Baština Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

Poljoprivreda i šumarstvo na kršu mediteransko-submediteranskog istočnojadranskog područja - stanje i perspektive

Beus, Vladimir; Šarić, Taib

2018

Akademija nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/items/ac6ac756-5c44-4c5b-b8cb-61628dd55633

Preuzeto s Baštine Akademije nauka i umjetnosti Bosne i Hercegovine

https://bastina.anubih.ba/

DOI: 10.5644/PI2018.176.04

UTICAJ MIGRACIJA STANOVNIŠTVA NA PROMJENE U NAČINU KORIŠTENJA POLJOPRIVREDNOG ZEMLJIŠTA MEDITERANSKO-SUBMEDITERANSKOG PODRUČJA KRŠA BOSNE I HERCEGOVINE

Hamid Čustović, Melisa Ljuša

Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu
custovic.hamid@gmail.com

Apstrakt

Kraška područja su specifična po svojim prirodnim karakteristikama, prvenstveno oskudici vode, vegetacije i tla. Zemljišta na kršu su plitka, skeletna i veoma podložna površinskoj i dubinskoj eroziji. Zbog toga je njihov potencijal za poljoprivrednu proizvodnju ograničen. S druge strane, suše su česta i skoro redovna pojava u toku vegetacionog perioda kada je voda biljkama najpotrebnija. Klimatske promjene, fenomene poplava i suša još više usložnjavaju. U takvim uslovima prilagođavanje čovjeka je teško. Upravo o stepenu prilagodljivosti čovjeka na specifične prirodne karakteristike krša ovisi i razvijenost ovih područja. Podaci o tome kakav je zemljišni pokrov, koliko je izmijenjen i za što se zemljište koristi mogu služiti za procjenu održivosti, ranjivosti i otpornosti zemljišnog sistema (Han et al., 2004), a to je naročito bitno u osjetljivim prirodnim sistemima kakav je krš. Bosna i Hercegovina je prošla, i još uvijek prolazi, kroz značajne društvene promjene i posljedice u prostoru su ogromne. S obzirom na navedeno, cilj rada je analizirati potencijal poljoprivrednog zemljišta mediteransko-submediteranskog područja krša te kako i koliko su društveni procesi, a posebno migratorna kretanja stanovništva uticali na promjene zemljišnog pokrivača i načina korištenja zemljišta. Promjene na poljoprivrednim površinama identifikovane su na osnovu satelitskih snimaka iz 2000, 2006. i 2012. godine.

Ključne riječi: krš, zemljište, CORINE, promjene u načinu korištenja, migracija stanovništva

Uvod

Zemljište je složeno prirodno, historijsko tijelo. Ono je neumnoživo, uslovno obnovljivo i višenamjensko prirodno bogatstvo. Naime, zemljište (FAO, 1976) obuhvata određenu površinu, česticu, parcelu, ali i trajne osobine iznad i ispod površine kao što su fizičke, mehaničke i hemijske osobine tla, geološki supstrat, hidrologija, topografija, biljni i životinjski svijet, te rezultate aktivnosti čovjeka u prošlosti i sadašnjosti. Obzirom da je tlo smješteno „između" litosfere i atmosfere i da ima neposredni kontakt s hidrosferom i antroposferom, odnosno biosferom, ono ima i važnu ekološko-regulacijsku ulogu.

Značenje tla u ekosistemu je višestruko, a najznačajnije uloge su: i) stvaranje organske materije u poljoprivredi i šumarstvu, ii) ekološko-regulacijska uloga, iii) izvor genetskog bogatstva i zaštite biodiverziteta, iv) uloga u prostoru (u oblikovanju i izgledu pejsaža), v) u arheološkim istraživanjima (*artifact's*) (Resulović i Čustović, 2002).

Preostale uloge (namjene) zemljišta povezane su kulturološkim, socijalnim, te ekonomskim i tehničkim problemima.

Značenje tla je veliko, a procesi njegovog nastanka su dugotrajni, te je jasno zašto zabrinjavaju sve prisutniji pritisci na tlo (najvećim dijelom antropogenog porijekla). Kao glavni pritisci na tlo u Strategiji zaštite tla Komisije Vijeća Europskog parlamenta (2002) izdvojeni su: smanjenje organske materije, erozija, onečišćenje tla, prenamjena, zbijanje tla, smanjenje biodiverziteta tla, salinizacija, plavljenje tla. Erozija tla je raširen problem u Evropi i njome je ugroženo ukupno 52,3% površina, od čega je 81% izloženo gubitku površinskog sloja tla, a ostatak je izložen deformaciji terena (Oldeman i sar., 1991; Van Lyndwn, 1995 (preuzeto iz Van der Knijff i sar., 2000). Glavni uzroci erozije tla još uvijek su neodgovarajuće poljoprivredne aktivnosti, deforestacija, prekomjerna ispaša i građevinske aktivnosti (Yassoglou i sar., 1998. (preuzeto iz Van der Knijff i sar., 2000).

Krška područja su iznimna po svojim geološkim, geomorfološkim, hidrološkim, vegetacijskim i pedološkim obilježjima, te predstavljaju veoma dinamičan i osjetljiv sistem. Unutar kraških područja Evrope dinarski krš zauzima posebno mjesto, jer je to područje na kojem je započeo razvoj nauke o kršu kao prirodnom fenomenu.

Zbog činjenice da je kraški reljef umjerenih klimatskih područja dosegao maksimum oblikovanja u Dinarskom gorju (Perica, 2008), ovo područje, čiji veliki dio pripada i Bosni i Hercegovini, posebno je zanimljivo sa stanovišta prirodnih, ali i sa stanovišta društvenih nauka.

Kraška područja u Evropi su među područjima koja su najviše pogođena procesima erozije tla i drugim oblicima degradacije, depopulacijom i napuštanja ruralnih područja. U nekim područjima Mediterana taj proces je već dosegao stepen ireverzibilnosti, a poljoprivredni kulturni krajolici ostali pusti. U cijelom Dinarskom karstnom mediteransko-submediteranskom području oduvijek je bila izražena depopulacija prostora, ranije uslijed teških životnih uslova i depopulacijske politike, a kasnije uslijed rata. Analize podataka dva Popisa stanovništva (1991. i 2013. godina) pokazuju drastično smanjenje u broju stanovnika čak do 68% u nekim općinama. Depopulacija prostora dovela je do mnogobrojnih promjena u prostoru i načinu korištenja poljoprivrednog zemljišta, te napuštanja tradicionalnih oblika poljoprivrede što direktno ugrožava održavanje biološke raznolikosti, te podržava ubrzanu sukcesiju.

Metode rada

Za analizu promjena na zemljišnom pokrivaču/načinu korištenja zemljišta poslužili su setovi podataka iz CORINE baze za period 2000–2006. i 2006–2012. godina. Osnova za pripremu navedenih baza podataka o zemljišnom pokrivaču bili su visoko kvalitetni setovi satelitskih snimaka (francuski SPOT-4 i SPOT-5, indijski IRS P6) iz različitog vremenskog perioda (2005, 2006, 2011. i 2012), u razmjeri 1:100.000, precizno geokodirani u *Gauss-Krüger* projekciji. Snimci su načinjeni u TM (eng. *Thematic Mapper*) tehnici, tokom vegetacionog perioda u 4+1 spektralna kanala. Korištenjem ovih satelita dobila se multitemporalna pokrivenost satelitskim podacima za područje mapiranja što je omogućilo postizanje visoke kvalitete foto-interpretacije, posebno poljoprivrednih područja, te identifikaciju stvarnih promjena na zemljišnom pokrivaču. Osnovni principi primijenjeni tokom interpretacije promjena bili su da se identifikuju promjene: veće od 5 ha, šire od 100 m, da su se dogodile u periodu 2000–2006. i 2006–2012. godina, da su vidljive na satelitskom snimku bez obzira na njihovu poziciju (Büttner i Kosztra, 2006).

Granice zona prikazanih područja (1. Područje niske Hercegovine uključujući gornji tok Neretve i kraška polja i 2. Područje visokog krša s kraškim poljima) i opis istih pripremili su Čustović H. i Ljuša M. (2015b). Podaci Popisa stanovništva iz 1991. i 2013. godine korišteni su za analizu podataka o promjeni broja stanovnika po općinama. Svi podaci su obrađeni u GIS-u.

Rezultati i diskusija

Prostorno reljefske karakteristike zona krša

Područje visokog krša s kraškim poljima je planinska regija iznad 800 m n. v., kojoj pripada značajan broj visokih planina, dinarskog pravca pružanja

(SZ-JI), izraženih reljefnih formi i nagiba. Na nagnutim terenima okolnih planina razvijena su uglavnom plitka i vrlo plitka tla, pokrivena pašnjačkom vegetacijom, šikarama i degradiranim šumama i izložena jakoj eroziji i denudacijskim procesima. Aktivnosti u višim predjelima imaju direktnu posljedicu na stanje tla u kraškim poljima i podzemnim vodama.

Područje niske Hercegovine (uključujući gornji tok Neretve i kraška polja) označava se i kao niska, mediteranska Hercegovina, a obuhvata gornji tok Neretve, zaleđe do Posušja, Stoca, Bileće, i Livanjsko polje koje je ujedno i najveće kraško polje u svijetu, a nalazi se na prelazu prema visokom kršu. Polja su poluzatvorenog ili potpuno zatvorenog tipa u kojima je hidrološki režim regulisan kapacitetom ponorskih zona da prime viškove padavina u jesenje zimskom periodu. Suše su česta pojava vezana za vegetacioni period, kada je voda biljkama najpotrebnija što se negativno odražava na poljoprivrednu proizvodnju. Poljoprivreda je relativno intenzivna naročito uz rijeku Neretvu i Trebišnjicu.

Djelovanje vode na proces okršavanja

Pojam krša povezuje se s terenima specifičnih reljefnih oblika nastalih djelovanjem vode uglavnom u karbonatnim stijenama. Osim u karbonatima, krš može nastati i na drugim topivim stijenama kao što su sol i gips. Glavni faktor nastanka ovog tipa reljefa je voda. Voda obogaćena CO_2 korozivno djeluje na karbonatne stijene, tj. otapa ih i taj proces se naziva okršavanje ($H_2O + CO_2 + CaCO_3 \leftrightarrow Ca(HCO_3)_2$).

Osim hemijskog procesa, vrlo važan preduslov procesa okršavanja je i geološka struktura područja tj. postojanje slojnih ploha i pukotina koje voda koristi za kretanje podzemljem. Kao posljedica topljivosti karbonatnih stijena nastaju specifični površinski i podzemni kraški reljefni oblici i hidrografske pojave. U površinske reljefne oblike ubrajaju se: škrape, kamenice, ponikve, uvale, polja u kršu, a u podzemne: špilje, jame i kaverne. Hidrografske pojave su: ponori, izvori, vrela, vrulje. Glavne hidrološke karakteristike krškog područja su manjak vode na površini, rijetki površinski tokovi, bogatstvo vode u podzemlju, velike oscilacije u količini vode tokom kišnih i sušnih perioda, te u većini slučajeva nepodudaranje površinske i podzemne vododjelnice. Važnost vode u kršu naglašava i činjenica o procjenama prema kojima se oko 25% čovječanstva opskrbljuje vodom iz krša. Kraška područja su također vrlo zanimljiva i u biološkom smislu, a što je opet povezano sa prisustvom vode. Podzemna fauna krša je vrlo značajna za nauku, jer su to vrste s izrazitim sposobnostima za prilagođavanje i u naučnom smislu su omogućile značajna otkrića. Većina podzemnih vrsta su karakteristične samo za određeno

područje, te predstavljaju uske endeme (*Proteus anguinus* – čovječja ribica je endem Dinarida, a postoje još uži endemi).

Način života ljudi u ovako specifičnom prostoru tokom historije rezultirao je oblikovanjem kulturnog krajolika karakterističnog za kraška područja koji je prepoznatljiv po kamenu kao glavnom građevnom elementu i po načinu prilagođavanja reljefskim oblicima, te je kraški prostor vrlo zanimljiv i u društveno-geografskom pogledu.

Tipovi i obilježja tla mediteransko-submediteranskog područja krša

Na postanak tla utiče više faktora (pedogenetski faktori): matični supstrat, reljef, klima, organizmi, vrijeme, voda i vatra (Resulović i sur., 2008).

Na području mediteransko-submediteranskog područja krša razvio se cijeli mozaik tipova i podtipova tala iz razdjela terestičnih, kao i razdjela hidromorfnih. Prema različitim autorima proces nastanka 1 cm tla, u ovakvim uslovima, može se odvijati od 1.000 do 10.000 godina (Resulović i sur., 2008). U ovakvim uslovima nastaju plitka tla koja traže posebnu zaštitu od erozije vodom i vjetrom. Najosjetljivija tla područja krša su iz razdjela terestičnih, dok tla iz razdjela hidromorfnih pripadaju uglavnom kraškim poljima.

Najvažniji tipovi iz razdjela **terestičnih tala** su svrstani u klase i to u: i) Klasi nerazvijenih i slabo razvijenih tla: *litosol i koluvijalna tla*; u Klasi humusno-akumulativnih tala: *kalkomelanosoli i rendzine*; u Klasi kambičnih-smeđih tala: *kalkokambisoli, crvenice*; i u Klasi antropogenih tala: *vrtno tlo (hortisol) i rigolano tlo (rigosol)*.

Klase nerazvijenih i slabo razvijenih tala (profil (A)-C) su tla s inicijalnim formiranjem humusnog horizonta i predstavljaju prelaz od geološko-petrografske zone trošenja prema mladim tlima. Ovakav inicijalni razvoj tla povezan je s uslovima slabog hemijskog trošenja i slabe proizvodnje organske materije. Preovladava fizičko trošenje i erozija sitnice. Ovo su najosjetljivija tla ovoga područja koja bi trebalo zaštiti od degradirajućih procesa uzrokovanih antropogenim uticajem i primijeniti najbolje prakse gospodarenja ovakvim prostorom.

Litosol (krečnjačko-dolomitni kamenjar) je tlo s profilom Ai-mC što znači da je to mlado tlo nastalo na čvrstoj stijeni, s humusnim slojem plićim od 2 cm. Nastaju na nagibima u brdskim i planinskim područjima. Nepovoljna su zbog svojih fizičkih i hemijskih svojstava: suha, niskog kapaciteta za vodu, nizak nivo hranjivih materija. Male količine sitnice koja nastaje uglavnom se gube ispiranjem u pukotine ili se gube eolskom erozijom ili spiranjem niz padinu. Litosol zauzima površinu od 89.533,6 ha ili 5,5% od ukupne posmatrane površine.

Koluvijalno tlo (koluvij) je tlo čiji nastanak ovisi o mineraloško-petrografskom sastavu podloge, hidrološkim i klimatskim uslovima. Rezultat su erozioni procesi (bujice, površinski (plošni) tokovi) u zonama većih nagiba sa značajnom dužinom padina. Koluvijalna tla su karakteristična po elementima skeleta koji je nepravilnog oblika, jer na putu od vrha do podnožja brda voda nije imala vremena izbrusiti fragmente. Sva sadrže dosta skeleta zbog čega su dobro vodopropusna, dobrih zračnih osobina, topla i s malim kapacitetom za vodu. Sadržaj humusa najčešće je 1-2%. Jako su podložna eroziji naročito kada nemaju vegetacije. Ovo tlo je dosta simbolično zastupljeno na površini od 43 ha.

Klase humusno-akumulativnih tala (profil A-C) su tla s potpuno razvijenim humusnim horizontom (A) koji je tamne ili crne boje. A horizont se formira u uslovima koji onemogućuje intenzivnu razgradnju organske materije (npr. u uslovima pedogenetske suhoće ili nedostatka topline u planinskim područjima mediteransko-submediteranskog krša) što rezultira obogaćivanjem tla humusom.

Kalkomelanosoli (crnice na krečnjacima i dolomitima) su tla s profilom Ah-mC i imaju humusni horizont debljine 20-30 cm koji leži direktno na krečnjaku ili dolomitu. Plitko tlo je posljedica sporog trošenja podloge (krečnjak, dolomit) pri čemu samo mali udio mineralne materije ulazi u sastav tla. Dobra propusnost i mali kapacitet tla za vodu, uslovljavaju da su ova tla vrlo suha do suha. Djelovanjem erozijskih procesa uzrokovanih vodom i vjetrom, u mediteranskim i submediteranskim zonama Hercegovine, ova tla su potpuno uništena, a prostori se pretvaraju u goli krš (Resulović i sar., 2008). Zauzimaju površinu od 752.695,9 ha ili 45,9% od ukupne posmatrane površine.

Rendzine (humusno-karbonatna tla) (68.089,5 ha) su tla s profilom A-C, a specifičnost u odnosu na druga tla iz iste klase je to da matični supstrat čine usitnjeni klastični sedimenti što je vrlo važno za proces pedogeneze. Najčešće su karbonatna tla. Imaju grublju teksturu, propusna su i s dobrim vodozračnim odnosima. Humusno-akumulativni horizont može biti debljine i do 30-40 cm. To su najvažnija zemljišta okućnica na kršu.

Klase kambičnih – smeđih tala, (profil A-(B)-C), u odnosu na tla prethodno navedenih klasa predstavljaju daljnji stadij razvoja tla što se vidi i po profilu u kojem je prisutan kambični sloj (B). Kambični sloj se razvija u povoljnijim hidrotermičkim uslovima koji omogućavaju intenzivnije procese pedogeneze, naročito procese trošenja mineralnog dijela, pri čemu se mijenja struktura stijene. Zbog oslobađanja oksida željeza ova tla imaju razne nijanse smeđe boje (od žutih, crvenih do smeđih tonova). Važan je i proces sinteze glinenih minerala (argilosinteza).

Kalkokambisol (smeđe tlo na krečnjacima i dolomitima) je tlo profila Ah-Brz-Cn što znači da se humusni horizont nalazi na netopljivom ostatku trošenja vapnenačkih stijena, a ovaj horizont oštro prelazi u matični supstrat. Dubina tla je 30-60 cm. Nastaje iz crnice, kada ona postigne dubinu 30 cm i dolazi pod uticaj veće vlažnosti. Ovo tlo je rasprostranjeno po cijelom području dinarskog krša, a najviše ga ima na visinama 500-1.200 m nadmorske visine. Dobro su propusna za vodu i zrak. Topla i suha tla. Zbog dobre propusnosti dosta su otporna na eroziju. Kalkokambisoli su vrlo varijabilna tla po dubini i skeletnosti i to predstavlja jedino ograničenje u poljoprivrednoj proizvodnji. U području krša preovladavaju plitka tla produbljena pukotinama koje se isprepliću do znatne dubine. Intenzitet okršenosti krečnjaka utiče na postotak skeleta u tlu (Husnjak, 2007). Zauzima površinu od 461.520,0 ha ili 28,2% od ukupne posmatrane površine.

Crvenica (Terra rossa) je tlo profila Ah-Brz-C, kambično tlo mediteransko-submediteranskog podneblja koje za razliku od smeđeg tla ima crvenu boju (zbog minerala hematita). Nastaju na tvrdim krečnjacima i dolomitima u području mediteranske klime koja je važna za proces nastanka tla (u vlažnom dijelu godine dolazi do brze razgradnje organske materije, do destrukcije minerala gline, do desilikacije i sideroaltizacije; u suhom dijelu godine dolazi do dehidratacije hidroksida i nepovratne koagulacije). Dubina im varira ovisno o supstratu i reljefu. Ako su plitka imaju manji kapacitet za vodu i hranjiva, pa je na njima prinos biomase ograničen i varijabilan. Pripada glinušama i ima povoljna fizička svojstva. Dobro propuštaju vodu i prozračna su. Nivo fiziološki aktivnog fosfora je nizak, što je karakteristično za sva tla na krečnjacima i dolomitima (Husnjak, 2007). Terra rossa zauzima površinu od 49.110,2 ha.

Najvažniji tipovi iz razdjela hidromorfnih tala su svrstani u klase i to u: Klasa fluvijalnih ili fluvioglejnih tala, (A)-I-II, Klasa hipoglejnih tala, A-G i Klasa semiglejnih tala, A-C-G tipa profila.

Fluvisol-Aluvijalna tla su naša najbolja tla i javljaju se u plavnim zonama svih rijeka mediteransko-submediteranskog krša, naročito Neretve i Trebišnjice. Osnovne osobine ovise od vrste materijala, ali su u mehaničkom sastavu jako heterogena tla od skeletnih do glinovitih, međutim općenito povoljnih fizičkih svojstava. Mogu biti karbonatna i beskarbonatna, slabo su humozna, a sadržaj P i K ovisi od kojeg su materijala nastali. U proizvodnji na njima se uzgajaju najrazličitije kulture, osim ako površine nisu ugrožene od poplava, ili kod pjeskovitih i šljunkovitih formi ako nema navodnjavanja u toku ljetnjeg perioda. U svim vrstama poljoprivredne proizvodnje mogu se koristiti. Ujedno ovo su i najugroženija tla i to kako od fizičkog uništenja, tako i od zagađenja komunalnim i industrijskim otpadom. Svi veći gradovi kod nas su

se razvili u dolinama rijeka i na taj način trajno je isključeno iz poljoprivrede na hiljade hektara ovoga tla.

Euglej-Močvarno glejno tlo – neki ovo tlo nazivaju i mineralno močvarno oglejeno, građe profila A-G. Ima humusni A horizont sa znakovima hidromorfizma i glejni G horizont s jakom diferencijacijom Gso i Gr pothorizontom. Oglejavanje (zamočvarivanje) je uzrokovano površinskim, pretežno poplavnim vodama koje stagniraju do 1 m dubine, i s dubinom slabi. Bez melioracija i regulacije nepovoljnog vodno zračnog režima, epiglej se može smatrati ograničeno produktivnim tlom za poljoprivrednu proizvodnju.

Semiglej-fluvijalno livadsko (Humofluvisol), poluglejno tlo, je tlo A-C-G građe, s tim da G horizont može biti različito oglejen (r, So). Semiglej inače znači "polu glej", jer se glejni horizont javlja na većoj dubini u matičnom supstratu. U centralnoj zoni polja javlja se semiglej, a u pritarasnom dijelu glejna tla, dok se u rječnoj dolini javljaju aluvijalni (recentni) nanosi. Ova tla su najveće bogatstvo nekih naših kraških polja brdsko-planinskog mediteranskog područja. To je jedno od potencijalno najplodnijih tala. Obično su to prirodne livade sa odličnim prinosom sijena, dok se u poljoprivredi koriste ako je regulisan vodni režim tj. zaštita od plavljenja. U regulisanom vodno-zračnom režimu moguć je širok izbor kultura, ovisno o agroekološkim uslovima. Uređenjem ovih zemljišta stvorili bi se odlični uslovi za kvalitetnu alternativnu proizvodnju u stočarstvu, sjemenarstvu i drugim vrstama proizvodnje.

Promjene na zemljišnom pokrivaču/načinu korištenja zemljišta

Prema podacima o zemljišnom pokrivaču/načinu korištenja zemljišta (CORINE) iz 2012. godine, poljoprivredne površine mediteransko-submediteranskog područja BiH, u koje spadaju dvije zone: 1) Područje niske Hercegovine uključujući gornji tok Neretve i kraška polja i 2) Područje visokog krša sa kraškim poljima, zauzimaju površinu od 338.927,2 ha što je 46,2% od ukupne posmatrane površine ove dvije zone.

Struktura zemljišnog pokrivača po zonama prikazana je u Tabeli 1. Podaci CORINE (2012) pokazuju da je u posmatranom području najzastupljenija skupna kategorija Šumska vegetacija i druge prirodne površine (niska Hercegovina 65,1%, zona visokog krša 82,3%). Poljoprivredne površine su druga skupna kategorija po zastupljenosti u obje zone (niska Hercegovina 29,0%, zona visokog krša 17,2%). Druge kategorije zastupljene su sa ispod 3%.

U okviru poljoprivrednih površina najzastupljeniji su pašnjaci koji u okviru ove skupne kategorije dominiraju područjem visokog krša. Klasa Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova i klasa Grupe obradivih parcela su druga, odnosno treća klasa po zastupljenosti, skoro podjednako zastupljene u obje zone.

Ukupne identifikovane promjene na poljoprivrednim površinama u periodu 2000–2012. godina, u smislu gubitaka poljoprivrednih područja, iznose 1.675,1 ha (Slika 1). U posmatranom području najveći gubici identifikovani su kod prelaska poljoprivrednih površina u Vještačke površine, što je 57,3% od ukupnih promjena. U okviru ovih promjena, najveći gubici odnose se na povećanje izgrađenih područja na ukupnoj površini od 524,5 ha ili 31,3% od ukupnih identifikovanih promjena. Područje pod eksploatacijom mineralnih sirovina je povećano za 257,3 ha, a identifikovano je i povećanje površina deponija u ukupnom iznosu od 57,2 ha, kao i površina pod gradilištem (izgradnjom) u iznosu od 120,3 ha. U posmatranom području, osim povećanja izgrađenih površina, došlo je i do povećanja skupne kategorije Šumska vegetacija i druge prirodne površine i to površina pod prirodnim travnjacima (226,3 ha), ali i sukcesijom na poljoprivrednim površinama u ukupnom iznosu od 435,7 ha što je 26% od ukupno identifikovanih promjena. I na kraju, poljoprivredne površine su smanjene uslijed povećanja vlažnih područja i vodnih površina (53,8 ha).

Tabela 1. Klase zemljišnog pokrivača/načina korištenja zemljišta (CORINE 2012)
Table 1. Land Cover classes (CORINE 2012)

	Područje niske Hercegovine *The area of low Herzegovina*	Područje visokog krša *The area of high karst*
Opis klase *Description of classes*	Površina (ha) *Surface (ha)*	Površina (ha) *Surface (ha)*
Nenavodnjavane oranice *Non-irrigated arable land*	15.475,7	19.773,7
Navodnjavane oranice *Irrigated arable land*	2.328,2	
Vinogradi *Vineyards*	2.385,2	106,2
Voćnjaci *Fruit trees and berry plantations*	1.334,0	353,3
Pašnjaci *Pastures*	22.329,5	91.158,5
Grupe obradivih parcela *Complex cultivation patterns*	45.845,7	44.546,5
Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova *Land occupied by agriculture with significant natural areas*	46.071,2	47.219,4
Poljoprivredne površine *Agricultural surface*	**135.769,5**	**203.157,7**

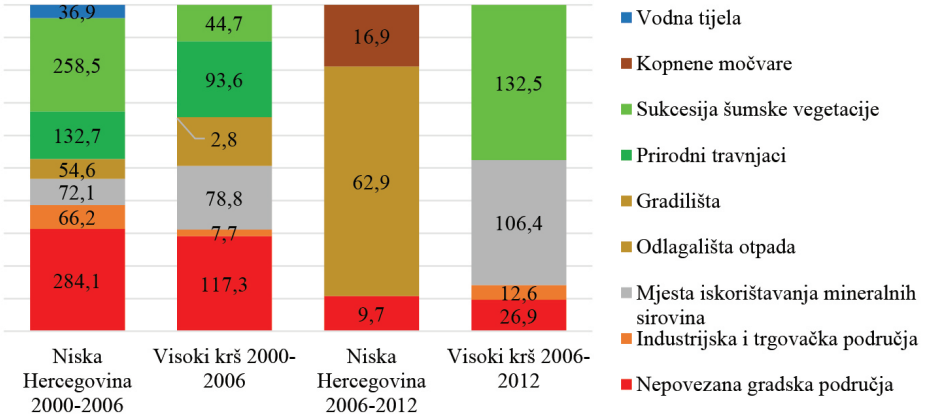
ANU BiH АНУ БиХ

Trendovi promjena u posmatranim zonama za period 2000–2006 i 2006–2012. godina prikazani su na Grafikonu 1.

Na područje niske Hercegovine (uključujući gornji tok Neretve i kraška polja) najveći gubici poljoprivrednih površina ogledaju se u povećanju izgrađenih površina, posebno nepovezanih gradskih područja u periodu 2000-2006. godine na površini od 284,1 ha, kao i industrijskih i trgovačkih područja koja su se proširila na 66,2 ha poljoprivrednih površina. Mjesta iskorištavanja mineralnih sirovina su također povećana i to za 72,1 ha, dok su gradilišta identifikovana na površini 54,6 ha. Pritisci na poljoprivredne površine u kontekstu povećanja izgrađenih područja su znatno smanjeni u periodu 2006–2012. godina. Tako je u navedenom periodu došlo do povećanja izgrađenih područja za 9,7 ha, te gradilišta za 62,9 ha. Prirodni travnjaci su u periodu 2000–2006. godina povećani za 132,7 ha (uslijed prelaska klase Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova u prirodne travnjake), dok je sukcesija identifikovana na ukupnoj površini od 258,5 ha.

I u području visokog krša identifikovani su značajni gubici poljoprivrednih površina uslijed izgradnje naselja koji su posebno karakteristični za period 2000–2006. godina kada je povećanje ove klase iznosilo 117,3 ha. Pritisak vezan za gubitke zemljišta uslijed izgradnje naselja znatno je smanjen. Gradilišta čak nisu ni identifikovana u periodu 2006–2012. godina. Poljoprivredno zemljište je i korišteno i za povećanje industrijskih i trgovačkih područja u ukupnom iznosu od 20,3 ha u periodu 2000–2012. godina. Površine za eksploataciju mineralnih sirovina su također povećane i osjetno je blago povećanje ovih površina u periodu 2006–2012. godina u odnosu na period 2000-2006. godina. Na području visokog krša došlo je i do smanjenja poljoprivrednih površina uslijed širenja odlagališta otpada (57,2 ha). Prelazak klase Poljoprivredne površine sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova u prirodne travnjake identifikovan je na površini od 93,6 ha u periodu 2000–2006. godina. Sukcesija šumske vegetacije ukazuje na ekspanziju zapuštenih površina poljoprivrednog zemljišta. Tako je sukcesija u periodu 2000–2006. godina identifikovana na površini od 44,7 ha, dok je ista u periodu 2006–2012. godina identifikovana na površini od 132,5 ha, što je povećanje za 87,8 ha.

Posmatrane zone su bile podložene velikim migracijama stanovništva sudeći prema razlici u broju stanovnika između dva popisa 1991. i 2013. godine (Slika 2). Podaci pokazuju da se najveće smanjenje stanovništva desilo na području Glamoča (-68%), Bosanskog Grahova (-63%), Drvara (-53%), te Kupresa (-39%). S druge strane, u pojedinim općinama vidljivo je povećanje broja stanovnika, npr. Tomislavgrad gdje se broj stanovnika u odnosu na Popis stanovništva 1991. povećao za oko 10,5%.

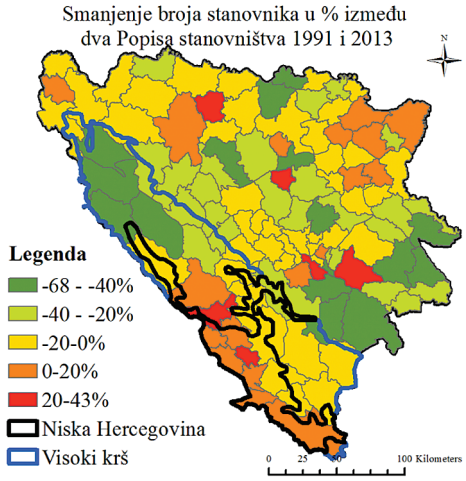


Grafikon 1. Trendovi promjena na poljoprivrednim površinama u zonama niske Hercegovine i visokog krša u ha (2000-2006 i 2006-2012)

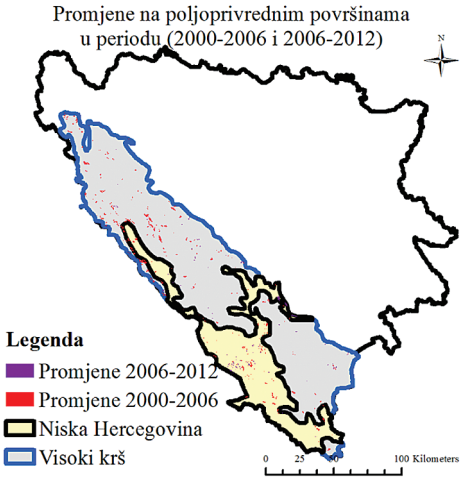
Chart 1. Trends of changes on agricultural land in areas of low Herzegovina and high karst in ha (2000-2006 i 2006-2012)

Kraški prostor doživljava različite oblike destrukcije i degradacije, te pretvaranje u pustinju naročito nakon posljednjeg rata i u procesu tranzicije BiH društva (Čustović i Ljuša, 2015). Promjene u broju stanovnika prije 1991. godine bile su vezane za geografsku lokaciju i bolje uslove života (u npr. niskoj Hercegovini u odnosu na visoki krš), kao i socio-ekonomske promjene iz tog perioda (industrijalizacija, depopulacija ruralnih područja), dok su promjene nakon 1991. godine vezane za rat i posljedice istog (Čustović i Ljuša, 2015; Misilo i Ljuša, 2016).

Najveće smanjenje poljoprivrednog zemljišta vidljivo je na području Grada Mostara u ukupnoj površini od 575,1 ha, gdje je došlo do smanjenja u ukupnom broju stanovnika (-10,4%). Smanjenje stanovništa dovelo je do zapuštanja i napuštanja poljoprivrednih površina čemu svjedoči pojava sukcesije šumske vegetacije na ukupnoj površini od 258,5 ha. S druge strane, razvoj grada doveo je do gubitaka poljoprivrednog zemljišta za ekspanziju naselja (152,5 ha) i industrijskih i trgovačkih područja (36,9 ha).



Slika 1. Smanjenje broja stanovnika u %
Figure 1. Population decline in %



Slika 2. Promjene na poljoprivrednim površinama (2000-2006 i 2006–2012)
Figure 2. Changes of agricultural land (2000-2006 and 2006–2012)

Drugo najveće smanjenje poljoprivrednih površina vidljivo je na području Bileće, gdje su posebno vidljivi gubici poljoprivrednih površina izazvani eksploatacijom mineralnih sirovima (166,2 ha).

U Glamoču i Kupresu izražena je pojava sukcesije što je i očekivano obzirom na velika pomjeranja i smanjenje u ukupnom broju stanovnika. Na području Čapljine, iako je broj stanovnika povećan za manje od 1%, gubici poljoprivrednih površina iznose 109 ha, pri čemu 72% od ukupnih promjena otpada na izgradnju naselja, industrijskih i trgovačkih centara.

U Tomislavgradu broj stanovnika između dva popisa povećan je za oko 10%, što je dovelo do toga da se 81% od ukupnog smanjenja poljoprivrednih površina odnosi na gubitke uslijed povećanja naselja, industrijskih i trgovačkih centara.

Depopulacija prostora dovodi do napuštanja tradicionalnih oblika poljoprivrede što direktno ugrožava održavanje biološke raznolikosti, te podržava ubrzanu sukcesiju (Marković, 2011). Jaka degradacija vegetacijskog pokrova rezultira specifičnim kamenjarskim pejzažom s oaznim „ogradama“ (Rogić, 1976). Poseban problem predstavlja nebriga investitora mini hidroelektrana koje uništavaju bogate i unikatne ekološke sisteme, plod razvoja miliona godina. „Jedan od prioritetnih zadataka na području cijelog Dinarskog karsta, ne samo BiH, već i susjednih zemalja od Italije do Bugarske jeste kako i) zaustaviti i preokrenuti negativne socio-ekonomske i okolišne trendove na

kraškim područjima, ii) kako unijeti nove integralne sadržaje u aktivnostima revitalizacije krša, iii), te kako postići socio-ekonomsku i okolišnu održivost življenja na kršu“ (Čustović i Ljuša, 2015).

Zaključci

Glavni faktori nastanka tala u kršu su matične stijene budući da se krš razvija na karbonatnim stijenama (vapnencima i dolomitima), a na njihov kvalitet utiču još i reljef, klima i organizmi kroz vrijeme. Poznato je da je proces nastanka tla iz karbonatnih stijena vrlo spor budući da su te stijene otporne na mehaničko trošenje. Stoga su trebali milioni godina kako bi se na pojedinim krškim lokalitetima razvili deblji slojevi tla.

Na području BiH krša ima najmanje zemljišta prve klase pogodnosti za poljoprivrednu proizvodnju, jer su mogućnosti za razvoj dubokih ilovastih tala tipa fluvisol i koluvij vrlo male. Klasu tala umjerene pogodnosti čine najvećim dijelom duboke crvenice u mediteransko-submediteranskom području. Tla ograničene pogodnosti obuhvataju tla koja imaju ograničenja zbog manje dubine i pojave stjenovitosti i kamenitosti, većeg nagiba i kiselosti. Ovih tala ima najviše. To su i oranična tla krških polja koja se obično koriste za jare ratarske kulture.

Zapravo, čovjek je kroz historiju, u ovom oskudnom prostoru sa stanovišta zemljišnog potencijala, izvršio optimalnu kategorizaciju prostora što znači da je ono što se moglo obrađivati i koristiti priveo obradi, a ostalo je zadržao pod šumom. U savremeno doba intezivne proizvodnje, mnoge površine koje su ekstenzivno obrađivane u suhom ratarenju sve više napuštaju i prepuštaju šumi kao što je slučaj u području vanjskih Dinarida. Depopulacija prostora dovodi do, između ostalog, napuštanja tradicionalnih oblika poljoprivrede, te pojave sukcesije koja je karakteristična za posmatrano područje. Smanjenje poljoprivrednih površina i korištenje u nepoljoprivredne svrhe je vrlo izraženo.

Da bi se zaustavila daljnja degradacija svih komponenti okoliša, tj. tla, vode, zraka, biodiverziteta, krajolika, privredne i povijesne baštine i preokrenula u unapređenje neophodno je pružiti ekonomsku podršku za održivost tradicionalnih poljoprivrednih sistema u ruralnim područjima mediteransko-submediteranskog krša, održati pejzaž i biodiverzitet područja, podsticati održivo upravljanje prirodnim resursima i očuvati kulturno nasljeđe.

U području visokog krša posebnu pažnju treba obratiti na problem erozije, kroz primjenu dobrih poljoprivrednih praksi uređenja zemljišta, racionalnim korištenjem šumskih resursa, pravilnom organizacijom ispaše i unapređenjem stanja pašnjaka, te preduzimanjem potrebnih preventivnih mjera i praksi u cilju zaštite od požara. Također, potrebno je planirati proširenje zaštićenih

područja sa različitim nivoima zaštite ovisno o stepenu osjetljivosti od degradacije, kao posljedice promjene klime i uticaja ljudske djelatnosti.

U području niske Hercegovine, obzirom na potencijalne stalne pritiske, promjene i procese potrebno je izvršiti inventarizaciju stanja zemljišta sa stanovišta najvažnijih parametara upotrebne vrijednost, na osnovu kojih će se kreirati obavezne mjere kontrole dominantnih degradacijskih procesa, a naročito erozionih, primjeno dobrih praksi obrade i uređenja zemljišta, okrupnjavanja parcela ili komasacija, održivog gospodarenje šumama i zaštita od požara.

Literatura

Büttner, G., Kosztra, B., *CLC2006 Technical Guidelines,* ETC–LUSI, 2006

Čustović H., Ljuša M., 2015a: Status of ecological, demographic and sociological balance of the Mediterranean Dinaric karst area of Bosnia and Herzegovina having a function of sustainable development and poverty reduction, 3rd UNCCD Scientific Conference, Cancún, Mexico.

Čustović H., Ljuša M., Sitaula B., (urednici), 2015b: Adaptacija na klimatske promjene u sektoru poljoprivrede (Vrijeme je da djelujemo odmah), Poljoprivredno-prehrambeni fakultet Univerziteta u Sarajevu.

Čustović Hamid (2007): Basic soil characteristics of Bosnia and Herzegovina with focus on Karst Mediterranian Region (status, issues and proposed solutions), Conference Proceedings „Status of Mediterranean soil resources: Actions needed to support their sustainable use“, 26-31 May 2007, Tunis, Tunisia.

Han et al., 2004: Distribution and change of agro-ecosystem carbon pool in the Northeast of China, Chinese Journal of Soil Science, 35 (4) (2004), pp. 401-407.

Husnjak, S., 2007: Pogodnost tla za navodnjavanje u priobalju i krškom zaleđu Hrvatske, Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci, Rijeka, 387 str.

Marković D., 2011: Dinarski krš-ugroze i načini zaštite, Proceedings of International Scientific Symposium „Man and Karst“, 13-16 October 2011, Bijakovići-Međugorje, BiH.

Misilo M., Ljuša M., 2016: Changes in land cover and land use in the karst area of Bosnia and Herzegovina, Works of the Faculty of Forestry University of Sarajevo, Volume 1, Issue 1.

Perica, D., 2008: Geomorfologija krša, 67-94. U: Krš bez granica, Zbor novinara za okoliš HND-a, Centar za karstologiju ANUBiH, Centar za krš i priobalje Sveučilišta u Zadru, Zagreb-Sarajevo.

Resulović H., Čustović H., 2002: Pedologija, Univerzitet u Sarajevu.

Resulović H., Čustović H., Čengić I., 2008: Sistematika tla zemljišta, Univerzitet u Sarajevu.

Rogić V., 1976: Socio-geografski aspekt dinarskog krša, dinarskog kulturnog areala i dinarskog brdsko-planinskog prostora, Geografski glasnik, broj 38.

Van der Knijff i sur., 2000: European Soil Erosion Risk Assessment. European Soil Bureau, 31. str.

THE IMPACT OF POPULATION MIGRATIONS ON THE CHANGES IN USE OF AGRICULTURAL LAND IN THE MEDITERRANEAN AND SUBMEDITERRANEAN KARST AREA OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

Summary

Karst areas are specific for their natural features, primarily the scarcity of water, vegetation and soil. The karstic soils are shallow, skeletal and highly prone to surface and deep erosion. As a result, their potential for agricultural production is limited. On the other hand, droughts are frequent and almost regular occurrences during the vegetation season when plants' requirement for water is greatest. Climate change, and flood and drought phenomena make the situation even more complex. Under such conditions, adaptation is very hard for man. The degree of human adaptability to the specific natural characteristics of karst is precisely what the development of these areas depends on. Data on the type of land cover, the extent of its change and type of use can serve as a basis for assessing sustainability, vulnerability and resistance of the land system (Han *et al*., 2004), which is particularly important in sensitive natural systems such as karst. Bosnia and Herzegovina has undergone significant social changes and the consequences in space are enormous. That being said, the aim of this paper was to analyze the potential of Mediterranean and Sub-Mediterranean karst agricultural land and the extent to which the social processes, population migrations in particular, have influenced the change in the land cover/land use. Changes in agricultural areas were identified on the basis of satellite images from 2000, 2006 and 2012.

Key words: karst, land, CORINE, change in land use, migration of the population