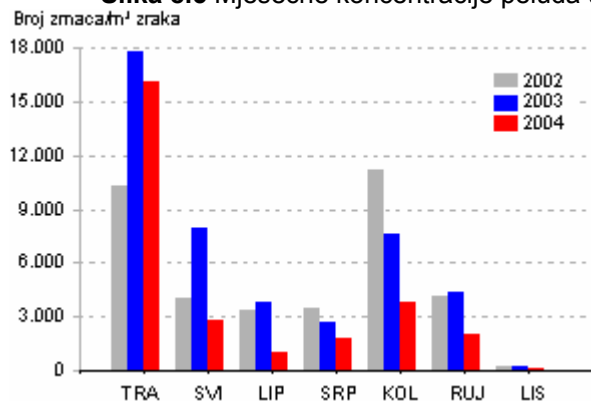
Slika 8.4 Stopa malignoga melanoma (stopa/100.000)



Izvor: HZJZ

8.1.9. Alergije

Pelud biljaka i drveća može uzrokovati alergije. U kontinentalnome dijelu RH polinacijska sezona obično započinje u ožujku cvjetanjem drveća, lijeske i joha. U travnju je koncentracija peluda u zraku najveća u godini. Obzirom da do tada obično procvjetaju sve vrste stabala kontinentalnoga područja koja zbog načina oprašivanja (vjetrom) otpuštaju ogromne količine peluda u zrak. Ipak najveći udio u travnju čini vrlo alergogen pelud breze. Od svibnja do srpnja koncentracija je peluda obično dosta manja. Tada u zraku ima najviše peludi trava, zatim kopriva i kestena. U srpnju se nastavlja cvatnja korova te započinje cvatnja korovne biljke ambrozije. Peluda korova ima u zraku sve do kasne jeseni, a završetak polinacijske sezone obično se javlja sa zahlađenjem i prvim mrazom.

Slika 8.5 Mjesečne koncentracije peluda u zraku grada Zagreba (broj zrnaca/m³ zraka)

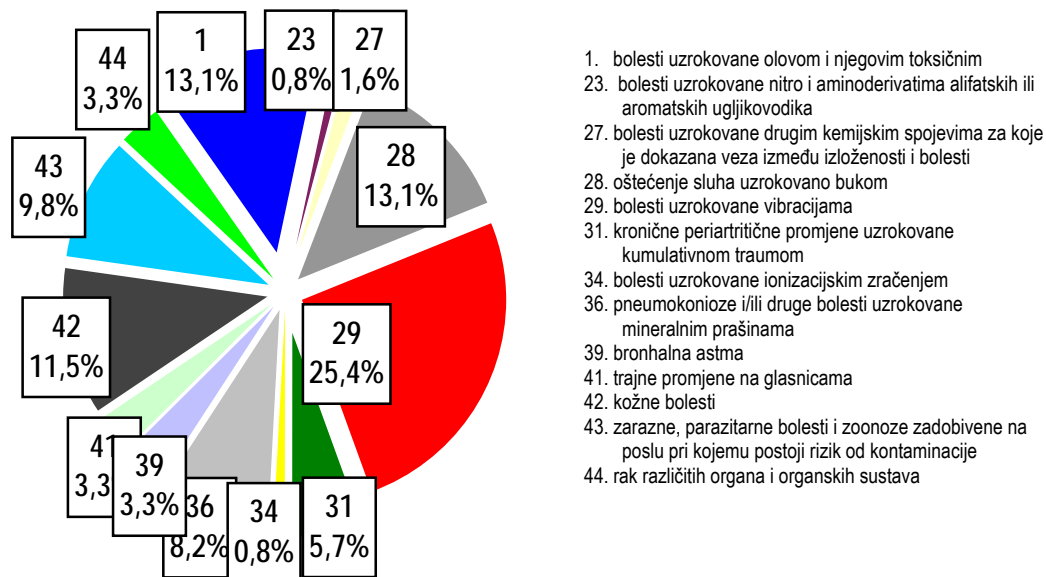
Trajno mjerenje koncentracija peludnih zrnaca u zraku grada Zagreba započelo je u 2002. godini. U promatranome razdoblju najveća koncentracija peluda zabilježena je 2003. godine, kada je ukupno od travnja do listopada bilo 44043 peludnih zrnaca u m³ zraka. To i ne čudi uzme li se u obzir da je spomenuta godina bila ekstremno topla i vrlo sušna. Takve vremenske prilike izuzetno su pogodovale razvoju ambrozije koja je u 4 polinacijska mjeseca (srpanj-listopad) otpustila ukupno rekordnih 9616 peludnih zrnaca/m³ zraka (mjereno na postaji Zagreb–Grič).

Izvor: DHMZ

S porastom temperature zraka, koncentracija se peluda povećava, a za kišnih dana naglo opada. Iako je 2002. godina bila još toplija, zbog nešto veće količine oborine ukupni broj peludnih zrnaca iznosio je 36456 u m³ zraka. Godina 2004. bila je vrlo topla i normalna u oborinskom smislu, a ukupna koncentracija peluda bila je 1,5 puta manja u odnosu na 2003. godinu.

8.1.10. Profesionalne bolesti

U RH postoji velik broj prerano umirovljenih radnika, ali nema podataka o utjecaju radnoga mjesta na oštećenje zdravlja, osim kada je primarni uzrok profesionalna bolest ili ozljeda na radu. Kada je štetnost radnoga mjesta jedan od uzroka invalidnosti, ali ne osnovni, utjecaj te štetnosti uopće nije evidentiran. Prijava profesionalnih bolesti prati se u RH redovito od 1990. U razdoblju od 1990. do 2004. prijavljene su ukupno 2.272 profesionalne bolesti, od toga najviše 1995. godine 372, a tada je zabilježena i najviša stopa. S obzirom na dijagnoze profesionalnih bolesti, najveći se broj odnosio na pet bolesti i oštećenja, što je činilo 83,7 % svih prijava. To su: bolesti izazvane štetnim djelovanjem buke, pneumokonioze i/ili druge bolesti uzrokovane mineralnim vlaknima, bolesti izazvane štetnim djelovanjem vibracija, zarazne te kožne bolesti.

Slika 8.6. Profesionalne bolesti prema dijagnozama u 2003.

1. bolesti uzrokovane olovom i njegovim toksičnim
23. bolesti uzrokovane nitro i aminoderivatima alifatskih ili aromatskih ugljikovodika
27. bolesti uzrokovane drugim kemijskim spojevima za koje je dokazana veza između izloženosti i bolesti
28. oštećenje sluha uzrokovano bukom
29. bolesti uzrokovane vibracijama
31. kronične periartritične promjene uzrokovane kumulativnom traumom
34. bolesti uzrokovane ionizacijskim zračenjem
36. pneumokonioze i/ili druge bolesti uzrokovane mineralnim prašinama
39. bronhalna astma
41. trajne promjene na glasicama
42. kožne bolesti
43. zarazne, parazitarne bolesti i zoonoze zadobivene na poslu pri kojemu postoji rizik od kontaminacije
44. rak različitih organa i organskih sustava

Izvor: HZJZ

U RH azbest još koriste određene proizvodne aktivnosti, kao što su proizvodnja azbestno-cementnih proizvoda te brodogradnja. Azbestoza nastaje zbog udisanja azbestne prašine, a oštećuje funkciju pluća. Utjecaj radne sredine na zdravlje radnika koji dolaze u dodir s tom opasnom tvari potvrđuju podaci o broju profesionalnih bolesti uzrokovanih azbestom prema mjestima rada. Međutim, djelovanje azbesta na ljudsko zdravlje ima odgođeno djelovanje.

Tablica 8.4 Broj prijava profesionalnih bolesti uzrokovanih azbestom po godinama i mjestima rada

Godina/mjesto	1994.	1995.	1996.	1997.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	Zbroj
Split	3	3		1				3			10
Solin											0
Vranjic	1				23	9	17	25	9	12	96
Ploče	2	151	1		6	18	1				179
Metković		1									1
Trogir	1										1
Pula		3		1				1			5
Rijeka		3									3
Kraljevica				1							1
Zagreb											0
Sisak											0
Varaždin		1									1
Novoselec/Križ						1					1
D. Bistra								1			1
Ukupno	7	162	1	3	29	28	18	30	9	12	299

Izvor: HZJZ

8.2. Ostvarenje ciljeva Strategije zaštite okoliša i Nacionalnoga plana djelovanja za okoliš

U Zakonu o zdravstvenoj zaštiti⁷¹ kao jedna od djelatnosti javnog zdravstva, identificirana je potreba ocjene i praćenja utjecaja okoliša na zdravlje stanovništva te prevencija negativnih učinaka okolišnih čimbenika na zdravlje ljudi. Iako ove odredbe ne prate provedbeni propisi, a ni odgovarajući financijski instrumenti, u posljednje su vrijeme uočeni pozitivni pomaci. Radi se na formiranju i jačanju mreže javnoga zdravstva i zdravstvene ekologije, kroz instituciju Hrvatskog i Županijskih zavoda za javno zdravstvo, te razvoju informacijskoga sustava. Pred završetkom je prva faza izgradnje informacijskoga sustava »okoliš i zdravlje«, što će omogućiti brzu razmjenu podataka o zdravstvenoj ispravnosti namirnica, predmeta opće uporabe i vode za piće, a isti sustav će se u budućnosti proširiti na sve ostale dostupne podatke o stanju okoliša.

Onečišćenje bukom regulirano je donošenjem Zakona o zaštiti od buke, 2003. godine, te provedbenim propisima koji su uslijedili, kao što je Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave i dr.

Nacionalni akcijski plan o okolišu i zdravlju (NEHAP) pripreman je paralelno s Nacionalnim planom djelovanja za okoliš. Završen je 1999., ali nikada nije bio predložen na usvajanje Vladi RH i Saboru. Slično se dogodilo i s kasnijim inicijativama za izradbu operativnih i akcijskih planova implementacije NEHAP-a.

Edukacija pučanstva o pravilnoj percepciji zdravstveno ekoloških rizika provodi se kontinuirano.

Mjere vezane uz određivanje razine izloženosti stanovništva teškim metalima, koordinaciju poslova među tijelima državne uprave, te prihvaćanje i implementaciju međunarodnih sporazuma samo se djelomično provode.

Razminiranje, kao specifična aktivnost smanjivanja i uklanjanja opasnosti po zdravlje ljudi provodi se u skladu s tehničkim i financijskim mogućnostima države.

U promatranom razdoblju također je dovršeno prikupljanje i zbrinjavanje starih lijekova, tj. preostalih lijekova kojima je istekao datum uporabe, a koji su donirani RH tijekom Domovinskoga rata.

CILJEVI	OSTVARIVANJE ZADANIH CILJEVA
Uspostava politike koja se temelji na djelotvornom nadzoru i prevenciji zdravstvenih rizika koji su određeni fizikalnim, kemijskim i biološkim, socijalnim i psihosocijalnim čimbenicima životnoga i radnoga okoliša	☹
Uklanjanje i smanjivanje štetnoga utjecaja onečišćenosti na zdravlje u svim medijima koji okružuju ljude i s kojima oni dolaze u dodir	☹

Dodatne informacije

Kakvoća zraka >> poglavlje Zrak, 1.1.1. Emisije onečišćujućih tvari
 Kakvoća zraka >> poglavlje Zrak, 1.1.3. Kakvoća zraka u naseljima
 Vodoopskrba >> poglavlje Vode, 3.1.2. Korištenje voda
 Kakvoća mora >> poglavlje More, 4.2.4. Kakvoća mora na morskim plažama

⁷¹ NN 121/03