

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/320615372>

ANALIZA PROMJENE POKROVA I UPORABE ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE TE NJIHOVA EVIDENCIJA U...

Conference Paper · October 2017

CITATIONS

0

READS

16

3 authors, including:



Marijan Grgic

University of Zagreb

18 PUBLICATIONS 6 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Tomislav Bašić

University of Zagreb, Faculty of Geodesy

209 PUBLICATIONS 364 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Geopotential and Geodynamics of the Adriatic (Geo++Adria) [View project](#)



Geomatica Croatica [View project](#)

ANALIZA PROMJENE POKROVA I UPORABE ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU REPUBLIKE HRVATSKE TE NJIHOVA EVIDENCIJA U SLUŽBENIM REGISTRIMA

Marijan Grgić¹, Josip Šiško¹, Tomislav Bašić¹

¹ Sveučilište u Zagrebu, Geodetski fakultet, Kačićeva 26, Zagreb, Hrvatska

e-pošta: mrgric@geof.hr, josip_sisko@hotmail.com, tbasic@geof.hr

SAŽETAK

Promjene biosfere uzrokovane gospodarenjem prirodnim resursima i okolišem ogledaju se u kratkoročnim i dugoročnim promjenama pokrova zemljišta i njegove uporabe. Poznavanje promjena pokrova i uporabe zemljišta omogućuje analize gospodarskih i socijalnih aktivnosti prostora, ali i učinkovitu provedbu politike održivog razvoja pojedinog područja. Katastar nekretnina kao jedan od osnovnih registara prostornih podataka, u okviru evidencije o česticama zemljine površine i njezinim karakteristikama, uključuje i podatke o načinu uporabe katastarskih čestica i njihovih dijelova. Ipak, takav registar, iako bilježi promjene uporabe zemljišta, često sadrži zastarjelu ili nepotpunu informaciju o uporabi zemljišta, što onemogućuje jednostavno i ažurno praćenje promjena načina korištenja zemljišta odnosno pokrova zemljišta. Razvojem potreba za izvještavanjem i analizama promjene pokrova zemljišta na području Europe tijekom osamdesetih godina prošlog stoljeća, pokrenut je program za koordinaciju informacija o okolišu i prirodnim resursima pod nazivom CORINE (engl. *COOrdination of INformation on the Environment*). Kartiranje pokrova zemljišta te njihovo arhiviranje u obliku registra pokrova zemljišta najčešće je poluautomatizirani postupak koji uz metode geodetske izmjere i interpretacije podataka koristi i *in situ* mjerenja i terenske podatke. U ovom radu analiziraju se promjene pokrova zemljišta u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 1990. do 2012. godine prema dostupnim podacima postojećih registara te se analizira potencijal modernih geodetskih metoda izmjere u postupku prikupljanja podataka o pokrovu zemljišta i njihovog ažuriranja.

KLJUČNE RIJEČI: CORINE, pokrov zemljišta, registri prostornih podataka, uporaba zemljišta

1. UVOD

Zakonom o državnoj izmjeri i katastru nekretnina definirano je da se u okviru katastarske izmjere u Republici Hrvatskoj, uz osnivanje katastarskih čestica, evidentiranje zgrada i drugih građevina te posebnih pravnih režima na zemljištu, evidentira i uporaba zemljišta (*Narodne novine* 16/07, 152/08, 124/10, 56/13, 121/16, 09/17). Evidencija o načinu uporabe zemljišta provodi se za katastarske čestice i njihove dijelove jednoznačno s obzirom na osnovne vrste uporabe zemljišta te površine dijelova katastarskih čestica koji se upotrebljavaju na različite načine. Takva evidencija ažurira se sa značajnim promjenama u prostoru koje se dokumentiraju unutar katastra nekretnina kao osnovnog registra prostornih podataka u Hrvatskoj. Ipak, s obzirom na povremenu neažurnost podataka katastra nekretnina te oblik zapisa podataka o uporabi zemljišta u okviru atributa katastarskih čestica, analiza uporabe zemljišta nekog područja te njihovih promjena

isključivo na temelju podataka katastra nekretnina zahtjevna je, ali i nepouzdana (Mottet i dr., 2006).

Danas se zato za analizu promjena pokrova, a slijedno i uporabe zemljišta, najčešće upotrebljavaju metode beskontaktnog opažanja Zemlje s pomoću daljinskih istraživanja, odnosno satelitskih snimki i fotogrametrijske izmjere, i *in situ* mjerenja za područja od posebnog interesa (Green i dr., 1994). Područja od posebnog interesa najčešće su područja pojačane ekonomske aktivnosti, odnosno područja intenzivnoga gospodarenja prirodnim resursima i okolišem. Takve aktivnosti značajno utječu na socijalne i demografske karakteristike područja što se odražava i na promjene pokrova zemljišta i njihovu uporabu.

Europska unija u okviru programa „Kopernik“ omogućuje pristup podacima satelitskih misija te analizama koje

proizlaze iz prikupljenih podataka. Unutar jednog od servisa programa nastalog u prvom redu kao podrška razvoju praćenja promjena kopnenog dijela Europe (ali i svijeta), *Land Monitoring Service*, distribuiraju se i podaci o pokrovu zemljišta članica Europske unije i drugih europskih država. Pokrov zemljišta distribuira se u vektorskom i rasterskom zapisu na temelju baze podataka CORINE te je dostupan javno i besplatno za 39 europskih zemalja s prostornom razlučivošću od oko 90 metara. Osim navedenih podataka, program „Kopernik“ nudi uvid u podatke za morska i obalna područja, atmosferu, sigurnosne podatke i podršku sigurnosti građana Europske unije, podatke podrške upravljanju kriznim situacijama te podatke o klimatskim promjenama (Koch, 2015; Jukić i dr., 2017).

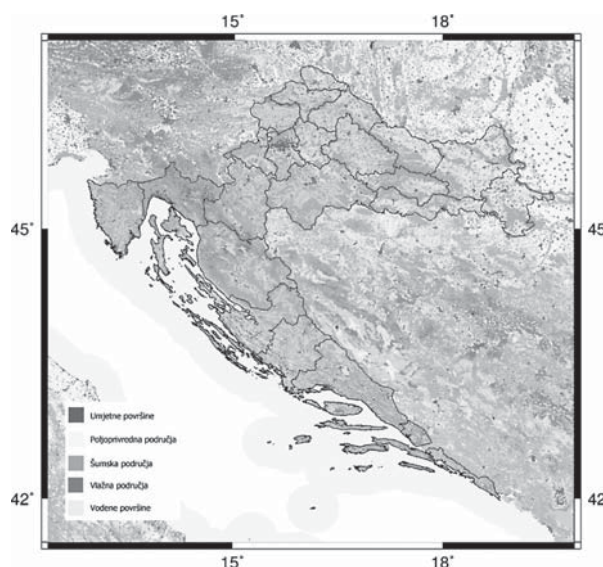
U ovom radu analizirane su promjene pokrova zemljišta na području Republike Hrvatske te su dokumentirani javni registri prostornih podataka Europske unije koji daju uvid u navedeno. Pokrov zemljišta analiziran je za područje cijele države te područje svake županije i Grada Zagreba.

2. POKROV I UPORABA ZEMLJIŠTA – MODEL CORINE

Pokrov zemljišta jedan je od ključnih indikatora promjena nastalih u okolišu uzrokovanih prirodnim aktivnostima i pojavama te društvenim i razvojnim potrebama nekog područja (Jones, 2008). Potonje se odražava na način uporabe zemljišta, odnosno postupke koje ljudi provode kako bi iskoristili zemljište – za izravan doprinos razvoju, očuvanje ili mješovitu uporabu. Pokrov zemljišta tako neizravno može služiti kao, primjerice, indikator uspješnosti provedbe dugoročne strategije smanjenja emisije stakleničkih plinova, praćenja globalnih trendova klimatskih promjena, potrebe za pošumljavanjem područja i sl. (Lambin i dr., 2001). Zbog toga je praćenje promjena pokrova zemljišta definirano kao jedan od osnovnih strateških zadataka Europske unije unutar servisa i registara povezanih s prostornim podacima.

Unutar registara prostornih podataka brigu o pokrovu tla vodi Europska agencija za okoliš koja osigurava angažman nadležnih nacionalnih institucija za prikupljanje, obradu i analizu podataka o zemljištu. Tako je u Republici Hrvatskoj za navedene podatke nadležna Agencija za zaštitu okoliša (Kušan, 2015). Osnovni postupci prikupljanja CORINE podataka temelje se na ručnoj (vizualnoj) te računalom potpomognutoj poluautomatiziranoj interpretaciji satelitskih snimaka (Kušan, 2015). Podaci baze podataka klasificirani su unutar pet općih kategorija pokrova zemljišta koje se daljom kategorizacijom dijele na ukupno 44 kategorije. Pet općih kategorija obuhvaća: (1) *umjetne površine* u koje se ubrajaju gradska područja, industrijski te drugi namjenski objekti, odlagališta otpada i mjesta eksploatacije mineralnih sirovina, (2) *poljoprivredna područja* u koja se ubrajaju obradiva zemljišta i pašnjaci te ostala zemljišta sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova,

(3) *šume i poluprirodna područja* u koja se, uz šume, ubrajaju otvorene površine s prirodnim biljnim zajednicama te područja s malo vegetacije ili bez nje, (4) *vlažna područja* koja obuhvaćaju močvarne kopnene i priobalne površine te (5) *vodene površine* koje obuhvaćaju prirodna i umjetna vodena područja na kopnu te more (Bossard i dr., 2000). Tehničke specifikacije te detalji o zahtijevanoj i postignutoj točnosti baze podataka prikazani su u, primjerice, Kušan (2015) te Grgić i Bašić (2017).



Slika 1: Model CORINE na području županija Republike Hrvatske za epohu 2012.00 (prikaz izveden iz SQLite CORINE baze podataka)

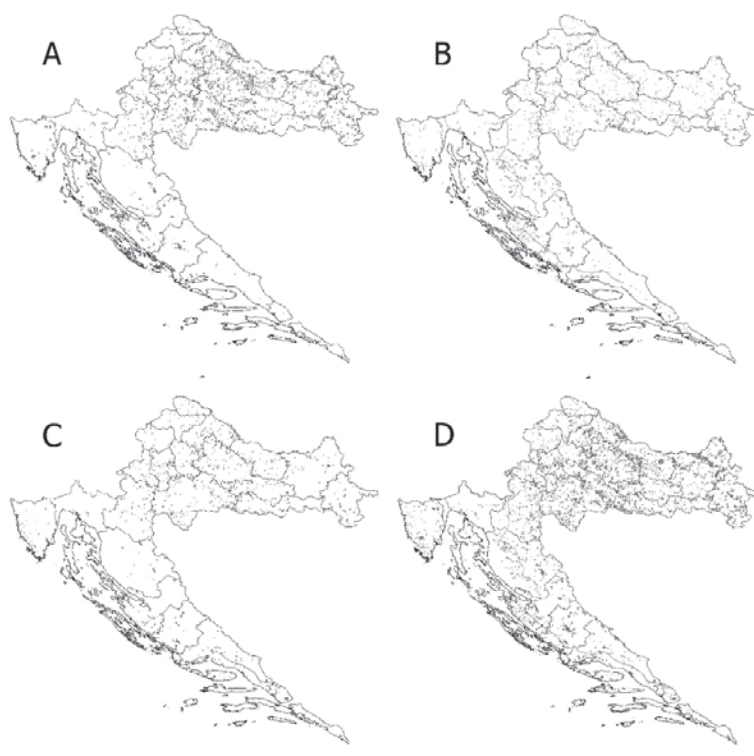
Primjer CORINE baze podataka za područje Republike Hrvatske prikazan je na slici 1. Postupak izrade baze podataka o pokrovu zemljišta u Hrvatskoj te njezina povijest detaljno su prikazani u Kušan (2015). Postupci izrade baze osim dokumentiranja pokrova uključuju i detaljan sustav izrade dokumentacije podataka (metapodataka) te opsežnu kontrolu kvalitete koja se temelji na terenskom radu te analizi podataka na temelju više izvora. U izradu su tako uključene privatne tvrtke, ali i javne institucije u skladu s nadležnostima.

3. ANALIZA OSNOVNIH PODATAKA CORINE REGISTRA PODATAKA

Grgić i Bašić (2017) te Kušan (2015) detaljno analiziraju udjele pokrova zemljišta u ukupnoj površini Republike Hrvatske te njihovu promjenu tijekom vremena (tablica 1). Preglednim uvidom u podatke može se utvrditi da je udio izgrađenih površina u stalnom porastu te iznosi oko 2 % ukupne površine države u koju je uključeno i morsko područje. Poljoprivredna područja zauzimaju oko 26 % teritorija države uz blagi konstantni pad od 1990. godine,

Tablica 1: Statistička analiza pokrova tla prema pet kategorija za četiri epohe definiranih podataka (Grgić i Bašić, 2017; uz dopuštenje)

Kategorija	CORINE, 1990.		CORINE, 2000.		CORINE, 2006.		CORINE, 2012.	
	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)	(km ²)	(%)
1	1579	1,79	1685	1,89	1904	2,16	1970	2,24
2	24775	28,11	22848	26,75	22866	25,94	22856	25,93
3	29510	33,48	31301	35,11	31067	35,25	31002	35,17
4	187	0,21	202	0,23	202	0,23	206	0,23
5	32091	36,41	32106	36,02	32103	36,42	32108	36,43
Ukupno:	88143	100,00	88142	100,00	88142	100,00	88142	100,00



Slika 2: Prikaz promjena pokrova zemljišta na temelju CORINE podataka na području županija RH za razdoblja: A) 1990. – 2000., B) 2000. – 2006., C) 2006. – 2012. te D) sve promjene zbirno

a šumska područja prekrivaju oko 35 % površine uz blagi porast u posljednja tri desetljeća. Naposljetku, vlažna i morska područja zauzimaju oko 37 %.

Navedeni radovi donose detaljniji pregled trendova promjene pokrova te specifične analize za obalna područja i područja od posebnog interesa.

Osim stanja pokrova tla za pojedinu epohu podataka, CORINE registar podataka daje uvid i u promjene pokrova tla s

obzirom na kategorije i područje promjena. Tako su unutar SQLite prostorne baze podataka distribuirane i podbaze koje prikazuju isključivo kategorizirane površine na kojima je došlo do promjene pokrova. Slika 2 prikazuje područja detektiranih promjena s obzirom na podatke prikupljene za epohe 1990., 2000., 2006. i 2012. Kao primjer jasno uočljivih utjecaja ljudskih aktivnosti na pokrov zemljišta može se uzeti izrada autoceste A1 koja je jasno uočljiva na segmentu B, odnosno na segmentu C slike 2.

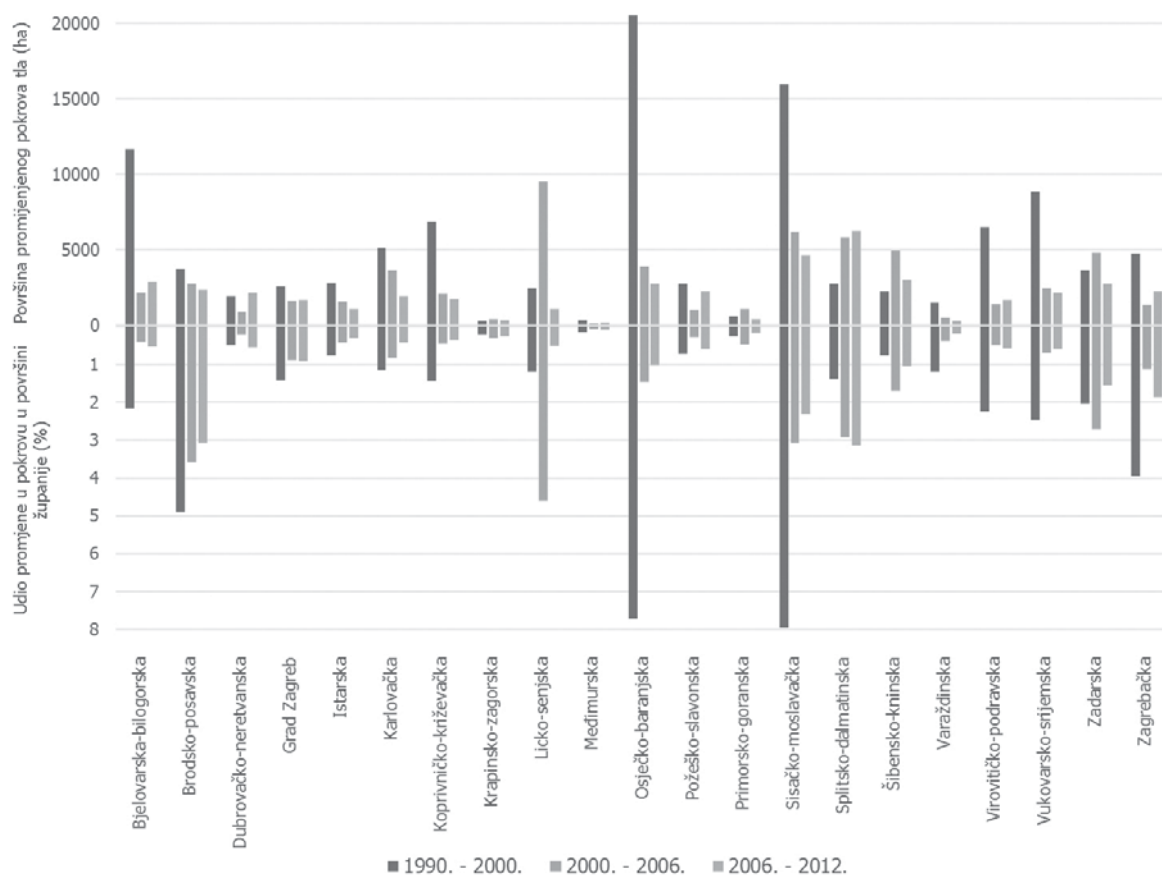
4. REZULTATI DETALJNE ANALIZE PROMJENE POKROVA ZEMLJIŠTA

Na temelju CORINE podataka o promjeni pokrova u ovom radu prikazana je analiza promjena pokrova po županijama Republike Hrvatske kako bi se detektirali dodatni indikatori gospodarskog i društvenog stanja svake županije. Slika 3 prikazuje detaljnu analizu promjene pokrova za razdoblja od 1990. do 2000., od 2000. do 2006. te od 2006. do 2012. Površine zahvaćene promjenama pokrova variraju u iznosima do 20000 ha te do 8 % ukupne površine pojedine županije.

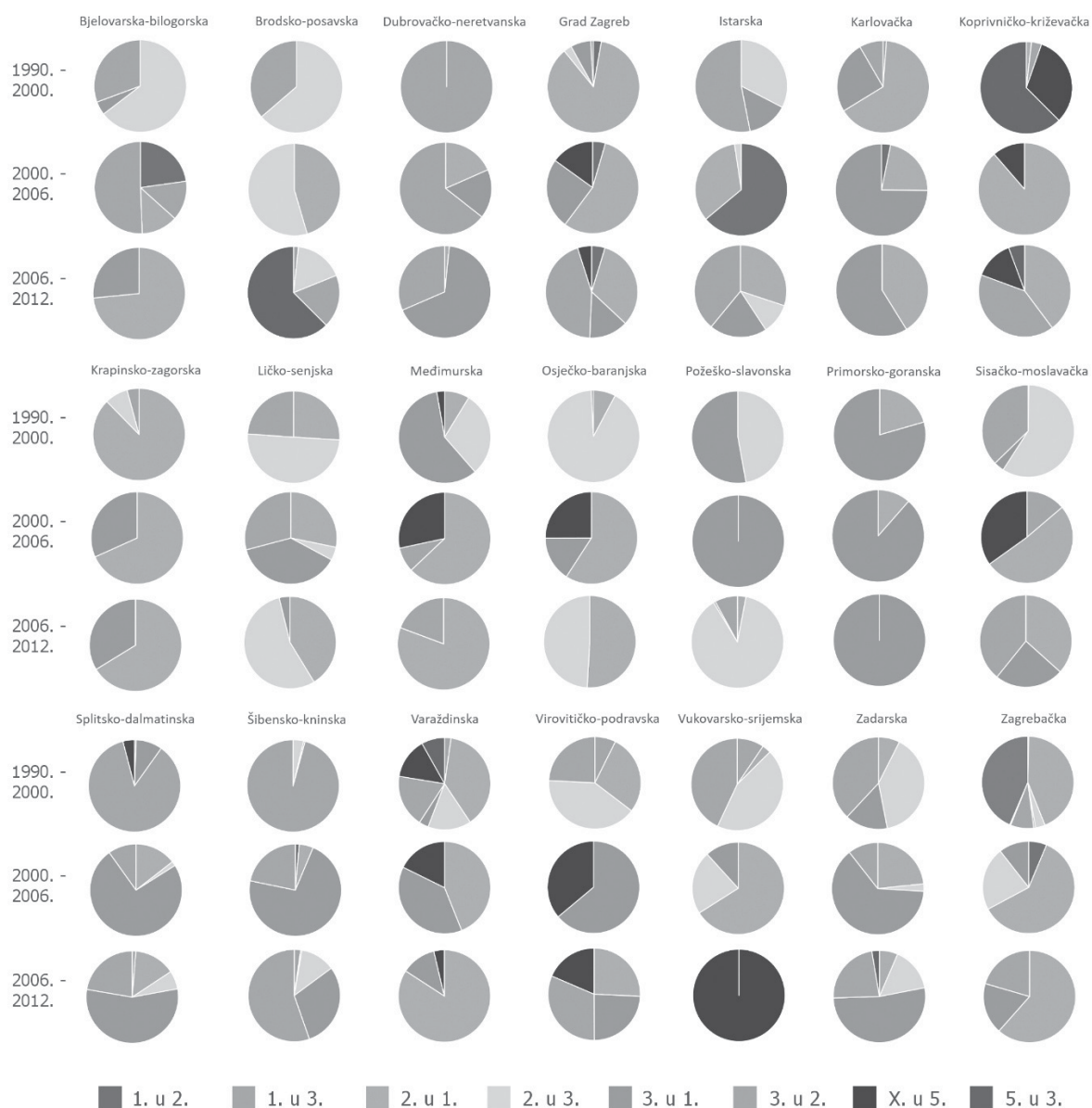
Usporedne razlike u promjenama pokrova po županijama su značajne – od zanemarivih za područja Krapinsko-zagorske, Međimurske, Primorsko-goranske ili Varaždinske županije – do vrlo značajnih za područja Osječko-baranjske, Sisačko-moslavačke, Bjelovarsko-bilogorske ili Vukovarsko-srijemske. S druge strane, s obzirom na udio promijenjenog pokrova u ukupnim površinama županija, varijacije pokrova, primjerice, u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji nisu toliko značajne kao varijacije u Brodsko-posavskoj županiji.

Analiza CORINE podataka pokazala je da se većina promjena pokrova zemljišta događa unutar iste opće kategorije

(primjerice, promjena pokrova iz prirodnog travnjaka u kontinentalnu grmoliku vegetaciju unutar šuma i poluprirodnih područja). Postoci takvih promjena za tri razdoblja za županije varirali su između 50 i 90 %. Ipak, za analizu promjena socioekonomskih karakteristika područja, značajnije su promjene pokrova pri kojima je promijenjena opća kategorija (primjerice, promjena šumskih pokrova u izgrađena područja unutar kategorije umjetnih područja). Slika 4 prikazuje grafičku analizu udjela promjena pokrova za svaku županiju u promatranim razdobljima uz isključene promjene pokrova unutar iste opće kategorije. Tako se, primjerice, može vidjeti da je za područje Grada Zagreba, Krapinsko-zagorske i Zagrebačke županije najznačajnija promjena pokrova zemljišta iz kategorije poljoprivrednih područja u umjetna područja, što svjedoči o značajnoj izgradnji na područjima koje može biti posljedica gospodarskog napretka i razvoja. Slično, na području Primorsko-goranske županije intenzivira se promjena pokrova iz šumskog u umjetno, što može biti rezultat teze navedene za prethodno spomenute županije i Grad Zagreb. S druge strane, u Bjelovarsko-bilogorskoj, Požeško-slavonskoj te Osječko-baranjskoj županiji možemo uočiti značajne promjene poljoprivrednog zemljišta u šumska, što može biti posljedica deagrarizacije, deruralizacije, emigracije ili sličnih čimbenika.



Slika 3: Analiza promjena pokrova zemljišta u županijama Republike Hrvatske s obzirom na tri razdoblja u apsolutnom iznosu (gore) te istoga u relativnom odnosu na ukupnu površinu svake županije



Slika 4: Analiza udjela promjena kategorija pokrova zemljišta na područjima županija Republike Hrvatske s obzirom na tri razmatrana razdoblja

5. ZAKLJUČAK

Cilj registara prostornih podataka jest dokumentirati i zaštititi prava vlasništva te omogućiti niz aktivnosti, poput prostornog planiranja, upravljanja kriznim situacijama, praćenja klimatskih promjena, okoliša, atmosfere, pomorskog područja te zaštite građana. Podaci o pokrovu zemljišta jedan su od bitnih indikatora aktivnosti povezanih s ljudskim djelovanjem te kao takvi predstavljaju važan resurs za analize područja.

U ovom radu prikazan je jedan od načina korištenja podataka o pokrovu tla iz CORINE baze podataka koji je uspostavljen na razini Europske unije od Europske komisije. Model CORINE predstavlja službeni model pokrova tla koji se distribuira unutar servisa „Kopernik“, čime se omogućuju interdisciplinarne analize geografskih područja. Geodetska struka, osim u prikupljanju podataka o pokrovu, svoju ulogu i korist od njih može imati kao dodanu vrijednost unutar postojećih i budućih projekata – i inženjerskih i znanstvenih.

LITERATURA

Bossard, M., Feranec, J., & Otahel, J. (2000). CORINE land cover technical guide: Addendum 2000, Technical report no 40/200, European Environment Agency, 2000.

Green, K., Kempka, D., & Lackey, L. (1994). Using remote sensing to detect and monitor land-cover and land-use change. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 60(3), 331-337.

Grgić, M. & Bašić, T. (2017). The Analysis of Land Cover Change in Croatia Based on CORINE Model. U *SGEM Conference Proceedings 2017* vol. 17, STEF92 Technology, Sofia, 2017.

Jones, K. B. (2008). Importance of land cover and biophysical data in landscape-based environmental assessments. North America Land Cover Summit. Association of American Geographers, Washington, DC, USA, 215-249.

Jukić, S., Filipi, S., Grgić, M., & Bašić, T. (2017). Uloga registara prostornih podataka u upravljanju rizicima i kriznim situacijama. U *Zborniku 10. Simpozija ovlaštenih inženjera geodezije*, HKOIG,

Opatija, 2017.

Koch, A. C. (2015). COPERNICUS – The European Union Earth Observation Programme – State of play and way ahead. U *EGU General Assembly Conference Abstracts* (Vol. 17).

Kušan, V. (2015). Pokrov i korištenje zemljišta u RH – stanje i smjerovi razvoja 2012. Tehničko izvješće (in Croatian), Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Oikon d.o.o. Institut za primijenjenu ekologiju, Zagreb, 61.

Lambin, E. F., Turner, B. L., Geist, H. J., Agbola, S. B., Angelsen, A., Bruce, J. W., ... & George, P. (2001). The causes of land-use and land-cover change: moving beyond the myths. *Global environmental change*, 11(4), 261-269.

Mottet, A., Ladet, S., Coqué, N., & Gibon, A. (2006). Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscapes: A case study in the Pyrenees. *Agriculture, ecosystems & environment*, 114(2), 296-310.

Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, Narodne novine, br. 16/07, 152/08, 124/10, 56/13, 121/16, 09/17, Hrvatski sabor.

ANALYSIS OF THE CHANGES IN LAND COVER AND LAND USE IN THE REPUBLIC OF CROATIA AND THEIR RECORDS IN OFFICIAL SPATIAL DATA REGISTERS

ABSTRACT

The changes of the biosphere caused by the natural resources management and environment control are driving the short-term and long-term changes of the land cover and land use. Understanding the land cover and land use change enables the analyses of economic and social activities of particular areas, as well as the effective implementation of sustainable development policies. The cadaster of real estate as one of the basic spatial data registers documents the land use of each land parcel and their parts. However, such data often contain obsolete or incomplete information on land use, which prevents simple and up-to-date monitoring of land use change. The CORINE (COoRdination of INformation on the Environment), European Union program for environmental and natural resources co-ordination, has been developed in response to the need for reporting and analysing the land cover changes in Europe, which appeared during the eighties of the last century. Mapping of the land cover data and their archiving within the databases is commonly semi-automated process that integrates satellite images processing and in situ data interpretation. This study presents the analysis of land cover change in Croatia from 1990 to 2012 based on the available data. It also examines the potential of modern geodetic surveying methods for collecting the land cover data and updating the databases.

KEYWORDS: CORINE, land cover, land use, spatial data registers