

Slobodan RADUSINOVIĆ*, Dragutin PROTIĆ**,
Neda DEVIĆ*, Božica JOVANOVIĆ*

CORINE LAND COVER PROJEKAT U CRNOJ GORI – PRIMJENA NA SLIVU SKADARSKOG JEZERA

Sažetak: Da bi Crna Gora dostigla nivo aktivnosti vezanih za procjenu resursa zemljišnog pokrivača sa ostalim evropskim zemljama, Evropska komisija je odlučila da kroz regionalni CARDS program podrži implementaciju CORINE Land Cover (CLC) projekta u Crnoj Gori. U okviru projekta izrađene su CLC baze podataka sa stanjem u 1990, 2000. i 2006. godini, kao i promjene između ovih epoha. Izrada baza podataka prati standardnu CLC metodologiju – kompjuterski podržanu vizuelnu interpretaciju satelitskih snimaka i definisanu nomenklaturu. Kompletirane i verifikovane, CLC baze podataka su prvi prostorni inventari zemljišnog pokrivača na državnom nivou. U radu je prikazana primjena CLC baza podataka na primjeru sliva Skadarskog jezera. Predstavljeni su i analizirani izvedeni statistički podaci.

Ključne riječi: *kartiranje zemljišnog pokrivača, vizuelna interpretacija satelitskih snimaka, EEA, CARDS*

Abstract: In order that Montenegro reaches the level of activities related to land cover assessment resources with other European countries, the European Commission has decided that through regional CARDS programme support implementation of CORINE Land Cover (CLC) project in Montenegro. Within the project were done the CLC databases with the state in the year of 1990., 2000. and 2006. and changes between these periods. Making the database follows a standard methodology for computer supported CLC visual interpretation of satellite imagery and defined nomenclature. Completed and verified, CLC databases are the first spatial inventories of land cover at the state level. This paper presents the application of CLC database on the example of the Skadar Lake basin. Analyzed and statistically derived datas are presented.

Key words: *land cover mapping, visual interpretation of satellite imagery, EEA, CARDS*

* Slobodan Radusinović, Neda Dević, Božica Jovanović, Zavod za geološka istraživanja Crne Gore, Podgorica

** Dragutin Protić, Katedra za geodeziju i geoinformatiku, Građevinski fakultet u Beogradu

UVOD

Između 1985. i 1990. godine, Evropska komisija je implementirala CORINE (Coordination of Information on the Environment) program. Kreiran je informacijski sistem o stanju životne sredine u Evropi i razvijene su i usaglašene na nivou Evropske unije nomenklatura i metodologije. Projekat kartiranja zemljišnog pokrivača u okviru CORINE programa ima za cilj da kroz CORINE baze podataka o zemljišnom pokrivaču (CLC- CORINE Land Cover) obezbijedi konzistentne lokalizovane geografske informacije o zemljišnom pokrivaču evropskih zemalja. Cilj CLC baza podataka je da obezbijedi popis osobina Zemljine površine, prije svega radi pravnog upravljanja životnom sredinom (Heymann et al.,1994).

Nakon što je završeno CLC kartiranje za 1990. godinu (CLC 90), veći broj korisnika na nacionalnom i evropskom nivou iskazao je potrebu za ažuriranjem CLC baze podataka. 1999. godine počeli su pripremni radovi za kreiranje CLC baze podataka za referentnu godinu 2000. CORINE projekat kartiranja zemljišnog pokrivača za 2000. godinu (CLC 2000) baziran je na jednom broju ključnih elemenata: lekcijama naučnim iz prethodnog CLC projekta, trenutnom listom potreba korisnika i potrebama za upravljanjem ogromnom količinom prikupljenih podataka. Cilj ažuriranja bio je da se proizvede CLC 2000 karta kao i baza podataka o promjenama zemljišnog pokrivača između 1990. i 2000. godine. Da bi se obezbijedila potpuna pokrivenost novim podacima i maksimizirala konzistencija sa prethodnim kartiranjem, CLC 2000 projekat je koristio postojeću lokalnu ekspertizu i pristup pomoćnim podacima i satelitskim snimcima koji su bili korišćeni u prethodnom CLC kartiranju.

Slijedeći regulaciju Evropskog savjeta koja je ustanovljavala Evropsku agenciju za životnu sredinu (EEA) i uspostavljanje Mreže za posmatranje i informacije o evropskoj životnoj sredini (EIONET), sve obaveze vezane za CORINE baze podataka (i njihova ažuriranja) se nalaze u rukama EEA. Paralelno sa zemljama članicama, EEA saraduje sa zemljama Zapadnog Balkana pa tako i Crnom Gorom od 2002. godine koja participira u EIONET mreži na sličnom nivou kao i članice EEA.

U okviru aktivnosti koje su finansijski pokrivene CARDS programom REReP (2001–2006), aktivnosti CLC projekta su proširene na Crnu Goru (tada u zajednici sa Srbijom) sa ciljem da se dovede na isti nivo aktivnosti sa ostalim evropskim zemljama, kada je riječ o procjeni resursa zemljišnog pokrivača, obezbjeđivanjem uporedivih informacija i prostornih baza podataka o zemljišnom pokrivaču. Implementacija projekta je podrazumijevala izradu baza podataka CLC 2000, CLC promjena između 1990. i 2000. godine, kao i generisanje CLC 1990 baze podataka.

U martu 2006. godine, EEA je objavila predlog o saradnji sa Evropskom svemirskom agencijom (ESA) i Evropskom komisijom na implementaciji „Fast Track” servisa za monitoring zemljišta pod GMES (Globalni monitoring za životnu sredinu i bezbjednost) inicijativom. Kao rezultat uspostavljen je Osnovni servis za monitoring zemljišta (LMCS–2006) koji je uključivao ažuriranje CLC baza podataka za 2006. godinu (CLC 2006) kao jednu od komponenti. Implementacija u Crnoj Gori, ponovo finansijski podržana iz CARDS-a, započela je u septembru 2007. godine i završena godinu dana kasnije. Ažuriranje je podrazumijevalo izradu baze podataka o CLC

promjenama zemljišnog pokrivača između 2000. i 2006. godine i generisanje CLC 2006 baze podataka.

Mogućnosti za aplikaciju CLC baza podataka su velike i one se vrlo intenzivno koriste u mnogobrojnim sektorima: životnoj sredini, poljoprivredi, istraživanju, obrazovanju, turizmu, planiranju, transportu, telekomunikacijama, zdravstvu i mnogim drugim. To opet implicira širok spektar korisnika na različitim nivoima: evropskom, nacionalnom, regionalnom i lokalnom, i različitim društvenim pozicijama: institucije državne uprave, komercijalne organizacije, akademske institucije, nevladine organizacije i pojedinci. CLC baze podataka su prepoznate kao evropski referentni podaci u okviru INSPIRE (Infrastruktura za prostorne informacije u Evropi) direktive, a takođe pružaju značajan doprinos ciljevima GMES inicijative. U ovom radu je predstavljena metodologija CLC kartiranja kao i CLC podaci o zemljišnom pokrivaču sliva Skadarskog jezera na teritoriji Crne Gore kao prirodne cjeline od velikog značaja. Sliv Skadarskog jezera pripada slivu Jadranskog mora. Sa južne i jugozapadne strane graniči se sa slivom Crnogorskog primorja, sa zapadom slivom rijeke Trebišnjice, sa sjeverozapada i sjevera slivom rijeke Pive, sa sjeveroistoka slivovima rijeka Tare i Lima, a sa jugoistoka granicom prema Albaniji (Radulović, V., 1989).

METODOLOGIJA KARTIRANJA

Izrada CLC 2000 baze podataka kao osnove za kasnija CLC kartiranja je slijedila standardnu CORINE metodologiju: računarski podržanu vizuelnu interpretaciju satelitskih snimaka sa upotrebom pomoćnih podataka (topografskih karata, aerofoto snimaka, tematskih karata...) i terenskih provjera (Perdigao, V. and A. Annoni, 1997). Metodologija je bazirana na analizi prepoznavanja karakteristika objekata – boje, strukture, teksture, obrasca i veza sa drugim objektima – kojima su objekti od interesa predstavljeni na snimku (Lillesand, T. and Kiefer, R., 1979). Rezultat kartiranja je neprekidni vektorski set podataka sa poligonskom topologijom.

Kao osnovni izvor podataka za interpretaciju korišćena je IMAGE 2000 baza podataka. Ona se sastoji od ortorektifikovanih Landsat 7 ETM + snimaka u nacionalnom koordinatnom sistemu. Snimci su uglavnom iz 2000. godine sa tolerisanim odstupanjem od + /- jedne godine.

Osnovni elementi projekta su (Heymann et al.,1994):

- razmjera kartiranja (1: 100.000);
- minimalna jedinica kartiranja (25 ha) i minimalna širina linearnih elemenata (100 metara);
- nomenklatura zemljišnog pokrivača.

Razmjera kartiranja of 1: 100.000 je izabrana imajući na umu panevropsko pokrivanje baze podataka kao i činjenicu da je to osnovna razmjera topografskog kartiranja u većini evropskih zemalja kao i pogodnosti za različite projekte vezane za životnu sredinu. Ova razmjera takođe obezbjeđuje ažuriranje relativno lako i na regularnoj osnovi.

Jedinica kartiranja odgovara površini homogenog zemljišnog pokrivača ili skupu malih homogenih površina koje predstavljaju neku složeniju strukturu zemljišnog pokrivača (Perdigao, V. and A. Annoni, 1997). Jedinica kartiranja treba da bude dobro raspoznatljiva u odnosu na okolne jedinice i dovoljno stabilna u vremenu. Minimalna jedinica kartiranja od 25 ha je odgovarajuća za razmjeru 1: 100.000. Takođe, minimalna širina linearnog elementa od 100 m odgovara 1 mm u razmjeri kartiranja.

CLC nomenklatura, objašnjena u CORINE Land Cover Technical Guide (CEC, 1994) i Addendum (EEA, 2000), je fizička i fiziognomska nomenklatura zemljišnog pokrivača relevantna za životnu sredinu i zaštitu prirode i pejzaža. U njoj se razlikuju klase zemljišnog pokrivača grupisane hijerarhijski u 3 nivoa. Klase na prvom nivou su: vještačke površine, poljoprivredne površine, šume i poluprirodne površine, vlažna zemljišta i vodene površine. Na drugom nivou postoji 15, a na trećem i najdetaljnijem nivou – 44 klase zemljišnog pokrivača (Tabela 1). Svaka klasa je takođe predstavljena pomoću trocifrenog koda gdje svaka cifra označava mjesto klase na odgovarajućem nivou.

Nomenklatura je povezana sa procesom vizuelne interpretacije snimaka, razmjerom kartiranja i minimalnom jedinicom kartiranja.

Vizuelna interpretacija predstavlja metod identifikacije i procjene objekata koji se nalaze na satelitskim snimcima (Bossard et al, 2000). Zasniva se na analizi odnosa „objekat pejzaža-njegova manifestacija na satelitskom snimku” koji pretpostavlja odlično poznavanje objekata pejzaža i njihovih sposobnosti da emituju i reflektuju elektromagnetno zračenje. Međutim, postoji dosta klasa zemljišnog pokrivača gdje je neophodna deduktivna analiza (Bossard et al, 2000). To znači da interpretator, tokom procesa identifikacije klase zemljišnog pokrivača, mora uzeti u obzir kontekst u kojem su objekti smješteni kao i dodatne informacije koje su dostupne (fotografije, karte...). Na primjer, kompleks drveća u okviru naseljenog mjesta će se kartirati kao 141 (urbane zelene površine) ili u slučaju nehomogenih klasa (kao što su 211, 242, 243...) gomilanje primitivnih objekata će se vršiti na osnovu specifičnog obrasca.

Promjene zemljišnog pokrivača između 1990. i 2000. godine bile su digitalizovane manuelno tokom paralelne vizuelne interpretacije IMAGE 2000/CLC 2000 podataka sa jedne strane i IMAGE 90 podataka sa druge. Prema CLC metodologiji, veličina promjena zemljišnog pokrivača koje se kartiraju mora biti veća od 5 ha sa najmanjom širinom 100 m. Metodologija je razvijena od strane JRC/SAI u saradnji sa ETC/LC (Perdigão et al., 1997). Kako je definisano u tehničkom vodiču (CORINE Land Cover update CLC 2000 project Technical Guidelines, 2002), za implementaciju CLC 2000 projekta, postoje četiri osnovna tipa promjena zemljišnog pokrivača:

1. Promjena CLC klase (cio poligon je promijenio klasu zemljišnog pokrivača).
2. Zamjena određene površine između dva poligona (povećanje jednog poligona uzrokuje smanjenje susjednog).
3. Nestanak poligona (poligon je promijenio klasu u istu kakvu ima susjedni poligon i utopio se u njega).
4. Pojava novog poligona (dio starog poligona je promijenio klasu zemljišnog pokrivača).

Tabela 1. CLC nomenklatura

1. Vještačke površine	111 – Cjelovita gradska područja 112 – Necjelovita gradska područja 121 – Industrijske ili komercijalne jedinice 122 – Putna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište 123 – Lučke površine 124 – Aerodromi 131 – Mjesta eksploatacije mineralnih sirovina 132 – Odlagališta otpada 133 – Gradilišta 141 – Urbane zelene površine 142 – Sportski i rekreativni objekti
2. Poljoprivredna područja	211 – Nenavodnjavano obradivo zemljište 212 – Stalno navodnjavano zemljište 213 – Pirinčana polja 221 – Vinogradi 222 – Voćnjaci i plantaže zrnastog voća 223 – Maslinjaci 231 – Pašnjaci 241 – Zajedno jednogodišnji i trajni usjevi 242 – Kompleks kultivisanih parcela 243 – Pretežno poljoprivredno zemljište sa većim područjima prirodne vegetacije 244 – Agrošumska područja
3. Šume i poluprirodna područja	311 – Listopadne šume 312 – Četinarske šume 313 – Mješovite šume 321 – Prirodni travnjaci 322 – Močvare i vresetišta 323 – Sklerofilna vegetacija 324 – Prelazno područje šume, žbunje i makija 331 – Plaže, dine i pješčare 332 – Ogoljene stijene 333 – Oskudna vegetacija 334 – Spaljene površine 335 – Glečeri i vječni snijeg
4. Vlažna područja	411 – Kopnena vlažna područja 412 – Močvarno tresetište 421 – Slane močvare 422 – Solane 423 – Područja plimskog uticaja
5. Vodene površine	511 – Vodotoci 512 – Vodene površine 521 – Obalske lagune 522 – Ušća rijeka 523 – Mora i okeani

Kod kartiranja CLC promjena zemljišnog pokrivača između 2000. i 2006. godine, sve promjene >5 ha su bile kartirane, a ne samo one koje su bile povezane sa postojećim poligonima. Definisane su tri vrste promjena: stvarne, tehničke i elemen-

tarne. Poligon stvarne promjene predstavlja promenu iz jedne u drugu klasu zemljišnog pokrivača koja se dogodila u realnosti. Ona, tako, ne mora da naslijedi ni CLC 2000 ni CLC 2006 klasu. Poligon sa tehničkom promjenom ne predstavlja stvarnu promjenu (on ima isti kod i za 2000. i za 2006. godinu), ali je neophodan da bi se izbjegle netačnosti u CLC 2006 bazi podataka. Elementarne promjene su kartirane u slučajevima kada su jedna ili više susjednih stvarnih promjena sa istim CLC 2006 kodom bili manji od 5 ha, ali zajedno čine kompleksnu promjenu > 5 ha. One su takođe uvedene u metodologiju da unaprijede kvalitet CLC 2006 baze podataka.

CLC 90 i CLC 2006 baze podataka dobijene preklapanjem CLC 2000 baze podataka sa CLC podacima o promjenama 1990–2000. i 2000–2006. korišćenjem analitičkih GIS funkcija.

CLC 1990 = CLC 2000 – CLC promjene (1990–2000)

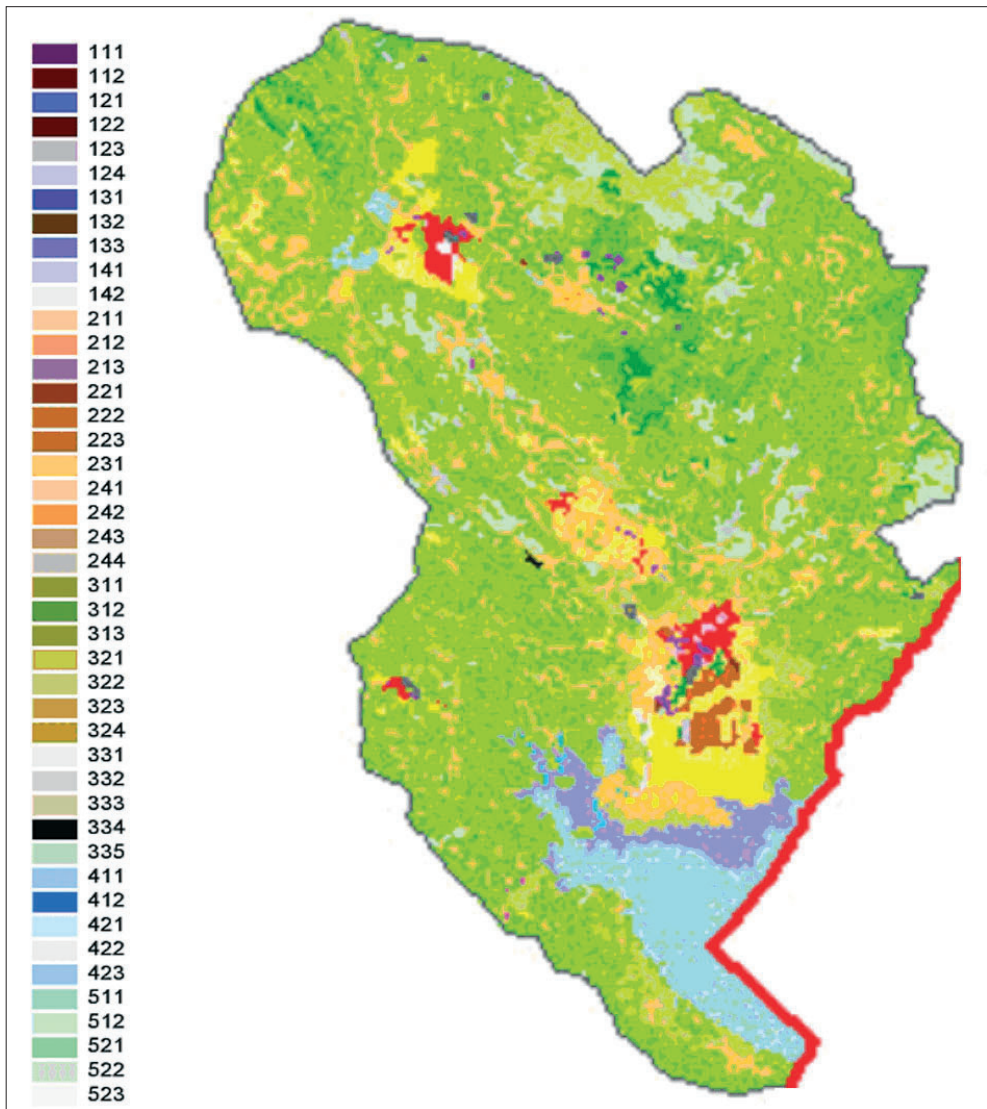
CLC 2006 = CLC 2000 + CLC promjene (2000–2006)

CLC PODACI SLIVA SKADARSKOG JEZERA

Zemljišni pokrivač sliva Skadarskog jezera, po stanju iz 2006. godine sastavljen je od 28 CLC klasa. Apsolutno dominantne su šume i poluprirodne oblasti koje zauzimaju čak 77.5% teritorije sliva. Od toga su većina listopadne šume (31.4%) i tranziciona vegetacija (27.9%). Poljoprivredne površine prekrivaju 14% teritorije sliva od čega je najzastupljenija mozaička struktura poljoprivrednog zemljišta sa značajnijom prirodnom vegetacijom sa 9.4%. Vodene površine i vlažna zemljišta se prostiru na 5.1%, odnosno 2% površine respektivno. Najmanji procenat teritorije sliva zauzimaju vještačke površine – 1.3%. Detaljne vrednosti površina pojedinačnih CLC klasa, kao i procenat teritorije sliva koje zauzimaju date su u Tabeli 2.

Tabela 2. Površina u ha pojedinačnih CLC klasa sliva Skadarskog jezera po stanju iz 2006. godine

CLC kod	Površina (ha)	%	CLC kod	Površina (ha)	%
112	4286.77	0.83	311	161625.81	31.41
121	772.32	0.15	312	4295.36	0.83
122	53.04	0.01	313	26017.33	5.06
124	132.57	0.03	321	36066.42	7.01
131	594.62	0.12	323	45.65	0.01
132	214.69	0.04	324	143812.80	27.94
133	104.03	0.02	331	513.60	0.10
141	412.10	0.08	332	3887.43	0.76
142	150.60	0.03	333	22596.40	4.39
211	779.64	0.15	334	107.24	0.02
221	2633.94	0.51	411	10303.56	2.00
222	140.28	0.03	511	309.69	0.06
231	10859.35	2.11	512	25916.21	5.04
242	9454.86	1.84			
243	48563.09	9.44			



Slika 1. CLC 2006 karta sliva Skadarskog jezera na teritoriji Crne Gore

Analizirajući CLC podatke o promjenama između 1990–2000. i 2000–2006. godine, može se steći slika o trendu i dinamici promjena zemljišnog pokrivača u periodu od 16 godina. Između 1990. i 2000. godine, 420 ha ili 0.08% teritorije sliva je promijenilo zemljišni pokrivač. Detaljne promjene između CLC klasa u ha date su u Tabeli 3. Zabilježeno je ukupno povećanje vještačkih površina od oko 80 ha koje je zauzelo istu površinu šumskih i poluprirodnih površina. Nikakvih registrovanih promjena poljoprivrednog zemljišta nije bilo, a mala površina vlažnog zemljišta zamijenila je dotadašnju vodenu površinu (Tabela 4).

Tabela 3. Detaljne promjene zemljišnog pokrivača u ha sliva Skadarskog jezera u periodu 1990–2000. godine

CLC kod promjena	Površina (ha)
141–112	22.29
311–324	80.54
312–324	66.07
324–122	27.50
324–131	52.75
324–311	14.24
324–313	30.29
333–324	60.80
512–411	65.52

Tabela 4. Promjene na prvom nivou CLC nomenklature sliva Skadarskog jezera u periodu 1990–2000. godine

1990–2000.	Promjene (ha)			
	u klasi	smanjenje	povećanje	ukupno
Vještačke površine	22.29	0.00	80.26	80.26
Poljoprivredne pov.	0.00	0.00	0.00	0.00
Šume i poluprirodne p.	251.95	80.26	0.00	-80.26
Vlažna zemljišta	0.00	0.00	65.52	65.52
Vodene površine	0.00	65.52	0.00	-65.52

Nešto značajniji obim promjena može se vidjeti u periodu između 2000. i 2006. godine. U tom periodu, 1043.7 ha ili 0.2% teritorije sliva promijenilo je zemljišni pokrivač. Nastavlja se trend povećanja vještačkih površina i smanjivanje šumskih i poluprirodnih. Poljoprivredne površine takođe su nešto smanjene (tabele 5 i 6).

Tabela 5. Detaljne promjene zemljišnog pokrivača sliva Skadarskog jezera u periodu 2000–2006. godine

CLC kod promjena	Površina (ha)	CLC kod promjena	Površina (ha)	CLC kod promjena	Površina (ha)
231–131	13.01	311–324	335.12	324–312	9.88
231–132	17.26	311–333	10.04	324–333	82.38
231–211	32.05	311–324	5.87	324–334	107.24
231–221	7.52	312–324	99.64	331–242	19.54
231–324	7.10	312–334	11.19	333–133	20.64
243–133	34.28	313–324	92.99	333–333	11.71
311–132	5.13	324–132	6.36	334–324	26.76
311–133	46.97	324–133	41.06		

Tabela 6. Promjene na prvom nivou CLC nomenklature sliva Skadarskog jezera u periodu 2000–2006. godine

2000–2006.	promene (ha)			
	u klasi	smanjenje	povećanje	ukupno
Vještačke površine	0.00	0.00	184.71	184.71
Poljoprivredne pov.	39.57	71.65	19.54	-52.11
Šume i poluprirodne p.	834.10	139.70	7.10	-132.60
Vlažna zemljišta	0.00	0.00	0.00	0.00
Vodene površine	0.00	0.00	0.00	0.00

ZAKLJUČAK

Na osnovu implementacije CORINE Land Covera projekta u Crnoj Gori i primjeni CLC baze podataka na području sliva Skadarskog jezera, dobijeni su rezultati, koji ukazuju na trend i dinamiku promjena zemljišnog pokrivača u periodu od 16 godina (1990–2000. godina i 2000–2006. godina).

U periodu od 1990. do 2000. godine, ukupno 420 ha ili 0,08% teritorije sliva je promijenilo zemljišni pokrivač, u okviru kojih najveće promjene su zabeležene u korist vještačkih površina (80 ha) koje su zauzele istu površinu u okviru šumskih i poluprirodnih površina.

Skoro identični rezultati, ali sa povećanim rastom i obimom promjena zabilježeni su u periodu od 2000. do 2006. godine. U tom periodu ukupno 1043.7 ha ili 0,2% teritorije sliva je promijenilo zemljišni pokrivač, gdje su vještačke površine (184,71 ha) zauzele dio poljoprivrednih, šumskih i poluprirodnih površina.

Izrada baze podataka zemljišnog pokrivača na nacionalnom nivou u krupnijoj razmjeri, sa minimalnom jedinicom kartiranja manjom od 25 ha i kartiranjem promjena površina manjih od 5 ha, na bazi analize satelitskih snimaka veće rezolucije i aerofoto snimaka, može dati još preciznije podatke o stanju zemljišnog pokrivača u Crnoj Gori i promjenama koje se dešavaju.

LITERATURA

- [1] CORINE Land Cover Technical Guide, CEC, 1994.
- [2] CORINE Land Cover Technical Guide – Addendum²000, EEA, 2000.
- [3] Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base, CEC, 1997.
- [4] EEA: I&CLC 2000 Technical Guidelines, 2002.
- [5] EEA: Terms of Reference for I&CLC 2000 Project participation at the national level (2000)
- [6] ETC-TE (April 2003), „Guidelines for CLC 2000 delivery”.
- [7] Feranec, J., Mari, L., 2006: CLC 2000. The 1st Verification in Serbia and Montenegro. Mission Report, Belgrade-Podgorica, 16–19 January 2006. Ref. Verification Mission Report 1/2006, ETC-TE/ Universitat Autònoma de Barcelona.

- [8] Feranec, J., Mari, L., 2006: CLC 2000. The 3rd Verification in Serbia. Mission Report, Belgrade, 4–5 September 2006. Ref. Verification Mission Report 4/2006, ETC–TE/Universitat Autònoma de Barcelona.
- [9] Feranec, J., Mari, L., 2006: CLC 2000. The 3rd Verification in Montenegro. Mission Report, Podgorica, 13–14 September 2006. Ref. Verification Mission Report 5/2006, ETC–TE/Universitat Autònoma de Barcelona.
- [10] Feranec, J., Mari, L., 2006: CLC 2000. The 4th Verification in Serbia. Mission Report, Belgrade, 5 October 2006. Ref. Verification Mission Report 6/2006, ETC–TE/Universitat Autònoma de Barcelona.
- [11] Büttner, G., Mari, L., 2006: CLC 2000. The 2nd Verification in Montenegro. Mission Report, Podgorica, 19–30 May 2006. Ref. Verification Mission Report 2/2006, ETC–TE/Universitat Autònoma de Barcelona.
- [12] Heymann, Y., Steenmans, Ch., Croissille, G., Bossard, M., 1994. „CORINE Land Cover. Technical Guide”. Luxembourg (Official Publications of the EC).
- [13] Nestorov, I., Protić, D., 2006: „CORINE LC project in Serbia and Montenegro-final report”, Evrogeomatika, Belgrade.
- [14] Nestorov, I., Protić, D., 2006: *Implementacija CORINE Land Cover projekta u Srbiji i Crnoj Gori*, Geodetska služba, Beograd,
- [15] Perdigão, V., Annoni, A. (1997 and update – July 2000): „Technical and Methodological Guide for Updating CORINE Land Cover Data Base”. Luxembourg (JRC and EEA).
- [16] Radulović, V., 1989: *Hidrogeologija sliva Skadarskog jezera*, Zavod za geološka istraživanja SR Crne Gore, Titograd.
- [17] Sustera, J., 2006: IMAGE 2000 Verification Mission Report, Belgrade, 2–3 August 2006, ETC–TE/Universitat Autònoma de Barcelona.
- [18] Taracsák, Gábor 2002: InterChange 1.0, User Manual.