

## PRILOZI PROMIŠLJANJU EKOLOŠKE PROBLEMATIKE U REPUBLICI HRVATSKOJ

Dr.sc. Drago Pupavac<sup>125</sup>

Dr.sc. Robert Maršanić<sup>126</sup>

Justin Pupavac<sup>127</sup>

---

**Sažetak:** *Temeljni cilj ove znanstvene rasprave jest istražiti važnije ekološke probleme u Republici Hrvatskoj te pronaći odgovor na pitanje, može li Republika Hrvatska ostvariti potrebni gospodarski rast u okviru preuzetih obveza Kyoto sporazumom o ukupnoj emisiji stakleničkih plinova. Da bi se ostvario cilj istraživanja i pronašao odgovor na temeljno istraživačko pitanje u radu su primjenjene znanstvene metode analize i sinteze te metode korelacijske i regresijske analize. Dobivene spoznaje koje se temelje na istraživanju povezanosti bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (GHG) upućuju na zaključak da Hrvatska može ispoštovati preuzetu obavezu i ostvariti poželjni gospodarski rast.*

**Ključne riječi:** *ekološki problemi, emisji stakleničkih plinova, bruto domaći proizvod, gospodarski rast*

---

### 1. Uvod

Zaštita okoliša globalni je problem, čije praktično djelovanje započinje na lokalnoj i nacionalnoj razini. U tom kontekstu uloga lokalnih i nacionalnih vlasti od osobitog je značenja. Rangiranje turizma kao glavne gospodarske djelatnosti u Republici Hrvatskoj i ponopravno članstvo u Europskoj Uniji pridonijeli su povećanoj svijesti o značenju očuvanja okoliša. Zaštita okoliša u Hrvatskoj kao i u nekim drugim državama Jugoistočne Europe u prvom je redu opterećena saniranjem ratnih šteta (razminiranje). U radu se najprije istražuje prihvaćenost koncepta održivog razvoja u Republici Hrvatskoj. Nakon toga fokus istraživanja premješta se na važnije ekološke probleme u Republici Hrvatskoj i istraživanje međuovisnosti bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (GHG). Na kraju radu u zaključku iznose se glavni nalazi rada.

### 2. Teorijski okvir i problem istraživanja

Prvu ozbiljniju studiju koja je znanstveno ukazala na ekološke probleme napisala je *Rachel Carson* pod nazivom *Silent spring* (Tiho proljeće, 1962. godine). Znanstveno je ukazala na ugrožavanje flore i faune (prije svega ptica) te problem opstanka čovjeka na Zemlji. Do 60-tih godina 20. stoljeća vlasti nisu pokazivale osobitu brigu za onečišćenje okoliša jer se smatralo da su to lokalni problemi koje treba rješavati na lokalnoj razini. Za začetnika globalnog pristupa zaštiti okoliša smatra se *Forrester, J.* koji je u knjizi *Granice rasta* upozorio da postojeći gospodarski sustav ugrožava ekološki sustav Zemlje.

---

<sup>125</sup> Veleučilište u Rijeci

<sup>126</sup> Rijeka promet d.d.

<sup>127</sup> Ekonomski fakultet Sveučilišta u Rijeci

O problematici okoliša i naznakama budućeg koncepta održivog razvoja u Republici Hrvatskoj (RH) počelo se govoriti 70-tih godina 20. st., osobito nakon Prvog i Drugog izvještaja Rimskog kluba. „Nema sumnje da trajno rješenje može predstavljati samo ona vrsta eksploatacije prirode koja dozvoljava trajno obnavljanje prirodnih resursa, tj. obnavljanje organskih bića u optimalnim uvjetima stabilizirane ekologije.“ (Supek, 1978., 189) I nadalje: „Većina tehnoloških sredstava sračunata je na kratkoročne učinke, koji mogu biti zapanjujući, ali ne vode računa o ekološkim faktorima, o sistemu kao cjelini, izazivaju prije ili kasnije opasno narušavanje ravnoteže u sistemu i konačni učinak je veća šteta nego korist od njihove upotrebe.“ (Supek, 1978., 115).



*Drago Pupavac is a professor of Transport Economics and Human resource management at the Polytechnic of Rijeka and University of Applied Science Gospić. He received his B.S and M.S. in economics at University of Novi Sad and Ph.D in economics at the University of Rijeka. Professor Pupavac is author of five text books (in Croatian). His more than one hundred articles on a variety of transport and human resources topics have appeared in many relevant journals in the region. Dr. Pupavac has won public recognition from Croatian Scientific Society for Transport (HZDP) for his special contribution to the advancement of Traffic science and development of HZDP's.*

Još je 1972., uoči održavanja I. konferencije UN posvećene pitanjima zaštite ljudskog okoliša u Stockholmu, donijela 'Rezoluciju o zaštiti čovjekove sredine'. Procjena utjecaja na okoliš provodi se još od sredine 70-ih godina prošlog stoljeća, a zakonom je propisana 1980. U godini Svjetskog skupa o okolišu i razvoju u Rio de Janeiru, 1992., donesena je, usprkos ratu, 'Deklaracija o zaštiti okoliša' kojom se Hrvatska opredjeljuje za održivi razvoj (Pavić-Rogošić, 2009). Nacionalna strategija zaštite okoliša iz 2002. godine navodi da „koncept održivog razvoja mora postati dominantna odrednica strategije razvoja Republike Hrvatske. U njezinoj izradi vodilo se računa o ovim načelima: 1) RH prihvaća koncept održivog razvoja kao način koji vodi gospodarskom napretku, socijalnom boljitku, a uz održanje stanja ravnoteže u okolišu (strategija mora biti održiva); 2) RH mora Strategiju zaštite okoliša utemeljiti na poznavanju općeg stanja, a osobito stanja okoliša i sustava zaštite okoliša u RH (strategija mora biti pragmatična); 3) RH će ući u proces europskih integracija (strategija mora biti europska); 4) RH će poštovati sve međunarodnim ugovorima preuzete obveze u zaštiti okoliša (strategija mora biti s pogledom na globalno); 5) Ciljevi moraju biti realistični i ostvarivi (strategija mora biti provediva); 6) Ponuđene ideje moraju biti provokativne i motivirajuće.

Temeljni dokument održivog razvoja u Hrvatskoj je Strategija održivog razvitka RH koju je u veljači 2009. godine izglasao Hrvatski Sabor. Strategija i njeno donošenje jedan su od uvjeta koje je u pretprijetnom procesu RH morala zadovoljiti kako bi stupila u punopravno članstvo EU. U okviru pristupnih pregovora za pristupanja RH punopravnom članstvu EU, bilo je puno problema upravo na području ekologije, prije svega koji se odnose na određivanje rokova početka primjene strogih ekoloških standarda. Hrvatska Strategija održivog razvitka

gotovo je identična osnovnom tekstu Europske strategije uz neke izmjene i dopune (Matešić, 2009). Usmjerena je na dugoročno djelovanje u osam ključnih područja / izazova održivog razvoja na kojima se temelje i strateški pravci razvitka Republike Hrvatske: 1. poticaj rasta broja stanovnika; 2. okoliš i prirodna dobra; 3. usmjeravanje na održivu proizvodnju i potrošnju; 4. ostvarivanje socijalne i teritorijalne kohezije i pravde; 5. postizanje energetske neovisnosti i rasta učinkovitosti korištenja energije; 6. jačanje javnog zdravstva; 7.

povezivanje prostora; 8. zaštitu Jadranskog mora, priobalja i otoka. Posljednje poglavlje Strategije izmijenjeno je te je umjesto poglavlja „Globalno siromaštvo i izazovi održivom razvoju“ ubačeno poglavlje „Zaštita Jadranskog mora i priobalja“. Ova izmjena u skladu je s nacionalnim ciljevima te omogućuje da se u provedbi nacionalne Strategije više pažnje posveti ključnim izazovima RH u koje se svakako uključuje zaštita priobalja i Jadranskog mora (Matešić, 2009). Popis indikatora vezanih uz ovo poglavlje djelomično je sukladan s pokazateljima koji su navedeni u Mediteranskoj strategiji održivog razvoja UNEP-a koja je prihvaćena 2005. godine i čija je Republika Hrvatska potpisnica, a koja navodi pokazatelje povezane s dezertifikacijom, utjecajem ribarstva i akvakulture, potrošnjom vode i stupanjem opterećenja i niz drugih pokazatelja bitnih za praćenje stanja ovog poglavlja.



*Robert Maršanić rođen je 1969. godine u Rijeci gdje je završio osnovno i srednje obrazovanje. Na Fakultetu za turistički i hotelski menadžment u Opatiji završio je sveučilišni diplomski studij, poslijediplomski studij i stekao akademski stupanj doktora znanosti iz područja društvenih znanosti znanstvenog polja ekonomije. Autor je dvije znanstvene knjige i brojnih znanstvenih članaka. Posebno područje interesa je parkiranje u turističkim destinacijama. Zaposlenik je TD Rijeka promet.*

Svoju opredijeljenost ka konceptu održivosti, RH dokazuje i prihvaćanjem definicije održivog razvoja kao globalnog i općeg dugoročnog cilja zaštite okoliša: 1) Održavati i poboljšavati sveukupnu kvalitetu života; 2) Održavati trajan pristup prirodnim izvorima; 3) Izbjeći svaku trajnu štetu okolišu; 4) Smatrati da k održivom ide onaj razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe, a bez ugrožavanja budućih naraštaja i mogućnosti da zadovolje vlastite potrebe (Drljača, 2012).

### **3. Rezultati istraživanja i diskusija**

U nastavku se po nekoliko rečenica posvećuje važnijim ekološkim problemima u Hrvatskoj.

**Politika zaštite okoliša.** Više je u nadležnosti državnih tijela i uprave, prevladavaju naredbodavno-nadzorni instrumenti. Najbolje je regulirano područje zaštite voda i šumarstvo. Ekonomske mjere poput povratne naknade (0,50 kuna) na ambalažu mlijeka i mliječnih proizvoda nisu dale očekivane rezultate. Ukidanjem ove naknade (20.08.2015.) ističe se da će potrošači biti na dobitku jer mlijeko plaćaju 0,50 kuna manje. To znači da budućnost našeg životnog okruženja teško može biti prepuštena spremnosti kupaca da plate odgovarajuće proizvode, odnosno da je u praktičnom djelovanju nužna istrajnost u provođenju ekonomskih mjera s ciljem zaštite okoliša. Kako bi ekonomija u pravom smislu te riječi postala održiva nužno je u prvom redu kvantificirati eksterne troškove, a potom ih pridružiti onima kojih ih

stvaraju. Tako bi mogli doći do točke u kojoj će proizvodi koji su proizvedeni s manjim eksternim troškovima, ili bez njih biti jeftiniji na tržištu. Potrošač električne energije, u krajnjem slučaju neće praviti razliku između energije dobivene suncem, vjetrom ili iz nuklearne elektrane – uz uvjet iste cijene i kvalitete same energije. Tim više, spoznaja da troši obnovljive ili neuništive izvore energije, pojačat će njegove preferencije prema – za sada još uvijek alternativnim izvorima. Samo u tom slučaju budućnost našeg životnog okruženja može biti prepuštena spremnosti kupaca da plate odgovarajuće proizvode.

**Energetski sektor.** Vlastitom proizvodnjom Hrvatska trenutno podmiruje oko 50% svojih potreba za energijom, što znači da polovinu energije uvozi, pri čemu je trend da se ta slika pogoršava. Nafta, prirodni plin i ugljen tri su glavna izvora energije u Hrvatskoj. S obzirom na to da su prirodna nalazišta nafte i prirodnog plina u Hrvatskoj pred iscrpljenjem, te da Hrvatska nije bogata nalazištima ugljena, ublažavanje uvozne energetske ovisnosti jedan je od najvećih izazova energetske politike u Hrvatskoj. Ulaganje u energetski sektor i to prije svega u obnovljive izvore energije (biomasa, energija vodotokova, energija vjetra, sunčeva energija) predstavlja veliku priliku za Hrvatsku. Ulaganje u obnovljive izvore energije za sobom povlači i upotrebu novih tehnologija i opreme, od kojih bi se dio mogao proizvoditi u Hrvatskoj. Uvođenjem tržišnih odnosa te liberalizacijom energetskog tržišta treba se stvoriti moderni, konkurentni i uvozom manje ovisni energetski sektor.



*Justin Pupavac rođen je 1992. godine u Rijeci gdje je završio osnovno i srednjoškolsko obrazovanje. Apsolvent je Ekonomskog fakulteta u Rijeci. U okviru International Summer Schools 2015. godine u Beču odslušao i položio kolegij International Economy and Sustainable Development.*

**Industrija.** Industrija je u većini razvijenih zemalja temelj razvoja i napretka, ali ujedno i značajan izvor opterećenja za okoliš radi iskorištavanja prirodnih resursa, emisija onečišćujućih tvari u vodu, zrak i tlo te proizvodnje velikih količina otpada. Dodatno, izvanredni događaji i nesreće mogu ugroziti ljudske živote te za posljedicu imati materijalne štete i degradaciju okoliša. Hrvatska se industrija intenzivno mijenja. Jačanje izvoza, razvoj proizvodnih procesa, uvođenje standarda kvalitete, udovoljavanja ekološkim zahtjevima i postizanje troškovne učinkovitosti temeljne su odrednice strategije razvitka hrvatske industrije. Pri tome se osobito mora voditi računa o udovoljavanju zahtjevima zaštite okoliša i održivoga razvitka, što podrazumijeva racionalno upravljanje prirodnim resursima – prostorom, vodom, sirovinama i energijom, smanjenje količine otpada te prevenciju i smanjenje rizika od izvanrednih događaja ili nesreća. Uslijed smanjenja gospodarskih aktivnosti nakon 2008. godine, emisije iz industrijskih procesa su se smanjile za 9,0% u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu, te za 42,0% u odnosu na 1990 godinu (2016).

**Poljoprivreda.** Hrvatska uvozi znatno više hrane nego što proizvodi. Sa stajališta kultura koje se proizvode, dominiraju površine pod kukuruzom (oko 50%) i pšenicom (oko 25%). Vrijednost otkupa i prodaje poljoprivrednih proizvoda u 2012. godini iznosila je oko 1,2 mlrd. USD. Uvoz hrane 2013. godine iznosio je oko 2,5 mlrd. USD. Površine pod ekološkom proizvodnjom u RH prosječno čine samo oko 1,5 % korištenih poljoprivrednih površina.

Postojeće stanje je neodrživo za državu koja bi prema analizama napravljenim prije 30 godina u idealnim uvjetima mogla hraniti trećinu ujedinjene Europe (Srića,2010). Hrvatskoj je u financijskom razdoblju od 2014. do 2020. na raspolaganju nešto više od 2,26 milijardi eura iz Europskog poljoprivrednog fonda za ruralni razvoj. Iskorištavanje ovih sredstava traži jasnu državnu strategiju u funkciji održavanja vitalnih ruralnih zajednica kojima je poljoprivreda osnovna gospodarska aktivnost, s ciljem većeg zapošljavanja, koje će polučiti višestruku prednost na gospodarskom, socijalnom i okolišnom planu.

**Šume.** Veliko prirodno bogatstvo Hrvatske su šume. Ukupna površina šuma i šumskih zemljišta u RH iznosi 2688687 ha, što je 47% kopnene površine države. Od toga je 80% u vlasništvu države. Glavnom šuma u vlasništvu države gospodari javno poduzeće Hrvatske šume. Godišnji prirast drvene zalihe iznosi oko 10 milijuna m<sup>3</sup>, a iskoristi se oko 8 m<sup>3</sup>, što je manje od prirasta.

**Ribarstvo.** Hrvatskoj je sektor ribarstva iznimno važan. Procjene o izravnom udjelu ribarstva u BDP-u variraju između 0,2 i 0,7% . Unatoč malom udjelu u BDP-u, ono omogućava zapošljavanje na priobalju i na otocima, gdje je sektor ribarstva jedna od rijetkih aktivnosti koje pružaju izvor prihoda tijekom čitave godine. Najviše se lovi mala plava riba (srdele i incuni) oko 76 tisuća tona 2014. godine. Prema najnovijem prijedlogu Europske komisije traži se određivanje godišnje kvote izlova od trideset tisuća tona srdele i četiri tisuće tona incuna, što znači da bi dopušten izlov bio prepolovljen. To je za Hrvatsku i ekonomski i socijalno neodrživo. Od tog ulova ne žive samo posade ribarskih brodova, nego i cijela riboprerađivačka industrija u koju je posljednjih godina uložena velik novac. Ribari smiju na more u prosjeku oko 180 dana godišnje. Osim vremenski ograničenog lovostaja na sitnu plavu ribu, u Hrvatskoj postoje i prostorna ograničenja. Nekoliko je uzroka lošeg stanja ribljih stokova. To su onečišćenje, klimatske promjene i prekomjerni izlov. Povjerenik Europske komisije za okoliš, pomorstvo i ribarstvo naglasio je da je „ribe u Sredozemnom moru sve manje, a čak 93% do sad znanstveno procijenjenih ribljih fondova i vrsta u različitim dijelovima Mediterana prekomjerno se iskorištava što ugrožava i egzistenciju oko 300 tisuća ribara u mediteranskim zemljama EU-a“ (Novi list, 30.04.2016).

**Turistički promet.** Prevladavajući način prijevoza u dolasku turista u hrvatske turističke destinacije je cestovni promet (89%), što je veliko opterećenje za okoliš. U Hrvatskoj postoje 62 marine i 36 ostalih luka nautičkog turizma. Kapacitet ovih luka je 17.457 vezova u moru i 8.500 mjesta na kopnu te još 30.000 vezova u lukama i u sportskim lukama. Urbani prostori obale sve brže se šire, broj dolazaka turista je oko 12 milijuna godišnje s tendencijom rasta, što usložnjava očuvanje statusa najbolje očuvanih dijelova Sredozemlja.

**Strategija prometnog razvitka.** Promet degradira i devastira okoliš te je, uz svaki projekt prometnog razvitka, potrebno procijeniti obim negativnog utjecaja na prirodu. Ti negativni utjecaji ogledaju se u emisiji štetnih tvari u atmosferu, proizvodnji buke i štetnom utjecaju na čovjeka te vizualnoj degradaciji prostora, iako ni ostale negativne posljedice ne bi trebalo zanemarivati. Razvoj i izgradnja prometne infrastrukture u Republici Hrvatskoj još uvijek se nalaze na samom vrhu prioriteta vlade Republike Hrvatske. Izgradnja autoceste A1 u Republici Hrvatskoj od Karlovca do Splita i dalje do Dubrovnika značajno je utjecala na redistribuciju prometnih tokova te povećala atraktivnost Republike Hrvatske kao turističke destinacije. Postojeća dominacija cestovnog prometa u Republici Hrvatskoj kao turističkoj državi, dugoročno promatrano postaje neodrživa i traži hitno poduzimanje aktivnih mjera prometne politike s ciljem smanjenja cestovnog prometa, posebice u velikim turističkim primorskim destinacijama.

**Strategija gospodarenja otpadom.** Usvojena je 2005. godine, a nastavljena je s izradom Plana gospodarenja otpadom u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 2007. do 2015. godine. Operativni program "Zaštita okoliša" su-financiran je sredstvima Kohezijskog fonda u ukupnom iznosu od 281.099.011 eura. Operativni program "Zaštita okoliša" odnosi se na sljedeća prioritetna područja: a) Razvoj infrastrukture za gospodarenje otpadom radi uspostave cjelovitog sustava gospodarenja otpadom u Hrvatskoj, b) Zaštita vodnih resursa Hrvatske kroz poboljšanje sustava vodoopskrbe te integriranog sustava upravljanja otpadnim vodama i c) Tehnička pomoć. Zbog sve veće količine komunalnog otpada, sve većeg ambalažnog otpada i opasnih kemikalija koje se nalaze u brojnim proizvodima, gospodarenje otpadom u Republici Hrvatskoj postaje od iznimne važnosti.

**Stanje zraka.** Kvaliteta zraka u Hrvatskoj je dobra, zrak je globalno čist. Samo su u pojedinim gradovima Zagreb, Sisak, Osijek, Kutina i Slavonski Brod u 2014. godini zabilježene povećane koncentracije lebdećih čestica sitne prašine, koja nepovoljno utječe na zdravlje ljudi. Malo je poznato da je najčišći zrak na svijetu prema spektroskopskoj analizi u Hrvatskoj podno Velebita.

**More i pomorsko dobro.** Kod onečišćenja mora posebno su ugrožena obalna područja, jer su pod najvišim opterećenjem. Najveći dio zagađenja dolazi s kopna i s plovnih objekata (balastne vode). Onečišćenja mogu biti biološka kao što su bakterije i virusi, organske i anorganske tvari kao npr. pesticidi, radioaktivne tvari, pa čak i toplina. Morski ekosustav i obalno područje Republike Hrvatske predstavlja prostor od izuzetne tradicijske i gospodarske važnosti te je neophodno uspostaviti i provoditi aktivnosti za očuvanje njihove kakvoće, ljepote i bioraznolikosti. Stanje mora i pomorskog dobra u Hrvatskoj je dobro, no stupanj zaštite treba podignuti na višu razinu.

**Voda.** Mnogi futuristi tvrde da će voda u 21. stoljeću imati ulogu koju je nafta imala u prošlom stoljeću. Po vodnom bogatstvu Hrvatska je s 32818 kubnih metara godišnje obnovljive pitke vode po stanovniku treća država Europe, odmah iza Norveške i Islanda. Brza industrijalizacija slabije razvijenih država ugrožava postojeće izvore pitke vode. Premda velika većina hrvatskih građana preferira konzumaciju vode iz vodovoda (89,5%), potrošnja flaširane izvorske vode u Hrvatskoj pokazuje brzu tendenciju rasta. Procjenjuje se da je koncesionarima na raspolaganju 1,2 milijuna prostornih metara izvora vode, ali se zasad crpi oko pola toga kapaciteta.

**Tlo.** U zaštiti okoliša tlo je, kao sastavnica okoliša, bilo dugo zanemarivana tema. U Republici Hrvatskoj evidentirano je 36 tipova tla (najviše lesiviranog). Na temelju postojećih pedoloških podataka najveći dio, u odnosu na ukupnu površinu, predstavljaju automorfna (65,6%), a slijede hidromorfna tla s 34,4%. Prisutan je proces zakiseljavanja tla i degradacije organske tvari, posebno na poljoprivrednome zemljištu. Utvrđen je trend povećanja površina zaslanjenog tla u dolini Neretve, kao i povećanje stupnja zaslanjenosti. Na području Slavonije i Baranje postupno dolazi do širenja pjega alkalnog tla.

**Biološka raznolikost.** Republika Hrvatska je prema biološkoj raznolikosti jedna od najbogatijih zemalja Europe. Unatoč takvoj velikoj raznolikosti prirode Republike Hrvatske, mnoge njezine komponente su izrazito ugrožene. Glavni razlozi ugroženosti biljaka i životinja u Hrvatskoj jesu: promjene staništa (uništavanje, cijepanje staništa), prekomjerno iskorištavanje prirodnih resursa (lov, krivolov, sječa, sakupljanje, uznemiravanje i dr.), onečišćenje okoliša i unošenje stranih (alohotnih) vrsta.

Kako je Republici Hrvatskoj nužno potreban gospodarski rast i to prije svega stavljanjem u funkciju neiskorištenih kapaciteta u nastavku ove znanstvene rasprave istražiti će se međuodnos Bruto domaćeg proizvoda (BDP-a) i ukupne emisije stakleničkih plinova (CO<sub>2</sub>) u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine. Ipak, rast bruto domaćeg proizvoda preduvjet je rješavanju brojnih problema hrvatskog društva. Ovakav pristup čini se primjerenim i iz razloga što kritičari mjerenja vrijednosti nacionalnog proizvoda pomoću bruto društvenog proizvoda (*Gross National Product*) ističu da BDP predstavlja pretjerani materijalizam društva koje se opredjelilo za beksrajnu proizvodnju nepotrebnih dobara (Samuelson, 429). „Nemojte mi govoriti o svim vašim brojkama i dobrima, o vašem društvenom bruto proizvodu. Za mene, GNP znači bruto društveno zagađenje - *Gross National Pollution* (Samuelson, 430). Zašto troškovi zagađenja ne ulaze u BDP? Oni se izostavljaju zbog toga što nitko ne kupuje niti prodaje štetu koju čine emisije stakleničkih plinova. Rezultati istraživanja u ovom dijelu rada temelje se na podacima iz tablice 1.

Tablica 1. Kretanje BDP-a i ukupne emisije stakleničkih plinova od 1990. do 2013. godine

Godina	BDP u stalnim cijenama iz 1990.	CO <sub>2</sub> ekvivalent (kt)
1990	276277,54	31609
1991	217982,98	24804
1992	192478,97	23082
1993	177080,65	22783
1994	187528,41	21862
1995	200280,34	22259
1996	211968,42	23347
1997	226346,67	24915
1998	231158,76	25142
1999	227685,12	26151
2000	234589,65	26097
2001	243585,96	27140
2002	256841,78	28393
2003	269575,02	29867
2004	281031,02	30088
2005	292859,83	30244
2006	306739,8	30747
2007	323522,76	32408
2008	331155,41	31049
2009	308305,68	29056
2010	301214,65	28597
2011	301214,7	27719
2012	295792,8	25505
2013	292834,9	24492

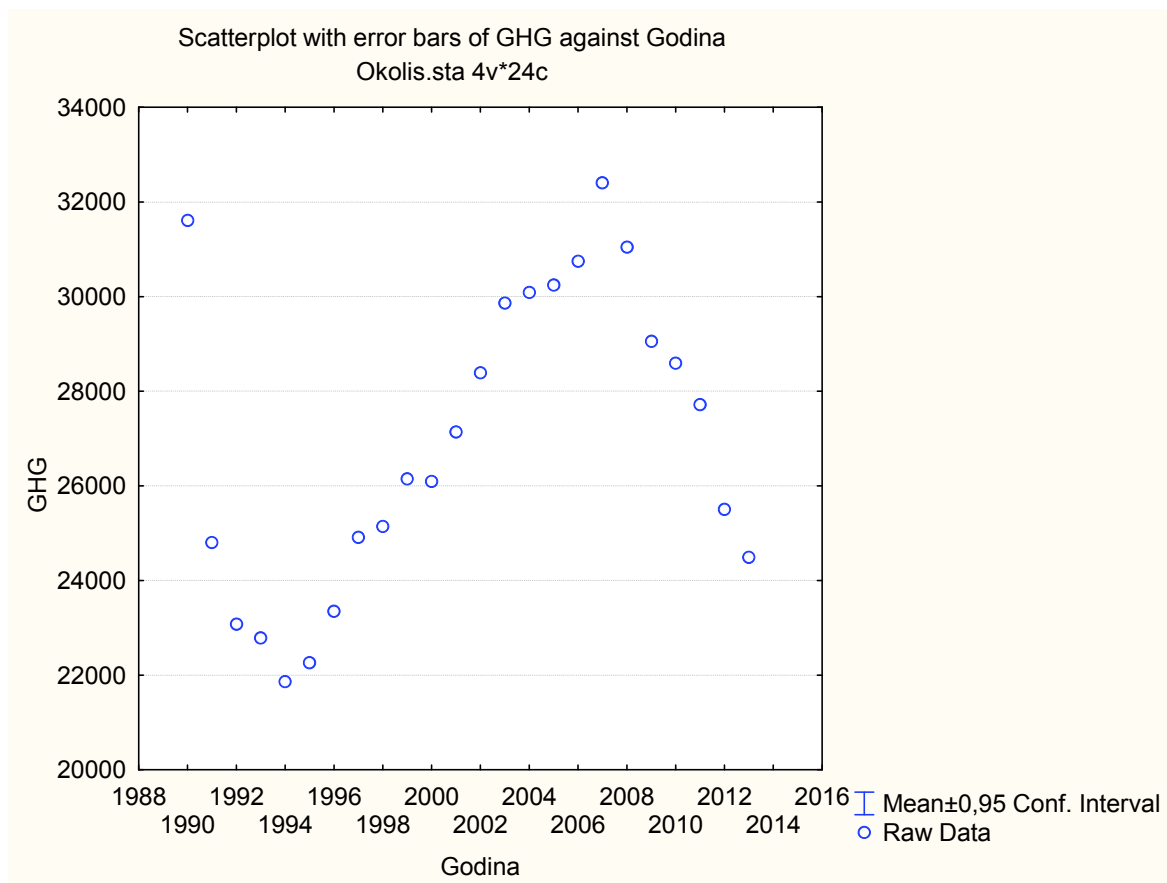
Izvor: Statistički ljetopis Republike Hrvatske – raličita godišta, vlastiti izračuni i Švedek, et al, 2016

Analizom podataka iz tablice 1 može se zaključiti da ukupna emisija stakleničkih plinova, isključujući odlive, u 2013. iznosi 24.492,8 mil. t CO<sub>2</sub>-eq (ekvivalent CO<sub>2</sub> emisije), što predstavlja smanjenje emisija za 30,3% u odnosu na emisiju stakleničkih plinova u 1990. godini. Opći pad ekonomskih aktivnosti i potrošnje energije u razdoblju od 1991.-1994., najviše prouzročeno ratom u Hrvatskoj, direktno je uzrokovalo pad ukupnih emisija stakleničkih plinova u tom razdoblju. Emisije su počele rasti 1995. s prosječnom stopom od 3% godišnje, do 2008. dok je bruto domaći proizvod u istom razdoblju rastao po prosječnoj stopi od oko 5%. Zbog pada gospodarskih aktivnosti u razdoblju 2008.-2013., emisije su se smanjile za 10,9% u 2011., 8,1% u 2012., te 21,3% u 2013. u odnosu na 2008. godinu (Švedek, et al, 2016). Osnovni razlog smanjenja emisija stakleničkih plinova u 2013. je ekonomska kriza. U skladu s tim, može se zaključiti da u uvjetima gospodarskog rasta emisija stakleničkih plinova raste nešto sporije od rasta bruto domaćeg proizvoda, dok u uvjetima gospodarske krize pada nešto brže od bruto domaćeg proizvoda. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva (najveće smanjenje potrošnje goriva bilo je u podsektoru Industrija i graditeljstvo te u Prometu), što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova. Najveći doprinos emisijama stakleničkih plinova u 2013. godini ne uključujući LULUCF imao je sektor Energetika s 74,0%, zatim Industrijski procesi i uporaba proizvoda s 11,5%, Poljoprivreda s 9,5% i Otpad s 5,0% (Švedek, et al, 2016). Ova konstrukcija je uz manje promjene konstantna kroz čitavo promatrano razdoblje od 1990. do 2013. U 2013. ukupna emisija stakleničkih plinova u Hrvatskoj je iznosila 24.492,8 kt CO<sub>2</sub>-eq ne uključujući LULUCF sektor, dok je ukupna emisija uključujući LULUCF sektor iznosila 19.367,6 kt CO<sub>2</sub>-eq, što predstavlja odliv za 20,9% u toj godini.

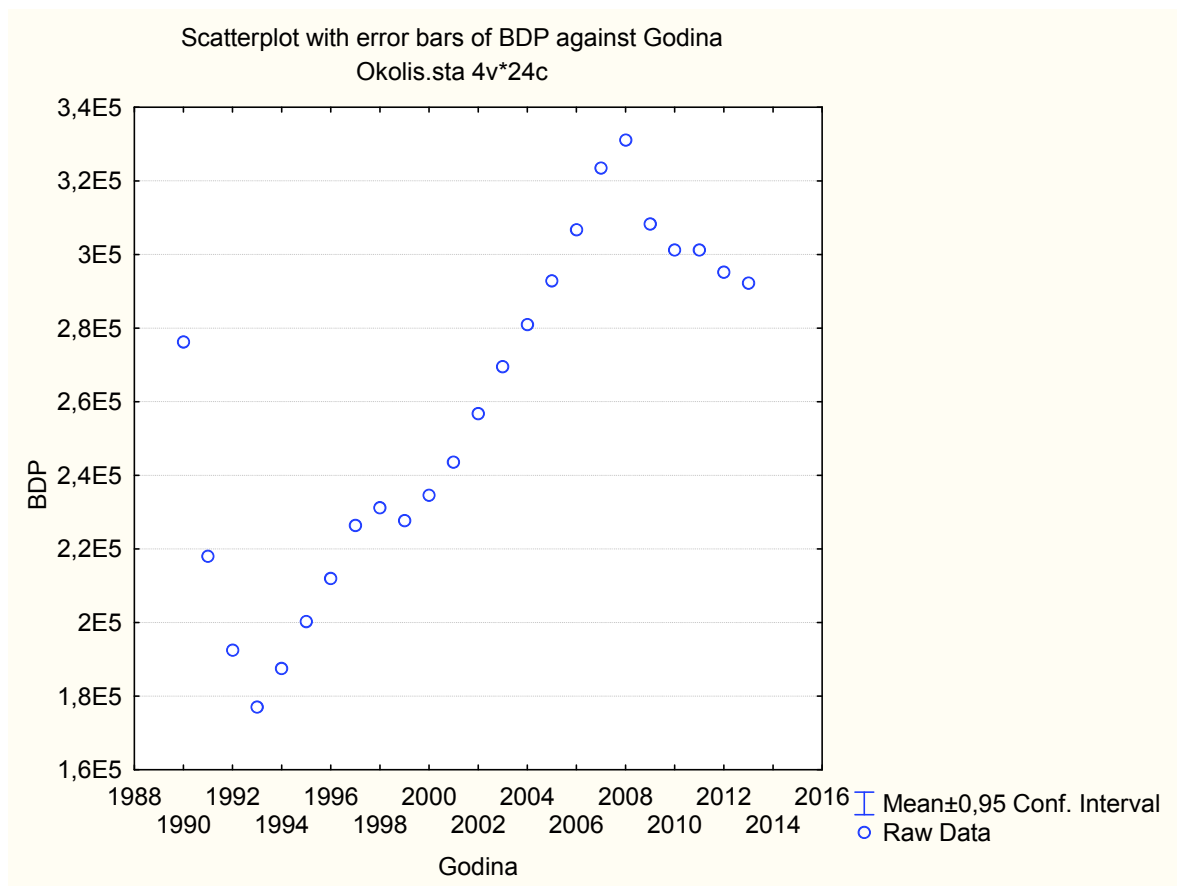
Temeljem podataka iz tablice 1 konstruirani su dijagrami rasipanja vrijednosti bruto domaćeg proizvoda i ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine.

Grafikon 1: Dijagram rasipanja ukupne emisije stakleničkih plinova u razdoblju od 1990. do 2013. godine





Grafikon 2: Dijagram rasipanja vrijednosti bruto domaćeg proizvoda u razdoblju od 1990. do 2013. Godine



Dijagrami rasipanja upućuju na slično kretanje vrijednosti varijabli u vremenu te je temeljem podataka iz tablice sačinjena korelacijska analiza koja je potvrdila relativno čvrstu korelaciju između BDP-a i ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (cf. tablicu 2).

Tablica 2. Rezultat korelacijske analize između BDP i emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. godine

Correlations (Okolis.sta) Marked correlations are significant at $p < ,05000$ N=24 (Casewise deletion of missing data)				
	Means	Std.Dev.	BDP	GHG
BDP	257785,5	46303,21	1,000000	0,833288
GHG	26973,2	3206,50	0,833288	1,000000

Nakon toga napravljena je regresijska analiza čiji su rezultati prikazani tablicom 3.

Tablica 3. Regresijska analiza između ukupne emisije stakleničkih plinova i bruto domaćeg proizvoda u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990. do 2013. Godine

Regression Summary for Dependent Variable: GHG (Okolis.sta) R= ,83328847 R2= ,69436968 Adjusted R2= ,68047739 F(1,22)=49,982 p						
	Beta	Std.Err. - of Beta	B	Std.Err. - of B	t(22)	p-level
Intercept			12097,59	2136,375	5,662673	0,000011

<b>BDP</b>	0,833288	0,117866	0,06	0,008	7,069822	0,000000
------------	----------	----------	------	-------	----------	----------

Izvor: vlastiti izračun

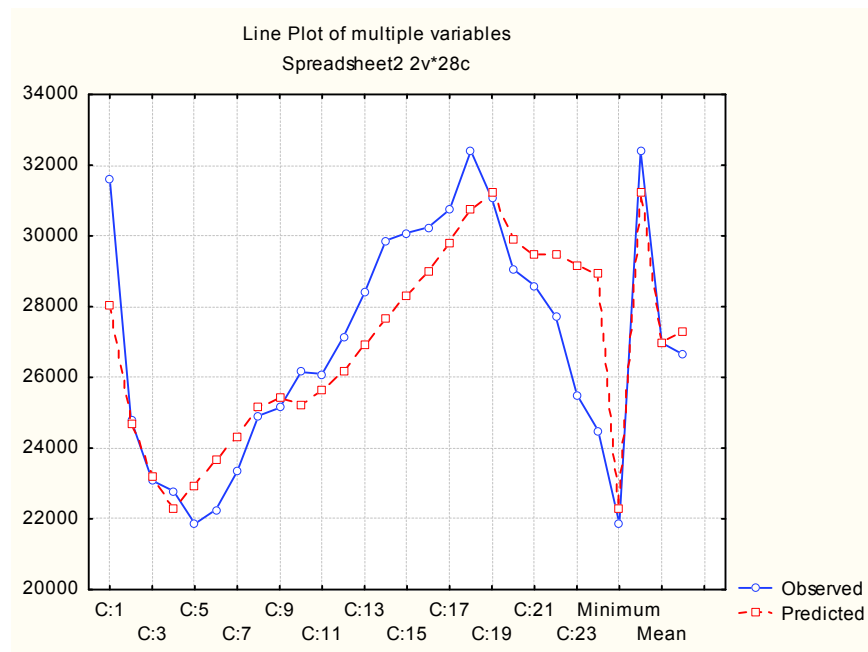
Ekonometrijska analiza odnosa ukupne emisije stakleničkih plinova kao ovisne varijable i BDP kao neovisne varijable u razdoblju od 1990. do 2013. godine, pokazuje da bi se ti odnosi najbolje mogli opisati linearnom funkcijom:

$$\text{GHG} = 12097,59 + 0,06 \text{ BDP} \quad (1)$$

uz  $R = 0,83$ ;  $F(1,22) = 49,982$ ;  $p < 0,01$ .

Grafikonom 3 prikazana je usporedba između stvarnih i modelom predviđenih vrijednosti varijabli. Zanimljivo je da u uvjetima pada gospodarski aktivnosti ukupna emisija stakleničkih plinova opada po znatno većoj stopi dok u uvjetima rasta bruto domaćeg proizvoda model pokazuje zadovoljavajuće rezultate (cf. grafikon).

Grafikon 3. Usporedba rezultata ekonometrijskog modela i stvarnih podataka za ukupnu emisiju stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj za razdoblje od 1990- do 2013. godine



Temeljem modela 1 i jednadžbe trenda napravljena je prognoza emisije stakleničkih plinova do 2030. godine (cf. tablicu 4). Procjena i temeljem jednadžbe trenda napravljena je iz razloga što usporedba rezultata ekonometrijskog modela i stvarnih podataka za ukupnu emisiju stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj u uvjetima pada gospodarskih aktivnosti pokazuje manju točnost. Procjena na osnovu modela 1 temelji se na prosječnom godišnjem rastu BDP-a od 2%.

Tablica 4. Prognoza ukupne emisije stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj do 2030. godine

Godina	BDP stopa rasta 2%	Trend $Y=24363+208,8X$
2020. CO2 ekvivalent (kt)	32239	30836

2025. CO2 ekvivalent (kt)	34335	31880
2030. CO2 ekvivalent (kt)	36649	32924

Zahvaljujući sektoru korištenja zemljišta, prenamjene zemljišta i šumarstva („LULUCF”), Republika Hrvatska ima značajan neto odliv (uklanjanje 5125t u 2013.) koji iz atmosfere uklanja količinu stakleničkih plinova tako da je ukupna emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj (uključujući LULUCF) u promatranom razdoblju 1990.-2013. daleko ispod preuzete obaveze od 30 000t Kyoto sporazumom iz 1996. godine. Tako je primjerice 2013. godine ukupna emisija (uključujući LULUCF) iznosila svega 19367,6 t ili 34,52% manje nego 1990. godine (Švedek, et al, 2016). Zaključno, Hrvatska može ispoštovati preuzetu obvezu i ostvariti poželjni gospodarski rast.

#### 4. Zaključak

Osmišljavanje zaštite prostora i okoliša u Republici Hrvatskoj predstavlja važno pitanje, a njegovo primjereno rješavanje značajno će utjecati na budući ekonomski razvoj Hrvatske. Stanje okoliša u Republici Hrvatskoj može se ocijeniti zadovoljavajućim. Temeljem dobivenih rezultata istraživanja može se zaključiti da u uvjetima gospodarskog rasta emisija stakleničkih plinova u Republici Hrvatskoj raste nešto sporije od rasta bruto domaćeg proizvoda, dok u uvjetima gospodarske krize pada nešto brže od bruto domaćeg proizvoda. Naime, zbog ekonomske krize došlo je do smanjenja industrijske proizvodnje i posljedično, smanjenja potrošnje goriva, što je dovelo do smanjenja emisija stakleničkih plinova. Zahvaljujući sektoru korištenja zemljišta, prenamjene zemljišta i šumarstva, Republika Hrvatska ima značajan neto odliv koji iz atmosfere uklanja količinu stakleničkih plinova tako da Hrvatska može ispoštovati preuzete obveze Kyoto sporazumom i ostvariti poželjni gospodarski rast. Navedenu tvrdnju potkrepljuju i rezultati procjene emisije stakleničkih plinova do 2030. godine dobivene regresijskim i trend modelom.

#### REFERENCES

1. Carson, R. ( 1962). Silent Spring, Houghton Mifflin, Boston. (dostupno na: [http://library.uniteddiversity.coop/More\\_Books\\_and\\_Reports/Silent\\_Spring-Rachel\\_Carson-1962.pdf](http://library.uniteddiversity.coop/More_Books_and_Reports/Silent_Spring-Rachel_Carson-1962.pdf)).
2. Črnjar, M., Črnjar, K. (2009). Menadžment održivog razvoja, Fakultet za menadžment u turizmu i ugostiteljstvu u Opatiji Sveučilišta u Rijeci i Glosa, Rijeka.
3. Deklaracija o zaštiti okoliša, Hrvatski Sabor, 1992. Narodne novine, URL: <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/256360.html> [26. listopada, 2009.].
4. Drljača, M. (2012). Koncept održivog razvoja i sustav upravljanja, Međunarodni skup Nedelja kvaliteta, Kvalitet i izvrsnost, Vol 1, Br. 1-2, FQCE-Fondacija za kulturu kvaliteta i izvrsnost, Beograd.
5. Matešić, M (2009) Strategija održivog razvoja: krovni razvojni dokument Republike Hrvatske. Socijalna ekologija, 17(4): 405-410.
6. Matešić, M. (2009) Principi održivog razvoja u strateškim dokumentima Republike Hrvatske, Soc. ekol. Zagreb, Vol. 18 (2009.), No. 3-4, 323-339.
7. Novi list, 30.04.2016.
8. Pavić-Rogošić, L. (2009). Izvještaj o održivom razvoju u Hrvatskoj, Odras, Zagreb, (dostupno na [www.odraz.hr](http://www.odraz.hr)), pristup 29.04.2016.
9. Rezolucija o zaštiti čovjekove sredine. Hrvatski Sabor, Zagreb, 1972. Narodne novine N.N. 27/72.
10. Statistički ljetopis Republike Hrvatske – raličita godišta, Državni zavod za statistiku.

11. Strategija održivog razvitka Republike Hrvatske, Narodne novine NN 30/09, URL: [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_03\\_30\\_658.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_03_30_658.html) [16. listopad, 2009.].
12. Supek, R.(1978). Ova jedina zemlja, SNL, Zagreb.
13. Švedek, I., et al. (2016). Izvješće o inventaru stakleničkih plinova na području Republike Hrvatske za razdoblje 1990. – 2013., EKOENERG, Institut za energetiku i zaštitu okoliša, d.o.o., Zagreb.
14. UNEP/MAP (2005). Mediteranska strategija održivog razvoja: Okvir za održivost okoliša i zajednički prosperitet /zajedničko blagostanje, URL: [http://www.mzopu.hr/doc/Mediteranska\\_strategija\\_odrzivog\\_razvoja\\_2005.pdf](http://www.mzopu.hr/doc/Mediteranska_strategija_odrzivog_razvoja_2005.pdf) [8. listopad, 2009.].